

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

ÖMERLİ BARAJ GÖLÜ'NDE (İSTANBUL)
KIZILKANAT BALIĞININ
(*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758))
BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ

Çiğdem GÜRSOY

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Özcan ÖZEN

Temmuz, 2008
ÇANAKKALE

**ÖMERLİ BARAJ GÖLÜ'NDE (İSTANBUL)
KIZILKANAT BALIĞININ
(*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758))
BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Doktora Tezi
Su Ürünleri Anabilim Dalı**

Çiğdem GÜRSOY

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Özcan ÖZEN**

**Temmuz, 2008
ÇANAKKALE**

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ÇİĞDEM GÜRSOY tarafından **Yrd. Doç. Dr. ÖZCAN ÖZEN** yönetiminde hazırlanan “**Ömerli Baraj Gölü’nde (İstanbul) Kızılkanat Balığının (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)) Bazı Biyolojik Özelliklerinin Tespiti**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali İŞMEN

Yönetici

Yrd. Doç. Dr. Özcan ÖZEN

Yrd. Doç. Dr. Müfit ÖZULUĞ

Danışman

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Sabri BİLGİN

Yrd. Doç. Dr. Hakan KAYKAÇ

Jüri Üyesi

Jüri Üyesi

Sıra No:.....

Tez Savunma Tarihi:15/07/2008

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde beni destekleyen ve yönlendiren danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Özcan ÖZEN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Arazi Çalışmalarım süresince bana yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Ali Serhan TARKAN, Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Hasan Acıpınar ve Nadi GÖKALP'e teşekkür ederim.

Laboratuar çalışmalarımnda fitoplankton teşhisinde Doç. Dr. Reyhan AKÇAALAN ALBAY'a, zooplankton teşhisinde Araş. Gör. Zeynep DORAK'a ve İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi İç Sular Biyolojisi Laboratuvarı çalışanlarına teşekkür ederim.

Tüm eğitim ve öğretim hayatım boyunca maddi manevi destekleriyle yanımda olan Anne ve Babama sevgi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmalarım süresince yardımını ve ihtiyacım olan moral desteğini esirgemeyen eşim Araş. Gör. Özcan GAYGUSUZ'a minnet ve şükranlarımı sunarım.

Çiğdem GÜRSOY

SİMGELER VE KISALTMALAR

a ve b	Regresyon sabitleri
e	Doğal logaritma tabanı
DK	Değişim katsayısı
E	Ovaryumdan alınan örnekteki yumurta sayısı
F	Fekondite (Yumurta verimliliği)
FL	Çatal boy
G	Gonad ağırlığı
GSI	Gonadosomatik indeks (%)
k	Brody büyüme katsayısı
K	Kondisyon faktörü
L_{∞}	Balığın sonușmaz boyu
L_t	t yaşındaki balığın ortalama boyu
L_{t-1}	t-1 yaşındaki balığın ortalama boyu
n	Birey sayısı
OYH	Ortalama yüzde hata
P	Eşeyssel olgunluğa erişen bireylerin oranı
RF	Relatif (nispi) fekondite
SD	Standart sapma
SL	Standart boy
t	Balığın yaşı
t_0	Balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğındaki yaş
TL	Toplam boy
W	Balığın ağırlığı
W_{∞}	Balığın sonușmaz ağırlığı
W_t	t yaşındaki balığın ortalama ağırlığı
W_{t-1}	t-1 yaşındaki balığın ortalama ağırlığı
Φ'	Fi üssü katsayısı
% F	Rastlanma sıklığı oranı
% N	Sayısal varlık oranı
% W	Ağırlık oranı

ÖMERLİ BARAJ GÖLÜ'NDE (İSTANBUL) KIZILKANAT BALIĞININ
(*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)) BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ

ÖZET

Bu çalışmada Ömerli Baraj Gölü'nde Mart 2005- Şubat 2007 arasında 317 adet kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)) balığı yakalanarak, bazı büyüme, üreme ve beslenme özellikleri incelenmiştir. Kızılkanat popülasyonunun yaş dağılımı 0-VIII arasında değişmiştir, II yaş grubu popülasyonun çoğunluğunu oluşturmuştur. İncelenen örneklerin %54,26'sı dişi, %43,22'si erkek ve %2,2'si belirsiz bireylerden oluşmaktadır. Kızılkanat balığında toplam boylar 6,8-29,0 cm; ağırlıklar 3,4-392,7 g arasında değişmiştir.

von Bertalanffy büyüme denklemlerine ait büyüme parametreleri $L_{\infty} = 37,55$ cm, $W_{\infty} = 819,23$ g, $k = 0,153$, $t_0 = -1,389$ olarak bulunmuştur. Tüm bireyler için boy ağırlık ilişkisi $W=0.0066L^{3.24}$ olarak tespit edilmiştir. Ömerli Baraj Gölü'ndeki kızılkanat balıklarının üreme faaliyetinin Mayıs-Temmuz arasında olduğu belirlenmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyu (L_{50}), erkekler için 9,08 cm, dişilerde 9,13 cm olarak bulunmuştur. Eşeyssel olgunluk yaşı I bulunmuştur. Yaş gruplarına ait ortalama yumurta sayısı 4679 (I) ile 40651 (VIII) arasında değişmiştir.

Kondisyon faktörü yaşa göre dişilerde 1,121-1,678, erkeklerde 1,172-1,724 arasında değişmektedir. Kızılkanatın sindirim içeriğinde alg, makrofit, zoobentos, zooplankton, balık ve böcek parçaları bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Büyüme, Üreme, Beslenme, Kızılkanat, Ömerli Barajı

Hazırlanan bu Doktora tezi BAP tarafından 2005/101 no'lu projeden desteklenmiştir.

**DETERMINATION OF SOME BIOLOGICAL CHARACTERS OF RUDD
(*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)) IN OMERLI RESERVOIR
(ISTANBUL)**

ABSTRACT

In this study, 317 rudd (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)) individuals were captured between March 2005 - February 2007 from Ömerli Reservoir and some properties of their growth, reproduction and food were investigated. The age composition of rudd population varied between 0-VIII. II age group was the dominant group of the population. Females, males and unidentified individuals composed of the population as %54,26, %43,22 and %%2,2, respectively. The total length and weight of rudd varied from 6,8-29,0 cm and 3,4-392,7 g, respectively.

Growth parameters of von Bertalanffy growth equations have been found as $L_{\infty} = 37,55$ cm, $W_{\infty} = 819,23$ g, $k = 0,153$, $t_0 = -1,389$. Length-weight relation was estimated as $W=0.0066L^{3,24}$ for all individuals. The reproduction activity of rudd in Omerli Reservoir occurred between May and July. Length at first maturity (L_{50}) was 9,08 cm in males and 9,13 cm in females. Age at sexual maturity was found as age I. Average eggs number of age groups varied between 4679 (I) and 40651 (VIII).

According to age groups, condition factor varied between 1,121-1,678 for females and 1,172-1,724 for males, respectively. Algae, macrophyta, zoobenthos, zooplankton, fish and insecta were found in the gut content of rudd.

Keywords: Growth, Reproduction, Feeding, Rudd, Ömerli Reservoir.

The present Ph.D. thesis was supported by BAP under the project no of 2005/101.

İÇERİK

Sayfa

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇERİK	vii

BÖLÜM 1 – GİRİŞ 1

1.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> İle İlgili Yapılmış Çalışmalar	3
1.2. Ömerli Baraj Gölü’nde Daha Önce Yapılmış Çalışmalar	9

BÖLÜM 2 – MATERYAL VE YÖNTEM.....11

2.1. Çalışma Yerinin Tanımı	11
2.2. Balık Örneklerinin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi.....	12
2.3. Yaş Tayini	13
2.3.1. Uyum	14
2.3.2. Ortalama Yüzde Hata (OYH)	14
2.3.3. Değişim Katsayısı (DK)	15
2.4. Büyüme	15
2.4.1. Boy Ağırlık Değerlerinin İncelenmesi.....	15
2.4.2. Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme	16
2.4.3. Boy ve Ağırlığa Bağlı Büyüme Parametrelerinin Hesaplanması	16
2.4.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	17
2.4.5. Toplam Boy-Çatal Boy-Standart Boy İlişkisi	17
2.5. Kondisyon Faktörü	17
2.6. Üreme	18
2.6.1. Cinsiyet Tayini	18
2.6.2. Üreme Zamanının Tespiti	19
2.6.3. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	19

2.6.4. Fekondite (Yumurta Verimliliği).....	20
2.7. Beslenme	21
BÖLÜM 3 –BULGULAR.....	23
3.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ’un Taksonomisi	23
3.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ’un Morfolojik Özellikleri ve Coğrafik Dağılım Alanları	23
3.3. Yaş Tayini	24
3.4. Yaş-Eşey Dağılımı	25
3.5. Boy Dağılımı	27
3.6. Ağırlık Dağılımı	29
3.7. Yaş-Boy İlişkisi	31
3.8. Boyca Oransal Büyüme	34
3.9. Yaş-Ağırlık İlişkisi.....	35
3.10. Ağırlıkça Oransal Büyüme	39
3.11. Munro’nun Fi Üssü Değeri.....	40
3.12. Boy-Ağırlık İlişkisi	40
3.13. Toplam Boy- Çatal Boy-Standart Boy İlişkisi	41
3.14. Kondisyon Faktörü	43
3.15. Üreme	46
3.16. Eşeyssel Olgunluk Boyu	49
3.17. Fekondite	50
3.18. Beslenme	53
BÖLÜM 4 – TARTIŞMA VE SONUÇ	57
4.1.Yaş Dağılımı.....	57
4.2. Erkek/Dişi Oranı	58
4.3. Boy Değerleri	59
4.4. Ağırlık Değerleri	60
4.5. Yaşa Göre Boy ve Ağırlık Değerleri	61
4.6. Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme.....	68
4.7. Boyca ve Ağırlıkça Büyüme Parametreleri	68
4.8. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	70

4. 9. Kondisyon Faktörü.....	71
4.10. Üreme	72
4.11. Beslenme.....	72
KAYNAKLAR	78
Tablolar	I
Şekiller	III
Yaşam Öyküsü	IV

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Türkiye sahip olduğu deniz alanları ve içsularıyla oldukça zengin kaynakları olan bir ülkedir. Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye, 8.333 km kıyı şeridinde, 200 adet doğal göle, 1000'den fazla gölete, 223 adet baraj gölüne ve 177.714 km uzunluğunda akarsulara sahiptir (Anonim, 1989).

Potansiyel olarak zengin su kaynaklarına sahip olmamıza rağmen, bunlardan çok iyi bir şekilde yararlanabildiğimiz söylenemez. Son yıllarda dünyada olduğu gibi, ülkemizde de hızla artan nüfusa karşılık, doğal besin kaynaklarının sınırlı olması, küresel ısınma, aşırı ve kontrolsüz avcılık, kirlilik gibi nedenlerle her türlü karasal ve sucul ekosistem tehlike altındadır. Bu tehditlerin su ürünleri üzerindeki etkilerinin, özellikle aşırı avcılık ve çevre kirliliğinin, kontrol altına alınması ve artan nüfusu beslemek için yeni besin kaynaklarının bulunması gerekmektedir. Sucul ortam içerisinde yaşayan canlıların hem bulundukları ekolojik ortamın hem de biyolojik özelliklerinin incelenmesi, bizim bu canlı kaynakları daha iyi tanımamıza ve tanıtmamıza, bununla birlikte bilimsel ve teknolojik açıdan, planlı ve programlı bir şekilde daha iyi değerlendirmemize olanak sağlayacaktır.

Çeşitli besin kaynakları yanında su ürünleri potansiyelimizin de çok iyi bir biçimde ve sistemli olarak kullanılması gerekmektedir. Balık stoklarımız sınırsız olmayıp, her stokun kendine özgü bir üretim kapasitesi vardır. Bu nedenle iç su ürünlerinin üretiminin artırılması için rezervuarlardaki avcılığın buna göre tespit edilmesi gerekmektedir. Bu amaçlarla, içsu kaynaklarımızın biyolojik zenginliklerin ortaya konulmasıyla bilimsel olarak ele alınan, bu kaynakların geçmişi ile günümüzdeki ve gelecekteki durumlarını karşılaştırabilecek ve en iyi nasıl kullanılabileceği hakkındaki bilgilere ihtiyaç vardır. Bu türlü değerlendirmelerin yapılabilmesi ise öncelikle iç sularda biyolojik çalışmaların yapılmasıyla, balık popülasyonlarının gerek çevre ve gerekse birbirleriyle olan etkileşimlerinin bilinmesiyle mümkün olabilecektir.

Bunun için öncelikle iç sularımızda biyoçeşitlilik çalışmalarının yoğunlaştırılarak özellikle mevcut balık türlerinin tespiti ve bu türlerin populasyon biyolojilerinin belirlenmesi, balık türlerinin üreme ve büyüme durumlarını ortaya koyacaktır. Böylece içsulardaki başlıca besin kaynağı potansiyelinin ortaya çıkartılması ve zaman içindeki değişimin belirlenmesi sağlanabilecektir.

Ülkemizin birçok bölgesinde kentler için içme suyu sağlamak, tarım alanları için kurak periyotlarda düzenli su sağlamak, yağışlı periyotlarda ise akarsu etrafındaki yerleşim alanlarını sel ve taşkınlardan korumak, enerji üretmek ve balıkçılık amacıyla kurulmuş olan baraj gölleri, önemli bir potansiyele sahip olup, yöre halkı ve ülke ekonomisi için büyük bir gelecek vaat etmektedir. Bu amaçlarla özellikle 20. yüzyılda birçok baraj yapılmaya başlanmıştır. Bu barajların oluşturduğu göller ise gün geçtikçe doğal göller kadar önem kazanmaya başlamıştır. Bu amaca yönelik olarak Türkiye’de 1950 yılından itibaren başlayan baraj yapımları günümüze kadar hızlanarak devam etmiştir.

Ömerli Baraj Gölü 1972 yılında hizmete girmiş olup, İstanbul’un %48’inin su ihtiyacını karşılamaktadır. Son yıllarda gölün çevresindeki yerleşim alanlarının ve gölü besleyen derelerden gelen besin tuzu yükünün artması nedeni ile kirlilik baskısı altındadır. Gölde 1999 yılında aşırı mavi-yeşil alg çoğalmasını takiben yoğun balık ölümleri görülmüştür (Albay ve Akçaalan, 2003; Albay ve diğ., 2003).

Ömerli Baraj Gölü’nde meydana gelen bu olumsuz koşulların nedeni dış kaynaklı (dereler) olduğu gibi iç kaynaklı yani gölün içinde birikmiş olan besin tuzlarının, su hareketleri ve balık gibi canlıların beslenme faaliyetleri ile suya salınımı sonucu da olabilir. Cyprinidae familyası üyeleri su bitkilerini kökünden söküp sedimenti karıştırarak beslendikleri için suda bulanıklığa sebep olur ve suyun kalitesini düşürürler. Bu bulanıklık su bitkilerine, alglere zarar verir ve fotosentez etkinliği azalır. Su bitkilerinin zarar görmesiyle bu bitkilere bağımlı organizmaların miktar ve çeşitleri değişir.

Kızılkanat balığı tatlı su ekosistemlerindeki önemli etkisi ve baskın olmasından dolayı Avrupa da ötrofik göllerin restorasyonunda kullanılmaya başlamıştır (Benndorf, 1995; Perrow ve diğ., 1997). Bu tür, Ömerli Baraj Gölü'nde de sedimenti karıştırarak ve su bitkilerini köklerinden sökerek beslendiği için gölün su kalitesini etkilemektedir.

Bu gölde ileride yapılabilecek rehabilitasyon çalışmalarında kullanılmak üzere öncelikle göl içindeki canlıların göle olan etkilerinin tespit edilmesi, göldeki canlıların biyolojilerinin (üreme, beslenme, büyüme vb.) belirlenmesi ve stok tahmini gibi çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Bu düşünceden hareketle iç su kaynaklarımızdan biri olan Ömerli Baraj Gölü'ndeki önemli türlerden, yöre halkının severek tükettiği ve gölün baskın balıklarından biri olan kızılkanat balığının, *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus,1758), büyüme, üreme ve beslenmesi gibi bazı biyolojik özellikleri incelenerek elde edilecek bilgilerin ileride yapılacak çalışmalara temel oluşturması hedeflenmiştir.

1.1. *Scardinius erythrophthalmus* İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Scardinius erythrophthalmus ile ilgili olarak günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar, kronolojik bir sıra takip edilerek aşağıda özetlenmiştir.

Berg (1949), Rusya'nın tatlısu balıklarının biyolojileri üzerine yaptığı araştırmada kızılkanatın Dnieper Nehrinin aşağı kesimlerinde V, Sudoch Gölü'nde VI, Aral Gölü'nde V yaşında bireyler olduğunu; Dnieper Nehri'nde 6,8-21,4 cm, Sudoch Gölü'nde 6,3-23 cm, Aral Gölü'nde 5,9-22,4 cm bireyler olduğunu bildirmiştir (standart boy ölçülmüştür).

Slastenenko (1956), kızılkanatın Dnieper Nehri'nde 25 cm'e kadar büyüebildiğini, Mayıs-Haziran ayları arasında üreme faaliyetini gerçekleştirdiğini, yumurta çapının 1,5 mm civarında, fekonditesinin 96000-232000 adet arasında olduğunu ve ilk eşeyssel olgunluk yaşınının da III olduğunu rapor etmiştir.

Frank (1962), Çek Cumhuriyeti ve Polonya’da kızılkanatın büyümesini araştırmıştır. Elbe sahasında I-X, Vistula sahasında III-XI yaşında, Elbe sahasında 6,5-25,5 cm, Vistula sahasında 12,5-33,5 cm boyunda bireyler olduğunu bildirmiştir.

Holcik (1967), Klicava Gölü’nde kızılkanatın yaşam döngüsünü araştırmıştır ve ılıman, derinliği az olan göllerin bol vejetasyonlu littoral bölgelerinde yaşamayı tercih ettiğini belirtmiştir.

Steinmetz (1974), Beesd’de (Hollanda) kızılkanatın pullarından yaş tayini ve geri hesaplama yaparak I-V yaşında, 6,8-23 cm boyunda ve 3-153 g ağırlığı arasında kızılkanat bireyleri olduğunu bildirmiştir.

Hacker (1979), Avusturya Neusiedlersee’de kızılkanat balığının bazı biyolojik özelliklerini incelemiş ve 7,6-17,4 cm boyunda, IV yaşına kadar bireyler olduğunu bildirmiştir.

Shikhshabekov (1979), Dağıstanda kızılkanatın üreme biyolojisi üzerine yaptığı araştırmada dişi ve erkekler için ilk eşeyssel olgunluk boyunun 17-29 cm ve ilk eşeyssel olgunluk yaşının III-IV ve üreme döneminin de Haziran-Temmuz ayları arasında olduğunu rapor etmiştir.

Papageorgiou ve Neophytou (1982), Kastoria Gölü’nde (Yunanistan) kızılkanat balığının yaş, büyüme ve fekonditesi üzerine bir araştırma yapmışlardır. İncelenen örneklerin 5-18 cm boyunda, I-VII yaşları arasında olduğunu bildirmişlerdir. İlk eşeyssel olgunluk boyunun dişiler için III, erkekler için II olduğunu ve fekonditenin 563-12284 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Mann ve Steinmetz (1985), Beesd’de (Hollanda) kızılkanatın pulundan yaş tahmini üzerine çalışmışlardır. Avrupa Ülkelerinde I-V yaş gruplarına ait bireylerin saptandığını bildirmişlerdir.

Zeruninan ve diğ. (1986), Bracciano Gölü'nde (İtalya) kızılgez ve kızılkanat balıklarının büyüme ve üremesini incelemişlerdir. Bracciano Gölü'nde (İtalya) kızılkanatın I-IV yaşları arasında olduğunu, ilk eşeyssel olgunluk yaşını da dişiler için II, erkekler için I olarak bildirmişlerdir.

Prokes ve Rebickova (1987), Musov Rezervuarı'nda *Scardinius erythrophthalmus*'un mevsimsel büyümesini çalışmışlardır. Kızılkanat balığının genellikle subtropikal ve tropikal göllerde yaygınlık gösterdiğini ve çoğunlukla makrofit ve alg üzerinde beslendiğini, X-XV yıl yaşayabileceğini, 40-50 cm boya ve 1-1,5 kg ağırlığa ulaşabileceğini bildirmişlerdir.

Berka (1989), Rusya iç sularındaki balıkları araştırmış ve kızılkanat balığının da bazı biyolojik özelliklerine değinmiştir. Kızılkanat balığının eski Sovyetler Birliği suları için ulaşılabilceği maksimum yaşının VII, maksimum ağırlığının 2 kg olabileceğini bildirmiştir.

Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nde (Kırklareli-İğneada) yaptıkları çalışmada kızılkanatın bazı biyolojik özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen bireylerin çatal boyları 9,8-14,1 cm, ağırlıkları 7-50 g, yaşları I-III arasında bulunmuştur. Baskın yaş grubunun %56,85 oran ile II yaş olduğu; oransal boy artışının I. yaştan II. yaşa geçişte %8,28; II yaştan III yaşa geçişte %2,67 olduğu rapor edilmiştir.

Martyniak ve diğ. (1996), Wirbel Gölü'nde (Polonya) yapılan biomanipulasyon denemesinde kızılkanat balığının beslenmesini araştırmışlar ve kızılkanatın Wirbel Gölü'nde makrofit ve alg tüketiminin baskın olduğunu bunu daha az miktarlarla zooplankton ve bentik organizmaların takip ettiğini belirtmişlerdir.

Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'nde (Bandırma) kızılkanat popülasyonunun büyüme ve üreme özelliklerini incelemişlerdir. Yaş tayini sonucunda en fazla IV

yaş bulmuşlardır. Çatal boy ve ağırlığın sırasıyla 3,6-17,4 cm ve 0,7-117,9 g arasında dağıldığını, boy-ağırlık ilişkisinin ise tüm bireyler için $W = 0,006549L^{3,46}$ olduğunu belirtmişlerdir. Yumurta sayıları dağılımının da 4387-58895 adet arasında olduğunu saptamışlardır.

Tüzün ve Amadio (1999), Wivenhoe Park Göllerinde (İngiltere) kızılkanat balığının beslenme ve beslenme davranışını araştırmışlardır. Kızılkanat bireylerinin besinini ergin böcek ve bitkisel materyalin oluşturduğunu ve küçük boylu bireylerin ergin bireylere göre geniş aralıktaki besin tiplerini kullanabilme avantajına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Vila-Gispert ve Moreno-Amich (2000), Banyoles Gölü'nde (İspanya) kızılkanat balığının Mayıs ayında üreme faaliyeti gerçekleştirdiğini ve fekonditesinin 23019-59248 adet yumurta arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

Garcia-Berthou ve Moreno-Amich (2000), Banyoles Gölü'nde (İtalya) kızılkanatın beslenme ekolojisini incelemişlerdir ve kızılkanat bireylerinin makrofit üzerinde daha fazla, hayvansal organizmalar üzerinde ise daha az beslendiğini saptamışlardır.

Lake ve diğ. (2002), Yeni Zelanda da yaptıkları deneysel çalışmada kızılkanatın makrofitler üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Yeni Zelanda da çatal boyu 11,1-27,7 cm arasında değişen bireylerin hem yerel hem de yerel olmayan makrofitleri tercih ettiğini bildirmişlerdir.

Okgerman (2002), Sapanca Gölü'nde kızılköz ve kızılkanat balık türlerinin besin tipleri ve beslenmelerindeki mevsimsel değişimleri adlı doktora tezinde, kızılkanatın tüm mevsimlerde temel besinini makrofit, alg ve hayvansal organizmaların oluşturduğunu belirtmiştir.

Balkuviene ve diğ. (2003), Litvanya'da Aukstaitija Ulusal Göllerinde kızılkanat popülasyonunun büyümesini ve bolluğunu incelemişlerdir. Kızılkanat

balığının çalıştıkları göller arasında sığ ve ötrofik göllerde bol bulunduğunu ve büyümesinin yavaş olduğunu tespit etmişlerdir. Bu göllerde VIII yaş grubundaki kıızıkanatın toplam boyunun 16-22 cm arasında değiştiğini saptamışlardır.

Nurminen ve diğ. (2003), Hiidenvesi Gölü'nde (Finlandiya) kıızıkanat balığının makrofitler üzerine etkisini incelemişlerdir. Hiidenvesi Gölü'nde II-IX yaşında, 8,4-20,4 cm boyları arasında kıızıkanat bireyleri olduğunu ve bunların makrofitleri ve ipliksi algleri tercih ettiğini bildirmişlerdir.

Okgerman (2003), Sapanca Gölü'nde kıızıkanat balığının boy ağırlık ilişkisi ve üreme zamanının tespiti üzerine yaptığı araştırmada 13,4-34,0 cm boya ve 23,6-603,4 g ağırlığa sahip bireyler bildirmiştir. Kıızıkanat balığının boy-ağırlık ilişkisinin $W = 0,004L^{3,37}$ olduğunu ve üremenin Nisan-Haziran ayları arasında gerçekleştiğini tespit etmiştir.

Tomec ve diğ. (2003), Vrana Gölü'nde kıızıkanatın mide içeriği ve besinlerin değeri üzerine yaptıkları araştırmada algleri ve makrofitleri daha fazla tercih ettiğini belirtmişlerdir.

Zivkov ve diğ. (2003), iki Bulgar Rezervuarında kıızıkanat balığının büyüme hızını ve kondüsyonunu çalışarak Batak Rezervuarında $L_{\infty} = 36,5$ cm, $W_{\infty} = 1345$ g, $k = 0,1983$, $t_0 = 0,2717$ ve Ovcharitsa Rezervuarında $L_{\infty} = 31,1$ cm, $W_{\infty} = 993$ g, $k = 0,3437$, $t_0 = 0,0928$ olarak bulmuşlardır. Kıızıkanat balığının kondüsyon faktörünü 30 cm boyundaki birey için Ovcharista Rezervuarı'nda 2,91; Batak Rezervuarı'nda ise 2,96 olarak bildirmişlerdir. Buldukları değerleri Avrupa'nın diğer sularında yapılmış çalışmalarla karşılaştırmışlardır.

Yılmaz ve Polat (2004), Bafra Balık Gölleri'nde (Samsun) kıızıkanat balığının beslenme biyolojisini çalışmışlardır. Kıızıkanatın sindirim içeriğinde bol miktarda alg tespit ettiklerini ancak yaş grupları ve mevsimler için bir besin tercihi olmadığını bildirmişlerdir.

Gürsoy ve diğ. (2005a), Sapanca Gölü'nden yakalanan kızılkanat balıklarının pullarından yaş tahmini ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Pul basma yöntemini kullanarak pul üzerinde opak -hyalin zonları aylık olarak ölçmüşlerdir.

Gürsoy ve diğ. (2005b), kızılkanat, gümüşü havuz balığı ve kızılğöz balıklarından alınan pullar üzerinde, yaş tayini tahminlerinin doğruluğunu arttırmak için, pul basma ve pul temizleme yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Kızılkanat balığı için pul basma yönteminin daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Gaygusuz ve diğ. (2006), Büyükçekmece, Sapanca, Ömerli ve Terkos göllerinde yaptıkları çalışmada kızılkanat balığının toplam, çatal ve standart boy ilişkisini incelemişlerdir. Kızılkanat balığının toplam boy-standart boy ilişkisinin Büyükçekmece'de $TL = 0,1143 + 1,1943SL$, Sapanca'da $TL = 0,2611 + 1,1888SL$, Ömerli'de $TL = 0,2499 + 1,2235SL$, Terkos'ta $TL = 0,2619 + 1,1904SL$; toplam boy-çatal boy ilişkisinin Büyükçekmece'de $TL = 0,0628 + 1,0929FL$, Sapanca'da $TL = 0,0080 + 1,0996FL$, Ömerli'de $TL = -0,1666 + 1,1345FL$, Terkos'ta $TL = 0,1719 + 1,1048FL$ olduğunu belirtmişlerdir.

Tarkan ve diğ. (2006), Büyükçekmece, Sapanca, Ömerli ve Terkos göllerinde yaptıkları çalışmada kızılkanat balığının boy-ağırlık ilişkisini inceleyerek kızılkanat balığının boy-ağırlık ilişkisinin Büyükçekmece'de $W = 0,0078L^{3,21}$, Sapanca'da $W = 0,0116L^{3,02}$, Ömerli'de $W = 0,0057L^{3,20}$, Terkos'ta $W = 0,0035L^{3,45}$ olduğunu belirtmişlerdir.

Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde kızılkanat balığının üreme biyolojisi üzerine yaptığı araştırmada ilk eşeyssel olgunluk boyunu dişiler için 8,10 cm, erkekler için 7,12 cm olarak bulmuştur. Üreme döneminin Mayıs-Haziran ve fekonditesinin 1807-35629 adet arasında olduğunu bildirmiştir.

Bostancı ve diğ. (2007), Gölhisar Gölü (Burdur) kızılkanat popülasyonunda yaş belirleme, boy ağırlık ilişkisi ve kondüsyon faktörü üzerine bir araştırma yapmışlardır. Kızılkanat balığının çatal boyunun 12-19,8 cm, ağırlığının 31-151g

arasında dağılım gösterdiğini, boy-ağırlık ilişkisinin tüm bireyler için $W = 0,0146\text{ÇB}^{3,09}$ olduğunu tespit etmişlerdir.

Gümüş ve diğ. (2007), Bafra Balık Gölleri'nde (Samsun) kıızıkanat balığının değişik kemiksi yapılarından yaş tahmini üzerine yaptıkları araştırmada en uygun yapının otolit olduğunu, yaşların II-IV arasında değiştiğini ve boy- ağırlık ilişkisinin $W = 0,0150\text{FL}^{3,23}$ olduğunu belirtmişlerdir.

Koyuncu ve diğ. (2007), Uluabat (Bursa) Gölü'nde kıızıkanat balığının büyüme parametrelerini ortaya koymuşlardır. İncelenen bireylerin boyları 9,5-28,1 cm, ağırlıkları 15-332g ve yaşları I-V arasında bulunmuştur. Dişiler için $L_{\infty} = 28,12$ cm, $W_{\infty} = 391,92$ g; erkekler için $L_{\infty} = 26,48$ cm, $W_{\infty} = 381,12$ g olarak bildirmişlerdir.

1.2. Ömerli Baraj Gölü'nde Daha Önce Yapılmış Çalışmalar

Günümüze kadar Ömerli Baraj Gölü'nde limnolojik amaçlı çeşitli araştırmalar yapılmıştır. 1989 yılında “Ömerli Baraj Gölü Zooplankton Gruplarının Mevsimsel Dağılımı” adlı yüksek lisans tezi yapılmıştır (Kaplan, 1989). 1999 yılında ise “Ömerli Barajındaki Ötrofikasyon ve Bağlı Derelerin Baraj Gölü Üzerine Etkisi” adlı yüksek lisans tezi yapılmıştır (Ceylan, 1999). Yine 1999 yılında İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, İç Sular Biyolojisi tarafından rezervuarda limnolojik bir çalışma yapılmış ve rezervuarın genel limnolojik özellikleri ile birlikte mavi-yeşil algler tarafından üretilen toksinlerin kantitatif değerleri ortaya konulmuştur. 2003 yılında göldeki toksik alg türlerinin bakırsülfat kullanımından önceki ve sonraki durumlarını karşılaştıran bir makale yayımlanmıştır (Albay ve diğ., 2003). Aynı sene göldeki fitoplankton topluluklarını etkileyen faktörleri inceleyen bir makale yayımlanmıştır (Albay ve Akçaalan, 2003). 2004 yılında ise “Ömerli (İstanbul) Baraj Gölü Su Kalitesi Problemlerinin Araştırılması ve Sürdürülebilir Kullanımı” adlı yüksek lisans tezi yapılmıştır (Gürevin, 2004). 2005 yılında göl havzasının balık faunasını ortaya koyan bir çalışma yayınlanmış (Özuluğ ve diğ., 2005) ve devamında 2005, 2006 ve 2007 yıllarında gölde yaşayan bazı balıkların biyolojik ve ekolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Tarkan ve diğ., 2005a,b; Tarkan

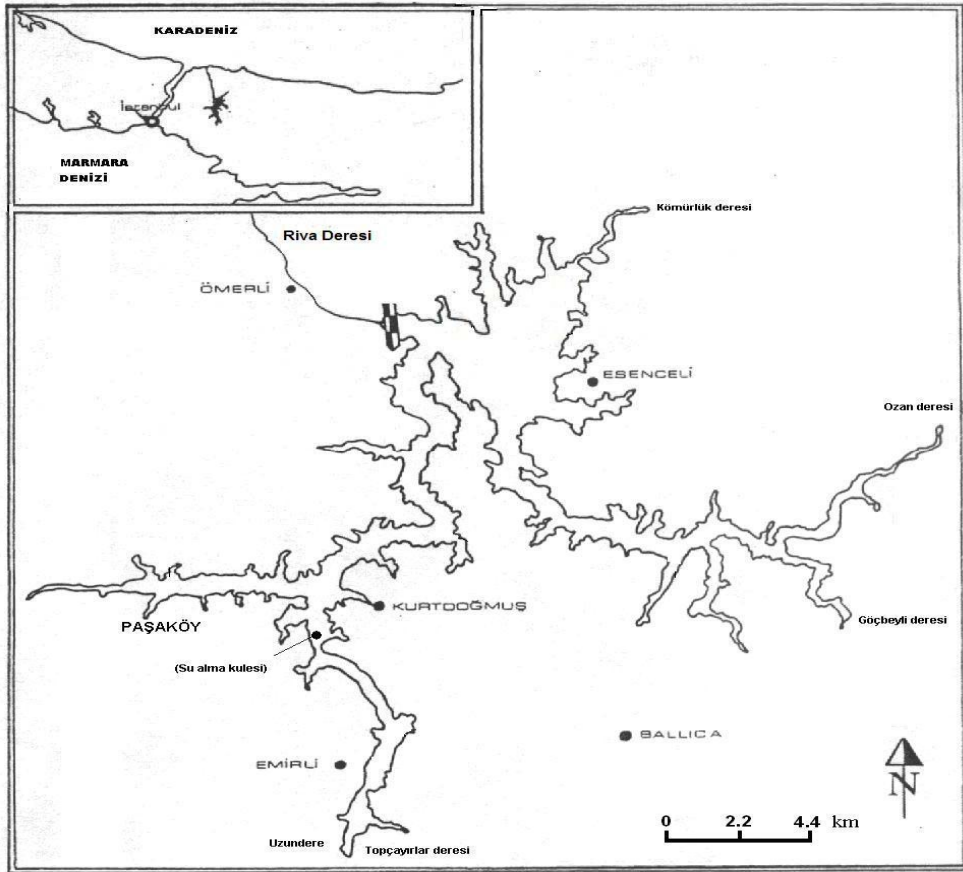
ve diğ. 2006; Tarkan ve diğ. 2007; Gaygusuz ve diğ., 2007) ve yine 2006 yılında gölün su kalitesi ve bunun Bacillariophyta üyelerinin büyümeleri üzerine etkisi ile ilgili çalışma yayımlanmıştır (Gürevin ve diğ., 2006).

BÖLÜM 2

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Çalışma Yerinin Tanımı

1972 yılında Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından yapılan Ömerli Baraj Gölü; 23,5 km²'lik yüzey alanı, yaklaşık 100 km kıyı uzunluğu ve 220 milyon m³ su tutma kapasitesi ve 621 km²'lik koruma alanı ile İstanbul için büyük bir öneme sahiptir (Anonim, 1988). İstanbul merkezinden yaklaşık 30 km uzakta bulunan Ömerli Baraj Gölü 41° 05' N - 40° 57' N ile 29° 17' E - 29° 27' E koordinatları arasında yer almaktadır. Maksimum derinliği 62 m dir ve şehrin içme suyunun, Darlık Barajından temin edilen % 16,5'lik kısmıyla birlikte, % 48'ini karşılamaktadır (Albay ve Akçaalan, 2003; Albay ve diğ., 2003) (Şekil 1).



Şekil 1. Ömerli Baraj Gölü Haritası

Barajın yapıldığı yıllarda nüfus yoğunluğu az, insan kaynaklı faaliyetler sınırlı, doğal ortam bozulmamış, havzanın büyük bir kısmı ormanlık alan görüntüsünde, dere ve diğer kaynak suları içilebilir kalitede olduğu bildirilmiştir (Ceylan, 1999) .

Günümüzde havzanın kuzey tarafı, orman ve fundalık alanlarla kaplı olup aralarında çiftlikler, tarım arazileri ve küçük yerleşim birimleri mevcuttur. Baraj gölünden ve derelerden tarım için ciddi manada su kullanımı yoktur. Sadece meyvelik, sebzelik, sera bitkileri (örtü altı sebze) ve süs bitkileri için su kullanımı mevcuttur. Havzanın dağlık bölgelerinde taş ocakları, sığır otlakları, çiftlikleri ve dinlenme tesisleri dikkat çekerken, yerleşik alanlarda petrol istasyonları, küçük atölyeler ile orta ve küçük ölçekli işletmeler yer almaktadır.

Gölü besleyen 4 büyük dere Ozan, Göçbeyli, Ballica ve Kömürlük'tür. 5. dere ise 2004' e kadar göle akan ve bir tünelle Riva deresine bağlanmış olan Paşaköy'dür. Göl dereler vasıtası ile gelen evsel ve endüstriyel atık suların da etkisi ile mesotrofik safhaya ulaşmıştır (Albay ve Akçaalan, 2003; Albay ve diğ., 2003).

1998 yılında bir balıkçı tarafından yaklaşık 500-600 civarında gümüşü havuz balığı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) göle aşılmıştır (Tarkan ve diğ., 2007). Gölde iyi bir gelişme gösteren *Carassius gibelio* günümüzde Ömerli Baraj Gölü'nde en bol bulunan balık türüdür ve bunu sırasıyla gümüş balığı *Atherina boyeri* Risso, 1810, acıbalık *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782), kıızıkanat *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), eğrez *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) ve sazan *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) balıkları izlemektedir. (Özuluğ ve diğ., 2005; Gaygusuz ve diğ., 2007).

2.2. Balık Örneklerinin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Bu araştırmanın konusunu oluşturan 317 adet Kıızıkanat, *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) bireyi Mart 2005 ve Şubat 2007 tarihleri arasında Ömerli Baraj Gölü'nden, her biri 50 m uzunluğunda olan 10, 18, 22, 26, 32, 36, 40, 42, 45 mm tam göz açıklığına sahip toplam 450 m uzunluğundaki

galsama ağırları ile yakalanmıştır. Periyodik olarak her ay örnekleme yapılmıştır. Kullanılan ağırlar akşam 17:00-18:00 arasında göle bırakılıp ertesi gün sabah 06:00-07:00 arasında toplanmıştır. Çalışma süresince kızılkanat bireylerinin yanısıra 459 adet *Carassius gibelio*, 400 adet *Rhodeus amarus*, 125 adet *Chalcalburnus chalcoides*, 67 adet *Vimba vimba*, 11 adet *Cyprinus carpio* bireyide yakalanmıştır. Yakalanan kızılkanat bireyleri ön inceleme yapılmak üzere İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarına getirilmiş ve ölçümleri alınmıştır. Ağırlar gölden toplanırken yüzey suyu sıcaklığı da ölçülmüştür.

Örneklerin standart (SL), çatal (FL) ve toplam boyları (TL) ± 1 mm taksimatlı ölçüm cetveliyle ölçüldü. Vücut ağırlığı (W) ve gonad ağırlığı (G) tartımları $\pm 0,1$ g hassasiyetli elektronik terazi ile, sindirim kanalı içerikleri ise $\pm 0,0001$ g hassasiyetli elektronik terazi ile tartıldı.

2.3. Yaş Tayini

Yaşları belirlemek üzere her balıktan alınan pul, kleithrum, operkulum ve otolitlerden yararlanılmıştır. Alınan pullar hazırlanan zarflar içerisinde kuru olarak saklanmıştır. Daha sonra pulların izi baskı cihazında (Şekil 2) 1 mm kalınlığında, 3 cm uzunluğunda ve 1,5 cm genişliğindeki polikarbon bir tabakaya basılmıştır (Champbell ve Arthur, 1953; Lagler, 1956; Gürsoy ve diğ., 2005a). Hazırlanan pul preparatları mikrofış cihazında incelenerek yaş okumaları yapılmıştır (Lagler, 1956). Gerçek ve yalancı yaş halkalarının ayırt edilmesine özen gösterilerek pullar çeşitli büyütmelerde değerlendirilmiştir (Chugunova, 1963). Balıkların doğum tarihi 1 Ocak kabul edilmiştir. Kleithrum ve operkulum kemikleri ise balıktan alındıktan sonra 2-3 dakika sıcak suda bekletilerek üzerlerindeki dokulardan ayrılması sağlanmıştır. Dokularından ayrılmış ve kurumuş olan bu yapılardan stereo mikroskop altında yaş tayinleri yapılmıştır. Balık örneklerinden çıkarılan otolitler daha sonra incelenmek üzere ependorf tüplerine aktarılmıştır. Otolitler birkaç damla sodyum hipoklorid eklenmiş su içerisinde dokularından bir fırça yardımıyla arındırılmıştır. Alkol ve saf su serisinden geçirildikten sonra crystal bond yardımıyla lam üzerine yapıştırılan otolitler su zımparası ile zımparalanarak

merkezlerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Hazırlanan preparatlar stereo mikroskop altında incelenmiştir. Hangi kemiksi yapıdan güvenilir yaş verilerinin alınacağını belirlenmesi amacıyla yapılar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her bir kemiksi yapı farklı zamanlarda olmak üzere 3'er defa okunmuştur. Yaş tayini sonucunu veren en iyi yapıyı bulmak için Uyum, Ortalama Yüzde Hata ve Değişim Katsayısı hesaplanmıştır (Beamish ve Fournier, 1981; Chilton ve Beamish, 1982; Gürsoy ve diğ., 2005b; Bostancı ve diğ., 2007; Gümüş ve diğ., 2007).



Şekil 2. Pul baskı cihazının görünüşü.

2.3.1. Uyum

Genellikle yüzde olarak ifade edilen bu değer yaş tayini çalışmalarında en çok kullanılan terimlerden biridir. Birden fazla okuyucunun olduğu durumda okuyucuların, tek bir okuyucunun olduğu durumda ise tekrarlı okumaların arasındaki benzerliği yansıtmaktadır.

2.3.2. Ortalama Yüzde Hata (OYH)

Yaş tayini çalışmalarındaki muhtemel hatanın büyüklüğünü belirleyebilmek için, mutlaka birden fazla okuyucu ya da tek okuyucunun tekrarlı okumalarına

ihtiyaç duyulmaktadır. Ortalama yüzde hata (OYH) (APE = average percent error) okuyucuların sonuçlarını, farklı türlere ait değerleri ve aynı türün farklı yapılarını karşılaştırmaya yarar.

$$OYH_j = 100\% \frac{1}{R} \sum_{i=1}^R \frac{|x_{ij} - x_j|}{x_j}$$

Formülde:

OYH_j = j balığı için ortalama yüzde hata

X_{ij} = j balığında i inci yaş okuması

X_j = j balığında ortalama yaş

R = j balığı için yapılan tekrarlı okuma sayısı

2.3.3. Değişim Katsayısı (DK)

Bu eşitlik standart sapmanın ortalama yaşa oranı şeklinde de ifade edilebilen ve değişim katsayısı (DK) olarak adlandırılan (CV=coefficient of variation) eşitliğin hesaplanmasına imkan sağlar. Değişim katsayısının hesaplanmasında ise aşağıda gösterilen formül kullanılmıştır.

$$DK_j = 100\% \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^R \frac{(x_{ij} - x_j)^2}{R - 1}}}{x_j}$$

Formülde:

DK_j = j balığı için değişim katsayısı

X_{ij} = j balığında i inci yaş okuması

X_j = j balığı için ortalama yaş

R = j balığı için yapılan tekrar okuma sayısı

2.4. Büyüme

2.4.1. Boy ve Ağırlık Değerlerinin İncelenmesi

Ömerli Baraj Gölü'nde dağılım gösteren kızılkanat balıklarının boy ve ağırlık dağılımlarının % frekans değerlerinin belirlenmesi amacı ile örnekler dışı, erkek, belirsiz ve tüm bireyler olarak incelenmiştir. Bu amaçla örnekler belirli boy ve

ağırlık aralıklarına ayrılmış, boy ve ağırlık dağılımları için tüm örnekleme periyodunda yakalanan birey sayıları bütün olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, yaşlara göre dişi, erkek ve tüm bireylerde ölçülmüş olan minimum, maksimum, ortalama boy, ortalama ağırlık değerleri ile bunlara ait standart sapmaları belirlenmiştir.

2.4.2. Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme

Yaş grupları arasındaki oransal boy ile ağırlık artışlarının incelenmesinde aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Chugunova, 1963).

$$\text{Boyca oransal büyüme : \%OTL} = (L_t - L_{t-1} / L_{t-1}) * 100$$

$$\text{Ağırlıkça oransal büyüme : \%OW} = (W_t - W_{t-1} / W_{t-1}) * 100$$

Burada;

L_t : t yaşındaki balığın ortalama toplam boyu

L_{t-1} : t-1 yaşındaki balığın ortalama toplam boyu

W_t : t yaşındaki balıkların ortalama toplam ağırlığı

W_{t-1} : t-1 yaşındaki balıkların ortalama toplam ağırlığını ifade etmektedir.

2.4.3. Boy ve Ağırlığa Bağlı Büyüme Parametrelerinin Hesaplanması

Büyüme ilişkisinin matematiksel olarak hesabında, von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme eşitlikleri kullanılmıştır (Pauly, 1979; Sparre ve Venema, 1992).

$$\text{Yaş-boy ilişkisi için: } L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

$$\text{Yaş-ağırlık ilişkisi için: } W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$$

Bu eşitliklerde;

L_t : (t) yaşındaki balıkların ortalama boyunu (cm),

W_t : (t) yaşındaki balıkların ortalama ağırlığını (g),

L_{∞} : Balığın sonușmaz boyunu (cm),

W_{∞} : Balığın sonușmaz ağırlığını (g),

k : Brody büyüme katsayısını (yıl⁻¹),

t : Balığın yaşı,

t_0 : Balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğundaki yaş (yıl)

b : Boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitini

e : Logaritma tabanını

ifade etmektedir.

Büyüme parametrelerinin karşılaştırılmasında büyüme performansı indeksi (Fi üssü, Φ') değerleri kullanılmıştır. Buna göre;

$\Phi' = \ln k + 2 \ln L_\infty$ denkleminde yararlanılmıştır (Pauly ve Munro, 1984; Sparre ve Venema, 1992).

2.4.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

Elde edilen bireylerin boy ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W = a \cdot L^b$ şekilde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır (Le Cren, 1951; Gulland, 1969; Avşar, 1998)

Bu eşitlikte;

W : Toplam ağırlık (g),

L : Toplam boy (cm),

a ve b : Regresyon sabitleri olup,

a : Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin y eksenini kestiği noktayı

b : Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

2.4.5. Toplam Boy-Çatal Boy-Standart Boy İlişkisi

Toplam boy değerlerinin türe ait yapılan diğer çalışmalarda boy değerleri ile karşılaştırılması için toplam boy-çatal boy-standart boy ilişkisi tespit edilmiştir.

2.5. Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü balığın vücut şekli ile ilgili bir değerdir. Türün gelişimi açısından ortamların uygunluk dereceleri, farklı ortamlarda yaşayan aynı türe ait populasyonların kondisyon faktörlerinin karşılaştırılması ile ortaya konabilir. Bu

çalışmada, hemen hemen tüm populasyon çalışmalarında kullanılan ve allometrik büyümeyi temel alan “Fulton Kondisyon Faktörü” kullanılmıştır.

Balık örneklerinin kondisyon faktörünün (K) hesaplanmasında ise;

$$K = (W / L^3) * 100$$

eşitliğinden yararlanılmıştır (Le Cren 1951; Bagenal, 1978; Avşar, 1998).

Burada:

W: Toplam balık ağırlığı (g),

L: Balığın toplam boyunu (cm) göstermektedir.

Dişi, erkek ve tüm bireylere ait kondisyon faktörü değerleri aylara ve yaşlara göre ayrı ayrı hesaplanmış ve kondisyon faktörü eğrileri dişi, erkek ve tüm bireyler için çizilmiştir.

2.6. Üreme

2.6.1. Cinsiyet Tayini

Balıkların karnı, vücudun ventral hattı boyunca anüsten başa doğru kesilerek, testis ve ovaryumların çıplak gözle makroskopik ve stereo mikroskopta incelenmesi ile cinsiyet tayini yapılmıştır.

Örneklerin cinsel olgunluk safhaları makroskopik incelemeyle gerçekleştirilmiştir. Dişi ve erkek bireylerin gonad gelişimleri aşağıdaki kriterler esas alınarak 5 safhada incelenmiştir (Bagenal, 1978; Avşar, 1998).

I. Safha: Olgunlaşmamış gonad. Bu döneme her iki eşeyin sadece genç bireylerinde rastlanabilir ve çıplak gözle eşey ayrımı yapmak olası değildir. Gonad, vücut boşluğunun sadece 1/3'lik kısmını kapsar. Dişilerin ovaryumları ince ve tüp şeklinde olup saydamdır. Erkeklerin testisleri ise beyazdır.

II. Safha: Olgunlaşmaya başlamış gonad. Gonadlar vücut boşluğunun 1/2'sinden daha azını doldurur. Dişilerin ovaryumu pembemsi olup saydamdır ve erkeklerinki ise beyazımsıdır.

III. Safha: Olgunlaşan gonad. Gonadlar vücut boşluklarının 2/3'ünü kapsar. Çıplak gözle eşeyleri birbirinden ayırmak olasıdır. Ovaryumlar pembemsi sarı renkte ve taneli görünümlüdür. Testisler beyazımsı krem renkli ve yumuşak dokuludur.

IV. Safha: Olgun gonad. Gonadlar vücut boşluğunun 2/3'sinden daha fazlasını kapsar. Ovaryumlar turuncu ya da pembe renkli olup gelişmiş kan damarlarıyla çevrilmiştir. Büyük, saydam ve olgun yumurtalar bulunur. Testisler beyazımsı krem renkli ve yumuşak dokuludur.

V. Safha: Boşalmış gonad. Yumurtalar bırakıldıktan sonra ovaryumlar IV'üncü dönemle II'nci dönem arasında değişen durum arz eder. Ovaryum çekerek vücut boşluğunun 1/3'ünden daha azını kapsayacak şekilde küçülmüştür. Ovaryumda birbirlerine yapışmış koyu renkli olgun yumurtalara rastlamak olasıdır. Koyu renkli ya da saydam ve sarkık, testisler kanlı ve sarkık görünümlüdür (Avşar, 1998).

2.6.2. Üreme Zamanının Tespiti

Balıklarda üreme zamanının saptanması için ortalama GSI (gonadosomatik indeks) değerleri ve eşeysel olgunluğa erişme boyu dikkate alınmıştır.

Gonadosomatik İndeks değerlerinin hesaplanmasında;

$$\text{GSI} = (\text{Gonad Ağırlığı} / \text{Vücut Ağırlığı}) * 100$$

eşitliğinden yararlanılmıştır (Avşar, 1998).

2.6.3. İlk Eşeysel Olgunluk Boyu

İlk eşeysel olgunluk boyu hesaplamasında bireyler 1'er cm'lik boy gruplarına ayrılmış ve bu boy grupları içerisinde II., III. ve IV. gonad evresine sahip olanların üreme aktivitesi içinde olduğu düşünülerek, bu evreler içinde yer alan bireylerin tüm bireyler içindeki oranı (%) hesaplanmıştır. Daha sonra en küçük boy grubundan itibaren, bu evrelerin içindeki değerlere lojistik bir eğri uygulanmış; bu eğri de Y eksenindeki % 50 değerine karşılık gelen X eksen değeri, bireylerin % 50'sinin olgunlaşmış olduğu boy yani ilk cinsel olgunluk boyu olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan lojistik eğri denklemi King (1995)'den alınmıştır.

$$P = 1 / (1 + e^{l \cdot r (L_T - L_{50})})$$

Burada;

P: Olgunlaşmış birey oranı

r: Eğrinin eğimi,

L_T: Toplam boy

L₅₀: Olgunluk boyundaki ortalama boyu veya populasyonun %50'sinin üreme durumunda olduğu boyu ifade etmektedir.

2.6.4. Fekondite (Yumurta Verimliliği)

Balık örneklerinin yumurtaları gravimetrik yöntem ile sayılmıştır. Bu amaçla, ovaryumların ön, orta ve arka kısımlarından olmak üzere, 3 adet 1'er gramlık yumurta alınarak, yumurta sayımı yapılmış ve bu sayı ovaryum ağırlığına oranlanmıştır. (Le Cren, 1951; Avşar, 1998).

$$F = n \cdot G / g$$

Burada;

F: Fekondite (adet)

n: Alt örnekteki yumurta sayısı (adet)

G: Gonad ağırlığı (g)

g: Alt örneğin ağırlığı (g)

Ayrıca, Bireysel ve Relatif (nispi) Fekonditelerin belirlenmesinde,

Bireysel Fekondite, **F = (G / e) * E**

Relatif Fekondite, **RF = (F / W), RF = (F / TL),**

Fekondite-Boy İlişkisi, **F = aL^b**

Fekondite-Ağırlık İlişkisi, **F = aW^b**

eşitliklerinden yararlanılmıştır (Avşar, 1998).

Burada;

G: Gonad ağırlığı (g)

e: Ovaryumdan alınan örneğin ağırlığı (g)

E: Örnekteki yumurta sayısı (adet)

W: Toplam ağırlık (g)

TL: Toplam boy (cm)

F: Fekondite

a ve b: Regresyon sabitlerini göstermektedir.

Ayrıca, stereo mikroskopta milimetrik oküler kullanılarak her sayımda 50 adet yumurtanın çapı ölçülmüştür (Bagenal, 1978).

2.7. Beslenme

Balıkların beslenme alışkanlıklarını belirlemek amacıyla diseksiyon ile açılan bireylerin sindirim kanalları, özefagus bölgesinden kesilerek çıkartılmış ve dolu olan kanalların içeriği, darası alınmış bir petri kabına konularak, 0,0001 g hassasiyetle tartılmıştır. Daha sonra incelenmek üzere kavanozlarda %4'lük tamponlu formaldehit içerisinde saklanmıştır. Çıkarılan midelerden elde edilen içerikler, 100 mikronluk plankton bezi ile süzölmüş ve petri kaplarına alınarak besinin büyüklüğüne göre stereo ve binoküler mikroskop yardımıyla grup seviyesinde tayin edilmiştir (Hyslop, 1980; Petridis, 1990). Av gruplarını oluşturan bireyler sayılmış ve ağırlıkları 0,0001 g hassasiyetle tartılmıştır.

Sindirim kanalı içeriklerinde bulunan besinlerin teşhisinde değişik araştırmacıların çalışmalarından faydalanılmıştır (Fasselt, 1957; Rose ve Tregouboff, 1957; Prescott, 1964; Schütt, 1988; Kaplan, 1989; Seçmen ve Leblebici, 1997).

Besin kompozisyonunu oluşturan organizmaların göreceli önemlerinin değerlendirilmesi ve mide içeriklerinin nicel olarak tanımlamasını yapmak amacıyla Rastlanma Sıklığı Oranı (Occurance Frequency Index; %F), Sayısal Varlık Oranı (Numerical Index; %N) ve Ağırlık Oranı (Gravymetric Index; %W) gibi bir dizi indeks kullanılmıştır (Hyslop, 1980).

Rastlanma Sıklığı Oranı (%F): Rastlanma Sıklığı Yüzdesi; besin kompozisyonunda yer alan özel bir besin grubunun bulunduğu mide sayısının, içinde besin bulunan (dolu) mide sayısına oranının yüzdesi olarak tanımlanmaktadır. Bu ölçü bir balık popülasyonunun ne kadarının özel bir besin grubuyla beslendiği hakkında bilgi vermektedir (Hyslop, 1980).

Sayısal Varlık Oranı (%N): Besin kompozisyonunda yer alan özel bir besin grubuna ait bireylerin toplam sayısının, bütün besin gruplarına ait bireylerin toplam sayısına oranının yüzdesi olarak tanımlanmaktadır (Hyslop, 1980)

Ağırlık Oranı (%W): Bu oran, bir besin grubunun mideler içindeki toplam ağırlığının, tüm besin gruplarının ağırlığına olan oranının yüzdesi olarak ifade edilir (Hyslop, 1980).

Bu oranların her biri, bir predatörün beslenme alışkanlıkları hakkında farklı görüşler vermektedir. Rastlanma sıklığı oranı (%F), populasyon genelindeki beslenme alışkanlıklarını yani predatörün özelleşmiş olduğu besin grubunu ortaya koymaktadır. Sayısal varlık oranı (%N) ise predatörün beslenme davranışı konusunda bilgi sağlamaktadır. Ağırlık oranı (%W) da, günlük besindeki besin değerini diğer bir değişle predatörün besin ihtiyacı veya miktarını ortaya koymaktadır.

Populasyon parametrelerine ait ortalama, varyans, standart sapma, standart hata, regresyonlar, korelasyonlar, karşılaştırmalar, önemlilik testleri (t testi), uyum testi (ki-kare, X^2) bilinen istatistik metotlarla yapılmış ve önem seviyesi olarak da biyolojik araştırmalarda en çok kullanılan ($p = 0.05$) seçilmiştir (Zar, 1999).

BÖLÜM 3 BULGULAR

3.1. *Scardinius erythrophthalmus*'un Taksonomisi

Nelson, 2006'ya göre düzenlenmiştir.

Pyhlum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclassis: Gnathostomata

Classis: Actinopterygii

Subclassis: Neopterygii

Divisio: Teleostei

Ordo: Cypriniformes

Superfamilia: Cyprinoidae

Familia: Cyprinidae

Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)



Şekil 3. Kızılkanat balığının genel görünüşü

3.2. *Scardinius erythrophthalmus*'un Morfolojik Özellikleri ve Coğrafik Dağılım Alanları

Vücut oval şekilli olup, genellikle iri pullarla örtülüdür. Vücut yüksekliği standart boyda 2,7-3,2 defa bulunur. Baş boyu vücut yüksekliğinden kısadır. Ağız uçta ve küçüktür. Pektoral, ventral, anal ve kaudal yüzgeçler portakal kırmızısı renktedir. Gözler kırmızı renkli bir benek taşır. Yüzgeç formülü, D, III+8-9, A, III+9-12, P, I+14-16, V, II+7-8 şeklindedir. Farinks dişleri 3.5-5.3 veya 2.5-5.2 şeklindedir. Bu dişlerin ucu kıvrık ve kenarları testere dişi şeklindedir. Ventral

yüzgeçlerin arkasında kalan bölge belirgin şekilde yassılaşmış olup, pullarla kaplı bir karina oluşturur. Renk dorsalde kahverengi yeşil, yan taraflarda ve ventrale doğru beyaz gümüşidir (Geldiay ve Balık, 1996).

Scardinius erythrophthalmus genel olarak tüm Avrupa'ya yayılmış olup Trakya kesimindeki iç sularda, Anadolu'nun özellikle kuzey ve orta bölgelerinde, Karadeniz Bölgesi ve Azov denizinde baskın ve yaygındır. Ilıman ve derinliği az olan göllerin bol vejetasyonlu littoral bölgelerinde yaşamayı tercih eder (Holcik, 1967). Tatlı su ekosistemlerindeki önemli etkisi ve baskın olmasından dolayı Avrupa da ötrofik göllerin restorasyonunda kullanılmaya başlamıştır (Benndorf, 1995; Perrow ve diğ., 1997).

3.3. Yaş Tayini

Ömerli Baraj Gölü'nden 24 aylık çalışma periyodunda 317 adet *Scardinius erythrophthalmus* yakalanmıştır. Ağustos 2006 ve Şubat 2007 tarihlerinde ağlardan kızılkanat balığı çıkmamıştır. Yakalanan bireylerden alınan pul, kleithrum, operkulum ve otolitlerinden yapılan yaş okumalarında okumalar arasındaki uyum, ortalama yüzde hata ve değişim katsayısı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kızılkanat bireylerinde uyum, ortalama yüzde hata ve değişim katsayısı değerleri.

	Uyum (%)	Ortalama YüzdeHata	Değişim Katsayısı
Kleithrum	23,98	12,90	17,49
Operkulum	47,95	9,88	13,46
Otolit	33,74	11,39	16,00
Pul	66,25	7,27	9,54

Tekrarlı okumalar arasındaki en düşük uyum %23,98'lik değerle kleithrumdadır. En yüksek uyum %66,25'lik değerle puldadır. Güvenilir yaş okumalarının yapıldığı kemiksi yapıyı belirlemek amacıyla Uyum, Ortalama Yüzde Hata ve Değişim Katsayıları değerlendirildiğinde yüksek uyum, düşük ortalama

yüzde hata ve değişim katsayısı puldan elde edilmektedir. Buna göre Ömerli Baraj Gölü'nde yaşayan *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaş tayininde kullanılacak güvenilir yapının pul olduğuna karar verilmiştir.

3.4. Yaş- Eşey dağılımı

Ömerli Baraj Gölü'nde yaşayan *Scardinius erythrophthalmus* örneklerinin pullarından yapılan yaş tayini sonucunda, balıkların 0 - VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Örneklerin %36,28'i II. yaş grubuna, %19,56'sı III. yaş grubuna ve %17,67'si da I. yaş grubuna ait olup, VIII. yaş grubu %0,63'lük oran ile en az temsil edilmektedir (Tablo 2, Şekil 4).

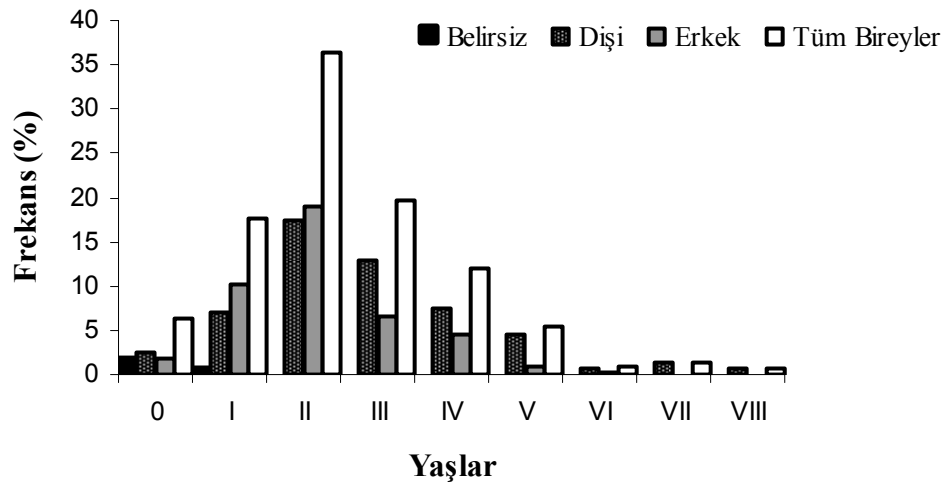
Tablo 2. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaş-eşey dağılımı.

Yaş	Belirsiz		Dişi		Erkek		P = 0,05	Tüm Bireyler		Dişi:Erkek
	n	%	n	%	n	%		n	%	
0	6	1,89	8	2,52	6	1,89	P > 0,05	20	6,31	1:0,75
I	2	0,63	22	6,94	32	10,09	P > 0,05	56	17,67	1:1,46
II			55	17,35	60	18,93	P > 0,05	115	36,28	1:1,09
III			41	12,94	21	6,62	P < 0,05	62	19,56	1:0,51
IV			24	7,57	14	4,42	P > 0,05	38	11,98	1:0,58
V			14	4,42	3	0,95	P < 0,05	17	5,36	1:0,21
VI			2	0,63	1	0,32	P > 0,05	3	0,95	1:0,50
VII			4	1,26				4	1,26	
VIII			2	0,63				2	0,63	
Toplam	8	2,52	172	54,26	137	43,22	P < 0,05	317	100,00	1:0,80

(P > 0,05; fark yok, P < 0,05; fark var)

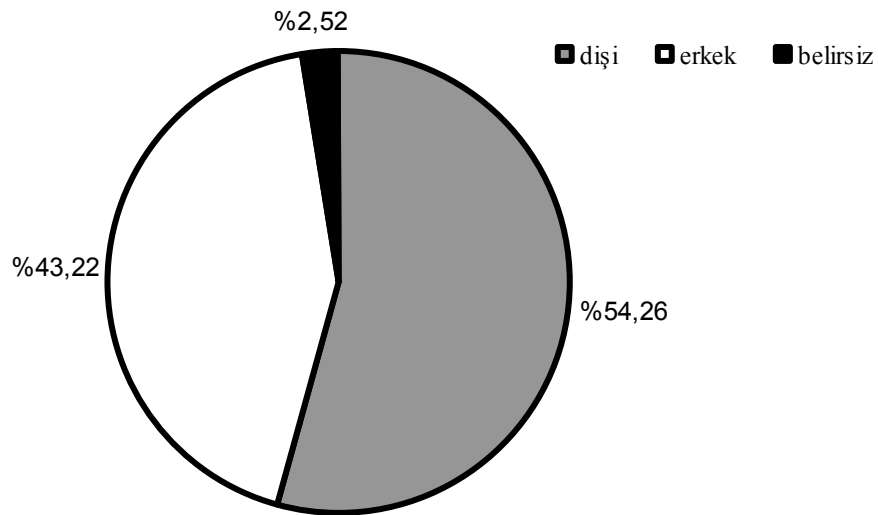
Yapılan X^2 testi sonucunda dişi ve erkek bireylerin oranında (1:0,80) istatistiksel açıdan farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Yaşlara göre dişi:erkek oranlarında III. ve V. yaşta istatistiksel açıdan farklılık tespit edilirken ($p < 0,05$), diğer yaş gruplarında dişi:erkek oranlarında istatistiksel açıdan farklılık tespit edilememiştir ($p > 0,05$).

Yaş-Eşey Dağılımı



Şekil 4. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaşa bağlı eşey dağılımı.

Araştırma periyodu boyunca Ömerli Baraj Gölü'nden yakalanan toplam 317 kıızılkanatın, 8 adedi (%2,52) belirsiz, 172 adedi (%54,26) dişi ve 137 adedi (%43,22) erkek bireylerden oluşmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin eşey dağılımı

3.5. Boy Dağılımı

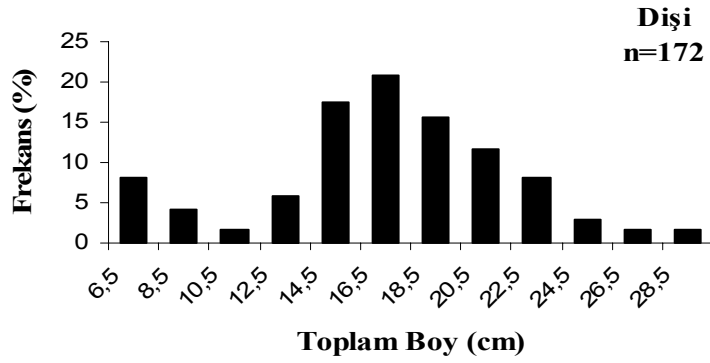
Scardinius erythrophthalmus populasyonundan elde edilen örneklerin belirsiz, dişi, erkek ve tüm bireylerin toplam boy dağılımları sırasıyla Tablo 3 ve Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8’de verilmiştir. Tüm bireylerin boy dağılımı incelendiğinde, minimum 6,8 cm ve maksimum 29,0 cm boy değerlerinde bulundukları tespit edilmiştir. En fazla bireyin bulunduğu boy grubunun % 20,19’luk oran ile 14,5-16,4 cm aralığında yer aldığı, buna karşılık en az bireyin ise % 0,95’lik oran ile 26,5-28,4 ve 28,5-30,4 cm’lik boy gruplarında olduğu görülmüştür.

Dişi bireylerin boy dağılımı incelendiğinde, minimum 7,0 cm ve maksimum 29,0 cm boy değerlerinde bulundukları tespit edilmiştir. En fazla bireyin bulunduğu boy grubunun % 20,93’lük oran ile 16,5-18,4 cm aralığında yer aldığı, buna karşılık en az bireyin ise 1,74’lük oran ile 10,5-12,4; 26,5-28,4 ve 28,5-30,4 cm’lik boy gruplarında olduğu görülmüştür.

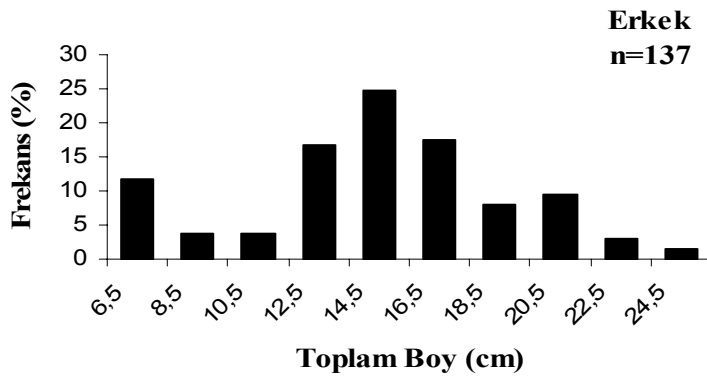
Erkek bireylerin boy dağılımı incelendiğinde, minimum 7,1 cm ve maksimum 24,8 cm boy değerlerinde bulundukları tespit edilmiştir. En fazla bireyin bulunduğu boy grubunun % 24,82’lik oran ile 14,5-16,4 cm aralığında yer aldığı, buna karşılık en az bireyin ise % 1,46’lık oran ile 24,5-26,4 cm’lik boy gruplarında olduğu görülmüştür.

Tablo 3. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin toplam boy dağılımı.

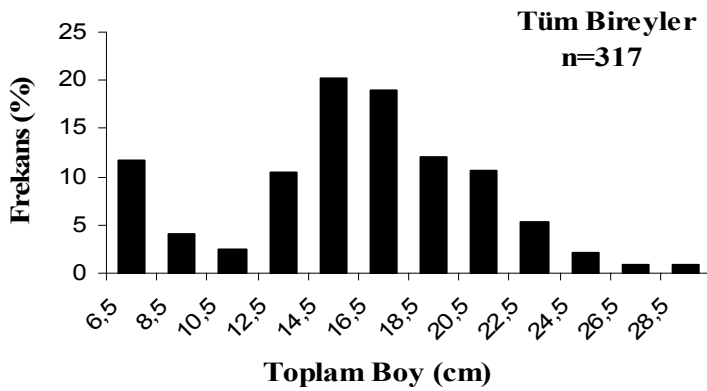
Boy Sınıfları (cm)	Belirsiz n	Belirsiz %n	Dişi n	Dişi %n	Erkek n	Erkek %n	Tüm Bireyler n	Tüm Bireyler %n
6,5-8,4	7	87,50	14	8,14	16	11,68	37	11,67
8,5-10,4	1	12,50	7	4,07	5	3,65	13	4,10
10,5-12,4			3	1,74	5	3,65	8	2,52
12,5-14,4			10	5,81	23	16,79	33	10,41
14,5-16,4			30	17,45	34	24,82	64	20,19
16,5-18,4			36	20,93	24	17,52	60	18,93
18,5-20,4			27	15,70	11	8,03	38	11,98
20,5-22,4			20	11,63	13	9,48	34	10,73
22,5-24,4			14	8,14	4	2,92	17	5,36
24,5-26,4			5	2,91	2	1,46	7	2,21
26,5-28,4			3	1,74			3	0,95
28,5-30,4			3	1,74			3	0,95



Şekil 6. Dişi *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin toplam boy dağılımı.



Şekil 7. Erkek *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin toplam boy dağılımı.



Şekil 8. Tüm *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin toplam boy dağılımı.

3.6. Ağırlık Dağılımı

Ömerli Baraj Gölü'nden yakalanan *Scardinius erythrophthalmus*'un dişi, erkek ve tüm bireylerin ağırlık dağılımları sırasıyla Tablo 4, Şekil 9, Şekil 10 ve Şekil 11' de verilmiştir.

Dişi bireylerin ağırlık dağılımı incelendiğinde, minimum 4,0 g ve maksimum 392,7 g toplam ağırlık bulunmuştur. En fazla ağırlık grubunun % 20,93'lük oran ile 40,0-59,9 g aralığında yer aldığı, buna karşılık en az ağırlık dağılımının ise % 0,58'lik oran ile 300,0-319,9 ve 320,0-339,9 g'lık gruplar arasında yer aldığı saptanmıştır.

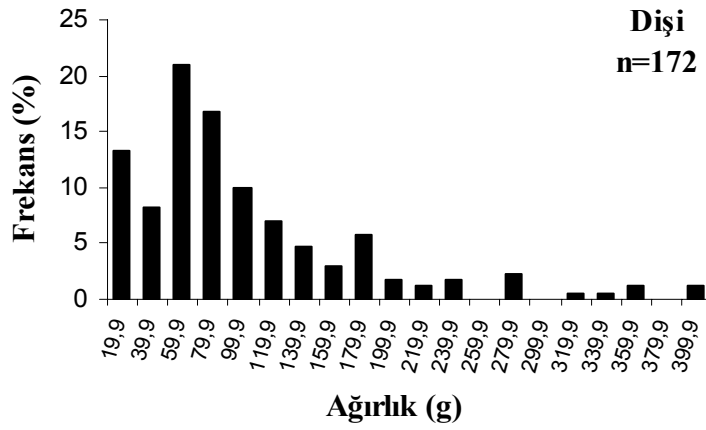
Tablo 4. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin ağırlık dağılımı.

Ağırlık Sınıfları (g)	Belirsiz n %n	Dişi n %n	Erkek n %n	Tüm Bireyler n %n
0-19,9	8	23	25	56
20,0-39,9	100	14	34	48
40,0-59,9		36	31	68
60,0-79,9		29	19	48
80,0-99,9		17	8	25
100,0-119,9		12	3	15
120,0-139,9		8	5	13
140,0-159,9		5	6	11
160,0-179,9		10	2	12
180,0-199,9		3	2	5
200,0-219,9		2	0	2
220,0-239,9		3	1	4
240,0-259,9		0	0	0
260,0-279,9		4	1	5
280,0-299,9		0	0	0
300,0-319,9		1	0,58	1
320,0-339,9		1	0,58	1
340,0-359,9		2	1,16	2
360,0-379,9		0	0	0
380,0-399,9		2	1,16	2

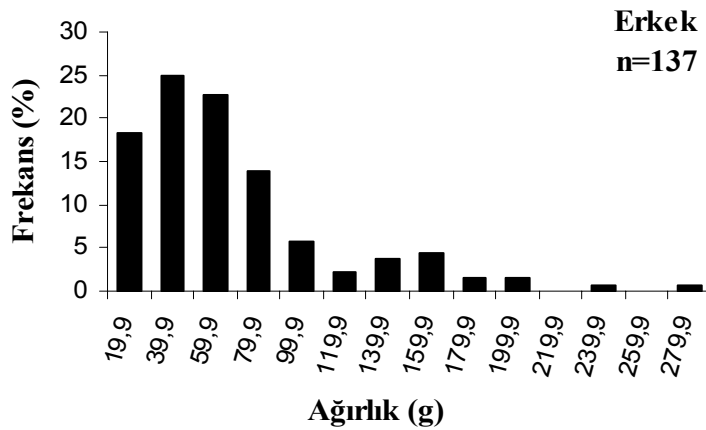
Erkek bireylerin ağırlık dağılımı incelendiğinde, minimum 4,3 g ve maksimum 263,0 g toplam ağırlık bulunmuştur. En fazla ağırlık grubunun % 24,82'lik oran ile 20,0-39,9 g aralığında yer aldığı, buna karşılık en az ağırlık dağılımının ise %

0,73'lük oran ile 220,0-239,9, 260,0-279,9 g'lık gruplar arasında yer aldığı saptanmıştır.

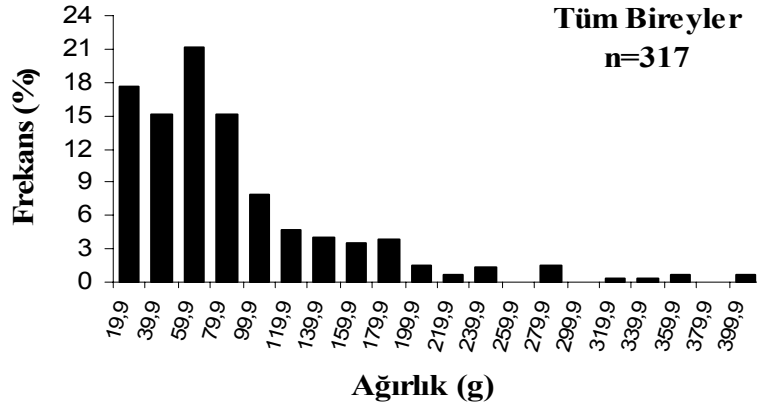
Tüm bireylerin ağırlık dağılımı incelendiğinde, minimum 3,4 g ve maksimum 392,7 g toplam ağırlık bulunmuştur. En fazla ağırlık grubunun %21,14'lük oran ile 40,0-59,9 g aralığında yer aldığı, buna karşılık en az ağırlık dağılımının ise % 0,32'lik oran ile 300,0-319,9 ve 320,0-339,9 g'lık gruplar arasında yer aldığı saptanmıştır.



Şekil 9. Dişi *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin ağırlık dağılımı.



Şekil 10. Erkek *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin ağırlık dağılımı.



Şekil 11. Tüm *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin ağırlık dağılımı.

3.7. Yaş- Boy İlişkisi

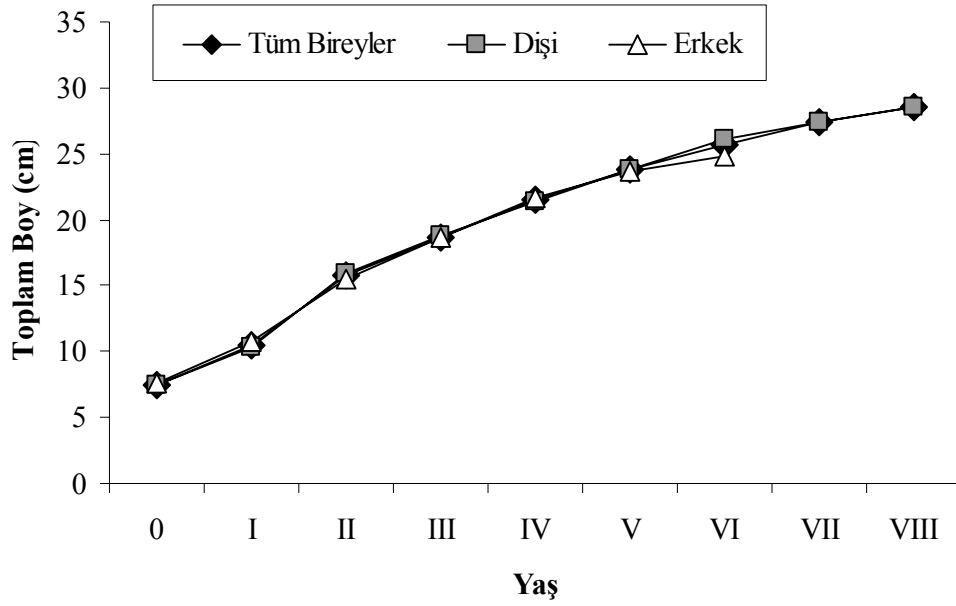
Yakalanan 317 *Scardinius erythrophthalmus* örneğinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük, en büyük toplam boy değerleri ve standart sapmaları ile birlikte Tablo 5’de verilmiştir. Ömerli Baraj Gölü’nde kızılkanat bireylerinin, 0 yaş grubunda 7,42 cm, I. yaş grubunda 10,50 cm, II. yaş grubunda 15,79 cm, III. yaş grubunda 18,71 cm, IV. yaş grubunda 21,53 cm, V. yaş grubunda 23,78 cm, VI. yaş grubunda 25,63 cm, VII. yaş grubunda 27,38 cm ve VIII. yaş grubunda ise 28,60 cm ortalama toplam boya ulaştıkları saptanmıştır (Şekil 12, Tablo 5).

Dişi ve erkek kızılkanat balıklarının her yaş grubuna ait ortalama toplam boy değerleri ayrı ayrı incelendiğinde farklılık olup olmadığı *t*-testi yapılarak karşılaştırılmıştır. II. yaş grubunda dişi ve erkek bireylerin ortalama toplam boyları arasında farklılık istatistiksel açıdan önemli ($p < 0,05$) olup, diğer yaş gruplarında (I., III., IV., V. ve VI.) dişi ve erkek bireyler arasında farklılığın istatistiksel açıdan önemsiz ($p > 0,05$) olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). Erkek bireylerde VII ve VIII yaş olmadığından bu yaş grupları için karşılaştırma yapılamamıştır.

Tablo 5. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri.

Eşey	Yaş	n	TL(cm) ± SD	Minimum	Maksimum
Dişi	0	8	7,53 ± 0,413	7,0	8,1
	I	22	10,27 ± 0,326	7,7	14,4
	II	55	15,97 ± 0,973	14,0	17,6
	III	41	18,77 ± 0,729	17,6	20,2
	IV	24	21,43 ± 0,831	19,8	23,3
	V	14	23,81 ± 1,171	22,6	26,1
	VI	2	26,05 ± 0,919	25,4	26,7
	VII	4	27,38 ± 1,513	25,7	28,8
	VIII	2	28,60 ± 0,566	28,2	29,0
Erkek	0	6	7,58 ± 0,397	7,1	8,2
	I	32	10,80 ± 2,357	7,6	14,1
	II	60	15,56 ± 1,085	13,1	17,6
	III	21	18,59 ± 0,863	17,1	20,5
	IV	14	21,70 ± 0,789	20,5	23,3
	V	3	23,63 ± 1,290	22,2	24,7
	VI	1	24,80	-	-
Tüm Bireyler	0	20	7,42 ± 0,403	6,8	8,2
	I	56	10,50 ± 2,336	7,6	14,4
	II	115	15,79 ± 1,049	13,1	17,6
	III	62	18,71 ± 0,775	17,1	20,5
	IV	38	21,53 ± 0,816	19,8	23,3
	V	17	23,78 ± 1,152	22,2	26,1
	VI	3	25,63 ± 0,971	24,8	26,7
	VII	4	27,38 ± 1,513	25,7	28,8
	VIII	2	28,60 ± 0,566	28,2	29,0

Yaşlara göre ortalama toplam boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri Tablo 7’de verilmektedir. Dişilerin L_{∞} ve k değeri 37,43 cm ve 0,153 olup, erkeklerin L_{∞} ve k değeri 34,63 cm ve 0,170 dir.



Şekil 12. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaşa göre ortalama toplam boyları.

Tablo 6. Dişi ve erkek *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı olarak ortalama toplam boyların karşılaştırılması.

Yaş	n	Eşey	TL (cm)	SD	P = 0,05
0	8	D	7,53	0,413	P > 0,05
	6	E	7,58	0,397	
I	22	D	10,27	0,326	P > 0,05
	32	E	10,80	2,357	
II	55	D	15,97	0,973	P < 0,05
	60	E	15,56	1,085	
III	41	D	18,77	0,729	P > 0,05
	21	E	18,59	0,863	
IV	24	D	21,43	0,831	P > 0,05
	14	E	21,70	0,789	
V	14	D	23,81	1,171	P > 0,05
	3	E	23,63	1,290	
VI	2	D	26,05	0,919	P > 0,05
	1	E	24,80	-	

(P > 0,05: fark yok, P < 0,05: fark var)

Tablo 7. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri.

	n	von Bertalanffy		t ₀	Denklemler
		L _∞	k		
Dişi	172	37,43	0,153	-1,371	$L_t = 37,43[1 - e^{-0,153(t+1,371)}]$
Erkek	137	34,63	0,170	-1,327	$L_t = 34,63[1 - e^{-0,170(t+1,327)}]$
Tüm Bireyler	317	37,55	0,153	-1,389	$L_t = 37,55[1 - e^{-0,153(t+1,389)}]$

Dişi ve erkek bireylerin ölçülen ve hesaplanan ortalama boyları arasında önemli bir olup olmadığına bakılmış ve fark olmadığı bulunmuştur (Tablo 8).

Tablo 8. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin ölçülen ve von Bertalanffy'e göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama boyları.

Eşey	Yaş	n	Ölçülen L ₁ (cm)	Hesaplanan L ₂ (cm)	L ₁ -L ₂	P = 0,05
Dişi	0	8	7,53	7,06	0,47	P > 0,05
	I	22	10,27	11,36	-1,09	P > 0,05
	II	55	15,97	15,05	0,92	P > 0,05
	III	41	18,77	18,21	0,56	P > 0,05
	IV	24	21,43	20,93	0,50	P > 0,05
	V	14	23,81	23,27	0,54	P > 0,05
	VI	2	26,05	25,27	0,78	P > 0,05
	VII	4	27,38	26,99	0,39	P > 0,05
Erkek	VIII	2	28,60	28,47	0,13	P > 0,05
	0	6	7,58	6,98	0,60	P > 0,05
	I	32	10,80	11,29	0,49	P > 0,05
	II	60	15,56	14,93	0,63	P > 0,05
	III	21	18,59	18,00	0,59	P > 0,05
	IV	14	21,70	20,59	1,11	P > 0,05
	V	3	23,63	22,78	0,85	P > 0,05
	VI	1	24,80	24,63	0,17	P > 0,05

3.8. Boyca Oransal Büyüme

Araştırma bölgemizdeki *Scardinius erythrophthalmus*'un yaş gruplarına bağlı ortalama toplam boy değerlerine göre, erkek, dişi ve tüm bireyler ayrı ayrı dikkate alınarak oransal büyüme (%OTL) değerleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin oransal boy artışları

Eşey	Yaş	n	L _t (cm)	L _t - L _{t-1}	%OTL
Dişi	0	8	7,53	-	-
	I	22	10,27	2,74	36,39
	II	55	15,97	5,70	55,50
	III	41	18,77	2,80	17,53
	IV	24	21,43	2,66	14,17
	V	14	23,81	2,38	11,11
	VI	2	26,05	2,24	9,41
	VII	4	27,38	1,33	5,10
	VIII	2	28,60	1,22	4,45
Erkek	0	6	7,58	-	-
	I	32	10,80	3,22	42,48
	II	60	15,56	4,76	44,07
	III	21	18,59	3,03	19,47
	IV	14	21,70	3,11	16,73
	V	3	23,63	1,93	8,89
	VI	1	24,80	1,17	4,95
Tüm Bireyler	0	20	7,42	-	-
	I	56	10,50	3,08	41,51
	II	115	15,79	5,26	50,09
	III	62	18,71	2,95	18,72
	IV	38	21,53	2,82	15,07
	V	17	23,78	2,25	10,45
	VI	3	25,63	1,85	7,78
	VII	4	27,38	1,75	6,83
	VIII	2	28,60	1,22	4,46

Tablo 9 incelendiğinde, oransal boy artışlarının (II. yaştan itibaren büyüme göz önüne alındığında yani I. yaştan II. yaşa geçiş dönemi hariç) II. yaştan itibaren erkek, dişi ve tüm bireyler için düşüş gösterdiği görülmektedir.

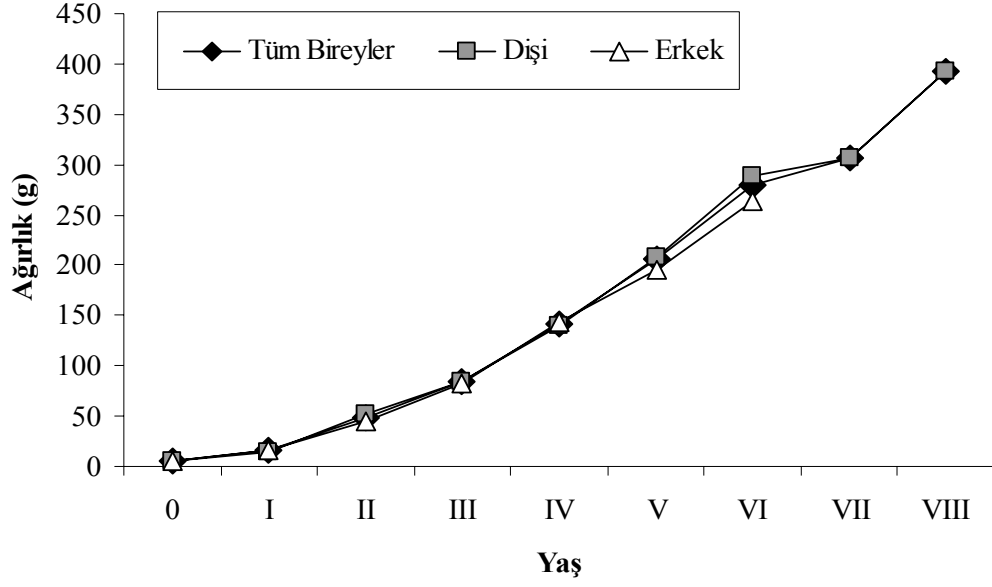
3.9. Yaş-Ağırlık ilişkisi

Scardinius erythrophthalmus örneklerinin, yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerlerinin incelenmesi sonucunda bireylerin, 0. yaşta 4,61 g, I. yaşta 15,64 g, II. yaşta 48,42 g, III. yaşta 83,79 g, IV. yaşta 141,54 g, V. yaşta 206,45 g, VI. yaşta 279,53 g, VII. yaşta 306,05 g ve VIII. yaşta 392,15 g ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır. (Şekil 13. Tablo 10)

Scardinius erythrophthalmus dişi ve erkek bireylerinin ortalama ağırlık değerleri ayrı ayrı ele alındığında (Tablo 11), aralarındaki farklılığın istatistiksel açıdan II yaş grubunda önemli bir fark olduğu, diğer yaş gruplarında önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Erkek bireylerde VII ve VIII yaş olmadığından bu yaş grupları için karşılaştırma yapılamamıştır.

Tablo 10. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri.

Eşey	Yaş	n	W (g) $\pm$ SD	Minimum	Maksimum
Dişi	0	8	4,75 $\pm$ 0,743	4,0	6,3
	I	22	14,66 $\pm$ 11,007	4,3	38,9
	II	55	51,65 $\pm$ 9,748	34,8	72,8
	III	41	84,56 $\pm$ 14,357	59,8	115,1
	IV	24	140,62 $\pm$ 23,715	94,0	184,9
	V	14	208,79 $\pm$ 44,568	165,6	306,2
	VI	2	287,80 $\pm$ 79,055	231,9	343,7
	VII	4	306,05 $\pm$ 39,962	268,8	353,0
Erkek	VIII	2	392,15 $\pm$ 0,778	391,6	392,7
	0	6	5,33 $\pm$ 0,848	4,3	6,4
	I	32	16,91 $\pm$ 10,401	4,9	34,1
	II	60	45,45 $\pm$ 11,122	28,0	73,3
	III	21	82,31 $\pm$ 17,451	63,3	136,2
	IV	14	143,12 $\pm$ 21,397	107,3	184,1
	V	3	195,50 $\pm$ 42,405	154,4	239,1
	VI	1	263,0	-	-
Tüm Bireyler	0	20	4,61 $\pm$ 0,916	3,4	6,4
	I	56	15,64 $\pm$ 10,582	4,3	38,9
	II	11	48,42 $\pm$ 10,895	28,0	73,3
	III	62	83,79 $\pm$ 15,368	59,8	136,2
	IV	38	141,54 $\pm$ 22,627	94,0	184,9
	V	17	206,45 $\pm$ 43,197	154,4	306,2
	VI	3	279,53 $\pm$ 57,704	231,9	343,7
	VII	4	306,05 $\pm$ 39,962	268,8	353,0
	VIII	2	392,150 $\pm$ 0,778	391,6	392,7



Şekil 13. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaşa göre ortalama ağırlıkları

Tablo 11. Dişi ve erkek *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı olarak ortalama ağırlıklarının karşılaştırılması

Yaş	n	Eşey	W (g)	SD	P = 0,05
0	8	D	4,75	0,743	P > 0,05
	6	E	5,33	0,848	
I	22	D	14,66	11,007	P > 0,05
	32	E	16,91	10,401	
II	55	D	51,65	9,748	P < 0,05
	60	E	45,45	11,122	
III	41	D	84,56	14,357	P > 0,05
	21	E	82,31	17,451	
IV	24	D	140,62	23,715	P > 0,05
	14	E	143,12	21,397	
V	14	D	208,79	44,568	P > 0,05
	3	E	195,50	42,405	
VI	2	D	287,80	79,055	P > 0,05
	1	E	263,00	-	

Scardinius erythrophthalmus örneklerinin von Bertalanffy'ye göre bulunan ağırlıkça büyüme parametreleri Tablo 12'de verilmiştir. Burada erkek ve dişi bireylerde büyüme özellikleri açısından farklılıklar bulunmuştur. Erkek bireylerin

sonsuz ağırlığı (W_{∞}) değeri 574,31 g olup, dişi bireylerde ise 847,58 g olarak hesaplanmıştır.

Tablo 12. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin von Bertalanffy ağırlıkça büyüme parametreleri.

	n	von Bertalanffy			Denklemler
		W_{∞}	k	t_0	
Dişi	172	835,09	0,153	-1,371	$W_t = 847,58[1 - e^{-0,153(t + 1,371)}]^{3,28}$
Erkek	137	574,31	0,170	-1,327	$W_t = 574,31[1 - e^{-0,170(t + 1,327)}]^{3,15}$
Tüm Bireyler	317	819,23	0,153	-1,389	$W_t = 819,23[1 - e^{-0,153(t + 1,389)}]^{3,24}$

Her yaş grubu için ölçülen ve hesaplanan ağırlık değerleri incelendiğinde; dişilerde VI yaş grubunda bir farkın olduğu ($p < 0,05$), diğer yaş gruplarında ise önemli bir farkın olmadığı ($p > 0,05$) gözlemlenmiştir. Erkeklerde ise IV yaş grubunda önemli bir farkın olduğu, diğer yaş gruplarında önemli bir farkın olmadığı ($p > 0,05$) gözlemlenmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin ölçülen ve von Bertalanffy'ye göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama ağırlıkları

Eşey	Yaş	n	Ölçülen W_1 (g)	Hesaplanan W_2 (g)	$W_1 - W_2$	P = 0,05
Dişi	0	8	4,75	3,58	1,17	P>0,05
	I	22	14,66	17,00	-2,34	P>0,05
	II	55	51,65	42,74	8,91	P>0,05
	III	41	84,56	79,93	4,63	P>0,05
	IV	24	140,62	126,11	14,51	P>0,05
	V	14	208,79	178,34	30,45	P>0,05
	VI	2	287,80	233,82	53,98	P<0,05
	VII	4	306,05	290,16	15,89	P>0,05
Erkek	VIII	2	392,15	345,53	46,62	P>0,05
	0	6	5,33	3,68	1,65	P>0,05
	I	32	16,91	16,79	0,12	P>0,05
	II	60	45,45	40,50	4,95	P>0,05
	III	21	82,31	73,03	9,28	P>0,05
	IV	14	143,12	111,61	31,51	P<0,05
	V	3	195,50	153,44	42,06	P<0,05
	VI	1	263,00	196,18	66,82	P<0,05

3.10. Ağırlıkça Oransal Büyüme

Scardinius erythrophthalmus'un cinsiyetlere ve yaş gruplarına bağlı ağırlıkça oransal büyüme (%OW) değerleri Tablo 14'de verilmiştir. Tablo 14'de görüldüğü üzere, hem genelde hem de eşeyler ayrı ayrı (dişilerde I ve II yaş arasında görülen artış dışında) ele alındığında oransal ağırlık artışı değerlerinde, ilerleyen yaşla birlikte bir azalma başladığı belirlenmiştir. Tüm bireyler için hesaplanan oransal ağırlık değerlerindeki bu değişim açık bir şekilde görülmektedir. VII. yaştan VIII.yaşa geçerken dişi ve tüm bireylerde oransal ağırlık artış değerlerindeki artma, dişilerin sayının az olması ve bu yaşta bulunan bireylerinde fazla büyük olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir

Tablo 14. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin oransal ağırlık artışları

Eşey	Yaş	n	W _t (g)	W _t -W _{t-1}	%OW
Dişi	0	8	4,75	-	-
	I	22	14,66	9,91	208,63
	II	55	51,65	36,99	252,32
	III	41	84,56	32,91	63,72
	IV	24	140,62	56,06	66,30
	V	14	208,79	68,17	48,48
	VI	2	287,80	79,01	37,84
	VII	4	306,05	18,25	6,34
	VIII	2	392,15	86,10	28,13
Erkek	0	6	5,33	-	-
	I	32	16,91	11,58	217,26
	II	60	45,45	28,54	168,77
	III	21	82,31	36,86	81,10
	IV	14	143,12	60,81	73,88
	V	3	195,50	52,38	36,60
	VI	1	263,00	67,50	34,53
Tüm Bireyler	0	20	4,61	-	-
	I	56	15,64	11,03	239,26
	II	115	48,42	32,78	209,59
	III	62	83,79	35,37	73,04
	IV	38	141,54	57,75	68,92
	V	17	206,45	64,91	45,86
	VI	3	279,53	73,08	35,40
	VII	4	306,05	26,52	9,48
	VIII	2	392,150	86,10	28,13

3.11. Munro'nun Fi Üssü Değeri

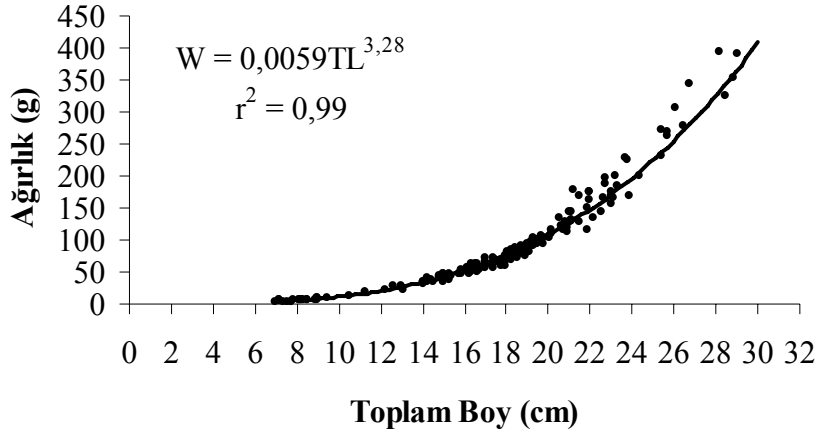
von Bertalanffy'nin büyüme denkleminde ki sabitler kullanılarak Munro'nun fi üssü testindeki Φ' değerleri dişiler için 5,37, erkekler için 5,32, tüm bireyler için 5,37 olarak hesaplanmıştır.

3.12. Boy-Ağırlık İlişkisi

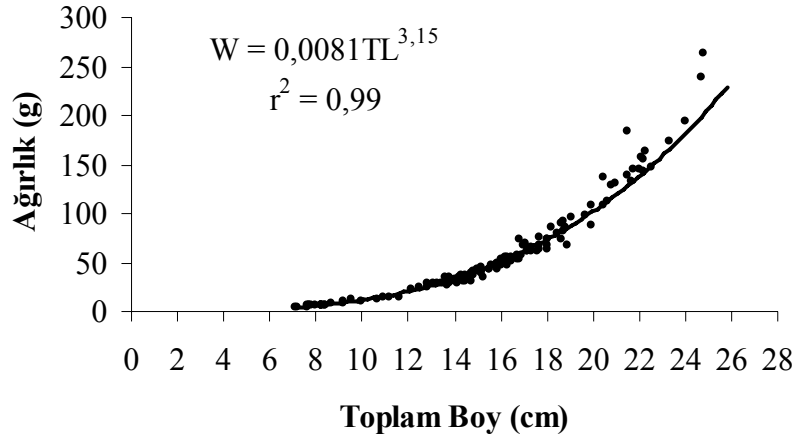
Scardinius erythrophthalmus bireylerinde ölçülen toplam boy ve ağırlık değerlerine dayanarak dişi, erkek ve tüm bireyler için boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade eden eşitliklere ait değerler Tablo 15'de dişi, erkek ve tüm bireylere ait boy-ağırlık ilişkisi grafikleri ise sırasıyla Şekil 14, 15, 16'da verilmektedir.

Tablo 15. *Scardinius erythrophthalmus* dişi, erkek ve tüm bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait denklemler.

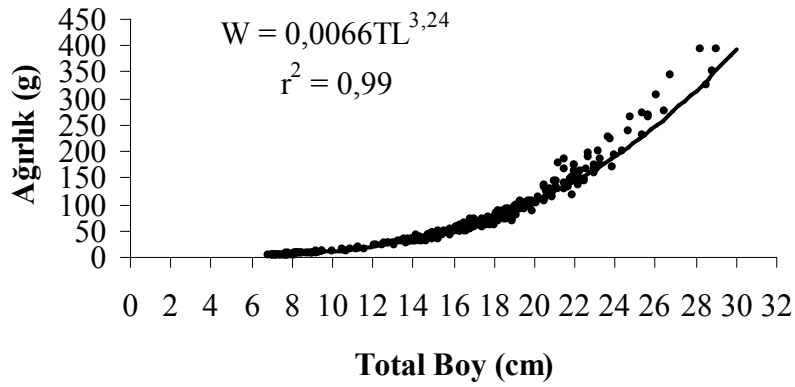
Eşey	n	a	b	r ²	Denklemler
Dişi	172	0,0059	3,28	0,99	$W = 0.0059L^{3.28}$
Erkek	137	0,0081	3,15	0,99	$W = 0.0081L^{3.15}$
Tüm Bireyler	317	0,0066	3,24	0,99	$W = 0.0066L^{3.24}$



Şekil 14. Dişi *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisi (n=172).



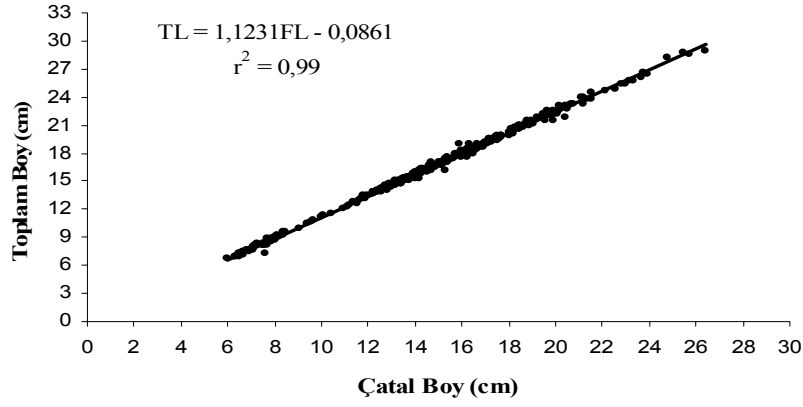
Şekil 15. Erkek *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisi (n=137).



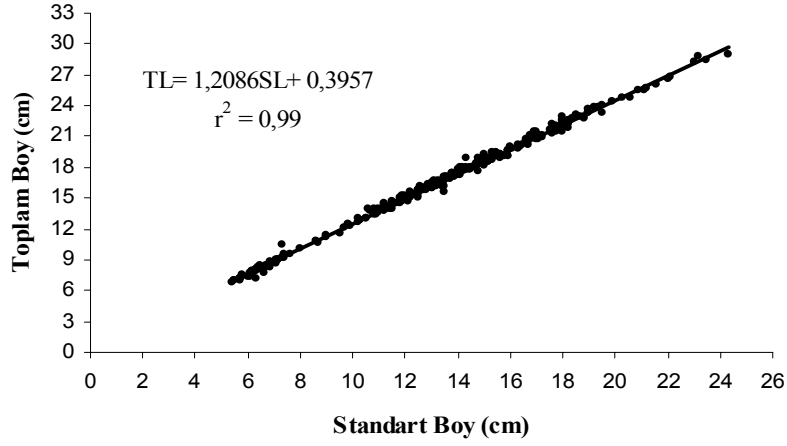
Şekil 16. Tüm *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisi (n=317).

3.13. Toplam Boy-Çatal Boy-Standart Boy İlişkisi

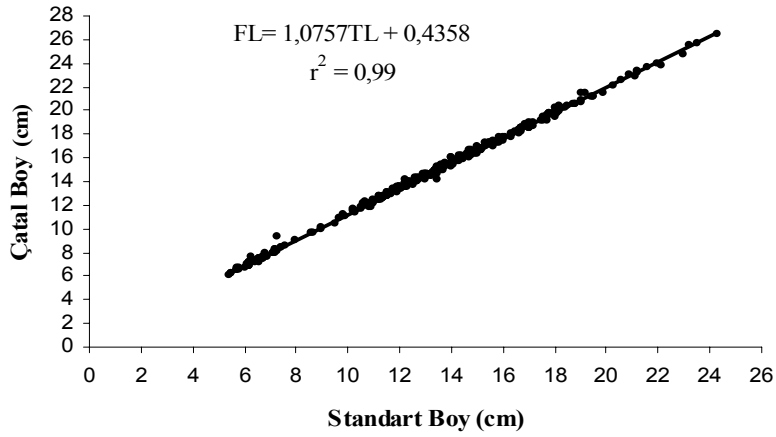
Scardinius erythrophthalmus bireyleri için Toplam Boy- Çatal Boy, Toplam Boy-Standart Boy ve Çatal Boy-Standart Boy İlişkilerini gösteren denklemler hesaplanmıştır (Şekil 17,18 ve19).



Şekil 17. Kızılkıranat bireylerinin toplam boy - çatal boy ilişkisi



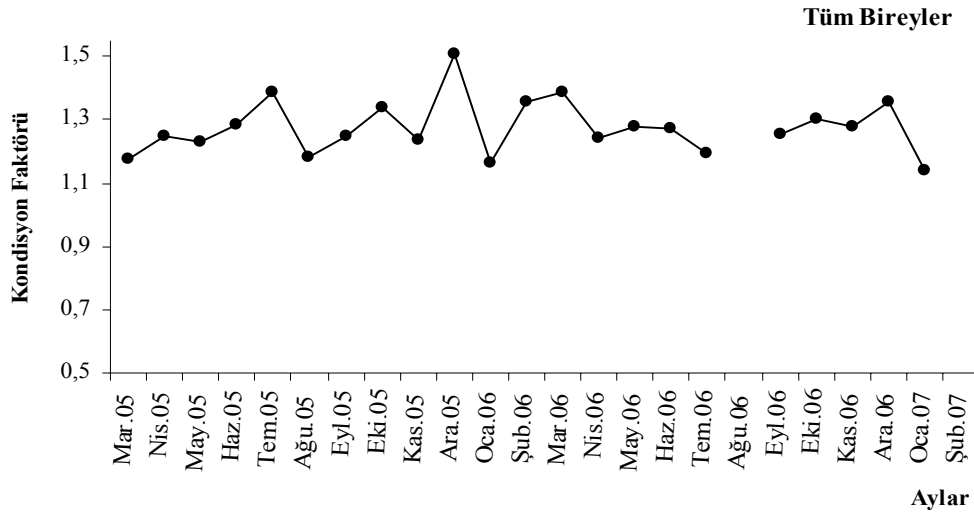
Şekil 18. Kızılkıranat bireylerinin toplam boy- standart boy ilişkisi



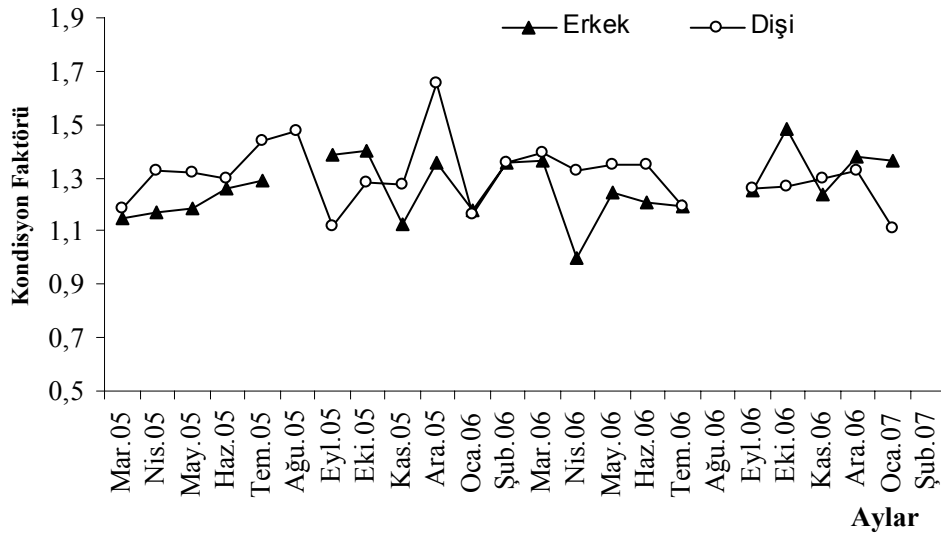
Şekil 19. Kızılkıranat bireylerinin çatal boy- standart boy ilişkisi

3.14. Kondisyon Faktörü

Araştırma süresince örneklenen balıklarda cinsiyete göre toplam boy ve ağırlık değerleri kullanılarak kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır (Ağustos 2006 ve Şubat 2007 tarihlerinde ağlardan balık çıkmamıştır). *Scardinius erythrophthalmus*'un erkek, dişi ve tüm bireylerinin (dişi, erkek ve belirsiz) aylara göre kondisyon değerleri Tablo 16, Şekil 20 ve Şekil 21'de verilmiştir.



Şekil 20. Tüm *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin aylara göre kondisyon faktörleri.



Şekil 21. Erkek ve dişi *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin aylara göre kondisyon faktörleri.

Tablo 16. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin aylara göre ortalama kondisyon faktörleri.

Aylar	n	Tüm Bireyler $\pm$ SD	n	Erkek $\pm$ SD	n	Dişi $\pm$ SD
Mart 2005	19	1,178 $\pm$ 0,092	5	1,150 $\pm$ 0,032	14	1,188 $\pm$ 0,105
Nisan	40	1,249 $\pm$ 0,210	20	1,170 $\pm$ 0,155	20	1,327 $\pm$ 0,233
Mayıs	57	1,228 $\pm$ 0,120	38	1,382 $\pm$ 0,076	19	1,319 $\pm$ 0,139
Haziran	21	1,286 $\pm$ 0,084	7	1,258 $\pm$ 0,084	14	1,299 $\pm$ 0,087
Temmuz	3	1,390 $\pm$ 0,899	1	1,287	2	1,442 $\pm$ 0,012
Ağustos	4	1,181 $\pm$ 0,198	-	-	1	1,478
Eylül	2	1,250 $\pm$ 0,188	1	1,383	1	1,117
Ekim	18	1,336 $\pm$ 0,173	8	1,400 $\pm$ 0,221	10	1,285 $\pm$ 0,109
Kasım	7	1,234 $\pm$ 0,115	2	1,125 $\pm$ 0,016	5	1,278 $\pm$ 0,106
Aralık	2	1,508 $\pm$ 0,212	1	1,358	1	1,657
Ocak 2006	5	1,165 $\pm$ 0,175	1	1,175	4	1,162 $\pm$ 0,202
Şubat	8	1,358 $\pm$ 0,084	1	1,354	7	1,359 $\pm$ 0,091
Mart	8	1,387 $\pm$ 0,129	2	1,362 $\pm$ 0,009	6	1,395 $\pm$ 0,152
Nisan	8	1,242 $\pm$ 0,227	2	0,998 $\pm$ 0,043	6	1,324 $\pm$ 0,199
Mayıs	31	1,278 $\pm$ 0,224	11	1,246 $\pm$ 1,147	17	1,349 $\pm$ 0,243
Haziran	28	1,270 $\pm$ 0,195	16	1,210 $\pm$ 0,127	12	1,350 $\pm$ 0,245
Temmuz	11	1,195 $\pm$ 0,097	6	1,196 $\pm$ 0,117	5	1,194 $\pm$ 0,080
Ağustos		-		-		-
Eylül	5	1,256 $\pm$ 0,046	3	1,253 $\pm$ 0,044	2	1,260 $\pm$ 0,069
Ekim	12	1,303 $\pm$ 0,227	4	1,484 $\pm$ 0,160	6	1,269 $\pm$ 0,207
Kasım	11	1,280 $\pm$ 0,125	3	1,240 $\pm$ 0,042	8	1,296 $\pm$ 0,144
Aralık	7	1,357 $\pm$ 0,107	4	1,380 $\pm$ 1,144	3	1,325 $\pm$ 0,031
Ocak 2007	10	1,137 $\pm$ 0,171	1	1,363	9	1,112 $\pm$ 0,161
Şubat		-		-		-

Populasyonun genel durumunu vermesi açısından aylara göre kondisyon faktörü incelendiğinde Aralık 2005'te en yüksek, Ocak 2007'de en düşük değerde olduğu; erkek, dişi ve tüm bireylerin sürekli değişim gösterdiği görülmektedir. Bu değişimler hem üreme hem de beslenme durumuyla ilişkilidir.

Aylara göre kondisyon faktörleri arasında en düşük değer Ocak 2007 de 0,880 ve en yüksek değer Nisan 2005'de 1,806 olmak üzere dişi bireylere aittir. Aylara göre ortalama kondisyon değerlerine bakılacak olursa, erkek bireylerde 0,998- 1,484 arasında, dişi bireylerde 1,112-1,657 arasında, tüm bireylerde 1,137-1,508 arasında olduğu görülmektedir (Tablo 16).

Tablo 17. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinde yaşlara göre kondisyon değerleri.

Eşey	Yaş	n	K ± SD	Minimum	Maksimum
Dişi	0	8	1,121 ± 0,181	0,884	1,393
	I	22	1,240 ± 0,125	0,880	1,385
	II	55	1,256 ± 0,098	1,033	1,443
	III	41	1,267 ± 0,106	1,025	1,451
	IV	24	1,424 ± 0,177	1,103	1,860
	V	14	1,530 ± 0,157	1,242	1,722
	VI	2	1,610 ± 0,276	1,415	1,806
	VII	4	1,489 ± 0,073	1,405	1,584
	VIII	2	1,678 ± 0,103	1,606	1,751
Erkek	0	6	1,217 ± 0,105	1,088	1,402
	I	32	1,172 ± 0,120	0,967	1,528
	II	60	1,183 ± 0,093	0,949	1,546
	III	21	1,269 ± 0,139	0,988	1,581
	IV	14	1,395 ± 0,149	1,246	1,852
	V	3	1,465 ± 0,106	1,396	1,587
	VI	1	1,724	-	-
Tüm Bireyler	0	20	1,124 ± 0,146	0,884	1,402
	I	56	1,149 ± 0,122	0,880	1,528
	II	115	1,218 ± 0,102	0,949	1,546
	III	62	1,268 ± 0,117	0,988	1,581
	IV	38	1,413 ± 0,166	1,103	1,860
	V	17	1,519 ± 0,148	1,242	1,722
	VI	3	1,648 ± 0,206	1,415	1,806
	VII	4	1,489 ± 0,073	1,405	1,584
	VIII	2	1,678 ± 0,103	1,606	1,751

Kızılkanat bireylerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörleri Tablo 17’de gösterilmektedir. Erkek bireyler arasında en yüksek ortalama kondisyon faktörü (1,724) VI yaş grubunda, en düşük ortalama kondisyon faktörü (1,172) I yaş grubundadır. Dişi bireyler arasında en yüksek ortalama kondisyon faktörü (1,678) VIII yaş grubunda, en düşük ortalama kondisyon faktörü (1,121) 0 yaş grubundadır. Yaş ilerledikçe kondisyon faktörünün genel olarak arttığı görülmektedir.

Dişi ve erkek bireyler arasında yaşlara göre ortalama kondisyon faktörleri arasında fark olup olmadığına bakılmıştır. Yalnızca II yaş grubunda önemli bir fark görülmüştür ($P < 0,05$). Diğer yaş grupları arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

Tablo 18. Dişi ve erkek *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı olarak ortalama kondisyon faktörlerinin karşılaştırılması.

Yaş	n	Eşey	K	SD	P = 0,05
0	8	D	1,121	0,181	P > 0,05
	6	E	1,217	0,105	
I	22	D	1,240	0,125	P > 0,05
	32	E	1,172	0,120	
II	55	D	1,256	0,098	P < 0,05
	60	E	1,183	0,093	
III	41	D	1,267	0,106	P > 0,05
	21	E	1,269	0,139	
IV	24	D	1,424	0,177	P > 0,05
	14	E	1,395	0,149	
V	14	D	1,530	1,242	P > 0,05
	3	E	1,465	0,106	
VI	2	D	1,610	1,415	P > 0,05
	1	E	1,724	-	

3.15. Üreme

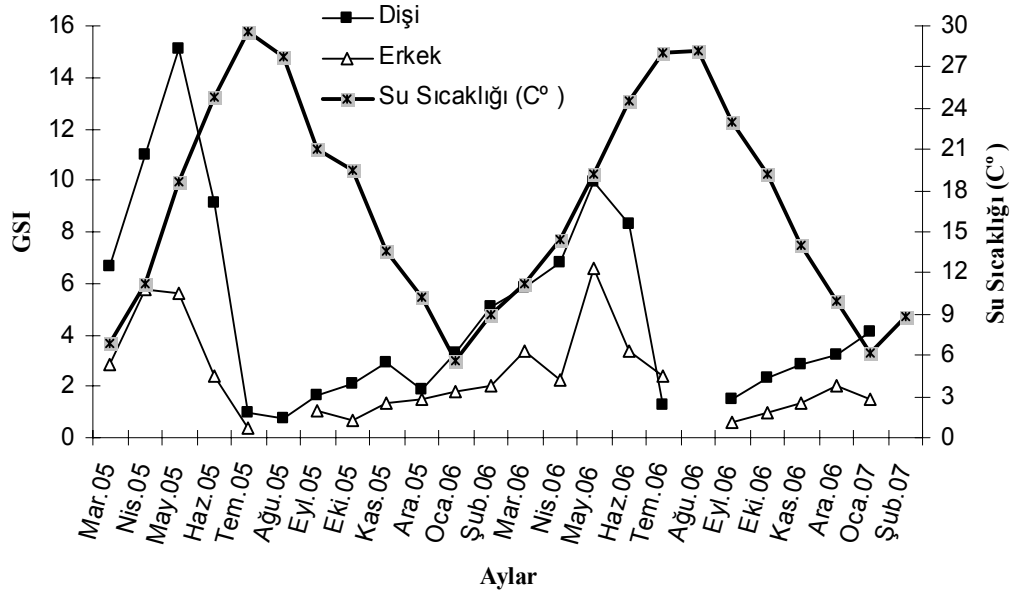
Aylık GSI değerlerini belirlemek için her ay yakalanan örneklerin GSI değerleri hesaplanmış ve Tablo 19’da dişi ve erkekler için aylara göre minimum, maksimum, ortalama GSI değerleri ve standart sapma değerleri verilmiştir. Şekil 22’de ise dişi ve erkekler için aylara göre GSI değişim grafikleri verilmiştir (Ağustos 2006 ve Şubat 2007 tarihlerinde ağlardan balık çıkmamıştır).

Tablo 19. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin aylara göre GSI değerleri

Aylar	n	Eşey	GSI ± SD	Minimum	Maksimum
Mart 2005	14	D	6,684 ± 1,793	3,404	9,782
	5	E	2,854 ± 0,389	2,462	3,498
Nisan 2005	20	D	11,028 ± 4,133	5,714	2,400
	20	E	5,736 ± 2,092	1,942	10,161
Mayıs 2005	19	D	15,066 ± 3,226	8,790	20,798
	38	E	5,605 ± 1,516	2,707	10,480
Haziran 2005	14	D	9,131 ± 2,846	6,026	17,186
	7	E	2,428 ± 1,293	0,989	4,829
Temmuz 2005	2	D	0,947 ± 0,003	0,926	0,968
	1	E	0,342	-	-
Ağustos 2005	1	D	0,742	-	-
	-	E	-	-	-
Eylül 2005	1	D	1,617	-	-
	1	E	1,022	-	-
Ekim 2005	10	D	2,066 ± 0,078	1,106	3,512
	8	E	0,707 ± 0,445	0,137	1,311
Kasım 2005	5	D	2,902 ± 0,906	1,973	4,206
	2	E	1,342 ± 0,019	1,329	1,356
Aralık 2005	1	D	1,837	-	-
	1	E	1,474	-	-
Ocak 2006	4	D	3,254 ± 1,600	1,205	5,021
	1	E	1,795	-	-
Şubat 2006	7	D	5,065 ± 1,219	3,471	5,538
	1	E	2,038	-	-
Mart 2006	6	D	5,811 ± 1,659	3,628	7,877
	2	E	3,377 ± 1,812	2,096	4,658
Nisan 2006	6	D	6,817 ± 3,677	3,184	11,806
	2	E	2,233 ± 0,291	2,027	2,439
Mayıs 2006	17	D	9,959 ± 6,437	2,083	21,441
	11	E	6,588 ± 2,056	2,326	9,615
Haziran 2006	12	D	8,296 ± 8,089	1,515	20,917
	16	E	3,399 ± 1,526	1,515	5,769
Temmuz 2006	5	D	1,259 ± 0,053	0,429	1,685
	5	E	2,380 ± 2,060	0,461	4,615
Ağustos 2006	-	D	-	-	-
	-	E	-	-	-
Eylül 2006	2	D	1,470 ± 0,081	1,412	1,527
	3	E	0,566 ± 0,368	0,296	0,985
Ekim 2006	6	D	2,324 ± 0,654	1,177	3,173
	4	E	0,980 ± 0,187	0,731	1,180
Kasım 2006	8	D	2,838 ± 0,595	1,961	3,524
	3	E	1,354 ± 0,012	0,102	2,483
Aralık 2006	3	D	3,239 ± 0,797	2,549	4,112
	4	E	1,998 ± 0,566	1,484	2,661
Ocak 2007	9	D	4,118 ± 1,212	1,786	5,562
	1	E	1,512	-	-
Şubat 2007	-	D	-	-	-
	-	E	-	-	-

Aylara göre ortalama GSI değerleri dişilerde en yüksek 15,066 ile Mayıs 2005 ayında, erkeklerde en yüksek 6,588 ile Mayıs 2006 ayında görülmüştür (Tablo 19).

Scardinius erythrophthalmus' un dişi bireylerinin GSI değerleri Mart ayından Mayıs ayına kadar yükseliş göstermiş, Haziran ayından sonra düşüş göstermiştir. Ağustos Aralık ayları arası aynı seviyede kaldıktan sonra Ocak şubat aylarından itibaren yükseliş göstermiştir. Erkeklerde ise dişilerin GSI değerleriyle paralel seyretmiştir. Tespit ettiğimiz GSI değerlerine göre Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'un Mayıs (Mayıs sonu) - Temmuz ayları arasında ürediği saptanmıştır.

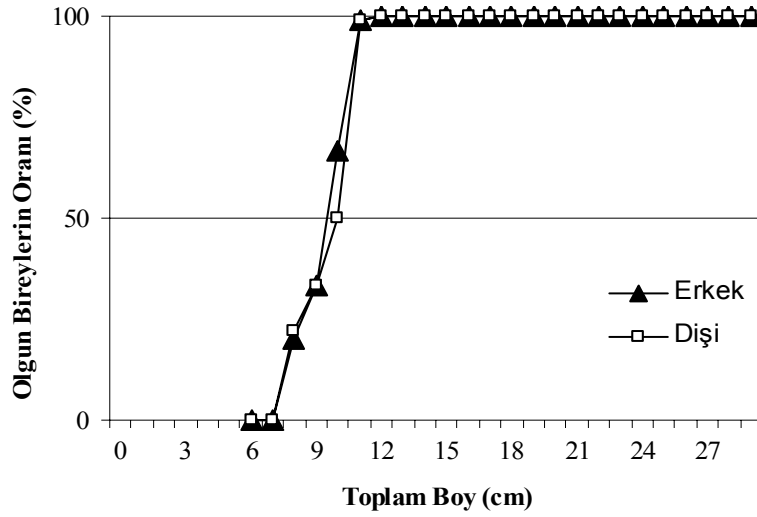


şekil 22. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin aylara göre GSI değerleri.

3.16. Eşeyssel Olgunluk Boyu

Bireylerin gonadlarının morfolojik gelişim durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alındığında, Ömerli Baraj Gölü'nde bu türün % 50'sinin (L_{50}) eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu erkek bireyler için 9,08 cm, dişi bireyler için 9,13 cm tespit edilmiştir (Şekil 23). Bulduğumuz bu boylar her iki eşey içinde I yaş grubunda yer almaktadır.

$$P_{\text{erkek}} = 1 / (1 + e^{[-1,93 (L_T - 9,08)])}$$
$$P_{\text{dişi}} = 1 / (1 + e^{[-1,82 (L_T - 9,13)])}$$



Şekil 23. Ömerli Baraj Gölü'ndeki dişi ve erkek kıızıkanat bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.

Boy gruplarına göre olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları ise Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin boy gruplarına göre olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları.

TL(cm)	n		Olgunlaşmamış(n)		Olgun (n)		Olgun (%)	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
7	7	8	7	8	0	0	0	0
8	10	9	8	7	2	2	20,0	22,2
9	3	3	2	2	1	1	33,3	33,3
10	3	2	1	1	2	1	66,7	50,0
11	2	1	0	0	2	1	100	100
12	4	2	0	0	4	2	100	100
13	12	2	0	0	12	2	100	100
14	16	10	0	0	16	10	100	100
15	16	18	0	0	16	18	100	100
16	18	36	0	0	18	36	100	100
17	11	27	0	0	11	27	100	100
18	12	33	0	0	12	33	100	100
19	4	18	0	0	4	18	100	100
20	4	14	0	0	4	14	100	100
21	5	14	0	0	5	14	100	100
22	6	14	0	0	6	14	100	100
23	1	10	0	0	1	10	100	100
24	3	4	0	0	3	4	100	100
25	-	4	0	0	-	4	100	100
26	-	3	0	0	-	3	100	100
27	-	0	0	0	-	0	100	100
28	-	3	0	0	-	3	100	100
29	-	1	0	0	-	1	100	100

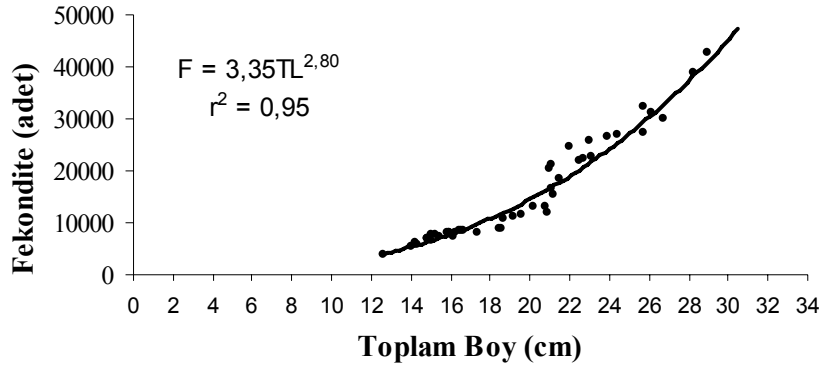
3.17. Fekondite (Yumurta Verimliliği)

Ömerli Baraj Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* örneklerinin yumurta verimliliğinin tespiti amacıyla, üreme dönemindeki 45 adet dişi bireyden gonad örneği alınmıştır. *Scardinius erythrophthalmus* dişi bireylerine ait yaşlara göre ortalama fekondite, ortalama yumurta çapı değerlerinin değişimi Tablo 21'de verilmiştir. En düşük yumurta sayımı 4679 adet/birey ortalama değer ile I. yaş grubunda, en yüksek ise 40651 adet/birey ortalama değer ile VIII. yaş grubunda bulunmuştur. Ortalama yumurta çapları en küçük 0,895 mm (I. yaşta) ve en büyük 1,31 mm (VIII. yaşta) olarak saptanmıştır. Yaşlar ilerledikçe yumurta çaplarında ve fekonditede artış olduğu görülmektedir.

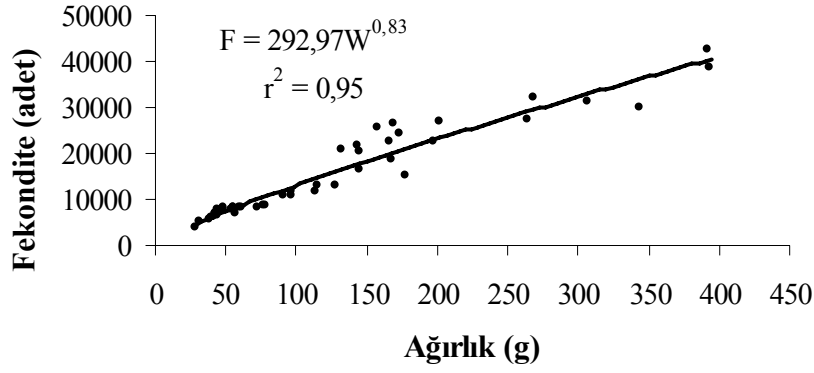
Tablo 21. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaşlara göre ortalama fekondite değerleri.

Yaş	n	TL (cm)	W (g)	G (g)	Yumurta Çapı (mm)	Fekondite (adet)
I	2	13,30 ± 0,989	29,50± 2,545	3,80 ± 0,989	0,895 ± 0,021	4679 ± 917,82
II	17	15,61 ± 0,879	50,29 ± 9,209	7,74 ± 1,028	0,977 ± 0,048	7506 ± 848,43
III	6	19,13 ± 0,668	92,52 ± 14,246	12,26 ± 2,264	1,041 ± 0,035	10708 ± 1749,42
IV	10	21,51 ± 0,746	148,35 ± 20,643	22,46 ± 5,936	1,117 ± 0,085	18897 ± 4619,17
V	6	24,32 ± 1,369	217,43 ± 55,740	36,38 ± 5,728	1,183 ± 0,067	26244 ± 3310,57
VI	1	26,70	343,70	50,30	1,18	30029
VII	1	25,70	268,80	46,50	1,19	32225
VIII	2	28,60 ± 0,565	329,15 ± 0,778	73,70 ± 10,323	1,31± 0,042	40651 ± 2649,53

Scardinius erythrophthalmus bireylerinin toplam boy-fekondite ve ağırlık fekondite arasındaki ilişkiler incelenmiş olup Şekil 24, Şekil 25 ve Tablo 22’de gösterilmiştir.



Şekil 24. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin toplam boy-fekondite arasındaki ilişki.



Şekil 25. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin ağırlık-fekondite arasındaki ilişki.

Tablo 22. Fekondite-boy-ağırlık ilişkisini gösteren denklemler.

	Denklem	r^2
Toplam Boy (cm)	$F = 3,352TL^{2,80}$	0,95
Ağırlık (g)	$F = 292,97W^{0,83}$	0,95

Yumurta verimliliği ile toplam boy ($r^2=0,95$) ve yumurta verimliliği ile toplam ağırlık ($r^2=0,95$) arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki bulunmuştur.

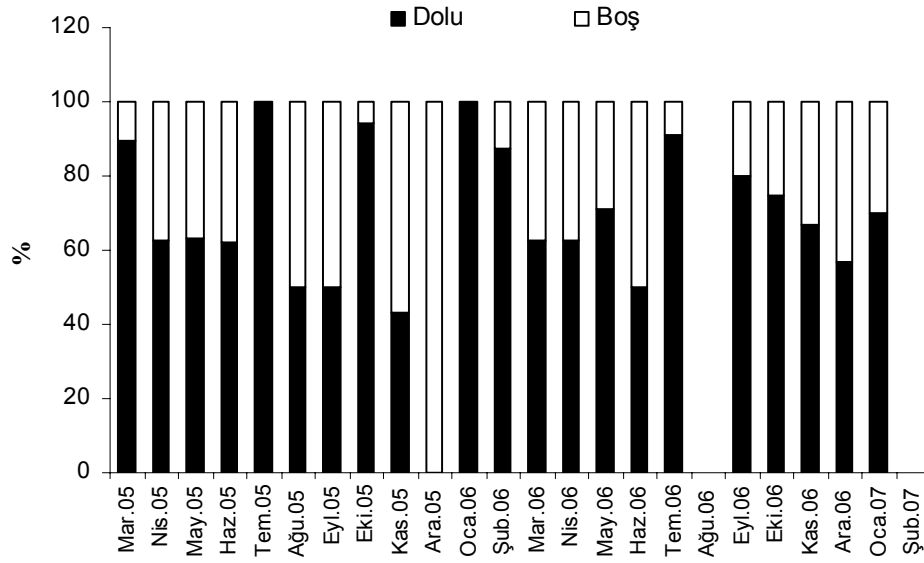
Yapılan incelemelerde, bireylerin toplam boy ve ağırlığa göre relatif (nispi) fekonditeleri de saptanmıştır (Tablo 23). Boy açısından nispi fekondite, I. yaşta 351,81 adet/cm ile VIII. yaşta 1421,36 adet/cm arasındadır. Ağırlık açısından ise, 158,61 adet/g (I. yaş) ile 123,50 adet/g (VIII. yaş) arasında değiştiği bulunmuştur.

Tablo 23. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin toplam boy ve ağırlığa göre relatif (nispi) fekonditeleri.

Yaş	n	Fekondite	RF/TL	RF/W
I	2	4679	351,81	158,61
II	17	7506	480,84	149,25
III	6	10708	559,75	115,74
IV	10	18897	878,52	127,38
V	6	26244	1079,11	120,70
VI	1	30029	1124,68	87,37
VII	1	32225	1253,89	119,88
VIII	2	40651	1421,36	123,50

3.18. Beslenme

Ömerli Baraj Gölü'nden yakalanan 317 *Scardinius erythrophthalmus* bireyinin 217 (% 68,45)'sinin sindirim kanalının dolu, 100 (31,55)'ünün sindirim kanalının boş olduğu saptanmıştır. Sindirim kanalı dolu ve boş olan bireylerin oranının aylara göre değişimi Şekil 26'da verilmiştir. Aralık 2005'te yakalanan bireylerin sindirim kanalı boş çıkmıştır. Ağustos 2006 ve Şubat 2007'de ağlardan kızılkanat bireyi çıkmamıştır.



Şekil 26. *Scardinius erythrophthalmus* 'un dolu ve boş sindirim kanalı oranlarının aylara göre değişimi.

Ömerli Baraj Gölü kızılkanat popülasyonunun sindirim kanalında tanımlanan besin tipleri başlıca balık (balık yumurtası, pul, yüzgeç vb.), insecta (böcek parçaları), zoobentos (mollusk parçaları, oligochaeta, chironomid), zooplankton (*Bosmina* sp., *Daphnia* sp., *Keratella* sp., *Lecane* sp., Ostracoda ve zooplankton yumurtası), algler (Chlorophyta, Cyanobacteria, Dinophyta ve Bacillariophyta) ve makrofit (*Najas* sp., *Myriophyllum* sp.) gibi gruplardan oluşmaktadır.

Sindirim kanalı dolu bireylerde saptanan besin tipleri, bunların sayısal (% N), ağırlık (%W) kompozisyonları ve sindirim içeriklerinde rastlanma sıklıkları (%F) mevsimsel olarak incelenmiştir (Tablo 24).

Tablo 24. *Scardinius erythrophthalmus*'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin tipleri, sayısal (% N), ağırlık (%W) kompozisyonları ve rastlanma sıklıklarının (%F). (*bu besin tipine rastlanılmamıştır).

		İlkbahar 2005	Yaz 2005	Sonbahar 2005	Kış 2005	İlkbahar 2006	Yaz 2006	Sonbahar 2006	Kış 2006	Toplam
Balık	%N	0,0001	0,0001	*	*	0,0003	-	-	*	0,0005
	%W	0,4	0,0001	*	*	0,003	0,3	0,003	*	0,7061
	%F	1,4	0,9	*	*	1,8	1,8	0,5	*	6,4
Insecta	%N	-	-	-	*	0,0001	-	-	-	0,0001
	%W	0,623	0,2167	0,1002	*	0,2	0,082	0,1	0,142	1,4639
	%F	4,6	0,9	1,4	*	0,5	1,4	1,4	0,4	10,6
Zoobentos	%N	0,0009	-	0,0003	0,0001	0,0003	0,0003	0,0001	*	0,002
	%W	1,8	0,5	0,7	-	0,7	0,7	0,6	*	5,1
	%F	6,9	1,8	3,2	0,5	2,3	2,3	1,8	*	18,8
Zooplankton	%N	0,008	0,0023	0,0023	0,0015	0,002	0,003	0,0014	0,001	0,0215
	%W	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%F	7,4	3,2	3,2	1,4	5,1	4,1	4,2	0,9	29,5
Alg	%N	40,331	8,980	4,613	2,768	19,857	18,794	2,4335	2,1994	99,9759
	%W	5,1	0,9	3,2	1,0	2,6	3,5	2,0	0,9	19,43
	%F	27,2	7,8	7,8	3,2	11,5	9,7	7,8	4,2	79,2
Makrofit	%N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%W	20,6	4,2	13,9	4,8	11,0	7,0	7,4	4,4	73,3
	%F	22,6	5,5	7,8	3,7	7,9	9,2	5,5	2,8	65,0

Tablo 25. *Scardinius erythrophthalmus*'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin tiplerinin yaşa göre değişimi. (*bu besin tipine rastlanılmamıştır).

		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	Toplam
Balık	%N	0,0001	0,0001	0,0002	-	0,0001	*	*	-	0,0005
	%W	0,005	0,211	0,0899	0,1001	0,0001	*	*	0,3	0,7061
	%F	2,2	1,3	1,4	0,5	0,5	*	*	0,5	6,4
Insecta	%N	-	-	0,0001	-	-	-	*	*	0,0001
	%W	0,0043	0,044	0,84	0,2056	0,32	0,05	*	*	1,4639
	%F	0,9	0,9	6,0	1,4	0,9	0,5	*	*	10,6
Zoobentos	%N	0,0002	0,0006	0,0004	0,0002	0,0003	0,0003	-	*	0,002
	%W	0,3	0,4	1,7	1,0	1,2	0,4	0,1	*	5,1
	%F	2,2	4,0	7,3	2,3	1,7	0,8	0,5	*	18,8
Zooplankton	%N	0,0022	0,0032	0,0080	0,0030	0,0020	0,0007	*	0,0024	0,0215
	%W	-	-	-	-	-	-	*	-	-
	%F	4,9	5,8	7,8	5,5	3,1	1,2	*	1,2	29,5
Alg	%N	5,4	31,2	34,2	10,7	10,7	6,1	0,4759	1,2	99,9759
	%W	0,98	2,75	4,2	2,2	5,1	3,0	-	1,2	19,43
	%F	5,91	15,1	30,0	11,4	10,1	5,1	0,5	0,9	79,2
Makrofit	%N	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%W	1,37	4,43	22,8	12,1	19,5	6,5	2,9	3,7	73,3
	%F	5,1	11,44	25,803	9,2	9,2	3,2	0,5	0,9	65,0

Sindirim kanalında en sık rastlanan besin tipleri %79,2 ile algler, %65 ile makrofitler olmuştur. En az rastlanan besin tipi ise balık olmuştur. Algler ve makrofitler sadece toplamda değil, her mevsimde de en sık rastlanan besin grubunu oluşturmuştur.

Sindirim kanalında bulunan besin tiplerinin sayısal, ağırlık kompozisyonları ve sindirim içeriklerinde rastlanma sıklıkları yaşlara göre de incelenmiştir.

Kızılkanat bireylerinin yaşlara göre besin tiplerine baktığımızda ilk yaşlarda hemen her besin grubundan tüketmiş olsa da sayısal, ağırlık ve rastlanma sıklığı bakımından algler ve makrofitler baskındır (Tablo 25). Ancak VIII yaş grubunun bireylerinde sindirim kanalı boştur. İlk yaşlarda hem bitkisel hemde hayvansal organizmaları tüketirken, yaşlar ilerledikçe hayvansal organizmaların sindirim kanalında görülme sıklığı, sayısal varlığı ve ağırlığı azalmıştır.

BÖLÜM 4 TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Yaş Dağılımı

Ömerli Baraj Gölü'nden yakalanan 317 *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) bireyinden yapılan yaş tayinleri sonucunda populasyonun 0-VIII yaş arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur.

Ülkemizde Koyuncu ve diğ. (2007), Uluabat Gölü'nde I-V yaşında; Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nde (Kırklareli) I-III yaşında; Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'nde (Bandırma) 0-IV; Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde I-VII; Gümüş ve diğ. (2007), Bafra Balık Gölleri'nde (Samsun) II-V; Yılmaz ve Polat (2004), Bafra Balık Gölleri'nde (Samsun) II-IV yaş gruplarında kızılkanat bireyleri tespit etmişlerdir.

Ülkemiz dışında Hacker (1979), Avusturya Neusiedlersee'de IV yaşına kadar bireylere rastlamasına karşın; Berg (1949), Dnieper Nehrinin aşağı kesimlerinde V, Sudoch Gölü'nde VI, Aral Gölü'nde V; Mann ve Steinmetz (1985), Avrupa Ülkelerinde I-V yaş gruplarına ait bireylerin saptandığını bildirmişlerdir. Zerunian ve diğ. (1986), Bracciano Gölü'nde (İtalya) bu türün I-IV yaşında; Steinmetz (1974), Beesd'de (Hollanda) I-V yaşında bireyler saptamışlardır. Papageorgiou ve Neophytou (1982), Kastoria Gölü'nde I-VII yaşında bireyler olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Prokes ve Rebickova (1987), *Scardinius erythrophthalmus*'un X-XV yıl yaşayabileceğini; Berka (1989), ise bu türün maksimum yaşının VII olabileceğini bildirmiştir. Frank (1962), Elbe sahasında I-X, Vistula sahasında III-XI; Nurminen ve diğ. (2003) Hiidenvesi Gölü'nde II-IX yaşında kızılkanat bireyleri olduğunu bildirmişlerdir.

Ömerli Baraj Gölü'nde tespit ettiğimiz yaş dağılımı Tarkan (2006)'nın Sapanca Gölü'ndeki ve Nurminen ve diğ. (2003) Hiidenvesi Gölü'nde dağılımına benzerlik göstermesine rağmen diğer bölgelerden bildirilen yaş dağılımlarından farklılık göstermektedir.

Balık popülasyonlarında yaş dağılımının farklı olması, yaşama ortamındaki besin zenginliğine ve mevcut canlılar için yeterli olup olmadığına, popülasyonun büyüme hızına ve çalışılan bölgenin ekolojik koşullarına bağlıdır.

4.2. Erkek/Dişi Oranı

Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* popülasyonunun % 2,52'sini belirsiz bireyler, %54,26'sını dişiler, %43,22'sini erkekler oluşturmuştur (1:0,80). Koyuncu ve diğ. (2007), Uluabat Gölü'nde popülasyonunun %65,2'sini dişiler %34,8'ini erkekler oluşturmuştur (0,53:1). Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'nde popülasyonunun %25'nin belirsiz bireyler, %43,20'sinin dişiler, %28,40'ını erkek bireylerin oluşturduğunu rapor etmişlerdir (0,65:1). Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde erkek bireylerin dişilere oranını 1,2:1 olarak bildirmiştir. Bostancı ve diğ. (2007), Gölhisar Gölü'nde popülasyonunun %71,7'sinin dişi, %28,3'ünün erkek (0,39:1) bireylerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Kuş gölü, Uluabat, Gölhisar ve Ömerli Gölü'nde yapılan çalışmalarda dişilerin oranı erkeklerden fazla bulunmuştur.

Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* popülasyonunda I ve II yaşında erkeklerin III-IV-V yaş gruplarında ise dişilerin daha baskın olduğu tespit edilmiştir. Tablo 2. incelenirse I. ve II. yaşta erkeklerin dişilerden fazla olduğu görülmektedir. Ancak III yaşından itibaren dişi oranı erkek oranına göre artış göstermektedir. Baskın yaş grubu %36,28 ile II. yaş grubudur.

Koyuncu ve diğ. (2007), Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* popülasyonunda I ve II yaşında erkeklerin, III-IV-V yaş gruplarında ise dişilerin daha baskın olduğunu ve %46,8 ile IV yaş grubunun baskın olduğunu bulmuşlardır. Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nde baskın yaş grubunu %56,85 ile II yaş; Gümüş ve diğ. (2007), Bafra Balık Gölleri'nde %49,3 ile II yaş grubunun, Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'nde %61 ile II-III yaş gruplarının, Berg (1949), Aral Gölü'nde IV yaş grubunun baskın olduğunu bildirmişlerdir.

Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'un dişi bireylerinin erkeklerden sayısal olarak fazla olduğu ve erkek bireylerin oranının ilk yaşlarda dişilerden fazla olup, ilerleyen yıllarda tam tersi bir durumda olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, incelenen kızılkanat balığı populasyonundaki dişi bireylerin erkeklere göre daha uzun yaşam süresine sahip olduğunu göstermektedir.

4.3. Boy Değerleri

Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* populasyonunda minimum boy 6,8 cm, maksimum boy 29 cm olarak tespit edilmiştir. Koyuncu ve diğ.(2007), Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonunda minimum boyu 9,5 cm, maksimum boyu 28,1 cm olarak tespit edilmiştir. Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nde minimum boyu 9,8 cm, maksimum boyu 14,1 cm (çatal boy ölçülmüştür); Balık ve diğ. (1997), Kuş gölünde minimum boyu 3,6 cm, maksimum boyu 17,4 cm (çatal boy ölçülmüştür); Okgerman (2003), Sapanca Gölü'nde minimum 13,4 cm, maksimum 34,0 cm boya sahip bireyler bildirmişlerdir. Tarkan ve diğ. (2006), Büyükçekmece Gölü'nde 7,8-22,9 cm, Sapanca Gölü'nde 7,2-29,1 cm, Ömerli Baraj Gölü'nde 6,7-29 cm, Terkos Gölü'nde 12,8-23,6 cm; Gümüş ve diğ. (2007), Bafra Balık Gölleri'nde 12,1-22,3 cm arasında kızılkanat bireyleri olduğunu bildirmişlerdir (çatal boy). Bostancı ve diğ. (2007), Gölhisar Gölü'nde kızılkanat bireylerinin çatal boylarını 12,0-19,8 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Papageorgiou ve Neophytou (1982), Kastoria Gölü'nde minimum 5,0 cm, maksimum 18,0 cm; Lake ve diğ. (2002), Yeni Zelanda'da çatal boyu minimum 11,1 cm maksimum 27,7 cm boya sahip bireyler bildirmişlerdir. Frank (1962), Elbe sahasında 6,5-25,5 cm, Vistula sahasında 12,5-33,5 cm boyunda bireyler olduğunu bildirmiştir. Steinmetz (1974), Beesd'de (Hollanda) 6,8-23 cm boyunda bireyler olduğunu bildirmiştir. Nurminen ve diğ. (2003), Hiidenvesi Gölü'nde 8,4-20,4 cm kızılkanat bireyleri olduğunu bildirmişlerdir. Berg (1949), Dnieper Nehri'nde 6,8-21,4 cm, Sudoch Gölü'nde 6,3-23 cm, Aral Gölü'nde 5,9-22,4 cm bireyler olduğunu bildirmiştir (standart boy ölçülmüştür). Hacker (1979), Neusidlerse'de

7,6-17,4 cm bireyler olduğunu bildirmiştir. Slastenenko (1956), bu balığın 25 cm'e kadar büyüebildiğini belirtmiştir.

Ömerli Baraj Gölü'ndeki maksimum boylu balıklar Sapanca Gölü'nden ve Vistula sahasından bildirilen maksimum boylu balıktan küçük, diğer sahalardan bildirilen maksimum boylardan ise büyüktür. Bu durum Ömerli Baraj Gölü'nde kullandığımız av araçlarının seçiciliğinden kaynaklanmış olabilir.

Gaygusuz ve diğ. (2006), Büyükçekmece, Sapanca, Ömerli ve Terkos göllerinde yaptıkları çalışmada kızılkanat balığının toplam, çatal ve standart boy ilişkisini incelemişlerdir. Kızılkanat balığının toplam boy-standart boy ilişkisinin Büyükçekmece'de $TL = 0,1143 + 1,1943SL$, Sapanca'da $TL = 0,2611 + 1,1888SL$, Ömerli'de $TL = 0,2499 + 1,2235SL$, Terkos'ta $TL = 0,2619 + 1,1904SL$; toplam boy-çatal boy ilişkisinin Büyükçekmece'de $TL = 0,0628 + 1,0929FL$, Sapanca'da $TL = 0,0080 + 1,0996FL$, Ömerli'de $TL = -0,1666 + 1,1345FL$, Terkos'ta $TL = 0,1719 + 1,1048FL$ olduğunu belirtmişlerdir. Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* popülasyonunda $TL = 0,3987 + 1,2086SL$ ve $TL = -0,0861 + 1,1231FL$ olarak hesaplanmıştır. Kızılkanat balığına ait yapılan ve ileride yapılacak olan çalışmalardaki boy değerleri ile karşılaştırılması için toplam boy-çatal boy-standart boy ilişkisini gösteren bu eşitliklerden faydalanılabilir.

4.4. Ağırlık Değerleri

Ömerli Baraj Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* popülasyonunda minimum ağırlıklı balık 3,4 g, maksimum ağırlıklı balık 392,7 g olarak tespit edilmiştir. Koyuncu ve diğ. (2007), Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* popülasyonunda minimum ağırlıklı balık 15 g, maksimum ağırlıklı balık ise 332 g; Erdem ve diğ. (1994), Hamam gölünde minimum ağırlığı 7 g, maksimum ağırlıklı balığı 50 g; Bostancı ve diğ. (2007), Gölhisar Gölü'nde minimum ağırlıklı balığı 31 g, maksimum ağırlıklı balığı 151 g; Balık ve diğ. (1997), Kuş gölünde minimum ağırlıklı balığı 0,7 g, maksimum ağırlıklı balığı 117,9 g; Okgerman (2003), Sapanca Gölü'nde minimum ağırlığı 23,6 g maksimum ağırlıklı balığı 603,4 g; Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde ortalama minimum

ağırlığı 8,75 g ortalama maksimum ağırlıklı balığı 381,95 g olarak bildirmişlerdir. Berg (1949), Dnieper Nehri'nde 6-220 g; Steinmetz (1974), Beesd 'de 3-153 g arasında kızılkanat bireyleri olduğunu belirtmişlerdir.

En küçük ağırlığa sahip bireylerin belirlenmesi tamamen av aletlerinin seçiciliğine bağlıdır. Dolayısıyla çalışmalar arasında minimum boyda farklar olabilir. Ancak balık büyümesini belirlemeye yönelik çalışmalarda her araştırmacı en büyük boylu balığı elde etmeye çalışır. Ömerli Baraj Gölü'ndeki maksimum ağırlığa sahip bireyin ağırlık değeri Sapanca Gölü'nden bildirilen Okgerman (2003)'deki değerlerden küçüktür. Ancak Sapanca Gölü'ndeki değer erkek bir bireye aittir. Dişi balıkların en büyüğü 369,2 g'dır (Okgerman, 2003). Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde yaptığı çalışmaya göre maksimum ağırlıklı balık 381,95 g'dır. Ömerli Baraj Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonunda maksimum ağırlıklı balık 392,7 g olarak tespit edilmiştir. Bu açıdan karşılaştırma yapıldığında bu araştırmacıların bulduğu maksimum değerler Ömerli Baraj Gölü'nde bulduğumuz değerlere yakındır.

4.5. Yaşa Göre Boy ve Ağırlık Değerleri

Yakalanan 317 *Scardinius erythrophthalmus* bireyinin yaşa göre ortalama boyları , 0 yaş grubunda 7,42 cm, I. yaş grubunda 10,50 cm, II. yaş grubunda 15,79 cm, III. yaş grubunda 18,71 cm, IV. yaş grubunda 21,53 cm, V. yaş grubunda 23,78 cm, VI. yaş grubunda 25,63 cm, VII. yaş grubunda 27,38 cm ve VIII. yaş grubunda ise 28,60 cm olarak saptanmıştır.

Ömerli Baraj Gölü'nde araştırma süresince incelenen kızılkanat bireylerinin yaşlarına göre ortalama toplam boy değerleri ve diğer çalışmalarda elde edilenler Tablo 25'de karşılaştırılmıştır. Zivkov ve diğ. (2003), Bulgaristan'da iki rezervuarda yaptıkları çalışmada ölçtükleri boylar ile Avrupa'nın bazı bölgelerinde yapılan çalışmalardan karşılaştırdıkları ortalama boylar Tablo 26 da yer almaktadır.

Ülkemizde ve ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda yaş gruplarına göre elde edilen boy değerleri bizim Ömerli Baraj Gölü'nde yaptığımız çalışmalardaki boy

değerleriyle karşılaştırıldığında; Berg (1949), Rusya’da yaptığı çalışmada standart boyu kullanmış, Erdem ve ark (1994), Hamam Gölü’nde ve Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü’nde çatal boyu, Berg (1949), standart boyu, diğer çalışmalarda ise toplam boy kullanılmıştır. Zivkov ve diğ. (2003), Ovcharitsa Cooling-Rezervuarında yaptıkları çalışmada I yaş için ortalama boyu 16,6 cm bildirmiştir.

Bu çalışmada toplam boyu seçtiğimiz için yaş gruplarına göre ortalama boylar arasındaki farkın bir kısmı ölçüm farklılığından kaynaklanmıştır. Yine de Tablo 26 ve Tablo 27’de verilen değerlere göre; Ömerli Baraj Gölü’nde *Scardinius erythrophthalmus*’un yaşa göre ortalama boyu Koyuncu ve diğ. (2007)’nin Uluabat Gölü’nden bildirdiği ve Zivkov ve diğ. (2003)’nin Ovcharitsa Cooling-Rezervuarından bildirdiği değerlerden küçük, ancak diğer araştırmacıların bulduğu değerlerden büyüktür.

Tablo 26. *Scardinius erythrophthalmus* ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları.

(*çatal boy, ** standart boy)

Araştırmacı	Araştırma Alanı	Eşey	Yaşlar													
			0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XII
Erdem ve diğ. (1994) *	Hamam Gölü	♀ +♂		10,7	11,6	12										
Balık ve diğ. (1997) *	Türkiye															
	Kuş Gölü	♀ +♂	5	6,5	11	13,7	15,4									
	Türkiye															
Koyuncu ve diğ. (2007)	Uluabat Gölü	♀		11,4	15,8	20,5	23,1	25,2								
	Türkiye	♂		10,9	14,3	20,1	22,6	23,8								
Bu Çalışma	Ömerli Baraj Gölü	♀	7,53	10,27	15,97	18,77	21,43	23,81	26,05	27,38	28,60					
		♂	7,58	10,80	15,56	18,59	21,70	23,63	24,80							
		♀ +♂	7,42	10,50	15,79	18,71	21,53	23,78	25,63	27,38	28,60					
Berg (1949)**	Dnieper Nehri	♀ +♂		6,8	9,5	12,7	17,2	21,4								
	Rusya															
Berg (1949)	Sudoche Gölü	♀ +♂		6,3	10,2	14	17,3	20,1	23							
	Rusya															
Berg (1949)	Aral Gölü	♀ +♂		5,9	11,5	16,3	19,5	22,4								
	Rusya															
Hacker(1979)	Neusidlerse	♀ +♂		7,6	12,9	16,4	17,4									
	Avusturya															
Balkuviene ve diğ. (2003)	Baluosas	♀ +♂				11,0						22,8				
	Aukotaitija Ulusal															
	Park Gölleri															
	Asalnai	♀ +♂						13,0	18,8		20,0	21,3				
	Dringis	♀ +♂											20,4	23,8		
	Kretuonas	♀ +♂						20,3	22,0							
	Linkmenas	♀ +♂											19,7	21,6		
	Kiaunas	♀ +♂								15,0	16,0	18,5			22,0	
	Asekas	♀ +♂					10,0	12,0	13,5	14,5	16,8	18,2	19,4	22,0	24,1	25,1
	Srovinaitis	♀ +♂				10,3			17,6	20,4	22,0					
	Baltys	♀ +♂				9,5	11,0	12,3	13,3	14,5						

Tablo 27. Avrupa'nın bazı gölleri ve Bulgaristan'da yapılan çalışmadaki ortalama boylar (Zivkov ve diğ. (2003) çalışmasından alınmıştır).

Lokalite ve Yazar	Yaşlar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Düşük büyüme oranı														
İskandinavya Gölleri	1,7	3,0	4,7	6,4	8,5	10,5	12,4	14,5	15,7	16,7	22,5	20,2	23,3	26,5
Orta Avrupa Su Basar Alanları	3,0	4,7	6,3	7,9	11,3	13,8								
Dyje u Lednice Nehri	3,0	4,7	6,3	8,8										
Kuzey Almanya ve Polonya gölleri ve nehirleri	3,6	5,9	7,6	9,2	11,8	12,6	14,3	18,4	19,3	18,5	22,7	23,5	23,5	26,9
İngiltere, Kuzey Almanya ve Polonya gölleri ve nehirleri	3,4	5,0	8,1	9,2	10,6	12,2	13,4	18,4	19,3	18,5	22,7	23,5	26,9	28,6
Orta Avrupa nehirleri	3,0	5,8	8,1	10,5	13,7	16,5	18,6	20,0						
Poltruba pool havuz, 1955	3,2	6,3	8,2	9,5										
Zabin gölü	3,9	6,5	8,3	9,8	11,3	12,4	14,3							
Orta Avrupa su basar alanları	3,5	6,2	8,4	9,8	12,5	15,6								
Prochazkova pool havuz	3,0	6,2	8,9	10,2	11,7									
Alplerdeki göller	3,2	6,0	8,9	10,9	12,7	14,5	15,6	16,8						
Dnieper Nehri	3,2	6,3	9,0	11,0	12,8									
Orta Avrupa gölleri	3,4	6,3	9,1	11,0	12,6	17,2	19,2	22,0						
Orta Avrupa daki balık gölleri	2,9	5,8	9,2	11,5	12,9	15,0	17,8	19,9						
Mala Arazimova gölü	3,4	6,8	9,3	10,7	12,2	13,8	15,1	14,6	15,9					
Kuzey Almanya ve Polonya gölleri ve nehirleri	3,9	6,6	9,5	11,8	13,6	15,9	18,4	20,6	22,7	23,0	25,4	27,0	27,1	28,7
Batı Dvina nehri	3,2	6,8	9,5	12,3	15,0	17,4	18,6	19,7						
İskandinavya gölleri	3,0	6,2	9,5	12,4	15,3	17,0	18,5	20,8	21,8	21,6	24,5	24,3	25,8	27,9
USSR(Rusya) nin Avrupa kesiminin güneyindeki nehirler	3,9	6,8	9,5	12,7	17,2	20,5								
Velka Arazimova gölü	4,1	7,6	9,6	10,9	14,6	16,6	18,1							
Poltruba gölü	4,1	7,0	9,6	11,6	13,6	18,7	24,6	27,2	29,5					
Dnieper Nehri	3,2	6,6	9,6	12,4	14,6	16,3								
USSR(Rusya) nin Asya kesiminin göl ve nehirleri	3,7	6,2	9,6	12,6	15,5	19,2								
Orta Avrupa nehir ve rezervuarları	2,6	5,6	9,6	13,3	15,5	16,3	20,1							
Orta Büyüme Oranı														
İngiltere, Kuzey Almanya ve Polonya gölleri ve nehirleri	4,2	6,8	9,7	11,9	13,7	15,9	18,5	20,7	23,3	24,0	26,5	27,0	27,1	28,7

Tablo 27. Devam

Lokalite ve Yazar	Yaşlar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Poltruba pool	3,8	7,3	10,0	12,4	14,8	17,3	19,5	22,1	21,8	22,9				
Graasten Slotsoo	3,7	7,7	10,2	13,0	16,6	18,7	21,1	26,0						
Orta Avrupa nehirleri	3,5	7,4	10,3	13,2	15,1	17,3	19,6	20,9	21,0	22,3	24,0	25,4		
Alplerdeki göller	3,8	7,2	10,4	12,8	14,9	16,7	18,0	20,7	26,1	27,3	28,3	29,1	30,5	31,1
Batak rezervuarı, 1973-1975 Zivkov ve diğ. (2003)	4,5	6,4	10,6											
Orta Avrupa su basar alanları	4,3	7,8	10,7	12,4	14,8	17,3								
Orta Avrupa gölleri	4,1	7,1	10,7	13,3	15,6	17,9	19,6	22,4						
Gambridgeshire suları	7,5	9,3	10,7	13,6										
Orta Avrupa gölleri	5,3	8,2	11,4	17,5	19,0	20,2	20,0	22,7						
Orta Avrupa nehirleri ve rezervuarları	3,5	7,6	11,5	14,6	16,6	17,8	20,3	21,0	22,1	23,8				
Ferto gölü	6,9	10,1	11,7	14,1										
Orta Avrupa daki balık gölleri	4,5	8,8	11,9	13,9	16,2	19,8	20,4	21,1	26,6	23,4				
Labe nehri	4,6	8,8	12,0	14,9	17,8	20,8	23,4	26,5						
Hiidenvesi	3,8	8,0	12,0	15,5	1,4	22,5								
Batak rezervuarı, 1973-1992 Zivkov ve diğ. (2003)	4,9	10,9	12,1	18,3	24,4	25,0								
Zaskalska Rezervuarı	4,3	8,5	12,2	15,5	18,0	20,8	22,6	24,2	25,8	27,5				
Batak rezervuarı, 1976-1992 Zivkov ve diğ. (2003)	5,0	11,1	12,6	18,3	24,4	25,0								
USSR(Rusya) nin Asya kesiminin göl ve nehirleri	5,3	9,0	12,7	16,1	19,3	21,1	20,9							
Alplerdeki göller-maksimum değerler	4,8	9,0	12,9	15,7	18,6	21,0	22,7	24,5						
Ferchadsk rezervuarı, 1945-1955	5,4	9,9	13,4	15,1	16,0									
Myadel gölü	8,4	10,9	13,4	16,0	17,5	19,8								
Rozmberk Pond	6,4	9,8	13,4	16,1	19,5	20,9								
USSR(Rusya) nin Avrupa kesiminin güneyindeki nehirler (Novák, 1983)	4,4	8,9	13,4	16,9	20,7	22,7	30,8	32,3	33,3					
Kuzey Almanya ve Polonya gölleri ve nehirleri-	4,4	8,4	13,5	16,0	18,1	18,5	21,8	23,2	26,0	25,9	27,5	29,2	30,6	30,4
Orta Avrupa nehirleri	4,1	10,8	13,5	16,4	16,0	18,1	20,6	21,9						
Goplo gölü	4,6	8,4	13,7	16,0	17,6	18,3	19,0	21,6						
Norfolk Broad	7,5		13,8	14,2	16,3	17,4	18,8	19,5						
İngiltere, Kuzey Almanya ve Polonya gölleri ve nehirleri	7,5	9,3	13,	16,0	18,1	18,6	21,8	23,2	29,4	30,1	32,0	29,2	30,6	30,4
Fureso	5,0	8,7	13,8	17,9	19,8	22,1	23,3	26,0						

Tablo 27. Devam

Lokalite ve Yazar	Yaşlar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Orta Avrupa nehirleri ve rezervuarları	4,7	10,1	14,0	16,0	17,7	18,7	20,5							
Kličava rezervuarı	4,0	9,5	14,1	16,5	18,1	19,5	20,7	21,3	22,5	23,9				
Kličava rezervuarı, 1978	3,6	10,0	14,2	16,6	17,9	19,4	22,0	21,3	22,7					
Hostivarska rezervuarı	5,3	10,8	14,4	16,6	18,0	19,2								
Ladozhko gölü	5,0	10,0	14,4	17,2	20,6	23,4	25,4	28,6						
İskandinav gölleri	5,0	10,0	14,4	17,2	20,6	23,4	25,4	28,6	30,6	26,5	26,0	28,6	31,1	
Ferchadsk rezervuarı, 1956-1957	5,8	10,7	14,6											
Yüksek büyüme oranı														
Kličava rezervuarı, 1975	4,7	10,7	14,7	16,4										
Danube deltası	6,0	11,2	15,0	19,3	22,6	25,1								
USSR(Rusya) nin Avrupa kesiminin güneyindeki nehirler- maksimum değerler	4,9	9,9	15,8	21,7	26,2	26,2								
Hiddensee			16,1	19,1	20,6	22,0	22,5	23,9						
USSR(Rusya) nin Asya kesimindeki göller ve nehirler-maksimum değerler	6,3	11,5	16,3	19,5	22,4	23,0								
Kličava rezervuarı, 1978	4,3	12,2	17,0	19,4	21,8	22,8	26,4							
Orta Avrupa daki balık gölleri	7,7	13,4	18,3	19,7	21,3	23,5	23,6	23,0						
Vaya gölü	7,2	13,6	18,5	21,0	23,3	24,7								
Volga nehri-Delta	4,2	9,0	18,5	22,0	24,8	27,8	28,4	29,8						
Ovcharitsa Cooling-Rezervuarı, 1977-1985 Zivkov ve diğ. (2003)	8,2	15,2	19,5	22,7	25,6	27,2								
Ovcharitsa Cooling-Rezervuarı, 1977-1987 Zivkov ve diğ. (2003)	8,4	15,2	19,5	22,8	25,6	27,2								
Ovcharitsa Cooling-Rezervuarı, 1986-1987 Zivkov ve diğ. (2003)	16,6	15,8	20,1	25,4										

Scardinius erythrophthalmus örneklerinin, yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerlerinin incelenmesi sonucunda tüm bireylerde, 0. yaş grubu 4,61 g, I. yaş grubu 15,64 g, II. yaş grubu 48,42 g, III. yaş grubu 83,79 g, IV. yaş grubu 141,54 g, V. yaş grubu 206,45 g, VI. yaş grubu 279,53 g, VII. yaş grubu 306,05 g ve VIII. yaş grubu 392,15 g ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır (Tablo 27).

Tablo 28. *Scardinius erythrophthalmus* ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre ortalama ağırlıkları

Araştırmacı		Yaşlar								
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erdem ve diğ. (1994)			18,56	25,79	29,41					
Hamam Gölü	♀ + ♂									
Balık ve diğ. (1997)		1,7	5,26	28,38	56,98	84,59				
Kuş Gölü	♀ + ♂									
Koyuncu ve diğ. (2007)	♀		23,57	70,00	132,53	192,62	249,76			
Uluabat Gölü	♂		19,07	37,41	126,86	169,75	231,53			
Bu Çalışma	♀	4,75	14,66	51,65	84,56	140,62	208,79	287,80	306,05	392,15
Ömerli	♂	5,33	16,91	45,45	82,31	143,12	195,50	263,00		
Baraj Gölü	♀ + ♂	4,61	15,64	48,42	83,79	141,54	206,45	279,53	306,05	392,15
Berg (1949)			6	20	49	114	220			
Dnieper Nehri	♀ + ♂									

Ömerli Baraj Gölü'nde bulduğumuz ağırlık değerleri, Koyuncu ve diğ.(2007)'nin Uluabat Gölü'nde buldukları değerlerden küçüktür. Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nde yaptıkları çalışmada bildirdikleri ağırlık değerlerinden sadece I yaş grubunun ağırlığı hariç diğer yaşlara ait değerler bizim değerlerimizden küçüktür. Berg (1949), Dnieper Nehri'nde yaptığı çalışmada V yaş grubunun değeri hariç diğer yaşlara ait değerler bizim değerlerimizden küçüktür. Bunun dışında bulduğumuz değerlerin diğer araştırmacıların bildirdiklerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

Değişik bölgelerdeki aynı türe ait populasyonların yaş gruplarına ait ortalama boyların ve ağırlıkların farklı olması, söz konusu bölgelerin iklim koşullarından, ekolojik yapılarından (beslenme, su kalitesi, rekabet vs.) ve üreme özellikleri gibi etkenlerden kaynaklanmaktadır.

4.6. Boyca ve Ağırlıkca Oransal Büyüme

Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinde oransal boy artışı en yüksek I. yaştan II. yaşa geçiş sırasında gerçekleşmiştir (%50,09). II. yaştan itibaren erkek, dişi ve tüm bireyler için düşüş gösterdiği görülmüştür. Erdem ve diğ.,(1994), Hamam Gölü'nde oransal boy artışı I. yaştan II. yaşa geçişte %8,28; II yaştan III yaşa geçişte %2,67 olarak bulmuşlardır. Bizim bulduğumuz oransal büyüme oldukça yüksektir. Bir balık türünün, oransal büyüme oranı sabit değildir. Aynı türün farklı bölgelerde yaşayan balıklarda ve aynı yerdeki balıkların farklı zamanlarda yapılan örneklemelerde oransal büyüme oranının farklı olduğu görülür.

Scardinius erythrophthalmus'un cinsiyetlere ve yaş gruplarına bağlı ağırlıkça oransal büyüme (%OW) değerleri hem genelde hem de eşeyler ayrı ayrı (dişilerde I ve II yaş arasında görülen artış dışında) ele alındığında, ilerleyen yaşla birlikte bir azalma başladığı belirlenmiştir. Hesaplanan oransal ağırlık değerlerindeki bu değişim açık bir şekilde görülmektedir. Tüm bireyler için en fazla artış %239,26 ile 0 yaştan I yaşa geçişte olmuştur. VII. yaştan VIII. yaşa geçerken tüm bireylerde oransal ağırlık değerlerindeki artmanın, birey sayının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.7. Boyca ve Ağırlıkça Büyüme Parametreleri

Bu çalışmada Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* populasyonunda dişiler için $L_{\infty} = 37,43$ cm, erkekler için $L_{\infty} = 34,63$ cm hesaplanmıştır. Prokes ve Rebickova (1987), birçok araştırmaya dayanarak *Scardinius erythrophthalmus*'un 40-50 cm boya ulaşabileceğini bildirmişlerdir. Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'ndeki tüm populasyon için $L_{\infty} = 18,07$ cm olarak; Koyuncu ve diğ.(2007), Ulubat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonunda dişiler için $L_{\infty} = 28,12$ cm erkekler için $L_{\infty} = 26,48$ cm hesaplamışlardır.

Zivkov ve diğ. (2003), Batak Rezervuarında $L_{\infty} = 36,5$ cm ($k = 0,1983$; $t_0 = 0,2717$) ve Ovcharitsa Rezervuarında $L_{\infty} = 31,1$ cm ($k = 0,3437$; $t_0 = 0,0928$) bulmuştur. Yine Zivkov ve diğ. (2003), çalışmasında bildirdiği Pivnicka (1991)'e göre Klicava Rezervuarında (Çek Cumhuriyeti) $L_{\infty} = 24,5$ cm ($k = 0,252$; $t_0 = 0,081$) ve Pavlova (1980)'e göre Vaya Gölü'nde (Bulgaristan) $L_{\infty} = 27,4$ cm ($k = 0,401$; $t_0 = 0,266$) olarak hesaplanmıştır (Tablo 28).

Tablo 29. Ülkemizde ve yurt dışında yapılmış çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve Φ' değerleri.(* Zivkov ve diğ. (2003)'e göre)

Araştırma Alanı		Ülke	Eşey	Büyüme Parametreleri				
				L_{∞}	W_{∞}	K	t_0	Φ'
Kuş Gölü	Balık ve diğ. (1997)	Türkiye	♀ + ♂ (ÇB)	18,07	146,3	0,496	-0,098	5,09
Uluabat Gölü	Koyuncu ve diğ. (2007)	Türkiye	♀	28,12	391,92	0,36	-0,40	5,65
			♂	26,48	381,12	0,38	-0,38	5,59
Ömerli Baraj Gölü	Bu Çalışma	Türkiye	♀	37,43	847,58	0,153	-1,371	5,37
			♂	34,63	574,31	0,170	-1,327	5,32
			♀ + ♂	37,47	819,23	0,153	-1,389	5,37
Batak Rezervuarı	Zivkov ve diğ.(2003)	Bulgaristan	♀ + ♂	36,5	1345,0	0,1983	-0,2717	5,58
Ovcharitsa Rezervuarı	Zivkov ve diğ.(2003)	Bulgaristan	♀ + ♂	31,1	993,0	0,3437	-0,0928	5,81
Klicava Rezervuarı	*Pivnicka (1991)	Çek Cumhuriyeti	♀ + ♂	24,5		0,252	-0,081	5,02
Vaya Gölü	*Pavlova (1980)	Çek Cumhuriyeti	♀ + ♂	27,4		0,401	-0,266	5,71

von Bertalanffy'nin büyüme formülüne göre Ömerli Baraj Gölü'ndeki W_{∞} değeri dişiler için 847,58 g; erkekler için ise 574,31 g olarak hesaplanmıştır. Prokes ve Rebickova (1987), birçok araştırmaya dayanarak *Scardinius erythrophthalmus* 1-1,5 kg ağırlığa ulaşabileceğini bildirmişlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda; Uluabat Gölü'nde W_{∞} değeri dişiler için 391,92 g erkekler için ise 381,12 g olarak bulunmuştur (Koyuncu ve diğ., 2007). Balık ve diğ. (1997), Kuş gölünde W_{∞} değerini populasyon için hesaplamış ve 146,30 g olarak bulmuştur.

Zivkov ve diğ. (2003), Bulgaristan da Batak Rezervuarında $W_{\infty} = 1345$ g ve Ovcharitsa Rezervuarında $W_{\infty} = 993$ g olarak bulmuşlardır. Berg (1949)'e göre Avrupa sularında *Scardinius erythrophthalmus*'un 1-1,5 kg olabileceği, Berka (1989)'ya göre ise eski Sovyetler Birliği suları için ulaşılabilir maksimum ağırlık 2 kg'dır. Bulduğumuz W_{∞} değeri Avrupa ve eski Sovyetler Birliği sularında bildirilen değerlerden düşük olmasına rağmen Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'ndeki hesapladıkları W_{∞} değerinden fazladır (Tablo 29).

Diğer araştırmacıların ve bu çalışmanın Φ' değerleri karşılaştırıldığında; bizim bulduğumuz değerlerin diğer çalışmaların değerlerine yakın olduğu görülmektedir.

4.8. Boy-Ağırlık İlişkisi

Ömerli Baraj Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonu için $W=a.L^b$ ilişkisine göre boy-ağırlık ilişkisi incelenmiş; regresyon katsayısı olan b dişiler için 3,28, erkekler için ise 3,15 olarak bulunmuştur. Hesapladığımız b değeri bu türün pozitif allometrik büyüme gösterdiğini işaret eder. Tablo 30'da değişik sahalarda tespit edilen boy-ağırlık ilişkisi sabitleri yer almaktadır.

Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonu için regresyon katsayısı olan b dişiler için 2,92, erkekler için ise 3,15 olarak bulunmuştur. Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* populasyonu için b değerini 4,27, Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* populasyonu için b değerini 3,46, Okgerman (2003), Sapanca Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* populasyonu için b değerini 3,37, Tarkan ve diğ. (2006), Terkos Gölü'nde b değerini 3,45 olarak bulmuştur. Bu çalışmalarda hesaplanan b değerleri Ömerli Baraj Gölü'ndeki hem dişi hem de erkek populasyonu için hesaplanan değerlerden yüksektir. Özellikle Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nden bildirdikleri b değeri oldukça yüksektir. Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nden bildirdikleri gibi bu değerin 4'ün üstünde olması Hamam Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus*'un rekabetsiz bir ortamda ve iyi büyüdüğünü göstermektedir. Bu çalışmada bulduğumuz değerlere göre Ömerli Baraj Gölü'nde yaşayan kızılkanat bireyleri iyi büyüme göstermektedir.

Tablo 30. *Scardinius erythrophthalmus* ile yapılan çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri (* Çatal Boy).

Lokalite	Araştırmacı	Ülke	Cinsiyet	a	b
*Hamam Gölü	Erdem ve diğ. (1994)	Türkiye	♀ + ♂	0,7252	4,27
*Kuş Gölü	Balık ve diğ. (1997)	Türkiye	♀ + ♂	0,0065	3,46
Sapanca Gölü	Okgerman (2003)	Türkiye	♀ + ♂	0,004	3,37
Büyük Çekmece	Tarkan ve diğ. (2006)	Türkiye	♀ + ♂	0,0078	3,21
Sapanca Gölü	Tarkan ve diğ. (2006)	Türkiye	♀ + ♂	0,0116	3,02
Ömerli Baraj Gölü	Tarkan ve diğ. (2006)	Türkiye	♀ + ♂	0,0057	3,20
Terkos Gölü	Tarkan ve diğ. (2006)	Türkiye	♀ + ♂	0,0035	3,45
*Bafra Balık Gölü	Gümüş ve diğ. (2007)	Türkiye	♀ + ♂	0,0105	3,23
Göhlhisar Gölü	Bostancı ve diğ. (2007)	Türkiye	♀	0,0141	3,11
			♂	0,0195	2,98
			♀ + ♂	0,0146	3,09
Uluabat Gölü	Koyuncu ve diğ. (2007)	Türkiye	♀	0,0038	2,92
			♂	0,0025	3,15
Ömerli Baraj Gölü	Bu Çalışma (2008)	Türkiye	♀	0,0059	3,28
			♂	0,0081	3,15
			♀ + ♂	0,0066	3,24

4.9. Kondisyon Faktörü

Bizim çalışmamızda Ömerli Baraj Gölü'ndeki incelenen *Scardinius erythrophthalmus*'nin stokunun aylara göre kondisyon faktörü dişiler, erkekler ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tüm bireyler için hesaplanan ve Şekil 19'da grafiği verilen aylara göre kondisyon faktörü değerlerinden Mart ayından başlayarak Temmuz ayına kadar artış, dar bir aralıkta da olsa kademeli bir değişim göstermiştir. Ağustos ayında düşen kondisyon değeri, Ağustos ayından Kasım ayına kadar artış, kış mevsiminin başladığı Aralık ve Ocak ayında da düşüş göstermiştir. Avşar (1998) GSI değerleri ile kondisyon faktörü arasında ters ilişki olduğunu bildirmiştir.

Araştırma bölgemizde yakalanan bireylerin aylara göre ortalama kondisyon faktörü değerlerine baktığımızda en düşük değer Ocak 2007 de 0,880 ve en yüksek değer Mayıs 2006'da 1,860 olmak üzere dişi bireylere aittir. Aylara göre ortalama kondisyon değerlerine bakılacak olursa, erkek bireylerde 0,998- 1,484 arasında, dişi bireylerde 1,112-1,657 arasında, tüm bireylerde 1,137-1,508 arasında olduğu görülmektedir (Tablo 16).

Yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri değişimi erkek bireylerde 1,172-1,724, dişi bireylerde 1,121-1,678 ve tüm bireylerde 1,124-1,678 arasında bulunmuştur. Dişi ve erkek bireyler arasında yaşlara göre ortalama kondisyon faktörleri arasında yalnızca II. yaş grubunda önemli bir fark görülmüştür. Bireylerin kondisyon faktörleri yaşları ilerledikçe genel olarak artış göstermiştir (Tablo 17). Bu da yaşlı bireylerin ortamda daha aktif hareket edebildiğini ve çeşitli gıdaları değerlendirerek daha iyi beslenebildiğini göstermektedir.

Bostancı ve diğ (2007), Ulubat Gölü'nde yaptıkları çalışmada kondisyon faktörünü dişilerde 1,9033, erkeklerde 1,8703 ve tüm bireylerde 1,8940 olarak hesaplamış ve dişi ile erkek bireyler arasında kondisyon faktörü değerleri arasındaki farkın önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölünde kızılkanat bireylerinin ortalama kondisyon faktörü değerlerini IV yaşındaki dişilerde en yüksek 2,276 ve IV yaşındaki erkeklerde 2,732 olarak saptamışlardır. Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde yaptığı çalışmada dişilerin ortalama kondisyon faktörünü 1,20, erkeklerin kondisyon faktörünü 1,02 olarak hesaplamıştır. Zivkov ve diğ.(2003), kızılkanatın Ovcharista Rezervuarı'nda 30 cm boyundaki bireyin 2,91; Batak Rezervuarı'nda ise yine 30 cm boyundaki bireyin 2,96 kondisyon faktörüne sahip olduğunu belirtmişlerdir.

4.10. Üreme

Ömerli Baraj Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* bireylerine ait aylık GSI değerleri Şekil 22 ve Tablo 19'da verilmiştir. *Scardinius erythrophthalmus*' un dişi bireylerinin GSI değerleri Mart ayından Mayıs ayına kadar yükseliş göstermiş, Haziran ayından sonra düşüş göstermiştir. Ağustos - Aralık ayları arası aynı seviyede kaldıktan sonra Ocak Şubat aylarından itibaren yükseliş göstermiştir. Erkeklerde ise dişilerin GSI değerleriyle paralel seyretmiştir. Tespit ettiğimiz GSI değerlerine göre

Ömerli Baraj Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'un Mayıs sonu - Temmuz başı arasında ürediği saptanmıştır.

Balık ve diğ. (1997), kızılkanat balığının Kuş gölünde Mayıs-Haziran ayları arasında; Okgerman (2003), Sapanca Gölü'nde Nisan-Haziran ayları arasında; Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde Mayıs-Haziran ayları arasında; Vila-Gispert ve Moreno-Amich (2000), Banyoles Gölü'nde Mayıs ayında; Shikhshabekov (1979), Dağıstan sularında Haziran-Temmuz ayları arasında; Slastenenko (1956), Dnieper Nehri'nde Mayıs-Haziran ayları arasında üreme faaliyetini gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir. Bu tarihler bizim bulduğumuz üreme tarihleriyle benzerlik göstermektedir.

Ömerli Baraj Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* dişi bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu 9,13 cm, erkek bireylerin ilk eşeyssel olgunluk boyu ise 9,08 cm ve eşeyssel olgunlaşma yaşı I olarak bulunmuştur. Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde ilk eşeyssel olgunluk boyunu dişi bireyler için 8,10 cm, erkek bireyler için 7,12 cm, eşeyssel olgunlaşma yaşını I; Shikhshabekov (1979), Dağıstan sularında dişi ve erkekler için ilk eşeyssel olgunluk boyunu 17-29 cm ve ilk eşeyssel olgunluk yaşını III-IV; Erdem ve diğ. (1994), Hamam Gölü'nde ilk eşeyssel olgunluk yaşını II; Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'nde ilk eşeyssel olgunluk yaşını I-II; Papageorgiou ve Neophytou (1982), Kastoria Gölü'nde dişiler için III, erkekler için II; Slastenenko (1956), Dnieper Nehrinde III; Zerunian ve diğ. (1986), Bracciano Gölü'nde dişiler için II, erkekler için I olarak bildirmişlerdir.

Ömerli Baraj Gölü'nde bulduğumuz eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı Sapanca Gölü'nde yapılan çalışmada (Tarkan, 2006) bildirilen boy ve yaş ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca Zerunian ve diğ. (1986), Bracciano Gölü'nde erkek bireyler için bulduğu ilk eşeyssel olgunluk boyu bu çalışmada bulduğumuz değere benzemektedir. Ancak diğer araştırmacıların bildirdiği ilk eşeyssel olgunluk yaşı ve boyu Ömerli Baraj Gölü'nde bulduğumuz değerlerden büyüktür. Bu çalışmada bulduğumuz fekondite değerleri ortalama 4679 - 40651 arasında değişmiştir. Bu değerler diğer araştırmacıların bulduğu değerler arasındadır.

Ortalama yumurta çapları en küçük 0,895 mm (I. yaşta) ve en büyük 1,31 mm (VIII. yaşta) olarak saptanmıştır. Yaşlar ilerledikçe yumurta çaplarında ve fekondite

de artış olduğu görülmektedir. Balık ve diğ. (1997), Kuş Gölü'ndeki kızılkanatın yumurta çapını 0,578-1,157 mm arasında değiştiğini saptamışlardır. Slasterenko (1956), kızılkanatın yumurta çapının 1,5 mm civarında olduğunu rapor etmiştir. Ömerli Baraj Gölü'nde bulduğumuz yumurta çapı Balık ve diğ. (1997)'nin bulduğu değerden büyük, Slasterenko (1956)'nın bulduğu değerden küçüktür.

Tablo 31. *Scardinius erythrophthalmus* ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan ilk eşeyssel olgunluk boyu, yaşı ve ortalama fekondite.

İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu		İlk Eşeyssel Olgunluk Yaşı		Su Sıcaklığı (°C)	Fekondite (ortalama)	Lokalite	Araştırmacı
Dişi	Erkek	Dişi	Erkek				
9,13	9,08	I	I	18,6-24,7	4679-40651	Ömerli Baraj Gölü	Bu çalışma
8,10	7,12	I	I	17,5-23,5	1807-35629	Sapanca Gölü	Tarkan (2006)
-	-	II	II	-	-	Hamam Gölü	Erdem ve diğ. (1994)
-	-	-	-	21,9-24,4	4378-58895	Kuş Gölü	Balık ve diğ. (1997)
-	-	III	II	10,0	563-12284	Kastoria Gölü	Papageorgiou ve Neophytou (1982)
-	-	-	-	-	23019-59248	Banyoles Gölü	Vila-Gispert ve Moreno-Amich (2000)
17-29	17-29	III-IV	III-IV	18,0-20,0	-	Dağıstan Suları	Shikhshabekov (1979)
-	-	II	I	-	-	Bracciano Gölü	Zerunian ve diğ. (1986)
-	-	III	III	18,0-25,0	96000-232000	Dnieper Nehrinde	Slasterenko (1956)

4.11. Beslenme

Ömerli Baraj Gölü kızılkanat popülasyonunun sindirim kanalında tanımlanan besin tipleri başlıca balık (balık yumurtası, pul, yüzgeç vb.), insecta (böcek parçaları), zoobentos (mollusk parçaları, oligochaeta, chironomid), zooplankton (*Bosmina* sp., *Daphnia* sp., *Keratella* sp., *Lecane* sp., Ostracoda ve zooplankton yumurtası), algler (Chlorophyta, Cyanobacteria, Dinophyta ve Bacillariophyta) ve makrofit (*Najas* sp., *Myriophyllum* sp.) gibi gruplardan oluşmaktadır. Zoobentos grubundaki mollusk parçaları *Dreissenia polymorpha* ve *Anadonta* sp. türlerine aittir.

Sindirim kanalında en sık rastlanan besin tipleri %79,2 ile algler, %65 ile makrofitler olmuştur. En az rastlanan besin tipi ise balık olmuştur. Algler ve makrofitler sadece toplamda değil, her mevsimde de en sık rastlanan besin grubunu oluşturmuştur.

Kızılkanat bireylerinin yaşlara göre besin tiplerine baktığımızda ilk yaşlarda hemen her besin grubundan tüketmiş olsa da sayısal, ağırlık ve rastlanma sıklığı bakımından algler ve makrofitler baskındır (Tablo 25). İlk yaşlarda hem bitkisel hemde hayvansal organizmaları tüketirken, yaşlar ilerledikçe hayvansal organizmaların sindirim kanalında görülme sıklığı, sayısal varlığı ve ağırlığı azalmıştır. V yaşına kadar baskın olan algler ve makrofitler ilerleyen yaşlarda azalmıştır. Bu durum VIII yaş grubunun bireylerinde sindirim kanalının boş olması ve VI, VII yaş grubunda birey sayısının az olmasından (sindirim kanalı dolu olarak) kaynaklanmış olabilir.

Sindirim içeriklerinde tespit edilen zoobentos, zooplankton ve alg gruplarına ait tespit edilen bazı organizma cinslerinin perifitik özellik göstermesi ve çoğunlukla makrofit üzerinden beslenmesi bize bu balığın genellikle gölün littoral bölgelerinde beslendiklerine işaret etmektedir.

Prokes ve Rebickova (1987), Musov Rezervuarında yaptıkları çalışmada bu türün genellikle subtropikal ve tropikal göllerde yaygınlık gösterdiğini ve çoğunlukla makrofit ve alg üzerinde beslendiğini; Garchia-Berthou ve Moreno-Amich (2000), Banyoles Gölü'nde kızılkanat bireylerinin makrofit üzerinde daha fazla hayvansal organizmalar üzerinde ise daha az beslendiğini saptamıştır. Martyniak ve diğ. (1996), Wirbel Gölü'nde makrofit ve alg tüketiminin baskın olduğunu bunu daha az miktarlarla zooplankton ve bentik organizmaların takip ettiğini belirtmişlerdir. Tomec ve diğ. (2003), Vrana Gölü'nde kızılkanatın algleri ve makrofitleri daha fazla tercih ettiğini; Lake ve diğ. (2002), Yeni Zellanda'da kızılkanatın hem yerel hemde yerel olmayan makrofitleri tercih ettiğini; Nurminen ve diğ. (2003), Finlandiya'da yaptıkları çalışmada kızılkanatın makrofitleri ve ipliksi algleri tercih ettiğini bildirmişlerdir. Yılmaz ve Polat (2004), Bafra Balık Göllerinde kızılkanatın algleri tercih ettiğini bildirmişlerdir. Tüzün ve Amadio (1999), Wivenhoe Park Göllerinde kızılkanatın temel besinini ergin

böceklerin ve bitkisel materyalin oluşturduğunu bulmuşlardır. Okgerman (2002), Sapanca Gölü'nde yaptığı çalışmada kızılkanatın tüm mevsimlerde temel besinini makrofit, alg ve hayvansal organizmaların oluşturduğunu bulmuştur.

Ömerli Baraj Gölü'nde kızılkanat bireylerinin sindirim içeriklerinde bazı aylarda seyrek olarak balık yumurtası, balık parçaları (pul, yüzgeç vb.) ve insecta görülmüştür. Yukarıda belirtilen araştırmacılar Okgerman (2002) ve Tüzün ve Amadio (1999) haricinde diğerleri balık yumurtası, balık parçaları (pul, yüzgeç vb.) ve insecta gibi besin gruplarına rastlamamıştır.

Bu araştırmacılar kızılkanat bireylerinin diyet kompozisyonunun ve beslenme davranışının ortamdaki besin tiplerinin azlığına ve çokluğuna bağlı olarak göllere göre değişebileceğini, aynı gölde de besin zinciri halkalarında zamanla meydana gelecek değişiklikler sonucu farklı yıllarda ve farklı mevsimlerde değişiklik gösterebileceğini açıklamıştır.

Sonuç olarak, Ömerli Baraj Gölü'nde yaptığımız çalışmada kızılkanat popülasyonunun bazı biyolojik özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Mart 2005- Şubat 2007 tarihleri arasında aylık olarak, galsama ağları kullanılarak 317 adet kızılkanat balığı yakalanmıştır.

Ömerli Baraj Gölü İstanbul'un en önemli içme suyu kaynağıdır. Yıllar içinde göl çevresinde artan yerleşim alanları, sanayi tesisleri gölü olumsuz yönde etkilemiş ve gölde kirlilik sorunları ortaya çıkmıştır. Ömerli Baraj Gölü'nde yıl boyu av yasağı uygulanmaktadır ancak yöre halkı izinsiz olarak ağ, olta gibi av araçlarını kullanarak kaçak avcılık yapmaktadır. 1998 yılında bir balıkçı tarafından yaklaşık 500-600 adet gümüşü havuz balığı göle aşılanmıştır (Gaygusuz ve diğ., 2007). Gümüşü havuz balığının gynogenetik dişileri kendi cinslerinden bir erkek bireyin veya başka bir sazangilin erkek bireylerinin spermelerini sadece yumurtalarının uyarılması ve üremenin başlaması için kullanırlar ancak spermeler üremede genetik bir etki sağlamazlar. Gaygusuz ve diğ., (2006), Ömerli Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmada iki yılda avlanan kızılkanat balığının sayısını 632 olarak bildirmişlerdir.

Yakaladığımız birey sayısının daha önce yapılan çalışmadaki sayıdan az olmasının sebebi yukarıda sıraladığımız kaçak avcılık, kirlilik ve gümüşi havuz balığının üreme davranışı olabilir. Bu olumsuz durumlara rağmen kızılkanat balıklarının iyi bir gelişme performansına sahip oldukları görülmüştür. *Scardinius erythrophthalmus* bu gölde I yaşında, erkekler 9,08 cm, dişiler 9,13 cm boyunda ilk kez eşeyssel olgunluğa eriştiğinden, bu yaştaki ve boydaki kızılkanatın avlanmaması gerekmektedir.

Kızılkanat popülasyonunda üreme faaliyetinin Mayıs sonunda başladığı Temmuz ayında devam ettiği tespit edilmiştir. Hazırlık safhasıda göz önünde bulundurularak kızılkanat bireylerinin Mayıs başı ve Temmuz ayı sonuna kadar olan dönemde avlanmaması bu türün geleceği açısından önemlidir.

Cyprinidae familyası üyeleri dipten beslenme özellikleri gösterdiği için suya besin tuzlarının salınımını artırmakta ve gölün su kalitesini etkileyebilmektedirler. Kızılkanat balığı da ılıman ve derinliği az olan göllerin bol vejetasyonlu littoral bölgelerinde yaşamayı tercih eder. Tatlı su ekosistemlerindeki önemli etkisi ve baskın olmasından dolayı Avrupa da ötrofik göllerin restorasyonunda kullanılmaya başlanmıştır. Ömerli Baraj Gölü'nde kızılkanat balığının beslenmesinde alg ve makrofitlere ağırlık verdiği tespit edilmiştir. İleride bu barajla ilgili yapılacak iyileştirme çalışmalarında, kontrollü müdahalelerde bu tür, biyokontrol amacıyla kullanılabilir. Ancak bu durumun gerçekleştirilebilmesi için daha kapsamlı çalışmalar yapılmalıdır.

Bu çalışma ile, Ömerli Baraj Gölü'nün balıklarından olan kızılkanatın bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve ileride yapılacak çalışmalara bir katkı sağlaması umut edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Albay M. ve Akçaalan R., 2003. Factors Influencing the Phytoplankton Steady State Assemblages in a Drinking Water Reservoir (Ömerli Reservoir, İstanbul). *Hydrobiologia*, 502:85-95.
- Albay M., Akçaalan R., Aykulu G., Tüfekçi H., Beattie K.A. ve Codd G.A., 2003. Occurrence of Toxic Cyanobacteria Before and After Copper Sulphate Treatment in a Water Reservoir, İstanbul, Turkey. *Algological Studies*, 109:67-78.
- Anonim, 1988. *DSİ Su Ürünleri Faaliyetleri*. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı.
- Anonim, 1989. *Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. DPT. Yayın No: 2184-ÖİK: 344.
- Avşar D., 1998. *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*. Baki Kitabevi. Adana. 303s.
- Bagenal T., 1978. *Methods for Assesment of the Fish Production in Fresh Waters*. Blackwell Scientific Publication, London, 365 p.
- Balık S., Ustaoglu M.R. ve Sarı H.M., 1997. Kuş Gölü'ndeki (Bandırma) Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) Populasyonunun Büyüme Üreme Özellikleri. *IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu* 17-19 Eylül. Eğirdir, Isparta. 1:8-12.
- Balkuviene G., Kesminas V. ve Virbickas T., 2003. Fish Diversity and Growth in Lakes of Aukstaitija National Lakes. *Acta Zoologica Lituanica*, 13(4): 355-371.
- Beamish R.J. ve Fournier D.A., 1981. A Method for Comparing the Precision of a Set of Age Determinations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 38: 982-983.
- Benndorf J., 1995. Possibilities and Limits for Controlling Eutrophication by Biomanipulation. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie*, 80:519-534.
- Berg L.S., 1949. *Freshwater Fishes Of U.S.S.R. And Adjacent Countries*. Israel Program of Scientific Translation. Jerusalam. 742 p Vol:2 128-131.
- Berka, R., 1989. *Inland Capture Fisheries of the USSR*. FAO Fisheries Thecnical Paper, No. 311, Roma, FAO, 149 pp.
- Bostancı D., Yılmaz S. ve Polat N., 2007. Gölhisar Gölü (Burdur)'ndeki Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758) Populasyonunda Yaş Belirleme, Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü Üzerine Bir Araştırma. *Türk Sucul*

- Yaşam Dergisi Ulusal Su Günleri 2007 Sempozyum Özel Sayısı*, 3/5 (5-8): 99-107.
- Ceylan M., 1999. *Ömerli Barajındaki Ötrofikasyon ve Bağlı Derelerin Baraj Gölü ve Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Chapbell R.S. ve Arthur W.Jr., 1953. Impressions of Fish Scales in Plastic. *Jour. Wildlife Mgt.*, 17(2): 218-219.
- Chilton D.E. ve Beamish R.J., 1982. Age Determination Methods for Fishes Studies by the Groundfish Program at the Pacific Biological Station. *Can. Spe. Pub. Fish. and Aquat. Sci.*, 60 p.
- Chungunova, N. I., 1963. *Age and Growth Studies in Fish*. (Translated) Israel program for scientific Ltd., Washington, D.C., 130 p.
- Erdem Ü., Kırgız T., Güher H. ve Türeli C., 1994. Hamam Gölünde (Kırklareli-İğneada) Yaşayan Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) ve Havuz Balığı (*Carassius carassius* L., 1758) Türlerinin Bazı Biyolojik Özellikleri. *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, 122-128.
- Fasselt N.C., 1957. *A Manuel of Aquatic Plants*. The University of Wisconsin. Canada, 405p.
- Frank S., 1962. A Contribution to the Growth of Roach, Rudd and White Bream in Some Waters of Czechoslovakia and Poland. *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovenicah* 26: 65-71.
- Garcia-Berthou E. ve Moreno-Amich R., 2000. Rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) Introduced to the Iberian Peninsula: Feeding Ecology in Lake Banyoles. *Hydrobiologia*, 436: 159–164.
- Gaygusuz Ö., Gürsoy Ç., Özuluğ M., Tarkan A.S., Acıpinar H., Bilge G. ve Filiz H., 2006. Conversions of Total, Fork and Standard Length Measurements Based on 42 Marine and Freshwater Fish Species (from Turkish Waters). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 6: 79-84.
- Gaygusuz Ö., Tarkan A. S., Gürsoy Gaygusuz Ç., 2007. Changes in the fish community of the Ömerli reservoir (Turkey) following the introduction of nonnative gibel carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) and other human impacts. *Aquatic Invasion*, 2: 117-120.
- Geldiay R. ve Balık S., 1996. *Türkiye Tatlısu Balıkları*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46 Ege Üniversitesi Basımevi Bornova.532 s.

- Gulland, J.A., 1969. *Manual of Methods for Fish Stock Assessment*, Part I. Fish population analysis, FAO Man. Fish Sci., 4, 154.
- Gümüş A., Bostancı D., Yılmaz S. ve Polat N., 2007. Age Determination of *Scardinius erythrophthalmus* (Cyprinidae) Inhabiting Bafra Fish Lakes (Samsun,Turkey) Based on Otolith Readings and Marginal Increment Analysis. *Cybium*, 31(1): 59-66.
- Gürevin C., 2004. Ömerli (İstanbul) Baraj Gölü Su Kalitesi Problemlerinin Araştırılması ve Sürdürülebilir Kullanımı. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi..79s.
- Gürevin C., Tüfekçi V., Tüfekçi H. ve Albay M., 2006. Determination of Water Quality Parameters of Ömerli Reservoir and Effect on Diatom Growth. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 29:2253-2255.
- Gürsoy Ç., Tarkan A.S., Acıpınar H. ve Gaygusuz Ö., 2005a. Validation of the Scales for Age Determination in a Cyprinid, *Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758). *Internatiol Journal of Zoological Research* 1(1): 33-36.
- Gürsoy Ç., Tarkan A.S., Gaygusuz Ö. ve Acıpınar H., 2005b. A Comparison of Ageing Techniques to Improve Precision of Age Estimation from Fish Scales. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 22 (3-4): 423-425.
- Hacker R., 1979. *Fishes and Fishery in Neusiedlersee*. In:H. Löffler (Ed.) Neusiedlersee: The Limnology of A Shallow Lake in Central Europa, Dr W. Junk bv Publisher, London, 423-438.
- Holcik J. 1967. Life History of the Rudd *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) in the Klicava Reservoir. *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovacae*, 31: 335-348.
- Hyslop E.J., 1980. Stomach Contents Analysis- A Rewiev of Methods and Their Application. *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429.
- Kaplan H., 1989. Ömerli Baraj Gölü Zooplankton Gruplarının Mevsimsel Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü.
- King M., 1995. *Fisheries Biology, Assesment and Management*. Fishing News Books, 352p.
- Koyuncu V., Şahin Y. ve Emiroğlu Ö., 2007. Uluabat Gölünde (Bursa) Yaşayan *Scardinius erythrophthalmus* L., 1758 (Kızılkanat Balığı) Populasyonunun Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. *Türk Sucul Yaşam Dergisi Ulusal Su Günleri 2007 Sempozyum Özel Sayısı*, 3/5 (5-8): 288-296.

- Lagler K.F., 1956. *Freshwater Fishery Biology*. W.M.C. Brown Company Publishes Dubuque, Iowa. 131-166.
- Lake M.D., Hicks B.J., Wells R.D.S. ve Dugdale T.M., 2002. Consumption of Submerged Macrophytes by Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.). *Hydrobiologia*, 470:13-22.
- Le Cren, E. D., 1951. The Length-Weight Relationships and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in Perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20, 210-219 pp.
- Mann R.H.K. ve Steinmetz B., 1985. On the Accuracy of Age Determination Using Scales from Rudd, *Scardinius erythrophthalmus* (L.). of Known Age. *Journal of Fish Biology*, 26: 621-628.
- Martyniak A., Hliwa P., Boron S., Kucharczyk D. ve Czerkies P., 1996. The Diet of Rudd *Scardinius erythrophthalmus* and Its Role in a Biomanipulation Experiment in Lake Wirbel. *Folia Zoologica*, 45(3): 271-276.
- Nelson J.S., 2006. *Fishes of the World*. (4 th ed.) John Wiley and Sons, Inc. Newyork. ISBN-13:978-0-471-25031-9. 601 p.
- Nurminen L., Horppila J., Lappalainen J. ve Malinen T., 2003. Implications of Rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) Herbivory on Submerged Macrophytes in a Shallow Eutrophic Lake. *Hydrobiologia*, 506–509: 511–518.
- Okgerman H., 2002. Sapanca Gölü’nde *Rutilus rutilus* L., 1758 (Kızılgöz) ve *Scardinius erythrophthalmus* L., 1758 (Kızılkanaat) Balık Türlerinin Besin Tipleri ve Beslenmelerindeki Mevsimsel Değişimleri. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 46 s.
- Okgerman, H., 2003. Sapanca Gölü’nde Kızılkanaat (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)) Balığının Boy Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktöründeki Mevsimsel Değişimler İle Üreme Zamanının Tespiti. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu (2-5 Eylül 2003, Elazığ), 171-178
- Özuluğ M., Acıpinar H., Gaygusuz Ö., Gürsoy Ç. ve Tarkan A.S., 2005. Effects of Human Factor on the Fish Fauna in a Drinking-Water Resource (Ömerli Dam Lake-Istanbul, Turkey). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 1(1):50-55.
- Papageorgiou N.K. ve Neophytou, C., 1982. Age, Growth and Fecundity of the Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.) in Lake Kastoria. *Thalassographica*, 2:5-15.

- Pauly D., 1979. Gill size and temperature as governing factors in fish growth: A generalization of von Bertalanffy's growth formula, *Ber. Inst. Meereskunde* (Kiel), 63: 156.
- Pauly D. ve Munro J.L., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and vertebrates, *ICLARM Fishbyte*, 2 (1): 21p.
- Perrow M.R., Meijer M.L., Dawidowicz P. ve Coops H. 1997. Biomanipulation in Shallow Lakes, State of Art. *Hydrobiologia*, 342/343: 355-365.
- Petridis D., 1990. The Influence of Grass Carp on Habitat Structure and Its Subsequent Effect on the Diet of Tench. *Journal of Fish Biology*, (36): 533-544.
- Prescott G.W., 1964. *The Freshwater Algae*. W.M.C. Brown Company Publication. South Locust Street. Dubuque, Iowa. 135 p.
- Prokes R. ve Rebickova M., 1987. Seasonal Growth of the Fry Rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) in the Musov Reservoir. *Folia Zoologica*, 36(1): 73-83.
- Rose, M. ve Tregouboff G., 1957. *Manuel de Plantonologie*. Mediterranee Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.
- Schütt H., 1988. The Danubien Character of The Mollusk Fauna of The Sapanca Lake. *Zoology in the Middle East*, 2:79-85.
- Seçmen Ö. ve Leblebici E., 1997. *Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü*. E.Ü. Fen Fakültesi Yayınları. No: 118. 800 s.
- Shikhshabekov M.M., 1979. The Reproductive Biology of the "kutum", *Rutilus frisii kutum*, the Asp, *Aspius aspius*, the Vimba, *Vimba vimba persa* and the Rudd, *Scardinius erythrophthalmus*, in the Water of Dagestan. *Journal of Ichthyology*, 19: 98-105.
- Slastenenko E., 1956. *Karadeniz Havzası Balıkları*. İstanbul Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları. 711s.
- Sparre P. ve Venema, C.S., 1992, Introduction to tropical fish stock assessment, Part I: Manual, *FAO Fisheries Tech. Pap.*, 306-376.
- Steinmetz B., 1974. Scale Reading and Back-calculation of *Abramis brama* (L.) and Rudd *Scardinius erythrophthalmus* (L.). *In Ageing of Fish*. (Ed. T.B.Bagenal) 147-157.
- Tarkan A.S., Gaygusuz Ö., Gürsoy Ç. ve Acıpınar H., 2005a. Life History Pattern of an Eurasian Cyprinid, *Rhodeus amarus*, in a Large Drinking-Water System (Ömerli Dam Lake-Istanbul, Turkey). *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 11:205-224.

- Tarkan A.S., Gaygusuz Ö., Acıpinar H. ve Gürsoy Ç., 2005b. Characteristics of a Eurasian Cyprinid, Shemaya, *Chalcalburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772), in a Mesotrophic Water Reservoir. *Zoology in the Middle East*, 35: 49-60.
- Tarkan A.S., Gaygusuz Ö., Acıpinar H., Gürsoy Ç. ve Özuluğ M., 2006. Length-Weight Relationship of Fishes From the Marmara Region (NW-Turkey). *J. Appl. Ichthyol.*, 22:271-273.
- Tarkan A.S., 2006. Reproductive Ecology of Two Cyprinid Fishes in an Oligotrophic Lake Near the Southern Limits of Their Distribution Range. *Ecology of Freshwater Fish*, 15:131-138.
- Tarkan A.N., Gaygusuz Ö., Tarkan A.S., Gürsoy Ç. ve Acıpinar H., 2007. Interannual Variability of Fecundity and Egg Size of an Invasive Cyprinid, *Carassius gibelio*: Effects of Density Dependent and Density-Independent Factors. *Journal of Freshwater Ecology*, 22: 11-17.
- Tomec M., Teskeredzic Z. ve Teskeredzic E., 2003. Food and Nutritive Value of Gut Contents of Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.) from Vrana Lake, Cres Island, Croatia. *Czech J. Anim. Sci.*, 48(1): 28-34.
- Tüzün İ. ve Amadio S.A., 1999. Food and Feeding Habits of Rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) and Bream (*Abramis brama*) in Two Shallow Eutrophic Lakes. *İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 9-13 (1-10): 187-198.
- Vila-Gispert A. ve Moreno-Amich R., 2000. Fecundity and Spawning Mode of Three Introduced Fish Species In Lake Banyoles (Catalunya, Spain) in Comparison with Other Localities. *Aquatic Sciences*, 61: 154-166.
- Yılmaz M. ve Polat N., 2004. Feeding Dietary of Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758) Inhabiting Samsun Bafra Fish Lakes. *G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 17(3): 11-23.
- Zar J.H., 1999. *Bioistatistical Analysis* (4. baskı). Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 662 p.
- Zerunian S., Valentini, L. Ve Gibertini G. 1986. Growth and Reproduction of Rudd and Red-Eye Roach (Pisces, Cyprinidae) in Lake Bracciano. *Bollettino di Zoologi*, 53:91-95.
- Zivkov M., Belomacheva T. ve Trichkova T., 2003. Growth Rate and Condition of Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.) in Two Bulgarian Reservoirs as Compared to Other European Water Bodies. *Acta Zoologica Bulgarica*, 55 (1): 93-105.

Tablo 1	Kızılkanat bireylerinde uyum, ortalama yüzde hata ve değişim katsayısı değerleri.....	24
Tablo 2	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaş-eşey dağılımı.....	25
Tablo 3	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin toplam boy dağılımı.....	27
Tablo 4	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin ağırlık dağılımı.....	29
Tablo 5	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı boy değerleri.....	32
Tablo 6	Dişi ve erkek <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı olarak ortalama toplam boyların karşılaştırılması.....	33
Tablo 7	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri.....	34
Tablo 8	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin ölçülen ve von Bertalanffy'e göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama boyları.....	34
Tablo 9	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin oransal boy artışları.....	35
Tablo 10	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri.....	36
Tablo 11	Dişi ve erkek <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı olarak ortalama ağırlıklarının karşılaştırılması.....	37
Tablo 12	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin von Bertalanffy ağırlıkça büyüme parametreleri.....	38
Tablo 13	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin ölçülen ve von Bertalanffy'e göre yaş gruplarına bağlı hesaplanan ortalama ağırlıkları.....	38
Tablo 14	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin oransal ağırlık artışları.....	39
Tablo 15	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> dişi, erkek ve tüm bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait denklemler.....	40
Tablo 16	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin aylara göre ortalama kondüsyon faktörleri.....	44
Tablo 17	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinde yaşlara göre kondüsyon değerleri.....	45
Tablo 18	Dişi ve erkek <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı olarak ortalama kondüsyon faktörlerinin karşılaştırılması.....	46
Tablo 19	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin aylara göre GSI değerleri.....	47
Tablo 20	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin boy gruplarına göre olgun ve olgunlaşmamış birey sayıları ve oranları	50
Tablo 21	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaşlara göre ortalama fekondite değerleri.....	51
Tablo 22	Fekondite-boy-ağırlık ilişkisini gösteren denklemler.....	52
Tablo 23	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin toplam boy ve ağırlığa göre relatif (nispi) fekonditeleri.....	52
Tablo 24	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin tipleri, sayısal (% N), ağırlık (%W) kompozisyonları ve rastlanma sıklıkları (%F).....	54
Tablo 25	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un sindirim kanalı içeriğinde bulunan besin tiplerinin yaşa göre değişimi	55
Tablo 26	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları.....	63
Tablo 27	Avrupa'nın bazı gölleri ve Bulgaristan'da yapılan çalışmadaki ortalama boylar (Zivkov ve diğ. (2003) çalışmasından alınmıştır).....	64
Tablo 28	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre ortalama ağırlıkları	67
Tablo 29	Ülkemizde ve yurt dışında yapılmış çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve Φ' değerleri. (*Zivkov ve diğ. (2003)'e göre).....	69

Tablo 30	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> ile yapılan çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri.....	71
Tablo 31	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan ilk eşeyssel olgunluk boyu, yaşı ve ortalama fekondite	74

Şekil 1	Ömerli Baraj Gölü Haritası.....	6
Şekil 2	Pul baskı cihazının görünüşü.....	9
Şekil 3	Kızılkanat balığının genel görünüşü.....	
Şekil 4	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaşa bağlı eşey dağılımı.....	20
Şekil 5	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin eşey dağılımı.....	21
Şekil 6	Dişi <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin toplam boy dağılımı.....	22
Şekil 7	Erkek <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin toplam boy dağılımı.....	23
Şekil 8	Tüm <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin toplam boy dağılımı.....	23
Şekil 9	Dişi <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin ağırlık dağılımı.....	25
Şekil 10	Erkek <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin ağırlık dağılımı.....	25
Şekil 11	Tüm <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin ağırlık dağılımı.....	26
Şekil 12	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaşa göre ortalama toplam boyları.....	28
Şekil 13	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaşa göre ortalama ağırlıkları.....	32
Şekil 14	Dişi <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisi.....	35
Şekil 15	Erkek <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisi.....	36
Şekil 16	Tüm <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisi....	36
Şekil 17	Kızılkanat bireylerinin toplam boy - çatal boy ilişkisi.....	37
Şekil 18	Kızılkanat bireylerinin toplam boy- standart boy ilişkisi.....	37
Şekil 19	Kızılkanat bireylerinin çatal boy- standart boy ilişkisi	38
Şekil 20	Tüm <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin aylara göre kondüsyon faktörleri.....	40
Şekil 21	Erkek ve dişi <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin aylara göre kondüsyon faktörleri.....	40
Şekil 22	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin aylara göre GSI değerleri.....	44
Şekil 23	Ömerli Baraj Gölü'ndeki dişi ve erkek kızılkanat bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	44
Şekil 24	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin toplam boy-fekondite arasındaki ilişki.....	46
Şekil 25	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin ağırlık-fekondite arasındaki ilişki..	46
Şekil 26	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un dolu ve boş sindirim kanalı oranlarının aylara göre değişimi.....	47

Yaşam Öyküsü

1975 yılında İstanbul’da doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi İstanbul’da tamamladım. 1992 yılında girdiğim İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesinden 1996 yılında Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun oldum. Yüksek Lisansımı İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Temel Bilimler Ana Bilim Dalı İç Sular Biyolojisi programında tamamlayarak 2002 yılında Su Ürünleri Yüksek Mühendisi olarak mezun oldum. 2003 yılında ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalında doktora eğitimime başladım. 2007 yılından beri Trakya Üniversitesi Keşan Meslek Yüksekokulu Su Ürünleri Programında Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktayım.