

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

116670

KEBAN BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN
CHONDROSTOMA REGIUM, (HECKEL, 1843)'UN ÜREME
BİYOLOJİSİ

M. Zülfü ÇOBAN

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

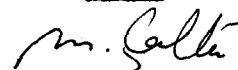
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI

Bu Tez 02.09.2022 Tarihinde, Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirliği / Oyçokluğu
İle Başarılı / Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

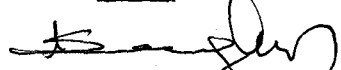
(İmza)


Prof. Dr. Dursun ŞEN
Danışman

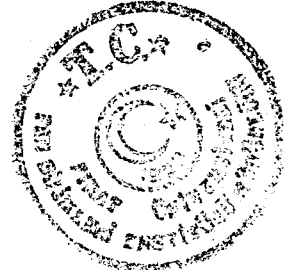
(İmza)


Doç. Dr. Metin ÇALTA
(Jüri)

(İmza)


Yrd. Doç. Dr. Naim SAĞLAM
(Jüri)

Bu tezin kabulü Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / / tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

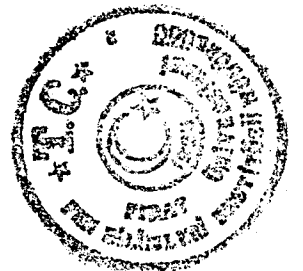
KEBAN BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN
CHONDROSTOMA REGIUM (HECKEL, 1843)'UN ÜREME
BİYOLOJİSİ

M. Zülfü ÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI

ELAZIĞ

2002



TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince yardım ve ilgilerini esirgemeyen Su Ürünleri Fakültesi Dekanı sayın Prof. Dr. Bülent ŞEN'e, danışman hocam sayın Prof. Dr. Dursun ŞEN'e, sayın hocalarım Doç. Dr. Metin ÇALTA ve Yrd. Doç. Dr. Rahmi AYDIN'a ve Su Ürünleri Fakültesi akademik ve idari personeline en içten teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER	I
ŞEKİLLER LİSTESİ	II
TABLolar LİSTESİ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	4
3. MATERYAL VE METOD	7
4. BULGULAR	12
4.1. Yaş Kompozisyonu ve Eşey Dağılımı	12
4.2. Eşeyssel Olgunluğa Ulaşma Yaşı	13
4.3. Üreme Zamanı	14
4.4. Vücut Ağırlığı ile Ovaryum Ağırlığı İlişkisi	17
4.5. Vücut Uzunluğu ile Ovaryum Ağırlığı İlişkisi	18
4.6. Vücut Ağırlığı ile Testis Ağırlığı İlişkisi	19
4.7. Vücut Uzunluğu ile Testis Ağırlığı İlişkisi	20
4.8. Yumurta Çapı	21
4.9. Yumurta Verimliliği (Fekundite)	23
4.9.1. Vücut Ağırlığı İle Yumurta Sayısı İlişkisi	23
4.9.2. Vücut Uzunluğu İle Yumurta Sayısı İlişkisi	25
4.9.3. Ovaryum Ağırlığı İle Yumurta Sayısı İlişki	27
4.9.4. Yaş Grubu İle Yumurta Sayısı İlişkisi	29
4.9.5. Yumurta Sayısı İle Yumurta Çapı İlişki	30
4.9.6. Yaş Grubu İle Yumurta Çapı İlişkisi	30
4.10. Kondüsyon Faktörü	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	34
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	46



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Balık örneklerinin alındığı Keban Baraj Gölü (Elazığ)'nın coğrafik konumu	8
Şekil 4.1. Keban Baraj Gölü'nden yakalanan <i>Ch. regium</i> 'un yaş gruplarına ve eşeylere göre dağılımı	13
Şekil 4.2. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> populasyonunun dişi bireylerinin aylık gonadosomatik indeks değerlerinin dağılımı	16
Şekil 4.3. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> populasyonunun erkek bireylerinin aylık gonadosomatik indeks değerlerinin dağılımı	16
Şekil 4.4. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> 'da vücut ağırlığı ile ovaryum ağırlığı ilişkisi	17
Şekil 4.5. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> 'da vücut uzunluğu ile ovaryum ağırlığı ilişkisi	18
Şekil 4.6. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>C.rerium</i> 'da vücut ağırlığı ile testis ağırlığı ilişkisi	19
Şekil 4.7. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> 'da vücut uzunluğu ile testis ağırlığı ilişkisi	20
Şekil 4.8. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> bireylerinin yumurta çaplarının aylara göre dağılımı	22
Şekil 4.9. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> 'da vücut ağırlığı ile yumurta sayısı ilişkisi	23
Şekil 4.10. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> 'da vücut uzunluğu ile yumurta sayısı ilişkisi	25
Şekil 4.11. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> 'da ovaryum ağırlığı ile yumurta sayısı ilişkisi	27
Şekil 4.12. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> 'da yaş grubu ile yumurta sayısı ilişkisi	29
Şekil 4.13. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>C.regium</i> 'da yumurta sayısı ile yumurta çapı ilişkisi	30
Şekil 4.14. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>C. reigum</i> 'da yaş grubu ile yumurta çapı ilişkisi	31
Şekil 4. 15. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan erkek ve dişi <i>Ch. regium</i> bireylerinin kondüsyon faktörü değerlerinin aylara göre dağılımı	32
Şekil 4. 16. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> populasyonunun kondüsyon faktörü değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı	33

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 4.1. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> populasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı	12
Tablo 4.2. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> populasyonunun eşeysel olgunluk durumunun yaş gruplarına göre dağılımı	13
Tablo 4.3. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> populasyonunun gonadosomatik indeks değerlerinin eşeylere ve aylara göre dağılımı	15
Tablo 4.4. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> bireylerinin yumurta çaplarının aylara göre dağılımı (mm)	21
Tablo 4.5. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan dişi <i>Ch. regium</i> bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama vücut ağırlığı, yumurta sayısı ile F/g değerleri	24
Tablo 4.6. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan dişi <i>Ch. regium</i> bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama vücut uzunluğu, yumurta sayısı ile F/mm değerleri	26
Tablo 4.7. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan dişi <i>Ch. regium</i> bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama ovaryum ağırlığı, yumurta sayısı ile F/g değerleri	28
Tablo 4.8. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> populasyonunun kondisyon faktörü değerlerinin aylara göre dağılımı	32
Tablo 4.9. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Ch. regium</i> populasyonunun kondisyon faktörü değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı	33

ÖZET

KEBAN BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN *CHONDROSTOMA REGIUM* (HECKEL, 1843)'UN ÜREME BİYOLOJİSİ

Yüksek Lisans Tezi

M. Zülfü ÇOBAN

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

2002, Sayfa: 46

Bu çalışmada, Elazığ Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) bireylerinin eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşları, üreme zamanları ve yumurta verimliliği Mart 2001 – Şubat 2002 tarihleri arasında tespit edilmiştir.

Eşeyssel olgunluğa dişilerin III yaşında erkeklerin ise II yaşında eriştikleri saptanmış ve üreme periyotlarının mart – nisan olduğu bulunmuştur. Vücut ağırlığı ile ovaryum ağırlığı ($r = 0,78$), vücut ağırlığı ile testis ağırlığı ($r = 0,78$), vücut uzunluğu ile ovaryum ağırlığı ($r = 0,66$) ve vücut uzunluğu ile testis ağırlığı ($r = 0,65$) arasındaki korelasyonlar bulunmuştur. Yumurta sayısı ile vücut ağırlığı, vücut uzunluğu ve ovaryum ağırlığı arasındaki ilişki sırasıyla $r = 0,49$, $r = 0,54$ ve $r = 0,46$ olarak saptanmıştır. Yumurta çapları 0,2 – 1,633 mm arasında değişmektedir.

ANAHTAR KELİMELE: *Chondrostoma regium*, Üreme zamanı, Yumurta verimi, Eşeyssel olgunluk yaşı.

ABSTRACT

THE REPRODUCTION BIOLOGY OF *CHONDROSTOMA REGIUM* (HECKEL, 1843) LIVING IN KEBAN DAM LAKE, ELAZIĞ

Masters Thesis

M. Zülfü ÇOBAN

Firat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Aquaculture

2002, Page: 46

In this study, the sexual maturity, reproduction period and fecundity of *Chondrostoma regium* living in Keban Dam Lake, Elazığ were determined between March 2001 and February 2002.

It has been found that males reached sexual maturity in age II whereas female reached in age III and thus their reproduction period was in march – april. The correlations between body weight and ovarium weight ($r = 0.78$), body weight and testis weight ($r = 0.78$), body length and ovarium weight ($r = 0.66$), body length and testis weight ($r = 0.65$) were determined. The relations of body weight, body length and ovarium weight with eggs number were $r = 0.49$, $r = 0.54$ and $r = 0.46$ respectively. Egg diameters ranged 0.2 – 1.633 mm.

KEY WORDS: *Chondrostoma regium*, reproduction period, egg production, sexual maturity age.

1. GİRİŞ

Hızla artan nüfusa paralel olarak, insanoğlunun gıda ihtiyacı da artmaktadır. Günümüz insanı gıda ihtiyacını gidermek ve beslenme sorunlarını en alt düzeye indirmek için yeryüzündeki karasal kaynaklardan maksimum düzeyde yararlanmaya çalışmaktadır. Bu amaçla da elinde bulunan bütün teknolojik olanakları kullanmakta ve devamlı olarak yeni teknolojiler geliştirmeye çabalamaktadır. Bütün bu çalışmalara rağmen karasal kaynaklar hızla artış gösteren nüfusun beslenme ihtiyacını karşılama konusunda gittikçe yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle insanoğlu yaşamını sürdürebilmek için alternatif besin kaynakları aramak ve bulmak zorundadır.

Bu durumda ilk akla gelen alternatif besin kaynağı su canlılarıdır. Dünyamızın yaklaşık % 70'i sularla kaplıdır ve bu su kaynakları biyolojik açıdan oldukça zengindir. Bu haliyle su kaynakları dünyanın gıda ihtiyacını karşılamak için oldukça önemli bir potansiyele sahiptir. Ayrıca, su ürünlerinin biyolojik değerinin üstün olması, hazımlarının kolay ve insanların dengeli beslenmesinde etkili bir gıda olması, besin ihtiyacının bir bölümünün su ürünlerinden karşılanmasını daha önemli kılmaktadır.

Bugün dünyada avlanan balık miktarı yılda yaklaşık 120 milyon ton civarındadır. Buna karşılık su kaynaklarının balık üretim potansiyeli yıllık 200 – 240 milyon ton olarak tahmin edilmektedir. Diğer bir deyimle, balık avlama teknolojisinin gelişmesi ve bilinçli bir avlama yapılması koşuluyla dünyamız bize bugünkünün iki katı kadar balık verebilecek potansiyele sahiptir. Bu nedenle, gıda yetmezliğine bağlı açlık sorununun çözümünde su ürünlerine büyük ümitler bağlanmıştır. Gerçekte özellikle gelişmemiş ya da gelişme halinde bulunan ülkelerde daha şiddetli derecede görülen protein yetmezliğine bağlı yetersiz ve dengesiz beslenme sorununun çözümünde balıkçılığın baş rolü oynayacağından kuşku yoktur (Göğüş ve Kolsarıcı, 1995).

Bu denli çoğalan nüfusun en muhtaç olduğu besin maddesi ise hayvansal kökenli proteindir. Bu çeşit proteinlerin başlıca kaynağı olan et, süt, yumurta gibi hayvansal ürünler dünyanın oluşumundan beri daima kıt bulunan ürünler olmuş ve nüfus artışı devam ettiği sürece daha kıt bulunan ürünler olacaktır. Bu açığın kapatılması yönünden en ucuza ve en kolaya mal edilebilecek yegane hayvansal gıda balıktır. Denizlerde, göl, gölet, nehir, çay, baraj gibi iç sularda kendiliğinden üreyen balığın yemleme, ısıtma, bakım, aydınlatma, hastalıkları ile mücadele etme gibi hiçbir masraf ve emeği yoktur. Balık yaşadığı ortamda hiçbir varlığın değerlendirmediği ölü bitki ve hayvan artıklarını, kurt ve kurtçukları tüketerek en nefis eti

üreten bir canlıdır. Özellikle denize sahili olan ülkeler balıkçılığın ekonomik değerinden büyük ölçüde faydalanmaktadır (Göğüş ve Kolsarıcı, 1995).

Mevcut su kaynaklarının sahip olduğu bu besin potansiyelinden en iyi şekilde yararlanmanın temel şartı, bu kaynaklarda hangi canlıların yaşadığının bilinmesidir. Bir su kaynağı hakkında bilgi sahibi olabilmek için, o su kaynağının bütün hidrobiyolojik özelliklerinin araştırılması gereklidir. Verimli duruma getirilen su kaynağının uzun yıllar verimini koruyabilmesi için de düzenli ve iktisatlı bir şekilde kullanılması şarttır. Özellikle sulardaki temel besin kaynaklarımızdan birisini oluşturan balık populasyonları üzerinde avcılık çok düzenli bir şekilde yapılmalıdır. Populasyonun yıllık biyolojik verimini azaltmadan ve balıkları tüketmeden avcılık sürdürülmelidir. Balık populasyonlarından verimli bir şekilde yararlanabilmek için balıkçılık biyolojisi konularını iyi bilmek ve uygulamak gerekir.

Balıkçılık biyolojisinde; balıkların büyüme oranları, avlanma yaşları, yakalanan balıkların yaş kompozisyonu, yaşama süreleri, stokun hesaplanması, üreme zamanları, üreme yaşları ve ölüm oranlarının bilinmesi, balıkçılık alanında verimi artıran faktörlerdir (Erkoyuncu 1995).

Balıklarda üreme özelliği, balığın çevresine uyum sağlamasında önemli bir faktör olup, üreme, adaptasyonda önemli bir kriterdir. Balıklarda üreme periyodu oldukça çeşitlilik gösterir. Kemikli balıkların büyük bir kısmı senenin belli bir mevsiminde üreme özelliğine sahipken, birkaç tanesi de mevsime bağlı olmaksızın yıl boyunca devamlı ürerler. Belli bir mevsimde yumurtlayanlar arasında üremenin meydana geldiği zaman bakımından da geniş bir varyasyon vardır (Bircan ve Polat, 1995).

İç su balıklarının çoğu ilkbahar ve yaz başlangıcında ürerler. Üremenin bazı balıklarda nehir ve göllerin ilkbahar yağmurlarıyla taşıdığı dönemlerde olduğu görülür. Buna karşın tropik ve subtropik kuşaklarda bulunan balıklar yağmur sezonunda ürerler. Karnivor balıkların çoğu, karnivor olmayanlara kıyasla daha erken dönemde yumurtlarlar. Soğuk dönemde yumurtlayan bu balıklarda, genellikle kuluçka dönemi ve yumurtadan çıkan larvaların vitellus kesesi ile beslenme süresi uzundur (Çelikkale, 1988).

İç su balıkları yumurtalarını, ya serbest su kütlesine pelajik olarak bırakır, ya da ot ve kayalara yapışacak şekilde bir yere tutturur veya çeşitli yuvalara bırakırlar. Su ortamı olarak iç su balıkları durgun sular, su basmış çayırılık ve toprak alanlar olmak üzere üç ayrı ortamda yumurtlarlar (Nikolsky, 1963).

Üreme biyolojisi çalışmalarında, üreme zamanının bilinmesiyle avlanma yasağının konacağı tarih, eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı ve buna bağlı olarak bu yaştaki boy ve ağırlığın bilinmesiyle de avlanma büyüklüğü saptanmış olur. Dişi bireylerin taşıdıkları yumurta miktarının bilinmesiyle o populasyonun çoğalma gücünün ortaya çıkarılması mümkün olabilir

(Aksun 1987). Bu nedenle, üreme biyolojisi çalışmaları balıkçılık biyolojisinde önemli bir yere sahiptir. Fakat ülkemiz su kaynaklarında genellikle üreme biyolojisi ile ilgili özellikler bilinmeden avcılık yapılmaktadır. Böylece zamanla populasyon yoğunluğu azalmakta ve kaynaklar verimsiz hale gelmektedir.

Bu çalışma, Keban Baraj Gölü'nde avcılığı yapılan ve ekonomik değeri bulunan *Chondrostoma regium*'un üreme özelliklerini araştırmak ve böylece de mevcut popülasyona zarar vermeden avcılık yapılmasına olanak sağlamak amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Üreme biyolojisinde, balıkların eşeyssel olgunluk yaşı, üreme zamanı, yumurta verimliliği (fekundite), yumurta çapı gibi konu başlıkları araştırılmaktadır. Ancak bazı araştırmacılar bu konu başlıklarının bir kısmını balık biyolojisi ve biyo – ekolojik çalışmalarda araştırmışlardır.

Balık (1980), Gediz Nehri'ndeki *Barbus capito pectoralis*'in; Balık ve Ustaoglu (1989), Bafa Gölü'nde yaşayan ulubat balığı (*Acanthobrama mirabilis*)'nin; Yıldırım ve Aras (1991), Barhal Havzası alabalıkları (*Salmo trutta labrax*)'nin; Balık ve diğ. (1991), Marmara Gölü'ndeki *Carasius carasius* popülasyonunun; Ustaoglu ve diğ. (1992), Göksu Kaynakları'ndaki (Muradiye – Manisa) acı balığı (*Rhodeus sericeus amarus*)'in; biyo – ekolojik özelliklerini araştırmışlardır.

Balık biyolojisi çalışmalarında kullanılan önemli verilerin birçoğu üreme biyolojisini kapsamaktadır. Özdemir (1982 a), Elazığ Hazar Gölü'nde yaşayan *Alburnus heckeli*'nin; Erdem (1988), Tödürge Gölü'ndeki sazan (*Cyprinus carpio*)'in; Balık ve diğ. (1992), Bafa Gölü (Söke – Aydın) kababurun (*Chondrostoma nasus*, L., 1758) popülasyonunun; Ünlü (1991), Dicle Nehri'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin biyolojik özelliklerini incelerken üreme biyolojisi ile ilgili konu başlıklarını da araştırmışlardır.

Üreme biyolojisi ile ilgili hem yurt dışında ve hem de yurt içinde birçok çalışma yapılmıştır. Bununla birlikte yaptığımız araştırmalara göre yurt dışında *Ch. regium*'un üreme biyolojisi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, birçok göl ve akarsuda pek çok balığın üreme biyolojisi araştırılmıştır. Al Hamed (1972), *Barbus shorpey*, *Barbus grypus* ve *Barbus xanthopterus* türlerinin üreme zamanı, üreme alanları, cinsel olgunluk yaşı, yumurta çapı ve üreme davranışlarını; Galat (1973), *Esox masquingy* türünün normal embriyonik gelişimini inceleyerek yumurta çapı, yumurta morfolojisi ve yumurtanın döllenmesinden itibaren açılıncaya kadar geçen süre içerisindeki çeşitli zamanlarda morfolojik olarak embriyonik gelişimini; Mann (1974), Güney İngiltere'deki iki nehirde *Leuciscus leuciscus*'un yaşı, büyümesi, üremesi ve beslenmesini; Gupta (1975), sazan balığı gonadlarının sıcak su akvaryumu içindeki gelişimini; Timmons ve diğ., (1980), Alabama – Georgia'da levreklerin gonad gelişmesi, fekundite ve mevsimsel üremesini; Crivelli (1981), Güney Fransa, Camargue'de bulunan sazanın biyolojisini; Lopez (1986), kırmızı mercan balığında (*Pagrus major*) embriyolojik ve larval gelişme safhalarını; Fukuhara (1991), kırmızı mercan balıklarının laboratuvar şartlarında larval gelişimini; Chigbu ve Sibley (1994), *Sprinchus thaleichthys* (çamuka balığı)'lerin fekunditesi ve yumurta büyüklüğü ile büyüme miktarı arasındaki ilişkiyi;

Fletcher ve Wotton (1995), üç dikenli balığın dişilerinin üreme performansında farklı büyüklükteki oranların hiyerarşik düzenini; Fernandez – Delgado ve Herrera (1995), İspanya'nın güneyinde Guadalquivir Akarsu yatağında *Leuciscus pyrenaicus*'un yaş dağılımı, büyümesi ve üremesini; Swee ve Mc Crimmon (1996), Ontraio St. Lawrence Gölü'ndeki sazan balığının (*Cyprinus carpio*) cinsel olgunluk yaşı, cinsiyet oranı, üreme zamanı ve üreme sıcaklığını; Hotos ve diğ. (2000), Klisova Lagün'ünde yaşayan *Liza aurata*'nın üreme biyolojisini; Etim ve diğ. (2002), Imo Nehri'ndeki (Nijerya) *Periophthalmus barbarus*'da üreme, büyüme ve mortalite oranlarını; Lorenzoni ve diğ. (2002), Trasimeno Gölü'nde (Umbrina, İtalya) yaşayan *Micropterus salmoides*'in büyüme ve üreme özelliklerini incelemişlerdir.

Ülkemizde tatlı su balıklarının üreme biyolojisi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Yanar ve diğ. (1977), *Salmo trutta*'nın; Akyurt ve diğ. (1985), inci kefalı (*Chalcalburnus tarichi*)'nin; Akyurt (1987), Almus Baraj Gölü'nde yaşayan sazan (*C. carpio*)'ın; Aksun (1987), Karamık Gölü'nde yaşayan turna balığı (*Esox lucius*)'nın; Öztaş (1989), Doğu Anadolu Bölgesi'nde Aras Nehri'nin bir kolu olan Müceldi Suyu'nda yaşayan tatlısu kefalı (*L. cephalus*)'nin; Karataş (1990), Gürün – Gökpınar koşullarında *Salmo gairdneri* ile *Salmo trutta macrostigma*'nın; Sarmaşık (1991), Eğirdir Gölü'nde yaşayan sudak (*Stizostedion lucioperca*)'ın; Özdemir (1991), Çıldır Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta capoeta*'nın; Çetinkaya (1992), Akşehir Gölü sazan populasyonunun (*C. carpio*); Demirkalp (Aksun) (1992), Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan *C. carpio*, *Mugil cephalus* ve *Stizostedion lucioperca*'nın; (Atalay) Ekmekçi ve Erk'akan (1992), Sarıyar Baraj Gölü'nde yaşayan *Vimba vimba tenella*'nın; Ünlü ve Balcı (1993), Savur Çayı'ndaki *Leuciscus cephalus orientalis*'in; Bircan (1993), Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan *C. carpio*'nun; Bircan ve Ağrağaç (1995), Atinkaya Baraj Gölü tatlısu kefalı (*Leuciscus cephalus*)'nin; Bircan ve Polat (1995), Altinkaya Baraj Gölü'ndeki *C. capoeta*'nın üreme mevsimi, yumurta verimi ve eşeyssel olgunluk yaşını; Şevik (1995), Aşağı Fırat Suları'nda yaşayan *C. trutta*'nın büyüme durumu ve üreme özelliklerini; Sarı ve Arabacı (1997), inci kefalı (*Chalcalburnus tarichi*)'nin; Bircan ve Ergün (1997), Bafra Altinkaya Baraj Gölü'ndeki bıyıklı balığın (*Barbus plebejus eschrichi*)'nin; Yapalak ve diğ. (1997), Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta*'nın; Yılmaz (2002), Porsuk Baraj Gölü'nde yaşayan kadife balığı (*Tinca tinca*)'nın üreme biyolojilerini incelemişlerdir.

Chondrostoma regium ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalar: Özdemir (1982 b), Fırat nehrinde bulunan *Ch. regium*'un uzunluk – ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörünü; Ünlü ve Balcı (1990), Savur Çayı'nda yaşayan bazı *Cyprinidae* (*Pisces*) türlerinin büyüme özelliklerini; Balcı ve diğ. (1990), Savur Çayı'ndaki *Barbus plebejus lacerta* ve *Ch. regium*'un üreme özelliklerini; Şen ve diğ. (1992), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'un büyüme özelliklerini; Şen (1993), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* ve *Chalcalburnus*

mossulensis türlerinde en iyi yaş tayini yöntemlerinin belirlenmesini; Polat ve (Kukul) Gümüş (1995), kababurun balığı (*Ch. regium*)'nın beş kemiksi yapısında yaş tayini ve uyum değerlendirmesini; Şevik (1997), Atatürk Barajı – Suriye sınırındaki sularda (Fırat) yaşayan *Ch. regium*'un büyüme özelliklerini; Polat ve diğ. (1999), kababurun balığı (*Ch. regium*)'nda yaş halkası oluşumunu; Oymak (2000), Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'un büyüme özelliklerini; Oymak (2001), Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'un üreme biyolojisini araştırmışlardır.



3. MATERYAL VE METOD

Keban Baraj Gölü, Elazığ ilinin 45 km kuzeybatısında ve Malatya ilinin 65 km kuzeydoğusunda olup, Karasu ile Murat Nehirleri'nin birleştiği yerden 10 km daha güneybatıda Keban ilçesi civarında inşa edilmiştir (Şekil 3.1). Yüzey alanı bakımından ülkemizin ikinci büyük baraj gölüdür. Dünyada yükseklik bakımından on sekizinci (dolgu barajların beşincisi), hacim bakımından yapay göller arasında yirmi ikinci, enerji üretim kapasitesi bakımından hidroelektrik tesisler arasında kırkinci ve dolgu hacmi bakımından otuzuncu sırada bulunmaktadır.

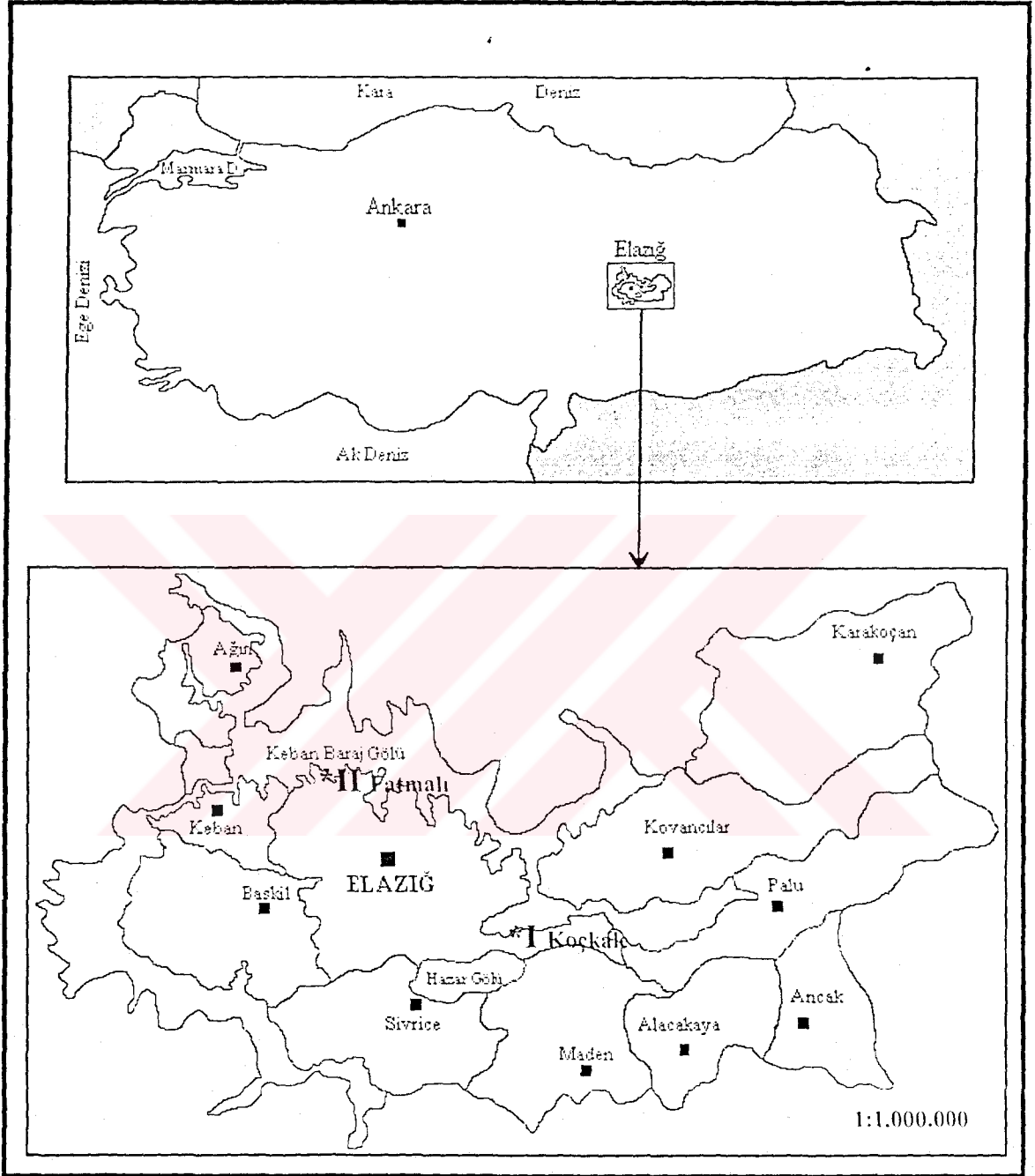
Keban Baraj Gölü, Doğu Anadolu Bölgesi'nde 38 derece 37 dakika ile 39 derece 20 dakika kuzey enlemleri; 38 derece 15 dakika ile 39 derece 52 dakika doğu boylamları arasında yer alır.

Baraj Gölü'nün maksimum işletme kotu 845 m (Akdeniz su seviyesinden) dir. Minimum işletme kotu ise 813 m dir. Maksimum işletme kotunda yüzey alanı 687,31 km² ve depolama hacmi 30,6 milyar m³ tür. Minimum işletme kotunda yüzey alanı 379,3 km² ve depolama hacmi 14,2 milyar m³ tür.

Gölün en derin yeri baraj gövdesinin bulunduğu nokta olup, bu noktada maksimum derinlik 163 m dir. Gölün ana akarsuyu olan Fırat Nehri, yılın çeşitli mevsimlerinde çok farklı bir akım düzeyine sahiptir. Baraj gövdesinin olduğu yerde ortalama akım 635 m³/s, minimum akım 145 m³/s ve maksimum akım ise 8416 m³/s dir (saniyede 8416 m³ lük akım, 8 dönüm arazinin 1 saniyede 1 m yüksekliğinde su ile kaplanması demektir).

Fırat Nehri'nin önemli kollarından olan Murat, Karasu, Peri ve Munzur sularının yıllardır taşıdıkları sedimanların çöküp birikmesi ile, özellikle Murat Nehri tarafında bulunan Güllüşkür Köprüsü, Karasu tarafında bulunan Göktepe bölgesi ve bu bölgenin güney kısımları rezervuar alanı bakımından büyük değişikliklere uğramıştır.

Keban Baraj Gölü işletmeye alındığı ve su tutmaya başladığı 1973 yılı Kasım ayından itibaren oluşmaya başlamıştır. Gölün dolma süresi hariç en düşük su seviyesi 1983 yılı Mart ayında (821,45 m) ölçülmüştür. En yüksek su kotu olan 845,00 m ye ise sırasıyla 1976 Mayıs, 1981 Temmuz, 1982 Mayıs, 1987 Haziran ve 1988 Temmuz'unda ulaşmıştır. Gölün su seviyesinin devamlı değişken olması, enerji üretimi amacıyla çekilen su miktarı, sulamaya harcanan su miktarı ve yaz aylarında buharlaşma ile meydana gelen kayıplardan kaynaklanmaktadır. Bunun yanında girdi olarak meteorolojik ve hidrolojik koşullar ve özellikle göle girdi sağlayan Murat, Karasu, Peri ve Munzur sularının yıl içerisindeki debilerinin değişim göstermesi, gölün su seviyesinin sürekli değişmesine neden olmaktadır (Anonim, 1994).



Şekil 3.1. Balık örneklerinin alındığı Keban Baraj Gölü (Elazığ)'nın coğrafik konumu.

Ülkemizin tatlı sularında yaşayan kemikli balıkların büyük bir kısmını *Cyprinidae* familyasına dahil balıklar oluşturmaktadır (Çelikkale, 1988). *Cyprinidae* familyası dünya üzerinde 1500'e yakın tür ile temsil edilirse de, Türkiye'de 30 cins ve 70 türü yaşamaktadır. Oldukça geniş bir yaşama alanına sahip olup Asya, Avrupa ve Afrika'yı tamamen kaplanmıştır. Amerika'nın da kuzeye yakın bölgelerinde yaşamalarına rağmen Avustralya, Yeni Zelanda, Güney Amerika, Kuzey Kanada, Grönland ve İzlanda hariç olmak üzere bütün dünyaya dağılmışlardır. *Cyprinidae*'yi diğer familyalardan ayıran en önemli özellik farinks dişlerinin varlığıdır. Bu familyaya bağlı olan balıklar genellikle sürüler halinde yaşarlar ve ilkbahar, yaz aylarında ürerler (Geldiay ve Balık, 1996).

Chondrostoma regium (Heckel 1843). *Cyprinidae* familyasına mensup olup bazı özellikleri D. III / (8) 9 (10); A. III / (9) 10 – 11; L.lateral; 60 – 75 olarak verilmiştir. Vücut uzun ve yuvarlak, vücut uzunluğu (C. hariç) maksimum vücut yüksekliğinin 3.7 – 4.7 katıdır. Vücut yüksekliği baş uzunluğundan daha fazladır. Ağız kavisli ve derinliği ile uzunluğu birbirine eşittir. Farinks dişleri, 7 – 6 veya 6 – 7, nadiren 6 – 6'dır. Pullar ince, parlak ve çok kolay dökülürler. Kaudal yüzgecin üst kısmı siyah, diğer yüzgeçler portakal rengindedir. Ventral yüzgeçler anüse kadar uzanmaz (Kuru, 1975). Dorsal yüzgeç, kuyruksuz vücudun ortasındadır veya kuyruğa biraz daha yakın olabilir. Kuyruk yüzgeci derin çatallı ve loplarının ucu sivridir. Gözler iri olup, çapları baş boyunda 4 – 5 defa vardır. Mıso kalın ve yuvarlaktır. Boyu 25 cm kadardır (Geldiay ve Balık, 1996).

Renk, sırtta yeşilimsi kahverengi olup, ışıkta mavimsi yansımalar gösterir. Yan taraflar ve karın tarafı ise, portakal sarısıdır.

Bu türün yayılış alanı kuzeybatı ve Trakya hariç bütün Anadolu'yu kapsamaktadır. Bugüne kadar Dicle, Fırat, Ceyhan, Seyhan, Göksu, Kızılırmak gibi büyük nehir sistemleri ile Beyşehir Gölü'nden bildirilmiştir (Geldiay ve Balık, 1996). Avrupa'da dağılım göstermez.

Çalışma Mart 2001 tarihinde başlayıp, Şubat 2002 tarihinde tamamlanmıştır. Bu süre zarfında toplam 518 adet *Chondrostoma regium* bireyi incelenmiştir. Balık örnekleri 22, 28, 30 ve 36 mm göze genişliğindeki galsama ağıları ile yakalanmıştır.

Keban Baraj Gölü'nden yakalanan balıklar, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına getirilerek aşağıdaki işlemler uygulanmıştır.

1. Balıkların çatal boyu ± 1 mm hassasiyetli ölçme tahtasında ölçülmüştür.
2. Balıkların suyu bir havlu ile kurutulduktan sonra 0.1 g hassasiyetli terazilerde tartılarak ağırlıkları tespit edilmiştir.
3. Ovaryum ve testis ağırlıklarını saptamak için karını açılan balıkların ovaryum ve testisleri dikkatli bir şekilde çıkarılarak 0.0001 g hassasiyetli terazide tartımları yapılmıştır.

4. Balıkların cinsiyetlerini belirlemek için karınları açılarak gonadları incelenmiştir. Süt beyazı ve yüzeyi düzgün olan gonadlar testis, olgunluk derecesine bağlı olarak yeşilimsi sarı ve yüzeyi granüler yapıda olan gonadlar da ovaryum olarak değerlendirilmiştir (Lagler ve diğ., 1977). Üreme döneminden sonra testis ve ovaryumların tekrar büyümeye başladığı dönemde morfolojik olarak cinsiyet tayini güçleşmektedir. Bu dönemde çıplak gözle cinsiyet tayini problem olan fertlerin gonadları mikroskopta incelenerek cinsiyet tayini yapılmıştır.

5. Ovaryumdaki yumurtaların sayısını bulmak için, ovaryumlar dikkatli bir şekilde çıkarıldıktan sonra baştan, ortadan ve sondan birer gram yumurta alınarak gravimetrik metot ile sayılmış ve aşağıdaki formüle göre bireysel fekundite tespit edilmiştir (Bagenal ve Braum, 1978).

$$E = \frac{O_w}{W} \times e$$

E = Toplam yumurta sayısı (Bireysel fekundite)

O_w = Ovaryumun ağırlığı (g)

W = Ovaryumdan alınan örneğin ağırlığı (g)

e = Örnek olarak alınan ovaryum kısmındaki yumurta sayısı

6. Dişi balıkların yumurta çapını belirlemek için ovaryumun ön, orta ve arka kısımlarından alınan örneklerden tesadüfi 10'ar adet yumurta alınarak toplam 30 adet yumurta dikkatlice yan yana dizilerek mm cinsinden uzunlukları tespit edilmiştir. Elde edilen toplam uzunluk 30'a bölünerek her bir yumurtanın ortalama çapı bulunmuştur (Özdemir, 1982 c).

7. Eşeyssel olgunluğa erişme yaşı ve üreme periyodunu belirlemek amacıyla örneklerin ovaryum ve testisleri incelenerek eşeyssel olgunluğa erişen bireylerin yaşları saptanmıştır. Yumurta ve spermanın olgunlaşmaya başlaması ile ilk bırakıldığı aylar belirlenerek balıkların göldeki üreme periyodu tespit edilmiştir.

8. Balıkların yaşını tespit etmek için pullar kurumadan alınarak zarf içine yerleştirilmiştir (Lagler, 1956). Pullar zarftan alınarak içinde % 3'lük NaOH çözeltisi bulunan küçük petri kutularına konularak pulların üzerindeki mukus, pigment ve yabancı maddelerin temizlenmesi için 24 saat bekletilmiştir. Daha sonra pullar saf suyla yıkanmış ve sularını almak için % 96'lık etil alkolde 15 – 20 dakika bekletildikten sonra yaş tayini için uygun pullardan 5 – 10 tanesi iki lam arasına konularak kenarları bantlanmıştır. Hazırlanan pullardan binoküler mikroskopta yaş tayinleri yapılmıştır (Chugunova, 1963).

9. Boy – ağırlık arasındaki ilişkinin bir göstergesi olan, üreme ve beslenmeye bağlı olarak değişen kondisyon faktörünün hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Avşar, 1998).

$$K = \frac{(\text{Vücut ağırlığı}) - (\text{Gonad ağırlığı})}{\text{Balık Boyu}^3} \times 100$$

10. Çalışma alanı olan Keban Baraj Gölü'nün yüzey su sıcaklığı her ay düzenli olarak tespit edilmiştir.

11. Balıkların üreme zamanını tespit etmek için

$$\text{Gonadosomatik İndeks (GSI)} = \frac{\text{Gonad ağırlığı}}{(\text{Vücut ağırlığı}) - (\text{Gonad ağırlığı})} \times 100$$

formülünden yararlanılmıştır (Avşar, 1998). Dişi ve erkek bireylerin gonadosomatik indeks değerlerinin aylara göre dağılımları tablo ve grafiklerle ifade edilmiştir.

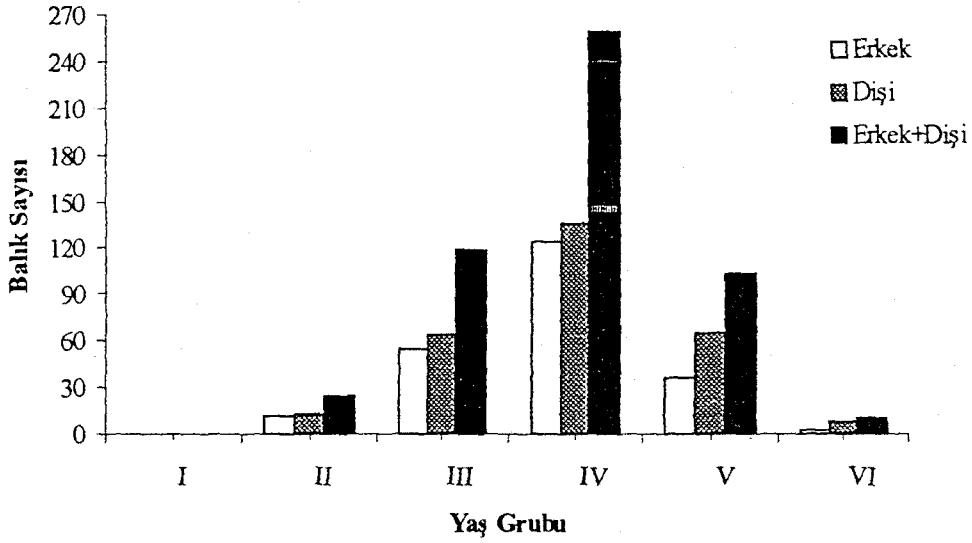
4. BULGULAR

4.1. Yaş Kompozisyonu ve Eşey Dağılımı

Bir yıllık araştırma süresi boyunca Keban Baraj Gölü'nden toplam 518 adet *Ch. regium* örneği elde edilmiş olup, bu örneklerin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımları Tablo 4.1 ve Şekil 4.1'de verilmiştir. *Ch. regium* örneklerinin % 55,41'ini dişi, % 44,59'nu erkek bireylerin oluşturduğu ve populasyonun II – VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde en fazla bireyi IV. yaş grubundaki dişi balıkların oluşturduğu ve populasyonda genellikle dişilerin erkeklerden daha fazla olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.1. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı.

Yaş Grupları	Dişi + Erkek		Dişi		Erkek		Erkek / Dişi Oranı
	N	%	N	%	N	%	
II	25	4,82	13	2,51	12	2,31	0,92 : 1
III	119	22,97	64	12,35	55	10,62	0,86 : 1
IV	260	50,20	136	26,25	124	23,94	0,91 : 1
V	103	19,89	66	12,75	37	7,14	0,56 : 1
VI	11	2,12	8	1,55	3	0,58	0,37 : 1
Toplam	518	100	287	55,41	231	44,59	0,95 : 1



Şekil 4.1. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'un yaş gruplarına ve eşeylere göre dağılımı.

4.2. Eşeyssel Olgunluğa Ulaşma Yaşı

Mart 2001 ve Şubat 2002 tarihleri arasında gölden yakalanmış olan toplam 518 bireyin karınları açılıp gonadları incelenerek eşey tayini yapılmıştır. Bu bireylerin 287 adedini dişi, 231 adedini ise erkek bireylerin oluşturduğu saptanmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda dişi *Ch. regium* bireylerinin III yaşında erkek bireylerin ise II yaşında eşeyssel olgunluğa eriştikleri saptanmıştır (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* popülasyonunun eşeyssel olgunluk durumunun yaş gruplarına göre dağılımı.

Yaş Grupları	Olgun Erkek		Olgun Olm. Erkek		Olgun Dişi		Olgun Olm. Dişi	
	N	%	N	%	N	%	N	%
II	8	66,66	4	33,34	5	38,46	8	61,54
III	41	74,54	14	25,46	51	79,68	13	20,32
IV	123	99,20	1	0,80	117	86,02	19	13,98
V	37	100	0	0	60	90,90	6	9,10
VI	3	100	0	0	8	100	0	0

4.3. Üreme Zamanı

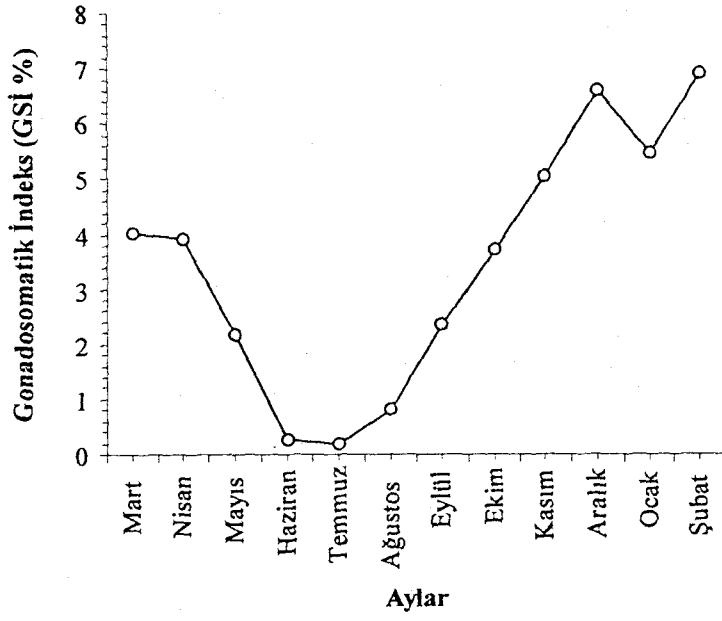
Ch. regium populasyonunun üreme zamanını saptamak amacıyla her bireyin aylara göre ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değeri hesaplanmıştır. İncelenen tüm dişi bireylerin GSI değerleri % 0.06 ile % 18.23 arasında değişmekte olup ortalama değer 3.45 ± 0.66 olarak hesaplanmıştır. Tüm erkek bireyler için GSI 0.03 ile 3.77 arasında değişmiş ve ortalama değerin 0.89 ± 0.14 olduğu saptanmıştır. Elde edilen aylık gonadosomatik indeks değerleri Tablo 4.3’de verilmiştir. Bu tablodan yararlanılarak erkek ve dişi bireylerin ortalama aylık gonadosomatik indeks grafikleri çizilmiştir (Şekil 4.2, 4.3). Dişi ve erkek balıkların gonadosomatik indeks değerlerinin şubat ayında maksimuma eriştiği tespit edilmiş olup, yumurta ve spermelerini mart – nisan ayları arasında bıraktıkları, bununla birlikte mayıs ayında da yumurta ve sperm bırakmaya devam ettikleri saptanmıştır (Şekil 4.2 ve 4.3). Üreme aylarında dişi bireylerin ovaryumlarında granül şeklinde yumurtalar görülürken, olgun yumurtalar ile birlikte nokta şeklinde yumurtalar da tespit edilmiştir.

Keban Baraj Gölü’nde *Ch. regium*’un üreme dönemindeki (mart – nisan) yüzey su sıcaklığı $3,5 - 9,5^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür.

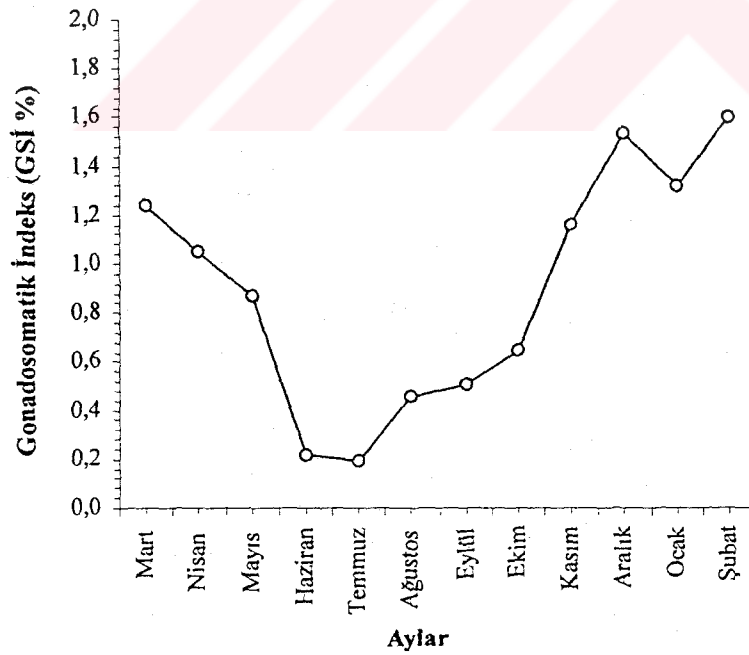
Üreme aylarında dişi bireylerde herhangi bir sekonder seks özelliği tespit edilmemiştir. Ancak erkek bireylerde nadiren tüberküller gözlenmiştir.

Tablo 4.3. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* popülasyonunun gonadosomatik indeks değerlerinin eşeylere ve aylara göre dağılımı.

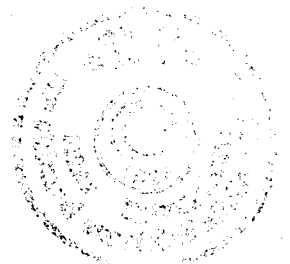
AYLAR	Gonadosomatik İndeks (Erkek)					Gonadosomatik İndeks (Dişi)				
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
Mart	25	0,104	2,313	1,235	0,106	39	0,403	9,725	4,016	0,416
Nisan	31	0,088	2,556	1,050	0,109	37	0,165	18,238	3,904	0,764
Mayıs	19	0,061	1,573	0,864	0,107	25	0,130	15,372	2,188	0,685
Haziran	15	0,030	0,421	0,219	0,030	21	0,066	0,541	0,267	0,027
Temmuz	10	0,066	0,379	0,186	0,035	20	0,075	0,367	0,197	0,022
Ağustos	11	0,194	1,062	0,457	0,088	12	0,185	1,990	0,828	0,187
Eylül	21	0,148	1,057	0,503	0,054	29	0,256	4,606	2,364	0,215
Ekim	28	0,382	1,050	0,642	0,031	33	0,080	7,489	3,733	0,282
Kasım	16	0,681	1,718	1,153	0,095	21	0,367	7,825	5,063	0,582
Aralık	12	0,964	2,054	1,528	0,111	18	1,305	10,435	6,598	0,502
Ocak	25	0,352	2,249	1,310	0,107	20	0,241	12,642	5,468	0,778
Şubat	18	0,191	3,776	1,595	0,217	12	0,735	12,236	6,892	0,959



Şekil 4.2. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonunun dişi bireylerinin aylık gonadosomatik indeks değerlerinin dağılımı.

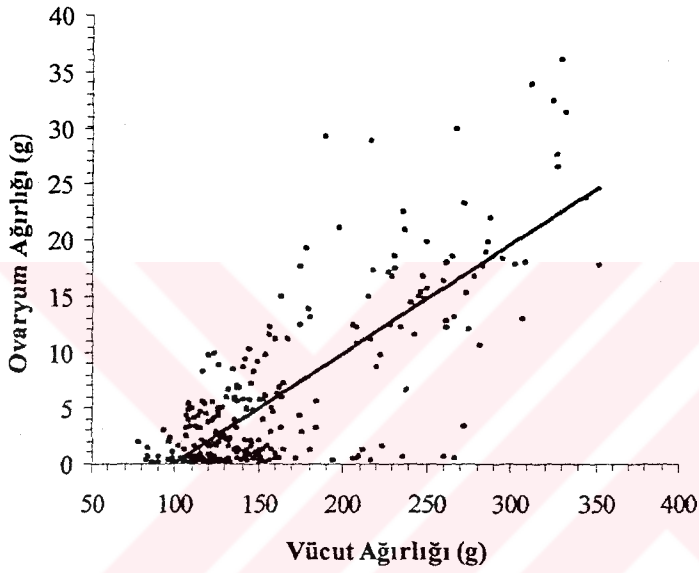


Şekil 4.3. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonunun erkek bireylerinin aylık gonadosomatik indeks değerlerinin dağılımı.



4.4 Vücut Ağırlığı ile Ovaryum Ağırlığı İlişkisi

Araştırma süresince incelenen tüm dişi *Ch. regium* bireylerinin ovaryum ağırlığı ile vücut ağırlığı arasında lineer bir ilişki bulunmuş ve korelasyon katsayısı, $r = 0,78$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.4).

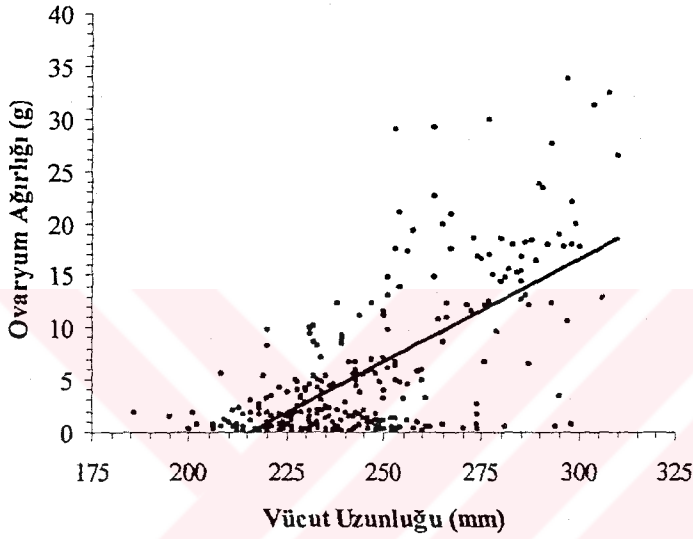


Şekil 4.4. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da vücut ağırlığı ile ovaryum ağırlığı ilişkisi.

En küçük ovaryum ağırlığı temmuz ayında 0,1 g olarak, 89,7 g'lık balıkta saptanmıştır. En büyük ovaryum ağırlığı ise şubat ayında 36 g olarak ve 330,2 g'lık balıkta tespit edilmiştir. En fazla balık ağırlığı aralık ayında 352,3 g ve ovaryum ağırlığı 17,9 g bulunurken, en düşük balık ağırlığı da mart ayında 77,8 g ve ovaryum ağırlığı da 1,9 g olarak saptanmıştır.

4.5. Vücut Uzunluğu ile Ovaryum Ağırlığı İlişkisi

Ovaryumları tartılan 287 adet dişi *Ch. regium* bireyinin vücut uzunluğu ile ovaryum ağırlığı arasında $r = 0,66$ olarak bulunmuştur. Buradan da anlaşıldığı üzere balık uzunluğu ile ovaryum ağırlığı arasında lineer bir ilişki vardır (Şekil 4.5).

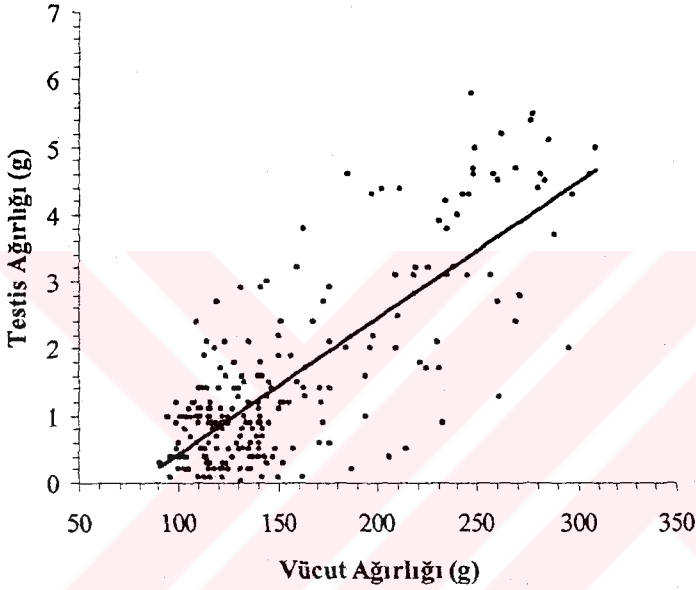


Şekil 4.5. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da vücut uzunluğu ile ovaryum ağırlığı ilişkisi.

En düşük vücut uzunluğu mart ayında 186 mm ve ovaryum ağırlığı 1,9 g bulunurken, en büyük uzunluk ise aralık ayında 310 mm ve ovaryum ağırlığı da 26,5 g olarak tespit edilmiştir. Ovaryum ağırlığının en büyük değeri şubat ayında 33,9 g olarak 297 mm uzunluğundaki balıkta ve ovaryum ağırlığının en küçük değeri ise temmuz ayında 212 mm uzunluğundaki balıkta saptanmıştır.

4.6. Vücut Ağırlığı ile Testis Ağırlığı İlişkisi

Araştırma süresince incelenen tüm erkek *Ch. regium* bireylerinin testis ağırlığı ile vücut ağırlığı arasında lineer bir ilişki bulunmuştur. Populasyondaki erkek bireylerin ağırlığı ile testis ağırlığı arasındaki ilişkiyi açıklayan korelasyon katsayısı $r = 0,78$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.6).

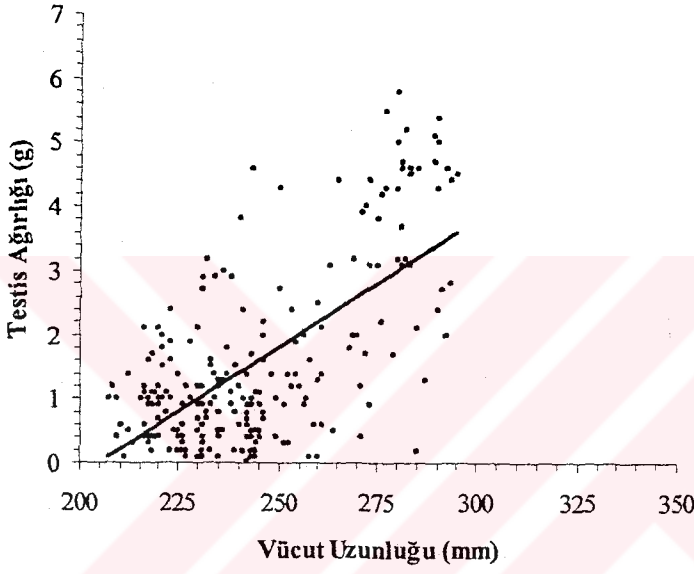


Şekil 4.6. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da vücut ağırlığı ile testis ağırlığı ilişkisi.

Testis ağırlığının en büyük değeri şubat ayında 5,8 g olarak 246,9 g'lık balıkta ve testis ağırlığının en düşük değeri haziran ayında 0,04 g olarak 131,2 g'lık balıkta tespit edilmiştir. Ağırlığı en fazla olan balık şubat ayında 308,6 g ve testis ağırlığı da 5 g bulunurken, ağırlığı en az olan balık eylül ayında 90,2 g ve testis ağırlığı da 0,3 g olarak saptanmıştır.

4.7. Vücut Uzunluğu ile Testis Ağırlığı İlişkisi

Araştırmamız süresince incelenen *Ch. regium* popülasyonunun erkek bireylerinin vücut uzunluğu ile testis ağırlığı arasında lineer bir ilişki bulunmuştur. Populasyondaki erkek birey uzunluğu ile testis ağırlığı arasındaki ilişkiyi açıklayan korelasyon katsayısı $r = 0,65$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da vücut uzunluğu ile testis ağırlığı ilişkisi.

En küçük erkek bireyin boyu kasım ayında 207 mm ve testis ağırlığı da 1 g olarak, en uzun bireyin boyu ise kasım ayında 295 mm ve testis ağırlığı da 4,5 g olarak tespit edilmiştir. En düşük testis ağırlığı haziran ayında 0,04 g olarak 242 mm'lik balıkta, en yüksek testis ağırlığı ise şubat ayında 5,8 g olarak 280 mm uzunluğundaki balıkta görülmüştür.

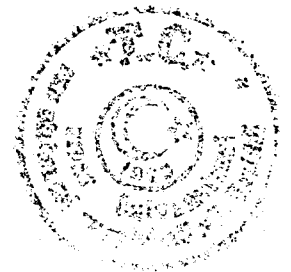
4.8. Yumurta Çapı

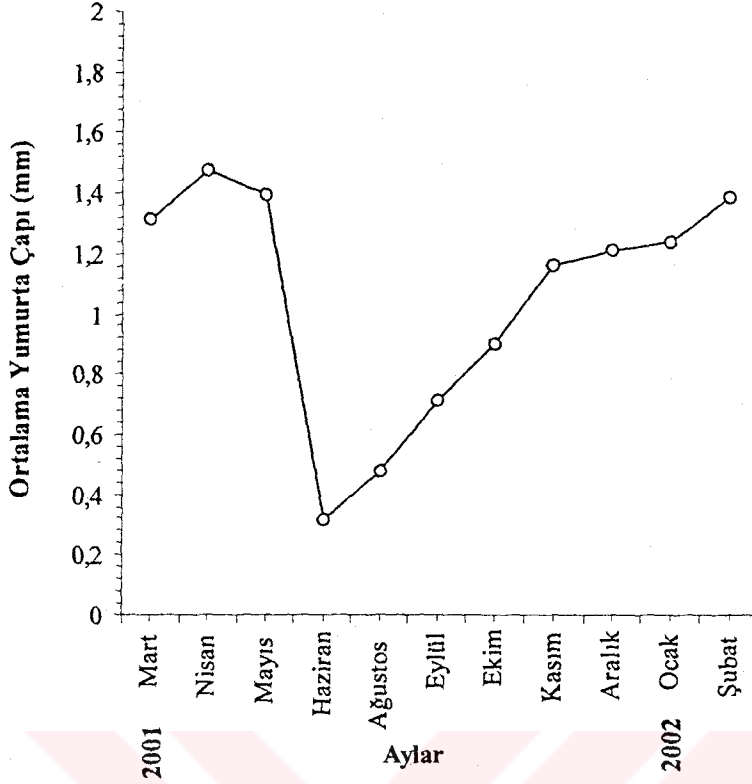
Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonununundan yakalanan 160 dişi bireyin yumurta çapı her örneklemede düzenli olarak ölçülmüştür. Yumurta çapları ölçülebilen *Ch. regium* bireylerinin yumurta çapındaki aylık değişimler Tablo 4.4'de verilmiştir. Bu tablodan yararlanılarak yumurta çapındaki aylık değişimi açıklayan grafik çizilmiştir (Şekil 4.8).

Tablo 4.4. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* bireylerinin yumurta çaplarının aylara göre dağılımı (mm).

Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
Mart	16	1,06	1,60	1,31	0,03
Nisan	13	1,26	1,63	1,47	0,03
Mayıs	5	1,20	1,62	1,39	0,06
Haziran	6	0,20	0,50	0,31	0,04
Ağustos	5	0,40	0,60	0,48	0,03
Eylül	27	0,60	0,90	0,71	0,01
Ekim	29	0,60	1,20	0,89	0,02
Kasım	16	0,95	1,25	1,16	0,02
Aralık	17	1,05	1,45	1,21	0,02
Ocak	15	1,05	1,43	1,24	0,03
Şubat	11	1,20	1,63	1,38	0,03

Ch. regium bireylerinde en büyük ortalama yumurta çapı nisan ve şubat aylarında 1,63 mm olarak ölçülürken, en küçük ortalama yumurta çapı ise haziran ayında 0,2 mm olarak ölçülmüştür. Temmuz ayında dişi bireylerin yumurta çapı belirlenememiştir (Tablo 4.4 ve Şekil 4.8).





Şekil 4.8. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* bireylerinin yumurta çaplarının aylara göre dağılımı.

Üremeden sonraki aylarda dişi balıkların ovaryumlarındaki yumurtaların sayılmayacak kadar küçük ve granüllü bir yapı gösterdikleri gözlenirken, bu ovaryumlarda birkaç tane olgun yumurta tespit edilmiştir.

Araştırma süresince ovaryum içinde farklı büyüklük ve renkte yumurta tespit edilmiş olup, bu renk değişimi genelde yeşilimsi – gri, açık sarı (kirli beyaz) ve olgun yumurtalarda portakal sarısı rengindedir. Renk değişimine bağlı olarak yumurta çaplarının büyüklüğünde de farklılık görülmüştür. En küçük yumurta çapı yeşilimsi – gri renkli yumurtalarda 0,2 mm olarak ölçülmüştür. En büyük yumurta çapı ise portakal sarısı rengindeki yumurtalarda 1,63 mm olarak ölçülmüştür.



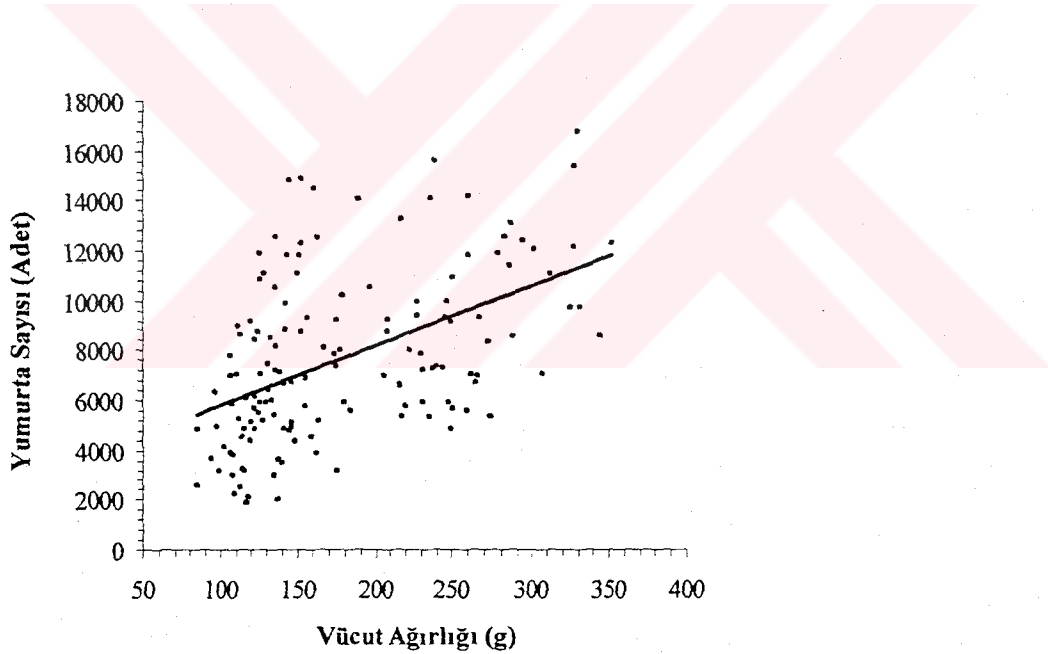
4.9. Yumurta Verimliliği (Fekundite)

4.9.1. Vücut Ağırlığı İle Yumurta Sayısı İlişkisi

Keban Baraj Gölü'ndeki *Ch. regium* populasyonundan 144 adet dişi bireyin yumurtası düzenli olarak sayılmış ve yaş gruplarına göre saptanmış olan yumurta miktarı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki Tablo 4.5'de verilmiştir.

Yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasında lineer bir ilişki bulunmuştur. Yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısı $r = 0,49$ olarak saptanmıştır (Şekil 4.9).

Tablo 4.4'de görüldüğü gibi yumurta sayısı, balığın ağırlığı ve yaşına bağlı olarak bireyden bireye değişiklik göstermiştir. Yumurta sayısı 1904 – 16800 arasında değişmiş ve ortalama 7749 olarak saptanmıştır. Gram vücut ağırlığına (F/g) denk gelen yumurta sayısı 16,31 – 101,80 ve ortalama yumurta sayısı ise 45,94 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.9. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da vücut ağırlığı ile yumurta sayısı ilişkisi.



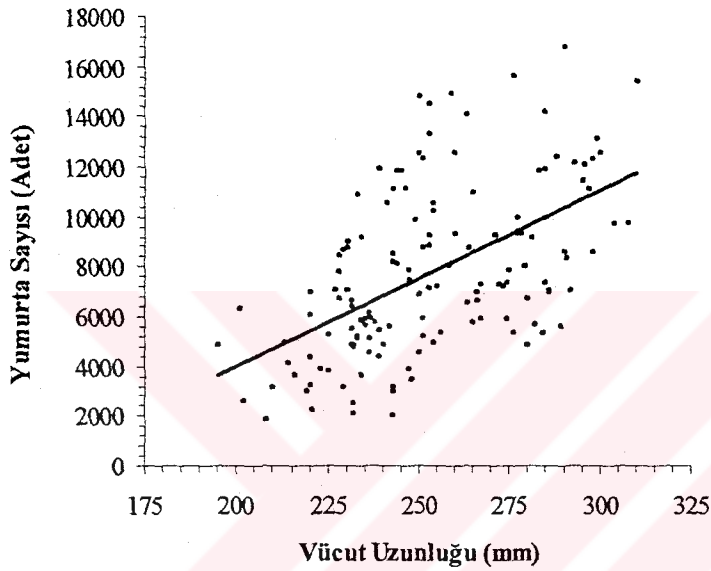
Tablo 4. 5. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan dişi *Ch. regium* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama vücut ağırlığı, yumurta sayısı ile F / g değerleri.

Yaş Grubu	N	Vücut Ağırlığı (g)				Yumurta Sayısı (F)				F / g			
		Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
II	4	97,22	84,10	112,10	7,55	5075,75	2576	9030	1399,31	51,08	30,55	80,55	11,50
III	28	156,43	93,60	278,70	11,65	6410,46	2132	11928	509,30	43,13	18,06	86,13	3,24
IV	69	177,68	102,40	302,50	6,92	7428,06	1904	15611	369,37	44,43	16,31	101,80	2,48
V	39	209,35	112,70	352,30	12,62	9421,76	3017	16800	601,97	47,11	22,28	97,55	2,95
VI	4	246,82	153,30	344,30	39,60	9476	7059	12322	1117,86	43,97	24,88	80,37	11,12



4.9.2. Vücut Uzunluğu İle Yumurta Sayısı İlişkisi

Yumurtası sayılmış olan 144 dişi *Ch. regium* bireyinin yaş gruplarına göre yumurta sayısı ile vücut uzunluğu ilişki değerleri Tablo 4.6'da verilmiştir. Yumurta sayısı ile vücut uzunluğu arasında lineer bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiyi açıklayan korelasyon katsayısı $r = 0,54$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.10).

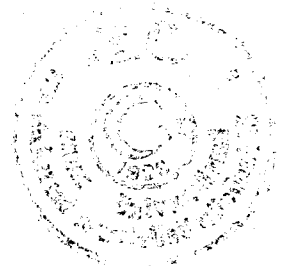


Şekil 4.10. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da vücut uzunluğu ile yumurta sayısı ilişkisi.

Balığın yaşı ve yumurta sayısı bireyden bireye farklılık göstermiştir. Yumurta sayısı 1904 – 16800 arasında ve ortalama yumurta sayısı da 7749 olarak bulunmuştur. Milimetre vücut uzunluğuna (F/mm) isabet eden yumurta sayısı 8,29 ile 59,32 arasında değişmiş ve ortalama 29,78 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.6).

Tablo 4. 6. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan dişi *Ch. regium* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama vücut uzunluğu, yumurta sayısı ile F / mm değerleri.

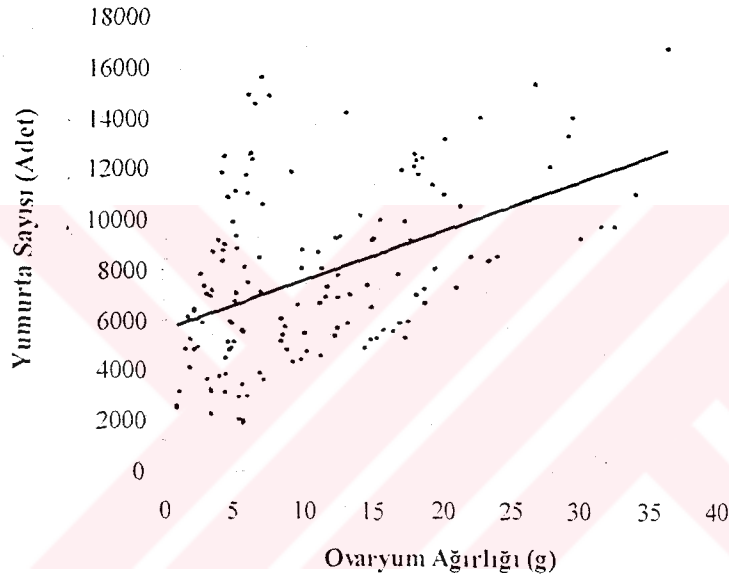
Yaş Grubu	N	Vücut Uzunluğu (mm)				Yumurta Sayısı (F)				F/mm			
		Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
II	4	213,00	195	230	8,55	5075,75	2576	9030	1399,31	23,50	12,75	39,26	5,83
III	28	241,71	201	285	4,73	6410,46	2132	11928	509,30	26,20	9,18	46,69	1,86
IV	69	253,31	208	298	4,26	7428,06	1904	15611	369,37	29,11	8,29	59,32	1,38
V	39	263,47	220	310	4,22	9421,76	3017	16800	601,97	35,28	12,41	57,55	2,03
VI	4	276	251	290	2,84	9476	7059	12322	1117,86	34,81	24,68	49,09	4,57



4.9.3. Ovaryum Ağırlığı İle Yumurta Sayısı İlişkisi

Keban Baraj Gölü'ndeki *Ch. regium* populasyonundan 144 dişi bireyin yumurta sayısı her örneklemede düzenli olarak sayılmıştır.

Ch. regium bireylerinin yaş gruplarına göre saptanmış olan yumurta sayısı ile ovaryum ağırlığı arasındaki ilişki Tablo 4.7'de verilmiş olup yumurta sayısı ile ovaryum ağırlığı arasında lineer bir ilişki bulunmuştur. Bu lineer ilişkiyi açıklayan korelasyon katsayısı $r = 0,46$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.11).

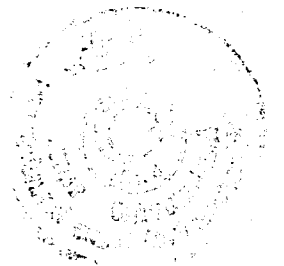


Şekil 4.11. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da ovaryum ağırlığı ile yumurta sayısı ilişkisi.

1 gram ovaryumdaki yumurta sayısı 300 – 3850 arasında dağılım göstermiş ve ortalama 1326.936 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4. 7. Keban Baraj Göltü'nde yaşayan dışı *Ch. regium* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama ovaryum ağırlığı, yumurta sayısı ile F/g değerleri

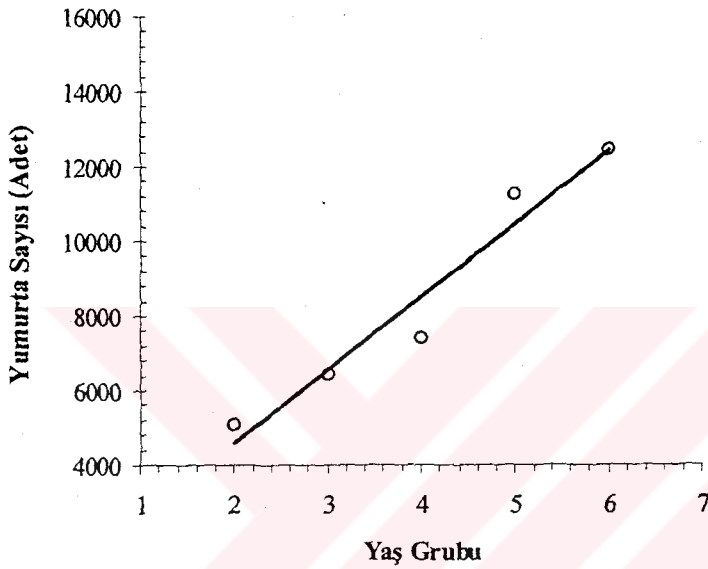
Yaş Grubu	N	Ovaryum Ağırlığı (g)				Yumurta Sayısı(F)				F/g			
		Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
II	4	2,60	0,80	4,20	0,85	5075,75	2576	9030	1399,31	2400	980	3250	538,03
III	28	7,60	1,00	19,90	1,11	6410,46	2132	11928	509,30	1324,79	340	3170	176,41
IV	69	9,58	0,80	23,30	0,73	7428,06	1904	15611	369,37	1186,21	310	3850	109,91
V	43	15,34	3,40	36,00	1,61	9421,76	3017	16800	601,97	885,64	300	3040	120,50
VI	5	16,27	6,1	23,80	3,69	9476	7059	12322	1117,86	838,04	360	2020	198,52



4.9.4. Yaş Grubu İle Yumurta Sayısı İlişkisi

Dişi *Ch. regium* bireylerinin yaş gruplarına göre yumurta sayısı periyodik olarak belirlenmiştir. *Ch. regium* populasyonunun yaş gruplarına göre ortalama yumurta sayılarının dağılımı Şekil 4.12’de verilmiştir.

Yumurta sayısı ile yaş grubu arasında lineer bir ilişki bulunmuş olup bu ilişkiyi açıklayan korelasyon katsayısı $r = 0,97$ olarak hesaplanmıştır.



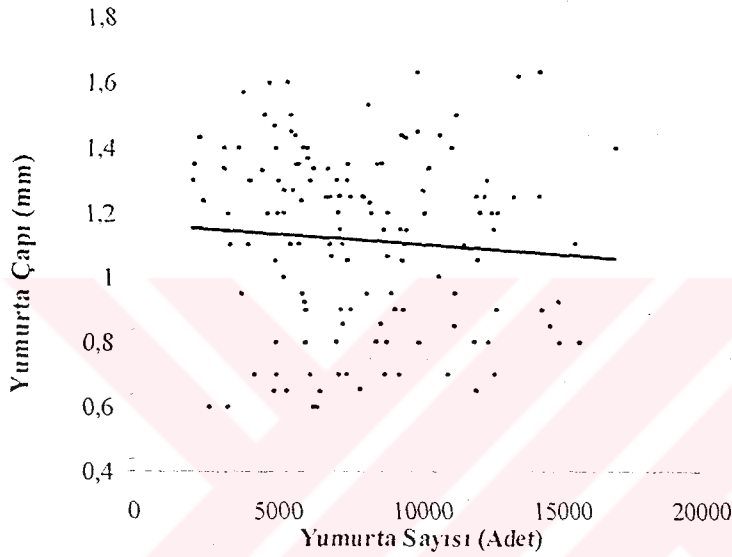
Şekil 4.12. Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *Ch. regium*’da yaş grubu ile yumurta sayısı ilişkisi.

Ch. regium bireylerinde yaşa paralel olarak yumurta sayısının arttığı görülmüştür (Şekil 4.12).



4.9.5. Yumurta Sayısı İle Yumurta Çapı İlişkisi

Araştırma süresince Keban Baraj Gölü'nden elde edilen dişi *Ch. regium* bireylerinden 144 adedinin yumurtası sayılmış ve çapı ölçülmüştür. Yumurta sayısı ile yumurta çapı arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısı $r = -0.07$ olarak hesaplanmıştır. Yumurta sayısı ile yumurta çapı arasında ters bir ilişki bulunmuştur (Şekil 4.13).



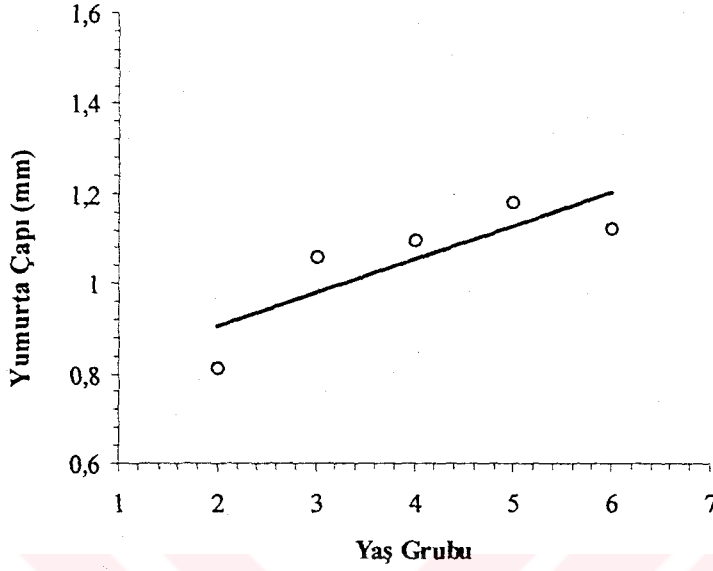
Şekil 4.13. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da yumurta sayısı ile yumurta çapı ilişkisi.

Bu ilişkiye bakılarak yumurta sayısı ile yumurta çapı arasında ters yönde ve çok zayıf bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Şubat ayında ovaryum ağırlığı 5.6 g olan bir balığın yumurta sayısı 1904 ve çapı 1.3 mm olarak ölçülmüştür. Yine şubat ayında bir balığın ovaryum ağırlığı 36 g olup yumurta sayısı 16800 ve çapı da 1.4 mm olarak ölçülmüştür.

4.9.6. Yaş Grubu İle Yumurta Çapı İlişkisi

Araştırma süresince elde edilen *Ch. regium* bireylerinde yapılan yumurta çapı ölçümleri sonucu yumurta çapı ile yaş grubu arasında lineer bir ilişki bulunmuş olup bu ilişkiyi açıklayan korelasyon katsayısı $r = 0.82$ olarak hesaplanmıştır. *Ch. regium* popülasyonunun yaş gruplarına göre ortalama yumurta çaplarının dağılımı Şekil 4.14'de verilmiştir.

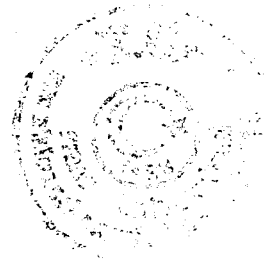
Ch. regium bireylerinde yaş gruplarına paralel olarak yumurta çapının da arttığı görülmüştür.



Şekil 4.14. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *C. reigum*'da yaş grubu ile yumurta çapı ilişkisi.

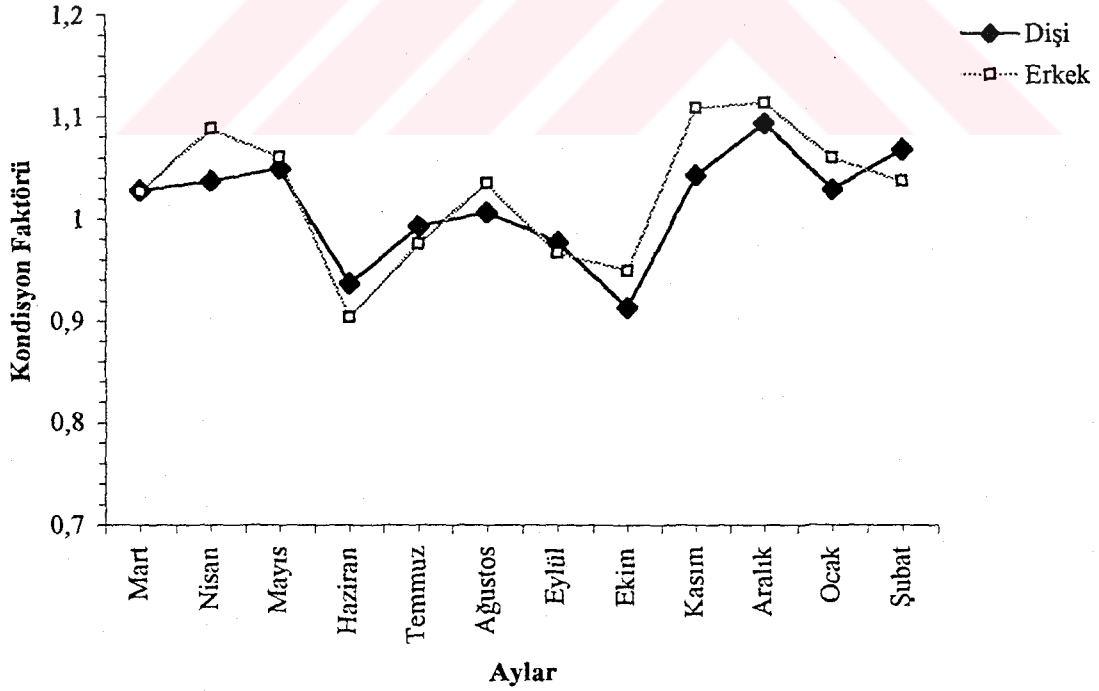
4.10. Kondisyon Faktörü

Ch. regium'un ortalama kondisyonu yıl boyu erkek bireylerde 0,903 – 1,114, dişi bireylerde ise 0,913 – 1,093 arasında değişmektedir. Minimum değer 0,445, maksimum değer ise 1,614 olarak hesaplanmıştır. Yapılan incelemelerde *Ch. regium* bireylerinde üreme döneminden önceki aylarda kondisyon faktörü en yüksek düzeydedir (Tablo 4.8 ve 4.9, Şekil 4.15 ve 4.16).



Tablo 4.8. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonunun kondisyon faktörü değerlerinin aylara göre dağılımı.

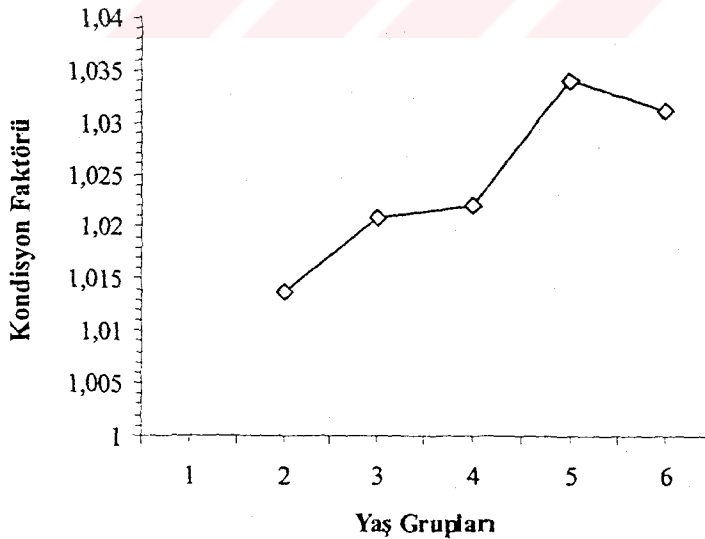
Aylar	Erkek K. $\pm$ S. Hata	Dişi K. $\pm$ S. Hata	Erkek + Dişi K. $\pm$ S. Hata
Mart	1,026 $\pm$ 0,011	1,027 $\pm$ 0,016	1,027 $\pm$ 0,010
Nisan	1,088 $\pm$ 0,017	1,037 $\pm$ 0,021	1,063 $\pm$ 0,014
Mayıs	1,060 $\pm$ 0,025	1,049 $\pm$ 0,023	1,054 $\pm$ 0,017
Haziran	0,903 $\pm$ 0,038	0,937 $\pm$ 0,033	0,925 $\pm$ 0,024
Temmuz	0,975 $\pm$ 0,015	0,993 $\pm$ 0,017	0,987 $\pm$ 0,012
Ağustos	1,035 $\pm$ 0,031	1,006 $\pm$ 0,025	1,020 $\pm$ 0,019
Eylül	0,966 $\pm$ 0,015	0,976 $\pm$ 0,014	0,972 $\pm$ 0,010
Ekim	0,949 $\pm$ 0,012	0,913 $\pm$ 0,012	0,929 $\pm$ 0,009
Kasım	1,108 $\pm$ 0,018	1,042 $\pm$ 0,011	1,071 $\pm$ 0,011
Aralık	1,114 $\pm$ 0,018	1,093 $\pm$ 0,016	1,101 $\pm$ 0,012
Ocak	1,059 $\pm$ 0,021	1,028 $\pm$ 0,032	1,043 $\pm$ 0,022
Şubat	0,937 $\pm$ 0,091	1,067 $\pm$ 0,033	0,988 $\pm$ 0,056



Şekil 4. 15. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan erkek ve dişi *Ch. regium* bireylerinin kondisyon faktörü değerlerinin aylara göre dağılımı.

Tablo 4.9. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonunun kondisyon faktörü değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı.

		II	III	IV	V	VI
ERKEK	Minimum	0,687	0,658	0,795	0,805	1,034
	Maksimum	1,155	1,284	1,284	1,253	1,130
	Ortalama	1,010 $\pm 0,034$	1,029 $\pm 0,020$	1,058 $\pm 0,013$	1,061 $\pm 0,021$	1,069 $\pm 0,030$
	T Testi	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$
Dişi	Minimum	0,886	0,834	0,649	0,846	0,821
	Maksimum	1,179	1,255	1,234	1,263	1,314
	Ortalama	1,022 $\pm 0,055$	1,011 $\pm 0,021$	0,993 $\pm 0,013$	1,016 $\pm 0,015$	1,016 $\pm 0,049$
	T Testi	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$
ERKEK + Dişi	Minimum	0,687	0,795	0,649	0,805	0,821
	Maksimum	1,179	1,284	1,284	1,263	1,314
	Ortalama	1,013 $\pm 0,028$	1,020 $\pm 0,014$	1,021 $\pm 0,010$	1,033 $\pm 0,012$	1,031 $\pm 0,036$
	T Testi	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$



Şekil 4. 16. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonunun kondisyon faktörü değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Elazığ Keban Baraj Gölü'nden Mart 2001 – Şubat 2002 tarihleri arasında yakalanan *Ch. regium* popülasyonuna ait 518 birey incelenmiştir. İncelenen örneklerin II – VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. İncelenen 518 adet örneğin % 55,41'ini dişi (287), % 44,59'unu erkek (231) bireyler oluşturmuştur. Örnekler ağırlıklı olarak IV. yaş grubu olmak üzere III., IV. ve V. yaş grupları arasında dağılım göstermiştir.

Balcı ve diğ. (1990), Savur Çayı'ndaki *Ch. regium*'un üreme özelliklerini inceledikleri çalışmada 190 *Ch. regium* bireyinin % 60'ını dişi, % 40'ını erkek bireylerin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada örnekler I – VI yaş grupları arasında dağılım göstermekte ve en fazla balık 76 adetle III. yaş grubunda olmak üzere örnekler ağırlıklı olarak III., IV. ve V. yaş grupları arasında dağılım göstermektedir. Oymak (2001), Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'un üreme özelliklerini incelediği çalışmada 725 adet balık kullanmış ve bunların % 58,2'sini dişi, % 41,8'ini erkek bireylerin oluşturduğunu bildirmiştir. Örnekler I – VIII yaş grupları arasında dağılım göstermiş, en fazla sayıda balık 152 adetle V. yaş grubunda olmak üzere örneklerin özellikle III., IV. ve V. yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini belirtmiştir. Şen ve diğ. (1992), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'da büyüme özelliklerini inceledikleri çalışmada örneklerin % 38,18'ini dişi, % 61,82'sini de erkek bireylerin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada örneklerin II – VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini, en fazla bireyin 25 adetle IV. yaş grubunda olmak üzere, incelenen örneklerin III., IV. ve V. yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir.

Söz konusu çalışmalarda eşey dağılımı bulgularıyla bu çalışmadan elde edilen bulgular Şen ve diğ. (1992) hariç paralellik göstermektedir. Şen ve diğ. (1992)'nin yaptığı çalışmada örnek sayısının düşük olması ve çalışma sürelerinin farklı olması bu uyumsuzluğun nedeni olabilir. Balcı ve diğ. (1990) ile Şen ve diğ. (1992)'nin yaş dağılımı bulguları ile çalışmamızdaki bulgular uyumludur. Oymak (2001) ise en yüksek yaşı VIII olarak bulmuştur. Bunun nedeni yaşama alanı özelliklerinin ve örnek alımında kullanılan avcılık yöntemlerinin farklı olması olabilir.

İlk kez yumurtlayan balıklar için ilk eşeyssel olgunluk terimi kullanılır. Bu terim yaş için ilk eşeyssel olgunluk yaşı olarak ifade edilir ki bu terim, özellikle balık stoklarının idare edilmesi amacıyla yapılacak stok düzenleme çalışmalarında göz önünde tutulması gereken en önemli özelliktir. Herhangi bir stok için ilk eşeyssel olgunluk yaşını belirlemek amacıyla o stoktan üreme mevsiminde dikkatlice örnekleme yapıp, bu örneklerdeki her yaş grubu için eşeyssel yönden tam olgunlaşmış bireylerin diğerlerine (yani olgun olmayanlara) oranlarının

hesaplanması gerekmektedir. Eşeyssel yönden olgun balıkların olgun olmayanlara oranının % 50'ye ulaştığı yaş o stok için ilk eşeyssel olgunluk yaşını gösterir (Avşar, 1998). Keban Baraj Gölü'nden yakalanan 64 adet III yaşındaki dişi *Ch. regium* bireyinden 51 tanesinin (% 79,68) eşeyssel olgunluğa eriştiği saptanmıştır. Bu sonuçlara göre Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* popülasyonunun dişi bireylerinin eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşının III olduğu tespit edilmiştir. Gölden yakalanan 12 adet II yaşındaki erkek *Ch. regium* bireyinden 8 tanesinin (% 66,66) eşeyssel olgunluğa eriştiği görülmüştür, dolayısıyla Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* popülasyonunun erkek bireylerinin II yaşında eşeyssel olgunluğa eriştikleri saptanmıştır.

Balcı ve diğ. (1990)'nin yaptıkları çalışmada eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı erkek ve dişi bireylerde III olarak saptanmıştır. Oymak (2001)'in yaptığı çalışmada ise erkek bireylerin eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı II, dişi bireylerin III olarak tespit edilmiştir.

Oymak (2001)'in bulgularıyla bu çalışmadaki bulgular birbirleriyle uyumludur. Balcı ve diğ. (1990)'nin bulgularının farklı olması ise her iki bölgenin sahip olduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerin farklı olmasından kaynaklanabilir. Lagler ve diğerleri (1977); ilk defa eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşının tür farklılığı, boy ve balığın fizyolojik durumu gibi çeşitli faktörler tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla farklı su sistemlerinde yaşayan aynı türe ait bireylerin farklı yaşlarda eşeyssel olgunluğa erişmeleri bu sonucu teyit etmektedir.

Ch. regium popülasyonuna ait bireylerin mart – nisan ayları arasında yumurta ve sperm bıraktıkları, üremenin mayıs ayında da devam ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca, haziran ayında da yumurtalı bir bireye rastlanmıştır. Şekil 4.2 ve 4.3 incelendiğinde GSI değerinin erkek bireylerde ağustos ayından itibaren ekim ayına kadar yavaş, ekim ayından aralık ayına kadar ise hızlı bir şekilde artış gösterdiği görülmektedir. Ocak ayında bir düşüş gösteren GSI değerinin, şubat ayında maksimuma ulaştığı ve mart ayından itibaren de özellikle haziran ayına kadar hızlı bir şekilde düştüğü görülmektedir. Dişi bireylerde ise ağustos ayından itibaren aralık ayına kadar hızlı bir artış görülmektedir. Yine dişi bireylerde de erkek bireylerde olduğu gibi ocak ayında bir düşüş görülmekte ve ardından şubat ayında GSI değeri en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Mart ayından haziran ayına kadar da balıklar yumurta bırakmaya başladığından GSI hızlı bir şekilde düşmektedir. *Ch. regium* bireylerinde ocak ayında görülen bu düşüşün nedeni bireylerin ağırlıkları ile gonad ağırlıkları arasında paralel bir artışın olmaması ve her ay incelenen balık sayısının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Balcı ve diğ. (1990), Savur Çayı'nda yaptıkları çalışmada erkek ve dişi bireylerin GSI değerinin mart – nisan aylarında maksimuma ulaştığını, mayıs ayından itibaren de balıklar yumurta bırakmaya başladığından GSI değerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Mayıs ayında incelenen örneklerin çoğunun yumurtalarını dökmüş olduklarını, bununla beraber henüz yumurtalarını dökmemiş az sayıda örneğe rastladıklarını belirtmişlerdir. GSI değerleri temmuz

ayında minimuma inmiş ve eylül ayından itibaren de artmaya başlayarak nisan ayında maksimuma ulaşmıştır. Oymak (2001), Atatürk Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada erkek ve dişi bireylerde GSI'nin genel olarak şubat, mart ve nisan aylarında yükseldiğini, mayıs ayından itibaren düşmeye başladığını, mayıs ve haziran aylarında bireylerin çoğunun yumurtalarını dökmüş olmalarına rağmen henüz yumurtalarını dökmeyen bireyler olması nedeniyle GSI değerinin mart ve nisan aylarındaki değerlere yakın olduğunu bildirmiştir. Dişi bireylerde temmuz, erkek bireylerde ise eylül ayında en düşük değeri bulan GSI'nin sonraki aylarda tekrar yükseldiği bildirilmiştir. Geldiay ve Balık (1996), *Chondrostoma nasus*'un üreme dönemini nisan – mayıs ayları olarak bildirmişlerdir.

Her iki çalışmanın bulguları birbiriyle uyum göstermektedir. Ancak bu çalışmada elde edilen bulgulara göre Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonunun Savur Çayı ve Atatürk Baraj Gölü'ndeki populasyonlara oranla yumurta bırakmaya bir ay önce başladığı görülmektedir. Bu uyumsuzluğun sebebi ortam faktörlerinin özellikle de ışık, sıcaklık ve besin gibi faktörlerin her üç bölgede birbirinden farklı olması olabilir.

Türlere göre değişen yumurta çapı balığın büyüklüğü ile de değişebilir. Buna rağmen aynı türün farklı ortamlarda yaşayan bireyleri de farklı büyüklükte yumurta bırakabilmektedir (Bircan ve Polat, 1995). Yumurta verimliliği yüksek olan balık türlerinin yumurta çapı genellikle küçük olup, *Cyprinid*'lerde yumurta çapı genellikle 1,5 – 2 mm arasında değişim göstermektedir (Sarıhan, 1998).

Bu araştırmada 160 adet bireyin yumurta çapı ölçülmüştür. Sonuç olarak Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium* populasyonunun yumurta çapının 0,2 – 1,63 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yumurta çapı nisan ve şubat aylarında (1,63 mm) en düşük yumurta çapı ise haziran ayında (0,2 mm) saptanmıştır. Tespit edilen yumurta çapı değerlerine ve GSI değerlerine bakıldığında görülen artış ve düşüşler birbiriyle paralellik göstermektedir. Her iki değer de üreme döneminin mart – nisan ayları olduğunu göstermektedir.

Balcı ve diğ. (1990), Savur Çayı'nda yaptıkları çalışmada *Ch. regium*'un yumurta çapının 0,996 – 1,939 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Oymak (2001), Atatürk Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada ise *Ch. regium* bireylerinin yumurta çapları hakkında bir bilgi vermemiştir. Balcı ve diğ. (1990)'nin bulgularıyla bu çalışmadaki bulgular uyum göstermemektedir. Bunun nedeni bölgeler arasındaki yaşam şartlarının farklı olması olabileceği gibi, Balcı ve diğ. (1990)'nin tüm yıl boyunca değil sadece ocak, şubat, mart, nisan ve mayıs aylarında yumurta çapı ölçümü yapmaları da olabilir.

Bu çalışmada 287 adet dişi bireyin vücut ağırlığı – ovaryum ağırlığı, vücut uzunluğu – ovaryum ağırlığı arasındaki ilişki sırasıyla $r = 0,78$ ve $r = 0,66$ olarak bulunurken, 237 adet erkek bireyin vücut ağırlığı – testis ağırlığı, vücut uzunluğu – testis ağırlığı arasındaki ilişki ise

sırasıyla $r = 0,78$ ve $r = 0,65$ olarak bulunmuştur. Eşeyssel olgunluğa 2 yaşında ulaşan erkek *Ch. regium* bireylerinde minimum boy 207 mm, maksimum boy 256 mm ve ortalama boy ise 223 mm olarak bulunmuştur. Eşeyssel olgunluğa 3 yaşında ulaşan dişi *Ch. regium* bireylerinde ise minimum boy 201 mm, maksimum boy 285 mm ve ortalama boy da 241,7 mm olarak tespit edilmiştir.

Balcı ve diğ. (1990) yaptıkları çalışmada *Ch. regium*'un hem erkek , hem de dişi bireylerinin 3 yaşında eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını bildirmişlerdir. Ünlü ve Balcı (1990), *Ch. regium*'un büyüme özelliklerini araştırdıkları çalışmada Savur Çayı'nda eşeyssel olgunluğa 3 yaşında ulaşan erkek ve dişi bireylerin boy değerlerini şu şekilde bildirmişlerdir. Erkeklerde; minimum boy 139 mm, maksimum boy 252 mm ve ortalama boy 205,2 mm, dişilerde ise; minimum boy 145 mm, maksimum boy 243 mm ve ortalama boy 198,3 mm dir. Şen ve diğ. (1992), Keban Baraj Gölü'nde total boy üzerinden yaptıkları çalışmada 2 yaşındaki erkek bireylerde minimum boyu 240 mm, maksimum boyu 242 mm ortalama boyu ise 241 mm olarak, 3 yaşındaki dişi bireylerde minimum boyu 248 mm, maksimum boyu 265 mm ve ortalama boyu 258,8 mm olarak bildirmişlerdir. Oymak (2001) Atatürk Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada *Ch. regium*'un erkek bireylerinin 2, dişi bireylerinin 3 yaşında eşeyssel olgunluğa ulaştığını bildirmiştir. Oymak (2000), 2 yaşındaki erkek *Ch. regium*'da boyu minimum 154 mm, maksimum 192 mm ve ortalama 172,8 mm olarak bildirmiştir. 3 yaşındaki dişi bireylerde ise minimum boyu 167 mm, maksimum boyu 247 mm ve ortalama boyu 209,7 mm olarak bildirmiştir. Sonuç olarak bu çalışmadaki bulgularla Şen ve diğ. (1992)'nin bulguları uyum sağlamakta ancak diğer çalışmaların bulguları fazla uyuşmamaktadır. Ekolojik faktörlerin bölgelere göre farklılık gösterdiği düşünülürse bu durum gayet normaldir.

Eşeyssel ogunluğa 2 yaşında ulaşan *Ch. regium* populasyonunun erkek bireylerinde minimum ağırlık 95,1 g, maksimum ağırlık 195,9 g ve ortalama ağırlık 114,4 g olarak saptanmıştır. Üreme yaşı 3 olan dişi bireylerde ise minimum ağırlık 93,6 g, maksimum ağırlık 278,7 g ve ortalama ağırlık 156,4 g olarak tespit edilmiştir.

Ünlü ve Balcı (1990), *Ch. regium*'un 3 yaşındaki erkek bireylerinde minimum ağırlığı 33 g, maksimum ağırlığı 157 g ve ortalama ağırlığı 105,3 g, dişi bireylerde ağırlığı minimum 46 g, maksimum 152 g ve ortalama 100,5 g olarak bildirmişlerdir. Şen ve diğ. (1992), yaptıkları çalışmada 2 yaşındaki erkek bireylerde ağırlığı; minimum 110 g, maksimum 120 g ve ortalama 115 g olarak bildirmiştir. 3 yaşındaki dişilerde ise ağırlığı minimum 108 g, maksimum 138 g ve ortalama 129 g olarak belirtmişlerdir. Oymak (2000), yaptığı çalışmada 2 yaşındaki erkek bireylerde ağırlığı minimum 38,5 g, maksimum 71,3 g ve ortalama 52,9 olarak, 3 yaşındaki dişilerde minimum ağırlığı 48,3 g, maksimum ağırlığı 178 g ve ortalama ağırlığı 101,4 g olarak bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular Ünlü ve Balcı (1990) ile Oymak (2000)'ın

bulgularıyla uyuşmamakta ancak Şen ve diğ. (1992)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu da Şen ve diğ. (1992)'nin çalışmasıyla bu çalışmanın aynı bölgede yapılmış olmasından kaynaklanabilir.

Sarihan (1988), balıklarda ovaryum ve testis ağırlığının vücut ağırlığına oranının, özellikle üreme zamanında en yüksek değere ulaştığını ayrıca balığın yaşına bağlı olarak değiştiğini ve yaş arttıkça bu oranın büyüdüğünü ifade etmiştir.

Bu çalışmada 160 adet dişi *Ch. regium* bireyinin yumurta sayısı – vücut ağırlığı, yumurta sayısı – vücut uzunluğu ve yumurta sayısı – ovaryum ağırlığı arasındaki ilişkiler sırasıyla $r = 0,49$, $r = 0,54$ ve $r = 0,46$ olarak hesaplanmıştır. Balcı ve diğ. (1990) $r = 0,83$, $r = 0,64$ olarak hesaplamış ve yumurta sayısı – ovaryum ağırlığı ilişkisini incelememişlerdir. Bizim bulgularımızla Balcı ve diğ. (1990)'nin bulguları benzerlik göstermemektedir. Oymak (2000), yaptığı çalışmada bu ilişkileri incelememiştir.

Çalışmamızda yumurta sayısı – yumurta çapı arasındaki ilişki $r = 0,07$ olarak bulunmuştur. Yumurta çapı ile yumurta sayısı arasında ters yönde ve çok zayıf bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada 144 adet bireyin yumurtası sayılmış ve yumurta sayısının 1904 – 16800 arasında değiştiği, ortalama yumurta sayısının da 7749 olduğu saptanmıştır. Balcı ve diğ. (1990), yumurta sayısının 1780 – 11340 arasında, Oymak (2000) ise 1074 – 15492 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Birçok balık türünün yumurta verimliliği çevre faktörleri nedeniyle yıldan yıla farklılık gösterebilir (Bircan ve Polat, 1995). Ayrıca dişi bir balıkta oluşan yumurta miktarı balığın türüne ve büyüklüğüne göre değişir. Yumurta sayısı sadece türler arasında değil, aynı tür içerisinde bile büyük değişiklikler gösterebilir (Demirsoy, 1993). Bu bilgiler yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir.

Kondisyon faktörü üreme periyodunun belirlenmesinde kullanılan önemli bir kriterdir. Bu faktör. Balığın kas dokusunda depolanan besin rezervlerinin değişimi hakkında bilgi edinmeyi sağlar. Gonadlarda oluşturulan üreme hücresi miktarıyla kaslarda depolanan besin rezervleri arasında ters bir ilişki vardır. Bir stoktaki bireylerin GSI'si arttıkça, kondisyon faktörü değerlerinde düşüşler görülür (Avşar, 1998).

Bu çalışmada *Ch. regium*'un kondisyon faktörünü erkek bireylerde II. yaş = 1,010, III. yaş = 1,029, IV. yaş = 1,058, V. yaş = 1,061, VI. yaş = 1,069; dişi bireylerde ise II. yaş = 1,022, III. yaş = 1,011, IV. yaş = 0,993, V. yaş = 1,016, VI. yaş = 1,016 olarak tespit edilmiştir. Yapılan t testi neticesinde aynı yaş grubundaki eşeyler arasındaki kondisyon faktörü farkının önemsiz olduğu saptanmıştır. Çalışmamızdan elde edilen bulgulara göre dişi ve erkek *Ch. regium* bireylerinde kondisyon faktörü üremeden önceki kasım, aralık ve ocak aylarında en

üst düzeylerde, üreme dönemine girişte ise bir düşüş içerisinde. Ayrıca yaş arttıkça kondisyon faktörü artmakta fakat VI. yaştan sonra düşüş görülmektedir (Tablo 4.8, 4.9 ve Şekil 4.15, 4.16).

Şen ve diğ. (1992), yaptıkları çalışmada kondisyon faktörünün yaşa bağlı olarak arttığını ve aynı yaş grubundaki eşeyler arasındaki kondisyon faktörü farkının önemsiz olduğunu saptamışlardır. Aynı şekilde Oymak (2000), da kondisyon faktörünün yaşa bağlı olarak arttığını ancak VIII. yaşta düşüş olduğunu bildirmiştir. VI. ve VII. yaş gruplarında eşeyler arasındaki kondisyon faktörü farkının önemli olduğunu ($P < 0,05$) diğer yaş gruplarındaki farkın ise önemsiz olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgularla Şen ve diğ. (1992)'nin bulguları arasında tam bir uyum söz konusudur. Oymak (2000)'in bulgularıyla ise VI. yaş grubunda farklılık mevcuttur.

Sonuç olarak Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Ch. regium*'un erkeklerinin ortalama 223 mm uzunluğunda, 114,4 g ağırlığında ve 2 yaşındayken, dişi bireylerinin ise ortalama 241,7 mm uzunluğunda, 156,4 g ağırlığında ve 3 yaşındayken eşeyssel olgunluğa eriştikleri tespit edilmiştir. Ayrıca popülasyonun mart – nisan aylarında yumurta bıraktığı saptanmıştır. Yılın bu döneminde avcılığın yapılmaması ve henüz eşeyssel olgunluğa erişme büyüklüğüne ulaşmamış bireylerin avlanmamasına özen göstermek, bu türün neslinin devamlılığı için çok önemli bir husustur.

KAYNAKLAR

- (Atalay) Ekmekçi, F. G. ve Erk'akan, F., 1992. Sarıyar Baraj Gölü'nde yaşayan *Vimba vimba tenella* (Nordman, 1840)'nın bazı büyüme ve üreme özellikleri. Doğa Tr. J. of Zoology, 16, 3, 323 – 341.
- Aksun, F. Y., 1987. Karamık Gölü'nde yaşayan Turna balıklarının (*Esox lucius*, L., 1758) üreme biyolojisi. Doğa Tu Zooloji D., 11, 2, 67 – 75.
- Akyurt, İ., 1987. Almus Baraj Gölü Sazan (*Cyprinus carpio*, L., 1758) populasyonunun gelişim durumu, boy – ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü ve üreme yaşı üzerine araştırmalar. C. Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi, 3, 1, 305 – 322.
- Akyurt, İ., Aras, M. S. ve Yanar, M., 1985. Van Gölü Havzasında yaşayan *Chalcalburnus tarichi* (Pallas, 1881)'nin büyüme durumu, gonad gelişimi, yumurta verimliliği ile et verim özelliklerinin araştırılması. E. B. K. Et ve Et Endüstrisi Dergisi, 7, 43, 13 – 21.
- Al-Hamed, M. İ., 1972. On the reproduction of three Cyprinid fishes of Iraq. Freshwater Biology, 2, 65 – 76.
- Anderson, R. O. and Gutreuter, S. J., 1982. Length, weight and associated structural indices. In Fisheries Techniques (Ed. S. K. Nielsen), American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 283 – 300.
- Anonim, 1994. Keban Baraj Gölü Limnoloji Raporu. T. C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü IX. Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Başmühendisliği, Keban – Elazığ, 137 s.
- Avşar, D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Çukurova Üniversitesi, Baki Kitabevi, Adana, 303 s.
- Bagenal, T. B. and Braum, E., 1968. Eggs and early life history in Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. (3 rd. ed.), IBP Handbook No:3, Blackwell Scientific Publications. Oxford, London, Edinburg, Malbourne, 159 – 181.
- Balcı, K., Ünlü, E., Akbayın, H. ve Agüloğlu, B., 1990. Savur Çayı'ndaki *barbus plebejus lacerta* (Heckel, 1843) ve *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un (Pisces: Cyprinidae) üreme özellikleri üzerine bir araştırma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 4, 2, 49 – 58.
- Balık, S., 1980. Gediz Nehri'ndeki *Barbus capito pectoralis* (Heckel) populasyonunun biyo – ekolojisi üzerinde araştırmalar. T. B. T .A. K. VII. Bilim Kongresi, Kuşadası – Aydın, 245 – 259.



- Balık, S. ve Ustaoglu, M. R., 1989. Bafa Gölü'ndeki Ulubat balığının (*A. mirabilis* Ladiges, 1960) biyoekolojik ve ekonomik yönlerden incelenmesi. Doğa Tu Zooloji D., 13, 3, 141 – 174.
- Balık, S., Ustaoglu, R. ve Sarı, H. M., 1991. Marmara Gölü'ndeki *Carasius carasius* L. popülasyonunun biyo – ekolojik özellikleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 43 – 56.
- Balık, S., Ustaoglu, M. R. ve Sarı, H. M., 1992. Bafa Gölü (Söke – Aydın) Kababurun (*Chondrostoma nasus*, L., 1758) popülasyonunun biyolojik özelliklerinin incelenmesi. F. Ü. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, 48 – 59.
- Bircan, R., 1993. Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio*, L., 1758)'nın üreme biyolojisi ile ilgili bir araştırma. Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 17, 4, 291 – 297.
- Bircan, R. ve Ağırağaç, C., 1995. Altinkaya Baraj Gölü tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus*, L., 1758)'nin üreme biyolojisi. Doğu Anadolu Bölgesi II. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, 631 – 650.
- Bircan, R. ve Polat, N., 1995. Altinkaya Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt, 1773)'nin üreme mevsimi, yumurta verimi ve eşeysel olgunluk yaşı üzerine incelemeler. Doğu Anadolu Bölgesi II. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, 287 – 305.
- Bircan, R. ve Ergün, S., 1997. Bafra – Altinkaya Baraj Gölü'ndeki Bıyıklı balığın (*Barbus plebejus escherichi*, Steindachner 1897) üreme biyolojisi. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir, 515 – 527.
- Chigbu, P. and Sibley, T. H., 1994. Relationship between abundance, growth, egg size and fecundity in a landlocked population of longfin smelt (*Spirinchus thaleichthys*). Journal of Fish Biology, 45, (1), 1 – 15.
- Chugunova, N. I., 1963. Age and Growth Studies In Fish. İsrail Program Scientific Translation, No: 610 National Science Foundation, Washington D.C. 132 p.
- Crivelli, A. S., 1981. The biology of the common carp, *Cyprinus carpio* (L.), in the Camargue, Southern France. Journal of Fish Biology, 18, 271 – 290.
- Çelikkale, M. S., 1988. İç su balıkları ve yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Genel Yayın No: 128, Fakülte Yayın No: 3, Trabzon, Cilt: II, 460 s.
- Çetinkaya, O., 1992. Akşehir Gölü Sazan (*Cyprinus carpio*, L., 1758) popülasyonu üzerinde araştırmalar. II. Popülasyonun yapısı üreme ve beslenme. Doğa Tr. J. of Zoology, 16, 1, 30 – 42.

- Demirkalp (Aksun), F. Y., 1992. Bafra Balık Gölleri (Balıklıgölü-Uzungöl)'nde yaşayan *Cyprinus carpio* (L., 1758), *Mugil cephalus* (L., 1758) ve *Stizostedion lucioperca* (L., 1758)'nin üreme biyolojileri. Doğa Tr. J. of Zoology, 16, 3, 311 – 322.
- Demirsoy, A., 1993. Yaşamın Temel Kuralları. Cilt III / Kısım I, Meteksan A. Ş. Baskı Tesisleri, Ankara, 684 s.
- Erdem, Ü., 1988. Tödürge Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio*, L., 1758) populasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. Doğa Tu Zooloji D, 12, 1, 32 – 47.
- Erkoyuncu, İ., 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 95, 265 s.
- Etim, L., King, R. P. and Udo, M. T., 2002. Breeding, growth and mortality of the mudskipper *Periophthalmus barbarus* (L., 1766) (Teleostei: Gobiidae) in the Imo River estuary, Nigeria. Fisheries Research, 56, 3, 227 – 238.
- Fernandez – Delgado, C. and Herrera, M., 1995. Age structure, growth and reproduction of *Leuciscus pyrenaicus* in an intermittent stream in the Guadalquivir River Basin, Southern Spain. Journal of Fish Biology, 46, (3), 371 – 380.
- Fletcher, D. A. and Wotton, R. J., 1995. A hierarchical response to differences in ration size in the reproductive performance of female three – spined sticklebacks. Journal of Fish Biology, 46, (4), 657 – 658.
- Fukuhara, O., 1991. Size and age at transformation in red sea bream (*Pagrus major*), reared in the laboratory. Aquaculture, 95, 117 – 124.
- Galat, D. L., 1973. Normal embriyonic development of the muskellunge (*Esox masquinongy*). Trans. American Fisheries Society., No: 2, 384 – 391.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46, Ders Kitabı Dizini No:16, Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova – İzmir, 532 s.
- Göğüş, A. K. ve Kolsarıcı, N., 1995. Su Ürünleri Teknolojisi. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No: 1243 Ders Kitabı, Ankara, 260 s.
- Gupta, S., 1975. The development of carp gonad in warm water aquaria. Journal of Fish Biology, 7, 775 – 782.
- Hotos, G. N., Avramidou, D. and Ondrias, I., 2000. Reproduction biology of *Liza aurata* (Risso, 1810) (Pisces Mugilidae) in the lagoon of Klisova (Messolonghi, W. Greece). Fisheries Research, 47, 57 – 67.
- Karataş, M., 1990. Gürün – Gürpınar koşullarında *Salmo gairdneri* (R., 1836) ile *Salmo trutta macrostigma* (D., 1858)'nin yumurta verimlerinin tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara, 61 s.

- Kuru, M., 1975. Dicle – Fırat, Kura – Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematiği ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi. (Doçentlik Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi, Erzurum, 181 s.
- Lagler, K. F., 1956. Freshwater fishery biology. W. M. C. Brown Company, Publishers Dubuque, Iowa, 421 p.
- Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R. R. and Passino, D. R. M., 1977. Ichthyology. John Wiley and Sons, Newyork, 506 p.
- Lopez, N. A., 1986. Morphohistological study of the early development stages of the red sea bream (*Pagrus major*). In J. L. Meolean, L. B. Dizon and L. V. Hosillos (eds.) The First Asian Fisheries Forum, Asian Fisheries Society, Manila – Philippines, 179 – 184..
- Lorenzoni, M., Dörr, A. J. M., Erra, R., Giovinazzo, G., Mearelli, M. and Selvi, S., 2002. Growth and reproduction of largemouth bass *Micropterus salmoides* (Lacepede, 1802) in Lake Trasimeno (Umbria, Italy). Fisheries Research, 56, 1, 89 – 95.
- Mann, R. H. K., 1974. Observations on the age, growth, reproduction and food of the dace, *Leuciscus leuciscus* (L.), in the rivers in southern England. Journal of Fish Biology 6, 237 – 253.
- Nikolsky, G. W., 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press London and Newyork, 352 p.
- Oymak, S. A., 2000. Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un büyüme özellikleri. Doğa Tr. J. of Zoology, 24, 41 – 50.
- Oymak, S. A., 2001. Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un üreme biyolojisi. S. D. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5, 1, 166 – 175.
- Özdemir, N., 1982 a. Elazığ – Hazar Gölü'ndeki *Alburnus heckel* Battalgil'in bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Fırat Ü. Edebiyat Fakültesi Dergisi, 2, 2, 95 – 100.
- Özdemir, N., 1982 b. Fırat Nehri'nde bulunan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un uzunluk – ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü üzerine bir araştırma. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fen Fakültesi Dergisi, 1, 2, 102 – 106.
- Özdemir, N., 1982 c. Elazığ – Hazar Gölü'nde bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın ekonomik değeri ve yetiştirilme olanaklarına ilişkin biyolojik özellikleri. Doğa Bilim Dergisi, Seri D, 6, 1, 69 – 75.
- Özdemir, N., 1991. Çıldır Gölü'nün balık türleri üzerinde bir araştırma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1, 2, 71 – 84.
- Öztaş, H., 1989. A study the reproduction biology of chub (*Leuciscus cephalus*, L.) in Müceldi stream in East Anatolien. Doğa Tu J. Vet. and Animal Sci. 13, 2, 171 – 179.

- Sarı, M. ve Arabacı, M., 1997. İnci kefali (*Chalcalburnus tarichi*, Pallas 1811) populasyonunda üreme ve fekundite. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir, 537 – 543.
- Sarıhan, E., 1988. Balıkçılık Biyolojisi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 120 s.
- Sarmaşık, A., 1991. Eğridir Gölü'nde Sudak (*Stizostedion lucioperca*, L., 1758) balıklarında mevsimsel gonad gelişimi ve cinsi olgunluğa ulaşma yaşının tespiti üzerine bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 76 s.
- Swee, U. B. and Mc Crimmon, H. R., 1996. Reproductive biology of the carp (*Cyprinus carpio*) (L.) in Lake St. Lawrence, Ontario. Trans. American Fisheries Society, 95, 372 – 380.
- Şen, D., 1993. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)'de en iyi yaş tayini metotları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi, 11, 42 – 44, 11 – 19.
- Şen, D., Özdemir, Y. ve Köksal, M., 1992. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'da büyüme özellikleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6, 1 – 2, 135 – 143.
- Şevik, R., 1995. Aşağı Fırat Suları'nda yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın büyüme durumu ve üreme özellikleri üzerine araştırmalar. II. Su Ürünleri Sempozyumu, Atatürk Ü. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü, Erzurum, 172 – 200.
- Şevik, R., 1997. Atatürk Barajı Suriye Sınırı arasındaki sularda (Fırat) yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un büyüme özellikleri üzerine bir araştırma. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir, 555 – 561.
- Timmons, T. J., Shelton, W. L. and Davies, W. D., 1980. Gonad development, fecundity and spawning season of largemouth bass in Newly impounded West Point Reservoir, Alabama – Georgia. Technical Papers of the U. S. Fish and Wildlife Service, 6 p.
- Ustaoglu, M. R., Balık, S. ve Özdemir, D., 1992. Göksu kaynaklarındaki (Muradiye–Manisa) Acı balık (*Rhodeus sericeus amarus*, Bioch, 1782) populasyonunun biyo – ekolojik özelliklerinin incelenmesi. Fırat Ü. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Elazığ, 253 – 262.
- Ünlü, E., 1991. Dicle Nehri'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Doğa Tr. J. of Zoology, 15, 22 – 38.
- Ünlü, E. ve Balcı, K., 1990. Savur Çayı'nda yaşayan bazı *Cyprinidae* (Pisces) türlerinin büyüme özellikleri üzerine bir araştırma. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum, 283 – 295.
- Ünlü, E. ve Balcı, K., 1993. Savur Çayı'ndaki *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840)'ın üreme özellikleri üzerine bir araştırma. Doğa Tr. J. of Zoology, 17, 1, 91 – 102.

- Yanar, M., Akyurt, İ. ve Bircan, R., 1977. *Salmo trutta* L.'nin gonad gelişimi, yumurta verimliliği, büyüme durumu ve et verim özellikleri üzerine bir araştırma. E. B. K. Et ve Et Endüstrisi Dergisi, 8, 52, 45 – 53.
- Yapalak, S., Solak, K. ve Oymak, S. A., 1997. Atatürk Baraj Gölü (Fırat)'nda yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın üreme özellikleri üzerine bir araştırma. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir – Isparta, 182 – 192.
- Yıldırım, H. ve Aras, M. S., 1991. Barhal Havzası Alabalıkları (*Salmo trutta labrax*)'nın biyo – ekolojileri üzerine araştırmalar. Ege Ü. Su Ürünleri Fakültesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, Atatürk Kültür Merkezi, İzmir, 324 – 347.
- Yılmaz, F., 2002. Reproductive biology of the tench *Tinca tinca* (L., 1758) inhabiting Porsuk Dam Lake (Kutahya, Turkey). Fisheries Research, 55, 1 – 3, 313 – 317.



ÖZGEÇMİŞ

06.12.1976 Elazığ Merkez Sarıçubuk Köyü'nde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 1993'de Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne girmeye hak kazandım. Haziran 1998'de aynı fakülteden mezun oldum. Şubat 2000'de Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaya hak kazandım. Halen aynı anabilim dalında yüksek lisansımı devam ettirmekteyim.

25.06.2002

Araştırma Görevlisi
Mehmet Zülfü ÇOBAN



T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ