

151751

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüsne YILMAZ

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE YAKALANAN MİRMİR (*Lithognathus mormyrus* L., 1758)'İN BAZI ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2004

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE YAKALANAN MİRMİR (*Lithognathus mormrus* L., 1758)'İN BAZI ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

**Hüsne YILMAZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

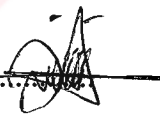
Bu Tez 23 / 09 / 2004 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza: 

Yrd.Doç.Dr. M. Ali GÖKCE
DANIŞMAN

İmza: 

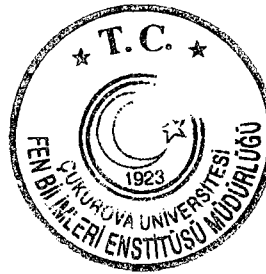
Yrd.Doç.Dr. Tülay ALTUN
ÜYE

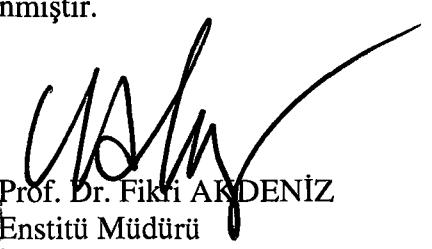
İmza: 

Yrd.Doç.Dr Şehriban ÇEK
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Hazırlanmıştır.

Kod No: 2442




Prof. Dr. Fikri AKDENİZ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

**Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
Tarafından Desteklenmiştir.**

Proje No: FBE.2002.YL.351

NOT: Bu Tezde Kullanılan Özgün ve Başka Kaynaktan Yapılan Bildirişlerin, Çizelge, Şekil ve Fotoğrafların Kaynak Gösterilmeden Kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve sanat eserleri Kanunu'ndaki Hükümlere Tabidir.

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE YAKALANAN MİRMİR (*Lithognathus mormyrus* L., 1758)'İN BAZI ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hüsne YILMAZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Yrd. Doç. Dr. M.Ali.GÖKCE

Yıl: 2004, Sayfa: 49

Jüri: Yrd. Doç. Dr. M.Ali.GÖKCE

Yrd. Doç. Dr. Tülay ALTUN

Yrd. Doç. Dr. Şehriban ÇEK

Bu çalışma, İskenderun Körfezi'nde bulunan mirmir (*Lithognathus mormyrus*)'ın bazı üreme özelliklerini saptamak için kurgulanmıştır. GSI, HSI, yumurtlama modeli ve yumurtalık histolojisi, ticari amaçla yakalanmış olan balıklardan alınan örneklerde saptanmıştır. Üreme periyodunun yazın sonlarına doğru olduğunu ortaya koyan en yüksek GSI değerleri Temmuz ve Eylül arasında bulunmuştur. Bu aylar için saptanan düşük HSI değerleri ise bu sonucu desteklemektedir. Sonuçlar bu türün senkronize olmayan üreme modeline sahip olduğunu ve yumurtalık histolojisi çalışmaları da, yumurta gelişimi ile ilgili olarak belirgin bazı gelişim aşamalarının olduğunu göstermektedir. Oosit gelişimi birinci ve ikinci gelişim aşaması olarak başlıca iki gruba ayrılmaktadır. Birinci gelişim aşaması diğer teleostlarınkine benzerlik gösterirken, ikinci gelişim aşaması için bazı farklılıklar saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Lithognathus mormyrus*, GSI, HSI ve histoloji

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINATION OF SOME REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF STRIPED SEABREAM (*Lithognathus mormyrus*) COUHT IN İSKENDERIN BAY

Hüsne YILMAZ

**DEPARTMENT OF FISHERIES
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF CUKUROVA**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. M.Ali.GÖKCE

Year:2004, Pages: 49

Jury: Asst. Prof. Dr. M.Ali.GÖKCE

Asst. Prof. Dr. Tülay ALTUN

Asst. Prof. Dr. Şehriban ÇEK

This study was conducted to investigate some reproductive characteristics of striped seabream (*Lithognathus mormyrus*) found in İskenderun Bay. GSI, HSI, spawning pattern and ovarium histology of the species were determined from fish sampled from commercial catches. Highest GSI values were between July and September indicating the spawning period is in late summer. Lowest HSI values in these months confirm this result. The results showed that the striped seabream has an asynchronous mode of ovarian development and the histological study carried out on ovarian tissue indicated that a number of distinct developmental stages can be delineated for oocyte development. Oocyte development are divided into two main parts; primary and secondary growth phase. While primary growth phase were similar to other teleost, some differences were observed in secondary growth stage.

Key Words: *Lithognathus mormyrus*, GSI, HSI ve histology

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisansa başladığım günden beri desteğini, bilgisini, ilgisini ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE'ye, tez projemin oluşum aşamasında materyal ve kaynak sağlanmasında büyük yardımlarını gördüğüm Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Görevlisi Sayın Oğuz TAŞBOZAN'a, tezimin başından itibaren tüm bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşarak her aşamada yardımcı olan arkadaşım Yüksek Mühendis Durali DANABAŞ'a, tez çalışmam süresince beni destekleyen arkadaşım Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Görevlisi Zeynep ERÇEN ve Yüksek Mühendis İbrahim DEMİRKALE'ye, histolojik çalışmalar aşamasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım arkadaşlarım Kezban BOSTANER ve Ertuğrul DEVECİ'ye, bilgisayarla ilgili problemlerimin çözümü için değerli zamanlarını ayıran arkadaşım Yüksek Mühendis Ömer DÜLDÜL ve Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Görevlileri Sayın Ş. Surhan TABAKOĞLU ve Deniz ERGÜDEN'e ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım Gülcan BEYAZ'a teşekkür ederim.

Ayrıca her zaman sonsuz ilgi ve sevgisiyle benim yanımda olan sevgili annem, babam ve kardeşlerime burada gönülden teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
KISALTMALAR.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLERLER DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Birincil Büyüme Fazı (BBF).....	2
1.2. İkincil Büyüme Fazı (İBF).....	3
1.3. Follikülogeneziz	3
1.4. Oositin Olgunlaşması	4
1.5. Atretik Oositler.....	4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Ağırlık Ölçümleri	13
3.2.2. Histolojik Çalışma	13
3.2.2.1. Dehidratasyon ve İnfiltrasyon	14
3.2.2.2. Gömme ve Kesit Alma	14
3.2.2.3. Boyama ve Fotoğraf Çekme.	14
3.2.3. Yumurta Çap Ölçümleri.....	15
3.3. Yazım ve İstatistik Analizler.....	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	16
4.1. GSI.....	16
4.2. HSI.....	16
4.3. Yumurta Büyüklük Dağılımları.....	17
4.4. Ovaryum Histolojisi.....	29

4.4.1. Birinci Büyüme Aşaması.....	30
4.4.1.1.Oogonia.....	30
4.4.1.2. Kromatin Nukleolus Aşaması.....	30
4.4.1.3. Erken Perinukleolus Aşaması.....	31
4.4.1.4. Geç Perinukleolus Aşaması.....	31
4.4.2. İkinci Büyüme Aşaması.....	32
4.4.2.1. Lipid Protein Aşaması.....	32
4.4.2.2. Yumurtanın Olgunlaşması.....	36
4.4.2.3. Atresia.....	38
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	49

KISALTMALAR

af : Atresia Olmuş Folikül
epna: Erken Perinukleolus Aşaması
gh: Granül Hücreleri
gpna: Geç Perinukleolus Aşaması
gv: Germinal Vezikül
kna: Kromatin Nukleolus Aşaması
l: Lipid Tanecikleri
la: Lipid Aşaması
lpa: lipid Protein Aşaması
N: Çekirdek
n: Çekirdekçik
Ok: Ovaryum Kıvrımları
Oo: Oogonialar
Oy: Olgun Yumurta
p: Protein Tanecikleri
ZRI: Zona Radiata İnterna
ZRE: Zona Radiata Eksterna

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Grafik 4.1. Aylara Göre Balıkların HSI ve GSI Değerlerinin Değişimi.....	16
Grafik 4.2. Ocak Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	18
Grafik 4.3. Ocak Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	18
Grafik 4.4. Mart Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	19
Grafik 4.5. Mart Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	19
Grafik 4.6. Nisan Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	20
Grafik 4.7. Nisan Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	20
Grafik 4.8. Mayıs Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	21
Grafik 4.9. Mayıs Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	21
Grafik 4.10. Haziran Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	22
Grafik 4.11. Haziran Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	22
Grafik 4.12. Haziran Ayı 3. Örnek Yumurta Büyüklükleri	23
Grafik 4.13. Temmuz Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	23
Grafik 4.14. Ağustos Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	24
Grafik 4.15 Ağustos Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	24
Grafik 4.16. Eylül Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	25
Grafik 4.17. Eylül Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	25
Grafik 4.18 Ekim Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	26
Grafik 4.19. Ekim Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	26
Grafik 4.20. Kasım Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	27
Grafik 4.21. Kasım Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	27
Grafik 4.22. Aralık Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri	28
Grafik 4.23. Aralık Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri	28

ŞEKİLLERLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. <i>Lithognathus mormyrus</i> 'un Genel Görünümü.....	12
Şekil 4.2. Ovaryumlardan Alınan Kesit.(H&E,x5).....	29
Şekil 4.3. Ovaryumlardaki Yoğun Oogonialar.(H&Ex100).....	30
Şekil 4.4. Birinci Büyüme Aşamasındaki Kromatin Nukleolus, Erken Perinukleolus ve Geç Perinukleolus Aşamaları (H&Ex40).....	31
Şekil 4.5 Birinci Büyüme Aşamasındaki Kromatin Nukleolus, Erken Perinukleolus ve Geç Perinukleolus Aşamaları ve İkinci Aşamalardaki Lipid ve Protein Aşamaları Bir arada. (H&Ex40).....	32
Şekil 4.6. Geç Peri Nukleus Aşamasında Bir Yumurta Hücresi. (H&Ex65)....	33
Şekil 4.7 Lipid Aşamasında Bir Yumurta. (H&Ex60).....	33
Şekil 4.8. Yumurtalarda Lipid, Protein Aşamaları. (H&Ex40).....	34
Şekil 4.9. Lipid, Protein Aşamasında Bir Yumurta. (H&Ex40).....	34
Şekil 4.10. Lipid, Protein Aşamasındaki Farklı Büyüklükte Yumurtalar(H&E10)	35
Şekil 4.11.Lipid Protein Aşamasının Son Döneminde Olgunlaşmakta Olan Bir Yumurta. (H&Ex40).....	35
Şekil 4.12. Lipid Protein Aşamasının .Farklı Dönemlerindeki Yumurtaların Hücre Çeperlerinin Yapıları. (H&Ex100).....	36
Şekil 4.13. Olgunlaşma Aşamasındaki Yumurtalar ve Çekirdekleri. (H&Ex10).....	37
Şekil 4.14. Tam Olgunlaşmış Yumurta. (H&Ex20).....	37
Şekil 4.15. Yumurtada Atresia Başlangıcı. (H&Ex40).....	38
Şekil 4.16.Yumurtada Atresia Orta Safhası. (H&Ex40).....	39
Şekil 4.17. Yumurtada Atresia Sonları. (H&Ex40).....	39

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi, canlı neslinin sürekliliği ancak üremeyle sağlanabilmektedir. Bu nedenle balıkların yaşamları boyunca, optimal seviyede ve kesintisiz olarak üremeleri, böylece ait oldukları popülasyonlara yeni bireyler katmaları gerekmektedir. Bir türün adaptasyon ve üreme yeteneği veya bunun niteliği veya verimliliği: balığın yaşına, eşeysel olgunluk çağına, üreme mevsimine, yerine, göçüne, üreme modeline ve bıraktığı yumurta ile yavrularını koruma özelliği ile yakından ilgilidir (Tekelioğlu, 1993).

Balıklarda üreme döneminin saptanabilmesi hem balıkçılık biyolojisi ve hem de balık yetiştiriciliği açısından bir gerekliliktir. Özellikle ılık sularda yaşayan balık türlerinin pek çoğu bir yıl içerisinde, birkaç aylık bir üreme dönemine sahiptirler (Bye, 1989; Jobling, 1996). Üremenin yılın hangi dönemine rastladığının bilinmesi su ürünleri konusu açısından büyük önem taşımaktadır.

Balıklarda, üreme konusuyla ilgili olarak diğer bir önemli konuda türlere özgü olan yumurtlama modelinin saptanmasıdır. Yumurtlama modeli balıklarda ilk olarak Marza (1938) tarafından tanımlanmış olup, daha sonra Wallace ve Selman (1981), West (1990), McEvoy ve McEvoy (1992), Tyler ve Sumpter (1996) tarafından irdelenmiştir. Yetiştiriciliğe alınacak türler için büyük önem taşıyan yumurtlama modelinin belirlenmesi, yumurta büyüklük dağılım yöntemini kullanmakla mümkün olabilmektedir (Wallace ve Selman, 1981; de Vilaming, 1983; West, 1990).

Teleostlarda eşzamanlı (senkronize) üreme modelinde yumurtlama bir defalık bir olay olup yumurtaların tümü aynı anda gelişmeye başlarlar. Bunu takiben olgunlaşma ve yumurtlama tek bir defada gerçekleşir. Bu model dışında eşzamanlı olmayan (asenkronize) model en yaygın üreme modellerindendir. Bu gonadal döngüde oögoniadan olgun yumurta aşamasına kadar sürekli bir katılım vardır ve yumurtlama üreme sezonu boyunca devam eder. Bu üreme modeline aynı zamanda çoklu, seri veya heterokronal üreme de denir. Üçüncü model ise grup eşzamanlı (grup-senkronize) denilen model olup, en az iki büyüklük grubuna ait yumurta gonadda bulunur (West, 1990; Gökçe, 1997).

Yine türler arasında farklılık gösterebilecek bir konu da oosit gelişimi ve oosit gelişim aşamalarıdır. Yumurta gelişimi söz konusu olduğunda öncelikle oogeneviz terimine açıklık kazandırılması gerekir. Raven (1961) oogeneviz terimini yumurtanın oogonyadan olgunlaşmaya kadar olan gelişim aşamalarını bir bütün olarak ifade edebilmek için kullanmıştır. Ancak Tokarz (1978) oogeneviz, oogonyaların birincil aşamadaki oositlere miyotik transformasyonu olarak tanımlamıştır. Bu tanımlama sonraki araştırmacılar tarafından da kabul görmüştür.

Oosit gelişim aşamaları ise ilk kez Yamamoto ve Onozato (1965) tarafından tanımlanmış ve diğer araştırmacılar tarafından da küçük değişiklikler yapılarak izlenmiştir. Bu aşamaların oluşturulmasında çok çeşitli kriterler kullanılmıştır. Yumurta gelişim aşamaları; ovaryumdan alınan histolojik kesitlerden mikroskopik gözlemler yapılarak, hücre büyüklüğü, farklı hücre içeriklerinin sayıları, dağılımları ve oluşum zamanları, nükleus ve nükleolusların görünüş ve durumlarına göre nitelenmektedirler .

Genel olarak yumurta gelişimi iki ana alt başlık altında incelenmektedir.

- a) Birincil büyüme fazı,
- b) ikincil büyüme fazı.

1.1. Birincil Büyüme Fazı (BBF)

Bu aşama previtellogeneziz yani vitellüs birikimi öncesi olarak ta adlandırılmaktadır. Kemikli balıklardaki yumurta birincil büyüme fazı çekirdekle ilgili bazı değişiklikleri içerir ve türler arasında pek farklılık göstermez. Bu faz kromatin, erken ve geç perinükleolar aşamaları içermektedir. Birincil büyüme aşaması boyunca çekirdeğin büyüklüğü artarken, çekirdek-sitoplazma oranı dikkat çekici bir şekilde azalmaktadır. Ayrıca bu aşamada, sayı ve büyüklükleri türlere göre değişmekle beraber, çok sayıda çekirdekçik çekirdek içinde belirlemektedir. Perinükleolus aşamanın diğer bir dikkat çekici özelliği de Balbiani kütlesi, yolk çekirdeği veya sitosentrum olarak adlandırılan oluşumdur. Bu materyalin çekirdek tarafından üretildiği ve mitokondri, golgi cisimciği, endoplazmik retikulum ve bazı

sitoplazmik lipidlerin üretimini oluşturduğu düşünülmektedir (Raven, 1961; Guraya, 1965). İleri aşamalarda bu yapı sitoplazma içinde dağılarak belirginliğini kaybeder.

1.2. İkincil Büyüme Fazı (İBF)

Bu aşama gonadotropin etkisi altında gerçekleşmektedir. Oositin büyüklük artışı vitellüs oluşumuna bağlı olarak oluşur. Bu vitellüs oluşumu lipid damlacıkları, kortikal alveoli ve protein granülleri olarak meydana gelir. Bu materyallerin yumurta içerisindeki oluşum sırası türlere göre değişim gösterebilir. Ama genel olarak kemikli balıklarda İBF'nin, üst üste gelen kortikal alveoli ve vitellogenenez aşamalarından oluştuğu kabul edilir (Nagahama, 1983).

Kortikal alveoli mukopolisakkarit ve glikoprotein yapıda olup, muhtemelen golgi elementi ve endoplazmik retikulum tarafından üretilmektedir. Kortikal alveoli döllenmeyle ilgili olup, beslenmeyle bir ilgisi yoktur.

Vitellogenenez yağ ya da lipid damlacıklarının bazı teleostlarda sitoplazma içinde formasyonu ile başlar. Bu oluşum, kortikal alveoli oluşumu ile aynı zamana denk gelebilir ve genellikle de protein oluşumu öncesinde oluşur. Önceleri çekirdek çevresinde görülen bu damlacıklar zamanla büyür ve sayılarını artırırlar. Bu ilk oluşan lipidler yumurta içinde oluşmaktadırlar (Shackley ve King, 1977). Ancak yumurta içerisindeki tek lipid kaynağı bu olmayıp ayrıca yumurta dışından transfer edilen vitellojen de bir miktar yağ içermektedir. Total lipid miktarları türler arasında farklılık gösterebilmektedir.

Teleostlarda yumurta büyümesindeki asıl etmen ise, karaciğerden transfer edilen ve büyük bölümünü proteinlerin oluşturduğu vitellojendir (Wallace, 1978). Bu yapı östrojen uyarımı ile karaciğerde üretilmekte ve gonadotropin kontrolü altında, kan yolu ile iletilmektedir.

1.3. Follikülogeneziz

Büyümekte olan bir oositin follikülünün germinal epitelden oluştuğu sanılmakta ve zona radiata, follikül granül hücreleri ve temel membrandan

oluşmaktadır. (Guraya, 1978). Büyümenin erken evrelerinde belirgin bir zar yapısı yoktur ve granül hücreler oosite bitişik haldedir. Gelişme boyunca ise oosit ve granül hücreler arasında kalınlığı türlere göre değişen bir zar gelişimi olur. Bu zar başlıca karbonhidrat ve proteinlerden oluşmaktadır. Bu zarın oluşum mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber, oosit veya granül hücreler tarafından veya her ikisinin ortak katkısı ile oluşturulduğu ifade edilmektedir. Bu zarın önemi özellikle oosit içerisine besin maddelerinin alınması sırasındaki işlevinden kaynaklanmaktadır. Bu zar teleostlarda genellikle üç katmanlı bir yapı olarak ortaya çıkmaktadır. Dıştaki ilk iki katman, 'zona radiata eksterna' ve içteki tek katman ise 'zona radiata interna' olarak adlandırılır (Gökçe, 1997).

1.4. Oositin Olgunlaşması

Vitellogenenezin tamamlanması ile yumurta her tür için farklı olan kritik bir büyüklüğe ulaşır. Bundan sonra oositin olgunlaşması söz konusudur. Bu aşama birçok biyokimyasal ve fiziksel değişim içermektedir. Bu işlemlerin başlaması ise uygun hormonal desteğin sağlanması ile gerçekleşir. Bu aşamadaki asıl olay ise mayoz bölünmenin tekrar başlamasıdır. Teleostlarda, diğer omurgalılarda olduğu gibi, büyük bir nükleusa sahip olan yumurta miyotik profazdadır. Mayozun tekrar başlaması çekirdeğin yumurta çeperine doğru olan hareketi ile ve çekirdek zarının eriyerek çekirdek içeriğinin sitoplazmaya dağılması ile tekrar başlar. Bu durum genelde olgunlaşmanın belirtisi olarak kabul edilir. Bazı türlerde bu aşamada lipid ve protein taneciklerinin karışım ve birleşimi gerçekleşir. Bu olaylarla beraber özellikle pelajik olan deniz balıkları yumurtaları su alarak şişmeye başlarlar. Olgunlaşmanın tamamlanması ile yumurta ovule olur.

1.5. Atretik Oositler

Olumsuz koşullar nedeniyle gonadlardan ovule olamayan yumurtaların parçalanması olayına atrezya denir. Atretik oositler normal koşullarda ve üreme periyodu içerisindeki sağlıklı bir bireyin ovaryumunda fazla görülmezler. Bu

oluşumun mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber, özellikle yumurtlama sonrası meydana gelen yetersiz gonadotropin düzeyi veya olumsuz çevre koşullarının yarattığı stres olarak yorumlanmaktadır. Bu olumsuz koşullarla beraber bir kısım vitellüslü oosit ovulasyona uğramaz ve parçalanır (Gökçe, 1997).

Teleostların Sparidleri de içine alan familyaları arasında cinsiyetin çok çeşitli hale getirilebilen modellerinden bazıları görülebilir (Lorenzo ve ark., 2002). Sparidae familyasında hermafroditizmin her iki formu olan hem protojenik hem de protandrik üreme şekilleri gözlenmiştir (Buxton ve Garratt, 1990). Üreme bakımından ise Mırmır protandrik bir tür özelliği göstermektedir (Kraljevic ve ark., 1996). Protojenik türlerde erkeklerin, protandrik türlerde ise dişilerin sosyal gruplardan ayrılması ile, sırayla grup içinde kalan en büyük boylu dişi ve erkeklerin cinsiyetini değiştirdiği gözlenmiştir (Ross, 1987; Sadovy ve Shapiro, 1987 ; Shapiro, 1988; Cole ve Shapiro, 1992; Quinito ve ark., 1997; Çek, 2002).

Son yıllarda Sparidae türleri üretim, etiyoloji ve büyüme konularında incelenmektedir. Sparidae familyası Akdeniz’de yumurtaları ve larvaları pelajik olan, yaşam alanları genellikle kıyı yerleri olan, 10 takım ve 22 tür ile temsil edilmektedir.

Lithognathus mormyrus (Linnaeus, 1758) bu familyaya ait olup; littoral sularda özellikle kayalık, kumluk bölgelerde ve deniz bitkilerinin tabanlarında , 0-50 m’ye kadar; en yoğun olarak ta 10-30 m arasında bulunan, ekonomik yönden önemli demersal bir balık türüdür (Lorenzo ve ark., 2002).

Mırmır; (*Lithognathus mormyrus*) Akdeniz’de (Karadeniz hariç), Atlantik’de (Biskay Körfezi’nden Ümit Burnu’na kadar ve Kanarya Adarı ile Cope Varde etrafında), Kızıl Deniz’de ve Güney-Batı Hint Okyanus’unda bulunur. Ülkemizde ise Karadeniz hariç Ege ve Akdeniz de bulunur (Kraljevic ve ark., 1996; Tom ve ark., 1999; Guidetti, 2000; Lorenzo ve ark., 2002; Arculeo ve ark., 2003).

Mırmırın eşeyssel olgunluk yaş ve boyu erkeklerde 2, dişilerde ise 3 yaş ve yaklaşık 13-14 cm civarındadır. Bu sonuçlar İspanya’nın Akdeniz bölgesi için Suau (1955,1970) tarafından, Tunus için Ghorbel (1981) tarafından bildirilmiştir. İskenderun Körfezi’nde ise Türkmen (2002) tarafından erkekler için 13,4 cm, dişiler için 13,9 cmolarak bildirilmiştir.

Balık türleri üreme gelişiminde yıllık bir döngü gösterirler. Tatlı su ve denizde yaşayan balık türlerinde bir yıl içerisinde farklı zamanda, farklı yerlerde yumurtlayan farklı bireyler ile farklı yumurtlama sezonu gösterirler. Sıcak ve soğuk sularda ise üreme olayının zamanı bellidir (Bye, 1989). Yumurtlama olayı kısa veya uzun bir süreci kapsayacak şekilde, düzenli veya düzensiz zaman aralıklarında meydana gelebilir. Örneğin sıcak deniz balıklarında 1 haftadan 3 aya kadar değişir (Cobling 1996), çoğu türlerde ise yılda 1 defadır (May, 1995).

Yukarıda da söz edildiği gibi, üreme farklı boyutları ile değerlendirilmesi gereken bir yaşamsal faaliyettir. Gerek balıkçılık biyolojisi, gerek ekoloji ve gerekse yetiştiricilik açısından bir türün üremesi ile ilgili farklı boyuttaki değerlendirmeler, o türün devamlılığı, avcılığının devamlılığı ve yetiştiriciliği yapılan ve yetiştiricilik potansiyeli olan türlerde de anaç yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenlerle çalışmanın amacı; İskenderun Körfezi'nde bulunan Mırmır balığı (*Lithognathus mormyrus*)'nın bazı üreme özelliklerinin belirlenmesidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gerek yurt içinde gerekse yurt dışında teleostlarda üreme çeşitli yönleriyle irdelenmiş ve mırmır balığı (*Lithognathus mormyrus*) konusunda çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma konusu üzerinde olabildiğince geniş bir literatür taraması yapılmaya çalışılmış konu ile ilgili olan çalışmalar tarihsel sıralamayla verilmiş ve mırmırla ilgili olarak yapılmış olan çalışmamalar ise son bölümde ele alınmıştır.

Wallace ve Selman (1981), teleostlarda oosit büyümesinin hücrel ve dinamik durumunu çalışmışlardır. Teleostlarda ovaryumların senkronize, asenkronize ve grup senkronize olabileceğini ve oosit büyümesinin 4 ana safhasının gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Gonadotropinin etkisi altında olamayan ilk büyüme evresi süresince, nükleus ve nükleolusların organize oldukları, Balbiani kütesinin üretildiği, gonadotropinin etkisi altında oluşan ikinci aşamada ise yolk granülleri ve kortikal alveolilerin oluşumunu sağlandığını ve vitellojenin kan yoluyla yumurtaya taşındığını bildirmişlerdir.

Kilambi (1986), Sri Lanka'daki yılanbaş balığının (*Ophicephalus striatus*) yaş, büyüme ve üreme stratejisini suyla kaplı pirinç tarlalarından topladıkları 281 balık üzerinde saptamıştır. Ovaryumun gelişiminin 4 aşamaya ayrılabilindiğini ve dişiler için bir olgunlaşma skalası geliştirildiğini rapor etmiştir.

Mayer ve ark. (1988), levreğin (*Dicentrarchus labrax*) üreme biyolojisi ve oosit gelişimini histolojik ve histokimyasal olarak çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, vitellogenenez süresince katılımın 3 tipinin olduğunu belirlemişlerdir. İlk önce lipid damlacıklarının arttığını, protein granüllerinin katılımı gerçekleştirdiği ve lipid ve protein granüllerinin artmaya başlamasından sonra üçüncü olarak küçük kortikal alveolilerin periferik sitoplazmada biçimlendiğini belirtmişlerdir.

Kjesbu ve Kryvi (1989), morina (*Gadus morhua*)'da, ışık ve elektron mikroskobu kullanarak oosit gelişimini çalışmışlardır. Çalışmada, birbirini takip eden safhalar sonunda hidrasyonun ardından, oosit hacminin yaklaşık olarak 700 kat, oosit büyümesi sürecinde nükleoli boyutunun 35 kat, kortikal alveolinin 6 kat ve yolk granüllerinin 70 kat arttığını belirtmişlerdir.

Selman ve Wallace (1989), teleostlarda oosit büyümesinin hücresel durumunu çalışmışlardır. Teleostlarda oogoninin oosite değişiminin açık bir şekilde ovaryumun luminal epitelinin germinal bölgesinde meydana geldiğini bildirmişlerdir. Syngnathanlarda açık bir avantaj olarak, prefollikül hücrelerinin mayotik profazda bulunan her oositin etrafını sardığını ve bir premordial follikül olarak germinal bölgesinde gelişme halinde olan oosit-follikül hücre kompleksine geçtiğini gözlemlemişlerdir. Folliküldeki oosit büyümesinin normal sitoplazmik elemanların birikmesinden kaynaklandığını, ayrıca oosit büyümesine yardım eden baskın mekanizmaların kortikal alveolinin hücre içi sentezi, hepatik kökenli yolk proteininin birikimi ve bazı teleostlarda (özellikle denizde), mayozun (oosit olgunlaşması) yeniden başlaması ile birlikte olan belirli bir su alımı olduğunu tespit etmişlerdir.

McEvoy ve McEvoy (1992), birkaç ekonomik balık türünde çoklu yumurtlamayı ve balıkçılık yönetimi ve yetiştiricilik açısından ele alarak irdelemişlerdir. Raporda, kalkan (*Scophthalmus maximus*, L.), halibut (*Hippoglossus hippoglossus*, L.), morina (*Gadus morhua*, L.) ve kuzey hamsisi (*Engraulis mordax*) türlerini ele almışlardır. Burada, yumurtlama sezonları yöntemleri olarak batın fekonditesi ve yumurta boyutundaki değişimleri, fekondite tahminlerinin zamanlamasını ve metodolojisini, ovulasyon/yumurtlama ritimlerini, ovulasyonda kalan oositlerin yaşlanma oranını ve ovulasyonlar arası periyot üzerinde sıcaklığın etkisini tartışmışlardır.

Marshall ve ark. (1993), doğu Tazmanya sularında dişi uskumru (*Trachurus declivis*)'nin üreme biyolojisini ve eşeyssel olgunlaşmasını çalışmışlardır. Ovaryum incelemelerinde histolojik, mikroskobik ve makroskobik teknikleri kullanmışlardır. Oosit gelişimi ve pre-ovulatory atresinin aynı türün diğer türleriyle aynı olduğunu ve oosit çapının boyut-sıklık dağılımının seri yumurtlamaya işaret eden polimodal olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışılan tüm oosit gelişim safhalarında atresianın olduğunu bildirmişlerdir.

Kraljevic ve ark. (1996), Kuzey Adriyatik'teki mırmır balığı (*Lithognathus mormyrus*)'nın yaş, büyüme ve mortalitesini çalışmışlardır. 27 Temmuz- 24 Ağustos 1992 tarihleri arasında topladıkları mırmır balıklarından yaş, büyüme, mortalite ve cinsiyet dönüşümü bilgilerini analiz etmişlerdir. 3-12 yaşlı balıklarda total boyun

19,4-37,6 cm arasında değiştiğini, cinsiyet dönüşümünün 24,1 ve 35,2 cm boyları arasında ve 4-8 yaşlarında gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Encina ve Granado-Lorencio (1997), chub (sazan cinsinden birkaç tür balık, kefal) (*Leuciscus pyrenaicus*) türünün somatik ve üreme dokularının fizyolojik durumunu ve enerji içeriğindeki sezonal değişimleri çalışmışlardır. Bu amaçla, debi, su seviyesi, sıcaklık ve besin bulunurluğundaki sezonal güçlü dalgalanmalar ile karakterize edilen bir tatlı su ekosistemi olan Guadalete Nehri'nin sıcak sularındaki chub balığının, durumu, beslenmesi, somatik enerji içeriği ve gonad gelişim döngüsündeki sezonsal dalgalanmaları ortaya koymuşlardır. Gonad gelişiminin kış sonundan yaza doğru olduğunu, önce testislerin olgunlaştığını, yumurtlamanın geç ilk baharda (Mayıs) başladığını ve yaza kadar (Haziran ve Temmuz) devam ettiğini gözlemlemişlerdir. Encina ve Granado-Lorencio (1997), populasyonun fizyolojik durumunun belirteçleri olarak kullanılan, balıkların durumunu, beslenmesini ve somatik enerji miktarını çevresel faktörlerin (örneğin; besin bulunurluğu, su sıcaklığı ve üreme etkinlikleri) etkilediğini bildirmişlerdir.

Mylonas ve ark. (1997), yetiştiricilik koşullarındaki beyaz levreğin (*Morone chrysops*) üreme biyolojisini ve oosit olgunlaşması ve endokrin düzenlenmesini çalışmışlardır.

Loir ve ark. (2001), yoğun yetiştiricilikte sinağrit balığı (*Dentex dentex*)'nın cinsiyet ve gonadal döngüsünü çalışmışlardır. Bu tür, yetiştiricilik koşullarında yüksek bir spesifik büyüme oranı ve doğal olarak yumurtlama özelliğine sahiptir. Bu çalışmada, yetiştiricilikte elde edilmiş 0+-, 1+-, 2+-, ve 3+- yaşlı balıkları kullanmışlardır. Gonadların histolojik analizleri sonucunda, dişi ve erkek balıklar için 5 olgunluk safhası tespit etmişlerdir.

Marino ve ark.(2001), Güney Akdeniz'deki hani balığı (*Epinephelus marginatus*)'nın üremesini çalışmışlardır. Hani balığına ait populasyon bilgileri ve gonad histolojileri bu türün cinsiyet gelişiminde tek eşli bir yol izleyen protojenik hermafrodit olduğunu göstermiştir. Dişilerin yumurtlama periodunda grup senkronize ovaryum gelişimi ve çoklu ovulasyon gösterdiğini, gonadların erken Mayıs'ta olgunlaştığını ve yumurtlamanın Haziran'dan Eylül başına kadar devam ettiğini belirtmişlerdir.

Türkmen (2001), İskenderun Körfezi'nde Dil balığı (*Solea solea*)'nın bazı populasyon parametrelerini incelemiştir. Nisan ve Mayıs aylarında gerçekleşen üreme etkinliğinin, Nisan ayında en üst düzeye ulaştığını, İlk cinsi olgunluk boylarının erkekler için 14,8 cm, dişiler için ise 15,2 cm olduğunu hesaplamışlardır.

Coward ve Bromage (2002), balıklarda ovaryum durumunun belirlenmesi konusunda güvenilir, tespit edilmiş ve daha kesin alternatifli bir metodoloji üzerinde çalışmışlardır. Teleostlarda ovaryum durumunu tespit edilmesi için karmaşıklık derecelerinin değişmesiyle birkaç teknik kullanılmaktadır. Bunlar: Gilson's Fluid, nokta sayma stereoloji metodu ve ızgara yöntemidir. Netice itibariyle Coward ve Bromage (2002), stereolojiyi teleostlarda ovaryum histomorfometrisinin belirlenmesi için tespit edilen Gilson's Fluid sindiriminden ve ızgara yönteminden daha güvenli ve daha kesin olarak önermişlerdir. Bundan dolayı özellikle, diğer fizyolojik parametreler (örneğin; endokrin, besinsel, davranışsal ve çevresel statüler) için ovaryum dinamiklerinin karşılıklı olarak kullanıldığında, stereolojinin daha kullanışlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Lee ve Yang (2002), kültüre alınmış dişi Kore benekli levreğinde (*Lateolabrax maculatus*), ovaryum gelişimi ve gonadal steroid hormonlarının serum seviyeleri arasındaki ilişiyi ve oosit olgunlaşması ve ovulasyonun indüklenmesini çalışmışlardır. 1998 ve 1999 yıllarında Ağustos'tan Kasım'a kadar ağ kafeslerde yetiştirilen levreklerden gonad ve kan örnekleri almışlardır. Doğal yumurtlama sezonunda dişi balıklarda olgunlaşma ve yumurtlamanın olmadığını ama erkeklerde kendi kendilerine spermiyasyon olduğunu belirlemişlerdir. Gonado Somatik İndeks (GSI)'ın, Eylül'de artmaya başladığını, Kasım ortasında en yüksek seviyesine ($10,1 \pm 1,8$) ulaştığını ve Kasım sonunda aniden düştüğünü belirlemişlerdir. Kasım ortasında, kültüre alınan balıklarda hala üçüncü yolk safhasındaki oositlerin olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ganias ve ark.(2003), batın fekonditesi ölçümlerinde su almamış yumurtaya sahip dişilerin olup olmadığını belirlemek için, Akdeniz sardalyası (*Sardina pilcardus sardina*)'nın oosit gelişimi ve fekondite modelini tespit etmeye çalışmışlardır. Gonad histolojisi ve oosit çaplarının sıklık dağılımlarından dolayı,

Akdeniz sardalyasının oosit gelişimin grup senkronize şeklini gösterdiğini belirtmişlerdir.

Gökçe ve ark. (2003) İskenderun Körfezinden yakalanan Lagos (*Epinephelus aeneus*)’larda üreme modeli ve gonad histolojisini çalışmışlardır. Lagoslardaki gonad gelişimini altıya kadar derecelendirmişler ve eşzamanlı olmayan üreme modeline sahip olduklarını bildirmişlerdir. Oosit gelişimi ile ilgili olarak yapılan histolojik çalışmayla çeşitli oosit gelişim aşamalarını tanımlamışlardır.

Orlando ve ark. (2003), erkek Florida zarganası (*Lepisosteus platyrhincus*)’nın üreme sezonunu çalışmışlardır. Bu çalışmalarında, Florida zarganasının doğadaki populasyonlarının karakterize edilmesi amaçlanmıştır. Erkek zarganaların üremesinde sezonal bir model gözlemlenilmiştir. Yumurtlamanın erken ilkbahar süresince (Şubat-Mart) meydana geldiğini, yaz süresince üreme parametrelerinde genel bir düşüş olduğunu ifade etmişlerdir.

Örn ve ark. (2003), hormon uygulanan zebra balığı (*Danio rerio*)’nda gonad gelişimi ve vitellogenin üretimini çalışmışlardır.

Krajevic ve ark. (1995), Adriatik Deniz’inin Dogu kıyılarındaki mırmırın üreme ve cinsiyet döngüsü yaşları, büyümesi üzerine çalışmışlardır.

Pajuelo ve ark. (2002), Kanarya Adalarında mırmırın otolitlerinin okunması ile balığın yaşının ve büyüme hızının geriye dönük hesaplamalarını yapmışlardır.

Tom ve ark.(1999), Akdeniz Kıyılarında Değişken metal kirliliğinin mırmırdaki karaciğerdeki metallothionin (MT) mRNA birikimini değerlendirmişlerdir, kirli alanlarda MT değerini temiz alanlardakinden daha yüksek bulmuşlardır.

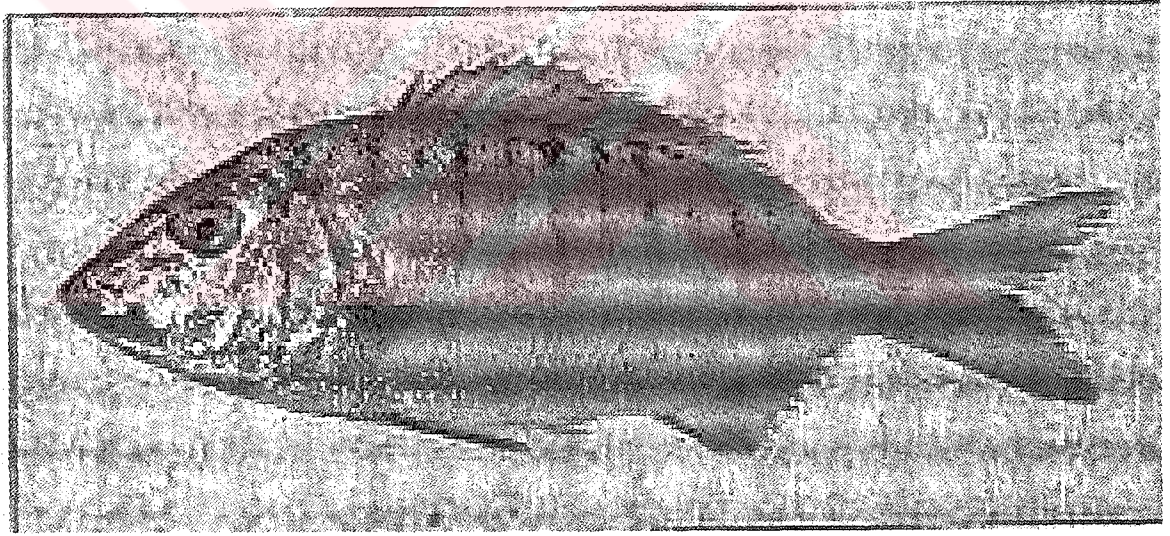
Arculeo ve ark.(2003), Akdeniz’de *Diplodus vulgaris* ve *Lithognathus mormyrus* ‘ un stoklarının genetik yapılarını incelemişlerdir.

Lorenzo ve ark. (2002), Kanarya Adaları’nda mırmır balığı (*Lithognathus mormyrus*)’nın yaş, büyüme, üreme ve mortalitesini çalışmışlardır. Çalışmayı, Ocak 1999 ve Haziran 2000 tarihleri arasında yapmışlardır. 0-10 yaşlı balıklar, 113 mm ile 372 mm total boy ve 21,2 ile 748,2 g total ağırlık arasında dağılım göstermişlerdir. Üreme döneminin Haziran’dan Aralık’a kadar devam ettiğini, yumurtlamanın en aktif olduğu dönemin Ağustos-Eylül olduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM**3.1. Materyal**

Deneme 01.10.2001 ve 01.09.2002 tarihleri arasında, İskenderun Körfezi'nden yakalanan balıkların ovaryumlarının, laboratuvar ortamında incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Materyal olarak, sistematik açılımı aşağıda verilen, ortalama ağırlıkları $207,26 \pm 0,40$ g ve ortalama boyları $22,96 \pm 0,19$ cm olan, mırmır; (*Lithognathus mormyrus*, LİNNAEUS, 1758) türünün 77 adet dişi bireyi kullanılmıştır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. *Lithognathus mormyrus*'un Genel Görünümü

Sistematik açılımı (Akşiray, 1987; Mater ve ark., 1989).

Şube:	Vertebrata
Alt Şube:	Pisces
Üst Sınıf:	Gnathostomata
Sınıf:	Osteichthyes
Takım:	Perciformes
Alt Takım:	Percoidei

Familya:	Sparidae
Cins:	Lithognathus (SWAIN, 1839)
Tür:	<i>Lithognathus mormyrus</i>

3.2. Yöntem

Yöntem, ağırlık ölçümleri, histolojik çalışma ve yumurta çap ölçümü başlıkları altında uygulanmıştır.

3.2.1. Ağırlık Ölçümleri

Balık karaciğer ve ovaryum ağırlık ölçümleri 0.01 duyarlı Snio marka hassas terazi ile, Elde edilen değerlerden aşağıda bildirilen formüllere göre Gonado Somatik İndeks (GSI) ve Hepato Somatik İndeks (HSI) hesaplanmıştır. Formüller:

$$GSI = \frac{W_1}{W_t} \times 100$$

$$HSI = \frac{W_2}{W_t} \times 100$$

W₁= Toplam Gonad Ağırlığı,

W₂= Karaciğer Ağırlığı,

W_t= Toplam Vücut Ağırlığı,

W_t= Toplam Vücut Ağırlığı.

3.2.2. Histolojik Çalışma

Çalışmanın başında elde edilen materyal, soğuk ortamda labratuvara getirilmiştir. Histolojik örnekleri elde etmek amacıyla materyalden alınan ovaryum

dokuları; dehidratasyon ve infiltrasyon, gömme, kesit alma, boyama ve fotoğraf çekme aşamalarından geçirilmiştir.

3.2.2.1. Dehidratasyon ve İnfiltrasyon

Dehidratasyon, oda ısısında örneklerin ethanol serilerinden geçirilmesiyle gerçekleştirildi; % 70ve % 96'lık ethanollerde 2 şer saat, %100 ethanolde 1saat, %50 ethanol+infiltrasyon solüsyonunda 2 saat, %100 infiltrasyon solüsyonunda 24 saat beklenmesiyle gerçekleştirildi.

Leica Historesin (7022 31731) 3 tamamlayıcı resin içermektedir:

1. Basic Historesin ((2-Hydroxyethyl)-methacrylate)(500 ml)
2. Aktivatör (dibenzolperoxide) (10 paket- 0,5 g toz)
3. Sertleştirici (40 ml)

- İnfiltrasyon Solusyonu:

Basic resin 50 ml+ 1 paket (0,5 g) aktivatör

3.2.2.2. Gömme ve Kesit Alma

- Gömme Solusyonu

15 ml infiltrasyon solusyonu+ 1 ml sertleştirici

Dokular kesit almak amacıyla, dehidrasyondan sonra teflon kalıplara gömülmüştür. Sertleşme 40-120 dakika içerisinde oda sıcaklığında gerçekleşti. Kesit alırken dokuların gömüldüğü resin blok ile bıçak arasına bir kayganlık vermek amacıyla blok yüzeyi ıslatılarak nemlendirilmiştir.

3.2.2.3.Boyama ve Fotoğraf Çekme.

Alınan bütün kesitlerin boyanması için, haematoksilen (Merck K16712002) ve eosin (Merck K22154935 547) boyaları kullanılmıştır

Histolojik çalışmalardan sonra örnekler faz-kontras mikroskobu altında incelenmiştir (CH-40 Olympus, Japan). İncelenen örneklerden uygun olan görüntülerin fotoğrafları çekilmiştir (SC-35 Olympus, Japan).

3.2.3. Yumurta Çap Ölçümleri

Üreme modelini saptayabilmek için kesitleri alınmış ovaryumlardaki yumurta örneklerinin çapları milimetrik okülerli mikroskop da 10'luk büyütmede ölçülerek histogramları çıkarılmıştır (CH-40 Olympus, Japan). Ölçüm, yumurtanın en küçük ve en büyük çaplarının ölçülüp ortalamalarının hesaplanmasıyla yapılmıştır. Her ovaryumdan yaklaşık 200 - 300 yumurta ölçülerek bu histogramlar elde edilmiştir.

3.3.Yazım ve İstatistik Analizler

Tezin yazımı ve çizelgeler için Mikrosoft Word XP kullanılmıştır.

GSI, HSI ve yumurta çapları belirlenmiş olup, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile diğer istatistiksel işlemler, "SPSS 10.0" paket programında (SPSS, 1999), 0.05 önem düzeyinde yapılmıştır.

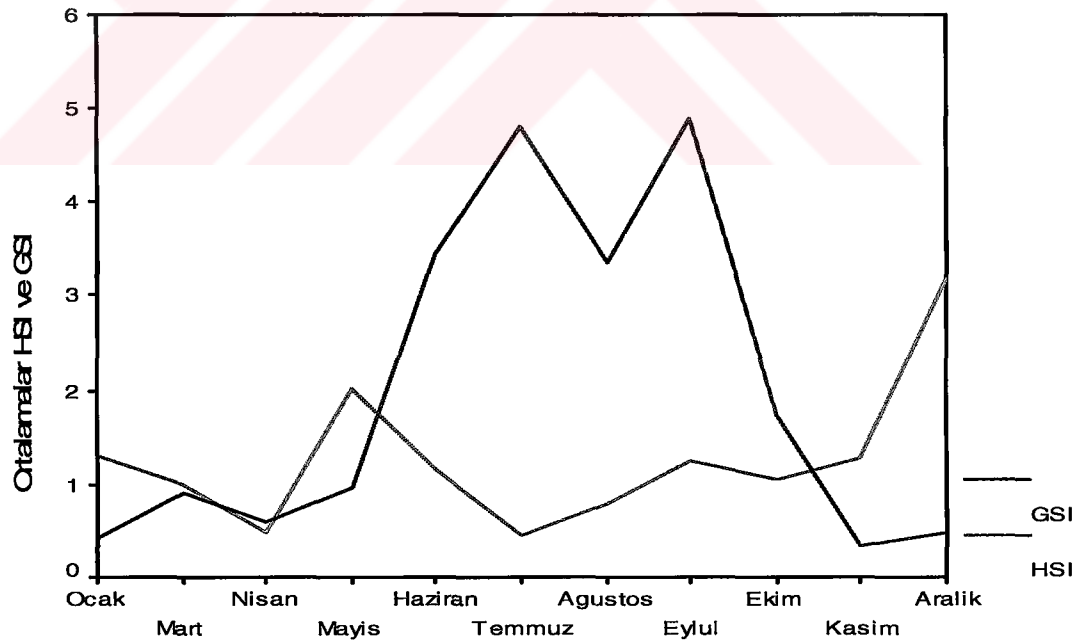
4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA

4.1. GSI

Çalışmada bireylerden elde edinilen sonuçlardan bireylerin aylara göre GSI oranının, en yüksek değerinin Temmuz (4.81 ± 0.54), en düşük değerinin, Kasım (0.33 ± 0.54) aylarında olduğu saptanmıştır.

4.2. HSI

Bireylerden elde edinilen sonuçlara göre HSI 'nın en yüksek Aralık ayında (3.17 ± 0.67), en küçük değerinin ise Temmuz (0.45 ± 0.67) olduğu saptanmıştır. Aylara göre balıkların GSI ve HSI değerlerinin değişimi Grafik 4.1.' de gösterilmiştir.



Grafik 4.1. Aylara Göre Balıkların Ortalama HSI ve GSI Değerlerinin Değişimi.

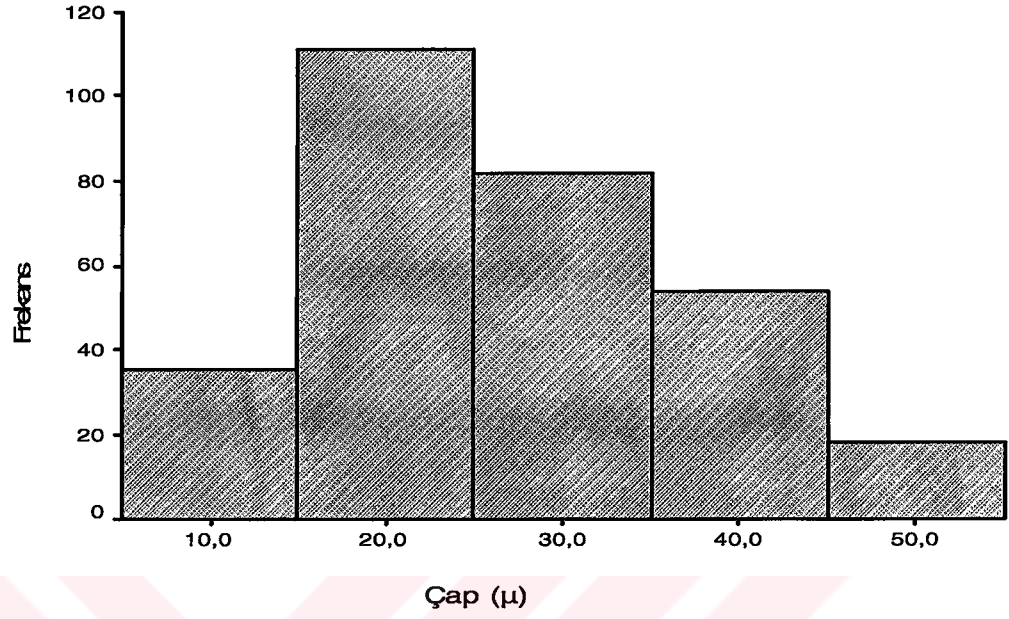
Böylelikle bu türün üreme döneminin yaz ve sonbahar aylarında (Mayıs-Kasım) meydana geldiği izlenimi uyanmaktadır. Ancak Türkmen ve Akyurt (2002)'un aynı bölge için yaptığı çalışmada üremenin Mart ve Ağustos ayları arasında olduğu sonucu ifade edilmiştir. Sözü edilen bu çalışmada kullanılan örnek sayısı çok daha fazla ve balık örnekleri çalışma için yapılan avcılıktan elde edildiğinden bu çalışma sonucunun daha gerçekçi olduğu düşünülebilir. Fakat Lorenzo ve ark (2002) nın Kanarya Adaları'nda yaptıkları çalışmada üreme dönemi Haziran-Aralık ayları arasında bulunmuş ve pik dönem ise Ağustos ve Eylül olarak bildirilmiştir.

Ancak HSI'in GSI'in yüksek olduğu dönemlerde, diğer dönemlere oranla daha düşük çıkması HSI ve GSI arasındaki ters ilişkinin bu tür için geçerli olabileceğini ve örneklemede bir yanlışlık yapılmadığının göstergesi olarak değerlendirilebilir. Örneğin Kader ve ark. (1988) *Gobioides rubicundus* da benzer ilişkiyi gözlemleyememişler ve HSI'in yüksek olmasını balığın üreme döneminde beslenmesini sürdürmesinden kaynaklanmış olabileceğini öne sürmüşlerdir.

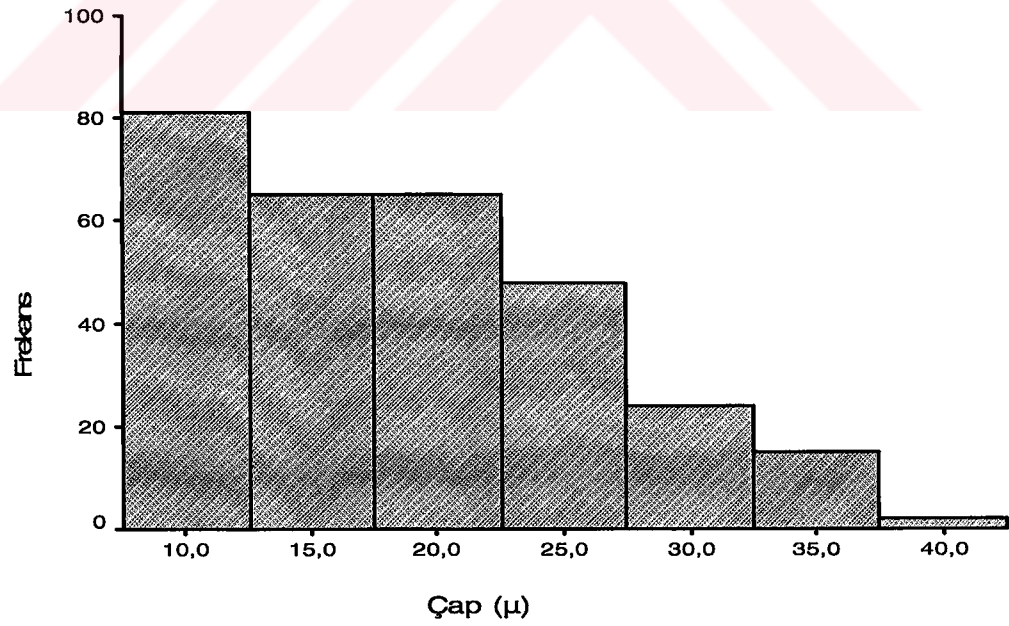
4.3. Yumurta Büyüklük Dağılımları

Ovaryumlardan alınan örneklerle mırmır üreme modelleri saptanmıştır. İlk önce yumurtalıkların posterior, anterior ve orta kısmından alınan örneklerin çapları ölçülerek istatistiksel olarak karşılaştırılmış ($p<0,05$) ve yumurtalıkların bu bölümlerinde yumurta büyüklüğü açısından herhangi bir fark olmadığı saptanmıştır. Buradan elde edilen sonuçlara göre elde edilen histogramlar değerlendirilmiştir.

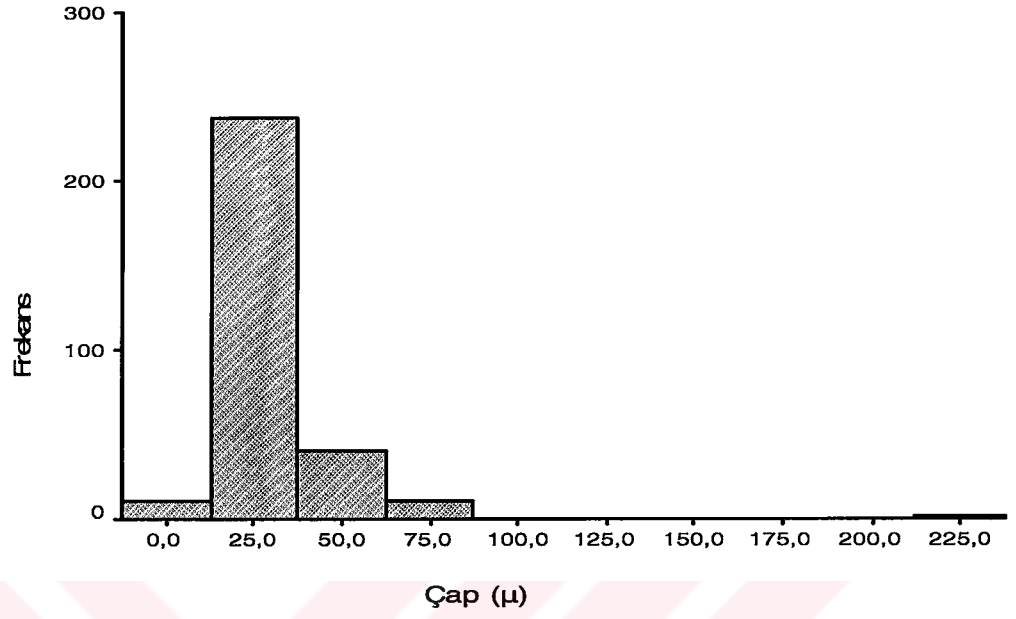
Ovaryumlardan alınan yumurtaların çap ölçümleri sonuçları : Ocak 10-50 μ (Grafik 4.2.,4.3.) , Mart 0,0-225 μ (Grafik 4.4.,4.5.), Nisan 5-35 μ (Grafik 4.6., 4.7.), Mayıs 0,0-600 μ (Grafik 4.8., 4.9.), Haziran 40-300 μ (Grafik 4.10., 4.11., 4.12.) , Temmuz 0,0-1100 μ (Grafik 4.13.), Ağustos 0,0-350 μ (Grafik 4.14., 4.15.), Eylül 20-240 μ (Grafik 4.16., 4.17.), Ekim 0,0-325 μ (Grafik 4.18., 4.19.), Kasım 5-50 μ (Grafik 4.20., 4.21.) Aralık 10-50 μ (Grafik 4.22., 4.23.) olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre yumurta çapları en yüksek değerine Temmuz ayında (0,0-1100 μ), en küçük değerine Nisan ayında (5-35 μ) ulaştığı gözlenmiştir.



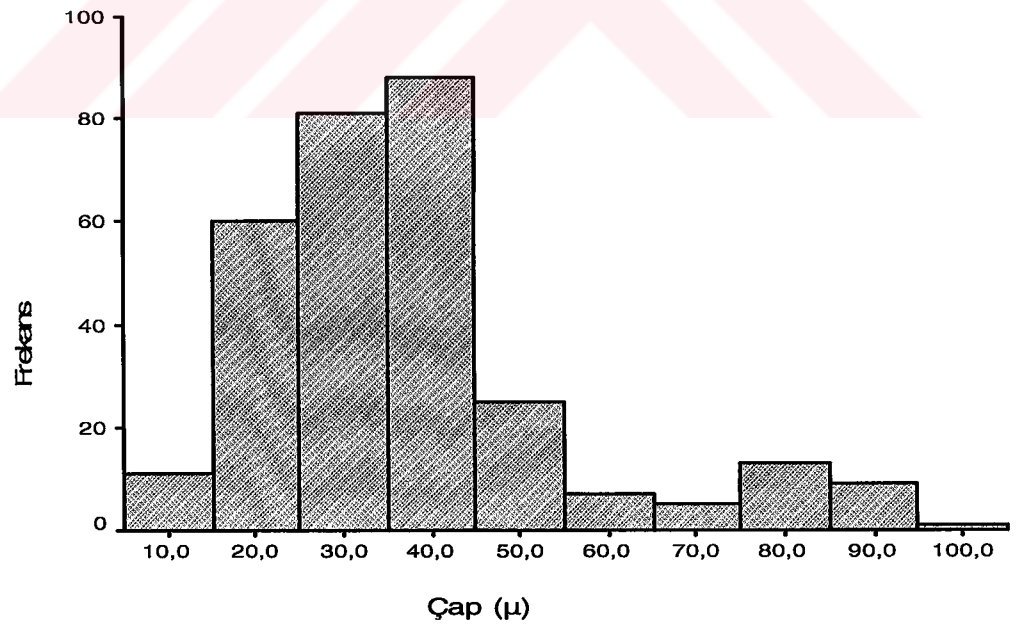
Grafik 4.2. Ocak Ayı 1.Örnek Yumurta Büyüklükleri.



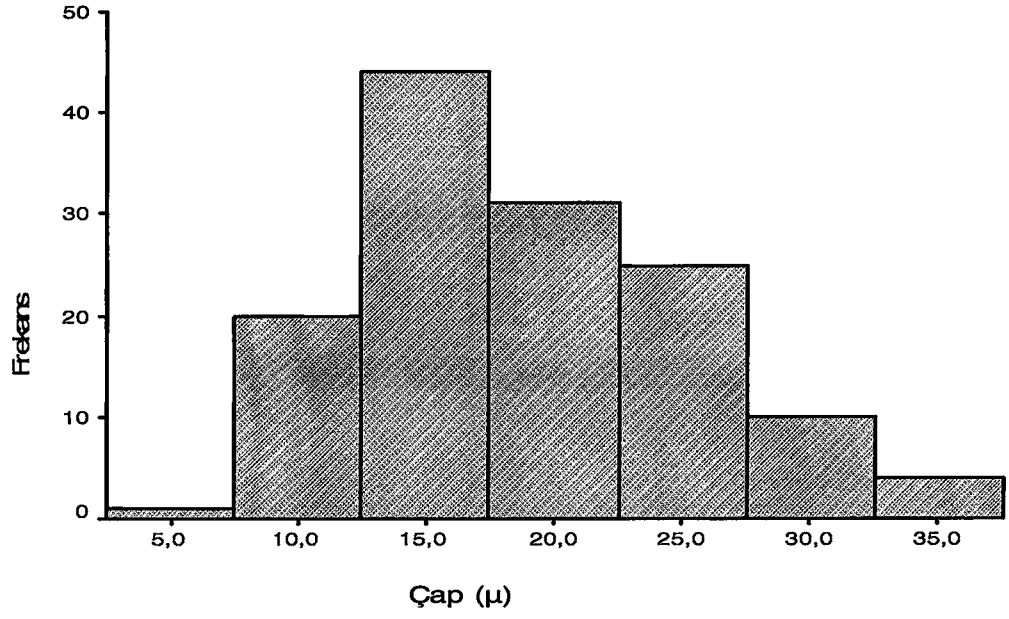
Grafik 4.3. Ocak Ayı 2.Örnek Yumurta Büyüklükleri.



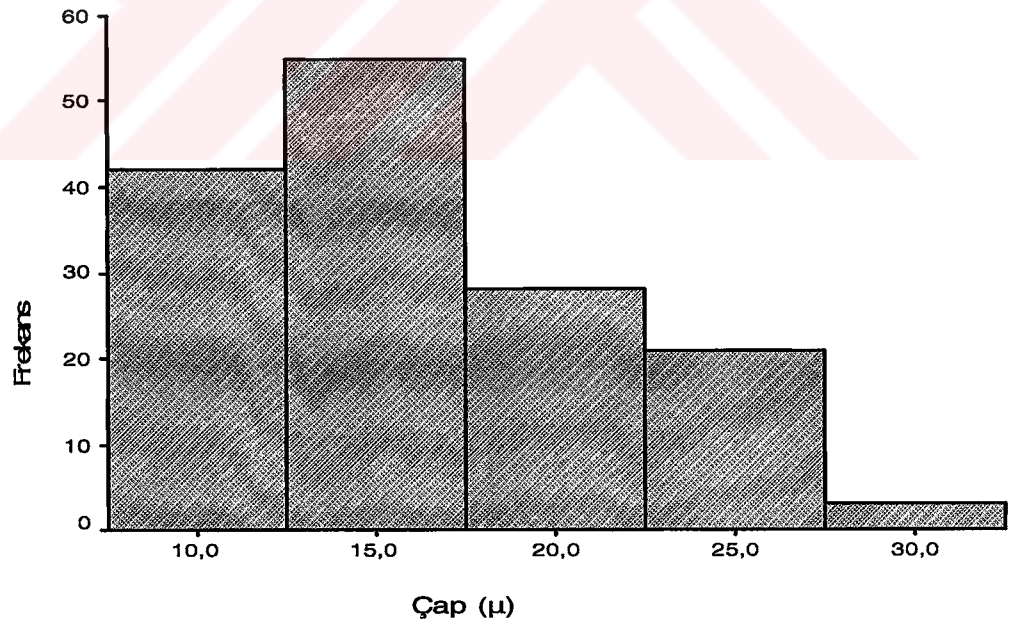
Grafik 4.4. Mart Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



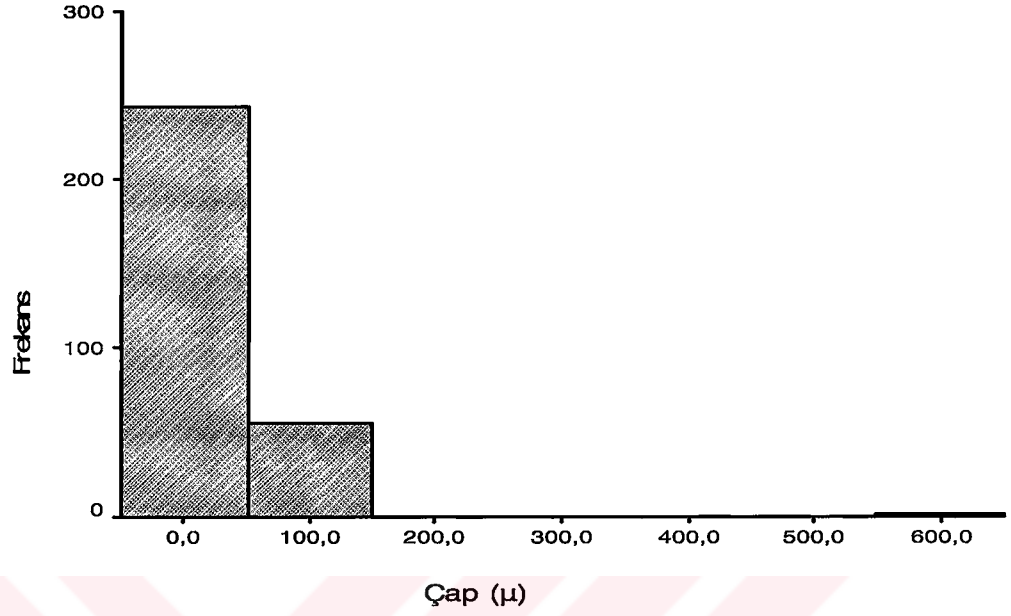
Grafik 4.5. Mart Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



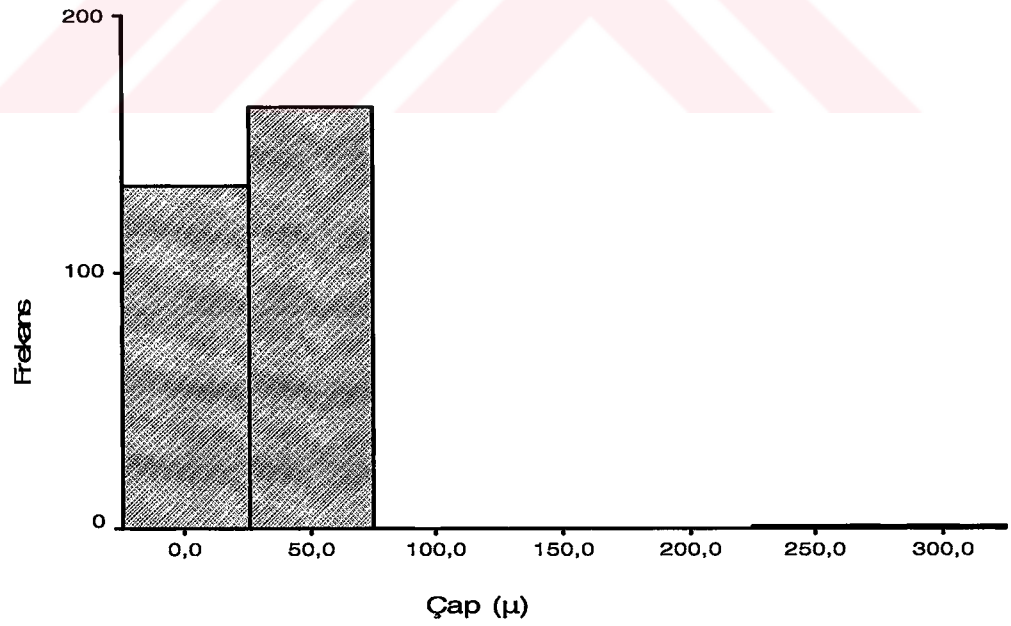
Grafik 4.6. Nisan Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



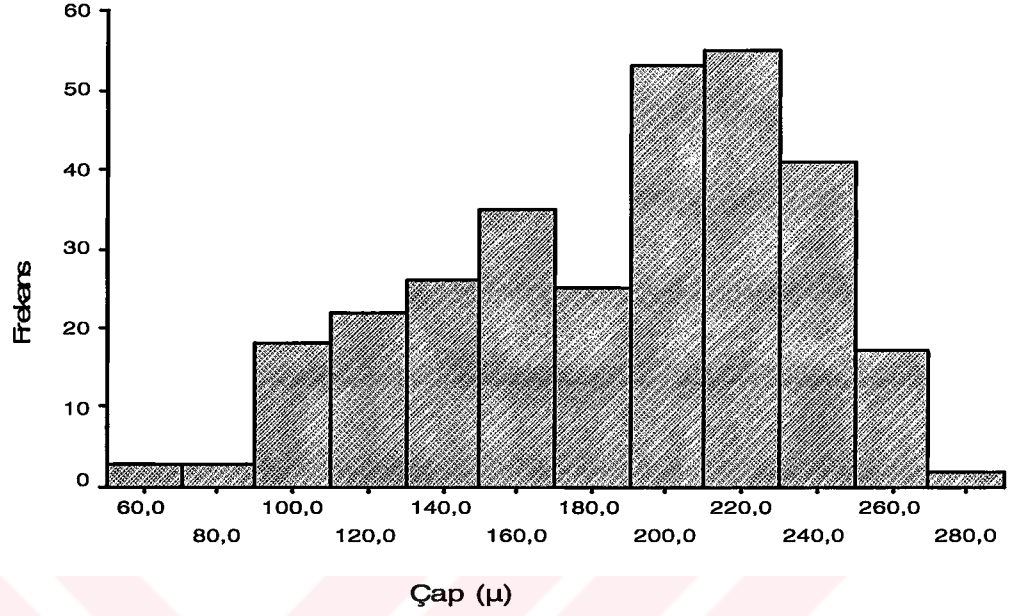
Grafik 4.7. Nisan Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



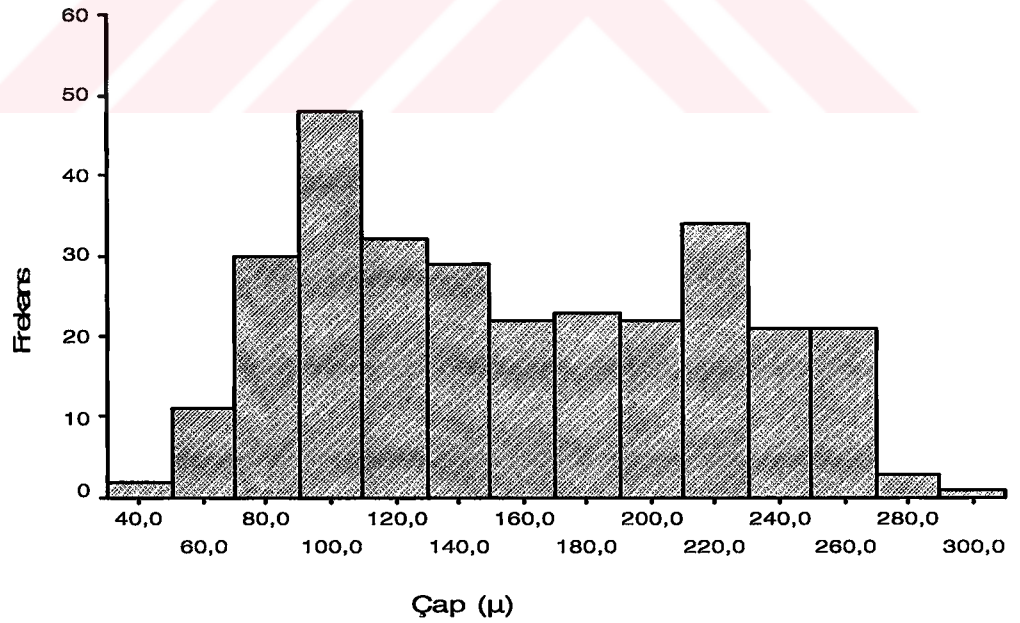
Grafik 4.8. Mayıs Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



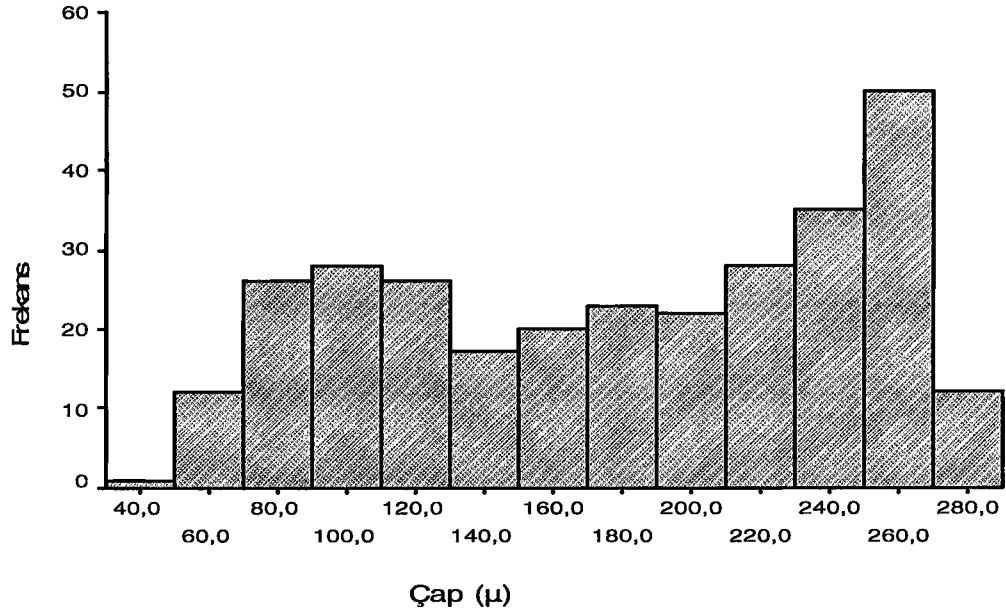
Grafik 4.9. Mayıs Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



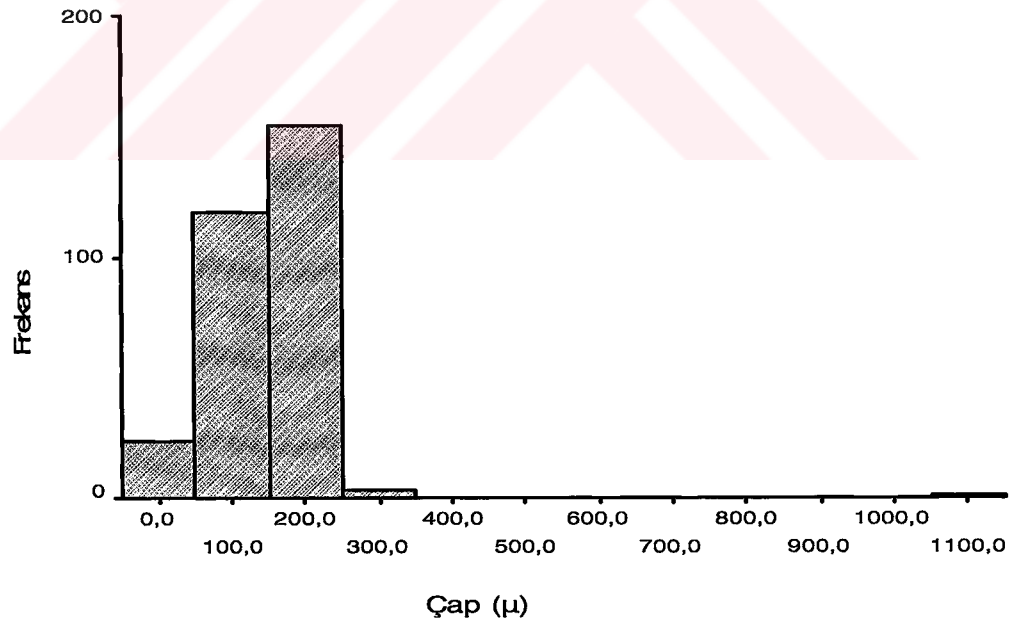
Grafik 4.10. Haziran Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



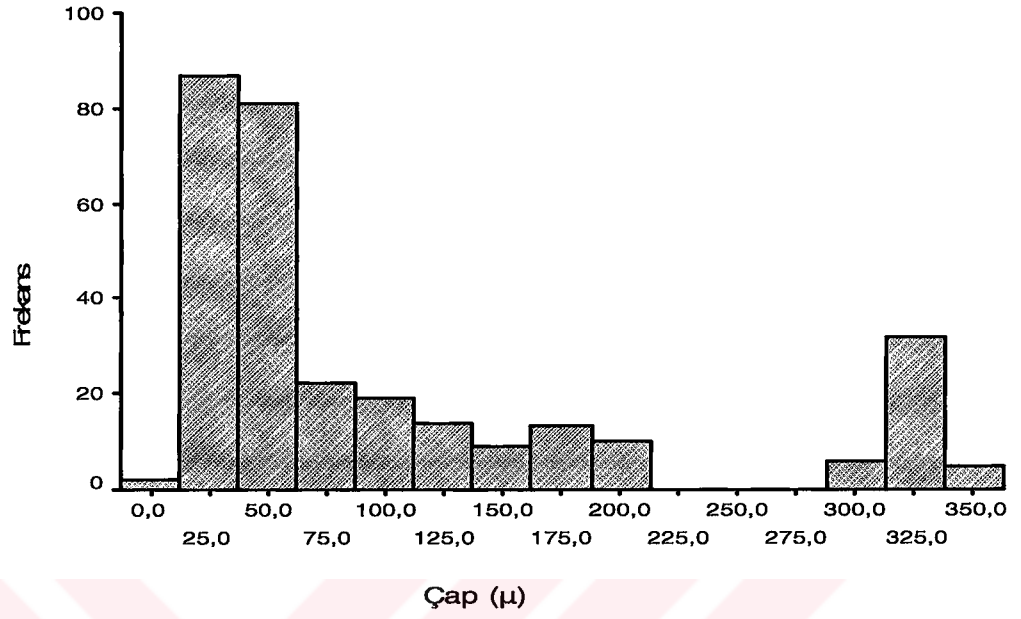
Grafik 4.11. Haziran Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



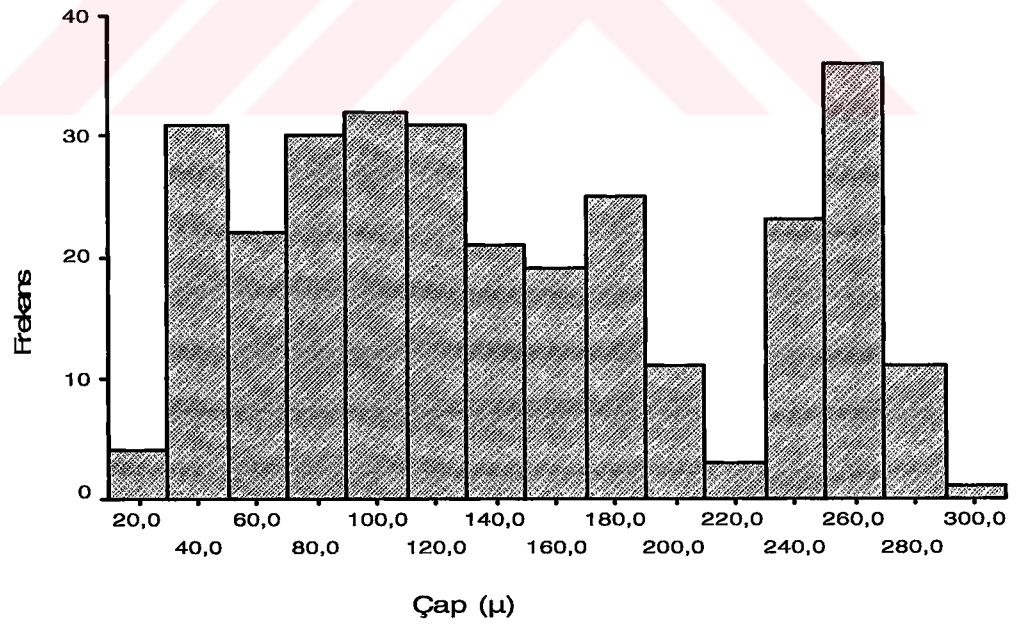
Grafik 4.12. Haziran Ayı 3. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



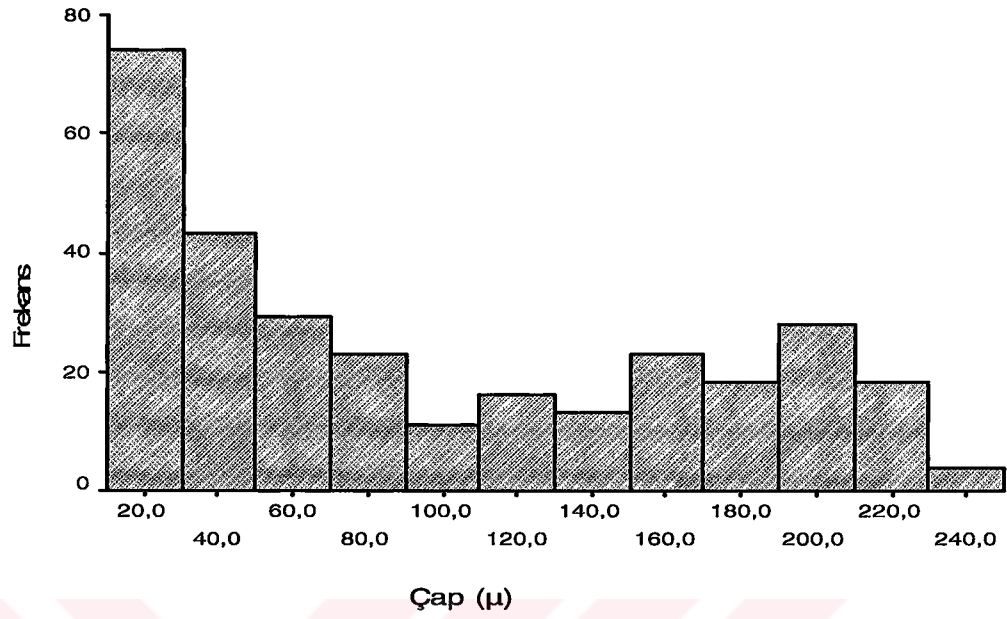
Grafik 4.13. Temmuz Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



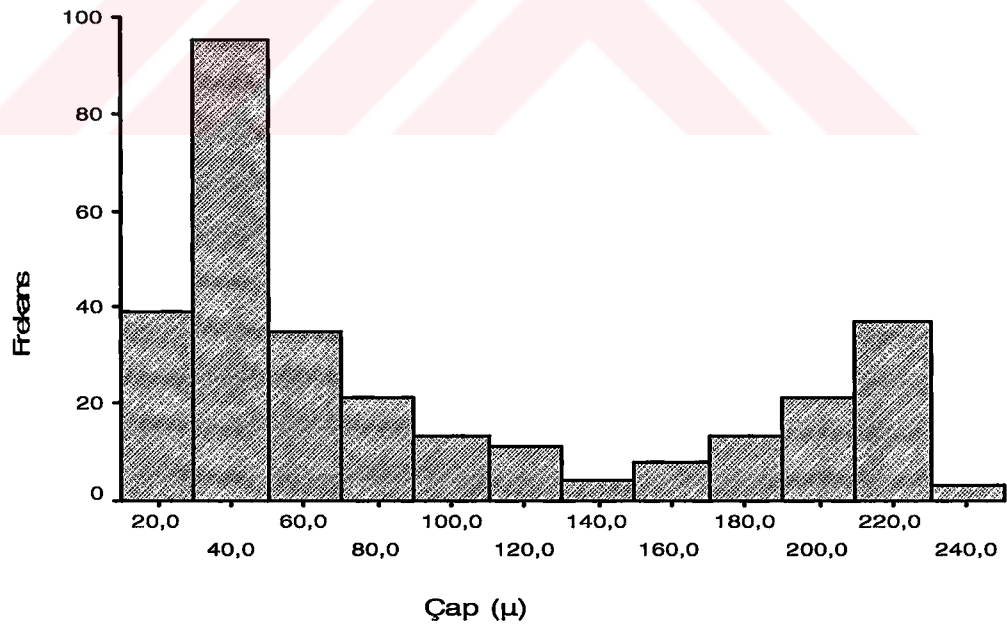
Grafik 4.14. Ağustos Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



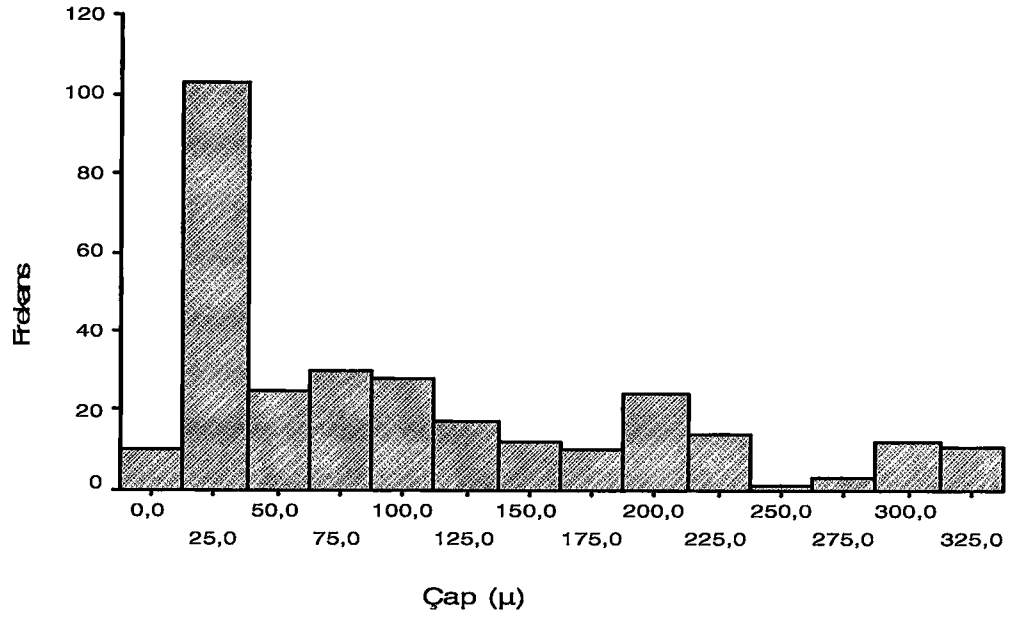
Grafik 4.15. Ağustos Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



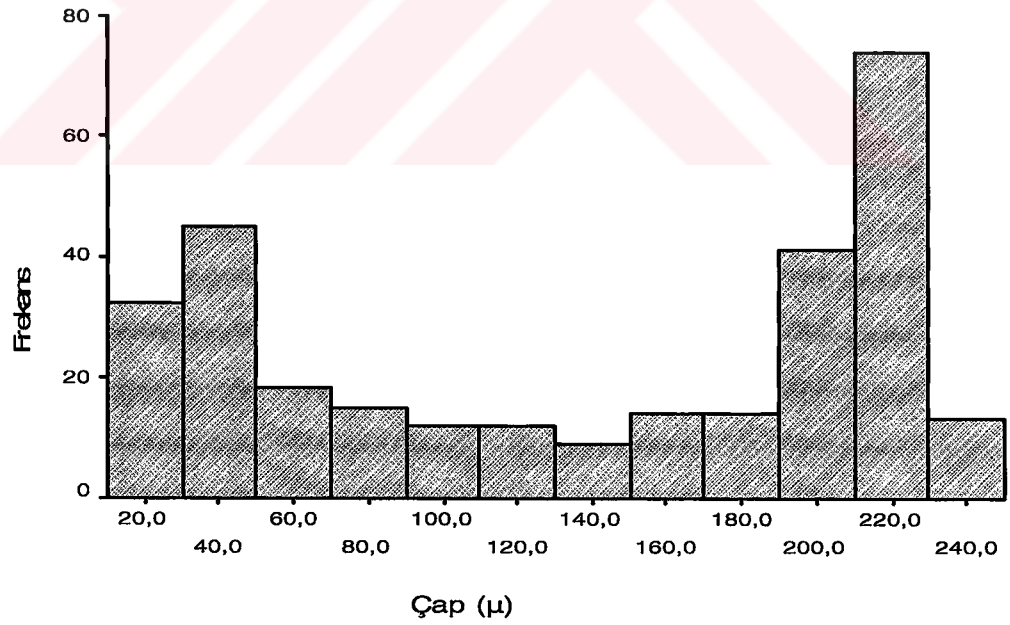
Grafik 4.16. Eylül Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



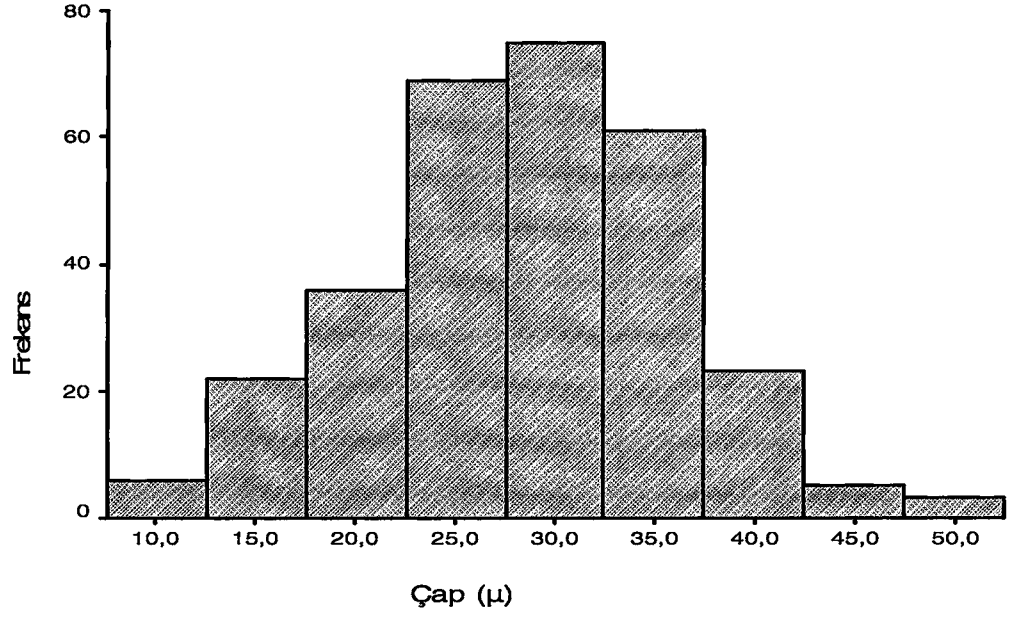
Grafik 4.17. Eylül Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri .



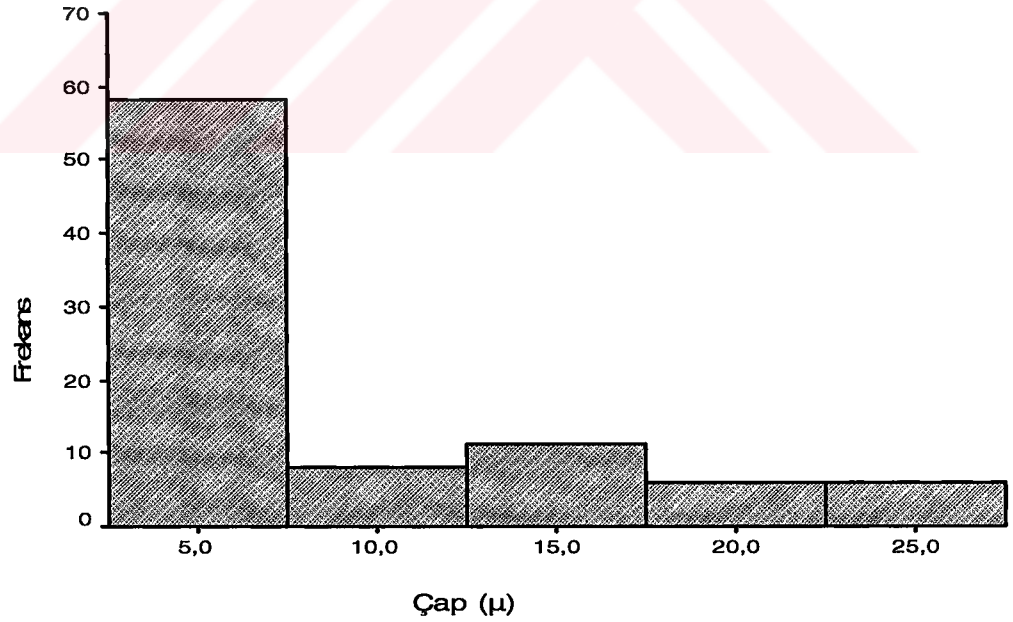
Grafik 4.18. Ekim Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



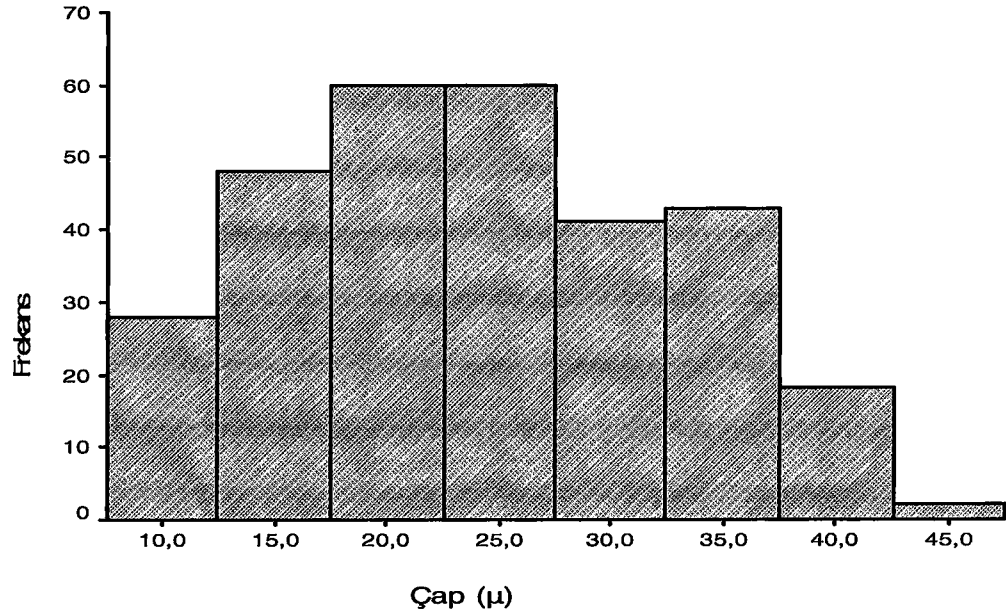
Grafik 4.19. Ekim Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



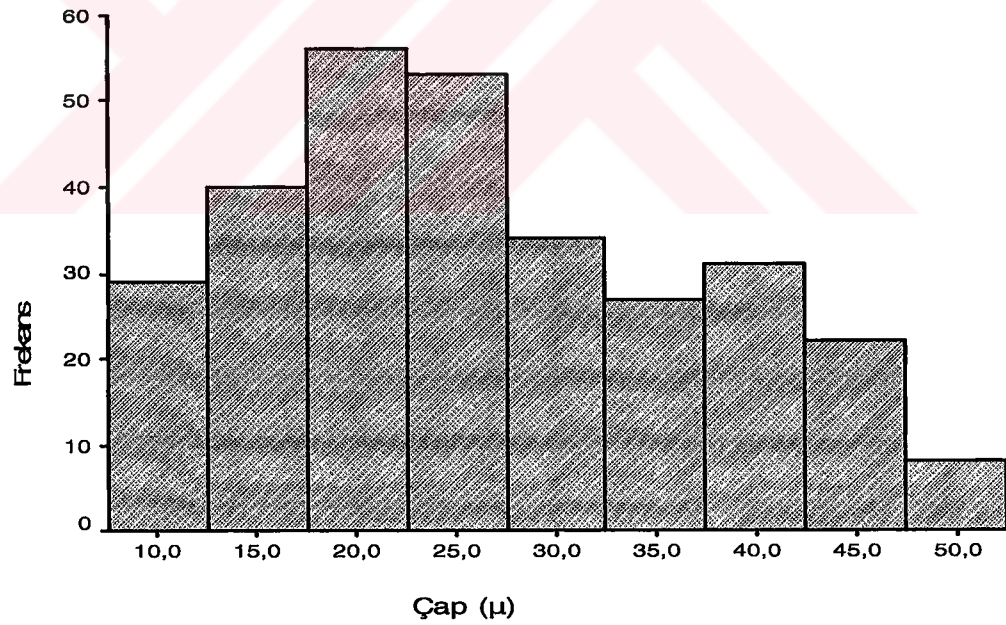
Grafik 4.20. Kasım Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



Grafik 4.21. Kasım Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



Grafik 4.22. Aralık Ayı 1. Örnek Yumurta Büyüklükleri.



Grafik 4.23. Aralık Ayı 2. Örnek Yumurta Büyüklükleri.

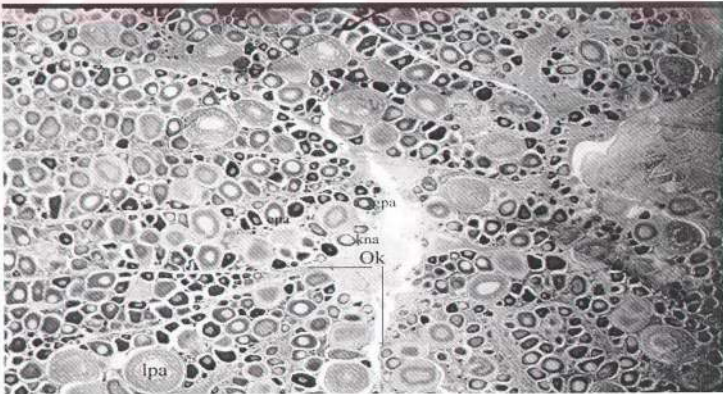
Bunun yanı sıra yumurta büyüklük dağılım histogramlarının hiçbirisinde, herhangi bir büyüklük grubunun oluşmadığı, yumurta büyüklükleri arasında bir boşluk bulunmayıp, bir süreklilik olduğu gözlenmiştir.

Yumurta büyüklük dağılım histogramlarından elde edilen sonuç, en büyük yumurtaların Temmuz ayında bulunduğunu (1100 μ) ifade etmektedir. Diğer aylarda ise GSI yüksek çıktığı halde yumurta büyüklükleri 250-300 μ civarında bulunmuştur. Burada dikkat çekici nokta, histolojik kesitlerden de anlaşıldığı kadarı ile, yumurta büyümesinin ikinci büyüme aşamasında çok hızlı olduğu görünümünün elde edilmiş olmasıdır. Bu nedenle, üreme dönemine denk gelen aylarda bile, büyük olasılıkla örnek azlığından dolayı yalnızca Temmuzda büyük yumurta bulunmuştur.

Yumurta büyüklük dağılım histogramlarından elde edilen en önemli sonuç ise bu balığın senkronize olmayan yumurtlama modeline sahip olduğudur. Farklı yöntemler kullanılarak yapılmış olan bazı önceki çalışmalarda da farklı türler için eşzamanlı olmayan ovaryum gelişim sonuçları elde edilmiştir (Elder, 1976; Papaconstantinou, 1982; Baron, 1985; Gökçe, 1997; Gökçe ve ark., 2003).

4.4. Ovaryum histolojisi

Çalışmada farklı aylar ve gelişme aşamalarında olan bireylerin ovaryumundan alınan dokular kullanılarak elde edilmiş olan histolojik kesitler incelenmiş ve farklı gelişim aşamasında olan yumurtalara rastlanmıştır (Şekil 4.2.).

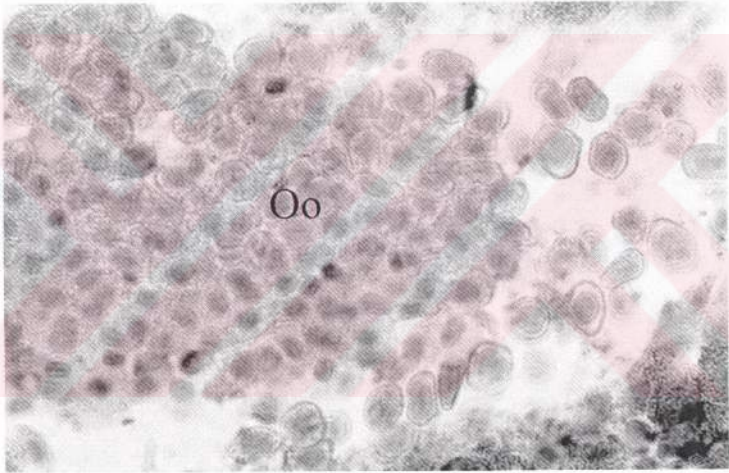


Şekil 4.2. Ovaryumlardan Alınan Kesit (H&E,x5).

4.4.1. Birinci Büyüme Aşaması

4.4.1.1.Oogonia

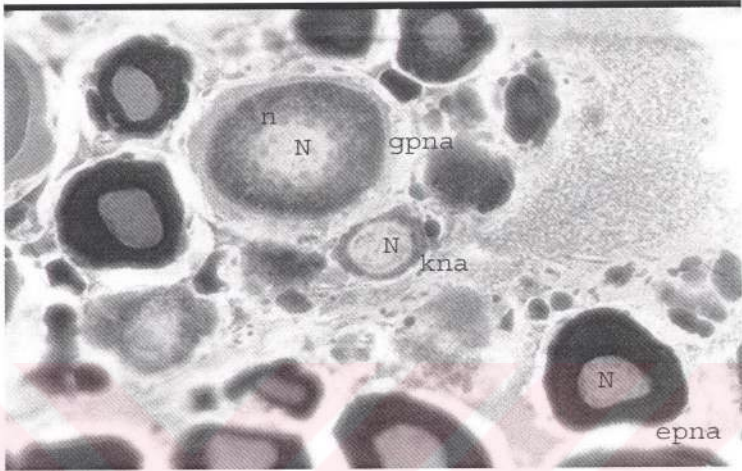
Elde edilen histolojik kesitler incelendiğinde oogonialar, büyük yumurtalar arasında, paketler içinde, küçük ve yuvarlak hücreler olarak gözükmekte olup, ortalama çapları $3 \mu \pm 0,71$ civarındadır. Yoğun oogonia oluşumu birinci büyüme fazında yani üreme döneminden önce yoğun olarak görülmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Ovaryumlardaki Yoğun Oogonialar (H&Ex100).

4.4.1.2. Kromatin Nukleolus Aşaması

Oogonial bölünmeden sonra ortaya çıkan, çekirdeklerinin stoplazmaya oranla daha büyük (yaklaşık %66) birincil oositlerdir (Şekil 4.4.). Hücre büyüklüğü ortalama $21,5 \mu \pm 6,27$, çekirdek büyüklüğü ise ortalama $15,0\mu \pm 5,5$ bulunmuştur. Nukleus genellikle tek ve belirgin bir nukleolus içermekte ve nukleus belirgin bir şekilde bazofilik görülmektedir.



Şekil 4.4 Birinci Büyüme Aşamasındaki Kromatin Nukleolus, Erken Perinukleolus ve Geç Perinukleolus Aşamaları (H&Ex40).

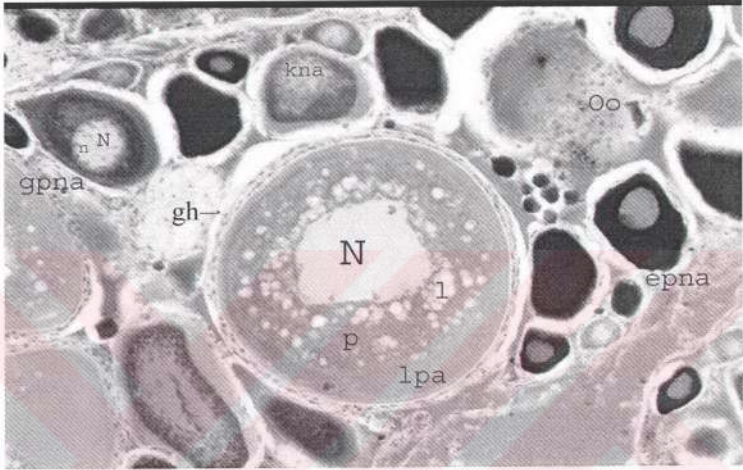
4.4.1.3. Erken Perinukleolus Aşaması

Bu aşamada oositlerin çekirdek/stoplazma oranı küçük olup (%46) sitoplazma ve çekirdekçikler bazofilik bir görünüme sahiptirler (Şekil 4.4, ve 4.5.). Hücre büyüklüğü ortalama $28,0\mu \pm 5,4$ ve çekirdek büyüklüğü ortalama $13,5\mu \pm 2,23$ olarak bulunmuştur.

4.4.1.4. Geç Perinukleolus Aşaması

Bu aşamada oositler daha da büyümüş, çekirdek/stoplazma oranı daha azalmış (%41) ve yumurta büyüklüğü ortalama $39,37\mu \pm 6,57$ çekirdek ise ortalama $20,0\mu \pm 2,88$ olarak belirlenmiştir. Ayrıca büyük çekirdek pek çok sayıda küçük ve yuvarlak görünümlü periferik nukleoli içermektedir (Şekil 4.4,4.5, ve 4.6.). Sitoplazma önceki aşamalara göre çok daha az bazofilik görülmektedir. Çünkü yumurtalar bu aşamada ikinci büyüme aşamasına geçinceye kadar değişmeden

kalmakta ve genel olarak bu aşamada yumurtaların ilk mayoz bölünmenin profaz aşamasının diplotom fazında kaldığı düşünülmektedir



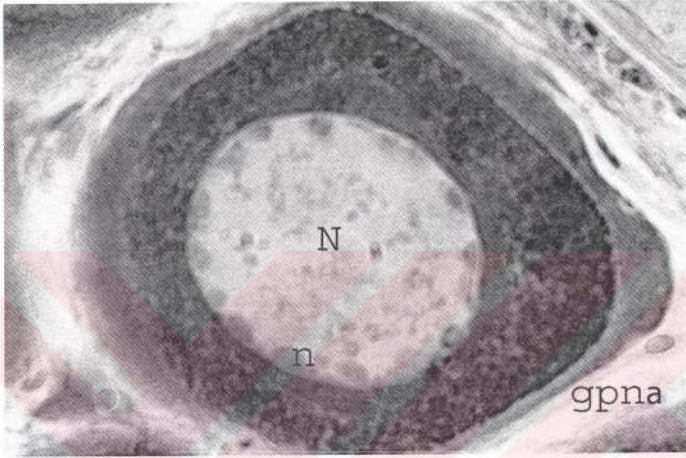
Şekil 4.5. Birinci Büyüme Aşamasındaki Kromatin Nukleolus, Erken Perinukleolus ve Geç Perinukleolus Aşamaları ve İkinci Aşamalardaki Lipid ve Protein Aşamaları Bir arada (H&Ex40).

4.4.2. İkinci Büyüme Aşaması

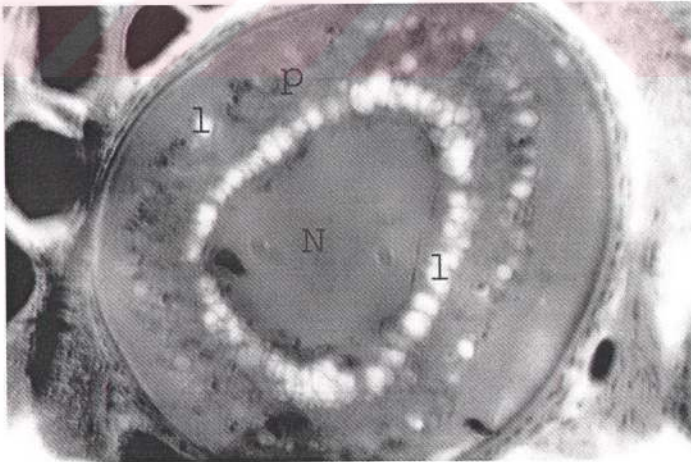
4.4.2.1. Lipid Protein Aşaması

Bu aşamada çekirdek/stoplazma oranında önceki aşamaya göre önemli bir azalma gözlemlenmemiştir (%21). Bu aşamanın en belirgin özelliği küçük ve yuvarlak yağ damlacıklarının çekirdeğe yakın bölgeden oluşmaya başlamasıdır (Şekil 4.7.). Protein damlacıkları yumurta çeperine yakın bölgeden itibaren görülmektedir.. Bu aşamada sitoplazma çok daha az bazofilik görülmektedir ve aynı zamanda bu aşama zona radiatanın görüldüğü ilk aşama olması nedeniyle de ayrı bir öneme sahiptir. Lipid aşamasındaki yumurtaların büyüklükleri ortalama $67,25\mu \pm$

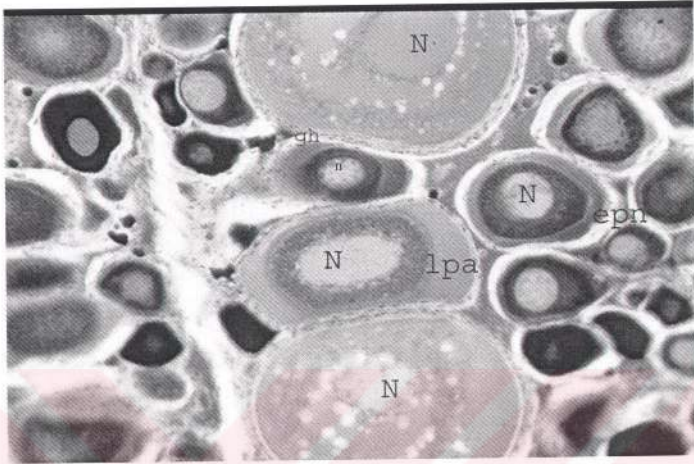
11,8 çekirdek büyüklüğü ortalama $25,98 \mu \pm 9,8$ olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8. ve 4.9).



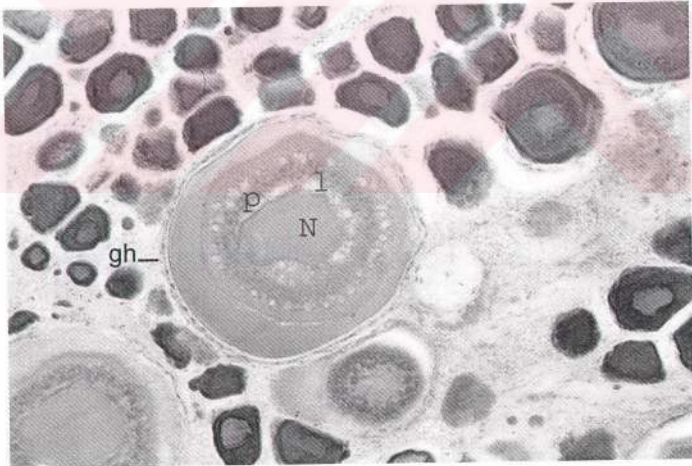
Şekil 4.6. Geç Peri Nukleus Aşamasında Bir Yumurta Hücresi (H&Ex65).



Şekil 4.7 Lipid Aşamasında Bir Yumurta (H&Ex60).



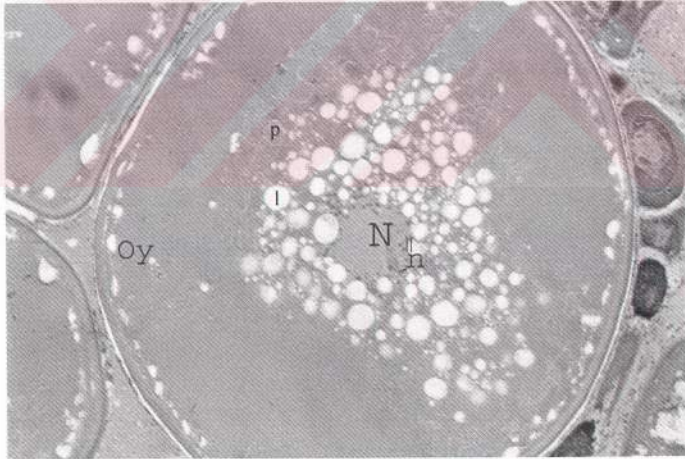
Şekil 4.8. Yumurtalarda Lipid, Protein Aşamaları (H&Ex40).



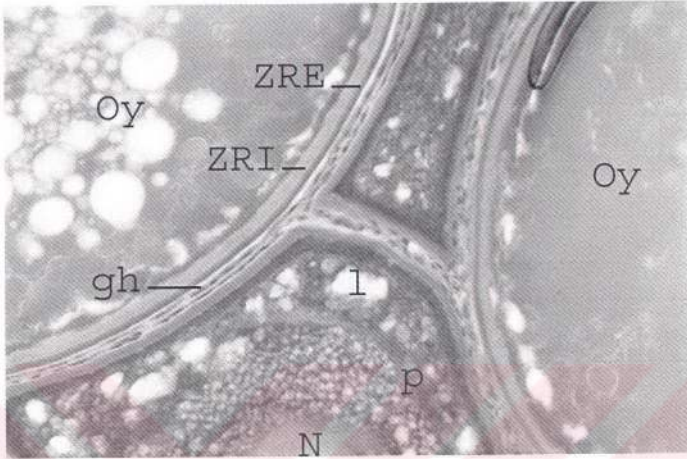
Şekil 4.9. Lipid, Protein Aşamasında Bir Yumurta (H&Ex40).



Şekil 4.10. Lipid,Protein Aşamasındaki Farklı Büyüklükte Yumurtalar (H&Ex10).



Şekil 4.11.Lipid Protein Aşamasının Son Döneminde Olgunlaşmakta Olan Bir Yumurta (H&Ex40).

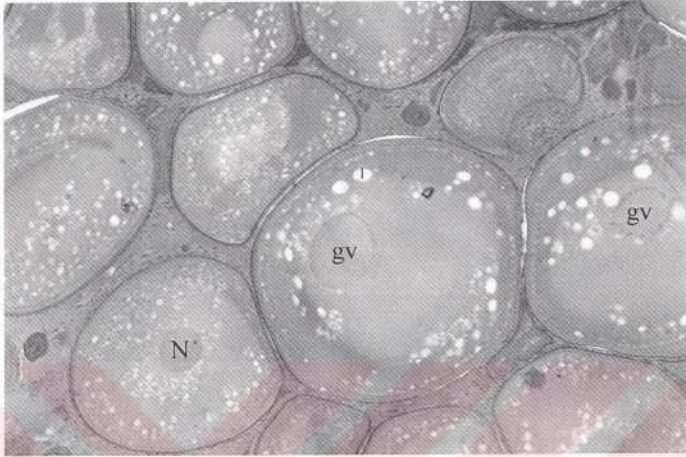


Şekil 4.12 Lipid Protein Aşamasının Farklı Dönemlerindeki Yumurtaların Hücre Çeperlerinin Yapıları (H&Ex100).

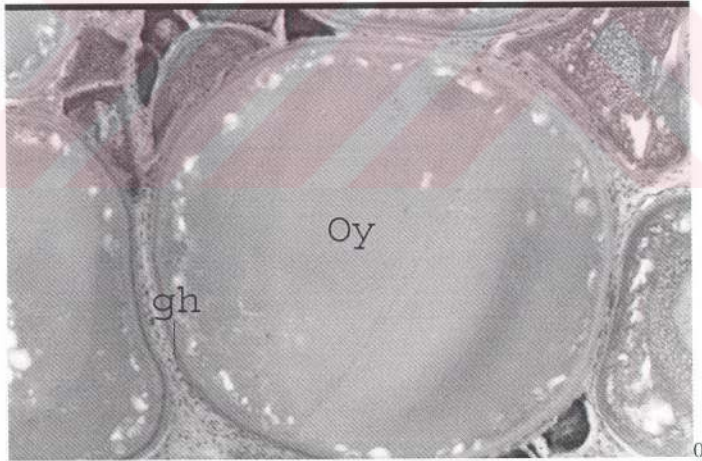
Yumurta zarı ise ileriki aşamada daha belirgin bir hale gelerek granül hücre zona radiata interna ve zona radiata eksternadan oluşan üçlü yapısını meydana getirmektedir (Şekil 4.5.). Aşamanın sonuna doğru protein tanecikleri çok yoğun olarak görülmektedir (Şekil 4.10.). Aynı zamanda lipid damlacıkları birleşerek bir bütün olarak gözükmekte (Şekil 4.11) ve yumurta zarı tipik üçlü yapısını göstermektedir (Şekil 4.12.). Bu aşama sonunda yumurta olgunlaşmaya geçmeden önceki en büyük halini almıştır.

4.4.2.2. Yumurtanın Olgunlaşması

Bu aşamada çekirdek mikrofil açıklığına doğru göç etmekte ve daha sonrada parçalanarak yumurta içeriğine karışmaktadır (Şekil 4.13.). Daha ileri aşamada ise yumurtanın bütün lipid ve protein içeriği karışarak homojen bir yapı almakta ve yumurtanın fazlaca büyümesinden dolayı korion çok incelmektedir. (Şekil 4.14.)



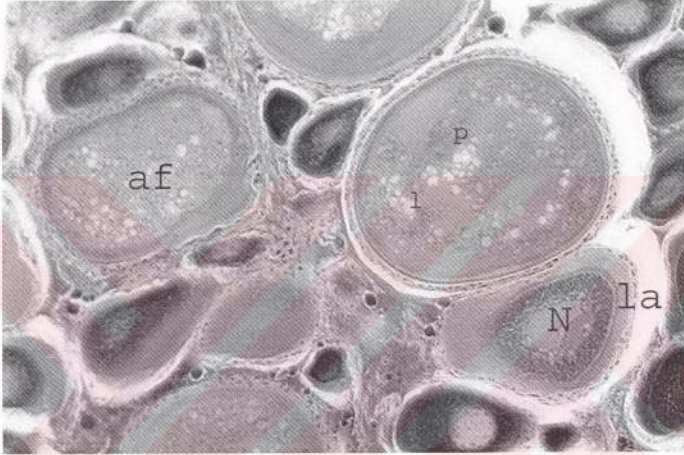
Şekil 4.13 Olgunlaşma Aşamasındaki Yumurtalar ve Çekirdekleri (H&Ex10).



Şekil 4.14 Tam Olgunlaşmış Yumurta (H&Ex20).

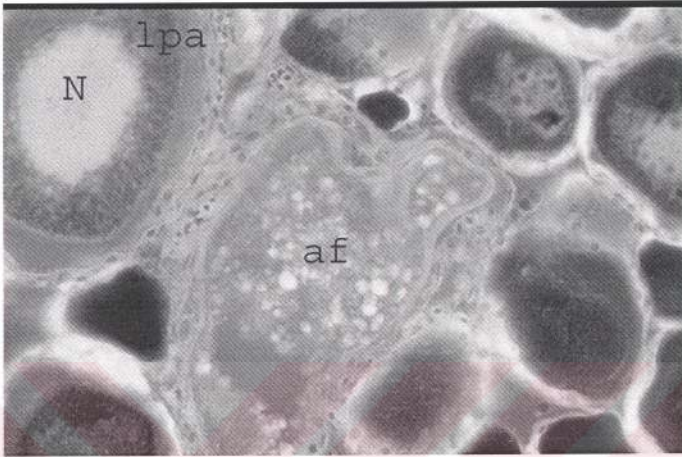
4.4.2.3. Atresia

Şekil 4.15, 4.16 ve 4.17 da üreme dönemi sonunda yumurtalıktan atılmayarak emilime uğrayan yumurtanın son aşamaları görülmektedir.

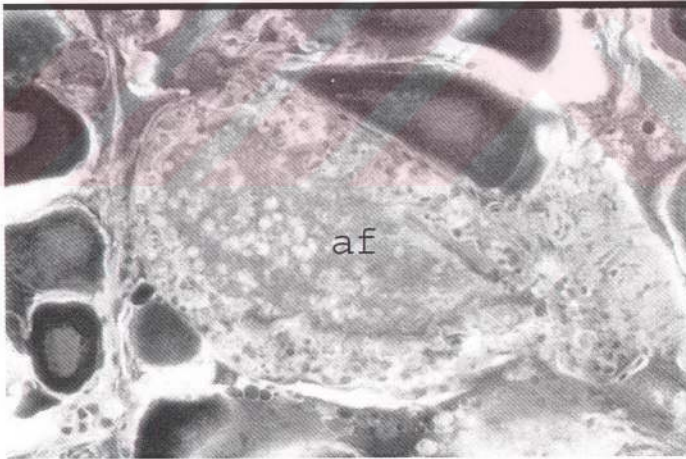


Şekil4.15. Yumurtada Atresia Başlangıcı (H&Ex40).

Çalışmanın histoloji kısmında, oosit gelişimi boyunca mırmır yumurtalarında diğer teleostlaradakine benzer bazı morfolojik değişimler gözlenmiştir. Oositin birinci büyüme aşaması net olarak oogonia, kromatin nükleolus, erken ve geç perinükleolus aşamaları olarak görülmektedir. Zaten bu aşama çoğu balıkta önemli bir fark olmaksızın meydana gelmektedir (West 1990). En önemli değişimlerden biri yumurta folikül epitelinde meydana gelmiştir. Oosit birinci büyüme fazındayken çok ince olan yumurta zarı, yumurtanın ikinci büyüme aşamasına geçişyle beraber kalınlaşmaya başlamakta, granül hücreler belirgin hale gelmektedir. Protein aşamada ise zona radiata interna ve eksterna olarak belirgin yapısını oluşturarak



Şekil4.16. Yumurtada Atresia Orta Safhası (H&Ex40).



Şekil 4.17. Yumurtada Atresia Sonları (H&Ex40).

kalınlaşmaktadır. Benzer bulgulara Gotting (1967), Shackley & King (1977), Mayer (1987) ve Gökçe (1997)*'nin çalışmalarında farklı türlerde rastlanmıştır.

Pek çok tür için lipid damlacıkları, ikinci büyüme aşamasının yumurta içinde ilk oluşan unsurları olarak ortaya çıkmaktadır. Bu oluşum genellikle yumurtanın orta dış bölgelerine yakın olarak oluşmakta ve bunu farklı protein aşamaları takip etmektedir (Selman ve Wallace, 1989). Bu protein oluşumu genellikle yumurta zarına yakın bölgelerde başlamakta, önce küçük olan tanecikler yumurtanın büyümesi ile beraber irileşmektedirler (Gillis ve McKeown, 1990; Matsuyama ve ark., 1991; Gökçe, 1997; Gökçe ve ark., 2003). Bu çalışmada yukarıda sözü edildiği şekilde belirgin ayrı bir lipid ve protein oluşumuna rastlanmamıştır. Diğer türlerde görülen ayrı lipid ve protein aşamaları yerine, lipidin ve proteinin nerdeyse aynı zamanda ve hızlı bir biçimde oluştuğu bir süreç söz konusudur. Muhtemelen, bu türün ikinci gelişim aşaması çok hızlı olmaktadır. Beklide bu nedenle yumurta büyüklük dağılım grafiklerinde yalnızca Temmuz ayında 300 μ nun üzerindeki büyüklüklerde yumurta gözlemlenebilmiştir.

Mayozun tekrar başlamasıyla germinal vesikülün yumurta periferine doğru hareketi, yumurtanın olgunlaşmaya başladığının en belirgin kanıtıdır. Germinal vesikülün zarının eriyerek genetik materyalin stoplazma içinde dağılması gerçekleşir ve sonrasında da lipid ve protein tanecikleri birleşip taneli görünümünü kaybederek homojen bir görünüm kazanırlar. Bu genel durumda yine farklı teleost türleri için farklı araştırmacılar tarafından tesbit edilmiştir (Guraya, 1986; West, 1990; Gökçe, 1997; Gökçe, 2003).

Saptanan diğer bir durumda atresiadır. Atresia genellikle II. Büyüme aşamasında olan yumurtaların balığın üreme döneminden sonraki günlerde ovaryumdan atılmayan yumurtaların ya da üreme dönemi sırasında balığın herhangi bir olumsuz çevresel etken karşısında yumurtlamayı yarıda keserek içinde vitellus birikmiş olan yumurtaları absorbe etmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada saptanmış olan atretik oositlerin bulunuş oranları için istatistiksel bir değerlendirme yapılmamış olmasına rağmen oldukça düşük olarak gözlenmiştir. Bu nedenle de, İskenderun Körfezi'nde avlanmış olan bu türün bireylerindeki atrezyanın, herhangi bir çevresel olumsuzluktan değil, yumurtlanmamış bireylerin emilimi şeklinde olduğu kanısına varılmıştır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İskenderun körfezinde yakalanan mırmır (*Lithognathus mormyrus* L., 1758)'ın bazı üreme özelliklerinin belirlenmesini amaçlayan bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular şu şekilde sıralanabilir:

Çalışmada GSI ve HSI kullanılarak türün İskenderun Körfezi'nde yaz ve sonbahar aylarında üreme gösterdiği belirlenmiştir. Ancak sonucun daha önce yapılmış bir çalışmayla farklılık göstermesi, kullanılan örneklerin az olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

HSI değerleri GSI değerlerini doğrulamakta, yani GSI'in yüksek olduğu dönemlerde HSI değerleri düşük bulunmuştur.

Yumurta büyüklük dağılım histogramları İskenderun Körfezi'nde bulunan mırmırın eşzamanlı olmayan üreme modeline sahip olduğunu göstermekte, yumurtalıktan alınan histolojik kesitlerden elde edilen görüntülerde bu durumu doğrular niteliktedir. Yumurtalıkta üreme dönemi içinde farklı büyüklük ve gelişme aşamasında yumurtalar bulunmaktadır.

Yumurta gelişim evreleri histolojik kesitler yardımıyla irdelenmiştir. Oositlerin diğer teleostlardakine benzer olarak, iki ana gelişim evresinin olduğu ve birinci gelişim aşamasında bulunan ovaryumların oogonia, kromatin nükleolus, erken ve geç perinükleolus aşamalarındaki yumurtaları içerdiği görülmüştür.

İkinci büyüme aşamasında, lipid ve protein aşamasının aynı ya da birbirini hemen takip eden evreler şeklinde gerçekleştiği ve bu sürecin çok hızlı olduğu tahmin edilmektedir.

Yumurta olgunlaşma süreci ise diğer teleostlardıkine benzer olarak, germinal vesikülün yumurta periferine göçü, stoplazmaya karışması ve vitellüsün homojen görünümünü almasıyla meydana gelmektedir.

Yumurtalıklarda aynı zamanda atretik oositlerin farklı aşamalarına da ancak çok az miktarda rastlanmıştır.

Mırmır ekonomik öneme sahip ve yetiştiricilik potansiyeli olabilecek bir türdür. Bu nedenle, bu amaca hizmet edebilecek şekilde ve bölgemiz açısından bu türün büyüme performansının ve fekonditesinin öncelikli olarak çalışılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- AKŞIRAY, F., 1987. Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı (2. Baskı). İÜ. Rektörlüğü Yayınları No: 3490, İSTANBUL, 811 s.
- ARCULEO, M., LO BRUTTO, S., SIRNA-TERRANOVA, M., MAGGIO, T., CANNIZZARO, L. and PARRINELLO, N., 2003. The Stock Genetic Structure of Two Sparidae Species *Diplodus vulgaris* and *Lithognathus mormyrus*, in The Mediterranean Sea. Fisheries Research, 63: 339-347 pp.
- BARON, J. 1985. Les Trigles (Teleosteens, Scorpaeniformes) de la Bai de Duarnenez. II. La Reproduction de: *Eutrigla gurnardus*, *Trigla lucerna*, *Trigaporus lastoviza* et *Aspitrigla cuculus*. Cybium, 9 (3): 255-281 pp.
- BUXTON, C. D. and GARRATT, P. A., 1990. Alternative Reproductive Styles in Seabream (Pisces, Sparidae). Env. Biol. Fishes, 28: 113-124 pp.
- BYE, V. J., 1989. The Role of Environmental Factors in The Timing of Reproductive Cycles. Fish Reproduction: Strategies and Tactics. LONDON, Academic Pres, 187-206
- COLE, K. S. and SHAPIRO, D. Y., 1992. Gonadal Structure and Population Characteristics Of The Protogynous Goby, *Coryphopterus glaucofraenum*. Marine Biology, 113: 1-9 pp.
- COWARD, K. and BROMAGE, N. R., 2002. Quantification of Ovarian Condition in Fish: a Safer, More Precise Alternative to Established Metodology. Aquat. Living Resources, 15: 259-261 pp.
- ÇEK, Ş., 2002. Sosyal Etkenler, LHRH-a ve Pimoside'nin Çipura (*Sparus aurata*)'da Cinsiyet Değişimi ve Steroid Hormonları Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, ADANA, 112 s.
- De VLAMING, V., 1983. Oocyte Development Patterns and Hormonal involvements Among Teleosts. Control Processes in Fish Physiology. Croom Helm, LONDON
- ELDER, R.D. 1976. Studies on Age and Growth, Reproduction and Population Dynamic of Red Gurnard (*Chelidonichtus kumu*) in The Hawaky Golf. N. Z. Fish Res. Bull., 12: 10-70 pp.

- ENCINA, L. and GRANADO-LORENCIO, C., 1997.** Seasonal Variations in The Physiological Status and Energy Content of Somatic and Reproductive Tissues of Chub. *Journal of Fish Biology*, 50: 511-522 pp.
- GANIAS, K., SOMARAKIS, S., MACHIAS, A. and THEODOROU, A., 2003.** Pattern of Oocyte Development and Batch Fecundity in The Mediterranean Sardine. *Fisheries Research*, Article in Pres.
- GHORBEL, M. 1981.** Contribution a Petude Morphologique et Biologique Des Poissons *Pagellus et Lithognathus* de Tunisie, Etude Dynamique Preliminaire du Pageau Dans le Golf de Gabes. Rapport de Stage, DEA de Biologique Marine et D'Océanographie, Faculte de Sciences de Tunis.
- GİLLİS, D.J., MCKEOWN, B.A., HAY, D.E. 1990.** Ultrastructural Observations on The Ovary and Eggs, and The Development of Egg Adhesion in Pacific Herring (*Clupea herangus pallasii*). *Can. Aquat. Sci.*, 47: 1495-1504 pp.
- GOTTING, K.J. 1967.** Der Follikel und Die Peripheren Strukturen Der Oocyten Der Teleosteer und Amphibien. *Z. Zellforsch*, 79: 4841-491 pp.
- GÖKÇE, M. A., 1997.** Reproductive Biology and Feeding Ecology of Gurnards. Phd Thesis, University of Wales, ENGLAND, 136 p..
- GÖKÇE, M. A., CENGİZLER, İ. ve ÖZAK, A., 2003.** İskenderun Körfezi'nden Yakalanan Lagos (*Epinephelus aeneus*)'larda Üreme Modeli ve Gonad Histolojisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 27: 957-964.
- GUIDETTI, P., 2000.** Differences Among Fish Assemblages Associated With Nearshore *Posidonia oceanica* Seagrass Beds, Rocky-algal Reefs and Unvegetated Sand Habitats in The Adriatic Sea. *Estaurine, Coastal and Shelf Science*, 50: 515-529 pp.
- GURAYA, S. S., 1965.** A Comparative Histochemical Study of Fish (*Channa maruleus*) and Amphibian (*Bufo stomaticus*) Oogenesis. *Z. Zeellforsch*, 65: 662-700 pp.
- GURAYA, S. S., 1978.** Maturation of The Follicle Wall of Nonmammalian Vertebrates. In: *The Vertabrate Ovary*, (R. E. Jones, ed.) Plenum Pres, New York, 261-329 pp.

- GURAYA, S.S. 1986.** The Cell and Molecular Biology of Fish Oogenesis. Monographs in Developmental Biology, 18: Karger.
- JOBLING, M., 1996.** Environmental Biology of Fishes. Chapman & Hall, LONDON.
- KADER, M. A., BHUIYAN, A. L. and MANZUR- I-KHUDA, A. R. M. M., 1988.** The Reproductive Biology of *Gobioides rubicundus* (HAM. BUCH.) in The Karnaphuli River Estuary Chittagong. Indian J.Fish, 35 (4) :239-250 pp.
- KILAMBI, R. V., 1986.** Age, Growth and Reproductive Strategy of the Snakehead, *Ophicephalus striatus* Bloch, From Sri Lanka. Journal of Fish Biology, 29: 13-22 pp.
- KJESBU, O. S. and KRYVI, H., 1989.** Oogenesis in Cod, *Gadus morhua* L., Studied by Light and Electron Microscopy. Journal of Fish Biology, 34: 735-746 pp.
- KRALJEVIC, M., DULCIC, J., CETINIC, P., PALLAORO, A. and JUG-
DUJAKOVIC, J., 1995.** Sexual Maturation, Age and Growth of Striped Sea Bream, *Lithognathus mormyrus* L., on The Eastern Coast of Adriatic Sea. J. Appl. Ichthyol. 11 (1-2): 1-8
- KRALJEVIC, M., DULCIC, J., CETINIC, P. and PALLAORO, A., 1996.** Age, Growth, and Mortality of The Striped Seabream, *Lithognathus mormyrus* L., in The Northern Adriatic. Fisheries Research, 28: 361-370 pp.
- LEE, W. K. and YANG, S. W., 2002.** Relationship Between Ovarian Development and Serum Levels of Gonadal Steroids Hormones, and Induction of Oocyte Maturation and Ovulation in The Cultured Female Korean Spotted Sea Bass, *Lateolabrax maculatus* (Jeom-nong-eo). Aquaculture, 207: 169-183 pp.
- LOIR, M., LE GAC, F., SOMARAKIS, S. and PAVLIDIS, M., 2001.** Sexuality and Gonadal Cycle of The Common Dentex (*Dentex dentex*) in Intensive Culture. Aquaculture, 194: 363-381 pp.
- LORENZO, M. J., PAJUELO, G. J., MENDEZ-VILLAMIL, M., COCA, J. and RAMOS, A. G., 2002.** Age, Growth, Reproduction and Mortality of The

- Striped Seabream, *Lithognathus mormyrus* (Pisces, Sparidae), off The Canary Island (Central-east Atlantic). Journal of Appl. Ichthyol., 18: 204-209 pp.
- MARINO, G., AZZURRO, E., MASSARI, A., FINOIA, M. G. and MANDICH, A., 2001.** Reproduction in The Dusky Grouper From The Southern Mediterranean. Journal of Fish Biology, 58: 909- 927 pp.
- MARSHALL, J., PULLEN, G. and JORDAN, A., 1993.** Reproductive Biology and Sexual Maturity of Female Jack Mackerel, *Trachurus declivis* (Jenyns), in Eastern Tazmanian Waters. Aust., J. Mar. Freshwater Res., 44: 799-809 pp.
- MARZA, V. D., 1938.** Histophysiologie de l'ovogenese. PARIS, Herrman
- MATER, S., UCAL, O. ve KAYA, M., 1989.** Türkiye Deniz Balıkları Atlası. E.Ü. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 123, Bornova-İZMİR, 94s.
- MATSUYAMA, M., NAGAHAMA, Y. and MATSUURA, S. 1991.** Observations on Ovarian Follicle Ultrastructure in Marine Teleost, *Pagrus major*, During Vitellogenesis and Oocyte Maturation. Aquaculture, 92: 67-82 pp.
- MAYER, I., SHACKLEY, S. E. and RYLAND, J. S., 1988.** Aspects of The Reproductive Biology of The Bass, *Dicentrarchus labrax* L. I. An Histolojik and Histochemikal Study of Oocyte Development. Journal of Fish Biology, 33: 609-622 pp.
- McEVOY, L. A. and McEVOY, J., 1992.** Multiple Spawning in Several Commercial Fish Species and Its Consequences For Fisheries Management, Cultivation and Experimentation. Journal of Fish Biology, 41: 125-136 pp.
- MYLONAS, C. C., MAGNUS, Y., KLEBANOV, Y., GISSIS, A. and ZOHARS, Y., 1997.** Reproductive Biology and Endocrine Regulation of Final Oocyte Maturation of Captive White Bass. Journal of Fish Biology, 51: 234-250 pp.
- NAGAHAMA, Y., 1983.** The Functional Morphology of Teleost Gonads. In: Fish Physiology. 9(A): 223-275 pp.
- ORLANDO, E. F., BINECIK, G. A., THOMAS, P., and GUILLETTE, L. J. Jr., 2003.** Reproductive Seasonality of The Male Florida Gar *Lepisosteus platyrhincus*. General and Comparative Endocrinology, 131: 365-371 pp.
- ÖRN, S., HOLBECH, H., MADSEN, T. H., NORRGREN, L. and PETERSEN, G. I., 2003.** Gonad Development and Vitellogenin Production in Zebrafish

- (*Danio rerio*) Exposed to Ethinylestradiol and Methyltestosterone. Aquatic Toxicology, 65: 397-411 pp.
- PAJUELO, J. G., LORENZO, J. M., MENDEZ, M., COCA, J. and RAMOS, A. G., 2002.** Determination of Age and Growth of The Striped Seabream *Lithognathus mormyrus* (Sparidae) in The Canarian Archipelago by Otolith Readings and Backcalculation. Scientia Marina, 66 (1): 27-32 pp.
- PAPACONTANTINO, C. 1982.** Age and Growth of Grey Gurnard (*Eutrigla gurnardus*) in The Pagassitikos Gulf (Greece). Cybium, 44 (2): 191-213 pp.
- QUINITIO, G. F., CABEROY, N. B. and REYES, D. M., 1997.** Induction of Sex Change in Female *Epinephelus coioides* by Social Control. The Israeli Journal of Aquaculture Bamidgah, 49 (2): 77-83 pp.
- RAVEN, C. P., 1961.** Oogenesis: The Storage of Developmental Information. Pergamon Press, London, New York & Paris.
- ROSS, R. M., 1987.** Sex-Change Linked Growth Acceleration in a Coral-Reef Fish, *Thalassoma duperrey*. The Journal of Experimental Zoology, 244:455-461 pp.
- SADOVY, Y. and SHAPIRO, D. Y., 1987.** Criteria For The Diagnosis of hermaphroditism in Fishes. Copeia, 1: 136-156 pp.
- SELMAN, K. and WALLACE, R. A., 1989.** Cellular Aspects of Oocyte Growth in Teleost. Zoological Science, 6: 211-231 pp.
- SHACKLEY, S. E. and KING, P. E., 1977.** Oogenesis in a Marine Teleost, *Blennius pholis* L. Cell Tiss. Res., 181: 105-128 pp.
- SHAPIRO, D. Y., 1988.** Behavioral Influences on Gene Structure and Other New Ideas Concerning Sex Change in Fishes. Environmental Biology of Fishes, 23(4): 238-297 pp.
- SPSS, 1999.** Computer Program, MS. for Windows, Version 10. 01. USA:SPSS Inc.
- SUAU, P., 1955.** Contribucion al Estudio de la Herrera (*Pagellus mormyrus* L.) II: Especialmente de la Sexualidad. Inv. Pesq. 1: 59-66 pp.
- SUAU, P., 1970.** Contribucion al Estudio de la Biología *Lithognathus (=Pagellus) mormyrus* L. Especialmente de la Sexualidad. Invest. Pesq., 1: 59-66 pp.

- TEKELİOĞLU, N., 1993.** Balıklarda Üreme Biyolojisi ve Döl Alma Teknikleri. Çukurova Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları No:3, ADANA, 83s.
- TOM, M., JAKUBOV, E., RINKEVICH, B. and HERUT, B., 1999.** Monitoring of Hepatic Metallothionein mRNA Levels in The Fish *Lithognathus mormyrus* Evaluation of Transition Metal Pollution in a Mediterranean Coast. Marine Pollution Bulletin, 38 (6): 503-508 pp.
- TOKARZ, R. R., 1978.** Oogonial Proliferation, Oogenesis, and Folliculogenesis in Nonmammalian Vertebrates. In: The Vertebrate Ovary. 145-179. (R. E. Jones, ed.).Plenum Press New York.
- TÜRKMEN, M., 2001.** Investigation of Some Population Parameters of Common Sole, *Solea solea* (L., 1758) From İskenderun Bay. Turk J. Vet. Anim. Sci., 27: 317-323 pp.
- TÜRKMEN, M. and AKYURT, İ., 2002.** Growth Characteristics, Sex Inversion and Mortality Rates of Striped Sea Bream, *Lithognathus mormyrus* L., in İskenderun Bay. Turk Journal of Zool., 27: 323-329 pp.
- TYLER, C. R. and SUMPTER, J. P., 1996.** Oocyte Growth and Development in Teleost. Rev. Fish Biology and Fisheries, 6:287-318 pp.
- WALLACE, R. A. 1978.** Oocyte Growth in Nonmammalian Vertebrates. In: The Vertebrate Ovary. (R. E. Jones, ed.). 469-502 pp.Plenum Press New York.
- WALLACE, R. A. and SELMAN, K., 1981.** Cellular and Dynamic Aspects of Oocyte Growth in Teleosts. Amer. Zool., 21: 325-343 pp.
- WEST, G., 1990.,** Method of Assessing Ovarian Development in Fishes. A Review. Aust. Mar. Freshwater Res,41: 199-222 pp.
- YAMAMOTO, K. and ONOZATO, H., 1965.** Electron Microscope Study on The Growing Oocyte of The Gold Fish During The First Growth Phase. Mem. Fac. Fish., Hokkaido University. 13: 131-138 pp.

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Adana’da doğdum. İlk ve ortaokulu Bozgüney’de, lise eğitimimi Adana’da tamamladım. 1991 yılında Balcalı hastanesinde laboratuvar teknisyeni olarak göreve başladım. 1993 yılında Anadolu Üniversitesi Sağlık Teknikerliği bölümünü bitirdim. 1996 yılında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesini kazandım, 2000 yılında Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun oldum ve 2001 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı Yetiştiricilik Bölümü’nde lisansüstü eğitimime başladım