

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

83931

**MARMARA DENİZİ' NİN KUZEYİNDE YAŞAYAN TEKİR BALIĞI (*Mullus
surmuletus* Linnaeus, 1758)' NİN BİYOLOJİSİ**

Sultan ERBUCAN MOLDUR

DOKTORA TEZİ

SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ELAZIĞ

1999

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MARMARA DENİZİ' NİN KUZEYİNDE YAŞAYAN TEKİR BALIĞI (*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758)' NİN BİYOLOJİSİ

Sultan ERBUCAN MOLDUR

DOKTORA TEZİ

SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

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

(İmza)
Danışman

(İmza)
Üye

(İmza)
Üye

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

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MENKULİ

ÖZET
DOKTORA TEZİ

**KUZEY MARMARA'DA YAŞAYAN TEKİR BALIĞI (*Mullus surmuletus*
Linnaeus, 1758)'NİN BİYOLOJİSİ**

Sultan ERBUCAN MOLDUR

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı
1999, Sayfa: 66

Bu araştırmada, Marmara Denizi'nin kuzeyinden Şubat 1997 – Ocak 1999 tarihleri arasında elde edilen tekir balığı (*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758)'nin yaş ve eşey kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri, büyüme oranı, üremesi, kondüsyonu ve mortalitesi üzerinde çalışılmıştır.

0. – V. yaş grupları arasında dağılım gösteren 1885 adet örneğin %50.98'ini dişi bireyler, %39.42' sini erkek bireyler ve %9.60' sını ise juveniller oluşturmuştur.

Boyları 9.00-23.50 cm arasında dağılım gösteren populasyonun yaş gruplarına göre ortalama total boy ve ortalama ağırlık değerleri sırasıyla 10.69 cm, 13.72 g; 13.05 cm, 28.18 g; 15.90 cm, 51.64 g; 17.74 cm, 77.48 g; 19.84 cm, 100.76 g; 21.19 cm, 112.34 g' dır. Büyüme parametreleri $L_{\infty} = 32.82$ cm, $k = 0.228 \text{ yr}^{-1}$, $t_0 = -2.134$ ve boy-ağırlık ilişkisi tüm bireyler için $W = 0.0089 L^{3.122}$ olarak hesaplanmıştır.

Türün Marmara Denizi'nin kuzeyindeki üreme periyodunun Haziran-Temmuz aylarında gerçekleştiği saptanmış, eşeyssel olgunluk yaşının erkeklerde I, dişilerde ise II olduğu belirlenmiştir. Toplam mortalite boya bağlı olarak $Z = 0.37$ ve yaşa bağlı olarak $Z = 0.40$ olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : *Mullus surmuletus*, büyüme parametreleri, üreme, mortalite, Marmara Denizi.



ABSTRACT

PhD Thesis

**THE BIOLOGY OF RED MULLET (*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758)
LIVING IN NORTHERN PART OF THE MARMARA SEA**

Sultan ERBUCAN MOLDUR

Fırat University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Aquatic Basic Sciences
1999, Page : 66

In this study, age and sex compositions, age-length, age-weight and length-weight relationships, reproduction, and mortality of red mullet (*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758) caught from northern parts of Marmara Sea between February 1997-January 1999 have been investigated.

During the this study, 1885 fish aged between 0. and V. were sampled and the percentage of female, male and juvenile was 50.98, 39.42 and 9.60 respectively.

Total length of fish ranged from 9.00 to 23.50 cm. The average total length and weight of age groups were 10.69 cm, 13.72 g; 13.05 cm, 28.18 g; 15.90 cm, 51.64 g; 17.74 cm, 77.48 g; 19.84 cm, 100.76 g; 21.19 cm, 112.34 g respectively. The growth parameters for all individuals are $L_{\infty} = 32.82$ cm, $k = 0.228 \text{ yr}^{-1}$, $t_0 = -2.134$. The length-weight relationship for all individuals was calculated as $W = 0.0089 L^{3.122}$.

The reproduction periods of red mullet caught from northern parts of the Marmara Sea extended from June to July. The sexual maturation age

for females and males were 2 and 1 and total mortality calculated length and from age were $Z = 0.37$ and $Z = 0.40$ respectively.

Key Words : *Mullus surmuletus*, growth parameters, reproduction, mortality, The Marmara Sea.



TEŞEKKÜR

“Kuzey Marmara’ da Yaşayan Tekir Balığı (*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758)’nın Biyolojisi” başlıklı tezimin danışmanlığını yürüten Sayın hocam Prof. Dr. Bülent ŞEN’ e, doktoram süresince göstermiş olduğu ilgi ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Tez konumun seçiminde ve diğer tüm aşamalarında, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’ndeki danışmanlığımı üstlenen Sayın Prof. Dr. Nuran ÜNSAL hocama, Yrd. Doç. Dr. Muammer ORAL’ a ve araştırmam için gerekli imkanları sağlayan İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığı’ na; tezimin yazımı sırasında tavsiye ve yardımlarını esirgemeyen hocalarım Sayın Doç. Dr. Dursun ŞEN ve Yrd. Doç. Dr. Metin ÇALTA ile emeği geçen tüm arkadaşlarıma; ayrıca araştırmam süresince yanımda olan, sabır ve desteğini esirgemeyen eşim Levent MOLDUR’ a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	1
ABSTRACT	111
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışma Sahası Olan Marmara Denizi'nin Genel Özellikleri.....	7
1.2. Tekir Balığı (<i>Mullus surmuletus</i>)'nin Sistematik ve Morfolojik Özellikleri	8
1.3. Ekolojisi ve Coğrafik Dağılımı	10
1.4. Avcılığı	12
2. MATERYAL VE METOT	14
3. BULGULAR	20
3.1. Yaş-Eşey Kompozisyonu	20
3.2. Yaş-Boy İlişkisi	22
3.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi	28
3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	31
3.5. Büyüme Oranı	34
3.6. Üreme	37
3.7. Kondüsyon	40
3.8. Mortalite	40
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	42
KAYNAKLAR	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. <i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758.....	8
Şekil 1.2. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ un coğrafik dağılımı.....	11
Şekil 2.1. Örnekleme istasyonlarını gösteren harita.....	14
Şekil 3.1. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ ta bireylerin eşeye ve yaş gruplarına göre yüzde oranları.....	20
Şekil 3.2. <i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun yaş gruplarına göre ortalama total boy uzunlukları.....	24
Şekil 3.3. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ un dişi bireylerinde yaş gruplarına göre ortalama total boy uzunlukları.....	27
Şekil 3.4. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ un erkek bireylerinde yaş gruplarına göre ortalama total boy uzunlukları.....	27
Şekil 3.5. <i>Mullus surmuletus</i> populasyonunda yaş - ağırlık grafiği	30
Şekil 3.6. <i>Mullus surmuletus</i> ‘un dişi bireylerinde yaş-ağırlık grafiği	30
Şekil 3.7. <i>Mullus surmuletus</i> ‘un erkek bireylerinde yaş-ağırlık grafiği.....	31
Şekil 3.8. <i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun boy - ağırlık eğrisi	32
Şekil 3.9. <i>Mullus surmuletus</i> ‘un dişi bireylerinde boy - ağırlık eğrisi	33
Şekil 3.10. <i>Mullus surmuletus</i> ‘un erkek bireylerinde boy - ağırlık eğrisi	33
Şekil 3.11. <i>Mullus surmuletus</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama total boy ve yıllık büyüme değerlerinin dağılımı	35
Şekil 3.12. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ un dişi bireylerinde yaş gruplarına göre ortalama total boy ve yıllık büyüme değerlerinin dağılımı	35

Şekil 3.13. <i>Mullus surmuletus</i> ’ un erkek bireylerinde yaş gruplarına göre ortalama total boy ve yıllık büyüme değerlerinin dağılımı	36
Şekil 3.14. <i>Mullus surmuletus</i> ‘un dişi bireylerinde gonadosomatik indeks değerleri	39
Şekil 3.15. <i>Mullus surmuletus</i> ‘un erkek bireylerinde gonadosomatik indeks değerleri	39



TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ta yaş ve eşey kompozisyonunun dağılımı.....	21
Tablo 3.2. <i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun total boylarının yaş gruplarına göre dağılımı	22
Tablo 3.3. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ ta dişi bireylerin total boylarının yaş gruplarına göre dağılımı.....	23
Tablo 3.4. . <i>Mullus surmuletus</i> ‘ ta erkek bireylerin total boylarının yaş gruplarına göre dağılımı.....	23
Tablo 3.5. Walford ve Bertalanffy formüllerine göre her yaş grubu için hesaplanan ortalama boylar	25
Tablo 3.6. Walford ve Bertalanffy formüllerine göre hesaplanan boy büyüme parametreleri ve denklemleri	26
Tablo 3.7. <i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan değerler..	28
Tablo 3.8. <i>Mullus surmuletus</i> ‘un dişi bireylerinde yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan değerler..	29
Tablo 3.9. <i>Mullus surmuletus</i> ‘un erkek bireylerinde yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan değerler	29
Tablo 3.10. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ta yaş grupları arasındaki boyca mutlak büyüme ile boyca oransal büyüme değerlerinin dağılımı.....	34
Tablo 3.11. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ta yaş grupları arasındaki ağırlıkça mutlak büyüme ile ağırlıkça oransal büyüme değerlerinin dağılımı	37
Tablo 3.12. <i>Mullus surmuletus</i> ‘ta yaş gruplarına göre kondüsyon faktörleri	31

Tablo 4.1. Araştırcılar ve bölgelere göre Bertalanffy (1938) boy büyüme parametreleri değerleri.....	47
Tablo 4.2. Araştırcılar ve bölgelere göre Le Cren (1951) parametre değerleri...	48



1. GİRİŞ

Dünya üzerindeki okyanus ve denizlerin çoğunda olduğu gibi ülkemiz denizlerinde de balık stoklarının giderek azaldığı bir gerçektir. Yüzyılımızın sonunda, gelişen teknoloji sayesinde modernleşen balıkçılık ve sayıları hızla artan balıkçı gemilerinin faaliyetlerine karşın, denizlerden avlanan su ürünlerinin miktarlarındaki bu süratli azalmanın sebepleri arasında, av yasaklarının doğru kullanılmaması, yasaklara uyulmaması, aşırı avcılık, evsel ve endüstriyel atıkların oluşturduğu kirlilik ve ekolojik dengenin bozulması gibi etkenler yer almaktadır.

Bir taraftan artan açlık sorunu, diğer taraftan mevcut potansiyelin aşırı avcılık ve deniz kirliliği ile azalması su ürünlerinin daha dikkatli kullanılması gereğini ortaya koymuştur. Bu nedenle balık stoklarının hesaplanması ve böylece balıkçılığın kontrol altına alınması önemli bir konu olmuş, bunun sonucunda populasyon dinamiği çalışmalarına hız ve daha fazla önem vermeye başlanmıştır.

Su ürünleri potansiyelimizin ne durumda olduğunu bilmenin ilk şartı denizlerimizde var olan türlerin tespit edilmesi ve tespit edilmiş olan türlerin her birine ait biyolojik özelliklerin bilinmesidir. Bu da ancak bilimsel çalışmalar ile gerçekleştirilebilir. Bilimsel çalışmaların verileri doğrultusunda türlere ait büyüme, üreme ve mortalite gibi temel biyolojik özellikler değerlendirilebilmektedir. Balıkların cinsel olgunluğa erişme yaşının tespit edilmesi, yumurtlama mevsimi ve ilk yumurta bırakılan boy ve yaşın belirlenmesi ile su ürünlerinin nesillerinin tükenmesine engel olacak bir avcılık yöntemi geliştirmek mümkün olacaktır. Böylece su ürünlerinin devamlılığı sağlanarak ülke ekonomisine katkı da artırılabilir.

İnsan sağlığı ve beslenmesi açısından balık vazgeçilmez bir gıda maddesidir. Su rnleri, özellikle de balık eti, en önemli protein kaynağı oluşunun yanısıra diğer hayvanların etinde bulunmayan birçok aminoasitleri de içermektedir. Bu aminoasitlerin sağlıklı yaşam için vazgeçilmez olduğu konusunda bilinçlenen insanlarımızın su ürünlerine olan talebi giderek artmaktadır.

Türkiye’ de su ürünleri üretimi, 1980 yılında 430.000 ton iken 1988 yılında 670.107 tona ulaşmıştır. Bu retim artışında avlanma teknolojisindeki yenilikler büyük rol oynamıştır. Daha sonraki yıllarda aşırı avcılık, bilinçsiz avcılık, su ürünleri avcılık yasaklarına uyulmaması ve deniz kirliliği sonucu 1991 yılında 356.893 tona düşmüştür. Son yıllarda su ürünleri üretiminde dikkate değer bir artış olmuş ve 1996 yılındaki su ürünleri üretimimiz 521.655 tona ulaşmıştır (Kocataş ve diğ., 1996).

Akdeniz havzasında 500 tür dolayındaki kemikli balığın ait olduğu yaklaşık 125 familya arasında yer alan Mullidae familyası, sahip olduğu özel lezzetten dolayı ekonomik yönden önemli bir yere sahiptir. Denizlerimizdeki toplam tekir balığı istihsali 1997 yılı itibariyle toplam 2950 tondur. Bölgelere göre ise, Doğu Karadeniz’de 1023 ton, Batı Karadeniz’ de 844 ton, Marmara’da 313 ton, Ege’ de 473 ton ve Akdeniz’ de 297 ton olarak belirlenmiştir (Anonim, 1997) .

Mullus surmuletus ile ilgili Türkiye suları dışında yapılan pekçok çalışma vardır. Bu alışmalar konularına ve çalışıldıkları denizlere göre aşağıdaki gibidir:

Sistematik ve morfolojisi ile ilgili olarak; Davis ve Erdwards (1988), İngiltere’nin kuzeydoğu kıyılarında yaşayan balıkların eski ve yeni kayıtlarını içeren çalışmalarında *Mullus surmuletus*’u da ele almışlardır. Cammarata ve diğ. (1991), *Mullus barbatus* ile *Mullus surmuletus* arasındaki taksonomik farklılıkları biyokimyasal olarak saptamışlardır. Lombarte ve Aquirre (1995), *Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus*’ un bıyıklarının morfolojik

özelliklerini, Giannaccini ve diğ. (1996), *Mullus surmuletus*' un beyin membranındaki adenosine reseptör bölgelerini; Aguirre (1997), iki *Mullus* türünün genç bireylerinde diş oluşumunu araştırmışlardır. Gibson ve Robb (1997), *Mullus surmuletus*' un genç bireylerini İskoçya' nın batı sahillerinde yeni bir kayıt olarak vermişlerdir. Mullidae familyasının birbirine oldukça benzer iki filogenetik türünün (*Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus*) bıyıklarındaki gelişme, tat tomurcuklarının dağılımı ve yoğunluğu kalitatif ve kantitatif olarak Lombarte ve Aguirre (1997), tarafından incelenmiştir. Giannaccini ve diğ. (1997), anestetik bir maddenin (benzodiazepine ligand) *Mullus surmuletus*' un beyin membranında bağlanmasını incelemişlerdir. Mamuris ve diğ. (1998a), Mullidae ailesine ait bireyler arasındaki morfolojik farklılıkları araştırmışlardır.

Biyolojisi ile ilgili çalışmalara bakıldığında ; Hashem (1973), Akdeniz'in Mısır'a ait sularında yaşayan *Mullus surmuletus*'un yaş, büyüme ve olgunlaşması üzerine çalışmıştır. Bruno ve diğ. (1979), Mallorca kıyılarındaki tekir balığı popülasyonuna ait yaş ve büyüme özelliklerini araştırmışlardır. Andaloro (1981), Akdeniz'de Messina boğazı sularındaki *Mullus surmuletus* yaş ve büyümesini çalışırken, Gharbi ve Ktari (1981), Tunus kıyılarındaki *Mullus surmuletus*'un biyolojisini araştırmıştır. Andaloro (1982), İyon Denzinin kuzeyi ile Tiren Denzinin güneyindeki tekir balığına ait büyüme ve üreme özelliklerini incelemiştir. Sanchez ve diğ. (1983), *Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus*' un Catalan kıyılarındaki popülasyonuna ait biyolojik verileri değerlendirmişlerdir. Andaloro ve Giarritta (1985), Sicilya kanalında yaşayan *Mullus surmuletus*'un yaş ve büyümesine ait bilgiler vermişlerdir. Catalan Denizi'nden elde edilen türe ait yaş ve büyüme özellikleri Morales-Nin (1986) tarafından araştırılmıştır. Morales-Nin (1991), ayrıca Mallorca'daki tekir balığının biyolojik parametrelerini incelemiştir. Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992), Ege Denizi'ndeki *Mullus surmuletus*'un biyolojisi, Carbonell ve diğ. (1995) ile Renones ve diğ. (1995) ise Mallorca'da yaşayan *Mullus surmuletus*'un yaş, büyüme ve üremesi üzerine araştırmalar yapmışlardır.

Üremesi ile ilgili diğer çalışmalar şunlardır; yumurtlama özellikleri ve larval gelişimleri Menu ve Girin (1978); yumurtlama periyodu ve eşeyssel olgunluğu Pajuelo ve Nespereira (1993); ovaryumdaki mevsimsel değişimler ve üreme dönemi N'Da ve Deniel (1993), üreme periyodu ve ilk olgunluğa erişmesi Gonzalez ve diğ. tarafından çalışılmıştır. Golani (1994), Akdeniz' in İsrail kıyıları boyunca göçmen (*Upeneus moluccensis* ve *Upeneus pori*) ve yerli (*Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus*) Mullidae üyeleri arasındaki niş ayrımını beslenme alışkanlığı, batimetrik dağılım ve yumurtlama mevsimlerini esas alarak incelemiştir. Vasillopoulou ve Papaconstantinou (1995), Ege Denizi'ndeki tekir balığının eşeyssel olgunluğunu; Pajuelo ve diğ. (1997), Kanarya adalarında yaşayan *Mullus surmuletus*' un büyüme, üreme ve mortalitesini araştırmışlardır.

Beslenmesi ile ilgili çalışmalar; Arculeo ve diğ. (1987a), infralittoral bölgedeki bazı balıkların besin tercihlerini araştırırken *Mullus surmuletus*' un besin maddesi olarak poliketleri; Sparla (1987), ise amphipodları tercih ettiklerini ortaya çıkarmışlardır. Arculeo ve diğ.(1987b), *Mullus surmuletus*' un midelerinde Decapoda, Pericarida ve Annelida 'ya rastlamışlardır. En çok tercih ettiği besin maddesinin polichaeta olduğunu ortaya çıkaran diğer araştırmacılar Badalamenti ve Riggio (1987)' dur. Ben- Eliahu ve Golani (1990), Mullidae familyasına ait türlerin midelerinde yeni poliketler kayıt etmişlerdir. N'Da (1992), *Mullus surmuletus*' un genç ve ergin bireylerinde mide içeriğini incelemiş, türün başlıca besininin epifauna ve endofaunanın bentik organizmaları olan Crustaceanlar, Annelida ve Mollusklar olduğunu tespit etmiştir. Lo Brutto ve diğ. (1994) ile Guillen ve Martinez (1995), *Mullus surmuletus*' un mide muhteviyatını inceleyerek türün beslenmesi ile ilgili bilgiler vermişlerdir. Labropoulou ve Eleftheriou (1997) *Mullus surmuletus*' un yanısıra diğer bazı demersal balıkların beslenme ekolojilerini, Labropoulou ve diğ. (1997) ise beslenme ortamlarını çalışmışlardır.

Genetik ile ilgili çalışmalara bakıldığında ; Sofradzija (1987), *Mullus surmuletus*' un kromozom yapısını incelemiştir. Vitturi ve diğ. (1992), *Mullus*

surmuletus ile *Mullus barbatus*' un nükleus organizasyonunu inceleyerek her iki türe ait kromozomları belirlemişler ve genetik farklılıkları ortaya çıkarmışlardır. Mamuris ve diğ. (1998b) *Mullus surmuletus*' un genetik yapısını belirlemek amacıyla genetik protein değişimini çalışmışlardır.

Kirlenmenin bu tür üzerindeki etkilerini araştırmak üzere; El-Sharnouby ve diğ. (1986), civa ve selenyum düzeylerini *Mullus surmuletus*' un et ve diğer vücut organlarında analiz etmişlerdir. Hornung ve Kress (1990), Hg, Cd, Cu, Zn ve Fe gibi ağır metallerin Akdeniz' deki Mullidae familyası içinde yer alan *Mullus surmuletus* , *Mullus barbatus* ve *Upeneus moluccensis*' in kas dokusu ve iç organlardaki birikimini ; Serrano ve diğ. (1994) ise *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus* ve *Sardina pilchardus* ' daki Cd, Pb, Hg düzeylerini karşılaştırmalı olarak analiz etmişlerdir. Hernandez ve diğ. (1990), *Sardina pilchardus*, *Mullus surmuletus* , *Mullus barbatus* ve *Thunnus thynnus*' un kas, karaciğer, böbrek, solungaç ve gonad dokularındaki Hg, Cd, Cr ve Pb birikimini incelemişlerdir. Hg, Pb, Cd, Fe, Ni, Zn ve Cd 'nin *Boops boops*, *Mullus surmuletus* ve *Pomadasis insisus*' daki birikimi ise Garcia ve diğ. (1994) tarafından belirlenmiştir.

Parazitleri ile ilgili olarak ; Hristovski ve diğ. (1989), *Mullus surmuletus*' un helmint parazitleri hakkında bilgiler vermiş, Bartoli ve Gibson (1991), *M. surmuletus*' da digenetik parazitleri teşhis etmişlerdir. Bartoli ve Bray (1995), bir endoparazit olan *Holorchis* ' in deniz balıklarında teşhis edilmesini kapsayan çalışmalarında *M. surmuletus*' tan *H. legendrei* endoparaziti teşhis etmişlerdir. Arculeo ve diğ. (1997), trematod ve nematodlara ait helmint türleri, Pomelet ve Silan (1998) ise *Mullus* türlerindeki mesoparazitler ile ilgili çalışmışlardır.

Avcılık ve stok ile ilgili olarak ; Gharbi (1984), Gharbi (1985); Tursi ve diğ. (1986a); Tursi ve diğ. (1986b); Livadas (1988); Ettewa (1989); Tsimenides ve diğ. (1991); Hadjistephanou (1992); Oliver (1993), Buchet ve Hussenot (1993), Cau ve diğ. (1994), Sabatini ve diğ. (1994), Dufour ve diğ.

(1995), Martin (1995), Petrakis ve Stergio (1995), Sanchez ve diğ. (1995), Pranovi ve diğ. (1996) ve Relini ve diğ. (1996) çeşitli çalışmalar yapmışlardır.

Mullus genusu ile ilgili çalışmalara bakıldığında, gerek ülkemiz sularında gerekse Türkiye suları dışında *Mullus barbatus* ile ilgili çalışmaların *Mullus surmuletus* ile ilgili çalışmalardan daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Ülkemiz sularında *Mullus barbatus*' un biyolojisi ile ilgili çalışmalara baktığımızda; Akyüz (1957), İskenderun'da yaşayan barbunya balığının büyüme özelliklerini incelemiştir. Kutaygil (1965)'in, Marmara Denizi'ndeki *Mullus barbatus*'un yaş analizi ile ilgili bir çalışması mevcuttur. Bilecik (1969), türün beslenmesini araştırmıştır. Kınıkarıslan (1972), Edremit Körfezi barbunyalarının büyüme indeksi ve yıllık büyümelerini araştırırken, Togulga (1979), *Mullus barbatus*'un İzmir Körfezi'ndeki popülasyonuna ait yaş ve büyüme parametrelerini incelemiştir. Çarol (1988), Ege Denizi'nde barbunya balığının biyolojisi ve popülasyon dinamiğini, Samsun ve Erkoyuncu (1992), Orta Karadeniz'deki barbunya balığının balıkçılık biyolojisi bakımından çeşitli biyolojik özelliklerini araştırmışlardır. Kınacıgil (1992), Gülbahçe Körfezi'ndeki barbunya balığı stoklarının yoğunluk dağılımı ve avlanabilirliğini araştırırken, Togulga ve Mater (1992), *Mullus barbatus*'un 1973-1990 yılları arasına ait popülasyon dinamiği verilerini incelemişlerdir. Türün İzmir Körfezi'ndeki avlanabilirliği Tokaç ve Gurbet (1992), Adana ili kıyı yöresindeki büyüme özellikleri Türel ve Erdem (1997), Fethiye ve Mersin Körfezi paşa barbunyası balığının biyolojisi ise Torcu ve Mater (1997) tarafından incelenmiştir.

Türkiye'de yapılan çalışmalara bakıldığında; Arım (1957), *Mullus surmuletus*' un yumurta ve larvalarını morfolojik ve ekolojik olarak incelemiştir. Nümann ve Denizci (1955)'nin, *Mullus surmuletus* türünün Akdeniz (İskenderun) ve Marmara (İstanbul)' daki büyüme, üreme ve beslenme özelliklerini kapsayan bir araştırmaları mevcuttur. Yüksek (1993), Marmara Denizi'nin kuzey bölgesinde teleost balıkların pelajik yumurta ve

larvalarının dağılımı ve bolluğunu kapsayan çalışmasında *Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus*'a ait yumurta ve larvaları da araştırmıştır.

Marmara Denizi'nin kuzey sahillerinde yaşayan tekir balığı (*Mullus surmuletus*, L. 1758)'nın biyolojik özelliklerinin araştırılmasını kapsayan bu çalışmada tekir balığının yaş ve eşey kompozisyonu, büyüme oranı, üreme periyodu, kondüsyonu ve ölüm oranı gibi biyolojik özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca tekir balığının Marmara Denizi' nin kuzey sahillerindeki stoklarında verimli bir avcılık yapılabilmesi için en küçük av büyüklüğünün saptanması ile bu türün stoklarının devamlılığını sağlamaya katkıda bulunulması da çalışmanın amaçları arasındadır.

Türkiye' de bugüne kadar, tekir balığının biyolojisini içeren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle araştırmamız, bu konu üzerinde yapılan ilk araştırma olma özelliğini taşımaktadır.

1. 1. Çalışma Sahası Olan Marmara Denizi'nin Genel Özellikleri

Türk boğazlar sisteminin merkezini oluşturan Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e Çanakkale boğazı ile de Akdeniz'e bağlı küçük bir iç denizdir. Bu nedenle Marmara Denizi, bir yandan Karadeniz'in diğer yandan Akdeniz'in etkisinde kalarak kendine özgü hidrografik, topografik, ekolojik ve biyolojik özellikler kazanmıştır.

Marmara Denizi 11 500 km² lik yüzey alanı ve 3378 km³ lük hacmi ile Türkiye denizlerinin en küçüğüdür. Taban alanı Türkiye yüzölçümünün % 3.09' unu oluşturmaktadır. Bu alan 1989 yılında 24 100 km² olarak ölçülmüştür. Maksimum uzunluğu (Gelibolu-İzmit) 276 km, maksimum genişliği 76 km, kıyı şeridinin uzunluğu 927 km ve en derin yeri 1355 m'dir. Bölgenin kuzey kısmında Ereğli noktası iki büyük körfezi birbirinden ayırır, bu bölgede Büyükçekmece Koyu da bulunmaktadır. Güney kısımlar daha düzensizdir. Erdek ve Bandırma Körfezleri Kapıdağ burnu tarafından ayrılmıştır. Doğuda ise İzmit ve Gemlik Körfezleri vardır.

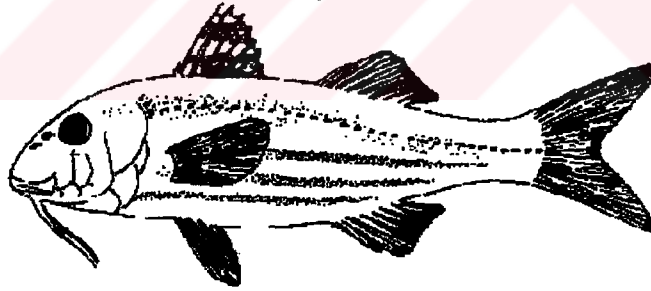
Marmara Denizi ve boğazlar ile ilgili hidrografik çalışmalar 17. yüzyıl civarında başlamış olmasına rağmen, biyolojik araştırmalar ve özellikle balıkçılık çalışmaları 1950'lerde başlamıştır. 1970'lerden itibaren ise Marmara Denizi ve boğazların kirlenmesi ile ilgili araştırma ve çalışmalar önem kazanmıştır. Marmara Denizi giderek büyüyen bir kirlilik tehdidi ile karşı karşıyadır. Deniz suyunun kirlenmesinin başlıca etkenleri sürekli büyüyen deniz trafiği, sahil bölgelerindeki yoğun yerleşme ve endüstriyelleşmedir. Bu etkenlerin balıkçılık üzerindeki zararları açıkça görülmektedir (Kocataş ve diğ., 1996).

1.2. Tekir Balığı (*Mullus surmuletus*)' nın Sistematik ve Morfolojik Özellikleri

Familya : Mullidae

Genus : Mullus

Species : *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758



Şekil 1.1. *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758

Fowler, 1936: 872, 374 fig.; Wheeler, 1969: 344; Hureau, 1986: 87

Bristow, 1987: 222; Fischer ve diğ., 1987: 1198; Akşiray, 1987: 405

Mullidae familyası *Mullus barbatus* (barbunya) ve *Mullus surmuletus* (tekir) gibi ekonomik değeri yüksek olan balıkları kapsamaktadır. Vücut hafifçe yanlardan basık olan ve ufak balık grubuna dahil edebileceğimiz balık

türleridir. Baş profili konvektir, gözler başın üst kısmına yakın olarak yerleşmiştir. Ağız ve dişler küçüktür. Alt çenede iki adet kalın bıyık vardır. Birbirinden ayrı iki adet dorsal yüzgece sahiptirler. Birinci dorsal yüzgeçte 8-9 dikensi ışıın, ikincisinde ise 1 diken ve 8 yumuşak ışıın bulunur. Kaudal yüzgeç çatallıdır. Pullar büyük ve ctenoid tiptedir.

Mullidae familyasına ait üç genus mevcuttur. Bunlar *Pseudupeneus*, *Upeneus* ve *Mullus*'tur. *Pseudupeneus* genusunda operkulun kenarında bir diken vardır. Her iki çenede de ileri doğru uzanan konik dişler yer alır, ağız kapalı olduğunda dişler görülebilir. *Upeneus* genusunda operkul kenarında diken yoktur. Ağız kapatıldığında dişler görülmez, dişler her iki çenededir. Hem dorsal hem de kaudal yüzgeç üzerinde bantlar bulunur. *Mullus* genusunda da operkul kenarında diken bulunmaz. Üst çene dişsizdir. Sadece dorsal yüzgeç üzerinde bant vardır, kaudal yüzgeçte görülmez.

Mullus genusunda *Mullus barbatus* (barbunya balığı) ve *Mullus surmuletus* (tekir balığı) olmak üzere iki tür yer almaktadır. Bu iki türü birbirinden ayıran özellikler şunlardır; barbunyada baş profili dik iken, tekirde yuvarlaktır. Barbunyada ağız göz hizasına kadar ulaşır, tekirde ulaşmaz, önde kalır. Barbunyada üç adet, tekir de ise iki adet yanak pulu vardır. Bıyık uzunluğu barbunyada pektoral yüzgeç uzunluğundan kısadır, tekirde ise bıyıkların uzunluğu pektoral yüzgeç uzunluğundan daha fazla veya eşittir. Tekirde vücut üzerinde boyuna sarı renkli bantlar ile birinci dorsal yüzgeç üzerinde koyu renkli bantlar vardır, barbunyada bu bantlar görülmez. Linea lateraldeki pul sayısı barbunyada 31-35, tekirde 33-37'dir.

Çalışma materyalini oluşturan *Mullus surmuletus*'ta vücut az çok yanlardan yassılaşmıştır. Derin ve kısa bir yapıya sahip olan baş total uzunluğun % 25' i kadardır. Çenenin altında tamamı yumuşak bir çift kalın ve uzun bıyık bulunur. Bıyıkların uzunluğu pektoral yüzgeç uzunluğundan daha fazladır. Operkül dikensizdir. Üst çene göz hizasına kadar ulaşmaz, önde kalır. Alt çenede küçük villiform dişler vardır. Üst çene dişsizdir, vomer ve

palatin kemikleri üzerinde de dişler mevcuttur. Gözün altında iki büyük yanak pulu vardır (Şekil 1.1.).

Sırt ve yanlar pembemsidir, her iki yanda da boyuna uzanan sarı bantlar bulunur. Birinci dorsal yüzgeç sarımsı ve üzerinde enine 2-3 sıra koyu bantlar vardır. Karın kısmında boyuna uzanan 2-3 sıra sarı bantlar bulunur. Birbirinden ayrı iki dorsal yüzgeçten birincisi 8 diken ışıklı, ikincisi 1 diken ve 8 yumuşak ışıklıdır. Pullar büyüktür ve kolayca ayrılır. Linea lateralde 33-37 pul bulunur. Boy maksimum 40 cm, genellikle 10-25 cm' dir (Fowler, 1936; Slastenenko, 1956; FAO, 1971 ; Hureau, 1986; Akşiray, 1987).

Tekir balığı genellikle Crustacea, karides ve amfipodlar, poliketler, mollusklar ve küçük bentik balıklar gibi tamamen dip organizmaları ile beslenir. Pelajik yaşamları boyunca da larval Crustacea ve Copepodları (Temora, Oithona ve Calanus) tercih ederler (Wheeler, 1969).

I.3. Ekolojisi ve Coğrafik Dağılımı

Mullus surmuletus, kumlu ve yumuşak zeminin yanı sıra çakıllı ve taşlı zeminlerde de yaşayabilen demersal bir balıktır. Bulunduğu bölgelere göre dağılım gösterdiği derinlikler değişmekle beraber, daha çok 400 m'nin altındaki derinliklerde, sığlık ve meyilli kıyı boyunca dağılım göstermektedir (Bouchot, 1987). Kayalık yüzeyler ve yarıkları tercih ederse de, çok derinlerde olmamak şartıyla kumlu ve yumuşak zeminlerde de bulunur (Wheeler, 1969).

Tekir, Majorcan sularında en yoğun olarak 30-70 derinlikler arasında bulunmakta, bu derinliklerin üzerindeki derinliklerde ise, diğer Mullid türü olan *Mullus barbatus* bölgede *Mullus surmuletus*'un yerini almaktadır. Kanarya Adalarındaki en yoğun bulunduğu derinlikler 10-60 m arası olarak tespit edilmiştir (Pajuelo ve diğ., 1997). Hureau (1986)' ya göre ise 100 m'ye

kadar olan derinliklerde yaşamaktadır.

Mullus surmuletus çoğunlukla Kuzey Avrupa denizlerine dağılmış olarak yaşamakla beraber, İngiliz adalarının batı ve güney batısında ve Kuzey Denizinin güney kısımlarında düzenli olarak bulunmaktadır (Ben Tuvia ve Kissil, 1988). Hureau (1986), tekirin Kuzey denizinden Afrika'nın kuzey kısımlarına doğru Atlantik boyunca dağıldığını, Ben Tuvia (1990) ise Atlantik Okyanusunun Avrupa ve Afrika sahilleri, İngiliz kanalından Dakar' a kadar olan kısım ve Kanarya Adaları civarı olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda Karadeniz, Ege ve Marmara Denizi'nde de geniş bir dağılıma sahiptir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. *Mullus surmuletus*' un Coğrafik Dağılımı (Hureau, 1986; Bristow, 1987).

Sürüler halinde yaşayan tekir, su sıcaklığına bağlı olarak derinlikler arasında mevsimsel göçler gerçekleştirir (Akşiray, 1987). Kışın suların soğumasıyla birlikte genç ve ergin bireyler sahilden uzaklaşarak kayalık dip

bölgelere (45-55 m) göç ederler. Normal koşullarda populasyonun çoğunluğu ekim ve kasımda açık denize, temmuzda iç sulara girerler. Fakat kuzey sularında sığ sularda bulunma oranları oldukça düşüktür (Coldwel, 1962; Garcia-Rubies ve Macpherson, 1995). Gharbi ve Ktari (1981) de juvenil tekirlerin yaz ve sonbahar aylarında kıyılarda kaldıklarını, olgun bireylerin ise ilkbahar ve yazın sığ sulara doğru göç ettiklerini belirtmektedir.

I.4. Avcılığı

Avcılık açısından önemli bir ticari değere sahip olan *Mullus surmuletus*, Kanarya adalarında yakalanan derinsu balıkları arasında % 15 gibi bir yüzdeye sahip olup yakalanan ufak balık türlerinin esas hedeflerinden birini teşkil etmektedir (Pajuelo ve diğ., 1997).

Mullus surmuletus, dip trolü, galsama ağı, çekme ağları, fanyalı ağlar ve kapan, tuzak gibi av aletleri ile yakalanmaktadır (FAO, 1971; Anonim, 1974). Trol ile avcılığı 70-100 m derinlikler arasında taranmak suretiyle yapılmaktadır. Bu derinliklerin altındaki derinliklerde ise avcılık galsama ağları ve çekme ağları ile küçük çapta olmaktadır (Llabres ve Martorel, 1884 : Renones ve diğ.1995'den).

Carbonel ve diğ. (1995)'ne göre tekir balığı, her ne kadar fanyalı ağlarla yakalanıyorsa da avcılığın %90' ını trol ağları karşılamaktadır. Batı Akdeniz'de yapılan çalışmalar, trol ve fanyalı ağlardan çıkan bireylerin büyüklüğünün benzer olduğunu, ancak fanyalı ağlardan çıkanların daha büyük bireylerden oluştuğunu, küçük bireylerin çoğunlukla trollerle yakalandığını göstermiştir.

Petrakis ve Stergio (1995), tekir balığı avcılığı için daha çok trol ve galsama ağlarının tercih edildiğini tespit etmişlerdir. *Mullus surmuletus* için galsama ağlarının selektivitesi 12 cm boydaki balıklar için 17 mm göz genişliği, 15 cm boydaki balıklar için 21 mm göz genişliği, daha uzun balıklar

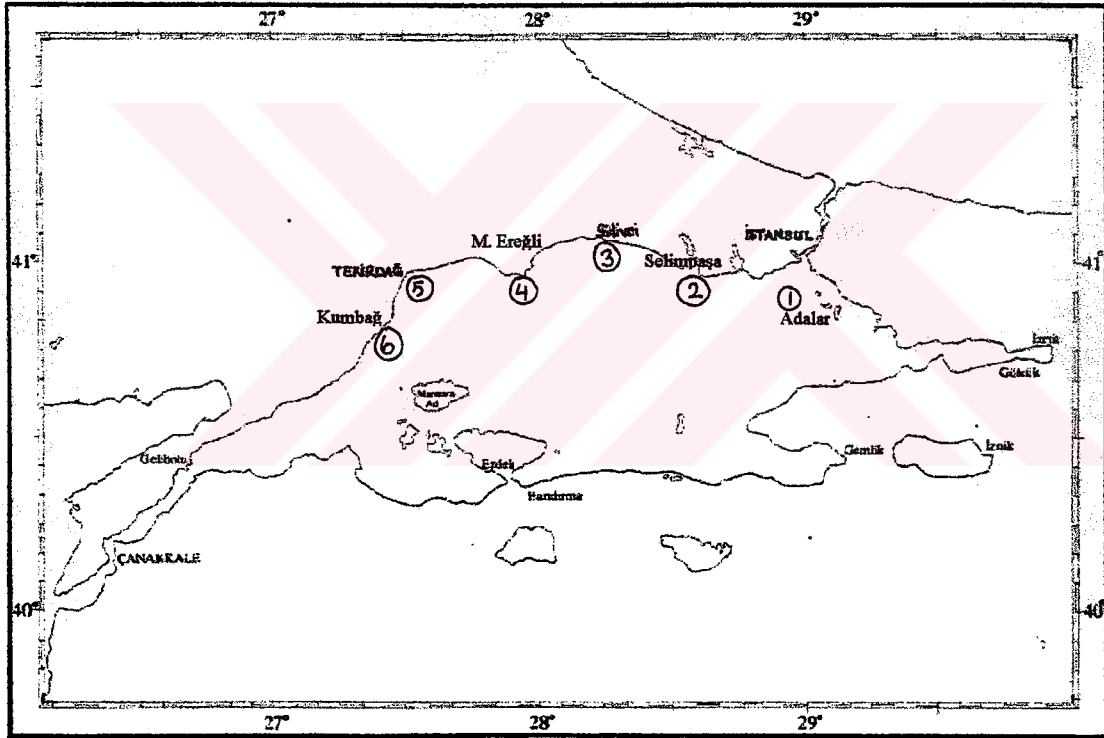
için ise 23 mm göz genişliği olarak belirlenmiştir. Ege Denizi'nde trol ile yapılan tekir avcılığında ise 14 cm'den daha kısa balıklar için 14 mm göz genişliğine sahip trol ağı tavsiye edilmektedir. Ancak mevsimlere bağlı olarak bu uzunluk 12-14 cm arasında değişebilmektedir.

Tekir balığının avcılığı ile ilgili araştırmalar, boy dağılımı dikkate alındığında olgun bireylerin yanısıra juvenillerin optimal boya erişmeden trollerle yakalandığı göstermektedir. Bu da galsama ve fanyalı ağların stok üzerindeki olumsuz etkisinin trol ağına göre oldukça az olduğunu göstermektedir (Ben-Mariem ve diğ., 1995).



2. MATERYAL ve METOT

Araştırma materyalini oluşturan tekir balığı (*Mullus surmuletus*, L. 1758) örneklemeleri için Kuzey Marmara’da Adalar civarından Kumbağ’a kadar olan bölgede 6 istasyon seçilmiştir. (Şekil 2.1.). Çalışma süresince incelenen toplam 1885 adet tekir balığı, örnekleme bölgelerindeki balıkçılardan kendilerine ait trol, tekir ağı, çekme ağları ve dalyan gibi av aletleri kullanılarak 5 - 110 m derinlikler arasından temin edilmiştir.



Şekil 2.1. Örnekleme istasyonlarını gösteren harita.

Örneklerin her birinin total (LT), çatal (LF) ve standart (LS) boyları boy ölçüm tahtası kullanılarak ölçülmüş, mevcut literatürlerde total boy kullanıldığı için değerlendirmelerde total boy esas alınmıştır. Her bir bireye ait ağırlıklar Petit Balance marka dijital terazi ile 0.01 g hassasiyetle

belirlenmiştir. Biyometrik ölçümlerde sınıf aralıkları; uzunluk değerleri için 0.5 cm olarak belirlenmiştir. Metrik karakterler FAO (1973) tarafından saptanmış olan standart yöntemlere göre değerlendirilmiştir.

Türün yumurtlama periyodunu belirlemek için yapılan gonadosomatik indeks değerlerinin hesaplanması amacıyla, her ay elde edilen bireylere ait gonad ağırlıkları Petit Balance marka hassas terazi ile 0.01 g hassasiyetle tartılmıştır.

Eşey tayinleri gonadların makroskobik, bunun yeterli olmadığı durumlarda ise mikroskobik olarak incelenmesi ile yapılmıştır. Gonad gelişiminin takip edilmesinde ve eşeyssel olgunluğa erişme yaşının saptanmasında Kesteven (1960) ve Nikolsky (1963) tarafından belirlenen altı gelişim safhasını kapsayan skaladan yararlanılmıştır (Kara, 1992). Ayrıca N'Da ve Deniel (1993) ' in *Mullus surmuletus* için belirledikleri gelişim safhaları da dikkate alınmıştır.

1. **Olgunlaşmamış** : Gonadlar henüz gelişmemiş veya çok küçük olup, omurganın altına yapışık vaziyettedir. Testis ve ovaryum şeffaf veya açık pembe renktedir. Yumurtalar çıplak gözle görülemez.
2. **İstirahat Devresi veya Olgun Devre** : Ovaryum ve testisler daha büyük, açık pembe veya kırmızımsıdır. Gonadlar karın boşluğunun 1/2 si uzunluğundadır. Yumurtalar çıplak gözle seçilemez, ancak lupa görülebilir.
3. **Olgunlaşma** : Ovaryum kırmızımsı-portakal rengindedir. Yumurtalar (büyük hiyalin yumurtalar) açıkça görülebilir. Karın boşluğuna basınç uygulandığında yumurta çıkmaz, karın kasları serttir. Testis kırmızımsı beyazdır, karına basınç uygulandığında süt çıkmaz. Testis ve ovaryum karın boşluğunun yaklaşık 2/3 ünü kaplar.

4. **Olgunluk Safhası :** Gonadlar karın boşluğunun tamamını doldurmuştur ve maksimum ağırlığa sahiptir. Testis beyazdır, karına basınç uygulandığında süt damla halinde çıkar. Yumurtalar tamamen olgunlaşmıştır, tam yuvarlak, bazıları şeffaftir. Ovaryum çeperi incelmıştır ve iyi gelişmiş kan damarları görülür.
5. **Yumurtlama Safhası :** Yumurtlama başlamış ve gonad ağırlığı artmıştır. Yumurta ve süt hafif bir basınçla dökülür, karın kasları yumuşaktır. Yumurtaların çoğu yarı şeffaf olmakla beraber ovaryumda kalanların az bir kısmı opaktır. Testis kenarındaki kıvrımlar loplar halinde iyice gelişmiş ve şişmiştir.
6. **Yumurta Dökmüş (Yumurtlamış) Safha :** Gonadlar boşalmaya başlamıştır. Ovaryumda az miktarda yumurta görülebilir, ancak hiç opak yumurta kalmamıştır. Ovaryum gevşek bir yapıda ve kanlı görünüştedir. Genital açıklık şişmiştir. Testisler de gevşek ve yumuşak bir yapıda olup kirli beyaz renktedir ve önceki evreye göre çok küçülmüştür.

Yaş tayini otolit ve pulların karşılaştırmalı olarak okunması ile yapılmıştır. Otolit ve pullar Ependorf tüpü adı verilen plastik tüplerde, % 70' lik alkol içerisinde muhafaza edilmiştir. Pullar % 3'lük KOH eriyiği içerisinde 10 dakika kadar bekletilerek saf su ile yıkanmıştır. Sonra yumuşak bir fırça ile temizlenerek alkol içerisine konulmuş ve yaş okumaları yapılmıştır. Gerekli durumlarda otolitler gliserin ile şeffaflaştırılmıştır (Chugnova, 1963). Otolit ve pulların okunmasında % 40 büyütme ve üstten aydınlatmalı stereoskopik binoküler mikroskop kullanılmıştır.

Yaşları saptanan balıklar yaş gruplarına ayrılmış ve her bir yaş grubuna ait boylar 0.5 cm' lik boy aralıklarına göre sınıflandırılmıştır.

Yaş-eşey kompozisyonunu belirlemek için yaşları ve eşeyleri tayin edilmiş olan balıklar her yaş grubuna göre dişi, erkek ve tüm populasyon yüzdeleri grafik üzerinde gösterilmiştir.

Yaş-boy ilişkisinin belirlenmesinde yaş gruplarının ölçülen boy ortalamaları esas alınarak Bertalanffy (1938) ve Walford (1946) 'un formüllerinden yararlanılmıştır.

Ford Walford formülü:

$$L_{t+1} = a \cdot L_t + b$$

Bertalanffy formülü

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

Bu formüllerde;

L_t = Balığın t yaşındaki ortalama boyu

L_{t+1} = Balığın t yaşından sonraki bir üst yaşın ortalama boyu

a = Doğrunun eğimi

b = Bu doğru için hesaplanan sabite

L_{∞} = Balığın matematiksel olarak erişebileceği maksimum boy

$-k$ = Balığın zamana bağlı olarak büyüme artışıdaki değişim oranı

t = Zaman (yaş)

t_0 = Balığın ($L_t = 0$ ' da ki) teorik yaşı

e = Tabii logaritma tabanı

Türün yaş gruplarına göre boy-ağırlık ilişkisi Le-Cren (1951) ' in aşağıda verilen allometrik büyüme denklemi ile hesaplanmıştır.

$$W = a \cdot L^n$$

W = ortalama ağırlık

a = kondüsyon katsayısı

L = ortalama boy

n = balığın şekline karşılık gelen matematiksel değer

İncelenen balıklarda büyüme oranını tespit etmek amacıyla, mutlak büyüme ve oransal büyüme oranları ortalama total boy ve ortalama ağırlık değerlerine göre her bir eşey için ayrı ayrı ele alınmıştır. Balığın belirli bir dönemde gösterdiği büyümenin boy veya ağırlık cinsinden ifadesi olan mutlak büyüme ;

$$MB = L_2 - L_1$$

$$MB = W_2 - W_1 \quad \text{formüllerinden hesaplanmıştır.}$$

Balığın bir yaştan diğer yaşa geçerken kazandığı boy veya ağırlığın, bir önceki boy veya ağırlığa oranı olarak ifade edilen oransal büyüme ise aşağıdaki formüller ile hesap edilmiştir (Erkoyuncu, 1995).

$$OB = ((L_2 - L_1) / L_1) \cdot 100$$

$$OB = ((W_2 - W_1) / W_1) \cdot 100$$

Balıklarda yumurtlama periyodunun saptanmasında kullanılan gonadosomatik indeks; gonad ağırlığının vücut ağırlığına oranı şeklinde ifade edilmekte olup, aylara göre erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmış ve grafik üzerinde gösterilmiştir.

$$GSI = (Gonad \text{ ağırlığı} / Vücut \text{ ağırlığı}) \cdot 100$$

Büyüme performansının bir ölçütü olan kondüsyon faktörü (K) ağırlığın boyun küpüne bölümünün yüz ile çarpımına eşit olduğu kabul edilen izometrik büyüme denklemine göre tüm bireyler için ayrı ayrı ve yaş gruplarına göre hesaplanmıştır (Lagler, 1956).

$$K = (\text{Vücut ağırlığı (W)} / \text{Total vücut uzunluğu (TL)}^3) \cdot 100$$

Toplam mortalitenin hesaplanmasında iki yöntem kullanılmıştır.

Toplam mortalitenin boydan hesaplanması :

$$Z = K (L_{\infty} - L) / L - L_c$$

K ve L_{∞} Von Bertalanffy denkleminin bilinen sabitleridir.

L_c = en küçük avlama yaşındaki ortalama boy

L = avdaki balıkların ortalama boyu

Toplam mortalitenin yaştan hesaplanması :

$$Z = 1 / t - t_c$$

t = Avdaki ortalama yaş

t_c = Avdaki en küçük yaş

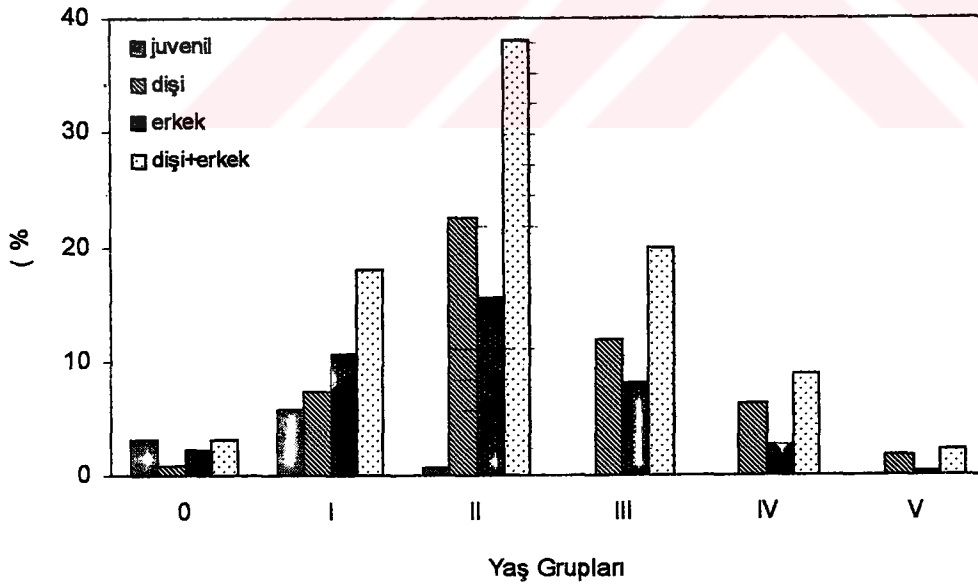
Elde edilen verilerin $p = 0.05$ (% 95) seviyesindeki önem kontrolleri t testi yöntemine göre yapılmıştır. Biyometrik ölçümlerden elde edilen tüm değerlerin hesaplanması ve grafiklerin oluşturulması için Excel bilgisayar paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Araştırma bulguları sırasıyla yaş-eşey kompozisyonu, yaş-boy ilişkisi, yaş ağırlık ilişkisi, boy-ağırlık ilişkisi, büyüme oranı, üreme, kondüsyon faktörü ve mortalite olarak ayrı bölümler halinde incelenmiştir.

3. 1. Yaş-Eşey Kompozisyonu

Şubat 1997 - Ocak 1999 tarihleri arasında gerçekleştirilen çalışma döneminde toplam 1885 adet tekir balığı örneği üzerinde çalışılmış ve örnekler 0. - V. yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. Elde edilen örneklerdeki 181 adet bireyin eşey tayini yapılamamıştır.



Şekil 3.1. *Mullus surmuletus*' ta bireylerin eşeye ve yaş gruplarına göre yüzde oranları.

Cinsiyet farkı gözetmeksizin yaş gruplarının dağılımları sırasıyla 0. yaş grubunda %6.47, I. yaş grubunda %23.66, II. yaş grubunda %38.73, III. yaş grubunda %19.95, IV. yaş grubunda %8.97 ve V. yaş grubunda %2.22 olarak bulunmuştur (Şekil 3.1, Tablo 3.1).

Tablo 3.1. *Mullus surmuletus*' ta yaş ve eşey kompozisyonunun dağılımı.

Yaş Grupları	Eşey							
	Juvenil		Dişi		Erkek		Dişi + erkek	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
0	61	3.23	18	0.95	43	2.28	61	3.23
I	108	5.73	138	7.32	200	10.61	338	17.93
II	12	0.64	426	22.60	292	15.49	718	38.09
III	—	—	225	11.94	151	8.02	376	19.95
IV	—	—	120	6.37	49	2.60	169	8.97
V	—	—	34	1.80	8	0.42	42	2.23
Toplam	181	9.60	961	50.98	743	39.42	1704	90.40

Tablo 3.1' den de görüldüğü gibi örneklerin çoğunluğunu II. yaş grubundaki örnekler oluşturmakta, bunu I. ve III. yaş grupları izlemektedir.

Eşey tayini yapılan 1704 adet bireyin 961 adet ile % 50.98'ini dişiler, 743 adet ile % 39.42'sini erkek bireyler oluşturmuştur. Eşeyi belirlenemeyen 181 adet birey ise popülasyonun % 9.60' ını teşkil etmiştir. Yaş gruplarına bakıldığında 0. ve I. yaş gruplarındaki erkek bireylerin dişilere oranla daha fazla sayıda olduğu, II. yaş grubundan itibaren ise dişi bireylerin erkek bireylerden daha fazla sayıda bulunduğu görülmüştür. Hem dişi hem de erkek bireylerde II. yaş grubuna ait birey sayısı diğer yaşlara oranla fazla bulunmuştur.

3. 2. Yaş-Boy İlişkisi

İncelenen örneklerin boy ölçümlerinden elde edilen ortalama total boy değerleri yaş gruplarına göre değerlendirilmiş ve her yaş grubu için tüm populasyonda, dişi ve erkek bireylerde ortalama total boy değerleri verilmiştir (Tablo 3.2, 3.3 ve 3.4).

Tablo 3.2. *Mullus surmuletus* populasyonunun total boylarının yaş gruplarına göre dağılımı (cm).

Yaş Grupları	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
0	9.00	12.50	10.69	0.1976
I	11.00	15.50	13.05	0.0453
II	13.50	19.00	15.90	0.0314
III	16.50	21.50	17.74	0.0543
IV	18.00	22.50	19.84	0.0589
V	21.00	23.50	21.19	0.0894

Örneklerdeki bireylerin total ortalama boy değerleri dişiler için 13.65 - 22.95 cm, erkek bireyler için 12.36 - 20.32 cm ve genel olarak tüm populasyonda ise 11.69 - 21.19 cm arasında değişmiştir. Aynı yaş grubundaki dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha büyük oldukları görülmektedir.

Aynı yaş grubundaki erkek ve dişi bireyler arasında gözlenen farklılığın istatistiki önem kontrolleri t – testi ile yapılmış ve istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0.05$).

Tablo 3.3. *Mullus surmuletus*' ta dişi bireylerin total boylarının yaş gruplarına göre dağılımı (cm).

Yaş Grupları	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
0	13.00	14.50	13.65	0.2688
I	13.50	16.50	15.36	0.0527
II	14.50	19.50	17.89	0.0634
III	17.50	21.50	20.36	0.1239
IV	19.00	22.50	21.96	0.0842
V	21.00	23.50	22.95	0.1969

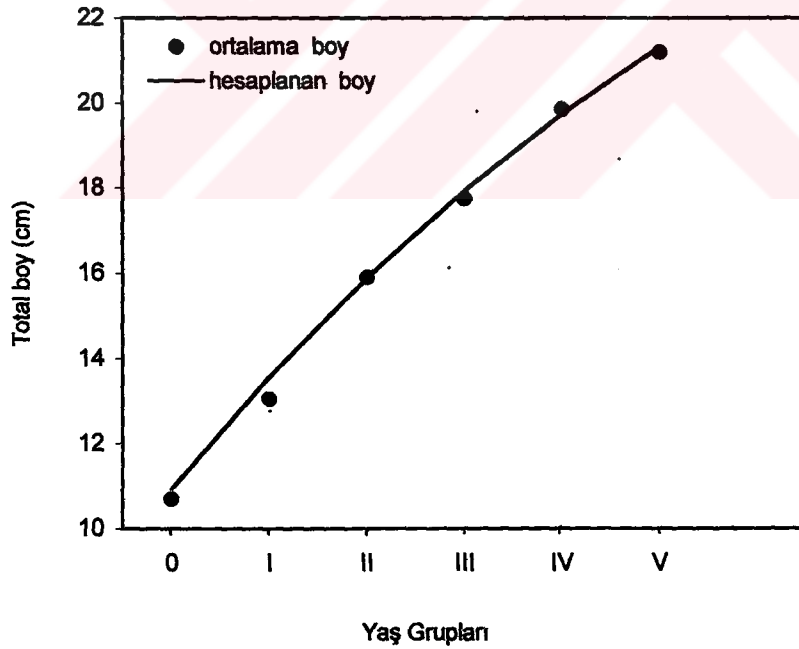
Tablo 3. 4. *Mullus surmuletus*' ta erkek bireylerin total boylarının yaş gruplarına göre dağılımı (cm).

Yaş Grupları	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata
0	11.50	13.50	12.36	0.0836
I	12.00	15.50	14.26	0.0596
II	13.50	17.00	16.52	0.0764
III	15.00	20.00	18.37	0.1156
IV	17.00	21.00	19.15	0.0892
V	19.50	21.50	20.32	0.1461

Her yaşı grubuna ait bireysel boy ölçümlerine göre bulunan ve Walford (1946) ve Bertalanffy (1938) formülleri kullanılarak hesaplanmış olan ortalama total boy değerlerinin karşılaştırılması Tablo 3.5 ve Şekil 3.2, 3.3 ve 3.4' te verilmiştir.

Tablo 3.5 verilen ortalama total boy değerleri incelendiğinde, dişi bireylerin yıllık büyümelerinin erkek bireylerin yıllık büyümelerine göre daha hızlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla erkek bireylerin ulaşabilecekleri kuramsal boy (L_{∞}) dişi bireylere göre daha küçük bulunmuştur.

Tablo 3.6'dan da anlaşılabacağı gibi, dişi, erkek ve dişi + erkek karışımındaki bireylerin total ortalama boy değerleri ile bunlar için Walford ve Bertalanffy formüllerine dayanarak hesaplanan değerler arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır.



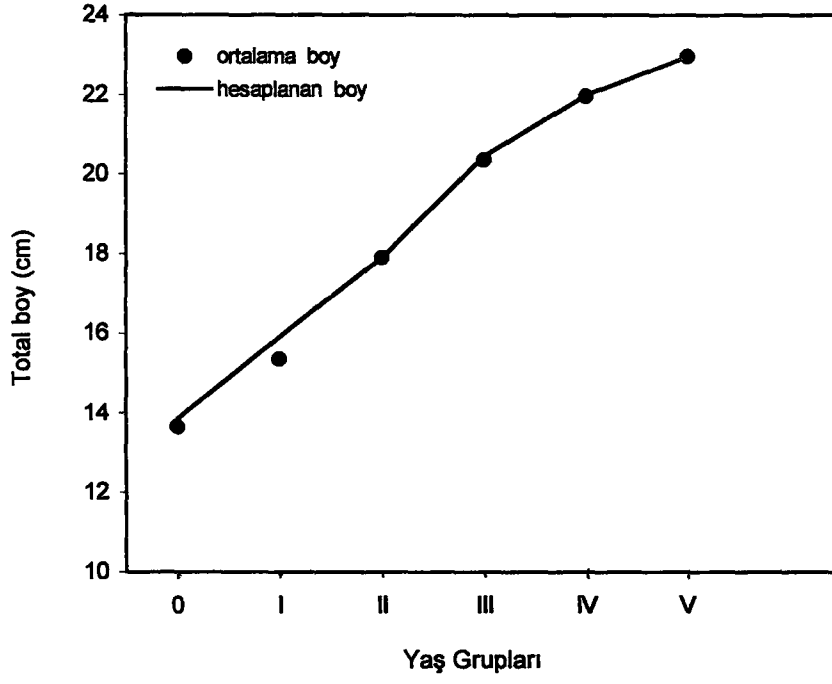
Şekil 3.2. *Mullus surmuletus* popülasyonunun yaş gruplarına göre ortalama total boy uzunlukları.

Tablo 3.5. Ford Walford ve Bertalanffy formüllerine göre her yaş grubu için hesaplanan ortalama boylar (cm).

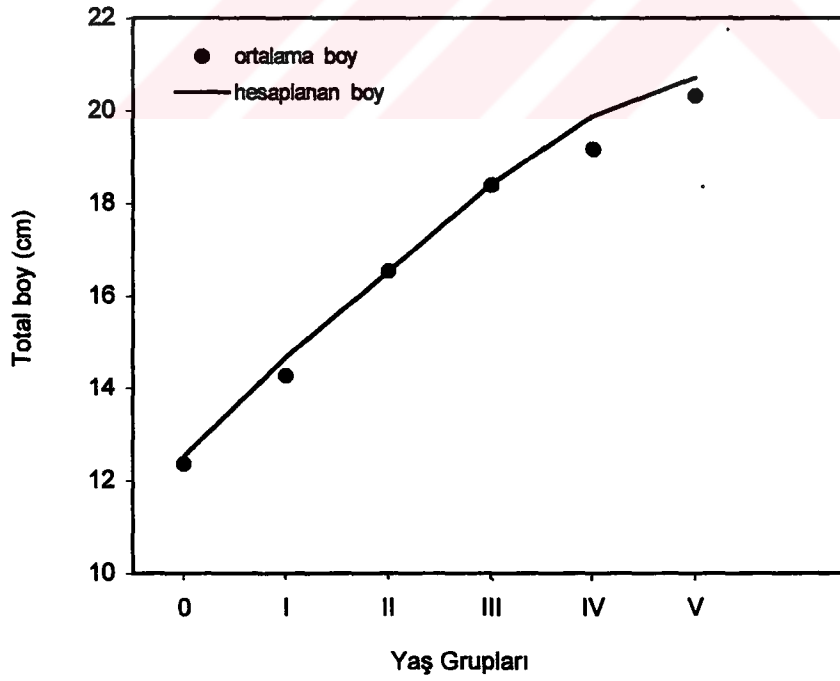
Yaş Grupları	ORTALAMA BOY			FORD WALFORD' a göre			BERTALANFFY' e göre		
	Dişi	Erkek	Populasyon	Dişi	Erkek	Populasyon	Dişi	Erkek	Populasyon
0	13,65	12,36	10,69	13,85	12,52	10,93	13,85	12,52	10,93
I	15,36	14,26	13,05	15,92	14,67	13,57	15,92	14,67	13,57
II	17,89	16,52	15,90	17,89	16,52	15,90	17,89	16,52	15,90
III	20,36	18,37	17,74	20,45	18,42	17,94	20,45	18,42	17,94
IV	21,96	19,15	19,84	21,98	19,88	19,73	21,98	19,88	19,73
V	22,95	20,32	21,19	22,96	20,71	21,32	22,96	20,71	21,32

Tablo 3.6. Walford ve Bertalanffy formüllerine göre hesaplanan boy büyüme parametreleri ve denklemleri.

EŞY	WALFORD		DENKLEMLER	BERTALANFFY			DENKLEMLER
	a	b		L_{∞}	k	t_0	
Dişi	0,888	3,856	$L_{t+1} = 0,888 L + 3,856$	34,478	0,2136	-2,970	$L = 34,478 [1 - e^{-0,2136 (t - (-2,970))}]$
Erkek	0,860	3,802	$L_{t+1} = 0,860 L + 3,802$	27,302	0,2500	-2,106	$L = 27,302 [1 - e^{-0,2500 (t - (-2,106))}]$
Populasyon	0,879	3,964	$L_{t+1} = 0,879 L + 3,964$	32,826	0,2287	-2,134	$L = 32,826 [1 - e^{-0,2287 (t - (-2,934))}]$



Şekil 3. 3. *Mullus surmuletus*' un dişi bireylerinde yaş gruplarına göre ortalama total boy uzunlukları.



Şekil 3. 4. *Mullus surmuletus*' un erkek bireylerinde yaş gruplarına göre ortalama total boy uzunlukları.

3. 3. Yaş – Ağırlık İlişkisi

Marmara Denizi'nin kuzeyinden avlanan tekir balığı (*Mullus surmuletus*) örneklerinde yaş-ağırlık ilişkisi eşeylere göre ayrı ayrı ve tüm populasyon için yaş gruplarına göre ele alınmıştır. İncelenen örnekler içerisinde genel olarak tüm populasyon için minimum ağırlık 6.62 g, maksimum ağırlık ise 138.26 g olarak tespit edilmiştir. Minimum ve maksimum ağırlıklar dişi bireyler için 18.68 g – 138.26 g, erkek bireyler için ise 14.39 – 112.30 g arasında dağılım göstermiştir.

Yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlıklar ve Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan ortalama ağırlık değerleri arasındaki karşılaştırma Tablo 3.7, 3.8, 3.9 ve Şekil 3.5, 3.6 ve 3.7' de verilmiştir.

Vücut ağırlıkları yaş ilerledikçe artış göstermektedir. Her iki eşeyde de ilk yıllarda yavaş ve az olan ağırlık artışları, eşeyssel olgunluğa erişilmesi ile birlikte, gonad gelişiminin de etkisiyle artmakta, erkek bireylerde I. yaştan; dişi bireylerde ise II. yaştan itibaren daha fazla olmaktadır.

Tablo 3.7. *Mullus surmuletus* populasyonunun yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan değerler (g).

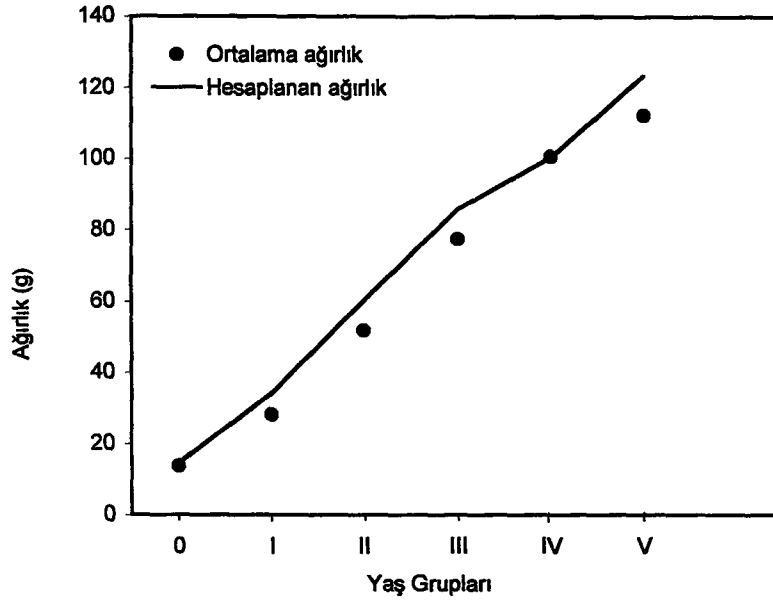
Yaş Grupları	N	Min (g)	Max (g)	W (ort)	W ($W=a.L^n$ 'e göre)
0	122	6.62	28.19	13.72	14.57
I	446	15.30	48.32	28.18	34.16
II	730	20.99	79.75	51.64	60.33
III	376	32.05	98.52	77.48	85.85
IV	169	47.41	124.40	100.76	100.48
V	42	76.83	138.26	112.34	123.41

Tablo 3. 8. *Mullus surmuletus*' un dişi bireylerinde yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan değerler (g).

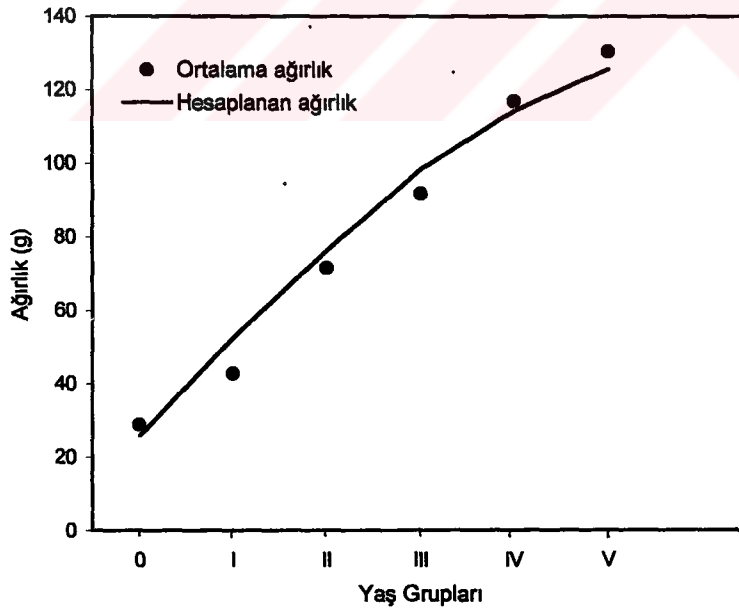
Yaş Grupları	N	Min (g)	Max (g)	W (ort)	W ($W=a.L^{n'}$ e göre)
0	18	18.68	32.00	28.69	25.77
I	138	31.92	57.41	42.72	52.46
II	426	40.82	85.03	71.47	76.12
III	225	73.15	115.60	91.67	98.28
IV	120	90.06	120.85	116.85	114.32
V	34	98.52	138.26	130.36	125.76

Tablo 3.9. *Mullus surmuletus*' un erkek bireylerinde yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan değerler (g).

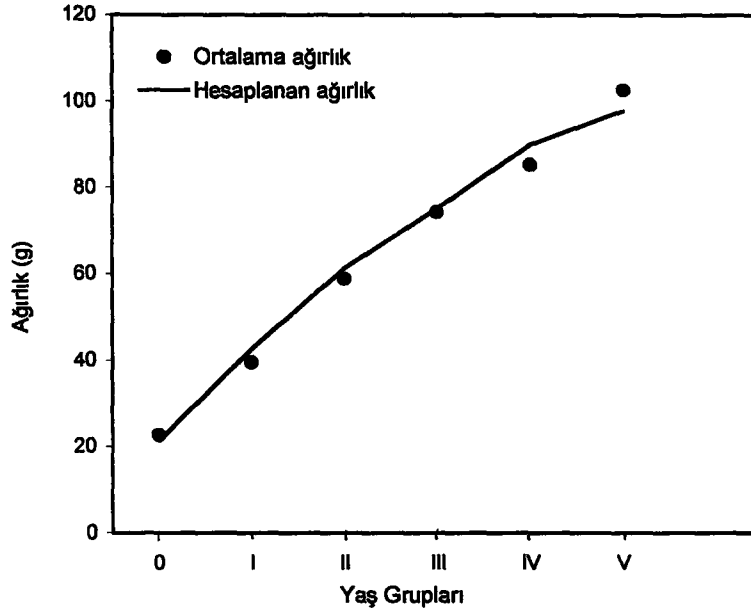
Yaş Grupları	N	Min (g)	Max (g)	W (ort)	W ($W=a.L^{n'}$ e göre)
0	43	14.39	30.72	22.64	21.32
I	200	23.16	38.00	39.48	42.61
II	292	32.73	69.17	58.81	61.36
III	151	45.25	76.00	74.27	75.31
IV	49	71.19	91.18	85.22	89.98
V	8	80.75	112.30	102.59	97.86



Şekil 3.5. *Mullus surmuletus* popülasyonunda yaş-ağırlık grafiği.



Şekil 3.6. *Mullus surmuletus*' un diş bireylerinde yaş – ağırlık grafiği.



Şekil 3.7. *Mullus surmuletus*' un erkek bireylerinde yaş-ağırlık grafiği.

Aynı boy ve yaştaki dişi bireylerin vücut ağırlıklarının erkek bireylerin vücut ağırlıklarından fazla olması, ovaryum ağırlıklarının testis ağırlıklarından fazla olmasındandır.

3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

Türe ait boy ve ağırlık değerleri eşeylere göre ayrı ayrı ve genel olarak tüm populasyon için hesaplanmıştır. Yaş gruplarının ortalama boy ve ağırlıkları kullanılarak Le Cren formülü ile hesaplanmış ve aşağıdaki gibi bulunmuştur.

Tüm populasyon için ;

$$W = 0.0089 L^{3.122}$$

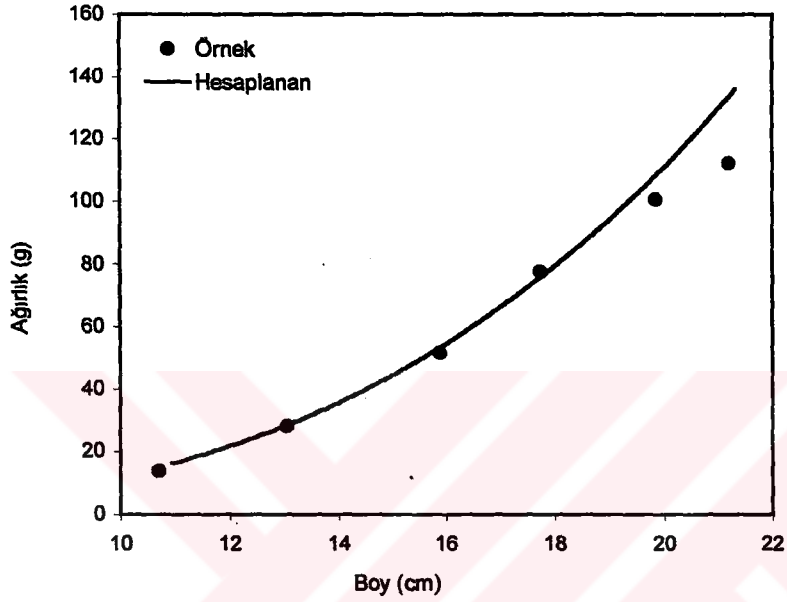
Dişi bireyler için;

$$W = 0.0167 L^{2.866}$$

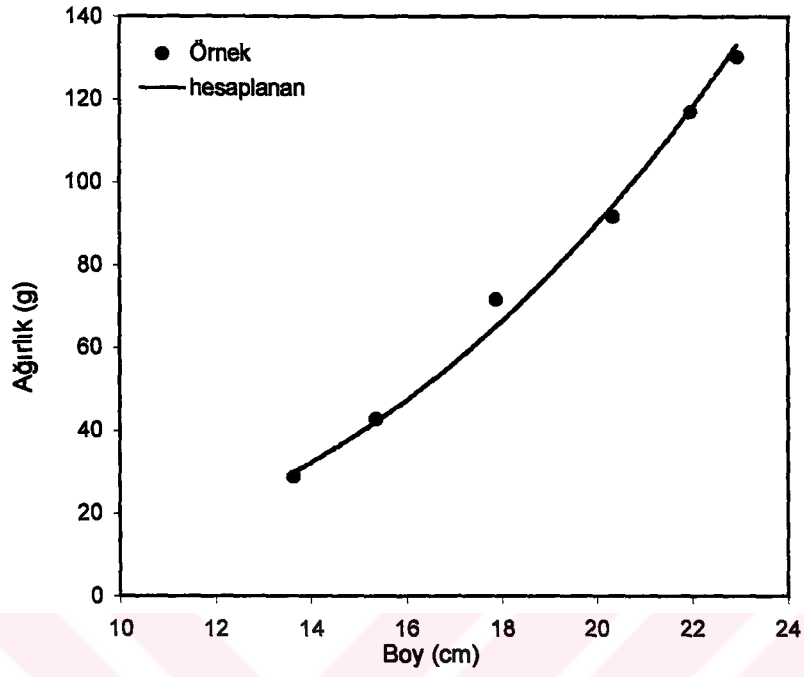
Erkek bireyler için;

$$W = 0.0154 L^{2.923}$$

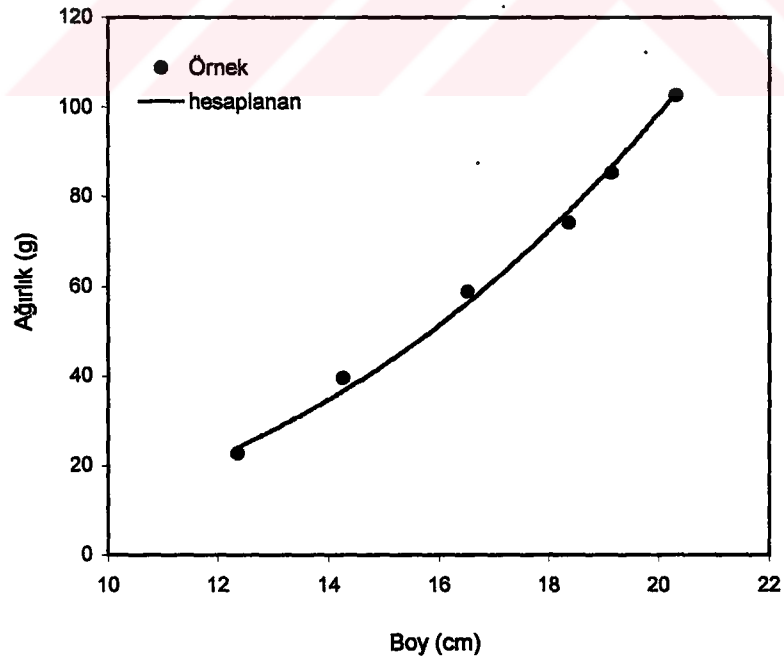
Bu denklemlere göre boy – ağırlık ilişkileri için elde edilen allometrik büyüme eğrileri tüm populasyon, dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı Şekil 3.8, 3.9 ve 3.10’ da gösterilmiştir.



Şekil 3.8. *Mullus surmuletus* populasyonunun boy – ağırlık eğrisi.



Şekil 3.9. *Mullus surmuletus*' un dişi bireylerinde boy – ağırlık eğrisi.



Şekil 3.10. *Mullus surmuletus*' un erkek bireylerinde boy – ağırlık eğrisi.

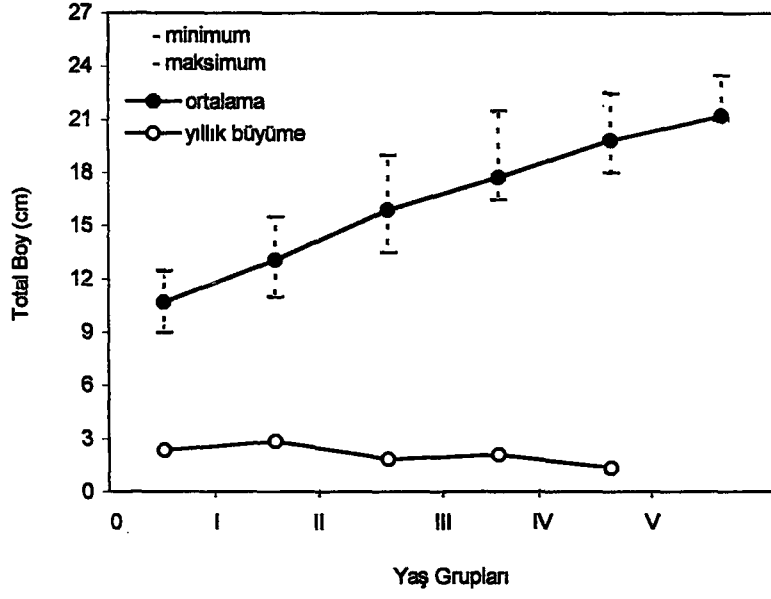
3.5. Büyüme Oranı

Dişi ve erkek bireyler ile tüm popülasyonun büyüme oranları mutlak büyüme ve oransal büyüme olarak ortalama boy ve ortalama ağırlık değerlerinden hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre yıllık büyüme değerleri Tablo 3.10 ve Tablo 3.11 ile Şekil 3.11, 3.12 ve 3.13'te gösterilmiştir.

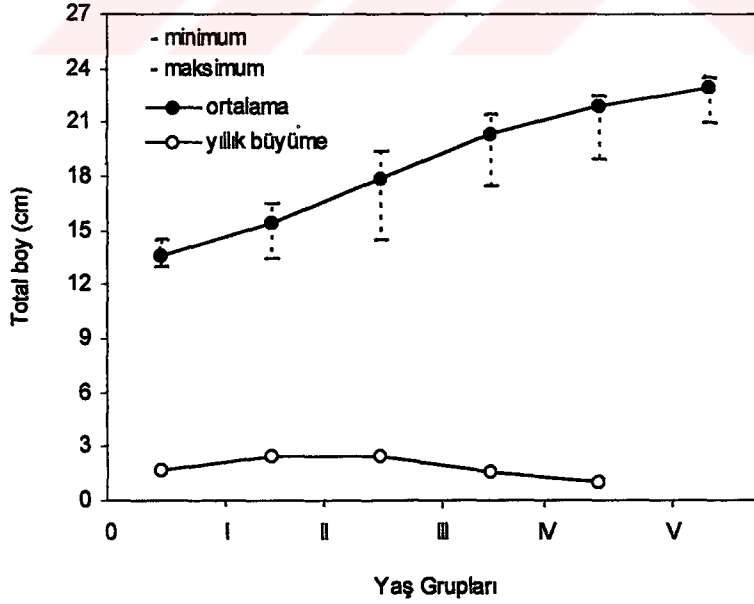
Tablo. 3.10. *Mullus surmuletus*' ta yaş grupları arasındaki boyca mutlak büyüme ile boyca oransal büyüme değerlerinin dağılımı.

Yaş Grupları	Mutlak büyüme (cm)			Oransal büyüme (%)		
	Populasyon	Dişi	Erkek	Populasyon	Dişi	Erkek
0.- I.	1.71	1.90	2.35	12.53	15.36	21.97
I – II.	2.53	2.26	2.85	16.49	15.85	21.86
II.- III.	2.46	1.85	1.84	13.78	11.19	11.59
III.- IV.	1.60	0.78	2.10	7.87	4.23	11.85
IV – V.	0.98	1.17	1.34	1.49	6.09	6.79

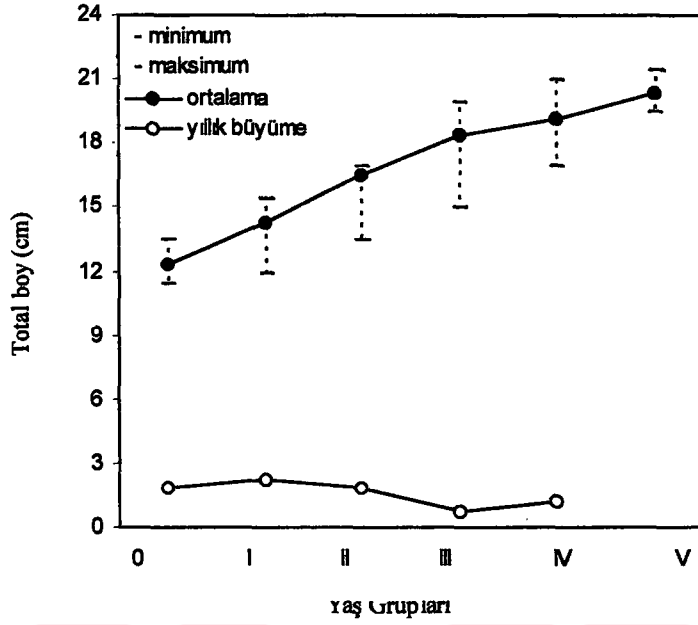
Ortalama boy değerleri esas alınarak hesaplanan mutlak büyüme tüm popülasyon için; 0. yaş grubundan I. yaş grubuna geçerken 2.35 cm, I. yaş grubundan II. yaş grubuna geçerken 2.85 cm, II. yaş grubundan III. yaş grubuna geçerken 1.84 cm, III. yaş grubundan IV. yaş grubuna geçerken 2.10 cm ve IV. yaş grubundan V. yaş grubuna geçerken 1.34 cm; dişi bireylerde sırasıyla 1.17 cm, 2.53 cm, 2.46 cm, 1.60 cm ve 0.98 cm; erkek bireylerde sırasıyla 1.90 cm, 2.26 cm, 1.85 cm, 0.78 cm ve 1.16 cm olarak hesaplanmıştır. % olarak ifade edilen oransal büyüme değerleri sırasıyla tüm popülasyonda 21.97, 21.96, 11.59, 11.85 ve 6.79; dişi bireylerde sırasıyla 12.53, 16.49, 13.78, 7.87 ve 4.49; erkek bireylerde ise 15.36, 15.85, 11.19, 4.23 ve 6.09 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.11. *Mullus surmuletus* populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama total boy ve yıllık büyüme değerlerinin dağılımı.



Şekil 3.12. *Mullus surmuletus*' un dişi bireylerinde yaş gruplarına göre ortalama total boy ve yıllık büyüme değerlerinin dağılımı.



Şekil 3.13. *Mullus surmuletus*' un erkek bireylerinde yaş gruplarına göre ortalama total boy ve yıllık büyüme değerlerinin dağılımı.

Ortalama ağırlık değerleri esas alınarak hesaplanan mutlak tüm popülasyonda 0. yaş grubundan I. yaş grubuna geçerken 14.46 g, I. yaş grubundan II. yaş grubuna geçerken 23.46 g, II. yaş grubundan III. yaş grubuna geçerken 25.84 g, III. yaş grubundan IV. yaş grubuna geçerken 23.28 g ve IV. yaş grubundan V. yaş grubuna geçerken 11.58 g; dişi bireylerde sırasıyla 14.03 g, 28.75 g, 20.20 g, 25.18 g ve 13.51 g; erkek bireylerde sırasıyla 16.84 g, 19.33 g, 15.46 g, 10.95 g ve 17.37 g olarak hesaplanmıştır. Mutlak büyüme değerleri ağırlıkça büyüme için tüm popülasyonda sırasıyla 105.39, 83.25, 50.04, 30.05 ve 11.49; dişi bireylerde sırasıyla 48.90, 67.29, 28.26, 27.47 ve 11.56; erkek bireylerde ise sırasıyla 74.38, 48.96, 26.28, 14.74 ve 20.38 olarak belirlenmiştir.

Tablo. 3.11. *Mullus surmuletus*' ta yaş grupları arasındaki ağırlıkça mutlak büyüme ile ağırlıkça oransal büyüme değerlerinin dağılımı.

Yaş Grupları	Mutlak büyüme (g)			Oransal büyüme (%)		
	Dişi + erkek	Dişi	Erkek	Dişi + erkek	Dişi	Erkek
0. - I.	14.46	14.03	16.84	105.39	48.90	74.38
I - II.	23.46	28.75	19.33	83.25	67.29	48.96
II. - III.	25.84	20.2	15.46	50.04	28.26	26.28
III. - IV.	23.28	25.18	10.95	30.05	27.47	14.74
IV - V.	11.58	13.51	17.37	11.49	11.56	20.38

3. 6. Üreme

Mullus surmuletus' un Marmara Denizi'nin kuzeyindeki popülasyonunun eşey ayrımı için toplam olarak 1885 adet bireyin gonadı incelenmiştir. Ancak bunların 1704 tanesinin eşeyi belirlenebilmiş, 181 tanesinin cinsiyeti ise gonadların histolojik kesit almaksızın eşey tayini yapmaya yetecek kadar farklılaşmamış olmasından dolayı belirlenememiştir. 1885 adet örnek içerisinde 961 birey ile dişiler % 50.98, 743 birey ile erkekler % 39.42 ve eşeyi belirlenemeyenler ise % 9.60'lık yüzde ile temsil edilmişlerdir.

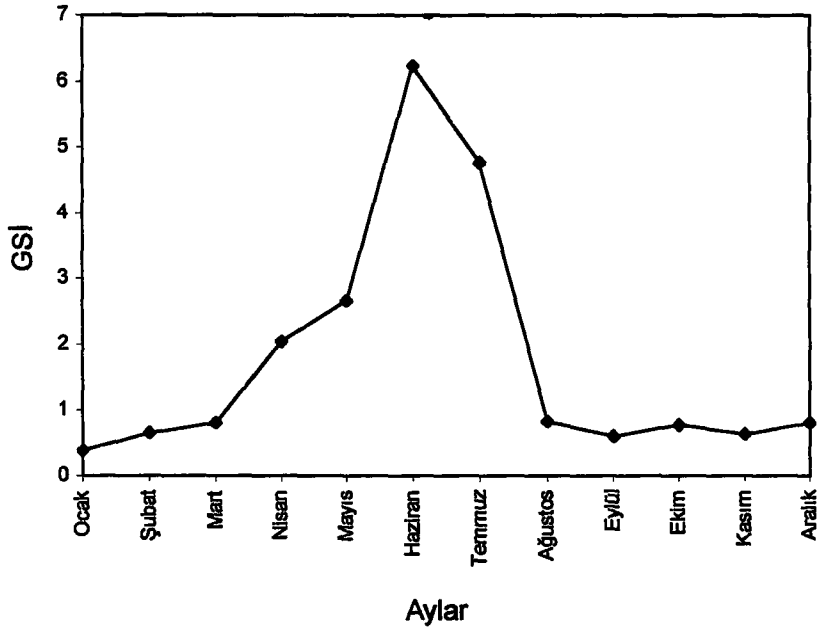
Eşeyi teşhis edilemeyen bireylerin 0., I. ve II. yaş gruplarına ait olduğu görülmüş, ancak bunların çoğunluğunu boyları 9.00 cm – 14.50 cm arasında değişen 0. ve I. yaş gruplarına giren bireyler oluşturmuştur.

Türün üreme periyodunu saptamak amacıyla dişi ve erkek bireylerin gonadosomatik indeks değerleri ile gonadlarının olgunluk dereceleri incelenmiştir. Yılın her ayında vücut ağırlığı ile gonad ağırlığı arasındaki ilişkiye bağlı olarak hesaplanan gonadosomatik indeks değerleri, her iki eşey için de nisan ayından itibaren artarak haziranda maksimuma ulaşmıştır.

Temmuzdan (özellikle temmuzun ikinci yarısından) itibaren ise azalarak yaz sonunda ve sonbahar aylarında minimum değerlere düşmüştür. Gonadosomatik indeks değerlerinin dişiler için erkeklerinkinden daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 3.14 ve 3.15).

Her iki eşeyde de olgunlaşmanın nisan ayında başladığı görülmüş, ancak erkek bireylerde gonad gelişiminin dişilere göre daha belirgin olduğu dikkat çekmiştir. Nisan ayından önceki üç ayda erkek bireylerin gonadlarının azda olsa dişilerinkinden ağır olduğu, nisan ayından itibaren ise ovaryumların hacimsel olarak genişlediği gözlenmiştir. Mayıs ayının sonuna doğru yumurtalar çıplak gözle görülmeye başlamış, hazirandan itibaren ovaryumda olgun yumurtalar tespit edilmiş, haziran sonunda ise kırmızımsı olan ovaryumların sarımsı-turuncu renge dönüştüğü gözlenmiştir. Temmuz ayının ikinci yarısından sonra gonadlar boşalmış ve yumurta sonrası evre görülmeye başlamıştır.

Eşeyssel olgunluk yaşı erkeklerde I. dişilerde ise II olarak tespit edilmiştir. Yani erkekler dişilerden bir yıl önce eşeyssel olgunluğa erişmektedirler. İlk olgunlaşma erkeklerde 12.5 – 13.0 cm arasındadır ve tüm erkekler 14.0 cm boy aralığı üzerindeki uzunluklarda olgun olmaktadır. Dişilerin ilk olgunlaşması 14.5 - 15.0 cm boy aralığındaki uzunluklara rastlar ve 16.0 cm boy aralığının üzerindeki tüm dişilerin olgunlaşmış olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.14. *Mullus surmuletus*' un dişi bireylerinde gonadosomatik indeks değerleri.



Şekil 3.15. *Mullus surmuletus*' un erkek bireylerinde gonadosomatik indeks değerleri.

3. 7. Kondüsyon

Beslenme düzeyinin bir göstergesi olan kondüsyon faktörü, balıkların yaş grupları ve cinsiyetlerine göre yapılmış olan ortalama total boy ve ortalama ağırlıklardan faydalanılarak hesaplanmış ve Tablo 3.12' de verilmiştir.

Tablo 3.12. *Mullus surmuletus*' ta yaş gruplarına göre kondüsyon faktörleri.

Yaş Grupları	Kondüsyon Faktörleri		
	Dişi + erkek	Dişi	Erkek
0	1.123	1.128	1.199
I	1.268	1.179	1.362
II	1.285	1.248	1.304
III	1.388	1.086	1.198
IV	1.290	1.103	1.213
V	1.180	1.078	1.222

Kondüsyon faktörlerine baktığımızda dişi bireylerde 0. yaş grubunda düşük değerde olduğu, I. ve II. yaş gruplarında yükselerek III. yaş grubundan itibaren düştüğü görülmektedir. Erkek bireylerde ise 0. yaş grubundan itibaren kondüsyon faktörü değerlerinin arttığı ve III. yaş grubunda azaldığı ve tekrar IV. yaş grubundan itibaren arttığı görülmüştür.

3.8. Mortalite

Marmara Denizi'nin kuzey sahillerinden yakalanan *Mullus surmuletus* örneklerinde toplam mortalite, her yaş grubuna ait ortalama boylardan ve

yaşlardan olmak üzere iki şekilde hesaplanmıştır. Ortalama boylardan $Z = 0.37$, yaştan $Z = 0.40$ olarak tespit edilmiştir.

Toplam örnekleme içerisinde en fazla örnekler II. yaş grubunda elde edilmiştir. Yaş gruplarına göre sırasıyla II. –III. Yaşlar arasında mortalite $Z = 0.48$, III. – IV. yaşlar arasında 0.55 ve IV ve V. yaşlar arasında $Z = 0.75$ olarak belirlenmiştir.

Populasyonu oluşturan bireyler arasında bir yaştan diğer bir üst yaşa geçerken meydana gelen mortalite tekir balıklarının genç bireylerinde yaşlı bireylere göre daha azdır. Toplam mortalitenin % 50'den az olması normal bir avcılık yapıldığını, tekir stokları için aşırı bir tehlike olmadığını göstermektedir.



4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Marmara Denizi'ndeki demersal balıklar arasında önemli bir yere sahip olan *Mullus surmuletus*'un kuzey sahillerinde dağılım gösteren populasyonuna ait biyolojik özelliklerin ortaya çıkarılması amacıyla yapılan bu çalışmada, boyları 9.00 – 23.50 cm arasında dağılım gösteren toplam 1885 adet tekir balığı bireyi incelenmiştir.

Diğer araştırmacılar tarafından incelenen balıklara ait boy değerleri ile balık sayıları şöyledir; Nümann (1955), 13 – 28 cm ve 106 birey; Hashem (1973), 5 – 29 cm ve 438 birey; Andaloro (1982), 4 – 28 cm ve 600 birey; Andaloro ve Giarritta (1985), 9 – 27; Morales-Nin (1986), 5 – 26 cm ve 161 birey; Ettewa (1989), 12 – 25 cm ve 2620 birey; Morales-Nin (1991), 10 – 27 cm ve 1092 birey; Gonzalez ve diğ. (1993), 11 – 29 cm ve 723 birey; Renones ve diğ. (1995), 10 – 32 cm ve 3339 birey; Pajuelo ve diğ. (1997), 12 – 33 cm ve 1215 bireydir (Tablo 4.1).

İncelenen 1885 adet birey 0. – V. yaş grupları arasında dağılım göstermiş olup, genel olarak I., II. ve III. yaş gruplarına ait bireylerin daha fazla sayıda olduğu görülmüştür. Bu yaş gruplarına ait bireyler tüm materyalin % 82.33'ünü oluşturmuşlardır. Dişi ve erkek bireylerin ayrı ayrı değerlendirilmesinde de aynı durum görülmüş, dişi bireylerin % 82.10, erkek bireylerin ise % 86.54'ünü bu yaş grupları teşkil etmiştir (Tablo 3.1, Şekil 3.1).

Akdeniz havzasında değişik zaman ve yerlerde yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar şöyledir;

Nümann (1955), Marmara Denizi (İstanbul) ve Akdeniz (İskenderun)'den elde ettiği örneklerde bireylerin I.-III. yaş gruplarına ait olduğunu belirlemiştir. Hashem (1973), Akdeniz'in Mısır'a ait sularında I.-IX. yaş

gruplarına; Bruno ve diğ.(1979), İspanya Balerik adalarında 0.-VII. yaş gruplarına; Andalaro (1981), Akdeniz’de 0.-VII. yaş gruplarına; Andalaro (1982), İyon ve Tiren Denizleri’nde 0.-VII. yaş gruplarına; Andalaro ve Giarritta (1985), Sicilya Kanalı’nda 0.-V. yaş gruplarına; Morales-Nin (1986), 0.-X. Yaş gruplarına; Ettewa (1989), Akdeniz’de I.- IV. yaş gruplarına; Morales-Nin (1991), Akdeniz Mallorca Adasında 0.-IV. yaş gruplarına; Gonzalez ve diğ. (1993), İspanya Kanarya Adalarında I.-V. yaş gruplarına; Renones ve diğ. (1995), Akdeniz’de Majorca Adasında 0.-VI. yaş gruplarına; Pajuelo ve diğ. (1997), Atlantik’te Kanarya Adalarında 0.-VIII. yaş gruplarına dahil bireyler elde etmişlerdir.

Bu araştırmanın sonucunda hem dişi hem de erkek bireyler V. yaş grubuna kadar bulunmuştur. Diğer araştırmacıların sonuçlarına bakıldığında VI., VII., VIII., IX. ve X. yaş gruplarının da bulunduğu görülmektedir. Bu durumun avlanma metodu ve av aletlerinin seçiciliğine bağlı olarak balık boylarındaki farklılığın yanı sıra incelenen balık sayısındaki farklılıklardan da kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu araştırmada dişi bireyler 0.-V. yaş grupları arasında dağılım göstermiş ve ortalama total boyları sırasıyla 13.65 cm, 15.36 cm, 17.89 cm, 20.36 cm, 21.96 cm, 22.95 cm olarak bulunmuştur. Erkek bireylerde aynı yaş grupları arasında dağılım göstermiş olup, ortalama total boyları sırasıyla 12.36 cm, 14.26 cm, 16.52 cm, 18.37 cm, 19.15 cm ve 20.32 cm arasındadır. Tüm populasyonda ise sırasıyla 10.69 cm, 13.05 cm, 15.90 cm, 17.74 cm, 19.84 cm ve 21.19 cm arasında bulunmuştur.

Nümann (1955), I. ve III. yaş gruplarına ait ortalama boy değerlerini çatal boy olarak değerlendirmiştir. Akdeniz (İskenderun)’den elde ettiği örnekler için ortalama çatal boy değerlerini sırasıyla dişi bireyler için 11.5 cm, 13.5 cm ve 19.0 cm olarak; erkek bireyler için 10.7 cm, 12.7 cm ve 14.2 cm olarak bildirmiştir. Marmara Denizi’nden (İstanbul) elde ettiği örneklerde ise dişi bireyler için ortalama çatal boy değerlerini sırasıyla 14.0 cm, 18.1 cm

ve 21.9 cm olarak vermiş, erkek bireyler için sadece I. yaş grubu ve 11.8 cm ortalama çatal boy değeri bulmuştur.

Andaloro (1981), dişi ve erkek bireylerde yaş gruplarını I.-VII. yaş grupları arasında bulmuş, ortalama total boy değerlerini dişi bireyler için sırasıyla 12.84 cm, 20.85 cm, 22.80 cm, 24.41 cm, 25.62 cm, 26.51 cm ve 27.32 cm; erkek bireyler için ise sırasıyla 12.22 cm, 18.63 cm, 20.38 cm, 21.38 cm, 22.31 cm, 23.10 cm ve 23.60 cm olarak bildirmiştir.

Hashem (1973), dişi bireylerde I.-IX. yaş grubu, erkek bireylerde ise I.-VII. yaş grubu tespit etmiştir. Dişi bireyler için ortalama total boy değerlerini sırasıyla 13.0 cm, 15.2 cm, 16.9 cm, 19.1 cm, 21.2 cm, 23.5 cm, 25.8 cm, 27.9 cm ve 29 cm; erkek bireyler için ise sırasıyla 12.5 cm, 14.3 cm, 16.4 cm, 17.8 cm, 19.5 cm, 21.3 cm ve 22.8 cm olarak belirlemiştir.

Renones ve diğ. (1995), 0.-VI. yaş gruplarına ait ortalama total değerlerini dişi bireyler için sırasıyla 14.88 cm, 16.69 cm, 19.48 cm, 21.91 cm, 23.58 cm, 25.25 cm ve 31.67 cm; erkek bireyler için sırasıyla 14.50 cm, 15.69 cm, 17.76 cm, 19.75 cm, 21.53 cm, 22.00 cm ve 23.00 cm; tüm populasyon için ise 13.67 cm, 15.90 cm, 18.59 cm, 21.31 cm, 23.08 cm, 24.60 cm ve 29.25 cm olarak bulmuşlardır.

Bruno (1979), Andaloro (1982), Andaloro ve Giarritta (1985), Morales-Nin (1986), Morales-Nin (1991) ve Gonzalez ve diğ. (1993), dişi ve erkek bireyler için ortalama total boy değerlerini vermediklerinden karşılaştırma yapmak mümkün olmamıştır. Ettewa (1989) ise, ortalama total boy değerlerini vermeksizin sadece yaş gruplarına göre boy aralıklarını vermiştir. I.-IV. yaş gruplarına ait boy değerlerini dişi bireyler için sırasıyla 13-16 cm, 14-21 cm, 18-32 cm ve 21-25 cm; erkek bireyler için 12-14 cm, 13-17 cm, 15-20 cm ve 17-20 cm; dişi + erkek bireyler için ise sırasıyla 12-16 cm, 13-21 cm, 15-32 cm ve 17-25 cm olarak tespit etmiştir.

Bu araştırmada dişi ve erkek bireyler için belirlenen ortalama total boy değerleri Andaloro (1981)'in vermiş olduğu değerler ile karşılaştırıldığında, I. yaş grubu dışında II. III. IV. ve V. yaş gruplarına ait ortalama total boy değerlerinin Andaloro (1981)'den daha dışuk olduğu görülmüştür. Renones ve diğ. (1995)'in tespit ettiği ortalama total boy değerleri de hem dişi hem de erkek bireyler için tüm yaşlarda bu çalışmada elde edilen ortalama total boy değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu da büyüme hızının Marmara Denizi'nde söz konusu diğer denizlerden daha az olduğunu göstermektedir. Ancak, bu araştırmada bulunan değerlerin Hashem (1973)'in bulduğu değerlerden daha yüksek çıkması Marmara Denizi'nin kuzeyindeki tekir balığının büyüme hızının Akdeniz'in Mısır'a ait sularındaki tekir balığından daha hızlı olduğunu göstermektedir. Bilindiği gibi büyümeye etki eden en önemli faktörler arasında beslenme ve su sıcaklığı gelmektedir. Bu nedenle söz konusu bölgeler arasındaki ortalama total boy değerleri farklılıklarının bu faktörlere bağlı olduğu düşünülebilir.

Bu araştırmada büyüme parametreleri değerleri dişi bireyler için $L_{\infty} = 34.47$ cm, $k = 0.213$ yr⁻¹ ve $t_0 = -2.970$; erkek bireyler için $L_{\infty} = 34.47$ cm, $k = 0.213$ yr⁻¹ ve $t_0 = -2.970$; = 27.30 cm, $k = 0.250$ yr⁻¹ ve $t_0 = -2.106$; tüm populasyon için $L_{\infty} = 32.82$ cm, $k = 0.228$ yr⁻¹ ve $t_0 = -2.134$ olarak hesaplanmıştır.

Andaloro (1982), bu değerleri dişi bireyler için sırasıyla 30.12 cm, 0.24 yr⁻¹ ve -2.680, erkek bireyler için 25.02 cm, 0.30 yr⁻¹ ve -2.390; Sanchez ve diğ. (1983), tüm populasyon için 32.52 cm, 0.1097 yr⁻¹ ve -3.6478; Andaloro ve Giarritta (1985), dişi bireyler için 29.75 cm, 0.49 yr⁻¹ ve -0.310, erkek bireyler için 25.25 cm, 0.41 yr⁻¹ ve -0.230 olarak bulmuşlardır. Morales-Nin (1986), büyüme parametreleri değerlerini eşey ayrımı yapmadan dişi + erkek bireylerde sırasıyla 30.94 cm, 0.113 yr⁻¹ ve -3.854 olarak belirlemiştir. Ettewa (1989), dişi bireylerde 36.90 cm, 0.17 yr⁻¹, erkek bireylerde 29.80 cm, 0.14 yr⁻¹; Morales-Nin (1991), dişi bireylerde 34.53 cm, 0.137 yr⁻¹ ve -3.821, erkek bireylerde 23.29 cm, 0.288 yr⁻¹ ve -3.325; dişi + erkek bireylerde ise

29.76 cm, 0.238 yr^{-1} ve -2.640 ; Renones ve diğ. (1995), dişi bireylerde 31.90 cm, 0.205 yr^{-1} ve -2.605 , erkek bireylerde 25.54 cm, 0.273 yr^{-1} ve -2.450 , dişi + erkek bireylerde ise 31.28 cm, 0.211 yr^{-1} ve -2.348 ; Pajuelo ve diğ. (1997), dişi bireylerde 36.93 cm, 0.190 yr^{-1} ve -1.980 , erkek bireylerde 29.19 cm, 0.230 yr^{-1} ve -1.760 , dişi + erkek bireylerde 35.71 cm, 0.220 yr^{-1} ve -1.840 'dır (Tablo 4.1).

Bu araştırmada, aynı yaş grubuna ait dişi bireylerin erkek bireylerden daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla ortalama total boy değerleri ile balığın matematiksel olarak erişebileceği maksimum boyu gösteren L_{∞} değeri dişi bireylerde daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, diğer araştırmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca hem bu araştırma hem de diğer araştırmalarda *Mullus surmuletus* a ait dişi balıkların sayısının erkek balıklardan daha fazla olduğu görülmüştür.

Yaş gruplarının ortalama total boy ve ağırlıkları kullanılarak oluşturulan Le Cren (1951) denklemine ait a ve n değerleri bu araştırmada dişi bireyler için sırasıyla 0.0094 ve 3.055, erkek bireyler için 0.0116 ve 2.976 ve popülasyondaki tüm bireyler için 0.0089 ve 3.122 olarak hesaplanmıştır.

Boy-ağırlık parametreleri ile ilgili çalışma yapan diğer araştırmacılar Andalaro (1982), Andalaro ve Giarritta (1985), Morales-Nin (1991), Renones ile diğ. (1995) ve Pajuelo ve diğ. (1997)'dir.

Andalaro (1982), Andalaro ve Giarritta (1985) ve Morales-Nin (1991), boy-ağırlık parametrelerini popülasyondaki tüm bireyler için hesaplamışlar a ve n değerlerini sırasıyla 0.0067 ve 3.2051; 0.0093 ve 3.0700; 0.0160 ve 2.9128 olarak bildirmişlerdir. Sanchez ve diğ. (1983) tarafından tespit edilen a ve n değerleri dişi bireylerde 0.027 ve 2.84; erkek bireylerde 0.0069 ve 3.19; popülasyonun tüm bireylerinde 0.0073 ve 3.10'dur.

Tablo 4.1. Araştırmacılar ve bölgelere göre Bertalanffy (1938) boy büyüme parametreleri değerleri

Araştırmacılar	Balık Sayısı	Boy Dağılımı (cm)	Yaş Grupları	L _∞ (cm)			k (yr ⁻¹)			t ₀		
				Dişi	Erkek	Populasyon	Dişi	Erkek	Populasyon	Dişi	Erkek	Populasyon
Andaloro (1982)	600	4-28	0-VII	30.12	25.02		0.24	0.30		-2.680	-2.390	
Iyon Denizi												
Sanchez ve diğ. (1983)												
Catalan Denizi						32.52			0.1097			-3.6478
Andaloro & Giaritta (1985)												
Sicilya Kanalı		9-27	0-V	29.75	25.25		0.49	0.41		-0.310	-0.230	
Morales & Nin (1986)												
Catalan Denizi	161	5-26	0-X			30.94			0.113			-3.854
Ettewa (1989)												
Akdeniz	2620	12-25	I-IV	36.90	29.80		0.17	0.14				
Morales & Nin (1992)												
Mallorca, Akdeniz	1092	10-27	0-IV	34.53	23.29	29.76	0.137	0.288	0.238	-3.821	-3.325	-2.640
Renones ve diğ. (1995)												
Majorca, Akdeniz	3339	10-32	0-VI	31.90	25.54	31.28	0.205	0.273	0.211	-2.605	-2.450	-2.348
Pajuela ve diğ. (1997)												
Kanarya Ad., Doğu Atlantik	1215	12-33	0-VIII	36.93	29.19	35.71	0.190	0.230	0.220	-1.980	-1.760	-1.840
Bu çalışma												
Marmara Denizi	1885	9-23	0-V	34.47	27.30	32.82	0.213	0.250	0.228	-2.970	-2.106	-2.134

Tablo. 4.2. Araştırmacılar ve bölgelere göre Le Cren (1951) parametre değerleri

Araştırmacılar	Bölgeler	Le Cren (1951) parametre değerleri					
		a			n		
		Dişi	Erkek	Populasyon	Dişi	Erkek	Populasyon
Gharbi ve Ktari (1981)	Tunus kıyıları	0.1403	0.1443		3.351	3.283	
Andaloro (1982)	İyon Denizi			0.0067			3.2051
Sanchez ve diğ. (1983)	Catalan Denizi	0.027	0.0069	0.0073	2.84	30.19	3.10
Andaloro ve Giarritta (1985)	Sicilya Kanalı			0.0093			3.070
Morales-Nin (1991)	Majorca, Akdeniz			0.016003			2.91282
Renones ve diğ. (1995)	Majorca, Akdeniz	0.00950	0.01045	0.009101	3.1090	3.0672	3.12035
Pajuelo ve diğ. (1997)	Kanarya Ad,Doğu Atlantik	0.0074	0.0128	0.0074	3.1791	2.99021	3.1826
Bu çalışma	Marmara Denizi	0.0094	0.0116	0.0089	3.055	2.976	3.122

Renones ve diğ. (1995) ile Pajuelo ve diğ. (1997) boy-ağırlık ilişkisini dişi, erkek ve popülasyondaki tüm bireyler için ayrı ayrı ele almışlardır. Renones ve diğ. (1995) a ve n değerlerini sırasıyla dişi bireyler için 0.0095 ve 3.1091, erkek bireyler için 0.0104 ve 3.0672, tüm popülasyon için ise 0.0091 ve 3.1204 olarak; Pajuelo ve diğ. (1997) ise dişi bireylerde 0.0074 ve 3.1791, erkek bireylerde 0.0128 ve 2.9902 ve tüm bireylerde 0.0074 ve 3.1826 olarak tespit etmişlerdir (Tablo 4.2).

Yukarıdaki değerlerden de anlaşılacağı gibi bu çalışmada elde edilen boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler ile diğer çalışmalardan elde edilen parametreler arasında bir benzerlik söz konusudur.

Mullus surmuletus'un Marmara Denizi'nin kuzeyindeki popülasyonunda eşeyssel olgunluk yaşı erkek bireylerde I. yaş grubu, dişi bireylerde ise II. yaş grubu olarak saptanmıştır. Yani erkek bireyler dişi bireylerden bir yıl önce eşeyssel olgunluğa erişmektedirler. İlk olgunlaşma erkek bireylerde 12.5-13.0 cm arasındadır ve tüm erkekler 14.0 cm boy aralığı üzerindeki uzunluklarda olgun olmaktadır. Dişilerin ilk olgunlaşması 14.5-15.0 cm boy aralığı arası olup, 16.0 cm'nin üzerindeki tüm dişilerin olgunlaşmış olduğu gözlenmiştir.

Ülkemizde bu türün büyümesi ve beslenmesi üzerine çalışmış olan Nümann (1955), üremesine değinmemiştir.

Hashem (1973), *Mullus surmuletus*' un erkek bireylerinde ilk olgunlaşmanın 11.0-12.0 cm uzunluklar arasında gerçekleştiğini ve tüm erkek bireylerin 13.0 cm'nin üzerindeki uzunluklarda olgunlaştığını, buna karşılık dişi bireylerde ilk olgunlaşmanın 13.0-14.0 cm iken görüldüğünü ve 15.0 cm'nin üzerindeki tüm dişi bireylerin olgunlaştığını belirtmiştir.

Andaloro (1982), her iki eşeyde de eşeyssel olgunluğa birinci yaştan sonunda ikinci yılda erişildiğini bildirmiş ve eşeyssel olgunluğa erişme uzunluğunu dişilerde 20.8 cm ve erkeklerde 18.6 cm olarak vermiştir. Ettewa

(1989)' ya göre eşeyssel olgunlaşma yaşı erkek bireyler için 12.0 cm, dişi bireyler için ise 13.0 cm'dir, ki bu da her iki eşey için birinci yaşa denk gelir. Gonzalez ve diğ. (1993), dişi bireylerin %50'sinin 16.3 cm total uzunlukta, erkek bireylerin ise 16.9 cm total uzunlukta olgunluğa eriştiklerini bildirmişlerdir.

Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1995), ilk olgunlaşma boyunu erkek bireylerde 10.38 cm, dişi bireylerde ise 13.51 cm çatal boy olarak tespit etmişler, bunun da sırasıyla birinci ve ikinci yaşlara karşılık geldiğini, erkeklerin dişilerden en az bir yıl daha önce olgunlaştığını belirtmişlerdir.

Renones ve diğ. (1995), ilk olgunlaşma boyunu erkek bireylerde 16.8 cm ve dişi bireylerde 15.0 cm olarak saptamışlardır ki bu bir yaşa karşılık gelmektedir. Pajuelo ve diğ. (1997), genel olarak 15.0 cm'den küçük olan bireylerin olgunlaşmadığını, eşeyssel olgunluğa 16.6 cm uzunlukta birinci yaştan içerisinde, yani yaşamın ilk yılında erişildiğini tespit etmişlerdir.

Mullus surmuletus'un Marmara Denizi'ndeki üreme periyodu gonadosomatik indeks ve gonadların olgunluk derecesinin incelenmesiyle saptanmış ve üreme periyodunun nisan ayında başlayarak temmuz ayına kadar devam ettiği ortaya çıkmıştır. Gonadosomatik indeks değerleri, her iki eşey için de nisan ayından itibaren artarak haziranda maksimuma ulaşmış, temmuz ayının ikinci yarısından itibaren ise azalarak minimum değerlere düşmüştür. Bu dönemden sonra gonadlar boşalmış ve yumurta sonrası evre görülmeye başlamıştır.

Hashem (1973), Akdeniz'in Mısır'a ait suları için *Mullus surmuletus*'un üreme periyodunu marttan hazirana kadar olan dönem olarak ifade etmiş, ilk yumurta dökümünün nisanın ikinci yarısında gerçekleştiğini tespit etmiştir. Andaloro (1982), İyon Denizi ile Tiren Denizi'nde yaşayan *Mullus surmuletus* için üreme döneminin nisanda başlayıp temmuzda son bulduğunu bildirmiştir. Gonzalez ve diğ. (1993), Kanarya Adaları için üreme periyodunu şubat ve

mayıs ayları olarak vermişler ve gonadosomatik indeks değerlerinin mart ve nisanda maksimuma ulaştığını, haziran ve ocak ayları arasında ise değerlerin oldukça düşerek sifıra yaklaştığını rapor etmişlerdir.

N'Da ve Deniel (1993), Britanya'nın güney sahillerindeki *Mullus surmuletus* için olgunlaşmanın gözle görülebilen ilk özelliklerinin mart ve nisanda ortaya çıktığını ve dişilerin mayısta yumurtalarını dökmeye hazır olduklarını belirtmiştir. Yumurtasını dökmüş ilk dişiler ise haziranda örneklenmiş, temmuzda tüm dişiler yumurtlama sonrası safhaya geçmişlerdir.

Renones ve diğ. (1995), Majorca Adası için dişi bireylerde üreme periyodunun erkek bireylerinkine göre daha kısa olduğunu belirtmişlerdir. Üreme aktivitesi dişi bireylerde marttan hazirana kadar olup, nisan ve mayısta maksimuma ulaşmaktadır. Erkek bireylerde ise üreme aktivitesi aralık ve haziran arası olup mart ve nisanda maksimumdur. Pajuelo ve diğ. (1997), Kanarya Adaları için gonadosomatik indeks değerlerinin dişilerde erkeklerinkinden daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Her iki eşey için de üreme aktivitesi şubat ve mayıs arasında olup, mart ve nisanda maksimum olmuştur.

Yukarıdaki bilgilerden de anlaşılacağı gibi, Akdeniz havzasında bu türün üreme periyodu ilkbahar ve yaz aylarına rastlamaktadır. Ancak bölgesel olarak bazı farklar olduğu gibi bazen aynı bölgede yıllara ve araştırmacılara göre de bir takım farklılıklar olabilmektedir. Genel olarak bu çalışmadaki gerek olgunlaşma yaşı gerekse üreme periyodu ile ilgili bulgular, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Söz konusu farklılıkların ise ortam koşulları arasındaki bölgesel farklılardan, üreme periyodunun saptanmasında değişik yöntemlerden yararlanılmasından ve incelenen balık sayılarındaki farklılardan kaynaklandığı söylenebilir.

Andaloro (1981), Andaloro ve Giarritta (1985), Morales-Nin (1986) ve Morales-Nin (1991) araştırmalarında türün yaş ve büyümesini ele almışlar,

üremesi ile ilgili bilgiler vermemişlerdir. Bu nedenle, bu araştırmada elde edilen üremeye ait bulguların karşılaştırılması yapılamamıştır.

Mevcut çalışmalar içerisinde sadece Carbonel ve diğ. (1995) ile Pajuelo ve diğ. (1997) *Mullus surmuletus*' un mortalitesi ile ilgili bilgiler vermişlerdir. Carbonel ve diğ. (1995), toplam ölüm oranını tüm populasyon için 0.48 olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada toplam mortalite ortalama boydan ve yaştan olmak üzere iki şekilde hesaplanmış, sırasıyla 0.37 ve 0.40 olarak belirlenmiştir. Bu bulgu Carbonel ve diğ. (1995)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Yaş gruplarına göre en yüksek (0.75) mortalite oranının IV. ve V. yaşlar arasında olduğu tespit edilmiştir. Ancak II. ve III. yaşlar arasındaki mortalite oranının %50'ye yakın (0.48), III. ve IV. yaşlar arasında ise %50'den fazla (0.55) olması, genç bireylerin avlanma oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu da türün Marmara Denizi'ndeki stoklarının geleceği açısından önemli bir olumsuzluktur.

Sonuç olarak, *Mullus surmuletus*'un Marmara Denizi'nin kuzey sahilleri için eşeysel olgunluğa erişme yaşının dişi ve erkek bireylerde I. ve II. yaş grupları ve 12.5-15.0 cm boy aralıklarında gerçekleştiğinin dikkate alınarak, bu denizde bu tür için uyulması gereken avlanabilir en küçük boy yasağının II. yaş grubu için bulunan 15.0 cm boyun üzerinde tutulması ve ağ gözü açıklığının da bu total boy esas alınarak ayarlanması, stokların geleceği açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Akyüz, E.F., 1957, Observation on the İskenderun red mullet (*Mullus barbatus* L. 1758) and it is environment. Proc. Gen. Coun. Medit. FAO, 4, Rome.
- Anonim, 1974, Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsünün 1950-1960 Döneminde Yapmış Olduğu Araştırmalar ve Bunlardan Elde Edilen Sonuçlar. İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enst. Monografileri. Sayı 8. İstanbul.
- Anonim, 1997, Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Aguirre, H., 1997, Presence of dentition in the premaxilla of juvenile *Mullus barbatus* and *M. surmuletus*. Journal of fish Biology. 51, 1186-1191.
- Akşıray, F., 1987, Türkiye deniz balıkları ve tayin anahtarı. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları. İstanbul, s. 404-406.
- Andaloro, F., 1981, Contribution on the knowledge of the age and growth of the Mediterranean red mullet, *Mullus surmuletus* (L. 1758). Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 27,5, 111-113.
- Andaloro, F., 1982, Resume des parametres biologiques sur *Mullus surmuletus* de la mer Tyrrhenienne Meridionale et de la mer Lonienne Septentrionale. FAO Fish Rep. 266, 87-88.
- Andaloro, F. and Giarrita P.S., 1985, Contribution to the knowledge of the age and growth of striped mullet, *Mullus surmuletus* (L. 1758) and red mullet, *Mullus barbatus* (L. 1758) in the Sicilian Channel. FAO Fish. Rep. 336, 89-92.

- Arculeo, M., Frogliia, C., Riggio, S., 1987a, Food preferences of some fishes from the infralittoral grounds in the Gulf of Palermo. OEBALIA, pp.57-65.
- Arculeo, M., Pittone, C., Riggio, S., 1987b, Gut Contents of *Mullus surmuletus* in the Gulf of Palermo. OEBALIA, pp. 66-77.
- Arculeo, M., Hristosvki, N., Riggio, S., 1997, Helminth infestation of three fishes (*Serranus scriba*, *Mullus surmuletus*, *Scorpaena porcus*) from a coastal seaground in the Gulf of Palermo (Tyrrhenian Sea). Ital. J. Zool., 64,3, 283-286.
- Arım, N., 1957, Marmara ve Karadeniz'deki bazı kemikli balıkların (Teleost'ların) yumurta ve larvalarının morfolojileri ile ekolojileri. Hidrobiyoloji Mecmuası, (A) 4 (1-2), 7-56.
- Badalamenti, F. and Riggio, S., 1987, Polychaetes in gut contents of *Mullus surmuletus* L. (Pisces, Mullidae) in the Bay of Palermo (N. Sicily). OEBALIA, pp.79-87.
- Bartoli, P. and Gibson, D. I., 1991, On Podocotyle Scorpaenae, Poracanthium furcatum and Derogenes latus, three poorly known digenean parasites of western Mediterranean teleosts. Syst. Parasitol., 20, 1, 29-46.
- Bartoli, P. and Bray, R.A., 1995, Description of three species of Holorchis stossich, 1901 (Digenea: Lepocreadiidae) from Marine Fishes off Corsica. Syst. Parasitol., 35, 2, 133-143.
- Ben Mariem, S, Gharbi, H., Ezzeddine-Najai, S., 1995, Le rauget de roche (*Mullus surmuletus*) en Tunisie: evaluation des stocks aménagement des pecheries. FAO Fish Rep. 269-277.
- Ben-Eliahu, M.N. and Golani, D., 1990, Polychaetes (Annelida) in the gut contents of Goatfishes (Mullidae), with new polychaete records

for the Mediterranean coast of Israel and the Gulf of Elat (Red sea). Mar. Ecol. ,11, 3, 193-205.

Ben-Tuvia, A. and Kissil, G. W., 1988, Fishes of the family Mullidae in the Red Sea, with a key to the species in the Red Sea and eastern Mediterranean Ichthyological Bulletin. 52, 1-16.

Ben-Tuvia, A., 1990, Mullidae. In check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic. Quero, J.C., Hureau, J.C., Karrer, C., Post, A. and L. Saldanha (Eds), Paris, UNESCO: 827-829.

Bertalanffy, L., V., 1938, A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws. II.), Human Biology a Record of Research, 10(2), 181-213.

Bilecik, N., 1969, Kış sezonunda barbunya balığının beslenmesi (*Mullus barbatus ponticus* Essipov). Balık ve Balıkçılık. Et ve Balık Kurumu Yayınları, 17, 7, 1-5.

Bingel, F., 1985, Balık popülasyonlarının incelenmesi. Mersin. 133 p.

Bauchot, M., L., 1987, Mullidae. In Fisher W. Bauchot, M.L., Schneider (eds). Fiches F.A.O. d'identification des especes pour les besoins de la peche 37. Vol. 2, Vertebres, FAO, Rome. pp. 1195-1200.

Bristow, P., 1987, The Illustrated book of fishes. Artia, Proque, pp. 222.

Bruno, J., Oliver, P., Astudillo, A., Pastor, X., Daroca, E., 1979, Contribution a la connaissance de la biologie du merlu (*Merluccius merluccius* L.) et du rouget (*Mullus surmuletus* L. et *Mullus barbatus* L.). Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 25/26, 79-86.

Buchet, V. and Hussenot J., 1993, Semi-intensive culture of fish and prawn in french brackish and salt water ponds. European Aquaculture Soc., 20, 72-74.

- Cammarata, M., Parrinello, N., Arculeo, M., 1991, Biological taxonomik differentiation between *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* (pisces, Mullidae). Comp. Biochem. Physiol., 99B,3, 719-722.
- Carbonell, A., Massuti, E., Renones, O. And Oliver , P., 1995. Lenght distribution and mortality rates of *Mullus surmuletus* exploited by trawling fleet off the Mallorca Island. Rapp. Comm. Int. Mer .Medit., 34 : 239.
- Cau, A., Sabatini, A., Murenu, M., Follesa M.C., Cuccu, D., 1994, Considerations on the state of exploitation of demersal resources (Sardinian Seas). Biol. Mar.Mediterr.,1, 2, 67-76.
- Chugnova, N.L., 1963, Age and growth studies in fish. Israel Program Sci. Transl. Natl. Sci. Found. No: 610. Washington D.C., 132 p.
- Coldwell, M., C., 1962, Development and distribution of larval and juvenile fishes of the family Mullidae of the western north Atlantic. Fishery Bulletein of the Fish and Wildlife Service. 62, 403-457.
- Çarol, S., 1988, Ege Denizi'nde barbunya balığının (*Mullus barbatus*) biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerine bir ön çalışma. Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Canlı Deniz Kaynakları Programı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Davis, P.S. and Edwards, A.J.,1988, New records of fishes from the northeast coast of England, with notes on the rediscovery of part of "type collection" of marine fishes from the Dove Marine Laboratory, Cullercoast. Trans. Nat. Hist. Soc. Northumbria., 55, 39-46.
- Dufour, V., Jouvenel, J. Y., Galzin, R.,1995, Study of a Mediterranean reef fish assemblage. comparisons of population distributions

between depths in protected and unprotected areas over one decade. *Aquat. Living Resour.*, 8,1, 17-25.

El-Sharnouby, S.A., Moharram, Y.G., Moustaffa, E.K., El-Sokkary, I.A., 1986, Mercury and selenium content and relationship in (barbouni) *Mullus surmuletus* from Alexandria Water, Egypt. *Bull.Inst. Oceanogr. Fish. Cairo.*, 12, 231-238.

Ettewa, I., 1989, Report on the Egyptian fisheries focusing on the Mediterranean. *FAO Fish. Repp.*, 412, 164-172 .

Erkoyuncu, İ., 1995, Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, 265 p.

FAO, 1971, Mediterranean and black sea (Fishing Area 37). Vol. I, pp. 77-81.

FAO, 1973, Species identification sheets for fishery purposes. Mediterranean and Black Sea , Fishing Area 37, Rome, 1, 77-80.

Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M. L., 1987, Mediterranee et mer noire. Fishes FAO d'identification des especes pour les besoins dela peche. Zone de peche 37, Vertebres , Vol. 2, pp. 1197-1198, Rome.

Fowler, H., W., 1936, The marine fishes of west Africa. Bulletein of the American Museum of Natural History, vol. LXX, part II, pp. 869-874.

Garcia-Montelongo, F., Diaz. C., Galindo, L., Larrechi, M.S., Rius, X.,1994, Heavy metals in three fish species from the coastal waters of Santa Cruz de Tenerife (Canary Islands). *Sci. Mar. Barc.*, 58, 3, 179-183.

- Garcia-Rubies, A. and Macpherson, E., 1995, Substrate use and temporal pattern of recruitment in juvenile fishes of the Mediterranean littoral. *Mar. Biol.*, 124,1,35-42.
- Gharbi, H. and Ktari, H., 1981, Biologie du *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 et *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758 (Poissons, Teleosteens, Mullides) des cotes Tunisiennes, taille et age and primeire maturite sexuelle, cycle sexuel et coefficient de condition. *Bull. Inst. Natn. Scient. Tech. Oceanogr. Peche, Salammbo*, 8: 41-51.
- Gharbi, H., 1984, Importance of red mullets in the fishery off the Tunisian Coasts. *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Oceanogr. Peche, Salammbo*, 11, 119-129.
- Gharbi, H., 1985. Evaluation du stock de rougets (*Mullus barbatus* et *Mullus surmuletus*) des Cotes Tunisiennes par les Modeles Production Globaux. *FAO Fish Rep.*, 336: 131-134.
- Giannaccini, G., Betti, L., Correani, M., Dini, M., Giusti, L., Lucacchini, A., 1997, Binding of the benzodiazepine ligand (super (3) H) –Ro 15-1788 to brain membrane of the saltwater fish *Mullus surmuletus*. *Neurochem. Int.*, 31, 6, 781-787.
- Giannaccini, G., Correani, M., Betti, L., Tacchi, P., Mazzoni, M.R., Lucacchini, A., 1996, Characterization of adenosine receptors in *Mullus surmuletus* . *Comp. Biochem. Physiol.*, 113C, 1, 73-80.
- Gibson, R.N. and Robb, L., 1997, Occurrence of juvenile red mullet (*Mullus surmuletus*) on the west coast of Scotland. *J. Mar. Biol.*, 77,3, 911-912.
- Golani, D., 1994, Niche seperation between colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) along the Mediterranean coast of Israel. *Journal of Fish Biology.*, 45, 503-513

- Gonzalez ve diğ., 1993, Periodo reproductivo y talla de primera madurez sexual del salmonete de roca *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) en las islas Canarias. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 9(2): 361-366.
- Guillen, J.E. and Martinez Hernandez, M., 1995, *Mullus surmuletus* (L. 1758) : decapoda selective predation. Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 34: 244.
- Hadjistephanou, N.A., 1992, Assesment of five demersal marine fish stocks of Cyprus for the year 1989. FAO Fish. Rapp., 477, 23-34.
- Hashem, M.T., 1973, Some biological studies on the Goatfish (*Mullus surmuletus* L.) in the Egyptian Mediterranean waters. Bulletein of the Institute of Oceanography and Fisheries., 3, 96-115.
- Hernandez-Hernandez, F., Medina, J., Ansuategui, J., Conesa, M., 1990, . Heavy metal concentrations in some marine organisms from the Mediterranean Sea. Sci. Mar. Barc., 54(2),113-129.
- Hornung, H. and Kress, N., 1990, Trace metals in three species of the Mullidae family from the Mediterranean Coast, Israel. Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 32,1: 244.
- Hristovski, N.D., Arculeo, M., Riggio, S., 1989, Helminth parasite of *Mullus surmuletus* L. (Pisces, Mullidae) in the Bay of Palermo (Sicily, Italy). Bilj. Notes Inst. Oceanogr. Ribar. Split., 76, 6 pp.
- Hureau, J.C.,1986, Mullidae. In : Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nilsen, J. and Tortonese, E. (Eds.). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean., UNESCO, Paris, 2 , 877-882.
- Kara, Ö.F., 1992, Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Kitaplar Serisi No: 27,İzmir, 168 s.

- Kınacıgil, H.T., 1992, Gülbahçe Körfezindeki barbunya balığı (*Mullus barbatus* L, 1758) stoklarının yoğunluk dağılımı ve avlanabilirliği üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Fen Fak. Dergisi, Seri B, Ek 16/1.
- Kınıkarslan, N., 1972, Edremit Körfezi barbunya (*Mullus barbatus* L. 1758) balığının büyüme indeksi ve yıllık büyümeleri üzerine araştırmalar. Hidrobiyoloji Araştırma Enst. Deniz Araştırmaları kısmı, İstanbul Fen Fak. Basımevi, 1-10.
- Kocataş, A., Koray, T., Kaya, M. and Kara, Ö.F., 1996, Review of the fishery resources and their environment in the Sea of Marmara. FAO, Studies and Reviews, 64, 143 P .
- Kutaygil, N., 1965, Preliminary age analysis of *Mullus barbatus* L. And *Merluccius merluccius* L. In the Sea of Marmara and pelajik fish of Turkey. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit. 8: 361-383.
- Labropoulou, M. and Eleftheriou, A., 1997, The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species : importance of morphological characteristics in prey selection. Journal of Fish Biology., 50 (2), 324-340.
- Labropoulou, M., Machias, A., Tsimenides, N., Eleftheriou, A., 1997, Feeding habits and ontogenetik diet shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758. Fisheries Research, 31, 257-267.
- Lagler, K., 1956, Freshwater fishery biology. Ed. W. Brown Comp. Dubuque, Iowa, 421 p.
- Le Cren, E. D., 1951, The length and diseases of commercial flatfish species, 5-6 ISBN 90-6491-291, The Nedherlands.
- Livadas, R. J., 1988, The selectivity of certain trawl cod-ends in Cyprus. FAO Fish. Rep. 412, 180-189.

- Lo-Brutto, S., Lipari R., D'anna, G., 1994, The role of amphipods in the diets of four species of commercial fish in the Gulf of Castellammare (Sicilia N/O). *Biol. Mar. Mediterr.*, 1, 1,303-304.
- Lombarte, A. and Aguirre, H., 1995, Morphological features of the barbels in *Mullus surmuletus* and *Mullus barbatus*. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 34, 248.
- Lombarte, A. and Aguirre, H., 1997, Quantitative differences in the chemoreceptor systems in the barbels of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *Mullus barbatus*) with different bottom habitats. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 150, 1-3, 57-64.
- Mamuris, Z., Apostolidis, A.P., Panagiotaki, P., Theodorou, A.J. and Triantaphyllidis, C., 1998a, Morphological variation between red mullet population in Greece. *Journal of Fish Biology.*, 52, 107-117.
- Mamuris, Z., Apostolidis, A.P., Triantaphyllidis, C., 1998b, Geneticprotein variation in red mullet (*Mullus barbatus*) and striped red mullet (*M. surmuletus*) populations from the Mediterranean Sea. *Marine Biology.*, 130,353-360.
- Martin, P. 1995, Effect of a two months closed on monthly catches of hake (*Merluccius merluccius*) and red mullet (*Mullus* spp) in a restricted area off the Catalan Coast (NW Mediterranean). *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 34, 249.
- Menu, B. and Girin, M., 1978, Ponte, incubation et developpment larvaire du rouget de roche (*Mullus surmuletus*) en laboratoire. *Vie Milieu* 29. (3 AB): 517-530.

- Morales-Nin, B., 1986, Age and growth of *Mullus barbatus* and *M. surmuletus* from the Catalan Sea. Rapp.Comm. int. Mer. Medit., 30(2), 232.
- Morales-Nin, B., 1991, Parametros biologicos del salmonete de roca *Mullus surmuletus* (L. 1758), en Mallorca. Bol. Inst. Oceanogr., 7(2), 139-147.
- N'Da, K., 1992, Diet of the red mullet *Mullus surmuletus* (Mullidae) in the northern area of the Bay of Biscay. Cybium., 16, 2, 159-167.
- N'Da, K. and Deniel, C., 1993, Sexual cycle and seasonal changes in the ovary of the red mullet, *Mullus surmuletus*, from the southern coast of Brittany. Journal of Fish Biology. 43, 229-244
- Nümann, W. und Denizci, R. (1955). Orientierende untersuchungen an meerbarben (*Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Mulloidichthys auriflamma*), insbesondere berechnungen über die notwendigkeit einer einföhrung von fishereilichen schonmassnahmen in den Türkischen Gewässern. İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiyol., (B)3(1), 35-57.
- Oliver, P., 1993, Analysis of fluctuations observed in the trawl fleet landings of the Balearic Island. Sci. Mar. Barc., 57, 2-3, 219-227.
- Pajuelo, G. and Nespereira, L., 1993, Periodo reproductivo y talla de primera madurez sexual del salmonete de roca *Mullus surmuletus* (L.innaeus 1758), en las islas Canarias. Bol. Inst. Oceanogr., 9(2), 361-366.
- Pajuelo, J. G., Lorenzo, J. M., Ramos, A.G., Mendez-Villamil, M., 1997, Biology of the red mullet *Mullus surmuletus* (Mullidae) off the

- Canary Islands, Central-east Atlantic. S. Afr. J. Mar. Sci., 18, 265-272.
- Petrakis, G. and Stergio, K. I., 1995, Gill net selectivity for *Diplodus annularis* and *Mullus surmuletus* in Greek waters. Fisheries Research, 21, 455-464.
- Pranovi, F., Giovanardi, O., Strada, R., 1996, Preliminary observations on the trawl fishery within the three miles of the Coast along the marine district of Chioggia. Biol. Mar. Mediterr., 3, 1, 214-221.
- Pommelet, E. Le. and Silan P., 1998, Gut of goatfishes, a heterogeneous biotope for intestinal mesoparasites: variations in pyloric caeca number and growth models of colonizable digestive surface area. Journal of Fish Biology., 53, 866-878.
- Relini, G., Zamboni, A., Massi, D., Fiorentino, F., 1996, An example of fish production increase following greater protection of the coastal zone of eastern Liguria. Biol. Mar. Mediterr., 3, 1, 222-229.
- Renoses, O., Massuti, E., Morales, B., 1995, Life history of the red mullet *Mullus surmuletus* from the bottom-trawl fishery off the Island of Majorca (north-west Mediterranean). Marine Biology., 123, 411-419.
- Sabatini, A., Cuccu, D., Follesa, M.C., Murenu, M., Secci, E., Vignolo, E., Cau, A., 1994, A lagoon in the gulf of Cagliari of notable ecological interest. Biol. Mar. Mediterr., 1, 1, 345-346.
- Samsun, O. ve Erkoyuncu, İ., 1992, Orta Karadeniz' de trollerle avlanan barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus* Ess. 1927) balıkçılık biyolojisi bakımından çeşitli özelliklerinin araştırılması. Fırat Üniv.

XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, 24-27 Haziran, Elazığ. Hidrobiyoloji, 189-198.

Sanchez, P., Morales-Nin, B., Martin, P., 1983. The mullets (*Mullus surmuletus* L. 1758, *Mullus barbatus* L. 1758) of the Catalan coast : biological and fishing aspect (mimeo). Int. Counc. Explor Sea Comm. Meet (Demersal Fish Comm), G: 27:1-9.

Sanchez, F., Gandara, F., Gancedo, R., 1995, Atlas de los peces demersales de Galicia y el Cantabrico. Otono 1991-1993. Publicaciones Especiales., 20, 1-100.

Serrano, R., Hernandez, F., Lopez, F.L., 1994, Trends in the bioavailability of heavy metals and variations of fish catches in the western Mediterranean Sea (Castellon Coast, Spain). Toxicol. Environ. Chem., , 42, , 3-4, 215-226.

Slastenenko, E., 1956, Karadeniz havzası balıkları. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınlarından. 711 s.

Sofradzija, A., 1987. Cytogenetik karakteristik of the Adriatic fish species *Mullus surmuletus* , *Chromis chromis* and *Gaidropsarus mediterraneus*. Acta Biol. Iugoslavica Ichthyologia., 19, 1, 45-51.

Sparla, M.P., 1987. Amphipods, prey of *Mullus surmuletus* from Palermo Bay. Oebalia, 269-278

Togulga, M., 1979, Research on the biology and population dynamics of *Mullus barbatus* L. from the Izmir Bay. Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 25/26, 10.

Togulga M.ve Mater, S., 1992, A comparison of data on the population dynamics of *Mullus barbatus* L. From the İzmir Bay in 1973 and 1990. E.Ü. Journal of Faculty of Science. Ege Ün. Series B., 14:11-28.

- Tokaç A. ve Gurbet T., 1992, İzmir Körfezi'ndeki barbunya balığının (*Mullus barbatus* L, 1758) avlanabilirliği. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Seminer Tebliğleri, 1992). Ed. Rtn. Işık K. ORAY, İstanbul Beyoğlu Rotary Kulübü, İstanbul.
- Torcu, H. ve Mater, Ş., 1997, Fethiye ve Mersin Körfezi *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855) paşa barbunyası balığının biyolojisi üzerine bir araştırma. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan 1997, İzmir, 545-554.
- Tsimenides, N., Tserpes, G., Machias, A., Kallianiotis, A., 1991, Distribution of fishes on the Cretan Shelf. Journal of Fish Biology. 39,5, 661-672.
- Tursi, A., D'onghia, G., Panetta, P., Cecere, E., Macripo, C., De-Filippis, M., 1986a, Risorse ittiche demersali del Mar Junio: analisi delle specie bersaglio. Nova. Thalassia., 8, 3, 673-674.
- Tursi, A., D'onghia, G., Matarrese, A., Cavallo, R., Pastore, M., Pacifico, P., 1986b, risorse ittiche demersali del Mar Junio: rendimenti commerciali. Nova. Thalassia, 8, 3, 671-672.
- Türeli, İ. ve Erdem, Ü., 1997, Adana ili kıyı yöresinde ekonomik öneme sahip balık türlerinden barbunya (*Mullus barbatus* L. 1758) ve iskarmoz (*Saurita undosuamis*, Richardson, 1848) balıklarının büyüme özellikleri (İskenderun Körfezi, Türkiye). TÜBİTAK, Tr. J. of Zooloji, 21: 329-334.
- Vassilopoulou, V. and Papaconstantinou, C., 1992, Preliminary biological data of the striped mullet (*Mullus surmuletus*) in the Aegean Sea. FAO Fish. Rapp., 477, 85-96.

- Vassilopoulou, V. and Papaconstantinou, C., 1995, Sexual maturity of the striped mullet (*Mullus surmuletus*) in the Aegean Sea. Rapp.Comm. int. Mer. Medit., 34, 261.
- Vitturi, R., Catalano, E., Barbieri, R., 1992, Karyological and molecular characterization of *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* (Pisces, Mullidae). Cytologia., 57, 1, 65-74.
- Walford, L., 1946, A new graphic methods of describing the growth of animals. Biol. Bull. 90(2), 124-147.
- Wheeler, A., 1969, the fishes of the British Isles and North West Europe. 343-345.
- Yüksek, A., 1993, Marmara Denizi'nin kuzey bölgesinde teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu. Doktora Tezi. 86 s.