

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAROZ KÖRFEZİ'NDE (KUZEY EGE DENİZİ)
TEKİR BALIĞININ
(*Mullus surmuletus* LINNAEUS, 1758)
BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

Mukadder ARSLAN
Su Ürünleri Anabilim Dalı
Tezin Sunulduğu Tarih: **28/06/2011**

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Ali İŞMEN

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

MUKADDER ARSLAN tarafından **PROF. DR. ALİ İŞMEN** yönetiminde hazırlanan “**SARUZ KÖRFEZİ'NDE (KUZEY EGE DENİZİ) TEKİR BALIĞI'NIN (*Mullus surmuletus* LINNAEUS, 1758) BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali İŞMEN

Danışman

Doç. Dr. Cüneyt AKI

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 28/06/2011

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hazırlanan yüksek lisans tezi TUBİTAK 106Y035 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Mukadder ARSLAN

TEŞEKKÜR

‘Saroz Körfezi’nde (Kuzey Ege Denizi) Tekir Balığı’nın (*Mullus surmuletus*, Linnaeus 1758) Biyoekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi’ isimli Yüksek lisans tezimin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden yardımlarını esirgemeyen ve fikirleriyle yol gösteren saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Ali İŞMEN’e;

Arazi çalışmaları ve laboratuvar çalışmalarına katılan sayın hocalarım Doç. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ, Yrd. Doç. Dr. Özcan ÖZEN, Yrd. Doç. Dr. Adnan AYZAZ, Yrd. Doc. Dr. Uğur ALTINAĞAÇ, Arş. Gör. Dr. Fikret ÇAKIR, Arş. Gör. H. Basri ORMANCI, Arş. Gör. Özgür CENGİZ, Arş. Gör. Hakan AYYILDIZ, Arş. Gör. Ender KÜNİLİ, Uzm. Alkan ÖZTEKİN, ve Öğrt. Gör. İdil ÖZ’e;

Tez çalışmam süresince yardımlarını esirgemeyen sevgili hocam Arş. Gör. Dr. Çiğdem YİĞİN’a;

Aynı odayı paylaşmaktan öte, acı ve tatlı anlarımı da paylaşıp tez çalışmamda desteğini esirgemeyen çalışma arkadaşım, değerli hocam Arş. Gör. Dr. Mine ÇARDAK’a;

Beni hiç bir zaman yalnız bırakmayan, daima yanımda ve elini hep omzumda hissettiğim sevgili arkadaşım Arş. Gör. Rengin ÖZGÜR ve Neşe AKÇAY’a;

Hayatımın her evresinde destekleriyle bana güç veren ve hep yanımda olan canım ailem, babam Muhittin ARSLAN, annem Safiye ARSLAN ve kardeşim Dilek ARSLAN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mukadder ARSLAN

SİMGELER VE KISALTMALAR

W:	Balık Ağırlığı (g),
L:	Toplam Boy (cm),
a:	Kesit Noktası
b:	Eğim
±:	Standart Hata
KF:	Kondisyon Faktörü
L_{∞} :	Maksimum Asimptotik Boy
e:	Doğal Logaritma Tabanı
K:	Brody Büyüme Katsayısı
t_0 :	Balık Boyunun 0 cm olduğu andaki teorik yaş
L_{max} :	Maksimum Boy
t_{max} :	Maksimum Yaş
Z:	Toplam Ölümlerin Üssi Katsayısı ($year^{-1}$)
M:	Doğal Ölümlerin Üssi Katsayısı ($year^{-1}$)
F:	Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölümlerin Üssi Katsayısı ($year^{-1}$)
E:	Sömürülme Oranı
GSİ:	Gonadosomatik İndeks
r:	Korelasyon Katsayısı
HP:	Beygir Gücü
GRT:	Gros Ton

ÖZET

SAROZ KÖRFEZİ'NDE (KUZEY EGE DENİZİ) TEKİR BALIĞININ (*Mullus surmuletus* LINNAEUS, 1758) BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Mukadder ARSLAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ali İŞMEN

28/06/2011, 73

Bu çalışmada, Eylül 2006-Eylül 2008 tarihleri arasında Saroz Körfezi'nden 0-50, 50-100, 100-200, 200-500 m derinlik konturlarından aylık olarak örneklenen Tekir (*Mullus surmuletus*, L., 1758) balıklarının yaş kompozisyonu, büyüme özellikleri, ilk eşeyssel olgunluk boyu, üreme, stok yoğunluğu ve beslenme alışkanlıkları araştırılmıştır.

Örneklerde toplam boy ve ağırlık değerleri, minimum 11,0 cm maksimum 26,8 cm ile minimum 15,3 g, maksimum 235,1 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy 14,6 cm, ortalama ağırlık ise 38,5 g bulunmuştur. Dişi erkek oranı 1.6:1 olarak tespit edilmiştir. Yaş tayinleri otolitlerden yapılmış olup, incelenen bireylerin yaşları 0-7 arasında değişim göstermiştir. Boy-ağırlık ilişki denklemleri dişi, erkek ve toplamda sırasıyla $W=0,0075*L^{3,162}$, $W=0,0114*L^{3,009}$, $W=0,0084*L^{3,116}$ olarak hesaplanmıştır. Denklemlere göre erkekler izometrik büyümeye sahipken, dişi ve toplamda allometrik büyüme özelliği göstermiştir.

Von Bertalanffy büyüme parametreleri tüm populasyon için $L_{\infty}=29,36$ cm, $K=0,12$ yıl⁻¹, $t_0=-3,57$ yıl olarak belirlenmiştir. Tekir'in doğal ölüm oranı (M) 0,31 yıl⁻¹, toplam ölüm oranı (Z) 0,62 yıl⁻¹ balıkçılık ölüm oranı (F) 0,32 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Populasyonun sömürülme oranı (E) ise 0,52 yıl⁻¹ olarak belirlenmiştir. Minimum GSI değerine Haziran ayında, maksimum GSI değerine ise Şubat ayında rastlanmıştır. *Mullus surmuletus*'un üreme döneminin Mart-Haziran arasında olduğu belirlenmiştir. Mide içeriği analizinde türün en fazla crustacea türleri ile beslendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tekir'in ortalama birim av ve biyokütle değerleri sırasıyla 0,8 kg/s, 15,7 kg/km² olarak hesaplanmıştır. Derinliklere göre biyokütle miktarları 0-50 m'de 38,3 kg/km², 50-100 m'de 13,7 kg/km², 100-200 m'de 2,3 kg/km², birim av miktarları ise 0-50 m'de 1,95 kg/s, 50-100 m'de 0,70 kg/s, 100-200 m'de 0,12 kg/s olarak tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Tekir, *Mullus surmuletus*, Büyüme, reme, lm Oranları, Mide İçeriği

ABSTRACT

DETERMINATION OF BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STRIPED RED MULLET (*Mullus surmuletus* LINNAEUS, 1758) IN SAROS BAY (NORTH AEGEAN SEA)

Mukadder ARSLAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair for Fisheries Thesis of Master of Science

Advisor: Prof. Dr. Ali İŞMEN

28.06.2011, 73

In this study, age composition, growth characteristics, length at first maturity, reproduction, stock densities and feeding habits of *Mullus surmuletus* were studied in the Saros Bay, North Aegean Sea between September 2006 - September 2008. Samples were collected monthly at depths ranging from 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m and 200-500 m by trawling.

The total length and weight ranged from 11.0 cm - 26.8 cm and 15.3 g - 235.1 g, respectively. The average length were 14.6 cm and weight were 38.5 g. The female male ratio was 1.6:1. The age data derived from otoliths readings were used to estimate the growth parameters, and ranged from 0-7 age. The length weight relationship for male, female and total were $W=0,0075*L^{3,162}$, $W=0,0114*L^{3,009}$, $W=0,0084*L^{3,116}$ respectively. According to growth equations males have isometric growth while the females have positive allometric growth.

The von Bertalanffy growth parameters of totals were $L_{\infty}=27.82$ cm, $K=0,20$ year⁻¹, $t_0=-2.16$ year. Exponential coefficients of natural mortality (M), total mortality (Z), and fishing mortality (F) of *Mullus surmuletus* was estimated 0.31 year⁻¹, 0.62 year⁻¹, 0.32 year⁻¹ respectively. The exploitation rate (E) of population calculated that 0.52 year⁻¹. The minimum value of GSI in June and the maximum GSI value was found in February. The breeding period of *Mullus surmuletus* were calculated of between March to June. Stomach content analysis indicated that the most preferred prey were Crustacea.

The average catch per unit effort (kg/h) and biomass index (kg/km²) values of the *M. surmuletus* were 0.8 kg/h and 15.7 kg/km² respectively. According to depths, biomass values were determined as 38,3 kg/km² in 0-50 m, 13,7 kg/km² in 50-100 m, 2,3 kg/km² in 100-200 m, and catch per unit effort (CPUE) values were determined 1,95 kg/h in 0-50 m, 0,70 kg/h in 50-100 m and 0,12 kg/h in 100-200 m.

Key words: Striped red mullet, *Mullus surmuletus*, growth, reproduction, mortality rates, stomach contents.

İÇERİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM 1 - GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 - ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	3
2.2. Denizlerimizde Yapılan Çalışmalar	9
BÖLÜM 3 - MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri.....	11
3.2. Balıkçı Teknesinin Genel Özellikleri.....	12
3.3. Çalışmada Kullanılan Trol Ağlarının Genel Özellikleri	12
3.4. Türün Genel Özellikleri	16
3.5. Örneklemeye	17
3.6. Örneklerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler	18
3.6.1. Biyokütle	18
3.6.2. Yaş Tayini.....	19
3.6.3. Üreme Zamanının Tespiti	20
a) Eşeyssel Olgunluk Safhaları.....	20
b) Gonadosomatik İndeks	21
c) Kondisyon Faktörü	21
d) İlk eşeyssel Olgunluk Boyu	21
3.6.4. von Bertalanffy Büyüme Parametreleri	21
3.6.5. Ölüm Oranları.....	22
3.6.5.1. Toplam Ölümler.....	22
3.6.5.2. Doğal Nedenlerle Olan Ölümler	22
3.6.5.3. Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölümler	22
3.6.6. Mide İçeriğinin Belirlenmesi.....	23
BÖLÜM 4 - ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	25
4.1. BULGULAR.....	25

4.1.1. Tür Dağılımı	25
4.1.2. Boy Dağılımı	27
4.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi	32
4.1.4. Kondisyon Faktörü	34
4.1.5. Eşey Oranı	34
4.1.6. Üreme	35
4.1.7. İlk eşeyssel olgunluk boyu	36
4.1.8. Yaş Kompozisyonu	37
4.1.9. Otolit boyu-balık boyu ilişkisi.....	38
4.1.10. Büyüme Parametreleri	39
4.1.11. Ölüm Oranları.....	40
4.1.12. Mide İçeriği	41
4.2. TARTIŞMA.....	43
4.2.1. Derinlik Dağılımı.....	43
4.2.2. Boy ağırlık ilişkisi.....	44
4.2.3. Yaş Dağılımı	46
4.2.4. Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri.....	46
4.3.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	47
4.3.6. Üreme Zamanı.....	48
4.3.7. Ölüm Oranları.....	49
4.3.8. Mide İçerikleri.....	49
BÖLÜM 5 - SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR	52
Şekiller Listesi	I
Çizelgeler Listesi	II
Özgeçmiş	III

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

Türkiye, sahip olduğu denizel balıkçılık kaynakları ile verimlilik açısından Akdeniz sular sistemi içerisinde çok önemli bir yer teşkil eder. (Kınacıgil ve İlkyaz, 1997). Ancak, ülkemizde deniz balıkları avcılık miktarları 1988 yılından bu güne bir azalma göstermiş ve bunun nedenleri balık stoklarının aşırı avcılığı, suların kirlenmesi ve ekolojik değişimler olarak açıklanmıştır. Kirlilik su ürünlerinin yaşamı üzerine doğrudan etkili olan önemli bir tehlikedir. Hiçbir arıtıma tabi tutulmayan evsel atıklar, sanayi tesislerinin atıkları ve boğazdaki yoğun deniz trafiğine bağlı olarak gemi sintine atıklarının doğrudan denize deşarjı, su ürünlerinin yaşamını ve gelişmesini bir zincir halinde etkilemektedir (İşmen ve ark. 2008).

Su ürünleri kaynaklarının uygun bir şekilde yönetimi ve değerlendirilmesi; avcılığı yapılan türlerin dağılımlarının, yaşam döngülerinin ve biyolojilerinin anlaşılmasına bağlıdır. Balıkçılık yönetimindeki amaç, bir kaynağın mevcut durumunu belirleyerek kaynağın sürekli olarak tüketilebilirlik seviyesini tespit etmektir (King, 1996).

Ege Denizi Türkiye trol balıkçılığı için oldukça önemli bir av sahasını oluşturmaktadır. Su ürünleri istatistiklerine göre 2009 yılında, Türkiye Denizleri'nden elde edilen toplam ürün miktarı 380 865 tondur. Bu miktar içerisinde Ege Denizi 43 030 ton av miktarına sahiptir (TUİK, 2009).

Çalışmanın yürütüldüğü Saroz Körfezi, pelajik ve demersal balık türleri ve stokları açısından Ege Denizi'nin önemli av sahalarından birisidir. Kuzey Ege Denizi toplam balık üretiminin % 61'ini gırgır, % 5'ini trol, % 4'ünü kıyı sürükleme ve % 38.9'unu ağ paragat balıkçı teknelerinin ürettiği belirlenmiştir. Saros Körfezi; Kuzey Ege Denizi'nin trol ve gırgır avcılığına kapalı bir bölgesidir. Körfezin ortasından başlayarak Gökçeada ve Limni adasının arkasından geçen derin çukurun kuzeyinde ve Semadirek adasının arkasında kalan geniş ve sığ deniz dibi, balıkçılık açısından oldukça elverişli bir alandır. Özellikle Meriç Nehri'nin getirdiği besleyici tuzlar ve bununla beslenen planktonik yaşam, bölgeyi pelajik türler açısından zenginleştirmektedir. Sularının yüksek oksijen içeriği ve körfeze dökülen akarsuların getirdiği bol besin tuzları nedeniyle de tür bakımından zengin, pek çok tür için üreme ve beslenme alanları oluşturan, önemli bir balıkçılık alanıdır (Artüz ve Korkmaz, 1976; Kocataş ve Bilecik, 1992, Bilecik ve ark., 1999, Labropoulou ve Papaconstantinou, 2000).

1990'lı yıllara kadar aşırı avcılık baskısına maruz kalan bölge, körfezdeki bu aşırı avcılığın sonucunda trol balıkçılığına her yıl kısım kısım kapatılmıştır. 1997 yılından itibaren de trol avcılığına tamamen yasaklanmıştır. 2011 yılında Saroz Körfezi'nin yaklaşık 75 bin hektarlık bölümü ÖÇK (Özel Çevre Koruma) Bölgesi ilan edilmiştir.

Demersal bir tür olan tekir balığı, *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758), ticari olarak oldukça önemli bir türdür. Ülkemizde Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'de dağılım gösteren tür (Mater et al., 2003), dünyada Doğu Atlantik'ten (Norveç'in batısından Dakar'a kadar) Senegal ve Kanarya Adaları dahil olmak üzere Akdeniz'e kadar uzanan bölgede yayılış göstermektedir. En fazla 40 cm boy ve 10 yaşına kadar yaşayabilen tür genellikle kumlu dip yapısına sahip 5–409 m derinliklerde yaşamını sürdürmektedir (Froese ve Pauly, 2007). Karnivor bir balıktır ve besinini dipte yaşayan karidesler, diğer crustacea türleri, amfipodlar, poliket türleri, mollusk türleri ve bazı bentik balıklar oluşturmaktadır (Whitehead ve ark., 1986).

Ekonomik değeri yüksek olan tekir balıklarının denizlerimizdeki yıllık av miktarları 2000 yılından günümüze kadar değerlendirildiğinde 10 yıl içerisinde tutulan istatistiklerde artışlar ve azalışlar olduğu görülmektedir. 2000 yılında 2300 ton olarak bildirilen av miktarı 2004 yılına kadar gerileyerek 960 tona düşmüştür. 2005 yılından itibaren tekrar artış göstermiş ve 2009 yılında av miktarı 2818 tona ulaşmıştır. Tekir balıklarının av miktarlarını denizlerimize göre sıraladığımızda ilk sırada % 51'lik av oranıyla Batı Karadeniz gelmektedir. Bunu sırasıyla % 18 Ege, % 15 Marmara, % 12 Doğu Karadeniz ve % 5'lik değerle Akdeniz takip etmektedir (TUİK, 2009).

Denizlerimizde tür ile ilgili fazla çalışma mevcut değildir. Bir kaç çalışmada türün boy-ağırlık ilişki parametreleri ve biyolojileri açıklanmıştır. Bu çalışmada, Saroz Körfezi'nde ekonomik değeri ve av verimliliği yüksek olan tekir popülasyonunun bölgedeki stok miktarı (biyokütle), birim av (CPUE) ve mevsimsel dağılımları saptanarak; yaş kompozisyonu, boy dağılımı, boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri, ilk eşeyssel olgunluk boyu, üreme zamanı ve beslenme alışkanlıkları gibi biyoekolojik özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda stokların korunması ve avcılığına ilişkin bazı ilkelerin getirilmesine katkı sağlaması, ayrıca yapılacak olan çalışmalara önemli bir kaynak oluşturması beklenmektedir.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Denizlerimizde tür ile ilgili fazla çalışma mevcut olmayıp birkaç çalışmada türün boy-ağırlık ilişki parametreleri ve biyolojisi açıklanmıştır. Ancak Tekir balığıyla ilgili ülkemiz suları dışında yapılmış pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda ise; türün biyolojisi, boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri, üreme dönemi, stok durumları araştırılmıştır.

2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Andalora (1981) Akdeniz’de yaptığı çalışmada türün yaşını ve büyümesini çalışmıştır. Büyüme parametrelerini $L_{\infty}=27,60$ cm, $K=0,270$ yıl⁻¹, $t_0=0,39$ yıl olarak tespit etmiştir.

Gharbi ve Ktari (1981) Tunus kıyılarında yaptıkları araştırmada türün büyüme parametrelerini dişiler için; $L_{\infty}= 21,80$ cm, $K=0,510$ yıl⁻¹, $t_0=-0,11$ yıl olarak tespit ederken, erkekler için ise $L_{\infty}= 19,90$ cm, $K=0,490$ yıl⁻¹, $t_0=-0,03$ yıl olarak belirlemişlerdir.

Andaloro (1982) Akdeniz’de, türün büyüme parametrelerini araştırmıştır. Dişiler için $L_{\infty}=30,10$ cm, $K=0,240$ yıl⁻¹, $t_0=-2,68$ yıl olarak tespit edilirken, erkekler için $L_{\infty}=25$ cm, $K=0,300$ yıl⁻¹, $t_0=-2,39$ yıl olarak hesaplanmıştır.

Andaloro ve Prestipino (1985) Sicilya kanalında gerçekleştirdikleri araştırmada türün büyüme parametrelerini hesaplamışlardır. Dişiler için hesaplanan büyüme parametresi değerleri $L_{\infty}=27,50$ cm, $K=0,45$ yıl⁻¹, $t_0=0,43$ yıl olarak tespit edilmiştir.

Dorel (1986) Fransa’da yaptığı çalışmada toplamda 382 adet bireyde boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0073$, $b=3,191$ olarak hesaplarken, bireylerin boy aralığını ise 6,0 cm - 42,0 cm olarak ölçmüştür. İlk üreme boyunu dişiler için 18 cm erkekler için 16 cm olarak hesaplamıştır.

Morales-Nin (1986) Katalan Denizi’nde *M. surmuletus*’un yaşını ve büyümesini çalışmıştır. Elde ettiği bireylerin 5 cm – 20 cm boy ve 0-10 yaş aralığında olduklarını tespit etmiştir. Büyüme parametrelerini ise $L_{\infty}=30,94$ cm, $K=0,1128$ yıl⁻¹ ve $t_0=3,8543$ yıl olarak hesaplamıştır.

Coull ve ark. (1989) Kuzey Atlantik’te, türün boy ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,047$, $b=3.309$ olarak hesaplamışlardır. Çalıştıkları 49 adet bireyin boy aralığını ise 20,5 cm - 46,5 cm olarak tespit etmişlerdir.

Morales–Nin (1991) Mallorca’da 1896 yılında 1092 birey üzerinde yaptığı araştırmada türün bazı biyolojik parametrelerini tespit etmiştir. Boy ağırlık ilişki sabitleri $a=0,016$ $b=2,913$ ve $r=0,97$ olarak bulunurken, tüm bireyler için büyüme parametreleri $L_{\infty}=29,76$ cm, $W_{\infty}=310,76$ g, $K=0,2367$ yıl⁻¹ ve $t_0=-2,0649$ yıl olarak hesaplanmıştır. Cinsiyetlere göre büyüme parametrelerini erkekler bireyler için $L_{\infty}=23,29$ cm, $W_{\infty}=137,32$ g, $k=0,2882$ yıl⁻¹ ve $t_0=-3,3250$ yıl olarak tespit ederken, dişi bireyler için $L_{\infty}=34,53$ cm, $W_{\infty}=505,75$ g, $k=0,1365$ yıl⁻¹ ve $t_0=-3,8210$ yıl olarak saptanmıştır. Bireylerin 0 ila 4 yaş arasında olduklarını tespit etmişlerdir. Bireylerin ilk üreme boyu 15cm olarak tespit edilirken maksimum yumurtlama döneminin Nisan ve Mayıs aylarında olduğu bulunmuştur.

Golani ve Galil (1991) Doğu Akdeniz’de kolonize yerli Mullidae türleri üzerinde yaptıkları çalışmada *M. surmuletus*’un beslenme alışkanlığını ve besin kompozisyonunu incelemişlerdir. Türler arasındaki trofik ayrılığın Doğu Akdeniz’deki Mullidae türleri üzerinde önemli bir rol oynamadığı saptanmıştır.

Tsimenides ve ark. (1991) Cretan şelfinde yaptıkları çalışmada türün 30m-70m derinlik aralığında en bol bulunduğunu bildirmişlerdir. Yakalanan bireylerin boy aralığı 12,0cm-20,0cm olarak belirlenmiştir.

Campillo (1992) Fransa’nın Lion körfezinde gerçekleştirdiği araştırmada, bireylerin 1 ila 6 yaş arasında olduklarını hesaplayarak, bireylerin büyüme parametrelerini dişiler için $L_{\infty}=33,4$ cm, $K=0,43$ yıl⁻¹, $t_0=-0,6$ yıl, erkekler için $L_{\infty}=28,50$ cm, $K=0,530$ yıl⁻¹, $t_0=-0,44$ yıl olarak tespit etmiştir. Tüm bireyler için boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,018$ $b=3,00$ olarak hesaplamıştır. İlk eşeyssel olgunluk boyu 14 cm ve üreme dönemi ise Ağustos-Mayıs ayları olarak belirlenmiştir.

Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992) Ege Denizi’nde yaptıkları çalışmada türlerin boy-ağırlık ilişki parametrelerini dişiler için $a=0,0095$, $b=3,229$; erkekler için $a=0,0091$, $b=3,224$ olarak rapor etmişlerdir. Toplamda 336 adet dişi, 451 adet erkek birey değerlendirilmiştir. Türün büyüme parametrelerini dişiler için $L_{\infty}=41,30$ cm $K=0,100$ yıl⁻¹ $t_0=-2,80$ yıl, erkekler için $L_{\infty}=38,00$ cm $K=0,104$ yıl⁻¹ $t_0=-2,76$ yıl olarak hesaplamışlardır.

N’Da ve Deniel (1993) Fransa’nın Britanya kıyılarında türün beslenmesini ve cinsiyet döngüsünü çalışmışlardır. Bireylerin Mayıs-Haziran aylarında üredikleri tespit edilmiştir.

Papaconstantinou ve ark. (1993) Yunanistan'da gerçekleştirdikleri çalışmada 390 adet *M. surmuletus* bireyinde boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0150$, $b=3,037$ olarak tespit etmişlerdir. Bireylerin boy aralığı 7,4 cm - 24,4 cm olarak saptanmıştır.

Papaconstantinou ve ark. (1994) Yunanistan'da yaptıkları çalışmada türün büyüme parametrelerini belirlemişlerdir. Dişiler için $L_{\infty}=24,80$ cm $K=0,262$ yıl⁻¹, $t_0=-1,58$ yıl olarak belirlenirken, erkekler için $L_{\infty}=22,00$ cm $K=0,267$ yıl⁻¹, $t_0=-1,46$ yıl olarak hesaplanmıştır.

Golani (1994) İsrail'de yaptığı çalışmada türün habitat seçimini araştırmıştır. *M. surmuletus* ve *M. barbatus*'u habitat seçimleri açısından karşılaştırdığında *M. barbatus*'un 55m üzerinde dağılım gösterdiği *M. surmuletus*'un ise tüm derinliklerde az miktarda bulunduğu sonucunu elde etmiştir.

Petrakis ve Stergiou (1995) (a) Yunan sularında yaptıkları çalışmada *M. surmuletus* ve *Diplodus annularis*'in ağ seçiciliğini araştırmışlardır. 1992 ve 1993 yıllarında Güney Euboikos Körfezi'nde 15 istasyonda örnekleme yapılmıştır. Yapılan çalışmada tahmini optimum uzunluklar ve asgari yasal boylar, trol ağları ve galsama ağlarıyla avlananların uzunluk frekans dağılımları arasındaki ilişki sunulmuştur.

Petrakis ve Stergiou (1995) (b) Yunan sularında yaptıkları diğer bir çalışmada ise türün boy-ağırlık ilişki parametrelerini tespit etmişlerdir. Boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0124$, $b=10,1$ olarak hesaplamışlardır.

Reñones ve ark. (1995) Majorca'da 1990-1992 yılları arasında yaptıkları çalışmada *M. surmuletus*'un av oranı, büyümesi, yaşı ve üremesini araştırmışlardır. Türün 0-4 yaş aralığında büyüdüğünü ve büyüme parametrelerini $L_{\infty}=31,28$ cm, $K=0,211$ yıl⁻¹, $t_0=-2,348$ yıl olarak saptamışlardır. Populasyonun büyüme eğrisi dişilerin erkeklerden daha yavaş büyüdüğünü ortaya koymuştur. Bireylerin ilk üreme boyunu dişiler için 16,8 cm, erkekler için 14,0 cm olarak hesaplamışlardır. Dişiler için üreme dönemi Mart-Haziran arasında olduğu tespit edilirken erkekler için üreme döneminin Aralık-Haziran arasında olduğu tespit edilmiştir.

Sanches ve ark. (1995) İspanya'da yaptıkları çalışmada türün maksimum boyunu 40cm olarak hesaplamışlardır.

Dulčić ve Kraljević (1996) Adriyatik'in Hırvatistan kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada 127 adet bireyde boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0010$, $b=3,512$ olarak belirlemişlerdir. Bireylerin boy aralığı ise 15,4 cm - 30,9 cm olarak saptanmıştır.

Gonçalves ve ark. (1997) Portekiz kıyılarında, 299 adet tekir balığında yaptıkları araştırmada boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,029$, $b=3,087$ olarak tespit etmiş, boy aralığını ise 21,5 cm – 38 cm arasında hesaplamışlardır.

Labropoulou ve Eleftheriou (1997) av seçiminde morfolojik karakterlerin önemini araştırmışlardır. 1990-1992 yılları arasında aylık olarak Hanya körfezinde örnekleme yapılmış ve türlerin beslenme alışkanlıkları incelenmiştir. *M. surmuletus* bireylerinin bentik omurgasızlarla ağırlıklı olarak beslendikleri, etobur oldukları belirlenmiş, türlerinin ağız genişliği, solungaç yayı, solungaç sayısı ve bağırsak uzunluğunun besin seçiminde etkin olabileceği saptanmıştır.

Labropoulou ve ark. (1997) Cretan körfezinde yaptıkları çalışmada türün besin içeriğini mevsimsel ve balık büyüklüğü açısından değerlendirmişlerdir. 1988-1999 tarihleri arasında aylık olarak toplanan 446 adet bireyin mide içeriğini mevsimsel olarak değerlendirildiğinde yaz aylarında dekapodlarla yoğun beslendikleri, kış ve bahar aylarında ise amphipodların besinlerinde önem arz ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Lombarte ve Aquirre (1997) Kuzey batı Akdeniz’de yaptıkları çalışmada *M. surmuletus* ve *M. barbatus* türlerinde bıyıklardaki kemoreseptör sistemlerinde kantitatif farklılıkları araştırmışlardır. *M. surmuletus*’un bıyıklarının *M. barbatus*’unkinden farklı olduğu, tat alıcılarının sayısı ve yoğunluğunun fazla olduğu belirlenmiştir.

Merella ve ark. (1997) Baleric Adaları’nda gerçekleştirdikleri araştırmada türün boy-ağırlık ilişki parametrelerini tespit etmişlerdir. Toplam 13 adet tekir bireyinde hesaplanan boy-ağırlık ilişki parametresi değerleri $a=0,0082$ $b=3,090$ olarak belirtilmiştir. Bireylerin boy aralığı ise 10,3 cm - 16,7 cm olarak saptanmıştır.

Pajeulo ve ark. (1997) Kanarya adalarında yaptıkları çalışmada türün biyolojisini araştırmışlardır. Türün boy aralığını erkekler için 14-26 cm, dişiler için 14-33 cm olarak hesaplamışlardır. Üreme dönemi Şubat-Mayıs ayları arasında tespit edilirken, yumurtlamanın en fazla olduğu ay Mart ve Nisan olarak belirlenmiştir. Tüm populasyon için ilk üreme boyu 16,6 ve türün ulaştığı yaş 8 olarak bulunmuştur. Büyüme parametreleri $L_{\infty}=35,71$ cm, $K=0,22$ yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Stergiou ve ark. (1997) Ege Denizi’nde yaptıkları çalışmada türün biyolojisini rapor etmişlerdir. Erkek bireyler için maksimum boyu 22,0 cm maksimum yaşını ise 5 yıl, dişi bireyler için maksimum boyu 26,0 cm, maksimum yaşı ise 6 yıl olarak hesaplamışlardır. İlk üreme boyunu ise dişiler için 13,8 cm (FL) olarak tespit edilmiştir.

Machias ve ark. (1998) Girit resifinde ve Hanya körfezinde yaptıkları araştırmada türün batimetrik dağılımını incelemişlerdir. Türün 28-310 m arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Toplam 1526 adet bireyin 0 ila 6 yaş arasında dağılım gösterdiği belirlenirken büyüme parametreleri $L_{\infty}=34,5$ cm, $K=0,225$ yıl⁻¹, $t_0=-1,194$ yıl olarak hesaplanmıştır.

Moutopoulos ve Stergiou (1998) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada türün boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0176$, $b=2,899$ olarak hesaplamışlar, boy aralığını ise 14 cm – 32 cm olarak tespit etmişlerdir.

Aquirre ve Lombarte (1999) *M. surmuletus* ve *M. barbatus* türlerinin otolitleri arasındaki farklılıkları eko-morfolojik olarak kıyaslamışlardır. 55 mm – 290 mm boy aralığında 102 adet *M. surmuletus* otoliti incelenmiş, sağ ve sol otolitler arasında balık boyu ve otolit alanı ilişkisi açısından fark olmadığı belirlenmiştir. Türün büyüme ilişkisi $O=0,0159*Lt^{1,1147}$ ($R^2=0,9750$, $n=91$) olarak hesaplanmıştır. İki tür arasındaki farklılıkların büyüme, beslenme ve besin alanlarındaki değişimlerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Jabeur ve ark. (2000) Gabes Körfezi'nde, yaptıkları çalışmada türün büyüme parametrelerini tespit etmişlerdir. Büyüme parametreleri dişiler için $L_{\infty}=21,20$ cm, $K=0,430$ yıl⁻¹, $t_0=-0,65$ yıl olarak tespit edilirken, erkekler için; $L_{\infty}=22,60$ cm, $K=0,270$ yıl⁻¹, $t_0=-1,07$ yıl olarak hesaplanmıştır.

Lombarte ve ark. (2000), 1994-1998 yılları arasında İspanya sularında trol örnekleme yaparak *M. surmuletus* ve *M. barbatus*'un bolluğunu ve boy aralığını anlamaya çalışılmış, türlerin yaşam ortamlarının derinliği ile ilgili olarak bu türler arasındaki mekansal ayrışmayı karşılaştırmıştır. *M. surmuletus*'un sığ sularda 10m-50m derinlik aralığında daha bol bulunduğunu bildirmişlerdir. Dar resiflerde de türün bol ve baskın olarak bulunduğu tespit edilmiştir.

Vassilopoulou ve ark. (2001) Orta Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada *M. surmuletus* ve *M. barbatus*'un besin içeriğindeki farklılıkları açıklamışlardır. *M. surmuletus*'un en fazla crustacea grubu ile beslendiği sonucuna varmışlardır.

Stergiou ve Moutopoulos (2001) Ege Denizi'nde toplamda 257 birey üzerinde yaptıkları çalışmada türün boy ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0140$, $b=2,954$ olarak hesaplamış, bireylerin boy aralığını ise 13,8 cm - 32,0 cm olarak tespit etmişlerdir.

Abdallah (2002) Mısır'da türün boy ağırlık ilişkisini çalışmıştır. Bireylerin boy aralığını 5,4 cm–20,8 cm olarak tespit etmiş, boy ağırlık ilişki sabitlerini $a=0,011$, $b=3,03$ ve $r^2=0,731$ olarak hesaplamıştır.

Valle ve ark. (2003) Batı Akdeniz'de, 146 birey üzerinde yaptıkları çalışmada türün boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0097$, $b=3,075$ olarak hesaplanmışlardır. Bireylerin boylarının 7,7 cm – 25,4 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Koutrakis ve Tsikliras (2003) Yunanistan sularında, türün boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0045$, $b=3,510$ olarak tespit etmişlerdir. 48 adet bireyin değerlendirilmesiyle elde edilen boy aralığı 4,4 cm - 9,7 cm olarak belirlenmiştir.

Mendes ve ark. (2004) Portekiz'in batı kıyılarında yaptıkları çalışmada türün boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,039$, $b=3,365$ olarak hesaplamışlardır. Toplamda 108 bireyin boy aralığını 17,0 cm - 38,2 cm olarak tespit etmişlerdir.

Aguirre ve Sánchez (2005) Katalan Denizi'nde yaptıkları araştırmada *M. surmuletus* ve *M. barbatus*'un besin kompozisyonunu bireylerin boy gruplarına göre incelemişlerdir. Boy grupları arasında yapılan benzerlik analizi sonucunda besin kompozisyonlarının farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

N'DA ve ark. (2006) Biscay körfezinde yaptıkları çalışmada türün büyüme parametrelerini dişiler için $L_{\infty}=42,7$ cm, $K=0,28$ yıl⁻¹, $t_0=0,641$ yıl, erkekler için $L_{\infty}=35,9$ cm, $K=0,30$ yıl⁻¹, $t_0=0,740$ yıl olarak tespit edilmiştir. Bireylerin maksimum yaşı 8 olarak saptanmıştır.

Dulcic ve Glamuzina (2006) Adriyatik'te yaptıkları araştırmada türün boy-ağırlık ilişki parametrelerini $a=0,0039$ ve $b=3,367$ olarak hesaplamışlardır. Bireylerin boy aralığı 12,5 cm - 28,5 cm olarak tespit edilmiştir.

Sabatini ve ark. (2007) türün omurgasından yaptıkları çalışmada morfolojik tanımlama ve tür içi değişkenliğini araştırmışlardır. İncelenen tüm örneklerde omur sayısının (24) aynı olduğunu kanıtlamışlardır. Kaudal, karın ve orta bölge omurları olarak üç ayrı farklılaşma görüldüğü belirtilmiştir. Kaudal omur sayısının her zaman sabit olduğu, boyut ve cinsiyete göre değişmediği tespit edilmiştir.

Bautista-Vega ve ark. (2008) Akdeniz'in Lion körfezinde yaptıkları çalışmada türün beslenme rejimini *M. barbatus* ile karşılaştırmışlardır. Beslenme rejimindeki farklılıkları yapılan izotop analizleri sonuçlarıyla ortaya koymuşlardır.

Mehanna (2009) Mısır sularında yaptığı çalışmada türün büyümesini, ölüm oranlarını, üremesini ve stok dağılımını açıklamıştır. Bireylerin 0 ila 5 yaş arasında

oldukları hesaplanmıştır. Büyüme parametreleri $K=0,47 \text{ yıl}^{-1}$, $L_{\infty}=31,74 \text{ cm}$ ve $t_0=-0,3 \text{ yıl}$ olarak tespit edilmiş, ölüm oranları $M=0,43 \text{ yıl}^{-1}$, $F=0,73 \text{ yıl}^{-1}$, $S=0,31 \text{ yıl}^{-1}$ olarak bulunurken ilk üreme boyu da $15,1 \text{ cm}$ olarak belirlenmiştir.

El Bakalı ve ark. (2010) Fas'ın Akdeniz kıyısında yaptıkları çalışmada türün mide içeriğini araştırmışlardır. 470 adet bireyin midesi analiz edilmiştir. Türün crustacea, poliket ve mollusca ile beslendiği tespit edilmiş en fazla crustacea türleri ile beslendiği bulunmuştur. Mevsimlere göre yapılan mide analizi sonucunda amphipodlar bahar ve kış aylarında yoğun olarak görülürken dekapodların yaz aylarında daha çok görüldüğü tespit edilmiştir.

2.2. Denizlerimizde Yapılan Çalışmalar

Moldur (1999) Marmara Denizi'nde yaptığı çalışmada türün boylarının $9,0-23,5 \text{ cm}$ arasında olduğu, yaş grubunun $0-5$ yaş grupları arasında olduğu tespit edilmiş, büyüme parametreleri $L_{\infty}=32,82 \text{ cm}$, $K=0,228 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0=-2,134 \text{ yıl}$ olarak belirlenmiştir. Boy ağırlık ilişkisi tüm bireyler için $W=0,0089L^{3,122}$ olarak hesaplanmıştır. Eşeyssel olgunluk yaşı erkeklerde 1 yaş, dişilerde 2 yaş olarak tespit edilmiştir. Toplam mortalite boya bağlı olarak $Z=0,37$, yaşa bağlı olarak $Z=0,40$ belirlenmiştir.

Karakulak ve ark. (2006) Kuzey Ege'de (Gökçeada) türün boy ağırlık ilişkisi üzerine araştırma yapmışlardır. Yapılan çalışmada toplam bireylerin boy dağılımının $10,9 \text{ cm} - 29,9 \text{ cm}$ arasında olduğu belirlenmiş, boy ağırlık ilişki parametreleri dişiler için $a=0,0065$, $b=3,212$, erkekler için $a=0,0087$, $b=3,103$, toplamda $a=0,0068$, $b=3,192$ olarak tespit edilmiş ve tüm bireylerin allometrik büyüme gösterdikleri belirtilmiştir.

Çiçek ve ark. (2006) Akdeniz'de, Babadillimanı Koyu'nda 1999-2000 yılları arasında aylık trol örnekleme yaparak türün boy ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Toplam 145 adet bireyden boy dağılımı $5 \text{ cm} - 22,2 \text{ cm}$ aralığında tespit edilmiş, boy ağırlık ilişki parametreleri $a=0,082$, $b=3,110$ olarak hesaplanmıştır.

Özaydın ve ark. (2007) Ege Denizi'nde türün boy ve ağırlık ilişkisi üzerinde çalışma yapmışlardır. Toplam 117 adet bireyde boy dağılımının $7,4 \text{ cm}$ ile $21,9 \text{ cm}$ arasında olduğunu tespit etmişler, boy ağırlık parametrelerini ise $a=0,0106$, $b=3,202$ olarak belirlemişlerdir.

İlhan ve ark. (2009) 2005-2007 yılları arasında İzmir Körfezi'nde aylık trol örnekleme yaparak türün yaş kompozisyonunu, büyüme parametrelerini ve üreme özelliklerini incelemişlerdir. Bireylerin toplam boylarının $6.6 \text{ cm}-22.6 \text{ cm}$; ağırlıklarının

ise 3,4 g - 66,7 g arasında değiştiği bildirilmiş, maksimum yaş tüm bireyler için 6 yıl olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0083*L^{3.127}$ ($r=0.980$) olarak hesaplanmış, boya göre von Bertalanffy büyüme eşitliği; $L_t=27,85 (1-e^{-0.193 (t+1,578)})$ olarak tespit edilmiş, büyüme performans indeksi değeri ise (Φ') 2,175 olarak bildirilmiştir. Aylık gonadosomatik indeks değerleri de yumurtlamanın ilkbaharda olduğunu göstermiştir.

Üstün (2010) Kuzey Ege Denizi, Edremit Körfezi'nde yaptığı çalışmada tekir balığının biyolojik özelliklerini araştırmıştır. Toplam 520 birey üzerinde yapılan araştırmada bireylerin 1 ile 4 yaş grubunda dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Toplam boy değerleri 7,7-17,0 cm arasında değişirken ağırlık değerlerinin 3,5-58,9g arasında değiştiği bulunmuştur. Boy ağırlık ilişki denklemi $W=0,0044*L^{3,356}$ olarak tespit edilirken büyüme parametreleri $L_{\infty}=25,09$ cm, $K=0,136$ yıl⁻¹, $t_0=-2,48$ yıl olarak hesaplanmıştır. Gonadosomatik indeks değerinin Nisan ayından itibaren artarak Temmuz ayında en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Populasyonun toplam ölüm oranı $Z=0,66$ yıl⁻¹, doğal ölüm $M=0,4$ yıl⁻¹, balıkçılıktan gelen ölüm $F=0,25$ yıl⁻¹, sömürülme oranı ise $E=0,37$ yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Saroz Körfezi'nde tür ile ilgili herhangi bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışma ile türün biyolojisi incelenerek yapılacak çalışmalara katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Ege Denizi'nin kuzeydoğu kesiminde yer alan Saros Körfezi; güneyde Gelibolu Yarımadası, kuzeyde Trakya kıyıları arasına yaklaşık 60 km kadar sokulan üçgen biçimli bir girintidir. Körfezin derinlik değişimi asimetriktir. Trakya kıyılarında genişliği 10 km'yi bulan ve derinliği 90 m'yi geçmeyen bir şelf alanı uzanır. Bu alanın doğusunda yerleşilmemiş birkaç küçük ada (Eşek adaları) vardır. Gelibolu Yarımadası kıyıları önünde şelf yoktur ve aniden 500 metreyi aşan derinliklere geçilir. Düztabanlı bir oluk görünümündeki bu derin kesim, batıya doğru Gökçeada ve Semendirek Adası arasında derinliği 1000 metreyi aşarak uzanır.

Ege Denizi'nin en tuzlu kesimlerinden birini oluşturan Saros Körfezi, karmaşık girdaplar çizen akıntılar nedeniyle kendi kendini temizleyen bir körfez konumundadır. Yüksek oksijen içeriği ve körfeze dökülen akarsuların getirdiği bol besin tuzları nedeniyle tür bakımından zengin önemli bir balıkçılık alanıdır. Özellikle buraya akan Meriç nehrinin getirdiği besleyici tuzlar ve bununla beslenen planktonik potansiyel yaşam, bölgeyi pelajik türler açısından da zenginleştirmektedir (Artüz ve Korkmaz, 1976; Kocataş ve Bilecik, 1992, Labropoulou ve Papaconstantinou, 2000).

Körfezin balıkçılığı üzerine yapılan bilimsel çalışmalar oldukça yetersiz durumdadır ve çoğunlukla da pelajik türlerin stok miktarları ve dağılımları üzerinedir (Tserpes ve ark., 1999). Körfeze ait ilk veriler, Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsünün araştırmaları sonucu ortaya konmuştur. Körfezdeki mevcut balık stokları, 1990'lı yıllara kadar aşırı avcılık baskısına maruz kalmış ve bunun sonucunda da trol balıkçılığına her yıl kısım kısım kapatılmıştır. Saros Körfezi'nin kuzeyinde 40-50 kulaç derinlikteki dar şeritte barbun, berlam, kırlangıç, mercan, kupes, sarpa ve izmarit gibi demersal ve semi pelajik balıkların avcılığı yapılır. Ayrıca bölge, kolyoz, sardalya gibi yerli; uskumru ve lüfer gibi bölge dışından gelen balıkların avlandığı bir yerdir. Bununla beraber, körfezin balık stoklarının durumu ise bilinmemektedir. Bölgede yer alan lagünler ise önemli balıkçılık sahalarıdır. Buralardan çipura, levrek, yılan balığı, çalı karidesi, dil balığı, pisi balığı gibi ekonomik değeri yüksek türler avlanmaktadır.

Saros Körfezi'nde 4 balıkçı barınağı olup; 250'den fazla gemi ve tekne ile balıkçılık yapılmaktadır. Enes Limanı ve Sultaniçi barınaklarında yaklaşık 100 civarında küçük

balıkçı teknesi bulunmaktadır. Su ürünleri avcılığı yapan gemilerin %90'ının uzunluğu 12m'nin altındadır (Yığın, 2010).

3.2. Balıkçı Teknesinin Genel Özellikleri

Denizel saha çalışmalarında trol av örneklerinin alındığı balıkçı teknesinin teknik özellikleri aşağıda verildiği gibidir (Çizelge 1). Şekil 1'de arazi çalışmaları süresince kullanılan balıkçı teknesi görülmektedir.

Çizelge 1. Deniz çalışmalarında kullanılan balıkçı teknesinin teknik özellikleri ve bağlı olduğu liman

Limanı	Tekne adı	Tekne Boyu (m)	Tonajı (GRT)	Gücü (HP)	Seyir Hızı (mil/saat)	Balık Bulucu	Seyir Donanımı	Diğer araçlar
Çanakkale limanı	Şahin Reis	19	49	450	10	Echo-sounder	GPS, su üstü radarı	35 mil menzilli VHF (telsiz telefon)



Şekil 1. Örneklemede kullanılan balıkçı teknesi.

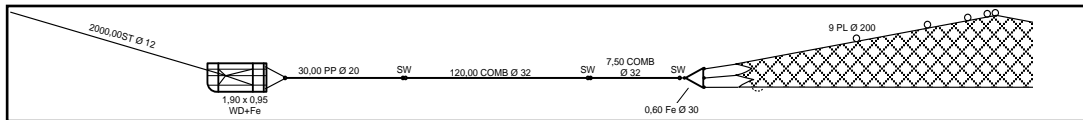
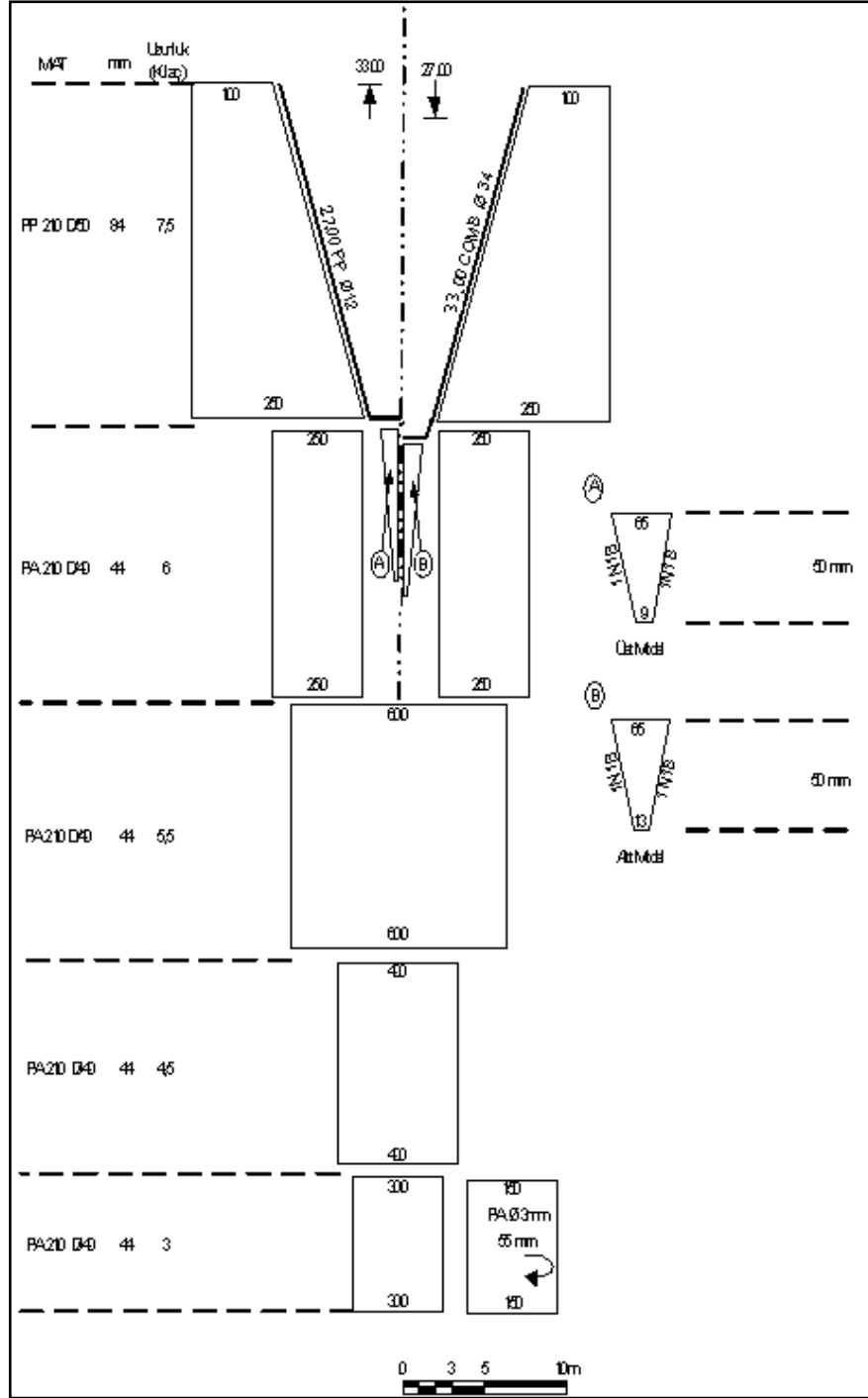
3.3. Çalışmada Kullanılan Trol Ağlarının Genel Özellikleri

Bu çalışmada kullanılan ağlar, karides avcılığında kullanılan trol ağı ve Akdeniz tipi dip trolüdür. Bu ağların dizayn ve donanımları benzerdir (Şekil 2; 3 ve 4). Trol ağlarının kanatlarında göz genişliği düğümünden düğüme 90mm naylon ağ, ağın yatay açıklığının

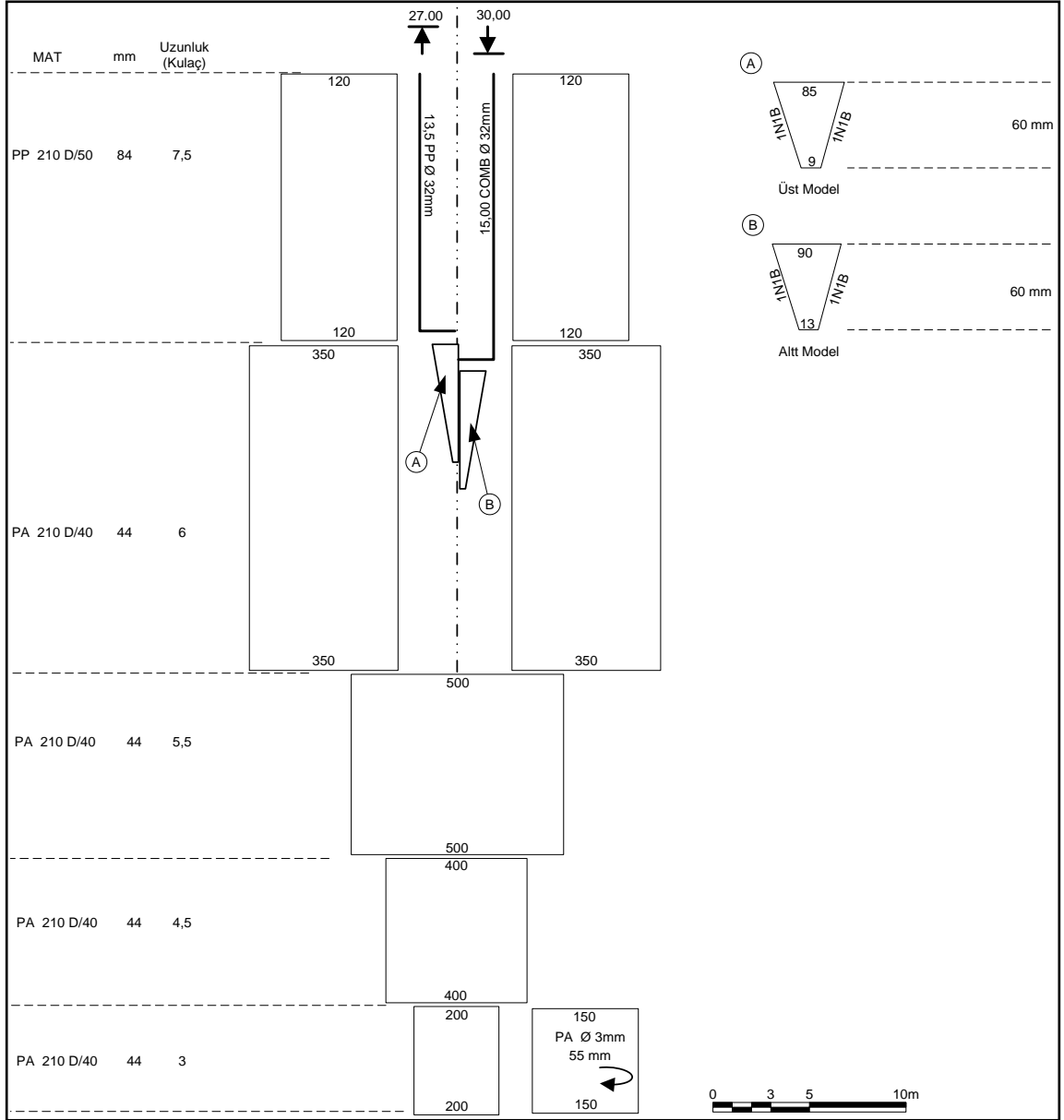
temini için alt ve üst yakada kesimli model ağları, ağın karın kısmında göz genişliği 36-44mm ve torbada ise 44mm olan misina ağlar kullanılmaktadır.



Şekil 2. Örneklemede kullanılan trol ağları.



Şekil 3. Karides trol ağıının teknik planı.



Şekil 4. Klasik dip trol ağının teknik planı.

Çalışmada kullanılan ağların özellikleri aşağıda verildiği gibidir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Trol ağının (karides ve dip trol ağı) teknik özellikleri

Ölçümler	Teknik Özellikler	
	Karides trol ağı	Dip trol ağı
Kapılar arası mesafe	30-50 m	30-50 m
Kurşun yaka boyu	26,5 m	26 m
Mantar yaka boyu	24,5 m	22 m
Yatay açıklık (yaklaşık)	10-15 m	10-15 m
Dikey açıklık (yaklaşık)	1-1,25 m	1-1,25 m
Ağ boyu	48 m	48 m
Maça-kapılar arası halat boyu	120 m	120 m
Kapı boyutları	195 x 83 cm	195 x 83 cm
Ağırlık	150-175 kg	150-175 kg

3.4. Türün Genel Özellikleri

Phylum: Chordata

Classis: Actinopterygii

Ordo: Perciformes

Familia: Mullidae

Species: *Mullus surmuletus*



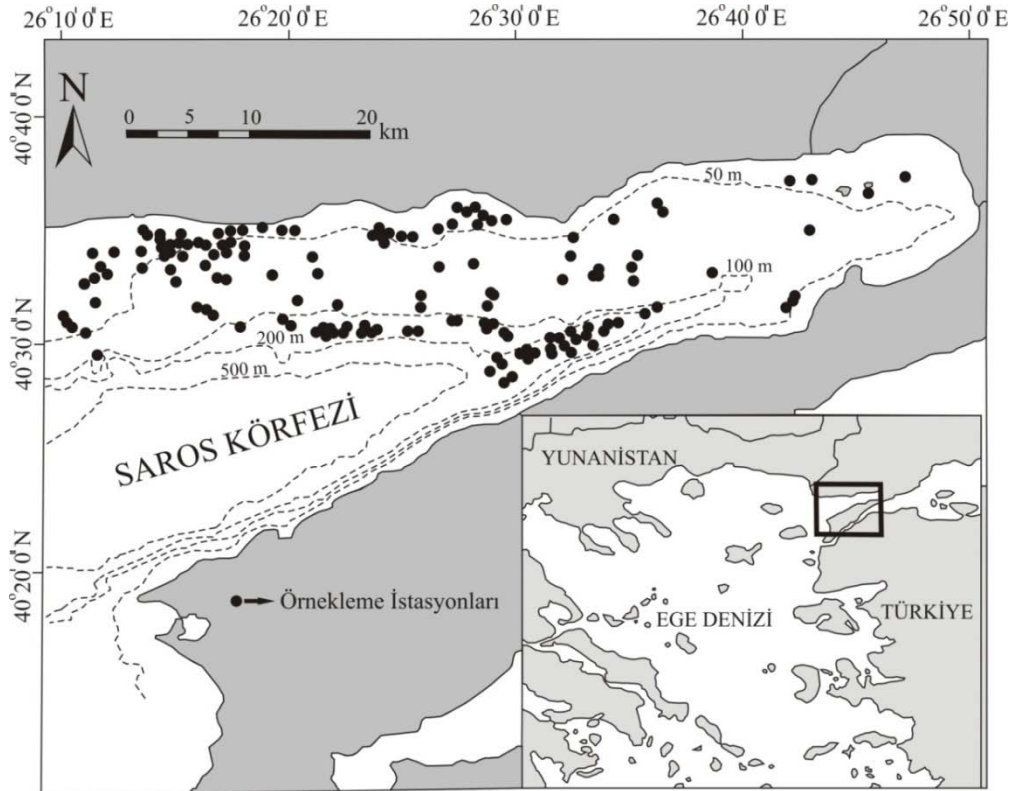
Şekil 5. Tekir (*Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758).

Baş kısmı yatık olup ağız açıklığı gözün ön hizasına ulaşmaz, bıyıklar göğüs yüzgecinden daha uzundur. Boyu 40 cm, ağırlığı 1 kg'a kadar ulaşabilir. Renk sırtta kahverengimsi kırmızı, karınları açık, yanlarda 3-4 adet boyuna şerit ve birinci sırt

yüzgecinde koyu desen vardır (Şekil 5). 400 m'ye kadar derinliklere yayılsa da genelde kıya yakın 100 m'den sığ kayalık alanlar arasındaki kumlu zeminlerde yaşar. Karides, amphipod, poliket ve mollusklar gibi dip canlıları ve küçük balıklarla beslenir. Mayısta yumurtlarlar, yumurtaları pelajiktir. Tüm denizlerimizde bulunur, trol, kıyı, sürütme ve dip uzatma ağlarıyla avlanırlar. Ekonomik değerleri yüksektir (Bat ve ark., 2008)

3.5. Örneklemeye

Bu çalışma, Saroz Körfezi'nde Eylül 2006- Eylül 2008 tarihleri arasında, 0-500 derinlik konturlarında (Şekil 6) aylık trol çekimlerinden toplanan örneklerden gerçekleştirilmiştir. Trol çekimleri 2,5 deniz mil/saat hız ile 30 dk süre ile gerçekleştirilmiştir. Örnekler laboratuara getirilerek toplam boy, vücut ağırlığı, cinsiyet, gonad ağırlığı, gonad safhası ölçümleri yapılmıştır. Yaş tayini için otolitleri çıkarılmıştır, mide analizi için mideleri, GSI analizi için gonadları ayrılmıştır. Boy ölçümleri ölçüm tahtası ile mm olarak alınmıştır. Ağırlıklarının tartımı için $\pm 0,01$ g hassasiyetli terazi, gonad ağırlıklarının ölçümlerinde ise $\pm 0,0001$ hassasiyetli terazi kullanılmış, gonad olgunluk safhaları ve yaş okumalarında stereozoom mikroskop kullanılmıştır.



Şekil 6. Örneklemeye istasyonları.

3.6. Örneklerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

3.6.1. Biyokütle

Tekir balıklarının stok miktarları (biyokütle) (kg/km^2) taranan alan yöntemine göre hesaplanmıştır (Bingel ve ark.,1995; Avşar, 2005). Bu yöntem, birim alanda ya da birim çabada ağırlık olarak ortalama av miktarının birim alandaki biyokütleye oranlanmasına dayanmaktadır (Sparre ve ark., 1989). Körfezdeki toplam biyokütle tahmini, farklı derinlik katmanlarına göre yapılmıştır. Her bir derinlik katmanı (0-50 m, 50-100 m, 100-200 m, ve 200-500 m) bir alt alan olarak değerlendirilerek, toplam alanın biyokütlesi bu alt alanların biyokütlelerinin toplamından hesaplanmıştır (Avşar, 2005). Araştırma süresince türün mevsimsel ve derinliğe bağlı birim av (CPUE) (kg/sa) miktarları ve biyokütle indeks (kg/km^2) değerleri tespit edilmiştir.

Toplam biyokütle;

$$B = \sum B_i = \sum_{i=1}^n (cw_i / (a_i \times q_i) \times A_i, \quad a = D \times h \times X_2, \quad D = V \times t \quad (3.1)$$

Bu eşitliklerde;

B : Toplam alanın (kg) olarak biyokütlesini,

B_i : i'nci tabakanın (kg) olarak biyokütlesini,

n : katman sayısını,

cw_i : i'nci alt tabakada birer saatlik avlanmalarla yakalanan ortalama ürünü(kg),

a_i : i'nci alt tabakada (m^2) olarak taranan alanı,

q_i : i'nci alt tabakada kullanılan trol ağının yakalayabilirlik katsayısı,

A_i : i'nci alt tabakanın (m^2) olarak alanını,

a : Trol ağının (m^2) olarak taradığı alanı,

V : Trol teknesinin operasyon esnasındaki hızını (Mil/Saat),

t : Ağın deniz tabanına oturduktan tellerin sarılmaya başladığı ana kadar geçen süreyi

X_2 : Trol ağının mantar yakasının açılma oranını göstermektedir (0,5 olarak kabul edilmiştir) (Pauly, 1980).

3.6.2. Yaş Tayini

Bireylerinin yaşlarının tespitinde sagittal otolitler kullanılmıştır. Balıkların her iki otoliti solungaç boşluğundan veya üsten girilerek pens yardımıyla çıkartılıp temizlendikten sonra eppendorf tüplerine aktarılıp kuru olarak saklanmıştır. Otolitlerden yaş tespitinde mikroskopa direk gözlem metodu kullanılmıştır. Yaş tespitinden önce otolitler %5'lik HCL ve %3'lük NaOH çözeltisinde bir süre bekletilip saf sudan geçirilmiş, daha sonra kurutulup temizlenmiştir. Yaş okumaları siyah zemin üzerinde, otolitlere gliserin damlatılarak stereobinoküler mikroskopta (Şekil 7) büyüme halkaları sayılarak yapılmıştır.



Şekil 7. Olympus SZX16 mikroskop.

3.6.3. Üreme Zamanının Tespiti

Üreme dönemlerini tespit etmek amacıyla dişi ve erkek bireylerden alınan gonad örneklerinde gonad olgunluk safhaları, ortalama Gonadosomatik indeks (GSI) ve Fulton'un Kondisyon Faktörü değerinin aylık değişimlerinden yararlanılmıştır.

a) Eşeyssel Olgunluk Safhaları

Gonadların olgunluk safhalarının belirlenmesinde Holden ve Raitt (1974)'in önerdiği 5 dereceli olgunluk skalası kullanılmıştır (Avşar, 2005). Bu skalaya göre eşeyssel olgunluk safhaları aşağıdaki şekilde ayırt edilmiştir.

Olgunlaşmamış: Çıplak gözle eşey ayrımı yapmak mümkün değildir. Çünkü bu döneme sadece genç bireylerde rastlanılabilir. Gonadlar vücut boşluğunun en fazla 1/3'lik kısmını kapsar.

Olgunlaşmaya başlamış: Dişilerin ovaryumu pembemsi olup saydamdır ve erkeklerinki ise, aşağı yukarı simetrik ve beyazımsıdır. Gonadlar vücut boşluğunun 1/2'sinden azını doldurur.

Olgunlaşan: Çıplak gözle eşeyleri ayırmak mümkündür. Ovaryumlar pembemsi sarı renkte ve taneli görünümündedir. Testisler beyazımsı ve yumuşak dokuludur. Gonadlar vücut boşluğunun 2/3'ünü kapsar.

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

Yumurtlamış: Yumurtalar bırakıldıktan sonra ovaryumlar IV. dönem ile II.dönem arasındaki özellikleri taşır. Ovaryum koyu renkli ya da saydam biçimdedir. İçinde birbirlerine yapışmış koyu renkli olgun yumurtalara rastlanılabilir. Testisler kanlı ve sarkık görünümündedir. Gonadlar vücut boşluğunun 1/3'ünden azını kapsar.

b) Gonadosomatik İndeks

Gonadosomatik indeks (GSİ) değerinin hesaplanmasında Gibson ve Ezzi (1980)'nin önerdikleri aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$GSİ = (\text{Gonad Ağırlığı}/\text{Vücut ağırlığı} - \text{Gonad Ağırlığı}) * 100 \quad (3.2)$$

c) Kondisyon Faktörü

Üreme ve beslenmeye bağlı olarak değişen, balıklarda beslilik durumunu gösteren kondisyon faktörü, ağırlık ile boy arasındaki ilişkinin bir göstergesidir. Fulton'un Kondisyon Faktörü (KF) hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Ricker 1975).

$$K = ((\text{Toplam ağırlık}(g) - \text{Gonad ağırlığı}(g))/L^3) * 100 \quad (3.3)$$

L, balık boyudur (cm).

d) İlk eşeyssel Olgunluk Boyu

Bireylerin eşeyssel yönden tam olgunlaşmış bireylerin olgun olmayan bireylere oranının %50'ye ulaştığı boy ilk cinsi olgunluk boyu olarak belirlenmiştir (Avşar, 2005).

3.6.4. von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

Türlerin boyca ve ağırlıkça büyüme parametrelerinin hesaplanmasında von Bertalanffy (1938)'nin önerdiği boyca büyüme eşitliğinden yararlanılmıştır:

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (3.4)$$

Bu eşitlikte;

L_∞ : Balığın sonsuzdaki kuramsal boyu (cm),

L_t : Balığın herhangi bir (t) anındaki boyu (cm),

t: Zaman (yıl),

t_0 : Balığın yumurtadan çıkmadan önceki teorik yaşı (yıl),

K: Brody'nin Büyüme Katsayısı (yıl^{-1}),

e: Logaritma tabanını göstermektedir.

3.6.5. Ölüm Oranları**3.6.5.1. Toplam Ölümler**

Stok düzenleme çalışmalarında kullanılan toplam ölümlerin üssi katsayısını hesaplamak amacıyla Beverton ve Holt (1957)'un önerdiği Ortalama Yaştan Toplam Ölümlerin Üssi Katsayısının Hesaplanması Yöntemi kullanılmıştır. Buna göre;

$$Z = 1/ (t-t') \quad (3.5)$$

Bu eşitlikte;

Z: Toplam ölümlerin üssi katsayısını (yıl⁻¹),

t: Elde edilen bireylerin ortalama yaşını

t': Elde edilen bireylerin sahip oldukları en küçük yaş göstermektedir.

3.6.5.2. Doğal Nedenlerle Olan Ölümler

Doğal nedenlerle gerçekleşen ölümleri (M) tahmin etmek amacıyla, Ursin (1967)'in önerdiği ve von Bertalanffy büyüme sabitlerinin hesaplanmasında kullanılan bireylerin ortalama ağırlıklarının yer aldığı aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$M = W^{-(1/b)} \quad (3.6)$$

Bu eşitlikte;

M: Doğal nedenlerle olan ölümleri (yıl⁻¹),

W: von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinin hesaplanmasında kullanılan bireylerin ortalama ağırlığını (g),

b: Boy-ağırlık ilişkisinde hesaplanan regresyon sabitlerinden eğimi göstermektedir.

3.6.5.3. Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölümler

Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (F) aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır (Sparre ve Venema 1992):

$$F = Z - M \quad (3.7)$$

Bu eşitlikte;

Z: Toplam ölümlerin üssi katsayısı (yıl⁻¹),

F: Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl⁻¹),

M: Doğal nedenlerle olan ölümlerin üssi katsayısını (yıl⁻¹) göstermektedir.

Stoktan yararlanma düzeyini saptamak amacıyla aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Avşar, 2005):

$$E = F/Z \quad (3.8)$$

Bu eşitlikte;

E: Stoktan yararlanma düzeyi (yıl⁻¹),

F: Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl⁻¹),

Z: Toplam ölümlerin üssi katsayısını (yıl⁻¹) belirtmektedir.

3.6.6. Mide İçeriğinin Belirlenmesi

Mide içeriği çalışmalarında bireyler karın bölgesinden anüs ağız doğrultusundan açılmıştır. Mideler, özafagus ve bağırsak bağlantılarından kesilerek çıkarılmıştır.

Bireylerden alınan mideler, içerisinde tamponlanmış formaldehit bulunan plastik kaplarda daha sonra incelenmek üzere muhafaza edilmiştir. Mideler laboratuvar ortamında 0,0001g hassasiyetli terazide tartılmıştır. Mide içeriğini oluşturan preylerin de hassas terazi kullanılmak suretiyle bireysel ağırlıkları alınmıştır. İçeriği oluşturan gruplar taksanomic olarak sınıflandırılmıştır (Salman, 2009). Mide içeriği verileri “Bulunurluk Sıklığı” ve “Sayısal Kompozisyon Yöntemi” kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulunurluk Sıklığı Analiz sonuçları herhangi bir canlıyla beslenen bireylerin popülasyondaki oranını vermektedir. Dolayısıyla ele alınan türün içerikteki yüzde kompozisyonunu belirlemek amacıyla tüm mide içeriğinin bulunurluk sayısı yüzdeye çevrilmiştir (Hyslop, 1980).

Buna göre:

$$\%F = (n_i/\Sigma n) * 100 \quad (3.9)$$

Bu eşitlikte;

%F: Besin maddelerinin bulunma sıklığı veya bulunurluk sıklığını,

n_i : (i)'inci preyin bulunduğu mide sayısını ve

Σn: Preyin bulunduğu toplam mide sayısını göstermektedir.

Herhangi bir preyin incelenen midedeki frekans değerinin tüm preylerin frekans değerleri toplamındaki yüzdesini belirlemek amacıyla Sayısal Kompozisyon'dan yararlanılmıştır. Yani bu değerle, besin içeriğini oluşturan her bir preyin toplam frekanstaki nispi miktarı verilmiştir. Ele alınan besinin yenen besin maddeleri içinde diğerlerine göre nispi bolluğu hesaplanmıştır. Bunun için Windell ve Bowen (1978)'in önerdiği aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$\%N = (N_i / \Sigma N) * 100 \quad (3.10)$$

Bu eşitlikte;

%N: Sayısal bolluk yüzde değerini,

N_i: (i)'inci preyin sayısını ve

ΣN: Yenen tüm preylerin sayılarının toplamını göstermektedir.

Gravimetrik indeks (W%), herhangi bir preyin incelenen midedeki ağırlık değerinin tüm preylerin ağırlık değerleri toplamındaki yüzde değerlerinden hesaplanmıştır (Cortés, 1997).

$$\%W = (W_i / \Sigma W) * 100 \quad (3.11)$$

Bu eşitlikte;

%W: Ağırlıksal yüzde değerini,

W_i : (i)'inci preyin ağırlığını ve

ΣW: Yenen tüm preylerin ağırlıkları toplamını göstermektedir.

Bu hesaplamalardan elde edilen veriler yardımıyla preylerin birbirlerine göre önem indeksi veya Göreceli Önem İndeksi olarak da ifade edilen indeks, aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Pinkas ve ark., 1971; Anastasopoulou ve Kapiris, 2008).

$$IRI = \%F(\%N + \%W) \quad (3.12)$$

Bu eşitlikte;

IRI: Göreceli Önem İndeksini,

%F: Preyin içerikteki yüzde olarak bulunurluk sıklığını,

%N: Preyin içerikteki yüzde olarak sayısal kompozisyonunu ve

%W: Preyin içerikteki yüzde olarak ağırlığını göstermektedir.

Besinlerin Göreceli Önem İndeksi değerinin yüzdesi, $\%IRI = (IRI / \Sigma IRI) \times 100$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

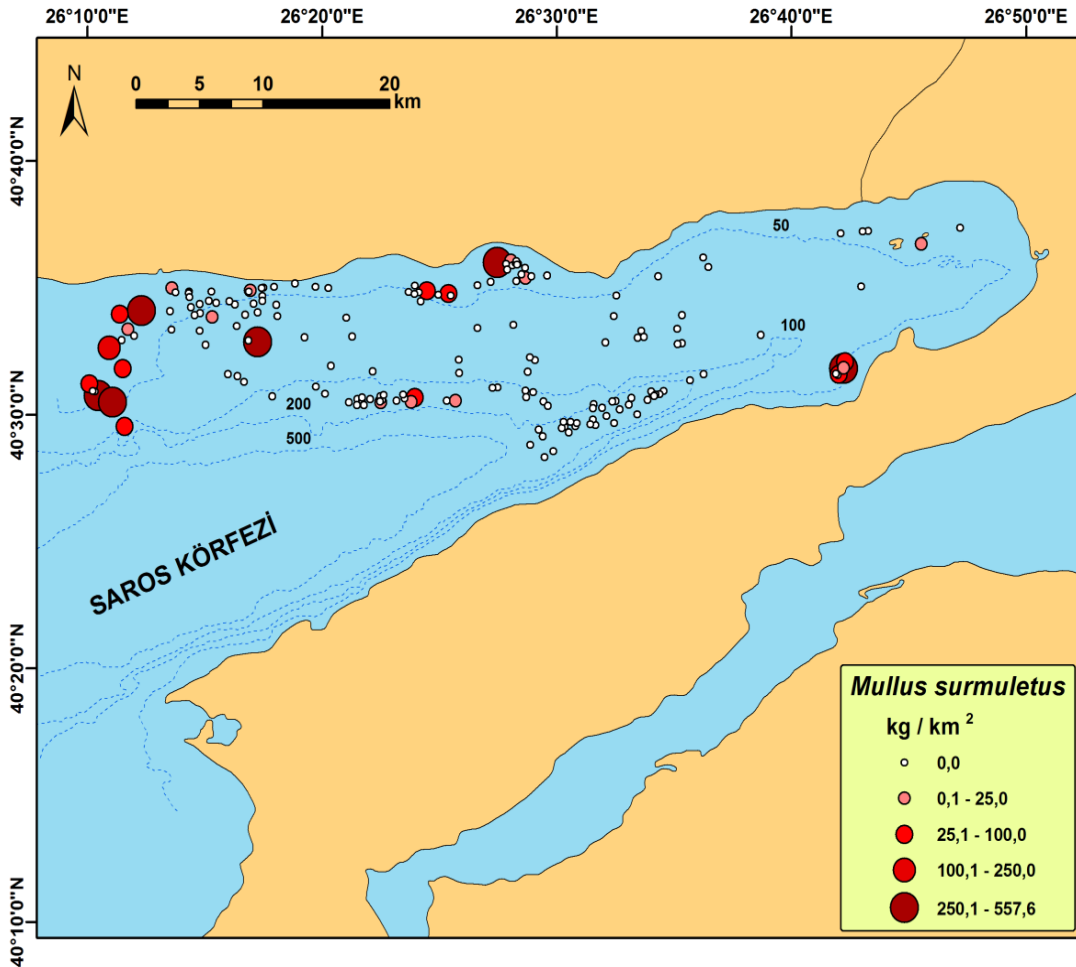
BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. BULGULAR

4.1.1. Tür Dağılımı

Saroz Körfezi'nde Eylül 2006-Eylül 2008 tarihleri arasında tekir balığının stok miktarı (biyomas) $15,7 \text{ kg/km}^2$, birim av (CPUE) miktarı ise $0,8 \text{ kg/s}$ olarak hesaplanmıştır. Saroz Körfezi'nde örnekleme süresince toplam 184 adet çekim yapılmıştır. Derinliklere göre sıralandığında 0-50 m'de 50 adet, 50-100 m'de 65 adet, 100-200 m'de 34 adet ve 200-500 m'de 35 adet trol örnekleme yapılmıştır. Bölgede derinlik konturlarına göre ortalama stok miktarları (biyomas) sırasıyla 0-50m'de $38,3 \text{ kg/km}^2$, 50-100 m'de $13,7 \text{ kg/km}^2$ ve 100-200 m'de $2,3 \text{ kg/km}^2$ olarak tespit edilirken türün en yoğun olarak 0-50 m derinlik aralığında bulunduğu saptanmıştır.



Şekil 8. Saroz Körfezi'nde Tekir'in (*M. surmuletus*) stok dağılımları.

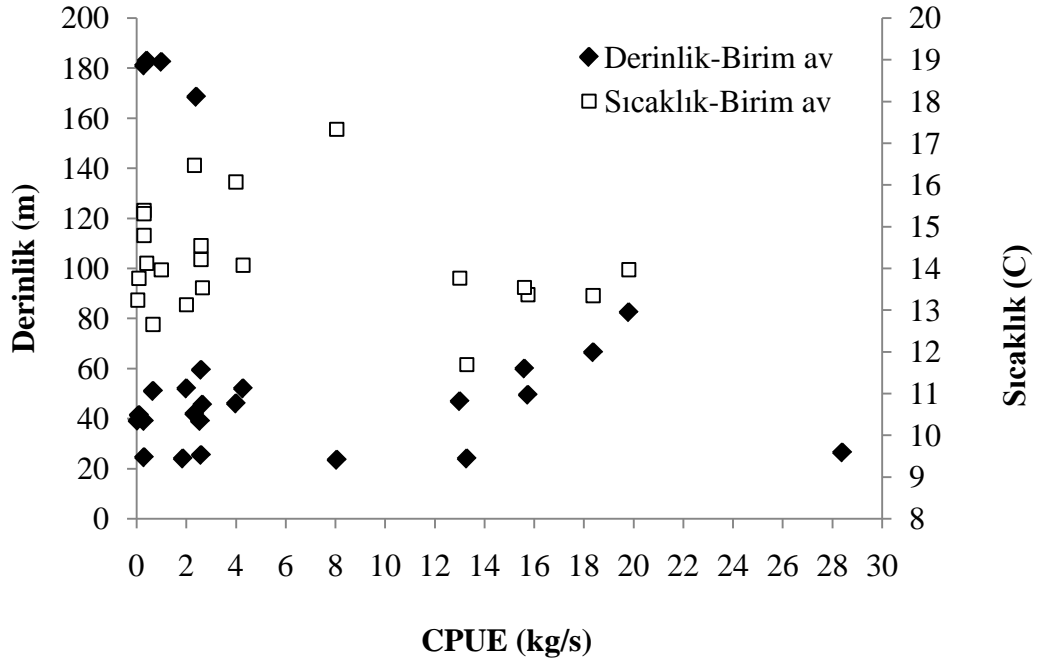
Derinlik konturlarına göre CPUE değerleri ise 0-50 m’de 1,95 kg/s, 50-100 m’de 0,70 kg/s, 100-200 m’de 0,12 kg/s olarak hesaplanmıştır. 200-500 m derinlik aralığında türün dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Saroz Körfezi’nde tekirin derinliklere göre toplam stok dağılımları Şekil 8’de verilmiştir.

Çizelge 3. Tekir’in (*M. surmuletus*) mevsim ve derinliklere göre birim av (CPUE) (kg/s) ve biyomas (kg/km²) değerleri

Mevsim	CPUE, (kg/s)			Biyomas, (kg/km ²)		
	0-50 m	50-100 m	100-200 m	0-50 m	50-100 m	100-200 m
Sonbahar 2006	-	-	0,1	-	-	1,3
Kış 2006	2,9	0,6	0,1	56,0	12,0	1,8
İlkbahar 2007	1,3	3,3	0,2	26,4	64,7	2,9
Yaz 2007	0,8	0,3	-	15,5	6,4	-
Sonbahar 2007	-	-	-	-	-	-
Kış 2008	4,6	2,1	-	90,3	40,8	-
İlkbahar 2008	1,2	-	0,6	24,3	-	11,8
Yaz 2008	5,2	-	-	101,2	-	-

Tekir’in mevsim ve derinliklere göre birim av ve biyomas değerleri incelendiğinde, derinlik arttıkça birim av ve biyomas miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Birim av miktarının en fazla olduğu mevsim 0-50 m derinlik konturunda yaz 2008, 50-100 m derinlik konturunda ilkbahar 2007 olarak tespit edilmiştir. 100-200 m derinlik konturunda türün birim av miktarı diğer derinliklere göre tüm mevsimlerde oldukça az olarak bulunmuştur. Biyomas miktarlarının da birim av miktarları ile paralel değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Tekir’in birim av miktarları çekim yapılan derinliklere göre değerlendirildiğinde, türün en fazla 20-60 m derinlik aralığında yoğunlaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Sıcaklığa göre CPUE miktarlarındaki değişim değerlendirildiğinde, 13-15 °C sıcaklık aralığında türün daha yoğun bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Tekir'in (*Mullus surmuletus*) birim av miktarının derinlik ve sıcaklığa göre değişimi.

4.1.2. Boy Dağılımı

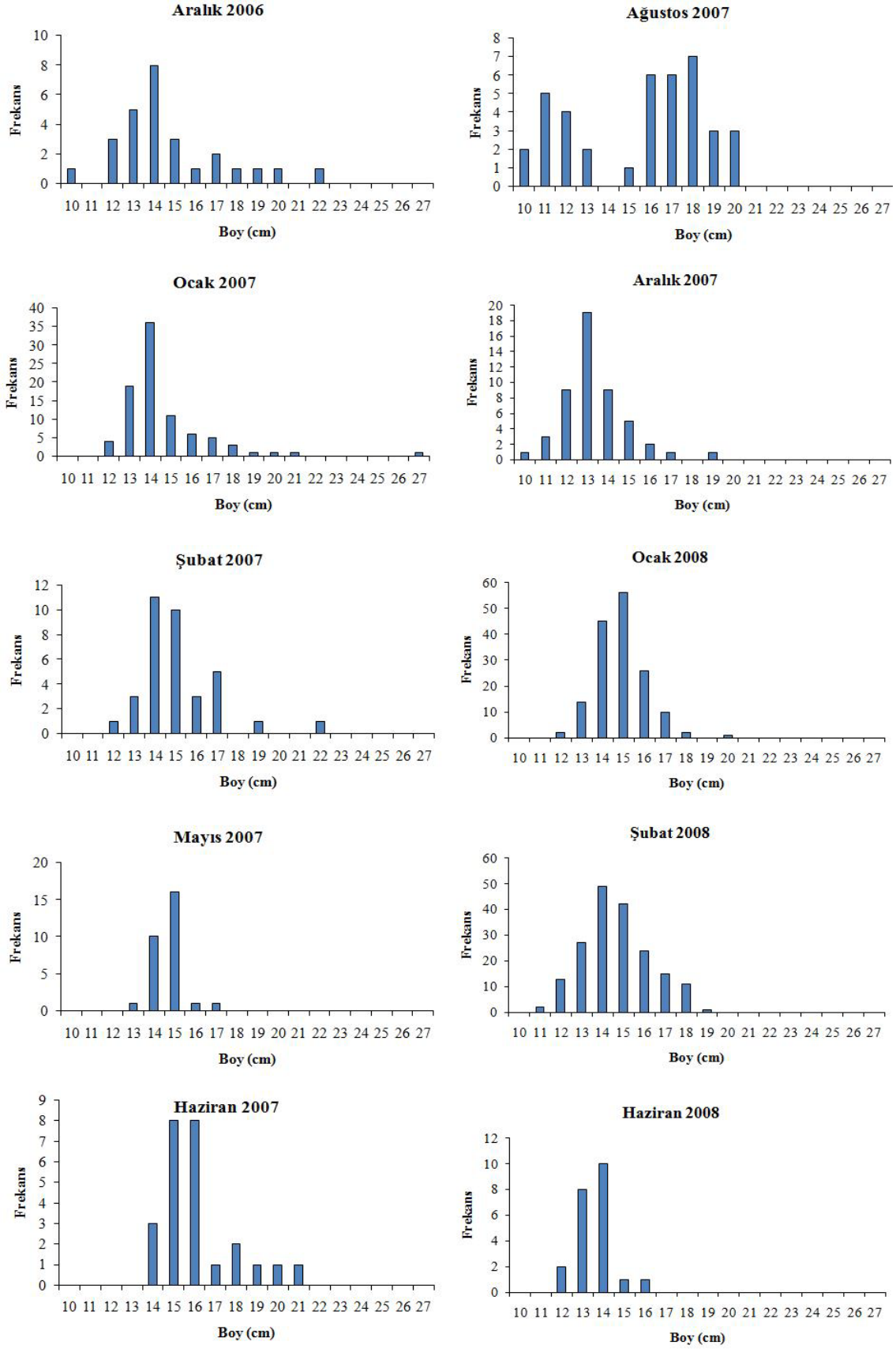
Eylül 2006 - Eylül 2008 tarihleri arasında aylık olarak örneklenen toplam 656 adet tekir bireyinde boy-ağırlık ölçülmüştür. Toplam boy ve ağırlık değerleri minimum 9,6 cm (9,8 g), maksimum 26,8 cm (235,1 g) arasında değişim göstermiştir. Stoku oluşturan bireylerin ortalama boyu ve ağırlığı sırasıyla 14,6 cm ve 38,5 g olarak bulunmuştur. Bireylerin aylara göre boy dağılımı incelendiğinde en fazla birey (184) Şubat 2008'de, en az birey (1) Kasım 2006'da örneklenmiştir. En büyük boylu birey (26,7cm) Ocak 2007'de, en küçük boylu birey ise (9,6 cm) Ağustos 2007'de örneklenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Tekir'in (*M. surmuletus*) aylara göre boy aralığı ve ortalama boyu (cm)

AYLAR	N	L _{ort}	L _{min}	L _{maks}	SS	SE
Kas.06	1	23,3	23,3	23,3	-	-
Ara.06	27	14,6	10,0	21,5	2,58	0,50
Oca.07	88	14,5	11,8	26,8	2,15	0,23
Şub.07	35	15,0	12,0	21,7	1,88	0,32
May.07	29	14,6	13,2	16,6	0,71	0,13
Haz.07	25	16,0	13,5	20,5	1,70	0,34
Ağu.07	39	15,4	9,6	20,3	3,17	0,51
Ara.07	50	13,3	10,3	18,8	1,50	0,21
Oca.08	156	14,8	12,2	19,8	1,17	0,09
Şub.08	184	14,6	11,1	18,5	1,56	0,12
Haz.08	22	13,6	12,2	15,8	0,84	0,18
TOPLAM	656	14,6	9,6	26,8	1,84	0,07

Tekir'in (*M. surmuletus*) aylara göre boy frekans dağılımı Şekil 10'da gösterilmiştir. Kasım 2006 da bir adet birey (23 cm) örneklenmiştir. Aralık 2006'da örneklenen bireylerin 10-22cm boy aralığında dağılım gösterdikleri en yoğun olarak 14 cm boy grubunun gözlendiği tespit edilmiştir. Ocak 2007'de örneklenen bireylerin 12 cm-27 cm boy aralığında dağılım gösterdiği, en yoğun 14 cm boy grubunun bulunduğu belirlenmiştir. Şubat 2007 döneminde bireyler 12-22 cm arasında dağılım gösterirken, 14-15 cm boy grubunun yoğun olduğu gözlenmiştir. Mayıs 2007'de örnekler 13-17cm boy aralığında dağılmıştır. 15 cm boy grubu ise yoğun olarak görülmüştür. Haziran 2007'de bireylerin 14-21 cm boy aralığında dağılım gösterdikleri ve 15-16 cm boy grubunun yoğun olduğu belirlenmiştir. Ağustos 2007'de 10-20 cm boy aralığında dağılım gösteren bireyler en fazla 18 cm boy grubunda yoğunlaşmıştır. Aralık 2007'de örneklenen bireyler 10-19cm boy aralığında dağılmış, 13cm boy grubu en yoğun olarak görülmüştür.

Ocak 2008'de bireylerin 12-20 cm arasında dağıldığı en fazla 15 cm boy grubunda yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Şubat 2008 ve Haziran 2008'de bireyler sırasıyla 11-19 cm, 12-16 cm boy aralığında dağılım göstermiştir, en yoğun 14 cm boy grubu tespit edilmiştir (Şekil 10).

Şekil 10. Tekir'in (*M. surmuletus*) aylara göre boy frekans dağılımı.

Dişi bireylerde boy ölçüm değerleri minimum 11,0 cm ve maksimum 26,8cm; ağırlık değerleri ise minimum 15,3 g ve maksimum 235,1 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy 14,8 cm, ortalama ağırlık ise 40,1 g olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde boy ölçüm değerleri minimum 11,8 cm ve maksimum 19,8 cm; ağırlıkları ise minimum 19,1 g ve maksimum 91,2 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy 14,8 cm, ortalama ağırlık ise 39,3 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

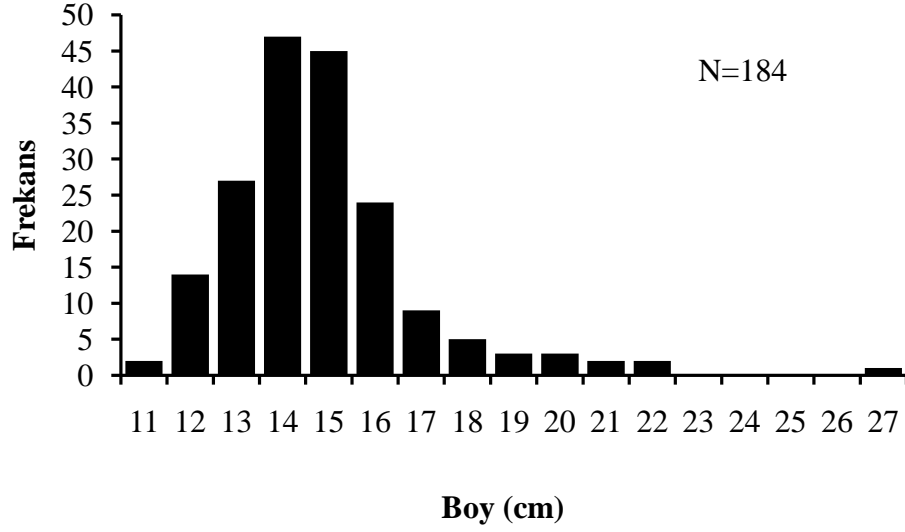
Çizelge 5. Tekir'in (*M. surmuletus*) minimum- maksimum boy ağırlık değerleri

Cinsiyet	L _{ort}	Min-Mak	SE	W _{ort}	Min-Mak	SE	N
Dişi	14,8	11,0-26,8	0,16	40,1	15,3-235,1	0,12	184
Erkek	14,8	11,8-19,8	2,20	39,3	19,1-91,2	1,36	118
Toplam*	14,6	9,6-26,8	0,07	38,3	9,8-235,1	0,71	656

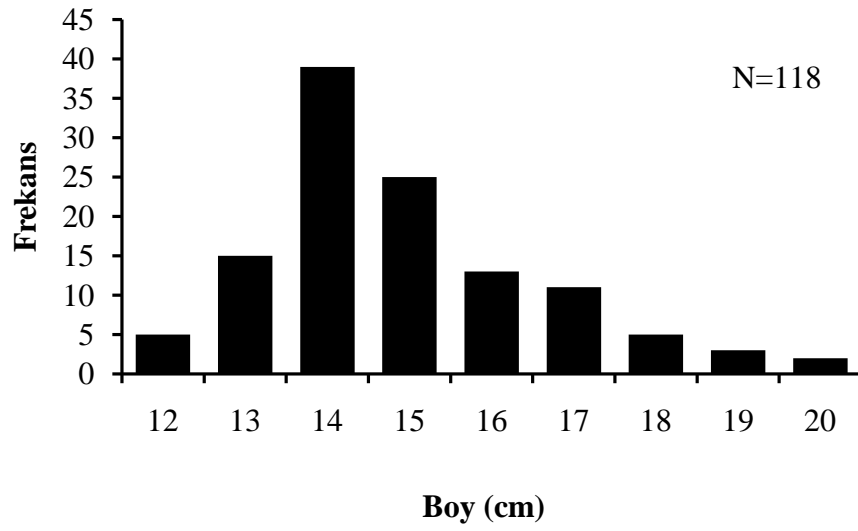
*: Dişi, Erkek ve cinsiyeti belirlenmeyen tüm bireyler

Tekir'in dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı incelendiğinde dişilerin ve erkeklerin en fazla 14 cm boy grubunda dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Dişilerin boy aralıkları 11 cm'den 27 cm'e, erkeklerin boy aralığı ise 12 cm'den 20 cm'e değişim göstermiştir (Şekil 11, 12).

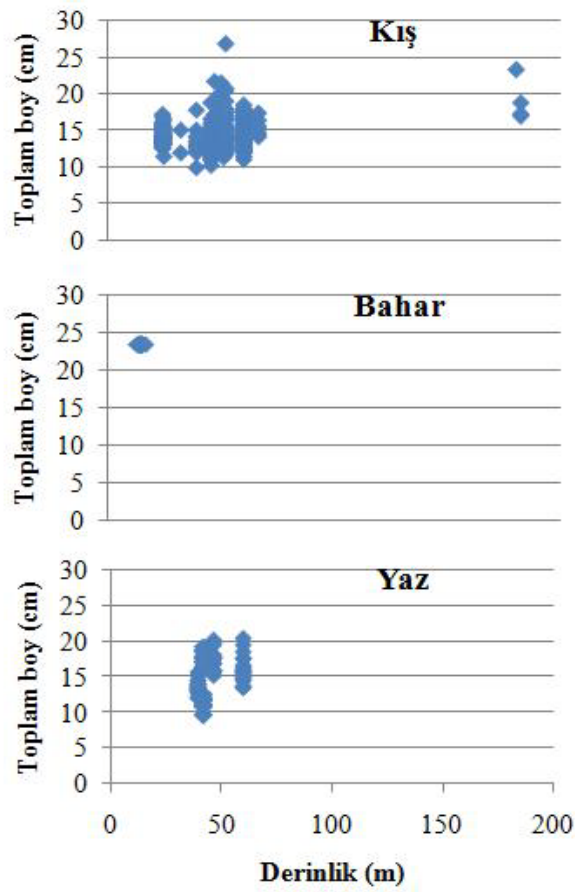
Bireylerin mevsimlere ve derinliklere göre boy dağılımı incelendiğinde kış mevsiminde 10-20 cm boy aralığındaki bireylerin 25-75 m derinlik aralığında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Baharda 20-25 cm boy aralığındaki bireylerin 0-25 m derinlik aralığında bulunduğu belirlenmiştir. Yaz mevsiminde ise 10-20 cm boy aralığındaki bireylerin 30-60 m derinlik aralığında yoğunlaştığı tespit edilmiştir (Şekil 13).



Şekil 11. Tekir'in (*M. surmuletus*) dişi bireylerinde boy-frekans dağılımı.



Şekil 12. Tekir'in (*M. surmuletus*) erkek bireylerinde boy-frekans dağılımı.

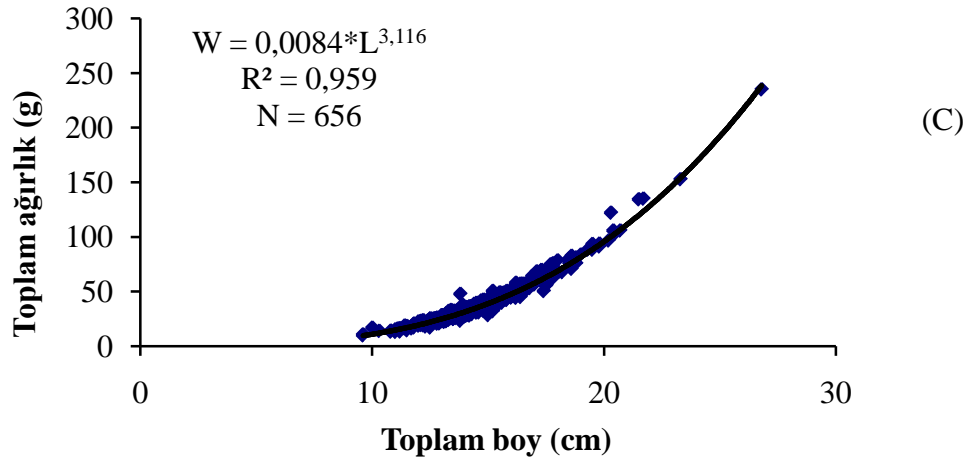
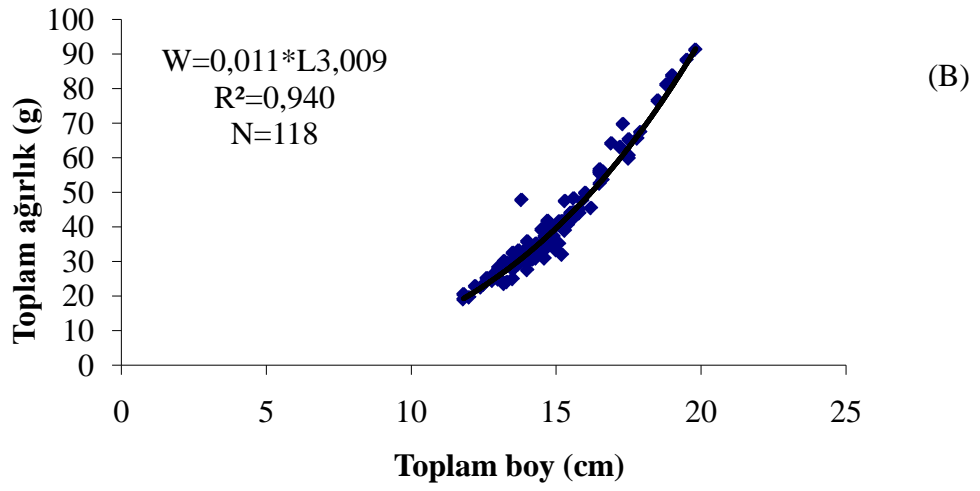
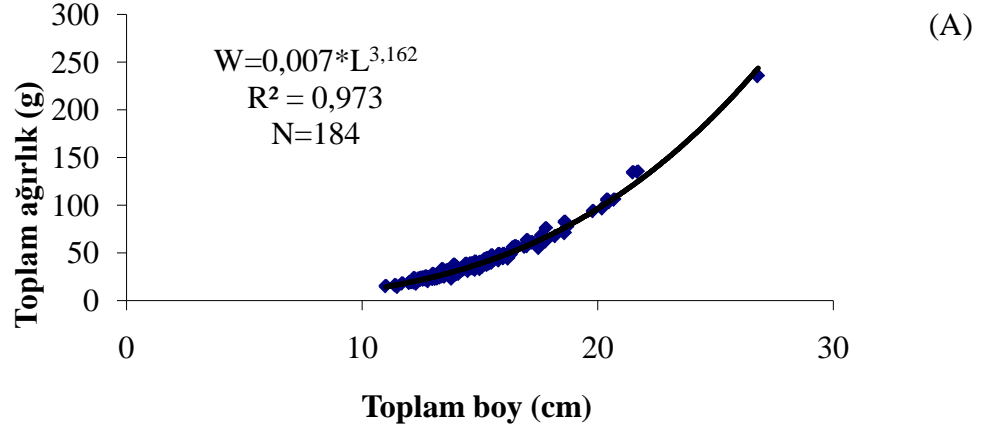


Şekil 13. Tekir balıklarının derinliklere göre mevsimsel boy dağılımı.

4.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Tekir'in toplam boy (L) ve ağırlık (W) arasındaki ilişki $W=a*L^b$ ifadesi kullanılarak hesaplanmıştır. Tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0084*L^{3.116}$ ($R^2=0,95$) olarak belirlenmiştir (Çizelge 6). Tekir'in erkek bireylerinin izometrik büyüme gösterdiği (t-test, $P>0.05$), ancak dişi ve toplam bireylerin pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir (t-test, $P<0.05$). Dişiler için boy-ağırlık ilişki sabitleri $a=0,0075$, $b=3,162$ olarak hesaplanırken erkekler için $a=0,0114$, $b=3,009$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 14).

Yapılan t testi analizi sonucuna göre erkek ve dişilerin boy-ağırlık ilişkisi arasında istatistiksel olarak fark olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).



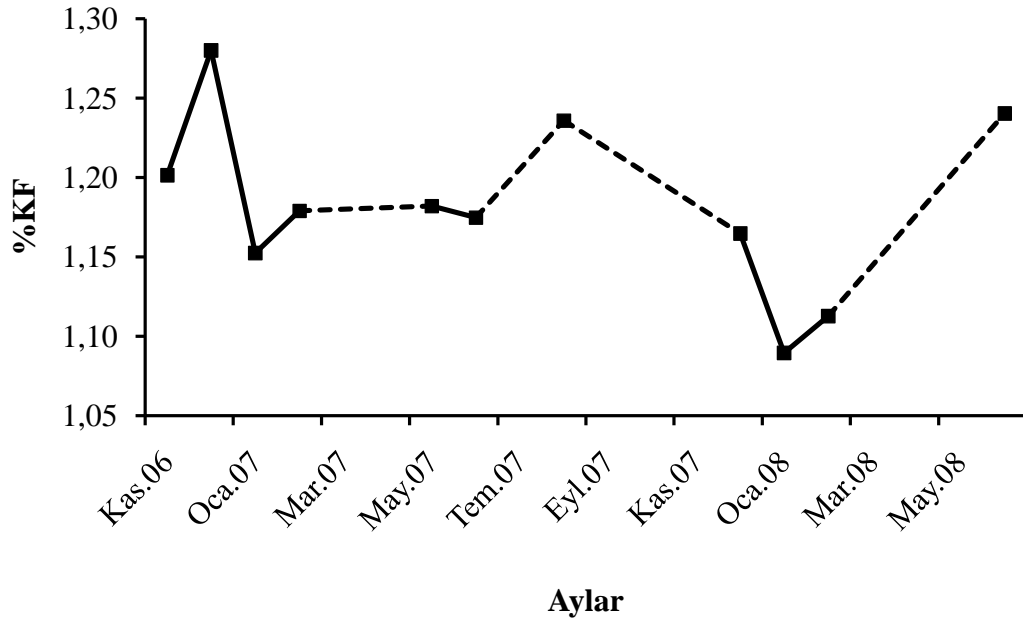
Şekil 14. Tekir'in (*Mullus surmuletus*) dişi (A), erkek (B) ve toplam (C) bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.

Çizelge 6. Tekir'in (*M. surmuletus*) boy-ağırlık ilişki sabitleri

	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> ²	<i>SE_b</i>	<i>s</i>
Dişi	184	0,0075	3,162	0,97	0,039	P<0.05
Erkek	118	0,0114	3,009	0,94	0,070	P>0.05
Toplam	656	0,0084	3,116	0,95	0,024	P<0.05

4.1.4. Kondisyon Faktörü

Bireylerin Kondisyon Faktörü değerleri 1,08 ile 1,28 arasında değişim göstermiştir. En düşük KF değeri Ocak 2008'de, en yüksek KF değeri ise Aralık 2006'da tespit edilmiştir (Şekil 15).

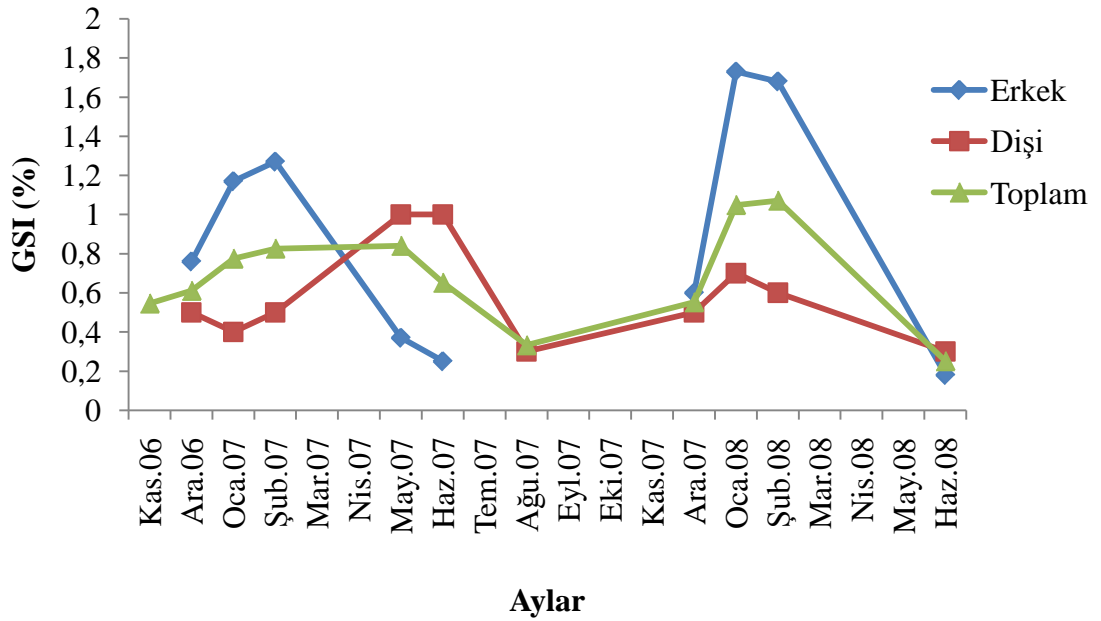
Şekil 15. Tekir'in (*M. surmuletus*) aylara göre kondisyon faktörü değerleri.

4.1.5. Eşey Oranı

Ayrıntılı incelenen 317 adet tekir bireyinin 184 (%58) adedinin dişi, 118 (%37) adedinin erkek olduğu tespit edilmiş, 15 (%5) bireyin ise cinsiyeti tespit edilememiştir. Dişi:erkek oranı 1,6:1 olarak hesaplanmıştır.

4.1.6. Üreme

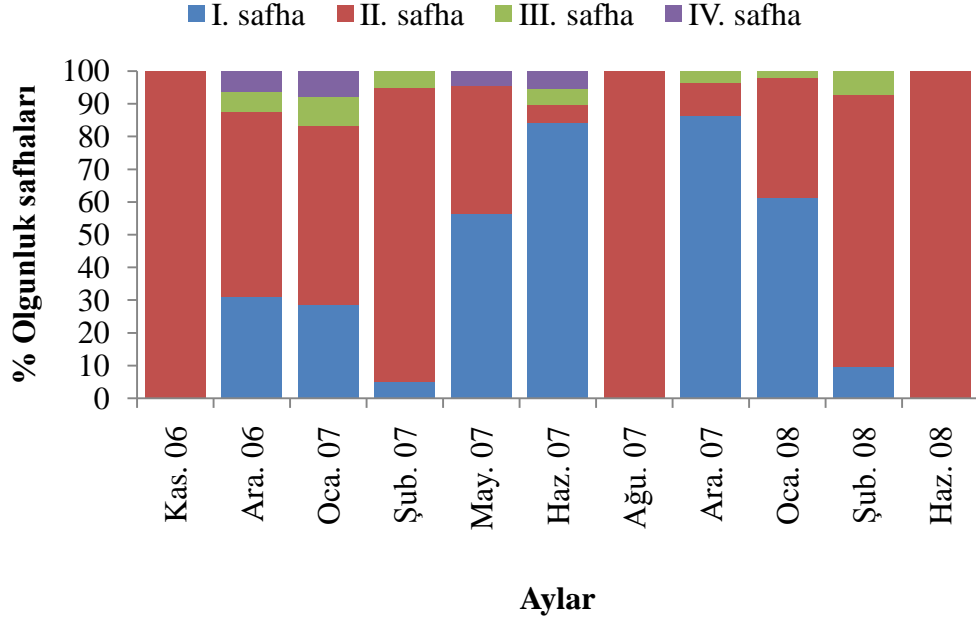
Çalışma periyodu boyunca örneklenen aylara ait GSI (%) değerleri 1,07 ile 0,25 arasında değişim göstermiştir (Şekil 16). En yüksek GSI Şubat (2008) ayında, en düşük GSI ise Haziran (2008) ayında tespit edilmiştir. 2006-2007 döneminde erkek bireylerin GSI değerleri Ocak-Şubat aylarında, dişi bireylerin GSI değerleri Mayıs-Haziran aylarında en yüksek noktaya ulaşmıştır. 2007-2008 döneminde erkek ve dişi bireylerin GSI değerinde artışlar paralellik göstermiş, Ocak-Şubat aylarında en yüksek değerine çıkmıştır.



Şekil 16. Tekir'in (*M. surmuletus*) aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.

Tekir'in aylara göre eşeyssel olgunluk safhaları incelendiğinde, olgun bireyleri ifade eden 4. safha Aralık, Ocak, Mayıs ve Haziran aylarında tespit edilmiştir. (Şekil 17).

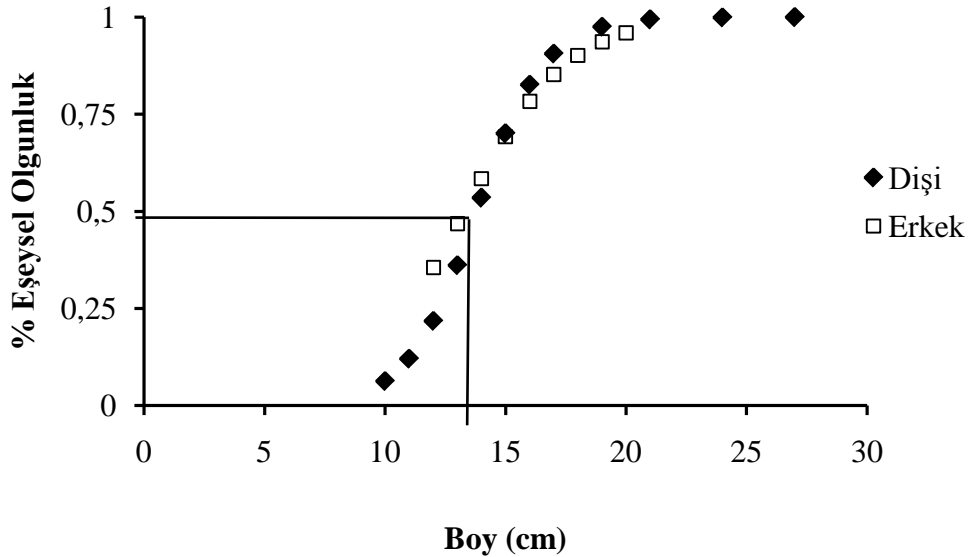
GSI ve eşeyssel olgunluk safhalarının aylık değişimleri incelendiğinde tekir balığının üreme döneminin Mart-Haziran arasında olduğu saptanmıştır.



Şekil 17. Tekir'in (*M. surmuletus*) aylara göre eşeyssel olgunluk safhaları.

4.1.7. İlk eşeyssel olgunluk boyu

Dişi bireyler için ilk eşeyssel olgunluk boyu $L_m=13,7$ cm; erkek bireyler için $L_m=13,2$ cm olarak belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerde eşeyssel olgunluğun 12 cm'de başladığı bulunmuştur. Tekir balıklarında erkek ve dişi bireylere ait ilk cinsi olgunluk boyu Çizelge 7 ve Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18. Tekir'in (*M. surmuletus*) erkek ve dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.

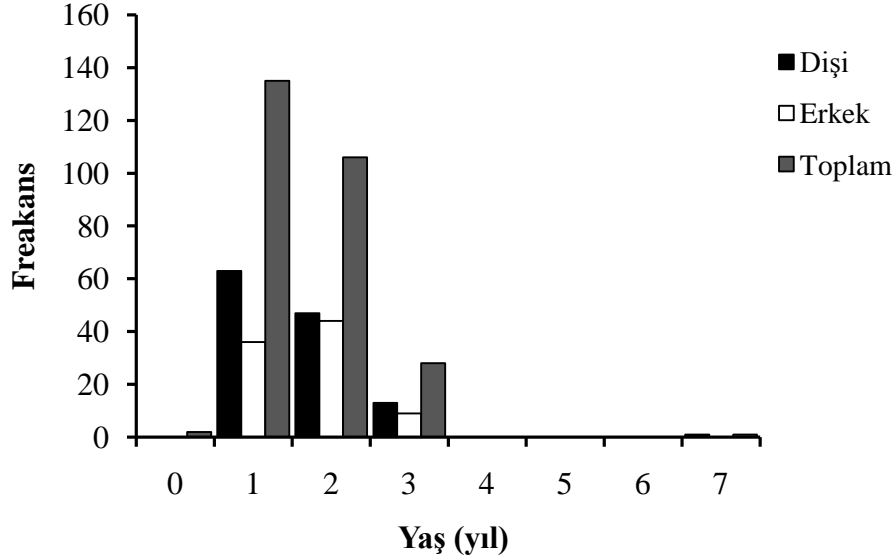
Çizelge 7. Tekir'in (*M. surmuletus*) erkek ve dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları

Toplam Boy (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Olgun (%)	Üçlü Akıcı (%)	Olgun (%)	Üçlü Akıcı (%)
	E	D	E	D	E	D				
10	-	4	-	4	-	-	-	-	0,00	-
11	-	2	-	2	-	-	-	-	0,00	0,12
12	5	14	4	9	1	5	0,20	0,43	0,36	0,19
13	9	27	3	21	6	6	0,67	0,49	0,22	0,43
14	25	47	10	14	15	33	0,60	0,61	0,70	0,57
15	14	45	6	10	8	35	0,57	0,59	0,78	0,73
16	5	24	2	7	3	17	0,60	0,68	0,71	0,83
17	7	9	1	-	6	9	0,86	0,82	1,00	0,90
18	4	5	-	-	4	5	1,00	0,95	1,00	1,00
19	3	3	-	-	3	3	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1	3	-	-	1	3	1,00	1,00	1,00	1,00
21	-	2	-	-	-	2	-	-	1,00	1,00

4.1.8. Yaş Kompozisyonu

Eylül 2006-Eylül 2008 tarihlerinde örneklenen 272 adet *M. surmuletus*'un yaş tayinleri otolitlerden yapılmış olup, incelenen bireylerin yaşları 0-7 yaş arasında değişim göstermiştir. Tüm bireylerin yaş dağılımı incelendiğinde 2. (%49) ve 3. (%39) yaşların yoğun olarak dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Dişi bireylerin 1-7 yaş arasında, erkek bireylerin 1-3 yaş arasında toplam bireylerin ise 0-7 yaş arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Şekil 19 ve Çizelge 8'de bireylerin yaş dağılım frekansları ve yaş gruplarına göre boy ortalamaları verilmiştir.

Yapılan t testi sonucuna göre erkek ve dişilerin yaşları arasındaki farkın önemsiz olduğu hesaplanmıştır ($P>0,05$) (MINITAB 13).



Şekil 19. Tekir'in (*M. surmuletus*) dişi, erkek ve toplam bireylerinde yaş dağılımı.

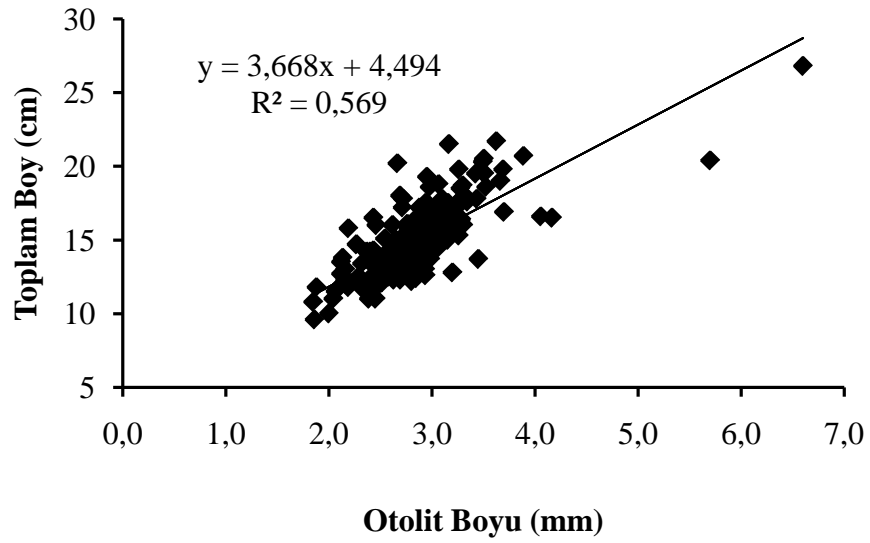
Çizelge 8. Tekir'in (*M. surmuletus*) erkek, dişi ve toplamda her bir yaş grubundaki ortalama boyları

Yaş	Erkek			Dişi			Toplam		
	N	Boy aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)	N	Boy aralığı (cm)	Ortalama Boy (cm)
0	-	-	-	-	-	-	2	9,6-10,0	9,8 ($\pm 0,20$)
1	36	11,8-14,3	13,32 ($\pm 0,12$)	63	11,0-15,3	13,39 ($\pm 0,12$)	135	10,8-15,3	13,32 ($\pm 0,08$)
2	44	14,0-17,5	15,47 ($\pm 0,13$)	47	13,7-17,8	15,40 ($\pm 0,13$)	106	13,7-17,8	15,55 ($\pm 0,01$)
3	9	17,2-19,8	18,38 ($\pm 0,32$)	46	16,6-21,7	15,46 ($\pm 0,47$)	28	16,5-21,7	18,83 ($\pm 0,28$)
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	1	26,8	26,8	1	26,8	26,8

4.1.9. Otolit boyu-balık boyu ilişkisi

Tekir balıklarında otolit boyu ve balık boyu arasındaki ilişki incelenmiş, aralarında doğrusal bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Balık boyu arttıkça otolit boyunun da artış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 20). Otolit boyları 1,9 mm ile 6,6 mm arasında değişim göstermiş ve ortalama otolit boyu 2,8 mm olarak belirlenmiştir.

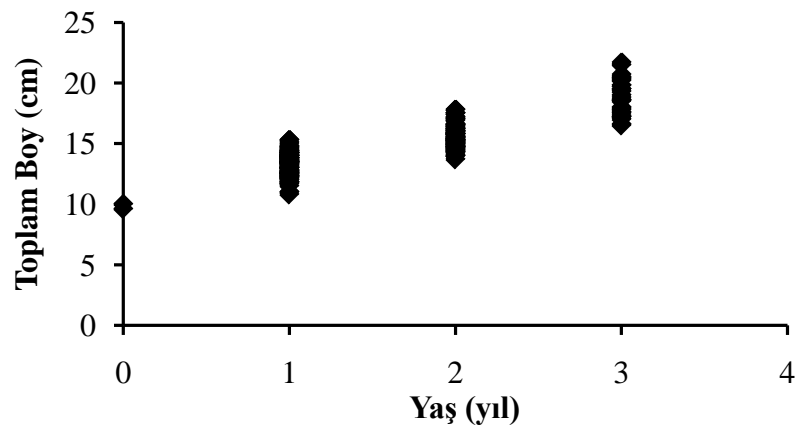
Dişilerin otolit boyları 2,1-6,6 mm (ortalama 2,9 mm), erkeklerin 1,9-4,2 mm (ortalama 2,9 mm) arasında değişim göstermiştir.



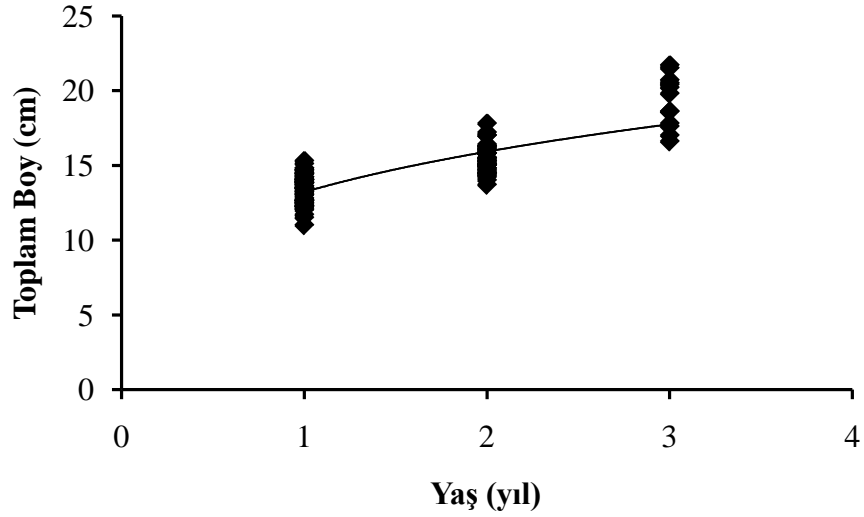
Şekil 20. Tekir'in (*M. surmuletus*) otolit boyu-balık boyu arasındaki ilişki.

4.1.10. Büyüme Parametreleri

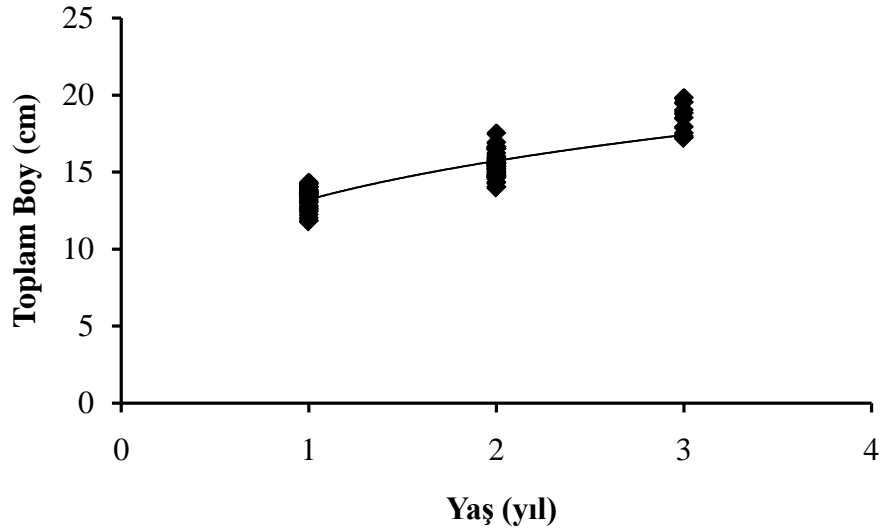
Toplam 272 adet tekir bireyinde büyüme parametreleri hesaplanmıştır. Tüm populasyon için hesaplanan büyüme parametresi değerleri $L_{\infty}=27,82$ cm $K=0,20$ yıl⁻¹ $t_0=-2,16$ yıl olarak tespit edilmiştir. Dişi bireyler için $L_{\infty}=28,38$ cm, $K=0,19$ yıl⁻¹ $t_0=-2,16$ yıl olarak belirlenirken, erkek bireyler için $L_{\infty}=26,94$ cm, $K=0,20$ yıl⁻¹, $t_0=-2,34$ yıl olarak hesaplanmıştır (Şekil 21, 22, 23).



Şekil 21. Tekir'in (*M. surmuletus*) tüm bireylerinde büyüme eğrisi.



Şekil 22. Tekir'in (*M. surmuletus*) dişi bireylerinde büyüme eğrisi.



Şekil 23. Tekir'in (*M. surmuletus*) erkek bireylerinde büyüme eğrisi.

4.1.11. Ölüm Oranları

M. surmuletus'un erkek, dişi ve toplamda hesaplanan toplam (Z), doğal nedenlerle olan (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları Çizelge 9'da gösterilmiştir.

Çizelge 9. *M. surmuletus* için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları

Eşey	Z (yıl ⁻¹)	M (yıl ⁻¹)	F (yıl ⁻¹)
Erkek	0,58	0,29	0,26
Dişi	0,61	0,31	0,32
Toplam	0,62	0,31	0,32

Dişi bireylerde hem doğal nedenlerle olan hem de balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranları erkekler için hesaplanan değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Toplamda ise, balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı, doğal nedenlerle olan ölüm oranından daha büyük saptanmıştır. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan balıkçılık nedeniyle meydana gelen ölüm oranları (F), doğal nedenlerle meydana gelen ölüm oranlarına (M) yakın olarak hesaplanmıştır, *M. surmuletus*'un Saros Körfezi'ndeki stokunun doğal nedenlerle verdikleri kayıpların balıkçılıkla oluşan kayıplara çok yakın olduğu tespit edilmiştir. *M. surmuletus* bireylerinin stoktan yararlanma; diğer bir ifadeyle sömürülme oranı (E) değerleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. *M. surmuletus*'a ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri

Eşey	Yararlanma Düzeyi E (yıl ⁻¹)
Erkek	0,44
Dişi	0,52
Toplam	0,52

Stoktan yararlanma düzeyi değerleri erkek, dişi ve toplam bireyler üzerinde aşırı balıkçılık baskısının olmadığını göstermiştir.

4.1.12. Mide İçeriği

Toplam 40 adet tekir bireyinin mide içeriği incelenmiştir. Mide içeriğinde 5 sınıfa ait 575 adet prey tanımlanmıştır. *M. surmuletus* bireyleri için en önemli besin grubunun Crustacea (% IRI=96,13) olduğu tespit edilmiştir. Bireylerin, besininin yoğun kısmını oluşturan Crustacea içerisinden ise en çok caridea grubu ile beslendiği sonucuna varılmıştır. Crustacea'yi sırasıyla crabs, bivalvia, policheta, pisces ve ophiuroidea grupları takip etmiştir (Çizelge 11).

Tekir bireylerinin boy aralıklarına göre besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri hesaplanmıştır (Çizelge 12). *M. surmuletus* bireylerinin boy gruplarına göre besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri incelendiğinde, 12-17 cm boy aralığındaki balıkların en fazla Caridea grubunu tercih ettiği tespit edilmiştir. 19 cm boy grubunda tek bir bireyin midesi incelenmiş, sadece poliket ile beslendiği belirlenmiştir. Besininde balık ihtiva edenlerin sadece 15 cm boy grubundaki bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Bivalvia ile beslenen grup ise 14 cm ve 17 cm boy grubu olmuştur.

Çizelge 11. Tekir (*M. surmuletus*)'in besin kompozisyonu ve indeks değerleri, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), oransal önem indeks yüzdesi (%IRI)

Besin Kompozisyonu	N%	W%	F%	IRI%
Crustacea (Toplam)	95,65	82,00	66,07	98,54
Caridea	87,30	73,21	46,43	96,13
Amphipoda	2,61	5,45	12,50	1,30
Mycid	5,74	3,35	7,14	1,10
Crabs	2,09	3,25	16,07	1,10
Bivalvia	0,35	1,33	3,57	0,07
Polycheata	0,70	3,81	3,57	0,20
Ophiuroidea	0,70	0,62	7,14	0,12
Pisces	0,35	7,01	1,79	0,16
Diğer	0,17	1,98	1,79	0,04

Çizelge 12. Her boy sınıfındaki *M. surmuletus* bireylerinin besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri

Besin grupları	Toplam boy aralıkları (cm)						
	12	13	14	15	16	17	19
Poliket	-	-	6,25		-	-	100
Ophiuroidae	12,50	7,15	6,25		25,00	-	-
Amphipod	12,50	21,43	6,25	20,00	-	-	-
Caridea	50,00	42,86	43,75	40,00	75,00	66,67	-
Crabs	12,50	14,28	25,00	20,00	-	-	-
Mysid	12,50	14,28	-	10,00	-	-	-
Bivalvia	-	-	6,25	-	-	33,33	-
Diğer	-	-	6,25	-	-	-	-
Pisces	-	-	-	10,00	-	-	-
Balık sayısı (N)	8	7	8	10	4	2	1

4.2. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Saroz Körfezi'nden Eylül 2006-Eylül 2008 tarihleri arasında, 0-500 m derinlikler arasında avlanan tekir bireylerinin bazı biyoekolojik özellikleri belirlenmiştir.

4.2.1. Derinlik Dağılımı

Saroz Körfezi'nde, Eylül 2006-Eylül 2008 tarihleri arasında 0-500 m derinlik aralığından örneklenen toplam 656 adet tekir bireyinin 0-50, 50-100, 100-200 m derinlik konturlarında dağılım gösterdiği, yoğun olarak 0-50 m derinlik konturunda bulunduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 50 m-100 m, 100 m-200 m derinlik konturları takip etmiştir.

Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde; Tsimenides ve ark. (1991) Cretan şelfinde yaptıkları çalışmada türün 30-70 m derinlik aralığında en bol bulunduğunu bildirmişlerdir. Machias ve ark. (1998) Girit resifinde ve Hanya körfezinde yaptıkları araştırmada türün 28-310m arasında dağılım gösterdiğini tespit etmişlerdir. Lomborte ve ark. (2000), İspanya sularında trol örnekleme yaparak *M. surmuletus*'un sığ sularda 10-50 m derinlik aralığında daha bol bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan araştırmaların sonuçları *M. surmuletus*'un 20-60 m derinlik aralığında daha bol bulunduğunu göstermiştir.

4.2.2. Boy ağırlık ilişkisi

Çalışma süresince, Saroz Körfezi'nden avlanılan 656 adet *Mullus surmuletus*'un 317 adedi ayrıntılı çalışılarak % 58'inin dişi, % 37'sinin erkek olduğu tespit edilmiş % 5'inin ise cinsiyeti belirlenememiştir. Bireylerin toplam boy aralıklarının 7 cm ile 27 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Boy ağırlık ilişki sabitleri toplamda $a=0,0084$, $b=3,116$, dişiler için $a=0,0075$, $b=3,162$ olarak hesaplanırken erkekler için $a=0,0114$, $b=3,009$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 13).

Moldur (1999)'un Marmara Denizi'nde yaptığı çalışmada, Karakulak ve ark. (2006) Gökçeada'da yaptıkları çalışmada, Çiçek ve ark. (2006) Babadillimanı'nda yaptıkları çalışmada, Özaydın ve ark. (2007) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada, İlhan ve ark. (2009) İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmada ve Üstün (2010) Ederemit Körfezi'nde yaptığı çalışmada elde edilen boy ağırlık ilişki parametresi değerlerinin birbirleriyle benzerlik gösterdikleri belirlenmiştir. Araştırmalarda çalışılan dişi erkek ve toplam bireylerin pozitif allometrik büyüme gösterdikleri tespit edilmiştir.

Morales-Nin (1991) Mallorca'da yaptıkları çalışma, Moutopoulos ve Stergiou (1998) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışma ve Stergiou ve Moutopoulos (2001) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada elde edilen boy ağırlık ilişki parametrelerine göre bireylerin negatif allometrik büyüme gösterdikleri belirlenmiştir.

Yurt dışında yapılan araştırmalara göre bireylerin pozitif allometrik büyüme gösterdikleri belirlenmiş, ancak birkaç araştırma sonuçları farklılık göstermiştir.

Çizelge 13 incelendiğinde bu çalışmanın sonuçlarının önceki araştırma sonuçlarına benzer olduğu *M. surmuletus* bireylerinin yoğun olarak pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Boy ağırlık ilişki parametresi değerleri arasındaki farkların ise bölge ve zaman farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 13. Bazı araştırmacılara göre *M. surmuletus*'un boy ağırlık ilişki parametreleri

N	Araştırmacı	Bölge	Sex	Boy aralığı(cm)	a	b
382	Dorel 1986	Fransa		6,0-42,0	0,0073	3,191
-	Morales-Nin (1986)	Katalan Denizi		5,0-20,0		
49	Coull ve ark. (1989)	Kuzey Atlantik		20,5-46,5	0,047	3,309
1092	Morales-Nin (1991)	Mallorca		-	0,016	2,913
	Campillo (1992)	Lion Körfezi		-	0,082	3,000
336	Vassilopou ve Papaconstantinou (1992)	Ege Denizi	Dişi	-	0,0095	3,229
451	Vassilopou ve Papaconstantinou (1992)	Ege Denizi	Erkek	-	0,0091	3,224
390	Papaconstantinou ve ark. (1993)	Yunanistan		7,4-24,4	0,015	3,037
307	Petrakis ve Stergiou (1995)	Yunanistan		10,1-20,1	0,0124	3,140
3541	Reñones ve ark. (1995)	Majorca Adaları		10,0-32,0	0,0091	3,120
-	Sanches ve ark. (1995)	İspanya		-		
127	Dulcic ve Kraljevic (1996)	Hırvatistan		15,4-30,9	0,001	3,512
299	Gonçalves ve ark. (1997)	Potekiz		21,5-38,0	0,029	3,087
13	Merella ve ark. (1997)	Baleric Adaları		10,3-16,7	0,0082	3,09
-	Stergiou ve ark. (1997)	Ege Denizi		-		
-	Moutopoulos ve Stergiou (1998)	Ege Denizi		14-32	0,0176	2,899
-	Moldur (1999)	Marmara Denizi	Dişi	-	0,0167	3,866
-	Moldur (1999)	Marmara Denizi	Erkek	-	0,0154	2,923
-	Moldur (1999)	Marmara Denizi		-	0,0089	3,122
257	Stergiou ve Moutopoulos (2001)	Ege Denizi		13,8-32,0	0,014	2,954
122	Abdallah (2002)	Mısır		5,4-20,8	0,011	3,03
146	Valle ve ark. (2003)	Batı Akdeniz		7,7- 25,4	0,0097	3,075
48	Koutrakis ve Tsikliras (2003)	Yunanistan		4,4-9,7	0,0045	3,51
108	Mendes ve ark. (2004)	Portekiz		17,0-38,2	0,039	3,365
47	Dulčić ve Glamuzina (2006)	Adriyatik		12,5-28,5	0,0039	3,367
601	Karakulak ve ark. (2006)	Gökçeada		10,9-29,9	0,0069	3,192
199	Karakulak ve ark. (2006)	Gökçeada	Dişi	12,5-29,9	0,0065	3,212
143	Karakulak ve ark. (2006)	Gökçeada	Erkek	11,6-22,9	0,0087	3,103
145	Çiçek ve ark. (2006)	Babadillimanı		5,0-22,2	0,082	3,11
117	Özaydın ve ark. (2007)	Ege Denizi		7,4-21,9	0,0106	3,202
192	İlhan ve ark. (2009)	İzmir Körfezi		6,6-22,6	0,0083	3,127
520	Üstün (2010)	Edremit Körfezi		7,7-17,0	0,0044	3,356
190	Üstün (2010)	Edremit Körfezi		-	0,0042	3,381
330	Üstün (2010)	Edremit Körfezi		-	0,0052	3,292
184	Bu çalışma	Saroz Körfezi	Dişi	11,0-26,8	0,0075	3,162
118	Bu çalışma	Saroz Körfezi	Erkek	11,8-19,8	0,0114	3,009
656	Bu çalışma	Saroz Körfezi	Toplam	9,6-26,8	0,0084	3,116

4.2.3. Yaş Dağılımı

Bu araştırmada, yaş tayini yapılan 272 adet *Mullus surmuletus*'un 0 ila 7 yaş arasında dağılım gösterdiği ancak populasyonun yoğun olarak 0-3 yaş grubundan oluştuğu belirlenmiştir.

Morales-Nin (1986) Katalan Denizi'nde örneklediği bireylerin 0-10 yaş aralığında olduklarını tespit etmiştir. Morales-Nin (1991) Mallorca'da 1092 birey üzerinde yaptığı diğer araştırmada ise bireylerin 0 ila 4 yaş arasında olduklarını tespit etmişlerdir. Campillo (1992) Fransa'nın Lion körfezinde gerçekleştirdiği araştırmada, bireylerin 1 ila 6 yaş arasında olduklarını hesaplamışlardır. Rones ve ark. (1995) Majorca'da 1990 -1992 yılları arasında yaptıkları çalışmada türün 0-4 yaş aralığında büyüdüğünü tespit etmişlerdir. Machias ve ark. (1998) Girit resifinde ve Hanya körfezinde yaptıkları araştırmada toplam 1526 adet bireyin 0 ila 6 yaş arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. N'DA ve ark. (2006) Biscay körfezinde yaptıkları çalışmada bireylerin maksimum yaşını 8 olarak saptamıştır. Mehanna (2009) Mısır sularında yaptığı çalışmada bireylerin 0 ila 5 yaş arasında olduklarını hesaplamıştır.

Moldur (1999) Marmara Denizi'nde yaptığı çalışmada türün 0-5 yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. İlhan ve ark. (2009) İzmir Körfezi'nde bireylerin maksimum yaşını 6 yıl olarak bulmuşlardır. Üstün (2010) Edremit Körfezi'nde yaptığı araştırmada populasyonun 1 ile 4 yaş arasında dağılım gösterdiğini tespit etmiştir.

Elde edilen yaş dağılımı sonuçlarına göre maksimum yaş değeri ülkemizde yapılan diğer araştırmaların sonuçlarından daha büyük olarak tespit edilmiştir. Bunun nedenlerinin başında Saroz Körfezi'nin avcılığa kapalı bir alan olması gelmektedir.

4.2.4. Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

Bu araştırmada *Mullus. surmuletus* bireylerinin von Bertalanffy büyüme parametresi değerleri tüm populasyon için $L_{\infty}=27,82$ cm, $K=0,20$ yıl⁻¹, $t_0=-2,16$ yıl; dişi bireyler için $L_{\infty}=28,38$ cm, $K=0,19$ yıl⁻¹, $t_0=-2,16$ yıl olarak belirlenirken, erkek bireyler için $L_{\infty}=26,94$ cm, $K=0,20$ yıl⁻¹, $t_0=-2,34$ yıl olarak hesaplanmıştır.

Moldur (1999)'un Marmara Denizi'nde yaptığı çalışma, İlhan ve ark. (2009) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışma ve Üstün (2010) Edremit Körfezi'nde yaptığı çalışmada elde edilen büyüme parametresi değerlerinin benzer oldukları belirlenmiştir.

Mortales-Nin (1991) Mallorca’da, Campillo (1992) Lion Körfezi’nde, N’DA ve ark. (2006) Biscay Körfezi’nde yaptıkları araştırmalarda belirlenen büyüme parametresi değerlerinin diğer çalışmalardaki değerlerden farklı oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 14).

Çizelge 14. Bazı araştırmacılara göre Tekir’in (*M. surmuletus*) büyüme parametresi değerleri

Araştırmacı	Bölge	Cinsiyet	L_{∞}	K	t_0	Φ'
Andalora (1981)	Akdeniz		27,60	0,27	0,39	2,31
Gharbi ve Ktari (1981)	Tunus	Dişi	21,80	0,51	-0,11	2,38
Gharbi ve Ktari (1981)	Tunus	Erkek	19,90	0,49	-0,03	2,29
Andalora (1982)	Akdeniz	Dişi	30,10	0,24	-2,68	2,34
Andalora (1982)	Akdeniz	Erkek	25,00	0,30	-2,39	2,27
Andaloro ve Prestipino (1985)	Sicilya	Dişi	27,50	0,45	0,43	2,53
Morales-Nin (1986)	Katalan Denizi		30,94	0,11	3,85	2,21
Morales-Nin (1991)	Mallorca		29,76	0,24	-2,06	2,19
Morales-Nin (1991)	Mallorca	Dişi	34,53	0,14	-3,82	2,32
Morales-Nin (1991)	Mallorca	Erkek	23,29	0,29	-3,33	2,18
Campillo (1992)	Lion Körfezi	Dişi	33,40	0,43	-0,60	2,68
Campillo (1992)	Lion Körfezi	Erkek	28,50	0,53	-0,44	2,63
Vassilopou ve Papaconstantinou (1992)	Ege Denizi	Dişi	41,30	0,10	-2,80	2,23
Vassilopou ve Papaconstantinou (1992)	Ege Denizi	Erkek	38,00	0,10	2,76	2,18
Papaconstantinou ve ark. (1994)	Yunanistan	Dişi	24,80	0,26	-1,58	2,21
Papaconstantinou ve ark. (1994)	Yunanistan	Erkek	22,00	0,27	-1,46	2,11
Reñones ve ark. (1995)	Majorca		31,28	0,21	-2,35	-
Machias ve ark. (1998)	Girit Resifi		34,50	0,23	-1,19	-
Moldur (1999)	Marmara Denizi	Dişi	34,48	0,21	-2,97	-
Moldur (1999)	Marmara Denizi	Erkek	27,30	0,25	-2,11	-
Moldur (1999)	Marmara Denizi		32,83	0,23	-2,13	-
Jabeur ve ark. (2000)	Gabes Körfezi	Dişi	21,20	0,43	-0,65	2,29
Jabeur ve ark. (2000)	Gabes Körfezi	Erkek	22,60	0,27	-1,07	2,14
N’DA ve ark. (2006)	Biscay Körfezi	Dişi	42,70	0,28	0,641	-
N’DA ve ark. (2006)	Biscay Körfezi	Erkek	35,90	0,30	0,74	-
Mehanna (2009)	Mısır		31,74	0,47	-0,30	2,67
İlhan ve ark. (2009)	İzmir Körfezi		27,85	0,19	-1,58	2,18
Üstün (2010)	Edremit Körfezi		25,09	0,14	-2,48	
Bu çalışma	Saroz Körfezi	Erkek	26,94	0,20	-2,34	2,16
Bu çalışma	Saroz Körfezi	Dişi	28,38	0,19	-2,16	2,18
Bu çalışma	Saroz Körfezi	Toplam	27,82	0,20	-2,16	2,19

Bildirilen parametrelere ait hesaplanan phi-prime indeks'inin 2,11 ila 2,68 arasında değişim gösterdiği hesaplanmıştır. Bu çalışmada elde edilen büyüme parametrelerine ait büyüme performans indeksi 2,19 olarak tespit edilmiş ve elde edilen bu değer ile diğer çalışmalar arasında istatistiksel anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen büyüme parametresi değerlerinin çoğunluğu denizlerimizde yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir. Yapılan çalışmalar arasındaki farklılıkların, araştırmaların yapıldığı bölgelerin ekolojik farklılıkları ve ekolojik faktörlerin türün beslenme, üreme ve büyümesi üzerine olan etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.5. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

Hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boyu dişi bireyler için $L_m=13,7$ cm; erkek bireyler için $L_m=13,2$ cm olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların yakın zamanda yapılan diğer çalışmalarla benzer olduğu belirlenmiştir.

Dorel (1986) Fransa'da yaptığı çalışmada ilk üreme boyunu dişiler için 18cm erkekler için 16 cm olarak hesaplamıştır. Morales-Nin (1991) Mallorca'da yaptıkları çalışmada dişi ve erkek bireylerin ilk üreme boyunu 15cm olarak tespit etmiştir. Campillo (1992) Fransa'nın Lion körfezinde gerçekleştirdiği araştırmada ilk eşeyssel olgunluk boyunu 14 cm olarak belirlemiştir. Reñones ve ark. (1995) Majorca'da 1990-1992 yılları arasında yaptıkları çalışmada *M. surmuletus*'un ilk üreme boyunu dişiler için 16,8 cm, erkekler için 14,0 cm olarak hesaplamışlardır. Stergiou ve ark. (1997) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada türün ilk üreme boyunu dişiler için 13,8 cm (FL) olarak tespit etmişlerdir. Mehanna (2009) Mısır sularında yaptığı çalışmada ilk üreme boyunu 15,1 cm olarak rapor etmiştir.

4.3.6. Üreme Zamanı

Tekir bireylerinin aylara göre GSİ ve eşeyssel olgunluk safhaları incelendiğinde üreme zamanının Mart-Haziran arasında olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerin dişilere kıyasla daha erken aylarda eşeyssel olgunluğa ulaştığı belirlenmiştir.

Morales-Nin (1991) Mallorca'da yaptığı çalışmada maksimum yumurtlama döneminin Nisan ve Mayıs aylarında olduğu bulunmuştur. Campillo (1992) Fransa'nın Lion körfezinde gerçekleştirdiği araştırmada üreme dönemini Mayıs-Ağustos ayları olarak belirlemiştir. N'Da ve Deniel (1993) Fransa'nın Britanya kıyılarında bireylerin Mayıs-

Haziran aylarında ürediklerini tespit etmişlerdir. Reñones ve ark. (1995) Majorca'da 1990-1992 yılları arasında yaptıkları çalışmada dişiler için üreme dönemi Mart-Haziran arasında olduğu tespit edilirken erkekler için üreme döneminin Aralık-Haziran arasında olduğu saptanmıştır.

Moldur (1999) Marmara Denizi'nde yaptığı çalışmada türün üreme döneminin Haziran-Temmuz ayları arasında olduğunu tespit etmiştir. İlhan ve ark. (2009) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada türün ilkbahar aylarında ürediğini bildirmişlerdir. Üstün (2010) Edremit Körfezi'nde yaptığı çalışmada üreme döneminin Temmuz ayı olduğunu tespit etmiştir.

Bu çalışmada tespit edilen üreme zamanının önceki çalışmalarda tespit edilen üreme zamanlarını kapsadığı ve benzerlik gösterdiği görülmüştür. Tespit edilen farklılıkların ise bölgesel ve zamansal farklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.7. Ölüm Oranları

Saroz körfezinden elde edilen tekir balıklarının balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı toplamda $F=0,32 \text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlere bağlı ölüm oranı $M=0,31 \text{ yıl}^{-1}$ ve toplam ölüm oranı ise $Z=0,62 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyi ise $E=0,52 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır, dolayısıyla körfezde bu tür üzerinde aşırı avcılık baskısının olmadığı saptanmıştır. Bu duruma bölgedeki av yasaklarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Mehanna (2009) Mısır sularında yaptığı çalışmada ölüm oranlarını $M=0,43 \text{ yıl}^{-1}$, $F=0,73 \text{ yıl}^{-1}$, $S=0,31 \text{ yıl}^{-1}$ olarak tespit etmiştir. Moldur (1999) Marmara Denizi'nde yaptığı çalışmada toplam mortaliteyi boya bağlı olarak $Z=0,37 \text{ yıl}^{-1}$, yaşa bağlı olarak $Z=0,40 \text{ yıl}^{-1}$ belirlemiştir. Üstün (2010) Edremit Körfezi'nde yaptığı çalışmada toplam ölüm oranı $Z=0,66 \text{ yıl}^{-1}$, doğal ölüm $M=0,4 \text{ yıl}^{-1}$, balıkçılıktan gelen ölüm $F=0,25 \text{ yıl}^{-1}$, sömürülme oranı ise $E=0,37 \text{ yıl}^{-1}$ olarak bildirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılığın bölgesel farklılıklardan, avlanılan bölgelerin ekolojik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.8. Mide İçerikleri

Elde edilen bulgular sonucunda 45 adet *M. surmuletus* bireyinin mide içeriği analizinde en önemli besin grubunun Caridea (% IRI=96,13) olduğu tespit edilmiştir. Diğer çalışmalarda da crustacea türleri en önemli besin grubu olarak öne çıkmaktadır.

Labropoulou ve Eleftheriou (1997) türün av seçiminde morfolojik karakterlerin önemini araştırmışlardır. *M. surmuletus* bireylerinin bentik omurgasızlarla ağırlıklı olarak beslendikleri, karnivor oldukları belirlenmiş, türlerinin ağız genişliği, solungaç yayı, solungaç sayısı ve bağırsak uzunluğunun besin seçiminde etkin olabileceği saptanmıştır. Labropoulou ve ark. (1997) Cretan körfezinde yaptıkları çalışmada türün besin içeriğini mevsimsel ve balık büyüklüğü açısından değerlendirmişlerdir.

1988-1999 tarihleri arasında aylık olarak toplanan 446 adet bireyin mide içeriğini mevsimsel olarak değerlendirildiğinde yaz aylarında dekapodlarla yoğun beslendikleri, kış ve bahar aylarında ise amphipodların besinlerinde önem arz ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Vassilopoulou ve ark. (2001) Orta Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada *M. surmuletus*'un en fazla crustacea grubu ile beslendiği sonucuna varmışlardır. El Bakalı ve ark. (2010) Fas'ın Akdeniz kıyısında yaptıkları çalışmada türün besin içeriğini araştırmışlar, 470 adet bireyin midesini analiz etmişlerdir. Türün crustacea, poliket ve mollusca ile beslendiği tespit edilmiş en fazla crustacea türleri ile beslendiği bulunmuştur. Mevsimlere göre yapılan mide analizi sonucunda amphipodlar bahar ve kış aylarında yoğun olarak görülürken dekapodların yaz aylarında daha çok görüldüğü tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçların diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlar ile benzer sonuçlar gösterdiği tespit edilmiştir. Türün besin olarak en çok crustacea grubunu tercih ettiği saptanmıştır.

**BÖLÜM 5
SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Saroz Körfezi'nde toplam 656 adet *Mullus surmuletus*'un yaş, büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları, ölüm oranları araştırılıp; derinliklere göre mevsimsel dağılımı tespit edilmiştir. Bireylerin % 37'si erkek, % 58'i dişi olarak belirlenmiştir. Toplam boy aralıkları erkeklerde 11,8 cm'den 19,8cm'e, dişilerde 11,0 cm'den 26,8 cm'e; değiştiği tespit edilmiştir. Toplam boy-ağırlık ilişkisi $TW = 0,0084 * TL^{3,12}$ olarak saptanmıştır. Toplam bireyler için von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri $L_{\infty}=27,82$ cm, $K=0,20$ yıl⁻¹, $t_0=-2,16$ yıl olarak hesaplanmıştır. Maksimum yaş 7yıl olarak tespit edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyu erkeklerde 13,2 cm, dişilerde 13,7 cm olarak belirlenmiştir. Bireylerin gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörleri birlikte incelendiğinde, üreme döneminin kış sonundan yaz başına kadar devam ettiği tespit edilmiştir. Ölüm parametrelerinden toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssi katsayıları toplamda sırasıyla 0,46 yıl⁻¹, 0,31 yıl⁻¹ ve 0,16 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyi 0,30 yıl⁻¹'dir. Dolayısıyla bu stok üzerinde herhangi bir balıkçılık baskısı olmadığı belirlenmiştir. Başlıca besinlerinin Crustacea grubundan oluştuğu, bunu sırasıyla crabs, bivalvia, policheta, pisces ve ophiuroidea gruplarının takip ettiği belirlenmiştir. Türün mevsimsel dağılımı incelendiğinde 0-50 m derinlik katmanında yaz mevsimlerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Bu tez kapsamında edinilen bilgiler ışığında, körfezdeki tekir balıklarının avcılığı konusunda aşağıdaki öneriler sunulmaktadır;

- ❖ Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'na ait su ürünlerini düzenleyen ticari av sirkülerinde belirtilen tekir balıklarının 11 cm olan asgari avlanma boyunun, türün ilk üreme boyu olarak tespit edilen 14 cm boya arttırılması gerekmektedir.
- ❖ Üreme ve beslenme alanı olan Saroz Körfezi'nde sürdürülebilir balıkçılığın sağlanabilmesi için öncelikle trol av yasağı uygulamasının devam ettirilmesi,
- ❖ Ticari balıkçılık veri kayıtlarının alınması ve geleceğe yönelik stok izleme araştırmalarının yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdallah M., 2002. Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt. *Naga ICLARM Q.* 25(1): 19-20.
- Anastasopoulou A. ve Kapiris K., 2008. Feeding ecology of the shortnose greeneye *chlorophthalmus agassizi* Bonaparte, 1840 (Pisces: Chlorophthalmidae) in the eastern Ionian Sea (eastern Mediterranean). *Journal of Applied Ichthyology*, Vol. 24, Number 2, pp. 170-179 (10).
- Andaloro F., 1981. Contribution on the knowledge of the age and growth of the Mediterranean red mullet, *Mullus surmuletus* (L., 1758). *Rapp. P.-V. Réun. CIEM* 27(5): 111-113.
- Andaloro F., 1982. Résumé des paramètres biologiques sur *Mullus surmuletus* de la mer Tyrrhénienne méridionale et de la mer Ionienne septentrionale. *FAO Fish. Rep.* 266: 87-88.
- Andaloro F. ve Prestipino S.G., 1985. Contribution to the knowledge of the age and growth of striped mullet, *Mullus barbatus* (L., 1758) and red mullet *Mullus surmuletus* (L., 1758) in the Sicilian Channel. *FAO Fish. Rep.* 336: 89-92.
- Aquirre H. ve Lombarte A., 1999. Ecomorphological comparisons of sagittae in *Mullus barbatus* and *M. surmuletus*. *Journal of Fish Biology*, 55: 105-114.
- Aquirre H. ve Sanchez P., 2005. Repartición del recurso trófico entre *Mullus barbatus* y *M. surmuletus* en le Mar Catalán (Mediterráneo Noroccidental). *Ciencias Marinas*, 32(2): 429-439.
- Artüz M.I. ve Korkmaz, K., 1976. Ege Denizi Balıkçılık Alanları ve Su ürünleri Üretimini Etüdü. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Deniz Araştırmaları Kısmı. İstanbul, 50s.
- Avşar D., 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Yayınevi, Adana. 332s.
- Bat L., Erdem Y., Tırıl S.U. ve Yardım Ö., 2008. Balık Sistematiği. Nobel Yayın No: 1330. s: 213.
- Bautista Vega A.A., Letourneur Y., Harmelin-Vivien M. ve Salen-Picard C., 2008. Difference in diet and size-related trophic level in two sympatric fish species, the red mullets *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus*, in the Gulf of Lions (north-west Mediterranean Sea). *Journal of fish Biology*, 73: 2402-2420.

- Beverton R.J.H. ve Holt S.J., 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Population. Min. Ağı. Fish. Invest., London (19), 533p.
- Bilecik N., Kara F. Ö. ve Gurbet R., 1999. Ege Denizi Endüstriyel Balıkçılığı Üzerine bir Araştırma. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü. Seri B, 5, 135 s.
- Bingel F., Gücü A.C., Niermann U., Kıdeyş A.E., Mutlu E., Doğan M., Kayıkçı Y., Avşar D., Bekiroğlu Y., Genç Y., Okur H. ve Zengin M., 1995. Stock Assessment studies for the Turkish Black Sea coast. Nato-Tu Fisheries Final Report. Research Sponsored by The Nato-Science for stability Programme and Turkish State Planning Office through Turkish Scientific and Technical Research Council, 159s.
- Campillo A., 1992. Les pêcheries françaises de Méditerranée: synthèse des connaissances. *Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, France*. 206 p.
- Cicek E., Avsar D., Yeldan H. ve Ozutok M., 2006. Length-weight relationships for 31 teleost fishes caught by bottom trawl net in the Babadillimani Bight (northeastern Mediterranean). *J. Appl. Ichthyol.* 22: 290-292.
- Cortés E., 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54: 726-738.
- Coull K.A., Jermyn A.S., Newton A.W., Henderson G.I. ve Hall W.B., 1989. Length/weight relationships for 88 species of fish encountered in the North Atlantic. *Scottish Fish. Res. Rep.* (43): 80 p.
- Dorel D., 1986. Poissons de l'Atlantique nord-est relations taille-poids. *Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer*. Nantes, France. 165 p.
- Dulčić J. ve Glamuzina B., 2006. Length-weight relationships for selected fish species from three eastern Adriatic estuarine systems (Croatia). *J. Appl. Ichthyol.*, 22: 254-256.
- Dulčić J. ve Kraljević M., 1996. Weight-length relationship for 40 fish species in the eastern Adriatic (Croatian waters). *Fish. Res.*, 28(3): 243-251.
- El Bakali M., Talbaoui M. ve Bendriss A., 2010. Régime alimentaire du Rouget de roche (*Mullus surmuletus* L.) (Téléostéen, Mullidae) de la côte nord-ouest méditerranéenne du Maroc (région de M'diq). *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie, 32 (2): 87-93.
- Froese R. ve Pauly D., 2007. Fishbase World Wide Web Electronic Puplicaton.

- Gharbi H. ve Ktari H., 1981. Croissance des rougets en Tunisie. *Bull. Inst. natn. scient. tech. Oceanogr. Peche Salammbô* 8: 5-40.
- Gibson R. N. ve Ezzi I. A., 1980. The Biology of the Scaldfish, *Arnoglossus laterna* (Walbaum) on the West Coast of Scotland. *J. Fish. Biol.* 17: 565-575.
- Golani D., 1994. Niche separation between colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) along the Mediterranean coast of Israel. *Journal of Fish Biology*, 45: 503–513.
- Golani D. ve Galil B., 1991. Trophic relationship of colonizing and indigenous goatfishes (Mullidae) in the eastern Mediterranean with special emphasis on decapods crustaceans. *Hydrobiologia*, 218: 27-33
- Gonçalves J.M.S., Bentes L., Lino P.G., Ribeiro J., Canário A.V.M. ve Erzini K., 1997. Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal. *Fish. Res.* 30: 253-256
- Holden M.J. ve Raitt D.F.S., 1974. Manual of fisheries science. Part 2: methods of resource investigation and their application. FAO Fish. Tech. Rap. 115: Rev. 1. 214p.
- Hyslop E. J., 1980. Stomach content analysis – a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.* 17, 411-429.
- İlhan D. U., Akalın S., Özeydin O., Tosunoğlu Z. ve Gurbet R., 2009. İzmir Körfezi'nde Tekir Balığı'nın (*Mullus surmuletus* L., 1758) Büyümesi ve Üremesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 26(1): 1-5.
- İşmen A., Ercan H., Yığın Ç., Karadeniz K. ve Öz İ., 2008. Çanakkale Balıkçılığının Yapısı, Önemi ve Ekonomik Değerlendirmesi. *Çanakkale Merkezi Değerleri Sempozyumu*, 289-302.
- Jabeur C., Missaoui, H., Gharbi H. ve El Abed A., 2000. La croissance du rouget rouge (*Mullus surmuletus*, l, 1758) dans le golfe de Gabes. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 27: 35-43.
- Karakulak F.S., Erk H. ve Bilgin B., 2006. Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey. *J. Appl. Ichthyol.* 22: 274-278.
- Kınacıgil T., İlkyaz, T. A., 1997. "Ege Denizi Balıkçılığı ve Sorunları." *Su Ürünleri Dergisi*, 14: (3-4) 351-367.
- King M., 1996. Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Books, USA, 341s.

- Kocataş, A., Bilecik, N., 1992. Ege Denizi Canlı Kaynakları, *Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Yayınları*, A: (7) 88.
- Koutrakis E.T. ve Tsikliras A.C., 2003. Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *J. Appl. Ichthyol.*, 19: 258-260.
- Labropoulou M. ve 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: 324-340.
- Labropoulou M., Machias A., Tsimenides N. ve Eleftheriou A., 1997. Feeding habits and ontogenetic diet shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758. *Fisheries Research*, 31: 257-267.
- Labropoulou, M. ve Papaconstantinou C., 2000. Community structure of deep-sea demersal fish in the North Aegean Sea (northeastern Mediterranean). *Hydrobiologia*, 440:281-296.
- Lombarte A. ve Aquirre H., 1997. Quantitative differences in the chemoreceptor system in the barbels of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *Mullus barbatus*) with different bottom habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 150: 57-64.
- Lombarte A., Recasens L., Gonzáles M. ve Gil de Sola L., 2000. Spatial segregation of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *M. barbatus*) in relation to habitat. *Marine Ecology Progress Series*, 206: 239-249.
- Machias A., Somarakis S. ve Tsimenides N., 1998. Bathymetric distribution and movements of red mullet *Mullus surmuletus*. *Marine Ecology Progress Series*, 166: 247-257.
- Mater S., Kaya, M. ve Bilecenoğlu, M., 2003. Türkiye Deniz Balıkları Atlası, Ege Üniversitesi Basımevi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları* No: 68, Yardımcı Ders Kitapları Dizini, 11: 169.
- Mehanna S. F., 2009. Growth, mortality and spawning stock biomass of the striped red mullet *Mullus surmuletus*, in the Egyptian Mediterranean waters. *Mediterranean Marine Science*, 10(2): 5-17
- Mendes B., Fonseca P. ve Campos A., 2004. Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese west coast. *J. Appl. Ichthyol.*, 20: 355-361.
- Merella P., Quetglas A., Alemany F. ve Carbonell A., 1997. Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (western Mediterranean). *Naga ICLARM Q*, 20(3/4): 66-68.

- Moldur S.E., 1999. Kuzey Marmara'da yaşayan tekir balığı (*Mullus surmuletus*, Linnaeus 1758)'nin Biyolojisi. Fırat Üni. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. s 66.
- Moutopoulos D.K. ve Stergiou K., 1998. Length-weight and length relationships for seven fish species of the Aegean Sea. *Proceedings of the 20th Meeting of the Hellenic Society of Biological Sciences*, 20: 207-208.
- Morales-Nin B., 1986. Age and Growth of *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* from the Catalan Sea. *Rapp. Proc. Verb. CIESM* 30 (2): 232
- Morales-Nin B., 1991. Parametros biológicos del salmonete de roca *Mullus surmuletus* (L. 1758), en Mallorca. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 7 (2): 139-147
- N'Da K. ve Deniel C., 1993. Sexual cycle and seasonal changes in the ovary of the red mullet, *Mullus surmuletus*, from the southern coast of Brittany. *J. Fish. Biol.*, 43: 229-244
- N'Da K., Déniel C. ve Yao K., 2006. Croissance du rouget de roche *Mullus surmuletus* dans le nord du golfe de Gascogne. *Cybium*, 30 (1): 57-63
- Özaydın O., Uçkun D., Akalın S., Leblebici S. ve Tosunoğlu Z., 2007. Length–weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 23: 695–696
- Pajeulo JG., Lorenzo JM., Ramos AG. ve Mendez-Villamil M., 1997. Biology of red mullet *Mullus surmuletus* (Mullidae) off the Canary Islands, Central-East Atlantic. *South African Journal of Marine Science*, 18: 265-272
- Papaconstantinou C., Caragitsou E., Vassilopoulou V., Petrakis G., Mytilineou C., Fourtouni A., Tursi A., Politou C.-Y., Giagnisi M., D'Onghia G., Siapatis A., Matarese A., Economou A. ve Papageorgiou E., 1993. Investigation of the abundance and distribution of demersal stocks of primary importance to the Greek fishery in the Northern Aegean Sea (Greece). *National Centre for Marine Research, Athens, Hellas, Technical Report*, March 1993. 316 p.
- Papaconstantinou C., C.-Y. Politou, E. Caragitsou, K.I. Stergiou, C. Mytilineou, V. Vassilopoulou, A. Fourtouni, M. Karkani, S. Kavadas, G. Petrakis, A. Siapatis, P. Chatzinikolaou and M. Giagnisi 1994. Investigations on the abundance and distribution of demersal stocks of primary importance in the Thermatikos Gulf and the Thracian Sea (Hellas). National Centre for Marine Research, Athens, Hellas, Technical Report, North Aegean Sea Series 4/1994. (In Hellenic). 356 p.

- Pauly D., 1980. A Selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ. No: 729: 54p.
- Petrakis G. ve Stergiou K.I., 1995 (a). Gill net selectivity for *Diplodus annularis* and *Mullus surmuletus* in Greek waters. *Fisheries Research*, 21: 455-464
- Petrakis G. ve Stergiou K.I., 1995 (b). Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fisheries Research*, 21: 465-469
- Reñones O., Messuti E. ve Morales-Nin 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
- Ricker W.E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Board. Can.* 382p.
- Pinkas L.M., Oliphant S. ve Iverson I.L.K., 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in Californian waters. *Calif. Fish Game* 152, 1-105
- Sabatini A., Follese M. C., Pendugiu A. A., Pesci P. ve Cau A., 2007. Morphological description and intraspecific variability of *Mullus surmuletus* (Teleostea, Mullidae) vertebral column. *Italian Journal of Zoology*, 74(1): 1-5
- Salman S., 2009. *Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi*. Palme yayınları: 295, Syf: 501
- Sánchez F., Gándara F. ve Gancedo R., 1995. Atlas de los peces demersales de Galicia y el Cantábrico. Otoño 1991-1993. *Publicaciones Especiales, Instituto Español de Oceanografía*, Madrid, Spain (20). 100 p.
- Sparre P., Ursin E. ve Venema S.C., 1989. Introduction to tropical fish stock assesment. Part I. Manual FAO Fisheries Technical Paper, 1. Rome FAO, No: 306, 337p.
- Sparre P. ve Venema S.C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, Rev. 1, 376p.
- Stergiou K.I. Christou E.D., Georgopoulous D., Zenetos A. ve Souvermezoglou C., 1997. The Hellenic seas: physics, chemistry, biology and fisheries. p. 415-538. In A.D. Ansell, R.N. Gibson and M. Barnes (eds.). *Oceanography and marine biology: an annual review*. UCL Press.
- Stergiou K.I. ve Moutopoulos D.K., 2001. A review of length-weight relationships of fishes from Greek marine waters. *Naga ICLARM Q.* 24(1&2): 23-39
- Tserpes G., Peristeraki P., Potamias G. ve Tsimenides N., 1999. Species distribution in the southern Aegean Sea based on bottom-trawl surveys. *Aquat. Living Resour.* 12 (3): 167-175

- Tsimenides N., Tserpes G., Machias A. ve Kallianiotis A., 1991. Distribution of fishes on the Cretan shelf. *Journal of Fish Biology* 39: 661-672.
- TÜİK 2009. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları, Ankara, 73 s.
- Ursin E., 1967. A Mathematical Model of Some Aspects of Fish Growth, Respiration and Mortality. *J. Fish. Res. Board Can., Bull.* No 90: 141-147.
- Üstün F., 2010. Kuzey Ege Denizi, Edremit Körfezi Tekir Balığı (*Mullus surmuletus* L., 1758) Populasyonunun Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması. Balıkesir Üni. Fen. Bilm. Enst. Yüksek Lisans Tezi. Syf: 59.
- Vassilopoulou V. ve Papaconstantinou C., 1992. Preliminary biological data on the striped red mullet (*Mullus surmeletus*) in the Aegean Sea. *FAO Fisheries Report* 477: 85-96
- Vassilopoulou V., Papaconstantinou C. ve Christides G., 2001. Food segregation of sympatric *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* in the Aegean Sea. *Israel Journal of Zoology*, 47: 201-211
- Valle C., Bayle J. T. ve Ramos A. A., 2003. Weight-length relationships for selected fish species of the western Mediterranean Sea. *J. Appl. Ichthyol.*, 19: 261-262
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nilsen, J., Tortonese, E. 1986. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean, 1-2-3, Paris, 1984-86, Unesco, 877-87 pp.
- Windell J.T. ve Bowen S.H., 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. Methods for assessment of fish production in fresh waters. T. Bagenal. 3rd ed.: 219-226-Oxford: Blackwell Scientific Publications Edit.
- Yığın C.Ç., 2010. Kuzey Ege'de Avlanan Vatozların (Rajidae) Biyoekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ç.O.M.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 187s

Şekil 1. Örneklemede kullanılan balıkçı teknesi.	12
Şekil 2. Örneklemede kullanılan trol ağları.	13
Şekil 3. Karides trol ağının teknik planı.	14
Şekil 4. Klasik dip trol ağının teknik planı.	15
Şekil 5. Tekir (<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758).....	16
Şekil 6. Örnekleme istasyonları.	17
Şekil 7. Olympus SZX16 mikroskop.	19
Şekil 8. Saroz Körfezi'nde Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) stok dağılımları.	25
Şekil 9. Tekir'in (<i>Mullus surmuletus</i>) birim av miktarının derinlik ve sıcaklığa göre değişimi.....	27
Şekil 10. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) aylara göre boy frekans dağılımı.....	29
Şekil 11. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) dişi bireylerinde boy-frekans dağılımı.	31
Şekil 12. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) erkek bireylerinde boy-frekans dağılımı.	31
Şekil 13. Tekir balıklarının derinliklere göre mevsimsel boy dağılımı.	32
Şekil 14. Tekir'in (<i>Mullus surmuletus</i>) dişi (A), erkek (B) ve toplam (C) bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.	33
Şekil 15. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) aylara göre kondisyon faktörü değerleri.	34
Şekil 16. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.....	35
Şekil 17. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) aylara göre eşeyssel olgunluk safhaları.	36
Şekil 18. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) erkek ve dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları.	36
Şekil 19. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) dişi, erkek ve toplam bireylerinde yaş dağılımı.	38
Şekil 20. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) otolit boyu-balık boyu arasındaki ilişki.	39
Şekil 21. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) tüm bireylerinde büyüme eğrisi.	39
Şekil 22. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) dişi bireylerinde büyüme eğrisi.....	40
Şekil 23. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) erkek bireylerinde büyüme eğrisi.....	40

ÇİZELGELER LİSTESİ

SAYFA NO:

Çizelge 1. Deniz çalışmalarında kullanılan balıkçı teknesinin teknik özellikleri ve bağlı olduğu liman	12
Çizelge 2. Trol ağının (karides ve dip trol ağı) teknik özellikleri.....	16
Çizelge 3. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) mevsim ve derinliklere göre birim av (CPUE) (kg/s) ve biyomas (kg/km ²) değerleri	26
Çizelge 4. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) aylara göre boy aralığı ve ortalama boyu (cm)	28
Çizelge 5. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) minimum- maksimum boy ağırlık değerleri	30
Çizelge 6. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) boy-ağırlık ilişki sabitleri.....	34
Çizelge 7. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) erkek ve dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları	37
Çizelge 8. Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) erkek, dişi ve toplamda her bir yaş grubundaki ortalama boyları	38
Çizelge 9. <i>M. surmuletus</i> için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları	41
Çizelge 10. <i>M. surmuletus</i> 'a ait stoktan yararlanma düzeyi değerleri.....	41
Çizelge 11. Tekir (<i>M. surmuletus</i>)'in besin kompozisyonu ve indeks değerleri, bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), oransal önem indeks yüzdesi (%IRI).....	42
Çizelge 12. Her boy sınıfındaki <i>M. surmuletus</i> bireylerinin besin gruplarının görünüş sıklığı yüzdeleri.....	43
Çizelge 13. Bazı araştırmacılara göre <i>M. surmuletus</i> 'un boy ağırlık ilişki parametreleri.....	45
Çizelge 14. Bazı araştırmacılara göre Tekir'in (<i>M. surmuletus</i>) büyüme parametresi değerleri	47

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Mukadder ARSLAN

Doğum Yeri: İstanbul

Doğum Tarihi: 12.02.1984

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi
Biyoloji Bölümü (2002-2006)

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Ulusal Bildiriler

İşmen A., Ayaz, A., Yığın, C.Ç., **Arslan M.**, 2011. Çanakkale'de Su Ürünlerinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. Çanakkale Tarımı Sempozyumu, 10-11 Ocak 2011, Çanakkale.

Köseoğlu, M., İşmen, A., Yığın, Ç., **Arslan, M.**, 2010. Batı Marmara'da Beyaz Kum Midyesinin (*Chamelea gallina* Linnaeus, 1758) Boy Dağılımı, Yaşı, Büyümesi ve Birim Av Miktarı. Marmara Denizi Sempozyumu 2010, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 25-26 Eylül 2010, İstanbul.

İşmen, A., Yazıcı, M.F., Yığın, Ç., **Arslan, M.**, 2010. Marmara Denizi'ndeki Derinsu Pembe Karidesinin (*Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846)) Bazı Biyolojik Özellikleri ve Avlanma Oranları. Marmara Denizi Sempozyumu 2010, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, 25-26 Eylül 2010, İstanbul.

Arslan, M., İşmen, A., Ormancı, H.B., Bozbay, N.A., 2010. Kuzey Ege Denizi'nde (Saroz Körfezi) Düger'in (*Zeus faber* L., 1758) Büyümesi, Üremesi ve Beslenmesi. 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-25 Haziran 2010, Denizli.

Akyıldırım, B., **Arslan, M.**, 2009. Türkiye'ye yerleşen egzotik kuş türleri: Yeşil papağan (*Psittacula krameri*) ve İskender papağanı (*Psittacula eupatria*). IX. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 7-10 Ekim, Ürgüp, Nevşehir.

Kitap Bölüm Yazarlığı

Eken G., Bozdoğan M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç D.T., Lise Y., (eds) Akarsu F., **Arslan M.**, Özgür R. 2006. Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları, Çiçek Adaları, Doğa Derneği, Ankara, Syf: 180.

Katıldığı Projeler

Saroz Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Demersal Balıklarının Biyo-Ekolojisi ve Populasyon Dinamiğinin Belirlenmesi, 106Y035 no'lu TÜBİTAK Projesi (Yardımcı Araştırmacı).

Editörlükler

Dergi Editörlüğü

Dardanos, Sualtı Topluluğu Dergisi, Yıl: 2010, Sayı 16.

Kitap Editörlüğü

Boyla K. A., **Arslan M.** (eds.) 2009. İstanbul'un Kuşları: 2008. İstanbul Kuş Gözlem Topluluğu, İstanbul.

Boyla K. A., **Arslan M.** (eds) 2008. İstanbul'un Kuşları: 2000-2007. İstanbul Kuş Gözlem Topluluğu, İstanbul.

İLETİŞİM

E-posta adresi: mukadderarslan@gmail.com