

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KUZEY EGE DENİZİ, EDREMİT KÖRFEZİ TEKİR BALIĞI (*Mullus surmuletus* L., 1758) POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatih ÜSTÜN

Balıkesir, Ağustos-2010

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

KUZEY EGE DENİZİ, EDREMIT KÖRFEZİ TEKİR BALIĞI, (*Mullus surmuletus* L., 1758) POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatih ÜSTÜN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hatice TORCU KOÇ

Sınav Tarihi: 16.08.2010

Jüri Üyeleri: Doç. Dr. Hatice TORCU KOÇ (Danışman - BAÜ) 

Doç. Dr. Ali ALAŞ (ASÜ) 

Yrd. Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN (BAÜ) 

Balıkesir, Ağustos-2010

Bu alışma, Balıkesir Üniversitesi Rektrlğu Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından, BAP 2010-24 kodlu proje ile desteklenmiştir. Teşekkür ederiz.

ÖZET

KUZEY EGE DENİZİ, EDREMIT KÖRFEZİ TEKİR BALIĞI (*Mullus surmuletus* L., 1758) POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Fatih ÜSTÜN

Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilimdalı
Yüksek Lisans Tezi / Tez Danışmanı : Doç. Dr. Hatice TORCU KOÇ

Balıkesir, 2010

Bu araştırma Kuzey Ege Denizi, Edremit Körfezi tekir balığı, *Mullus surmuletus* (L.) populasyonunun biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, 2008 Eylül - 2009 Temmuz ayları arasında Edremit Körfezi'nden temin edilen toplam 520 adet tekir balığı örneklerinin biyolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, tekir balığının boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, boy-yaş, ağırlık-yaş, boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü, hepatosomatik indeks ve gonadosomatik indeks değerleri saptanmıştır. Bireylerin I-IV yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri ve I ve II yaşındaki bireylerin populasyonda dominant olduğu belirlenmiştir. Eşey oranları 1:1.73 (F:M) olup, populasyonun %63.46'sının erkek ve %36.54'ünün dişi bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bireylerin total boy değerleri 7.7-17 cm, ağırlıkları ise 3.5-58.9 gr arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.0044L^{3.356}$ olarak hesaplanmıştır. Von Bertalanffy büyüme eşitlikleri kullanılarak büyüme değerleri, $L_t = 25.09 (1 - e^{-0.136(t + 2.48)})$, $W_t = 85.74 (1 - e^{-0.146(t+0.3955)})^{3.356}$ olarak saptanmıştır.

Kondüsyon faktörü, gonadosomatik indeks ve hepatosomatik indeks aylara göre hesaplanmıştır ve kondüsyon faktörünün Nisan ve Mayıs aylarında en düşük değerini aldığı görülürken, gonadosomatik indeks değeri Nisan ayından itibaren yavaş yavaş artarak Temmuz ayında en yüksek seviyeye ulaştığı gözlemlenmiştir. Hepatosomatik indeks değeri Şubat ayında 0.5577 ile en yüksek değere ulaşmıştır.

Tekir balığı populasyonunun toplam ölüm $Z = 0.66$, doğal ölüm $M = 0.4$, balıkçılıktan gelen ölüm $F = 0.25$, olarak hesaplanmıştır. Sömürülme oranı, $E = 0.37$ olup Edremit Körfezi tekir balığı stokundan yeterince yararlanılmadığı bulunmuştur.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Edremit Körfezi, *Mullus surmuletus*, boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü, eşey oranı, ölüm oranları

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON THE BIOLOGICAL ASPECTS OF STRIPED RED MULLET,(*Mullus surmuletus* L., 1758) IN THE EDREMIT BAY (NORTH AEGEAN SEA), TURKEY

Balikesir University, Institute of Science, Department of Biology

(MSC. Thesis / Supervisor : Assist. Prof. Hatice TORCU KOÇ)

Balikesir – Turkey, 2010

This investigation was carried out for determination of biological aspects of striped red mullet, *Mullus surmuletus* (L.) in Edremit Bay, north Aegean Sea. For this aim, A total of 520 fishes were obtained from the Edremit Bay between the September 2009 and July 2010 were examined

In this study, length and weight distributions, sex ratio, length-age, weight-age, length-weight relationships, condition factor, hepatosomatic index and gonadosomatic index for red mullet have been determined. All individuals ranged from 7.7 cm to 17 cm in total lengths and from 3.50 g to 58.9 g in total weight. All individuals ranged between I-IV age groups and I and II age groups were found dominant for population. The sex ratio was estimated as 1:1.73, %63.46 of population were males and %36.54 of population were females. The length-weight relationship for all individuals was estimated as $W = 0.0044L^{3.3561}$. The von Bertalanffy growth equations for all specimens were found as $L_t = 25.09 (1 - e^{-0.136(t + 2.4821)})$, $W_t = 85.74 (1 - e^{-0.146(t+0.3955)})^{3.3561}$.

Values of condition factor, gonadosomatic index, and hepatosomatic index were calculated for months, respectively. It was pointed out that values of condition factor were smallest between April and May while values of gonadosomatic index reached the peak in July, increasing from April gradually. Hepatosomatik index reached the maximum value with 0.5577 in February.

Total mortality (Z), natural mortality (M), Fishing mortality (F), and were estimated as 0.66, 0.41, and 0.25, respectively. In addition to this, it was found that the exploitation rate (E=0.37) on the striped red mullet stock inhabited in the Edremit Bay was not enough.

KEY WORDS: Edremit Bay, *Mullus surmuletus*, length-weight relationship, condition factor, sex ratio, mortalite rates

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	7
3. BULGULAR	11
3.1 Araştırma bölgesinin genel özellikleri	11
3.2 Tekir Balığının Ekolojisi	13
3.2.1 Habitat	13
3.2.2 Beslenmesi	13
3.2.3 Dünya’da ve Türkiye Denizlerindeki Dağılımı	13
3.3 Dünya’daki avcılığı	14
3.4 Türkiye Deniz’lerinde Tekir Balığının Avcılık Durumu	14
3.5 Sistematikteki Yeri	16
3.5.1 Sistematik Konumu	16
3.5.2 Morfolojisi	17
3.6 Biyolojisi	18
3.6.1 Büyüme Durumları	18
3.6.1.1 Boy - Ağırlık Dağılımı	18
3.6.1.2 Yaş - Eşey Kompozisyonu	20
3.6.1.3 Boy - Ağırlık İlişkisi	22
3.6.1.4 Yaş - Boy İlişkisi	24
3.6.1.5 Yaş - Ağırlık İlişkisi	26
3.7 Kondüsyon Faktörü	28
3.8 Hepatosomatik İndeks	30
3.9 Gonadosomatik İndeks	31
3.10 Eşeyesel Olgunluk	33
3.11 Mortalite (Ölüm)	33
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	34
KAYNAKÇA	43

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u> <u>Numarası</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1	Edremit Körfezi' nin genel görünüşü	12
Şekil 3.2	<i>Mullus surmuletus</i> ' un Dünya' daki doğal dağılım alanları.	13
Şekil 3.3	<i>Mullus surmuletus</i> ' un Dünya' daki avcılık durumu	14
Şekil 3.4	Tekir balığı (<i>Mullus surmuletus</i> L., 1758)' nin genel görünüşü	16
Şekil 3.5	Tekir balığı (<i>Mullus surmuletus</i> L., 1758)' nin bazı morfometrik ve meristik karakterleri.	17
Şekil 3.6	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun total boy dağılımı	18
Şekil 3.7	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun ağırlık dağılımı	19
Şekil 3.8	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun yaş - eşey kompozisyonu	21
Şekil 3.9	Dişi <i>Mullus surmuletus</i> bireylerinin boy – ağırlık ilişkisi	22
Şekil 3.10	Erkek <i>Mullus surmuletus</i> bireylerinin boy – ağırlık ilişkisi	23
Şekil 3.11	Dişi + erkek <i>Mullus surmuletus</i> bireylerinin boy – ağırlık ilişkisi	23
Şekil 3.12	Dişi + erkek <i>Mullus surmuletus</i> bireylerinin yaş - boy ilişkisi	25
Şekil 3.13	Dişi + erkek <i>Mullus surmuletus</i> bireylerinin yaş- ağırlık ilişkisi	27
Şekil 3.14	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun aylara göre kondüsyon faktörü değerleri	29
Şekil 3.15	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun aylara göre hepatosomatik indeks değerleri	31
Şekil 3.16	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun aylara göre gonadosomatik indeks değerleri	32
Şekil 3.17	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun aylara göre %GSI, kondüsyon faktörü ve %HSI değerlerinin karşılaştırılması	32

<u>Sekil</u> <u>Numarası</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.18	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun ilk eşeyssel olgunluk boyu	33

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge Numarası	Adı	Sayfa
Çizelge 3.1	<i>Mullus surmuletus</i> ' un denizlerimize göre avcılık miktarları	15
Çizelge 3.2	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun total boy ve ağırlık dağılımları ve oranları	20
Çizelge 3.3	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun yaş-eşey kompozisyonu	21
Çizelge 3.4	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunda çeşitli yaş gruplarına bağlı boy değerleri.	24
Çizelge 3.5	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun yıllık boy artışı	25
Çizelge 3.6	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri	26
Çizelge 3.7	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun yıllık ağırlık artışı	27
Çizelge 3.8	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun aylara göre kondüyon faktörü değerleri.	28
Çizelge 3.9	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun yaşlara ve eşeye göre kondüyon faktörü değerleri	29
Çizelge 3.10	<i>Mullus surmuletus</i> populasyonunun aylara göre hepatosomatik indeks değerleri	30
Çizelge 4.1	<i>Mullus surmuletus</i> ' un farklı bölgelere ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri	38
Çizelge 4.2	<i>Mullus surmuletus</i> ' un farklı bölgelerdeki von Bertalanffy büyüme parametreleri	39

ÖNSÖZ

Lisans üstü eğitimim boyunca, çalışmalarım esnasında ve özel yaşantımda desteğini benden esirgemeyen, tüm bilgi ve birikimleriyle bana yardımcı olan danışman hocam sayın Doç Dr. Hatice TORCU KOÇ' a,

Ayrıca her türlü bilgi ve deneyimleriyle her konuda desteğini esirgemeyen hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN'a,

Laboratuvar çalışmalarında ve arazi çalışmalarında yanımda olan, bilgi ve deneyimleriyle bana destek olan doktora öğrencisi sayın Gülçin ULUNEHİR' e

Yine laboratuvar çalışmaları ve arazi çalışmalarının yanı sıra maddi manevi desteğini benden esirgemeyen yüksek lisans öğrencisi sayın Serkan GÜNGÖR' e

Maddi ve manevi desteğini her zaman arkamda hissettiğim aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Balıkesir, 2010

Fatih ÜSTÜN

1. GİRİŞ

Su ürünleri aktiviteleri gerek dünya ve gerekse ülkemizde geçmişi çok eskilere dayanan ve besin sağlama amaçlı yapılan bir uğraştır. Ancak su ürünleri üretimindeki esas artış, 20. yüzyılda gerçekleşen teknolojik gelişmeler sonucunda olmuştur. Günümüzde, dünya nüfusunun giderek artmasına bağlı olarak insan beslenmesi için gerekli olan hayvansal protein ihtiyacı da artmaktadır. Gerekli olan protein ihtiyacının karşılanması, iç su ve deniz ortamlarında yaşayan canlı kaynaklardan faydalanma isteğini de beraberinde getirmektedir. Canlı kaynakları ve bunların buldukları alanlar sınırsız ve sürekli değildir. Önemli bir protein kaynağı olan su ürünlerinin korunması, bu kaynaklardan ekonomik olarak yararlanabilmek, üretim ve kaliteyi artırabilmek, türlerin korunması ve geliştirilmesini sağlamak, kaynakların akılcı ve planlı kullanılmasıyla mümkündür [1].

Türkiye, sahip olduğu denizel balıkçılık kaynakları ile verimlilik açısından Karadeniz'in de dahil olduğu, Akdeniz sular sistemi içinde çok önemli bir yere sahiptir [2]. Ülkemizde deniz ve iç su ortamlarından son yıllarda en fazla üretilen su ürünleri miktarı 772.323 ton olarak tahmin edilmektedir. Türkiye'yi çevreleyen denizlerimizdeki balıklara ait üretim çalışmaları ve bunların istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucunda, en yoğun üretimin Karadeniz'de olduğu bunu sırası ile Marmara, Ege ve Akdeniz'in izlediği görülmektedir [3].

Türkiye deniz balıkları avcılığının yaklaşık % 8.6'sının Ege Denizi'nde gerçekleşmektedir [3]. Demersal balıkçılık kaynaklarının zenginliği açısından özel bir öneme sahip olan Ege Denizi'nde, söz konusu kaynakların miktarlarının belirlenmesine yönelik, büyük ölçekli bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar içerisinde özellikle 1991-1993 yılları arasında Japon Teknik İşbirliği (JICA) desteğinde ve T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı sorumluluğunda, Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsünün K. Piri Reis Araştırma Gemisi ile Marmara, Ege ve Akdeniz'de dip trolü kullanarak gerçekleştirdiği çalışmalar ile 1991-1994 yılları arasında TÜBİTAK tarafından desteklenen "Ege

Denizi Balık Stoklarının Tespiti” projesi kapsamında yürütülen trol araştırmaları büyük önem taşımaktadır ve aynı projede hesaplanan toplam balık biyokütle değerleri yaklaşık 18,9 ton olup, diğer bölgelere göre en çok balığın göreceli olarak Edremit Körfezi’nde bulunduğu gözlenmiştir [4]. Bölgede daha sonra yine K. Piri Reis araştırma gemisi ile 1999-2000 yılları arasında düzenlenen araştırma seferleri sırasında Edremit Körfezi’nden dip trolü çekilerek toplanan av datası değerlendirilmiştir [5].

Yurtdişında bu türün biyolojisi, dağılımı ve ekolojisi, genetik yapısı ile ilgili yapılan pek çok araştırma bulunmaktadır.

Morales-Nin (1991), Mayorka’ da *Mullus surmuletus* populasyonunun biyolojik parametrelerini incelemişlerdir [6].

Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992) Ege Denizi’ nde *Mullus surmuletus* populasyonunun biyolojisini çalışmışlardır [7].

Campillo, (1992) Fransa’ nın Akdeniz kıyılarında *Mullus surmuletus* populasyonunu incelemiştir [8].

Papaconstantinou ve diğ., (1993, 1994) Ege Denizi, Yunanistan’ da *Mullus surmuletus* populasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir[9, 10].

Djabali ve diğ., (1993) İyon denizi, İtalya ve Sicilya Adası İtalya da *Mullus surmuletus* populasyonunu incelemişlerdir [11].

Pterakis ve Stergiou, (1995) Yunan Denizi’ nde *Mullus surmuletus* populasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [12].

Renones ve diğ., (1995) Mayorka Adası’ nda dip trolü ile yakalanan *Mullus surmuletus* populasyonunu incelemişlerdir. [13]

Dulcic ve Kralyevic, (1996) Hırvatistan sularındaki *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [14].

Merella ve diğ. (1997) Balearic Adaları Batı Akdeniz' de *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy – ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [15].

Labropoulou ve ark., (1997) *Mullus surmuletus* popülasyonunun beslenme rejimi üzerine çalışma yapmışlardır [16].

Pajuelo ve diğ., (1997) Kanarya Adaları' ndaki *Mullus surmuletus* popülasyonun biyolojisi üzerine çalışmışlardır [17].

Morato ve ark.,(2001), Kuzey Atlantik'de *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [18].

Abdallah, (2002) İskenderiye, Mısır' da trol ile yakalanan *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemiştir [19].

Moutopoulos ve Stergiou, (2002) Ege Denizindeki *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ve boy-boy ilişkisini incelemişlerdir [20].

Tserpes ve ark., (2002) *Mullus surmuletus*'un Akdenizdeki dağılımını incelemişlerdir [21].

Lioret ve diğ. (2002) habitat değişkenliğinin, Kuzey Batı Akdeniz' de sömürülmüş demersal balıkların kondüsyonu üzerine etkisi üzerine çalışmalarında *Mullus surmuletus*' u da incelemişlerdir [22].

Vale ve diğ., (2003) Batı Akdeniz' de *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [23].

Koutrakis ve Tsikliras, (2003) Kuzey Ege Denizi, Yunanistan' da *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir[24].

Filipovic ve Raspor (2003) Doğu Adriyatik Denizi' ndeki *Mullus surmuletus* popülasyonunun karaciğer, böbrek ve beyindeki ağır metal dereceleri ve bunların büyüme parametreleriyle ilişkilerini incelemişlerdir [25].

N'da ve Deniel, (2005) Güney Britanya kıyılarındaki *Mullus surmuletus* popülasyonunun üremesi üzerine çalışmalar yapmıştır [26].

Dulcic ve Glamuzina, (2006) Doğu Adriyatik' de *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [27].

Cherif ve diğ., (2008) Tunus körfezindeki *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [28].

Türkiye denizlerini kapsayan bu türle ilgili yapılan bir kaç çalışma bulunmaktadır.

Çiçek ve diğ., (2006) Babadilli Limanı, Akdeniz' de *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [29].

Karakulak ve diğ., (2006) Kuzey Ege Denizi' nde *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [30].

Özaydın ve diğ., (2007) İzmir Körfezi' nde *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [31].

Gökçe ve diğ. (2007) Kuzey Ege' de *Mullus surmuletus* popülasyonunun boy - ağırlık ilişkisini incelemişlerdir [32].

İlhan ve diğ., (2009) İzmir Körfezi' nde *Mullus surmuletus* popülasyonunun büyüme ve üremesini incelemişlerdir [33].

Ege Denizi'ni etkileyen iki akıntı sistemi vardır. Bunlardan birisi Akdeniz'den gelerek bölgeye güneydeki sıcak ve tuzca zengin su kütlelerini taşıyan ve aynı zamanda bölgenin saat göstergesinin hareket yönündeki dairesel akıntısını oluşturan esas su akıntısıdır. İkincisi akıntı kaynağı Karadeniz'den gelerek kat ettiği mesafe oranında tuzluluğu artan ancak genelde Akdeniz su kütlelerine oranla çok düşük tuzluluk gösteren Karadeniz kökenli suların oluşturduğu akıntı sistemidir. Genellikle % 22-25 tuzluluk derecesindeki sular Çanakkale Boğazı'ndan geçerek Kuzey Ege'nin tuzlu su kütleleri üzerinde yoğunluğu düşük bir tabaka oluştururlar. Marmara'dan Kuzey Ege'ye akan sular Çanakkale Boğazı'ndan geçerek Anadolu kıyıları boyunca kuzeye akan çok tuzlu ve ağır su kütleleri üzerinde ince bir tabaka oluştururlar ve bu sularla karşılaşır. Bu nedenle kuzey batı suları Ege'nin diğer bölgelerine oranla daha az tuzludur [34].

Karadeniz kökenli su kütleleri boğazdan gelen akıntının şiddetine göre ağır su kütleleri üzerinde zaman zaman Edremit Körfezi ve Midilli Adası yakınlarına kadar yayılış gösterir. Ancak Karadeniz kökenli suların Ege Denizi'ndeki yayılışında mevsimlere göre değişen hakim rüzgârların etkisi önemli rol oynar. Soğuk kış aylarında boğazdan gelen Karadeniz suyu bu mevsimde hakim rüzgârların etkisi ile batıya yönelerek Yunanistan kıyılarını yalayıp güney istikametine doğru akmaktadır. Yaz aylarının başlaması ile birlikte bu mevsime has sert kuzey rüzgârlarının etkisi ile Çanakkale Boğazı'ndan gelen Karadeniz suyu yön değiştirip Anadolu kıyılarını yalayarak güneye doğru akmaktadır [35].

Kuzey Ege Denizi'nin en önemli balıkçılık alanlarından birisi Edremit Körfezi'dir [36, 37]. Edremit Körfezi'nin hem besince zengin yeraltı suları hem de zaman zaman Karadeniz kökenli suların etkisinde olması, dip balıklarının bölgede oldukça yoğun olarak yerleşmesine olanak sağlamaktadır [35]. Genellikle kumlu ve çamurlu bir zemin yapısına sahip olan Edremit Körfezi'nde, trol çekmeye elverişli sahaların çokluğu ve buna bağlı olarak aşırı avcılık baskısının oluşması sonucu 1995 yılında olta avcılığı dışında dip trolü de dahil her türlü balık avcılığına yasaklamalar getirilmiştir [37, 38, 39].

Edremit Körfezi'nde günümüze değin yapılan başlıca balıkçılık araştırmalarına bakıldığında; bunlardan ilk olarak Kınıkarslan (1972)'ın barbunya balığı (*Mullus barbatus* L.)'nin büyümeleri üzerine olan çalışmasına rastlanmaktadır [40]. Sonraki yıllarda körfezde yine barbunya'nın biyolojisi ( elik ve Torcu 2000) [39] ve Edremit Körfezi balıkları üzerine araştırmalar yapılmıştır (Torcu ve Aka, 2000) [41]. Körfezin yassı balıklarının belirlenmesi ve boy-ağırlık ilişkileri (Türker ve ark., 2003) [42]; kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) ve Kancabaş pisi (*Citharus linguatula*)'nin populasyon biyolojileri (Hoşsucu ve  akır 2003) [43] ve Müsellim Geçidi'nde kılıç balıkları (*Xiphias gladius*)'nin uzatma ağlarıyla avcılığı  zerine (Akyol ve diğ. 2005) [44] çalışmalara rastlanmaktadır.

 lkemizde,  zellikle Ege Denizi'nde demersal balıklar ve bunların avcılığı önemlidir. Demersal balıklardan olan barbunya ve tekir balıkları ekonomik açıdan oldukça değerlidir. Ege Denizi'nde avlanan barbunya ve tekir balıkları yıllık 817 ton olan üretimi ile % 3' l k bir üretim payına sahipken ve bu oranla 6. sırada yer almakta iken [35], yıllık üretimi yıllar içinde 209 ton olarak 15. sıraya düşmüştür [45]. 2008 yılına gelindiğinde ise yıllık üretim tekrar artarak 1978 tona ulaşmıştır [46]. Dünyada olduğu kadar Türkiye sularında da yapılan barbunya balıklarının biyolojisi, avcılığı, verimliliği ve ekolojisi üzerinde bazı araştırmalar bulunmaktadır. Ancak şimdiye kadar Edremit Körfezi, tekir balığı *Mullus surmuletus* populasyonunun biyolojik özellikleri üzerine yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Literatürdeki bu boşluğu doldurmak için, bu araştırma ile Edremit Körfezi'nde tekir balığı, *Mullus surmuletus* populasyonunun biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırmanın konusu oluşturan tekir balığı örnekleri Eylül 2008'dan Temmuz 2009 yılına kadar aylık olarak Edremit Körfezi'ndeki ticari balıkçılardan dip trolü ile temin edilmiştir.

Aylık periyotlarla rastgele örnekleme yöntemi ile toplanan 520 adet bireyin total boy boylarının ölçülmesinde 0.05 mm. duyarlı kumpas kullanılmıştır. Ağırlıkları ± 0.01 duyarlı terazi ile tartılmıştır.

Yaş tayinleri için pullarından ve otolitlerinden yararlanılmıştır. Balıkların yanal çizgi ile dorsal yüzgeci arasında yer alan pullar ince uçlu bir pens ile çıkarıldıktan sonra %4' lük NaOH çözeltisinde 1-2 saat bekletilip saf su ile yağlı dokularından, pigment, mukus ve deri kalıntılarından temizlenerek ve 2 lam arasında preparatı hazırlanmıştır. Preparatlar binoküler mikroskopta incelenmiştir. Gerçek ve yalancı yaş halkalarının ayırt edilmesine özen gösterilerek, pullar çeşitli büyütmelemlerde birkaç kişi ile birkaç kez incelenmiştir [47, 48]. Taze örneklerden alınan otolitler zarflara konulmuş ve kuru olarak saklanmıştır. Okuma işlemi için otolitler önce %4' lük NaOH ile 30 dakika muameleye bırakılmış ve üzerindeki deri atıkları ve yabancı maddeler temizlendikten sonra, sırayla, 15' er dakika %30, %50, %70 ve %90' lık etil alkol serilerinden geçirilmiş ve binoküler mikroskop altında incelenmiştir [48].

Elde edilen tekir balığı bireylerin oluşturduğu populasyonun boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W=a.L^b$ şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır [49]. Bu eşitlikte;

W : Total ağırlığı (g),

L : Total boyu (cm),

b: Regresyon sabitleri olup,

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

b: Boy ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Yapılacak olan bu çalışmanın değerleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir ve daha önce yapılmış türe özgü başka çalışmaların değerleriyle karşılaştırılmıştır.

Büyüme ilişkisinin matematiksel olarak hesabında, von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme eşitlikleri kullanılmıştır [50, 51].

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

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

Bu eşitliklerde

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

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

L_∞ : Asimptot boyunu (cm),

W_∞ : Asimptot ağırlığını (g),

k: Büyüme katsayısı (yıl^{-1}),

t: Balığın yaşı,

t_0 : Balığın yumurtadan çıkmada önceki teorik yaşı,

b: Boy-ağırlık ilişkisinde regresyon sabitini,

e: Logaritma tabanını ifade etmektedir.

Diğer çalışmalarla ilgili büyüme parametrelerinin karşılaştırılmasında büyüme performansı indeksi Φ fi-üssü değerleri kullanılmıştır. Buna göre;

$\Phi = \log_{10} k + 2 \log_{10} L_{\infty}$ denkleminde yararlanılmıştır [52].

Kondüsyon faktörü, balığın kas dokularında depolanan besin rezervlerinin değişimi hakkında bilgi verir. Beslenme ve gelişme kriterlerinden biridir [51]. Kondüsyon faktörünün hesaplanmasında;

$K = (W/L^3) * 100$ eşitliği, kullanılmıştır [51].

Hepatosomatik indeks balığın beslenme aktivitesinin bir göstergesidir [53]. Hepatosomatik indeks üreme dönemi hariç her periyot boyunca enerjinin karaciğere düşen kısmını görmemize yardımcı olur [54]. Hepato-somatik indeks (HSI) için;

Hepatosomatik İndeks (%)= Karaciğer Ağırlığı (g)/Vücut Ağırlığı (g)x100 eşitliği kullanılmıştır [55].

Örnekleme periyodunda örneklerdeki dişi-erkek oranları arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını belirlemek amacı ile Ki kare (χ^2) testi uygulanmıştır. [56].

Örneklerin eşey tayini makroskobik olarak yapılmış, dişi gonatların sarı, turuncu renkte bol kan damarlı olduğu, erkek gonatların ise beyaz renkte olduğu gözlenmiştir.

Üreme periyodunu belirlemek amacıyla Gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmıştır. Gonadosomatik indeks değerlerinin hesaplanmasında;

%GSI; (Gonat ağırlığı /Gonatsız Vücut Ağırlığı) * 100, eşitliğinden faydalanmıştır [51, 57].

Populasyonun ilk olgunluk boyu için;

İlk eşeyssel olgunluk boyları belirlemek amacıyla olgun bireyler 0.5 cm'lik boy gruplarına göre sınıflandırılarak oransal değerleri hesaplanmış; bu değerlerin %50'ye denk geldiği boy grubu, Avşar (2005)' in de önerdiği gibi ilgili eşeyin ilk eşeyssel olgunluk boyu olarak değerlendirilmiştir [51].

Toplam ölüm oranı (Z) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır;

$$Z=1/(\bar{t}-t')$$

\bar{t} : örneklerin ortalama yaşı, t' : en küçük boydaki bireyin yaşı

Doğal Ölüm (M) oranı ise Pauly, (1980)' e göre;

$$\text{Log}M=0.8(-0.0152-0.279\text{Log}L_{\infty}+0.6543\text{Log}K+0.4634\text{Log}T)$$

eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır [58].

L_{∞} ve K Von Bertalanffy eşitliğinden,

Bulunan Z and M değerleri kullanılarak, balıkçılıktan gelen ölüm oranı (F) $F=Z-M$, ve Sömürme oranı $E=F/Z$ hesaplanmıştır [50].

3. BULGULAR

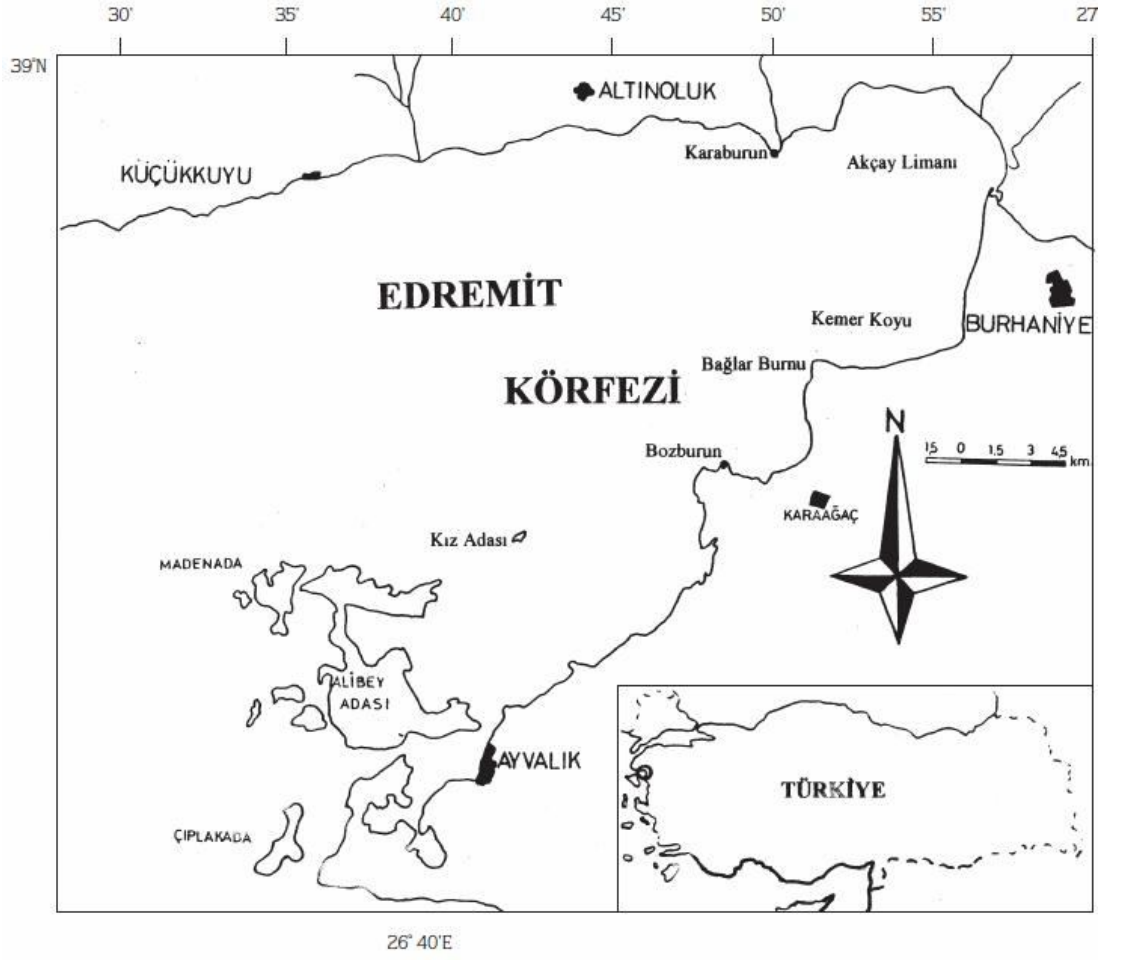
3.1 Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Edremit Körfezi, Ege kıyılarında, Biga Yarımadası'nın güneyinde konumlanmış önemli turizm ve balıkçılık merkezlerini içeren bir körfezdır. Körfez, coğrafik olarak Ege Bölgesinin kuzeyini oluşturmakla beraber, Çanakkale ve Balıkesir illerinin kıyılarındadır. Edremit Körfezi, Babakale Burnu'ndan başlar, Ayvalık'a kadar devam eder. Körfezin güney-batısında Midilli Adası vardır ve Midilli Kanalı ile Dikili Körfezi'ne, Müsellim Geçidi ile de Kuzey Ege'ye açılır [36].

Kuzey Ege Denizi'nin en büyük körfezlerinden biri olan Edremit Körfezi'nde en dar yer 34 km, en geniş yer 45 km olup, 39° 17' 00" N - 26° 34' 00" E ve 39° 35' 12" N - 26° 34' 00" E koordinatları içinde kalan çalışma alanı, doğudan batıya 34.5 km , kuzeyden güneye 25.5 km uzunluğundadır [59, 60].

Topoğrafik açıdan incelendiğinde iç ve dış körfez olarak ikiye ayrılır. Bozburun-Altınoluk arasındaki derinlik farkını meydana getiren deniz altı vadisiyle oluşan hattın doğusundaki kısım iç körfezleri, batısındaki kısım dış körfezleri oluşturur. Körfezin güney kısmında irili ufaklı 25 ada bulunmaktadır. Bunların en büyüğü 23.3 km² lik alanıyla Alibey Adası'dır [61].

Körfezin topoğrafyasının şekillenmesinde akıntıların rolü önemlidir. Edremit Körfezi' ndeki akıntıların oluşum nedeni rüzgârlardır. Mevsimlerle değişen rüzgâr yönü akıntıların yönünü de değiştirmektedir [35]. Edremit Körfezi' nde ortalama derinlik 40-60 m olup, derinlikler yatay ve yataya çok yakın tabakalar halinde doğudan batıya gidildikçe artmaktadır [61]. Edremit Körfezi' nde oksijen değerleri 6.19 mg/lt-7.10 mg/lt arasında değiştiği, tuzluluk değerleri ise %38.66 olarak verilmiştir [34]. Edremit Körfezi' nde yüzey suyu sıcaklık değerleri Ekim ve Mart ayları arasında 14-18 °C' ler arasında değişim göstermektedir [61].



Şekil 3.1 Edremit Körfezi' nin genel görünüşü [39].

3.2 Tekir Balığının Ekolojisi

3.2.1 Habitat

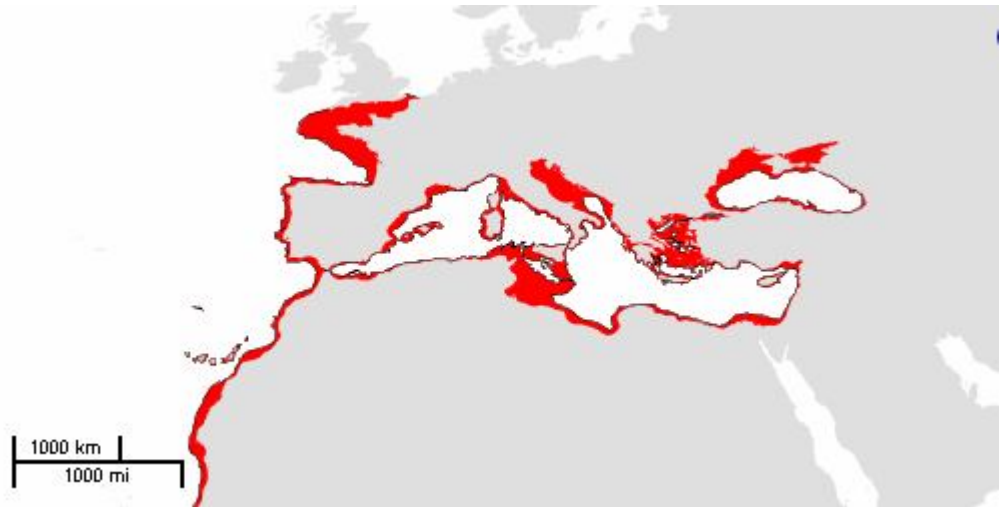
Tekir balığı taşlık ve kayalık zeminlerin yanı sıra kumlu ve yumuşak zeminlerde, 100 m den az derinlikte bentikte yaşar [62].

3.2.2 Beslenmesi

Tekir balığı karnivor bir balıktır ve besinini, dipte yaşayan karidesler, krustase türleri, amfipodlar, poliket türleri, mollusk türleri ve bentik bazı balıklar oluşturmaktadır [62].

3.2.3 Dünya’da ve Türkiye Denizlerindeki Dağılımı

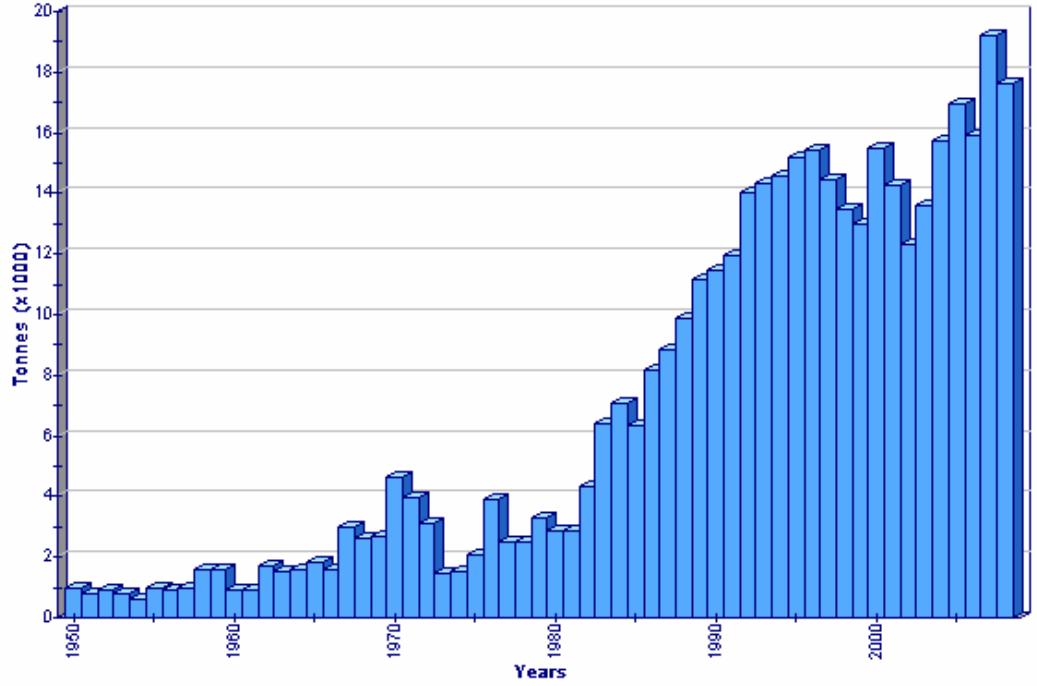
Tekir balığı Afrika’ nın kuzeyinden, batı Avrupa’ da İngiliz kanalına kadar, Akdeniz’ de ve Karadeniz’ de dağılım göstermektedir. Türkiye’ de ise bütün denizlerimizde doğal olarak bulunmaktadır [63,64].



Şekil 3.2 *Mullus surmuletus*' un Dünya' daki doğal dağılım alanları [63].

3.3 Dünya'daki avcılığı

Tekir balığının Dünya' daki avcılığı 1950' li yıllardan bugüne belirgin bir artış göstermiştir ve 2008 yılı için 17627 ton avcılığı yapıldığı tespit edilmiştir [63].



Şekil 3.3 *Mullus surmuletus*' un Dünya' daki avcılık durumu [63].

3.4 Türkiye Denizlerinde Tekir Balığının Avcılık Durumu

1996-2008 yılları itibariyle, Türkiye İstatistik Enstitüsü verilerine göre tekir balığının denizlerimizdeki avcılık miktarları çizelge 3.1' de verilmiştir [46].

Çizelge 3.1 *Mullus surmuletus* ' un denizlerimize göre avcılık miktarları

Yıllar	Toplam (ton)	D. Karadeniz	B. Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz
1996	3962	1981	1189	396	277	119
1997	2950	1023	844	313	473	297
1998	2050	496	617	331	418	188
1999	2100	13	1123	396	358	210
2000	2300	24	1421	365	435	55
2001	1570	11	377	291	850	41
2002	1450	19	765	304	288	74
2003	1050	14	553	220	209	54
2004	961	13	506	202	191	49
2005	1207	-	556	306	301	44
2006	1256	38	357	319	489	53
2007	1732	342	568	331	409	82
2008	1978	458	793	304	351	72

Bu verilere göre, av miktarları yıllara göre farklılık göstermekle birlikte, tekir balığı avcılığının en fazla Batı Karadeniz' de yapıldığı, ancak Ege Denizi' nde de yaygın olarak avlandığı görülmektedir. Doğu Karadeniz' de ise 97 yılından itibaren önemli bir düşüş göze çarpmaktadır [46].

3.5 Sistematikteki Yeri

3.5.1 Sistematik Konumu

Araştırma konusunu oluşturan türün sistematik konumu için Fishbase' den yararlanılmıştır [64].

Phylum	: Chordata
Superclassis	: Pisces
Classis	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Familia	: Mullidae
Genus	: Mullus
Species	: <i>Mullus surmuletus</i> , Linnaeus, 1758

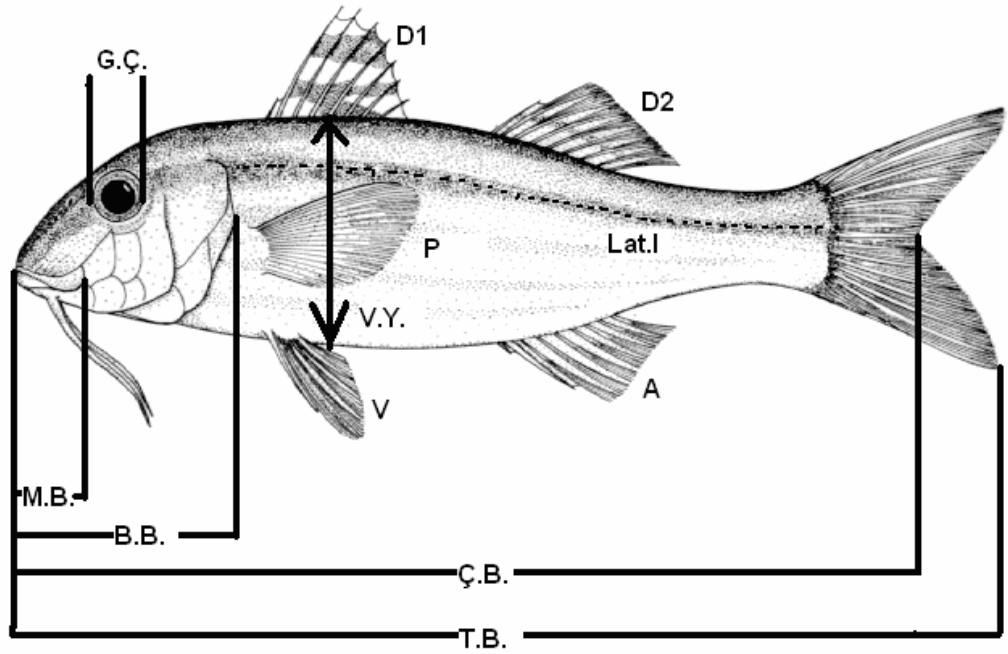


Şekil 3.4 Tekir balığının (*Mullus surmuletus* L., 1758) genel görünüşü

3.5.2 Morfolojisi

Vücut hafif uzamış biraz yanlardan basıktır. Kolay dökülen ktenoit tipte pullara sahiptir. Yanal çizgi pul sayısı 37-42'dir. Rengi kırmızımsı veya pembemsidir ve yan tarafta üç adet boyuna sarı bant bulunur. Çene altında bir çift bıyık bulunur. Morfo-meristik karakterler aşağıdaki gibi bulunmuştur :

D1: VII-VIII; D2: I,7-8; A: I,6-7; V: I,7; P: 16; Ll. 37-42



Şekil.3.5 Tekir balığının (*Mullus surmuletus* L., 1758) bazı morfometrik ve meristik karakterleri (D1, 1. dorsal yüzgeç, D2, 2. dorsal yüzgeç, A, anal yüzgeç, V, ventral yüzgeç, P, pektoral yüzgeç, G.Ç., göz çapı, V.Y., vücut yüksekliği, M.B., muzo boy, B.B. baş boyu, Lat.l, lateral çizgi) (Orjinal).

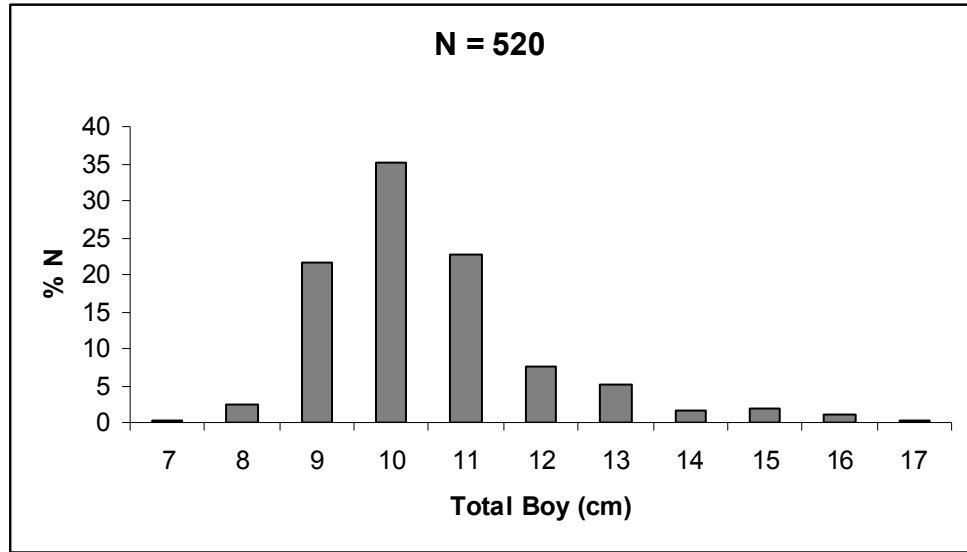
3.6 Biyolojisi

3.6.1 Büyüme Durumları

3.6.1.1 Boy - Ağırlık Dağılımı

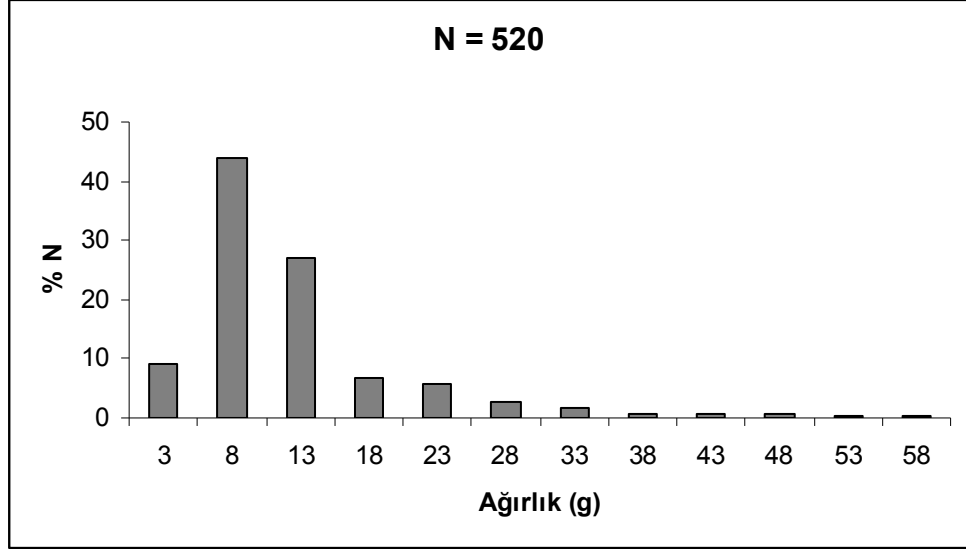
Araştırma konusu tekir balıklarının boy ve ağırlık ölçümleri Eylül 2008 - Temmuz 2009 tarihleri arasındaki alınan örneklerden oluşmaktadır. Yakalanan örneklerin (dişi + erkek) total boy ve ağırlık dağılımları şekil 3.7 ve çizelge 3.2 da verilmiştir.

Toplam 520 adet örneğin total boy ölçümleri 1 cm' lik boy gruplarına ayrılarak incelenmiş, minimum balık boyu 7.7 cm, maksimum balık boyu 17 cm olarak bulunmuştur ve 10 cm' lik boy grubunun en fazla birey ile temsil edildiği tesbit edilmiştir.(şekil 3.6)



Şekil 3.6 *Mullus surmuletus* populasyonunun total boy dağılımı

Toplam 520 adet örneğin ağırlık ölçümleri 5 g'lık ağırlık gruplarına ayrılarak incelenmiş, minimum ağırlık 3.5 g, maksimum ağırlık 58.9 g olarak bulunmuştur ve 8 g'lık ağırlık grubunun en fazla birey ile temsil edildiği tesbit edilmiştir. (Şekil 3.7)



Şekil 3.7 *Mulus surmuletus* populasyonunun ağırlık dağılımı

Çizelge 3.2 *Mullus surmuletus* populasyonunun total boy ve ağırlık dağılımları ve oranları

Boy dağılım değeri (cm)	N	%N	Küm. %N	Ağırlık dağılım değeri (g.)	N	%N	Küm. %N
7-7.9	2	0.38	0.38	3-7.99	48	9.23	9.23
8-8.9	12	2.31	2.69	8-12.99	229	44.04	53.27
9-9.9	113	21.73	24.42	13-17.99	140	26.93	80.2
10-10.9	183	35.2	59.62	18-22.99	36	6.92	87.12
11-11.9	118	22.7	82.32	23-27.99	30	5.77	92.89
12-12.9	40	7.69	90.01	28-32.99	14	2.69	95.58
13-13.9	27	5.19	95.2	33-37.99	8	1.54	97.12
14-14.9	9	1.73	96.93	38-42.99	4	0.77	97.89
15-15.9	10	1.92	98.85	43-47.99	4	0.77	98.66
16-16.9	5	0.96	99.81	48-52.99	3	0.58	99.24
17	1	0.19	100	53-57.99	2	0.38	99.62
				58-62.99	2	0.38	100
Toplam	520	100	100	Toplam	520	100	100

Çizelge 3.2’de örneklerin yaklaşık olarak % 90.01’ inin 12.9 cm den küçük olduğu gözlenmiştir. Bu gruptaki en büyük payları 35.2 ve 22.7’ lik değerler ile sırasıyla 10-10.9, 11-11.9 cm boy grupları oluşturmaktadır. Ağırlıkla ilgili değerlere bakıldığında örneklerin % 92.89’unun 27.99 g dan küçük bireyler olduğu gözlenmiştir. Bu gruptaki en büyük payı ise % 44.04 ile 8-12.99 gr ağırlık grubu oluşturmaktadır.

3.6.1.2 Yaş ve Eşey Kompozisyonu

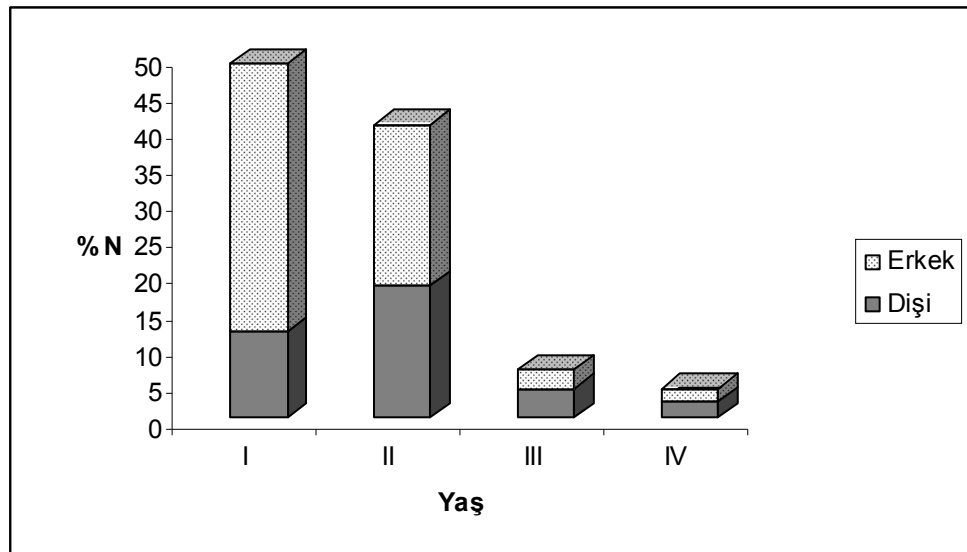
Eylül 2008 - Temmuz 2009 ayları arasında yakalanan örneklerin I - IV yaş grupları arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır.(Şekil 3.8, Çizelge 3.3)

Çizelge 3.3’ de görüldüğü gibi tekir balığı populasyonunda en büyük grubu % 48.85 lik oranla I yaş grubu oluşturmaktadır. Daha sonra % 40.38 ile II yaş, % 6.73 ile III yaş ve %4.04 oranlar ile IV yaş gruplarında dağılım gösterdiği tesbit edilmiştir.

Çizelge 3.3 *Mullus surmuletus* populasyonunun yaş -eşey kompozisyonu

Yaş grubu	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek		D : E
	N	% N	N	% N	N	% N	
I	62	11.92	192	36.92	254	48.85	1 :3.09
II	95	18.27	115	22.12	210	40.38	1 :1.21
III	21	4.04	14	2.69	35	6.73	1 :0.66
IV	12	2.31	9	1.73	21	4.04	1 :1.75
Toplam	190	36.54	330	63.46	520	100	1 :1.73

Populasyonun tamamına bakıldığında, örneklerin % 63.46’ sını erkek bireylerin, % 36.54’ ünü ise dişi bireylerin oluşturduğu görülmektedir. χ^2 testi sonucu erkek ve dişi bireyler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$) (Şekil 3.8)



Şekil 3.8 *Mullus surmuletus* populasyonunun yaş - eşey kompozisyonu

3.6.1.3 Boy - Ağırlık İlişkisi

Edremit Körfezi' nde yaşayan *Mullus surmuletus* popülasyonunun, boy - ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında, allometrik büyüme denklemi ($W = aL^b$) kullanılmıştır. Edremit Körfezi' nden temin edilen 520 adet birey üzerinde yapılan ölçümlerden, dişi, erkek ve dişi + erkek bireyler birlikte olmak üzere elde edilen sonuçların grafikleri Şekil 3.9, 3.10, 3.11' de gösterilmektedir.

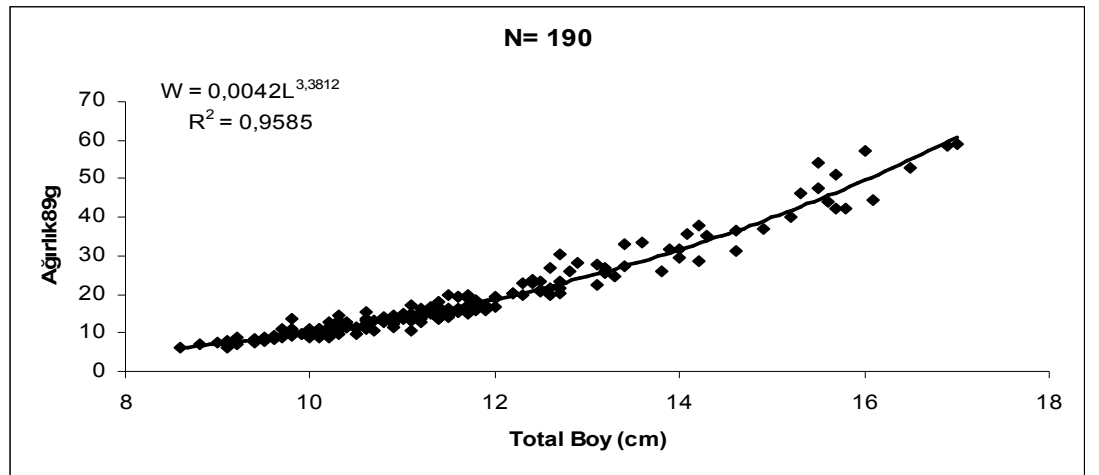
Popülasyon için hesaplanan boy - ağırlık ilişkisi denklemleri aşağıdaki gibidir.

$$\text{Dişi + Erkek için} \quad W = 0.0044L^{3.3561}, R^2 = 0.94$$

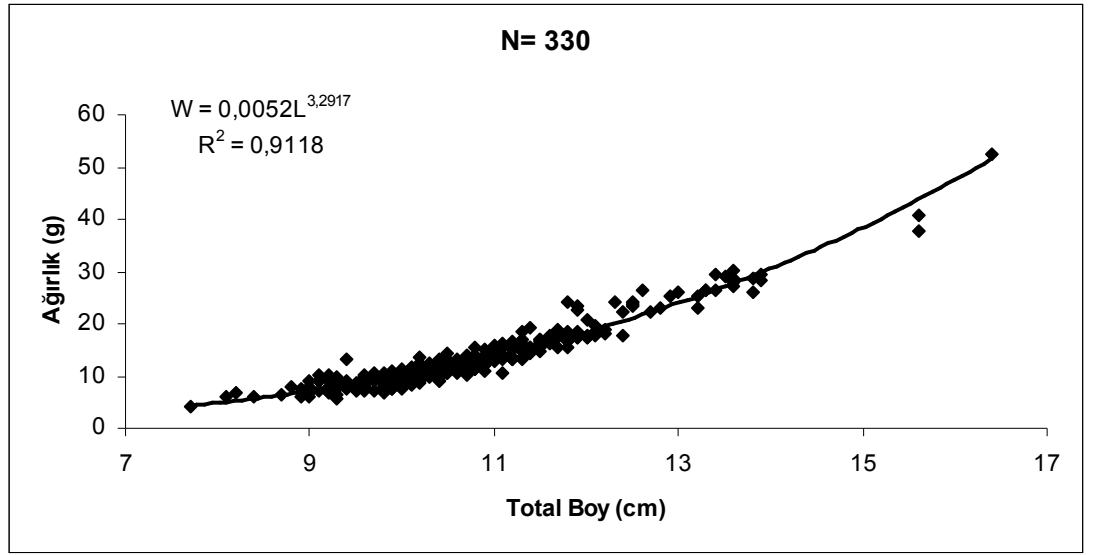
$$\text{Dişiler için} \quad W = 0.0042L^{3.3812}, R^2 = 0.96$$

$$\text{Erkekler için} \quad W = 0.0052L^{3.2917}, R^2 = 0.91$$

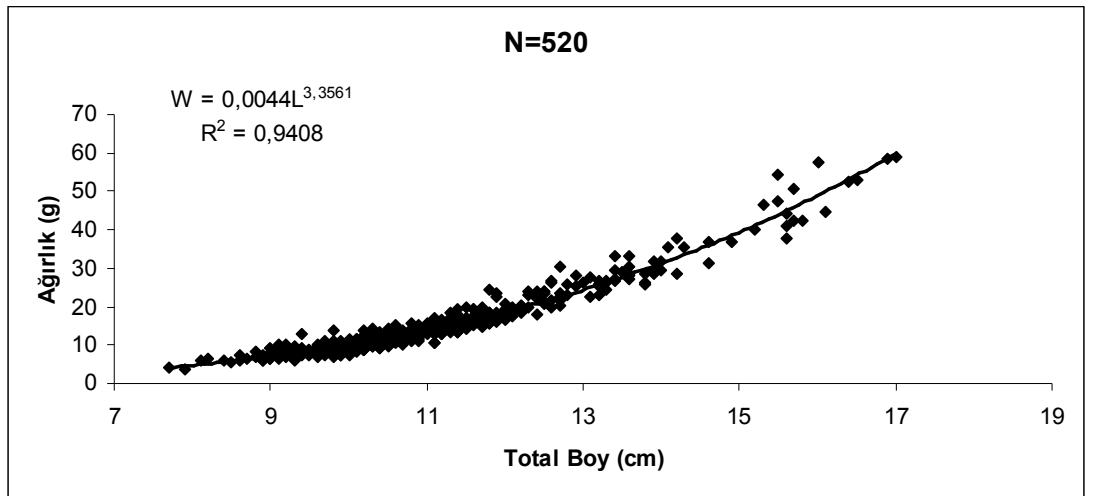
Boy ve ağırlık arasındaki ilişkinin durumunu belirleyen korelasyon katsayısının (R), 1' e yakın bir değere sahip olması, popülasyondaki bireylerin boyları ve ağırlıkları arasında iyi bir ilişki olduğunu, popülasyonda muntazam bir büyüme olduğunu göstermektedir.



Şekil 3.9 Dişi *Mullus surmuletus* bireylerinin boy – ağırlık ilişkisi



Şekil 3.10 Erkek *Mullus surmuletus* bireylerinin boy – ağırlık ilişkisi



Şekil 3.11 Dişi + Erkek *Mullus surmuletus* bireylerinin boy – ağırlık ilişkisi

3.6.1.4 Yaş - Boy İlişkisi

Balıkçılardan elde edilen örnekler arasında 0 yaş örneğe rastlanılmamıştır. Elde edilen en küçük bireyin 7.7 cm total boya sahip ve I yaş grubuna ait olduğu en büyük bireyin ise 17 cm total boya sahip ve IV yaş grubuna ait olduğu saptanmıştır.

Her yaş grubu için ölçülen ortalama total boy değerlerinin ; I yaş grubunda 9.8 cm, II yaş grubunda 11.38 cm, III yaş grubunda 13.74 cm, IV yaş grubunda 14.94 cm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 *Mullus surmuletus* populasyonunda çeşitli yaş gruplarına bağlı boy değerleri.

	Yaş	N	Min(cm)	Maks(cm)	Ort(cm)
Dişi	I	62	7.7	10.6	9.9±0.0
	II	95	10.6	12.7	11.46±0.006
	III	21	12.7	16.1	13.87±0.016
	IV	12	13.3	17	15.30±0,031
Erkek	I	192	8.1	10.5	9.7±0.029
	II	115	10.6	12.7	11.3±0.025
	III	14	12.8	13.9	13.61±0.183
	IV	9	13.4	16.4	14.58±0.248
Dişi+Erkek	I	254	7.7	10.6	9.8±0.017
	II	210	10.6	12.7	11.38±0.003
	III	35	12.7	16.1	13.74±0.015
	IV	21	13.3	17	14.94±0.015

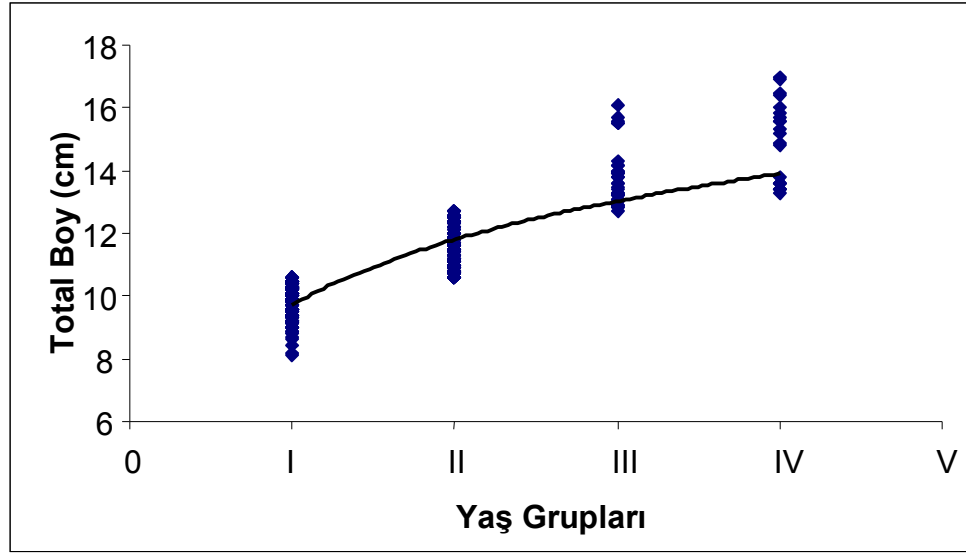
Dişi ve erkek bireyler ayrı ayrı ele alındığında, her yaş grubunun ortalama boy değerleri arasında, t testine ait istatistiksel sonuçlara göre önemli bir fark bulunmamıştır (t test, $p>0,05$).

İncelenen örneklerin, yaşlara göre boy değerlerinden yararlanarak dişi + erkek için Von Bertalanffy' e göre hesaplanan boyca büyüme eşitliği aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

$$L_t = 25.09 (1 - e^{-0.136(t + 2.4821)});$$

Φ değeri ise,

$\Phi = 1.93$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.12 Dişi + Erkek *Mullus surmuletus* bireylerinin yaş - boy ilişkisi

Şekilde 3.12'de görüldüğü gibi tekir balığı populasyonunun boy değerleri yaş gruplarına göre düzenli bir artış göstermektedir.

Çizelge 3.5 *Mullus surmuletus* populasyonunun yıllık boy artışı.

Yaş	Ort. Boy (cm)	Yıllık Artış
I	9.8	-
II	11.38	1.58
III	13.74	2.36
IV	14.94	1.2

3.6.1.5 Yaş - Ağırlık İlişkisi

Elde edilen en küçük bireyin 3.5 g ağırlığa sahip ve I yaş grubuna ait olduğu en büyük bireyin ise 58.9 g ağırlığa sahip ve IV yaş grubuna ait olduğu saptanmıştır.

Her yaş grubu için ölçülen ortalama ağırlık değerleri ; I yaş grubunda 9.62 g, II yaş grubunda 15.4 g, III yaş grubunda 31.18 g, IV yaş grubunda 36.92 g'lık ortalama ağırlık değerleri saptanmıştır.

Edremit Körfezi'nde yaşayan tekir balığı popülasyonunun her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri çizelge 3.6' de verilmiştir.

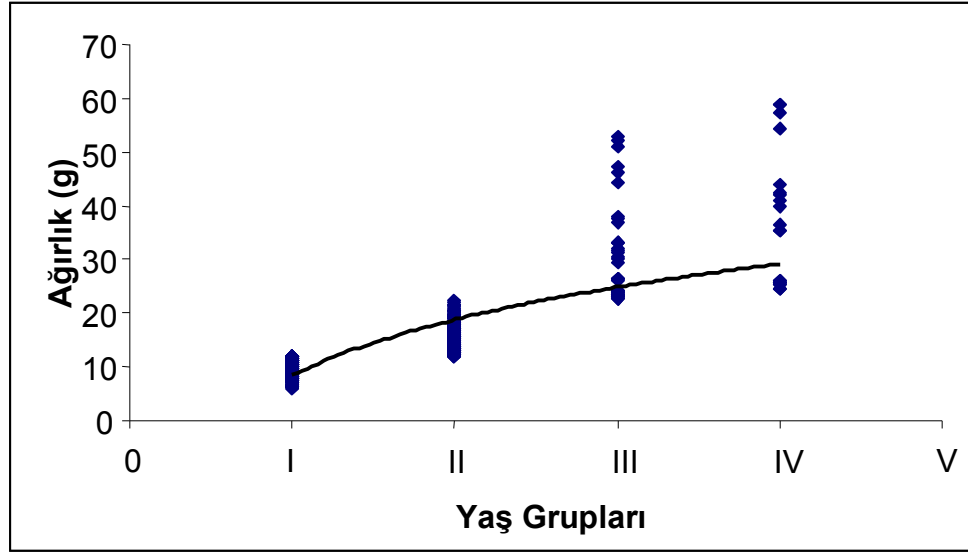
Çizelge 3.6 *Mullus surmuletus* popülasyonunun yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri.

	Yaş	N	Min(g)	Maks(g)	Ort(g)
Dişi	I	62	3.5	11.99	8.85±0.139
	II	95	12.12	21.72	15.54±0.007
	III	21	23.35	52.82	35.54±0.027
	IV	12	25.67	58.9	40.25±0.026
Erkek	I	192	6.22	12.05	9.60±0.0
	II	115	12.06	22.4	15.24±0.008
	III	14	22.97	29.54	26.01±0.019
	IV	9	25.36	24.48	29.98±0.029
Dişi+Erkek	I	254	3.5	12.05	9.62±0.004
	II	210	12.06	22.4	15.4±0.003
	III	35	22.97	52.82	31.18±0.006
	IV	21	25.36	58.9	36.92±0.016

Çizelge 3.6 de görüleceği gibi dişi ve erkek bireyler arasında III ve IV yaş gruplarında ulaştıkları ağırlık değerleri arasında fark olduğu istatistiksel olarak gözlenmiştir (t test, p<0.05).

Dişi + Erkek bireylere ait her yaş grubu için von Bertalanffy' e göre hesaplanan ağırlıkça büyüme eşitliği aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

$$W_t = 85.74 (1 - e^{-0,146(t-0.3955)})^{3.356}$$



Şekil 3.13 Dişi + Erkek *Mullus surmuletus* bireylerinin yaş- ağırlık ilişkisi.

Şekilde görüldüğü gibi tekir balığı popülasyonunun ağırlık değerleri yaşlara göre artış göstermektedir.

Çizelge 3.7 *Mullus surmuletus* popülasyonunun yıllık ağırlık artışı.

Yaş	Ort. Ağırlık (g)	Yıllık Artış
I	9.62	-
II	15.4	5.78
III	31.18	15.78
IV	36.92	5.74

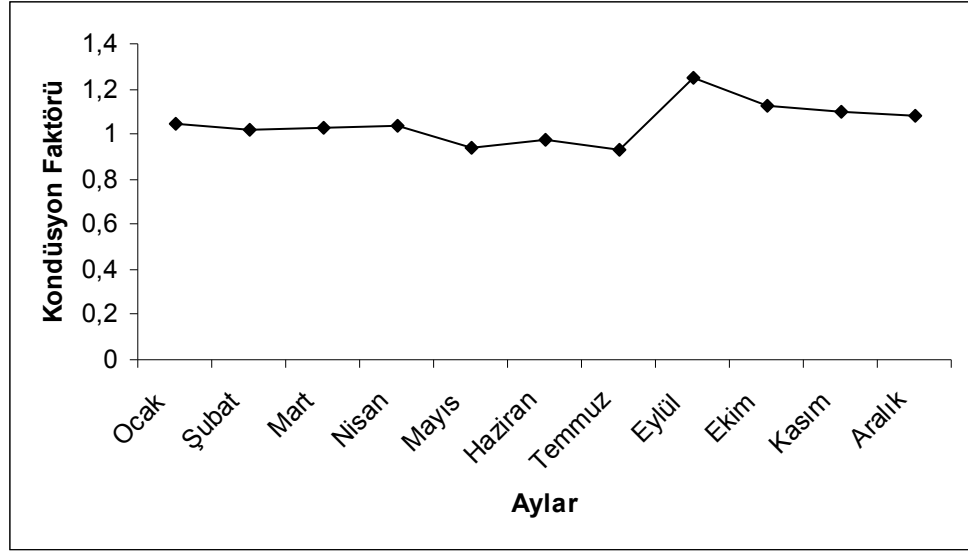
3.7 Kondüsyon Faktörü

Tekir balığı populasyonu için kondüsyon faktörü değerleri Ağustos ayı hariç aylara göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Kondüsyon faktörünün yıl içindeki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama kondüsyon faktörü 1.2468 ile Eylül ayında görülmüştür. (çizelge3.8)

Çizelge 3.8 *Mullus surmuletus* populasyonunun aylara göre kondüyon faktörü değerleri.

	Aylar	N	Min.	Maks.	Ort.
Dişi+Erkek	Eylül	32	0.921	1.4753	1.2468±0.007
	Ekim	29	0.9862	1.3967	1.1295±0.001
	Kasım	31	0.9640	1.2755	1.0984±0.090
	Aralık	47	0.9178	1.2912	1.0775±0.001
	Ocak	44	0.9007	1.2765	1.0472±0.009
	Şubat	42	0.7214	1.1916	1.0204±0.001
	Mart	71	0.8304	1.2834	1.0256±0.0
	Nisan	86	0.7098	1.2401	1.0325±0.0
	Mayıs	52	0.7111	1.2401	0.9403±0.004
	Haziran	44	0.8103	1.4117	0.9769±0.020
	Temmuz	42	0.735	1.2263	0.9287±0.001



Şekil 3.14 *Mullus surmuletus* populasyonunun aylara göre Kondüsyon faktörü değerleri.

Çizelge3.9 *Mullus surmuletus* populasyonunun yaşlara ve eşeye göre kondüsyon faktörü değerleri.

	Yaş	N	Min	Maks	Ort
Dişi	I	62	0.858	1.226	0.947±0.016
	II	95	0.712	1.411	1.022±0.005
	III	21	0.917	1.291	1.053±0.006
	IV	12	0.780	1.475	1.079±0.036
Erkek	I	192	0.709	1.191	0.946±0.005
	II	115	0.900	1.283	1.057±0.003
	III	14	0.810	1.180	1.106±0.005
	IV	9	0.921	1.219	1.118±0.018
Dişi+Erkek	I	254	0.709	1.226	0.946±0.005
	II	210	0.712	1.411	1.039±0.007
	III	35	0.810	1.291	1.079±0.015
	IV	21	0.780	1.415	1.098±0.018

Yaş ve eşeylere göre kondüsyon faktörü değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

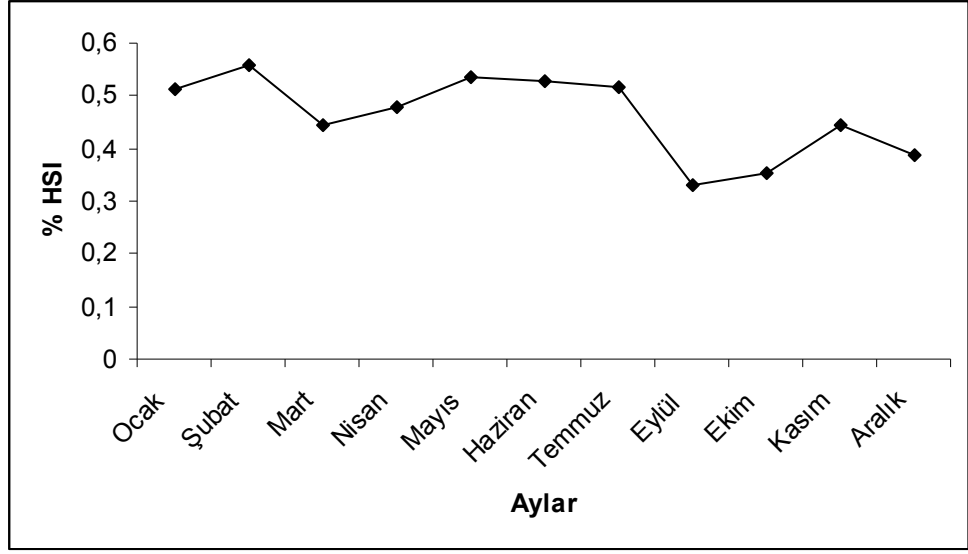
3.8 Hepatosomatik İndeks

Tekir balığı popülasyonu için hepatosomatik indeks değerleri Ağustos ayı hariç aylara göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Hepatosomatik indeksin yıl içindeki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama hepatosomatik indeks (HSI) değeri 0.5577 ile Şubat ayında görülmüştür. (Çizelge 3.10)

Çizelge 3.10 *Mullus surmuletus* popülasyonunun aylara göre hepatosomatik indeks değerleri

	Aylar	N	Min.	Maks.	Ort.
Dişi+Erkek	Eylül	32	0.2214	0.6172	0.3314±0.001
	Ekim	29	0.2949	0.4337	0.3544±0.001
	Kasım	31	0.3094	0.5347	0.4450±0.001
	Aralık	47	0.3093	0.5813	0.3862±0.001
	Ocak	44	0.3745	0.6273	0.5135±0.001
	Şubat	42	0.4319	0.8038	0.5577±0.001
	Mart	71	0.2626	0.6944	0.4458±0.005
	Nisan	86	0.3604	0.8571	0.4779±0.009
	Mayıs	52	0.3544	0.6944	0.5357±0.007
	Haziran	44	0.2393	0.6629	0.5276±0.008
	Temmuz	42	0.3202	0.6234	0.5164±0.005

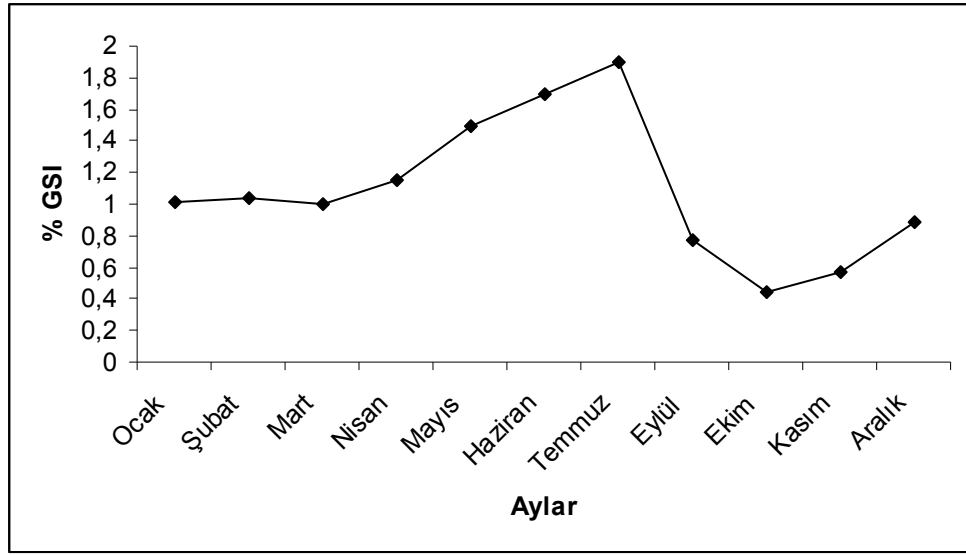


Şekil 3.15 *Mullus surmuletus* populasyonunun aylara göre Hepatosomatik indeks değerleri

3.9 Gonadosomatik indeks

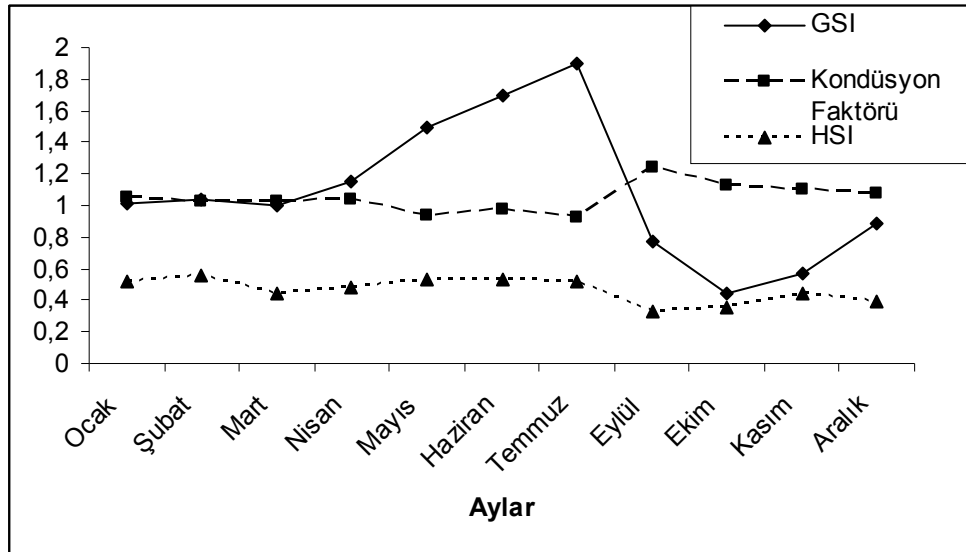
Mullus surmuletus populasyonunun gonatları Ağustos ayı hariç makroskobik olarak incelenmiş ve üreme periyodunun saptanması amaçlanmıştır.

Bu amaçla aylık gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmıştır. (Şekil 3.16)



Şekil 3.16 *Mullus surmuletus* populasyonunun aylara göre Gonadosomatik indeks değerleri

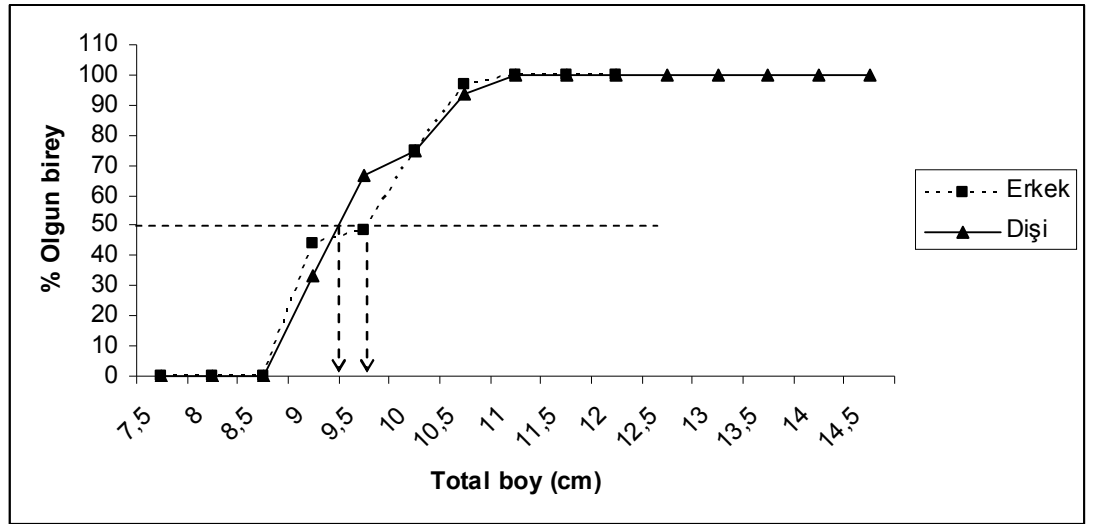
Şekil 3.16 incelendiğinde, gonadosomatik indeks değerleri Nisan ayından itibaren yükselmeye başlamış Temmuz ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Bu durum bize tekir balığı populasyonunun üreme periyodunun Nisan ayından Eylül ayına kadar sürdüğünü göstermektedir.



Şekil 3.17 *Mullus surmuletus* populasyonunun aylara göre %GSI, kondüsyon faktörü ve %HSI değerlerinin karşılaştırılması.

3.10 Eşeyssel Olgunluk

Mullus surmuletus populasyonunun gonatları Ağustos ayı hariç makroskobik olarak incelenmiş, olgun olan bireyler ile olgun olmayan bireyler oranlanmış ve ilk eşeyssel olgunluk boyu dişiler için 9.5 cm, erkekler için 9.8 cm olarak hesaplanmıştır ve ilk üreme yaşı dişiler ve erkekler için 1 yaş olarak bulunmuştur.(Çizelge 3.4)



Şekil 3.18 *Mullus surmuletus* populasyonunun ilk eşeyssel olgunluk boyu.

3.11 Mortalite (Ölüm)

Edremit Körfezi' ndeki tekir balığı populasyonu için toplam ölüm (Z), doğal ölüm (M), balıkçılıktan gelen ölüm (F) ve sömürme oranı (E) değerleri hesaplanmıştır.

$Z = 0.66$, $M = 0.41$, $F = 0.25$, $E = 0.37$ olarak hesaplanmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Edremit Körfezi' nin önemli ekonomik türlerinden biri olan tekir balığı (*Mullus surmuletus* L.) populasyonunun biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Eylül 2008 – Temmuz 2009 ayları arasında araştırma bölgesindeki ticari balıkçılardan elde edilen toplam 520 adet örnek incelenmiştir.

Yapılan boy ölçümleri sonucunda, örneklerin 7.7 cm ile 17 cm total boy değerleri arasında dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. 10-10.9 cm' lik boy grubu %35.2' lik oranla populasyonu en fazla birey sayısı ile temsil etmektedir. Bu grubun ardından %22.7' lik değerle 11-11.9 cm' lik boy grubunun da yüksek oranda bulunduğu tesbit edilmiştir.

Morato ve diğ., (2001) Kuzey Atlantik' de yaptıkları araştırmada 1149 örnek incelemiş ve örneklerin 4.6 cm ile 34.4 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir [18]. Moutopoulos ve Stergiou (2002) Ege Denizi' nin Yunanistan kıyılarında yaptıkları araştırmada 257 birey incelemiş ve boy aralığının 13.8 ile 32 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir [20]. Torcu ve Aka (2000) 1996-1997 yılları arasında Edremit Körfezi' nde yaptıkları araştırmada boy aralığını 14.8 cm ile 25.7 cm olarak belirlemişlerdir [41]. Torcu ve diğ., (2005) Gökova Körfezi'nde yaptıkları araştırmada, 4 birey incelemiş boy aralığını 16 cm ile 16.5 cm olarak belirlemişlerdir [66]. Gökçe ve diğ., (2007) Urla çevresinde yaptıkları araştırmada 38 adet örnek incelemiş ve boy aralığını total boylara göre minimum 7.3 cm, maksimum 18.6 cm olarak belirtmişlerdir [32]. İlhan ve diğ., (2009) 2005-2007 yılları arasında İzmir Körfezi' de yaptıkları araştırmada 192 adet birey incelemiş, örneklerin 6.6 cm ile 22.6 cm arasında değiştiğini belirtmiştir [33]. Şimdiye kadar yapılan diğer araştırmalara bakıldığında boy dağılımındaki değişimlerin farklı sayıda örnek incelenmiş olmasının yanında, farklı coğrafik özelliklerden de kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 4.1).

Yapılan ağırlık ölçümleri sonucunda, örneklerin minimum 3.5 g ile maksimum 58.9 g ağırlık değerleri arasında dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. 8-12.99 g'lık ağırlık grubu % 44.04 ile en büyük grubu oluşturmaktadır. Bu grubun ardından % 26.93' lük değerle 13-17.99 g'lık ağırlık grubunun da yüksek oranda bulunduğu tesbit edilmiştir.

Gökçe ve diğ., (2007) Urla çevresinde yaptıkları araştırmada 38 adet örnek incelemiş ve total ağırlıklarını 6.0 g-82.0 g olarak belirtmişlerdir [32]. İlhan ve diğ., (2009) 2005-2007 yılları arasında İzmir Körfezi' de yaptıkları araştırmada 192 adet birey incelemiş, örneklerin 3.40 g ile 166.70 g arasında bulunduğunu belirtmiştir [33].

Bu çalışmada avcılıkta kullanılan trol ağ gözünün seçiciliğinden 0 yaş grubuna ait birey bulunamamıştır. Yaş gruplarına göre ortalama total boy değerleri dişi + erkek bireyler için, I yaş grubu 9.8 cm, II yaş grubu 11.38 cm, III yaş grubu 13.74 cm, IV yaş grubu 14.94 cm olarak, dişi bireyler için I yaş grubu 9.78 cm, II yaş grubu 11.41 cm, III yaş grubu için 13.86 cm, IV yaş grubu için 15.30 cm olarak, erkek bireyler için, I yaş grubu 9.83 cm, II yaş grubu için 11.35 cm, III yaş grubu için 13.62 cm, IV yaş grubu için 14.58 cm olarak belirlenmiştir.

Diğer çalışmalara bakıldığında, Renoes ve diğ., (1995) 1990 – 1992 yılları arasında Majorca' da yaptıkları çalışmada ortalama total boy değerlerini; dişi bireyler için 0-14.88 cm, I- 16.69 cm, II- 19.48 cm, III – 21.91 cm, IV- 23.58 cm, V- 25.25 cm, VI- 31.67 cm olarak, erkek bireyler için, 0-14.50 cm, I- 15.69 cm, II- 17.76 cm, III – 19.75 cm, IV- 21.53 cm, V- 22 cm, VI- 23 cm olarak, dişi + erkek bireyler için, 0-13.67 cm, I- 15.90 cm, II- 18.59 cm, III – 21.31 cm, IV- 23.08 cm, V- 24.6 cm, VI- 29.25 cm olarak belirlemişlerdir [13]. İlhan ve diğ., (2009) 2005-2007 yılları arasında İzmir Körfezi' de yaptıkları araştırmada ortalama total boy değerlerini, dişi + erkek bireyler için, 0-7.63 cm, I- 10.88 cm, II- 13.97 cm, III – 16.14 cm, IV- 18.23 cm, V- 20.06 cm, VI- 21.58 cm olarak belirlemişlerdir [33]. Diğer araştırmalara bakıldığında, ortalama total boy değerleri arasındaki farkın, bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. (Çizelge 4.1)

Elde edilen örneklerin yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri dişi + erkek bireyler için, I yaş grubu 9.62 g, II yaş grubu 15.4 g, III yaş grubu 31.18 g, IV yaş grubu 36.92 g olarak, dişi bireyler için I yaş grubu 9.73 g, II yaş grubu 15.54 g, III yaş grubu için 35.54 g, IV yaş grubu için 40.24 g olarak, erkek bireyler için, I yaş grubu 9.50 g , II yaş grubu için 15.26 g, III yaş grubu için 28.06 g, IV yaş grubu için 33.6 g olarak belirlenmiştir. Diğer çalışmalarda, daha fazla yaş grubu olmasının sebebi, bu çalışmada elde edilen örneklerin daha küçük boylu olmasının yanı sıra, otolit okuma tekniklerindeki farklılıklar ve büyümeye etki eden en önemli faktörlerden olan, bölgelerin ekolojik yapılarının, abiyotik faktör değişimlerinin ve buna bağlı beslenme düzeylerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Edremit Körfezi' nde yaşayan tekir balığı populasyonunun % 63.46' sını erkek bireylerin, % 36.54' ünü ise dişi bireylerin oluşturmaktadır. Dişi - erkek oranlarına bakıldığında populasyondaki dişi-erkek oranı 1:1.73 olarak hesaplanmıştır. Reñones ve diğ. (1995) Majorca Adaları' nda (Kuzey batı Akdeniz) yaptıkları araştırmada 1:0.76 oranla dişi bireylerin sayıca erkeklerden daha fazla olduğunu bildirmiştir [13]. İlhan ve diğ., (2009) İzmir körfezinde yaptıkları araştırmada 1:0.62 oranla dişilerin erkek bireylerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir [33]. Çoğu türde eşey oranı 1 e yakın olmasına rağmen, bu durum türden türe, aynı türün populasyonundan populasyonuna ve aynı populasyon için yıldan yıla değişebilir. Erken yaşlarda erkeklerin oranı fazladır, ancak ilerleyen yaşlarda dişilerin oranı yüksektir [67]. Edremit Körfezi tekir balığı populasyonunda da I ve II yaş bireylerin çoğunlukta olması erkek sayısının dişi sayısından fazla olmasının nedeni olabilir. Ayrıca rastgele avcılar tarafından avlanması sebebiyle bu dönemde erkek bireylerin fazla avlanıldığı düşünülmektedir. Bunun yanında çalışmadaki eşey oranında avcılıkta kullanılan aparatın ya da genetik faktörlerin etkili olabileceği düşünülmektedir. [67,68].

Populasyonun boy - ağırlık ilişkisi denklemi:

$$W = 0.0044L^{3.3561} \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

520 adet tekir balığının boy ağırlık ilişkilerinin incelemesi sonucunda ;

Dişi + Erkek için $W = 0.0044L^{3.3561}$, $R^2 = 0.94$

Dişiler için $W = 0.0042L^{3.3812}$, $R^2 = 0.96$

Erkekler için $W = 0.0052L^{3.2917}$, $R^2 = 0.91$ değerleri bulunmuştur.

Boy - ağırlık ilişkilerinde hesaplanan korelasyon katsayılarının (R) 1'e yakın bulunması boy ve ağırlık arasında muntazam bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Farklı bölgelerde yapılan araştırmalarda bulunan boy - ağırlık ilişkisi parametreleri, çizelge 4.1' de verilmiştir.

Bu verilere göre, bu türün diğer denizler için hesaplanan regresyon katsayısı (b) değerleri 2.899-3.512 arasında bulunmuştur. Bizim bulduğumuz değer de bu aralıkta yer almıştır. Balıklarda b değeri, türden türe, cinsiyete, yaşa, mevsime ve beslenmeye bağlı olarak değişebilir [69,70]. Bunun yanında balık şeklindeki değişiklik, fizyolojik şartlar, farklı miktarda beslenme, yaşam süresi ya da büyüme artışı gibi faktörlerin hepsi b değerini etkileyebilir [71-73].

Edremit Körfezi' ndeki tekir balığı populasyonu bireylerinin boy ve ağırlıkları arasında pozitif allometrik bir büyüme tespit edilmiş olup, diğer çalışma sonuçlarıyla da benzerlik gösterdiği gözlenmiştir. Korelasyon katsayıları ise diğer çalışmalarda 0.855 – 0.998 arasında bulunmuş olup bizim bulduğumuz değerlerle uyum göstermektedir.

Edremit Körfezi' de *Mullus surmuletus* populasyonunun von Bertalanffy büyüme parametrelerine bakıldığında; $L_{\infty} = 25.09$ cm, $W_{\infty} = 85.74$ cm, Φ değeri ise, $\Phi = 1.93$ olarak hesaplanmıştır. Diğer araştırmalarda bulunan von Bertalanffy büyüme parametreleri çizelge 4.2' de karşılaştırılmıştır. Hesaplanan L_{∞} değeri diğer araştırmacılarınkine yakın bulunmuştur, aradaki farkların birey sayısı ve boy farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Φ değeri ise diğer araştırmalara

göre düşük bulunmuştur. Büyüme parametrelerindeki farklılıklar habitat özelliklerine bağlı olabileceği gibi, çevrenin fizikokimyasal parametreleri ya da ortamdaki besin bolluğuna bağlı olabilir [50].

Çizelge 4.1 *Mullus surmuletus*'un farklı bölgelere ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

Araştırmacılar	a	b	Boy aralığı (cm)	Boy	N	R ²	Bölge
Campillo (1992)	0.0182	3.000	-	-	-	-	Lion Körfezi, Fransa
Djabali ve diğ. (1993)	0.0067	3.000	-	-	-	-	İyon Denizi, İtalya
Djabali ve diğ., (1993)	0.0093	3.000	-	-	-	-	Sicilya, İtalya
Papaconstantinou ve diğ. (1993)	0.0150	3.037	7.4-24.4	FL	390	0.970	Ege Denizi, Yunanistan
Papaconstantinou ve diğ. (1994)	0.0116	3.149	7.0-24.0	FL	292	0.980	Ege Denizi, Yunanistan
Petrakis ve Stergiou, (1995)	0.0124	3.140	10.1-20.1	FL	307	0.985	Evvoikos, Yunanistan
Reñones ve diğ. (1995)	0.0091	3.120	10.0-32.0	TL	3541	0.980	Majorca Adaları (Kuzey-batı Akdeniz)
Dulcic ve Kraljevic, (1996)	0.0010	3.512	15.4-30.9	TL	127	0.941	Doğu Adriyatik, Hırvatistan
Merella ve diğ., (1997)	0.0082	3.090	10.3-16.7	TL	13	0.993	Balea Adaları, İspanya
Pajuelo ve diğ. (1997)	0.0074	3.1826	12-33	TL	-	-	Kanarya Adaları
Abdallah (2002)	0.0110	3.030	5.4-20.8	TL	122	0.855	İskenderiye kıyıları, Mısır
Moutopoulos, Stergiou (2002)	0.0140	2.954	13.8-32.0	TL	257	-	Ege Denizi
Koutrakis ve Tsikliras, (2003)	0.0045	3.510	4.4-9.7	TL	48	0.994	Ege Denizi (Kuzey-Doğu)
Vale ve diğ., (2003)	0.0097	3.075	7.7-25.4	SL	146	0.998	İspanya (Doğu Kıyıları)
Çicek ve diğ., (2006)	0.0082	3.110	5.5-22.2	TL	145	0.984	Babadillimanı Körfezi (Akdeniz)
Dulcic' ve Glamuzina, (2006)	0.0039	3.367	12.5-28.5	TL	47	0.963	Doğu Adriyatik, Hırvatistan
Karakulak ve diğ., (2006)	0.0069	3.192	10.9-29.9	TL	601	0.976	Ege Denizi (Kuzey)
Özaydın ve diğ. (2007)	0.0106	3.202	7.4-21.9	FL	117	0.990	İzmir Körfezi
Gökçe ve diğ. (2007)	0.0131	2.97	7.3-18.6	TL	38	0.980	Ege Denizi
Mehanna (2009)	0.0104	3.0617	-	-	-	0.979	Mısır
İlhan ve diğ. (2009)	0.0083	3.127	6.6-22.6	TL	192	0.980	İzmir Körfezi
Bu çalışma	0.0044	3.3561	7.7-17	TL	520	0.941	Edremit Körfezi

Çizelge 4.2 *Mullus surmuletus*'un farklı bölgelerdeki von Bertalanffy büyüme parametreleri

Araştırmacı	Eşey	L_{∞}	k	t0	Φ'	Bölge
Andaloro (1982)	♀	30.12	0.24	-2.68	2.338	Tiren Denizi
	♂	25.02	0.30	-2.39	2.274	
Sanchez ve diğ. (1983)	♀+♂	32.52	0.110	-3.648	2.063	Katalan Denizi
Andaloro ve Giarrita (1985)	♀	29.75	0.49	-0.31	2.637	Sicilya Kanalı
	♂	26.25	0.41	-0.23	2.450	
Morales-Nin (1991)	♀	34.53	0.137	-3.821	2.211	Majorca (K-B Akdeniz)
	♂	23.29	0.288	-3.325	2.194	
	♀+♂	29.76	0.237	-2.640	2.323	
Reñones ve diğ. (1995)	♀	31.90	0.205	-2.605	2.319	Majorca Adaları (K-B Akdeniz)
	♂	25.24	0.273	-2.450	2.251	
	♀+♂	31.28	0.211	-2.348	2.315	
Paujelo ve diğ. (1997)	♀+♂	35.71	0.22	-	-	Kanarya Adaları
Mehanna (2009)	♀+♂	31.74	0.47	-0.3	2.67	Mısır
İlhan ve diğ., (2009)	♀+♂	27.85	0.193	-1.578	2.175	İzmir Körfezi
Bu çalışma	♀+♂	25.09	0.136	-2.4821	1.9326	Edremit Körfezi

Araştırma bölgesindeki tekir balığı populasyonun aylara göre kondüsyon faktörü değerleri incelendiğinde, Nisan ayında 1.0325' lik değer görülürken, Mayıs, Haziran ve Temmuz ayında kondüsyon faktörü değerinin biraz düştüğü Eylül ayında 1.2468' lik değerle pik yapıp % GSI değerlerine ters olarak yükseldiği görülmüştür. Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre balıkların dişi ve erkeklerinde % GSI ve KF değerleri arasında aylık olarak negatif lineer korelasyon mevcuttur [74]. Kondüsyon faktörüne yaşlara göre bakıldığında en yüksek değer, IV yaş grubunda gözlemlendiği bulunmuştur (Çizelge 3.9). Kondüsyon faktörü balığın yaşı, eşeyi, üreme mevsimi, olgunlaşma dönemi, bağırsakların doluluğu, tüketilen besinin cinsine, yağ rezervinin miktarına ve kas yapısının gelişim derecesinden etkilenmektedir [75]. Bu değerlerin 1' e yakın olması nedeniyle populasyonun iyi beslendiğini söylememiz mümkündür.

Populasyonun hepatosomatik indeks değerleri incelendiğinde, Şubat ayında 0.5577 ile en yüksek % HSI değeri bulunmuştur. Mart ve Nisan ayında düşen % HSI değerinin Mayıs-Temmuz ayları arasında artış gösterip, Eylül ayında 0.3314 ile en düşük değeri verdiği bulunmuştur (Çizelge 3.10). Hepatosomatik indeks balığın beslenme aktivitesinin bir göstergesidir [76]. Hepatosomatik indeks üreme dönemi hariç her periyot boyunca enerjinin karaciğere düşen kısmını ifade eder [77]. Üreme dönemlerinde enerjinin büyük kısmı gonat gelişimine ayrılacağından besin maddelerindeki enerjinin çoğu üreme organlarına gönderilir. Bu sebeple üreme dönemlerinde HSI değerleri üreme dönemi dışına göre daha düşük olmaktadır. Yapılan besleme çalışmalarında mide ve karaciğer ağırlıkları arasında vücut ağırlığı ile doğrusal regresyon olduğu saptanmıştır [77]. Bu çalışmada HSI değerleri, GSI değerleriyle paralel bir çizgide devam ettiği gözlenmiştir (Şekil 3.18). Bu bulgu farklı türler için yapılmış olan Htun-hun, (1978), Delahunty ve de Vlaming (1980), Avaji ve Hanyu (1987), Asahina ve diğ. (1990), Çek ve diğ. (2001)' nin çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir [78-82]. Ayrıca, balıklarda ağır metal birikimi HSI indeksini olumsuz yönde etkilemektedir [83]. Bu çalışmadaki düşük hepatosomatik indeks değerleri, bir demersal tür olan tekir balığının ağır metal birikimi açısından önemli bir indikatör [25] olarak düşünüldüğünde, ilgi çekicidir.

Gonadosomatik indeks değerleri gonat gelişiminin olduğu dönemlerde artış göstermektedir. Gonadosomatik indeksin yükselmesi gonat ağırlığının artmasıyla doğru orantılıdır. Yani balığın üreme öncesi gonadosomatik indeksi en yüksek değerlerine ulaşmaktadır ve balıklar gonadosomatik indekslerinin en yüksek olduğu zaman yumurtlarlar [71]. Bu çalışmada gonatların Nisan ayından itibaren olgunlaşmaya başlayıp, Eylül ayına kadar olan sürede üreme periyoduna girdiği bulunmuştur. Dişi gonatların sarı, turuncu renkte bol kan damarlı olduğu, erkek gonatların ise beyaz renkte olduğu gözlenmiştir. Hureau (1986) bu periyodu Mayıs-Haziran olarak belirlemiştir, Morales-Nin (1991) ve Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992), bu periyodu Nisan-Haziran olarak bildirmişlerdir [6,7]. Reņones ve diğ. (1995) bu periyodu dişi bireyler için Nisan-Mayıs, erkek bireyler için ise Mart ve Nisan olarak bildirmiştir [13], Pajuelo ve diğ.(1997) Kanarya adalarında yaptıkları çalışmada bu periyodun, şubat ayından Mayıs ayına kadar olduğunu belirtmiştir [17]. İlhan ve diğ. (2009) bu periyodu İzmir Körfezi için Nisan-Mayıs ayları olarak bildirmişlerdir [33]. Üreme periyodunun Edremit Körfezi' nde biraz farklı olmasının sebebi, ekolojik farklar,enlem, deniz suyu sıcaklığının farklı olması ya da besin kalitesinden kaynaklanmış olabileceği dşnlmektedir.

Populasyonun, ilk eşeysel olgunluk boyu dişiler için 9.5 cm, erkekler için 9.8 cm olarak hesaplanmıştır. Pajuelo ve Lorenza (1993), Kanarya Adaları için ilk olgunluk boyunu 16 cm olarak, Renones ve diğ.(1995), Mayorka populasyonu için ilk olgunluk boylarını dişiler için 16.8 cm, erkekler için 15 cm olarak bulmuştur. Mehanna (2009), bu değeri populasyonun tamamı için 15.1 cm olarak bulmuştur [13,17,84]. İlk olgunluk boyuna ulaşan bireylerin en az bir kere yumurta ve sperm bırakmasına izin verilmesi, tekir balığı populasyonunun körfezdeki sürekliliği için önemlidir. İlk eşeysel olgunluk boyunun Edremit Körfezi' nde farklı olmasının sebebi, deniz suyu sıcaklığının farklı olması, ekolojik farklar,enlem, beslenme durumu ve besin kalitesinden kaynaklanmış olabileceği dşnlmektedir.

Edremit Körfezi' ndeki tekir balığı populasyonu için toplam lm (Z), doğal lm (M), balıkçılıktan gelen lm (F) ve sömürme oranı (E) değerleri, $Z = 0.66$, $M = 0.4147$, $F = 0.2453$, $E = 0.371$ olarak hesaplanmıştır. Pajuelo ve diğ. (1997) bu değerleri, $Z = 1.25$, $M = 0.55$, $F = 0.70$ olarak hesaplamışlardır [17]. Ölüm, bir

canlının uygun bir süre yaşadktan sonra, canlının doğal veya dış tesirlerin etkisi altında ölüp ortadan kaybolmasıdır. Bir stokun ölüm nisbeti birçok faktöre bağlı olarak değişir, toplam ölüm nisbeti (Z) avcılık yapılan bir su kütlesi içerisinde doğal ölüm (M) ve balıkçılıktan dolayı olan ölüm (F) olmak üzere iki ölüm şeklinden oluşur. Balıkçılık yoluyla olan mortalite muayyen bir zaman içinde, muayyen bir stoktan elde edilen (avlanan) balık miktarıdır. Doğal mortalite kapsamında ise, uygun zaman aralığında, balığın diğer balıklar tarafından yenilmesi, hastalık ve parazitler, çevreyle ilgili ve klimatolojik şartların ani değişimi sonucu olan ölümler vardır [72].

Bingel (1987) stokun aşırı yada yetersiz avlanıp avlanılmadığının bir göstergesi olarak değerlendirilen sömürme yada yararlanma oranı $E \cong 0.5$ olduğu ya da diğer bir ifadeyle $F \cong M$ olduğu anda sürdürülebilir en yüksek maksimum ürünün elde edileceğini belirtmektedir. Sömürölme oranı $E=0.37$ olarak hesaplanmış olup, bize populyasyondan yeterince yararlanılmadığı ve avcılık baskısı altında olmadığını göstermektedir. Bu duruma, bölgedeki balıkçılık yasaklarının etkili olduğu düşünölmektedir [38].

Ölkemizde, özellikle Ege denizinde demersal balıklar ve bunların avcılığı önemlidir. Ege denizinde avlanan tekir balıkları yıllık 1978 ton olan üretimi ile önemli bir üretim payına sahip olduğundan [46], Edremit Körfezi'nde *Mullus surmuletus* populyasyonunun biyolojik özelliklerini araştırmaya yönelik yapılan bu ilk çalışmanın daha sonraki yıllarda yapılacak çalışmalara ışık tutacağını ümit ediyoruz.

KAYNAKÇA

- [1] II. Tarım Şurası, I. Komisyon, “Doğal Kaynakların Korunması ve Geliştirilmesi”, Ankara, (2004) 47 s.
- [2] Kınacıgil, T., İlkayaz, T. A. “Ege Denizi Balıkçılığı ve Sorunları.” Su Ürünleri Dergisi (1997) Cilt no: 14 sayı 3-4 s. 351-367.
- [3] TUIK Su Ürünleri İstatistikleri, 2007.
- [4] Benli, H.A., B. Cihangir, K.C. Bizsel, N. Bilecik, E. Buhan. “Investigation on Demersal Fishery Resources in the Aegean Sea, (in Turkish).” T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Bodrum (2000) B:6, 90 s.
- [5] Ünlüoğlu, A., Akalın, S., Türker- Çakır, D., “Edremit Körfezi Demersal Balıkçılık Kaynakları Üzerine Bir Araştırma.” E.Ü. Su Ürünleri Dergisi (2008) Cilt no: 25 sayı 1 s. 63-69
- [6] Morales-Nin, B. “Parametros biológicos del salmoteo de roca *Mullus surmuletus* (L., 1758), en Mallorca.” Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 7(2) (1991) 139-147
- [7] Vassilopoulou, V. and Papaconstantinou, C. “Preliminary biological data of striped mullet (*Mullus surmuletus*) in the Aegean Sea.” FAO Fish. Rep. 477 (1992) 85-96
- [8] Campillo, A. “Les pêcheries françaises de Méditerranée: synthèse des connaissances.” Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, France (1992).
- [9] Papaconstantinou, C., E. Caragitsou, V. Vassilopoulou, G. Petrakis, Ch. Mytilineou, Ch. Fourtouni, A. Tursi, C. –Y. Politou, M. Giagnisi, G. D’ Onghia, A. Siapatis, A. Matarese, A. Economou, and E. Papageorgiou. “Investigation of the abundance and distribution of demersal stocks of primary importance to the Greek fishery in the North Aegean Sea, Greece.” National Centre for Marine Research, Athens, Hellas, Technical Report (1993), 316 p.
- [10] Papaconstantinou, C., C. –Y. Politou, E. Caragitsou, K.I. Stergiou, Ch. Mytilineou, V. Vassilopoulou, A. Fourtouni, M. Karkani, S. Kavadas, G. Petrakis, A. Siapatis, P. Chatzinikolaou and M. Giagnisi. “Investigations on the abundance and distribution of demersal stocks of primary importance in the Thermaikos Gulf and the Thracian Sea (Greece).” National Centre for Marine Research, Athens, Greece, Technical Report, North Aegean Series 4/ (1994), 356 p.

- [11] Djabali, F., A. Mehailia, M. Koudil and B. Brahmi. "Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts." *Naga ICLARM Q.* 16(1) (1993) 35-37.
- [12] Petrakis, G. and K.I. Stergiou. "Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters." *Fisheries Research* 21 (1995) 465-469.
- [13] Reñones, O., E. Massuti and B. Morales-Nin. "Life history of the red mullet *Mullus surmuletus* from the bottom-trawl fishery off the Island of Majorca (North-West Mediterranean)." *Marine Biology*, 123 (1995) 411-419.
- [14] Dulcic, J. and M. Kraljevic. "Weight-length relationships for 40 fish species in the eastern Adriatic (Croatian waters)." *Fisheries Research* 28 (1996) 243-251.
- [15] Merella, P., A. Quetglas, F. Alemany and A. Carbonell "Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (Western Mediterranean)." *Naga, ICLARM Q.* 20 (3/4) (1997) 66-68.
- [16] Labropoulou, M., Machias, A., Tsimenides, N., Eleftheriou. "A. Feeding habits and ontogenic diet stripped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758." *Fisheries Research* 31 (1997) 257-267.
- [17] Pajuelo, J.G, Lorenzo, J. M., Ramos, A. G., Méndez-Villamil, M. "Biology of the red mullet *Mullus surmuletus* (Mullidae) off the Canary Islands, Central-East Atlantic." *South African Journal of Marine Science*, (1997) Volume 18, pages 265 - 272
- [18] Morato, T., Afonso, P., Lourinho, P., Barreiros, J.P., Santos, R.S., Nash, R.D.M. "Length-weight relationships for 21 coastal fish species of Azores, north-eastern Atlantic." *Fisheries Research* 50 (2001) 297-302.
- [19] Abdallah, M. "Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt." *The ICLARM Quart.* 25 (2002) 1.
- [20] Moutopoulos, D.K. and K.I. Stergiou. "Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece)." *Journal of Applied Ichthyology* 18 (2002) 200-203.
- [21] Tserpes, G., Fiorentino, F., Levi, D., Cau, A., Murenu, M., Zamboni, A., Papaconstinou, C. "Distribution of *Mullus barbatus* and *Mulus surmuletus* in the mediterranean continental shelf." *SCI. MAR.*, 66 (suppl. 2) (2002) 39-54
- [22] Lloret, J., Gil, L., de Sola, Souplet, A., Galzin R. "Effects of large-scale habitat variability on condition of demersal exploited fish in the north-western Mediterranean." *ICES Journal of Marine Science*, 59 (2002) 1215–1227.

- [23] Vale, C., J.T. Bayle and A.A. Ramos. "Weight and length relationships for selected fish species of the Western Mediterranean Sea." *Journal of Applied Ichthyology*, 19 (2003), 261-262.
- [24] Koutrakis, E.T. and A.C. Tsikliras. "Length-weight relationship of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece)." *Journal of Applied Ichthyology*, 19 (2003) 258-260.
- [25] Filipovic, V., Raspor, B. "Metallothionein and metal levels in cytosol of liver, kidney and brain in relation to growth parameters of *Mullus surmuletus* and *Liza aurata* from the Eastern Adriatic Sea." *Water Research* 37 (2003) 3253–3262
- [26] N' Da, K., Deniel, C. "Sexual cycle and seasonal changes in the ovary of the red mullet, *Mullus surmuletus*, from the southern coast of Brittany." *Journal of Fish Biology*, vol 43, issue 2 (2005), 229-244
- [27] Dulcic, J. and B. Glamuzina. "Length-weight relationships for selected fish species from three eastern Adriatic estuarine systems (Croatia)." *Journal of Applied Ichthyology*, 22 (2006) 254-256.
- [28] Cherif, M., Zarrad, R., Gharbi, H., Missaout, H., Jarboud, O. "Length-weight relationships for 11 fish species from the Gulf of Tunis (SW Mediterranean Sea, Tunisia)." *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 3 (1) (2008) 1-5
- [29] Çiçek, E., H Avşar, H. Yeldan, and M. Özütok. "Length-weight relationships for 31 teleost fishes caught by bottom trawl net in the Babadillilimanı Bight (Northeastern Mediterranean)." *Journal of Applied Ichthyology*, 22 (2006) 290-292.
- [30] Karakulak, F, .S. H. Erk and B. Bilgin. "Length-weight relationships for 47coastal fish species from the Northern Aegean Sea, (Turkey)." *Journal of Applied Ichthyology*, 22 (2006),274-278.
- [31] Özaydın, O., D. Uçkun, S. Akalın, S. Leblebici and Z. Tosunoğlu. "Length-weight relationships of fishes captured from İzmir Bay, Central Aegean Sea." *Journal of Applied Ichthyology*, 23 (2007), 695–696.
- [32] Gökçe, G., Aydın, İ., Metin, C. "Length-weight relationships of 7 fish species from the North Aegean Sea, Turkey." *International Journal of Natural and Engineering Sciences* 1 (2007), 51-52.
- [33] İlhan, D. U., Akalın, S., Özaydın, O., Tosunoğlu, Z., Gurbet, R. "İzmir Körfezi'nde Tekir Balığı'nın (*Mullus surmuletus* L., 1758) Büyüme ve Üremesi." *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 2009 Cilt/Volume 26, Sayı/Issue 1 (2009), 01–05.

- [34] Artüz, M. I., Korkmaz, “K. Ege Denizi balıkçılık alanları ve sür ürünleri üretimi etüdü.” İ.Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü yayınları Sayı 19 (1976), 1-47
- [35] Kocataş, A., N. Bilecik. “Aegean Sea and Living Resources” Tarım ve Köy İşleri Bak., Bodrum Su ürünleri Araş., Enst., Seri:A, Yayın No. 7 (1992), 88pp.
- [36] Ceyhan, T., O. Akyol, V. Ünal. “A study on the small scale fisheries of Edremit Bay, (in Turkish).” E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23(1/3) (2006), 373-375
- [37] Uçkun, D. “Investigation of the age and growth characteristics of the species belonging to the family Triglidae in Edremit Bay, (in Turkish).” E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 22(3-4) (2005), 363–369.
- [38] KKGM, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, “Av Yasakları Sirküleri”, (1995), Ankara
- [39] Çelik, Ö., Torcu, H. “Ege Denizi Edremit Körfezi Barbunya Balığı (Mullus barbatus Linnaeus, 1758)’nın Biyolojisi Üzerine Araştırmalar.”, Turk J. Vet. Anim. Sci. 24 (2000), 287-295 (SCI).
- [40] Kınıkarıslan, N., “Edremit Körfezi Barbunya (Mullus Barbatu s L.)’larının Büyüme İndeksi Ve Yıllık Büyüme leri Üzerine Araştırmalar.”, I.Ü Fen. Fak. Hid. Aras. Ens.Yayınları, S. 8 (1972), 1- 10.
- [41] Torcu, H., Aka, Z. “A Study on the fishes of Edremit Bay (Aegean Sea).”, Turk. J. Zool. (2000), 24, 45-61.
- [42] Türker Ç.D., Akalın, S., Ünlüoğlu, A., Bayhan, B., Hoşsucu, B. “The flatfish species in Edremit Bay and length-weight relationships for three of them Citharus linguatula (Linnaeus, 1758), Arnoglossus laterna (Walbaum, 1792), Arnoglossus kessleri (Schmidt, 1915), (In Turkish).” E.Ü. Journal of Fisheries and Aquatic Science, 20(3-4) (2003),529-536.
- [43] Hoşsucu, B., Çakır, D.T. “Some parameters about population biology of the common pandora (Pagellus erythrinus L.,1758) (Sparidae) in the Edremit Bay (Turkey), (in Turkish).” E.Ü. Journal of Fisheries and Aquatic Science, 20(3-4) (2003), 329-336.
- [44] Akyol, O., Erdem, M., Ünal, V., Ceyhan, T. “Investigations on drift-net fishery for swordfish (Xiphias gladius L.) in the Aegean Sea of Turkey.” Turk J. Vet. Anim. Sci. 29 (2005), 1225-1231
- [45] 2003 Yılı Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü (D.İ.E.) Anonim, (2004) Ankara, (Yayınlanmamış veriler)
- [46] www.tuik.gov.tr

- [47] Chugunova, N.I. "Age and growth studies in fish, 132, Israel Program Scientific Translation, No. 610 National Science Foundation, (1963), Washington D.C. USA.
- [48] Lagler, E. D. "Freshwater Fishery Biology.", W. M. C. Brown Company Publishers Dubuque Iowa (1967), p.317.
- [49] Ricker, W. E. "Computations and interpretation of biological statistics of fish populations." Fish. Res. Bd. Canada Bull (1975), 191. 382 pp.
- [50] Sparre, P. and Venema, S.C. "Introduction to tropical fish stock assessment." Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, Rev. (1992), 1, 376.
- [51] AVŞAR, D. "Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği", Adana Nobel Kitabevi, Adana(2008)
- [52] Pauly, D. "Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculator." ICLARM Studies and Reviews, 8. Manila, Philippines (1984), 325 p.
- [53] Tyler A.V. and R.S. Dunn. "Ration, growth, and measures of somatic and organ condition in relation to meal frequency in winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus*, with hypotheses regarding population homeostasis." J. Fish. Res. Board Can., 23 (1976),63-75.
- [54] Nunes, D.M., M.S. Hartz. "Feeding Dynamics and Ecomorphology of *Oligosarcus jenynsii* (Gunther, 1864) and *Oligosarcus robustus* (Menezes, 1969) in the Lagoa Fortaleza.", Southern Brazil, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, Brazilian Journal of Biology (2001), Pg.1-13.
- [55] Moccia, R.D., Gurure, R.M., Atkinson, J.L. and Vandenberg, G.W. "Effects of the Repartitioning Agent Ractopamine on the Growth and Body Composition of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Fed Three Levels of Dietary Protein.", Aquaculture Research, 29 (1998), p 687-694.
- [56] Sumbüloğlu K. ve Sumbüloğlu V. Biyoistatistik, Hatipoğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti. ISBN (2002), 975-7527-12-2. 10. Baskı, Ankara.
- [57] Sokal, R. R. and Rohlf, F. J. Biometry. 2nd. ed. New York : Freeman and Co. (1981), 859 pp.
- [58] Pauly, D. "On the Interrelationships Between Natural Mortality, Growth Parameters, and Mean Environmental Temperature in 175 Fish Stocks." J. Cons. int. Explor. Mer, 39(2): 175-192
- [59] Soykan, A. "Ayvalık ile Ören (Burhaniye) Arasının Kıyı Jeomorfolojisi." Türk Coğrafyası Dergisi, Sayı 32 (1997), İstanbul.

- [60] Torcu-Koç, H., Türker-Çakır, D., Dulcic, J. “Age, Growth and Mortality of The Comber, *Serranus cabrilla* (Serranidae) in The Edremit Bay (NW Aegean Sea, TURKEY).” *Cybium* , 28(1) (2004), 19-25.
- [61] Türker, D. “Ege Denizi Edremit Körfezi’nde sardalya balığı *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)’un yumurta ve larvalarının biyolojik ve ekolojik özellikleri üzerine bir araştırma.” M. Sc.Thesis. University of Balıkesir, Dept. Biol. Balıkesir (1998), 105 pp
- [62] Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nilsen, J., Tortonese, E., Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean, 1-2-3, Paris, 1984-86, Unesco, 877-87 pp.
- [63] www.fao.org (2008)
- [64] www.fishbase.org
- [65] Bilecenoğlu, M., E. Taskavak, S. Mater and M. Kaya. “ Türkiye Deniz Balıkları Atlası.” E.Ü., Fen Fakültesi Kitaplar Serisi: 123 (2002), p 2-24. İzmir.
- [66] Öğretmen, F., Yılmaz, F., Torcu-Koç, H. “An Investigation of Gökova Bay (Southern Aegean Sea).” *BAÜ Fen. Bil. Enst. Der.* (2005), 7.2.
- [67] Nikolsky, G.V. “The Ecology of Fishes.”, Academic Press(1963), London and New York.
- [68] Nikolsky, G.V. “Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources.”, Koengstein, Otto Koeltz Science Publishers (1980), 323 p.
- [69] Ricker, W. E. “Computation and interpretation of biological statistics of fish populations.” *Bull. Fish Res. Board Can.* (1975), 191, 382.
- [70] Bagenal, T. B., Tesch, F. W. “Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh waters.” IBP Handbook No. 3. T. Bagenal (Ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford (1978), pp.101–136.
- [71] Frost, W. E. “The age and growth of eels (*Anguilla anguilla*) from The Windemere catchment area”: Part 2. *J. Anim. Ecol.* 14 (1945), 106– 124.
- [72] Treer, T.; Habekovic, D.; Anicic, I.; Safner, R.; Kolak, A. “The growth of five populations of chub (*Leuciscus cephalus*) in the Danube River Basin of Croatia.” *Proc. Internat. Symp. Aquarom*, May 1998, Galati, Romania (1998), pp. 18–22.
- [73] Treer, T.; Habekovic, D.; Safner, R.; Kolak, A. “Length-mass relationship in chub (*Leuciscus cephalus*) from five Croatian rivers.” *Agric. Conspectus Sci.* 64 (1999), 137–142.

- [74] Martínez A.M., Vázquez, B.P.C. “Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, México, Reproductive activity and condition index of *Holacanthus passer* (Teleostei:Pomacanthidae) in the Gulf of California, Mexico.”, Centro Interdisciplinario De Ciencias Marinas, Mexico (2001), Pg.1-3.
- [75] Barnham C., Baxter, A. “Condition Factor, K, For Salmonid Fish.”, Fisheries Note, State of Victoria, Department of Primary Industries (1998), Pg. 1.
- [76] Tyler A.V. and Dunn, R.S. “Ration, growth, and measures of somatic and organ condition in relation to meal frequency in winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus*, with hypotheses regarding population homeostasis.” *J. Fish. Res. Board Can.* (1976), 23:63-75.
- [77] Nunes, D.M., Hartz, M.S. “Feeding Dynamics and Ecomorphology of *Oligosarcus jenynsii* (Gunther, 1864) and *Oligosarcus robustus* (Menezes, 1969) in the Lagoa Fortaleza, Southern Brazil.”, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, *Brazilian Journal of Biology* (2001), Pg.1-13.
- [78] Htun-Hun, M. “The reproductive biology of the dab *Limanda limanda* (L.) in the North Sea: seasonal changes in the testis.” *J. Fish Biol.* (1978), 13: 361-367.
- [79] Delahunty, G. and de Vlaming, V.L. “Seasonal relationship of ovary weight, liver weight and fat stores with body weight in the goldfish, *Carassius auratus* (L.)” *J. Fish Biol.* (1980), 16: 5-13.
- [80] Awaji, M. and Hanyu, I. “Annual reproductive cycle of the wild type medaka.” *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53 (1987),959-965.
- [81] Asahina, K., Hirose, H. and Hibiya, T. “Annual reproductive cycle of the topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* in the Tama River.” *Nippon Suisan Gakkaishi*, 56 (1990), 243-247.
- [82] Çek, Ş., Niall, B., Randall, C., Rana, K. Oogenesis, “Hepatosomatic and Gonadosomatic Indexes, and Sex Ratio in Rosy Barb (*Puntius conchonius*).” *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 1 (2001), 33-41.
- [83] www.epd.gov.hk
- [84] Mehanna, S. F., “Growth, mortality and spawning stock biomass of the striped red mullet *Mullus surmuletus*, in the Egyptian Mediterranean waters” *Mediterranean Marine Science*, Volume 10/2, (2009), 05-17.
- [85] MEGEP, *Denizcilik Populasyon Dinamiği*. Ankara (2008).