

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



**EDREMİT KÖRFEZİ (KUZEY EGE DENİZİ) TAVUKBALIĞI,
TRISOPTERUS MINUTUS CAPELANUS (LACÉPÈDE, 1800)
POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATİCE BURKAY

BALIKESİR, 2016

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



**EDREMİT KÖRFEZİ (KUZEY EGE DENİZİ) TAVUKBALIĞI,
TRISOPTERUS MINUTUS CAPELANUS (LACÉPÈDE, 1800)
POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATİCE BURKAY

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. HATİCE TORCU KOÇ (Tez Danışmanı)

Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN

Yrd. Doç. Dr. Tülin ÇOKER

BALIKESİR, 2016

KABUL VE ONAY SAYFASI

Hatice BURKAY tarafından hazırlanan “EDREMİT KÖRFEZİ (KUZEY EGE DENİZİ) TAVUKBALIĞI, *TRISOPTERUS MINUTUS CAPELANUS* (Lacépède, 1800) POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 23.06.2016 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / ~~oy~~ ~~çokluğu~~ ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Hatice TORCU KOÇ

.....

Üye
Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN

.....

Üye
Yrd. Doç. Dr. Tülin ÇOKER

.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

**EDREMIT KÖRFEZİ (KUZEY EGE DENİZİ) TAVUKBALIĞI,
TRISOPTERUS MINUTUS CAPELANUS (LACÉPÈDE, 1800)
POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
HATİCE BURKAY
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. HATİCE TORCU KOÇ)**

BALIKESİR, 2016

Bu çalışma Edremit Körfezi'nde yayılış gösteren tavukbalığı, *Trisopterus minutus capelanus*, (Lacépède, 1800) türüne ait boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları, kondisyon, üreme özellikleri ve mortalite oranlarının belirlenmesi amacıyla Mart 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma periyodu süresince 593 adet birey incelenmiştir. İncelenen örneklerin 174 (% 29,35) adedi dişi, 419 (%70,66) adedinin ise erkek bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerde minimum ve maksimum toplam boy değerleri sırasıyla 10,7-19,8 cm ve 9,6-17,0 cm iken; minimum ve maksimum ağırlık değerlerinin sırasıyla 9,34-95,59 g ve 8,13-51,45 g olduğu tespit edilmiştir. Dişi ve erkek bireylerde hesaplanan boy ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla $W=0,0089L^{3,0665}$ ve $W=0,0112L^{2,9655}$ olarak bulunmuştur. von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri tüm bireyler için $L_{\infty}=23,5$ cm $k=0,520$ yıl⁻¹, $t_0=-0,504$ olarak hesaplanmıştır. İncelenen *Trisopterus minutus capelanus* bireyleri arasında en büyük bireyin III yaşında olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin büyük çoğunluğunu I yaş grubundaki bireyler oluşturmaktadır. Ortalama kondisyon faktörü dişi bireylerde 0,9292 erkek bireylerde 1,0124 ve tüm bireylerde 0,9767 olarak bulunmuştur. Üremenin Edremit Körfezi'nde Şubat-Mart ayları arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Tavukbalığı için, sırasıyla toplam ölüm oranı $Z= 1,84$ yıl⁻¹, doğal ölüm oranı $M=0,35$ yıl⁻¹, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm oranı $F=1,48$ yıl⁻¹ ve sömürülme oranı $E= 0,80$ olarak hesaplanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: *Trisopterus minutus capelanus*, tavukbalığı, Edremit Körfezi, biyolojik özellikler.

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON THE BIOLOGICAL ASPECTS OF POOR COD, *TRISOPTERUS MINUTUS CAPELANUS* (LACÈPÈDE, 1800) POPULATION IN EDREMIT BAY (NORTH AEGEAN SEA)

MSC THESIS
HATİCE BURKAY
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
BIOLOGY

(SUPERVISOR: PROF. DR. HATİCE TORCU KOÇ)

BALIKESİR, 2016

This study was carried out between March 2015-February 2016 to determine length, weight, age, gender distribution, condition, reproduction features and mortality rates for *Trisopterus minutus capelanus* (Lacepède, 1800) which was distribution in Edremit Bay. A total of 593 specimen was examined during studying period, the examined samples includes 174 (% 29,35) female and 419 (% 70,66) male specimens. The total length range for females and males was 10,7-19,8 and 9,6-17,0 respectively; and the weight range for females and males was 9,34-95,59 g and 8,13-51,45 g respectively. The length- weight relationship computed for female and male specimens was respectively as; $W=0,0089L^{3,0665}$ and $W=0,0112L^{2,9655}$. The computed von Bertalanffy growth parameters were estimated as $L_{\infty}=23,5$ cm $k=0,520$ year⁻¹, $t_0=-0,504$ for all population. The oldest fish has been found to be III years old in the investigated *Trisopterus minutus capelanus*. The samples consisted mainly of fish composed of I year old. The mean condition factor of females, males and all population were found as 0,9292, 1,0124 and 0,9767 respectively. It was determined that spawning in Edremit Bay occurred between February and March. The total mortality rate natural mortality, mortality rate caused by fishing, and exploitation rate were calculated as $Z= 1,84$ year⁻¹, $M=0,35$ year⁻¹ $F=1,48$ year⁻¹, $E= 0,80$ for *Trisopterus minutus capelanus*, respectively.

KEYWORDS: *Trisopterus minutus capelanus*, poor cod, Edremit Bay, biological aspects.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ	vi
SEMBOL LİSTESİ.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KONUYLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR	3
2.1 Dünya Sularında Yapılan Çalışmalar	3
2.2 Türkiye Sularında Yapılan Çalışmalar	5
3. MATERYAL VE METOT	6
3.1 Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri	6
3.2 Örnekleme Yöntemi ve Balık Örneklerinin Elde Edilmesi	9
3.3 Balık Örneklerinin Laboratuvarda Değerlendirilmesi	9
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi	10
3.4.1. Büyüme Durumu.....	10
3.4.1.1 Boy – Frekans Dağılımı	10
3.4.1.2 Ağırlık – Frekans Dağılımı	10
3.4.1.3 Boy – Ağırlık İlişkisi.....	10
3.4.1.4 Yaş Tayini	11
3.4.1.5 Yaş – Boy İlişkisi	12
3.4.1.6 Yaş – Eşey Kompozisyonu	12
3.4.1.7 Hepatosomatik İndeks (HSI).....	13
3.4.1.8 Kondisyon Faktörü (KF)	13
3.4.2 Üreme Durumu	14
3.4.2.1 Gonadosomatik İndeks (GSI).....	14
3.4.3 Beslenme Durumu	14
3.4.3.1 Besin Kompozisyonunun Belirlenmesi.....	14
3.4.4 Ölüm Oranları	15
4. BULGULAR	16
4.1 <i>T. minutus capelanus</i> 'un Sistemattteki Yeri.....	16
4.2 <i>T. minutus capelanus</i> 'un Dağılımı ve Morfolojik Özellikleri	17
4.3 <i>T. minutus capelanus</i> 'un Büyüme Durumu	18
4.3.1 Boy- Frekans Dağılımı.....	18
4.3.2 Ağırlık-Frekans Dağılımı.....	21
4.3.3 Boy – Ağırlık İlişkisi	23
4.3.4 Yaş- Boy İlişkisi	25
4.3.5 Yaş-Eşey Kompozisyonu.....	26
4.3.6 Hepatosomatik İndeks (HSI)	28
4.3.7 Kondisyon Faktörü (KF).....	31
4.4 <i>T. minutus capelanus</i> 'un Üreme Durumu.....	35
4.4.1 Gonadosomatik İndeks (GSI)	35
4.5 <i>T. minutus capelanus</i> 'un Beslenme Durumu.....	36
4.5.1 Mide Örneklerinin İncelenerek Besinlerin Belirlenmesi	36

4.6 Ölüm Oranları.....	45
5. TARTIŞMA	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
7. KAYNAKÇA	56

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1	Araştırma bölgesi.....	6
Şekil 4.1	<i>T. minutus capelanus</i> 'un genel görünüşü (orijinal).	17
Şekil 4.2	<i>T. minutus capelanus</i> dişi bireylerinin boy-frekans dağılımı.	19
Şekil 4.3	<i>T. minutus capelanus</i> erkek bireylerinin boy- frekans dağılımı.	20
Şekil 4.4	<i>T. minutus capelanus</i> bireylerinin boy-frekans dağılımı.	20
Şekil 4.5	<i>T. minutus capelanus</i> dişi bireylerinin ağırlık- frekans dağılımı.	21
Şekil 4.6	<i>T. minutus capelanus</i> erkek bireylerinin ağırlık- frekans dağılımı.....	22
Şekil 4.7	<i>T. minutus capelanus</i> tüm bireylerinin ağırlık-frekans dağılımı.	22
Şekil 4.8	<i>T. minutus capelanus</i> dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.	24
Şekil 4.9	<i>T. minutus capelanus</i> erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.	24
Şekil 4.10	<i>Trisopterus minutus capelanus</i> tüm bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.	25
Şekil 4.11	<i>T. minutus capelanus</i> 'un yaş-eşey kompozisyonu.	28
Şekil 4.12	<i>T. minutus capelanus</i> dişi bireylerinin hepatosomatik indeks değerleri.....	30
Şekil 4.13	<i>T. minutus capelanus</i> erkek bireylerinin hepatosomatik indeks değerleri.....	30
Şekil 4.14	<i>T. minutus capelanus</i> bireylerinin hepatosomatik indeks değerleri.....	31
Şekil 4.15	<i>T. minutus capelanus</i> dişi bireylerinin aylık kondisyon faktörü değerleri.....	33
Şekil 4.16	<i>T. minutus capelanus</i> erkek bireylerinin kondisyon faktörü değerleri.....	34
Şekil 4.17	<i>T. minutus capelanus</i> bireylerinin kondisyon faktörü değerleri.	35
Şekil 4.18	<i>T. minutus capelanus</i> dişi bireylerinin aylık GSI değerleri.	36
Şekil 4.19	<i>T. minutus capelanus</i> bireylerinin aylara göre mide ağırlıklarının vücut ağırlıklarına oranları.	38
Şekil 4.20	<i>T. minutus capelanus</i> bireylerinin mevsimlere göre mide ağırlıklarının vücut ağırlıklarına oranları.	38
Şekil 4.21	<i>T. minutus capelanus</i> bireylerinin ilkbahar mevsimine ait besin kompozisyonları.	39
Şekil 4.22	<i>T. minutus capelanus</i> 'un ilkbahar mevsimindeki mide doluluk oranı.....	40
Şekil 4.23	<i>T. minutus capelanus</i> bireylerinin sonbahar mevsimine ait besin kompozisyonları.	40
Şekil 4.24	<i>T. minutus capelanus</i> 'un sonbahar mevsimindeki mide doluluk oranı.....	41
Şekil 4.25	<i>T. minutus capelanus</i> bireylerinin kış mevsimine ait besin kompozisyonları.	41
Şekil 4.26	<i>T. minutus capelanus</i> 'un kış mevsimindeki mide doluluk oranı.	42
Şekil 4.27	<i>Trisopterus minutus capelanus</i> 'un midesinde bulunan <i>Alpheus glaber</i>	43
Şekil 4.28	<i>T. minutus capelanus</i> 'un midesinde bulunan karides larvaları.....	43
Şekil 4.29	<i>T. minutus capelanus</i> 'un midesinde bulunan yarı sindirilmiş karides.	44
Şekil 4.30	<i>T. minutus capelanus</i> 'un midesinde bulunan bivalvia.....	44
Şekil 4.31	<i>T. minutus capelanus</i> 'un midesinde bulunan yaprak.....	45

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1 Edremit Körfezi'nde yer alan sahaların ortalama derinlik, oksijen değeri ve zemin yapısı (Türker, 2004).	8
Tablo 4.1 <i>T. minutus capelanus</i> bireyelerinin yaş-boy ilişkisi.....	26
Tablo 4.2 <i>T. minutus capelanus</i> bireyelerinin yaş-eşey kompozisyonu.....	27
Tablo 4.3 <i>T. minutus capelanus</i> populasyonunun aylara göre heptosomatik indeks değeri.	29
Tablo 4.4 <i>T. minutus capelanus</i> dişi bireyelerinin kondisyon faktörü değeri.....	32
Tablo 4.5 <i>T. minutus capelanus</i> erkek bireyelerinin aylık kondisyon faktörü değeri.....	33
Tablo 4.6 <i>T. minutus capelanus</i> bireyelerinin kondisyon faktörü değeri.....	34
Tablo 4.7 <i>T. minutus capelanus</i> dişi bireyelerinin aylık GSI değeri.	35
Tablo 4.8 <i>T. minutus capelanus</i> populasyonunun aylara ve mevsimlere göre ortalama mide ağırlıkları oranları.....	37
Tablo 5.1 <i>T. minutus capelanus</i> 'un değişik bölgelerde yapılan boy ağırlık ilişkisi değeri.	48

SEMBOL LİSTESİ

Simge	Açıklama
TL	Total boy
W	Toplam ağırlık
GW	Gonad ağırlığı
a	Regresyon sabiti
b	Regresyon sabiti
R	Korelasyon katsayısı
KF	Kondisyon faktörü
GSI	Gonadosomatik indeks
HSI	Hepatosomatik indeks
L_{∞}	Sonuşmaz boy
k	Yıllık oransal büyüme
SS	Standart sapma
♀	Dişi birey
♂	Erkek birey
Σ	Toplam birey

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans çalışma konumu bana öneren, her aşamasında deneyimleriyle beni yönlendiren ve desteğini esirgemeyen Değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Hatice TORCU KOÇ'a e içten teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuar çalışmalarında bilgi ve yardımlarıyla büyük katkıda bulunan Sayın Hocam Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yaşamımı kolaylaştıran, hep yanımda olan maddi manevi her türlü imkanı sağlayanve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan babam H. Duran BURKAY'a, annem Canan BURKAY'a, kardeşim Ali BURKAY'a ve her anıma ortak olan, desteğiyle hayatımı kolaylaştıran aynı yola çıktığımız Nazmi ŞEN'e gönülden teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmamda bana yardımcı olan Kaptan Bayram Bey'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

HATİCE BURKAY

Balıkesir, 2016

1. GİRİŞ

“Evvelde ancak su vardı; yer, gök, ay ve güneş yoktu.” Bu söz Türk mitolojisinde yaratılış mitlerinin ilk sözü olarak karşımıza çıkmaktadır. Yani su, başlangıçtan geleceğe canlılığın en temel kaynağıdır.

Dünyanın %97,5'i suyla kaplı olmasına rağmen bu suyun %2,5'i kullanılabilir durumdadır. Bunun %2'lik kısmının kutuplarda 16 km kalınlığında buz kütleler halinde olduğu düşünüldüğünde suyun sadece %0,5'lik bölümü kullanılabilir niteliktedir (Ulusoy, 2007, s. 25).

Yeryüzündeki en fazla su okyanuslarda toplanmıştır. Daha sonra ise okyanuslarla bağlantısı olan denizler gelir. Denizler ise dünya yüzeyinin %75'ini oluşturmaktadır. Bu oranlar denizlerin canlılar için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Ancak denizlerdeki ulaşım ağının artması, dünyada olan savaşlar, açlık tehlikesi, artan dünya nüfusu, küresel ısınma ve aşırı avlanma gibi nedenlerden dolayı özellikle denizlerde yaşayan canlılarda azalma görülmektedir. Oysa ekosistemde her şey birbirine bağlıdır. Besin zincirinin halkasından biri kırıldığı zaman sadece denizde bulunan canlılar değil, ekosistemde bulunan bütün canlılar olumsuz etkilenir.

Ülkemiz sularına bakacak olursak; bir yarımada konumunda olan Türkiye kıta sahanlığı içinde kalan denizlerle birlikte yaklaşık 26 milyon hektar kullanılabilir sularla kaplı alana sahiptir. Söz konusu alanın %95'ini denizler, %5'lik kısmını ise; doğal göller, baraj gölleri ve göletler oluşturmaktadır. Türkiye'deki denizler ve iç sular, balık türlerinin avlanması ve yetiştirilmesi için uygun ekolojik özelliklere sahip olması ve taşıdığı çok değişik balık türleri bakımından zengin kaynaklardır. Yaklaşık olarak Karadeniz'de 240, Marmara Denizi'nde 200, Ege Denizi'nde 300 ve Akdeniz'de 500 balık türü vardır (Yazıcıoğlu, 2015).

Ege Denizi'nin en önemli balıkçılık alanlarından olan Edremit Körfezi iki akıntının karşılaştığı bir bölge olmasından dolayı planktonca zengindir. Bu bölge trol avcılığına uygun dip sahalarının bulunması ve bölgenin zaman zaman Karadeniz'den

gelen besince zengin sularla beslenmesinden dolayı zengin balık topluluğunun yerleşmesini sağlamaktadır (Bilecik, 1989).

Ege Denizi'nde demersal türlerin yakalanmasında önemli yere sahip trol avcılığının hedefini barbun, bakalyaro, mercan, dilbalıkları, karides, ıstakoz, ahtapot ve kalamar gibi ticari değere sahip türler oluşturmaktadır. Bunların dışında yakalanan ve ticari değeri daha düşük olan kırlangıç, iskorpit, pisi ve köpekbalıkları gibi türler de yan ürün olarak kabul edilmektedir. Özellikle Kuzey Ege'de yapılan trol avcılığında yine yan ürün (iskarta) olarak değerlendirilen balıklardan birisi de Akdeniz'in yerli (endemik) türleri arasında bulunan (*Trisopterus minutus capelanus*, Lacépède, 1800) türüdür (Ünlüoğlu, 2005).

Trisopterus minutus capelanus'un Kuzey Ege Denizi'nde yoğun olarak dağılım göstermesi nedeniyle bu çalışmada türün biyolojik özelliklerinin incelenilmesi gerekli görülmüştür.

2. KONUYLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1 Dünya Sularında Yapılan Çalışmalar

Trisopterus minutus capelanus'un biyolojisi ve dağılım özellikleri hakkındaki ilk çalışmalar Planas ve Vives (1952) ile Vives ve Suau (1956)'ya aittir. Söz konusu araştırmacılar çalışmalarında *T. minutus capelanus*'un İspanya'nın Akdeniz kıyılarındaki üreme, büyüme ve beslenme özelliklerini incelemişlerdir. Gaemers (1976a,b), *T. minutus capelanus*'un otolitleriyle ilgili paleontolojik çalışmalar yapmıştır. Frogli ve Zoppini (1981), *T. minutus capelanus*'un Adriyatik Denizi'nde büyüme ve üreme özellikleri üzerine araştırma yapmışlardır. Bu çalışmaları, Akdeniz Balıkçılık Konseyi'nin (General Fisheries Council for the Mediterranean) yıllık toplantılarında Frogli (1981), Tangerini ve Arneri (1983) ve Politou vd. (1988) tarafından sunumu gerçekleştirilen araştırmalar izlemiştir. Frogli ile Zoppini (1981) Adriyatik'te yaptığı çalışmanın yanı sıra *T. minutus capelanus*'un avcılığına yönelik önerilerde bulunmuştur. Tangerini ve Arneri (1983), Orta ve Kuzey Adriyatik Denizi'nde gerçekleştirilen 2 araştırma sonucunda *T. minutus capelanus*'un dağılımı, büyüme, üreme ve ölüm oranlarını rapor etmiştir. Politou vd. (1988), Yunansitan'ın doğu kıyısında bulunan Euboean ve Pagassitikous Körfezleri'nde *T. minutus capelanus*'un besin kompozisyonu ile ilgili çalışma yapmışlardır. Gianetti ve Gramitto (1988), Adriyatik Denizi'ndeki *T. minutus capelanus*'un büyüme özelliklerini incelemişlerdir. Muzinic (1988), Adriyatik Denizi'nde yaptığı çalışmada hem derinliğe hem de dip yapısına bağlı olarak *T. minutus capelanus*'un dağılım özelliklerini incelemiştir. Biagi vd. (1990), Tuskan Takımadaları'nda *T. minutus capelanus*'un dağılımı ve üreme özellikleri üzerine araştırma yapmışlardır. Malatesta vd. (1991), Adriyatik Denizi'nde bulunan *T. minutus capelanus*'un üreme özelliklerini incelemişlerdir. Politou ve Papaconstantinou (1991)'nin yaptıkları çalışmada Yunanistan'ın doğu kıyılarındaki bulunan *T. minutus capelanus*'un populasyon yapısını ve biyolojisini araştırdıkları görülmüştür. De Ranieri ve Viva (1992) Tiran Denizi'nde balık boyu ile otolit boyu arasında bulunan ilişkileri incelemişlerdir. Biagi vd. (1992), Tuskan Takımadaları'nda *T. minutus capelanus*'un

ilk eşeyssel olgunluk boyu ve stoka katılım miktarlarını belirtmiştir. Politou ve Papaconstantinou (1994), Yunanistan'ın doğu kıyılarında bulunan türlerin beslenme özelliklerini incelemişlerdir. Morte ve Sanz-Brau (1994), Valensiya Körfezi'nde türlerin beslenmesiyle ilgili çalışma yapmışlardır. Paolini vd. (1994), Adriyatik Denizi'nde türün populasyon yapısı ve biyolojisi hakkında çalışmalar yapmışlardır. Righini vd. (1995), Tiran Denizi'nde türün büyüme özellikleri hakkında çalışma yapmışlardır. Ragonese ve Bianchini (1998), *T. minutus capelanus*'un Sicilya Boğazı'ndaki üreme, ölüm ve stoğa katılım gibi özelliklerini incelemişlerdir. Spano vd. (1998), Sicilya Adası'nın kuzeydoğusunda, türün av miktarını belirtmiştir. Frattini ve Cassalini (1998) *T. minutus capelanus*'un Orta ve Kuzey Adriyatik Denizi'ndeki dağılım özelliklerini incelemişlerdir. Relini vd. (1999), Orta Akdeniz'in demersal balıkçılık kaynaklarıyla ilgili bilgileri göz önünde bulundurarak türün dağılımını ve biyolojik özelliklerini değerlendirmişlerdir. Gramitto (1999), Adriyatik Denizi'nde *T. minutus capelanus*'un besinini oluşturan organizmalar ve günlük besin tüketim miktarı hakkında araştırma yapmıştır. Mattiangeli vd. (2000), Akdeniz ve Atlantik Denizi'ndeki *Trisopterus* cinsine ait türlerin kas ve karaciğerlerinde bulunan enzim yapılarını elektroforez yöntemiyle incelemişlerdir. Morte vd. (2001), Valensiya Körfezi'nde beslenme konusunda inceleme yapmıştır. Lloret ve Lleonart (2002), Kuzaybatı Akdeniz'de bulunan 8 balık türünden biri olan *T. minutus capelanus*'un stoğa katılma rejimini incelemişlerdir. Mattiangeli vd. (2003), Doğu ve Batı Akdeniz'deki *T. minutus capelanus* populasyonunun genetik yapıları ile ilgili çalışma yapmışlardır. Sala vd. (2008), Akdeniz'de dip trolü balıkçılığı için türlerin hangi boyda avlandığı hakkında çalışma yapmışlardır. Delling vd. (2011), *T. minutus capelanus*'un tanınması ile *Trisopterus* cinsinin taksonomisini yeniden incelemişler ve filogenetik analiz ile morfolojik benzerlikler bulmuşlardır. Gonzalez vd. (2012), *Trisopterus* cinsinin evrimsel tarihi hakkında bilgi vermişlerdir.

2.2 Türkiye Sularında Yapılan Çalışmalar

Türkiye sularında yapılan çalışmalara gelince çalışmaların *T. minutus capelanus*'un biyolojisinden çok sistematığı ve dağılımı ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar kronolojik olarak verildiğinde; Geldiay (1969); Kocataş vd. (1987); Akşiray (1987); Kaya ve Mater (1994); Meriç vd. (1996); Mater ve Meriç (1996); Benli vd. (1999); Mater ve Bilecenoğlu (1999); Benli vd. (2000); Metin vd. (2000), Torcu ve Aka (2000); Cihangir vd. (2001); Eryılmaz (2001); Cihangir vd. (2003); Tosunoğlu, vd. (2003); Gökçe ve Metin (2004), şeklinde sıralanabilir. Özbilgin vd. (2005), *T. minutus capelanus* için trol ağının özellikleri hakkında bilgi vermişlerdir. Ünlüoğlu (2005), *T. minutus capelanus*'un bazı biyolojik özellikleri ile ilgili çalışma yapmıştır.

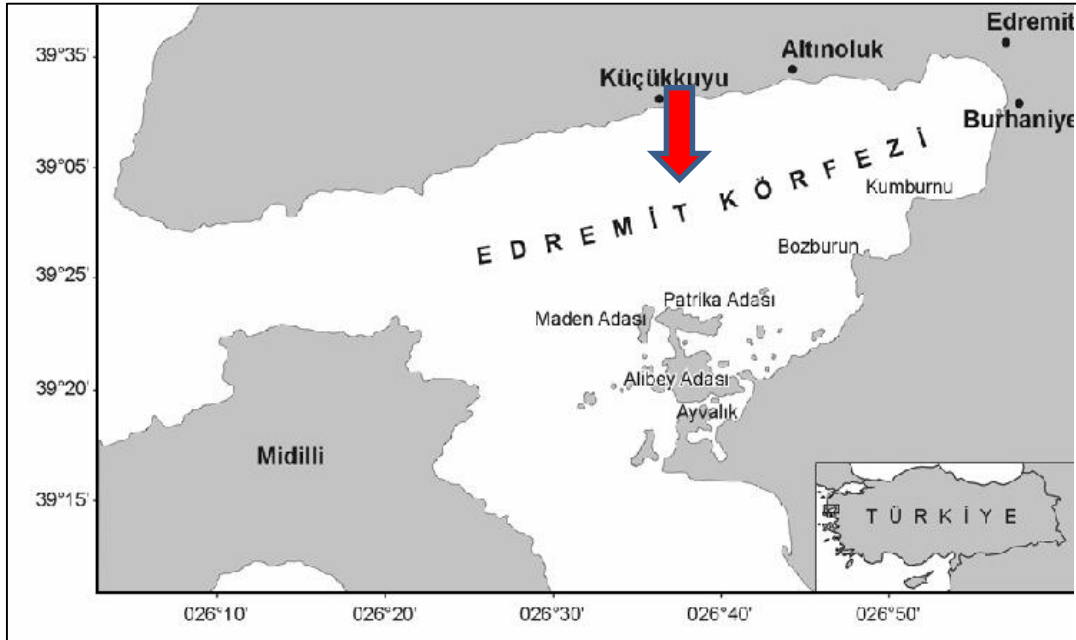
T. minutus capelanus'un dünya üzerinde dağılım gösterdiği alanlara bakıldığında yapılan çalışmaların oldukça fazla olduğu göze çarparken, Türkiye denizlerindeki çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Bu tezin konusunu oluşturan *T. minutus capelanus* örnekleri Ege Denizi'nin en büyük körfezlerinden biri olan Edremit Körfezi'nden dip trolü ile avlanmıştır. Ege kıyılarında, Biga Yarımadası'nın güneyinde konumlanmış olan Edremit Körfezi, önemli turizm ve balıkçılık merkezlerindedir. Edremit Körfezi, coğrafik olarak Ege Bölgesi'nin kuzeyini oluşturmakla birlikte, Çanakkale ve Balıkesir illerinin kıyısında bulunmaktadır. Edremit Körfezi, Babakale Burnu'ndan başlayıp, Ayvalık'a kadar devam etmektedir (Ceyhan, 2006).

Edremit Körfezi'nde en dar yer 34 km, en geniş yer 45 km'dir. 39° 17' 00" N - 26° 34' 00" E ve 39° 35' 12" N – 26° 34' 00" E koordinatlarında bulunan çalışma alanı, doğudan batıya 34,5 km, kuzeyden güneye 25,5 km'dir (Soykan, 1997).



Şekil 3.1 Araştırma bölgesi.

Edremit Körfezi'nin dikkat çeken en önemli özelliği yarım adalardan ve çok sayıda koy ile k rfezlerden oluşan morfolojisidir. Bu haliyle körfezin doğu ve güney kıyıları, Türkiye'nin en genç kıyıları arasında sayılabilir (Soykan 1997).

Edremit Körfezi, topografik açıdan bakıldığında i  ve dış körfez olarak ikiye ayrılır. Bozburun-Altınoluk arasındaki derinlik farklarını meydana getiren denizaltı vadisiyle oluşan hattın doğusunda kalan kısım iç körfezleri, batısında kalan kısım dış körfezleri oluşturur. Körfezin güney kısmındaki alanda (Türkiye kara suları içerisinde) irili ufaklı 25 ada bulunmaktadır. Bunların en büyüğü 23,3 km²'lik alanıyla Alibey Adası'dır (Soykan, 1997).

Edremit Körfezi'nin topografik yapısının Őekillenmesinde akıntuların rolü oldukça önemlidir. Edremit Körfezi'ndeki akıntuların oluŐma nedeni ise r zg rlardır. Mevsimlere bağlı olarak değişen r zg r yönü akıntuların yönünü de deđiŐtirmektedir (Kocataş ve Bilecik, 1992). Edremit Körfezi'nin ortalama derinliği 40-60 m olup, derinlikler yatay ve yataya çok yakın tabakalar halinde doğudan batıya doğru gidildikçe artmaktadır (Türker, 1998). Edremit Körfezi'nin oksijen değerlerinin 6.19 mg/l-7.10 mg/l arasında değiştiği, tuzluluk değerlerinin ise ‰38.66 olduğu gözlenmiştir (Artüz ve Korkmaz, 1976). Edremit Körfezi'nin yüzey suyu sıcaklık değerleri Ekim ve Mart ayları arasında 14-18  C olarak değişim göstermektedir (Türker, 1998).

Edremit Körfezi'nde yer alan bölgelerin ortalama oksijen değeri, ortalama derinlik ve zemin yapıları ile ilgili bilgiler Tablo 3.1'de verilmiştir (Türker, 2004).

Tablo 3.1 Edremit Körfezi'nde yer alan sahaların ortalama derinlik, oksijen değeri ve zemin yapısı (Türker, 2004).

Lokalite	Ort. Derinlik (m)	Oksijen Değeri (mg/lt)	Zemin Yapısı
Akçay Limanı	40-45	12 mg/lt	Kumlu
Altınoluk Açıkları	40-45	11.16 mg/lt	Kumlu-Çamurlu
Bozburun	40-45	9.72 mg/lt	Kumlu-Çamurlu
Narlı Açıkları	40-45	9.12 mg/lt	Taşlık
Kızadası Açıkları	50-55	10.60 mg/lt	Kumlu-Çamurlu

Ege Denizi'ni etkileyen iki akıntı sistemi bulunmaktadır. Bunlardan birincisi Akdeniz'den gelerek bölgeye güneydeki sıcak ve tuz bakımından zengin su kütlelerini taşıyan ve aynı zamanda bölgenin saat göstergesinin hareket yönündeki dairesel akıntısını oluşturan esas su akıntısıdır. İkincisi ise, 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 kütlesi üzerinde yoğunluk bakımından düşük bir tabaka oluşturur. 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 oluşturur ve burada bu sularla karşılaşır. Bu nedenle Kuzeybatı suları Ege'nin diğer bölgelerine oranla daha az tuzluluğa sahiptir (Türker, 2004).

Edremit Körfezi Kuzey Ege Denizi'nde iki akıntının karşılaştığı bir bölge olmasından dolayı planktonca zengindir. Trol avcılığına uygun dip sahalarının bulunması ve bölgenin zaman zaman Karadeniz'den gelen besince zengin sularla beslenmesi de zengin balık topluluğunun yerleşmesini sağlamaktadır (Whitehead vd.

1986). Edremit Körfezi'nde balıkçılık genelde küçük balıkçı tekneleri ile yapılmakta olup, körfezdeki balıkçı barınaklarına bağlı 5 trol, 1 gırgır, 1 trol-gırgır ve 256 adet uzatma ağı, paraketa vb. ile küçük çapta avcılık yapan toplam 253 adet tekne bulunmaktadır (Akalin, 2004).

3.2 Örneklem Yöntemi ve Balık Örneklerinin Elde Edilmesi

T. minutus capellanus örnekleri Mart 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında aylık olarak Edremit Körfezinden dip trolü ile avlanmıştır. Örneklemeler Salih Kaptan isimli ticari trol teknesi ile yapılmıştır. Trol teknesindeki trol ağının torba sonu göz açıklığı 44 mm olup bu, model olarak tüm balıkçıların kullandığı geleneksel tipte ağlardır. Örneklemelerde ağın ulaştığı derinlik 40 m'yi bulmuştur. Yakalanan balık örnekleri, buzluk içerisinde Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı Hidrobiyoloji-2 Laboratuvarına getirilerek gerekli ölçümleri yapılmıştır.

3.3 Balık Örneklerinin Laboratuvarda Değerlendirilmesi

Elde edilen tavukbalığı örneklerinin total boyları (TL), standart boyları (SL), çatal boyları (FL), 1 mm duyarlılıktaki ölçüm tahtası ile ölçülmüştür. Vücut, mide, gonat ve karaciğer ölçümleri 0,01 gr hassasiyetli Swock APTP 452 model elektronik terazi ile yapılmıştır. Mideleri %4'lük formaldehit içerisinde saklanmıştır. Balık örneklerinin yaş tayini için balığın kafatasının alt kısmından kesilerek çıkarılan otolitler 0,0001 gr hassasiyetli terazi ile ölçülmüş, eni ile boyu Olympus CX21FS1 model stereo mikroskopta belirlenmiş ve zarflar içerisinde kuru olarak muhafaza edilmiştir.

3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

3.4.1. Büyüme Durumu

3.4.1.1 Boy – Frekans Dağılımı

Elde edilen tavukbalıklarının boyları 1 mm hassasiyetindeki elektronik terazi ile ölçülmüştür. Boy aralığı belirlenerek sınıflanan balıkların frekans dağılım grafiği oluşturulmuştur. Boy-frekans dağılımı dişi, erkek ve tüm bireylere göre çizilmiştir.

3.4.1.2 Ağırlık – Frekans Dağılımı

Tavukbalıklarının ağırlıkları 0,01 gr hassasiyetli elektronik terazi ile ölçülmüştür. Gerekli veriler elde edildikten sonra ağırlık aralığı belirlenerek sınıflanan balıkların frekans dağılım grafiği oluşturulmuştur. Ağırlık frekans dağılımı, dişi, erkek ve tüm bireylere göre çizilmiştir.

3.4.1.3 Boy – Ağırlık İlişkisi

Balığın boyuyla ağırlığı arasındaki ilişkinin incelenmesinde aşağıda belirtilen allometrik büyüme eşitliği kullanılmıştır (Ricker, 1975; Pauly, 1980a).

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

Belirtilen eşitlikte;

W: Balığın total vücut ağırlığı (g)

L: Balığın total boyu (cm)

a: Büyüme ile ilgili bir sabit (doğrunun ağırlık eksenini kestiği nokta)

b: Büyümeyi ifade eden bir sabit (doğrunun eğimi)

Boy-ağırlık ilişkisi tüm örnekleme dönemini kapsayarak grafik haline getirilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi dışı, erkek ve tüm bireylere göre çizilmiştir.

3.4.1.4 Yaş Tayini

T. minutus capelanus'un yaş tayini en büyük otolit olan sagittal otolitten yapılmıştır. Balığın kafatasının alt tarafından kesilerek çıkarılan otolitler suyla yıkanarak, zarflar içerisinde kuru olarak saklanmıştır (Secor vd. 1992).

Otolitlerden okunan yaşların doğruluğu büyük önem taşımaktadır (Sparro, 1989; Tıraşın, 1993). Gianetti ve Giramitto (1993), *T. minutus capelanus*'un yaş değerlerinin kalın otolit yapısı nedeniyle otolitlerden direkt olarak okunulamayacağını belirtmiştir. Bu nedenle, yaş değerlerinin belirlenebilmesi için Christensen (1964), Albrechtsen (1968), Williams ve Bedford (1974), Chilton ve Beamish (1982), Richter ve McDermott (1990), Secor vd. (1992), Metin ve İlkyaz (2014) otolitin boyanması, yakılması, kırılıp yakılması, bistüri ile kesilmesi, zımparalanması, epoksi ya da reçine içine gömülerek kesit alınması gibi birçok yöntem önermişlerdir. Akdeniz'de bulunan *T. minutus capelanus* bireylerinin yaş belirleme hakkındaki yöntemlerle ilgili Gianetti ve Gramitto (1993) ile Politou ve Papaconstantinou (1990) otolitlerden kesit alınacağını belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, otolitler zımparalanarak yaş değerleri belirlenmiştir. Bundan dolayı incelenecek her bir otolit sırasıyla 400, 800 ve 1200 numara su zımparası ile düzleştirilmiştir. İki yüzeyi de düzleştirilen otolitler; 30 dk KOH içerisinde, %30, %50, %70 ve %90'lık etil alkolde 15'er dk. bekletilmiştir ve sonra stereoskopik mikroskop altında incelenmiştir. *T. minutus capelanus* otolitlerinde yarı saydam (opak) yapı olan nukleus, yaşamlarının ilk yılında yine yarı saydam olan yaz halkasıyla devam eder. Yaz halkasını ise; güz döneminde oluşan mat (hiyalin) halka takip eder (Gianetti ve Gramitto, 1993). Bu iki halkanın bir arada görülmesi 1 yaş olarak değerlendirilmiştir.

3.4.1.5 Yaş – Boy İlişkisi

Elde edilen tavukbalığı örneklerinin otolitlerinden yararlanılarak belirlenen yaş gruplarının sırasıyla ortalama hangi boyu temsil ettiği belirlenmiştir. Dişi, erkek ve tüm bireyler esas alınarak tablo oluşturulmuştur. Yaşa bağlı büyüme parametrelerinin hesaplanmasında von Bertalanffy büyüme denklemi kullanılmıştır (Sparre, vd. 1989; Tıraşın, 1993).

Yaş-Boy ilişkisi için;

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

Belirtilen denklemde;

t: zaman (yıl)

t₀: balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı (yıl)

L_t: balığın herhangi bir (t) anındaki boyu (cm)

k: brody büyüme katsayısı (yıl⁻¹)

L_∞: balığın sonușmaz kuramsal uzunluğu (cm)

e: doğal logaritma tabanını (2,71828) belirtmektedir.

Büyüme sabitlerinin karşılaştırılması için Pauly ve Munro (1984) toplam büyüme performansını yansıtan Ø' =Fi üssü'nü hesaplamışlardır.

$$\text{Ø}' = \text{Ln}k + 2 * \text{Ln}L_{\infty}$$

k: brody büyüme katsayısı (yıl⁻¹)

L_∞: balığın sonușmaz kuramsal uzunluğu (cm)

3.4.1.6 Yaş – Eşey Kompozisyonu

Örneklenen tavukbalıklarının eşey durumları makroskopik yani gonatların dış görünüşüne bakılarak tespit edilmiştir. Her örnekleme dönemi için 1 dişi bireye karşılık gelen erkek birey hesaplanmıştır. Otolitlerden yararlanılarak belirlenen yaş

aralıklarında bulunan dişi ve erkek birey sayıları tespit edilerek yaş-eşey oranı belirlenmiştir.

3.4.1.7 Hepatosomatik İndeks (HSI)

Hepatosomatik indeks, balıkların beslenme aktivitelerinin göstergesidir (Tyler ve Dunn, 1976). Bu indeks üreme dönemi dışındaki diğer periyotlarda enerjinin karaciğere düşen kısmını ifade etmektedir. Hepatosomatik indeks hesaplanmasında aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır (Moccia, vd. 1998).

$$\text{Hepatosomatik İndeks (\%)} = (\text{Karaciğer ağırlığı (g)} / \text{Vücut Ağırlığı(g)}) \times 100$$

3.4.1.8 Kondisyon Faktörü (KF)

Kondisyon faktörü balığın kas dokusunda depolanan besin rezervlerinin değişimi hakkında bilgi edinmeyi sağlar (Avşar, 2005). Ağırlık-boy arasındaki ilişkinin bir göstergesi olan ve üreme ile beslenmeye bağlı değişen kondisyon faktörünün hesaplanmasında aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır (Htun-Han, 1978).

$$\text{KF} = [(W - GW) / (TL^3)] \times 100$$

Formülde;

KF: Kondisyon Faktörü

W: Balığın toplam vücut ağırlığı (g)

GW: Gonat ağırlığı (g)

TL: Balığın total boyunu (cm) temsil etmektedir.

3.4.2 Üreme Durumu

3.4.2.1 Gonadosomatik İndeks (GSI)

Balıkların üreme periyodunda gonat ağırlığında büyük değişiklikler meydana gelir. Bu değişiklikleri takip etmek için gonadosomatik indeksten faydalanılır (Avşar, 2005).

T. minutus capellanus'un üreme mevsimini belirlemek için gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmıştır.

Gonadosomatik indeksin hesaplanmasında aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır (Devlaming, vd. 1982).

$$GSI = [(GW) / (W - GW)] \times 100$$

Formülde;

GSI: Gonadosomatik indeks değeri

GW: Gonat ağırlığı (gr)

W: Balığın toplam vücut ağırlığı (gr) göstermektedir.

3.4.3 Beslenme Durumu

3.4.3.1 Besin Kompozisyonunun Belirlenmesi

Edremit Körfezi'nden elde edilen örneklerin mideleri birbirinden ayrı şişelerde etiketlenerek %4'lük formoldehit çözeltisinde saklanmıştır. İncelenileceği zaman çıkarılan örnekler petri kabına uzunlamasına kesilerek konulmuştur. Açılan mideler su ile yıkanıp boşaltılmış ve stereoskopik mikroskop altında incelenmiştir. Tanımlanabilen besin organizmaları mümkün olan en alt taksonomik düzeyde (tür,

cins, familya veya takım seviyesinde) gruplandırılarak miktarları sayılmış, ağırlıkları hassas terazi ile ölçülmüştür.

3.4.4 Ölüm Oranları

Toplam ölümün üssi katsayısı olarak ifade edilen Z'nin tahmini Beverton ve Holt (1957) tarafından geliştirilen formül ile tespit edilmiştir.

$$Z=K*((L_{\infty}-\bar{L})/(\bar{L}-L'))$$

K:yıllık oransal büyüme

L_{∞} :balığın ulaşabileceği en yüksek boy

\bar{L} : büyüme sabitlerinin hesabında kullanılan balıkların ortalama boyu

L' : en küçük boylu balıkların bulunduğu sınıf aralığına denk düşen balık boyu

Doğal ölüm oranı Ursin yöntemi ile tahmin edilmiştir.

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

\bar{W} : büyüme sabitlerinin hesabında kullanılan balıkların ortalama ağırlığı

b:boy ağırlık ilişkisinde hesaplanan regresyon sabiti

Balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı (F) ise Z ve M'ye bağlı olarak bulunmuştur.

$$F=Z-M,$$

Sömürme oranı olan (E); F ve Z'ye bağlı olarak bulunmuştur.

$$E=F/Z$$

$$E=0,80$$

4. BULGULAR

4.1 *T. minutus capelanus*'un Sistematikteki Yeri

T. minutus capelanus (Lacépède, 1800)'un sistematik sınıflandırılması için, Choen vd. (1990) ve üst kategorilerin tamamlanmasında Nelson (1984) ve Whitehead vd. (1986) esas alınmıştır.

Kingdom:Animalia

Phylum:Chordata

Subphylum:Vertebrata

Superphylum:Gnathostomata

Superclass:Pisces

Class: Osteichthyes

Superclass:Teleostei

Order:Gadiformes

Family:Gadidae

Genus:Trisopterus

Trisopterus minutus capelanus (Lacépède, 1800)

T. minutus capelanus (Lacépède, 1800)'un genel görünüşü Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1 *T. minutus capelanus*'un genel görünüşü (orijinal).

4.2 *T. minutus capelanus*'un Dağılımı ve Morfolojik Özellikleri

Trisopterus (Rafinesque, 1814) cinsine ait tavukbalığı tür ve alttürleri *Trisopterus esmarkii*, *Trisopterus luscus*, *Trisopterus minutus minutus* ve *T. minutus capelanus*'tur. *T. minutus capelanus* Akdeniz'in yerlisi (endemik) durumunda olup, İspanya'nın Akdeniz kıyılarından İsrail Kıyılarına kadar dağılım göstermektedir. Akdeniz'in güneyindeki kuzey Afrika kıyılarının büyük kesiminde bu türe rastlanmamaktadır. Batı Akdeniz'de Fas'ın Doğu Atlantik kıyılarına kadar dağılım gösteren *T. minutus capelanus*'un Cebelitarık Boğazı'nın kuzeyinde ise yerini, *Trisopterus minutus minutus* (Linnaeus, 1758) almaktadır (Choen, vd. 1990).

Atlantik'te dağılım gösteren *Trisopterus minutus minutus* ile Akdeniz'in yerli türü olan *T. minutus capelanus* birbirine oldukça benzemektedir. Gaemers (1976a,b) *T. minutus capelanus* 'un otolitleri ile ilgili yapmış olduğu paleontolojik çalışmada Akdeniz'deki *T. minutus capelanus*'un Atlantik'te dağılım gösteren *Trisopterus minutus*'tan oldukça farklı olduğunu hatta daha çok *Trisopterus luscus* ile yakın ilişkisi olduğunu saptamıştır. Mattiangeli vd. (2000) Akdeniz'de ve Atlantik Okyanusu'nda dağılım gösteren Trisopterus cinsine ait tür ve alttürlerin kas ile karaciğerinde bulunan enzim yapılarını elektroforez yöntemiyle incelemiş olup, Atlantik ve Akdeniz'deki türlerin birbirinden farklı olarak değerlendirilmesi gerektiğini söylemiştir.

T. minutus capelanus'un bulunduğu derinlik 20 m'den 400 m'ye kadar değişiklik göstermektedir. Fakat bu türe genellikle 40 m ile 120 m arasında, küçük sürüler halinde, kumlu ve çamurlu zeminlerde rastlanmaktadır (Choen, vd. 1990).

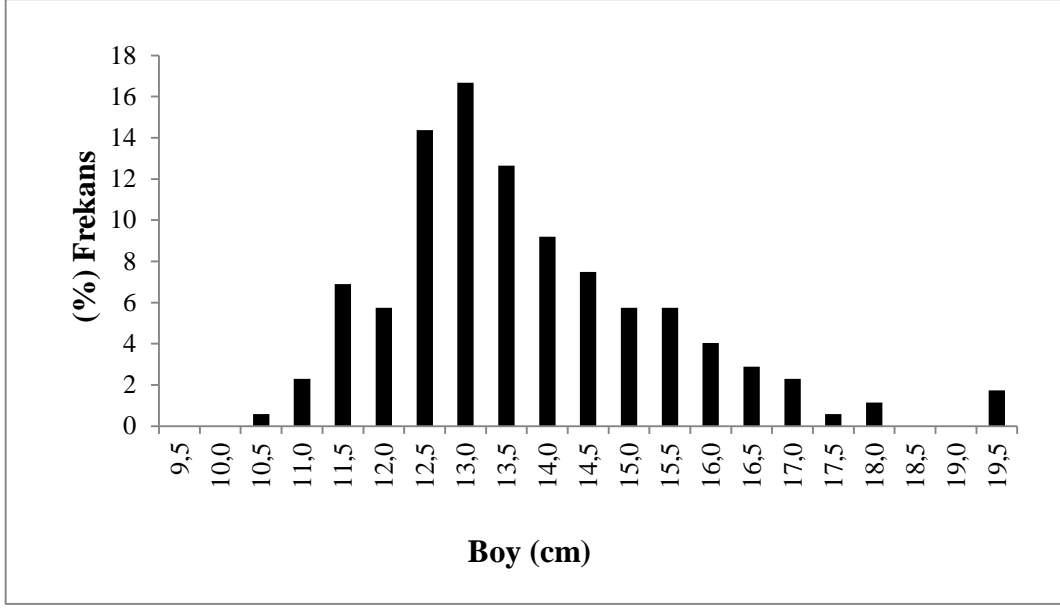
T. minutus capelanus'un 3 dorsal ve 2 anal yüzgeci vardır. Alt çene üst çeneden daha kısadır ve alt çenenin altında göz çapının neredeyse 3 katı kadar uzunlukta bıyiksı deri uzantılar (barbel) bulunmaktadır. Renkleri sırt bölgelerinde kahverengimsi sarı iken, karın bölgesinde beyaza doğru bir değişim gösterir.

4.3 *T. minutus capelanus*'un Büyüme Durumu

4.3.1 Boy- Frekans Dağılımı

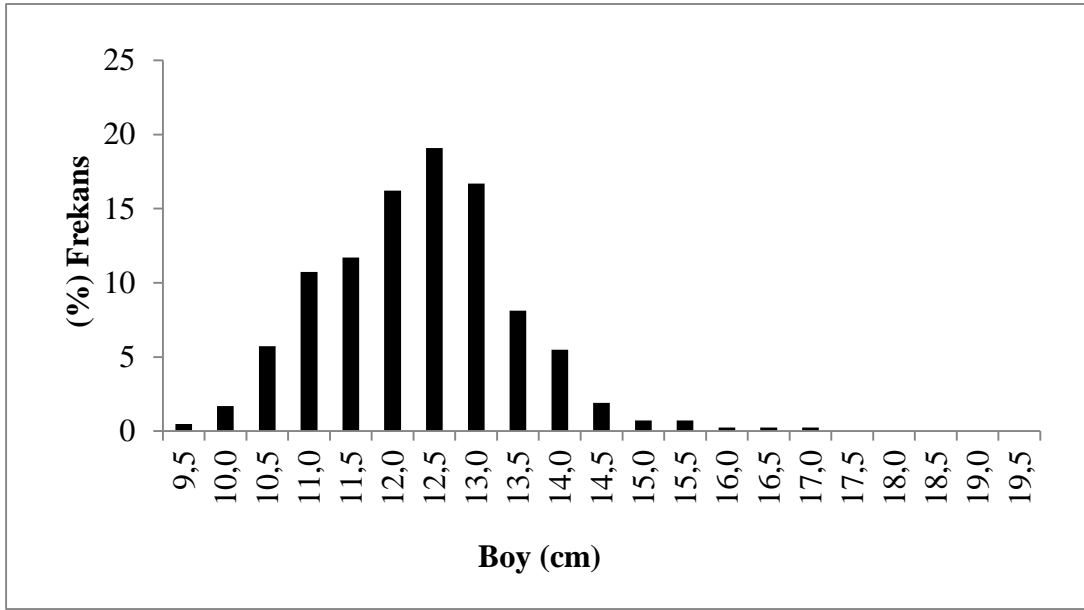
Edremit Körfezi'nde dağılım gösteren *T. minutus capelanus* populasyonundan örnekleme dönemi boyunca elde edilen dişi, erkek ve toplam bireylerin boy dağılımları sırasıyla oluşturulmuştur.

Dişi ve erkek bireylerin boy-frekans dağılımları ayrı ayrı gruplandırılarak oluşturulmuştur. Dişi birey sayısı 174 olup, bireyler 0,5 cm'lik gruplara ayrılarak incelenmiş ve boylarının 10,7-19,8 cm arasında değiştiği, ortalama boyun da $13,90 \pm 0,13$ olduğu saptanmıştır. Boy aralıklarına bakıldığında, en fazla dişi bireyin % 1,7'lik oranla 13,0-13,5 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



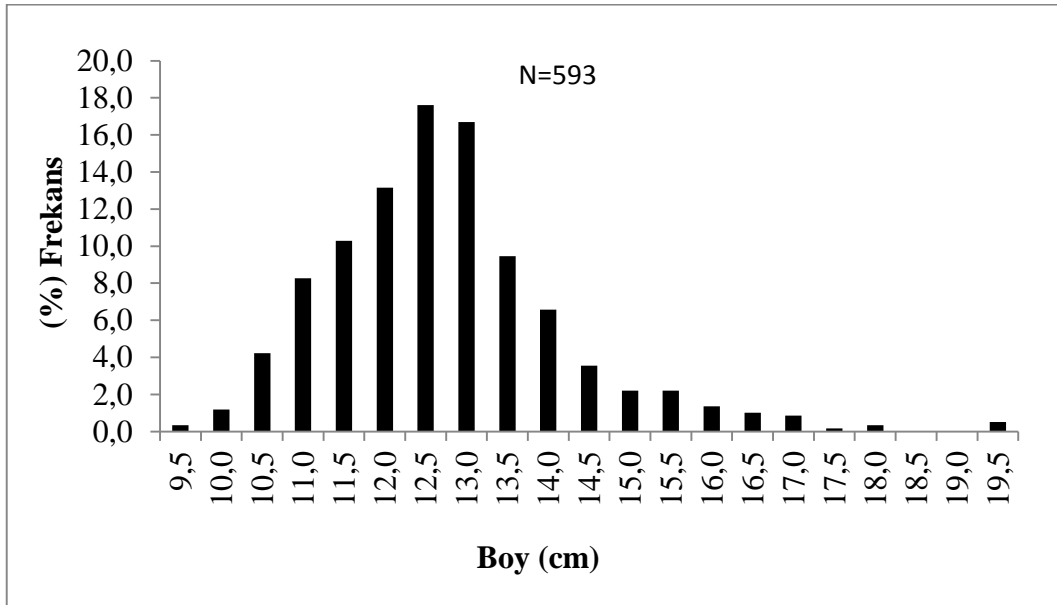
Şekil 4.2 *T. minutus capelanus* dişi bireylerinin boy-frekans dağılımı.

Erkek birey sayısı ise 419 olup, bireyler 0,5 cm'lik gruplara ayrılarak incelenmiş ve boylarının 9,6-17,0 cm arasında değiştiği, ortalama boyun da $12,50 \pm 0,05$ olduğu bulunmuştur. Boy aralıklarına göre bakıldığında en fazla erkek bireyin % 19,09'luk oranla 12,5-13,0 cm arasında olduğu saptanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 *T. minutus capelanus* erkek bireylerinin boy- frekans dağılımı.

Örnekleme dönemi boyunca elde edilen tüm bireyler (N=593) 0,5 cm'lik gruplara ayrılarak incelenmiştir. Boyların 9,6-19,8 cm arasında dağılım gösterdiği gözlenmiş olup, ortalama boy $12,90 \pm 0,46$ cm olarak bulunmuştur. Boy aralıklarına göre bakıldığında en fazla bireyin %17,61'lik oranla 12,5-13,0 cm arasında olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4).

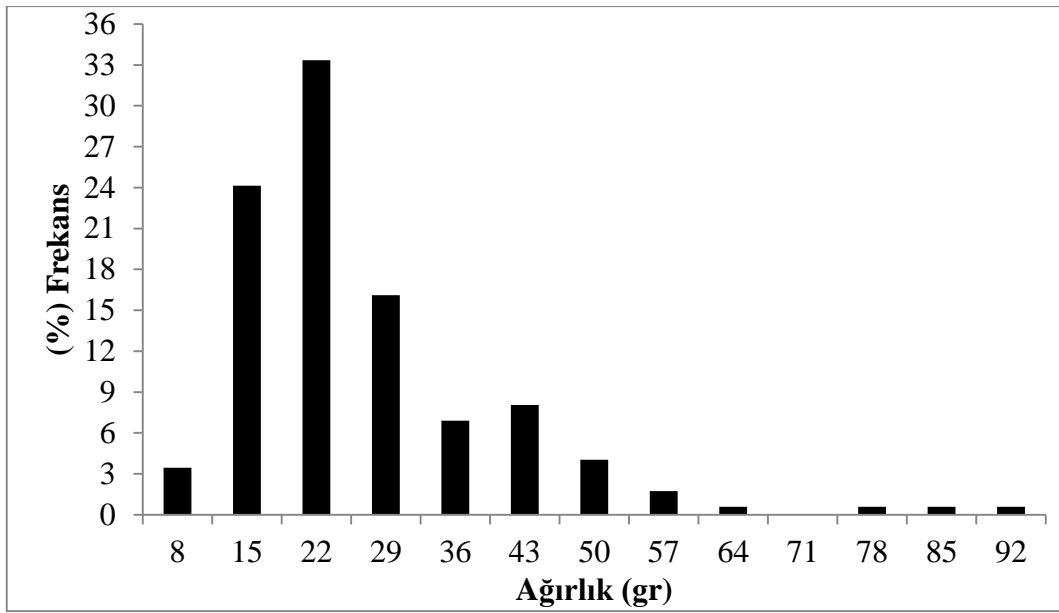


Şekil 4.4 *T. minutus capelanus* bireylerinin boy-frekans dağılımı.

4.3.2 Ağırlık-Frekans Dağılımı

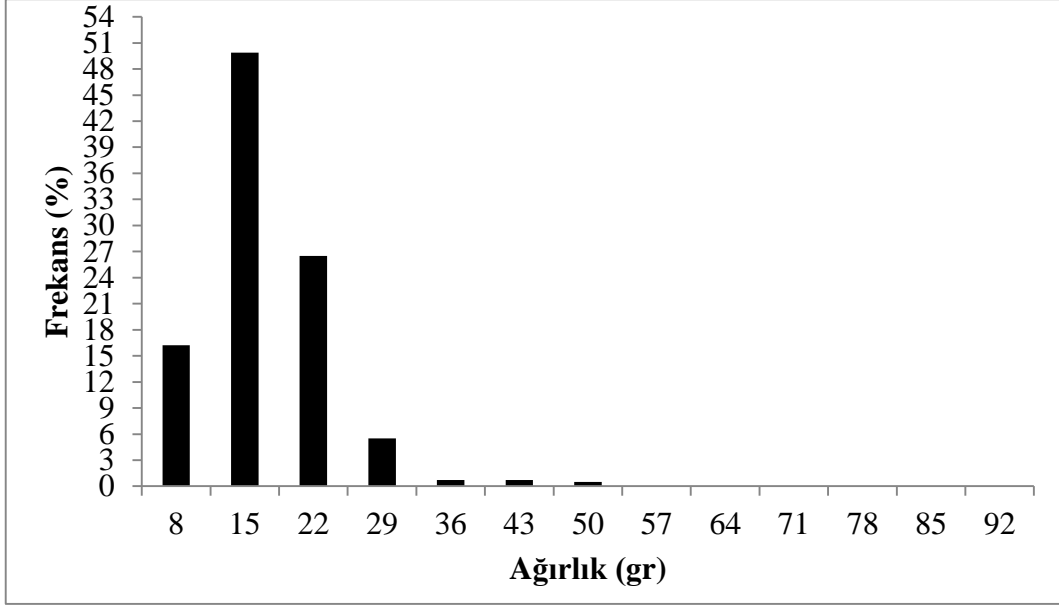
T. minutus capelanus populasyonunun dişi, erkek ve tüm bireyleri ağırlık frekans grafikleri ayrı ayrı yapılarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen toplam 174 dişi birey 7,0 gr'lık ağırlık gruplarına ayrılarak incelenmiştir. Dişi bireylerin ağırlık değerleri 9,34-95,59 gr arasında değişim gösterdiği ve ortalama ağırlık değerinin $30,18 \pm 1,00$ gr olduğu tespit edilmiştir. En fazla dişi bireyin bulunduğu ağırlık grubu %33,34'lük oranla 22,00-29,00 gr arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5).



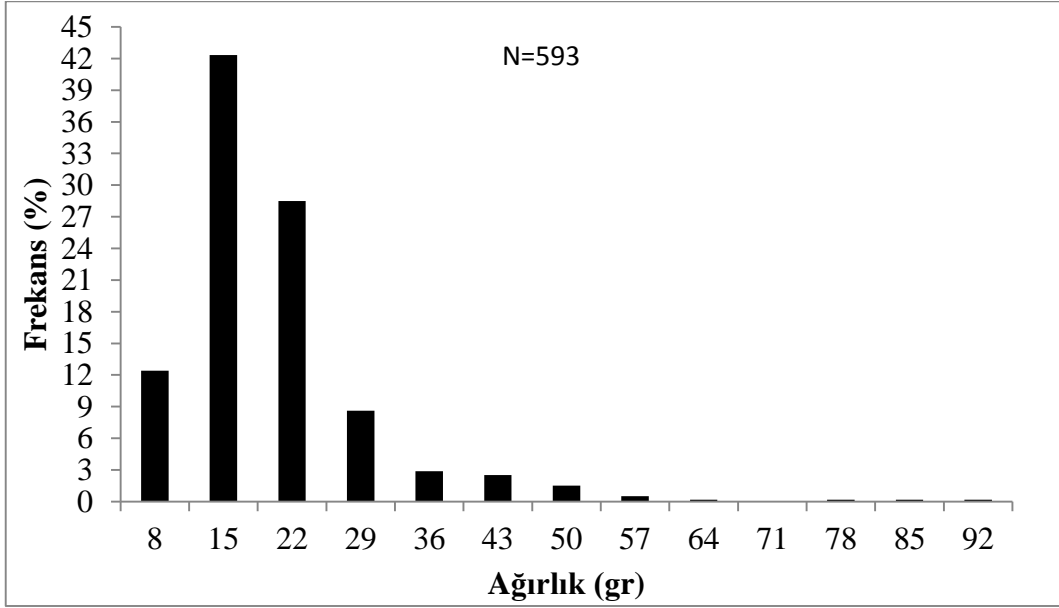
Şekil 4.5 *T. minutus capelanus* dişi bireylerinin ağırlık- frekans dağılımı.

419 adet olan erkek bireyler 7,0 gr'lık ağırlık gruplarına ayrılarak incelenmiştir. Erkek bireylerin ağırlık değerleri 8,13-51,45 gr arasında değişmektedir ve ortalama ağırlık değeri $20,54 \pm 0,29$ gr'dır. En fazla erkek bireyin bulunduğu ağırlık grubu %49,89'lük oranla 15,00-22,00 gr arasında değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 *T. minutus capelanus* erkek bireylerinin ağırlık- frekans dağılımı.

Avlanan 593 bireye bakıldığında ağırlık değerlerinin 8,13-95,59 gr arasında değiştiği ve ağırlık ortalamasının $23,37 \pm 0,40$ gr olduğu belirlenmiştir. En fazla birey %42,33'lük oranla 15,00-22,00 gr arasında bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 *T. minutus capelanus* tüm bireylerinin ağırlık-frekans dağılımı.

4.3.3 Boy – Ağırlık İlişkisi

Araştırma periyodu boyunca yakalanan tavukbalığı örneklerinin total boyu ve vücut ağırlıkları ölçülmüştür. Dişi, erkek ve tüm bireylerin boy-ağırlık ilişkileri incelenmiştir.

Boy ile ağırlık arasında $W=aL^b$ şeklinde bir ilişki vardır. Dişi bireylerde a değeri 0,0089, erkek bireylerde 0,0112 ve tüm bireylerde 0,0087 olarak tespit edilmiştir. Bireylerin boy-ağırlık parametrelerinden “b” (tıknazlık katsayısı) değeri balıkların şekil ve beslenme durumu hakkında bilgi edinmemiz açısından önemlidir. Bu değer dişi ve erkek bireylerde farklılık göstermiştir. Dişi bireylerde b değeri 3,066; erkek bireylerde 2,965 ve tüm bireylerde ise 3,069 bulunmuştur. Bu durum değerlendirildiğinde dişi bireyler ve tüm bireyler için pozitif allometrik bir büyüme söz konusuyken erkek bireyler için negatif allometrik büyüme tespit edilmiştir. Determinasyon katsayısı olarak bilinen R^2 balığın boyu ile ağırlığı arasındaki ilişkinin gücünü gösterir. Balıkların beslenme durumları birbirine ne kadar yakınsa değer o kadar 1'e yakın olmaktadır. R^2 değeri bireyler için ayrı ayrı hesaplandığında 1'e yakın değerler bulunmuştur. Bu durum değerlendirildiğinde ağırlığın boya bağlı olarak değiştiğini boy ile ağırlık arasında iyi bir ilişki olduğunu göstermektedir.

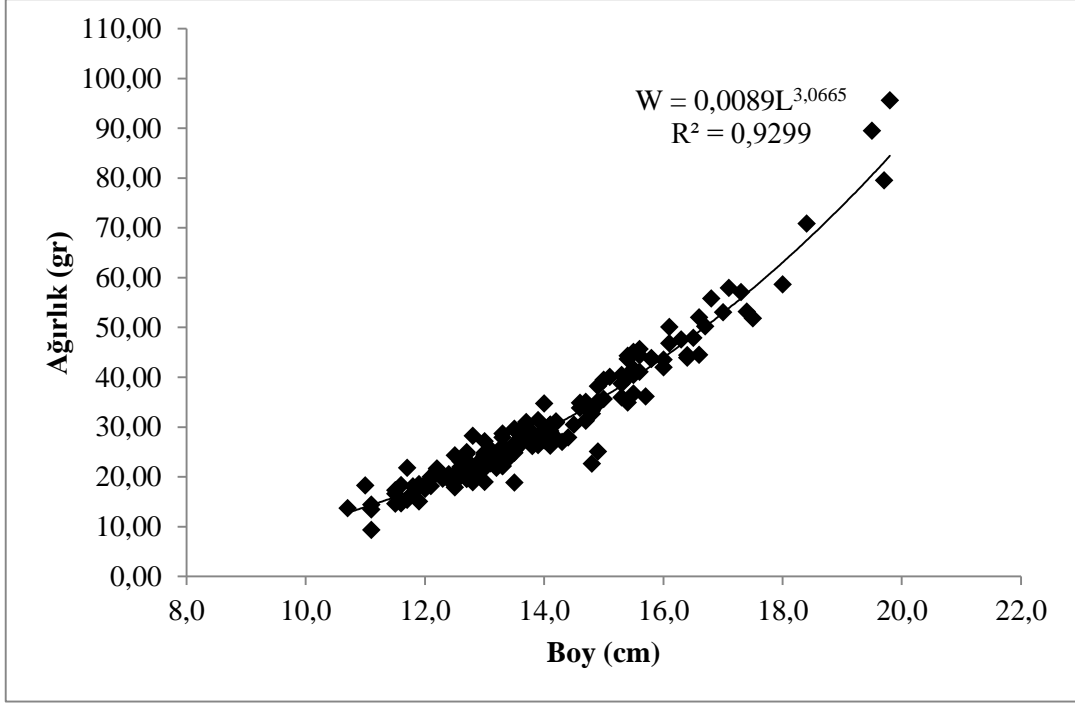
Genel olarak bakıldığında boy-ağırlık ilişkileri şöyledir:

Dişi bireyler için; $W=0,0089L^{3,0665}$ $R^2=0,9299$ (N=174)

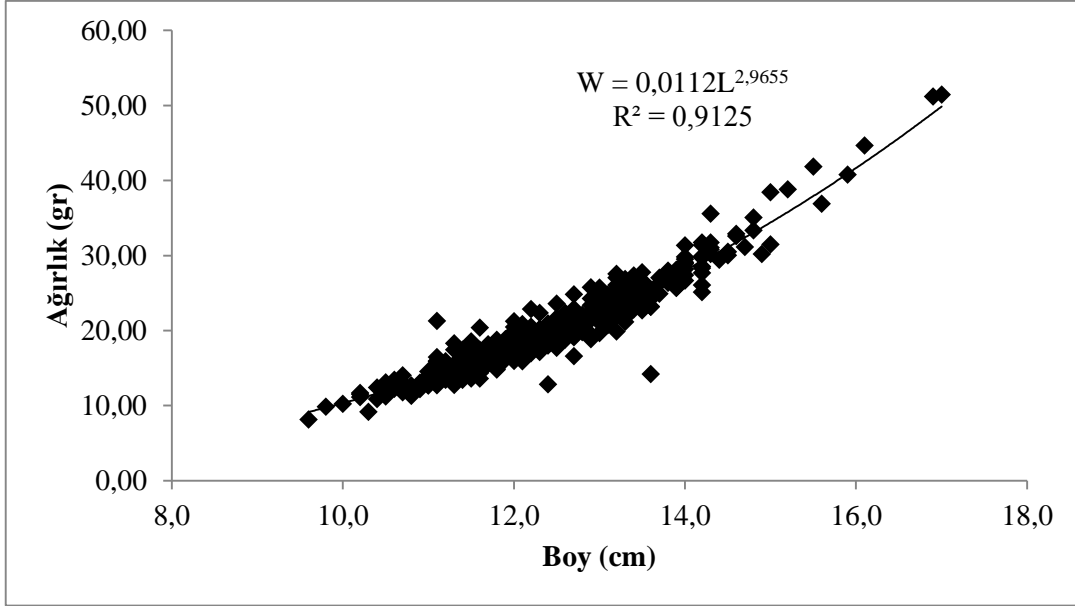
Erkek bireyler için; $W=0,0112L^{2,9655}$ $R^2=0,9125$ (N=419)

Tüm bireyler için; $W=0,0087L^{3,0692}$ $R^2=0,9347$ (N=593)

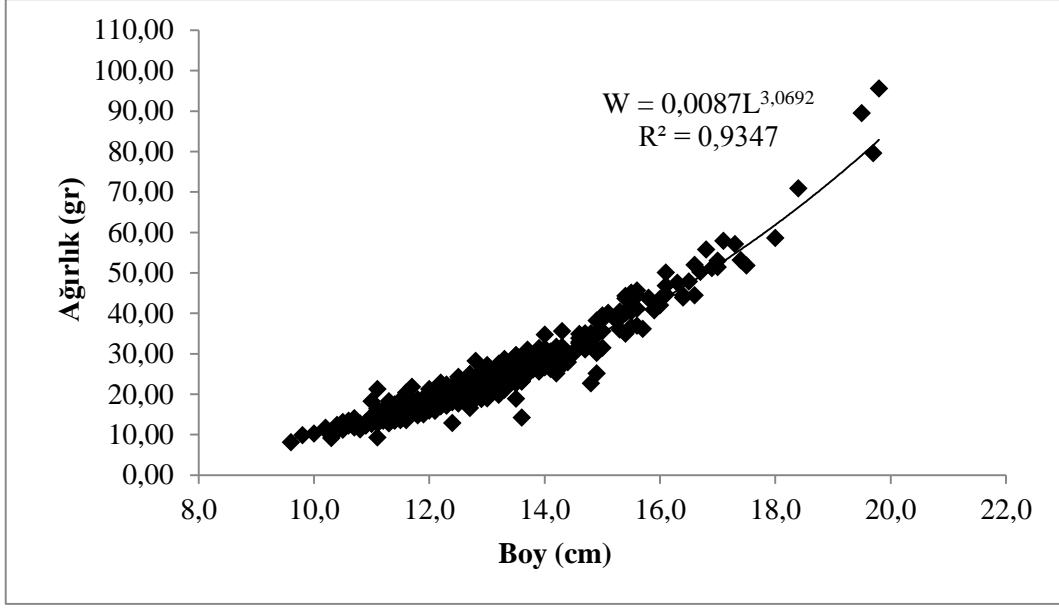
Dişi, erkek ve tüm bireylerin boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade eden grafikler Şekil 4.8, Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da gösterilmektedir.



Şekil 4.8 *T. minutus capelanus* dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.9 *T. minutus capelanus* erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.10 *Trisopterus minutus capelanus* tüm bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.

4.3.4 Yaş- Boy İlişkisi

Edremit Körfezi'nde elde edilen örneklerin otolitlerinden yapılan yaş tayini sonucunda bireylerin I-III yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu bireylerin %98,31'inin I yaş grubuna, %1,34'ünün II yaş grubuna, %0,33'ünün III yaş grubuna ait olduğunu belirlenmiştir. I yaş grubunda bulunan bireylerin ortalama total boyları 12,8 cm; II yaş grubunda bulunan bireylerin 17,16 cm ve III yaş grubunda bulunan bireylerin 19,75 cm olduğu tespit edilmiştir.

Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama total boy değerlerine bakıldığında ise; dişi bireylerde I yaş grubu için bireylerin ortalama total boy değeri 13,7 cm; II yaş grubu için 18,17 cm; III yaş grubu için 19,75 cm iken; erkek bireylerde I yaş grubu için 12,5 cm; II yaş grubu için 16,2 cm olarak bulunmuştur (Tablo 4.1)..

Tablo 4.1 *T. minutus capelanus* bireylerinin yaş-boy ilişkisi.

Eşey	Yaş Grupları	N	Min.	Max.	Ort±Ss
♀	I	168	10,7	17,5	13,7±0,11
	II	4	16,8	19,5	18,17±0,55
	III	2	19,7	19,8	19,75±0,05
♂	I	415	9,6	16,9	12,5±0,05
	II	4	15,6	17	16,2±0,30
♀+♂	I	583	9,6	17,5	12,8±0,05
	II	8	15,6	19,5	17,16±0,48
	III	2	19,7	19,8	19,75±0,05

İncelenen *T. minutus capelanus* örneklerinin yaşlara göre ortalama total boy değerlerinden yararlanılarak L_{∞} değeri 23,5 cm olup, k değeri 0,520, t_0 değeri -0,504 olarak hesaplanmıştır.

Hesaplanan parametre değerlerinden büyüme denklemi oluşturulacak olursa;

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

$$L_t = 23,5 [1 - e^{-0,520(t+0,504)}]$$

Büyüme performansı olan $\emptyset=3,19$ olarak hesaplanmıştır.

4.3.5 Yaş-Eşey Kompozisyonu

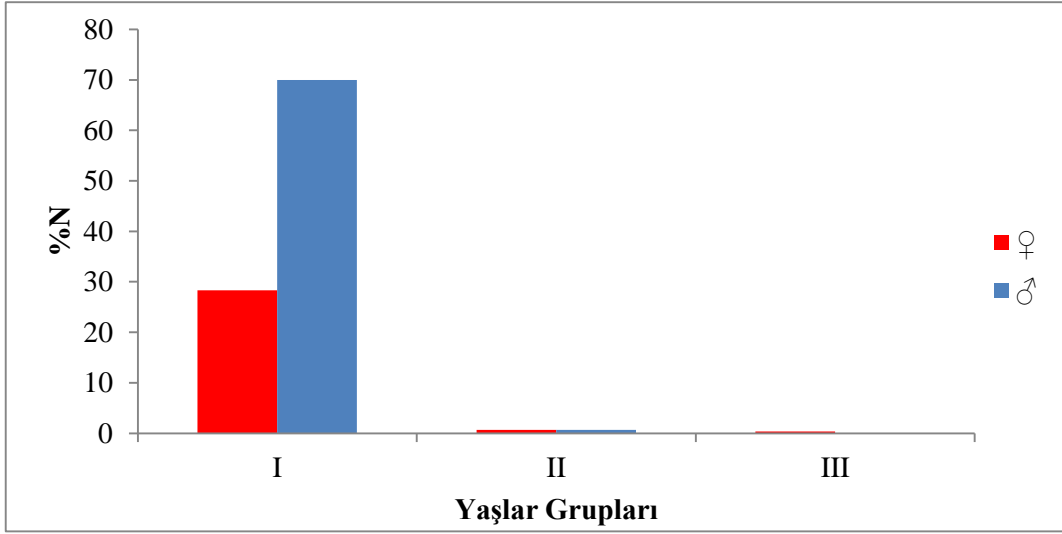
Mart 2015-Şubat 2016 ayları arasında yakalanan örneklerin I – III yaş grupları arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır.

Edremit Körfezi'nden elde edilen örneklerin yaşlara göre dişi, erkek ve tüm birey sayıları tespit edilmiş ve Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 *T. minutus capelanus* bireylerinin yaş-eşey kompozisyonu.

Yaş Grupları	♀		♂		♀+♂		♀:♂
	N	%N	N	%N	N	%N	
I	168	28,34	415	69,99	583	98,30	1:2,47
II	4	0,68	4	0,68	8	1,36	1:1
III	2	0,34	-	-	2	0,34	
Toplam	174	29,36	419	70,67	583	100,00	1:2,41

Araştırma bölgesinde yakalanmış örneklerin otolitlerinden yapılan yaş tayini sonucunda bireylerin I-III yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Örneklerin %98,30'unun I yaş grubuna, %1,36'sının II yaş ve %0,34'ünün ise III yaş grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerin I-III yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %28,34'lük oranla I yaş grubunda bulunduğu belirlenirken, erkek bireylerin ise I-II yaş grubu bireylerden oluştuğu ve en fazla bireyin %69,99'lük oranla I yaş grubunda bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.11). Dişi bireyin en fazla bulunduğu I yaş grubunda 168 adet birey bulunurken, erkek bireyin de en fazla bulunduğu I yaş grubunda 415 birey bulunmaktadır. Dişi-erkek oranı 1:2,41 olarak bulunmuştur. Bu durumun bireylerin bulunduğu derinlikle alakalı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.11 *T. minutus capelanus*'un yaş-eşey kompozisyonu.

4.3.6 Hepatosomatik İndeks (HSI)

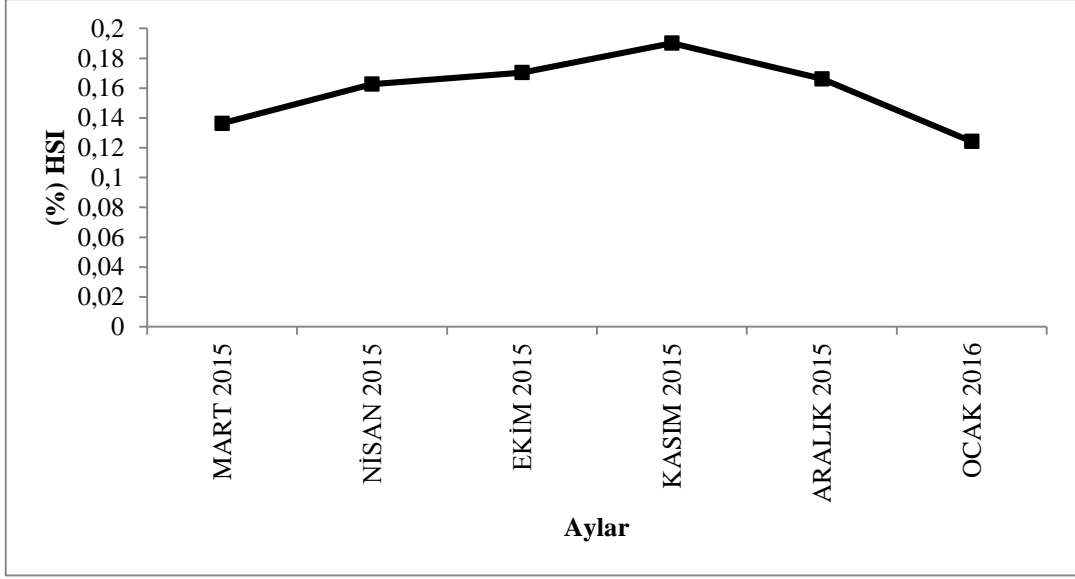
Hepatosomatik indeks değeri *T. minutus capelanus* populasyonu için Mart 2015-Şubat 2016 arasındaki ayları kapsamaktadır.

Ortalama hepatosomatik indeks değeri dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Dişi bireylerde en yüksek değer 0,1902 (Kasım 2015) iken, en düşük değer 0,1504 (Ekim) olarak tespit edilmiştir. Erkek bireylerde en yüksek değer 0,2626 (Mart 2015) iken, en düşük değer 0,1597 olarak belirlenmiştir. Tüm bireyler için bakıldığında ise; en yüksek değer 0,2336 (Mart 2015) olurken, en düşük değer 0,1572 (Ekim 2015) olarak kaydedilmiştir.

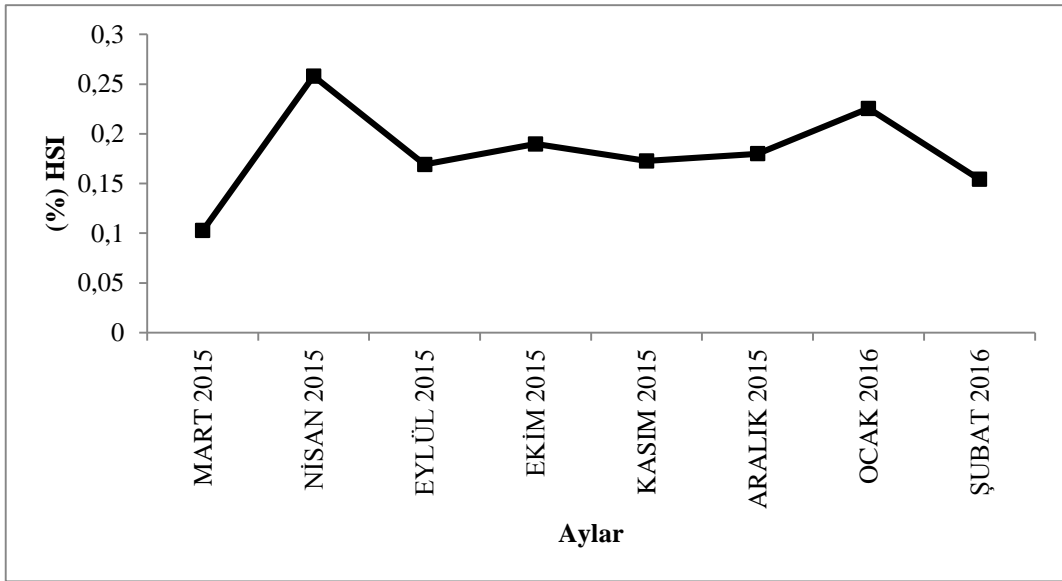
T. minutus capelanus populasyonunun ortalama hepatosomatik indeks değerleri dişi, erkek ve tüm bireyler için Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3 *T. minutus capelanus* populasyonunun aylara göre hepatosomatik indeks değerleri.

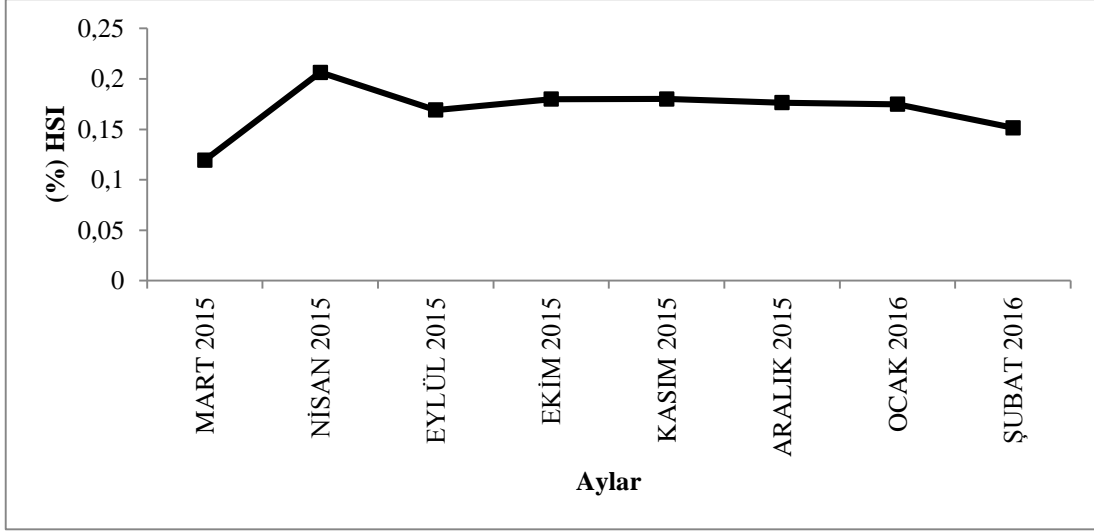
	DİŞİ				ERKEK				DİŞİ+ERKEK			
	ORT.	MİN.	MAX.	N	ORT.	MİN.	MAX.	N	ORT.	MİN.	MAX.	N
MART 2015	0,1364	0,0514	0,4882	35	0,1026	0,0953	0,376	57	0,1195	0,0514	0,4882	92
NİSAN 2015	0,1627	0,091	0,2525	13	0,258	0,1332	0,4696	11	0,2064	0,091	0,4696	24
EYLÜL 2015	-	-	-	-	0,1691	0,0642	0,4056	68	0,1691	0,0642	0,4056	68
EKİM 2015	0,1704	0,0702	0,4253	27	0,1897	0,0687	0,4255	73	0,1800	0,0687	0,4255	100
KASIM 2015	0,1902	0,0708	0,3616	63	0,1727	0,08	0,3222	87	0,1801	0,0708	0,3616	150
ARALIK 2015	0,1662	0,0429	0,3397	16	0,1799	0,075	0,4226	47	0,1764	0,0429	0,4226	63
OCAK 2016	0,1243	0,1029	0,1959	17	0,2254	0,09	1,7628	49	0,17485	0,09	1,7628	66
ŞUBAT 2016	0,1489	0,1074	0,1963	3	0,1541	0,1267	0,1653	27	0,1515	0,1074	0,1963	30



Şekil 4.12 *T. minutus capelanus* dişi bireylerinin hepatosomatik indeks değerleri.



Şekil 4.13 *T. minutus capelanus* erkek bireylerinin hepatosomatik indeks değerleri.



Şekil 4.14 *T. minutus capelanus* bireylerinin hepatosomatik indeks değerleri.

4.3.7 Kondisyon Faktörü (KF)

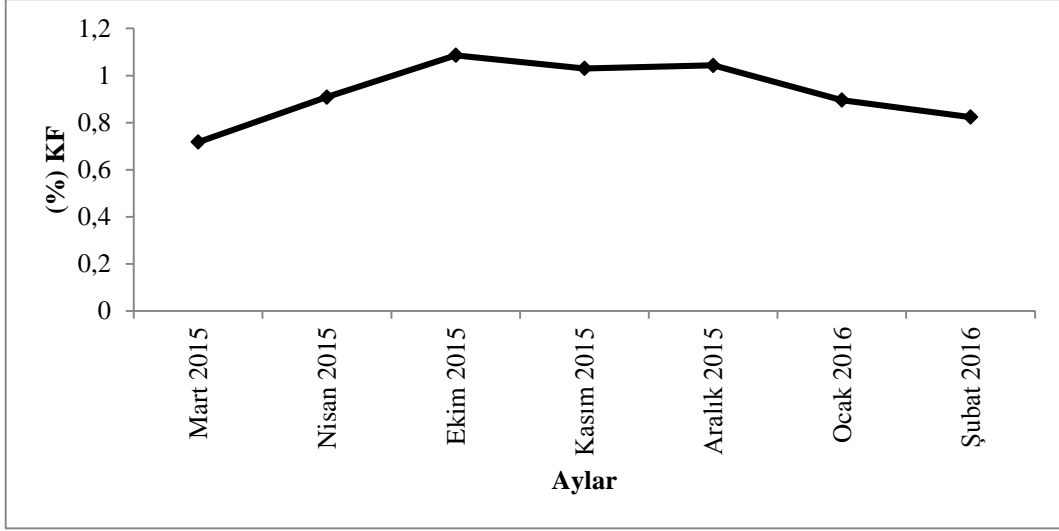
T. minutus capelanus popülasyonunun kondisyon faktörü değerleri, dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen değerler Tablo 4.4, Tablo 4.5, Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.4 *T. minutus capelanus* dişi bireylerinin kondisyon faktörü değerleri.

Aylar	N	♀		
		Min.	Max.	Ort.
Mart 2015	35	0,6862	1,0581	0,7176
Nisan 2015	13	0,8029	1,1189	0,9082
Eylül 2015	-	-	-	-
Ekim 2015	27	0,9402	1,355	1,0860
Kasım 2015	63	0,6763	1,3606	1,0306
Aralık 2015	16	0,6832	1,1663	1,0432
Ocak 2016	17	0,664	1,3234	0,8957
Şubat 2016	3	0,7549	0,9799	0,8232

İncelenen bireylerin kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında; dişi bireyler için en düşük ortalama 0,7176 ile Ocak ayında, en yüksek ortalama 1,0860 ile Ekim ayında tespit edilmiştir. Eylül ayında dişi bireye rastlanmadığından dolayı kondisyon faktör değeri hesaplanmaya alınmamıştır.

Dişi bireylerin kondisyon değerlerini gösteren grafik Şekil 4.15'te verilmiştir.

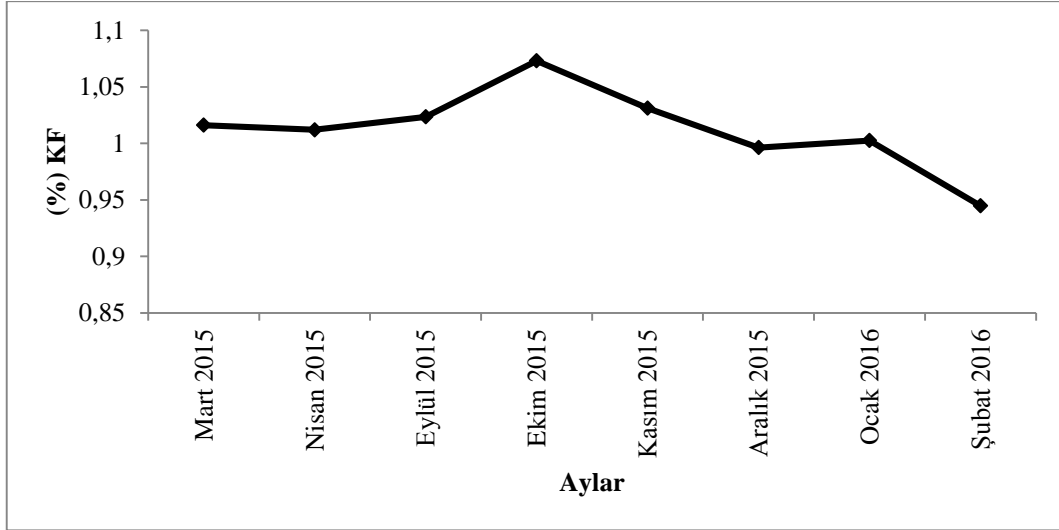


Şekil 4.15 *T. minutus capelanus* dişi bireylerinin aylık kondisyon faktörü değerleri.

Tablo 4.5 *T. minutus capelanus* erkek bireylerinin aylık kondisyon faktörü değerleri.

Aylar	N	♂		
		Min.	Max.	Ort.
Mart 2015	57	0,7884	1,1247	1,0162
Nisan 2015	11	0,9494	1,1211	1,0120
Eylül 2015	68	0,8364	1,1504	1,0236
Ekim 2015	73	0,9154	1,2556	1,0731
Kasım 2015	87	0,6702	1,5537	1,0312
Aralık 2015	47	0,8255	1,141	0,9963
Ocak 2016	49	0,5404	1,5603	1,0026
Şubat 2016	27	0,5466	1,1506	0,9448

Erkek bireyler için kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında; en düşük ortalamaya 0,9448 ile Şubat ayında, en yüksek ortalamaya ise 1,0731 ile Ekim ayında rastlanmıştır.

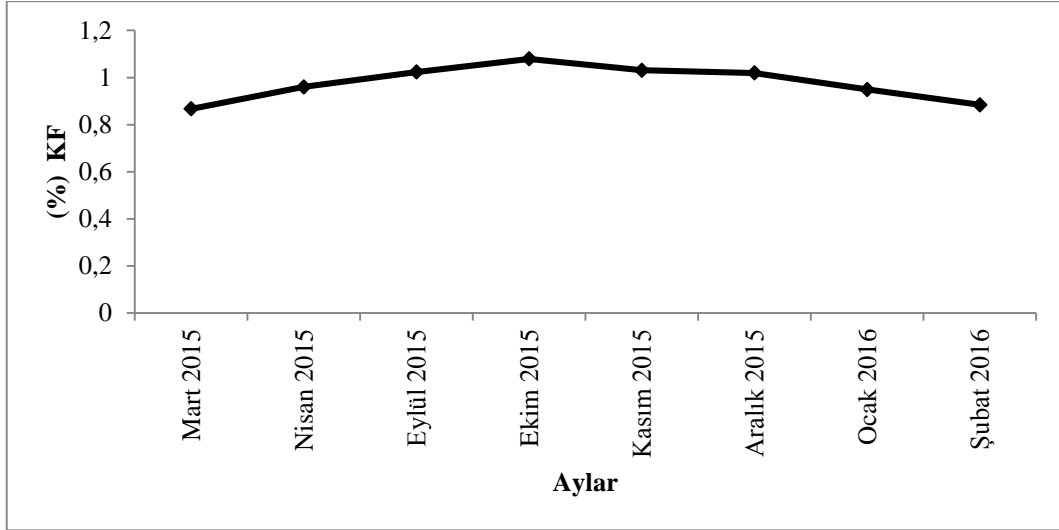


Şekil 4.16 *T. minutus capelanus* erkek bireylerinin kondisyon faktörü değerleri.

Tablo 4.6 *T. minutus capelanus* bireylerinin kondisyon faktörü değerleri.

Aylar	♂+♀			
	N	Min.	Max.	Ort.
Mart 2015	92	0,6862	1,1247	0,8669
Nisan 2015	24	0,8029	1,1211	0,9601
Eylül 2015	68	0,8364	1,1504	1,0236
Ekim 2015	100	0,9154	1,355	1,0795
Kasım 2015	150	0,6702	1,5537	1,0309
Aralık 2015	63	0,6832	1,1663	1,0197
Ocak 2016	66	0,5404	1,5603	0,94915
Şubat 2016	30	0,5466	1,1506	0,8840

Kondisyon faktörü değerlerini tüm bireyler için genel değerlendirecek olursak; en düşük ortalama değer 0,8669 ile Mart ayında; en yüksek ortalama değer ise 1,0795 ile Ekim ayında bulunmuştur.



Şekil 4.17 *T. minutus capelanus* bireylerinin kondisyon faktörü değerleri.

4.4 *T. minutus capelanus*'un Üreme Durumu

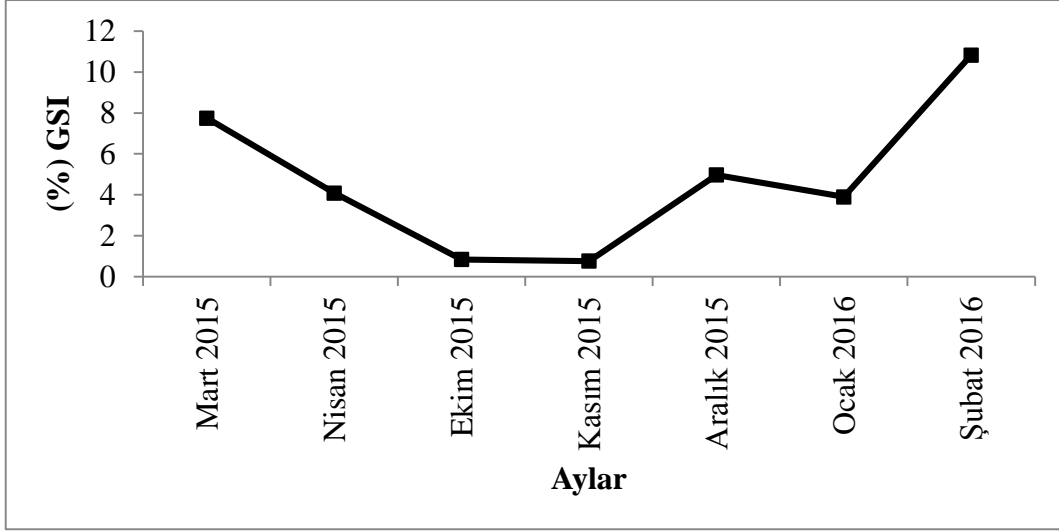
4.4.1 Gonadosomatik İndeks (GSI)

T. minutus capelanus örneklerinin üreme dönemi tespiti için dişi bireylerin GSI değerleri aylık olarak hesaplanmıştır ve elde edilen veriler Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7 *T. minutus capelanus* dişi bireylerinin aylık GSI değerleri.

Aylar	N	Min.	Max.	Ort.	S.S
Mart 2015	35	4,8117	11,4438	7,7476	0,21
Nisan 2015	13	1,1235	7,1502	4,0839	0,14
Ekim 2015	27	0,1389	6,4516	0,8391	0,14
Kasım 2015	63	0,3945	1,2058	0,7555	0,19
Aralık 2015	16	0,1022	12,1356	4,9703	0,26
Ocak 2016	17	0,9787	7,6632	3,894	0,25
Şubat 2016	3	9,3615	12,5406	10,828	0,25

Mart 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında yakalanan dişi bireylerin GSI değerlerine bakıldığında; en düşük değer 0,7555 ile Kasım ayında, en yüksek değer ise 10,828 ile Şubat ayında tespit edilmiştir. Genel olarak tablo yorumlandığında Nisan ayından sonra GSI değerlerinde azalma görülürken, Kasım ayından itibaren artış söz konusudur. Dolayısıyla üremenin en yoğun olduğu ay ise en yüksek değere ulaştığı Şubat ayıdır.



Şekil 4.18 *T. minutus capelanus* dişi bireylerinin aylık GSI değerleri.

4.5 *T. minutus capelanus*'un Beslenme Durumu

4.5.1 Mide Örneklerinin İncelenerek Besinlerin Belirlenmesi

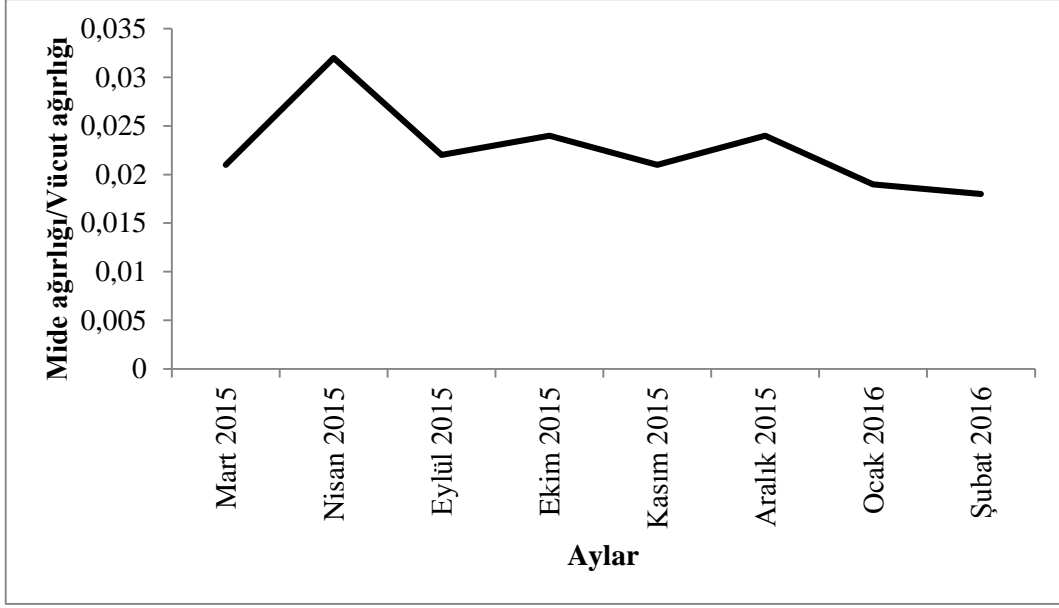
Mart 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında yakalanan *T. minutus capelanus* bireylerinin mideleri tartılmış mide ağırlığının vücut ağırlığına oranı tespit edilmiştir.

Mide ağırlık ve içerikleriyle ilgili veriler aylık ve mevsimsel olarak gruplandırılmış ve gerekli bilgiler Tablo 4.8'de verilmiştir. Ancak av yasağı döneminde örnekleme yapılamamış bu nedenle ilgili ay ve mevsimlere ait veriler oluşturulamamıştır.

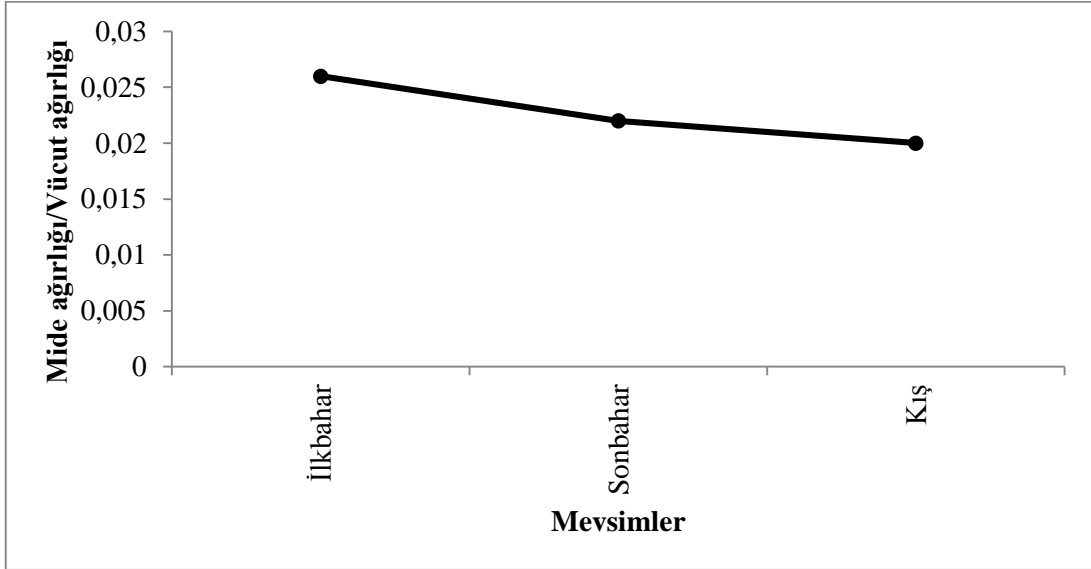
Tablo 4.8 *T. minutus capellanus* populasyonunun aylara ve mevsimlere göre ortalama mide ağırlıkları oranları.

	Aylar	Min.(gr)	Max. (gr)	Ort. (gr)	Mide ağırlığı/Vücut ağırlığı (gr)
İLKBAHAR	Mart 2015	0,16	5,42	0,75	0,021
	Nisan 2015	0,51	3,24	1,26	0,032
SONBAHAR	Eylül 2015	0,1	1,37	0,37	0,022
	Ekim 2015	0,07	1,68	0,47	0,024
	Kasım 2015	0,02	1,64	0,46	0,021
KIŞ	Aralık 2015	0,15	2,5	0,54	0,024
	Ocak 2016	0,17	1,61	0,42	0,019
	Şubat 2016	0,15	0,78	0,41	0,018

Tablodan da anlaşılacağı gibi mide ağırlığının en az olduğu ay 0,02 g ile Kasım ayı olurken; ağırlığın en fazla olduğu ay 5,42 g ile Mart ayı olmuştur. Ortalamalarına bakıldığında ise; en düşük ortalama 0,37 g ile Eylül ayı olurken, en yüksek ortalama 1,26 g ile Nisan ayı olmuştur. Mide ağırlığının vücut ağırlığına oran değeri 0,018 g ile en düşük oran kabul edilirken; 0,032 g en yüksek değer olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.19 *T. minutus capelanus* bireylerinin aylara göre mide ağırlıklarının vücut ağırlıklarına oranları.



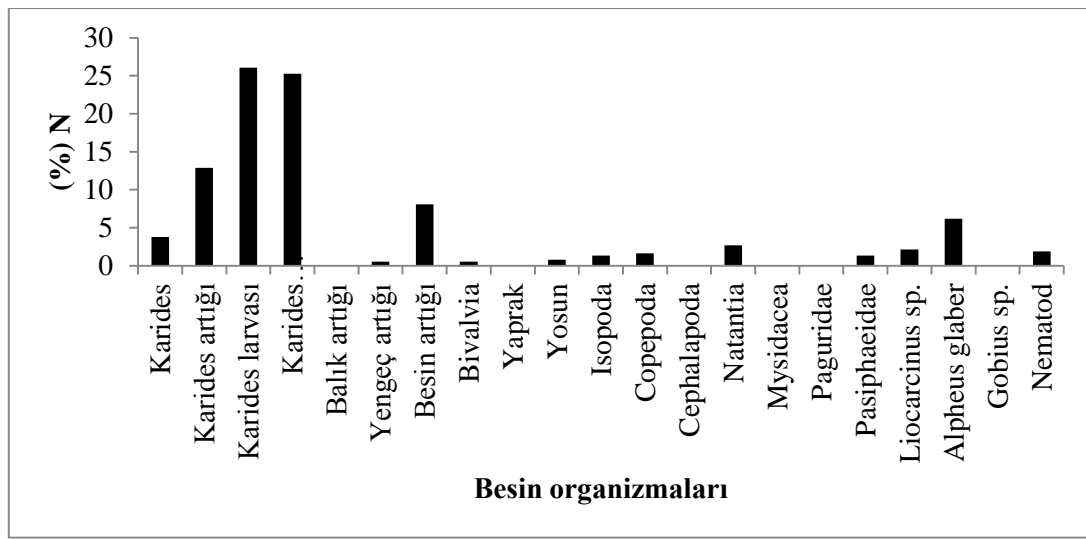
Şekil 4.20 *T. minutus capelanus* bireylerinin mevsimlere göre mide ağırlıklarının vücut ağırlıklarına oranları.

Genel olarak mide ağırlıklarına bakıldığında kış ayında azalmanın olduğu gözlenmiştir. Bu durum balığın boyuna, yaşına, bulunduğu bölgedeki besin

kompozisyonuna, besin miktarına ve kalitesine bağlı olarak değişim gösterdiği düşünülmektedir.

Besin içeriklerinin bulunuş frekansları mevsimsel olarak değerlendirilip, en az ve en fazla hangi besin kompozisyonunun tüketildiği belirlenmeye çalışılmıştır.

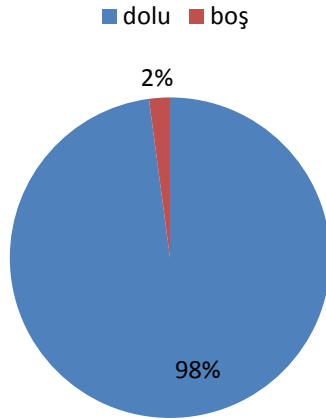
Elde edilen örneklerin mide içeriklerine bakıldığında ilkbahar mevsiminde en fazla %26,08'lik oranla karides larvasına, %25,26'lık oranla karides yumurtasına rastlanmıştır. En az besin kompozisyonunu ise; %0,53'lük oranla yengeç artığı ve yine aynı oranla bivalvia oluşturmaktadır (Şekil 4.21).



Şekil 4.21 *T. minutus capelanus* bireylerinin ilkbahar mevsimine ait besin kompozisyonları.

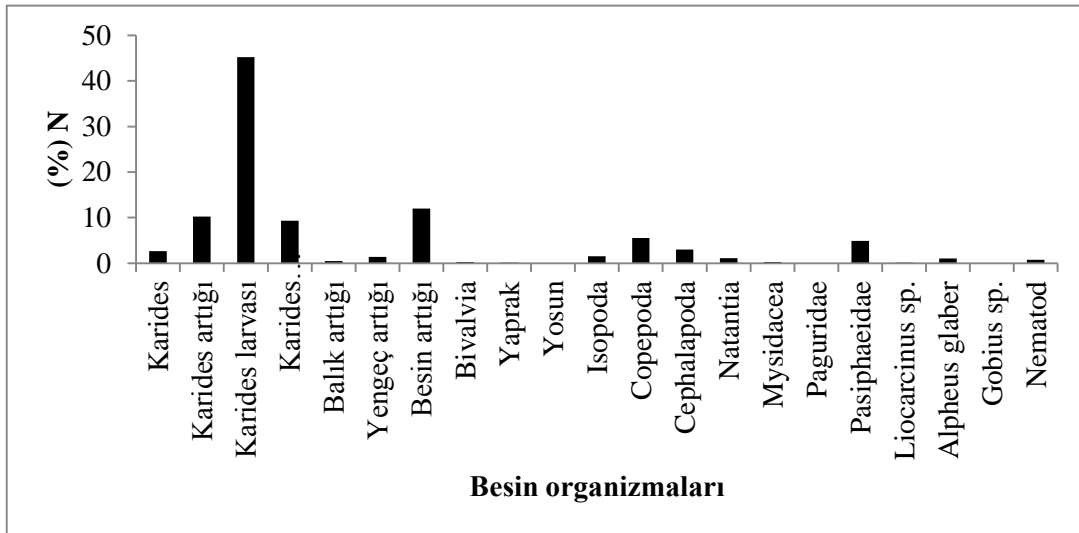
İlkbahar mevsiminde içinde besin bulunmayan mide oranı %2 olarak belirlenmiş ve bu orana denk gelen birey sayısı ise 8 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.22).

İlkbahar



Şekil 4.22 *T. minutus capelanus*'un ilkbahar mevsimindeki mide doluluk oranı.

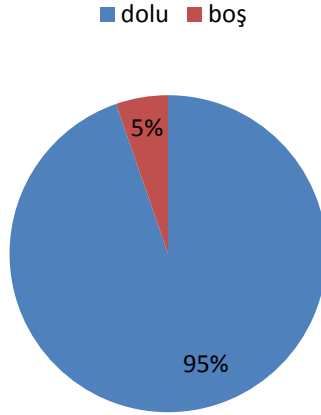
Sonbahar mevsiminin ilk sırasındaki besin kompozisyonunu %45,21'lik oranla karides larvası oluşturmaktadır. Daha sonra ise midede %10,23'lük orana sahip karides artığına rastlanmıştır. En az bulunan besin kompozisyonu ise %0,13'lük oranla *Liocarcinus sp.* ve yaprak olmuştur (Şekil 4.23).



Şekil 4.23 *T. minutus capelanus* bireylerinin sonbahar mevsimine ait besin kompozisyonları.

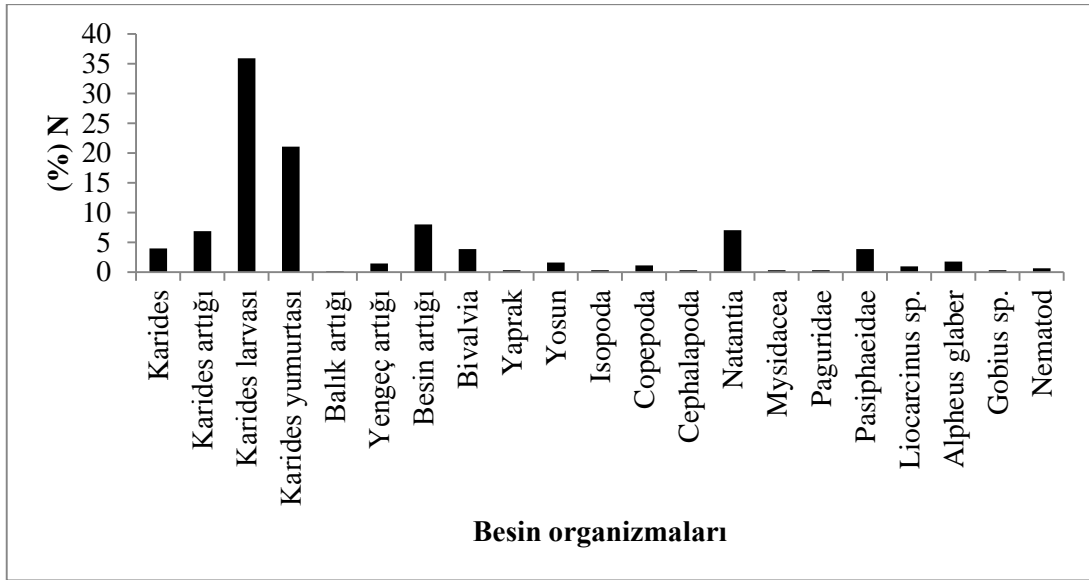
Sonbahar mevsiminde içinde besin bulunmayan mide oranı %5 olarak belirlenmiş ve bu orana denk gelen birey sayısı ise 46 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.24).

Sonbahar



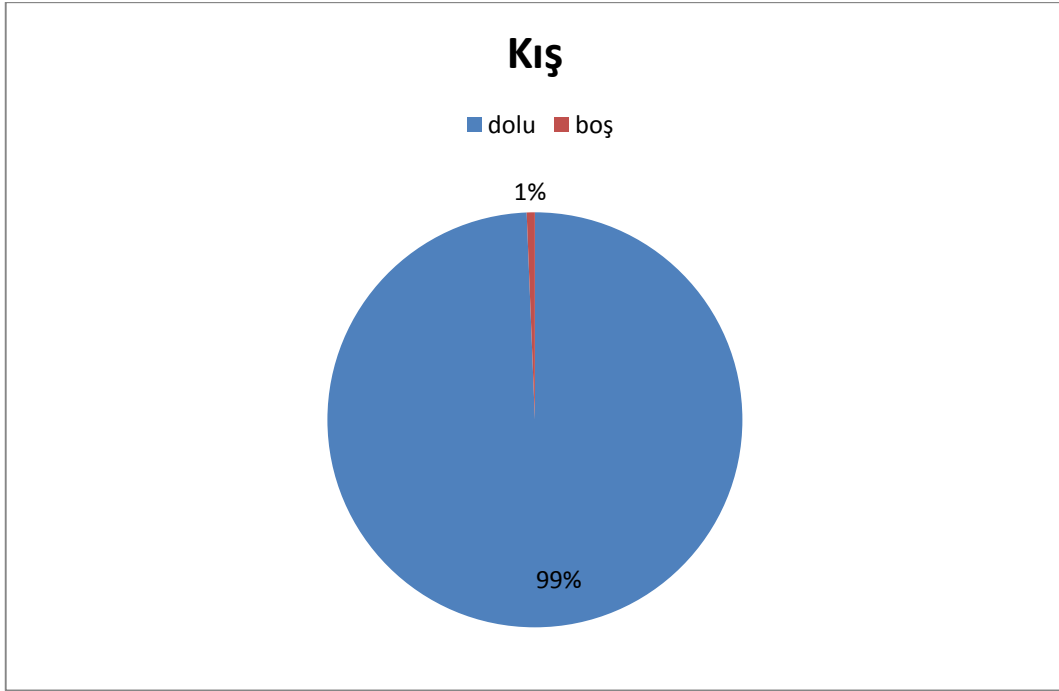
Şekil 4.24 *T. minutus capelanus*'un sonbahar mevsimindeki mide doluluk oranı.

Kış mevsimindeki bireylerin mideleri incelendiğinde %35,89'luk oranla karides larvası ilk sırayı alırken, bunu %21,06'lık oranla karides yumurtası takip etmektedir. En az besin kompozisyonunu oluşturan ise; %0,16'lık oranla balık artığı olmuştur (Şekil 4.25).



Şekil 4.25 *T. minutus capelanus* bireylerinin kış mevsimine ait besin kompozisyonları.

Kış mevsiminde içinde besin bulunmayan mide oranı %0,1 olarak belirlenmiş ve bu orana denk gelen birey sayısı ise 4 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.26).



Şekil 4.26 *T. minutus capelanus*'un kış mevsimindeki mide doluluk oranı.

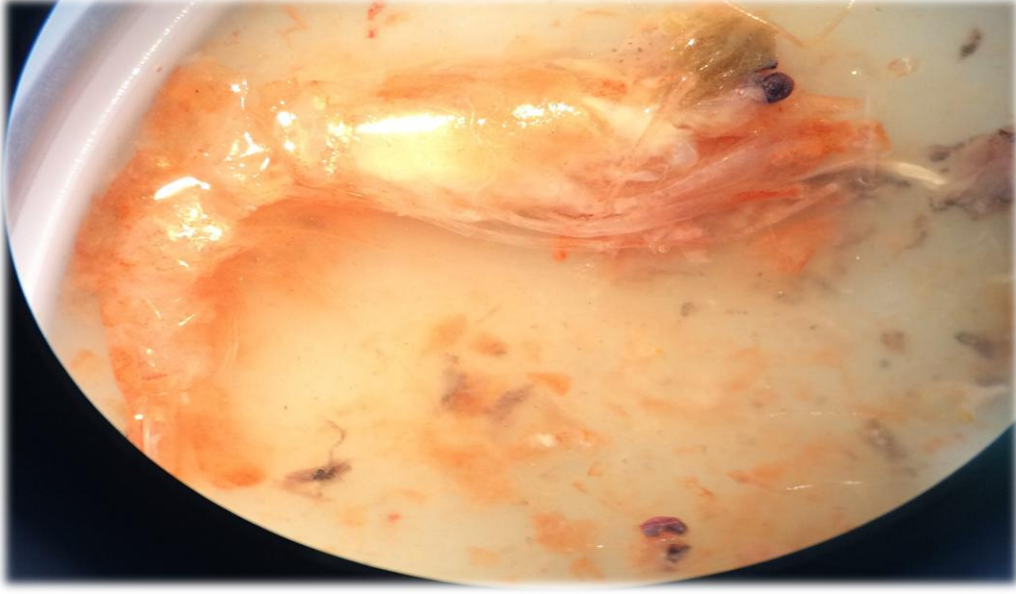
Genel bir değerlendirme yapıldığında içinde besin organizması bulunan birey sayısı 529 olmuştur. Midelerin incelenmesi sonucunda besin kompozisyonunu molluska, krustase, ve bazı balık türleri oluşturmaktadır. En büyük kısmını ise krustase türleri oluşturmuştur. Elde edilen bireylerin mide içeriklerine tür düzeyinde bakıldığında en fazla *Alpheus glaber*'e rastlanmıştır. Daha sonraki sırayı ise *Liocarcinus sp.* almıştır.



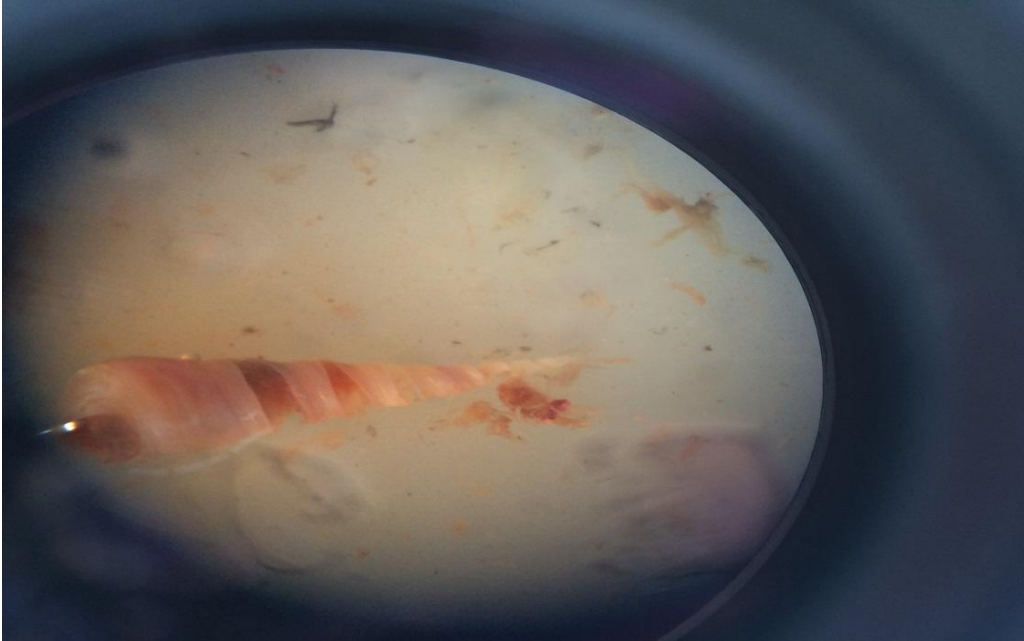
Şekil 4.27 *Trisopterus minutus capellanus*'un midesinde bulunan *Alpheus glaber*.



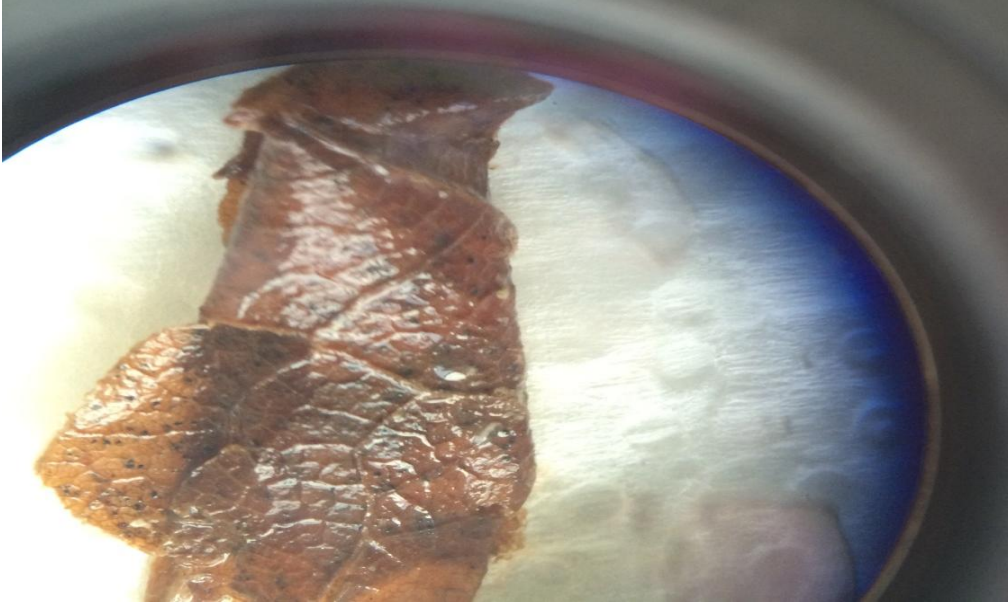
Şekil 4.28 *T. minutus capellanus*'un midesinde bulunan karides larvaları.



Şekil 4.29 *T. minutus capelanus*'un midesinde bulunan yarı sindirilmiş karides.



Şekil 4.30 *T. minutus capelanus*'un midesinde bulunan bivalvia.



Şekil 4.31 *T. minutus capelanus*'un midesinde bulunan yaprak.

4.6 Ölüm Oranları

Edremit Körfezi'nden elde edilen bireyler için toplam ölüm oranı (Z) 1,84 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Doğal ölüm oranı (M) 0,36 yıl⁻¹ hesaplanırken, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm oranı (F) ise 1,49 yıl⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Stokta bulunan bireylerin ölüm oranı birçok faktöre bağlı olarak değişim göstermektedir. Toplam ölüm oranı (Z) avcılık yapılan bir su kütlesi içerisinde doğal ölüm oranı (M) ve balıkçılıktan kaynaklanan olan ölüm oranı (F) olmak üzere iki şekilde karşımıza çıkmaktadır. Balıkçılık yoluyla olan ölüm, uygun bir zaman içinde, uygun bir stoktan elde edilen yani avlanan balık miktarını göstermektedir. Doğal ölüm ise, uygun zaman aralığında, balığın diğer balıklar tarafından yenilmesi, hastalık ve parazitler, çevreyle ilgili ve klimatolojik şartların ani değişimi sonucu olan ölümleri kapsamaktadır (Treer vd. 1998).

Bingel (1987) sömürme ya da yararlanma oranını (E) stokun aşırı ya da yetersiz avlanıp avlanılmadığının bir göstergesi olarak değerlendirmiştir. Edremit Körfezi'nde yayılış gösteren *T. minutus capelanus* popülasyonu için E=0,80 olarak hesaplanmıştır.

5. TARTIŞMA

Edremit Körfezi'nde bulunan *T. minutus capelanus* populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Mart 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında aylık olarak elde edilen 593 adet birey incelenmiştir.

Araştırma bölgesinde yapılan bu türün dağılımı 40 m'yi bulurken, Frogli (1981) ile Frogli ve Zoppini (1981) aynı tür üzerinde Adriyatik Denizi'nde yaptıkları çalışmalarda türün 40 m'den 250 m'ye kadar dağılım gösterdiğini vurgulamışlardır. Politou ve Papaconstantinou (1990) yaptıkları çalışmada ise türün Yunanistan'ın doğu kıyılarında 25 ile 310 m'ye kadar dağılım gösterdiklerini, ancak yoğunluğun 50 ile 100 m arasında bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, *T. minutus capelanus*'un total boy değerlerinin; dişi bireylerde 10,7 cm ile 19,8 cm arasında değişim gösterirken, erkek bireylerde 9,6 cm ile 17,0 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Tüm bireyler açısından değerlendirildiğinde ise total boyların 9,6 cm ile 19,8 cm arasında değiştiği gözlenmiştir. Dişi bireylerin en fazla bulunduğu total boy aralığı 13,0 cm ile 13,5 cm arasında olup, erkek bireylerin 12,5 cm ile 13,0 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Frogli ve Zoppini (1981) Adriyatik Denizi'nde yaptıkları çalışmada *T. minutus capelanus* bireylerinin 3 cm ile 30 cm arasındaki bireylerden oluştuğunu bildirmiştir. Politou ve Papaconstantinou (1990) Yunanistan'ın doğu kıyılarında bulunan bu türün boy dağılımının 5 ile 31 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Aynı zamanda bu çalışmada 28 cm üzerinde bulunan bireylere nadir rastlanıldığı vurgulanmıştır. Bu alanda yapılan diğer bir çalışmada ise Sicilya Boğazı'ndan elde edilen bireylerin 4,7 cm ile 23,7 cm arasında dağılım gösterdikleri belirtilmiştir (Ragonese and Bianchini 1998). Yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında bireylerin boy aralıklarının farklı olması türün dağılım gösterdiği derinlik ve özellikle çalışmanın yapılmış olduğu maksimum derinlikten dolayı değişim gösterdiği düşünülmektedir. Daha derinlere inildikçe daha büyük boylu bireylere rastlanabileceği öngörülmektedir.

Edremit Körfezi'nden elde edilen bireylerin ağırlık ölçümleri sonucunda, dişi bireylerin ağırlıkları 9,34 g ile 95,59 g arasında, erkek bireylerin ağırlıkları 8,13 g ile 51,45 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında ise, tüm

bireylerin ağırlıkları 8,13 ile 95,59 g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Verilerden de anlaşılacağı gibi dişi bireylerin erkek bireylerden daha ağır olduğu belirlenmiştir. Bu durumun balığın beslenmesi ve dişi bireylerin üreme dönemleriyle ilgili olduğu düşünölmektedir. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda ağırlık karşılaştırılmasına dair bilgiye rastlanmamış olup, bu verilerin daha sonraki çalışmalara yarar sağlaması düşünölmektedir.

Edremit Körfezi'nden yakalanan bireylerin boy-ağırlık ilişkilerine bakıldığında dişi bireylerin boy artışları erkek bireylerin boy artışından daha fazla olmaktadır. Yani dişi bireyleri ağırlıkları aynı boyda bulunan erkek bireyden daha fazla gelmektedir. Bu durumun özellikle üreme döneminde dişi bireylerin vücut ağırlıklarının gonat gelişimiyle paralel olarak artmasından kaynaklandığı düşünölmektedir. Bu durumu Biagi vd. (1992) yaptıkları çalışmada eşeyler arası gonat gelişim farkına bağladıklarını söylemişlerdir. Bunun yanı sıra beslenme durumunda bu konuda önemli bir etken olduğu düşünölmektedir. Çünkü besin tipi, kalitesi ve miktarı farklılık oluşturabilir. *T. minutus capellanus*'un farklı bölgelerde yapılan boy ağırlık ilişkisi değerleri Tablo 5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1 *T. minutus capelanus*'un değişik bölgelerde yapılan boy ağırlık ilişkisi değerleri.

Araştırmacılar	Araştırma Alanı	Yıl/Mevsim	Eşey	a	b
Frogia ve Zoppini (1981)	Adriyatik Denizi	1976-1980	♀+♂	0,0059	3,22
Tangerini ve Arneri (1983)	Adriyatik Denizi	1982	♀+♂	0,005	3,27
Politou ve Papoconstantinou (1990)	Yunanistanın doğu kıyıları	1986-1987	♀+♂	0,0059	3,22
Biagi vd. (1991)	Tiran Denizi	Yaz 1985	♀	0,0065	3,16
			♂	0,0049	3,25
		Bahar 1986	♀	0,0045	3,39
			♂	0,0064	3,15
Yaz 1986	♀	0,0076	3,11		
	♂	0,0076	3,1		
Bahar 1987	Tiran Denizi	♀	0,0053	3,24	
		♂	0,0083	3,05	
Gianetti ve Giramitto (1993)	Adriyatik Denizi	1986-1987	♀	0,0051	3,27
			♂	0,006	3,19
			♀+♂	0,0059	3,26
Relini vd. (1999)	Tiran Denizi	1994-1995	♀	0,0054	3,24
			♂	0,0083	3,05
			♀+♂	0,005	3,26
Relini vd. (1999)	Adriyatik Denizi	1994-1995	♀	0,0051	3,27
			♂	0,006	3,19
			♀+♂	0,0059	3,22
Bu çalışma	Edremit Körfezi	2015-2016	♀	0,0089	3,0665
			♂	0,112	2,9655
			♀+♂	0,0087	3,0692

Oluşturulan tabloya bakıldığında Edremit Körfezi'nde yapılan çalışmada bulunan değerler bazı çalışmalarla uyum içindedir. Adriyatik Denizi'nde yapılmış bir çok çalışma bulunmaktadır. Bu bölgelerde örneklenen *T. minutus capelanus* bireylerinin b değeri 3'ün üzerindedir. Biagi vd. (1991) Tiran Denizi'nde mevsimsel olarak çalışma yapmışlardır ve b değerinin 3'e yakın olarak değerlendirilebileceğini

vurgulayarak büyümelerinin isometrik olabileceğini belirtmişlerdir. Akdeniz'in çeşitli bölgelerinde yapılan çalışmalara bakıldığında a değerinin hem dişi hem de erkek bireylerde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda Edremit Körfezi'nde beslenme koşullarının daha iyi olduğu söylenebilir.

Edremit Körfezi'nde bulunan örneklerin yaşa bağlı büyüme özellikleri incelenmiştir. Örneklenen bireylerin I, II ve III yaş grubuna ait bireyler olduğu tespit edilmiştir. Bireylerin eldesinde kullanılan trol ağ gözü seçiciliğinden dolayı bu çalışmada 0 yaşında bireye rastlanmamıştır. Dişi bireylerde I yaş grubunda bulunan bireylerin ortalama boyları 13,7 cm, II yaş grubuna ait bireylerin ortalama boyları 18,17 cm ve III yaş grubuna ait bireylerin ortalama boyları 19,75 cm olarak belirlenirken, erkek bireylerin I yaş grubuna ait olanların ortalama boyları 12,5 cm ve II yaş grubuna ait bireylerin ortalama boyları 16,2 cm olarak tespit edilmiştir. Veriler değerlendirildiğinde dişi bireylerin erkek bireylerden daha fazla büyüme gösterdikleri görülmüştür. Metin ve İlkay (2014) Orta Ege Denizi'nde yapmış oldukları çalışmada yaş tayinini, otolitlerin kesilmesi, zımparalanması ve parlatılması sonucunda belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışmada 0 ile 4 yaşa ait bireyler bulmuşlardır. Edremit Körfezi'nde yapılan bu çalışmada en fazla bireyin 3 yaşında bulunması elde edilen bireylerin bulunduğu derinliğe ve özellikle balık boyuna bağlı olarak değişim gösterdiği düşünülmektedir.

Trisoperus minutus capellanus bireylerinin büyüme parametrelerine bakıldığında L_{∞} değeri 23,5, k değeri 0,520 ve t_0 değeri -0,504 olarak bulunmuştur. Akdeniz'in değişik bölgelerinde bu tür için büyüme parametreleri belirlenmiştir. Boya dayalı yöntemle bulunan büyüme parametrelerine bakıldığında; Ragonese ve Biancchini (1998) Sicilya Boğazı'nda yaptıkları çalışmada L_{∞} değerini 22,23; k değerini 0,452 ve t_0 değerini -0,679 olarak; Righini vd. (1995) Tiran Denizi'nde yaptıkları çalışmada L_{∞} değerini dişi bireylerde 28,5; erkek bireylerde 24,0 ve k değerini dişi bireylerde 0,600; erkek bireylerde 0,48 olarak tespit etmiştir. Yaş dayalı yöntemle bulunan büyüme parametrelerini belirlemede Gianetti ve Gramitto (1993) Adriyatik Denizi'nde L_{∞} değerini 23,8; k değerini 0,56 ve t_0 değerini -1,867 olarak, Politou ve Papaconstantinou (1990) Yunanistan'ın doğu kıyılarında L_{∞} değerini dişi bireylerde 33,45; erkek bireylerde 23,27 ve k değerini dişi bireylerde 0,178; erkek bireylerde 0,315 olarak tespit etmiştir. Ünlüoğlu (2005) Edremit

Körfezi'nde yapmış olduğu çalışmada dişi bireyler için L_{∞} değerini 26,60, k değerini 0,3 ve t_0 değerini -1,467 bulurken, erkek bireyler için L_{∞} değerini 23,37, k değerini 0,49 ve t_0 değerini -0,627 olarak tespit etmiştir. Tıraşın (1993), büyüme parametrelerinin türlere, aynı türün farklı popülasyonlarına, aynı popülasyonda bulunan ayrı yaş gruplarına ve cinsiyetlerine bağlı olarak değiştiğini vurgulamıştır. Şimdiye kadar yapılmış olan çalışmalara bakıldığında boy dağılımlarında farkedilen değişimlerin elde edilen örnek sayısına, dağılım gösterdiği derinliğe ve coğrafik özelliklere bağlı olarak değişim gösterdiği aynı zamanda buna bağlı olarak da L_{∞} değerinde farklılık olabileceği düşünülmektedir.

Edremit Körfezi'nden elde edilen örneklerin eşey dağılımlarına bakıldığında toplam 593 adet bireyin 174 adedi dişi, 419 adedi erkek birey olarak belirlenmiştir. Eşey oranı ise D:E=1:2,41 olarak tespit edilmiştir. Uygulanan t testi sonucunda, örnekleme döneminde avlanan bireylerin dişi-erkek oranları arasında istatistiksel açıdan önemli fark saptanmıştır. ($p<0,05$). Bu durumun balığın bulunduğu derinlik ile alakalı olarak değiştiği düşünülmektedir. Eylül ayında hiç dişi bireye rastlanmamıştır. Eşey dağılımları hakkında yapılan çalışmalar incelendiğinde Biagi vd. (1990) Tuskan Takımadaları'nın güneyinde bulunan *T. minutus capelanus* bireylerinin eşey oranında farklılık olduğunu ve dişi oranının daha yüksek bulunduğunu belirtmiştir. Eşey oranında bulunan farklılığın balık büyüklüğüne ve bulunduğu derinliğe göre değişiklik gösterebileceğini ifade etmişlerdir. 100 m'ye kadar olan derinliklerde 0 yaş grubundaki erkek bireylerin baskın olduğunu ve 100'den daha derin sularda erkek bireylerin sayılarının azalırken, dişi birey sayısının arttığını belirtmişlerdir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda bireylerin büyüklüklerine ve eşeylerine göre farklı derinliklerde dağılım gösterdikleri düşünülmektedir. Edremit Körfezi'nden elde edilen bireylerin buldukları derinliğe bakıldığında, erkek bireylerin dişilere oranla daha sığ bölgelerde bulunduğu düşünülmektedir. Hem ağırlığında hem de boylarında artış olan bireylerin daha derin bölgelerde bulunulduğu varsayıldığında ve çalışmanın yapıldığı derinlik göz önünde bulundurulduğunda erkek birey sayısının fazla olması normal olarak değerlendirilebilir. Ayrıca rastgele örnekleme yapılması bu sonucu verebilir.

T. minutus capelanus popülasyonunun heptosomatik indeks değerlerine bakıldığında, Nisan ayında (0,2064) en yüksek, Mart (0,1195) ayında ise en düşük

değerde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum gonadosomatik indeks ile karşılaştırıldığında tersi durum yaşandığı görülmüştür.

Kondisyon faktörü balığın eşey durumu, yaşı, üreme mevsimi, olgunlaşma dönemi, tüketilen besinin cinsine, yağ rezervinin miktarına ve kas yapısının gelişim derecesinden etkilenmektedir (Barnham and Boxter, 1998). Edremit Körfezi'nde bulunan *T. minutus capelanus* popülasyonunun aylara göre kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında Ekim (1,795) ayında en yüksek seviyede, Şubat (0,8840) ayında ise en düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen değerlere bakıldığında bireylerin iyi beslendiğini söylemek mümkündür.

GSI değeri Kasım ayında (0,7555) en düşük değere, Mart (7,7476) ve özellikle de Şubat (10,828) ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Bu durumun türün üreme dönemi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Değerlere bakıldığında gonadosomatik indeks değerleri gonat gelişiminin olduğu dönemlerde artış göstermektedir. Gonadosomatik indeks değerinin yükselmesi gonat ağırlığının artmasıyla doğru orantılıdır. Yani balıkların üreme öncesi gonadosomatik indeksi en yüksek değerlerine ulaşmaktadır ve balıklar gonadosomatik indeks değerlerinin en yüksek olduğu zamanda yumurtlarlar (Frost, 1945). Bu çalışmada gonatların Ocak ayından itibaren olgunlaşmaya başlayıp, balığın Şubat ve Mart aylarında üreme periyoduna girdiği gözlenmiştir. GSI ve KF değerleri arasında aylık olarak negatif lineer korelasyon söz konusu olmaktadır (Martinez and Vázquez, 2001). HSI, balıkların beslenme aktivitelerinin göstergesidir (Tyler ve Dunn, 1976). Üreme dönemi hariç, her periyod boyunca enerjinin karaciğere düşen kısmını ifade eder (Nunes ve Hartz, 2001). Balıkların üreme döneminde enerjinin büyük kısmı gonat gelişimine ayrılmaktadır ve besin maddelerindeki enerjinin büyük çoğunluğu üreme organlarına gönderilmektedir. Bu nedenle üreme dönemlerinde HSI değerlerinin daha düşük olduğu gözlenmektedir.

Edremit Körfezi'nde *T. minutus capelanus*'un temel besinini krustase oluşturmakta olup, *Liocarcinus spp.* ve *Alpheus glaber* önemli besin kaynaklarını oluşturmaktadır. Yapılan bu çalışma Akdeniz'de yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Kuzey Tiran Denizi'nde araştırma yapan Biagi vd. (1992), *T. minutus capelanus*'un besininin krustase olduğunu belirtmiştir. Politou ve Papacontantinou (1994), Yununistan'ın Ege kıyılarında dağılım gösteren *T. minutus capelanus*'un temel besinini krustase (karides, misid, yengeç) ve balık türlerinin oluşturduğunu ve bunun yanında molluska ile poliketlerin de besin

kompozisyonunda nadir de olsa yer aldığını belirtmişlerdir. Gramitto (1999) Adriyatik Denizi'nde bulunan *T. minutus capelanus* popülasyonunun besinini krustase ve kemikli balıkların oluşturduğunu vurgulamıştır. Morte vd. (2001) Batı Akdeniz'de bulunan *T. minutus capelanus*'un daha çok dekapod ile (Crangonid ve Processid ait karideslerle) beslendiğini, misidlerin ve kemikli balıkların da besin kompozisyonu içinde önemli olduğunu belirtmiştir.

Mide içeriklerinin analizi yapılırken *T. minutus capelanus*'un besinini oluşturan organizmaların balık büyüklüğüne bağlı olarak değişim gösterdiği saptanmıştır. Bu konuda Politou ve Papaconstantinou (1994) balık boyunun 1. derece önemli olduğunu ve küçük boylu bireylerin daha çok zooplankton (misidler) ile beslendiğini, 10 cm'den büyük bireylerin ise besin kompozisyonlarının aşamalı olarak değişim gösterdiğini, buna bağlı olarak balık boyunun artması ile birlikte besin çeşitliliğinin de artış gösterdiğini belirtmiştir. Gramitto (1999), küçük boylu olan bireylerin misid ve amfipod tercih ettiklerini balık boyu arttıkça da tükettikleri besin organizmalarının büyüklüklerinin arttığını belirtmiştir. Morte vd. (2001), yine bireylerin boylarının artışına bağlı olarak beslenme alışkanlıklarının değiştiğini; küçük boylu olan bireylerin misid, amfipod, kopepod ve küçük boylu natant tercih ettiklerini; büyük boylu bireylerin ise daha büyük boylu dekapod türlerini ve kemikli balıkları tercih ettiğini belirtmiştir.

T. minutus capelanus bireylerinin besinini oluşturan organizmaların dağılımlarına bakıldığında mevsimsel farklılık olduğu ve en fazla besin grubuna ilkbaharda rastlandığı saptanmıştır. İlkbaharda *Alpheus glaber* ve *Liocarcinus spp.* miktarında artış olurken, kış mevsiminde azalma gözlenmiştir. Politou ve Papaconstantinou (1994), mevsimsel farklılıkların bireylerin besin kompozisyonlarından çok beslenme miktarları üzerinde değişiklik olduğunu belirtmişlerdir ve mide doluluk oranlarının mevsimsel olarak değişiklik gösterdiğini, kış döneminde en az seviyede olduğunu, üreme aktivitesinin beslenme yoğunluğunu etkilediğini vurgulamışlardır. Edremit Körfezi'nde yapmış olduğumuz çalışmada ise midenin boş olma oranının en fazla olduğu dönem sonbahar olarak belirlenmiştir. Bu durumun beslenme durumuna ve buldukları derinliğe göre değişiklik gösterebileceği düşünülmektedir. Morte vd. (2001), boş midelerin oranlarının yıl boyunca birbirine yakın değerler olduğunu ancak üreme döneminde değişiklik gösterdiğini bildirmiştir ve bireylerin besin kompozisyonlarının mevsimsel olarak

değiştirdiğini, bu değişikliklerin örnekleme farklı derinliklerden alınmış olmasından ve besin organizmaların ortamda bulunurluk derecesine bağlı olabileceğini belirtmiştir.

T. minutus capelanus bireylerine bakıldığında çene altı deri uzantıları (barbel) dikkat çekmektedir. Bireylerin iyi gelişmiş barbel ve yumuşak ışınlı uzun pelvik yüzgeçlerinin olması zeminden beslenmeye adapte olduklarını göstermektedir. Besini oluşturan organizmaların bentik çevre ile ilişkili olması türün bu özelliğini belirtmektedir. Mattson (1990), türün çene yapısının zemin üzerinde bulunan organizmaların hızla yutulmasına uygun bir yapıya sahip olduğunu belirtmiştir ve *Alpheus glaber* türü kendi kazdığı çukurda geceleri daha çok göründüklerinden *Trisopterus minutus capelanus* için kolay bir av olduğunu vurgulamıştır. Politou ve Papaconstantinou (1994), büyük boylu bireylerin farklı habitat tiplerine uyum sağlayabileceğini ve çeşitli besin organizmaları ile beslenebileceğini ifade etmiştir. Besin kompozisyonunda callionymid ve kayabalıkları gibi demersal balık türlerinin bulunması *T. minutus capelanus* türünün epibentik arama modunda yani avını iki boyutlu olarak arama (yanları ve aşağı görme) ve avını tespit ettikten sonra dip boyunca takip etme özelliğinin geliştiğini belirtmiştir.

Edremit Körfezi'nde *T. minutus capelanus* popülasyonunun toplam ölüm oranı (Z) $1,85 \text{ yıl}^{-1}$, doğal ölüm oranı (M) $0,35 \text{ yıl}^{-1}$, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm oranı (F) $1,48 \text{ yıl}^{-1}$ ve sömürülme oranı (E) 0,80 olarak hesaplanmıştır. Pauly (1980) 174 balık için doğal ölüm oranını incelemiş ve doğal ölüm oranını 0,501 olarak tespit etmiştir. Bu değerin yüksek olduğunu belirtmiş ve durumu değerlendirdiğinde balığın biyolojik özellikleri dikkate alındığında küçük ama hızlı büyüyen ve nispeten de kısa ömürlü olduğunu vurgulamıştır. Bulunan oranlara bakıldığında bölgede predasyon baskısı olduğu söylenilebilir. *T. minutus capelanus*'un *Trachurus trachurus* (Šantić vd. 2005), *Trachurus mediterraneus* (Šantić vd. 2005), *Mustelus punctulatus* (Jardas vd. 2007a), *Mustelus mustelus mustelus* (Jardas vd. 2007b), *Raja clavata* (Šantić vd. 2012) ve *Raja miraletus* (Šantić vd. 2013) bireylerinin midelerinde bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca Akalın (2004), bölgede bulunan bakalyoro balığının mide içeriklerinde tavukbalığına rastlandığını belirtmiştir. Bölgede bulunan bakalyora miktarı göz önünde tutulduğunda yüksek predasyon baskısı olduğu açıkça ortadadır.

Balıkçılıktan kaynaklanan ölüm oranı değerine bakıldığında bu değer oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu nedenden dolayı bölgede yapılan trol avcılığına ve kullanılan ağların özelliklerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Ölüm oranlarının elde edilme yöntemi de oldukça önemlidir. Çünkü ortalama boy ve sonuçmaz boyun önemli olduğu hesaplamada büyük boylu birey dağılımının oldukça az olduğu görülmektedir. Bu durum ise, büyük bir olasılıkla bireylerin büyüdükçe daha derin suları tercih ettiklerini göstermektedir. Daha küçük boylu bireylerde daha yüksek değere sahip olan doğal ölüm oranı balıkların boyu büyüdükçe azalacağı düşünülmektedir. Sömürülme oranına bakıldığında ise E değeri balıkçılık biyolojisinde olması gereken 0,50 değerinden oldukça yüksektir. Dolayısıyla araştırma bölgesinde türün stokundan oldukça fazla yararlandığı görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, Edremit Körfezi'nden elde edilen bireylerin biyolojik verileri, türün dağılım gösterdiği diğer bölgelerde saptanan değerler arasındadır.

İnceleme sonucunda elde edilen verilerin bazı biyolojik özellikleri üzerinde gözlenen küçük değişimlerin bölgesel, mevsimsel, ekolojik özelliklerden ve tür içi ya da türler arası ilişkilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. *T. minutus capelanus* bazı balık türlerinin besin grupları arasında yer aldığından besin zincirinde önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir.

Ülkemiz sularında yaşayan canlı stoklarının korunabilmesi için, su kirliliğinin önüne geçilmeli ve canlıların doğal dengesini bozacak her türlü olumsuz etkiler için önlemler alınmalıdır. Avcılıkta kullanılan ağların özellikleri gözetilmeli, kullanılan ağlar seçici ve hedef türleri avlamaya yönelik olmalıdır. Kaçak avcılık sıkı denetlenmeli ve özellikle üreme dönemlerinde olan bireyler kesinlikle avlanmamalıdır. Çünkü stokların azalması hatta yok olması geri dönüşümü olmayacak kadar önemli bir durumdur.

Bu çalışma ile Edremit Körfezi'nde yayılış gösteren *T. minutus capelanus* popülasyonunun bazı önemli biyolojik özellikleri belirlenerek, gelecekte yapılması amaçlanan benzer çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır. Özellikle üreme dönemi belirlenmiş olup, o dönemde yapılacak olan kaçak avcılık denetlemelerine katkı sağlaması beklenmektedir.

7. KAYNAKÇA

Akalın, S. (2004). Edremit Körfezi'nde Bakalyaro'nun (*Merluccius merluccius* L., 1758) Biyo-ekolojik Özelliklerinin Araştırılması. Doktora Tezi. Fen Bil. Enst., Su Ürünleri Temel Bil. Anabilim Dalı. İzmir, 151 s.

Akşiray, F. (1987). *Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları

Albrechtsen, K. (1968). A dying technique for otolith age reading, *Journal du Conseil Permanent international pour l'Exploration de la Mer*, 32, 278-280.

Alheit, J. (1987) Variation of batch fecundity of sprat, *Sprattus sprattus*, during the spawnibg season. *ICES Council Meetings*, 44, 1-7.

Artüz, M., Korkmaz, I. (1976). K. Ege Denizi balıkçılık alanları ve su ürünleri üretimi etüdü." İ.Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü yayınları Sayı 19 1- 47

Avşar, D. (2005). *Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği*. Adana: Nobel Kitabevi.

Bajkov, A.D. (1935). How to estimate the daily food consumption of fish under natural conditions. *Transactions of the American Fisheries Society*, 65, 288-289.

Barnham C. and Baxter, A. (1998). *Condition Factor, K, For Salmonid Fish, Fisheries Note*, State of Victoria, Department of Primary Industries 1.

Benli, H.A. Cihangir, B. ve Bizsel, K.C. (1999). Ege Denizi'nde bazı demersal balıkçılık kaynakları üzerine araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, (özel sayı), 301-369.

Benli, H.A. Cihangir, B. ve Bizsel, K.C., Bilecik, N. ve Buhan, E. (2000). *Ege Denizi'nde demersal balıkçılık kaynakları üzerine araştırma*. Ankara: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.

Biagi, F., De Ranieri, S. and Viva, C. (1990). Contributo alla conoscenza del merluzzo capellano. *Trisopterus minutus capellanus* (Lacépède, 1800) nell'Arcipelago Toscano Meridionale. *Oebalia*, XVI (1), 225-233.

Biagi, F., De Ranieri, S. and Viva, C. (1992). Recruitment length at first maturity and feeding of post-cod *Trisopterus minutus capellanus* in the northern Tyrrhenian Sea. *Bollettino di Zoologia*, 59, 87-93.

Bilecenoglu, M., Taskavak, E., Mater, S., and Kaya, M. (2002). Checklist of the marine fishes of Turkey. *Zootaxa*. 113, 1-194.

Bilecik, N. (1989). Türkiye'de trol avcılığı tartışmaları ve gerçekler, 1, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enst. Müd., Bodrum.

Ceyhan, T., Akyol, O. and Ünal, V. (2006). A study on the small scale fisheries of Edremit Bay, (in Turkish). *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/3), 373-375.

Chilton, D.E. and Beamish, R.J. (1982). Age determination methods for fishes studied by the groundfish program at the Pacific Biological Station. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60, 102.

Choen, D.M., Imada, T., Iwamoto, T. and Scialabba, N. (1990). FAO species catalogue. Gadiform Fishes of the World (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. *FAO Fisheries Synopsis*.

Christensen, J.M. (1964). Burning of otoliths, a technique for age determination of sole and other fish. *Journal du Conseil Permanent international pour l'Exploration de la Mer*, 29, 73-81.

Cihangir, B. ve Benli, H. A. (1999). Trol balıkçılığında netsonda kullanımı. *Balıkçı Tekneleri ve Balıkçılık Teknolojisi Sempozyumu*, 26-28 Ekim. Bodrum.

Cihangir, B., Ünlüoğlu, A., Tıraşın, E. M. ve Benli, H.A. (2003). İzmir Körfezi'nin demersal balıkçılık kaynakları. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 1(1), 41-47.

Clark, S. (1981). Use of trawl survey data in asesments. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 98, 82-92.

Cortès, E. (1997). A critical rewiev of methods of studying fish feding based on analysis of stomach contents: Application to Elasmobranch fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54,726-738.

De Ranieri, S. and Viva, C. (1992). Relationship between total lenght vs. otolith lenght in *Mullus barbatus* L. and *Trisopterus minutus capelanus* (Lacepède) in the Northern Tyrrhenian Sea. *Rapports du Congres de la CIESM*, 33, 291.

De Vlaming, V., Grossma, G. and Chapman, F. (1982). On the use of the gonodosomatic index. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 73 (A), 31-39.

Delling, B., Noren, M., Kullander, S.O. and Gonzalez, J.A. (2011), Taxonomic Review of Genus *Trisopterus* with Recognition of the capelan *Trisopterus capelanus* as a valid species. *Journal of Fish Biology*. 79, 1236-1260.

Di Finizio, A., Guerriero, G., Russo, G.L. and Ciarcia, G. (2007). Idendification of Gadoid Speies by Sequencing and PCR-RFLP Analysis of Mitochondrial 12S and 16S rRNA Gene Fragments. *Eur. Food Res. Technol.* 225 (3-4), 337-344.

Eryılmaz, L.S (2001). A study on the bony fishes caught in the South of the sea of Marmara bay bottom trawling and their morphologies. *Turkish Journal of Zoology*, 25, 323-342.

Foardi, S., Falciai, L., Gambi, C. and Spadini, V. (1980). Analisi del centenuto gastrico di *Mullus barbatus* L. (Perciformes, Mullidae). *Rivista di Idrobiologia*, 19, 235-248.

Frattoni, C. and Casalini, P. (1998). Distribuzione di gadiformi in alto e medio Adriatico. *Biologia Marina Mediterranea*, 5(2). 92-98.

Frogliia, C. and Zoppini, A.M. (1981). Observations on growth of *Trisopterus minutus capelanus* (Risso) (Pisces, Gaididae) in the Central Adritic Sea. *Rapports du Congres de la CIESM*, 27(5). 57-60.

Frost, W. E. (1945). The age and growth of eels (*Anguilla anguilla*) from The Windemere catchment area. *Part 2. J. Anim. Ecol.* 14, 106– 124.

Gaemers, P.A.M. (1976a). New gadiform otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin and a revision of some fossil and recent species. *Leidse Geogische Mededelingen*, 49 (3). 507-537.

Gaemers, P.A.M. (1976b). New concepts in the evolution of Gadidae (Vertebrata Pisces) based on their otoliths. *Mededelingen Van de Werkgroep voor Tertiaire Kwartaire Geologie*, 13(1). 3-32.

Gayanilo, F.C., Sparre, J. P. and Pauly, D. (1994). The FAO-ICLARM Stock Assesment Tool (FISAT) user's guide. *FAO Computerized Information Series (Fisheries), No:7, Rome, FAO*, 124.

Giannetti, G. and Gramitto, M.E. (1988). Growth of poor cod *Trisopterus minutus capelanus* (Lacépède, Pisces, Gadidae) in the Central Adriatic Sea. *Rapports du Congres de la CIESM*, 31 (2). 266.

Giannetti, G. and Gramitto, M.E. (1993). Growth and age determination of poor cod *Trisopterus minutus capelanus* (Lacépède) (Pisces, Gadidae) in the Central Adriatic Sea by thin sectioned otoliths. *Quaderni dell'Istituto Ricerche Pesca Marittima*, 5(2). 119-128.

Gokce, G. and Metin, C. (2004). Geleneksel Dip Trol Ağından Kaçan Tavukbalıklarının (*Trisopterus minutus capelanus* Lacépède, 1800) Yaşama Oranı. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*. 21 (3-4), 313-317.

Gonzalez, E.G., Cunha, R.L., Sevilla, R.G., Ghanavi, H.R., Krey, G. and Bautista, J.M. (2012). Short Communication: Evolutionary History of the Genus *Trisopterus*. *In Molecular Phylogenetics and Evolution*. 62 (3), 1013-1018.

Gramitto, M.E. (1999). Feeding habits and estimation of daily ration of poor cod *Trisopterus minutus capelanus* (Gadidae) in the Adriatic Sea. *Cybium*, 23(2). 115-130.

Holden, M.J. and Raitt, D.F.S (Eds).(1974). *Manual of fisheries science. Part2-Methods of resource investigation and their application*. FAO Fisheries Technical Reports.

Hunter, J.R., Lo, N.C.H. and Leong, R.J.H. (1985). An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the northern anchovy, *Engraulis mordax*. In Lasker, R. (eds). *Batch fecundity in multiple spawning fishes* (67-77). U.S. Dep. Commer., NOAA Technical Reports.

Hynes, H.B.N. (1950). The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. *Journal of Animal Ecology*, 19, 36-58.

Hyslop, E.J. (1980). Stomach contents analysis: a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17, 411-429.

Jardas, I. (1972). Supplement to the knowledge of ecology of some Adriatic cartilaginous fishes (Chondrichthyes) with special reference to their nutrition. *Acta Adriat.* 14. 1-58.

Jardas, I. (1996). Jandraska ihtiofauna. Školska knjiga dd, Zagreb, 523 pp.

Jardas, I., Šantić, M., Nerlović, V. and Pallaoro, A.(2007a). Diet composition of blackspotted smooth-hound, *Mustelus punctulatus* (Risso, 1826), in the eastern adriatic Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 23, 279-281.

Jardas, I., Šantić, M., Nerlović, V. and Pallaoro, A. (2007b). Diet composition of smooth-hound, *Mustelus mustelus* (Chondrichthyes: Trakidea), in the eastern Adriatic Sea. *Cybium*. 31, 459-464.

Jarre, A. (1990). Estimating the food consumption of fishes: One step in linking a species with its ecosystem. *Naga*, 13(2), 3-4

Kaya, M. ve Mater, S. (1994). Horozgediği Limanı (Nemrut Körfezi/Ege Denizi) balık faunası üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 11, 51-57.

King, M. (1995). *Fisheries biology, assesment and management*. Oxford: Fishing News Books.

Kocataş, A. ve Bilecik, N. (1992), Ege Denizi Canlı Kaynakları, T.C. *Tarım Ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Bodrum, Seri A, Yayın No.7 p. 7-42. (5).

Kocataş, A., Ergen, Z., Mater, S., Özel, I., Katagan, T., Koray, T., Önen, M. ve Kaya, M. (1987). *Biological Diversity in Turkey, Environmental Problems Foundation of Turkey*. In Kence, A. (Ed), Marine fauna (141-161).Ankara.

Konstantinos, I. S. and Paraskevi, K. K. (2006). A review of various biological parameters for fish from the Greek Seas. *Journal of Biological Research*, 6, 199-211.

Lloret, J. And Lleonart, J. (2002). Recruitment Dynamics of eight fishery species in the Northwestern Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 66 (1), 77-82.

Martínez A.M. and Vázquez, B.P.C. (2001), 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.

Malatesta, M., Petrini, E., Frogliola, C. and Gazzanelli, G. (1991). Prime osservazioni sulla organizzazione del testicolo di *Trisopterus minutus capelanus*. *Bollettino società Italiana Biologia Sperimentale*, 9 (17), 853-860.

Mater, S. ve Bilecenoğlu, M. (1999). Türkiye deniz balıkları. Demirsoy, A. (Ed). *Genel zoocoğrafya ve Türkiye zoocoğrafyası* Ankara: Meteksan Matbaası 790-808.

Mater, S. ve Meriç, N. (1996). Deniz balıkları, In: Kence, A. ve Bilgin, C.C. (Eds), *Türkiye Omurgalılar Tür Listesi*, Ankara: Nurol Matbaacılık A.Ş. 129-172.

Mattiangeli, V., Ryan, A.W., Galvin, P., Mork, J., and Cross, T.F. (2003). Eastern and western poor cod (*Trisopterus minutus capelanus*) populations in the Mediterranean Sea: Evidence from allozyme analyses and Minisatellite Loci. *Marine Ecology*, 24(4), 247-258.

Meriç, N., Eryılmaz, L.S. ve Altun, Ö. (1996). Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'den ele geçirilen bazı balıklar, *XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, İstanbul, 128-137.

Metin, C., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A., Lök, A., Aydın, C. and Kaykaç, H. (2000). Seasonal variations of demersal fish composition in Gülbahçe Bay (Izmir Bay), *Turkish Journal of Zoology*, 24, 437-446.

Metin, G., İlkyaz, A.T. and Kınacıgil, H.T. (2008). Growth, mortality and reproduction of poor cod (*Trisopterus minutus* Linn. 1758) in the Central Aegean Sea. *Turk J. Zool.* 32, 43-51.

Minibaş, T. (2008). Globalizmde Suyun Ekonomi Politikası, www.turkelminibas.net, Erişim Tarihi: 12.03.2016.

Morte, M.S., and Sanz-Brau, A. (1994). Observations on the food and feeding of the poor-cod *Trisopterus minutus* (Linnaeus 1758) in the Gulf of Valencia (Western Mediterranean). *Journal of Fish Biology*, 45 (Supplement A), 251-252.

Morte, M.S., Redon, M.J., and Sanz-Brau, A. (2001). Feeding habits of *Trisopterus minutus capelanus* (Gadidae) off the Eastern coast of Spain (Western Mediterranean), *Marine Ecology*, 22(3), 215-229.

Moccia, R. D., Gurure, R. M., Atkinson, J.L. and Vandenberg, G.W. (1998), 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, 687-694.

Nunes, D.M. and Hartz, M.S. (2001). 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*. p.1-13.

Ozbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Kaykac, H. and Tokac, A. (2005). Selectivity of Standard, Narrow and Squape Mesh Panel Trawl Codends For Hake (*Merluccius merluccius*) and Poor Cod (*Trisopterus minutus capelanus* Lacépède, 1800). *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 29, 967-973.

Paolini, M., Frattini, C., and Alleruzzo, G. (1994). Evoluzione del popolamento e aspetti della biologia di *Trisopterus minutus capelanus* (Lacépède, 1800) in alto e medio Adriatico. *Biologia Marina Mediterranea*, 1(1), 219-223.

Pauly, D. (1980a). A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fisheries Circular*, 729, s. 54.

Pauly, D. (1980b). On the interrelationship between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer*, 39 (2), 175-192.

Pauly, D. and Munro, J.L. (1984). Once more on growth comparison in fish and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 2(1), 21.

Pinkas, L.M., Oliphant, S. and Iverson, I.L.K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. *California Fish and Game*, 152, 1-105.

Politou, C.Y. and Papaconstantinou, C. (1991). Population biology of *Trisopterus minutus capelanus* (Gadidae) from the eastern coast of Greece. *Fisheries Research*, 19 (3-4), 269-292.

Politou, C.Y., Stergiou, K., and Petrakis, G. (1988). Feeding of poor-cod (*Trisopterus minutus capelanus* R) in the Euboean and Pagassitikos Gulfs (Greece). *FAO Fisheries Reports*, 412, 90-93.

Ragonese, S. and Bianchini, M.L. (1998). Growth, mortality and yield-per-recruit of the poor cod *Trisopterus minutus capelanus* from the Strait of Sicily. *Naga*, 21 (1), 61-70.

Richter, H. and McDermott, J.G. (1990). The staining of fish otoliths for age determination. *Journal of Fish Biology*, 36, 773-779.

Richter, H., Focken, U. and Becker, K. (1999). A review of the fish feeding model MAXIMS. *Ecological Modelling*, 120, 47-64.

Ricker, W.E. (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*, 91, 382 p.

Righini, P., Silvestri, R. and Abella, A. (1995). Brief note on biological parameters of *Trisopterus minutus capelanus* (Risso) in the Northern Tyrrhenian Sea. *Rapports du Congrès de la CIESM*, 34, 256 p.

Sala, A., Lucchetti, A., Piccinetti, C. and Ferretti, M. (2008). Size Selection by Diamond and Square-Mesh Codends in Multi Species Mediterranean Demersal Trawl Fisheries. *Fisheries Research* 93, 8-21.

Šantić, M., Jardas, I. and Pallaoro, A. (2003). Feeding habits of Mediterranean horse mackerel, *Trachurus mediterraneus* (Carangidae), in the central Adriatic Sea. *Cybium*. 27, 247-253.

Šantić, M., Jardas, I. and Pallaoro, A. (2003). Feeding habits of Mediterranean horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) from the central Adriatic Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 21, 125-130.

Šantić, M., Mikulandra, I., Pallaoro, A., Jardas, I. and Stagličić, N. (2009). Diet of poor cod, *Trisopterus minutus* (Osteichthyes: Gadidae) from the eastern central Adriatic Sea. *Cah. Biol. Mar.* 50, 183-192.

Šantić, M., Rada, B. and Pallaoro, A. (2012). Diet and feeding habits of thornback ray (*Raja clavata* Linnaeus, 1758) from the Adriatic Sea. *J. Fish. Biol.* 81, 1070-1084.

Šantić, M., Rada, B. and Pallaoro, A. (2013). Feeding habits of brown ray (*Raja miraletus* Linnaeus, 1758) from the eastern central Adriatic Sea. *Mar. Biol. Res.* 9, 316-323.

Šantić, M., Pallaoro, A., Mikulandro, I., Rada, B. and Jardas, I. (2015). Age, growth and mortality of poor cod (*Trisopterus minutus* L.) from the eastern Adriatic Sea. *Arch. Biol. Belgrade*, 67(3), 921-927.

Saville, A. (1977). Survey Methods of Appraisng Fishery Resources. *FAO Fisheries Technical Papers*.

Secor, D.H., Dean, J.M. and Laban, E.H. (1992). Otolith removal and preparation for microstructural examination. D.K. Stevenson and S.E., Campana (Eds). *Otolith Microstructure Examination and Analysis* (19-57). Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 117.

Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. (1995). Freeman, W.H. (3rd ed.) *Biometry*. New York, USA.

Soykan, A. (1997). Ayvalık ve Ören Arsinın Kıyı Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*. Sayı:32, s.99-120.

Spano, N., Rinelli, P., Greco, S. (1998). Observations of an exceptional catch of *Trisopterus minutus capelanus* (Lacepède, 1800) in the Gulf of Patti (Nort-eastern Sicily). *Biologia Marina Mediterranea*, 5 (1), 97-99.

Sparre, P.S., Ursin, E. and Venema, S.C. (1989). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. *FAO Fisheries Technical Papers*, 306, 57-122.

Svetovidov, A.N. (1948). *Fauna of the U.S.S.R.* Pavlovskii (Ed). Moskva: Izdatel'stvo Akademii Nauk.

Svetovidov, A.N. (1986). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Medirterranean, In Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. and Tortonese, E. *Gadidae*. Paris: UNESCO.

Tangerini, P. and Arneri, E. (1983). Biological data collected during the Pipeta expeditions on the poor cod *Trisopterus minutus capelanus* (Risso). In the Adriatic Sea. *FAO Fisheries Reports*, 290, 150-159.

Tıraşın, E.M. (1993). Balık populasyonlarının büyüme parametrelerinin araştırılması. *Tubitak Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 29, 29-82.

Toğulga, M. (1977). İzmir Körfezi'nde barbunya balığının (*Mullus barbatus*, Linne) biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerine araştırmalar. *E.Ü Fen Fak. Dergisi*, 1/2. 175

Torcu, H ve Aka, Z. (2000). A study on the fishes of Edremit Bay (Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 24, 45-61.

Tosunoğlu, Z., Ozbilgin, Y.D. and Ozbilgin, H. (2003). Body Shape and Trawl Cod end Selectivity For Nine Commercial Fish Species. *F. Mar. Biol. Ass. UK*. 83, 1309-1313.

Türker, Ç. D., “Edremit Körfezi'nin (Ege Denizi) İhtiyoplanktonu”, (Doktora Tezi), *Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 1-209, (2004).

Türker, D., “Ege Denizi Edremit Körfezi'nde sardalya balığı *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)'un yumurta ve larvalarının biyolojik ve ekolojik özellikleri üzerine bir araştırma”, (Yüksek Lisans Tezi), *Fen Bilimleri Enstitüsü*, (1998).

Treer, T., Habekovic, D., Anicic, I., Safner, R. and Kolak, A. (1998). The growth of five populations of chub (*Leuciscus cephalus*) in the Danube River Basin of Croatia, Proc. *Internal. Symp. Aquarom*, May 1998, 18-22. Galati, Romania.

Tyler, A.V. and Dunn, R. S. (1976). 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, 63-75.

Ulusoy, K. (2007). *Küresel Ticaretin Son Hedefi: Su Pazarı*, Kristal Kitaplar Yayınevi, Ankara.

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 pp.

Ünlüoğlu, A., “Edremit Körfezi’nde Tavukbalığı’nın (*Trisopterus minutus capellanus* Lacépède, 1800) Beslenme, Üreme ve Büyüme Özellikleri”, (Doktora Tezi), *Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, (2005).

Ünlüoğlu, A. (2015). Some Aspects of the Reproductive Biology of Poor cod (*Trisopterus minutus capellanus* Lacépède, 1800) in Edremit Bay (the North-Eastern Aegean Sea). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 15, 805-812.

Vives, F. and Suau, P. (1956). Sobre la biologia de la mollera (*Gadus capellanus* Risso). *Investigacione Pesqueras*, 5, 17-30.

Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. and Tortonese E., Fishes of the North- Eastern Atlantic and Mediterranean, Paris, UNESCO. 1986 I: p. 517-1007.

Williams, T. and Bedford, C.B. (1974). The use of otoliths for age determination. In Bagenal , T.B., (Ed.). *The Ageing of Fish* (144-123). Londra: Unwin Brothers.

Windell, J.T. and Bowen, S.H. (1978). Methods for assessment of fish production in fresh waters. In T.Bagenal (Ed.), *Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents*. Oxford, UK: Blackwell.

Yazıcıoğlu, O., “Hirfanlı Baraj Gölünde Yaşayan Siraz Balığı (*Capoeta capoeta sieboldi* STEINDACHNER, 1864)’nın Beslenme Rejimi”, (Yüksek Lisans Tezi), *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, (2005).