



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

**SAROS KÖRFEZİ'NDE (KUZEY EGE DENİZİ)
ÜÇ DERİN DENİZ BALIĞININ
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

DOKTORA TEZİ

MELİKE İDİL ÖZ

**Tez Danışmanı
PROF.DR. ALİ İŞMEN**

ÇANAKKALE – 2023



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

**SAROS KÖRFEZİ'NDE (KUZEY EGE DENİZİ)
ÜÇ DERİN DENİZ BALIĞININ
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

DOKTORA TEZİ

MELİKE İDİL ÖZ

Tez Danışmanı
PROF.DR. ALİ İŞMEN

Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 106Y035

ÇANAKKALE – 2023



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Melike İdil ÖZ tarafından Prof. Dr. Ali İŞMEN yönetiminde hazırlanan ve 31/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Saros Körfezi’nde (Kuzey Ege Denizi) Üç Derin Deniz Balığının Biyolojik Özellikleri” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof.Dr. Ali İŞMEN
(Danışman)

Prof.Dr. Erhan MUTLU

Prof.Dr. Uğur ÖZEKİNCİ

Prof.Dr Bayram ÖZTÜRK

Prof.Dr. Nazlı DEMİREL EROL

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 31/01/2023

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././2023

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Melike İdil ÖZ

31/01/2023

TEŞEKKÜR

Tezimin oluşturulmasında ve devamındaki tüm zorlu süreçlerinde yanımda olan danışmanım Prof.Dr. Ali İŞMEN'e, değerli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaştığı ve yol gösterdiği için, sabır ve anlayışını esirgemediği için; tez izleme komisyonunun değerli üyeleri Prof.Dr. Erhan MUTLU ve Prof.Dr. Uğur ÖZEKİNCİ'ye beni her zaman destekledikleri için, bitmesi oldukça uzun süren bu tezin her aşamasında verdikleri katkıları için; Prof.Dr. Erhan MUTLU'ya ayrıca, bana günlerini ayırıp, engin istatistik bilgisiyle sayılara anlam kattığı için; çok değerli hocam Prof.Dr. Bayram ÖZTÜRK'e, akademisyenlik yolunda ilk adımlarımı atarken elimden tuttuğu ve hiç bırakmadığı için, bana dair asla yitirmediği inancı, uzakta da olsam hep hissettirdiği desteği ve sevgisi için; çok sevgili arkadaşım, dostum Prof.Dr. Nazlı DEMİREL'e, her daim yanımda olduğu için, bilgisini, tecrübesini paylaşmaktan sakınmadan, yeni işlere atılmadaki heyecanına daima beni de dahil ettiği ve yüreklendirdiği için, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasını kapsayan TÜBİTAK Projesinin, deniz seferi ve laboratuvar aşamalarında rol almış, tüm ÇOMÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, akademisyen ve öğrencilerine, özellikle Prof.Dr. Çiğdem YIĞIN, Yük.Müh. Hülya ERCAN, Yük.Müh. Koray KARADENİZ, Nil Ahu BOZBAY YÜCEL, Ecem Tuğçe TOPRAKSEVER ve Aydın KARA'ya, otolitlerin yaş okumaları için hazırlanmasında, malzeme ve bilgi desteği veren Doç.Dr. Hakan AYYILDIZ'a, olgunluk hesaplamalarında yardım eden Doç.Dr. Mukadder ARSLAN İHSANOĞLU'na çok teşekkür ederim.

Gülçin TAN, Dr.Öğr.Üyesi Senem ERGAN, Dr.Öğr.Üyesi Sibel ZEKİ STUMPFELTD, Doç.Dr. Deniz ACARLI, Doç.Dr. Sefa ACARLI, Prof.Dr. İlknur AK ve Dr. Çilem YAVŞAN'a, bilimsel, lojistik, her konuda hiç çekinmeden yardım isteyebileceğim kadar yakın oldukları için minnettarım. Laboratuvar çalışmalarım süresince bana yardımcı olan Gökçeada Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Balıkçılık Teknolojisi Bölümü'nden sevgili öğrencilerim, Mustafa EMANET, Adem GEBEŞOĞLU, Mehmet MADEN, Cenk ALVER, Onur SEVER, Ataman ERBESLER ve Vahit Tuna Anadolu Lisesi'nden Aytuğ TURAN'a çok teşekkür ederim.

Ve son olarak, benim için en değerli olan güzel aileme, her koşulda yanımda oldukları ve bana kattıkları herşey için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Melike İdil ÖZ
Çanakkale, Ocak 2023

ÖZET

SAROS KÖRFEZİ'NDE (KUZEY EGE DENİZİ) ÜÇ DERİN DENİZ BALIĞININ BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Melike İdil ÖZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ali İŞMEN

31/01/2023, 97

Eylül 2006-Eylül 2008 arasında, Saros Körfezi (Kuzey Ege Denizi), derin denizden avlanan balıklardan, yüksek biyokütle ve ekonomik değere sahip, mavi mezgit (*Micromesistius poutassou*) ve gelincik balığı (*Phycis blennoides*) ile yine çok av veren ancak ekonomik değeri bulunmayan fare balığı (*Coelorinchus caelorhincus*)'nın körfezdeki av miktarı, dağılımı, boy dağılımı ve boy-ağırlık ilişkileri, büyüme, üreme ve beslenme özellikleri incelenmiştir.

Tez kapsamında çalışılan türlerin, birim çabadaki (CPUE) ve birim alandaki (CPUA) av miktarları sırasıyla, mavi mezgit için 177,49 kg/saat, 2900 kg/km²; gelincik balığı için 5,75 kg/saat, 93,99 kg/km²; fare balığı için 22,95 kg/saat, 375 kg/km² olarak hesaplanmıştır.

Toplam boy ve ağırlıklarının en küçük ve en büyük değerleri, mavi mezgitin, 6,5-39,0 cm, 5,10-379,38 g; gelincik balığının, 8,2-42,0 cm, 1,51-603,68 g; fare balığının 8,5-31,5 cm, 1,00-124,44 g olarak ölçülmüştür.

İlk eşeyssel olgunluk boyu mavi mezgitte 25,6 cm; gelincik balığında 32,0 cm; fare balığında ise 18,0 cm olarak tespit edilmiştir. Üreme mevsiminin mavi mezgit için Aralık-Mart arasında olduğu, her iki yılda da net bir biçimde görülürken, gelincik balığı ve fare balığı için GSI değerleri ortalamasının Ocak ve Temmuz aylarında yükselişe geçtiği belirlenmiştir. Ancak, devam eden yılda bu durumu destekleyecek bir artış tespit edilememiştir.

Büyüme parametreleri mavi mezgitte L_{∞} : 49,7 cm, K: 0,113, t_0 : -1,402 yıl; gelincik balığında, L_{∞} : 52,7 cm, K: 0,215, t_0 : -0,73 yıl; fare balığında L_{∞} : 40,45 cm, K: 0,61, t_0 : -0,24 yıl olarak hesaplanmıştır.

Mavi mezgit için en önemli besin kaynağını, Crustacea (kabuklular) grubunun (%IRI=78,6566) oluşturduğu, bu grubu sırayla, Actinopterygii (kemikli balıklar) (%IRI=20,6762) ve Cephalopoda (kafadanbacaklılar) (%IRI=0,2409) takip etmiştir. Gelincik balığı için en önemli besin kaynağını Crustacea grubu (%IRI=98,374) oluşturmakta ve bu grubu sırayla, Actinopterygii (%IRI=1,485) ve Cephalopoda (%IRI=0,076) takip etmektedir. Fare balıkları ise öncelikli olarak Crustacea'nın, Caridea, Mysida ve Eupahusiidae gruplarını (%IRI=50,82) tercih etmekte, onları sırasıyla Polychaeta (%IRI=47,39) ve Actinopterygii (%IRI=0,28) izlemektedir.

Anahtar Kelimeler: Saros Körfezi, Derin Deniz, Derin Deniz Balıkları, Mavi Mezgit, Gelincik Balığı, Fare Balığı

ABSTRACT

THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THREE DEEP SEA FISHES FROM SAROS BAY (NORTH AEGEAN SEA)

Melike İdil ÖZ

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Doctoral Dissertation in Aquatic Science

Advisor: Prof. Dr. Ali İŞMEN

31/01/2023, 97

Deep sea fishes from Saros Bay (North Aegean Sea), one with high biomass and high economic value; blue whiting (*Micromesistius poutassou*), one with lesser biomass and less economic value; greater forkbeard (*Phycis blennoides*) and one species with high biomass but no economic value; hollowsnout grenadier (*Coelorinchus caelorhincus*) were collected monthly in the period of September 2006 to September 2008. The biomass, distribution, length frequency and length-weight relations, growth, reproduction and feeding characteristics were investigated.

Catch per unit effort (CPUE) and catch per unit area (CPUA) of these species are 177.49 kg/hour, 2900 kg/km² for blue whiting; 5.75 kg/h, 93.99 kg/km² for greater forkbeard, and 22.95 kg/h, 375 kg/km² for hollowsnout grenadier.

The minimum and maximum values for the total length and weight of the species are 6,5 - 39,0 cm, 5,1 - 379,38 g for blue whiting; 8,2 - 42,0 cm, 1,51 - 603,68 g for greater forkbeard; 8,5 - 31,5 cm, 1,00 - 124,44 g for hollowsnout grenadier.

Lengths at first maturity are; blue whiting, 25,6 cm; greater forkbeard, 32,0 cm and hollowsnout grenadier, 18,0 cm. The spawning period of the blue whiting, between December-March, could be observed clearly in both successive years, for greater forkbeard and hollowsnout grenadier, GSI values slightly increase in January and July, however no evidence could be found in the next year, to support this observation.

Growth parameters for blue whiting are, L_{∞} : 49,7 cm, K: 0,113, t_0 : -1,402 year; for greater forkbeard, L_{∞} : 52,7 cm, K: 0,215, t_0 : -0,73 year; and for hollowsnout grenadier L_{∞} : 40,45 cm, K: 0,61, t_0 : -0,24 year.

Blue whittings were found to feed on mainly Crustaceans (%IRI=78,6566), secondly on fishes (%IRI=20,6762) and to a lesser extent cephalopods (%IRI=0,2409). The most important food resource for greater forkbeard is again Crustaceans (%IRI=98,374), following by fishes (%IRI=1,485) and cephalopods (%IRI=0,076). Hollowsnout grenadier species also feed on primarily Crustacean's, Caridea and Mysida groups (%IRI=50,82), and also with high index of Polychaetas (%IRI=47,39) and with quite a low amount of fish species (%IRI=0,28).

Keywords: Saros Bay, Deep Sea, Deep Sea Fishes, Blue Whiting, Greater Forkbeard, Hollowsnout Grenadier

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM GİRİŞ	1
1.1. Derin Deniz Balıkçılığı	2
İKİNCİ BÖLÜM ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Saros Körfezi Balıkları ve Balıkçılığı Üzerine Yapılmış Çalışmalar	4
2.2. Türkiye Kıyılarında Derin Denizde Yapılmış Tez Çalışmaları	5
2.3. Derin Deniz Balıkçılığı Üzerine ve Tezde İncelenen Balık Türleri Üzerine Yapılmış Çalışmalar	7
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri.....	11
3.2. Araştırmada Kullanılan Balıkçı Teknesinin Teknik Özellikleri	15
3.3. Derin Deniz Çekiminde Kullanılan Trol Ağı ve Özellikleri.....	16
3.4. Tez Çalışmasında İncelenmek Üzere Seçilmiş Türlerin Genel Özellikleri	17
3.4.1. Mavi Mezgit (<i>Micromesistius poutassou</i> Risso, 1827).....	17
3.4.2. Gelincik Balığı (<i>Phycis blennoides</i> Brünnich, 1768)	19
3.4.3. Fare balığı (<i>Coelorinchus caelorhincus</i> , Risso, 1810).....	19
3.5. Örnekleme.....	20
3.6. Örneklerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler.....	21
3.6.1. Biyokütle.....	21
3.6.2. Boy-Ağırlık ilişkisi	22
3.6.3. Eşey oranı.....	24
3.6.4. Yaş Tayini	24
3.6.5. Büyüme Parametreleri.....	25
3.6.6. Eşey Tayini, Eşeyesel Olgunluk Safhaları, İlk Eşeyesel Olgunluk Boyu	27
3.6.7. Üreme Zamanının Tespiti	28
3.6.8. Yumurta Verimliliği (Fekondite)	29
3.6.9. Ölüm Oranları	30

3.6.10. Sömürülme Oranı (E).....	32
3.6.11. Mide İçeriği.....	32
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI	36
4.1. Saros Körfezi'nde Ticari Avcılık Yapan Teknelerin Av Gücü	36
4.2. Derin Denizde En Fazla Avlanan Türlerin Birim Av ve Biyokütle İndeks Değerleri	37
4.2.1. Tez Çalışması Kapsamında İncelenen Türlerin Körfezdeki Dağılımı	42
4.3. Çalışılan Türlerin Biyolojik Özellikleri	44
4.3.1. Mavi Mezgit (<i>Micromesistius poutassou</i>)	44
4.3.2. Gelincik Balığı (<i>Phycis blennoides</i>)	54
4.3.3. Fare Balığı (<i>Coelorinchus caelorhincus</i>).....	62
BEŞİNCİ BÖLÜM SONUÇ VE ÖNERİLER	73
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	73
5.1.1. Mavi mezgit	73
5.1.2. Gelincik balığı.....	76
5.1.3. Fare balığı	77
5.2. Derin Deniz Türleri Avcılığında Sürdürülebilirlik, Avrupa Birliği Ortak Balıkçılık Politikası (OBP) ve ICES Tavsiyeleri.....	81
5.3. Öneriler	84
KAYNAKÇA	86
EKLER	XCVII
EK 1	XCVII
EK 2	XCVIII

SİMGELER VE KISALTMALAR

CTD	Tuzluluk, Sıcaklık, Derinlik ölçer
CPUE	Birim güçte avlanan miktar (kg/saat)
CPUA	Birim alandan alınan av miktarı (kg/km ²)
TW	Toplam Ağırlık (g),
TL	Toplam Boy (cm),
a	Kesit Noktası
b	Eğim
±	Standart Sapma
L _∞	Maksimum asimptotik boy
e	Doğal logaritma tabanı
K	Brody büyüme katsayısı
t ₀	Balık boyunun 0 cm olduğu andaki teorik yaş
L _{max}	Maksimum boy
t _{max}	Maksimum yaş
Z	Toplam ölümlerin üssi katsayısı (yıl ⁻¹)
M	Doğal ölümlerin üssi katsayısı (yıl ⁻¹)
F	Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl ⁻¹)
E	Sömürülme oranı
GSİ	Gonadosomatik indeks
KF	Kondisyon faktörü
r	Korelasyon katsayısı
LFM	İlk eşeyssel olgunluk boyu
HP	Beygir gücü
GRT	Gros Ton
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
OBP	Ortak Balıkçılık Politikası
TACs	Toplam izin verilen av
ICES	Uluslararası Deniz Araştırmaları Konseyi
DSÇD	Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Örneklemede kullanılan balıkçı teknisinin teknik özellikleri	14
Tablo 2	Karides trol ağının teknik özellikleri	15
Tablo 3	Saros Körfezi'nde ticari avcılık yapan tekne sayısı ve av aracı miktarı	36
Tablo 4	Derin denizde en fazla yakalanan 10 türün CPUE ve CPUA miktarlarının iki yıl içindeki değişimleri	37
Tablo 5	Mavi mezgitin cinsiyetlere göre boy-ağırlık değerleri	45
Tablo 6	Mavi mezgitin aylık boy aralığı ve boy ortalamaları	47
Tablo 7	Mavi mezgitin boy-ağırlık ilişkisi	48
Tablo 8	Mavi mezgit, dişi ve erkek bireyleri ilk eşeyssel olgunluk boyları	50
Tablo 9	Mavi mezgitin besin kompozisyonu ve indeks değerleri, (bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), oransal önem indeksi (IRI), oransal önem indeks yüzdesi (%IRI))	52
Tablo 10	Her boy sınıfındaki mavi mezgitlerin, besin gruplarının görünüş sıklıkları	53
Tablo 11	Gelincik balığının cinsiyetlere göre boy-ağırlık değerleri	55
Tablo 12	Gelincik balığının aylık boy aralığı ve boy ortalamaları	55
Tablo 13	Gelincik balığının boy-ağırlık ilişkisi	58
Tablo 14	Gelincik balığının erkek ve dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları	60
Tablo 15	Gelincik balığının besin kompozisyonu ve indeks değerleri, (bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), oransal önem indeksi (IRI), oransal önem indeks yüzdesi (%IRI))	61
Tablo 16	Her boy sınıfındaki gelincik balığı bireylerinin, besin gruplarının görünüş sıklıkları	62
Tablo 17	Fare balığının dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları	67
Tablo 18	Fare balığının besin kompozisyonu ve indeks değerleri, (bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), oransal önem indeksi (IRI), oransal önem indeks yüzdesi (%IRI))	71

(%IRI))

Tablo 19	Her boy sınıftaki gelincik balığı bireylerinin, besin gruplarının görünüş sıklıkları	72
Tablo 20	Fare balığının Akdeniz'in farklı bölgelerinde tespit edilmiş boy-ağırlık (a, b) ve büyüme parametreleri	78



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Saros Körfezi'nin yerini gösteren uydu görüntüsü	14
Şekil 2	Saros Körfezi'nin derinlik konturlarını gösteren harita	14
Şekil 3	Saros Körfezi'nde avcılığa yasak bölgeler sınırı	14
Şekil 4	Trol çekimlerinde kullanılan balıkçı teknesi	15
Şekil 5	Karides trol ağının teknik planı	16
Şekil 6	Mavi mezgıt (<i>Micromesistius poutassou</i> Risso, 1827)	18
Şekil 7	Gelincik balığı (<i>Phycis blennoides</i> Brünnich, 1768)	19
Şekil 8	Fare balığı (<i>Coelorinchus caelorhincus</i> Risso, 1810)	20
Şekil 9	Düşük devirli kesme, zımpara, parlatma makinaları ve stereozoom mikroskop	25
Şekil 10	Bölgede en çok yakalanan 10 türün birim alandaki ortalama biyokütlesi	39
Şekil 11	Tez çalışması kapsamında incelenen türlerin aylık CPUE değerlerinin yıllara göre karşılaştırılması	40
Şekil 12	Tüm çalışma boyunca elde edilen birim alandaki biyokütlelerin aylara göre dağılımı	41
Şekil 13	Saros Körfezi'nde mavi mezgıtın biyokütle dağılımları	43
Şekil 14	Saros Körfezi'nde gelincik balığının biyokütle dağılımları	43
Şekil 15	Saros Körfezi'nde fare balığının biyokütle dağılımları	44
Şekil 16	Mavi mezgıtın aylara göre boy kompozisyonu	46
Şekil 17	Mavi mezgıtın boy-ağırlık ilişkisi	48
Şekil 18	Mavi mezgıt bireylerinin aylara göre GSI değerleri değişimi	49
Şekil 19	Mavi mezgıtın erkek ve dişi bireylerde Olgun birey yüzdesi – Toplam Boy grafiği	51
Şekil 20	Mavi mezgıtın fekondite-boy ilişkisi	52
Şekil 21	Gelincik balığının iki farklı derinlik aralığındaki ortalama toplam boyu	56

Şekil 22	Gelincik balığının aylara göre boy kompozisyonu	57
Şekil 23	Gelincik balığının boy-ağırlık ilişkisi	58
Şekil 24	Gelincik balığının aylık GSI değerleri değişimi	59
Şekil 25	Fare balığı toplam boy- preanal boy ilişkisi	63
Şekil 26	Tam boyu ölçülebilen fare balığı bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi	63
Şekil 27	Dönüşüm hesaplaması yapıldıktan sonra elde edilen verilerle Fare balığı boy- ağırlık ilişkisi	64
Şekil 28	Fare balığının aylara göre boy kompozisyonu	65
Şekil 29	Fare balığı dişi bireyinin ovaryumunda farklı evrelerdeki oositler	66
Şekil 30	Fare balığının aylık GSI değerleri değişimi	66
Şekil 31	Fare balığı dişi bireylerde Olgun birey yüzdesi – Toplam Boy grafiği	68
Şekil 32	Fare balığı toplam boy-fekondite ilişkisi	69
Şekil 33	Fare balığı toplam boy - frekans dağılımı üzerinde ELEFAN-I yöntemi uygulanarak elde edilen von Bertalanffy büyüme eğrisi	69
Şekil 34	Fare balığı pre-anal boy - frekans dağılımı üzerinde ELEFAN-I yöntemi uygulanarak elde edilen von Bertalanffy büyüme eğrisi	70
Şekil 35	Fare balığının Bhattacharya yöntemi ile hesaplanan büyüme eğrisi	70

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

FAO, 2022 yılında yayınladığı “Dünya Balıkçılık ve Akuakültürün Durumu” başlıklı raporda, artmakta olan evrensel besin ihtiyacını karşılayan en önemli unsurlardan biri olarak, doğadan balık avcılığına dikkat çekmektedir.

Günümüzde, sürekli artan dünya nüfusunun yanı sıra doğal ve sağlıklı beslenme endişesi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin deniz mahsüllerine olan yönelimini artırmaktadır. Bu nedenle, protein kaynağı olan su ürünlerine ve buradan yola çıkarak balıkçı gemilerine ve donanımlarına önemli yatırımlar yapılmaktadır. Ancak bu durumun getirdiği bir sonuç olarak, kıyılarda ve kolay ulaşılabilir stoklar üzerinde büyük bir av baskısı oluşmakta (FAO, 2010, 2022; Garcia ve Rosenberg, 2010), denizel biyoçeşitlilik azalmakta ve ekosistem olumsuz yönde etkilenmektedir (Hilborn vd, 2003; Myers ve Worm, 2005; Gelcich vd., 2010; Villasante vd., 2012).

Aşırı avcılık, özellikle, deniz ekosistemlerinde önemli rolleri olan, uzun ömürlü, yüksek trofik düzeyde bulunan, erginliğe geç ulaşan, predatör türler üzerinde olumsuz etki göstermektedir (Christensen vd., 2003; Cheung vd., 2007). Ancak bu olumsuzluğun farkedilebilmesi için uzun yılların geçmesi gerekmektedir (Jackson vd., 2001; Villasante, vd., 2012).

Dünyada olduğu gibi, Türkiye’de de av teknolojisindeki gelişmelerle, filo kapasitesi ve av çabasının artmasının bir sonucu olan aşırı avcılık, birçok ticari balık türünün stoklarının azalmasına neden olmaktadır. Aşırı avcılığın yanında, kirlilik ve diğer olumsuz çevresel etmenler ile birlikte, balıkçılık faaliyetlerinin düzenlenmesinde ve avcılık politikalarının geliştirilmesinde gerekli olan verinin yetersizliği, stokların korunmasını zorlaştırmaktadır. İşmen vd. (2010), ülkemiz sucul canlı kaynaklarının korunması, sorumlu kullanılması, diğer bir ifade ile sürdürülebilir balıkçılığın oluşturulmasının; avlanan balık türlerinin dağılımından, stok durumlarına, türlerin yaşam döngülerinden, bunları etkileyen çevresel faktörlerin pek çok farklı bileşeninin anlaşılmasıyla mümkün olabileceğini belirtmiştir. Bununla birlikte iyi balıkçılık yönetimi ile av baskısının azaltılarak stok sürdürülebilirliğini sağlayan sorumlu bir balıkçılık anlayışının hayata geçirilmesi yönündeki politikaların uygulanması zorunludur.

Bu amaçla, balıkçılıkta çeşitli önlemler alınmaktadır. Bunların en önemlileri, av gücünün etkisini azaltan ve genç bireylerin korunmasını sağlayan en küçük avlanabilir boy ve minimum ağ göz açıklıklarının belirlenmesi, seçici ağların kullanılması, üreme dönemlerinde avcılığın yasaklanması, tehlike altındaki türlerin yasak kapsamına alınması, av yasak sahaların oluşturulması ve kota uygulamalarıdır (İşmen vd., 2010).

1.1. Derin Deniz Balıkçılığı

Kıta sahanlıklarındaki yerel balık stoklarının azalması ve balıkçılıkta yeni teknolojilerin geliştirilmesi, derinlerdeki yeni balıkçılık alanları ve kaynaklarını cazip kılmaktadır.

Derin deniz, güneş ışığının nüfuz etmediği, epipelajik zonun altında (200 m'den derin) kalan bölge olarak kabul edilmektedir. Buradaki hayvan komüniteleri, kıta sahanlığındakilerden oldukça farklıdır. Derin deniz türleri, genellikle, yavaş büyüyen, uzun yaşam süresine sahip, erginliğe geç ulaşan, düşük fekonditeyle, kısmi yumurtlayan, avcılığa ve çevresel değişimlere duyarlı canlılardır. Bu nedenle derin deniz ekosistemi, hasar gördükten sonra düzelme olasılığı düşük olan kırılğan bir ortamdır. Balıkçılığa karşı son derece savunmasız olan derin deniz balık stokları, düşük oranlarda üredikleri için çabuk çökmekte ve toparlanmaları oldukça yavaş olmaktadır (FAO, 2022; ICES, 2022; .

Derin su stoklarının çoğu bugün aşırı avlanmış ve hatta tükenmiş durumdadır. Orta ila üst trofik seviyelere hakim olan derin deniz ortamlarındaki türlerin tükenmesinin, uzun vadeli ekolojik etkilere neden olacağı bildirilmektedir. Ancak küçülmüş stok boyutunun ve yaş durumunun, popülasyon sürdürülebilirliğine, türlerin değişimine ve av-avcı popülasyonları üzerine etkileri genel olarak bilinmemektedir. Bununla birlikte, trol balıkçılığının, derin deniz balıklarının toplandığı deniz dağlarının bentik faunası üzerinde potansiyel ciddi etkileri olduğu da görülmektedir (Koslow vd., 2000).

Güncel bilimsel veriler (Koslow vd., 2000,) birçok derin deniz balık stoğunun, sürdürülebilirlik düzeyinin ötesinde tüketildiğini göstermektedir. Derin deniz stoklarının uzun vadeli sürdürülebilirliğinin sağlanması aciliyeti olan bir konudur ve bu ancak mevcut yönetim sistemlerinde ciddi değişiklikler yapılması ile sağlanabilir (FAO, 2022).

Derin deniz türlerinin balıkçılık yönetimi için öncelikle avlanan hedef ve hedef dışı türlerin biyolojilerini bilmek, gerekli düzenlemeleri, elde edilen veriler doğrultusunda yapmak gerekmektedir.



İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Saros Körfezi Balıkları ve Balıkçılığı Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Saros Körfezi'nin balıkçılığı ile ilgili yapılmış bilimsel araştırmalar az sayıda olup, genellikle pelajik balıkların stokları ve dağılımları ile ilgilidir (Tserpes vd., 1999). Saros Körfezi'ne dair ilk bilgiler, Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsünün çalışmaları sonucu ortaya konmuştur.

Kara vd. (1975), istavrit balığının eko-survey kayıtlarını değerlendirmişler ve stok miktarını hesaplamışlardır.

Tortonese (1947), Akşiray (1954), Mater vd. (1989), Ege Denizi'nde demersal ve pelajik balıkların tür dağılımı ile ilgili konularda araştırmalar gerçekleştirmişlerdir.

Kara ve Gurbet (1990), Kocataş ve Bilecik (1992), JICA (1993), Tserpes vd. (1999), Kuzey Ege Denizi'nde demersal balıkların dağılımı, stok miktarı ve populasyon dinamiği konularında araştırmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda 35 tür demersal balık tespit edilmiş, bunlardan Sparidae, Triglidae, Centracanthidae ve Citharidae familyasına ait türlerin baskın olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, ekonomik öneme sahip demersal balıklardan barbun, tekir, mercan, bakalyora ve dil balığının av kompozisyonu içerisinde en düşük yoğunluğu oluşturan türler olduğunu bildirmişlerdir.

Benli vd. (1993), Ege Denizi canlı deniz kaynakları üzerine yaptıkları araştırmada, tür kompozisyonu, ekonomik türlerin biyo-ekolojik özellikleri, toplam biyokütle ve birim çabada av miktarını hesaplamışlardır. Araştırmacılar, stokların genç bireylerden (I-III yaş grubu) oluştuğunu ve stoklar üzerinde yoğun bir avcılık baskısının olduğunu, biyokütle tahminlerinde stokların avcılık baskısı ile yıprandığını bildirmişlerdir.

Karakulak vd. (2006) Gökçeada'da, 47 balık türünün boy ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Mart 2004-Şubat 2005 tarihleri arasında en derin 30 m.'de yapılan örneklemelede, en çok Sparidae familyasına ait türlerin (%30) avlandığını bildirmişlerdir.

Tokaç vd. (2010), genel anlamda Ege Denizi balıkçılık profilini çıkardıkları çalışmalarında Saros Körfezi'ni Kuzey Ege başlığı altında irdelemiş ve körfezin hedef türleri, av dönemleri ve av araçları ile balıkların sorunlarını incelemişlerdir.

Saros Körfezi, 90'lı yıllara değin gerçekleştirilen aşırı avcılığın etkilerinin farkedilmesiyle, her yıl bir bölümü olmak üzere trol balıkçılığına kapatılmıştır (İşmen vd., 2010). Körfezin kuzeyi, 40-50 kulaç derinlerdeki dar alanda keserbaş barbun, izmarit, bakalyaro, krlangıç, kupez, mercan, salpa vb. demersal ve/veya semi pelajik balıklar avlanmaktadır. Körfez, ayrıca, kolyoz, sardalya gibi yerel türlerin yanısıra, uskumru ve lüfer gibi göçmen balıkların da yakalandığı bir yerdir. Yine de, Saros Körfezi'ndeki stokların durumu tam olarak tespit edilmemiştir. Körfezin kıyılarında bulunan lagünler de mühim balıkçılık alanlarından (İşmen vd., 2010).

2.2. Türkiye Kıyılarında Derin Denizde Yapılmış Tez Çalışmaları

Kaya, M. (1991), "Ege Denizi Derin Deniz Balıklarının Taksonomik Konumu ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması" başlıklı doktora tezinde 17 istasyondan toplam 33 tür elde etmiştir. Pelajik türlerin de örneklendiği çalışmada demersal balık türleri örnekleme için algarna kullanılmıştır. Tezde elde edilen türlerin ayrıntılı morfolojik özellikleri anlatılmış ve çizilmiş, morfometrik ve meristik ölçümleri verilmiştir. Örnekleme yöntemi nedeniyle çok az sayıda birey elde edilmiş türler arasında mavi mezgit (*Micromesistius poutassou*) (1 birey, Gökova Körfezi'nden, TB: 28,1 cm) ve gelincik balığı (*Phycis blennoides*) (2 birey, Bababurun açıklarından ve Gökova Körfezi'nden, TB: 12,4 cm ve 17,2 cm) bulunmakta ancak fare balığı (*Coelorinchus caelorhincus*) bulunmamaktadır.

Demirci, A. (2006), "Kuzey Doğu Akdeniz Derin Deniz Trol Balıkçılığı Üzerine Bir Araştırma" başlıklı doktora tezinde, İskenderun Körfezi'ndeki derin su balıkçılığında; av kompozisyonu ile birim av değerlerini ortaya koymuş, ekonomik değere sahip balıkların populasyon parametrelerini belirlemiştir. Mayıs 2005 - Eylül 2005 arasında, 200–1000 m derinliklerde çalışılmıştır. Tezde derin deniz trol balıkçılığında ülkemiz için yeni bir avcılık yöntemi olarak bahsedilmekte, çalışma sahasında 2000 yılından itibaren trol balıkçılığı tarafından uygulandığı bildirilmektedir. Tez kapsamında 70 tür tanımlanmış,

bunların 18 tanesi ekonomik öneme sahip türler olarak sunulmuştur. Günlük av miktarlarına göre sıralandığında başlıca 3 derin deniz karides türünden sonra 30.48 kg biyokütleyle bakalyora (*Merluccius merluccius*) ve 10,39 kg ile gelincik balığı (*Phycis blennoides*) gelmektedir. Çalışma sonucunda mevcut karides türlerinin hesaplanan popülasyon değerleri ve biyolojileri ile stokların sürdürülebilir olduğu ancak balık türlerinin; iriliği, üreme olgunluğuna geç ulaşmaları, yavaş büyümeleri, yumurta verimliliklerinin düşük olması gibi derin deniz türlerine has özellikleriyle K tipi yaşam tarzında oldukları belirlenmiştir. Bu tezde verilen tür kompozisyonu içinde fare balığı ekonomik tür olarak verilirken, Saros Körfezi'nde derin denizde en bol bulunan mavi mezgit elde edilmemiştir.

Türetken (2009), yüksek lisans tezinde Gökçeada kıyılarında Ağustos 2008 ve Nisan 2009 tarihleri arasında, 200 metreden derin sularda trol ve kepçe çekimleri ile örnekleme yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, 5 farklı istasyonda, toplam 30 farklı familyaya ait 46 genustan 46 tür bulmuştur. Kuzey Ege Denizi'nde yapılan bu çalışmada derin denizlerde bulunan tür çeşitliliği, derinliğe bağlı olarak balık türü dağılımları ve balık bolluğu açısından saptanan verilerle Gökçeada civarındaki denizlerin ihtiyofaunası hakkında önemli bulgular ortaya çıkartılmıştır. Çalışmadaki 5 farklı istasyonda 20 kepçe ve 20 trol çekimi örnekleme sonucunda elde edilen 290 mavi mezgitin minimum boyu 18,3 cm, maksimum boyu 32,2 cm olarak ölçülmüştür. Bu çalışmada 2803 adet fare Balığı örneklenmiş ve toplanan örneklemler arasında minimum 4,9 cm ve maksimum 27,6 cm boya rastlanmıştır. Elde edilen gelincik balığı sayısı 259'dır. Gelincik bireylerinde minimum 5,7 cm ve maksimum 48,8 cm boyları görülmüştür.

Cömert N. (2019), yüksek lisans tezinde Antalya Körfezi'nde 200 – 700 metre derinlikleri arasında tesadüfi av ve ıskarta av oranlarını incelemiş ve toplam 26 trol çekimi sonucunda 75 farklı tür elde etmiştir. Çalışmada tespit edilen 75 türün 48'i kemikli balık, 11'i kıkırdaklı balık ve 16'sı omurgasız türlerinden oluşmaktadır. Gelincik balığı ve fare balığı %80'in üzerinde yakalanma oranına sahip ve devamlı yakalanan türler grubunda olsalar bile 200-700 metre olan trol çekim derinliğinde birey sayısı olarak çok fazla değildir, yine de bu iki tür her örnekleme döneminde ava gelen türler arasındadır. Örnekleme sırasında tesadüfi olarak yakalanan 358,627 kg avın 10,03 kg'ı gelincik balığıdır. İskarta olarak yakalanan 1319,489 kg avın ise 63,56 kg'ı fare balığıdır. Antalya Körfezi'ndeki çalışmanın hiçbir safhasında mavi mezgit bireyi yakalanmamıştır.

2.3. Derin Deniz Balıkçılığı Üzerine ve Tezde İncelenen Balık Türleri Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Macpherson, 1978'de yayınladığı iki farklı makalede, İspanya'nın Akdeniz sahillerinden yakaladığı 1761 mavi mezgıt bireyinin ve 2251 gelincik bireyinin mide içeriklerini analiz etmiştir.

Yine Macpherson, 1981'de, Batı Akdeniz'de demersal balık komünitelerinin kaynak paylaşımını, türlerin beslenmelerini inceleyerek açıklamıştır. Çalıştığı 26 farklı türün içinde mavi mezgıt, gelincik ve fare balıkları da vardır.

Geistdoerfer, 1983 yılında yayınlanan çalışmasında, Kuzeydoğu Atlantik'ten elde ettiği 1238 mavi mezgıt bireyinin beslenmesini incelemiştir.

Mauchline ve Gordon (1984), Rockall Çukuru'nda (İrlanda ve İskoçya'nın kuzey batısı), 250-2900 m derinlik aralığından yakaladıkları, gadid ve morid ailelerinden, aralarında mavi mezgıt ve gelinciğin de bulunduğu, 9 türün, derinliğe bağlı dağılımını incelemiş ve bunu beslenme rejimleriyle ilişkilendirmişlerdir.

Yine, Mauchline ve Gordon'un bu defa 1986'da yayınladıkları çalışmalarında, 400-2900 m derinliklerden elde ettikleri ve aralarında fare balığı ve gelinciğin de bulunduğu 33 balık türünün mide içeriklerini inceleyerek, beslenme stratejilerini belirlemişlerdir.

Massuti vd (1995), Kuzey batı Akdeniz'de Katalan Denizi, İberia sahili açıklarından elde ettikleri Macroridae ailesine ait 5 türün popülasyon yapısı, üreme ve büyüme özelliklerini inceleyerek, derin deniz megafaunasının en önemli bileşenlerinden olduklarını iddia ettikleri bu türlerin, biyoloji ve ekolojilerini kavramayı amaçlamışlardır. Bu türlerin arasında *Coelorinchus caelorhincus* de bulunmaktadır.

Merella vd. (1997) Batı Akdeniz'de Balear Adalarından yakaladıkları 72 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini ortaya koymuşlardır. Bu balıklar arasında mavi mezgıt ve gelincik balığı da bulunmaktadır.

D'Onghia vd. (1996), kuzey-batı İyon Denizi'nden avladıkları, Macroridae ailesine ait, içlerinde *C. caelorhincus*'un da olduğu 4 balık türünün üremesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Yine D'Onghia vd.nin, aynı bölgede, aynı türler üzerinde fakat farklı bir zaman aralığında yaptıkları çalışmadan, 1999 ve 2000 yıllarında çıkardıkları iki yayın bulunmaktadır. D'Onghia vd. (1999)'da, Macrorid türlerinin üreme stratejilerinde mevsimselliğini irdelemişler, D'Onghia vd. (2000)'de ise bu türlerin dağılım ve bolluklarını, derinliğe ve mevsime olarak bağlı popülasyon yapılarındaki değişimleri, yaş ve büyüme özelliklerini incelemişlerdir.

Kallianiotis vd. 2000 yılında yayınladıkları ve Girit Adası'nın kuzeyinde gerçekleştirdikleri çalışmada 50-1000 m. derinlikler arasında bulunan demersal türlerin insan etkisine maruz kalmamış, neredeyse bozulmamış olduğunu, tespit edilen faunal kompozisyonun, mevcut doğal ekosistemi temsil ettiğini bildirmişlerdir.

Casas ve Pinerio (2000), İber Yarımadası'nın kuzey ve kuzeybatısından örnekledikleri gelincik balıklarının yaş ve büyümesi üzerine çalışmışlardır.

Labropoulou ve Papaconstantinou (2000a), Kuzey Ege, kıta sahanlığı (100-200 m) ve kıta yamacı (200-500 m) demersal balıklarının, zamansal yapısı ve mekânsal değişimini analiz etmişlerdir. Tezde incelenen her 3 tür de bu çalışma dahilindedir.

Labropoulou ve Papaconstantinou (2000b), Macroridae familyasından iki türün (*Nezumia sclerorhynchus* ve *Coelorinchus caelorhincus*) İyon Denizi'nde 400-1000 m. derinliklerden elde edilen örneklerinde otolit büyümesi ve somatik büyümelerini karşılaştırmışlardır.

Heino ve Godo, 2002 yılında yayınladıkları ve Kuzeydoğu Atlantik kıyılarında gerçekleştirdikleri araştırmada, *Micromesistius poutassou*'nun, Mart-Nisan aylarında, İrlanda batı kıta yamacında ve Rockall civarında üreme amaçlı topluluklar meydana getirdiklerini bildirmişlerdir.

Cabral ve Murta (2002), Portekiz kıyılarında, mavi mezgitin de aralarında bulunduğu 4 farklı tür balığın beslenmesini incelemişlerdir.

Large vd. (2003), Kuzeydoğu Atlantik'in aralarında gelincik balığı ile ilgili verinin de bulunduğu derin deniz balıkçılığını inceledikleri çalışmalarında, yönetim yaklaşımları sunmuşlardır.

Politou vd., 2003'de yayınladıkları çalışmada, İyon Denizi'nin 300-900 m.lerinde yaşayan denizel hayvan türlerini incelemişler ve derinliğe bağlı dağılımlarını, CPUE ve yüzde oranlarla karşılaştırmışlardır.

Ragonese vd. (2004), Sicilya Boğazı'nın demersal kaynaklarını araştırmak üzere 1985'ten beri elde edilen biyolojik veriyi derledikleri çalışmalarında, gelincik balığını, hedef tür olarak belirledikleri ve ayrıntılı çalışma yaptıkları 18 denizel canlı arasına dahil etmişlerdir.

Mendes vd. (2004), Portekiz bat kıyılarında topladıkları, içlerinde mavi mezgit ve gelinciğin de bulunduğu 46 farklı balık türünün boy-ağırlık ilişkisini çıkarmışlardır.

Filiz ve Bilge'nin, 2004'de yayınladıkları makalelerinde, Kuzey Ege Denizi'nin, derin sularından elde ettikleri 24 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini bildirmişlerdir. Gelincik ve fare balıkları incelenen türler arasındadır.

Maravelias ve Papaconstantinou (2006), çalışmalarında Yunanistan'ı çevreleyen denizlerde ekonomik öneme sahip 3 türün bölgesel, 3 farklı derinlik aralığı ve mevsimlere bağlı dağılımlarını vermişlerdir.

Vitale vd. (2006), Sicilya boğazından yakaladıkları 439 fare balığını inceleyerek bu türün popülasyon yapısını, büyüme parametrelerini ortaya koymuşlardır.

Filiz vd. (2006), Sığacık Körfezi'nden elde ettikleri 411 fare balığının boy-ağırlık ilişkisi ile yaş ve büyümesini incelemişlerdir.

Yine Sığacık Körfezi'nde yapılan aynı çalışmanın birinci seferinde yakalanmış olan 148 fare balığının mide içerikleri ve beslenme alışkanlıkları ise Sever vd. (2008), tarafından çalışılmıştır.

Tıraşın ve Ünlüoğlu'nun 2012'de yayınladıkları ve Türkiye denizlerinin, demersal ve derin su türlerini, TÜİK verileri ile karşılaştırarak değerlendirdikleri makalelerinde, 300-400 m'den daha derinlerde bulunan türleri alternatif demersal kaynak olarak bildirmişlerdir.

İşmen vd. (2015) Ege Denizi'nin demersal balık ve balıkçılığını anlattıkları bir çalışma yapmışlar ve Kuzey Ege Denizi'ni farklı ekolojik ve hidrolojik şartlara ve farklı balık topluluklarına sahip bir bölge olarak değerlendirmişlerdir. Aynı çalışmada ayrıca Saros Körfezi'ni Ege Denizi'ndeki en büyük balık yataklarından biri olarak bildirmişlerdir.

Romdhani vd. (2016), 2007-2010 yılları arasında, Tunus Limanı'na gelen balıkçılardan topladıkları 496 gelincik balığının otolitlerinden, türün yaş ve büyümesini tespit etmişlerdir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Çalışma alanı olarak seçilen Saros Körfezi demersal ve pelajik canlı türleri ve stokları bakımından Ege Denizi'ndeki önemli balıkçılık sahalarındandır. Ancak, Saros Körfezi balıkçılığı üzerine yapılan bilimsel araştırmalar halen yetersizdir. Saros Körfezi'nde yayılım gösteren demersal ve derin deniz balık türlerinin çeşitliliği, stok miktarları (biyokütle), birim av (CPUE), mevsimsel ve derinliğe bağlı dağılımları ile ilgili çok az bilgi bulunmaktadır. Saros Körfezi'nde bugüne kadar yapılan çalışmalar, genellikle körfezin genel yapısı ile bazı pelajik balık stokları üzerinedir.

Ege Denizi'nin kuzeydoğu kesiminde yer alan körfez; güneyde Gelibolu Yarımadası, kuzeyde Trakya kıyıları arasına yaklaşık 60 km kadar sokulan üçgen biçimli bir girintidir (Şekil 1). Kuzey ve güneyde jeomorfolojik açıdan dik kıyılarla çevrili olan körfezin giderek daralan doğu ucunda Kavak Deresi'nin (Antik Melas) yığıldığı alüvyonlarla kaplı bir ova (Kadıköy-eski Evreşe Ovası) yer almaktadır. Saros Körfezi'nde derinlik şartları simetrik değildir, Trakya tarafında 10 km genişliğinde, derinliğin 90 m'yi geçmediği bir şelf bölgesi uzanmaktadır. Burada topoğrafik olarak trol çekimine uygun alanlar bulunmaktadır. Bu bölgenin doğu tarafında Eşek Adaları bulunur. Gelibolu Yarımadası kıyılarında şelf bulunmamakta, hızla 700 m'yi bulan derinliklere geçilmektedir. Tabanı düz bir oyuk biçimindeki bu derin kısım, batı yönünde Gökçeada ve Semadirek Adaları ortalarında 1000 m derinliğe ulaşmaktadır (Şekil 2). Bu derin kesim içerisinde 500 m'ye kadar verimli trol çekimine uygun alanlar bulunmaktadır (ÇSB, 2014).

Yerel halkının eski çağlardan beri zengin balıkçılık kaynaklarını değerlendirdiği Saros Körfezi, 1978 yılında R/V Calypso ile, bir antik Roma kadırgası batığını ve kayıp kıta Atlantis'i aramak için çıktığı seferlerde, Jacques-Yves Cousteau'nun da dikkatini çekmiştir. Bazı kaynaklarda, sualtı zenginliğine istinaden, Cousteau'nun, Saros Körfezi'ni kuzeyin Kızıl Denizi olarak ifade ettiği söylenmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı web sitesi, 2022).

Ege Denizi'nin tuzluluğu en yüksek kısımlarından biri olan Saros Körfezi, karmaşık ve girdaplar oluşturan akıntı sistemi sebebiyle kendi kendini temizleyen bir körfez

niteliğindedir. Çözünmüş oksijen konsantrasyonunun yüksekliği ve bölgeye dökülen akarsularla gelen besleyici tuzların bolluğu, Saros Körfezi'nin zengin tür çeşitliliğinin ve önemli balıkçılık sahalarından biri olmasının başlıca nedenleridir. En iç ucunda yer alan alüvyonlarla kaplı Kadıköy - eski Evreşe Ovası'na ek olarak, Meriç Nehri'nin taşıdığı besin tuzlarıyla beslenen plankton toplulukları, bölgeyi pelajik (göçmen) balıklar bakımından zenginleştirir (Artüz ve Korkmaz, 1976; Kocataş ve Bilecik, 1992; Labropoulou ve Papaconstantinou, 2000). Körfezde gerçekleştirilen ihtiyoplankton ve juvenil balık çalışmalarının da ortaya koyduğu üzere 33 balık türünün yavru büyütme sahası olarak tercih ettiği bir bölgedir (Özen vd., 2008). Saros Körfezi, demersal balık türleri için önemli bir üreme, beslenme ve büyüme alanı olması özellikleri nedeniyle de, başka diğer bölgelere kayıtlı trol, gırgır ve küçük balıkçı gemilerini bölgeye çekmektedir (Yılmaz, 2006).

Kuzey Ege, nehirleri ve delta sistemleri ile Çanakkale Boğazı yoluyla gelen düşük tuzlu Karadeniz suyuna ve deniz-hava etkileşimi süreçlerine maruz kalan bölge, hidrolojisi, akıntı sistemleri, biyolojik, kimyasal ve sedimantolojik süreçleri bakımından oldukça karmaşık bir yapı sergilemenin yanı sıra, Meriç Nehri'nin taşıdığı besin tuzları ve bunlarla beslenen planktonik canlıları ile pelajik ve göçmen türleri cezbetmektedir (Artüz ve Korkmaz, 1976; Kocataş ve Bilecik, 1992; Labropoulou ve Papaconstantinou, 2000, Lykousis ve diğ., 2002). Bu özellikleri ile Saros Körfezi, dünyada hem kendi kendini temizleme potansiyeline sahip, hem de zengin balıkçılık kaynakları barındıran az sayıdaki körfezden biri haline gelmektedir. Bölgede yer alan diğer önemli balıkçılık sahaları ise lagünlerdir ve yüksek ekonomik değere sahip bazı türler lagünlerden yakalanmaktadır. Körfez'de dört balıkçı barınağı bulunmaktadır. Avcılık yapan gemi ve tekne sayısı 250'yi aşmaktadır. Enez ve Sultaniçi'ndeki balıkçı barınaklarında 100 kadar küçük tekne kayıtlıdır. Balıkçılık yapan gemilerin %90 kadarı 12 m'den küçüktür. Maalesef ki uygulanan balıkçılık politikaları ve stratejileri etkin olmadığı için balık stokları, 1990'lı yıllara değin aşırı av baskısı altında zarar görmüştür ve körfezde her yıl, bölge bölge, trol balıkçılığı yasaklanmış, nihayet 1997 yılında trol avcılığına tamamen kapatılmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020) (Şekil 1, 3).

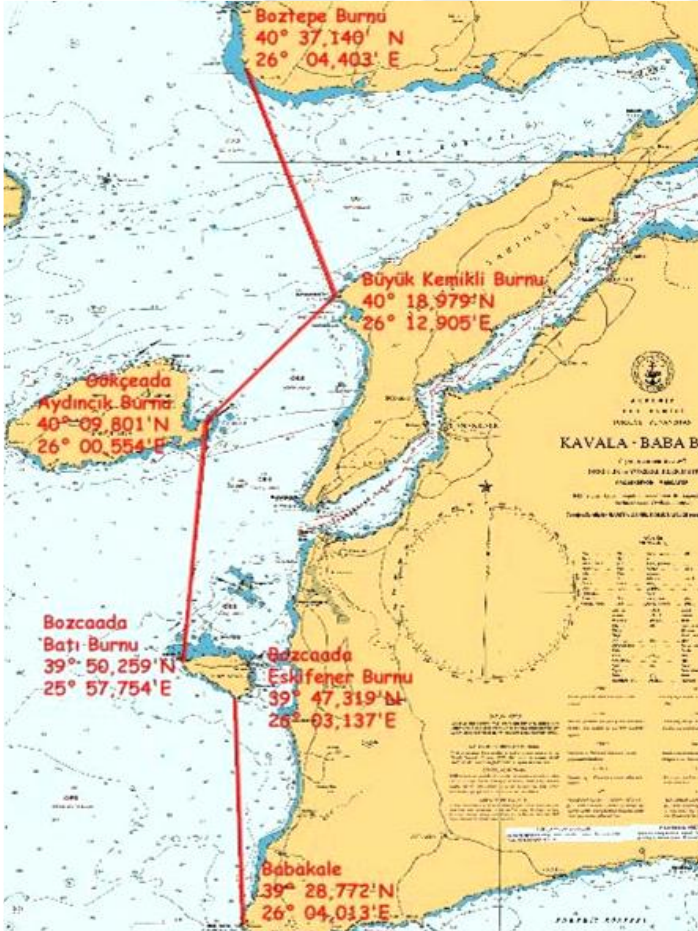
Saros Körfezi'nin balıkçılık yönetimi, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın "Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ" kapsamında yapılmaktadır. Saros Körfezi'nde Edirne ili dahilindeki Boztepe burnu (40° 37,140' N - 26° 04,403' E) ile,

Çanakkale ili dahilindeki Büyük Kemikli burnu (40° 18,979' N - 26° 12,905'E), Gökçeada Aydıncık burnu (40° 09,801' N - 26° 00,554' E), Bozcaada batı burnunu (39° 50,259' N - 25° 57,754' E) birleştiren hattın doğusunda kalan saha, her türlü trol ve algarna avcılığına yasaktır (Şekil 3). Gırgır ile su ürünleri avcılığı, yasak dönemler dışında (15 Nisan–31 Ağustos) serbesttir. Ayrıca, 12 kulaç derinliğe kadar olan fanyalı ve fanyasız, alttan büzülmeyen, mapa ve tel bulunmayan, alamana (voli) ağları ile dönem boyu avcılık yapılması serbesttir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020).

Saros Körfezi, ülkemizin de taraf olduğu Barselona Sözleşmesi'nde yer alan Biyolojik Çeşitlilik ve Akdeniz'de Özel Çevre Koruma Bölgelerinin kurulmasına dair protokole istinaden, 22.12.2010 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilmiştir. Bu kapsamda belirlenen sınırların 50 m derinliğe kadar olan bölgeyi içerdiği belirtilse de, Ekim 2014 tarihinde hazırlanan “Saros Körfezi Özel Çevre Koruma Bölgesi Karasal ve Denizel Biyolojik Çeşitliliğin Tespiti Projesi” sonuç raporunda da aktarıldığı üzere koruma bölgesini etkileyebilecek her bölgede izleme çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2022).



Şekil 1 ve 2. Saros Körfezi'nin yeri ve derinlik konturlarını gösteren haritalar (Nasa, 2010) (<https://www.gemitrafik.com/deniz-haritalari/>)



Şekil 3. Saros Körfezi'nde avcılığa yasak bölgeler sınırı
Tarım ve Orman Bakanlığı, 2008

3.2. Araştırmada Kullanılan Balıkçı Teknesinin Teknik Özellikleri

Çalışma örneklerinin toplandığı balıkçı teknesi ve özellikleri aşağıda verilmektedir (Tablo 1, Şekil 4).

Tablo 1.

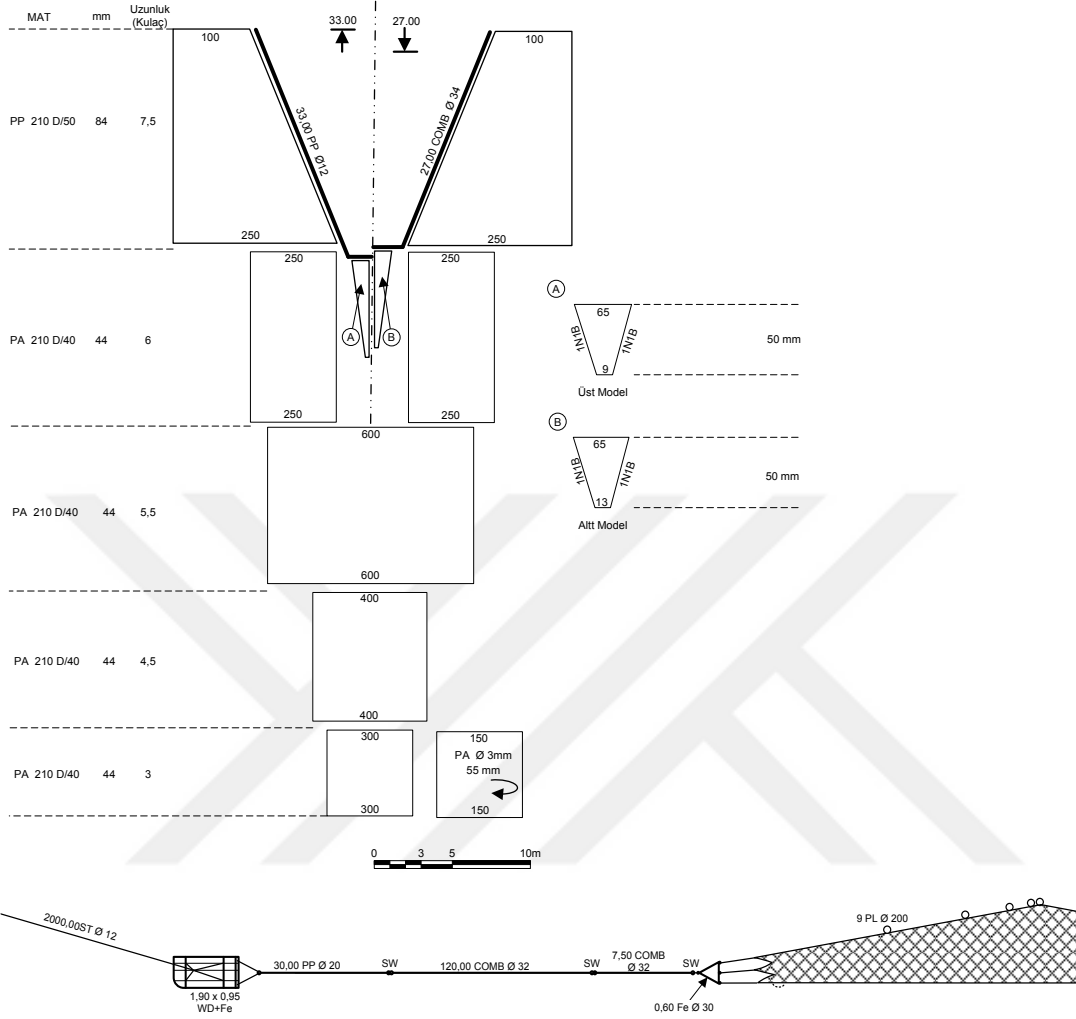
Örneklemede kullanılan balıkçı teknesinin teknik özellikleri

Limanı	Adı	Boy (m)	GRT	HP	Seyir Hızı (mil/sa)	Seyir Donanımı
Çanakkale	Şahin Reis	19	49	450	10	Echo-sounder, Su üstü radar, 48 mil menzili VHF, GPS



Şekil 4. Trol çekimlerinde kullanılan tekne

3.3. Derin Deniz Çekiminde Kullanılan Trol Ağı ve Özellikleri



Şekil 5. Karides trol ağının teknik planı

Tablo 2.

Karides trol ağının teknik ölçümleri

Dip Trol Ağı	
Kapılar arası mesafe	30 - 50 m
Kurşun yaka uzunluğu	26,5 m
Mantar yaka uzunluğu	24,5 m
Yatay açıklık (yaklaşık)	10 - 15 m
Dikey açıklık (yaklaşık)	1 - 1,25 m
Ağ uzunluğu	48 m
Maça-kapılar arası halat uzunluğu	120 m
Kapı ölçüleri	195 x 83 cm
Ağırlık	150-175 kg

3.4. Tez Çalışmasında İncelenmek Üzere Seçilmiş Türlerin Genel Özellikleri

Araştırma projesi boyunca derin denizden yakalanan 55 balık türü içinden 3'ü (mavi mezgıt, *Micromesistius poutassou*; gelincik, *Phycis blennoides* ve fare balığı, *Coelorinchus caelorhincus*) tez konusu kapsamında incelenmiştir.

Alem : Animalia

Şube : Chordata

Alt Şube : Vertebrata

Infra Şube: Gnathostomata

Ust Sınıf : Osteichthyes

Sınıf : Actinopterygii

Alt Sınıf : Neopterygii

Infra sınıf : Teleostei

Üst Takım: Paracanthopterygii

Takım : Gadiformes

Aile : **Gadidae**

Gadidae

Macrouridae

Alt Aile : Gadinae

Phycinae

Macrourinae

Tür : *Micromesistius poutassou*

Phycis blennoides

Coelorinchus caelorhincus

3.4.1. Mavi Mezgıt (*Micromesistius poutassou* Risso, 1827)

Mavi mezgıt (*Micromesistius poutassou* Risso, 1827), Gadidae familyasına ait ticari önemi yüksek bir balıktır. Dorsal yüzgeçlerde sert ışın sayısı 0, yumuşak ışın sayısı 24-28, anal yüzgeçte yumuşak ışın sayısı 33-39 dur. Dorsal yüzgeçler ilk dorsal yüzgeç uzunluğundan daha uzun olan ikinci ve üçüncü yüzgeçler arasında boşluklu şekilde geniş olarak yerleşmiştir. Lateral çizgi tüm vücut boyunca uzanır. Renk dorsalde mavi gri, ventralde beyaza doğru açılmaktadır. Bazen pektoral yüzgeçin kaidesinde küçük siyah benekler bulunabilmektedir (Froese ve Pauly, 2023; Şekil 6).



Şekil 6. Mavi mezigit (*Micromesistius poutassou* Risso, 1827)

Türkiye kıyılarında, Ege ve Akdeniz’de bulunan tür (Mater vd., 2003), dünyada Kuzeydoğu Atlantik Okyanusu’nda (Güney Barent Denizi’nden Norveç Denizi’nin doğu kıyılarına kadar), İzlanda’da, Batı Akdeniz’de, Afrika kıyıları boyunca güneye Bojador Burnu’na kadar olan bölgede, Kuzeybatı Atlantik’de (Güney Grönland ve Kanada’nın güneydoğu açıkları ve Amerika’nın kuzeydoğu kıyılarında) dağılım göstermektedir (Froese ve Pauly, 2020).

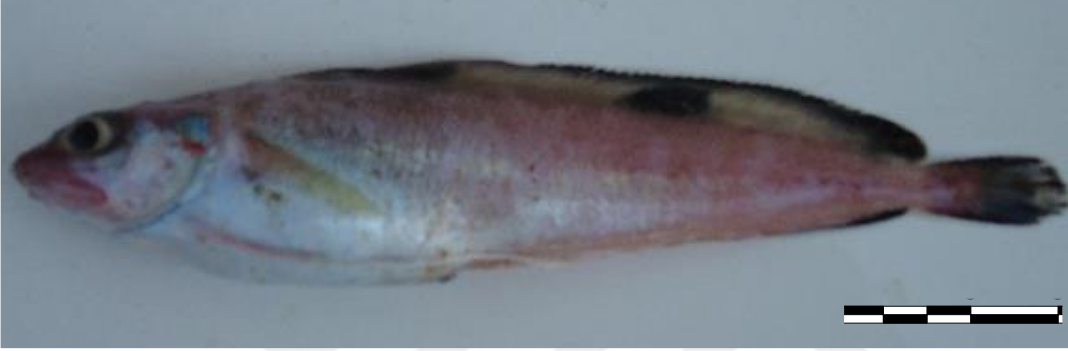
150–3000 m derinliklerde, genellikle de 300-400 m’de bathypelajik yaşam sürerler (Stensholt vd., 2002). Günlük olarak geceleri yüzey sularına, gündüz dibe yakın vertikal göçler yapar (Cohen vd., 1990). Büyük sürüler halinde yumurtlama ve beslenme alanları arasında mevsimsel göçler yaparlar (Bailey 1982; Monstad 1990). Doğu Atlantik’te ana yumurtlama alanları Avrupa’nın kıta sahanlığı kenarında yer almaktadır.

Yumurta ve larvaları pelajiktir. Yeni bırakılan yumurtalar 250-450 m derinlikler arasında bulunurken daha sonraki gelişme safhalarında yüze yakın yer almaktadır. Juvenil bireyler göç etmezler ve olgun bireylerin bulunduğu alanın yanında bulunurlar. Mavi mezigit 2-7 yaşında ve ortalama 18-20 cm boyda eşeyssel olgunluğa erişirler. Cinsiyetler arasında bariz büyüklük farkı vardır; dişiler daha hızlı büyür ve erkeklerden daha büyük boya sahiptir (Bailey, 1982).

Mavi mezigit çoğunlukla küçük krustaseler ile beslenir. Büyük bireyler ayrıca küçük balıklar ve kafadanbacaklıları tüketir. Taze ya da donmuş olarak pazarlanır. Yağ ve balık unu olarak da işlem görmektedir.

3.4.2. Gelincik Balığı (*Phycis blennoides* Brünnich, 1768)

Phycidae familyasından, ekonomik açıdan değerli olan bir türdür. Dorsal ve anal yüzgeçlerde sert ışın bulunmaz. Pelvik yüzgeç ışınları ekstrem oval yapıda ve anal yüzgeçe kadar uzanmaktadır. İlk dorsal yüzgeç oval ışınlıdır. Vücut rengi kahve, dorsalde kırmızı-gri, ventralde soluk renktedir (Froese ve Pauly, 2023; Şekil 7).



Şekil 7. Gelincik balığı (*Phycis blennoides* Brünnich, 1768)

Tüm denizlerimizde bulunan tür, Doğu Atlantik Okyanusu'nda; Norveç ve İzlanda, Blanc Burnu, Batı Afrika ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir (Mater vd., 2003; Froese ve Pauly, 2020).

Genellikle 45 cm'den daha küçük boyda olduğu ve toplam boyunun en fazla 110 cm olduğu bildirilen gelincik balığının en fazla 20 yaşına ulaşabildiği tespit edilmiştir. Kumlu ve çamurlu zeminlerde, 10-1047 m, genellikle 100-450 m derinliklerde dağılım gösteren bentopelajik bir türdür. Genç bireyler kıta sahanlığı üzerinde daha kıyılarda bulunurken ergin bireyler kıtasal eğim boyunca göç ederler. Gelincik çoğunlukla krustacea ve balık ile beslenir. Taze, fileto ya da balık unu olarak pazarlanır (Cohen vd., 1990).

3.4.3. Fare balığı (*Coelorinchus caelorhincus*, Risso, 1810)

Fare balığı (*Coelorinchus caelorhincus* Risso, 1810) Macrouridae familyasına ait ekonomik değeri olmayan bentopelajik bir türdür. Dorsal ve anal yüzgeçte sert ışın yoktur. Gözler geniş, burun kısa, ileriye doğru sivrilmiş ve ön yan kenarı kemikle desteklenmiştir. Baş kemerleri kuvvetli fakat oldukça ince spinuleslerden oluşmaktadır. Burnun alt kısmı çıplak görünümlü, ışık organı geniş, pelvik yüzgeçlerin hemen önünde ve arasında siyah

açık bir fossa yer alır. Genel rengi esmer soluk gri-kahverengi olup, ilk dorsal yüzgeçte pürüzsüz ve yuvarlak yapıda sert ışın bulunmaktadır (Froese ve Pauly, 2023; Şekil 8).



Şekil 8. Fare balığı (*Coelorinchus caelorhincus* Risso, 1810)

Türkiye sularında, Ege ve Akdeniz’de bulunan tür, dünyada, Kuzeydoğu Atlantik, ve Akdeniz’den bildirilmiştir (Mater vd., 2003; Froese ve Pauly, 2020). *Coelorinchus caelorhincus caelorhincus* alt türü Atlantik’te güney sınırı Verde Burnu civarında; *Coelorinchus caelorhincus geronimoi* alt türü Guinea Körfezinin güney ve doğusunda Kuzeybatı Atlantik’te Kanada’da dağılım göstermektedir (Scott ve Scott, 1988).

En fazla 48 cm boya (genellikle 30 cm) ve 10 yaşa kadar büyüyebilir (Scott ve Scott, 1988; Schneider, 1990; Massuti vd., 1995). Göç etmeyen bu tür 90–1250 m derinlik aralığında (Reiner, 1996), genellikle 200-500 m derinliklerde dağılım gösterir (Cohen vd., 1990). Çeşitli bentik organizmalar (poliket, gastropod, cephalopod, çeşitli crustacea grupları (copepod, gammarian, isopod, cumacean, natantia) ve balık ile beslenir.

3.5. Örneklem

Bu tezde araştırma materyali olarak seçilen türler, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, “Saros Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Demersal Balıkların Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi” başlıklı TÜBİTAK Projesi kapsamında elde edilmiştir.

Proje sürecinde (Eylül 2006 - Eylül 2008) hava şartları izin verdikçe her ay, Şahin Reis isimli ticari trol teknesiyle, Enez Limanı’ndan kalkılarak çıkılan seyirlerde, gelişigüzel seçilmiş istasyonlarda, 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m ve 200-500 m olmak üzere 4 ayrı derinlik kontüründen, 2,5 deniz mili sabit hızla, 30 dakika süren, 2’şer trol çekimi gerçekleştirilmiştir.

Örneklemede güverteye alınmış av, öncelikle, türlere ayrılmış ve toplam ağırlıkları (kg) kayda geçirilmiş, sonrasında birey miktarını tespit etmek, her bireyin boy-ağırlıklarını kayda geçmek ve biyolojik özelliklerini ayrıntılı çalışmak için alt örnekler alınarak laboratuvara götürülmüştür.

3.6. Örneklerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler

Laboratuvara alınmış olan örneklerin, toplam boy, toplam vücut ağırlığı, cinsiyeti, gonad ağırlığı ve gonad safhası kayda geçirilmiş, yaş tespitleri için otolitleri çıkarılmıştır. Balık boyları, ölçüm tahtası ile mm olarak alınmıştır. Balık toplam ağırlığı, gonad ağırlığı ve toplam dolu mide ağırlıkları, $\pm 0,01$ g hassasiyetindeki terazi ile ölçülmüştür. Gonadlardan alınan alt örneklerin ve mide içeriklerinin ağırlıklarının ölçümlerinde ise $\pm 0,0001$ hassasiyetindeki terazi kullanılmıştır. Bireylerin eşey ayırımı ve gonad olgunluk safhaları makroskobik gözlemlerle gerçekleştirilmiştir. Gonad safhaları Holden ve Raitt (1974)'e göre 5 kategoride değerlendirilmiştir. Otolitten yaş okumaları ise stereozoom mikroskop altında gerçekleştirilmiştir. Türlerin mide içeriklerinin belirlenmesi için örneklemeden hemen sonra mideler çıkarılarak %4'lük tamponlanmış formaldehitte saklanmıştır. Yaş tayinleri için kullanılacak bireylerin otolitleri ise plastik kaplarda kuru olarak muhafaza edilmiştir.

3.6.1. Biyokütle

Birim alandaki biyoküteller (kg/km^2) taranan alan metodu kullanılarak bulunmuştur (Clarke, 1981; Saville, 1977). Bu metot, birim alanda (CPUA) veya birim eforda (CPUE) alınan avın, ağırlık olarak ortalamasının, birim alandaki biyokütleyle oranının belirlenmesine dayanmaktadır (Sparre vd., 1989).

Saros Körfezi'nin toplam biyokütlesini belirlemede, farklı derinlik konturları kullanılmıştır. Çalışma sahası içinde farklı derinlik konturları arasında kalan alanlar planometre yardımıyla 1/50.000 ölçekli Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi haritalarından km^2 olarak hesaplanmıştır. Çalışılan 4 farklı derinlik aralığının her biri, alt alan olarak değerlendirilmiştir ve körfezin toplam alanının biyokütlesi, bu alt alanlarda tespit edilen biyokütellerin toplanmasıyla bulunmuştur (Avşar, 2005).

Toplam biyokütle;

$$B = \sum B_i = \sum_{i=1}^n (c w_i / (a_i \times q_i) \times A_i$$

$$a = D \cdot h \cdot X_2$$

$$D = V \cdot t$$

Eşitliklerde;

B : Toplam alanın biyokütlesi (kg),

B_i : i tabakasının biyokütlesi (kg),

n : katman sayısı,

c w_i : i'nci alt tabakada birer saatlik av süresince elde edilen ürünün ortalaması (kg)

a_i : i alt tabakasında taranan alan (m²),

q_i : i alt tabakasında kullanılan trol ağının yakalayabilirlik katsayısı,

A_i : i alt tabakasının alanı (m²),

a : Trol ağının taradığı alan (m²),

V : Trol teknesinin operasyondaki hızı (km/saat),

t : Trol ağının deniz tabanına yerleşmesi ile tellerin sarılmaya başlaması arasındaki süre,

D : Trol ağının taradığı uzunluk, mesafe (km)

X₂ : Trol ağının mantar yakasının açılma oranı (0,5 alınır) 'dır (Pauly, 1980).

3.6.2. Boy-Ağırlık ilişkisi

Boy-ağırlık ilişkisini tespit etmek için, her bireyin toplam boy (TL) değeri "x", toplam ağırlığı (TW) ise "y" kabul edilip, her iki değer in doğal logaritması hesaplanmaktadır. Ln(TL) ve Ln(TW) değerleri arasında en küçük kareler metodu kullanılarak regresyon işlemi gerçekleştirilmiştir;

$$b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\text{Ln}(a) = \bar{y} - b\bar{x}$$

Eşitliklerde;

x_i : her bir boy değeri,

\bar{x} : boy değerlerinin aritmetik ortalaması,

y_i : her bir ağırlık değeri,

\bar{y} : ağırlık değerlerinin aritmetik ortalaması,

a : kesme noktası,

b : eğim'dir.

Bu regresyon parametreleri kullanılarak, türün boyu ile ağırlığı arasındaki ilişkinin açıklanmasında aşağıdaki üssel ilişkidenden faydalanılmıştır (Ricker, 1975).

$$W=aL^b$$

Eşitlikte;

W : türün ağırlığı,

L : türün boyu,

a ve b : o tür için hesaplanan regresyon sabitleridir.

Türün boyu ile ağırlığı arasında elde edilen eşitlik ile doğada gözlenen değerler arasındaki bağlantının derecesinin açıklanmasında ise Pearson çarpım moment korelasyon katsayısının karesinden faydalanılmıştır;

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}}$$

Elde edilen b değerlerinin kübik büyüme ile arasında anlamlı bir fark olup olmadığının ortaya konması için t -test'inden yararlanılmıştır. Bu işlem için önce b değerlerinin standart hatası (SE_b) hesaplanmış ve %95 güven aralığında t dağılım tablosundaki değer ile olan ilişkisine bakılmıştır;

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad S_y = \sqrt{\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n-1}}$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{1}{n-2} \frac{S_y^2}{S_x^2} - b^2}$$

$$b \pm t_{0.05} * SE_b$$

Eşitlikte;

x ve \bar{x} : balık boyu ve ortalaması,

y ve \bar{y} : balık ağırlığı ve ortalaması,

n : birey sayısı,

S_x ve S_y : boy ve ağırlıkların standart sapması,

b : eğim,

SE_b : b 'nin standart hatası,

$t_{0.05}$: t dağılım tablosunda %95 güven aralığındaki değer'dir.

3.6.3. Eşey oranı

Eşey oranı, her bir cinsiyetin av içindeki miktarının tespit edilmesi ve bir erkeğe düşen dişi sayısına oranlanması ile belirlenmektedir (Erkek:Dişi). Stoğu oluşturan erkek ve dişi bireylerin miktarındaki farkın istatistiksel olarak anlamı χ^2 (Chi-square) testi kullanılarak bulunmuştur.

3.6.4. Yaş Tayini

Bireylerin yaş tayini için sagittal otolitleri çıkarılmıştır. Her iki otolite, solungaç boşluğundan girilerek veya kafatasının gerisi makasla kesilerek ulaşılmıştır. Alınan otolitler temizlenmiş ve küçük plastik tüplere konularak, kuru şekilde muhafaza edilmiştir. Gadidae familyasına ait türlerin otolitlerindeki yaş halkalarının görünürlüğünü sağlamak için otolitlerin bir seri işlemde geçirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla metodolojinin işlerliğini test etmek için öncelikli olarak her 1 cm'lik boy aralığına ait 2'şer bireyin otolitleri ayrılmıştır. Bu otolitler ait oldukları bireylerin boylarına bakılmaksızın numaralandırılmış ve kül fırınında 200°C'de farklı sürelerde kavrulmuştur. En iyi sonuç 20 dakika sonrasında elde edilmiştir. Otolitler daha sonra 'Isomed II-1200 Low Speed Saw' düşük devirli kesme makinesinde nukleus hizasından vertikal olarak kesilmiştir. Gerekli

görüldüğü durumlarda kesitin yüzeyleri ayrıca zımparalanmıştır. Halkaların görüntüsünü berraklaştırmak için yüzeye gliserin sürülmüştür. En küçük boylardaki balıkların otolitleri, nükleus görülür hale gelinceye değin, 400-800-1200 μ 'luk zımpara kağıtlarında, yavaş ve daire şeklinde hareketlerle zımparalanmıştır. Daha sonra cilalama ve parlatma yapılmıştır. Yaş halkaları görülür hale gelen otolitler ve kesitler, Olympus SZX16 mikroskobu altında, üstten ve farklı açılardan aydınlatılarak incelenmiştir. Yaş halkalarının en belirgin olduğu konumlarda fotoğrafları alınmış ve iki farklı okuyucu ile yaşlar tespit edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Düşük devirli kesme (A), zımpara (B), parlatma (C) makinaları ve stereozoom mikroskop (D)

3.6.5. Büyüme Parametreleri

Büyüme parametrelerinin hesaplanmasında, von Bertalanffy (1957) büyüme denklemleri kullanılmıştır (Sparre ve Venema, 1998). Büyüme parametreleri Gulland ve Holt noktalama yöntemi kullanılarak aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır (Gulland, 1969). Her yaşa ait boy ortalamaları ile yaşlar arası büyüme oranları “x” ve “y” hesaplanarak, regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon parametreleri, eğim (b) ve kesme noktası (a) kullanılarak büyüme sabitleri tahmin edilmiştir;

$$K = (-b)$$

$$L_{\infty} = -(a)/(b)$$

$$t_0 = t_1 + 1/K * (1 - L_{t_1}/L_{\infty})$$

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

Eşitlikte;

t : yaş (yıl),

L_t : t yaşındaki balığın boyu (cm),

L_{∞} : türün sonsuzda ulaşabileceği boy (cm),

t_0 : türün doğumdan önceki yaşı (yıl),

K : türün büyüme katsayısı (yıl⁻¹),

a ve b : regresyon sabitleri'dir.

Fare balığı, projenin ilk yılında ayrıntılı çalışılmadığı, ancak tez konusu olarak alındıktan sonra projenin son 10 ayında boy ölçümü ve otolit alımı gerçekleştirildiği için, otolitten yaş tayini ile büyüme parametreleri hesabında tutarlı sonuçlar elde edilememiştir. Ayrıca bu türün boy-frekans grafiği incelendiğinde büyümede bir salınım dikkat çektiğinden, büyüme parametreleri hesabı için FiSAT II (ver.1.2.2) yazılımından, von Bertalanffy denkleminin mevsimsel salınımını (s-VBGF) temel alarak, boy-frekans verisinin değerlendirildiği ELEFAN-I (Elektronik Boy-Frekans Analizi) yöntemi (Pauly ve David, 1981) kullanılmıştır. Öncelikle Bhattacharya yöntemi ile çakışan kohortları ayrılmış ve NORMSEP yöntemi ile dağılım normalize edilmiştir (Gayalino ve Pauly, 2001). ELEFAN, aylık periyotlarda sıralı olarak hazırlanmış boy-frekans verilerinden, yaş gruplarını temsil ettiği öngörülen, birbirini zamansal takip eden ve alakalı olduğu varsayılan tepe noktalarını birleştirerek büyüme eğrisi oluşturmak üzerine işlemektedir (Pauly, 1980). Balık büyümesinde mevsimsel salınımı, von Bertalanffy denklemine dahil eden eşitlik (Somers, 1988) aşağıdaki gibidir;

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)} + S_{ts} + S_{to}]$$

$$S_{ts} = (CK/2\pi) \cdot \sin(2\pi(t-t_0))$$

$$S_{to} = (CK/2\pi) \cdot \sin(2\pi(t_0-t_s))$$

Eşitlikte;

C : 0 ile 1 arası değişim gösteren ve sinusoidal salınım şiddetini gösteren sabit,
 t_s : $t = 0$ zamanı ile sinusoid büyüme eğrisinin salınımına başladığı zaman arasındaki farkı ifade etmektedir.

ELEFAN programında, ayrıca, büyümenin yıl içinde en yavaş olduğu zamanı belirten, kış noktası (WP; winter point) de bir parametre olarak dahil edilmiştir (Pauly ve David, 1981). Buna göre t_s ile WP arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir.

$$WP = t_s + 0,5$$

Program, içerdiği farklı rutinlerle en iyi büyüme parametrelerinin hesaplanmasına olanak tanımaktadır. Ürettiği skor değeri ile (R_n), farklı büyüme parametre serilerinden, von Bertalanffy denkleminde en uygun veriyi, 0-1 arasında, 1'e en yakın, en yüksek R_n skorunu veren olarak seçilmesine olanak sağlamaktadır (Sparre ve Venema, 1992; Gayanilo vd., 2002). Diğer yandan ELEFAN-I, von Bertalanffy büyüme parametrelerinden t_0 'ı hesaplayamamaktadır. Bu parametrenin hesabı için Pauly (1983), aşağıdaki eşitliği önermektedir;

$$\log(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \cdot \log(L_\infty) - 1,038 \cdot \log(K)$$

3.6.6. Eşey Tayini, Eşey Olgunluk Safhaları, İlk Eşey Olgunluk Boyu

Türlerin olgun bireylerinde makroskobik olarak; olgunlaşmamış bireylerinde, stereozoom mikroskop altında incelenerek eşey tayini gerçekleştirilmiştir. Eşey olgunluk safhaları ise Holden ve Raitt (1974)'e göre tespit edilmiştir. Gonadların gelişim evreleri 5 aşama olarak değerlendirilmektedir;

I. Olgunlaşmamış: Gonadlar vücut boşluğunun 1/3'ünden az bir bölümünü kapsar. Erginliğe ulaşmamış bireylerde görülür, o nedenle eşey ayırımı yapmak mümkün değildir.

II. Olgunlaşmaya Başlamış: Gonadlar vücut boşluğunun ancak 1/2'sinden azını doldurur. Dişilerde ovaryum pembemsi ve saydam, erkeklerde ise, beyazımsıdır.

III. Olgunlaşan: Gonadlar vücut boşluğunun 2/3'ünü kapsar. Dişilerde ovaryumlar pembemsi, sarı ve taneli gibidir. Erkeklerde testisler beyazımsı ve yumuşak dokuludur.

IV. Olgun: Gonadlar vücut boşluğunun 2/3'sinden fazlasını kapsar. Dişilerde ovaryumlar pembe veya turuncu renklidir ve gelişmiş kan damarlarıyla çevrilidir. Büyük, saydam ve olgun yumurtalar bulunur. Erkeklerde testisler krem rengi ve yumuşak dokuludur.

V. Yumurtlamış: Gonadlar vücut boşluğunun 1/3'ünden azını kapsar. Dişilerde yumurtalar döküldükten sonra ovaryumlar IV. ile II. dönem arasındaki özellikleri gösterir. Ovaryumların rengi koyu ya da saydam olabilir. İçinde birbirlerine yapışmış koyu renkli olgun yumurtalara rastlanabilir.

Populasyondaki bireylerin %50'sinde gonadların olgun olarak görüldüğü boylar, ilk eşeyssel olgunluk boyunun hesaplanmasında kullanılmaktadır (Somerton, 1980; Fontoura vd, 2009). Her tür için, ikinci, üçüncü ve dördüncü olgunluk safhalarının görüldüğü aylardaki bireyler hesaplamaya dahil edilmiştir. İlk üreme boyu dişi ve erkek bireyler için Logit model kullanılarak hesaplanmıştır;

$$p(l) = \frac{e^{(a+bl)}}{1 + e^{(a+bl)}}$$

$$l_{50} = \frac{-a}{b}$$

Eşitlikte; l balık boyunu, p l boyundaki balık için gonad oluşum oranını, l_{50} %50 gonad gelişim oranının görüldüğü boyu, a ve b is regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

3.6.7. Üreme Zamanının Tespiti

Türlerin üreme dönemlerini belirlemek için, dişi ve erkek bireylerden alınan olgunlaşmış gonad örnekleri, gonad olgunluk safhaları ile gonadosomatik indeks (GSI) ve Fulton'un Kondisyon Faktörü değerlerinin aylık olarak değişmesinden faydalanılmaktadır.

3.6.7.1. Gonadosomatik İndeks

Bireylerin gonadosomatik indekslerinin hesaplanmasında Gibson ve Ezzi (1980)'in önerdikleri eşitlik kullanılmıştır.

$$GSI = \frac{GW \times 100}{TW - GW}$$

Eşitlikte; GW gonad ağırlığı, TW ise toplam vücut ağırlığıdır.

3.6.7.2. Kondisyon Faktörü

Balıklardaki besliliğin ifadesi olan ve üreme ile beslenmeye bağlı olarak değişim gösteren, kondisyon faktörü, boy-ağırlık arasındaki ilişkinin de bir göstergesidir. Fulton'un Kondisyon Faktörü (KF) hesaplanması aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Ricker, 1975).

$$KF = ((TW - GW)/TL^3) * 100$$

Eşitlikte; GW gonad ağırlığı, TW toplam vücut ağırlığı, TL ise balık boyudur (cm).

3.6.8. Yumurta Verimliliği (Fekondite)

Yumurta verimliliğini (Fekondite) belirlemek için üreme mevsiminde olgun dişi bireylerden alınan ovaryumlar incelenmiştir. Bu amaçla ovaryum örnekleri alındıktan sonra gilson çözeltilisinde (100 ml %60'lık etil alkol, 800 ml saf su, 15 ml %80'lik nitrik asit, 18 ml glacial asetik asit ve 20 gr civa klorür) bekletilerek yumurtaların bağ dokularından ayrılması sağlanmıştır (Avşar, 2005). Daha sonra gravimetrik yöntemle yumurta sayımları gerçekleştirilmiştir (Bagenal, 1978). Yumurta sayımları, ovaryumun anterior, orta ve posterior bölümlerinden en az 3 örnek alınarak tekrarlı olarak yapılmıştır. Toplam fekondite aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$F = n * (G/g)$$

Eşitlikte;

F : fekondite (adet),

G : gonad ağırlığı (g),

g : alt örneğin ağırlığı (g),

n : alt örnekteki yumurta sayısı'dır.

Yumurta verimliliği, tüm türlerde balık boyu ve yaşı ile ilişkili olarak ortaya çıkmaktadır; bu ilişkiler ise aşağıdaki eşitliklerle belirlenmektedir.

$$F=a*L^b \quad \text{ve} \quad F = a + b*A$$

Eşitlikte;

F : fekondite (yumurta sayısı),

L : balığın boyu (cm),

A : balığın yaşı (yıl)'dır.

3.6.9. Ölüm Oranları

3.6.9.1. Toplam Ölüm Oranı

Toplam ölüm katsayısı (Z), yaşama oranından hesaplanmaktadır. Yaşama oranı (S), belirli bir periyot sonunda canlı kalan balık sayısının periyodun başındaki canlı balık sayısına oranı olarak tanımlanmaktadır. Buna göre;

$$S_{(t)} = N_{(t+1)}/N_{(t)}$$

$$\%S = 100*(1 - e^{-S_{(t)}})$$

$$S_{(t)} = e^{-Z_{(t)}}$$

$$\%Z_{(t)} = 100*(1 - e^{-Z_{(t)}})$$

Eşitlikte;

Z : Toplam ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1}),

S : Yaşama oranı,

$N_{(t)}$: Ele alınan yaş grubuna ait balık sayısı,

$N_{(t+1)}$: Bir sonraki yaş gurubuna ait balık sayısıdır (Avşar, 2005).

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

$$Z = 1/(t-t')$$

Eşitlikte;

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

t : Elde edilen bireylerin ortalama yaş

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

3.6.9.2. Doğal Ölüm Oranı (M)

Doğal ölüm katsayısının hesaplanmasında Pauly (1980) tarafından bulunan eşitlik kullanılmıştır.

$$\ln M = -0,0152 - 0,279 \cdot \ln L_{\infty} + 0,6543 \cdot \ln K + 0,463 \cdot \ln T$$

Eşitlikte, L_{∞} ve K , von Bertalanffy büyüme parametreleri, T ise ortalama yüzey suyu sıcaklığıdır (°C).

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

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

Eşitlikte;

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

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

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

3.6.9.3. Balıkçılık Ölüm Oranı (F)

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

$$Z = F + M$$

Eşitlikte;

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

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

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

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

$$E = F/Z$$

Eşitlikte;

E: Stoktan yararlanma düzeyi (yıl⁻¹),

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

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

3.6.10. Sömürülme Oranı (E)

Populasyondaki sömürülme oranı, bir stokta aşırı avcılık olup olmadığını göstermesi açısından önemlidir. Sömürülme oranı aşağıdaki eşitlikten elde edilmiştir.

$$E = F/Z$$

Eşitlikte (F) balıkçılık ölüm katsayısını; (Z) ise toplam ölüm katsayısını ifade etmektedir (Ricker,1975). Bulunan E değerine göre;

E= 0,5 ise optimum balıkçılık düzeyi, E>0,5 ise aşırı avcılık düzeyi, E<0,5 ise yetersiz avcılık düzeyini göstermektedir.

3.6.11. Mide İçeriği

Mideler trioküler Olympus SZX7 mikroskobu altında diseksiyon makası ile balıklardan ayrılmıştır. Ayrılan mideler bisturi ve makas yardımıyla açılarak mide

içeriğindeki besinleri oluşturan türler başlıca besin gruplarına (Crustacea, Gastropoda, Polychaeta vb.) ayrılmıştır. Her bir balık için mide içeriklerinde bulunan bu ana gruplardaki türler taksonomik olarak tayini yapılabilen en alt gruba kadar inilip miktarları sayılmış, ağırlıkları tartılmıştır. Mide içeriğinde rastlanan ve besin değeri olmadığı düşünülen parçalar besin gruplarına dahil edilmemiştir. Mide içeriği çalışmalarında bireyler karın bölgesinden ve aynı zamanda anüs ağız doğrultusunda olmak üzere iç organların yer aldığı vücut boşluklarından açılmıştır. Mideler, özafagus ve bağırsak bağlantılarından kesilerek çıkarılmıştır.

Bireylerden alınan mideler daha sonra incelenmek üzere içinde tamponlanmış formaldehit bulunan plastik kaplarda muhafaza edilmiştir. Bireylerden alınan mideler laboratuvar ortamında 0,01g hassasiyetli terazide tartılmıştır. Mide içeriğini oluşturan preylerin de hassas terazi kullanılmak suretiyle bireysel ağırlıkları alınmıştır. Mide içeriği verileri “Bulunurluk Sıklığı” ve “Sayısal Kompozisyon Yöntemi” kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulunurluk Sıklığı Analiz sonuçları herhangi bir canlıyla beslenen bireylerin popülasyondaki oranını vermektedir. Dolayısıyla ele alınan türün içerikteki yüzde kompozisyonunu belirlemek amacıyla tüm mide içeriğinin bulunurluk sayısı yüzdeye çevrilmiştir (Hyslop, 1980). Bulunuş frekansı yüzdeleri (%FO), balık bireylerinden yüzde kaçının belirli bir besin grubu ile beslendiğini verirken, besinsel organizmaların sayısal yüzdeleri (%N) ise bir besin grubundaki miktarın mide içerisinde bulunan toplam besin miktarına yüzde olarak oranını vermektedir (Cortés, 1997; Hyslop, 1980). %FO ve %N aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır:

$$\% FO = n/N_s * 100$$

$$\% N = n'/N_p * 100$$

Eşitliklerde; n bir besin grubunun bulunduğu balık sayısını, N_s mide içeriklerinde en az bir besin grubu bulunan toplam balık sayısını, n' bir besin grubunun toplam miktarını, N_p bütün besin gruplarının toplam miktarını vermektedir.

Herhangi bir preyin incelenen midedeki frekans değerinin tüm preylerin frekans değerleri toplamındaki yüzdesini belirlemek amacıyla Sayısal Kompozisyon'dan yararlanılmıştır. Yani bu değerle, besin içeriğini oluşturan her bir preyin toplam frekanstaki nispi miktarı verilmiştir. Ele alınan besinin yenen besin maddeleri içinde diğerlerine göre

nispi bolluğu hesaplanmıştır. Bunun için Windell ve Bowen (1978)'in önerdiği aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

Buna göre:

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

Bu eşitlikte; %F: Besin maddelerinin bulunma sıklığı veya bulunurluk sıklığını,

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

Σn : Preyin bulunduğu toplam mide sayısını göstermektedir.

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

Bu eşitlikte;

%N: Sayısal bolluk yüzde değerini,

N_i : (i)'inci preyin sayısını ve

ΣN : Yenen tüm preylerin sayılarının toplamını göstermektedir.

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

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

Bu eşitlikte;

%W: Ağırlıksal yüzde değerini,

W_i : (i)'inci preyin ağırlığını ve

ΣW : Yenen tüm preylerin ağırlıkları toplamını göstermektedir.

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

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

Eşitlikte;

IRI : Göreceli Önem İndeksini,

%F : Preyin içerikteki yüzde olarak bulunurluk sıklığını,

%N : Preyin içerikteki yüzde olarak sayısal kompozisyonunu ve

%W : Preyin içerikteki yüzde olarak ağırlığını göstermektedir.

Besinlerin Göreceli Önem İndeksi değerinin yüzdesi,

$$\%IRI=(IRI/\Sigma IRI)\times 100$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireyler arasındaki farkın önemliliğinin tespiti için t-testi kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu tez çalışmasının kapsamında, Saros Körfezi'nin, 200-500 m. arasındaki derinliklerinde gerçekleştirilen, her biri ortalama 30 dakika sürmüş, 46 trol çekiminden, toplam 9448,42 kg av elde edilmiştir. Avın %86,5'i balık türlerinden oluşmaktadır.

Derinlik tabakalarına göre türler incelendiğinde tür çeşitliliğinin derinliğe bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. 50 m'ye kadar olan derinliklerde 120 tür, 50-100 m. arası derinliklerde 107 tür, 100-200 m. arası derinliklerde 104 tür, 200-500 m. arası derinliklerde ise 55 tür balık elde edilmiştir.

200-500 m derinlik aralığında çıkan 55 balık türünün, 39'u Osteichthyes, 16'sı Chondrichthyes'e aittir. 17 tür yüksek ekonomik değere sahiptir, 8 tür hedef tür olmayan ancak yakalandığında pazarda yer alabilecek türlerdir. Geriye kalan 30 balık türü ıskartadır ve biyokütle olarak toplam avın %18,3'ünü oluşturmaktadır (Ek Tablo 2).

Bu derinlik aralığında balıkların yanı sıra 4 Crustacea, 12 Cephalapoda türü elde edilmiş olup, toplam av içindeki biyokütle oranı sıralamasında, Derinsu Pembe Karidesi (*Parapenaeus longirostris*) (%6,8) 3. sıra, Norveç İstakozu (*Nephrops norvegicus*) (%2,6) 9. sıra, toplam Kalamar türleri (Ommastrephidae spp.) (%2,5) 10. sıra ile en çok yakalanan ilk 10 tür içinde yer almaktadır. Bu türler aynı zamanda yüksek ekonomik değere sahip, pazarda aranan türlerdir. Balık dışında yakalanan megafaunada 1 sünger türü, Echinodermata'ya ait deniz yıldızları, deniz kestaneleri ve deniz hıyarları bulunmaktadır (Ek Tablo 2).

4.1. Saros Körfezi'nde Ticari Avcılık Yapan Teknelerin Av Gücü

Proje kapsamında, Saros Körfezi'nde 86 balıkçı ve kooperatif başkanları ile anket çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda, Kabatepe ve Enez Limanları arasında 375 balıkçı teknesinin faaliyet gösterdiği, bunların 220 adedinin uzatma ağı kullandığı ortaya çıkmıştır. Ortalama 250 gün/yıl av yapılmaktadır. Teknelerin motor güçleri en az 9, en fazla 185 HP arasında değişmektedir. Kullanılan ağların her 100 m'lik boyu için posta terimi kullanılmaktadır. Bu tekneler yaklaşık 300 m'ye kadar ağ bırakmaktadırlar. Bu teknelerde dip ağı olarak, 286 km barbun, 391 km marya, 87 km kupez grubu ağı (kupez

mezgıt uskumru kolyoz ağı), sadece 2 limanda ise 170 km karides, 25.5 km köpek ve 47 km kıyı uzatma ağı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Bunun yanında 75 km alamana ağı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.

Saros Körfezi'nde ticari avcılık yapan tekne sayısı ve av aracı miktarı (km)

Bağlama Limanı	Tekne Sayısı	Yapılan Anket	Ağ Kullanan Tekne Sayısı	Barbun	Marya	Kupez 22-23 25-28	Karides	Köpek	Kıyı Bırakma (Fanyalı Fanyasız)	Alamana
Enez	70	12	40	40	80		80		24	3
Sultaniçe	60	11	60	68	150		90			5
Yayla	5	3	5	9	18					2
İbrice	30	7	20	13	18	26				10
Kavak	55	10	22	44	66	33		10	2	3
Güneyli	15	8	15	5	12	22			2	5
Kabatepe	40	8	8	25	15	3		13	9	15
Gökçeada	40	12	25	2,5	2,5	3		2,5	10	12
Eceabat	60	15	25	80	100					20
TOPLAM	375	86	220	286,5	391	87	170	25,5	47	75

4.2. Derin Denizde En Fazla Avlanan Türlerin Birim Av ve Biyokütle İndeks Değerleri

Kuzey Ege Denizi, Saros Körfezi'nde taranan alan yöntemiyle trol av sahaları farklı derinlik konturlarına (alt alanlara) ayrılmıştır. Alt alanlara ayrılmış bölgeler (0-50, 50-100, 100-200, 200-500 m) için biyokütle tahminleri yapılmıştır. Çalışma sahası içinde her bir derinlik konturunun alanı planometre yardımıyla 1/50.000 ölçekli hizmete özel Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi haritalarından km² olarak hesaplanmıştır. Saros Körfezi'nde 0-500 m derinlik konturları arasındaki toplam alan 1690,03 km² olarak hesaplanmıştır. Çalışma süresince trol ile taranan toplam alan ise 5,291 km²'dir.

Biyokütelleri en yüksek çıkan 10 balık türü, toplam avın %89,9'unu oluşturmaktadır. Azalan sırayla bu türler; Mavi mezgıt (*Micromesistius poutassou*), Fener balığı (*Lophius budegassa*), Fare balığı (*Coelorhynchus coelorhynchus*), Bakalyaro (*Merluccius merluccius*), Benekli Pisi balığı (*Lepidorhombus boscii*), Pamukçük balığı (*Gadiculus argenteus argenteus*), Kedi balığı (*Scyliorhinus canicula*), Mandagöz Mercan (*Pagellus*

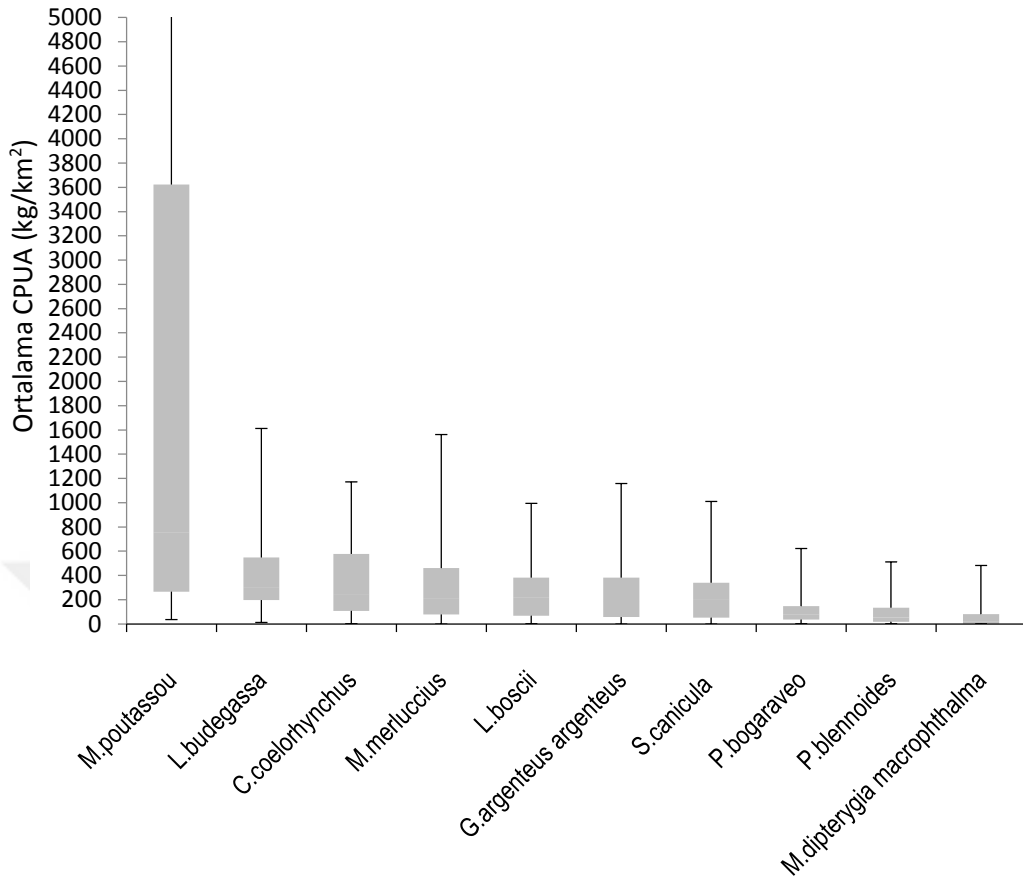
bogaraveo), Gelincik balığı (*Phycis blennoides*), Uzun Gelincik balığı (*Molva macrophthalma*)'dır (Tablo 4).

Tablo 4.

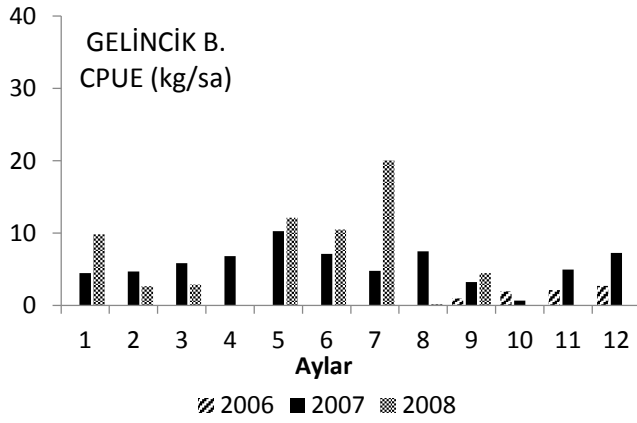
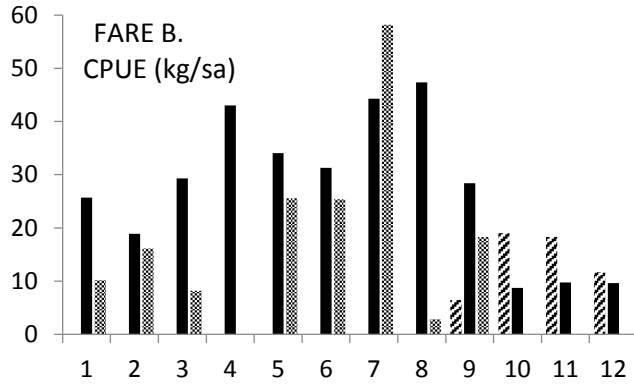
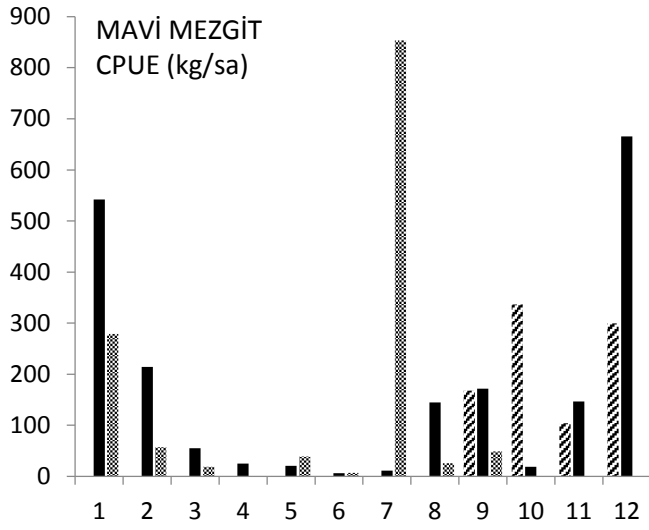
Derin denizde en fazla yakalanan 10 türün CPUE ve CPUA miktarlarının iki yıl içindeki değişimleri

TÜRLER	CPUE (kg/saat)		CPUA (kg/km ²)		+/- %
	1. YIL	2. YIL	1. YIL	2. YIL	
<i>M.poutassou</i>	160,66	194,31	2626,05	3175,56	20,93
<i>L.budegassa</i>	28,59	23,39	467,26	382,23	-18,20
<i>C.coelorhynchus</i>	27,45	18,45	448,56	301,44	-32,80
<i>M.merluccius</i>	25,87	15,71	422,72	256,69	-39,28
<i>L.boscii</i>	24,71	14,47	403,88	236,53	-41,43
<i>G.argenteus argenteus</i>	22,64	14,39	369,94	235,13	-36,44
<i>S.canicula</i>	22,60	9,55	369,34	155,99	-57,76
<i>P.bogaraveo</i>	7,70	6,83	125,87	111,63	-11,31
<i>P.blennoides</i>	4,93	6,57	80,60	107,37	33,22
<i>M. macrophthalma</i>	4,05	3,69	66,12	60,33	-8,75
TOPLAM	329,20	307,35	5380,32	5022,90	-6,64

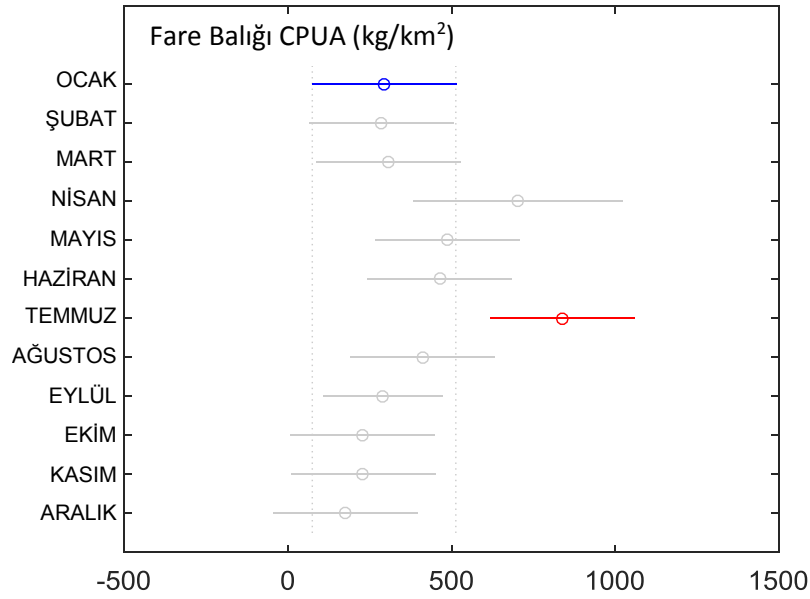
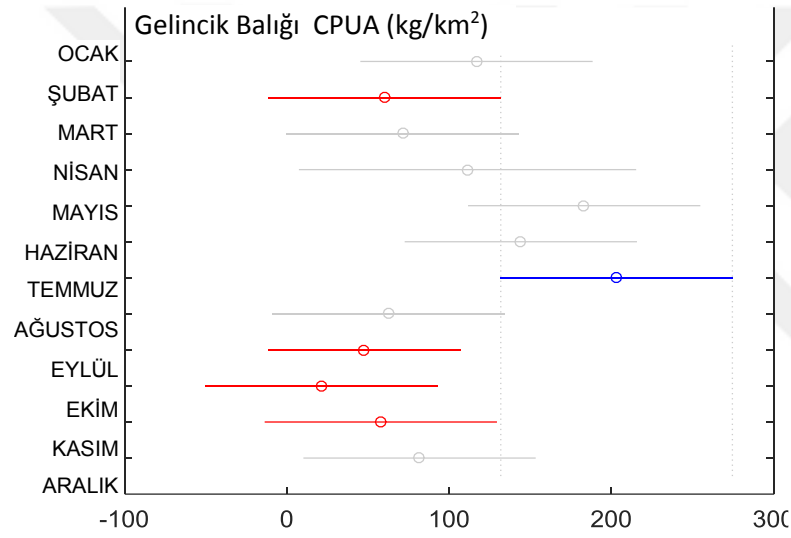
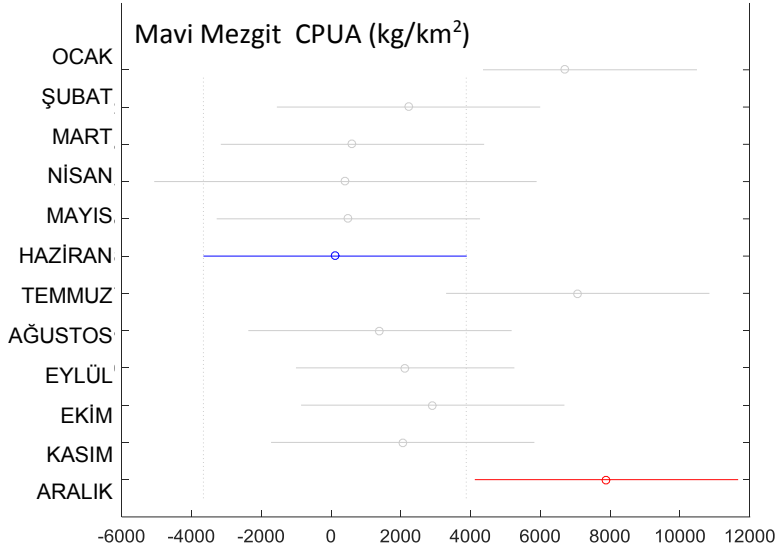
Şekil 10'da bölgede en çok av veren türlerin birim alandaki biyokütleleri karşılaştırıldığında, standart sapmayı temsil eden barlardaki fark, her bir türün av miktarı ve toplam av miktarlarının iki yıldaki değişiminden kaynaklanmaktadır. Mavi mezgit ve gelincik balığı hariç diğer tüm türlerde av miktarlarında ikinci yıl % 58'e varan düşüşler görülmektedir (Tablo 4, Şekil 10 ve 11). Ancak, bunun istatistiki olarak anlamlı olup olmadığı test edilmelidir. Bunun için, 12 aylık CPUE değerleri önce normal dağılım bakımından Shapiro-Wilk testine tabi tutulup, normal dağılım göstermeyen gruplar için log transformasyonu uygulanmıştır. Sonrasında varyansların homojenliğine bakılarak homojense t-testine, değilse homojenliğin aranmadığı Welch Two Sample t-testine tabi tutulmuşlardır. Sonuç olarak bu tez dahilinde incelenen her üç türde de iki yılın CPUE değerleri karşılaştırmasında anlamlı bir fark görülmediği istatistiki olarak ortaya konmuştur.



Şekil 10. Bölgede en çok yakalanan 10 türün birim alandaki ortalama biyokütlesi



Şekil 11. Tez çalışması kapsamında incelenen türlerin aylık CPUE değerlerinin yıllara göre karşılaştırılması

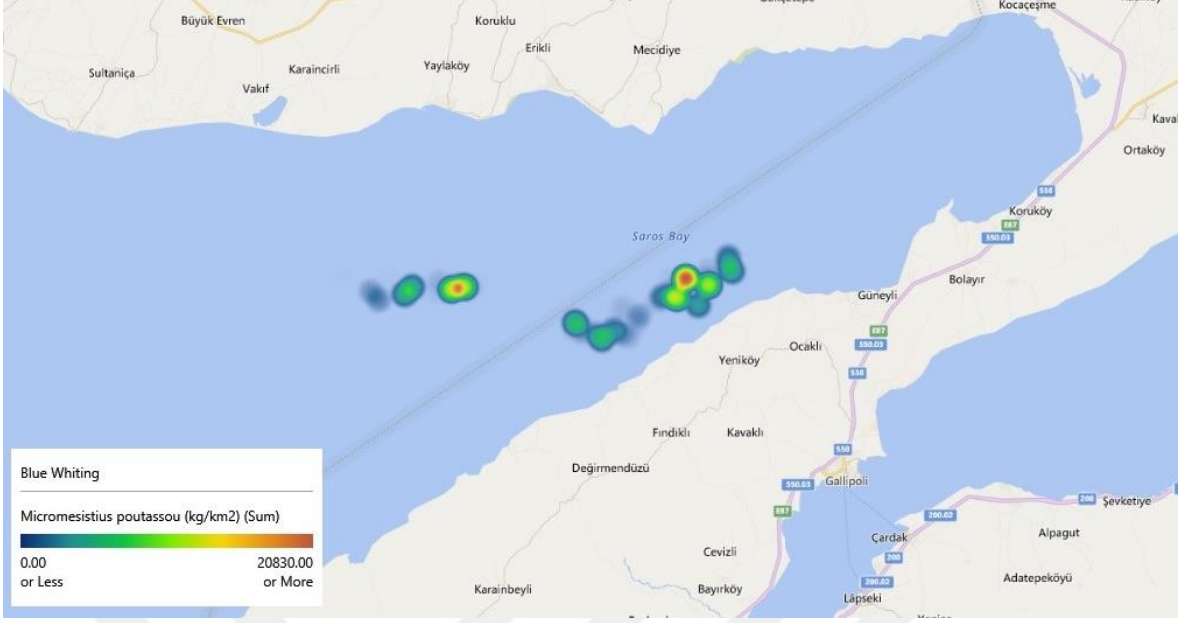


Şekil 12. Tüm çalışma boyunca elde edilen birim alandaki biyokütlelerin aylara göre dağılımı

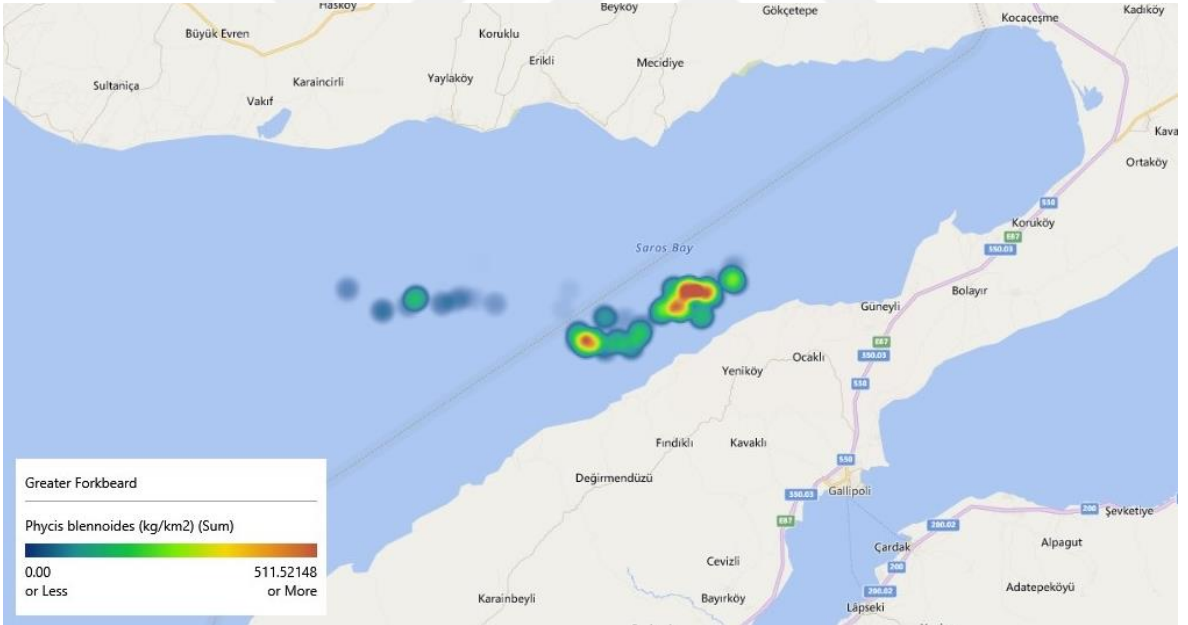
Türlerin CPUA değerlerinin aylık olarak karşılaştırılması sonucu genel olarak aylık büyük değişimler göstermediği ancak mavi mezgitin (ANOVA, $F= 1,26$, $p= 0,35$) Haziran ve Aralık aylarındaki ortalama değerlerinin farklı olduğu, Haziran ayı ortalamasının, Aralık ayından düşük olduğu görülmekte, bu durum gelincik balığı için (ANOVA, $F=1,51$, $p= 0,24$) Temmuz ayı ortalamasının, Şubat, Eylül, Ekim ve Kasım aylarınınkinden daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Fare balığı içinse (ANOVA, $F= 1,80$, $p= 0,16$) Ocak ve Temmuz ayları ortalamaları anlamlı biçimde farklılık göstermekte, Temmuz ayı yüksek CPUA değeri vermektedir (Şekil 12) .

4.2.1. Tez Çalışması Kapsamında İncelenen Türlerin Körfezdeki Dağılımı

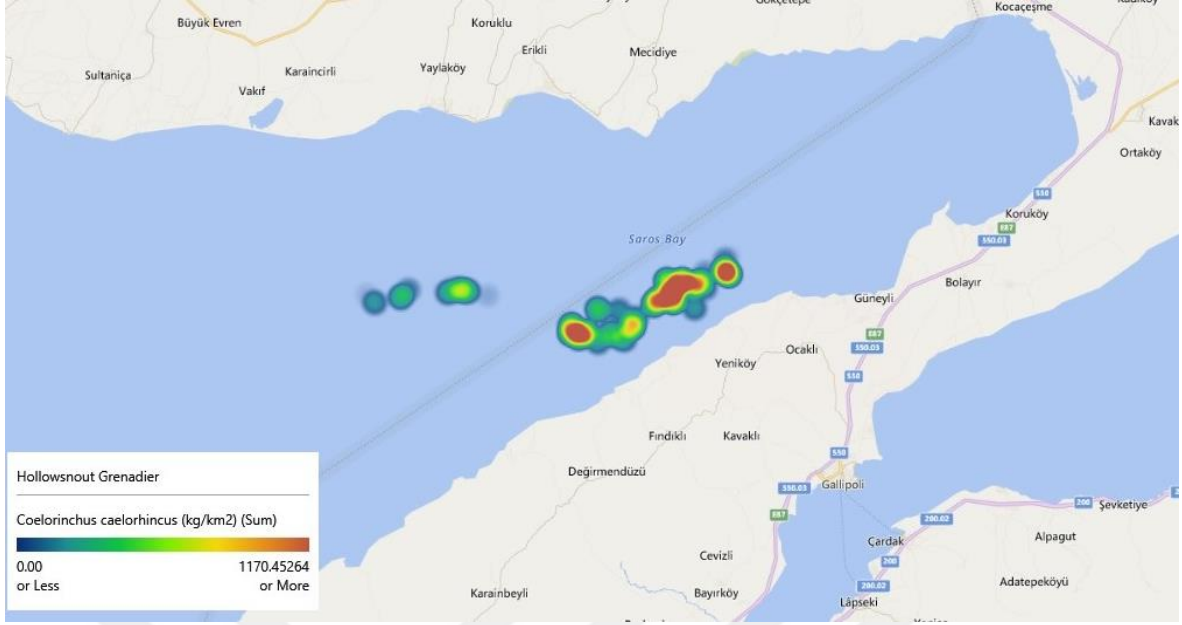
Mavi mezgiti (*Micromesistius potassou*) tüm aylarda oldukça yüksek av verimiyle bölgenin açık ara en baskın türü olarak karşımıza çıkmaktadır. 46 çekimin hepsinde av veren bu türden toplamda 4186,6 kg yakalanmıştır, bu da iki yıllık toplam avın % 44,3'üne denk gelmektedir. İki yılın av miktarları karşılaştırıldığında yıldan yıla görülen genel azalma eğilimine rağmen mavi mezgitin av değerleri artış göstermiştir. Av miktarını aylık olarak değerlendirdiğimizde yılın ilk yarısında, Haziran'a kadar giderek azalan bir eğim sergilerken, ikinci yarıda, çok yüksek olan Temmuz'07 ve çok düşük olan Ekim'08 ayları değerleri hariç Aralık'a doğru artan bir eğim açıkça görülmektedir. Bu durum mavi mezgitin iki yıllık GSI değerlerinden yararlanılarak ortaya çıkarılan üreme dönemi olan Aralık-Ocak ayları ile paralellik göstermektedir.



Şekil 13. Saros Körfezi'nde mavi mezgitin birim alandaki biyokütle dağılımları



Şekil 14. Saros Körfezi'nde gelincik balığının birim alandaki biyokütle dağılımları



Şekil 15. Saros Körfezi'nde fare balığının birim alandaki biyokütle dağılımları

Saros Körfezi'nde 2 yıllık örnekleme süresince tüm alanda gelincik balığının birim alandaki biyokütle miktarı $20,0 \text{ kg/km}^2$ olarak hesaplanmıştır. Türün 100 m'den daha derin sularda dağılım gösterdiği ve en yoğun olarak 200-500 m derinliklerde bulunduğu tespit edilmiştir. Bölgede derinlik konturlarına göre biyokütle miktarları sırasıyla 100-200 m için $13,9 \text{ kg/km}^2$ ve 200-500 m için $91,4 \text{ kg/km}^2$ olarak tespit edilmiştir. Tüm alanda fare balığının birim alandaki biyokütle miktarı ise $93,9 \text{ kg/km}^2$ olarak hesaplanmıştır.

4.3. Çalışılan Türlerin Biyolojik Özellikleri

4.3.1. Mavi Mezgit (*Micromesistius poutassou*)

4.3.1.1. Mavi Mezgit Boy Dağılımı

Eylül 2006-Eylül 2008 tarihleri arasında toplam 5752 adet mavi mezgit bireyinde boy-ağırlık ölçülmüştür. Örneklenen bireylere ait boy-frekans grafiği Şekil 'de verilmiştir. Toplam boy ve ağırlık değerleri minimum 6,5 cm, maksimum 39,0 cm (339,57 g) arasında değişim göstermiştir. En küçük birey Eylül 2006'da, en büyük birey ise Şubat 2008'de

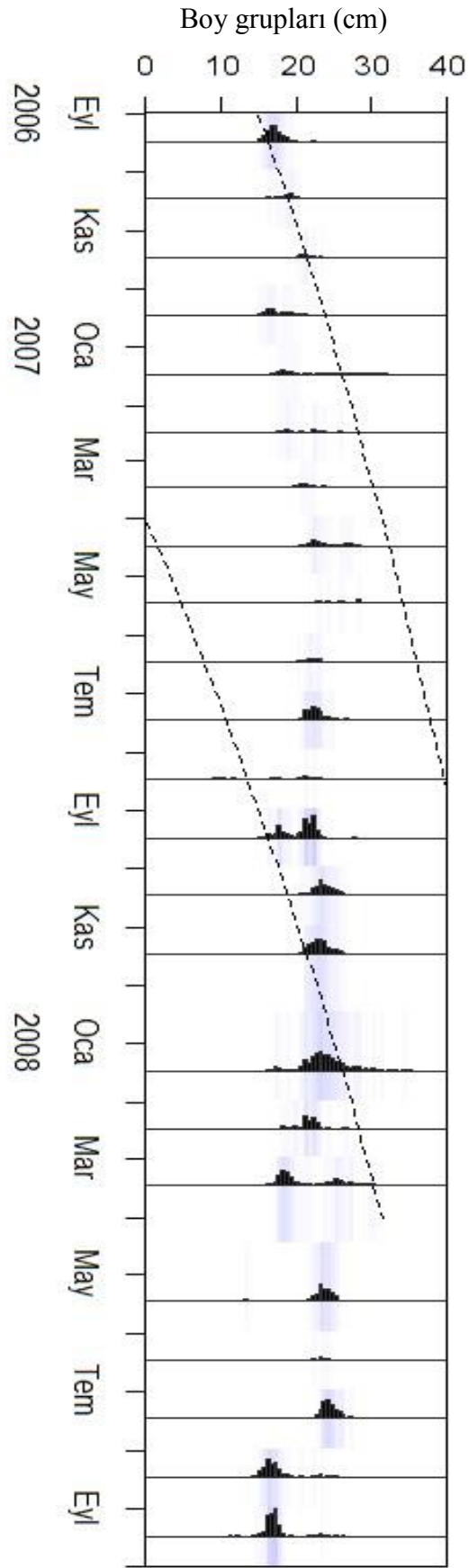
örneklenmiştir. Stoğu oluşturan bireylerin ortalama boyu ve ağırlığı $19,7\pm 0,05$ cm, $74,73\pm 0,69$ g bulunmuştur (Tablo 5).

İncelenen 1046 adet mavi mezigit bireyinin 544 (%52) adedinin dişi, 143 (%14) adedinin erkek olduğu tespit edilmiş, 306 (%29) bireyin cinsiyeti, gonadları henüz ayırt edilecek derecede gelişmemiş olduğundan tespit edilememiştir ve juvenil kabul edilmişlerdir. Erkek:dişi oranı 1:3,8 olarak hesaplanmıştır. Dişi bireylerde boy ölçüm değerleri minimum 12,3 cm (10,47 g) ve maksimum 39,0 cm (339,57 g); ağırlıkları ise minimum 10,47 g (12,3 cm) ve maksimum 339,57 g (39,0 cm) arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy $22,4\pm 0,17$ cm, ortalama ağırlık ise $85,63\pm 2,24$ g olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde boy ölçüm değerleri minimum 16,1 cm (25,41 g) ve maksimum 31,2 cm (219,2 g); ağırlıkları ise minimum 24,86 g (16,3 cm) ve maksimum 219,2 g (31,2 cm) arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy $22,2\pm 0,30$ cm, ortalama ağırlık ise $84,0\pm 3,69$ g olarak belirlenmiştir. (Tablo 5).

Tablo 5.

Mavi mezigitin cinsiyetlere göre boy-ağırlık değerleri

Cinsiyet	L_{ort} (cm)	Min-Maks (cm)	SE	W_{ort} (g)	Min-Maks (g)	SE	N
Dişi	22,4	12,3-39,0	0,17	85,63	10,47-339,57	2,24	544
Erkek	22,2	16,1-31,2	0,30	84,00	24,86-219,20	3,69	143
Toplam	19,7	6,5-39,0	0,05	74,73	5,10-379,38	0,69	5752



Şekil 16 . Mavi mezgitin aylara göre boy kompozisyonu (R Studio, TropFish paketi)

Tablo 6.

Mavi mezzitin aylık boy aralığı ve boy ortalamaları (cm)

AYLAR	N	L ort	L min	L maks	Std sapma	Std Hata
Eylül 2006	2318	16,7	6,5	29,2	1,232	0,026
Ekim 2006	71	18,8	15,2	25,0	1,892	0,225
Kasım 2006	1255	19,5	15,0	29,0	1,266	0,200
Aralık 2006	2468	17,2	14,0	25,3	1,972	0,209
Ocak 2007	2054	22,6	8,0	37,0	4,587	0,489
Şubat 2007	2988	19,7	10,0	32,6	3,235	0,337
Mart 2007	875	20,6	17,0	31,0	1,502	0,258
Nisan 2007	200	23,5	20,0	28,1	2,046	0,276
Mayıs 2007	155	25,5	21,8	29,0	2,235	0,319
Haziran 2007	58	22,2	11,5	28,5	2,102	0,276
Temmuz 2007	166	22,5	20,3	27,8	1,176	0,091
Ağustos 2007	20	21,7	20,4	23,4	0,782	0,175
Eylül 2007	295	20,4	15,2	27,8	2,137	0,124
Ekim 2007	174	23,5	13,2	29,8	1,851	0,140
Kasım 2007	255	23,1	20,0	28,3	1,363	0,085
Aralık 2007	180	22,0	16,3	27,9	2,420	0,180
Ocak 2008	300	25,3	17,8	35,2	3,017	0,174
Şubat 2008	212	22,7	17,0	39,0	3,910	0,269
Mart 2008	265	21,6	11,9	35,0	4,235	0,260
Mayıs 2008	206	23,0	11,8	27,0	2,567	0,179
Haziran 2008	26	23,3	21,0	27,6	1,269	0,249
Temmuz 2008	212	24,4	22,0	32,4	1,201	0,083
Ağustos 2008	225	17,2	13,0	27,0	2,254	0,150
Eylül 2008	265	17,2	11,4	26,0	1,929	0,119
GENEL	15243	21,4	6,5	39,0	–	–

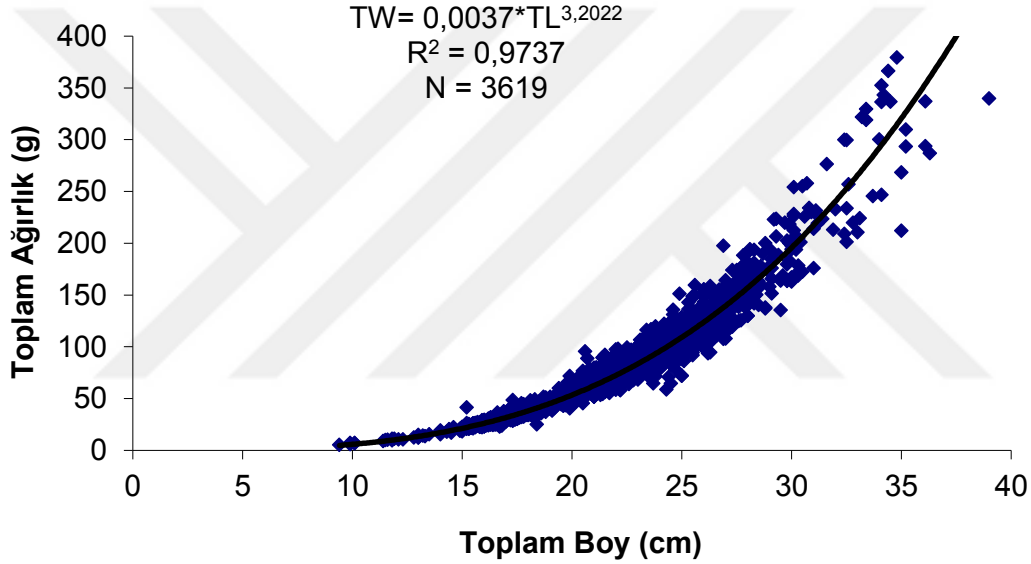
4.3.1.2. Mavi Mezzit'in Boy Ağırlık İlişkisi

Mavi mezzitin toplam boy (L) ve ağırlık (W) arasındaki ilişki $W=aL^b$ ifadesi kullanılarak hesaplanmıştır. Tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0036L^{3,2026}$ ($R^2=0,97$) olarak bulunmuştur (Şekil). Mavi mezzitin pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir (t-test, $P<0,05$).

Tablo 7.

Mavi mezgitin boy-ağırlık ilişkisi

	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>B</i>	<i>R</i> ²	<i>SE_b</i>	<i>s</i>
Dişi	544	0,003920	3,1799	0,9726	0,023	P<0,05
Erkek	143	0,003497	3,2224	0,9776	0,041	P<0,05
Toplam	3619	0,003642	3,2026	0,9719	0,009	P<0,05



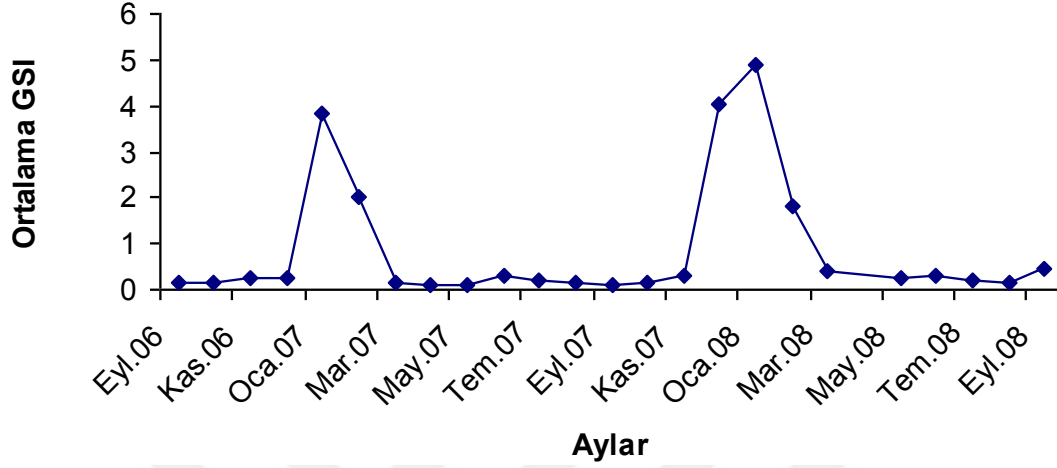
Şekil 17. Mavi mezgitin boy-ağırlık ilişkisi

4.3.1.3. Mavi Mezgıt'in Üreme Biyolojisi

4.3.1.3.1. Gonadosomadik İndeks Değerleri

Mavi mezgıt bireylerinin aylık gonadosomatik indeks (GSI %) değerleri %4,89 ile %0,10 arasında değişim göstermiştir (Şekil 3). Maksimum GSI Ocak ayında, minimum GSI değerleri ise Mart-Kasım ayları arasında tespit edilmiştir. Mavi mezgıtın GSI değerleri her iki yıl (2006-2007 ve 2007-2008) için Aralık'ta yükselmeye başlamakta, Ocak'ta en

yüksek değerine ulaşmakta ve Şubat'ta düşüşe geçmektedir. Bu durum mavi mezgitin kış sonunda ürediğini göstermektedir.



Şekil 18. Mavi mezgit bireylerinin aylara göre GSI (%) değerleri değişimi

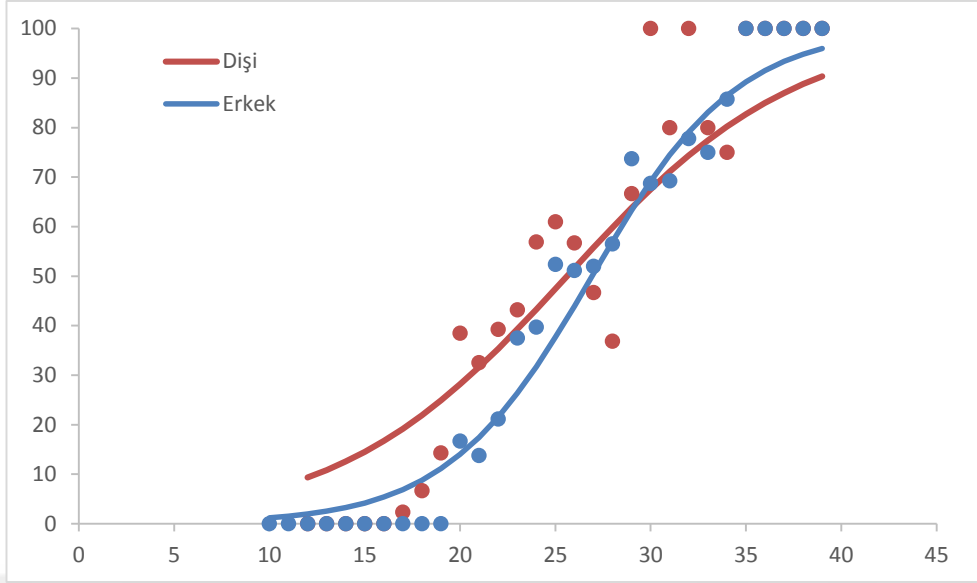
4.3.1.3.2. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

Mavi mezgitin, dişi bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu (Lfm) 25,6 cm; erkek bireylerin ise 26,7 cm bulunmuştur. Dişilerde eşeyssel olgunluğun 17,0 cm, erkeklerde ise 20,0 cm iken başladığı tespit edilmiştir (Tablo 8, Şekil 19).

Tablo 8.

Mavi mezzgit, dişi ve erkek bireylerinin ilk eşeysel olgunluk boyları

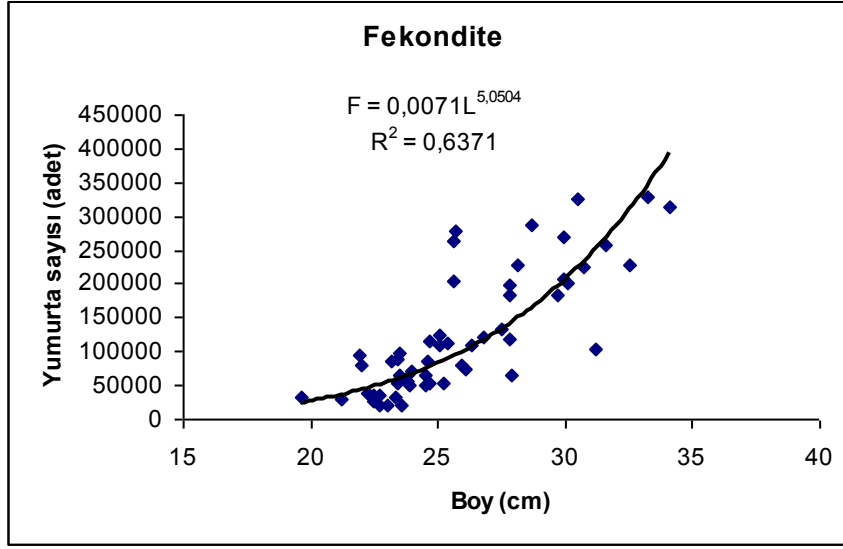
Toplam Boy (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Olgun (%)	Üçlü Akıcı (%)	Olgun (%)	Üçlü Akıcı (%)
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Dişi	
10<	1	-	1	-			0,00	0,00	-	-
11	0	-		-					-	-
12	0	2		2					-	-
13	0	0		-		-			-	-
14	0	0		-		-			-	0,00
15	0	4		4		-		0,00	0,00	0,00
16	3	24	3	24		-	0,00	0,00	0,00	0,01
17	6	43	6	42		1	0,00	0,00	0,02	0,03
18	12	30	12	28		2	0,00	0,00	0,07	0,08
19	16	35	16	30		5	0,00	0,06	0,14	0,20
20	60	13	50	8	10	5	0,17	0,10	0,38	0,28
21	87	40	75	27	12	13	0,14	0,17	0,33	0,37
22	90	51	71	31	19	20	0,21	0,24	0,39	0,38
23	88	44	55	25	33	19	0,38	0,33	0,43	0,46
24	68	58	41	25	27	33	0,40	0,43	0,57	0,54
25	63	41	30	16	33	25	0,52	0,48	0,61	0,58
26	45	30	22	13	23	17	0,51	0,52	0,57	0,55
27	25	15	12	8	13	7	0,52	0,53	0,47	0,47
28	23	19	10	12	13	7	0,57	0,61	0,37	0,50
29	19	3	5	1	14	2	0,74	0,66	0,67	0,62
30	16	11	5	2	11	9	0,69	0,71	0,82	0,76
31	13	5	4	1	9	4	0,69	0,72	0,80	0,87
32	9	2	2	-	7	2	0,78	0,74	1,00	0,87
33	4	5	1	1	3	4	0,75	0,79	0,80	0,85
34	7	4	1	1	6	3	0,86	0,87	0,75	0,85
35	2	1		-	2	1	1,00	0,95	1,00	0,81
36	3	3		1	3	2	1,00	1,00	0,67	0,83
37	1	0		-	1	-	1,00	1,00	-	0,67
38	2	0		-	2	-	1,00	1,00	-	1,00
39	2	1		-	2	1	1,00	1,00	1,00	1,00



Şekil 19. Mavi mezgitin erkek ve dişi bireylerde Olgun birey yüzdesi – Toplam Boy grafiği. Eğri, Probit analizi kullanılarak bulunmuş ve LM50'nin hesaplanmasında kullanılmıştır, Çizgi hesaplanmış, noktalar ise gözlenmiş değerleri temsil etmektedir.

4.3.1.3.3. Fekondite

Yumurta verimliliği için örneklenen bireylerin boy aralığı 19,6-34,1 cm'dir. Bir dişi bireyin bıraktığı ortalama yumurta $129.378(\pm 92363)$ adet olarak hesaplanmıştır. En fazla yumurta 327.438 adet (33,2 cm, 321,72 g), en az yumurta 19.675 adet (22,7 cm, 88,96 g) olarak tespit edilmiştir. Yumurta verimliliği-boy ilişkisi $F=0,0071L^{5,0504}$ bulunmuştur (Şekil 20).



Şekil 20. Mavi mezgitin fekondite-boy ilişkisi

4.3.1.4. Mavi Mezgıt'in Büyüme Parametreleri

Mavi mezgıt popülasyonundaki bireylerin 0-15 yaş gruplarında oldukları bulunmuştur. Tüm bireyler için asimptotik boy (L_{∞}) 49,7 cm, büyüme katsayısı (K) 0,113 ve doğum öncesi yaş (t_0) -1,40 yıl olarak hesaplanmıştır.

4.3.1.5. Mavi Mezgıt'in Ölüm Oranları

Saros Körfezi'ndeki mavi mezgıtın doğal ölüm oranı (M) 0,15 yıl⁻¹, toplam ölüm oranı (Z) 0,19 yıl⁻¹, balıkçılık ölümü (F) 0,04 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Populasyonun sömürülme oranı (E) ise 0,21 yıl⁻¹ olarak belirlenmiştir.

4.3.1.6. Mavi Mezgıt'in Beslenmesi

Çalışma süresince toplam 161 adet mavi mezgıtın midesi incelenmiş ve içerik analizinde temel gruplar ayırt edilmiştir. Örneklenen midelerden 150'sinin (%93,17) dolu, 11'inin (%6,83) ise boş olduğu tespit edilmiştir. Dişi ve erkek bireylerde t-test analizi sonuçlarında %IRI (oransal önem indeksi) değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı görüldüğünden ($P > 0,05$) beslenme indeksleri toplam bireyler üzerinden hesaplanmıştır. Tablo 9'da mavi mezgıt balıklarının tükettikleri besinler ve indeks değerleri verilmiştir. 3 sınıfa ait toplam 985 av tanımlanmıştır. Mavi mezgıt için en önemli besin kaynağını,

Crustacea - kabuklular grubunun (%IRI=78,6566) oluşturduğu belirlenmiştir. Bu grubu sırayla, Actinopterygii - kemikli balıklar (%IRI=20,6762) ve Cephalopoda - kafadanbacaklılar (% IRI=0,2409) takip etmiştir (Tablo 9).

Tablo 9.

Mavi mezgitin besin kompozisyonu ve indeks değerleri, (bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), oransal önem indeksi (IRI), oransal önem indeks yüzdesi (%IRI))

	%N	%W	%F	IRI	%IRI
Actinopterygii	7,107	54,126	40,67	2490,137	20,6762
Crustacea	89,746	40,616	72,67	9472,990	78,6566
Cephalopoda	1,015	3,337	6,67	29,014	0,2409
Tanımsız	2,132	1,921	12,67	51,335	0,4262

Mavi mezgite balıklarının boy gruplarına göre besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri incelendiğinde Crustacea ve Actinopterygii türlerinin tüm boy gruplarında tüketildiği tespit edilmiştir. Boy gruplarına göre görünüş yüzdelерinden 12-16 cm boy aralığındakilerin Crustacea türlerini, 27-31 cm boy aralığındaki bireylerin balık türlerini tercih ettiği saptanmıştır. Mavi mezgite balıklarının boyu arttıkça balık tüketimleri de artış göstermiştir (Tablo 25).

Tablo 10.

Her boy sınıfındaki mavi mezgite balıklarının, besin gruplarının görünüş sıklıkları

N	Boy aralığı	Actinopterygii	Crustacea	Cephalopoda	Tanımsız
8	12 – 16	3,43	96,00	0,57	0
80	17 – 21	7,28	89,36	0,56	2,80
63	22 – 26	7,25	88,50	1,75	2,50
8	27 – 31	20,59	79,41	0	0

4.3.2. Gelincik Balığı (*Phycis blennoides*)

4.3.2.1. Gelincik Balığı Boy Dağılımı

Eylül 2006-Eylül 2008 tarihleri arasında toplam 931 adet gelincik bireyinde boy-ağırlık ölçülmüştür. Örneklenen bireylere ait boy-frekans grafiği Şekil 21’de verilmiştir. Toplam boy ve ağırlık değerleri 8,2 - 42,0 cm ve 3,09 - 586,33 g arasında değişim göstermiştir. En küçük birey Nisan 2007’de, en büyük birey ise Ocak 2007’de örneklenmiştir. Stoku oluşturan bireylerin ortalama boyu ve ağırlığı $20,6\pm 0,05$ cm, $79,40\pm 0,69$ g bulunmuştur (Tablo 11).

İncelenen 561 adet gelincik bireyinin 307 (%54,7) adedinin dişi, 49 (%8,7) adedinin erkek olduğu tespit edilmiş, 171 (%30,5) bireyin cinsiyeti, gonadların henüz ayırt edilecek derecede gelişmemiş olduğundan juvenil kabul edilmiştir. Erkek:dişi oranı 1:6,3 olarak hesaplanmıştır. Dişi bireylerde boy ölçüm değerleri minimum 10,4 cm (45,98 g) ve maksimum 40,5 cm (530,82 g); ağırlıkları ise minimum 13,25 g (12,1 cm) ve maksimum 602,68 g (40,2 cm) arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy $23,2\pm 0,17$ cm, ortalama ağırlık ise $108,45\pm 2,24$ g olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerde boy ölçüm değerleri minimum 16,0 cm (31,03 g) ve maksimum 42,0 cm (586,33 g); ağırlıkları ise minimum 31,03 g (16,0 cm) ve maksimum 586,33 g (42,0 cm) arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy $23,3\pm 0,30$ cm, ortalama ağırlık ise $111,04\pm 3,69$ g olarak belirlenmiştir. (Tablo 11).

Tablo 11.

Gelincik balığının cinsiyetlere göre boy-ağırlık değerleri

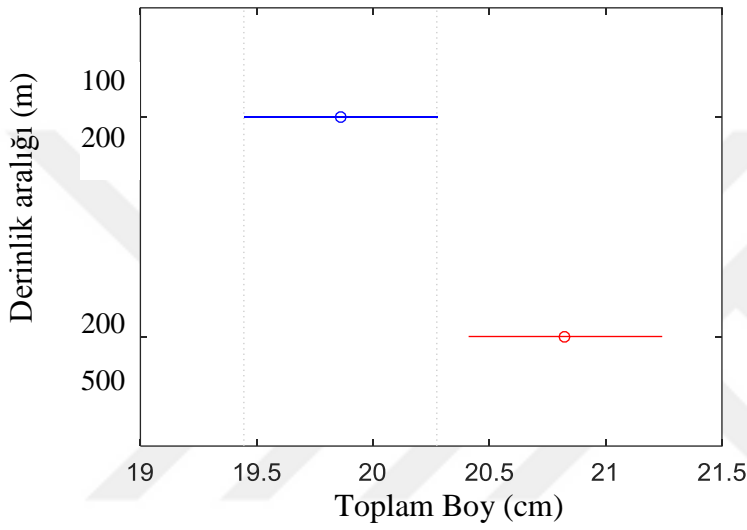
Cinsiyet	L _{ort}	Min-Maks	SE	W _{ort}	Min-Maks	SE	N
Dişi	23,2	10,4-40,5	0,17	108,45	13,25-603,68	2,24	307
Erkek	23,3	16,0-42,0	0,30	111,04	31,03-586,33	3,69	49
Toplam	20,6	8,2-42,0	0,05	79,40	1,51-603,68	0,69	931

Tablo 12.

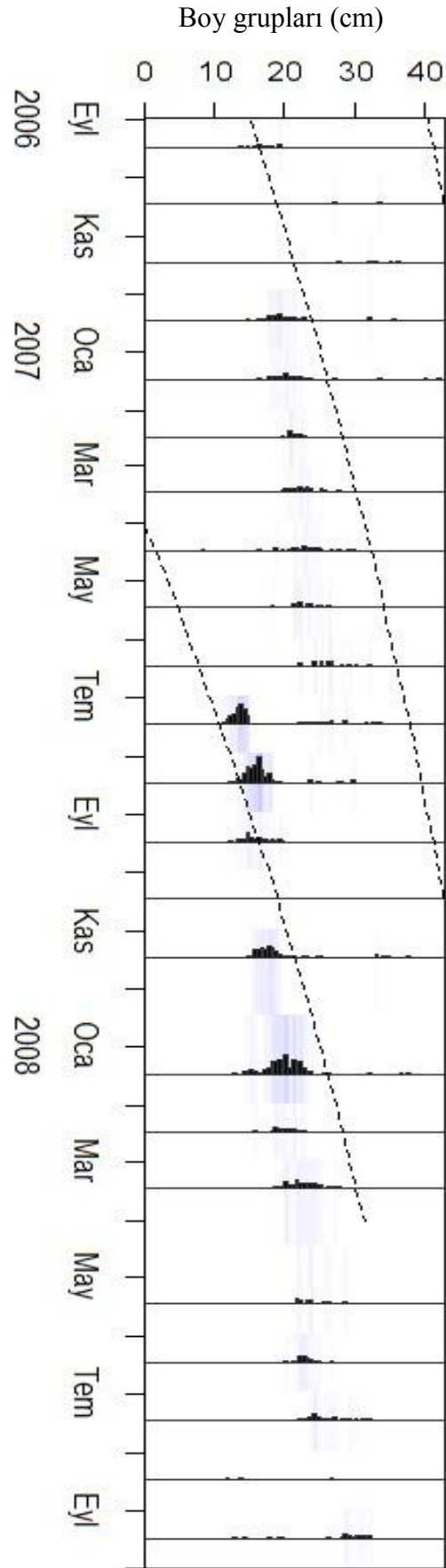
Gelincik balığının aylık boy aralığı ve boy ortalamaları (cm)

AYLAR	N	L ort	L min	L maks	Std Sapma	Std Hata
Eylül 2006	11	16,7	13,9	19,3	1,232	0,026
Ekim 2006	12	28,0	15,1	34,4	1,892	0,225
Kasım 2006	7	32,7	27,6	36,2	1,266	0,200
Aralık 2006	34	20,4	14,7	35,6	1,972	0,209
Ocak 2007	30	22,2	16,3	42,0	4,587	0,489
Şubat 2007	21	21,6	16,7	27,0	3,235	0,337
Mart 2007	25	22,5	19,5	27,7	1,502	0,258
Nisan 2007	30	22,5	8,2	29,9	2,046	0,276
Mayıs 2007	39	24,0	10,5	38,9	2,235	0,319
Haziran 2007	41	27,0	20,7	40,5	2,102	0,276
Temmuz 2007	94	16,3	11,1	33,8	1,176	0,091
Ağustos 2007	123	16,4	12,2	29,8	0,782	0,175
Eylül 2007	40	15,5	10,4	19,5	2,137	0,124
Ekim 2007	10	23,3	13,0	35,7	1,851	0,140
Kasım 2007	78	19,0	14,5	37,7	1,363	0,085
Aralık 2007	76	20,2	16,5	37,9	2,420	0,180
Ocak 2008	60	19,8	12,6	32,4	3,017	0,174
Şubat 2008	34	19,9	15,5	20,4	3,910	0,269
Mart 2008	55	22,6	18,8	27,6	4,235	0,260
Mayıs 2008	31	24,1	19,4	31,1	2,567	0,179
Haziran 2008	40	23,4	18,4	33,3	1,269	0,249
Temmuz 2008	32	26,4	22,0	32,0	1,201	0,083
Ağustos 2008	53	20,7	11,7	27,1	2,254	0,150
Eylül 2008	23	27,0	12,9	32,3	1,929	0,119
GENEL	946	20,6	8,2	42,0	-	-

Gelincik balığı diğer iki türden farklı olarak 100-200 m derinlik aralığında da av vermiş bir türdür. Türün iki farklı derinlik aralığındaki boyları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (ANOVA, $F= 5,2252$, $p= 0,023$). 100-200 m derinlik aralığından elde edilen gelincik balıklarının ortalama boyu $19,9 \pm 0,4$ cm iken, 200-500 m aralığındakilerin ortalama boyu $20,8 \pm 0,2$ cm olarak bulunmuştur. Buna göre 100-200 m derinlik aralığını daha küçük bireyler tercih etmektedir (Şekil 21).



Şekil 21. Gelincik balığının iki farklı derinlik aralığındaki ortalama toplam boyu



Şekil 22. Gelincik balığının aylara göre boy kompozisyonu (R Studio, TropFish paketi)

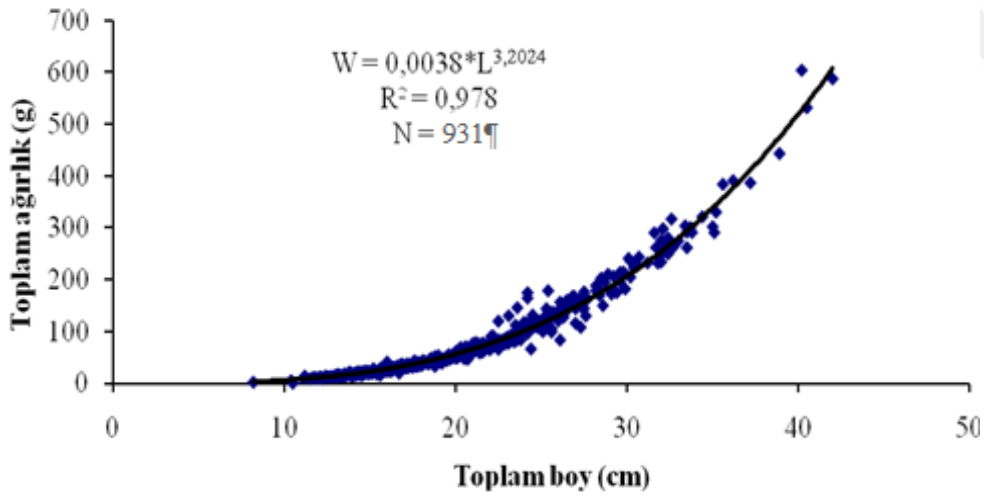
4.3.2.2. Gelincik Balığı Boy Ağırlık İlişkisi

Gelincik balığının tüm bireyleri için boy-ağırlık ilişkisi $TW = 0,0038*TL^{3,2024}$ ($R^2=0,98$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 23). Türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir (t-test, $P<0,05$).

Tablo 13.

Gelincik balığının boy-ağırlık ilişkisi

	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>R</i> ²	<i>SE_b</i>	<i>s</i>
Dişi	167	0.0040	3.182	0.97	0.039	$P<0.05$
Erkek	24	0.0041	3.172	0.98	0.092	$P<0.05$
Toplam	931	0.0038	3.202	0.98	0.019	$P<0.05$



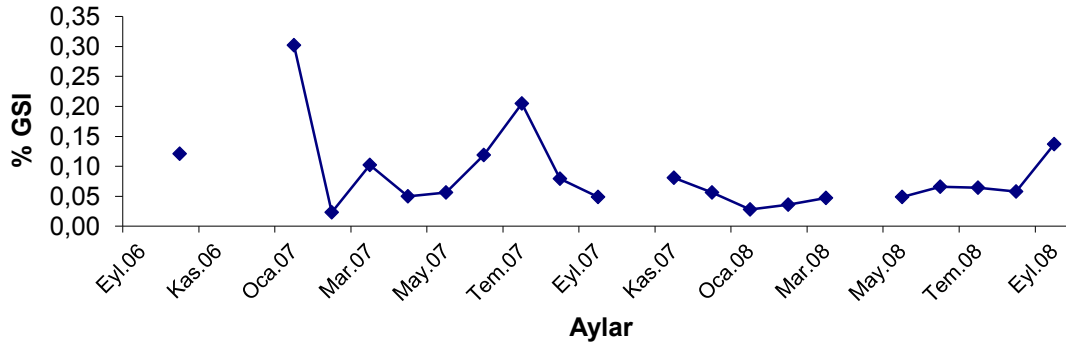
Şekil 23. Gelincik balığının boy-ağırlık ilişkisi

4.3.2.3. Gelincik Balığı Üreme Biyolojisi

4.3.2.3.1. Gonadosomadik İndeks Değerleri

Phycis blennoides'in GSI değerleri değişimi incelendiğinde mevsimsel olarak yaz sonundan kış başına kadar yükseldiği Ocak 2006 ve Aralık 2007'den sonra düşüşe geçtiği

görülmektedir. Çalışma periyodu boyunca tüm aylarda gelincik balığı (*Phycis blennoides*) yakalanmadığı için bazı GSI değerleri hesaplanamamıştır. Gelincik bireylerinin aylara göre GSI (%) değerleri %0,3 ile %0,01 arasında değişmektedir (Şekil 22). En yüksek oran GSI Ocak ve Temmuz aylarında, en düşük ise Ocak-Şubat ayında tespit edilmiştir. Mevcut GSI değerlerinden belirgin bir yumurtlama sezonu görülmemekle birlikte kış sonu-bahar başlarında ve yaz aylarında daha fazla artış tespit edilmiştir. Yumurtlamaya hazır bireylere rastlanılmamıştır. Bu sonuçlar, türün kış sonu-bahar ayı başlarında ve yaz aylarında yumurtladığını göstermiştir.



Şekil 24. Gelincik balığının aylık GSI değerleri değişimi

4.3.2.3.2. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

Gelincik balığının dişi bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu (L_m) 32 cm; erkek bireylerinin ise 31 cm bulunmuştur. Dişilerde eşeyssel olgunluğun 32,0 cm, erkeklerde ise 31,0 cm iken başladığı tespit edilmiştir (Tablo 30).

Tablo 14.

Gelincik balığının erkek ve dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları

Toplam Boy (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Olgun (%)	Üçlü Akıcı (%)	Olgun (%)	Üçlü Akıcı (%)
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
20<	4	46	4	46	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0	17	-	17	-	-	-	0,00	0,00	0,00
22	1	18	1	18	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
23	1	15	1	15	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0	15	-	15	-	-	-	0,00	0,00	0,00
25	2	13	2	13	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
26	0	8	-	8	-	-	-	0,00	0,00	0,00
27	0	7	-	7	-	-	-	-	0,00	0,00
28	0	5	-	5	-	-	-	-	0,00	0,00
29	0	3	-	3	-	-	-	-	0,00	0,00
30	0	3	-	3	-	-	-	1,00	0,00	0,00
31	2	1	-	1	2	-	1,00	1,00	0,00	0,17
32	0	4	-	2	-	2	-	1,00	0,50	0,39
33	0	3	-	1	-	2	-	-	0,67	0,61
34	0	3	-	1	-	2	-	-	0,67	0,44
35	0	1	-	1	-	-	-	-	0,00	0,33
36	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0,00
37	0	1	-	1	-	-	-	-	0,00	0,00
38	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0,00
39	0	1	-	1	-	-	-	-	0,00	0,00
40	0	1	-	1	-	-	-	-	0,00	0,33
41	0	1	-	-	-	1	-	0,00	1,00	0,50
42	1	-	-	-	-	-	1,00	1,00	-	-

4.3.2.4. Gelincik Balığı Büyüme Parametreleri

Gelincik popülasyonundaki bireylerin 0-5 yaş gruplarında oldukları bulunmuştur. Tüm bireyler için asimptotik boy (L_{∞}) 52,7 cm, büyüme katsayısı (K) 0,215 ve doğum öncesi yaş (t_0) -0,73 yıl olarak hesaplanmıştır.

4.3.2.5. Gelincik Balığı Ölüm Oranları

Saros Körfezi'ndeki gelincik balığının doğal ölüm oranı (M) 0,34 yıl⁻¹, toplam ölüm oranı (Z) 0,41 yıl⁻¹, balıkçılık ölümü (F) 0,07 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Popülasyonun sömürülme oranı (E) ise 0,17 yıl⁻¹ olarak belirlenmiştir.

4.3.2.6. Gelincik Balığı Beslenmesi

Çalışma süresince toplam 88 adet *P. blennoides* bireyinin mide içeriği analiz edilmiştir. *P. blennoides* bireylerinin mide analizlerinde 62 (%70,45) adedi dolu, 26 (%29,55) adedi ise boş mide olarak tespit edilmiştir. Dişi ve erkek bireylerde t-test analizi sonuçlarında %IRI (oransal önem indeksi) değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı görüldüğünden ($P>0,05$) beslenme indeksleri toplam bireyler üzerinden hesaplanmıştır. Tablo 15’de gelincik balıklarının tükettikleri besinler ve indeks değerleri verilmiştir. 3 sınıfa ait toplam 234 prey tanımlanmıştır. *P. blennoides* bireylerinin en önemli besin kaynağını Crustacea (kabuklular) grubu (%IRI=98,374) oluşturmaktadır. Bu grubu sırayla, Actinopterygii (kemikli balıklar) (%IRI=1,485), Cephalopoda (kafadanbacaklılar) (%IRI=0,076) takip etmiştir.

Tablo 15.

Gelincik balığının besin kompozisyonu ve indeks değerleri, (bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), oransal önem indeksi (IRI), oransal önem indeks yüzdesi (%IRI))

Besin Kompozisyonu	%N	%W	%F	IRI	%IRI
Actinopterygii	5,128	10,625	17,74	279,497	1,485
Crustacea	91,880	87,512	103,23	18517,899	98,374
Cephalopoda	1,282	1,658	4,84	14,228	0,076
Tanımsız	1,709	0,204	6,45	12,347	0,066

Gelincik balıklarının boy gruplarına göre besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri incelendiğinde crustacea grubunun tüm boy gruplarında büyük oranda tüketildiği tespit edilmiştir. Gelincik balıklarının boy aralıkları arttıkça balık tüketimleri de artış göstermekte, özellikle 30 cm’den büyük bireylerin balık tüketiminde önemli bir artış görülmektedir (Tablo 16).

Tablo 16.

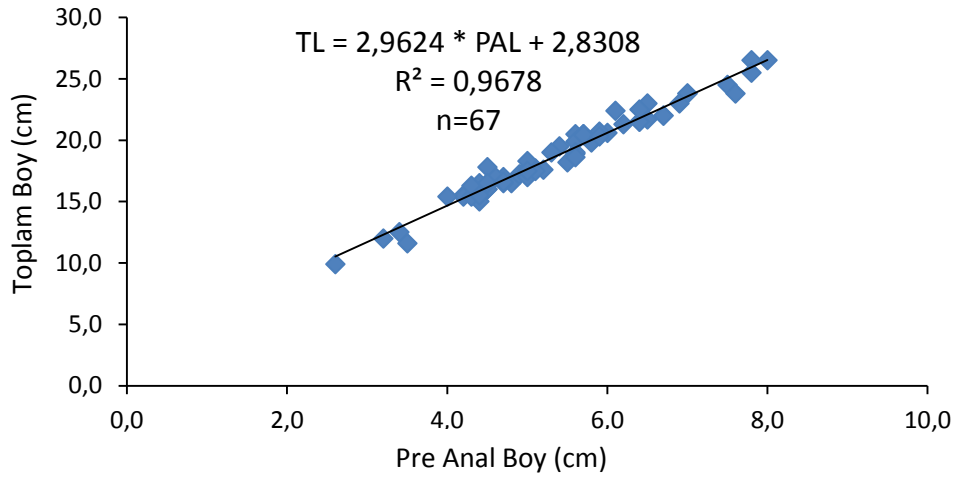
Her boy sınıfındaki *P.blennoides* bireylerinin, besin gruplarının görünüş sıklıkları (N: *P.blennoides* bireylerinin dolu mide sayısı)

N	Boy Aralığı (cm)	Actinopterygii	Crustacea	Cephalapoda	Tanımsız
15	14-17	1,96	94,12	-	3,92
36	18-21	5,00	91,67	1,67	1,67
21	22-25	5,56	94,44	-	-
4	26-29	7,14	85,71	7,14	-
9	30-33	28,57	71,43	-	-
2	34-38	-	100,00	-	-

4.3.3. Fare Balığı (*Coelorinchus caelorhincus*)

4.3.3.1. Fare Balığı Boy Dağılımı

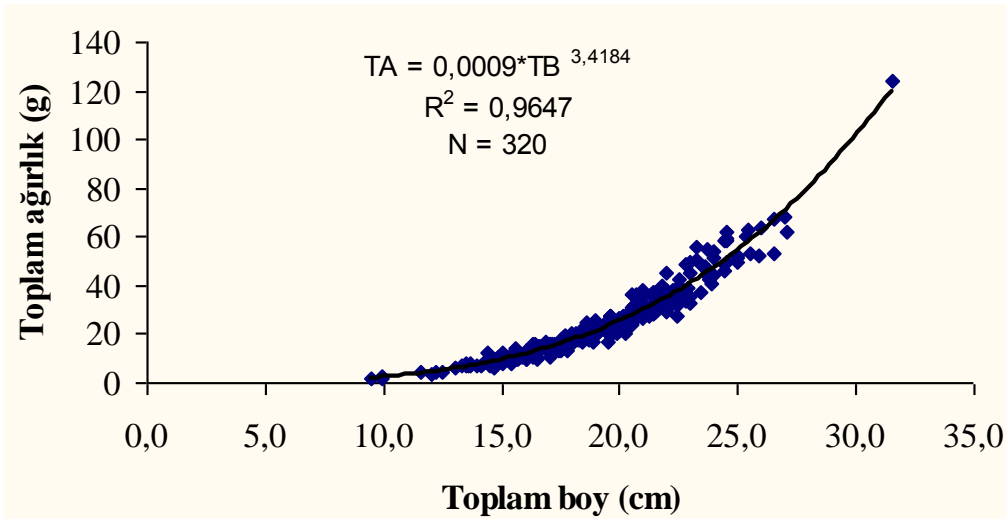
Bu tür, incelerek uzayan bir vücut yapısına sahiptir. Bu durumda vücutlarının arka kısmı (tezin devamında, “kuyruk yüzgeci” denilemeyeceğinden, “kuyruk kısmı” olarak ifade edilecektir) örnekleme sırasında koparak hatalı boy ölçümlerine neden olabilmekte, yalnız kopmamış bireyler değerlendirildiğinde ise örnek sayısında ciddi bir azalma meydana gelmektedir. İlgili literatür incelendiğinde bu gibi vücut yapısına sahip balık türlerinde pre-anal (PAL) veya pre-dorsal boyların alınarak çalışmalar yapıldığı tespit edilmiş ve örneklemin son evrelerinde kuyruk kısmı kopmamış bireylerin toplam boy, pre-anal ve pre-dorsal boyları birlikte alınmıştır. Bu verilerden bir dönüşüm tablosu oluşturularak geriye dönük değerlendirilebilir veriler tespit edilmiştir. Kopma olmamış ve pre anal boyu da ölçülmüş olan 67 bireyin boy değerleri arasındaki ilişki aşağıda verilmiştir. Boy, boy ağırlık ve yaş değerlendirmeleri yalnız bu veriler üzerinden yapılmıştır (Şekil 25).



Şekil 25. Fare balığının toplam boy- preanal boy ilişkisi

4.3.3.2. Fare Balığı Boy Ağırlık İlişkisi

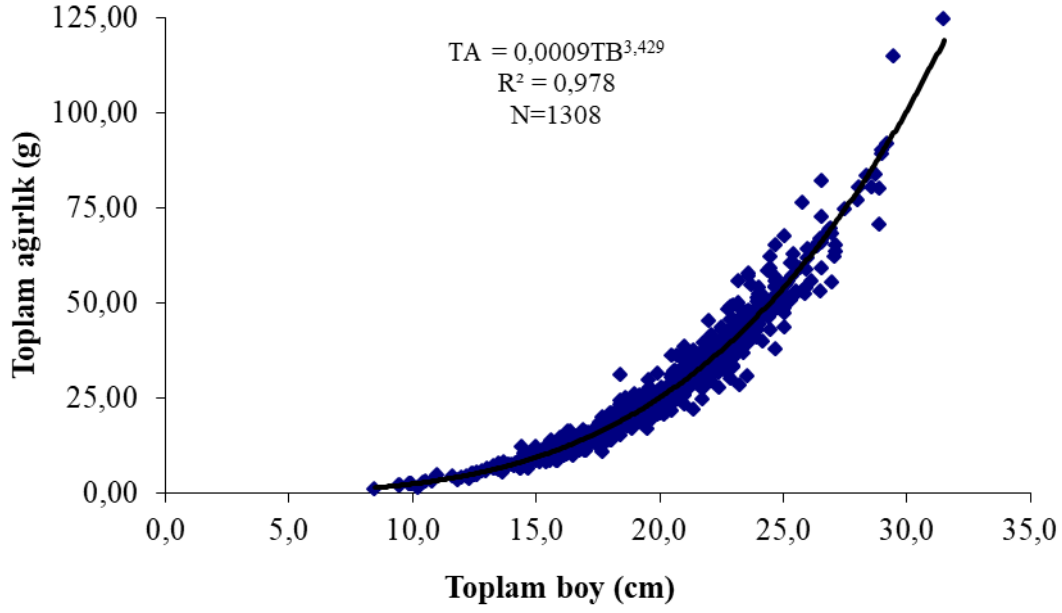
Öncelikle sadece kuyruk kısmı kopmamış bireyler üzerinde yapılan toplam boy (TL) ve ağırlık (TW) ilişkisi $TW=a*TL^b$ eşitliği kullanılarak belirlenmiş ve tüm bireyler için boy ve ağırlık arasındaki ilişki $TW=0,0009*TL^{3,4184}$ ($R^2=0,97$) olarak bulunmuştur (Şekil 26). Türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir (t-test, $P<0,05$).



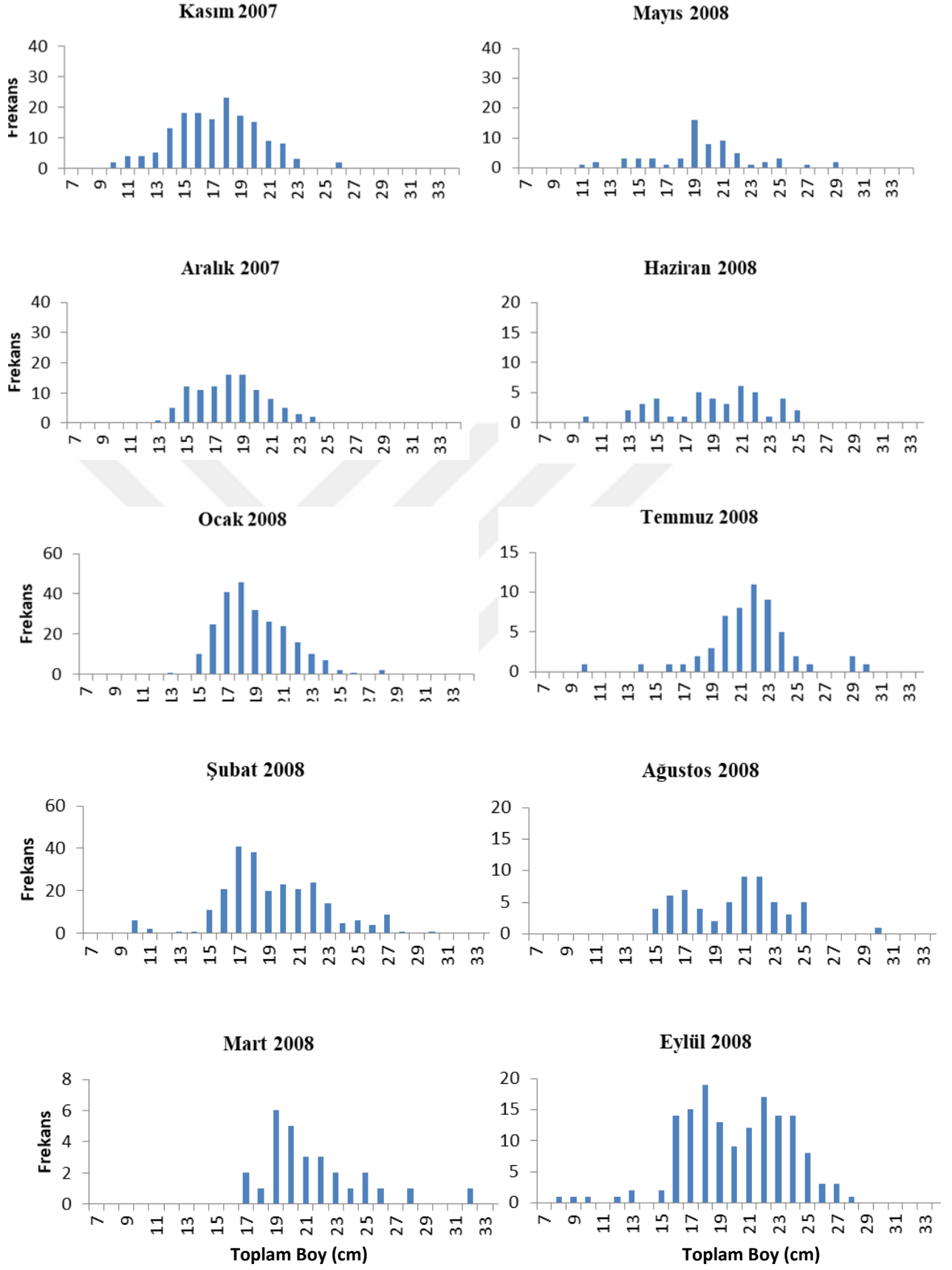
Şekil 25. Tam boyu ölçülebilen Fare Balığı (*Coelorinchus caelorhincus*) bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

Dönüşüm hesaplaması sonrası elde edilen toplam boy kullanıldığında örnek sayısı 1308'e yükselmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi grafiği ve değerleri aşağıdaki gibidir (p=0,00; Şekil 27)

Dişi-erkek bireyler arasında boy-ağırlık ilişkisi için kovaryans analizi yapılmış ve istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır (ANCOVA, F=0,46, p=0,496).



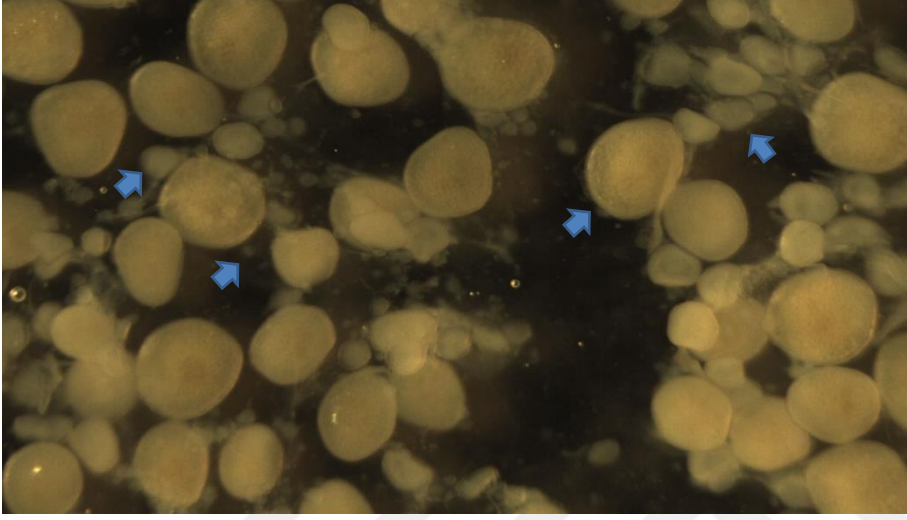
Şekil 27. Dönüşüm hesaplaması yapıldıktan sonra elde edilen verilerle Fare balığı boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 28. Fare balığının aylara göre boy kompozisyonu

4.3.3.3. Fare Balığı Üreme Biyolojisi

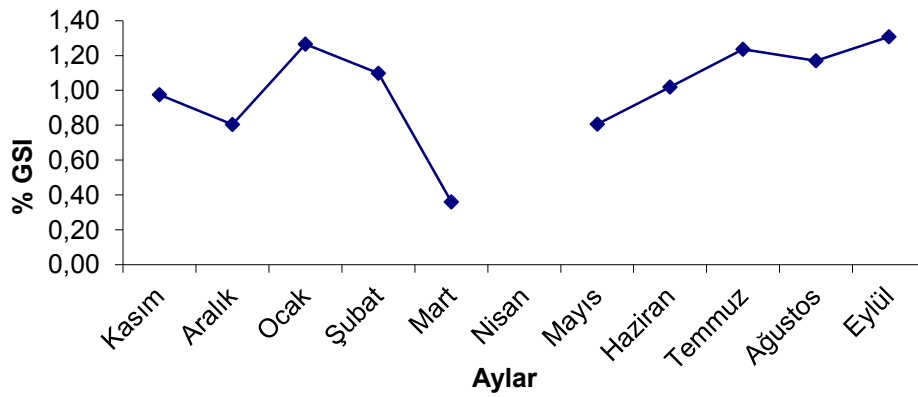
İlgili literatürde *Coelorinchus caelorhincus*'un belirsiz yumurtlayıcı bir tür olduğu bildirilmektedir. Örneklenen ovaryumlarda görüntülenen, farklı evrelere ait oosit oluşumları, bu türün belirsiz yumurtlayıcı olduğunu desteklemektedir (Şekil 29).



Şekil 29. Fare balığı (*Coelorinchus caelorhincus*) dişi bireyinin ovaryumunda farklı evrelerdeki oositler

4.3.3.3.1. Gonadosomatik İndeks Değerleri

Fare balığı bireylerinin gonadosomatik indeks (GSI %) değerleri %0,022 ile %6,313 arasında değişim göstermiştir. Aylık ortalamaları incelendiğinde maksimum GSI Ocak ayında, minimum GSI değerleri ise Mart ayında tespit edilmiştir.



Şekil 30. Fare balığının aylık GSI değerleri değişimi

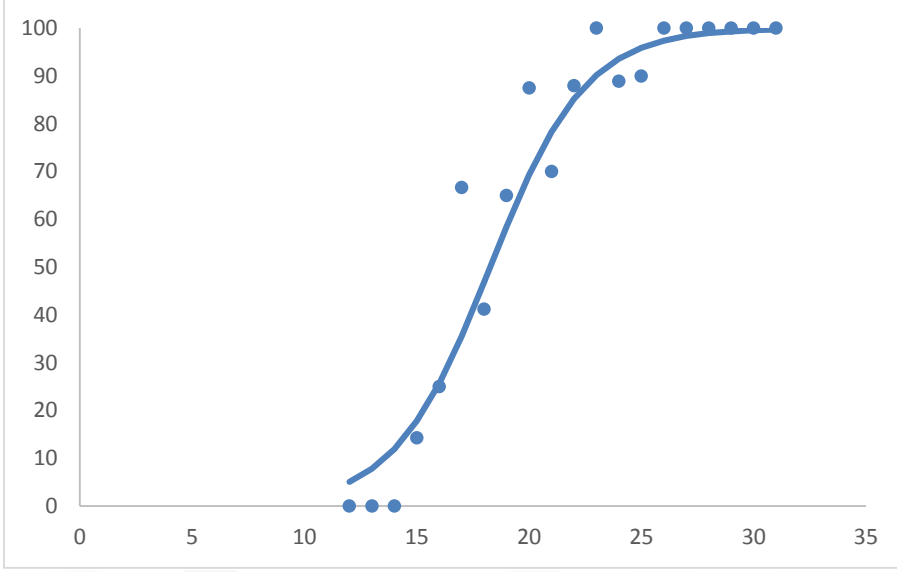
4.3.3.3.2. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

Örnekleme sırasında cinsiyetine bakılmış 481 fare balığı bireyinin, 216'sının dişi, 183'ünün erkek olduğu, 70 bireyinse erginliğe ulaşmamış juvenil bireyler olduğu tespit edilmiş, 12 bireyin cinsiyeti bozulma nedeniyle tespit edilememiştir. 216 dişiden 158'i, 4. veya 5. safhada olan ergin bireylerdir. Erkeklerde ise sadece 2 bireyin 3. safhada olduğu, daha ileri safhaya erişmiş erkek birey bulunmadığı görülmüştür. 4. safhadaki en küçük dişi 15,5 cm boyundadır. Dişi bireylerde tespit edilen ilk üreme boyu 18 cm'dir (Tablo 33; Şekil 31).

Tablo 33.

Fare balığının (*Coelorinchus caelorhincus*) dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyları

Toplam Boy (cm)	N		Olgunlaşmamış (N)		Olgun (N)		Olgun (%)	Üçlü Akıcı (%)	Olgun (%)	Üçlü Akıcı (%)
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi				
10<	1	-	1	-	0	-	-	-	-	-
11	1	-	1	-	0	-	-	-	-	-
12	1	1	1	1	0	0	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	6	2	6	2	0	0	-	-	-	-
15	12	4	12	4	0	0	-	-	-	0,077
16	22	13	22	10	0	3	-	-	0,231	0,259
17	15	11	15	5	0	6	-	-	0,545	0,425
18	15	8	15	4	0	4	-	-	0,500	0,524
19	28	19	28	9	0	10	-	-	0,526	0,582
20	31	25	31	7	0	18	-	-	0,720	0,658
21	21	33	21	9	0	24	-	-	0,727	0,752
22	14	21	14	4	0	17	-	-	0,810	0,846
23	10	20	10	0	0	20	-	-	1,000	0,921
24	5	21	5	1	0	20	-	-	0,952	0,958
25	1	13	1	1	0	12	-	-	0,923	0,921
26	-	9	-	1	-	8	-	-	0,889	0,937
27	1	5	1	0	0	5	-	-	1,000	0,963
28	-	4	-	0	-	4	-	-	1,000	1,000
29	-	6	-	0	-	6	-	-	1,000	0,667
30	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,333
31	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,333
32	-	1	-	-	-	1	-	-	1,000	0,500

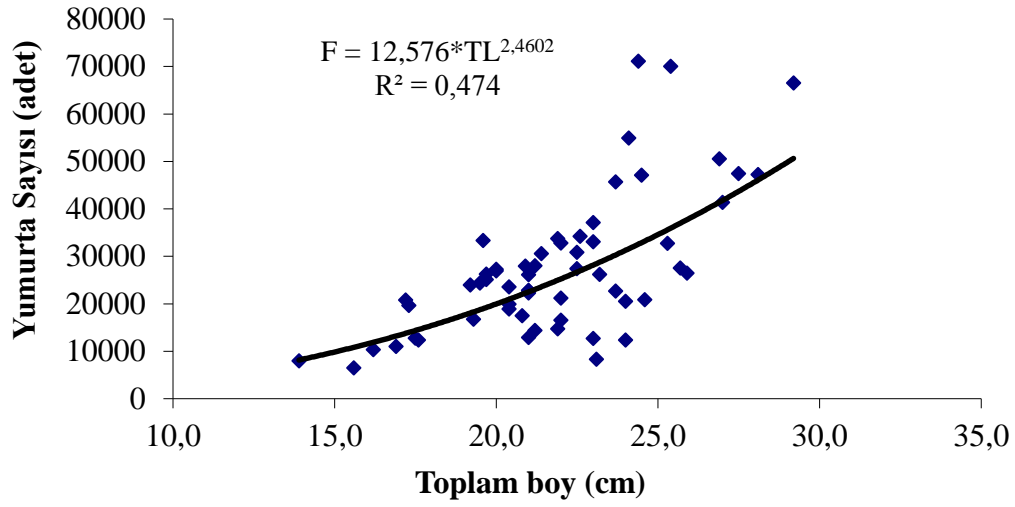


Şekil 31. Fare balığı dişi bireylerde Olgun birey yüzdesi – Toplam Boy grafiği. Eğri, Probit analizi kullanılarak bulunmuş ve LM50'nin hesaplanmasında kullanılmıştır, Çizgi hesaplanmış, noktalar ise gözlenmiş değerleri temsil etmektedir.

4.3.3.3.2. Fekondite

Yumurta sayımı için örneklenen gonadlardan üçer alt örnek alınarak tartımları yapılmış daha sonra mikroskop altında, yumurtalar tek tek ayrılacak şekilde, düzlemsel hale getirilmiştir. Fotoğrafi çekilen alt örneklerdeki farklı gelişim seviyelerindeki yumurtalar ImageJ programında sayılmıştır.

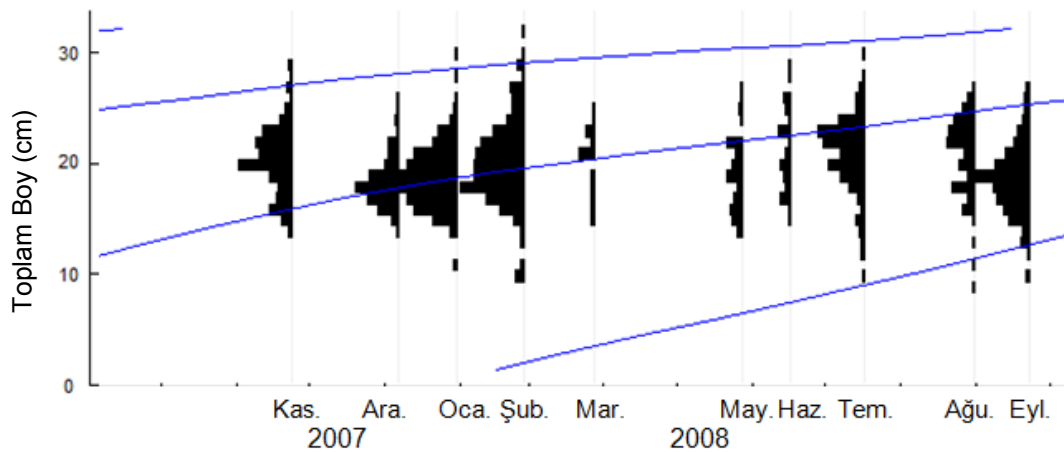
Yumurta verimliliği için örneklenen bireylerin boy aralığı 13,9-29,2 cm'dir. Bir dişi bireyin bıraktığı ortalama yumurta 27.564 tane olarak hesaplanmıştır. En fazla yumurta 71.139 tane (24,4 cm, 58,48 g), en az yumurta 6.502 tane (15,6 cm, 10,50 g) olarak tespit edilmiştir. Yumurta verimliliği-boy ilişkisi $F=12,576*TL^{2,4602}$ bulunmuştur (Şekil 5).



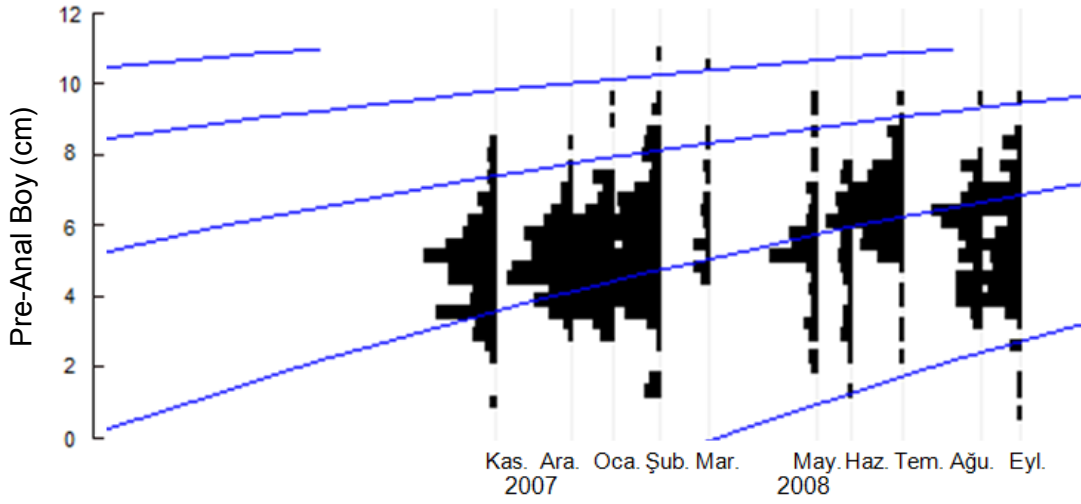
Şekil 32. Fare balığı toplam boy-fekondite ilişkisi

4.3.3.4. Fare Balığı Büyüme parametreleri

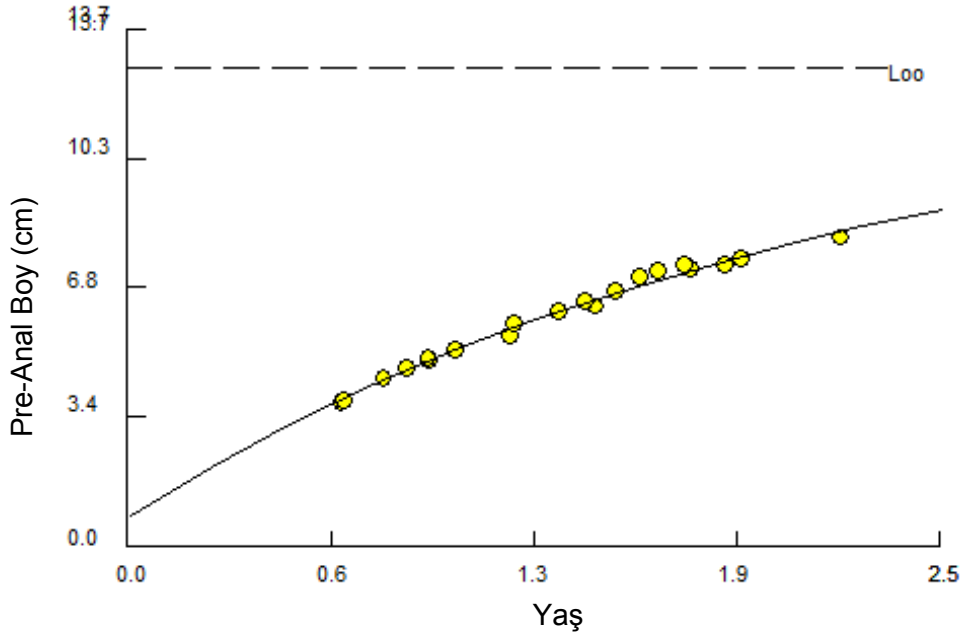
ELEFAN yöntemi kullanılarak, tüm bireyler için, toplam boyda yapılan hesaplamalarda, skoru 0,19 olan parametreler; asimptotik boy (L_{∞}) 40,45 cm, büyüme katsayısı (K) 0,61 olarak bulunmuş, salınım katsayısı (C) 0,2, kış noktası (WP) 0,3 bulunmuş ve doğum öncesi yaş (t_0) -0,13 yıl olarak hesaplanmıştır (Şekil 33).



Şekil 33. Fare balığı toplam boy-frekans dağılımı üzerinde ELEFAN-I yöntemi uygulanarak elde edilen von Bertalanffy büyüme eğrisi



Şekil 34. Fare balığı pre-anal boy-frekans dağılımı üzerinde ELEFAN-I yöntemi uygulanarak elde edilen von Bertalanffy büyüme eğrisi



Şekil 35. Fare balığının Bhattacharya yöntemi ile hesaplanan büyüme eğrisi

ELEFAN yöntemi kullanılarak, tüm bireyler için, pre-anal boyda yapılan hesaplamalarda, skoru 0,22 olan parametreler; asimptotik boy (L_{∞}) 12,69 cm, büyüme katsayısı (K) 0,46 olarak bulunmuş, doğum öncesi yaş (t_0) -0,13 yıl olarak hesaplanmıştır (Şekil 33 ve 34).

4.3.3.5. Fare Balığı Ölüm Oranları

Saros Körfezi'ndeki fare balığının doğal ölüm oranı (M) 0,32 yıl⁻¹, toplam ölüm oranı (Z) 0,34 yıl⁻¹, balıkçılık ölümü (F) 0,02 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Populasyonun sömürülme oranı (E) ise 0,06 yıl⁻¹ olarak belirlenmiştir.

4.3.3.6. Fare Balığı Beslenmesi

Çalışma süresince toplam 160 tane fare balığının midesi incelenmiştir. İçerik analizinde ilk aşamada temel gruplar ayırt edilmiştir. Örneklenen midelerden 134'ünün (%84) dolu, 26'sının (%16) ise boş olduğu tespit edilmiştir. Dişi ve erkek bireylerde t-test analizi sonuçlarında %IRI (oransal önem indeksi) değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı görüldüğünden (P>0,05) beslenme indeksleri toplam bireyler üzerinden hesaplanmıştır. 8 gruba ait toplam 1356 av tanımlanmıştır. *Coelorinchus caelorhincus* bireyleri için en önemli besinin Caridea, Mysida ve Euphausiidae toplamından (%IRI=50,82) oluştuğu saptanmıştır. Bu grubu, yine oldukça yüksek öneme sahip olduğu belirlenmiş olan polychaeta (%IRI= 47,39) takip etmektedir (Tablo 34).

Tablo 34.

Fare balığının besin kompozisyonu ve indeks değerleri, (bolluk yüzdesi (%N), ağırlık yüzdesi (%W), görünüş sıklık yüzdesi (%F), oransal önem indeksi (IRI), oransal önem indeks yüzdesi (%IRI))

	%N	%W	%F	IRI	%IRI
Actinopterygii	1,18	2,31	11,94	41,64	0,28
Caridea, Mysida & Euphausiidae	50,96	41,56	82,84	7664,11	50,82
Polychaeta	37,83	51,68	79,85	7147,34	47,39
Brachyura	1,11	1,25	8,96	21,11	0,14
Cephalopoda	0,52	0,90	4,48	6,35	0,04
Gastropoda	0,15	0,26	1,49	0,61	0,01
Nematoda	4,87	0,11	18,66	92,88	0,62
Tanımsız	3,39	1,93	20,15	107,14	0,71

Fare balıklarının boy sınıflarına göre besin gruplarının görünüş sıklık yüzdeleri incelendiğinde Caridea ve Mysida toplamı ve polychaeta türlerinin tüm boy gruplarında tüketildiği tespit edilmiştir. 10-14 cm boy aralığındakilerin Caridea, Mysida, Euphausiidae türlerini, 24-29 cm boy aralığındaki bireylerin ise polychaeta türlerini tercih ettiği saptanmıştır. (Tablo 25).

Tablo 35.

Fare balıklarında boy sınıflarına göre besin gruplarının görünüş sıklıkları

N	Boy aralığı	Actinopterygii	Caridea, Mysida & Euphausiidae	Polychaeta	Brachyura	Cephalopoda	Gastropoda	Nematoda	Tanımsız
7	10-14	3,70	70,37	25,93	-	-	-	-	-
69	15-19	0,92	48,90	43,01	1,47	0,18	-	2,76	2,76
58	20-24	1,57	54,92	32,38	1,00	0,71	0,29	5,99	3,14
8	24-29	-	25,00	53,57	-	-	-	10,71	10,71

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1. Mavi mezgıt

Mauchline ve Gordon (1984), 1978-1981 yılları arasında mevsimsel olarak, Rockall Çukur'unda, 400-2900 m. arasında, 250'şer m. derinlik aralıklarında çektikleri trollerde Gadidae familyasına ait türlerin, Moridae familyasına ait türlerden daha sığda bulunduğunu tespit etmişlerdir. Mavi mezgıtın 450-720 m derinliğe kadar olan bölgeden alınan her avın içinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Mavi mezgıti bölgeden geçen göçmen tür olarak belirttikleri çalışmada, Mart-Nisan aylarında en fazla avı verdiğini (523 m derinlikten elde edilen 4640 birey), diğer seferlerde ise avdan yalnızca 1-42 adet arasında çıktığını bildirmişlerdir. Mavi mezgıtın batimetrik dağılımı ile ilgili verilen bilgiler tez çalışmasında elde edilen sonuçlarla örtüşmekte ancak bahsedilen bolluk değişimi Saros Körfezi'ndeki popülasyonda gözlenmemektedir.

Kallianotis vd. (2000), 1994-1995 yılları arasında, Girit Adası'nın kuzeyinde gerçekleştirdikleri mevsimlik trol çekimleriyle, 50-1000 m. derinlikler arasında bulunan demersal balık ve megafauna türlerinin bolluğu, biyokütlesi ve çeşitliliğindeki değişimleri ortaya koymaya çalışmışlardır. Kış mevsiminde 300 m'den, dört mevsim boyunca da 500 m'den av veren mavi mezgıt, fare balığı ve kadife köpekbalığı (*Etmopterus spinax*) ile birlikte, 500 m derinlik tabakasını temsil eden tür olarak belirtilmiştir. biyokütleye baskın ilk 10 tür içinde 8. sırada bildirilmiştir. Mavi mezgıt Saros Körfezi'nde de en baskın tür olarak kaydedilmiştir.

Mir-Arguimbau vd. (2022), Kuzeybatı Akdeniz'de Katalunya kıyılarında, Mart 2017 - Ekim 2018 tarihleri arasındaki aylık örneklemelerle, gün ışığında, Norveç istakozu için avlanan ticari dip trolü teknesi ile elde ettikleri ve aslında hedef tür değil tesadüfi av olduğunu belirttikleri mavi mezgıtın, balıkçılık dinamiklerini ortaya koydukları çalışmalarında Nisan-Mayıs aylarında, demersal stoğa, kıta kenarı üzerinde katılım olduğunu bildirmişlerdir. Ocak-Mart arasında olduğunu bildirdikleri üreme periyodunda, 26 cm ve üzerindeki iri bireylerin kıta yamacının üst eğim bölgesinde toplandığını tespit etmişlerdir. Yakalanan bireylerin toplam boylarının 5-39 cm arasında değiştiğini, 5-15 cm

arasındaki bireylerin tamamının ıskarta olarak atıldığını ancak bu boy aralığının mavi mezgitin pelajikten demersale indiği döneme denk geldiği yani ıskarta olan bu boy aralığının aslında stoğa katılımın bir indikatörü olduğu bildirilmektedir. Diğer yandan elde ettikleri boy-frekans dağılımıyla, türün, o bölgede, yıl boyunca süren dinamiğini gözlemleyebildiklerini söylemekle birlikte, stoğa yeni katılanların ve iri bireylerin aynı anda avdan çıktığı zamanı tespit edebilmişlerdir. 5-12 cm arasındaki stoğa yeni katılan bireylerin, Nisan'da görülmeye başlandığı ve Mayıs'ta en yüksek seviyeye ulaştığı, devamında daha büyük bireylere geçişin olduğu ve takip eden aylarda da ıskarta boyların azaldığı görülmüştür. İri bireylerin (TB >26 cm), en soğuk aylarda (Ocak-Mart) daha baskınken, takip eden aylarda yavaşça kaybolduğu ve hatta yaz sonu, sonbahar arasında (Ağustos-Aralık) hiç büyük boy mavi mezgite rastlanmadığı bildirilmiştir. Mir-Arguimbau vd., (2020)'ne göre iri bireylerin, bölgede yüksek miktarlarda olduğu periyot, türün üreme dönemine (Aralık-Mart) denk gelmektedir. Mavi mezgitin boy-derinlik tercihi ile ilgili, küçük bireylerin kıta yamacı (130-250 m) bölgesini, iri olanların ise üst eğim (250-550) bölgesinde daha baskın olduğu bildirilmektedir. İri bireylerin yıl boyunca hareketli olduğu, üreme döneminde kıyıya yanaştığı ve bahar aylarına kadar üst eğim bölgesinde kaldığı, aylar ilerledikçe de azaldığı eklenmiştir. Çalışmada yakalanan bireylerin yaşları 0-8 arasında bulunmuştur. 0-1 yaşları ise en baskın yaş grubu olarak belirtilmiştir. Bahsedilen çalışmanın bazı bulguları, tez çalışmasında elde edilen bulgularla örtüşmektedir. Saros Körfezi'nden 200 m ve daha derinden alınan bireylerin boy aralığı 6,5-39 cm arasındadır. Üreme dönemi Saros Körfezi için de Aralık-Mart olarak tespit edilmiş, ancak boy-frekans verilerinde stoğa katılım daha çok Eylül-Ekim aylarında gözlenmiştir.

Heino ve Godo'nun (2002) Kuzeydoğu Atlantik'te yaptıkları çalışmada mavi mezgitin üreme dönemini Mart-Nisan ayları olarak bildirmişler ve İrlanda'nın batısındaki kıta yamacı boyunca ve Rockall bölgesinde üreme amaçlı büyük topluluklar oluşturduklarını belirtmişlerdir. Türün bu davranışı mevcut çalışmadaki 'üreme dönemi-yüksek av oranı' eş zamanlılığını açıklamaktadır. Kuzey Atlantik popülasyonu için belirtilen üreme döneminin, mevcut tez çalışmasında belirlenenden farklı olması, Akdeniz ve doğu Barents Denizi'ndeki stokların ayrı olduğunu ortaya koyan popülasyon genetik çalışmalarıyla (Mork ve Giaever, 1995; Giaever ve Stien, 1998) açıklanabilmektedir.

Mavi mezgiti bireylerinin en yüksek GSI değerleri Ocak ayında, en düşük Mart-Kasım ayları arasında tespit edilmiştir. Mavi mezgitin GSI değerlerinin ani olarak düşüş

gösterdiği Ocak-Mart ayları arasında yoğun olarak yumurtladığı saptanmıştır. Silva vd. (1996) türün Portekiz kıyılarında Ocak-Nisan ayları arasında yumurtladığını bildirmiştir. Muus ve Nielsen (1999) ise türün üreme mevsimini British Isles, İzlanda ve Norveç açık suları için Mart-Nisan arasında olduğunu bildirmiştir. Genellikle kuzey enlemlere doğru gidildikçe mavi mezgitte gözlemlendiği gibi balıkların üreme mevsimi yaz aylarına doğru kaymaktadır. Bu tez çalışmasında dişi bireyler için ilk eşeyssel olgunluk boyu 25,6 cm; erkek bireyler için 26,7 cm olarak belirlenmiş, dişi bireylerde eşeyssel olgunluk boyunun 17,0 cm, erkek bireylerde ise 20,0 cm'de başladığı tespit edilmiştir. Jennings vd. (1998), Kuzey Atlantik'te tüm bireyler için ilk eşeyssel olgunluk boyunu 25,1 cm, Silva vd. (1996) Portekiz kıyıları için ilk eşeyssel olgunluk boyunu 19,0 cm, Stergiou (1991) Yunan sularında Euboikos Körfezi için erkek bireylerin ilk üreme boyunu 18,0 cm, Stergiou vd. (1997) Evvoikos Körfezi'nde dişi bireyler için 15,0 cm olarak bildirmiştir. Bu tez çalışmasında elde edilen değerlerin farklı olmasının bölgesel ekolojik ve sıcaklık farklılıklarından ileri geldiği düşünülmektedir.

Mavi mezgit için Saroz Körfezi'nde hesaplanan sömürülme oranı ($E = 0,21 \text{ yıl}^{-1}$) dikkate alındığında stok üzerinde bir av baskısının olmadığı tespit edilmiştir

Macpherson (1978), İspanya'nın Akdeniz sahillerinden avladığı 1761 mavi mezgit bireyinin mide içeriklerini değerlendirdiği çalışmasında, 6 gruba ait türleri besin olarak tükettiğini bildirmiştir. Bunlar; Cephalopoda (4 tür), Isopoda (1 tür), Amphipoda (2 tür), Mysidacea (2 tür), Euphausiacea (5 tür), Decapoda (12 tür) ve Actinopterygii (14 tür) olarak listelenmiştir. Mavi mezgitin boyuna göre beslendikleri grupların oranlarının grafik olarak verildiği çalışmada 10-16 cm arasındaki bireylerin ilkbahar ve yaz aylarında amphipod ve balık ağırlıklı beslenirken, sonbaharda amphipodların yerini euphausid ve decapodlara bıraktığı görülmekte, 17-23 cm arasındaki bireylerin ise kış, ilkbahar ve sonbahar aylarında euphausid ağırlıklı, yazın ise decapodanın öncelikli tercihleri olduğu belirtilmektedir. 24-35 cm boy aralığındaki mavi mezgitlerin ise kış, ilkbahar ve sonbahar aylarında euphausid ve decapod, yaz aylarında balık ve cephalopod ağırlıklı beslendikleri bildirilmiştir. Cabral ve Murta (2002) da, Portekiz açıklarından elde ettikleri mavi mezgitin mide içeriğinde ağırlıklı olarak yine aynı türleri bildirmişlerdir. Mauchline ve Gordon (1984)'un az sayıda mavi mezgit midelerini inceledikleri çalışmalarında, daha sıklıkla pelajik ve bentopelajik türlerle beslendiklerini, en fazla Euphausiidler olmak üzere pelajik Crustacea ve Cephalopoda grubunun baskın çıktığını bildirmektedirler.

Bu tez çalışmasında mide içerikleri taksonomik olarak ancak 4 gruba ayrılacak kadar incelenbilmiş olup genel itibariyle Crustacea'nın baskın olması Macpherson (1978), Mauchline ve Gordon (1984) ve Cabral ve Murta (2002) ile uyumludur. Tez çalışmasında mevsimsel gruplandırma yapılamamasına rağmen boy grupları temelinde büyük bireylerin balık ağırlıklı, küçüklerin ise crustacea öncelikli beslenmekte oldukları bulgusu da desteklenmektedir.

5.1.2. Gelincik balığı

Derin deniz balıkçılığı kaynaklarının değerlendirilmesi ve biyolojisi üzerine çalışan ICES çalışma grubu (WGDEEP) derin su türlerinin stokları ve kıta sahanlığı alanlarında ve derin sularda bulunanlar dahil olmak üzere 29 değerlendirme birimi hakkında bilimsel tavsiyeler sunmaktadır. Her stoğa ilişkin verilen 2020 yılına ait tavsiyelerden, bu tez çalışmasında incelenen türlerden gelincik balığı da (*P. blennoides*) değerlendirilmiştir. WGDEEP raporları doğrultusunda *P. blennoides*'i Kuzeydoğu Atlantik Okyanusu ve ona bağlı denizlerde, bir hedef dışı av türü olarak bildirmiştir. Birleştirilen altı araştırma seferinin sonucu olarak bu türün biyokütlesinin iki yıl içerisinde azaldığı ortaya konmuştur. 2013'ten bu yana karaya çıkarılan av miktarlarında da yine azalma görüldüğü belirterek, bölgede izlenmeye devam edilmesini önermiştir.

Kallianiotis vd. (2000), 1994-1995 yılları arasında, Girit Adası'nın kuzeyinde gerçekleştirdikleri mevsimlik trol çekimleriyle, 50-1000 m. derinlikler arasında bulunan demersal balık ve megafauna türlerinin bolluğu, biyokütlesi ve çeşitliliğindeki değişimleri ortaya koymaya çalışmışlardır. 300-1000 m aralığında ve her mevsimde bulunmasından dolayı öritopik bir tür olarak bildirilen gelincik balığının, en yüksek bolluğa ilkbahar mevsiminde ulaştığı tespit edilmiştir. Analizler sonucu benzerliklerine göre oluşturulan 6 topluluğunun 3'ünde gelincik balığı bulunmaktadır. Kıta yamacında yaşayan en yaygın bentopelajik ve bentik balık türlerinin 500 m.'den daha derinlerde toplandığının belirtildiği yayında, gelincik balığının, diğer 5 derin deniz balık türü ile birlikte dağılım alanlarının üst sınırlarında olmalarına rağmen, toplam birey sayısının %50,28'ini ve toplam biyokütlenin %35,17'sini oluşturmakta olduğu bildirilmiştir. Bildirilen dağılım ve baskınlık verisi Saros Körfezi'ndeki gelincik balığı ile uyumludur.

Romdhani vd. (2016), Eylül 2007 ile Haziran 2010 tarihleri arasında, Tunus Limanı'nda, geleneksel balıkçılık yapılan teknelerden elde ettikleri 496 gelincik balığıyla

yaptıkları çalışmalarıyla gelecekteki stok yönetimini ve sürdürülebilir balıkçılığı iyileştirmek için gerekli bilgiyi üretmeyi amaçlamışlardır. Dişilerin, erkeklerden daha hızlı büyüdüğünü ortaya koydukları çalışmalarında boy-ağırlık ilişkisi parametreleri dişilerde b:3,409, erkeklerde b: 3,674 ve her iki cinsiyet için b: 3,460 olarak bulunmuştur. Büyüme parametreleri ise dişilerde $L_{\infty} = 57.17$ cm, $K = 0.193$ yıl⁻¹, $t_0 = -1.578$ yıl, erkeklerde sırasıyla 44,74 cm, 0,313 yıl⁻¹ ve -1,210 yıl olarak hesaplanmıştır. Bu tez çalışmasında ise tüm bireylerde asimptotik boy $L_{\infty} = 52,7$ cm, büyüme katsayısı $K = 0,215$ ve doğum öncesi yaş $t_0 = -0,73$ yıl olarak hesaplanmıştır.

Macpherson (1978), İspanya'nın Akdeniz sahillerinden avladığı 2251 gelincik balığının mide içeriklerini değerlendirdiği çalışmasında türün genellikle Decapoda, küçük kabuklular (Amfipodlar, Mysidaceans, vb.) ve daha az ölçüde de balık tükettiğini belirtmiştir. Gelincik balığının boyutuna göre belirli bir av seçimi gözlenmiş, genç bireylerde küçük kabuklular daha sık bulunurken, erginlerde büyük decapodlar ve balıklar bulunduğu bildirilmiştir. Bu tez çalışmasının sonuçlarında da aynı durum görülmektedir.

Mauchline ve Gordon (1984), 1978-1981 yılları arasında mevsimsel olarak, Rockall Çukuru'nda, 400-2900 m. arasında, 250'şer m. derinlik aralıklarında çektiği trollerde gelincik balığının 500-750 m derinlik aralığında bulunduğunu, 2 bireyinse 1000 m'den yakalandığını bildirmektedirler. Elde edilen 234 gelincik balığından 83'ünün mide içeriği analizlerine göre bölgedeki gelincik balıklarının Crustacea grubunun baskın olduğu epibentik türleri tercih ettiği bildirilmektedir. Midelerden çıkan decapodların çoğunluğunun larval ya da erken juvenil evrede olduğu, diğer tüm besin öğelerinde de yine küçük boyuttakilerin tercih edildiği, besin olarak tüketilmiş kalamar ve balıkların boylarının 2-4 cm arasında olduğu belirtilmiştir. Yalnızca 37,8 cm toplam boya sahip bir gelincik bireyinin midesinden, karapas boyu 1,5 ve 2 cm olan, 2 adet crustacea türü çıktığı eklenmiştir.

5.1.3. Fare balığı

Sion ve diğ. (2012), "Akdeniz'de dağılım gösteren Macroridae familyasına ait türlerin yaş ve büyümeleri üzerine yapılmış yayınların derlemesi ve İyon Denizi'ndeki *Trachyrincus scabrous*'un yaşı ile ilgili yeni bilgiler" başlıklı çalışmalarında, Akdeniz'de Macrouridler, üst kıta yamacında, derin deniz karidesleri *Aristaeomorpha foliacea* ve

Aristeus antennatus avcılığı yapan trol teknelerinde, en çok çıkan hedef dışı av olduğunu, ekonomik önemleri olmamasına rağmen, batiyal balık topluluklarının önemli bileşenlerinden biri kabul edildiğini belirtmişlerdir. Çalışmalarında tüm Akdeniz havzasında bulunan toplam 8 farklı türden 5'i olan, *Coelorinchus caelorhincus*, *Hymenocephalus italicus*, *Nezumia aequalis*, *Nezumia sclerorhynchus* ve *Trachyrinchus scabrous*'un genellikle üst ve orta kıta yamacında yakalandıklarını ve Akdeniz'de en sığda bulunan Macroridler olduklarını bildirmişlerdir. *Nezumia aequalis*'in batı Akdeniz'de, *Nezumia sclerorhynchus*'un ise bu havzanın orta-doğusuna doğru olan kısmında bulunduğunu belirtmişleridir. *Coelorinchus mediterraneus*'un yaklaşık 2000 m'ye kadar olan orta ve alt kıta yamacında bol olduğunu, *Coryphaenoides guentheri* ve *C. mediterraneus*'un Akdeniz'de en derinlerde yaşanan Macroridler olduğu, sırasıyla 2830 m ve 4500 m derinliklerden avlandığı bildirilmiştir (D'Onghia vd., 2004a, b).

Tablo 37.

Fare balığının Akdeniz'in farklı bölgelerinde tespit edilmiş boy-ağırlık (a, b) ve büyüme parametreleri (L_{∞} (cm), K (yıl⁻¹), t_0 (yıl), t_{max} (yıl)) (D: derinlik (m))

	Sicilya Boğazı ⁽¹⁾		Adriyatik Denizi ⁽²⁾⁻⁽³⁾			Kuzeybatı İyon Denizi ⁽⁴⁾ Doğu İyon Denizi ⁽⁵⁾			Katalan Denizi ⁽⁶⁾			Ege Denizi Sığacık Körfezi ⁽⁷⁾ K.Ege Denizi Saros Körfezi ⁽⁸⁾					
	PAL		PAL			PAL			PAL			TL		TL	PAL		
	♀	♂	♀+♂ ⁽²⁾	♀ ⁽³⁾	♂ ⁽³⁾	♀ ⁽⁴⁾	♂ ⁽⁴⁾	♀+♂ ⁽⁵⁾	♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂			
Yıl sıklık	2004 aylık		06/03 Tek			04/96-03/98 mevsimlik			12/96-11/97 aylık			03/03-01/04 mevsimlik		11/07-09/08 aylık			
D			200-800			250-750			400-1000			300-600		150-473		200-500	
N	439		84	90	175 (169)	3163	2784	1266 (244)				222	189	1308	202		
L_{min} L_{max}	2,1 - 9,5		2,9 - 3,9 - 11,5 7,7			1,9 - 8,8	1,9 - 6,7	2,08 - 7,79			3,6 - 10,0	9,0 - 21,6	9,6-18,3	8,0-31,5	1,9-8,8		
a	0,18	0,17	0,105			0,0004			-	-	0,001	-	-	0,0035	0,0021	0,0009	
b	2,76	2,74	3,039			2,62 2,67 2,65			-	-	2,42	-	-	2,97	3,17	3,43	
Yaş			2-8	2-6	0-8	0-5	3-11			1-10	1-10						
L_{∞}	11,13		12,8			12,76	11,49	10,69	12,22	14,69	12,63	24,9		40,45	12,69		
K	0,11		0,11			0,13	0,15	0,13	0,15	0,09	0,13	0,12		0,61	0,46		
t_0	-		-1,28			-1,06	-1,05	-1,54	-1,28	-2,70	-1,74	-3,49		-0,13	-0,13		
t_{max}			28,0			23,1	20,0	22,7				26,1		-			

(1) Vitale vd., 2006 (2) Ungaro vd., 1994 (3) Isajlović vd. 2009

(4) D'onghia vd., 2000 (5) Labropoulou ve Papaconstantinou, 2000 (6) Massuti vd., 1995

(7) Filiz vd., 2006 (8) Bu tez çalışması

Fare balığının yaş ve büyümesi üzerine, Türkiye kıyılarında ilk defa, Filiz vd. (2006) tarafından bir çalışma yapılmıştır. Mart 2003- Ocak 2004 tarihleri arasında Ege Denizi Sığacık Körfezi'nde, 150-473 m derinlik aralığından, ticari balıkçı teknesi (geleneksel dip trolü) ile, mevsimsel örnekleme yapılarak gerçekleştirilen çalışmada, toplam 411 birey elde edilmiş ve toplam boyları, 9,0 - 21,6 cm arasında bulunmuştur. Toplam 205 otolitten yapılan yaş tayininde yaş aralığı 1-10 çıkmıştır. Massuti vd. (1995), 1-10; D'Onghia vd. (2000), 0-8 (272 bireyden); ve Labropoulou ve Papaconstantinou (2000), 3-11 (244 bireyden) arasında bulunan yaşlarla uyumludur. Yaş kompozisyonu (maksimum 11 yaş) ve büyüme oranları türün yavaş büyüdüğünü göstermektedir. Çalışmaların tümünde fare balığının görece uzun ömürlü bir tür olduğu belirtilmektedir.

Macrouridlerin üremesi ile ilgili kuzey-batı İyon Denizi'nde, 390-750 m derinlik aralıklarında yapılan çalışma kapsamında, 1993-1995 yılları arasında 12 trol çekimi gerçekleştirilmiştir (D'Onghia vd., 1996). Bu tez çalışmasının araştırılan türlerinden biri olan *Coelorinchus caelorhincus*'un yanı sıra, *Hymenocephalus italicus* (Zarkafa Balığı), *Nezumia sclerorhynchus* (Fare Balığı) ve *Trachyrinchus scabrus* (Uzun Burunlu Fare Balığı)'ın da incelendiği çalışmada, *Trachyrinchus scabrus* haricindeki 3 türün de ergin ve yumurta dökme aşamasında olan dişilerin tüm yıl boyunca bulunabildiğini, *Trachyrinchus scabrus*'un ergin bireylerine ise genellikle Ağustos ayında rastlandığını bildirmişlerdir.

Coelorinchus caelorhincus'a ait 521 dişi birey elde ettikleri çalışmada, her mevsimde ergin yumurtalıklara ve bu yumurtalıklarda her çapta yumurtaya rastladıklarını, ancak 4. ve 5. safhadaki yumurtalık yüzdesinin, Kasım-Mart arasında daha yüksek olduğunu, bu durumun kışın daha fazla ürediklerinin bir göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. Pre-anal boy ölçümlerini kullanarak yaptıkları araştırmada, %50 erginliğe ulaştıkları boy olarak 60 mm, ergin yumurtalığın rastlandığı en küçük boy 37 mm, tüm dişilerin ergin yumurtalıklarının bulunduğu boy ise 70 mm olarak bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca bölgede çalışılan derinliklerde sıcaklığın tüm yıl boyunca 13,5-14°C arasında ölçüldüğü, 200 m'den daha sığdaki üst katmanlarda ise 12,8°C'den, 27,5 °C'ye kadar değiştiği belirtilmektedir. Çalışmada elde edilen değerler bu tez çalışmasında elde edilenlerle uyumludur.

D'Onghia vd. (1996), Sanzo (1933)'e göre *C. coelorhynchus*'un Akdeniz'de üremesinin Aralık-Mart arasında tespit edildiğini, Massuti vd., 1995'e göre ise ilkbahar-yaz döneminde yumurta döktüğünü bildirmelerine dikkat çekerek, kendi çalışmalarındaki

mevcut verilerin de ışığında *C. coelorhynchus*'un üremesinin tüm yıl boyunca gerçekleştiği sonucunu ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte, *C. coelorhynchus*, Sanzo (1933)'un da bildirdiği gibi, Cohen vd. (1990)'e göre Akdeniz'de ve Merrett ve Marshall (1981)'a göre de kuzeybatı Afrika kıyılarında, daha çok kış aylarında seri yumurta döken bir tür olarak bildirilmiştir. Sardou (1970) ise, Fransa kıyılarından, Kasım ve Mayıs ayları arasında bir yumurtlama dönemi tanımlamıştır. Yine D'Onghia vd.'nin bu defa 2000 yılında yayınladıkları çalışmalarında aynı bölgede, aynı türlerin zamansal-mekansal dağılımı, populasyon yapısı, yaş ve büyümesini incelemiştir. Nisan 1996 – Mart 1998 yılları arasında, kuzey-batı İyon Denizi'nde çıktıkları, 8 mevsimsel trol seferinde, 250-750 m. derinlik aralığından yaptıkları örneklemeden elde ettikleri macrourid türlerinden *Hymenocephalus italicus* (Zarkafa Balığı) ve *Nezumia sclerorhynchus* (Fare Balığı)'un bolluklarının derinlikle birlikte artarken, *Coelorhynchus caelorhynchus*'un en bol bulunduğu derinliğin 250 - 500 m arasında olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan her 3 tür için de boy ortalaması derinlikle birlikte artış göstermiştir. *C. caelorhynchus* populasyonunun büyük bir çoğunluğunu yıl boyunca küçük bireylerin oluşturduğu, diğer türlerde ise böyle bir durum gözlenmediği, juvenillerin bolluğunun mevsime göre değiştiği bildirilmiştir. Toplam 96 trol çekiminin %69'unda *C. coelorhynchus*'a rastlanmıştır. *C. caelorhynchus* için maksimum yaş dişilerde 8, erkeklerde 5 olarak tespit edilmiştir. Boy-frekans dağılımları, dönem boyunca değişiklik göstermiştir. En küçük cinsiyetsiz örneğin pre-anal boyu 8 mm ve en büyük dişi ve erkek sırasıyla 88 ve 67 mm olarak ölçülmüştür. Populasyonda esas olarak küçük (<30 mm) ve orta boy (<50 mm) balıklar çoğunlukla en üstte dağılmıştır.

Massuti vd. 1995, *C. coelorhynchus*'un da içinde bulunduğu 5 Macrourid türünün dağılımı ve biyolojisi üzerine yaptıkları çalışmalarında Katalan Denizi'nde (Kuzeybatı Akdeniz) 147 ile 1317 m arasında değişen derinliklerden örnekleme yapmışlardır. Çalışmada *C. coelorhynchus*'un türler için ise yakalanan olgun dişi sayısı çok az olduğu için üreme mevsimi net bir biçimde tespit edilememiş ancak ilkbahar-yaz aylarında olgun dişilerin bulunduğu bildirilmiştir. *C. coelorhynchus*, 300 ila 600 m derinlik arasındaki trollerde, bu aralıkta belirgin bir boyut artışı sergilediği belirlenmiştir. Ancak yakalanan numune sayısı (n = 9) derinlik dağılımını belirlemek için yetersizdir. 3,5 cm den küçük boya sahip tüm *C. coelorhynchus* örnekleri juvenil kabul edilmiştir. 4,5 ila 6,5 cm arasında erkekler baskındır. ~7 cm.den büyük boyutlarda dişiler daha fazladır ancak 8,5 - 9 cm sınıfı hariç, buradaki sadece beş örnekte erkekler bir miktar fazla bulunmuştur.

Mauchline ve Gordon (1984), 1978-1981 yılları arasında mevsimsel olarak, Rockall Çukur'unda, 400-2900 m. arasında, 250'şer m. derinlik aralıklarında çektikleri trollerden elde ettikleri 33 balık türünün beslenmesinde otlanma stratejisini ve bu stratejilerde türler arasındaki ontogenetik farkları göstermeye çalışmışlardır. Bu 33 tür içinde fare balıkları, beslenme stratejisi olarak geniş bir yelpazedeki besin türlerini sıklıkla tercih eden ve toplayıcılık yaparak beslendiği tespit edilen grup içinde yer almıştır.

5.2. Derin Deniz Türleri Avcılığında Sürdürülebilirlik, Avrupa Birliği Ortak Balıkçılık Politikası (OBP) ve ICES Tavsiyeleri

Koslow vd. (2000), "Kıta yamacı ve derin deniz balıkçılığının kırılgan ekosisteme etkileri" başlıklı çalışmalarında, avlanan derin su türlerinin genellikle, çoğu kıyasal türden belirgin şekilde farklı olduğunu, "K-seçilmiş" yaşam öyküsü özellikleri sergilediğini: aşırı uzun ömür, geç olgunluk yaşı, yavaş büyüme ve düşük fekondite gösterdiklerini bildirmişlerdir. Birçok tür, deniz dağları gibi sınırlı topografik oluşumlar üzerinde toplanmakta ve genellikle sürdürülebilir olmayan, aşırı avlanmaya ve sömürülmeye karşı oldukça hassas türler olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer yandan derin su balıkçılığı, 1964'ten bu yana, küresel deniz balıkları karaya çıkarılma miktarlarına, yılda 800.000 - 1.000.000 ton katkıda bulunmaktadır. Koslow vd. (2000)'ne göre, bu belirgin genel istikrarın altında yatan şey, birçok bireysel balıkçılığı karakterize eden "patlama ve düşüş" döngüsüdür, diğer bir deyişle, daha önce avlanmayan stokların birikmiş biyokütlesinin, genellikle 5-10 yıl içinde ticari yok olma noktasına gelmesi veya çok düşük seviyelere kadar düşmesi beklenmektedir.

Villasante vd. (2012), balıkçılık endüstrilerinin derin denizlere doğru tarihsel genişlemesinin küresel düzeyde tanımlanmış olduğunu, ancak diğer coğrafi ölçeklerdeki durumla ilgili henüz yeterli bilgiye sahip olmadığımızı bildirmişlerdir. Uluslararası Deniz Araştırmaları Konseyi (ICES), 2011 yılında yayınladıkları tavsiye kitabında, Avrupa balıkçılık endüstrileri tarafından sömürülen derin deniz türlerinin çoğunun güvenli biyolojik sınırların üstünde avlandığını bildirmiştir. Bunun sonucu olarak, Avrupa Birliği, "izin verilen toplam av miktarı (TACs)" kavramını ortaya koymuş ve derin deniz stoklarının sömürülmesi konusunda düzenlemeler yapmaya başlamıştır. Bu düzenlemeler

2002'den beri yürürlükte olmasına rağmen, etkinliklerine ilişkin ayrıntılı bir genel değerlendirmenin yapılmadığına dikkat çeken Villasante vd. (2012); ilk olarak, 'Ortak Balıkçılık Politikası'nın (CFP-OBP) kabul edilmesinin öncesinde (1950-1982) ve sonrasında (1983-2006) AB filosunun ortalama balıkçılık derinliğindeki değişiklikleri analiz etmek; ayrıca, Avrupa Konseyi'nin ICES tarafından belirlenen sürdürülebilir avlarla ilgili bilimsel tavsiyeleri uygulamalarını değerlendirmek ve balıkçılık endüstrisinin kararlaştırılmış av limitlerine ne derece uyduğunu araştırmak adına, kapsamlı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Villasante vd. (2000)'in vardığı sonuçlar, AB filosunun 1950-2006 dönemi için ortalama 78 m derinlikte bir batimetrik genişleme veya başka bir deyişle küresel filo için daha önce bildirilen değerin (42 m) neredeyse iki katı kadar bir yayılma gerçekleştirdiğini göstermektedir. Ancak derin deniz balıkçılığına yönelik bu genişleme modeli OBP kapsamında değildir. Ek olarak, bu çalışmada, AB filosu tarafından yakalanan türlerin ortalama yaşam süresinin, sığ su türleri için yaklaşık 13 yıl, ara tabakadaki türler için yaklaşık 25 yıl ve derin deniz türleri için yaklaşık 60 yıla kadar, derinlikle birlikte arttığını göstermektedir. Bu da daha derinde avlanmanın, giderek daha uzun ömürlü ve hassas türlerin avlanması anlamına gelmektedir.

Bu çalışma aynı zamanda, derin deniz balık stokları için belirlenmiş TACs'nin bilimsel olarak tavsiye edilenlerle uyuşmadığını da göstermektedir. İncelenen vakaların yaklaşık %60'ında bilimsel olarak önerilen TAC seviyelerine uyulmadığı görülmüştür. Üye ülkeler takip edildiğinde, 2002-2011 döneminde incelenen vakaların yaklaşık %50'sinde kararlaştırılan kotaların aşıldığı ortaya konmuştur. Rapor edilen avların, derin deniz türleri için onaylanandan ortalama 3,5 kat, hatta bazı yerlerde, 10-28 kat daha fazla olduğu da bu çalışmanın çıktılarından (Villasante vd., 2000).

ICES (2022)'ye göre, muhtemelen, sınırlı yaptırım ve yetersiz yaptırım mekanizmalarının bir sonucu olarak, üye ülkelerin onaylanmış kotalara uymadığı, uyum için teşvik edici yöntemlerin uygulanmadığı görülmektedir.

OBP'nin başarısız olması, esas olarak balıkçılık yöneticileri ile endüstri arasındaki gizli anlaşmaya (Froese, 2011) ve balıkçılık kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlamak için uygun yönlendirmelerin olmamasına bağlanmıştır (Österblom vd., 2011). Balıkçılık kapasitesinin, mevcut kaynaklara adapte edilememesi, karar almada bilimsel tavsiyelerin

ihmal edilmesi ve düzenlemelere uymayan bir balıkçılık endüstrisi sonucunda sürdürülemez sosyal-ekolojik tuzaklar yaratan geri bildirim mekanizmaları devreye girecektir (Österblom vd., 2011). Bu durumun, balıkçılık kaynaklarına balta vuracağı aşıkardır (EU, 2009; 2011).

Avrupa Komisyonu, 2007 raporuna göre, derin deniz türlerini, TACs kullanarak yönetmek zordur çünkü derin deniz stoklarının mekansal yapısı hakkında çok az şey bilinmektedir. TAC alanlarının daha dar tanımlanması durumunda oluşabilecek yanlış raporlamayı kısmen önlemek için TACs genellikle büyük yönetim alanlarını kapsayacak şekilde ayarlanmıştır. TAC düzenlemeleri 2002 yılında kabul edilmiş olmasına rağmen, karaya çıkarma ve av çabası verileri hala yetersizdir ve bazı türler balıkçılıkta önem arz etseler de, ıskartalar hala büyük ölçüde bildirilmemektedir.

Ülkemizdeki durumu anlamak için; Tıraşın ve Ünlüoğlu (2012)'nin, 1985-2009 yılları arasına ait DİE ve TÜİK verilerini kullanarak derledikleri çalışmalarına bakmak gerekir. Bu çalışmada, 300-400 m.lerden daha derinde yaşayan canlıları alternatif demersal kaynak olarak tanımlamışlardır. Kıyılarda avlanan trolcülerin donanımlarının ve derin deniz kaynaklarına ilgilerinin yetersizliği sebebiyle ender olarak bu derinliklere inildiğini ancak ekonomik değeri yüksek olan bakalyaro, fener, derin su pisisi, Norveç ıstakozu, derin su pembe karidesi ve dev kırmızı karides gibi türlerin de 400-500 m. derinliklerde avlandıklarını eklemişlerdir. Derin denizlerden elde edilen av miktarı, balıkçılık gücü, avlanma bölgesi ve derinliği konularında güvenilir bilginin yetersizliğinden ötürü, Türkiye derin deniz kaynaklarını ortaya koyacak bilimsel çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. TÜİK verilerinin, bazı türlerin sistematik ayrımı için özen gösterilmediği (birbirine yakın/benzer türlerin verilerinin tek isim altında toplanması vb.) göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Diğer yandan, Kaykaç (2010), Ege Denizi'nde kullanılan trol ağı torbalarında iki farklı ağ göz açıklığının mavi mezzitteki seçiciliğini incelediği çalışmasında, kıyıların mevsimsel olarak trol avcılığına kapatılmasıyla, Ege Denizi uluslararası sularında, geleneksel Akdeniz tipi trol ağlarıyla, kafadanbacaklılar ve krustaselerle birlikte, 50'den fazla balık türü ile beraber mavi mezzitin de avlandığını bildirmiş ancak TÜİK istatistiklerinde bu türe yer verilmediğini eklemiştir.

Mevcut çalışma ve Kuzey Ege'de yapılmış diğer birçok çalışmada görülmektedir ki mavi mezzit derin deniz avının önemli bir kısmını temsil etmektedir. Buna rağmen TÜİK

tarafından değerlendirilmemekte ve hatta tezgahda da mezgitle karışık olarak satılmaktadır (Kaykaç, 2015)

Yalnızca “mezgit” adı altında av miktarlarının bildirildiği TÜİK verileri, mevcut çalışmada ortalama CPUA değeri 2,9 ton bulunan mavi mezgitle ilgili bir karşılaştırma yapmayı mümkün kılmamaktadır. 200-500 m. derinlik aralığındaki dip sahasının 230,48 km² olduğu göz önünde bulundurularak, sadece Saros Körfezi’nde yıllık yaklaşık 668 ton av verebileceği görülebilen bu türün TÜİK tarafından değerlendirilmesi önerilmektedir.

Heino ve Godo (2002) mavi mezgitin, bulunduğu bölgelerde genellikle en baskın tür olması ve hem büyük balık ve setasenlerin avı, hem de zooplankton ve küçük mesopelajiklerin avcısı olmasıyla pelajik ekosistemde önemli rolü bulunan bir ‘anahtar tür’ olduğunu belirtmişlerdir. Saros Körfezi’nde iki yıllık izleme sonucu Mavi Mezgitin av miktarında gözlenen artış, toplam av miktarında belirlenen düşüş gerçeği göz ardı edilmeden değerlendirilmeli ve avcılık baskısının giderek artacağı öngörülen derin denizde, ekosistemin anahtar türü kabul edilen bu türün sürdürülebilir avcılığı için balıkçılık yönetimi konusunda gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

5.3. Öneriler

Hassas ekosistemlerden biri olarak kabul edilen derin deniz ekosistemi konusunda ülkemizin özelleşmiş bir yönetim planı bulunmamaktadır. Sürdürülebilir, sorumlu balıkçılık için gerekli önlemlerin alınması, ekosistem yaklaşımı balıkçılık politikalarının gözetilmesi, hem denizlerimizin sağlığı adına, hem de uzun vadede doğal kaynaklarımızdan maksimum fayda sağlayabilmemiz adına oldukça önemlidir.

Yapılan tez çalışması süresince edinilen tecrübe ve bilgi doğrultusunda önceliğin mevcut işleyişin denetimi ve kontrolü olması gerektiği söylenebilir. Karaya çıkarılan avın türü, doğru bir şekilde ayırdedilip, kayıtlara gerçek isimlendirmesi ile geçmedikçe, stokların durumu hakkında gerçek bilgiyi edinmek mümkün olmamaktadır.

Diğer yandan, konunun uzmanı bilim insanlarının bölgeyi tanınmaları ve süregelen değişimleri takip etmeleri sağlanmalıdır. Bunun için yapılacak izleme projeleri teşvik edilmelidir. Aynı anda bölge yerel yönetimine, halkına, balıkçılara ve çocuklara toplumsal bilinç oluşturma kapsamında eğitimler verilebilir.

Kıyılarımızda bulunan derin deniz bölgeleri için balıkçılık yönetim planları oluşturulurken, yapılmış bilimsel çalışmaların sonuçları ve bilim insanlarının önerileri daima öncelikli olarak gözetilmelidir.

Ortak denizleri paylaştığımız ülkelerin uygulamaları başta olmak üzere, dünyada derin deniz konusunda gerçekleştirilen uygulamaların ülkemiz şartlarına uyarlanması ve yönetmeliklere girmesi sağlanmalıdır.

Saros Körfezi özelinde bakılacak olursa, büyük bir alanın Özel Çevre Koruma Bölgesi statüsünde korunmaya alınmış olması oldukça önemli bir gelişmedir. Bir tampon bölge özelliği gösteren körfezin korunması, Kuzey Ege'den başlayarak tüm Ege Denizi'nin ekosisteminin sağlıklı işleyişi için gerekli unsurlardan biridir.

KAYNAKÇA

- Allain, V. (2001). “Reproductive strategies of three deep-water benthopelagic fishes from the northeast Atlantic Ocean”. *Fisheries Research*, 51, 165–176.
- Bailey, M. C., and Heath, M. R. (2001). Spatial variability in the growth rate of blue whiting (*Micromesistius poutassou*) larvae at the shelf edge west of the UK. *Fisheries Research*, 50, 73–87.
- Bartsch, J., and Coombs, S. (1997). A numerical model of the dispersion of blue whiting larvae, *Micromesistius poutassou* (Risso), in the eastern North Atlantic. *Fisheries Oceanography*, 6(3), 141–154.
- Bas, C., and Calderon-Aguilera, L. E. (1989). Effect of anthropogenic and environmental factors on the blue whiting *Micromesistius poutassou* off the Catalanian coast, 1950-1982. *Marine Ecology Progress Series*, 54, 221–228.
- Borges, T. C., Olim, S., and Erzini, K. (2003). Weight-length relationships for fish species discarded in commercial fisheries of the Algarve (southern Portugal). *Journal of Applied Ichthyology*, 19(6), 394–396. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2003.00480.x>
- Cabral, H. N., and Murta, A. G. (2002). The diet of blue whiting, hake, horse mackerel and mackerel off Portugal. *Journal of Applied Ichthyology*, 18, 14–23. www.blackwell.de/synergy
- Carrasson, M., and Matallanas, J. (2002). Diets of deep-sea macrourid fishes in the western Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series*, 234, 215–228.
- Casas, J. M., and Pinerio, C. (2000). Growth and age estimation of greater fork-beard (*Phycis blennoides* Brünnich, 1768) in the north and northwest of the Iberian Peninsula (ICES Division VIIIc and IXa). *Fisheries Research*, 47, 19–25.
- Cheung, W. W. L., Watson, R., Morato, T., Pitcher, T. J., and Pauly, D. (2007). Intrinsic vulnerability in the global fish catch. *Marine Ecology Progress Series*, 333, 1–12.

- Christensen, V., Guénette, S., Heymans, J. J., Walters, C. J., Watson, R., Zeller, D., and Pauly, D. (2003). Hundred-year decline of North Atlantic predatory fishes. *Fish and Fisheries*, 4(1), 1–24. <https://doi.org/10.1046/j.1467-2979.2003.00103.x>
- Clark, M. (2001). Are deepwater fisheries sustainable? the example of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) in New Zealand. *Fisheries Research*, 51, 123–135.
- Coull, K.A., Jermyn, A.S., Newton, A.W., Henderson, G.I., and Hall, W.B. (1989). Length-weight relationships for 88 species of fish encountered in the North Atlantic. *Scottish Fisheries Research Report*, 43: 80 p.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2014). *Saros Körfezi Özel Çevre Koruma Bölgesi Karasal ve Denizel Biyolojik Çeşitliliğin Tespiti Projesi Sonuç Raporu*. Erişim: 10 Haziran 2022. <http://www.cbs.gov.tr>.
- D’Onghia, G., Basanisi, M., and Tursi, A. (2000). Population structure, age and growth of macrourid fish from the upper slope of the Eastern-Central Mediterranean. *Journal of Fish Biology*, 56(5), 1217–1238. <https://doi.org/10.1006/jfbi.2000.1243>
- D’onghia, G., Basanisi, M., Matarrese, A., and Megli, F. (1999). Reproductive strategies in macrourid fish: seasonality or not? *Marine Ecology Progress Series*, 184, 189–196.
- Di Pane, J. (2019). *Variations ontogéniques et spatio-temporelles des écophases larvaires des poissons : évaluation de la condition nutritionnelle et détermination des périodes critiques*. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02480814>
- Du Buit, M. H. (1984). Prédation de la cardine (*Lepidorhombus whiffiagonis* W.) au nord et a l’ouest de l’Ecosse. *Journal Du Conseil International Pour l’Exploration de La Mer (ICES Journal of Marine Science)*, 41, 194–198. <http://icesjms.oxfordjournals.org/>
- FAO. (2009). International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas. Rome. www.fao.org/3/i0816t/i0816t00.htm
- FAO. (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>

- Filiz, H., ve Bilge, G. (2004). Length-weight relationships of 24 fish species from the North Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(5), 431–432. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2004.00582.x>
- Filiz, H., Bilge, G., Irmak, E., Togulga, M., Uckun, D., ve Akalin, S. (2006). Age and growth of the hollowsnout grenadier, *Caelorinchus caelorhincus* (Risso, 1810), in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 285–287. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00806.x>
- Fontoura, N. F., Braun, A. S., ve Milani, P. C. C. (2009). Estimating size at first maturity (L50) from Gonadosomatic Index (GSI) data. *Neotropical Ichthyology*, 7(2), 217–222.
- Froese, R ve Pauly, D. (2023). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (01/2023).
- Ganias, K. (2013). Determining the indeterminate: Evolving concepts and methods on the assessment of the fecundity pattern of fishes. *Fisheries Research*, 138, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2012.05.006>
- Garcia, S. M., ve Rosenberg, A. A. (2010). Food security and marine capture fisheries: Characteristics, trends, drivers and future perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2869–2880. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0171>
- Geistdoerfer, P. (1983). L'alimentation du merlan bleu *Micromesistius poutassou* (Risso, 1826) (Téléostéens, Gadidae) dans le nord-est de l'océan Atlantique. *Journal Du Conseil International Pour l'Exploration de La Mer (ICES)*, 41, 67–75.
- Gelcich, S., Hughes, T. P., Olsson, P., Folke, C., Defeo, O., Fernández, M., Foale, S., Gunderson, L. H., Rodríguez-Sickert, C., Scheffer, M., Steneck, R. S., ve Castilla, J. C. (2010). Navigating transformations in governance of Chilean marine coastal resources. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(39), 16794–16799. <https://doi.org/10.1073/pnas.1012021107>

- Heino, M., ve Godø, O. R. (2002). Blue whiting-a key species in the mid-water ecosystems of the north-eastern Atlantic. *Journal Du Conseil International Pour l'Exploration de La Mer (ICES)*, 1–6. www.fishbase.org
- Hilborn, R., Quinn, T. P., Schindler, D. E., ve Rogers, D. E. (2003). Biocomplexity and fisheries sustainability. *The Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 100(11), 6564–6568. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1037274100
- Hillgruber, N., ve Kloppman, M. (1999). Distribution and feeding of blue whiting *Micromesistius poutassou* larvae in relation to different water masses in the Porcupine Bank area, west of Ireland. *Marine Ecology Progress Series*, 187, 213–225.
- ICES. (2020). Advice Book. Greater forkbeard (*Phycis blennoides*) in subareas 1–10, 12, and 14 (the Northeast Atlantic and adjacent waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022. gfb.27.nea.
- Isajlović, I., Vrgoč, N., Zorica, B., Peharda, M., Krstulović Šifner, S., ve Piccinetti, C. (2009). Age, growth and length–weight relationship of *Coelorinchus caelorhincus* (Risso, 1810) in the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*, 50(1), 23–30. <http://www.researchgate.net/publication/268341832>
- İşmen, A., Özen, O., Altınagac, U., Özekinci, U., and Ayaz, A. (2007). Weight-length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 23(6). <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00872.x>
- İşmen, A., Özekinci, U., Özen, Ö., Ayaz, A., Altınağaç, U., Yığın, Ç., Ayyıldız, H., Cengiz, Ö., Arslan, M., Ormancı, H.B., Çakır, F., Öz, İ.M., 2010. Saros Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Demersal Balıklarının Biyo-Ekolojisi ve Populasyon Dinamiğinin Belirlenmesi. TÜBİTAK Projesi Final Raporu Proje No:106Y035. Ankara.
- Jackson, J. B. C., Kirby, M. X., Berger, W. H., Bjorndal, K. A., Botsford, L. W., Bourque, B. J., Bradbury, R. H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J. A., Hughes, T. P., Kidwell, S., Lange, C. B., Lenihan, H. S., Pandolfi, J. M., Peterson, C. H., Steneck, R. S.,

- Tegner, M. J., and Warner, R. R. (2001). Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. *Science - New Series*, 293(5530), 629–638.
- Kallianiotis, A., Sophronidis, K., Vidoris, P., and Tselepides, A. (2000). Demersal fish and megafaunal assemblages on the Cretan continental shelf and slope (NE Mediterranean): seasonal variation in species density, biomass and diversity. *Progress in Oceanography*, 46, 429–455.
- Kara, Ö.F. ve Gurbet, R. (1990). Kuzey Ege Denizi ekonomik öneme sahip demersal balıklarının dağılımı ve stok boyutlarının ölçümü. Ege Üniversitesi Araştırma Projesi Raporu. İzmir. 43 s.
- Kara, F., Uysal, A., ve Yurder, G. (1975). Gökçeada civarının İstavrit (*Trachurus mediterraneus*), Uskumru (*Scomber scomber*), Sardalya (*Sardina pilchardus*) balıkları, ekolojik şartları ve bunlardan İstavrit balığının stok miktarı üzerine araştırmalar. *İ.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü yayınları*, sayı 13, 46 s.
- Karakulak, F. S., Erk, H., and Bilgin, B. (2006). Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 274–278. www.blackwell-synergy.com
- Kelly, C. J., Connolly, P. L., and Bracken, J. J. (1997). Age estimation, growth, maturity and distribution of the roundnose grenadier from the Rockall trough. *Journal of Fish Biology*, 50, 1–17.
- Keskin, Ç., Ordines, F., Ates, C., Moranta, J., and Massutí, E. (2014). Preliminary evaluation of landings and discards of the Turkish bottom trawl fishery in the northeastern Aegean Sea (eastern Mediterranean). *Scientia Marina*, 78(2), 213–225. <https://doi.org/10.3989/scimar.03942.30B>
- Kompowski, A. (1978). Growth Rate of Iceland and North Sea Blue Whiting, *Micromesistius poutassou* (Risso, 1810) Back Calculated from Otoliths. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, VIII(2), 5–22.
- Koslow, J. A. (1996). Energetic and life-history patterns of deep-sea benthic, benthopelagic and seamount-associated fish. *Journal of Fish Biology*, 49(A), 54–74.

- Koslow, J. A., Boehlert, G. W., Gordon, J. D. M., Haedrich, R. L., Lorange, P., and Parin, N. (2000). Continental slope and deep-sea fisheries: Implications for a fragile ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3), 548–557. <https://doi.org/10.1006/jmsc.2000.0722>
- Labropoulou, M., and Papaconstantinou, C. (2000). Community structure of deep-sea demersal fish in the North Aegean Sea (northeastern Mediterranean). *Hydrobiologia*, 440, 281–296. <https://doi.org/10.1023/A:1004199917299>
- Labropoulou, M., and Papaconstantinou, C. (2000). Comparison of otolith growth and somatic growth in two macrourid fishes. *Fisheries Research*, 46, 177–188.
- Large, P. A., Hammer, C., Bergstad, O. A., Gordon, J. D. M., and Lorange, P. (2003). Deep-water Fisheries of the Northeast Atlantic: II Assessment and Management Approaches. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 31, 151–163. <http://journal.nafo.int>
- Lloret, J., and Lleonart, J. (2002). Recruitment dynamics of eight fishery species in the northwestern Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 66(1), 77–82.
- Lloret, J., and Lleonart, J. (2002). Recruitment dynamics of eight fishery species in the northwestern Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 66(1), 77–82.
- Macpherson, E. (1978). Régimen alimentario de *Micromesistius poutassou* (Risso, 1810) y *Gadiculus argenteus argenteus* Guichenot, 1850 (Pisces, Gadidae) en el Mediterráneo occidental. *Inv. Pesq.*, 42(2), 305–316.
- Macpherson, E. (1978). Régimen alimentario de *Phycis blennoides* y *Gadiculus argenteus argenteus* Guichenot, 1850 (Pisces, Gadidae) en el Mediterráneo occidental. *Investigación Pesquera*, 42(2), 455–466.
- Macpherson, E. (1981). Resource Partitioning in a Mediterranean Demersal Fish Community. *Marine Ecology Progress Series*, 4, 183–193.
- Maina, I., Kavadas, S., Katsanevakis, S., Somarakis, S., Tserpes, G., and Georgakarakos, S. (2016). A methodological approach to identify fishing grounds: A case study on

- Greek trawlers. *Fisheries Research*, 183, 326–339.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.06.021>
- Maravelias, C. D., and Papaconstantinou, C. (2006). Geographic, seasonal and bathymetric distribution of demersal fish species in the eastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 35–42. www.blackwell-synergy.com
- Massuti, E., Morales-Nin, B., and Stefanescu, C. (1995). Distribution and biology of five grenadier fish (Pisces: Macrouridae) from the upper and middle slope of the northwestern Mediterranean. *Deep-Sea Research*, 42(3), 307–330.
- Matarrese, A., D'onghia, G., Basanisi, M., and Mastrototaro, F. (1998). Spawning and recruitment of *Phycis blennoides* (Phycidae) from the north-western Ionian sea (middle-eastern Mediterranean). *Italian Journal of Zoology*, 65, 203–209.
<https://doi.org/10.1080/11250009809386814>
- Mauchline, J., and Gordon, J. D. M. (1984). Feeding and bathymetric distribution of the gadoid and morid fish of the Rockall Trough. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 64, 657–665.
- Mauchline, J., and Gordon, J. D. M. (1986). Foraging strategies of deep-sea fish. *Marine Ecology Progress Series*, 27, 227–238.
- Mendes, B., Fonseca, P., and Campos, A. (2004). Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese west coast. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(5), 355–361.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2004.00559.x>
- Merella, P., Quetglas, A., Alemany, F., and Carbonell, A. (1997). Length-Weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (Western Mediterranean). *Naga, The ICLARM Quarterly*, 20, 66–68.
- Moranta, J., Massuti, E., and Morales-Nin, B. (2000). Fish catch composition of the deep-sea decapod crustacean fisheries in the Balearic Islands (western Mediterranean). *Fisheries Research*, 45, 253–264.

- Mork, J. and Giæver, M. (1995). Genetic variation at isozyme loci in blue whiting from the north-east Atlantic. *Journal of Fish Biology*, 46, 462-468. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1995.tb05987.x>
- Morte, M., Redon, M. J., and Sanz-Brau, A. (2002). Diet of *Phycis blennoides* in relation to fish size and season in the western Mediterranean (Spain). *Marine Ecology*, 23(2), 141–155.
- Myers, R. A., and Worm, B. (2005). Extinction, survival or recovery of large predatory fishes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1453), 13–20. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1573>
- Norse, E. A., Brooke, S., Cheung, W. W. L., Clark, M. R., Ekeland, I., Froese, R., Gjerde, K. M., Haedrich, R. L., Heppell, S. S., Morato, T., Morgan, L. E., Pauly, D., Sumaila, R., and Watson, R. (2012). Sustainability of deep-sea fisheries. *Marine Policy*, 36(2), 307–320. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.06.008>
- Olaso, I., Velasco, F., and Pérez, N. (1998). Importance of discarded blue whiting (*Micromesistius poutassou*) in the diet of lesser spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) in the Cantabrian Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 55, 331–341.
- Osio, G. C., Orio, A., and Millar, C. P. (2015). Assessing the vulnerability of Mediterranean demersal stocks and predicting exploitation status of un-assessed stocks. *Fisheries Research*, 171, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.02.005>
- Özen, Ö., İşmen, A., Özekinci, U., Ayaz, A., Altınağaç, U., Ayyıldız, H., and Cengiz, Ö. (2008). *Çanakkale Sığ Sularında Balık Biyoçeşitliliği ve Ekonomik Genç Balık Bireylerinin Popülasyon Dinamikleri*. TÜBİTAK Projesi, No:106T123, Final Raporu.
- Paramo, J., Motta, J., and De La Hoz, J. (2017). Population structure of grenadier fish *Coelorhynchus caelorhincus* in deep waters of the Colombian Caribbean coast. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 46(1), 153–170.
- Patiño, R., and Sullivan, C. V. (2002). Ovarian follicle growth, maturation, and ovulation in teleost fish. *Fish Physiology and Biochemistry*, 26, 57–70.

- Pazi, I. (2008). Water mass properties and chemical characteristics in the Saros Gulf, Northeast Aegean Sea (Eastern Mediterranean). *Journal of Marine Systems*, 74(1–2), 698–710. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2008.07.002>
- Politou, C.-Y., Maiorano, P., D'onghia, G., and Mytilineou, C. (2005). Deep-water decapod crustacean fauna of the Eastern Ionian Sea. *Belgian Journal of Zoology*, 135(2), 235–241. <https://www.researchgate.net/publication/253363481>
- Ragonese, S., Fiorentino, F., Rinelli, P., and Greco, S. (2002). A procedure to evaluate the effect of lag-time in studying length structure and growth rate of young fish: the case of *Phycis blennoides* Brunnich, 1768 (Osteichthyes: Gadiformes) in the Central Mediterranean*. *Scientia Marina*, 66(2), 253–260.
- Roa, R., Ernst, B., and Tapia, F. (1999). Estimating size at sexual maturity: an evaluation of analytical and resampling procedures. *Fisheries Bulletin*, 97(3), 570–580.
- Roberts, C. M. (2002). Deep impact: the rising toll of fishing in the deep sea. *Trends in Ecology and Evolution*, 17(5), 242–245.
- Romdhani A., Ktari M.H., Dufour J.L., Mahe K., Francour P. 2016. Growth and age estimation of the greater forkbeard, *Phycis blennoides* (Actinopterygii: Gadiformes: Phycidae), from the Gulf of Tunis (central Mediterranean). *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 46(1), 25–32.
- Rotllant, G., Moranta, J., Massuti, E., Sarda, F., and Morales-Nin, B. (2002). Reproductive biology of three gadiform fish species through the Mediterranean deep-sea range (147–1850 m). *Scientia Marina*, 66(2), 157–166.
- Samadi, S., Bottan, L., Macpherson, E., De Forges, B. R., and Boisselier, M. C. (2006). Seamount endemism questioned by the geographic distribution and population genetic structure of marine invertebrates. *Marine Biology*, 149(6), 1463–1475. <https://doi.org/10.1007/s00227-006-0306-4>
- Seaton, D. D., and Bailey, R. S. (1971). The identification and development of the eggs and larvae of the blue whiting *Micromesistius poutassou* (Risso). *Journal Du Conseil*

International Pour l'Exploration de La Mer (ICES Journal of Marine Science), 34, 76–83. <http://icesjms.oxfordjournals.org/>

Sever, T. M., Filiz, H., Bayhan, B., Taşkavak, E., and Bilge, G. (2008). Food habits of the hollow snout grenadier, *Caelorinchus caelorhincus* (Risso, 1810), in the Aegean Sea, Turkey. *Belgian Journal of Zoology*, 138(1), 81–84.

Silva, J. F., Ellis, J. R., and Ayers, R. A. (2013). Length-weight relationships of marine fish collected from around the British Isles. *Science Series Technical Report, CEFAS Lowestoft*, 150, 1–109. <https://www.researchgate.net/publication/316090368>

Sion, L., Maiorano, P., Carlucci, R., Capezzuto, F., Indennidate, A., Tursi, A., and D'Onghia, G. (2012). Review of the literature on age and growth of grenadiers in the Mediterranean and new data on age of *Trachyrincus scabrus* (Macrouridae) in the Ionian Sea. *Journal of Ichthyology*, 52(10), 740–749. <https://doi.org/10.1134/S0032945212100116>

Tıraşın, E. M. and Ünlüoğlu, A. (2012). Demersal and Deep Water Fisheries Resources in Turkish Seas. *in*. The State of the Turkish Fisheries (pp.28-92), İstanbul, TÜDAV.

Tokaç, A., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Özbilgin, H., and Gökçe, G. (2010). *Ege Denizi Balıkçılığı*.

Tokat, E., and Sayın, E. (2007). Water masses influencing the hydrographic properties of Saros Bay. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit*, 38, 205.

Tortonese, E. (1947). Biological Investigations in the Aegean Sea. *Nature*, 4052, 887–888.

Tserpes, G., Peristeraki, P., Potamias, G., and Tsimenides, N. (1999). Species distribution in the southern Aegean sea based on bottom-trawl surveys. *Aquatic Living Resources*, 12(3), 167–175.

Uiblein, F., Lorange, P., and Latrouite, D. (2003). Behaviour and habitat utilisation of seven demersal fish species on the Bay of Biscay continental slope, NE Atlantic. *Marine Ecology Progress Series*, 257, 223–232.

- Ungaro, N., De Zio V., Aprea, A. (1994). Note sulle relazioni tra alcune misure morfo-biometriche in *Coelorhynchus coelorhynchus* (Risso) nel bacino Adriatico meridionale. *Biologia Marina Mediterranea*, 1(1): 319-320.
- Varne, R., and Mork, J. (n.d.). Blue whiting (*Micromesistius poutassou*) stock components in samples from the northern Norwegian Sea and Barents Sea, winter 2002. *International Council for the Exploration of the Sea*.
- Villasante, S., Morato, T., Rodriguez-Gonzalez, D., Antelo, M., Österblom, H., Watling, L., Nouvian, C., Gianni, M., and Macho, G. (2012). Sustainability of deep-sea fish species under the European Union Common Fisheries Policy. *Ocean and Coastal Management*, 70, 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.07.033>
- Vitale, S., Mendoza, J., Beltrano, A. M., and Cannizzaro, L. (2006). Population structure of *Coelorhynchus coelorhynchus* (Risso, 1810) (pisces; Macrouridae) in the Strait of Sicily. *Biologia Marina Mediterranea*, 13(1), 928–931. <https://www.researchgate.net/publication/259642223>
- Worsøe Clausen, L., Power, G., Timoshenko, N., and Tangen, Ø. (2005). *Report of the Blue Whiting Otolith Ageing Workshop*.
- Yancey, P. H., Geringer, M. E., Drazen, J. C., Rowden, A. A., and Jamieson, A. (2014). Marine fish may be biochemically constrained from inhabiting the deepest ocean depths. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(12), 4461–4465. <https://doi.org/10.1073/pnas.1322003111>
- Zervakis, V., Georgopoulos, D., and Drakopoulos, P. G. (2000). The role of the North Aegean in triggering the recent Eastern Mediterranean climatic changes. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 105(C11), 26103–26116. <https://doi.org/10.1029/2000jc900131>
- Zodiatis, G. (1994). Advection of the Black Sea Water in the North Aegean Sea. *The Global Atmosphere and Ocean System*, 2, 41–60. <https://www.researchgate.net/publication/260225328>.

EKLER

EK 1

Saros Körfezi derin su trol çekimlerinin koordinat, derinlik ve CTD değerleri

Tarih	Çekim no	Koordinat Enlem-Boylam		Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)	Tuzluluk (‰)	Derinlik (m)
25.09.2006	4	40 29 465 N	26 30 605 E	-	-	-	293 - 289
	5	40 31 588 N	26 35 317 E	-	-	-	215 - 264
28.10.2006	3	40 30 916 N	26 21 489 E	-	-	-	202 - 166
	5	40 29 218 N	26 29 183 E	-	-	-	371 - 293
28.11.2006	4	40 30 606 N	26 24 456 E	14.79	18.09	36.14	183 - 179
	5	40 29 108 N	26 29 829 E	14.03	26.13	38.56	288 - 298
16.12.2006	3	40 30 503 N	26 20 209 E	15.05	17.54	37.96	183- 161
	4	40 28 971 N	26 29 968 E	13.85	27.64	37.96	385- 302
30.01.2007	5	40 29 500 N	26 28 847 E	14.01	28.55	38.17	250- 293
	6	40 30 562 N	26 23 628 E	14.47	17.97	38.77	187- 181
21.02.2007	4	40 30 416 N	26 21 636 E	14.12	19.63	38.83	192- 174
	5	40 29 259 N	26 30 458 E	13.84	28.01	38.42	279- 302
28.03.2007	5	40 31 259 N	26 35 310 E	13.88	27.74	38.55	229- 324
	7	40 30 465 N	26 25 309 E	13.97	18.46	38.83	191- 174
29.04.2007	4	40 30 301 N	26 20 215 E	13.91	18.95	36.49	187- 200
	5	40 29 275 N	26 28 817 E	13.89	28.69	36.42	397- 283
	6	40 29 462 N	26 31 399 E	13.86	29.82	36.08	265- 281
31.05.2007	4	40 30 718 N	26 22 057 E	14.10	17.59	39.06	183- 180
	5	40 29 285 N	26 29 457 E	13.98	29.19	38.68	304- 304
	6	40 30 185 N	26 32 332 E	13.97	31.16	37.48	283- 415
20.06.2007	3	40 30 024 N	26 29 956 E	13.98	30.38	38.11	311- 256
	4	40 30 933 N	26 32 880 E	14.01	29.78	38.14	226- 302
25.07.2007	5	40 30 751 N	26 33 921 E	14.08	29.37	38.94	233- 225
	6	40 30 642 N	26 33 203 E	14.33	24.72	39.02	226- 180
30.08.2007	5	40 30 292 N	26 28 160 E	15.27	13.54	39.78	154- 163
	6	40 30 340 N	26 32 530 E	14.26	26.25	39.36	270- 147
26.09.2007	6	40 31 140 N	26 35 483 E	14.51	27.50	38.58	273- 300
	7	40 30 687 N	26 23 881 E	15.16	17.48	38.89	182- 164
26.10.2007	4	40 31 787 N	26 24 702 E	16.28	10.62	36.49	115- 104
	7	40 30 002 N	26 30 863 E	13.85	34.92	35.78	311- 616
23.11.2007	4	40 30 057 N	26 34 041 E	14.29	27.45	37.01	269- 342
	5	40 29 145 N	26 30 748 E	14.23	29.67	36.11	248- 408
30.12.2007	4	40 30 690 N	26 34 490 E	14.60	27.46	38.72	269- 288
	5	40 30 762 N	26 24 860 E	14.17	15.68	38.79	164- 178
30.01.2008	3	40 30 642 N	26 21 960 E	14.41	17.47	36.58	192- 199
	4	40 30 300 N	26 33 129 E	13.85	27.53	36.66	283- 265
26.02.2008	2	40 30 239 N	26 20 542 E	13.38	18.65	38.43	196- 198
	3	40 29 243 N	26 29 234 E	13.05	31.16	37.97	366- 375
27.03.2008	5	40 29 910 N	26 30 700 E	13.71	30.53	35.61	326- 486
	6	40 29 058 N	26 31 064 E	13.80	29.39	36.05	302- 362
	7	40 30 466 N	26 23 060 E	13.90	15.92	36.57	194- 152
27.05.2008	2	40 30 875 N	26 34 216 E	-	-	-	265- 366
	3	40 29 727 N	26 31 549 E	-	-	-	347- 415
16.06.2008	3	40 30 347 N	26 20 053 E	-	-	-	196- 183
	4	40 29 123 N	26 29 150 E	-	-	-	347- 353
	5	40 29 771 N	26 31 099 E	-	-	-	375- 362
17.07.2008	5	40 30 285 N	26 31 132 E	-	-	-	328- 288
	6	40 30 920 N	26 33 520 E	-	-	-	300- 330
	7	40 31 739 N	26 17 517 E	-	-	-	193- 182
30.08.2008	4	40.30.914 N	26.34.460 E	-	-	-	291- 282
	6	40.30.835 N	26.23.063 E	-	-	-	191- 213
22.09.2008	4	40.30.498 N	26.32.972 E	-	-	-	293- 293
	5	40.31.206 N	26.34.494 E	-	-	-	357- 401

EK 2

Saros Körfezi'nde derin su trol çekimlerinde yakalanan tüm hayvan türleri (*: ekonomik değeri az, **: ekonomik değeri yüksek)

Şube / Infra Şube	Alt şube / Sınıf Alt Sınıf	Aile / Takım	Tür	Infraşube	Alt sınıf	Aile	Tür
				Pisces	Actinopterygii	Congridae	<i>Conger conger</i> **
Porifera	Demospongiae		<i>Geodia</i> sp.			Argentiniidae	<i>Argentina sphyraena</i>
Mollusca	Cephalopoda	Sepiidae	<i>Sepia elegans</i> <i>Sepia orbignyana</i>			Sternoptychidae	<i>Mauroliticus muelleri</i>
		Sepiolidae	<i>Sepietta oweniana</i> <i>Rossia macrosoma</i>			Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus agassizi</i> *
		Ommastrephidae**	<i>Illex coindetii</i> <i>Ommastrephes bartramii</i> <i>Todarodes sagittatus</i> <i>Todaropsis eblanae</i>			Macrouridae	<i>Caelorhynchus caelorhynchus</i> <i>Hymenocephalus italicus</i>
		Octopodidae	<i>Eledone cirrhosa</i> <i>Pteroctopus tetracirrhus</i> <i>Octopus salutii</i> <i>Octopus vulgaris</i>			Gadidae	<i>Gadiculus argenteus argenteus</i> <i>Micromesistius poutassou</i> **
Arthropoda	Crustacea	Decapoda	<i>Nephrops norvegicus</i> ** <i>Parapenaeus longirostris</i> ** <i>Brachyura</i> sp.			Lotidae	<i>Molva macrophthalmus</i> *
		Stomatopoda	<i>Squilla mantis</i> <i>Asteroidea</i> sp. <i>Echinoidea</i> sp. <i>Holothuroidea</i> sp.			Phycidae	<i>Phycis blennoides</i> *
Echinodermata						Merlucciidae	<i>Merluccius merluccius</i> **
						Ophidiidae	<i>Ophidion rochei</i>
						Lophiidae	<i>Lophius budegassa</i> **
						Trachichthyidae	<i>Hoplostethus mediterraneus</i> *
						Zeidae	<i>Zeus faber</i> **
						Caproidae	<i>Capros aper</i>
						Centriscidae	<i>Macroramphosus scolopax</i>
						Sebastidae	<i>Helicolenus dactylopterus</i> **
						Triglidae	<i>Chelidonichthys cuculus</i> *
							<i>Eutrigla gurnardus</i> **
							<i>Chelidonichthys lucerna</i> **
Pisces	Elasmobranchii	Odontaspidae	<i>Carcharias taurus</i>				<i>Lepidotrigla cavillone</i>
		Scyliorhinidae	<i>Galeus melastomus</i> <i>Scyliorhinus canicula</i> <i>Scyliorhinus stellaris</i>				<i>Trigla lyra</i> **
		Triakidae	<i>Mustelus asterias</i> <i>Mustelus mustelus</i>			Peristediidae	<i>Peristedion cataphractum</i>
		Dalatiidae	<i>Etmopterus spinax</i> <i>Oxynotus centrina</i>			Carangidae	<i>Trachurus trachurus</i> **
		Squalidae	<i>Squalus acanthias</i> <i>Squalus blainville</i>			Sparidae	<i>Boops boops</i> ** <i>Dentex maroccanus</i> **
		Torpedinidae	<i>Torpedo marmorata</i>				<i>Pagellus acarne</i> **
		Rajidae	<i>Dipturus oxyrinchus</i> <i>Raja clavata</i> <i>Rostroraja alba</i>				<i>Pagellus bogaraveo</i> *
		Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i>				<i>Pagellus erythrinus</i> **
		Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i>			Mullidae	<i>Mullus barbatus</i> **
		Chimaeridae	<i>Chimaera monstrosa</i>			Callionymidae	<i>Callionymidae</i> sp.
	Holocephali					Gobiidae	<i>Gobiidae</i> sp.
						Trichiuridae	<i>Lepidopus caudatus</i>
						Scombridae	<i>Scomber scombrus</i> **
						Citharidae	<i>Citharus linguatula</i>
						Scophthalmidae	<i>Lepidorhombus boscii</i> **
						Bothidae	<i>Arnoglossus</i> sp.

