



**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU KARADENİZ'DEKİ MEZGİT BALIĞININ (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ VE KÜÇÜK ÖLÇEKLİ BALIKÇILIĞI**

(Yüksek Lisans Tezi)

Fatih GENÇOĞLU

**Danışman
Prof. Dr. Göktaş DALGIÇ**

**RİZE
2022**

KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalında, Prof. Dr. Göktuğ DALGIÇ danışmanlığında, Fatih GENÇOĞLU tarafından hazırlanan *Doğu Karadeniz'deki Mezgit Balığının (Merlangius merlangus euxinus, Nordmann, 1840) Bazı Biyolojik Özellikleri Ve Küçük Ölçekli Balıkçılığı* adlı bu tez çalışması 29/09/2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı, Adı Soyadı	İmza
Başkan	: Prof. Dr. Göktuğ DALGIÇ	
Üye	: Prof. Dr. Sabri BİLGİN	
Üye	: Doç. Dr. Rahşan Evren MAZLUM	

ETİK BEYAN

Su Ürünleri Tezli Yüksek Lisans Programından mezun olmak üzere teslim ettiğim “Doğu Karadeniz’deki Mezgit Balığının (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) Bazı Biyolojik Özellikleri ve Küçük Ölçekli Balıkçılığı” adlı tezim, bilim ve araştırma etiği prensiplerine riayet edilerek tarafımdan yazılmıştır.

Tez çalışmamda, başka kaynaklardan aktarılan bütün bilgi ve alıntılar, Enstitünüz Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak açıkça gösterilmiştir. Kaynağı gösterilenler dışında kalan bütün bilgiler uygun araştırma yöntemi kullanılarak tarafımdan edinilmiş ve esere bu şekilde yansıtılmıştır. Şahsıma ait olmayan hiçbir bilgi, kasıt veya kusurlar, şahsıma aitmiş gibi gösterilmemiştir. İnternet kaynakları dâhil, sahibine/kaynağına atıf yapılmaksızın hiçbir bilgi kullanılmamıştır. Aksinin ortaya çıkması halinde doğacak bütün hukuki, idari, akademik ve etik sorumluluk tarafıma ait olacaktır. Eserin tesliminden sonra herhangi bir zamanda, bilim etiğine aykırılık tespit edilmesi ve / veya eserimle ilgili intihal veya intihal şeklinde anlaşılabilecek bir durumun ortaya çıkması halinde; Üniversiteniz ve eğitim kadronuzun hiçbir şekilde sorumlu tutulmayacağını hür irademle kabul, beyan ve taahhüt ederim.

29/09/2022

Fatih GENÇOĞLU

ÖN SÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm; çalışmalarımın yönlendirilmesi ve sonuçlandırılmasında büyük emeği geçen ve her zaman kendisini örnek aldığım tez danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Göktaş DALGIÇ' a içtenlikle çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında akademik desteği ile yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Hatice ONAY ve Öğr. Gör. Dr. Yusuf CEYLAN'a, laboratuvar çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Su Ürünleri Yüksek Mühendisleri Burak TAŞÇI, Furkan KARACAN ve Gökhan SOYKÖSE'ye teşekkür ederim.

Beni maddi, manevi yönden yalnız bırakmayan, her türlü fedakârlığı göstererek yardımcı olan, sevgili eşim Bilge GENÇOĞLU'na ve desteklerini hep hissettiğim aileme teşekkür ederim.

Fatih GENÇOĞLU

2022 / RİZE

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	I
ETİK BEYAN.....	II
ÖN SÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	VII
ABSTRACT.....	VIII
KISALTMALAR.....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
GİRİŞ	1
1. GENEL BİLGİLER.....	3
1.1. Karadeniz'in Genel Özellikleri	3
1.1.1. Karadeniz'de Balıkçılık.....	4
1.2. Önceki Çalışmalar.....	6
1.3. Tezin Amacı.....	11
1.4. Mezgit Balıklarının Genel Özellikleri.....	12
1.4.1. Taksonomi	12
1.4.2. Biyolojik Özellikleri	13
1.4.3. Habitat Özellikleri ve Dağılımı	14
1.4.4. Üreme Özellikleri	14
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	16
2.1. Örnekleme.....	16
2.1.1. Çalışma Alanı	16
2.1.2. Materyal.....	16
2.2. Örneklerin İncelenmesi.....	17
2.2.1. Boy ve Ağırlık Ölçümleri.....	17
2.2.2. Boy Frekans Dağılımı.....	18
2.2.3. Eşey Tayini ve Cinsiyet Oranı.....	18

2.2.4. Gonad Olgunluk Safhalarının Belirlenmesi	18
2.3. Yaş ve Büyüme Özellikleri.....	19
2.3.1. Otolitlerden Yaş Belirleme.....	19
2.3.2. Yaş-Boy ve Boy-Ağırlık Ortalamaları	20
2.3.3. Büyüme Parametreleri	20
2.3.4. Yaş Kompozisyonu	21
2.4. Üreme Özellikleri.....	21
2.4.1. Kondisyon Faktörü	21
2.4.2. Gonadosomatik İndeksi	21
2.4.3. İlk Üreme Boyu	22
2.5. Ölüm Oranlarının Tahmini.....	22
2.6. Birim Çabadaki Av Miktarı.....	23
2.7. Bulgular.....	24
2.7.1. Popülasyon Yapısı	24
2.7.1.1. Boy Dağılımı.....	24
2.7.1.2. Eşey Oranı.....	26
2.7.2. Büyümenin İncelenmesi	26
2.7.2.1. Yaş Kompozisyonu.....	26
2.7.2.2. Büyüme Parametreleri	28
2.7.2.3. Yaş-Boy İlişkisi	29
2.7.2.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	30
2.7.3. Kondisyon Faktörü	32
2.7.4. Üreme Özellikleri	33
2.7.4.1. Yumurtlama Zamanı ve Gonat Olgunluk Safhaları	33
2.7.4.2. Cinsi Olgunluk Boyu	33
2.7.5. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE).....	34
2.7.6. Ölüm Oranları.....	35
3. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	36
3.1. Populasyon Yapısı.....	36
3.1.1. Boy Kompozisyonu, Eşey Oranı ve Ağırlık Dağılımı.....	36

3.2. Büyümenin İncelenmesi.....	39
3.2.1. Yaş Kompozisyonu	41
3.2.2. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	42
3.3. Kondüsyon Faktörü.....	43
3.4. Üreme Özellikleri.....	44
3.4.1. Yumurtlama Zamanı ve Gonat Olgunluk Safhaları.....	44
3.4.2. Cinsi Olgunluk Boyu	44
3.5. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE).....	45
3.6. Ölüm Oranları.....	45
3.7. Öneriler.....	46
KAYNAKÇA.....	48

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ana Bilim Dalı: Su Ürünleri Anabilim Dalı

Tez Türü: : Yüksek Lisans

Danışman : Prof. Dr. Göktuğ DALGIÇ

Hazırlayan : Fatih GENÇOĞLU

Yıl : 2022

Sayfa Sayısı : 54

ÖZET

DOĞU KARADENİZ'DEKİ MEZGİT BALIĞININ (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE KÜÇÜK ÖLÇEKLİ BALIKÇILIĞI

Doğu Karadeniz sahillerinden Ekim 2020- Eylül 2021 tarihleri arasında toplamda 967 adet mezgıt balığı (*Merlangius merlangus euxinus*) elde edildi. Bu balıkların yaş, büyüme, kondisyon faktörü, ölüm oranları gibi popülasyon özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca, cinsi olgunluk boyu ile gonadosomatik indeks gibi bazı üreme özellikleri de çalışılmıştır. Çalışılan balıkların %53,36'sı dişi, %46,64'ü erkek olarak tespit edilmiştir. Boy aralığı dişilerde 7,60 cm'den 23,6 cm'e kadar ulaştığı, erkelerde ise 7,50 cm'den 20,6 cm'e kadar ulaştığı belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0163L^{2,7666}$ olarak tespit edilmiştir. Von Bertalanffy büyüme parametrelerinden $L_{\infty}=28,62$ cm, $K=0,18$ yıl⁻¹, $t_0=-2,061$ yıl olarak tüm balıklar için hesaplanmıştır. Dişilerde Maksimum yaş 5 yıl, erkeklerde ise 4 yıl olarak belirlenmiştir. İlk üreme boyunun erkeklerde 12,38 cm, dişilerde ise 13,36 cm olduğu görülmüştür. Tüm balıklar için kondisyon faktörünün aralık ayında en yüksek olduğu görülmüştür. İlk yakalama boyundan ölüm oranı parametreleri hesaplandı. Bunlar, toplam olum oranı, $Z=0,86$ yıl⁻¹, doğal ölüm oranı, $M=0,36$ yıl⁻¹, balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranı, $F=0,46$ yıl⁻¹, avlanma oranı, $E=0,57$ olarak tespit edilmiştir. Avlanma oranı değerinin 0,5 üstünde çıkması stok üzerinde av baskısı olduğunun işaretidir. Birim çabadaki av miktarı CPUE (kg/km x saat) aylara göre Ocak 37,68 kg/km x saat, Şubat 38,18 kg/km x saat, Mart 30,14 kg/km x saat ve Nisan 23,63 kg/km x saat olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Merlangius merlangus euxinus*, Yaş, Büyüme, Üreme, Kondisyon faktörü, Ölüm Oranları

Recep Tayyip Erdogan University Institute of Graduate Studies

Department : Department of Faculty of Fisheries and Aquatic Sciences

Thesis Type : Master Thesis

Supervisor : Prof. Dr. Gökтуğ DALGIÇ

Author : Fatih GENÇOĞLU

Year : 2022

Pages : 54

ABSTRACT

**IN THE EASTERN BLACK SEA, SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND
SMALL SCALE FISHING OF WHITING FISH (*Merlangius merlangus euxinus*,
Nordmann, 1840)**

From the Eastern Black Sea coast, a total of 967 whiting fish (*Merlangius merlangus euxinus*) were obtained between October 2020 and September 2021. Population characteristics of these fish such as age, growth, condition factor, and mortality rates were investigated. In addition, some reproductive characteristics such as sexual maturity height and gonadosomatic index were also studied. It was determined that 53.36% of the studied fish were female and 46.64% were male. It was determined that the length range were 7.60 cm to 23.6 cm in females and 7.50 cm to 20.6 cm in males. The length-weight relationship was determined as $W=0.0163L^{2.7666}$. Von Bertalanffy growth parameters, which are $L_{\infty}=28.62$ cm, $K=0.18$ years⁻¹, $t_0=-2.061$ years, were calculated for all fish. Maximum age is 5 years for females and 4 years for males. The first reproduction length was determined as 12.38 cm in males and 13.36 cm in females. It was observed that the condition factor for all fish was highest in December. Mortality parameters were calculated from the first capture length. These were determined as total mortality rate, $Z=0.86$ years⁻¹, natural mortality rate, $M=0.36$ years⁻¹, fishing mortality rate, $F=0.46$ years⁻¹, and catch rate, $E=0, 57$. When the catch rate value is above 0.5, it indicates that there is fishing pressure on the stock. CPUE (Catch per unit effort (kg/km x hour)) value was calculated. They were 37,68 kg/km x hour for January, 38,18 kg/km x hour for February, 30,14 kg/km x hour for March, and 23,63 kg/km x hour for April.

Keywords: *Merlangius merlangus euxinus*, Age, Growth, Reproduction, Condition factor
Mortality Rates

KISALTMALAR

A	:	Regresyon Denkleminin Kesişim Noktası
B	:	Boy-ağırlık İlişkisi Denkleminin Regresyon Katsayısı
CPUE	:	Birim Zamandaki Av Miktarı
cm	:	Santimetre
g	:	Gram
K	:	Büyüme Katsayısı (yıl-1)
KYSA	:	Kızılırmak –Yeşilirmak Şelf Sahası
Km	:	Kilometre
L	:	Balık Boyu (cm)
L_t	:	Balığın Herhangi Bir t Yaşındaki Boy Değeri (cm)
L_∞	:	Balığın Teorik Olarak Ulaşabileceği Maksimum Boy (cm)
M	:	Metre
MSA	:	Melet Irmağı Şelf Sahası
N	:	Örnek Sayısı
Ort	:	Ortalama
P	:	Değişkenler Arası Önemlilik Derecesi
R	:	Regresyon Katsayısı
t	:	Yaş (yıl)
t_0	:	Balık Boyunun Sıfır Kabul Edildiği Andaki Teorik Yaş
W	:	Ağırlık (g)
W_t	:	Balığın Herhangi Bir t Yaşındaki Ağırlık Değeri (g)
W_∞	:	Balığın Teorik Olarak Ulaşabileceği Maksimum Ağırlık (g)
°C	:	Santigrat Derece
Φ	:	Büyüme Performans İndeksi
%	:	Yüzde
♂	:	Erkek
♀	:	Dişi
Σ	:	Tüm Bireyler (Erkek+Dişi)

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Türkiye de avcılık yoluyla elde edilen mezigit balığı av miktarı	5
Tablo 2. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin dişi, erkek ve tüm balıkların yaşlardaki ortalama $\pm$ standart hata ($L_{ort.\pm SH}$), minimum boy (L_{min}) ve maksimum boy (L_{max}) ile balık sayısı (N) değerleri	27
Tablo 3. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin dişi, erkek ve tüm balıkların yaşlardaki ortalama $\pm$ standart hata ($L_{ort.\pm SH}$), minimum ağırlık (L_{min}) ve maksimum ağırlık (L_{max}) ile balık sayısı (N) değerleri	28
Tablo 4. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin büyüme modeli parametreleri	29
Tablo 5. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin boy- ağırlık ilişkisi	30
Tablo 6. Karadeniz’deki mezigit çalışmalarında bildirilen boy dağılımı, ortalama boy parametreleri ve eşey oranı	38
Tablo 7. Mezigit bireylerinin bazı araştırmacılar tarafından tespit edilen L_{∞} , k ve t_0 değerleri	40
Tablo 8. Karadeniz’de bazı araştırmacılar tarafından Mezigit bireylerinin tespit edilen a ve b değerleri	42
Tablo 9. Mezigit bireylerinin cinsi olgunluk boyunun tespit edildiği çalışmalar ..	45
Tablo 10. Mezigit bireylerinin diğer araştırmacılar tarafından tespit edilen E , F , M ve Z değerleri.....	46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. “ <i>Merlangius merlangus</i> (Nordmann, 1840)” türünün dünya üzerindeki dağılımı	14
Şekil 2. Çalışma Sahası	16
Şekil 3. Örneklenmiş mezgit balıkları	17
Şekil 4. <i>Merlangius merlangus euxinus</i> bireyinin total boy ölçümü	17
Şekil 5. <i>Merlangius merlangus euxinus</i> bireylerinin dişi (ovaryum) ve erkek (testisler) gonadlarının görünüşleri	19
Şekil 6. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin otolit görünümü	20
Şekil 7. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin boy frekans kompozisyonu.....	24
Şekil 8. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin aylık boy frekans dağılımı.....	25
Şekil 9. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin dişi ve erkek balıkların yaş kompozisyonu.....	26
Şekil 10. <i>M. merlangus euxinus</i> erkek bireylerinin yaşa bağlı total boyları	29
Şekil 11. <i>M. merlangus euxinus</i> dişi bireylerinin yaşa bağlı total boyları.....	30
Şekil 12. <i>M. merlangus euxinus</i> tüm bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	31
Şekil 13. <i>M. merlangus euxinus</i> dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.....	31
Şekil 14. <i>M. merlangus euxinus</i> erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.....	32
Şekil 15. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin aylık kondisyon faktörü.....	32
Şekil 16. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin dişi, erkek aylık gonadosomatik indeks (GSI) değerleri	33
Şekil 17. <i>M. merlangus euxinus</i> erkek bireylerin %50 cinsi olgunluk boylarını gösteren toplam boy olgunluk oranı ilişkisi	34
Şekil 18. <i>M. merlangus euxinus</i> dişi bireylerin %50 cinsi olgunluk boylarını gösteren toplam boy olgunluk oranı ilişkisi.	34
Şekil 19. <i>M. merlangus euxinus</i> bireylerinin aylara göre birim zamanda yakalanan av miktarı (CPUE kg/km x saat).....	35

GİRİŞ

Günümüzde, insanlar beslenme alışkanlıklarına fazlasıyla dikkat etmekte ve sağlıklı beslenmeye özen göstermektedirler. Sağlıklı bir yaşam sürdürmede önemli besin maddeleri arasında bulunan balığın, zengin protein içeriğine sahip olması, yapısında çoklu doymamış yağ asitleri bulunması ile vücudun temel besin ihtiyaçlarını karşılaması nedeniyle sağlıklı beslenmede ilk sıralarda yer almaktadır.

Balıkçılık, günümüzde ve gelecekte tüm ülkelerin ekonomisine belirli bir yatırım ve çaba karşılığında sürekli girdi sağlayacak önemli sektörler arasında yer almaktadır (URL,1).

Türkiye coğrafik konumu itibariyle önemli sayılabilecek su kaynaklarına sahiptir. Bu su kaynaklarını yüzde olarak şu şekilde sıralayabiliriz; denizler %95,48 (24.135.000 ha), doğal göller %3,52 (890.300 ha), baraj gölleri %1,15 (341.900 ha), akarsular %0,79 (200.000 ha), lagün gölleri %0,27 ve göletler %0,04' (10.000 ha)'dir (Çelikkale vd., 1999).

Su ürünleri stoklarının ekonomik olarak kullanılması, bu kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması sorumlu ve teknik bir avcılık yapılması ile mümkündür. Kaliteli ürünlerin elde edilmesi ve stokların verimli bir şekilde kullanılmasında avlanma teknolojisinin önemi büyüktür. Avlanma teknolojisinin bütünlüğünü ürün stokları ve kapasite oranları, balıkçı gemileri, seyir ve haberleşme cihazları, balık bulucu cihazlar ve bunları kullanan insan faktörü oluşturmaktadır. Avcılıkta bilgi ve teknolojilerin kullanılması, balıkçılık sektörünün verimliliğini arttırmaktadır. Aynı zamanda kaliteli ürünlerin yakalanmasını da sağlamaktadır (Çelikkale vd., 1999).

Üreme zamanının belirlenmesi ile avlanma yasağının konacağı tarih belirlenirken, İlk üreme boyunun bilinmesiyle de avlanma büyüklüğü belirlenebilmektedir. Bu şekilde, üzerinde çalışılan balık stoklarının sürdürülebilirliği kontrol altına alınabilir. Bu sebeple balıkçılık biyolojisi çalışmalarında, üreme biyolojisinin önemi büyüktür (Demirkalp, 1992).

Balıkçılık sektörünün denetim altına alınarak yönetilmesi, canlı kaynakların iyi kontrolünün yapılarak ölçülmesinin yanında, amaca uygun şekilde av araçları gereçleri teknolojisinin geliştirilerek ve en doğru şekilde kullanılmasına bağlıdır. Stoklardaki verimi artırmak için çok sayıda küçük bireyler yerine, yapılan avcılıkta mümkün

olduğunca ekonomik bireyleri avlamalı ve küçük bireylerin yaşamasını sağlamalıdır. Stokların sürdürülebilirliği için her balığa en az bir defa üreme şansı verilmelidir (Erkoyuncu, 1995).

Dünyada bazı bölgelerde avcılıkla elde edilen ürünlerde artış sağlanırken, Akdeniz ve Karadeniz bölgeleri için aynı durum söz konusu değildir. 2007 yılından bugüne kadar avcılık ile elde edilen ürünlerde yaklaşık olarak 1/3 oranında azalma olduğu görülmektedir. Bu azalmada pelajik türlerden sardalya ve hamsi başı çekerken, diğer tüm gruplarda bu duruma rastlamak mümkündür (FAO, 2016).

Ülkemizde 2020 yılında denizlerde 15.302 ve iç sularda 3.181 olmak üzere toplamda 18.483 balıkçı teknesi bulunmaktadır. Denizlerde bulunan 15.302 balıkçı gemisinin 13.701 tanesi 0-11,99 boy aralığında, 1.601 tanesi de 12 metre ve üzerindeki boy aralığında bulunmaktadır (BSGM, 2021).

Bu çalışmada, demersal tür olan ve yıl boyunca yoğun bir av baskısı ile karşı karşıya olan mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) balığının, otolitlerinden yaş tayini, ilk üreme boyu ile üreme döneminin ve birim çabadaki av miktarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde avcılığı yapılan balıkçılık ürünleri içinde ekonomik değeri olan mezgit balıklarının stoklarının korunması, bu türün sürdürülebilir avcılığının sağlanması ve elde edilen veriler ile asgari avlanabilir boyun belirlenmesi mümkün olabilecektir.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Karadeniz'in Genel Özellikleri

İç deniz olan Karadeniz, güneyde İstanbul ve Çanakkale Boğazı ile Akdeniz'e, kuzeyde Kerç Boğazı ile Azak Denizi'ne bağlantısı olan, tuzluluğu az, 40°- 46° kuzey enlemleri, 27°- 41° doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Demirsoy, 1999).

Karadeniz Asya ve Avrupa kıtaları arasında kalan, Azak Denizi (32000 km²) hariç tutulduğunda yüzey alanı 432.000 km² dir. 547.000 km³ su hacmine sahip, ortalama derinliği 1300 m iken en derin nokta ise 2212 m'dir. Derin bir çanak şeklinde olan Karadeniz'in güney kıyıları oldukça dar alanlara sahip iken, kuzey ve kuzeybatı kıyılarında geniş sığ alanlara sahiptir. Karadeniz 4340 km kıyı uzunluğuna sahiptir. Kuzey bölümünde Ukrayna (1628 km), güneyde Türkiye (1400 km), doğuda Gürcistan (310 km), kuzeydoğuda Rusya (475 km), batıda Romanya (225 km) ve Bulgaristan (300 km) Romanya (225 km) yer almaktadır. Karadeniz'e her yıl Tuna, Dinyeper ve Don nehirlerinden 340 km³ tatlı su girişi olmaktadır (URL,2).

Karadeniz'in ortalama yüzey suyu tuzluluk oranı ‰18- ‰19 civarındadır. Açık deniz ve okyanuslara göre yüzey suyu tuzluluğu farklılık göstermektedir. Bu farklılığın sebebi diğer denizlerle bağlantısının sınırlı olması ve yüksek miktarda tatlı su girdisidir. Bu tatlı su girdilerinin oranları ırmakların ağız bölgelerinde ve derinliklerde farklılık göstermektedirler. Sakarya ağzında ‰17, Yeşilırmak açıklarında ‰15-16, Tuna'da ‰10-12, Azak Denizi'nde ‰10, Dinyester, Dinyeper ve Don'da ‰9 kadardır. Derinliklere göre tuzluluk oranı 200 m'de ‰22'ye, 2000 m'de ‰22,4'e ulaşmaktadır (Atalay, 1991).

Karadeniz'de 150 m derinlikten itibaren anoksik tabakanın başlaması en önemli ve ayırt edici özelliğinden biridir. Üst katmanlarda oksijen bulunup biyolojik yaşamı desteklemektedir. Oksijensiz alt katman ise binlerce yıldır biriken materyallerin çürümesi sonucu hidrojen sülfür (H₂S) ile karakterize olmuştur. Canlı yaşamayan (Anaerob bakteriler dışında) bu katman kıyısal kesimde 160-180 m de başlamakta iken iç kesimlerde 100-120 m derinlikte başlamaktadır. 40-50 m'de oksijen zengin tabaka bulunup, kıyıda 100 m'ye kadar inebilmektedir (Oğuz ve Tuğrul, 1998).

1970'lerin başında Karadeniz geniş bir ekosisteme sahip olup birçok ticari türün yaşamasına olanak sağlamaktaydı. Akdeniz'e göre Karadeniz beş kata kadar bir avcılık kaynağı sunmaktaydı. Sonraki yıllarda Tuna nehri üzerinden ve özellikle kuzeybatı bölgesinden gelen fazla orandaki nutrientlerin ve kirletici etmenlerin ortama ulaşması ile aşırı seviyede bozulmuş bir deniz haline gelmiştir (Mee, 1992). 1970'lerin ortalarından sonra ekosistem ve biyoçeşitlilik ciddi zararlar görmüş ve balık stoklarında sert düşüşler meydana gelmiştir. Azak Denizi'nde ve kuzeydoğu kıyılarında bu durum en ağır şekilde görülmüştür (Zaitsev ve Mamaev, 1997).

Karadeniz uzun yıllar boyunca ağır tarımsal, endüstriyel ve kentsel kirliliğe maruz kalmıştır. Bu durum fitoplankton topluluk yapısında önemli bir değişime sebep olmuştur. Ayrıca çok sık mikroalg topluluklarında yoğunluk ve artışlar görülmüştür. Bir türe ait aşırı düzeyde alg çoğalmaları birçok kez rapor edilmiştir. Ötrofik bir besin ağına sahip olan Karadeniz ekosistemi önceki 30-40 yıla göre daha fazla biyokütle ürettiği görülmüştür. Ortamdaki bu yapı değişikliği üst predatörler olarak fırsatçı türleri, jelimsi karnivorları ortamda baskın ve besin zincirinin çıkmazı haline getirmiştir (Vinogradov vd., 1999; Kideys vd., 2000).

1.1.1. Karadeniz'de Balıkçılık

Karadeniz, ülkemizde avcılık yapılan denizler arasında en fazla su ürünleri avcılığının yapıldığı yüksek balıkçılık potansiyeline sahip bir avcılık alanıdır.

2018 yılında yapılan avcılık üretiminde deniz ürünleri avcılığında Doğu Karadeniz Bölgesi %31,5'lik oran ile ilk sırayı almıştır. Doğu Karadeniz'i sırasıyla %30,6 ile Batı Karadeniz, %18,4 ile Marmara, %15 ile Ege ve %4,5 ile Akdeniz Bölgesi izlemiştir (TUİK, 2019).

2019 yılında 836 bin 524 ton olan su ürünleri üretimi 2020 yılında bir önceki yıla göre %6,1 azalarak 785 bin 711 ton olarak gerçekleşmiştir. Su ürünleri üretiminin %46,4'ü avcılık ve %53,6'sını yetiştiricilik ürünleri oluşturmuştur (TUİK, 2021)

Deniz balıklarının türlerine göre dağılımı incelendiğinde, hamsi balığı 171 bin 253 ton ile avcılığı en fazla yapılan tür olmuştur. Hamsi balığından sonra avcılığı en çok yapılan su ürünleri sırasıyla 26 bin 804 ton ile çaça ve 22 bin 743 ton ile sardalya olmuştur (TUİK, 2021).

Ülkemizde kişi başına ortalama su ürünleri tüketimi 2019 yılında 6,2 kg olarak gerçekleşirken, 2020 yılında 6,7 kg olarak gerçekleşmiştir (BSGM, 2021). TUIK verilerine göre mezgit avcılık miktarları Tablo 1’ de verilmiştir (TUIK, 2021).

Tablo 1. Türkiye de avcılık yoluyla elde edilen mezgit balığı av miktarı

Yıllar	Mezgit Av Miktarı (Ton)	
	Karadeniz	Türkiye
1996	20.326	21.450
1997	12.725	15.500
1998	11.863	13.150
1999	12.459	14.110
2000	15.343	18.000
2001	7.781	10.000
2002	7.775	8.808
2003	7.062	8.000
2004	7.243	8.205
2005	6.637	8.309
2006	7.797	9.112
2007	11.232	12.940
2008	10.986	12.231
2009	8.979	11.146
2010	11.894	13.558
2011	8.121	9.455
2012	6.251	7.367
2013	8.240	9.397
2014	8.805	9.555
2015	12.611	13.159
2016	10.977	11.540
2017	7.416	8.248
2018	5.986	6.813
2019	8.276	8.940
2020	8.426	9.363
2021	9.341	10.379

Doğu Karadeniz, deniz balıkları avcılığında en fazla avcılığın yapıldığı bölge durumundadır. Bu bölgede gırgır av filosu donanım olarak gelişmiş olup istavrit, palamut ve hamsi gibi pelajik türlerin büyük bir kısmı bu bölgede avlanmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından çıkarılan 5/1 numaralı ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenlenmesi hakkında tebliğ’de Doğu Karadeniz bölgesi trol avcılığına tamamen kapatılmıştır. Karadeniz’de mezgit balığı önemli bir ekonomik öneme sahip olup endüstriyel avcılık olan trol avcılığında büyük balıkçı tekneleri ve geleneksel kıyı

balıkçılığında uzatma dip galsama ağıları ile avcılık yapan küçük balıkçı tekneleri tarafından avlanmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından çıkarılan 5/1 numaralı ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenlenmesi hakkında tebliğ’de dip uzatma ağıları için herhangi bir göz açıklığı sınırı bulunmamaktadır. Geleneksel kıyı balıkçılığı yapan küçük ölçekli balıkçılar genelde 36 veya 32 mm göz açıklığında olan dip uzatma ağılarını kullanmaktadırlar. Fakat son dönemlerde mezgitin boyunun düşmesi ile birlikte 28 mm’lik göz açıklığında olan dip uzatma ağıları da kullanılmaya başlanmıştır. Dip uzatma ağılarında misina materyali kullanılırken Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğünce 2011 yılından itibaren monofilament (misina) ağılarının kullanılması yasaklanmış ve 2011 yılında multifilament (normal sentetik) ağ kullanımına izin verilmiştir. 2022 yılında Eylül ayında yapılan düzenleme ile Karadeniz bölgesinde 34 mm ve üzeri göz açıklığına sahip misina ağılarının kullanımına izin verilmiştir.

1.2. Önceki Çalışmalar

Düzgüneş ve Karaçam (1990), Doğu Karadeniz’deki yaptığı araştırmalarda 1988–1989 av döneminde örneklenen mezgit balıklarının ortalama boyunu $19,5 \pm 0,07$ cm, ağırlığını $56,4 \pm 0,46$ g olarak tespit etmişlerdir. Ortalama kondisyon faktörü 0,704, dişi: erkek oranı 2,45:1, boy–ağırlık ilişkisi $W = 0,02721L^{2,5734}$ ’dür. Kondisyon faktörünün, Ocak ayından Mart ayına kadar yükseliş eğilimi, Nisan ayında kesin bir düşüş eğilimi gösterdiği bildirilmiştir. VBBD, $L_t = 31,9(1 - e^{-0,2033(t+1,9705)})$ ve ölüm parametresi $Z = 1,413$ olarak hesaplanmıştır.

Samsun (1994), 1991–1994 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada 15.875 mezgit örneğini incelemiştir. Bu çalışmada, ortalama boyun erkeklerde $13,25 \pm 0,46$ cm, dişilerde $13,57 \pm 0,08$ cm olduğu, ortalama ağırlığın ise erkeklerde $18,12 \pm 0,69$ g, dişilerde $20,73 \pm 0,75$ g olduğunu bildirmiştir. Örneklenen mezgit balıklarının %91,3’ünü ilk üremesini yapmadan avlanan 1 ve 2 yaşlı balıkların oluşturduğunu bildirmiştir. Boy–ağırlık ilişkisi $W = 0,0045L^{3,1872}$, kondisyon faktörü $0,81 \pm 0,002$, dişi: erkek oranı 1:1,11 olduğu bildirilmiştir. VBBD parametreleri, $L_\infty = 39,73$, $K = 0,1479$ ve $t_0 = -1,3076$, ölüm parametresini $Z = 2,01$, doğal ölüm katsayısı $M = 0,29$ ve işletme oranı $E = 0,86$ olarak rapor edilmiştir.

İşmen (1995), 1990-1993 yılları arasında yapmış olduğu doktora tezi çalışmasında ilk cinsi olgunluk boyunu dişiler için 14,7 cm, erkekler için 12,5 cm tespit etmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0042L^{3,24}$, Büyüme Denklemi parametreleri $k=0,15$, $L_{\infty}=39,1$ cm, $t_0=-1,53$ olarak ifade edilmiştir. Çalışmada kondisyon faktörünün en yüksek yazın, en düşük kışın bulunduğu, ölüm katsayıları $Z=1,63$ olarak rapor edilmiştir.

Şahin ve Akbulut (1997), Doğu Karadeniz’de yapmış oldukları araştırmada mezgıt balığının bölgedeki büyüme özelliklerini, üreme zamanı, cinsiyet dağılımı ve kondisyon faktörü gibi biyolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışmada Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri erkeklerde $L_{\infty}=35,93$ $K=0,124$, $t_0=-1,807$, dişilerde $L_{\infty}=45,36$, $K=0,101$, $t_0=-1,806$; olarak hesaplanmıştır. Dişi-erkek oranı 1,56:1, boy-ağırlık ilişkisi, erkekler için $W=0,0055L^{3,111}$, dişiler için $W=0,0049L^{3,151}$, yaş dağılım aralığı 1-7 yıl olarak tespit edilmiştir. Cinsi olgunluğun 1 yaş, yumurtlamanın aralık-mayıs aylarında gerçekleştiği rapor edilmiştir.

Genç vd., (1998) Doğu Karadeniz’de 1991-1996 yılları arasında yapmış oldukları proje çalışmasında, mezgıtın bireylerinin yıl boyu ürediğini, sonbahar ve ilkbahar mevsiminde yılda iki kez en yüksek düzeye ulaştığı bildirilmiştir. Dişilerde ilk üremenin 2. yaşta başladığı ve üreme sıcaklığının 7-15 °C olduğu tespit edilmiştir. Toplam ölüm katsayısı (Z) 1,05, doğal ölüm katsayısı (M) 0,23, balıkçılığa bağlı ölüm katsayısı (F) 0,82 ve işletme oranı (E) 0,78 olarak hesaplanmıştır.

Ortalama boy 14,25±0,023 cm, yaş dağılım aralığı 0-12 yıl olarak rapor edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0052L^{3,141}$, dişi-erkek oranı 1,6:1 olarak tespit edilmiştir. Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri $L_{\infty}=43,74$, $K=0,103$, $t_0=-1,962$ olarak tespit edilmiştir.

Özdamar vd. (1996), 1988–1989 avcılık sezonunda 4184 mezgıt balığı üzerine Karadeniz’de yaptıkları araştırmada ortalama boyu 16,0±0,05 cm ortalama ağırlığı 35,38±0,40 g olarak tespit etmişlerdir. Boy-ağırlık ilişkisini $W=0,0043L^{3,196}$, Dişi: erkek oranını 1,46:1 olarak hesaplamışlardır. Ölüm katsayısı $Z=1,20$, doğal ölüm katsayısı $M=0,25$ ve işletme oranı $E=0,79$ olarak hesaplanmış, stoklar üzerinde aşırı avcılık baskısı olduğu rapor edilmiştir.

Samsun ve Erkoyuncu (1998), 1995–1996 yılları arasındaki avcılık sezonunda Sinop bölgesinde avlanan 1302 mezgıt balığı üzerinde yapılan çalışmada ortalama boy

14,53±0,07 cm, ortalama ağırlık 25,39±0,46 g, dişi: erkek oranı 1:1,17 olarak rapor edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0039L^{3,2384}$, kondisyon faktörünün 0,74±0,003 olduğu bildirilmiştir. Avlanan mezgıt balıklarının %31'i 13 cm'den küçük olduğu, balıkların üreme boyunun 2 yaş (15 cm) olarak kabul edildiğinde, %84,5'inin bir kez bile üreyemeden avlanıldığı rapor edilmiştir. Büyüme denklemi parametreleri $L_t=35,45(1-e^{-0,138(t+2,0428)})$ olup, doğal ölüm katsayısı $M=0,26$, işletme oranı $E=0,78$ ve ölüm parametresi $Z=1,16$ olarak hesaplandığı bildirilmiştir.

Çiloğlu vd., (2002), Doğu Karadeniz sahillerindeki dip trolü ile yapılan çalışmalarında, popülasyondaki yaş dağılımının 1-9 arasında olduğu bildirilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisinin erkeklerde $W=0,0042L^{3,2069}$, dişilerde $W=0,0037L^{3,2594}$ olduğu rapor edilmiştir. Araştırmada Von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinin erkeklerde $L_{\infty}=37,19$ $K=0,114$, $t_0=-2,39$, dişilerde ise $L_{\infty}=52,5$, $K=0,092$, $t_0=-1,759$ olduğu ifade edilmiştir. Çalışmada mezgıt balığının 1 yaşında cinsi olgunluğa ulaştıkları, yıl içerisinde farklı zamanlarda yumurtladığı, Haziran- Ağustos aylarında yumurtlamanın yoğun olduğu belirtilmiştir. Farklı derinliklerde 30, 60 ve 80 m avlanan mezgıt balığının ortalama boylarının 13,3 cm, 14,60 cm ve 14,31 cm olduğu, toplam av içindeki oranı %42,95 olarak rapor edilmiştir.

Genç vd. (2002), 1997-2000 yılları arasında yapılan çalışmada, boy-ağırlık ilişkisini $W=0,0058L^{3,08}$, yaş dağılımının 1-8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ortalama boy tüm bireyler için 14,4±0,12 (7,5-19,3) cm, toplam ölüm katsayısı (Z) 0,86, doğal ölüm katsayısı (M) 0,25, balıkçılığa bağlı ölüm katsayısı (F) 0,61 ve işletme oranı (E) 0,71 olarak hesaplamışlardır. Von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerini $L_t=39,51(1-e^{-0,115[t+2,21]})$, $W_t=471,5(1-e^{-0,115[t+2,21]})^{3,08}$ olarak rapor edilmiştir.

Samsun (2005), Orta Karadeniz kıyılarındaki 2001-2003 avcılık sezonunda yürüttüğü araştırmada, mezgıt balıklarının dişi erkek oranını 1.15:1 olduğu, yaşlara göre farklılık bulunduğu rapor edilmiştir. Çalışmada yaş dağılım aralığının 0-9 arasında değiştiği, dişi mezgıtlerde maksimum yaşın 9, erkeklerde ise 5 yaş olduğu bildirilmiştir. Ortalama boy dişi bireylerde 15,35±0,07 cm, erkek bireylerde 14,79±0,07 cm ve tüm bireyler için 15,06±0,048 cm olarak bildirilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi dişi balıklar için $W=0,00434L^{3,1962}$, erkek balıklar için $W=0,00431 L^{3,1936}$ ve tüm balıklar için $W=0,00427 L^{3,2016}$ olarak hesaplanmıştır. Mezgıt balıklarının tüm yıl

içerinde ürettiği, en yoğun olarak Aralık- Mayıs ayında üredikleri tespit edilmiştir. İlk üreme boyunun dişi bireylerde 13,8 cm, erkek bireylerde ise 12,9 olduğu bildirilmiştir. Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri, tüm bireyler için $L_t=39(1-e^{-0.115(t+2.193)})$, erkek bireyler için $L_t=32,29(1-e^{-0.143(t+2.338)})$ ve dişi bireyler için $L_t=39(1-e^{-0.114(t+2.219)})$ olduğu bildirilmiştir. İşletme oranı $E=0,83 \text{ yıl}^{-1}$, ölüm katsayısı $Z=1,34 \text{ yıl}^{-1}$, avlanma ölüm katsayısı $F=1,11 \text{ yıl}^{-1}$ ve doğal ölüm katsayısı $M=0,23 \text{ yıl}^{-1}$ olarak rapor edilmiştir.

Gönener ve Erkoyuncu (2005), 2002-2003 yılları arasında yapılan çalışmada Orta Karadeniz’de ortalama mezgit boyunu $13,65 \pm 0,06 \text{ cm}$, ağırlığı $24,49 \pm 0,33 \text{ g}$ olarak bildirilmiştir. Çalışmada 75 m derinlikten avlanan bireylerin daha büyük olduğu, balıkların %69,4’ünün $15,0 \text{ cm}$ ’nin altında olduğu rapor edilmiştir.

Özdemir vd. (2006), Orta Karadeniz’de avlanan 3215 mezgit balığı üzerinde yapılan çalışmada yaş dağılım aralığı 0-4 yaş, boy dağılımı $6,5-22,5 \text{ cm}$ olarak bildirilmiştir. Yaş verilerinden elde edilen büyüme denklemi parametreleri $L_{\infty}=31,33$, $K=0,2009$ olarak bildirilmiştir. Boy verilerinden elde edilen büyüme denklemi parametreleri $L_{\infty}=30,29$, $K=0,2224$ olarak bildirilmiştir. Yaş verilerinden hesaplanan toplam ölüm oranı (Z) 1,24, doğal ölüm oranı (M) 0,38, yaşama oranı (S) 0,29, gerçek ölüm oranı (A) 0,71 olduğu tespit edilmiştir. Boy verilerinden hesaplanan toplam ölüm katsayısı (Z) 2,04, doğal ölüm katsayısı (M) 0,41, yaşama oranı (S) 0,13, yıllık ölüm oranı (A) 0,87 olarak rapor edilmiştir.

Atasoy vd. (2006), Marmara Denizi’nde yapılan çalışmada mezgit balıklarının ortalama yumurta verimliliğini 4.582 ± 1.220 adet ve boy-fekondite ilişkisini de $\log F = 1.504 + 2.269 \log L$ şeklinde hesaplamışlardır.

Erdem vd. (2007), Orta Karadeniz bölgesinde Samsun yakınlarında, sığ su (50 ve derin su (50–100 m)’de yapılan araştırmada mezgit balığının av verimliliği ve boy kompozisyonu değişimi incelenmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen mezgit balıklarının ortalama boylarının $12,3 \pm 0,28 \text{ cm}$ ve $13,8 \pm 0,39 \text{ cm}$ olduğu rapor edilmiştir.

Kalaycı vd. (2007), 2004-2005 avcılık sezonunda Sinop-Samsun bölgesinde yapılan çalışmada boy-ağırlık ilişkisini barbunya balığında $W=0,0111L^{2.9633}$, mezgit balığında ise $W=0,0067L^{3.0248}$ tespit etmişlerdir.

Ak vd. (2009), Doğu Karadeniz’de 1763 mezgıt balığında yapılan çalışmada boy-ağırlık ilişkisinin $W=0,0037L^{3,0248}$, dişi: erkek oranının 1,95:1 olduğu bildirilmiştir. Çalışmada dişi bireylerin ortalama 14,78±0,08 cm, erkeklerin bireylerin 13,65±0,08 cm boyunda; dişi bireylerin ortalama ağırlığı 27,54±0,54 g erkeklerin bireylerin ortalama ağırlığı 19,95±0,36 g; dişi+erkek bireylerin ortalama boyu 14,21±0,08 cm, ortalama ağırlığı 23,75±0,46 g olarak rapor edilmiştir.

Özdemir ve Erdem (2011), Karadeniz’in Samsun kıyılarında iki farklı av sahasından trol avcılığı ile elde edilen mezgıt balıkları ile yapılan çalışmada, mezgıt bireylerinin ortalama boyu 13,0±0,10 cm bulunduğu, elde edilen mezgıtların balıklarının %57’sinin 13 cm ve üzerinde olduğu rapor edilmiştir.

Öztaş (2011), 2010 yılında Güneydoğu Karadeniz’deki ticari balıkçılıkta 3 farklı istasyonda elde ettiği 1440 adet mezgıt balığından yaptığı çalışmada, yaş dağılımı 1-4 yaş, boy dağılımı 11-22 cm arasında ve dişi-erkek oranı 1,14:1, 1,34:1 ve 1,28:1 olarak rapor edilmiştir. Büyüme denklemi parametreleri $L_t=23,1(1-e^{-0,3194[t+1,6682]})$, $L_t=23,4(1-e^{-0,3178[t+1,5601]})$ ve $L_t=24,8(1-e^{-0,2373[t+2,4072]})$ olarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0149L^{2,7429}$, $W=0,0094L^{2,9097}$ ve $W=0,0107L^{2,86}$ olarak bildirilmiştir.

Bilgin vd., (2012), Güneydoğu Karadeniz’de yapılan çalışmada, yumurtlamanın yıl boyunca sürdüğü, yılda 3 kez yaz sonu, sonbahar ortasında ve kış mevsimi başında yoğun şekilde yumurtlamanın gerçekleştiği rapor edilmiştir.

Sağlam ve Sağlam (2012), Orta Karadeniz’de 2010-2012 yıllarında arasında yapılan çalışmada popülasyon parametrelerini belirlemişlerdir. 1884 adet mezgıt balığı üzerinde yapılan çalışmada, ortalama boyun 14,85±0,04 (10,1-23,1) cm, boy-ağırlık ilişkisinin $W=0,0064L^{3,0651}$, yaş dağılımının 0-5 arasında değiştiği ve dişi-erkek oranının 1,38:1 olduğu bildirilmiştir. Büyüme denklemi parametresi $L_t=33,56(1-e^{-0,141[t+2,654]})$ olarak rapor edilmiştir.

Reşat (2013), Orta Karadeniz’de yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında mezgıt balığının bazı üreme özelliklerine yer vermiştir. 1755 adet mezgıt balığı üzerinde yapmış olduğu çalışmada, ortalama boyu 14,4±0,06 (8,3-23,3) cm, boy-ağırlık ilişkisini $W=0,0137L^{2,7504}$, dişi-erkek oranının 1,4:1 olduğunu bildirmiştir. Mezgit balığının ilk cinsi olgunluk boyunun 13,9 cm olarak ve en yoğun yumurtlama

dönemlerinin ocak ayında ve mayıs-haziran ayları arasında gerçekleştiği rapor edilmiştir.

Mazlum ve Bilgin (2014), Doğu Karadeniz’de 2004-2006 yılları arasında 598 adet mezgıt balığı üzerinde yapılan çalışmada, Von Bertalanffy büyüme denklemi $L_t=158(1-e^{-0,0143[t+4,69]})$, yaş dağılımının 0-6 arasında değiştiğini, dişi-erkek oranının 1,52:1, ortalama boyun $16,1\pm0,08$ (10,6-27,4) cm olduğu bildirilmiştir.

Yoraz (2015), Orta Karadeniz’de yapılan doktora tez çalışmasında örneklenen 5 demersal türün otolit morfolojisi incelenmiştir. Mezgıt balığı otolitlerinin morfolojik analizleri yapılarak, bazı popülasyon parametreleri hesaplanmıştır. 220 adet mezgıt balığı üzerinde yapılan çalışmada, boy-ağırlık ilişkisi $W=0,005L^{3,176}$, dişi-erkek oranı 1,27:1, yaş dağılım aralığı 1-5 olarak rapor edilmiştir.

Süer (2016), Orta Karadeniz’de yaptığı doktora tezinde mezgıt bireylerinin boy dağılımının 5,0- 28,2 cm aralığında değiştiğini, yaş dağılımının 0-9 yaş arasında olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca çalıştığı iki farklı istasyonda; Melet nehir ağzında ilk üreme boyunu dişilerde 11,08 cm erkeklerde ise 10,07 cm, Kızılırmak nehir ağzında ise dişilerde 10,81 cm erkeklerde ise 9,77 cm olarak rapor etmiştir.

Öztürk (2019), Doğu Karadeniz’de yaptığı yüksek lisans tezi çalışmasında, 1579 adet mezgıt balığının ortalama boyun $14,49\pm2,85$ cm, ortalama ağırlığın ise $26,05\pm20,95$ g, cinsiyet oranı (E/D) 1/1,31 olduğunu bildirmiştir. Mart-Temmuz ve Ekim-Ocak ayları arasında yılda iki kez ürediğini bildirmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyu (LM_{50}) dişilerde 13,32 cm erkeklerde ise 12,57 cm olduğu bildirilmiştir.

1.3. Tezin Amacı

Doğu Karadeniz bölgesi Rize ili Merkezi kıyılarındaki denizel bentik ekosistemindeki mezgıt balıklarının bazı biyolojik özelliklerini belirlemeyi amaçlayan bu tezin temel hipotezi; ‘Av baskısının popülasyon üzerindeki etkilerini, balık stokuna ait popülasyon parametreleri ile (boy frekans dağılımları, büyüme parametreleri, ölüm oranları, ilk cinsi olgunluk boyu, yaş kompozisyonu) gibi parametrelerin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Doğu Karadeniz bölgesinde geleneksel kıyı balıkçılığında ekonomik öneme sahip mezgıt balıklarının popülasyon dinamiklerinin belirlenmesi amacıyla uzatma ağlarıyla avcılık yapılan Rize ili Merkez ilçesi sahili çalışma alanı olarak

belirlenmiştir. Bu alanda farklı derinliklerde avcılığı yapılan balıklardan 12 ay boyunca örnekleme yapılarak mezgıt balıkları incelenmiş ve popülasyon parametreleri hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonuçlarına göre; avcılığı yapılan ve boy sınırlaması yasağı bulunan mezgıt balığının ilk üreme boyu, ölüm oranları yaş kompozisyonu gibi popülasyon parametreleri incelenerek sürdürülebilir balıkçılığın sağlanmasında, stokların verimli yönetimi ve koruma stratejilerinin geliştirilmesi için gerekli olan veriler elde edilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca birim çabadaki av miktarları hesaplanarak bu balık türüne yönelik küçük ölçekli balıkçılık ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

1.4. Mezgit Balıklarının Genel Özellikleri

1.4.1. Taksonomi

Balık bilimcilerin birçoğu tarafından morfometrik ve biyolojik olarak incelenen mezgıt balığının Karadeniz’de iki alt türünün olduğu; *Gadus merlangus euxinus*, (Svetovidov, 1935) ve *Merlangius merlangus euxinus*, (Nordmann 1840)’dur. Nielsen (1984) tarafından yapılan mezgıt balığının taksonomik sınıflandırılması aşağıda verilmiştir (Samsun, 2005).

Regnum	: Animale
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertabrata
Superclass	: Gnathostomata
Family	: Gadidae
Classis	: Osteichthyes
Subdivision	: Teleostei
Infradivision	: Euteleostei
Superorder	: Paracanthopterygii
Order	: Gadioformes
Genus	: <i>Merlangius</i>
Species	: <i>Merlangius merlangus</i>
Subspecies	: <i>Merlangius merlangus euxinus</i> (Nordmann, 1840)

Karadeniz’de yapılan mezigit balığı ile ilgili çalışmalarda Karadeniz ve Avrupa kıyılarındaki formu için Adriyatik Denizi’nden farklı olarak *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840) alt tür adına yer verilmiştir (Slastenenko, 1956; Whitehead vd., 1986). Ungaro vd. (1995) Adriyatik Denizi’nde, Avrupa ve Karadeniz kıyılarında bulunan bu iki form arasında morfolojik farklılıkların bulunduğu bildirilmiştir. Milić ve Kraljević (2011), *Merlangius merlangus*’un alttürlerine ait filogenetik çalışmaların yapılması gerektiğini ve sistematik durumunun tartışmalı olduğunu bildirmişlerdir (Tayhan, 2014). Güncel çalışmalarda Karadeniz’deki mezigit *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) olarak bildirilmiştir (Bilecenoğlu vd., 2014; Yankova vd., 2014).

1.4.2. Biyolojik Özellikleri

Vücutları ince uzun olup, az aralıklı 3 dorsal yüzgece sahiptir. 2 anal yüzgeci olup, ikisinin arasında boşluk yoktur. Tabanı uzun olan 1. anal yüzgeç, 1. dorsal yüzgecin ortasından başlar. Pektoral yüzgeçler, dikey durumda olan anal yüzgeçlerin başlangıcından açıkça geride yerleşmiştir. Yüzgeçlerinde sert ışınları bulunmazken, burun kısmı uzun ve sivri uçlu olup üst çene alt çeneden daha uzundur. Çene üzerinde küçük bir bıyık yer alır. Yanal çizgi, 3. dorsal yüzgecin sonundan, biraz uzakta kesik kesiktir. Çenelerin üzerinde çok sayıda sivri ve keskin diş bulunur (Samsun, 2005).

Renk değişebilir; sırt sarımtırak kahverengi ya da mavimtırak olup genellikle göze çarpan beyaz ya da gümüşü yanlara ve karına sahiptir. Pektoral yüzgecin kaidesinde siyah bir leke mevcuttur (Yüce, 1998). Yaş dağılımı 0-9 arasında değişmektedir (Samsun,2005). Gadidae familyasından olan mezigit balığı (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann 1840) demersal bir türdür. Mezigit 30-100 m derinlikte, dibi çamurlu ve kıyıya yakın suları tercih eder. Yavrular ise kıyıya yakın sularda derinliği 5–30 m arasındaki sularda semipelajiktir (Ak vd., 2008).

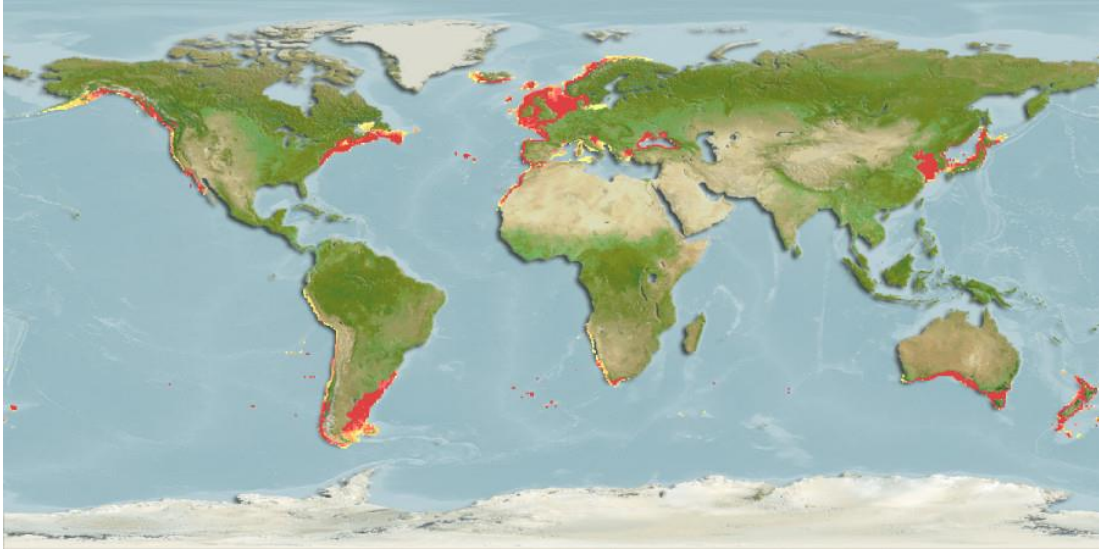
Mezigit balıkları ilkbaharda beslenmek için 15-30 m derinliğindeki sığ sulara, sonbaharda ise yumurtlamak için 80-100 m derinliğindeki sulara göçerler. Kısa mesafeli göç yaparlar(Slastenenko, 1956; Ivanov ve Beverton, 1985; Fisher vd.,1987; Genç vd., 2002).

Mezigit balıkları karnivor olup; sedimentte bulunan farklı türlerdeki omurgasızları (polychaetaa, crustacea) ve diğer bento-pelajik balıklar ile beslenirler. İri bireylerinde kanibalizm gözlenir. Yapılan çalışmalarda beslenmenin ilkbahar ve

sonbaharda arttığı, büyümeye bağlı olarak beslenme kompozisyonunun değiştiği rapor edilmiştir (İşmen, 1995).

1.4.3. Habitat Özellikleri ve Dağılımı

Mezgit balığının dağılımı şekil 1 görüldüğü gibi; Kuzeydoğu Atlantik ve Güneydoğuda kalan Barents Denizi, İzlanda, Portekiz, Karadeniz, Ege Denizi, Adriyatik Denizi ve Kuzeybatı Akdeniz olarak söylenebilir.



Şekil 1. “*Merlangius merlangus* (Nordmann, 1840)” türünün dünya üzerindeki dağılımı

Kaynak. URL, 3.

1.4.4. Üreme Özellikleri

Mezgit üreme olgunluğuna 2 yaşında erişmekte olup (Fischer vd., 1987; Genç vd.,1999), ilk cinsi olgunluğa ulaşma boyu dişiler için 14,7 cm, erkekler için 12,5 cm'dir (İşmen, 1995). Kasım ayından temmuz ayına kadar sürekli devam eden yumurtlama ve üreme dönemleri, Şubat- Mayıs arasında en yüksek performansa ulaşmaktadır. Yumurtaları pelajiktir. Genellikle yumurtalarını suyun üst katmanına yakın yerlere bırakmaktadırlar. Kuluçka süresi 5-10 gün olup yumurtalarının çapı 0,7-1,4 mm arasında değişmektedir. Yumurtadan çıktıktan sonra pelajik ortamda olan larvalar, ortamdan beslenirler. Sonbahara doğru, uzun bir zaman aralığında derinlere doğru çekilirler (Akşiray, 1987).

Üremenin yıl boyunca devam ettiği, fakat tüm aylarda düzenli bir seyir görülmez. Yumurtlama dönmelerine ilişkin çalışmalarda farklı zamanlar bildirilmekle birlikte genel olarak sonbahar (Ekim)-ilkbahar (Mayıs) arasında olduğu, en fazla yumurtlamanın kış (Ocak-Şubat) aylarında gerçekleştiği rapor edilmiştir (İşmen, 1995; Çiloğlu vd., 2001; Samsun, 2005).

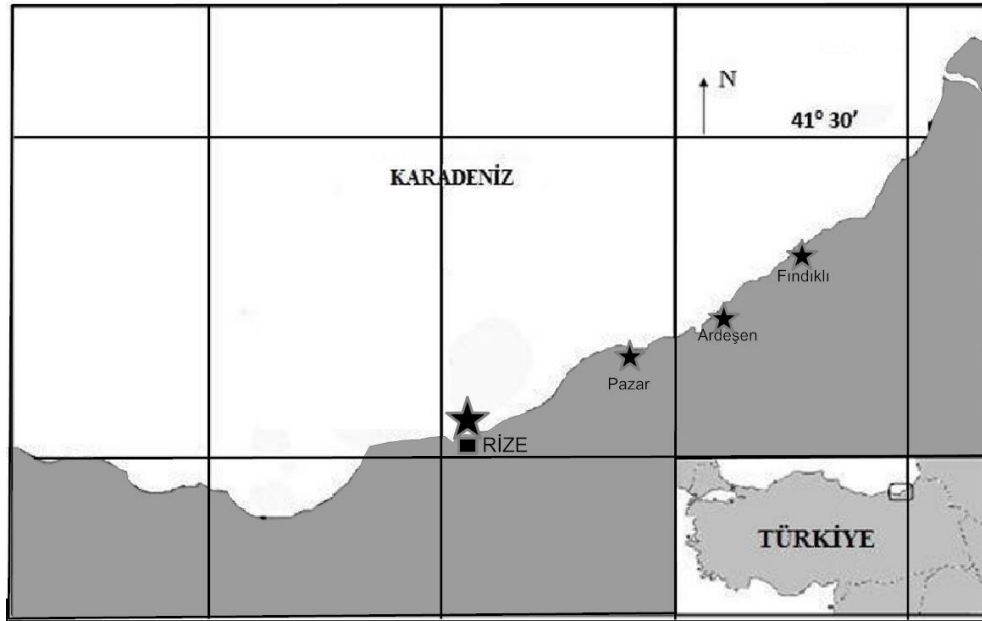


2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Örneklemeye

2.1.1. Çalışma Alanı

Bu çalışma Ekim 2020- Eylül 2021 tarihleri arasında Rize ili Merkezi kıyılarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi için her ay örnek alınarak, birim çabadaki av veriminin belirlenmesi için 2022 Ocak-Şubat-Mart-Nisan aylarında Merkez, Pazar, Ardeşen ve Fındıklı kıyılarında, Şekil 2, her ay veri alınarak yürütülmüştür. Mezgit avcılığında kullanılan dip ağları ile yapılan avcılıktan örnekler elde edilmiştir.



Şekil 2. Çalışma Sahası

2.1.2. Materyal

Tez sürecinde aylık periyotlarda olmak üzere 12 örneklemeye çalışması yapılarak 967 adet mezgit balığı (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann,1840) örneği kullanılmıştır. Örneklerin elde edilmesinde Dip uzatma ağları kullanılmıştır. Dip uzatma ağlarının göz açıklıkları 32-34-36 mm'den oluşmaktadır. Dip uzatma ağları ile elde edilen örnekler, Şekil 3, laboratuvara getirilerek incelenmiştir.



Şekil 3. Örneklenmiş mezgit balıkları

2.2. Örneklerin İncelenmesi

2.2.1. Boy ve Ağırlık Ölçümleri

Elde edilen örneklerin laboratuvarında total boy, vücut ağırlığı, gonad ağırlığı ve cinsiyet belirleme işlemleri yapılmıştır. Boy ölçümleri 0,1 mm'lik ölçüm cetveli yapılmıştır (Şekil 4). Gonad ağırlığı ve vücut ağırlığı 0,001 g hassasiyetli terazi ile tartılmıştır. Boy ve ağırlık arasındaki ilişkinin hesaplanmasında, $W=a*L^b$ şeklindeki denklem kullanılmıştır (Ricker, 1975). Boy-ağırlık ilişkisi, erkek, dişi ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

$$W=a*L^b \quad (1)$$

Bu denklemde L=Tam boy (cm), W=Balık ağırlığı (g) , a=Regresyon denkleminin kesişim noktası, b=Regresyon denkleminin eğim değeri ifade etmektedir.



Şekil 4. *Merlangius merlangus euxinus* bireyinin total boy ölçümü

2.2.2. Boy Frekans Dağılımı

Aylık boy frekans dağılımı 0,5 cm boy sınıflarına göre erkek ve dişi bireyler için hesaplanmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi ile boy dağılımları arasındaki istatistiksel fark bulunup bulunmadığı test edilmiştir. Erkek ve dişi bireylerde ortalama boylar arasındaki fark ise SPSS 15.0 programı t test ile hesaplanmıştır.

2.2.3. Eşey Tayini ve Cinsiyet Oranı

Cinsiyet tayini belirlenmesinde gonadların şekil ve renk gibi farklılıkları gözlemlenerek yapılmıştır. Mezgitin karın bölgesi anüsten itibaren yüzgeç boyunca açılmış ve karın boşluğunda bulunan gonadlar çıkarılarak, cinsiyet tayini yapılmıştır. Beyaz renkte yumuşak kaygan yapıda olanlar testis olarak tanımlanmış, yoğun kılcıl damar içeren pembemsi yapıda olanlar ovaryum olarak kabul edilmiştir. Holden ve Raitt, (1974). Dişi/erkek oranı (1/1) arasında farklılığın olup olmadığını ortaya koymak için MS Excel programında ki-kare testi (χ^2) ile test edilmiştir.

2.2.4. Gonad Olgunluk Safhalarının Belirlenmesi

Balıkların olgunluk dönemlerinin incelenmesi Bowers, (1974)'e göre modifiye edilerek yapılmıştır. Bu çalışmada eşeysel olgunluk beş ayrı dönemde değerlendirilmiştir. Olgunlaşmamış gonadlar, dişi bireylerde hafif mor-pembe-sarımsı renkte ve şeffaf görünürken, erkek bireylerde gonadlar ipliksi biçimde uzun ve açık kırmızı renkte görülmektedir. Bu dönem I. dönem olarak değerlendirilmiştir. Olgunlaşmaya başlamış gonadlar II. dönem olarak kabul edilmiş ve ovaryumlar kırmızı renkte, yarı şeffaf, yumurtalar gözle kısmen görülürken mikroskop altında tamamen seçilebilmektedir. Ovaryum zarı kalınlaşmaya başlamıştır. İncelemelerde I. ve II. dönemdeki gonadlar olgunlaşmamış olarak değerlendirilmiştir. Olgunlaşmış gonadlar çıplak gözle görülürken, ovaryumlar karın boşluğunun yarı uzunluğundan daha uzun görülür ve ovaryumun üzeri kalınlaşmış kan damarları ile kaplıdır. Renkleri açık pembemsi-sarı ve elastiki özellikteki zar ile örtülüdür. Bu dönem III. dönemdir. Yumurtlamanın başladığı IV. dönemde, ovaryum ve testisler vücut boşluğunun 2/3'sinden fazlasını kaplar. Ovaryumlar oranj ya da pembe görülür ve kan damarları ile çevrilmişlerdir. Yumurtalar, büyük saydam ve olgundurlar. Testisler beyazımsı krem renklidir. Yumurtalar atılmış ve üreme dönemi sonuna gelinmişken, yumurtalık

bu dönemde dinlenme dönemi sürecine girer. Bu dönem de V. dinlenme dönemidir. Ovaryumlar koyu kırmızı menekşe renginde, yumurtalık zarı kalınlaşmıştır. Ve kısa bir süre sonra ovaryumlar I. dönemdeki görünümünü almaya başlarlar (Ak, 2009).



Şekil 5. *Merlangius merlangus euxinus* bireylerinin dişi (ovaryum) ve erkek (testisler) gonadlarının görünümü

2.3. Yaş ve Büyüme Özellikleri

2.3.1. Otolitlerden Yaş Belirleme

Mezgit balıklarının yaşlarını belirlemek için otolitlerden yararlanılmıştır. Otolitler çıkarılıp temizlendikten sonra üzerinde tür, istasyon ve tarih bilgileri bulunan eppendorf tüplerine konulmuştur. Yaş tayininde her otolit önce alkol ile muamele edildikten sonra okuma işlemi yapılmaya çalışılmış, fakat yaş halkaları belirgin olarak görülememiştir. Bunun üzerine otolitler deniz suyu içerisinde (24-48 saat) bekletilerek tüm kalıntı dokulardan temizlenmiş ve otolit üzerinde yaş halkalarının görüldüğü tespit edilmiştir. Stereomikroskop altında doğrudan okuma yöntemi ile yaş tespiti yapılmıştır. 1440 otolit içerisinde her iki okuyucu tarafından aynı yaşta okunan toplam 967 balık değerlendirmeye alınmıştır. Otolitler büyütme oranı $\times 0,8$ ve $\times 8,0$ arasında olan dijital kamera kullanılarak görüntülenmiştir. Bütün otolitlere standart

işlem uygulanmış olup fotoğraflar aynı ışık şiddeti ve ölçümleme ayarlarında çekilmiştir. Yaş tayin işlemi otolitler üzerinde bulunan hyalin (kış) ve opak (yaz) halkaları sayılarak tespit edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. *M. merlangus euxinus* bireylerinin otolit görünümü

2.3.2. Yaş-Boy ve Boy-Ağırlık Ortalamaları

Yaşları tespit edilen ve ölçümleri yapılan 967 mezgıt balığının verilerin özetlenmesinde, değerlendirilmesinde, istatistiksel olarak karşılaştırılmasında ve grafiklerin oluşturulmasında MS. Excel yazılımından faydalanılmıştır. MS. Excel yazılımının otomatik hesaplama özellikleri kullanılmış olup bulunan değerlerin manuel olarak kontrol edilmiştir.

2.3.3. Büyüme Parametreleri

Mezgit örneklerinin ağırlıkça ve boyca büyümelerinin hesaplanmasında Von Bertalanffy büyüme denklemleri kullanılarak yapılmıştır (King, 1995; Sparre ve Venema, 1998). Büyüme Denklemi parametrelerinin hesaplanması; Sparre ve Venema (1992)'nin açıkladığı Ford-Walford yöntemindeki yaş boy ilişkisi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \quad (2)$$

Kullanılan formülde: L_t =t yaşındaki balık boyu, L_{∞} =t sonsuz kabul edildiğinde maksimum boy, t_0 =balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğu yaşı ifade etmektedir.

Büyüme performansı indeksi (ϕ') değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984).

$$\phi' = 2 \log L_{\infty} + \log K \quad (3)$$

Burada, L_{∞} ve K Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleridir. Yaş-ağırlık ve yaş-boy değerleri belirlenen mezigit balığının Von Bertalanffy büyüme modeline uygun parametreleri hesaplanmıştır (Pauly, 1980). Hesaplamalarda tüm örneklerin yaş-boy verileri modele dahil edilerek yapılmıştır. Hesaplanan verilerin diğer araştırmalardaki verilerle karşılaştırılması için Munro'nun büyüme performans indeksi (ϕ' -prime katsayısı) hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984). Dişi bireyler, erkek bireyler ve tüm bireyler için parametreler ayrı ayrı hesaplanmıştır.

2.3.4. Yaş Kompozisyonu

Popülasyonun yaş kompozisyonunu çıkarmak üzere yaş-boy verileri belirlenen 967 mezgitin yaş-boy değerleri kullanılarak yaş frekansları hesaplanmıştır. Yaş gruplarındaki birey sayıları belirlenerek toplam örnek sayısı içerisindeki bulunma yüzdeleri tespit edilmiştir. Bu şekilde baskın yaş grubunun ya da gruplarının tespiti yapılmıştır.

2.4. Üreme Özellikleri

2.4.1. Kondisyon Faktörü

Mezigit balıklarının Fulton'un kondisyon faktörüne göre hesaplanmasında aşağıdaki formülden faydalanılmıştır (Erkoyuncu, 1995).

$$K = \left(\frac{W}{L^b} \right) * 100 \quad (4)$$

K: Kondisyon faktörü, L: Balığın boyu (cm), W: Balığın Ağırlığı (g)

2.4.2. Gonadosomatik İndeksi

Balıklarda yumurtlama mevsimini ve cinsel olgunluk sürecini belirlemek için gonad-vücut ağırlıklarından yararlanarak yumurtlama periyodunu tahmin etmek için aşağıdaki formülden faydalanılmıştır (King,1995).

$$GSI = \left(\frac{GW}{W-GW} \right) * 100 \quad (5)$$

Formülde; GW: Gonad ağırlığını, W: Balık vücut ağırlığını ifade eder.

2.4.3. İlk Üreme Boyu

Balık stoklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetiminin sağlanabilmesi için ilk cinsi olgunluk yaşı ve ilk cinsi olgunluk boyunun bilinmesi gereklidir. Avcılığı yapılan balıkların %50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığı yaş ya da boy ilk cinsi olgunluk yaşı ve ilk cinsi olgunluk boyu olarak kabul edilmektedir. (Erkoyuncu, 1995). Boy gruplarına ayrılan bireylerin her boy grubundaki 3. ve üzeri safhada olan olgun bireylerin frekansları dikkate alınarak %50'sine karşılık gelen boy ilk cinsi olgunluk boyu olarak belirlenmektedir. Dişi bireylerin ve erkek bireylerin L_{50} değeri ve total boylara göre olgunlaşma oranları aşağıdaki denklemlerden faydalanılarak hesaplanmıştır (Bakhayokho, 1983).

$$P = \frac{1}{1+e^{a+b*TL}} \quad (6)$$

$$L_{50} = \frac{-a}{b} \quad (7)$$

Formülde, P: Olgunluk oranı, a ve b: Regresyon sabitleri, TL toplam balık boyudur (cm), %50 cinsi olgunluk boyu hesaplanan denklem sabitleri kullanılarak dişi ve erkek bireyler için - (a/b) formülüyle hesaplanmıştır.

2.5. Ölüm Oranlarının Tahmini

Doğal ölüm oranı (M) ve balıkçılık ölüm oranı (F) değerlerinin toplamı, toplam ölüm oranı (Z) parametresini verir. Belirli bir zaman diliminde stokta gerçekleşen ölümlerin toplamını ifade etmektedir.

Çalışmada toplam ölüm katsayısı (Z) hesabında balıkların ilk yakalama boyundan yararlanılarak aşağıdaki formülden hesaplanmıştır. (Beverton ve Holt, 1957).

$$Z=k*(L_{\infty}- \underline{L_c}) / (\underline{L_c} - L_c) \quad (8)$$

Formülde, Z =Toplam ölüm oranı, K =Büyüme katsayısı (yıl⁻¹), L_{∞} =Balığın asimptotik kuramsal boyu (cm), L_{ort} =kullanılan ortalama boy, L_c ortalama=büyüme sabitlerinde kullanılan balıkların ortalama boyu, L_c =ilk yakalanma boyu (Mezgit için 13 cm) ifade etmektedir.

Doğal ölüm katsayısı (M), hesaplanmasında Pauly (1980) tarafından düzenlenen formül kullanılmıştır. Yaş verilerinden elde edilen büyüme parametreleri değerleri kullanılarak doğal ölüm oranı (M) hesaplanmıştır. Bu formülde mezgitin yaşadığı ortamın ortalama sıcaklığı 15,2 °C olarak alınmıştır.

$$M=0,8 \exp(-0,0152-0,279 \ln(L_{\infty})+0,6543\ln(k)+0,463 \ln(T)) \quad (9)$$

Formülde, M =Doğal ölüm katsayısı (yıl⁻¹), L_{∞} =Balığın sonușmaz kuramsal boyu (cm), K =Büyüme katsayısı (yıl⁻¹), T =Habitatın yıllık ortalama sıcaklığı (°C) ifade etmektedir.

Toplam ölüm katsayısından (Z), doğal mortalite katsayısı (M) çıkarılarak balıkçılık ölüm katsayısı (F) hesaplanmıştır. Balıkçılık ölüm oranının (F), toplam ölüm katsayısına oranlanması ile İşletme oranı (E) hesaplanmıştır. İşletme oranı (E) değerinin 0,5'e eşit olması balıkçılığın optimum seviyede gerçekleştiğini, (E) değerinin 0,5'ten büyük olması popülasyon üzerindeki balıkçılık baskısının fazla olduğunu göstermektedir (Pauly, 1983).

$$F=Z-M \quad (10)$$

$$E=F / Z \quad (11)$$

Formüllerde; Z =Toplam ölüm oranı (yıl⁻¹), M =Doğal ölüm oranı (yıl⁻¹), F =Balıkçılık ölüm oranı (yıl⁻¹), E =İşletme oranı ifade eder.

2.6. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

Dört araştırma sahasında (Rize Merkez, Pazar, Ardeşen, Fındıklı) 2022 yılı içerisinde (Ocak-Şubat-Mart-Nisan) aylık olarak yapılan örnekleme çalışmalarında, geleneksel kıyı balıkçılarının kullanmış oldukları 32, 34 ve 36 mm göz açıklığına sahip galsama ağları ile elde edilen balık miktarlarından faydalanılmıştır. Avcılık faaliyetleri 1 gün (24 saat) ağın denizde kalması ile avlanan balık miktarları üzerinden birim çabadaki av miktarları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda aşağıdaki formül kullanılmıştır (Erkoyuncu, 1995).

$$CPUE = n/NL*t \quad (12)$$

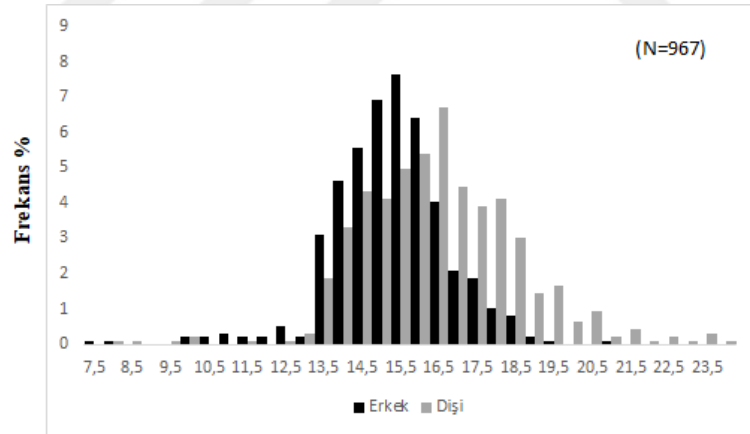
Formülde; n: Bir seferde yakalanan balık miktarı (kg), NL: Ağ uzunluğu (km), t: Ağın denizde kalma süresi (saat).

2.7. Bulgular

2.7.1. Popülasyon Yapısı

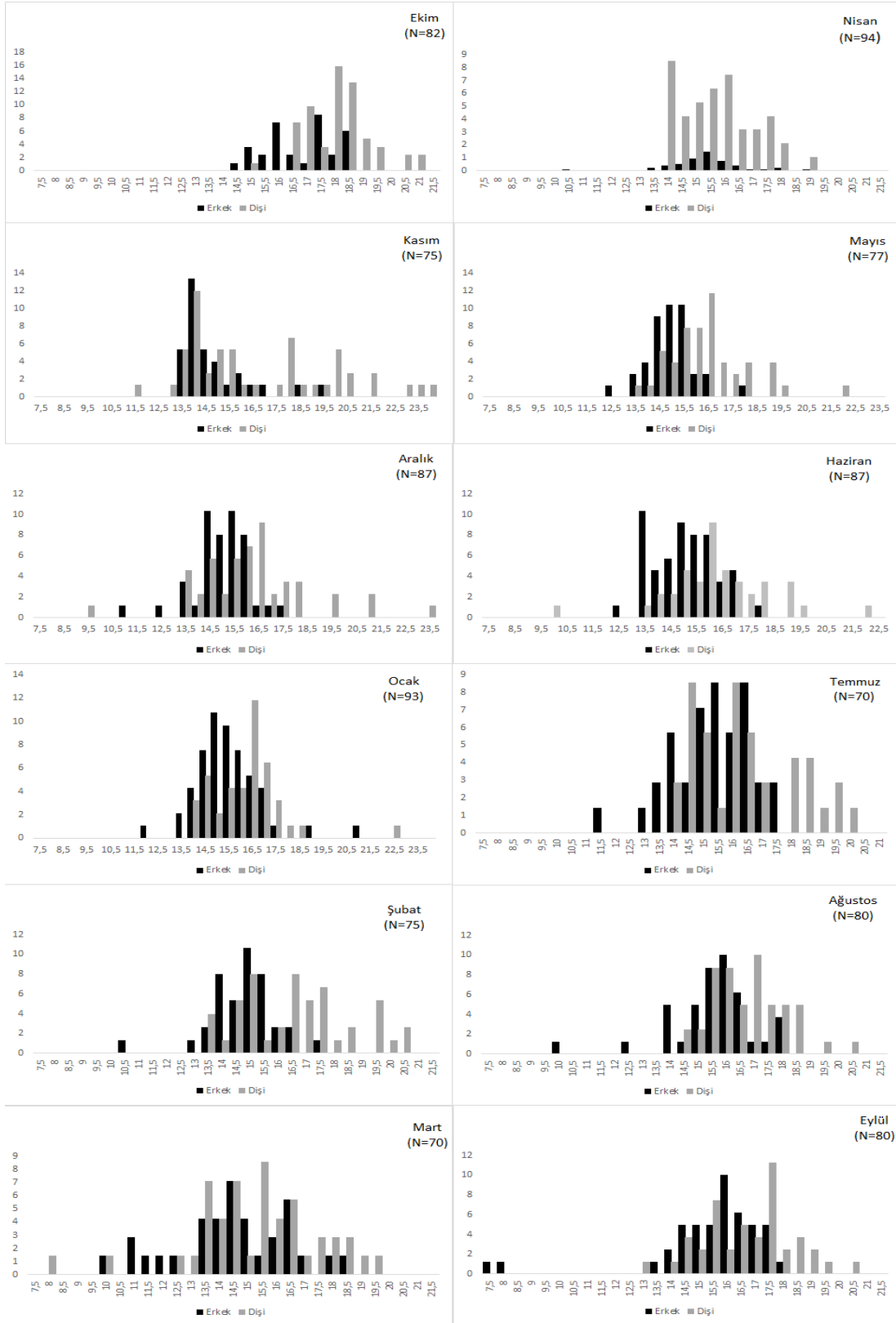
2.7.1.1. Boy Dağılımı

Rize Merkez kıyılarından Ekim 2020 ve Eylül 2021 tarihleri arasında elde edilen 967 mezigit balığının (516 dişi, 451 erkek) laboratuvarında biyolojik olarak incelemeleri yapılmıştır. Çalışmada erkek bireylerin toplam boyu 7,50 ve 20,60 cm (ortalama $15,08 \pm 0,071$ cm) ve dişi bireylerin toplam boyu ise 7,60 ve 23,6 cm arasında (ortalama $16,27 \pm 0,091$ cm) değiştiği tespit edilmiştir. Kolmogorov-Smirnov testi ile yapılan hesaplamada boy-frekans dağılımı dişi ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur (Kolmogorov-Smirnov test, $Z=0,396$, $P< 0,05$).



Şekil 7. *M. merlangus euxinus* bireylerinin boy frekans kompozisyonu

Aylık boy frekans dağılımı Şekil 12’de sunulmuştur. %50 cinsi olgunluk boyunun (avlanabilir boy) (13 cm) altında yakalanan balıklar yaklaşık %3 civarında olduğu görülmüştür.



Şekil 8. *M. merlangus euxinus* bireylerinin aylık boy frekans dağılımı

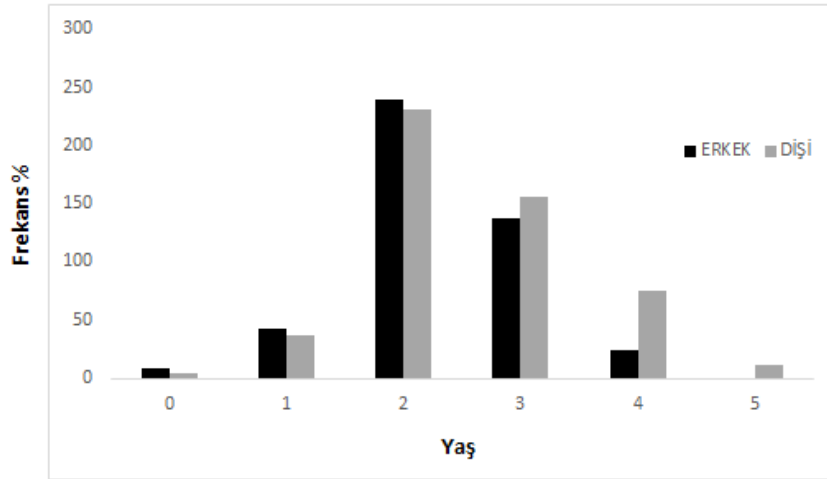
2.7.1.2. Eşey Oranı

İncelenen tüm mezigit örneklerinde, dişi/erkek oranı (1,14:1) olup istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur ($\chi^2=4,369$, $P<0,005$).

2.7.2. Büyümenin İncelenmesi

2.7.2.1. Yaş Kompozisyonu

Toplam 1440 mezigit balığının sagittal otoliti çıkartılmış okuyucular tarafından aynı yaşta okunan 967 sagittal otolitlerden değerlendirme yapılmıştır. En yaşlı bireyin dişilerde 5 yaşında ve erkeklerde ise 4 yaşında olduğu görülmüştür. Baskın yaş grubunun erkeklerde (%43,68) ve dişilerde (%42,05) 2 yaş olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 9).



Şekil 9. *M. merlangus euxinus* bireylerinin dişi ve erkek balıkların yaş kompozisyonu

Yaşı belirlenen balıkların toplam boyları tüm bireyler (n=967) için 7,5 – 23,6 cm (ortalama: $15,72 \pm 0,062$ cm) erkekler için 7,5 – 20,6 cm (ortalama: $15,08 \pm 0,071$ cm), dişiler için 7,60– 23,6 cm (ortalama: $16,28 \pm 0,091$ cm) olarak hesaplanmıştır. Erkek, dişi ve tüm bireylerin yaşlardaki minimum ve maksimum değerleri, ortalama boy ($\pm$ standart hata), ve yaşlardaki birey sayı değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. *M. merlangus euxinus* bireylerinin dişi, erkek ve tüm balıkların yaşlardaki ortalama $\pm$ standart hata (Lort. $\pm$ SH), minimum boy (Lmin) ve maksimum boy (Lmax) ile balık sayısı (N) değerleri

	Yaşlar	Ortalama boy (cm)	Standart Hata	Min (cm)	Max (cm)	N (adet)
Tüm Bireyler	0	9,45	0,323	7,5	11,3	13
	1	13,44	0,102	10,7	15,2	79
	2	14,94	0,039	12,1	16,8	471
	3	16,66	0,061	14,4	20,2	293
	4	18,63	0,138	16,5	23,2	99
	5	21,08	0,420	19,4	23,6	12
Dişi	0	8,98	0,370	7,6	9,8	5
	1	13,66	0,123	13,1	15,2	37
	2	15,13	0,056	13,4	16,8	231
	3	17,2	0,069	15,9	20,2	156
	4	18,9	0,160	17,1	23,2	75
	5	21,08	0,420	19,4	23,6	12
Erkek	0	9,75	0,440	7,5	11,3	8
	1	13,24	0,153	10,7	15	42
	2	14,75	0,051	12,1	16,5	240
	3	16,06	0,078	14,4	18,2	137
	4	17,78	0,189	16,5	20,6	24

Yaşı belirlenen balıkların toplam ağırlıkları tüm bireyler için 2,68 – 116,19 g. (ortalama: 34,59 $\pm$ 0,411 g.), erkekler için 2,68– 65,55 g. (ortalama: 30,10 $\pm$ 0,357 g.), dişiler için 3,05 – 116,19 g. (ortalama: 38,51 $\pm$ 0,657 g.) olarak hesaplanmıştır. Erkek, dişi ve tüm bireylerin yaşlardaki minimum ve maksimum değerleri, ortalama ağırlık ($\pm$ standart hata), ve yaşlardaki birey sayı değerleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. *M. merlangus euxinus* bireylerinin dişi, erkek ve tüm balıkların yaşlardaki ortalama $\pm$ standart hata (Lort. $\pm$ SH), minimum ağırlık (Lmin) ve maksimum ağırlık (Lmax) ile balık sayısı (N) değerleri

	Yaşlar	Ortalama Ağırlık (g)	Standart Hata	Min (g)	Max (g)	N (adet)
Tüm Bireyler	0	6,37	0,660	2,68	10,97	13
	1	22,72	0,428	10,98	22,08	79
	2	30,06	0,238	21,79	45,68	471
	3	37,8	0,442	30,02	66,5	293
	4	54,07	1,546	34,24	111,58	99
	5	82,27	5,412	54,93	116,19	12
Dişi	0	5,33	0,642	3,05	6,54	5
	1	23,69	0,538	22,21	28,08	37
	2	31,38	0,361	23,98	45,68	231
	3	41,38	0,569	32,2	66,5	156
	4	57,03	1,873	39,64	111,58	75
	5	82,27	5,412	54,93	116,19	12
Erkek	0	7,03	0,922	2,68	10,97	8
	1	21,86	0,622	10,98	26,21	42
	2	28,78	0,288	21,79	42,35	240
	3	33,74	0,499	30,02	47,77	137
	4	44,82	1,459	34,24	65,55	24

2.7.2.2. Büyüme Parametreleri

Büyüme modellerine göre L_{∞} değeri erkeklerde dişilere göre daha küçük olarak hesaplanmıştır. Bu değer erkeklerde 19,78 cm, dişilerde ise 24,12 cm olarak tespit edilmiştir. Büyüme katsayısı (K) değeri dişi bireyler için erkek bireylerden daha küçük olarak bulunmuştur. K değeri erkeklerde 0,3811 yıl⁻¹ arasında dişilerde ise 0,2993 yıl⁻¹ arasında hesaplanmıştır. Von Bertalanffy Büyüme denklemi parametrelerinden L_{∞} ve K değerleri kullanılarak büyüme performans indeks (Φ') değeri hesaplanmıştır. Φ' değeri erkekler için 2,173 ve dişiler için ise 2,241 olarak tespit edilmiştir.

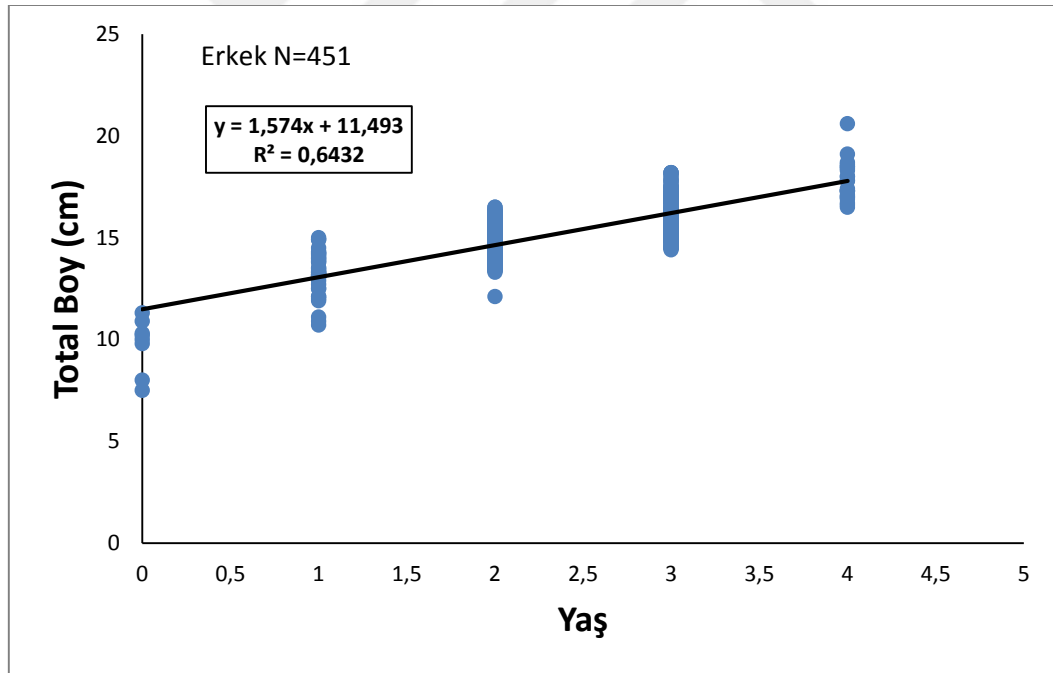
Tablo 4. *M. merlangus euxinus* bireylerinin büyüme modeli parametreleri.

Parametre	L_{∞}	k	t_0	W_{∞}	$Fi (\Phi')$
Genel	28,62	0,1815	-2,061	174,23	2,172
Dişi	24,12	0,2993	-1,296	109,73	2,241
Erkek	19,78	0,3811	-1,592	62,51	2,173

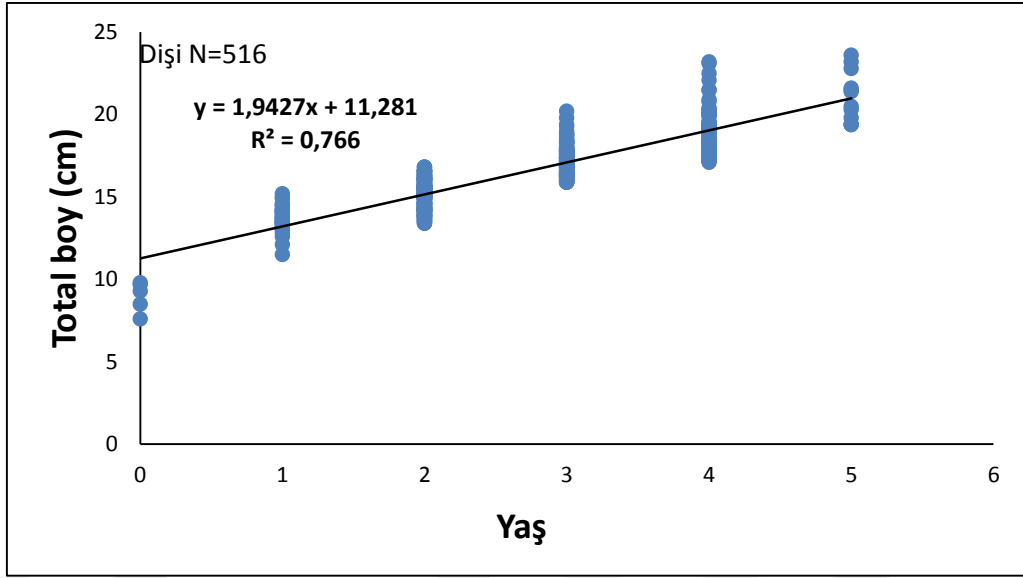
L_{∞} =asimptotik boy, K =büyüme katsayısı, t_0 =balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğundaki yaş, W_{∞} =asimptotik ağırlık, parametre, Φ' =büyüme performans indeksi.

2.7.2.3. Yaş-Boy İlişkisi

Otolitlerden yapılan yaş okumaları sonucunda *M. merlangus euxinus* erkek bireylerinin, 0+ yaş grubunda 11,30 cm, 1. yaş grubunda 15 cm, 2. yaş grubunda 16,5 cm, 3. yaş grubunda 18,2 cm ve 4. yaş grubunda 20,6 cm total boya ulaştıkları saptanmıştır. Dişi bireylerde ise 0+ yaş grubunda 9,80 cm, 1. yaş grubunda 15,2 cm, 2. yaş grubunda 16,8 cm, 3. yaş grubunda 20,2 cm, 4. yaş grubunda 23,2 cm ve 5. yaş grubunda ise 23,6 cm total boya geldikleri tespit edilmiştir (Şekil 10-11).



Şekil 10. *M. merlangus euxinus* erkek bireylerinin yaşa bağlı total boyları



Şekil 11. *M. merlangus euxinus* dişi bireylerinin yaşa bağlı total boyları

2.7.2.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

M. merlangus euxinus bireylerinden elde edilen total boy- ağırlık değerleri arasındaki ilişki $W=a.L^b$ büyüme denkleminde hesaplanmıştır (Şekil 12-13-14).

Boy-ağırlık ilişkisi erkek bireyler ve dişi bireyler için aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Dişi : $W=0,0161L^{2,7734}$ ($r^2=0,9253$)

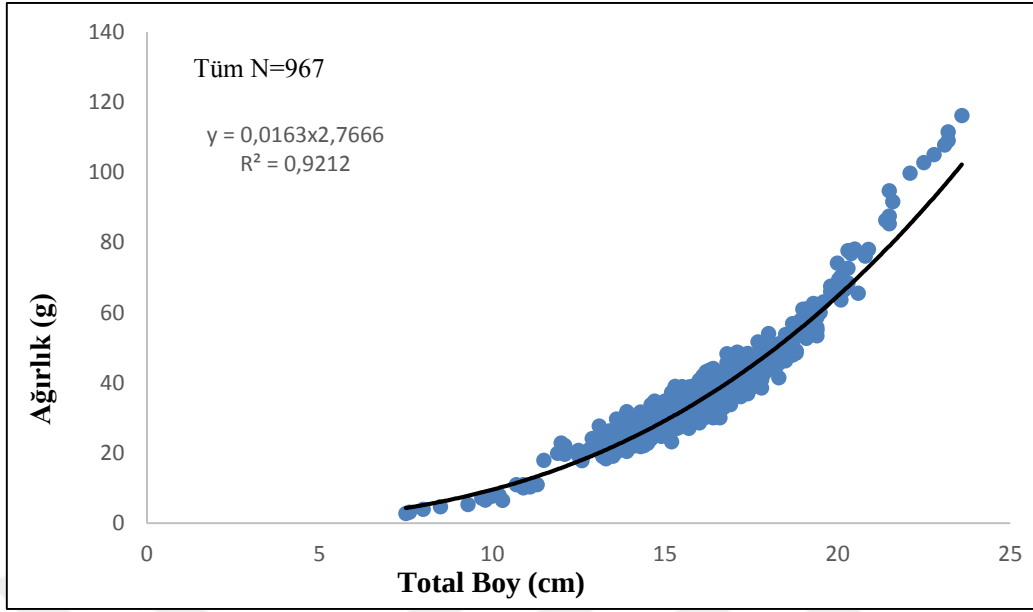
Erkek : $W=0,0191L^{2,7045}$ ($r^2=0,8948$)

Tüm bireyler : $W=0,0163L^{2,7666}$ ($r^2=0,9212$) (Tablo 5).

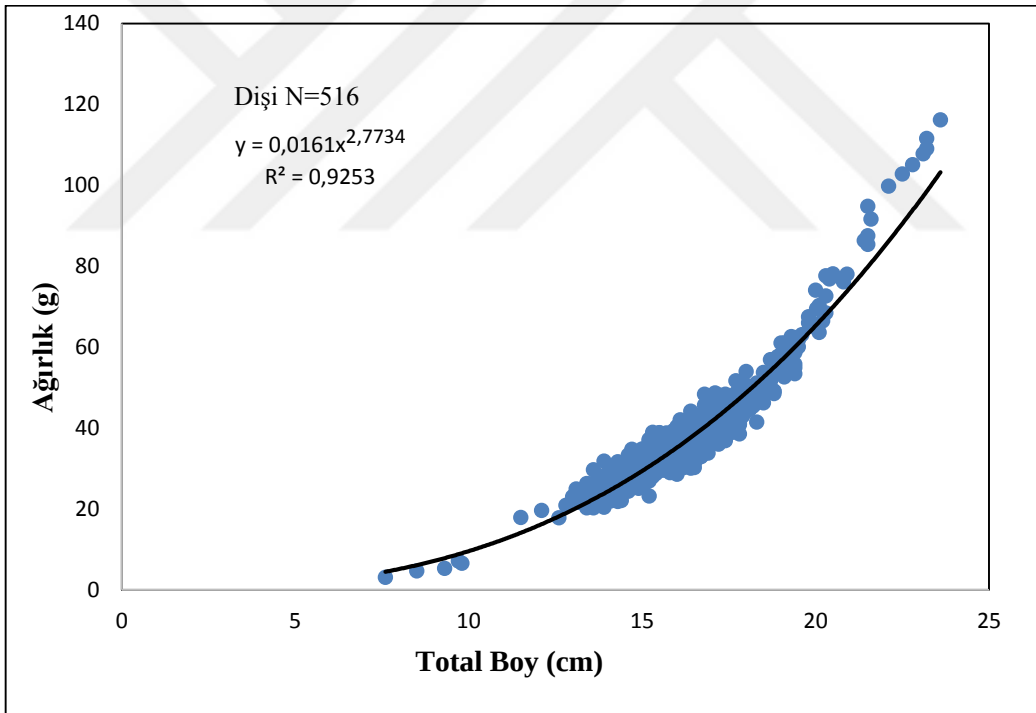
Boy-ağırlık denklemi eğim katsayısı (b) dişi ve bireylerde izometrik büyümeden ($b=3$) farklı bulunmuş ve araştırma bölgesinde negatif allometrik bir büyüme sergilediği gözlenmiştir.

Tablo 5. *M. merlangus euxinus* bireylerinin boy- ağırlık ilişkisi

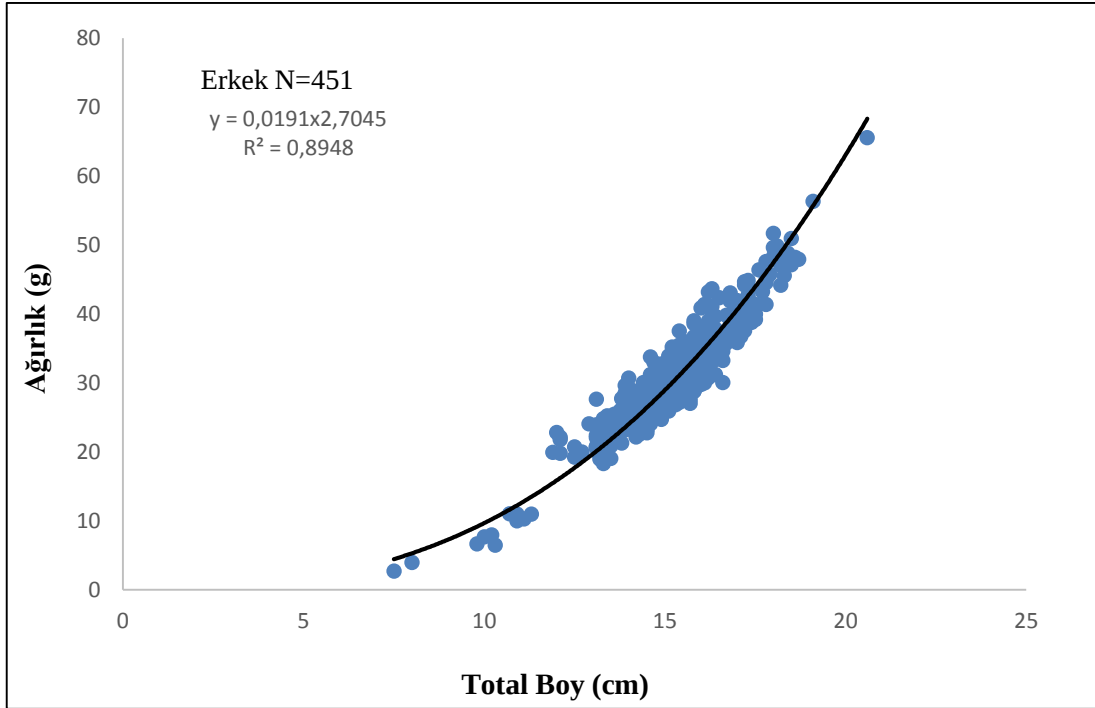
Cinsiyet	a	b	r^2
Tüm Bireyler	0,0163	2,7666	0,9212
Dişi	0,0161	2,7734	0,9214
Erkek	0,0191	2,7045	0,8948



Şekil 12. *M. merlangus euxinus* tüm bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 13. *M. merlangus euxinus* dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 14. *M. merlangus euxinus* erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

2.7.3. Kondisyon Faktörü

M. merlangus euxinus bireylerinin yıl içindeki kondisyon faktörü incelendiğinde en yüksek kondisyon faktörü değerinin tüm bireylerde aralık ayına (0,85) ait olduğu görülmektedir (Şekil 15).

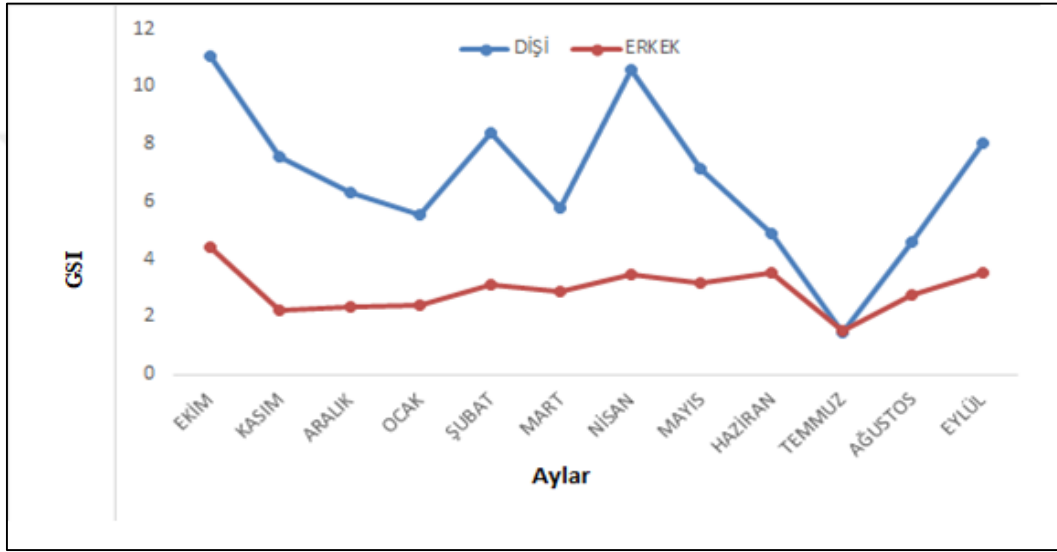


Şekil 15. *M. merlangus euxinus* bireylerinin aylık kondisyon faktörü

2.7.4. Üreme Özellikleri

2.7.4.1. Yumurtlama Zamanı ve Gonat Olgunluk Safhaları

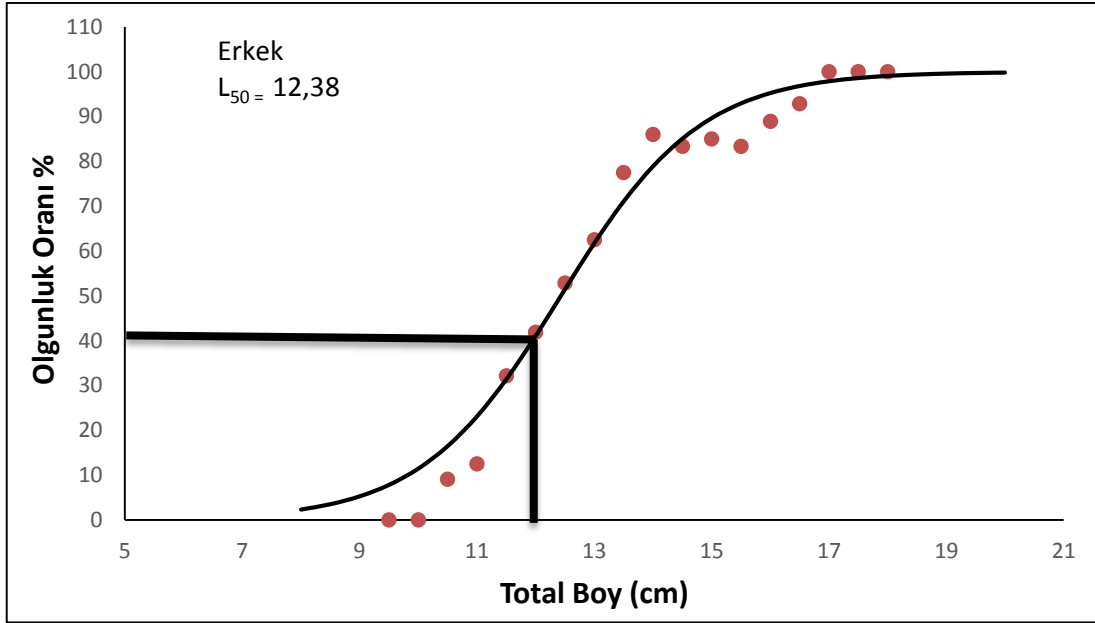
Toplam 967 (451 erkek ve 516 dişi) mezgıt bireyinin gonat olgunluk safhaları incelenerek hesaplanan aylık GSI değerleri Şekil 16'da sunulmuştur. Buna göre mezgıtın yoğun olarak yılda iki kez Ekim-Aralık ve Nisan-Temmuz ayları arasında ürediği tespit edilmiştir.



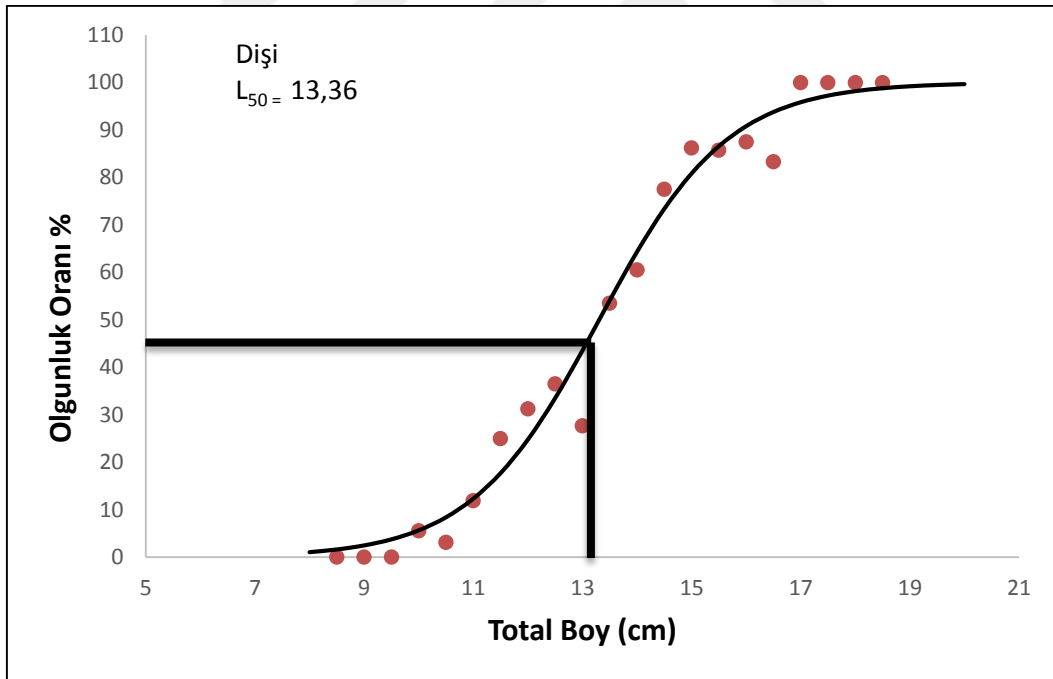
Şekil 16. *M. merlangus euxinus* bireylerinin dişi, erkek aylık gonadosomatik indeks (GSI) değerleri

2.7.4.2. Cinsi Olgunluk Boyu

Cinsiyetleri tespit edilen mezgıt bireylerinin gonadları olgunlaşmış ve olgunlaşmamış olarak ayrılmıştır. 451 erkek (174 olgun) ve 516 dişi (225 olgun) bireylerden olgunlaşmış bireylerin toplam bireylere oranlanması ile yüzde değerleri elde edilmiştir. Toplam boy ile yüzde olgunluk dereceleri arasındaki ilişkiyi gösteren a ve b katsayıları dişiler için a: 11,34, b:0,849 , erkekler için a: 10,44, b: 0,844 olarak hesaplanmıştır. Bu a ve b değerleri kullanılarak %50 cinsi olgunluk boyu L₅₀ dişiler için 13,36 cm ve erkekler için ise 12,38 cm olarak hesaplanmıştır (Şekil 17-18).



Şekil 17. *M. merlangus euxinus* erkek bireylerin %50 cinsi olgunluk boylarını gösteren toplam boy olgunluk oranı ilişkisi



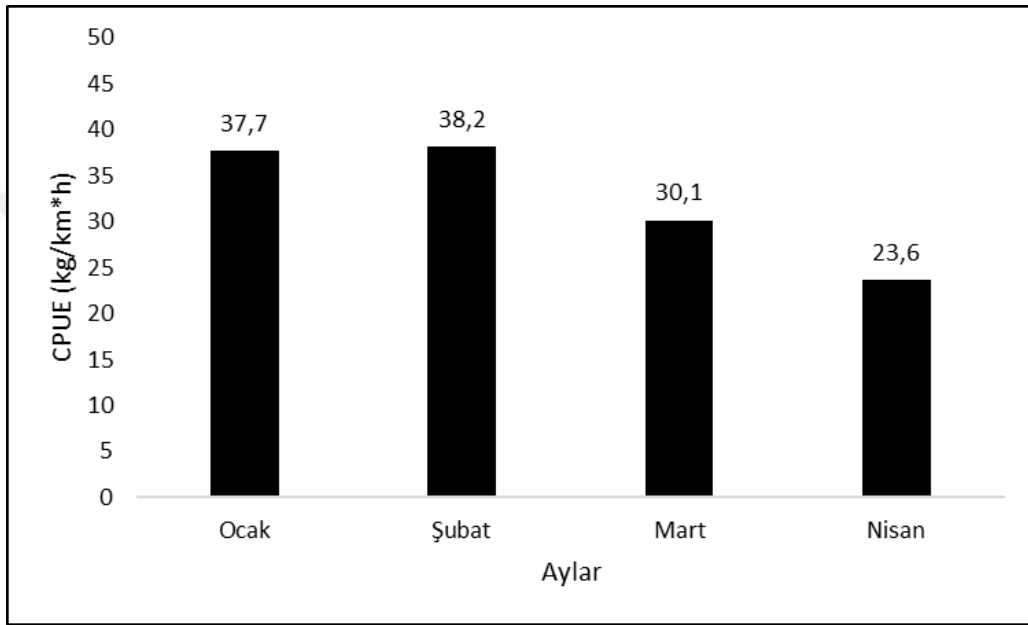
Şekil 18. *M. merlangus euxinus* dişi bireylerin %50 cinsi olgunluk boylarını gösteren toplam boy olgunluk oranı ilişkisi.

2.7.5. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

2022 yılı ilk dört ayında (Ocak-Şubat-Mart-Nisan) geleneksel kıyı balıkçılığında kullanılan uzatma ağıları ile yapılan 160 ticari avcılık operasyonundan

veriler alınmıştır. 160 operasyon sonucunda toplamda 5261,433 kg mezgıt avlanmıştır. Av verilerinden birim zamanda yakalanan av miktarı CPUE (kg/km x saat) aylara göre Ocak $37,68 \pm 30,31$ kg/km x saat, Şubat $38,18 \pm 47,76$ kg/km x saat, Mart $30,14 \pm 30,72$ kg/km x saat ve Nisan $23,63 \pm 25,91$ kg/km x saat olarak hesaplanmıştır.

Aylara göre bakıldığında birim çapadaki av miktarı en düşük Nisan ayında, en yüksek Şubat ayında hesaplanmıştır (Şekil 19).



Şekil 19. *M. merlangus euxinus* bireylerinin aylara göre birim zamanda yakalanan av miktarı (CPUE kg/km x saat)

2.7.6. Ölüm Oranları

Boy kompozisyonu belirlenen mezgıt balıklarının ilk yakalanma boyundan toplam ölüm oranı ($Z = 0,8612$), doğal ölüm oranı ($M=0,3685$), balıkçılığa bağlı ölüm oranı ($F=0,4927$), işletme oranı ($E = 0,5721$) olarak hesaplanmıştır.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

3.1. Popülasyon Yapısı

3.1.1. Boy Kompozisyonu, Eşey Oranı ve Ağırlık Dağılımı

Çalışma süresince aylık periyotlarda 12 ay olacak şekilde 32-34-36 mm göz açıklıkları ile kıyı balıkçılığı yapan balıkçıdan avladığı mezgit balıkları arasından rastgele seçim yapılarak 967 adet mezgit numunesi temin edilmiştir.

Cinsiyetleri belirlenen 967 adet mezgit balığının tamamında boy dağılımı 7,5 cm- 23,6 cm (ortalama $15,72 \pm 0,062$ cm) arasında değiştiği, ağırlık dağılımının 2,68 g-116,19 g (ortalama $12,78 \pm 0,411$ g) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Dişi balıkların toplam boyu 7,6 ve 23,6 cm arasında değiştiği (ortalama $16,27 \pm 0,091$ cm) ve erkeklerin toplam boyunun ise 7,5 ve 20,6 cm arasında değiştiği (ortalama $15,08 \pm 0,071$ cm) tespit edilmiştir.

Ağırlık kompozisyonu incelendiğinde yaşı belirlenen balıkların toplam ağırlıkları tüm bireyler için 2,68 – 116,19 g arasında olduğu (ortalama: $34,59 \pm 0,411$ g.), erkekler için 2,68– 65,55 g arasında olduğu (ortalama: $30,10 \pm 0,357$ g), dişiler için 3,05 – 116,19 g arasında olduğu (ortalama: $38,51 \pm 0,657$ g.) tespit edilmiştir. Dişilerin boy ve ağırlık bakımından erkeklerden daha fazla olduğu görülmüştür. Daha önceki yapılan çalışmalarda da bu yönde sonuçların bildirildiği görülmektedir. (İşmen, 1995, Genç vd., 1998, Samsun, 2005).

Araştırma süresince 967 mezgit incelenmiştir. 967 bireyin 516 adedi dişi ve 451 adedi erkek bireylerden oluşmaktadır. Dişi: erkek oranı 1,14:1 olarak dişilerin lehine hesaplanmıştır.

Karadeniz’de yapılan çalışmalarda bulunan eşey oranlarının 0,74:1-2,44:1 arasında değiştiği, en büyük- en küçük boylar 5,5-43,2 arasında değiştiği görülmüştür. Karadeniz’de mezgit balığı ile ilgili yapılan araştırmalara ait bulgular Tablo.6’da özetlenmiştir.

Karadeniz’de yapılan çalışmalara bakıldığında eşey oranlarının, boy ve ortalama boy verilerinin bizim çalışmamız ile uyumlu olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalardaki verilere genel olarak bakıldığında dişi bireylerin sayısının erkek bireylerden fazla olduğu görülmektedir. Erkek bireylerin dişi bireylerden daha kısa

yaşaması belli bir boy ve yaştan sonra popülasyonda eşey oranı dişi bireylerin lehine gerçekleşmektedir. İşmen (1995), 1990-1993 yılları arasında yaptığı araştırmada, dişi-erkek eşey oranını I yaş grubunda 1:1 olduğunu tespit etmiş ve ileri yaş gruplarında dişi bireylerin dominant olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda maksimum boylara genel olarak bakıldığında dişi bireylerin lehine olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda da maksimum boyların dişi bireylerde olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalarda boy verileri arasındaki farklılıkların olmasının nedeni olarak avcılık faaliyetinde kullanılan av araçlarının farklı ağ göz açıklığına sahip olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.



Tablo 6. Karadeniz’deki mezgit çalışmalarında bildirilen boy dağılımı, ortalama boy parametreleri ve eşey oranı

Çalışma	Bölge	Esey	Boy Aralığı (Cm)	Ortalama Boy (Cm)	(Dişi:Erkek)
Düzgüneş ve Karaçam, 1990	Doğu Karadeniz	♂	-	-	2,44:1
		♀	-	-	
		Σ	13,2-24,9	19,5±0,07	
Samsun, 1995	Orta Karadeniz	♂	-	13,25	0,87:1
		♀	-	13,57	
		Σ	-	13,4	
Genç vd., 1998	Doğu Karadeniz	♂	6,6-30,5	14,24±0,03	1,63:1
		♀	6,8-43,2	15,17±0,03	
		Σ	5,6-43,2	14,25±0,02	
İşmen, 1995	Karadeniz	♂	6,5-18,8	-	1,2:1
		♀	5,5-32,5	-	
		Σ	5,5-32,5	-	
Şahin ve Akbulut, 1997	Doğu Karadeniz	♂	-	-	1,56:1
		♀	-	-	
Samsun ve Erkoyuncu, 1998	Orta Karadeniz	Σ	9,0-24,0	14,53±0,07	0,86:1
Genç vd., 2002	Doğu - Orta Karadeniz	♂	9,9-20,5	13,9±0,15	1,68:1
		♀	9,5-25,4	16,0±0,17	
		Σ	7,5-25,4	14,4±0,12	
Samsun, 2005	Orta Karadeniz	♂	8,4-31,5	14,79±0,07	1,68:1
		♀	8,7-22,9	15,35±0,07	
		Σ	8,4-31,5	15,06±0,05	
Gönener ve Erkoyuncu, 2005	Orta Karadeniz	Σ	8,1-20,6	13,65±0,05	-
Ak vd., 2009	Doğu Karadeniz	♂	8,0-19,0	-	1,95:1
		♀	8,7-30,0	-	
		Σ	8,4-31,5	14,21±0,08	
Ak vd.,2011	Doğu Karadeniz	Σ	6,5-29,0	14,21±0,34	-
Kalaycı vd., 2007	Orta Karadeniz	♂	8,1-22,4	-	1,20:1
		♀	8,8-22,7	-	
		Σ	8,1-22,7	-	
Bilgin vd., 2012	Güneydoğu Karadeniz	♂	10,8-20,4	-	0,74:1
		♀	11,1-30,7	-	
		Σ	7,7-23,2	-	
Zengin vd., 2012	Orta Karadeniz	♂	7,6-18,1	-	1,05:1
		♀	7,6-18,1	-	
		Σ	5,8-23,2	-	
Sağlam ve Sağlam, 2012	Orta Karadeniz	♂	10,3-21,0	14,5±0,06	1,38:1
		♀	10,1-23,1	15,1±0,05	
		Σ	10,1-23,1	14,9±0,04	

Tablo 6 (Devam). Karadeniz’deki mezgit çalışlarında bildirilen boy dağılımı, ortalama boy parametreleri ve eşey oranı

Çalışma	Bölge	Esey	Boy Aralığı (Cm)	Ortalama Boy (Cm)	(Dişi:Erkek)
Reşat, 2013	Orta Karadeniz	♂	8,6-19,8	13,76±0,07	1,40:1
		♀	8,3-23,3	14,95±0,07	
		Σ	8,3-23,3	14,40±0,06	
Mazlum ve Bilgin 2014	Güneydoğu Karadeniz	♂	10,6-21,2	15,5±0,10	1,52:1
		♀	11,5-27,4	16,5±0,10	
		Σ	10,6-27,4	16,1±0,08	
Yoraz, 2015	Orta Karadeniz	♂	9,7-17,6	12,70±0,25	1,27:1
		♀	9,4-19,6	13,30±0,27	
		Σ	6,5-19,6	11,70±0,18	
Süer,2016	Orta Karadeniz	♂	8,3-18,5	-	1,39:1
		♀	8,1-28,2	-	
	MSA	Σ	5,0-28,2	9,85±0,03	1,42:1
		♂	6,9-17,6	-	
		♀	7,2-23,6	-	
Öztürk,2019	Doğu Karadeniz	♂	4,6-23,6	8,69±0,02	1,31:1
		♀	7,5-19,6	14,49±2,85	
		Σ	7,5-32,6	14,49±2,85	
Bu Çalışmada	Doğu Karadeniz	♂	7,5-20,6	15,08±0,071	1,14:1
		♀	7,5-23,6	16,28±0,091	
		Σ	7,5-23,6	15,72±0,062	

3.2. Büyümenin İncelenmesi

Yaş tayinleri yapılan mezgit bireylerinin yaş-boy değerleri kullanılarak von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri hesaplanmıştır. Erkek bireyler ve dişi bireyler arasında yapılan karşılaştırmada bireylerin farklı büyüme özelliği gösterdiği görülmüştür. Erkek bireylerde L_{∞} değeri düşük ve K değeri yüksek hesaplanmıştır. Bu sonuca göre erkek bireylerin dişi bireylere göre daha hızlı büyüdüğü maksimum boya daha erken yaşta ulaştıkları görülmüştür. Bu durumun popülasyon üzerindeki yüksek av baskısının bir sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir. Jennings vd., (1999) çalışmalarında uzun süre av baskısına kalan popülasyonlarda büyüme hızlarında artış görüldüğünü rapor etmiştir. Anderson (2008) ağırlıklı olarak genç bireylerden oluşan popülasyonların yüksek av baskısına maruz kalmaları durumunda büyüme hızının değişebileceğini rapor etmiştir. Karadeniz’de yapılan diğer çalışmalara bakıldığında (Tablo 7) bulunan değerlerin bu çalışmayla uygun olduğu, erkekler için L_{∞} boyu değerlerinin düşük, K değerlerinin ise yüksek hesaplandığı görülmüştür.

Tablo 7. Mezgit bireylerinin bazı araştırmacılar tarafından tespit edilen L_{∞} , k ve t_0 değerleri

Bölge	Çalışma	Eşey	L_{∞}	t_0	K
Doğu Karadeniz	Düzgüneş ve Karaçam, 1990	♀	-	-1,97	-
		Σ	31,9		-
Orta Karadeniz	Samsun, 1995	♀	-	1,31	
		Σ	39,73		
Orta Karadeniz	Özdamar ve Samsun, 1995	♂	-		-
		♀	-		-
		Σ	29,89	-1,44	-
Karadeniz	İşmen, 1995	♂	33,5	-1,08	0,17
		♀	40,4	-0,92	0,15
		Σ	39,1	-1,53	0,15
Doğu- Orta Karadeniz	Bingel vd., 1996	Σ	33,56	-0,54	0,300
Doğu Karadeniz	Şahin ve Akbulut, 1997	♂	35,93	-1,81	0,124
		♀	45,36	-1,81	0,101
Orta Karadeniz	Samsun ve Erkoyuncu, 1998	Σ	35,45	-2,04	0,138
Doğu Karadeniz	Genç vd., 1998	Σ	43,74	-1,962	0,103
		♂	37,19	2,198	0,114
Doğu Karadeniz	Çiloğlu vd., 2001	♀	52,5	2,399	0,092
		Σ	38,4	2,302	0,136
Karadeniz	İşmen, 2002	♂	37,2	-1,05	0,114
		♀	52,5	-0,97	0,092
Doğu Karadeniz	Genç vd., 2002	Σ	37,9	-	0,16
Doğu Karadeniz	Özdemir vd., 2006	Σ	31,33	-	0,201
Orta Karadeniz	Samsun, 2010	♂	29,83	-	0,157
		♀	39,00		0,106
Doğu Karadeniz	Bilgin vd., 2012	♂	18,95	-	0,900
		♀	20,29		0,805
		♂	26,26	-2,505	0,203
Orta Karadeniz	Sağlam ve Sağlam, 2012	♀	38,16	-2,583	0,124
		Σ	33,56	-2,654	0,141
Orta Karadeniz	Zengin vd., 2011	Σ	30,95		0,128

Tablo 7 (Devam). Mezgit bireylerinin bazı araştırmacılar tarafından tespit edilen L_{∞} , t_0 ve k değerleri

Bölge	Çalışma	Eşey	L_{∞}	t_0	K
Orta Karadeniz	Zengin vd., 2012	♀	-		0,161
		Σ	29,27		
Batı Karadeniz	Zengin vd., 2012	♀	-		0,119
		Σ	32,97		
Orta Karadeniz MSA	Süer,2016	♂	23,21	-1,796	0,230
		♀	37,19	-2,202	0,108
		Σ	38,72	-2,333	0,100
		♂	24,87	-1,955	0,194
		♀	31,54	-2,063	0,139
Orta Karadeniz KYSA		Σ	35,94	-2,313	0,109
		♂	19,78	-1,592	0,3811
		♀	24,12	-1,296	0,2993
Doğu Karadeniz	Bu Çalışmada	Σ	28,62	-2,061	0,1815

3.2.1. Yaş Kompozisyonu

12 aylık çalışma sürecinde elde edilen 967 adet mezgit balığının yaşları incelenerek popülasyonun yaş kompozisyonu çıkarılmıştır. Çalışmaya göre yaş dağılımı dişilerde 0-5 yaş, erkeklerde ise 0-4 olarak tespit edilmiştir.

Dişi bireylerde sıfır yaş grubu %0,51, bir yaş grubu %3,82, iki yaş grubu %23,8, üç yaş grubu %16,13, dört yaş grubu %7,75 ve beş yaş grubu %1,24, erkeklerde ise sıfır yaş grubu %0,82, bir yaş grubu %4,34, iki yaş grubu %24,81, üç yaş grubu %14,16, dört yaş grubu %2,48 olarak temsil edilmektedir. Erkek ve dişi bireylerde 2 ve 3 yaş gurubunun baskın olduğu, 3 yaşından sonra azalma olduğu görülmektedir. Bu azalmanın sebebinin ise avcılıkta kullanılan uzatma ağlarının ağ göz açıklığının küçük olmasından dolayı popülasyondaki büyük bireylerin avlanamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Karadeniz’de diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda Mazlum (2014) 0-6 yaş, Samsun (2005) 0-9 yaş ve Çiloğlu vd. (2001) 1-9 yaş, İşmen (2002) 1-9 yaş olarak bildirmişlerdir. Bu çalışma diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalar ile karşılaştırıldığında uzatma ağları ile örnekleme yapan (Mazlum,2014) ile benzerlikler görülürken, farklı av aracı trol ile örnekleme yapan çalışmalardan farklılıklar görülmüştür.

3.2.2. Boy-Ağırlık İlişkisi

Bu çalışmada boy-ağırlık ilişkisi tüm bireyler için $W=0,0163L^{2,7666}$ olarak hesaplanmıştır. Daha önceki yapılan çalışmalarda Düzgüneş ve Karaçam (1990) ve Reşat (2013) hariç tüm çalışmalarda hesaplanan b değerinin 3'den büyük olduğu görülürken bizim çalışmamızda b değeri 2,7045 olarak bulunmuştur. (Tablo 8). Büyümenin negatif allometrik olduğu görülmektedir.

Tablo 8. Karadeniz’de bazı araştırmacılar tarafından Mezgit bireylerinin tespit edilen a ve b değerleri

Bölge	Çalışma	Cinsiyet	a	b
Doğu Karadeniz	Düzgüneş ve Karaçam, 1990	♂	0,0182	2,717
		♀	0,0797	2,22
		Σ	0,0272	2,573
Orta Karadeniz	Samsun, 1995	♂	0,0038	3,248
		♀	0,0049	3,182
		Σ	0,0045	3,187
Doğu Karadeniz	Genç vd., 1998	♂	0,0056	3,111
		♀	0,0046	3,181
		Σ	0,0052	3,141
Karadeniz	İşmen, 1995	♂	0,0043	3,225
		♀	0,004	3,255
		Σ	0,0042	3,24
Doğu Karadeniz	Şahin ve Akbulut, 1997	♂	0,0048	3,151
		♀	0,0054	3,11
		Σ	0,0039	3,238
Doğu- Orta Karadeniz	Genç vd., 2002	♂	-	-
		♀	-	-
		Σ	0,0058	3,077
Orta Karadeniz	Samsun, 2005	♂	0,0043	3,196
		♀	0,0043	3,194
		Σ	0,0043	3,202
Doğu Karadeniz	Ak vd., 2009	♂	0,0036	3,273
		♀	0,0036	3,268
		Σ	0,0037	3,266
Orta Karadeniz	Kalaycı vd., 2007	♂	0,084	2,93
		♀	0,007	3,011
		Σ	0,0067	3,024
Güneydoğu	Bilgin vd., 2012	♂	0,012	2,813
		♀	0,005	3,145

Tablo 8 (Devam). Karadeniz’de bazı araştırmacılar tarafından Mezgit bireylerinin tespit edilen a ve b değerleri

Bölge	Çalışma	Cinsiyet	a	b
Orta Karadeniz	Zengin vd., 2012	♂	0,005	3,149
		♀	0,006	3,059
		Σ	0,005	3,172
Orta Karadeniz	Sağlam ve Sağlam, 2012	♂	0,0071	3,002
		♀	0,006	3,065
		Σ	0,0064	3,044
Orta Karadeniz	Reşat, 2013	♂	0,0162	2,674
		♀	0,0146	2,733
		Σ	0,0137	2,751
Orta Karadeniz	Yoraz, 2015	♂	-	-
		♀	-	-
		Σ	0,005	3,176
MSA	Süer,2016	♂	0,005	3,173
		♀	0,004	3,197
		Σ	0,005	3,16
KYSA		♂	0,004	3,208
		♀	0,004	3,25
		Σ	0,005	3,175
Doğu Karadeniz	Bu Çalışmada	♂	0,0191	27,045
		♀	0,0161	27,734
		Σ	0,0163	27,666

3.3. Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörleri aylık olarak incelendiğinde en yüksek değerin 0,85 ile Aralık ayına ait olduğu görülmektedir. Ocak ayından itibaren düşüş görüldüğü, Şubat-Ağustos arası ufak iniş çıkışların görüldüğü, kondisyon faktöründe en düşük değer 0,75 ile Ağustos ayında görüldükten sonra Eylül ayından itibaren yükseliş trendine girilmiş Aralık ayında pik yapmıştır. Öztürk (2019), Karadeniz’de yaptığı çalışmasında dişiler için en yüksek kondisyon değerini Aralık ayında, en düşük değeri ise Ağustos ayında, erkekler için en yüksek kondisyon değerini Aralık ayında, en düşük değeri ise Haziran ayında olduğunu rapor etmiştir. Reşat (2013), ise Karadeniz’de yapmış olduğu çalışmasında dişiler ve erkekler için en yüksek kondisyon değerinin Kasım ayında, görüldüğünü rapor etmiştir. Çalışmalarda görülen farklılıkların su sıcaklığına, beslenmeye ve gonad gelişim hızına bağlı olabileceği düşünülmektedir

3.4. Üreme Özellikleri

3.4.1. Yumurtlama Zamanı ve Gonat Olgunluk Safhaları

Bu çalışmada aylık gonadosomatik indeks (GSI) değerleri incelendiğinde mezgitin yoğun olarak yılda iki kez Ekim-Aralık ve Nisan-Temmuz ayları arasında ürettiği tespit edilmiştir.

Karadeniz’de yapılan diğer çalışmalarda Öztürk (2019), Mart-Temmuz ve Ekim-Ocak, Reşat (2013), Ocak-Mayıs ve Haziran ayları, Bilgin (2012), Yaz sonu, Sonbahar sonu ve Kış başlangıcı, Ak (2009), Kasım-Mart, Samsun (2005), Aralık-Mayıs, Kasım-Ocak ve Mart-Nisan, Genç, vd. (1998), İlkbahar ve Sonbahar, İşmen (1995), Ocak-Şubat ayları olarak ürettiği rapor edilmiştir.

3.4.2. Cinsi Olgunluk Boyu

Bu çalışmada dişi balıklar için ilk üreme boyu 13,36 cm, erkekler için ilk üreme boyu 12,38 cm olarak hesaplanmıştır. Karadeniz’de yapılan diğer çalışmalarda Öztürk (2019), erkekler ve dişiler için sırasıyla 12,6-13,30, Bilgin (2012) erkekler ve dişiler için sırasıyla 13,90-14,6, İşmen (1995), erkekler ve dişiler için sırasıyla 12,5-14,70 olarak rapor edilmiştir. Bu çalışmanın Karadeniz’de yapılan diğer çalışmalar ile benzer olduğu görülmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı’nın ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde mezgitin avlanma boyu 13 cm olarak verilmektedir. Bu çalışmada dişiler için elde edilen ilk üreme boyunun avlanabilir asgari boya yakın olması ve erkekler için hesaplanan ilk üreme boyunun avlanabilir asgari boyun altında olması stoklar üzerinde av baskısının olduğunu ve sürdürülebilir balıkçılık faaliyetleri açısından olumsuzluk olduğunu göstermektedir.

Tablo 9. Mezgit bireylerinin cinsi olgunluk boyunun tespit edildiği çalışmalar

Bölge	Çalışma	Genel	Erkek	Dişi
Karadeniz	İşmen, 1995	-	12,5	14,7
Orta-Doğu Karadeniz	Bingel vd., 1996	-	-	13
Doğu Karadeniz	Çiloğlu, 1997	12	-	-
Orta Karadeniz	Samsun, 2005	-	12,9	13,8
Doğu Karadeniz	Ak, 2009	-	15	-
Güneydoğu K.	Bilgin vd., 2012	-	13,9	14,6
Orta Karadeniz	Reşat, 2013	13,9	-	-
Orta Karadeniz	Süer,2016 MSA	-	12,05	13,15
Orta Karadeniz	Süer,2016 KYSA	-	11,53	12,49
Karadeniz	Öztürk,2019	-	12,6	13,3
Doğu Karadeniz	Bu çalışmada	-	12,38	13,36

3.5. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

Dört araştırma sahasından geleneksel kıyı balıkçılarının gerçekleştirmiş olduğu 160 ticari avcılık operasyonundan 5261.433 kg Mezgit balığı elde edilmiştir. Avcılık verilerinden birim çabadaki av miktarı ağırlık olarak (CPUE-kg/saat) hesaplanmıştır. Avcılığın %30,8'i Ocak ayında, % 29,03'ü şubat ayında, %22,92'si mart ayında, %17,97'sinin nisan ayında yapıldığı görülmektedir. Kış ayları olan ocak ve şubat ayında avcılık miktarının fazla olduğu, ilkbahar ayları olan mart ve nisan aylarında avcılık miktarının düştüğü görülmüştür.

Karadurmuş (2019), Karadeniz'de dip galsama ağları ile yapmış olduğu çalışmasında av miktarını dağılımını %58,2'si sonbaharda, %24,7'sinin kışın, %8,9'unun ilkbaharda, %8,1'inin yaz mevsiminde olduğunu, toplam avın %82,9'unun sonbahar ve kış aylarında olduğunu rapor etmiştir. Öztaş ve Balık (2012), Karadeniz'de yaptıkları çalışmalarında sonbahar mevsiminde birim çabadaki av miktarının fazla olduğunu, yaz mevsiminde birim çabadaki av miktarının en düşük olduğunu rapor etmiştir. Bu çalışmada da kış aylarında avcılık miktarlarının fazla olduğu ilkbahar ayında av miktarının giderek azaldığı görülmektedir.

3.6. Ölüm Oranları

İlk yakalama boyundan hesaplanan toplam ölüm oranı ($Z=0,8612 \text{ yıl}^{-1}$), balıkçılık ölüm oranı ($F=0,4927 \text{ yıl}^{-1}$), doğal ölüm oranı ($M= 0,3685 \text{ yıl}^{-1}$), ve işletme oranı ($E=0,5721 \text{ yıl}^{-1}$) olarak hesaplanmıştır. İşletme oranı (E) değerinin, 0,5'ten

yüksek değerde olması popülasyon üzerindeki avcılık baskısının yüksek olduğunu, işletme oranı değerinin 0,5'e eşit olması durumunda avcılığın optimum seviyede gerçekleştiğini ifade eder (Pauly, 1983).

Tablo 10. Mezgit bireylerinin diğer araştırmacılar tarafından tespit edilen E, F, M ve Z değerleri

Bölge	Çalışma	E yıl ⁻¹	F yıl ⁻¹	M yıl ⁻¹	Z yıl ⁻¹
Karadeniz	İşmen,1995	0,76	1,24	0,39	1,63
Orta Karadeniz	Samsun, 1995	0,86	1,72	0,29	2,01
Orta Karadeniz	Özdamar ve Samsun, 1995	0,72	0,98	0,38	1,36
Orta Karadeniz	Samsun ve Erkoyuncu, 1998	0,77	0,89	0,26	1,15
Doğu Karadeniz	Genç vd., 1998	0,78	0,82	0,23	1,05
Doğu Karadeniz	Genç vd., 2002	0,71	0,61	0,25	0,86
Orta Karadeniz	Samsun, 2005	0,83	1,11	0,23	1,34
Orta Karadeniz	Sağlam ve Sağlam, 2012	0,84	1,41	0,27	1,68
Orta Karadeniz	Zengin vd., 2012	0,71	0,75	0,31	1,05
Batı Karadeniz	Zengin vd., 2012	0,78	0,85	0,24	1,09
Orta Karadeniz	Süer,2016 MSA	0,78	0,83	0,23	1,06
Orta Karadeniz	Süer,2016 KYSA	0,81	1,1	0,25	1,35
Doğu Karadeniz	Bu Çalışmada	0,57	0,49	0,36	0,86

Karadeniz'de diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda işletme oranının 0,5'ten yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 10). Bu sonuca göre uzun yıllar mezgit popülasyonu üzerinde av baskısının olduğu ve avcılığının fazla yapıldığı görülmektedir.

3.7. Öneriler

Ülkemiz denizlerinde yapılan avcılık miktarlarına bakıldığında avcılık yoluyla üretim en fazla Karadeniz'de yapılmaktadır. Mezgit balığıda avcılığı yapılan ekonomik öneme sahip türlerden biridir. TUİK tarafından açıklanan veriler incelendiğinde mezgit avcılığı miktarlarında yıllara göre dalgalanmalar olduğu önceki yıllara göre av miktarlarının düştüğü görülmektedir. Mezgit balığı hem endüstriyel balıkçıların hem de geleneksel kıyı balıkçılığının hedef türleri arasındadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu 5/1 Ticari Amaçlı su ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkındaki Tebliğe göre her yıl Karadeniz'de 12 m ve üzeri boy gurubundaki balıkçı gemileri için 15 Nisan-1 Eylül arasında av

yasakları başlamaktadır. Fakat geleneksel kıyı balıkçıları için uzatma dip ağları ile avcılık yapan 12 m altındaki balıkçı gemileri için herhangi bir yasak bulunmamaktadır. Yıl boyunca uzatma ağları ile avcılık yapılmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı'nca bölgesel ve türlere yönelik düzenlemeler yapılması gerektiği düşünülmektedir. Üreme dönemlerinin dikkate alınarak hem endüstriyel balıkçılara hem de geleneksel kıyı balıkçılarına mezgıt avcılığının yasaklanması gerekmektedir. Bu şekilde üreme dönemlerinde stok üzerindeki av baskısı azaltılacaktır. Stokların gelişimine ve sürdürülebilirliğine katkı sağlanacaktır.

Tarım ve Orman Bakanlığı'nca yayınlanan tebliğe göre mezgıt balığının avlanabilir asgari boyu 13 cm olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada %50'ye karşılık gelen cinsi olgunluk boyu dişilerde 13,36 cm ve erkeklerde ise 12,38 cm olarak hesaplanmıştır. Bu durum stok üzerinde av baskısının olduğunu göstermektedir. Bunun yanında avcılıkta kullanılan uzatma ağlarının göz açıklığı ile ilgili bir düzenleme olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada CPUE ile ilgili veriler toplanırken kıyı balıkçılarının 36-34-32 mm göz açıklığına sahip ağları kullandıkları, av verimi düşük olduğundan dolayı göz açıklığının 28 mm kadar düştüğü balıkçılar tarafından beyan edilmiştir. Stokların etkin bir şekilde yönetilmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması için seçiciliğe ağ göz açıklıklarına tebliğde düzenleme getirilmelidir.

Ülkemizin, Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre denizlerimizde 15.302 balıkçı gemisi bulunduğu bunun 13.701 adedinin 12 m altındaki kıyı balıkçılığı yapan balıkçı gemilerinden ve 1601 adedinde 12 m üzeri endüstriyel balıkçılık yapan (trol+gırgır) balıkçı gemilerinden oluştuğu ve yüksek bir kapasitede avcılık filosuna sahip olduğu görülmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca 2012-2018 yılları arasında 12 m ve üzeri balıkçı gemisini avcılık filosu dışına çıkaranlara destekleme yapılmıştır. Bu destekleme modeli ile 12 m üzeri olan 364 balıkçı gemisi avcılık filosu dışına çıkarılmıştır. Benzer bir destekleme modeli tüm balıkçı gemilerine uygulanarak avcılık filosu kapasitesinin düşürülerek balık popülasyonları üzerindeki av baskısı azaltılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Ak, O., Özdemir, G., Genç, Y., Kutlu, S. ve Alkan, A., 2008. Trabzon kıyılarında balık yumurta ve larvalarının dağılımı ile ekonomik demersal balıklardan mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) ve barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess, 1927)'nın yumurta üretiminin incelenmesi. TÜBİTAK Proje No:107 0 635 Kaşüstü-Trabzon. 29., 141-142., 147 s.
- Ak O., Kutlu S., Genç Y., Haliloglu H.I., 2009. Length frequency, length-weight relationship and sex ratio of the whiting, *Merlangius merlangus* in the Black Sea, Turkey, Balıkesir Universty Journal Inst. Science, 11 (2), 37-43.
- Ak, O., 2009. Trabzon Kıyılarında Balık Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ile Ekonomik Demersal Balıklardan Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) ve Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess, 1927)'nın Yumurta Üretiminin İncelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye, 107-149 s.
- Ak O., Kutlu S. ve Aydın I., 2011. Trabzon kıyılarında demersal tür dağılımı ve ekonomik balıkların yoğunluk miktarı. Journal of FisheriesSciences.com, 5(2), 99-106.
- Akşiray, F., 1987. Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İstanbul Üniversitesi, Rektörlük Yay. No: 3490, İstanbul, 811 s.
- Anderson C. N., Hsieh C. H., Sandin S. A., Hewitt R., Hollowed A., Beddington J., May R. M., Sugihara G., 2008. Why fishing magnifies fluctuations in fish abundance, Nature, 452 (7189), 835-839.
- Atalay İ., 1991. Türkiye Coğrafyası (Genişletilmiş 2. Baskı). Yeniçağ Basın-Yayın Sanayi ve Ticaret Limitet Şirketi, Ankara.
- Atasoy E. G., Erdem Ü., Cebeci M., Yerli B., 2006. Marmara Denizi mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) balığının bazı biyolojik özellikleri, Su Ürünleri Dergisi, 23 (1).
- Bakhayokho, M., 1983. Biology of the cuttlefish *Sepia officinalis* hierreda off the Senegal coast. FAO Fish Technical Paper, 231:204-263.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J., 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Population. Ministry Agriculture and Fisheries, ISBN 978-94-011-2106-4, 515 s.
- Bilecenoğlu M., Kaya M., Cihangir B., Çiçek E., 2014. An updated checklist of the marine fishes of Turkey, Turkish Journal of Zoology, 38 (6), 901-929.
- Bilgin S., Bal H., Taşçı B., 2012. Length based growth estimates and reproduction biology of whiting, *Merlangius merlangus euxinus* (Nordman, 1840) in the Southeast Black Sea, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12 (4).

- Bingel F., Bekiroğlu Y., Gücü A. C., Niermann U., Kıdeyş A. E., Mutlu E., Doğan M., Kayıkçı Y., Avşar D., Genç, Y., Okur H., Zengin M., 1996. Karadeniz Stok Tespiti Projesi Final Raporu, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İçel ve Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Trabzon, DEBÇAG 74/G, DEBÇAG 139/G ve DEBAG 115/G, 172.
- Bowers A.B.,1954. Breeding and growth of whiting *Gadus Merlangius* L. In isle of man waters, Marine biology station, Port Erin
- BSGM, 2020. Ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 2020–2024 dönemi 5/1 numaralı tebliğ. Tebliğ No:2020/20, Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- BSGM,2021. Su Ürünleri İstatistikleri, 2021, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E., Okumuş, İ., 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü, Potansiyeli, Mevcut Durumu ve Çözüm Önerileri. İTO Yayın No: 1999-2.
- Çiloğlu, E., Şahin, C., Zengin, M. ve Genç, Y., 1999. Doğu Karadeniz, Trabzon-Yomra sahillerinde mezgıt (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) balığının bazı popülasyon parametreleri ve üreme döneminin tespiti. 835 s.
- Çiloglu E., Şahin C., Zengin M., Genç Y., 2001. Doğu Karadeniz, Trabzon- Yomra sahillerinde mezgıt (*Merlangus merlangus euxinus*, Nord., 1840) balığının bazı populasyon parametreleri ve üreme döneminin tespiti, Türk J. Vet. Anim. Sci., 25:831-837.
- Çiloğlu, E., Şahin, C., Gözler, A. M ve Verep, B., 2002. Mezgıt balığının (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) Doğu Karadeniz sahillerinde vertikal dağılımı ve toplam av içindeki oranı. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 303-309s.
- Demirkalp, F.Y., 1992. Bafra Balık Gölleri (Balıkgözü-Uzungöl)’nde yaşayan *Cyprinus carpio* (Linnaeus,1758), *Mugil cephalus* (Linnaeus,1758) ve *Stizostedion licioperca* (Linnaeus,1758)’in üreme biyolojileri. 311 – 322.
- Demirsoy, A., 1999. Genel ve Türkiye Zoocografyası “Hayvan Coğrafyası” Meteksan A.S. Ankara, 965 s.
- Düzgünes, E. ve Karaçam, H., 1990. Dogu Karadeniz’ deki mezgıt (*Gadus euxinus* Nord., 1840) balıklarında bazı populasyon parametreleri, et verimi ve biyokimyasal kompozisyonu. Doga Turkish Journal of Zoology, 14, 345-352.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Erdem, E., Özdemir Birinci, Z., 2007. Dip Trolü İle İki Farklı Derinlikte Avlanan Mezgıt (*Gadus merlangus euxinis*, N. 1840) Balığının Av ve Boy Kompozisyonunun Değişimi. Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3-5(3-4),395-400.

- Erkoyuncu, İ. 1995. Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği ders kitabı. OMÜ,Yayınları. Yay. No: 95. Samsun, 265 s.
- FAO, 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, ISBN: 978-92-5-109185-2, 200 s. 5-6.
- Fischer, W., Bauchot M.L. and Schneider, M., 1987. Fiches FAO (Food and Agricultural Organization) D'identification Des Espèces Pour Les Besoins De la Pêche. (Rev 1), Méditerranée Et Mer Noire. Zone De Pêche, 37(2),761-1530.
- Fisher W., Scheneider M., Bouchot M. L., 1987. Mediterranee et Mer Noire zone de peche 37, Volume II Vertebrates. Des Natios Unies Pour L'Alimentation Et L'Agriculture, FAO et CEE Rev., Roma, 1529.
- Genç, Y., Zengin, M., Başar, S., Tabak, İ., Ceylan, B., Çiftçi, Y., Üstündağ C., Akbulut, B. ve Şahin, T., 1998. Ekonomik deniz ürünleri araştırma projesi. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Trabzon, TAGEM/IY/96/17/3/001 (1988-1996),127-156 s.
- Genç Y., Mutlu C., Zengin M., Aydın İ., Zengin B., Tabak İ., 2002. Doğu Karadeniz'deki av gücünün demersal balık stokları üzerine etkisinin tespiti sonuç raporu, TAGEM, Trabzon Su Ürünleri Mekez Araştırma Enstitüsü, Proje No: TAGEM/IY/97/17/03/006, 114.
- Gönener, S. ve Erkoyuncu, İ., 2005. Orta Karadeniz'de dip trolünün av kompozisyonu ve etkileyen faktörler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 36(1) :45 – 52 s.
- Holden, M.J. and Raitt, D.F.S., 1974. Manual of fisheries science. Part: 2-Methods of resource investigation and their application. FAO Fisheries Technology Report, 115-214.
- Ivanov L., Beverton R. J. H., 1985. The fisheries resources of the Mediterranean. Part 2. Black Sea, Etud. Rev. CGPM/Stud. Rev. CFCM, (60), 135.
- İsmen A., 1995. The Biology and population parameters of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann) in the Turkish coast of the Black Sea. PhD. thesis, Middle East Technical University, Mersin, 50994.
- İsmen A., 2002. A preliminary study on the population dynamics parameters of whiting, (*Merlangus merlangus euxinus*) in the Turkish Black Sea Coastal waters, Turk J. Zool., (26), 157-166.
- Jennings S., Greenstreet S. P. R., Reynolds J. D., 1999. Structural change in an exploited fish community: A consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories, Journal of Animal Ecology, Vol., 68 (3), 617-627.

- Kalaycı, F., Samsun N., Bilgin S., Samsun O., 2007. Length-weight relationship of 10 species caught by bottom trawl and midwater trawl from the middle Black Sea, Turkey, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 7, 33-36.
- Karadurmuş U., 2019. Mezgit avcılığında kullanılan derin su serpmesinin yapısal-operasyonel özellikleri ve dip galsama ağları ile kıyaslanması. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 543658
- Kideys A. E., Kovalev A. V., Shulman G., Gordina, A., Bingel, F., 2000. A review of zooplankton investigations of the Black Sea over the last decade, J. Mar. Syst., 24 (3), 355-371.
- King, M., 1995. Fisheries biology, assessment and management. fishing news books, Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford., 341 p.
- Mazlum R. E., Bilgin S., 2014. Age, growth, reproduction and diet of the whiting, *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840), in the southeastern Black Sea, Cah. Biol. Mar, 55, 463-474.
- Mee, L. D., 1992. The Black Sea in crisis. A need for concerted international action. Ambio, 21, 278-286.
- Milić D., Kraljević M., 2011. Biometry analysis of the whiting, *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) from the northern Adriatic Sea, Acta Adriatica, 52 (1), 125-135.
- Oğuz T., Tuğrul S., 1998. Denizlerimizi genel oşinografik özelliklerine toplu bir bakış, Türkiye Denizlerinin ve Çevre Alanlarının Jeolojisi (Editör: Görür N.), Tübitak Üniversite-MTA.Ulusal Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği Prog., İstanbul, 1-21.
- Özdamar E., Samsun O., 1995. Determinations of some population parameters of whiting (*Gadus merlangus*) in Samsun Bay, Black Sea, Ondokuz Mayıs Un. J. Sci., 6 (1): 128-140.
- Özdamar, E., Samsun, O., Kihara, K and Sakuramoto, K., 1996. Stock assesment of whiting, *Merlangius merlangus euxinus* along the Turkish Coast of Black Sea. Journal of Tokyo Univ. Of Fisheries, Vol.82, No 2, 135-149.
- Özdemir S., Erdem Y., Sümer Ç., 2006. Kalkan (*Psetta maxima*, Linnaeus, 1758) ve Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordman 1840) balıklarının yaş ve boy kompozisyonundan hesaplanan bazı populasyon parametrelerinin karşılaştırılması, Anadolu Journal Of Agricultural Sciences, 21(1), 71-75.
- Özdemir, S., Erdem, E., 2011. Karadeniz'in farklı av sahalarında demersal trol ile avlanan mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*, N.) ve barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, E.) balıklarının av miktarları ve boy kompozisyonlarının karşılaştırılması. Journal of Fisheries Sciences. 5(3), 196-204

- Öztaş M., 2011. Güneydoğu Karadeniz’de (Ordu, Giresun) üç farklı istasyonda yakalanan mezgıt (*Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758)) balıklarında büyüme parametrelerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 309105.
- Öztaş, M. ve Balık, İ., 2012. Güneydoğu Karadeniz’in Üç Farklı Kıyusal Bölgesinde (Ordu-Giresun) Yapılan Galsama Ağları İle Mezgıt Balığı (*Merlangius merlangus* Linnaeus, 1758) Avcılığında Elde Edilen Cpue Değerlerinin Karşılaştırılması, Journal of Fisheries Sciences.com, 6, 4, 287-296.
- Öztürk, E. (2019). Doğu Karadeniz’de mezgıt (*Gadus merlangus euxinus*, Nordmann, 1840)’nın histolojik metotla üreme biyolojisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 75 s.
- Pauly, D., 1980. A selection of simple methods for assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Circulars, No: 729, 54.
- Pauly, D., 1983. Length-converted catch curves, a powerful tool for fisheries research in the tropics (Part I). ICLARM Fishbyte, 1(2), 9-13.
- Pauly, D. and Munro, J.L., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. ICLARM Fishbyte, 2(1), 21.
- Reşat H., 2013. Sinop yöresinde avlanan mezgıt (*Merlangius merlangus*) ve barbunya (*Mullus barbatus*) balıklarının bazı üreme özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 343186.
- Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of Fisheries Research Board of Canada, 191-382.
- Sağlam N. E., Sağlam C., 2012. Population parameters of whiting (*Merlangius merlangus euxinus* L., 1758) in the south-eastern Black Sea, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12(4).
- Samsun, O., 1995. Orta Karadeniz’de 1991-1994 su ürünleri av dönemlerinde dip trolleri ile avlanan mezgıt (*Gadus merlangus euxinus* Nord. 1840) balığının balıkçılık biyolojisi yönünden araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi, Sayı:4:273-282. DOI /10.3153/AR18004.
- Samsun, N. ve Erkoyuncu, İ., 1998. Sinop yöresinde (Karadeniz) dip trolleri ile avlanan mezgıt (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) balığının balıkçılık biyolojisi yönünden bazı parametrelerinin araştırılması. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 15 (1-2) 19-31 s.
- Samsun, S., 2005. Mezgıt balığının (*Gadus merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) bazı üreme ve beslenme özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Samsun 12-14,40,25, 68-70,86 s.

- Samsun, S., 2010. 2001-2003 Av Sezonunda Orta Karadeniz'deki mezgit balığının (*Merlangius merlangus*, Linnaeus, 1758) bazı populasyon parametrelerinin belirlenmesi, Fırat University Journal of Science, 22 (1).
- Slastenenko E., 1955-1956. Karadeniz Havzası Balıkları. Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, 711.
- Sparre, P. and Venema, S.C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper, 405.
- Sparre, P.J. and Venema, S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual (Rev. 2). FAO Fisheries Technical Reports, 407.
- Süer S., 2016. Karadeniz'de Farklı Avcılık Baskısı Uygulanan Mezgit (*Merlangius Merlangus* L., 1758) Ve Barbunya (*Mullus Barbatulus* L., 1758) Stoklarında Populasyon Dinamiği Parametrelerinin Yaş Tabanlı Metot İle Karşılaştırmalı Analizi, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 437932
- Şahin T., Akbulut B., 1997. Some population aspects of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) in the Eastern Black Sea Coast of Turkey, Turkish Journal Of Zoology, 21, 187-193.
- Tayhan Y., 2014. Doğu ve Orta Karadeniz bentopelajisinde dağılım gösteren mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840)) populasyonunun otolit morfolojisi ve genetik özellikleri ile olası alansal varyasyonlarının incelenmesi, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 371207.
- TÜİK, 2019. Su Ürünleri İstatistikleri, 2019, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- TÜİK, 2021. Su Ürünleri İstatistikleri, 2021, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Ungaro N., Marano G., Piccinetti C., 1995. Adriatic, Black Sea: The 'Whiting Doubt, Cybium, 19 (3), 311-315.
- URL-1, (2021). <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler> (27 Aralık 2021)
- URL-2, (2022). <http://www.blacksea-commission.org> (12 Ocak 2022).
- URL-3, (2022). https://www.aquamaps.org/receive.php?type_of_map=regular# (01 Mayıs 2022).
- Vinogradov M. E., Shushkina E. A., Mikaelyan A. S., Nezlin N. P., 1999. Temporal (seasonal and interannual) changes of ecosystem of the open waters of the Black Sea. (Editors: Besiktepe S.T., Unluata U., Bologna A.S.) In: Environmental degradation of the Black Sea: Challenges and Remedies., NATO Sci. Partnership Sub-ser., 2, Vol. 56, Kluwer Academic Publishers, 109-129.

- Whitehead P. J. P., Bauchot M. L., Hureau J. C., Nielsen J., Tortonese E., 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, Unesco, Volume II, 877-880.
- Yankova M., Pavlov D., Ivanova P., Karpova E., Boltachev A., Öztürk B., Mgeladze M., 2014. Marine fishes in the Black Sea: recent conservation status, Mediterranean Marine Science, 15 (2), 366-379.
- Yoraz A., 2015. Orta Karadeniz balıkçılığındaki bazı pelajik ve demersal balık türlerinin sagittal otolitlerinin morfolometrik tanımlanması ve annulus oluşumunun görsel analizi, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 406178.
- Yüce, R., 1998. Fish living in Turkey seas, Marmara Üniversitesi Doğa Bitkileri ve Su Ürünleri Araştırma Uygulama Merkezi, Yayın No: 1, İstanbul, Türkiye. 294-295 s.
- Zaitsev Y., Mamaev V., 1997. Marine biological diversity in the Black Sea: A study of change and decline, GEF Black Sea Environmental Series, 3, 208.
- Zengin M., Gümüş A., Süer S., Dağtekin M., Akpınar Ö. İ., Zengin M., Dalgıç G., 2011. Karadeniz'deki Trol Balıkçılığını İzleme Projesi Ara Raporu, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Proje No: TAGEM/HAYSÜD/2010/09/01/04, TAGEM 2011 Yılı Program Değerlendirme Toplantısı, Antalya, 7-11 Şubat.
- Zengin M., Gümüş A., Süer S., Dağtekin M., Özcan A. İ., Dalgıç G., Van A., Zengin M., Zengin B., 2012. Karadeniz'deki Trol Balıkçılığını İzleme Projesi Ara Raporu, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Proje No: TAGEM/HAYSÜD/2010/09/01/04, TAGEM 2012 Yılı Program Değerlendirme Toplantısı, Antalya, 4-8 Mart. Gönener, S. ve Özdemir, S., 2013. Karadeniz'de (Sinop-İnceburun) dip trolü ile avlanabilir balıkların stok büyüklükleri ve biyokütle değişimleri. Journal of Fisheries Sciences, 7(2), 125-140.