



**T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜZCE İLİ DİP TROLÜ AV KOMPOZİSYONU**

**TUBA ÖĞREDEN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN  
DOÇ. DR. DENİZ YAĞLIOĞLU**

**DÜZCE, 2017**

**T.C.**  
**DÜZCE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜZCE İLİ DİP TROLÜ AV KOMPOZİSYONU**

Tuba ÖĞREDEN tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Doç. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU

Düzce Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Doç. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU

Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Cemal TURAN

İskenderun Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Şerife Gülsün KIRANKAYA

Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: .../.../2017

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

27 Aralık 2017

Tuba ÖĞREDEN

## **TEŞEKKÜR**

Yüksek Lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Doç. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU'na en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması, Düzce Üniversitesi BAP- 2015.05.01.387 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenmiştir.

**27 Aralık 2017**

**Tuba ÖĞREDEN**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
KISALTMALAR.....	VIII
SİMGELER.....	IXX
ÖZET .....	X
ABSTRACT .....	XII
1. GİRİŞ .....	1
1.1. DİP TROL BALIKÇILIĞI .....	2
1.2. AKÇAKOCA BALIKÇILIĞI .....	3
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	6
2.1. ÇALIŞMA SAHASI.....	6
2.2. ÖRNEKLERİN TOPLANMASI VE MUHAFAZASI .....	6
2.3. ÇALIŞMADA ELDE EDİLEN VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	7
2.3.1. Biyokütlelerin Hesaplanması.....	7
2.3.2. Sıklık (Frekans) Analizi .....	9
3. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	10
3.1. DÜZCE İLİ TROL AV KOMPOZİYONU VE MİKTARI.....	10
3.2. DÜZCE İLİ TROL AVCILIĞINA AİT BULGULAR.....	16
3.3. SIKLIK (FREKANS) ANALİZİ .....	23
3.3.1. Sonbahar Sezonu Sıklık Analizi .....	24
3.3.2. Kış Sezonu Sıklık Analizi .....	25
3.3.3. İlkbahar Sezonu Sıklık Analizi .....	26
3.3.4. Yaz Sezonu Sıklık Analizi .....	27
3.4. YAKALANAN TÜRLERİN KÖKENLERİ VE TEHDİT DURUMLARI..	28
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	32
5. KAYNAKLAR.....	34
ÖZGEÇMİŞ.....	37

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1.1. Dip trol teknesi.....	2
Şekil 1.2. Trol ağının kısımları.....	3
Şekil 2.1. Düzce ili, Akçakoca sahili örnekleme hatları.....	6
Şekil 3.1. Çalışmada avlanan canlı türlerinin tüm canlılar içerisindeki yüzde dağılımları.....	14
Şekil 3.2. Hedef, hedef dışı ve ıskarta balık biyomaslarının toplam av içerisindeki mevsimsel yüzde dağılım grafiği.....	15
Şekil 3.3. Hedef, hedef dışı ve ıskarta av biyomasları mevsimsel görünümü.....	16
Şekil 3.4. Mezgit ve diğer türlerin biyomaslarının mevsimsel değişimi.....	21
Şekil 3.5. Mezgit ve diğer balık türlerin yıl içerisindeki total biyomas içerisindeki yüzde değişimleri.....	22
Şekil 3.6. Düzce - Akçakoca sahilindeki total mezgit biyomasının total balık biyoması içerisindeki payı.....	22
Şekil 3.7. Hedef ve ıskarta mezgitin % biyomaslarının birbirine göre mevsimsel değişimi.....	23
Şekil 3.8. Sonbahar döneminde yakalanan balık türlerinin sıklık dereceleri (20: Nadir; 40: Seyrek; 60: Genellikle; 80: Çoğunlukla; 100: Devamlı).....	24
Şekil 3.9. Kış döneminde yakalanan balık türlerinin sıklık dereceleri (20: Nadir; 40: Seyrek; 60: Genellikle; 80: Çoğunlukla; 100: Devamlı).....	26
Şekil 3.10. İlkbahar döneminde yakalanan balık türlerinin sıklık dereceleri (20: Nadir; 40: Seyrek; 60: Genellikle; 80: Çoğunlukla; 100: Devamlı).....	27
Şekil 3.11. Yaz döneminde yakalanan balık türlerinin sıklık dereceleri (20: Nadir; 40: Seyrek; 60: Genellikle; 80: Çoğunlukla; 100: Devamlı).....	28
Şekil 3.12. Düzce sahili trol av kompozisyonundaki balık tür sayılarının kırmızı liste statülerine göre dağılımı.....	29
Şekil 3.13. Düzce sahili trol av kompozisyonundaki balık tür sayılarının kırmızı liste statülerinin yüzde dağılımı.....	29
Şekil 3.14. Düzce sahili trol av kompozisyonundaki balık türlerinin kökenlerine göre yüzde dağılımı (AE-Akdeniz- K-Kozmopolit, KE- Karadeniz- Endemik, AA-Atlantik-Akdeniz).....	31

## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Akçakoca balıkçılığına ait rakamsal veriler [12].....	4
Çizelge 3.1. Çalışmada avlanan türlerin hedef, hedef dışı ve ıskartada bulunma durumları. ....	13
Çizelge 3.2. Hedef, hedef dışı ve ıskarta balık biyomaslarının toplam av içerisindeki yüzdeleri. ....	15
Çizelge 3.3. Çalışmada elde edilen canlı biyomas (biyokütle) ve çöp miktarları. ....	17
Çizelge 3.4. Tüm türlerin sezonlara göre biyomas verileri ve biyomas yüzdeleri. ....	18
Çizelge 3.5. Tüm türlerin sezonlara göre birim çabaya düşen av miktarları. ....	19
Çizelge 3.6. <i>M. merlangus</i> , mezgitin sezonlara göre biyomas ve birim çabaya karşılık av verileri. ....	20
Çizelge 3.7. Düzce trol av kompozisyonu balık türlerinin kökenleri ve kırmızı liste (IUCN redlist) statüleri (CR: Kritik tehlikede, VU: Hassas, DD: Yetersiz veri, NE: Belirlenmedi, LC: Asgari endişe). ....	30

## KISALTMALAR

A	Atlantik
AA	Atlantik Akdeniz
AE	Akdeniz endemik
CPUA	Birim alandaki av miktarı
CPUE	Birim zamandaki av miktarı
CR	Kritik durumda
DD	Yetersiz veri
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
g	Gram
IUCN	Uluslararası Doğal ve Doğal Kaynakların Korunması Birliği
K	Kozmopolit
KE	Karadeniz endemik
kg	Kilogram
km	Kilometre
LC	Düşük risk
m	Metre
mm	Milimetre
NE	Değerlendirilmemiş
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VU	Hassas



## SİMGELER

>	Büyük
<	Küçük
°C	Santigrat derece
%	Yüzde



## ÖZET

### DÜZCE İLİ DİP TROLÜ AV KOMPOZİSYONU

Tuba ÖĞREDEN

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU

Aralık 2017, 36 sayfa

Bu çalışma Düzce sahili'nde (Güneybatı Karadeniz) 30 – 110 metre derinlikler arasında Eylül 2014 - Ağustos 2015 tarihlerinde dip trolü av kompozisyonunun tespit edilmesi için gerçekleştirilmiştir. Sonbahar sezonunda 24, kış sezonunda 27, ilkbahar sezonunda 22, yaz sezonunda 13 balık türü avlanmıştır. Düzce sahilindeki tüm türlerin kompozisyonu değerlendirildiğinde *Merlangius merlangus* %73.12 (1290.29 kg / km<sup>2</sup>) ile birinci sırada; *Gobius spp.* %9.30 (164,04 kg / km<sup>2</sup>) ile ikinci sırada ve *Mullus barbatus* ise %9.05 (159.61 kg / km<sup>2</sup>) ile üçüncü sırada yer almıştır. Diğer 33 türün toplamı toplam balık biyomasının %8.53'üne karşılık gelmiştir. Total balık biyomasın mevsimsel dağılımı incelendiğinde, sonbahar sezonunda 1038.54, kış sezonunda 2552.37, ilkbahar sezonunda 1068.72, yaz sezonunda 5132.96 kg/km<sup>2</sup> olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik önemi yüksek hedef balık türü olan mezgit biyomasının (*M. merlangus*) sonbahar sezonunda 745.72, kış sezonunda 1726.14, ilkbahar sezonunda 724.58, yaz sezonunda 4910.15 kg/km<sup>2</sup> olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada *Pomatomus saltatrix*, *Arnoglossus laterna*, *Spicara maena*, *Anguilla anguilla*, *Symphodus tinca*, *Chelidonichthys lucerna*, *Platichthys flesus*, *Squalus acanthias*, *Parablennius sanguinolentus*, *Acipenser stellatus*, *Spicara smaris*, *Trachurus trachurus*, *Hippocampus hippocampus*, *Serranus hepatus* türleri ya tek bireyle ya da az sayıda bireyle temsil edilmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, Düzce sahillerindeki 27 familyaya ait 35 balık türünün kırmızı liste statüsü (IUCN) karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda 2 türün kritik tehlikede (CR), 5 türün hassas (VU), 22 türün düşük riskte (LC), 4 türün değerlendirilmemiş (NE) ve 2 tür yetersiz veri (DD) statüsünde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Biyomas, Düzce sahili, Güneybatı Karadeniz, Trol av kompozisyonu.

## ABSTRACT

### THE CATCH COMPOSITION OF THE BOTTOM TRAWL IN THE DÜZCE PROVINCE

Tuba ÖĞREDEN

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biology

Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU

December 2017, 36 pages

This study was performed to identify the catch composition of the Düzce coast (south-western Black Sea) at depths of 30-110 meters by bottom trawl between September 2014 and August 2015. In this study, the numbers of fish species were 24 in autumn, 27 in winter, 22 in spring and 13 in summer. In the all species compositions of the Düzce coast, *Merlangius merlangus* was in the first row with 73.12% (1290.29 kg / km<sup>2</sup>), followed by *Gobius spp.* as second with 9.30% (164.04 kg / km<sup>2</sup>) and *Mullus barbatus* as third with 9.05% (159.61 kg / km<sup>2</sup>). The total of other 33 species correspond to 8.53% of total fish biomass. When seasonal distribution was examined, total catch of fish were 1038.54, 2552.37, 1068.72, 5132.96 kg/km<sup>2</sup>, of which economic (target) fish species (*Merlangius merlangus*) constitute 745.72, 1726.14, 724.58, 4910.15 kg/km<sup>2</sup> in autumn, winter, spring and summer respectively. Single or sporadic captures were also recorded for *Pomatomus saltatrix*, *Arnoglossus laterna*, *Spicara maena*, *Anguilla anguilla*, *Symphodus tinca*, *Chelidonichthys lucerna*, *Platichthys flesus*, *Squalus acanthias*, *Parablennius sanguinolentus*, *Acipenser stellatus*, *Spicara smaris*, *Trachurus trachurus*, *Hippocampus hippocampus* and *Serranus hepatus*. Also in this study, red list status for 35 fish species belonging to 27 family in Düzce coasts were compared with the Red List (IUCN). As a result of this comparison, two species were determined as critically endangered (CR), five species as vulnerable (VU), 22 species as least concern (LC), four species as not evaluated (NE) and two species as data deficient (DD).

**Keywords:** Biomass, Düzce coast, Southwestern Black Sea, Trawl catch composition.

# 1. GİRİŞ

Başta gıda olmak üzere insanların tüm temel ihtiyaçlarının karşılanmasında vazgeçilmez olan biyoçeşitlilik ve biyoçeşitliliğin temeli canlı kaynaklardır. Canlı kaynaklar bir ülkenin veya bölgenin biyolojik ve en önemlisi stratejik zenginliğidir. Dünyanın sürekli azalmakta olan canlı kaynakları, giderek kirlenen toprak ve su kaynakları dikkate alındığında ülkelerin sahip olduğu biyolojik çeşitlilik, en önemli stratejik güç durumuna gelmektedir. Bu sebeple yaşadığımız yüzyılda biyolojik çeşitlilik ve canlı kaynakların kullanımına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar ayrı bir önem arz etmektedir.

Karadeniz’de, yakın zamanda yapılan çalışmaların ortaya koyduğu kayıtlardan yola çıkarak küresel iklim değişikliği etkisiyle ve İndo-Pasifik Kökenli tropikal iklim türlerinin göçünün de başlamış olmasıyla, biyolojik çeşitlilikte önemli değişimlerin meydana gelmesi beklenmektedir [1]-[3]. Mediterranizasyon olarak adlandırılan Karadeniz’in Akdenizleşme’si sürecinin önemli etkilerini Marmara Denizi’ne yakınlığı, Kuzeybatıda Tuna Nehri’nin hidrocoğrafik bariyer oluşturması ile Marmara Denizi’nden geçen türlerin doğuya yayılım göstereceğinin tahmin edilmesi ve hatta son zamanda verilen yeni tür kayıtları ile bu tahminlerin gerçekleştiğinin gözlenmesi, denizler arası canlı taşınımına sebep olan vektörlerin (gemi taşımacılığı gibi) Düzce Akçakoca sahilini de içine alan Türkiye’nin Batı Karadeniz bölgesinde yoğunluk göstermesi gibi sebeplerle, Düzce sahili mevcut sorunları en iyi gözleme ve izleme noktası konumundadır [3]-[5]. Düzce ilinin denize kıyısı teşkil eden Akçakoca ilçesinin 35 km uzunluğunda ki sahil şeridi, Karadeniz’in önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Yakın tarihte yapılan çalışmalar, Düzce, Akçakoca sahilinin Karadeniz’in en aktif biyoçeşitlilik alanlarından olduğunu ortaya koyarak bu durumu doğrulamaktadır [6].

Türkiye su ürünleri üretimi incelendiğinde 588.715 ton olan üretim miktarının önemli bir kısmı (301.464 ton) denizlerden avcılık yoluyla sağlanmaktadır. Bu miktar içerisinde Karadeniz’in payı incelenecek olursa; %11.5 ile Ege, %10.6 ile Marmara ve %3.9 ile Akdeniz Bölgesine göre %74’le ilk sırada gelmektedir [7]. Türkiye denizlerinden elde edilen av miktarının büyük bir kısmı trol ve gırgır balıkçılığı ile elde edilmektedir. Trol

balıkçılığı genelde demersal balık stoklarına yönelik gerçekleştirildiğinden demersal dip balıkları avcılığının da neredeyse tamamına yakını dip trolleri tarafından yapılmaktadır. Bu sebeple demersal balıkların avcılığında dip trolü önemli bir yer tutmakta ve dip trol avcılığına yönelik çalışmalar özellikle Karadeniz'in en çok av veren balığı olan mezgit (*M. merlangus*) gibi türlerin avcılık durumunu ortaya koymasından dolayı son derece önemlidir.

### 1.1. DİP TROL BALIKÇILIĞI

Food and Agriculture Organization (FAO), 2017 tanımına göre hareket halindeki teknenin arkasından sürüklenme şeklinde çekilen konik yapıdaki torba görüntüsündeki ağlar trol olarak adlandırılmaktadır [8]. Deniz tabanıyla temas halinde iki adet kapısı bulunan demersal balıkları avlamayı hedefleyen troller dip trolü olarak adlandırılır [9].

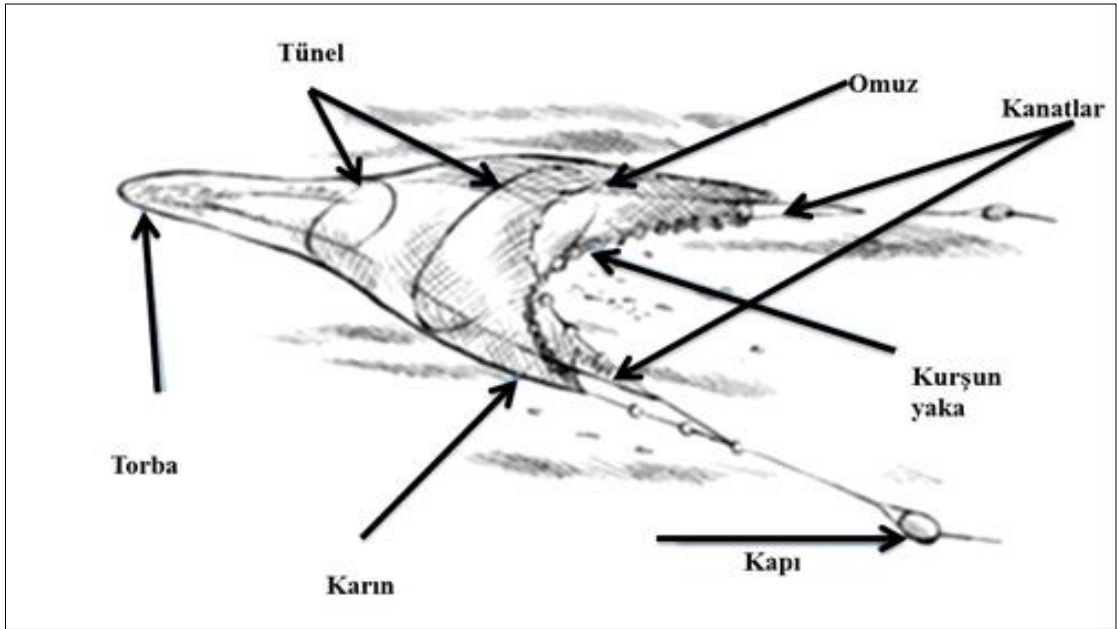


Şekil 1.1. Dip trol teknesi.

Dip trolleri için en uygun çekim hızı 2-3 mil/saat'tir. Trol ağlarının teknik yapısı incelendiğinde 5 ayrı bölümden meydana geldiği görülmektedir. Bu kısımlar kanat, omuz, karın, tünel ve torba olarak isimlendirilmiştir [10]. Trol ağlarının kısımları Şekil 1.2'de gösterilmektedir. Dip trol ağları genellikle mezgit, barbunya, tekir, iskorpit, dil, pisi, kalkan, karides gibi türleri avlamayı hedeflemektedir. Karadeniz'de ve Düzce, Akçakoca sahillerinde genellikle mezgit, barbunya ve kalkan balıklarının avcılığında

yoğun olarak kullanılmaktadır.

Trol avcılığı kapılar aracılığıyla ağın ağız kısmı ve kanatların iki yana açılması prensibine dayanır. Mantar ve kurşun yaka kısımlarından oluşan trol ağının ağız kısmı zemine değerek sedimenti karıştırarak suyu bulandırır, kapılar vasıtasıyla ağa yönelen balıklar torbaya doğru yüzerler; yüzmekten yorulan balıklar trol ağının torba kısmına toplanarak burada birikir. Daha sonra trol ağının güverteye alınmasıyla avcılık gerçekleşmiş olur [8], [9], [11].



Şekil 1.2. Trol ağının kısımları.

## 1.2. AKÇAKOCA BALIKÇILIĞI

Akçakoca balıkçı barınağında boyları 6 m ve 24 m arasında modern cihazlar bakımından zayıf görülen 45 balıkçı teknesi kayıtlıdır. Akçakoca’da daimi avcılık yapan 3 trol teknesi bulunmakla beraber mevsimsel olarak sezonun belli zamanlarında Akçakoca balıkçı barınağını kullanan tekne sayısı 10’u geçmektedir [12]. Akçakoca balıkçılığı üzerine yapılan çalışmada belirtilen Akçakoca balıkçılığına ait veriler Çizelge 1.1’de gösterilmiştir [12]. Akçakoca sahilinde balıkçılık yıl içerisinde 4 ila 7 ay arasında değişmekte ve özellikle *Rapana venosa* türü deniz salyangozu avcılığı başladığında teknelerin büyük çoğunluğu salyangoz avcılığıyla balıkçılık faaliyetlerine devam etmektedir.

Çizelge 1.1. Akçakoca balıkçılığına ait rakamsal veriler [12].

<b>Tekne yaş dağılımı</b>	<b>Kişi</b>	<b>%</b>
1-5 yaş	5	11.1
6-10 yaş	7	15.6
11-15 yaş	10	22.2
15-20 yaş	12	26.7
21 yaş ve üzeri	11	24.4
<b>Balıkçılık Yapanların Oranı</b>		
Emekli veya başka işi olan	20	44.4
Sadece balıkçı	25	55.6
<b>Avcılık türü</b>		
Uzatma ağı	37	82.2
Olta	19	42.2
Trol	3	6.6
Diğer (Voli, salyangoz...)	17	37.7
<b>Yıllık avcılık süresi dağılımı</b>		
2 ay 60 gün	6	13.3
3 ay 90 gün	9	20.0
4 ay 120 gün	5	11.1
5 ay 150 gün	2	4.4
6 ay 180 gün	2	4.4
7 ay 210 gün	14	31.1
8 ay 240 gün	7	15.6

Balık stokları için tür içerisindeki ve türler arasındaki rekabet, doğal ölüm, stoğa katılım gibi etmenler, stokların pozitif ya da negatif yönde gerçekleştirdikleri değişimi sağlamaktadır. Fakat bir stoğa avcılık baskısı etki etmeye başladığı anda bahsetmiş olduğumuz bu denge unsurları farklı şekilde işlemeye başlar. Balıkçılık faaliyetlerinden kaynaklanan av baskısı stokların kendini yenilemesine izin vermeyecek boyutta gerçekleştiğinde stokların sürdürülebilir olması mümkün olmamakta ve baskı altındaki stokların önce yıpranması daha sonra geri dönüşü mümkün olmayacak derecede çöküşüne sebep olabilmektedir. Bu dengenin balıkçılık kaynaklarının sürdürülebilir kullanılabilmesi için korunması gerekmektedir. Stokların sürdürülebilir yönetilmesinde son derece değişken olabilen populasyon parametrelerinin iyi tahmin edilmesi ve sürekli takip edilerek balıkçılık yönetim planlamalarının yapılması gerekmektedir [13]. Daha önce yapılan çalışmalarda da belirtilen avlanılarak gerek karaya çıkarılan gerekse çıkarılmayan (ıskarta) av miktarları, avlanılan türlerin bolluk ve dağılımları, birim çabaya karşılık gelen av miktarları gibi balıkçılık verilerinin tamamında yetersiz veri tabanına sahip olduğumuz belirtilmekte ve gözlenmektedir [14]. Bu bağlamda gerçekleştirilen bu çalışma, özellikle Karadeniz'in önemli bir bölgesini oluşturan Düzce

sahilinde ÷lkemiz ve Karadeniz balıkçılığında önemli yeri olan dip trolü avcılığı ile elde edilen türleri, türlerin dağılımlarını, mevsimsel değişimlerini ve bölgedeki balık türlerine ait stok miktarlarının tahminini ortaya koymayı amaçlamasının yanında, bölgede trol balıkçılığında birim çabaya düşen av miktarlarının mevsimlere göre değişimi, yakalanan türlerin nesillerinin tehlike durumları ve türlerin kökenlerinin ortaya koyulması ile balıkçılık biyolojisi ve populasyon alanında gerçekleştirilen akademik çalışmalara ve balıkçılık yönetimi konusunda gerçekleştirilmesi muhtemel yönetim planlarına veri sağlanması amaçlanmaktadır.



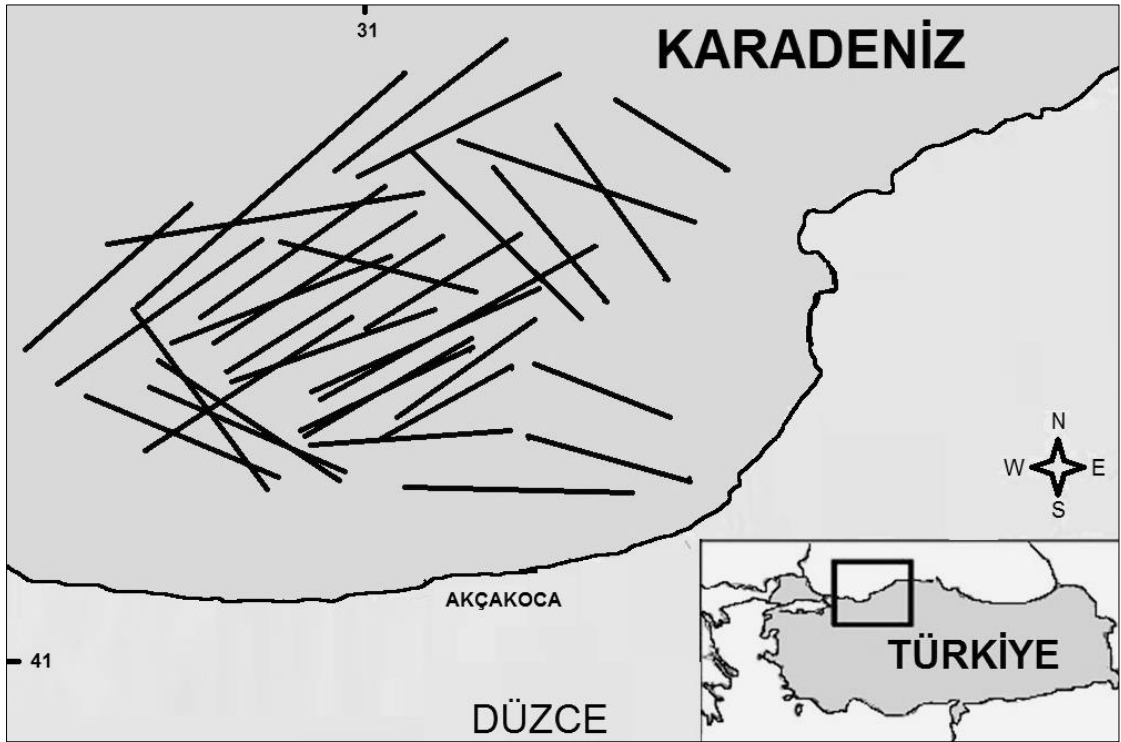


## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Düzce Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Deniz Biyolojisi Araştırma Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

### 2.1. ÇALIŞMA SAHASI

Araştırmada Eylül 2014 - Ağustos 2015 tarihleri arasında Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Düzce ili, Akçakoca sahilinde balıkçılık yapan trol teknelerinin av sahasına giren Şekil 2.1'de verilen haritada belirtilen hatlarda 30 - 110 m derinlikler arasında ticari dip trolü avcılığı gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.1. Düzce ili, Akçakoca sahili örnekleme hatları.

### 2.2. ÖRNEKLERİN TOPLANMASI VE MUHAFAZASI

Yapılan çalışmada Düzce ili, Akçakoca sahilini temsilen, avcılığın yoğun olarak yapıldığı alanlardan, farklı mevsimlerde ve koordinatlarda 33 trol çekimi

gerçekleştirilmiştir. Trol çekimleri 21 m ve 27 m uzunluğunda 420 hp motor gücüne sahip trol tekneleri ile gerçekleştirilmiştir. Mevsimsel olarak sonbahar 6, kış 12, ilkbahar 11 ve yazın 4 trol operasyonu gerçekleştirilmiştir. Örnekleme için bölgede avcılık yapan tekneler ile çıkılmış olup; her bir avlanma sahasının koordinatları ve avlanma süresi kaydedilmiştir. Avlanma sonrası her ağdan çıkan örneklerin tür tespiti, taksonomik karakterlerine göre yapılıp; toplam av türlerine göre ayırt edilerek her bir türün bütün örneklerinin bireysel ağırlık ve boy ölçümleri alınmıştır. Örnekleme sahasında tür tespiti mümkün olmayan bireyler soğuk zincirde muhafaza edilerek çalışmanın yürütüldüğü Düzce Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Deniz Biyolojisi Araştırma Laboratuvarı'na getirilmiş ve burada tür tespitleri yapılmıştır. Tür tayini ve türlerin sistematik durumunun tespiti için güncel bilimsel çalışmalar kullanılmıştır [15], [16].

Tekne üzerinde toplam hedef av bireylerin boy gruplarına ve ağırlıklarına göre gruplandırılmış ve ayrı olarak tasnif edilmiştir. Tüm kasalardaki birey sayı boy ve toplam ağırlıklar, örneklerin boy ölçümlerinde 0.1 mm hassasiyetli kumpas ve vücut ağırlıkları ölçümleri için 0.01 g duyarlı dijital terazi kullanılarak, örnek sayısı az olduğunda birebir ölçülmüş fazla olduğunda ise alt örnekleme yapılmak suretiyle hesaplanmıştır. Kalan ıskarta içerisindeki hedef dışı tür ve boylar alt örnekleme yapılmak suretiyle ölçülmüş ve gerçekleştirilen her trol çekimi için önceden hazırlanmış trol çekim bilgi formuna operasyon sırasında işlenmiştir. Tespit edilemeyen bireyler laboratuvara soğuk zincirde ulaştırılmış ve arazide tanımlanamayan türler tespit edildikten sonra eksik kalan bilgiler laboratuvarında çekim bilgi formuna işlendikten sonra bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

## **2.3. ÇALIŞMADA ELDE EDİLEN VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

### **2.3.1. Biyokütlerin Hesaplanması**

Araştırmanın yapıldığı alanda biyokütlenin belirlenmesinde “Taranan Alan Yöntemi” kullanılmıştır. Yöntem birim alanda ağırlık olarak ortalama av miktarından biyokütlenin tahmini esasına dayanmaktadır [17].

Taranan alan hesabında aşağıdaki eşitlikler kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan trol ağının taradığı alan;

$$a = D * h * X2 \quad (2.1)$$

Alınan mesafe;

$$D = V * t \quad (2.2)$$

eşitliğinden hesaplanmıştır.

Burada;

a = trol ağının taradığı alan (km<sup>2</sup>)

h = trol ağının ağız genişliği (km)

X2 = Trol ağı mantar yakasının açılma oranı (Sabit)

D = Taranan alanın uzunluğu (km)

V = Trol ağının zemin üzerindeki hızı (km/saat)

t = Trol ağının çekim süresi (saat)

Shindo Güneybatı Asya'da x2 değerini 0.4, Klima Caribbean Denizi'nde x2 değerini 0.6 olarak kullandıklarını belirtmişlerdir [18], [19]. Pauly x2 sabit için 0.5 değerinin en iyi sonucu verdiğini bildirmiştir [20]. Bu çalışmada ise, x2 değeri 0.5 olarak kabul edilmiştir.

Birim zamandaki (CPUE (kg/saat)-Catch Per Unit Effort) ve birim alandaki (CPUA (kg/km<sup>2</sup>)-Catch Per Unit Area) biyokütle hesabında aşağıdaki eşitlikler kullanılmıştır [20].

Birim zamandaki biyokütle (CPUE-kg/saat),

$$\frac{Cw}{t} \text{ kg/saat} \quad (2.3)$$

$$\frac{Cw/t}{a/t} = \frac{Cw}{a} \text{ kg/km}^2 \quad (2.4)$$

Birim alandaki biyokütle (CPUA);

$$\bar{b} = \frac{\overline{(Cw/a)}}{X1} \text{ kg/km}^2 \quad (2.5)$$

Cw = Bir çekimdeki avın ağırlığı (kg)

a = Bir çekimde taranan alan (km<sup>2</sup>)

t = Trol ağının çekim süresi (saat)

b = Birim alandaki biyokütle (kg/km<sup>2</sup>)

X1 = Avlanabilirlik katsayısı

Avlanabilirlik katsayısı (X1) türün özelliklerine bağlı olarak 0.5-1 aralığında kabul edilir. 0.5 kabul edilirse biyokütle miktarı iki kat hesaplanacak, bir olduğunda bire bir eşit hesaplanacaktır. Türün avlanabilirlik katsayısının kaç olarak kabul edildiği bu metodun en önemli noktası olacağından veri güvenilirliği önemli derecede avlanabilirlik katsayısına bağlıdır [20]. Hedefi mezgıt olan benzer çalışmada bu katsayının 1 kabul edildiği dikkati çekmiş ve bu çalışmada da avlanabilirlik katsayısı “1” olarak kabul edilmiştir [14].

### 2.3.2. Sıklık (Frekans) Analizi

Aynı zamanda türlerin her sezon için bulunurluklarının sıklığına ilişkin sıklık analizi yapılmıştır [21]. Analiz sonucunda türler mevsimlere göre sıklık yüzdeleri gözetilerek gruplandırılmış ve grafikte sıklık analizi sonuçları görsel hale getirilmiştir.

Sıklık analizi (F):

$$F = Na/N * 100 \quad (2.6)$$

F: Frekans

Na: A türünü içeren örnekleme sayısı

N: Tüm örnekleme sayısı

Türler sıklık yüzdelerine göre 5 gruba ayrılırlar:

% 1-20 Nadir bulunan türler

%21-40 Seyrek bulunan türler

%41-60 Genellikle bulunan türler

%61-80 Çoğunlukla bulunan türler

%81-100 Devamlı türler

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. DÜZCE İLİ TROL AV KOMPOZİYONU ve MİKTARI

Düzce ili sahilinde faaliyet gösteren trol tekneleri ile yapılan 33 trol operasyonu sonucunda 2'si Chondrichthyes ve 25'i Actinopterygii sınıfında bulunan 27 familyaya ait 36 adet balık türü yakalanmıştır. Batı Karadeniz trol balıkçılığı üzerine gerçekleştirilen önceki çalışmada 34 trol operasyonu sonucunda 2 si kırkırdaklı 27 balık türü yakalamış olup [22], yapılan şimdiki çalışmada ise 36 tür sayısı ile daha fazla tür yakalanmıştır. Düzce sahilinde, deniz balıkları faunasına yönelik gerçekleştirilen bir diğer çalışmada Düzce sahilinde 76 tür deniz balığının bulunduğu ortaya koyulmuştur [23]. Düzce sahilleri mevcut zemin yapısının trol balıkçılığına uygun olması ve bölgede sayısı fazla olan tatlısu girdilerinin (Melen Çayı, Sakarya Nehri, Çayağzı Deresi, Çakbelit Deresi, Değirmenağzı Deresi...) besince zengin suları bölgeye ulaştırması sebebiyle Karadeniz'in diğer bölgelerine nazaran daha yüksek biyolojik çeşitlilik göstermekte olduğu düşünülmektedir. Aşağıda çalışmada avlanılan balık türlerinin taksonomik hiyerarşideki yerleri verilmiştir.

ŞUBE : CHORDATA

ALT ŞUBE: VERTEBRATA

SINIF: ACTINOPTERYGII (OSTEICHTHYES)

TAKIM: ACIPENSERIFORMES

FAMİLYA: ACIPENSERIDAE

TÜR: *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771)

TAKIM: ANGUILLIFORMES

FAMİLYA: ANGUILLIDAE

TÜR: *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)

TAKIM: CLUPEIFORMES

FAMİLYA: CLUPEIDAE

TÜR: *Alosa immaculata* (Bennett, 1835)

TÜR: *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)

TÜR: *Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758)

FAMİLYA: ENGRAULIDAE

TÜR: *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758)

TAKIM: GADIFORMES

FAMİLYA: GADIDAE

TÜR: *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758)

FAMİLYA: LOTIDAE

TÜR: *Gaidropsarus mediterraneus* (Linnaeus, 1758)

FAMİLYA: MERLUCCIIDAE

TÜR: *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)

TAKIM: LOPHIIFORMES

FAMİLYA: LOPHIIDAE

TÜR: *Lophius piscatorius* (Linnaeus, 1758)

TAKIM: SYNGNATHIFORMES

FAMİLYA: SYNGNATHIDAE

TÜR: *Hippocampus hippocampus* (Linnaeus, 1758)

TÜR: *Syngnathus acus* (Linnaeus, 1758)

TAKIM: SCORPAENIFORMES

FAMİLYA: SCORPAENIDAE

TÜR: *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758)

TÜR: *Scorpaena notata* (Rafinesque, 1810)

FAMİLYA: TRIGLIDAE

TÜR: *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758)

TAKIM: PERCIFORMES

FAMİLYA: SERRANIDAE

TÜR: *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)

FAMİLYA: POMATOMIDAE

TÜR: *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766)

FAMİLYA: CARANGIDAE

TÜR: *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)

TÜR: *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758)

FAMİLYA: CENTRACANTHIDAE

TÜR: *Spicara smaris* (Linnaeus, 1758)

TÜR: *Spicara maena* (Linnaeus, 1758)

FAMİLYA: MULLIDAE

TÜR: *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758)  
FAMİLYA: LABRIDAE  
TÜR: *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758)  
FAMİLYA: TRACHINIDAE  
TÜR: *Trachinus draco* (Linnaeus, 1758)  
FAMİLYA: URANOSCOPIDAE  
TÜR: *Uranoscopus scaber* (Linnaeus, 1758)  
FAMİLYA: BLENNIIDAE  
TÜR: *Parablennius sanguinolentus* (Pallas, 1814)  
FAMİLYA: GOBIIDAE  
TÜR: *Gobius niger* (Linnaeus, 1758)  
TÜR: *Gobius spp.*  
TAKIM: PLEURONECTIFORMES  
FAMİLYA: SCOPHTHALMIDAE  
TÜR: *Scophthalmus maeoticus* (Pallas, 1814)  
TÜR: *Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758)  
FAMİLYA: BOTHIDAE  
TÜR: *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)  
FAMİLYA: PLEURONECTIDAE  
TÜR: *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758)  
FAMİLYA: SOLEIDAE  
TÜR: *Buglossidium luteum* (Risso, 1810)  
TÜR: *Solea solea* (Linnaeus, 1758)  
SINIF: CHONDRICHTHYES (ELASMOBRANCHII)  
TAKIM: SQUALIFORMES  
FAMİLYA: SQUALIDAE  
TÜR: *Squalus acanthias* (Linnaeus, 1758)  
TAKIM: RAJIFORMES  
FAMİLYA: RAJIDAE  
TÜR: *Raja clavata* (Linnaeus, 1758)

Çalışmada elde edilen türler; hedef, hedef dışı av ve ıskarta av olarak üç grupta incelenmiştir. Hedef av, çalışma dahilinde gerçekleştirilen avcılıkta öncelikle aranan, hedeflenen türü; hedef dışı av, hedeflenmeden avlanan bireyler içinde denize

dökülmeyen ekonomik kısmı; ıskarta av ise ekonomik olmayan, yasal ya da kişisel nedenlerle denize dökülen kısmı temsil etmektedir.

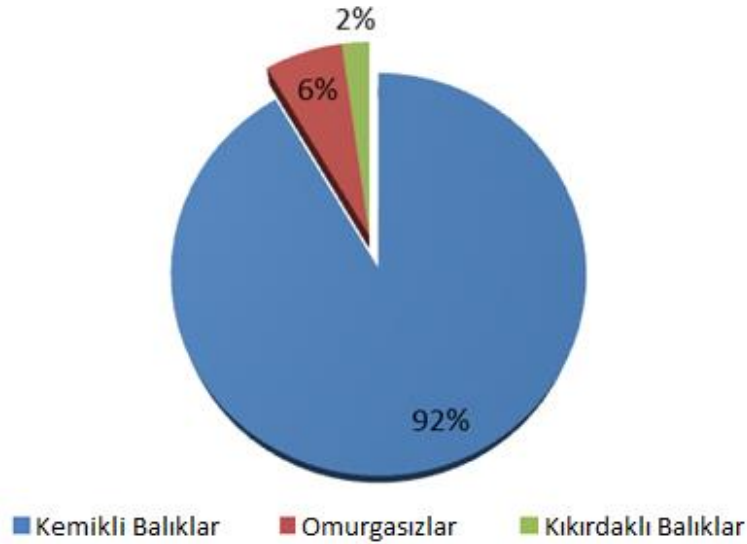
Çizelge 3.1. Çalışmada avlanan türlerin hedef, hedef dışı ve ıskartada bulunma durumları.

Türler	Hedef	Hedef dışı	Iskarta
<i>Merlangius merlangus</i>	+	-	+
<i>Mullus barbatus</i>	-	+	+
<i>Trachurus mediterraneus</i>	-	-	+
<i>Scorpaena notata</i>	-	-	+
<i>Spicara maena</i>	-	-	+
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	-	+	-
<i>Solea solea</i>	-	-	+
<i>Merluccius merluccius</i>	-	-	+
<i>Spicara smaris</i>	-	-	+
<i>Trachurus trachurus</i>	-	-	+
<i>Scophthalmus maximus</i>	-	+	+
<i>Trachinus draco</i>	-	-	+
<i>Scorpaena porcus</i>	-	+	+
<i>Sardina pilchardus</i>	-	-	+
<i>Scophthalmus maeoticus</i>	-	+	+
<i>Alosa immaculata</i>	-	+	+
<i>Pomatomus saltatrix</i>	-	+	+
<i>Gobius spp.</i>	-	-	+
<i>Gobius niger</i>	-	-	+
<i>Raja clavata</i>	-	-	+
<i>Sprattus sprattus</i>	-	-	+
<i>Uranoscopus scaber</i>	-	-	+
<i>Engraulis encrasicolus</i>	-	-	+
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	-	-	+
<i>Arnoglossus laterna</i>	-	-	+
<i>Anguilla anguilla</i>	-	+	-
<i>Symphodus tinca</i>	-	+	-
<i>Platichthys flesus</i>	-	-	+
<i>Squalus acanthias</i>	-	-	+
<i>Buglossidium luteum</i>	-	-	+
<i>Syngnathus acus</i>	-	-	+
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	-	-	+
<i>Acipenser stellatus</i>	-	-	+
<i>Lophius piscatorius</i>	-	-	+
<i>Hippocampus hippocampus</i>	-	-	+
<i>Serranus hepatus</i>	-	-	+

Hedef tür olan mezgit (*Merlangius merlangus*) tüm örneklemeelerde elde edilmiş olup; hedef dışı av *Mullus barbatus*, *Chelidonichthys lucerna*, *Scophthalmus maximus*, *Scorpaena porcus*, *Scophthalmus maeoticus*, *Alosa immaculata*, *Pomatomus saltatrix*,



*Anguilla anguilla*, *Symphodus tinca* türlerinden, ıskarta av ise; *Merlangius merlangus*, *Mullus barbatus*, *Trachurus mediterraneus*, *Scorpaena notata*, *Spicara maena*, *Solea solea*, *Merluccius merluccius*, *Spicara smaris*, *Trachurus trachurus*, *Scophthalmus maximus*, *Trachinus draco*, *Scorpaena porcus*, *Sardina pilchardus*, *Scophthalmus maeoticus*, *Alosa immaculata*, *Pomatomus saltatrix*, *Gobius spp.*, *Gobius niger*, *Raja clavata*, *Sprattus sprattus*, *Uranoscopus scaber*, *Engraulis encrasicolus maeoticus*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Arnoglossus laterna*, *Platichthys flesus*, *Squalus acanthias*, *Buglossidium luteum*, *Syngnathus acus*, *Parablennius sanguinolentus*, *Acipenser stellatus*, *Lophius piscatorius*, *Hippocampus hippocampus*, *Serranus hepatus* balık türlerinden oluşmaktadır (Çizelge 3.1). Çalışmada ıskarta içerisinde balık türlerinin dışında Crustacea, Mollusca, Cnidaria şubelerinden canlı türlerinin miktarları da alınmıştır. Düzce sahilinde gerçekleştirilen trol balıkçılığında avın %91.52'lik büyük bir kısmı kemikli balıklardan, %2.20'sini kıkırdaklı balıklar ve %6.28'ini omurgasızlardan oluşmaktadır (Şekil 3.1).

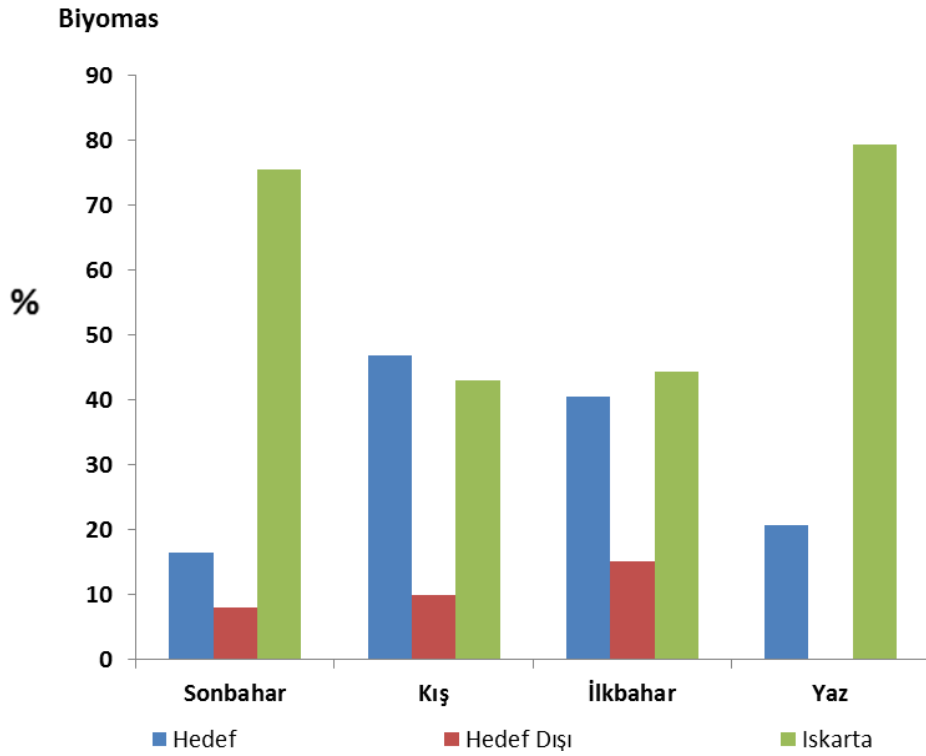


Şekil 3.1. Çalışmada avlanılan canlı türlerinin tüm canlılar içerisindeki yüzde dağılımları.

Çalışmada hedef, hedef dışı ve ıskartanın toplam av içerisindeki biyomas oranlarının mevsimsel olarak karşılaştırılması yapılmıştır. Şekil 3.2 ve Çizelge 3.2'de gösterilmiştir. Sonbaharda hedef %16.47 hedef dışı %8.04, ıskarta ise %75.49 olarak bulunmuştur. Hedef av biyomasına karşılık ıskarta biyomasının yüksekliği dikkati çekmiştir. Hedef ve ıskarta biyomasın arasındaki oranın en fazla olduğu sezonun sonbahar olduğu görülmektedir (İskarta/hedef = 4.58). Bu duruma avcılık baskısının olmadığı yaz

sezonundan çıkan özellikle ıskarta içerisinde yüksek miktarda paya sahip olan başta mezgit olmak üzere diğer türlerin avlanabilir boyun altındaki bireylerinin fazlalığının sebep olduğu sanılmaktadır.

Kış sezonunda hedef biyomas %46.91, hedef dışı %10.04, ıskarta biyomas %43.05 olarak tespit edilmiştir. Karadeniz'deki trol balıkçılığını izleme üzerine yapılan bir çalışmada güverteye alınan avdaki ıskarta oranının %49 olarak bulunduğu ortaya koyulmuştur [24]. Şimdiki çalışmanın sonuçlarının yapılan önceki çalışmanın sonuçlarını desteklediği görülmüştür.



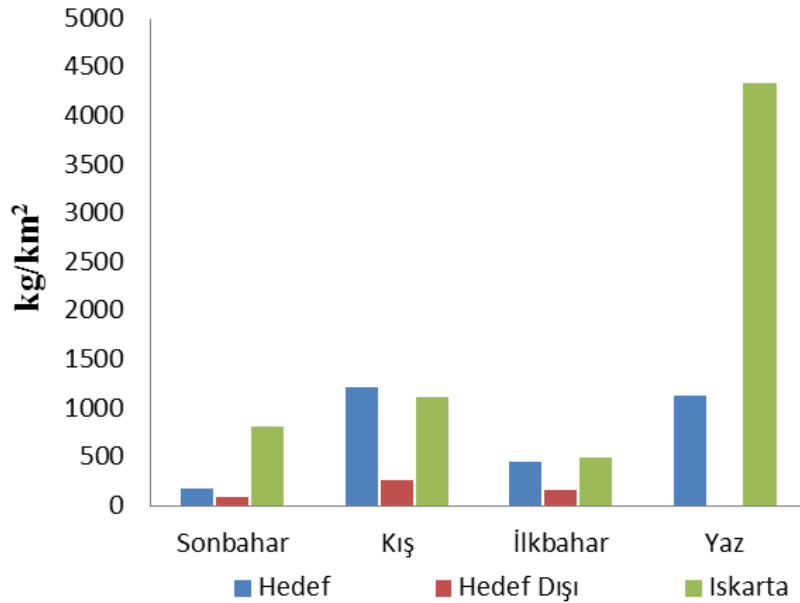
Şekil 3.2. Hedef, hedef dışı ve ıskarta balık biyomaslarının toplam av içerisindeki mevsimsel yüzde dağılım grafiği.

Çizelge 3.2. Hedef, hedef dışı ve ıskarta balık biyomaslarının toplam av içerisindeki yüzdeleri.

Sezonlar	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz
<b>Hedef</b>	16.47	46.91	40.44	20.67
<b>Hedef Dışı</b>	8.04	10.04	15.13	0.00
<b>İskarta</b>	75.49	43.05	44.43	79.33

İlkbahar sezonunda biyomas oranları hedef %40.44, hedef dışı %15.13, ıskarta %44.43 olarak bulunmuş olup kış sezonuna benzer sonuçların bulunduğu dikkati çekmiştir. Yaz

sezonunda biyomas oranları incelendiğinde ise hedef %20.67 ıskarta %79.33 olarak bulunmuştur. Çalışmada Düzce sahilinde kış sezonu dışında ıskarta biyoması ve yüzdesi hedef balık biyomasından hep fazla bulunmuştur. Çalışma bölgesinde özellikle yaz ayında hedef dışı tür yakalanmamış olunması dikkat çekmiştir (Şekil 3.2, Şekil 3.3). Bu durumun yaz aylarında av baskısının azalmasıyla ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir. Bölgede yapılan balık avcılığında kullanılan trol donamlarının boy seçiciliğinin yasal sınırlarda olsa bile, yasal sınırların bölgede yapılan trol avcılığının seçiciliğini olumlu yönde etkilemediği düşünülmektedir. Yapılan önceki çalışmalarda ülkemizde kullanılan trol ağlarının seçiciliğinin düşük olduğunu açıklamış ve baklava gözlü ağlardan yapılmış trol ağları su içerisinde sürüklenirken ağ göz açıklığı ne kadar büyük olursa olsun ağ gözlerinin büyük oranda kapanacağı ve küçük balıkların ağdan çıkmasının azalacağını belirtmiştir [25], [26].



Şekil 3.3. Hedef, hedef dışı ve ıskarta av biyomasları mevsimsel görünümü.

### 3.2. DÜZCE İLİ TROL AVCILIĞINA AİT BULGULAR

Yapılan çalışmada düzce sahillerinden mezgit avcılığını hedefleyen toplamda 65 saat 49 dakika süreyle 30 ila 110 m arasında değişen derinliklerde 33 trol operasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda Düzce Akçakoca sahili için total canlı biyoması taranan alan yöntemiyle hesaplanmış olup 1813.87 kg/km<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Yapılan önceki bir çalışmada toplam balık miktarı sığ sular için (<75m) 10147.1 kg/km<sup>2</sup>, derin sular için (75<) 16940.0 kg/km<sup>2</sup> olarak ortaya koyulmuştur [27]. Şimdiki

çalışmada ise bu sayı Düzce sahili için 1764.51 kg/km<sup>2</sup> olarak bulunmuştur (Çizelge 3.3). Doğu Karadeniz’de trole açık ve trole kapalı alanlarda mezgıt üzerine ayrı ayrı gerçekleştirilen başka bir çalışmada trole açık yoğun av baskısına açık alanda biyokütle miktarı 3173.71 kg/km<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Trole kapalı alanda ise bu miktar 5806.23 kg/km<sup>2</sup> olarak bulunmuş ve av baskısının biyomas üzerine etkisini ortaya koyulmuştur [14]. Sunulan çalışmada mezgıt biyoması 1290.29 kg/km<sup>2</sup> bulunmuş olup buradan Düzce sahili’nde hem mezgıt üzerine hem de diğer balık türleri üzerine aşırı avcılık baskısının başta olmak üzere balık biyokütlesi üzerine olumsuz etkilerin varlığı sonucunun çıkarılabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 3.3 Çalışmada elde edilen canlı biyomas (biyokütle) ve çöp miktarları.

<b>Biyomas (Biyokütle)</b>	<b>kg/km<sup>2</sup></b>
Total Canlı	1813.87
Total Balık	1764.51
Diğer (Omurgasızlar)	49.36
Çöp	19.93

Çalışmada Düzce sahili trol balıkçılığı için mevsimsel olarak ve tüm yıl boyunca balık türlerinin biyokütle (biyomas) yoğunluğu ve tüm balık türleri içerisindeki yüzde oranları her bir balık türü için ayrı ayrı hesaplanmış ve Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Düzce sahilindeki tüm türlerin kompozisyonu değerlendirildiğinde *Merlangius merlangus* %73.12 (1290.29 kg / km<sup>2</sup>) ile birinci sırada; *Gobius spp.* %9.30 (164.04 kg / km<sup>2</sup>) ile ikinci sırada ve *Mullus barbatus* ise %9.05 (159.61 kg / km<sup>2</sup>) ile üçüncü sırada yer almıştır. Diğer 33 türün toplamı toplam balık biyomasının %8.53’üne karşılık gelmiştir. Total balık biyomasın mevsimsel dağılımı incelendiğinde, sonbahar sezonunda total biyomasın 1038.54, kış sezonunda 2552.37, ilkbahar sezonunda 1068.72, yaz sezonunda 5132,96 kg/km<sup>2</sup> olduğu ekonomik önemi yüksek hedef balık türü olan mezgıt biyomasının (*M. merlangus*) sonbahar sezonunda 745.72, kış sezonunda 1726.14, ilkbahar sezonunda 724.58, Yaz sezonunda 4910.15 kg/km<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Tüm türlerin sezonlara göre biyomas verileri ve biyomas yüzdeleri.

Türler	Sonbahar		Kış		İlkbahar		Yaz		Tüm yıl	
	kg/km <sup>2</sup>	%	kg/km <sup>2</sup>	%	kg/km <sup>2</sup>	%	kg/km <sup>2</sup>	%	kg/km <sup>2</sup>	%
<i>M. merlangus</i>	745.72	71.80	1726.14	67.63	724.58	67.80	4910.15	95.66	1290.29	73.12
<i>Gobius spp.</i>	47.36	4.56	507.25	19.87	0.00	0.00	0.00	0.00	164.04	9.30
<i>M. barbatus</i>	11.60	1.12	229.37	8.99	195.83	18.32	11.70	0.23	159.61	9.05
<i>G. niger</i>	4.26	0.41	4.74	0.19	54.07	5.06	152.27	2.97	35.47	2.01
<i>R. clavata</i>	47.91	4.61	29.14	1.14	32.69	3.06	39.49	0.77	34.93	1.98
<i>S. maximus</i>	37.69	3.63	4.02	0.16	18.08	1.69	0.00	0.00	16.43	0.93
<i>T. draco</i>	11.60	1.12	0.46	0.02	26.72	2.50	6.48	0.13	14.57	0.83
<i>S. porcus</i>	26.25	2.53	11.41	0.45	1.12	0.10	3.78	0.07	9.23	0.52
<i>S. pilchardus</i>	1.87	0.18	9.68	0.38	7.83	0.73	0.00	0.00	6.78	0.38
<i>S. maeoticus</i>	25.25	2.43	4.83	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	6.30	0.36
<i>S. sprattus</i>	30.35	2.92	0.38	0.01	0.00	0.00	1.32	0.03	6.00	0.34
<i>A. immaculata</i>	0.00	0.00	13.82	0.54	0.55	0.05	0.00	0.00	4.47	0.25
<i>U. scaber</i>	11.29	1.09	1.21	0.05	0.22	0.02	0.47	0.01	2.65	0.15
<i>P. saltatrix</i>	13.16	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	0.14
<i>E. encrasicolus</i>	5.46	0.53	1.21	0.05	1.23	0.12	0.00	0.00	1.96	0.11
<i>T. mediterraneus</i>	1.38	0.13	0.94	0.04	1.96	0.18	0.00	0.00	1.42	0.08
<i>S. notata</i>	5.23	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	0.03	1.10	0.06
<i>G. mediterraneus</i>	0.22	0.02	1.75	0.07	0.56	0.05	4.47	0.09	1.10	0.06
<i>A. laterna</i>	5.39	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	0.06
<i>S. maena</i>	0.00	0.00	2.56	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78	0.04
<i>A. anguilla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.43	0.13	0.00	0.00	0.63	0.04
<i>S. tinca</i>	0.00	0.00	1.75	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.03
<i>C. lucerna</i>	2.59	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.03
<i>S. solea</i>	0.90	0.09	0.54	0.02	0.10	0.01	0.63	0.01	0.42	0.02
<i>P. flesus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.06	0.00	0.00	0.29	0.02
<i>S. acanthias</i>	1.50	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.02
<i>M. merluccius</i>	0.00	0.00	0.50	0.02	0.21	0.02	0.00	0.00	0.24	0.01
<i>B. luteum</i>	0.18	0.02	0.23	0.01	0.28	0.03	0.00	0.00	0.23	0.01
<i>S. acus</i>	0.37	0.04	0.09	0.00	0.04	0.00	0.26	0.01	0.13	0.01
<i>P. sanguinolentus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.03	0.00	0.00	0.13	0.01
<i>A. stellatus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.02	0.00	0.00	0.11	0.01
<i>L. piscatorius</i>	0.00	0.00	0.29	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.01
<i>S. smaridis</i>	0.45	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00
<i>T. trachurus</i>	0.37	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
<i>H. hippocampus</i>	0.07	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.23	0.00	0.04	0.00
<i>S. hepatus</i>	0.12	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
<b>Toplam</b>	<b>1038.54</b>	<b>100</b>	<b>2552.37</b>	<b>100</b>	<b>1068.72</b>	<b>100</b>	<b>5132.96</b>	<b>100</b>	<b>1764.51</b>	<b>100</b>

Çizelge 3.5. Tüm türlerin sezonlara göre birim çabaya düşen av miktarları.

Türler	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Tüm yıl
	kg/saat	kg/saat	kg/saat	kg/saat	kg/saat
<i>M. merlangus</i>	41.43	95.90	40.26	272.81	71.69
<i>Gobius spp.</i>	2.63	28.18	0.00	0.00	9.11
<i>M. barbatus</i>	0.64	12.74	10.88	0.65	8.87
<i>G. niger</i>	0.24	0.26	3.00	8.46	1.97
<i>R. clavata</i>	2.66	1.62	1.82	2.19	1.94
<i>S. maximus</i>	2.09	0.22	1.00	0.00	0.91
<i>T. draco</i>	0.64	0.03	1.48	0.36	0.81
<i>S. porcus</i>	1.46	0.63	0.06	0.21	0.51
<i>S. pilchardus</i>	0.10	0.54	0.44	0.00	0.38
<i>S. maeoticus</i>	1.40	0.27	0.00	0.00	0.35
<i>S. sprattus</i>	1.69	0.02	0.00	0.07	0.33
<i>A. immaculata</i>	0.00	0.77	0.03	0.00	0.25
<i>U. scaber</i>	0.63	0.07	0.01	0.03	0.15
<i>P. saltatrix</i>	0.73	0.00	0.00	0.00	0.14
<i>E. encrasicolus</i>	0.30	0.07	0.07	0.00	0.11
<i>T. mediterraneus</i>	0.08	0.05	0.11	0.00	0.08
<i>S. notata</i>	0.29	0.00	0.00	0.10	0.06
<i>G. mediterraneus</i>	0.01	0.10	0.03	0.25	0.06
<i>A. laterna</i>	0.30	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>S. maena</i>	0.00	0.14	0.00	0.00	0.04
<i>A. anguilla</i>	0.00	0.00	0.08	0.00	0.04
<i>S. tinca</i>	0.00	0.10	0.00	0.00	0.03
<i>C. lucerna</i>	0.14	0.00	0.00	0.00	0.03
<i>S. solea</i>	0.05	0.03	0.01	0.04	0.02
<i>P. flesus</i>	0.00	0.00	0.04	0.00	0.02
<i>S. acanthias</i>	0.08	0.00	0.00	0.00	0.02
<i>M. merluccius</i>	0.00	0.03	0.01	0.00	0.01
<i>B. luteum</i>	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01
<i>S. acus</i>	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01
<i>P. sanguinolentus</i>	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01
<i>A. stellatus</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
<i>L. piscatorius</i>	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
<i>S. smarís</i>	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>T. trachurus</i>	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>H. hippocampus</i>	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
<i>S. hepatus</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Toplam</b>	<b>57.70</b>	<b>141.81</b>	<b>59.38</b>	<b>285.19</b>	<b>98.04</b>

Çalışmada birim çabaya düşen av miktarları incelendiğinde yaz sezonunda (285.19 kg/saat) diğer sezonlara göre daha yüksek balık miktarı dikkat çekmektedir (Çizelge 3.5). Bu yüksekliğin temel sebebi yaz sezonunda karşılaşılan yüksek mezgit miktarı

(272.81 kg/saat) ve *Gobius spp.* ve *Mullus barbatus* türlerinin bu mevsimde trol av sahasında bulunmaması olarak söylenebilir. Yaz sezonunun mezgite üzerindeki av baskısını düşürmesi mezgite bu sezondaki birim çabaya karşılık miktarını önemli ölçüde etkilediği düşünülmektedir.

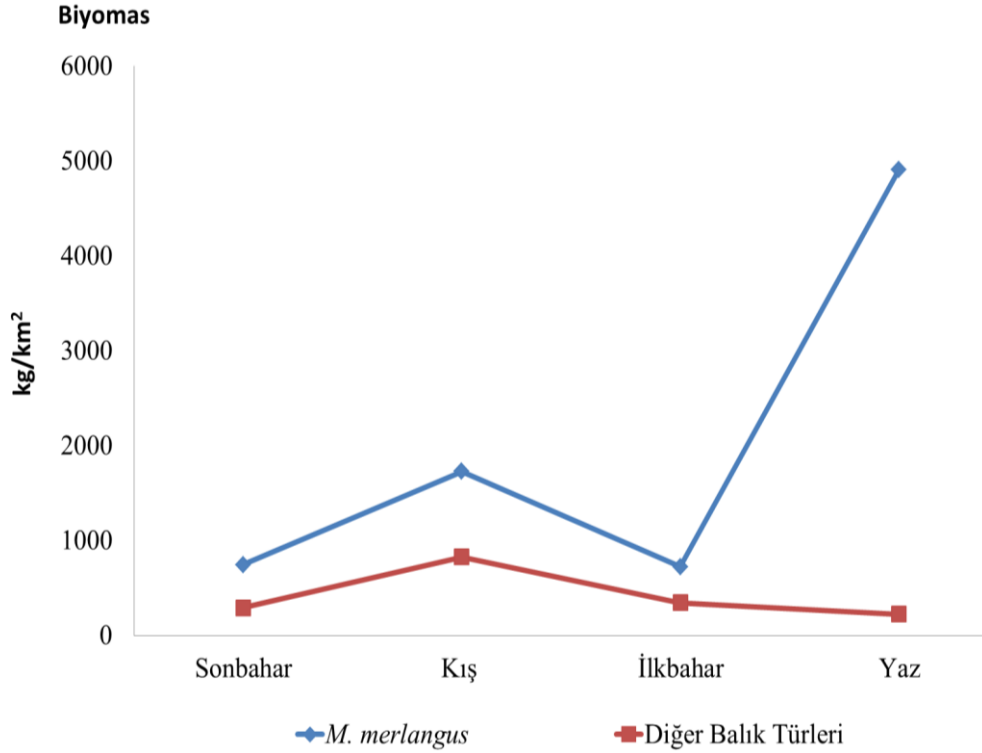
Çalışmada tek hedef tür olan mezgite *M. merlangus*'a yönelik elde edilen sonuçlar ayrıca değerlendirilmiş olup Çizelge 3.6'da mevsimlere göre avlanan mezgite miktarı, biyoması ve toplam mezgite biyoması içerisindeki hedef ve ıskarta yüzdeleri gösterilmiştir. Mezgite ve diğer türlerin biyomaslarının mevsimsel değişimi Şekil 3.4'de, mezgite ve diğer balık türlerin yıl içerisindeki total biyomas içerisindeki yüzde değişimleri Şekil 3.5'de, total mezgite biyomasının total balık biyoması içerisindeki payı 3.6'da, hedef ve ıskarta mezgite % biyomasının birbirine göre mevsimsel değişimi Şekil 3.7'de grafiklendirilmiş ve Karadeniz'de yapılan önceki çalışmaların sonuçlarıyla tartışılmıştır.

Çizelge 3.6. *M. merlangus*, mezgite sezonlara göre biyomas ve birim çabaya karşılık av verileri.

	Sonbahar		Kış		İlkbahar		Yaz	
	Hedef	İskarta	Hedef	İskarta	Hedef	İskarta	Hedef	İskarta
<b>Toplam Av (kg)</b>	123.14	395.59	1344.70	574.35	715.87	450.00	251.23	840.00
<b>Biyomas (kg/km<sup>2</sup>)</b>	177.02	568.70	1209.53	516.62	444.91	279.67	1130.45	3779.70
<b>% Biyomas</b>	23.74	76.26	70.07	29.93	61.40	38.60	23.02	76.98
<b>CPUE (kg/saat)</b>	9.84	31.60	67.20	28.70	24.72	15.54	62.81	210.00

Çalışmada yıl içerisinde diğer balık türlerinin toplam biyomasları bariz değişim göstermemekle beraber mezgite yıl içerisinde özellikle yaz döneminde değişim gösterdiği gözlenmiştir (Şekil 3.4). Bu değişime Düzce sahilinde mezgite gerçekleştirdiği mevsimsel göç durumunun sebep olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yaz mevsiminde av baskısının azalmasıyla küçük boy grubu ıskarta mezgite biyomasının fazlaca avlanması yaz sezonunda mezgite biyomasının fazla bulunmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Yapılan önceki çalışmada gerek av baskısı olan bölgede (5282.01 kg/km<sup>2</sup>) gerekse av baskısının bulunmadığı avcılığa kapalı bölgede (7707.14 kg/km<sup>2</sup>) mezgite biyomasının yaz sezonunda yüksek bulunduğu gösterilmiştir [14]. Şimdiki

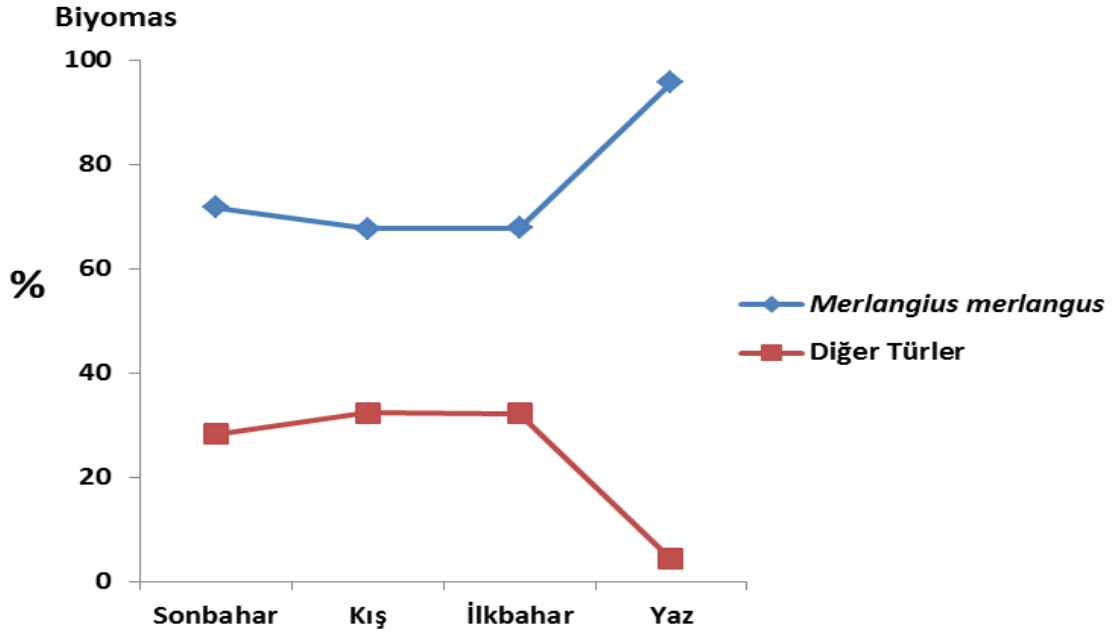
çalışmada gözlenen yaz sezonunda gerçekleşen yükseliş aynı zamanda diğer balık türleri ile mezigit arasındaki yüzde ilişkisi incelendiğinde de, mezigit yüzdesi tarafından artışı olarak gözlenmektedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Mezigit ve diğer türlerin biyomaslarının mevsimsel değişimi.

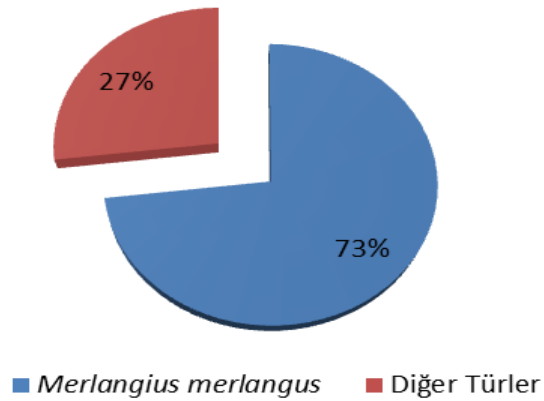
Mezigitin Doğu Karadeniz’de dağılım ve toplam av kompozisyonu içindeki oranının araştırıldığı önceki çalışmada 15 m derinlikte yılın hiçbir ayında mezigit avlanamazken, 35 m derinlikte bazı aylarda (yaz ve kış); 60 ve 80 m derinlikte ise tüm yıl boyunca avlandığı ortaya koyulmuştur [28]. Yine aynı çalışmada mezigit için toplam av içindeki oranını 60 m’de %65.72, 80 m’de ise %71.8 olarak bulmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda Sinop-Hopa arasında kemikli deniz balıkları içerisinde mezigitin oranının 1990 yılı için %54.4; 1991 yılı için %68.1; 1992 yılı için %71.9 olarak bulunduğu bildirilmiştir [14], [29]. Buna ek olarak diğer bir çalışmada ise 1985 yılında Sinop-Ünye arasında av kompozisyonu içerisindeki mezigit oranını %78.4 olarak bildirilmiştir [30]. Doğu Karadeniz sahillerinde yapılan çalışmada 80 m derinlikte 3491 kg av içerisindeki mezigit oranı %71.8 olarak belirlenmiştir [28]. Düzce - Akçakoca sahilindeki total mezigit biyomasının total balık biyoması içerisindeki payı şimdiki çalışmada tüm yıl için %73.13 (Şekil 3.6) olarak diğer çalışmalarla benzer bulunmuştur.



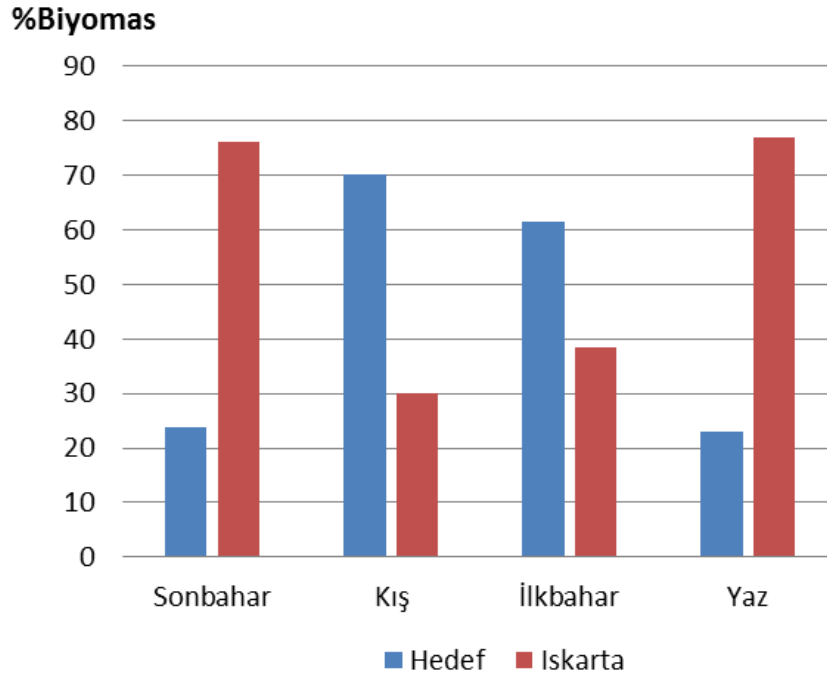


Şekil 3.5. Mezgıt ve diğer balık türlerin yıl içerisindeki total biyomas içerisindeki yüzde değişimleri.

Yapılan çalışmada mezgıtın mevsimsel olarak ıskarta ve hedef biyomasları arasındaki ilişki incelenmiş ve kış ve ilkbaharda hedef mezgıtın sonbahar ve yaz sezonunda ise ıskarta mezgıtın fazla olduğu Şekil 3.7’de grafik üzerinde gösterilmiştir. Karadeniz’deki trol balıkçılığını izleme üzerine yapılan önceki çalışmada güverteye alınan avdaki ıskarta oranının %49 olarak bulunmuştur [24].



Şekil 3.6. Düzce - Akçakoca sahilindeki total mezgıt biyomasının total balık biyoması içerisindeki payı.



Şekil 3.7. Hedef ve ıskarta mezgitin % biyomaslarının birbirine göre mevsimsel değişimi.

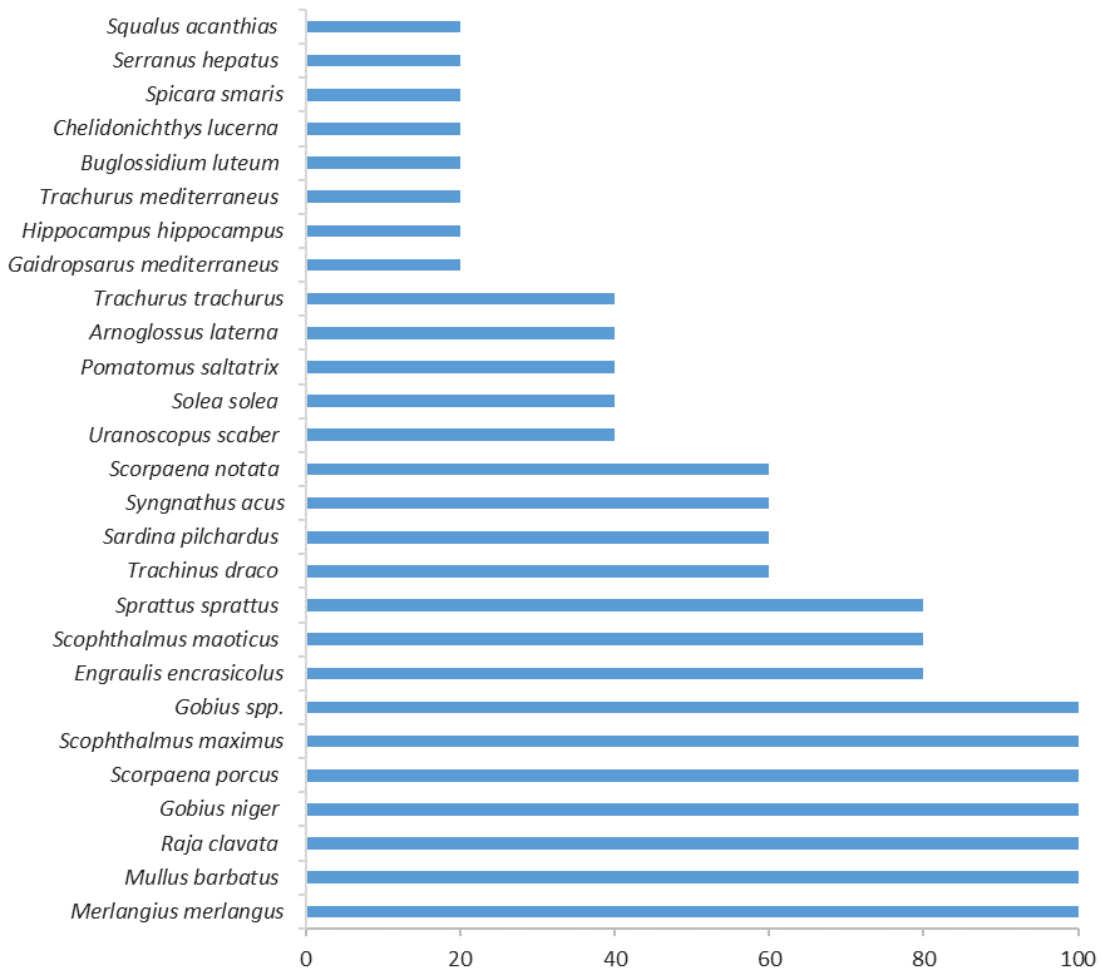
Şimdiki çalışmada mezgitin ıskarta ve hedef miktarı sezonlar arasında büyük oranda değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Toplam yıl içerisindeki hedef mezgite %51.86, ıskarta ise %48.14 olarak çalışmayla çok yakın değerler bulunmuştur. Yine önceki çalışmada mezgite için ıskarta oranını 2005–2006 av sezonunda %41; 2008–2009 av sezonunda %45; 2009–2010 av sezonunda %31 olarak belirtilmiştir. Şimdiki çalışmada kış ve ilkbaharda hedef av miktarı ıskartadan fazla iken sonbahar ve yaz sezonunda hedef ıskartadan az bulunmuştur [24].

### 3.3. SIKLIK (FREKANS) ANALİZİ

Yapılan çalışmada yakalanan 36 balık türünden 11 türün (*Merlangius merlangus*, *Mullus barbatus*, *Gobius niger*, *Raja clavata*, *Scorpaena porcus*, *Trachinus draco*, *Uranoscopus scaber*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Solea solea*, *Syngnathus acus*, *Hippocampus hippocampus*) tüm sezonlarda elde edildiği ortaya koyulmuştur. Yapılan sıklık analizi sonuçları sezonlara göre ayrı ayrı analiz edilmiştir.

### 3.3.1. Sonbahar Sezonu Sıklık Analizi

Sonbahar sezonunda gerçekleştirilen 6 trol operasyonu sonucunda 27 balık türü yakalanmış ve bu avlanan balık türlerinden 7 tür (*Gobius niger*, *Merlangius merlangus*, *Mullus barbatus*, *Raja clavata*, *Scorpaena porcus*, *Scophthalmus maximus*, *Gobius spp.*) yapılan sıklık analizi sonucunda “devamlı” kategorisinde indekslenmiştir. Aynı sezonda diğer türlerden 3’ü (*Sprattus sprattus*, *Engraulis encrasicolus*, *Scophthalmus maeoticus*) “Çoğunlukla Bulunan”; 4’ü (*Trachinus draco*, *Scorpaena notata*, *Syngnathus acus*, *Sardina pilchardus*) “Genellikle Bulunan”; 5’i (*Uranoscopus scaber*, *Solea solea*, *Trachurus trachurus*, *Pomatomus saltatrix*, *Arnoglossus laterna*) “Seyrek



Şekil 3.8. Sonbahar döneminde yakalanan balık türlerinin sıklık dereceleri (20: Nadir; 40: Seyrek; 60: Genellikle; 80: Çoğunlukla; 100: Devamlı).

Bulunan”; 8 tür ise (*Gaidropsarus mediterraneus*, *Hippocampus hippocampus*, *Trachurus mediterraneus*, *Buglossidium luteum*, *Chelidonichthys lucerna*, *Spicara*

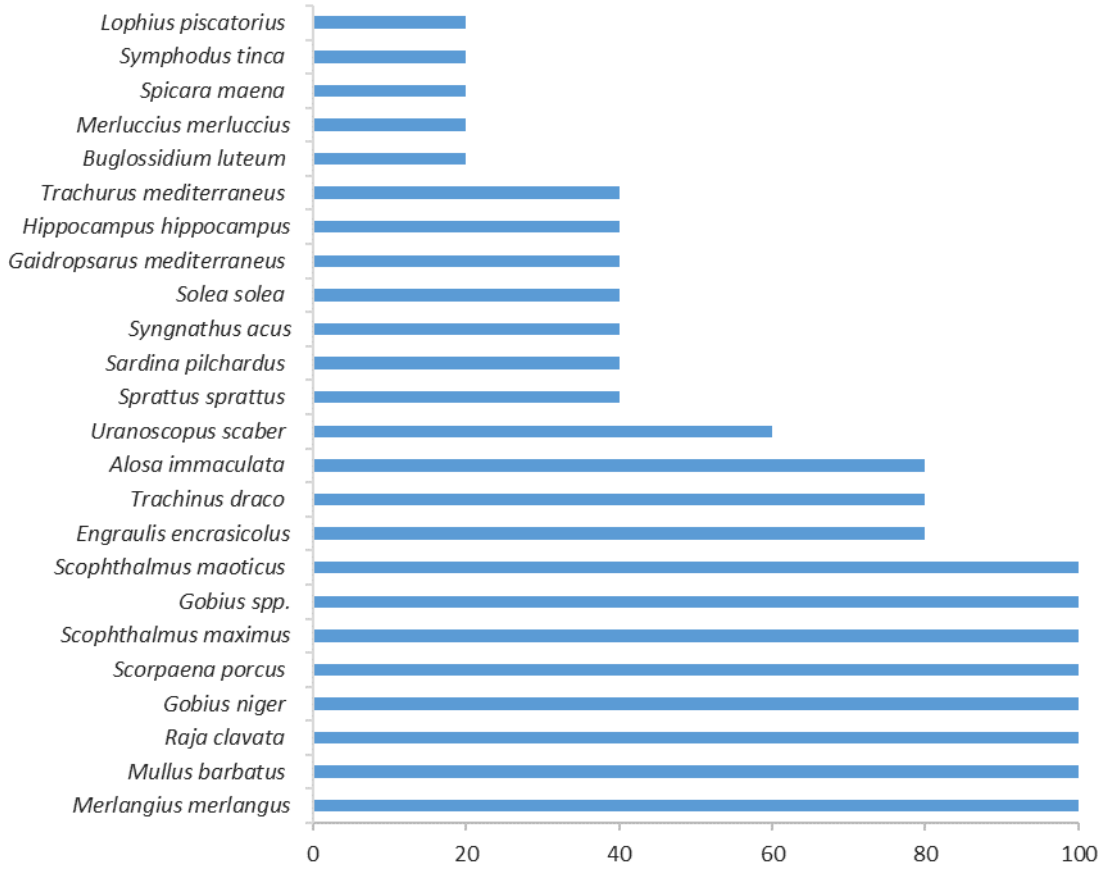
*smaris*, *Serranus hepatus*, *Squalus acanthias*) “Nadir Bulunan” sıklık analizi kategorisinde indekslenmiştir (Şekil 3.8).

Diğer sezonlarda yakalanmasına rağmen bu sezonda yakalanmamış olan 9 tür (*Alosa immaculata*, *Merluccius merluccius*, *Anguilla anguilla*, *Platichthys flesus*, *Parablennius sanguinolentus*, *Acipenser stellatus*, *Spicara maena*, *Symphodus tinca*, *Lophius piscatorius*) tespit edilmiş ve bu sezon için yapılan sıklık analizinde gösterilmemiştir. Ayrıca *Trachurus trachurus*, *Pomatomus saltatrix*, *Arnoglossus laterna*, *Chelidonichthys lucerna*, *Spicara smaris*, *Serranus hepatus*, *Squalus acanthias* türlerinin sadece sonbahar sezonunda avlandığı belirlenmiştir.

### 3.3.2. Kış Sezonu Sıklık Analizi

Kış sezonunda gerçekleştirilen 12 trol operasyonu sonucunda 24 balık türü yakalanmış ve bu avlanan balık türlerinden 8 tür (*Gobius niger*, *Merlangius merlangus*, *Mullus barbatus*, *Raja clavata*, *Scorpaena porcus*, *Scophthalmus maximus*, *Gobius spp.*, *Scophthalmus maeoticus*) yapılan sıklık analizi sonucunda “devamlı” kategorisinde indekslenmiştir. Aynı sezonda diğer türlerden 3’ü (*Engraulis encrasicolus*, *Trachinus draco*, *Alosa immaculata*) “Çoğunlukla Bulunan”; 1’i (*Uranoscopus scaber*) “Genellikle Bulunan”; 7’si (*Sprattus sprattus*, *Syngnathus acus*, *Sardina pilchardus*, *Solea solea*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Hippocampus hippocampus*, *Trachurus mediterraneus*) “Seyrek Bulunan”; 5’i ise (*Buglossidium luteum*, *Merluccius merluccius*, *Spicara maena*, *Symphodus tinca*, *Lophius piscatorius*) “Nadir Bulunan” sıklık analizi kategorisinde indekslenmiştir (Şekil 3.9).

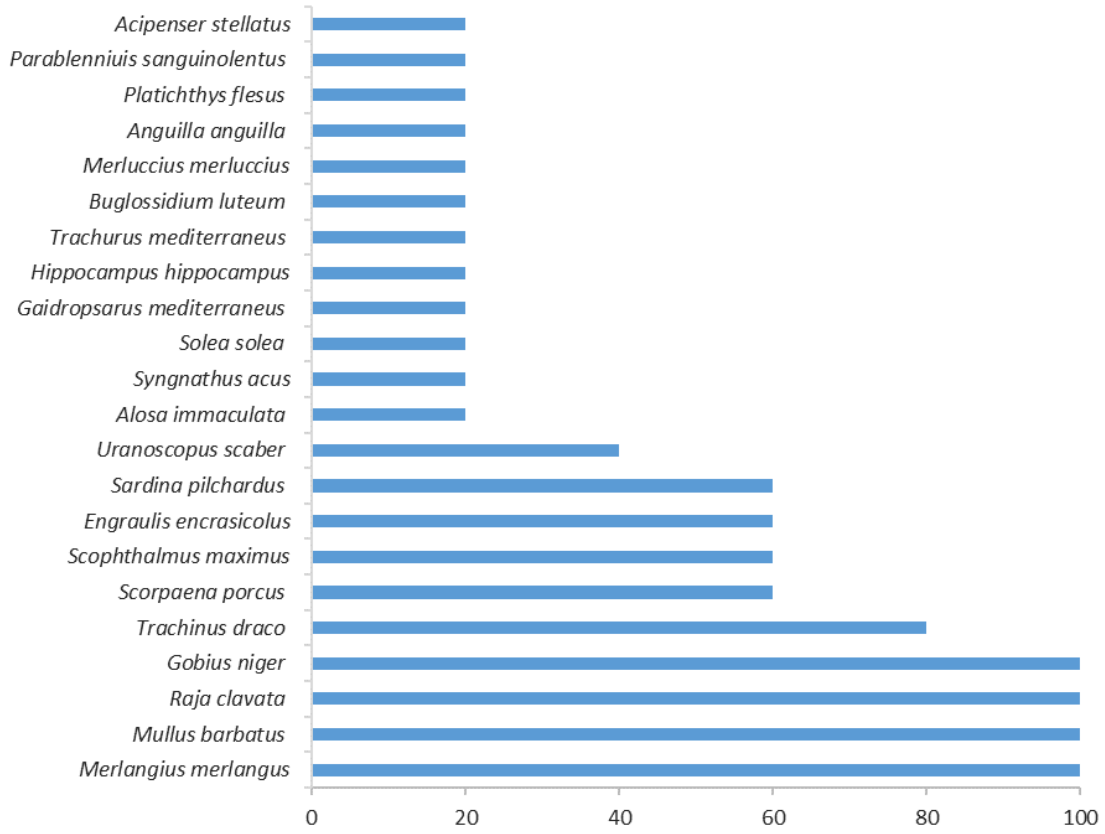
Diğer sezonlarda yakalanmasına rağmen bu sezonda yakalanmamış olan 12 tür (*Scorpaena notata*, *Trachurus trachurus*, *Pomatomus saltatrix*, *Arnoglossus laterna*, *Chelidonichthys lucerna*, *Spicara smaris*, *Serranus hepatus*, *Squalus acanthias*, *Anguilla anguilla*, *Platichthys flesus*, *Parablennius sanguinolentus*, *Acipenser stellatus*) tespit edilmiş ve bu sezon için yapılan sıklık analizinde gösterilmemiştir. Ayrıca *Spicara maena*, *Symphodus tinca*, *Lophius piscatorius* türlerinin sadece kış sezonunda avlandığı belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Kış döneminde yakalanan balık türlerinin sıklık dereceleri (20: Nadir; 40: Seyrek; 60; Genellikle; 80: Çoğunlukla; 100: Devamlı).

### 3.3.3. İlkbahar Sezonu Sıklık Analizi

Kış sezonunda gerçekleştirilen 11 trol operasyonu sonucunda 22 balık türü yakalanmış ve bu avlanan balık türlerinden 4 tür (*Gobius niger*, *Merlangius merlangus*, *Mullus barbatus*, *Raja clavata*) yapılan sıklık analizi sonucunda “devamlı” kategorisinde indekslenmiştir. Aynı sezonda diğer türlerden 1’i (*Trachinus draco*) “Çoğunlukla Bulunan”; 4’ü (*Scorpaena porcus*, *Scophthalmus maximus*, *Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus*) “Genellikle Bulunan”; 1’i (*Uranoscopus scaber*) “Seyrek Bulunan”; 12’si ise (*Alosa immaculata*, *Syngnathus acus*, *Solea solea*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Hippocampus hippocampus*, *Trachurus mediterraneus*, *Buglossidium luteum*, *Merluccius merluccius*, *Anguilla anguilla*, *Platichthys flesus*, *Parablennius sanguinolentus*, *Acipenser stellatus*) “Nadir Bulunan” sıklık analizi kategorisinde indekslenmiştir (Şekil 3.10).



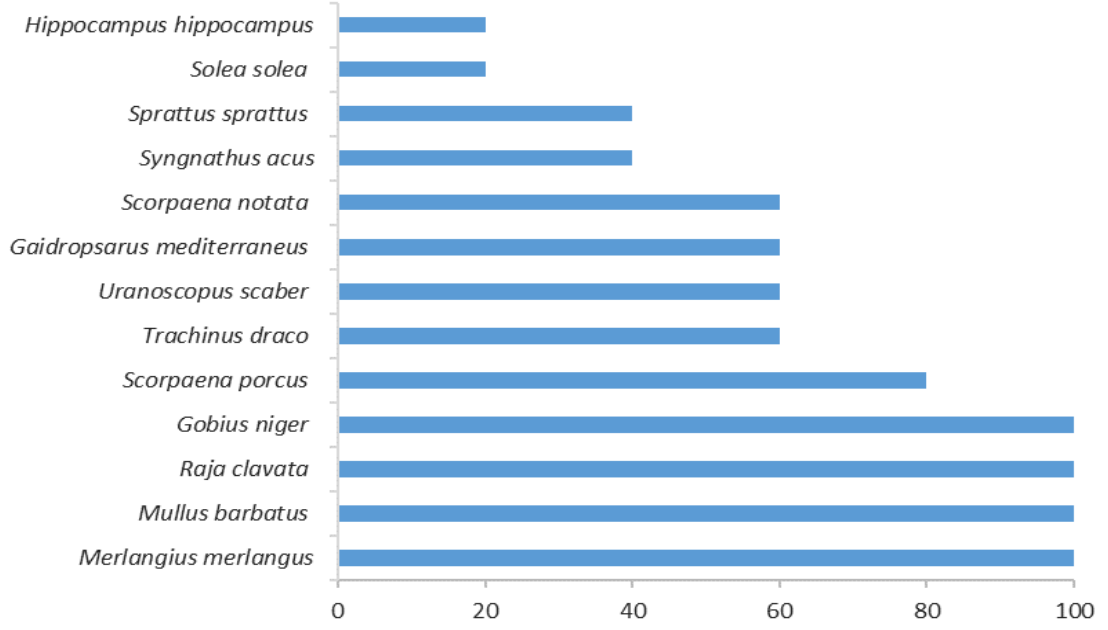
Şekil 3.10 İlkbahar döneminde yakalanan balık türlerinin sıklık dereceleri (20: Nadir; 40: Seyrek; 60; Genellikle; 80: Çoğunlukla; 100: Devamlı).

Diğer sezonlarda yakalanmasına rağmen bu sezonda yakalanmamış olan 14 tür (*Gobius spp.*, *Scophthalmus maeoticus*, *Sprattus sprattus*, *Spicara maena*, *Symphodus tinca*, *Lophius piscatorius*, *Scorpaena notata*, *Trachurus trachurus*, *Pomatomus saltatrix*, *Arnoglossus laterna*, *Chelidonichthys lucerna*, *Spicara smaris*, *Serranus hepatus*, *Squalus acanthias*) tespit edilmiş ve bu sezon için yapılan sıklık analizinde gösterilmemiştir. Ayrıca *Anguilla anguilla*, *Platichthys flesus*, *Parablennius sanguinolentus*, *Acipenser stellatus* türlerinin sadece ilkbahar sezonunda avlandığı belirlenmiştir.

### 3.3.4. Yaz Sezonu Sıklık Analizi

Yaz sezonunda gerçekleştirilen 4 trol operasyonu sonucunda 13 balık türü yakalanmış ve bu avlanan balık türlerinden 4 tür (*Gobius niger*, *Merlangius merlangus*, *Mullus barbatus*, *Raja clavata*) yapılan sıklık analizi sonucunda “devamlı” kategorisinde indekslenmiştir. Aynı sezonda diğer türlerden 1’i (*Scorpaena porcus*) “Çoğunlukla Bulunan”; 4’ü (*Trachinus draco*, *Uranoscopus scaber*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Scorpaena notata*) “Genellikle Bulunan”; 2’si (*Syngnathus acus*, *Sprattus sprattus*)

“Seyrek Bulunan”; 2’si ise (*Solea solea*, *Hippocampus hippocampus*) “Nadir Bulunan” sıklık analizi kategorisinde indekslenmiştir (Şekil 3.11).



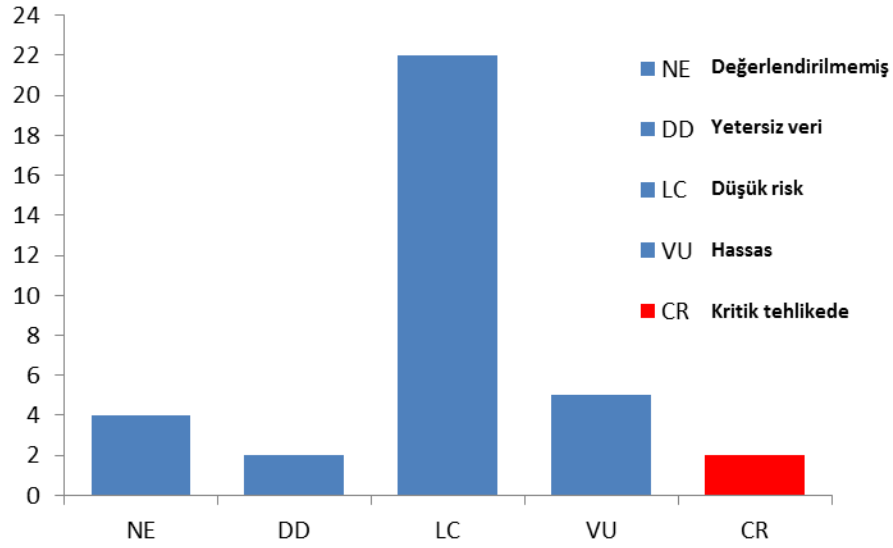
Şekil 3.11. Yaz döneminde yakalanan balık türlerinin sıklık dereceleri (20: Nadir; 40: Seyrek; 60; Genellikle; 80: Çoğunlukla; 100: Devamlı).

Diğer sezonlarda yakalanmasına rağmen bu sezonda yakalanmamış olan 23 tür (*Scophthalmus maximus*, *Gobius spp.*, *Scophthalmus maeoticus*, *Engraulis encrasicolus*, *Alosa immaculata*, *Sardina pilchardus*, *Trachurus mediterraneus*, *Buglossidium luteum*, *Merluccius merluccius*, *Spicara maena*, *Symphodus tinca*, *Lophius piscatorius*, *Anguilla anguilla*, *Platichthys flesus*, *Parablennius sanguinolentus*, *Acipenser stellatus*, *Trachurus trachurus*, *Pomatomus saltatrix*, *Arnoglossus laterna*, *Chelidonichthys lucerna*, *Spicara smaris*, *Serranus hepatus*, *Squalus acanthias*) tespit edilmiş ve bu sezon için yapılan sıklık analizinde gösterilmemiştir.

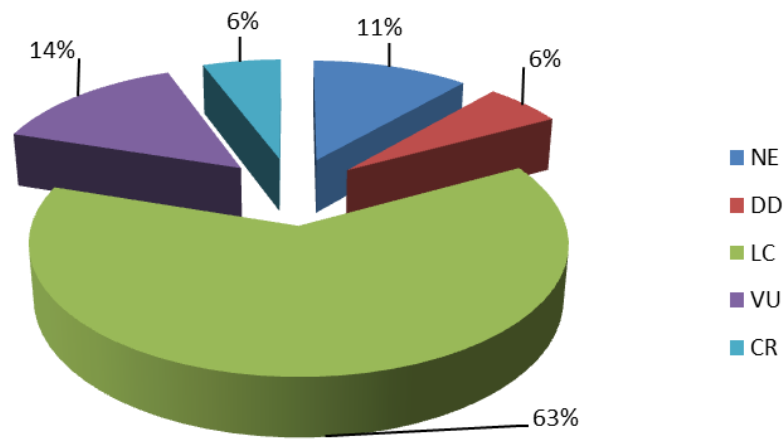
### 3.4. YAKALANAN TÜRLERİN KÖKENLERİ VE TEHDİT DURUMLARI

Düzce sahillerinde trol av kompozisyonunda tespit edilen 35 türün %63'lük kısmına denk gelen 22 türün düşük risk (LC) düzeyinde olduğu çalışmada tespit edilmiştir (Şekil 3.12). Bu oran tüm Karadeniz için hesaplanan değerden (%26.46) farklı [2], Düzce sahili deniz balıkları faunası için hesaplanan değer ile yüzde olarak aynı bulunmuştur [23]. Çalışmada Düzce sahillerindeki trol av kompozisyonu içerisindeki türlerin

%14'ünün "hassas" olduğu %6'sının "kritik tehlikede" olduğu, %6'sının "veri yetersiz" %11'inin ise değerlendirilmemiş olduğu kırmızı liste statülerinin incelenmesi sonucunda tespit edilmiştir (Şekil 3.13). Çalışmada örneklenen 35 türün kırmızı liste statüleri incelendiğinde (Çizelge 3.7) 22 türün düşük risk seviyesinde bulunmasının olumlu bir durum olarak görülmesinin yanında burada 2 türün nesli tehdit altında olması, 5 türün ise hassas statüde bulunması trol balıkçılığının bu türler üzerine baskı oluşturduğunun tespitinin önemli olduğu düşünülmektedir.



Şekil 3.12. Düzce sahili trol av kompozisyonundaki balık tür sayılarının kırmızı liste statülerine göre dağılımı.



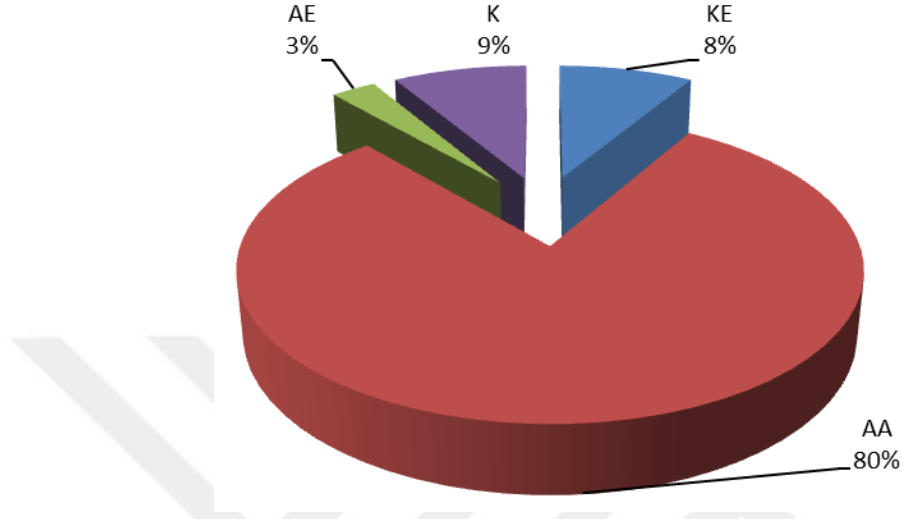
Şekil 3.13. Düzce sahili trol av kompozisyonundaki balık tür sayılarının kırmızı liste statülerinin yüzde dağılımı.



Çizelge 3.7. Düzce trol av kompozisyonu balık türlerinin kökenleri ve kırmızı liste (IUCN redlist) statüleri (CR: Kritik tehlikede, VU: Hassas, DD: Yetersiz veri, NE: Belirlenmedi, LC: Asgari endişe).

Türler	Kırmızı Liste Statüsü	Türün kökeni
<i>Acipenser stellatus</i> (Pallas, 1771)	CR	Karadeniz-endemik
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	CR	Atlantik-Akdeniz
<i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)	DD	Atlantik-Akdeniz
<i>Hippocampus hippocampus</i> (Linnaeus, 1758)	DD	Atlantik-Akdeniz
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Karadeniz-endemik
<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Trachurus mediterraneus</i> (Alev, 1956)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Gobius niger</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Scorpaena notata</i> (Rafinesque, 1810)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Buglossidium luteum</i> (Risso, 1810)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Syngnathus acus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Trachinus draco</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Uranoscopus scaber</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Atlantik-Akdeniz
<i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Akdeniz-endemik
<i>Scophthalmus maximus</i> (Linnaeus, 1758)	NE	Atlantik-Akdeniz
<i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758)	NE	Atlantik-Akdeniz
<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	NE	Atlantik-Akdeniz
<i>Scophthalmus maeoticus</i> (Pallas, 1814)	NE	Atlantik-Akdeniz
<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	VU	Kozmopolit
<i>Raja clavata</i> (Linnaeus, 1758)	VU	Kozmopolit
<i>Squalus acanthias</i> (Linnaeus, 1758)	VU	Kozmopolit
<i>Alosa immaculata</i> (Bennett, 1835)	VU	Karadeniz-endemik
<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	VU	Atlantik-Akdeniz

Türlerin kökenleri incelendiğinde Düzce sahillerinde varlık gösteren türlerin %80'inin Atlantik orijinli Akdeniz kökenli türlerden; %9'unun kozmopolit türlerden; %8'inin Karadeniz endemiği türlerden; %3'ünün ise Akdeniz endemiği türlerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Düzce sahili trol av kompozisyonundaki balık türlerinin kökenlerine göre yüzde dağılımı (AE-Akdeniz- K-Kozmopolit, KE- Karadeniz-Endemik, AA-Atlantik-Akdeniz).

Yapılan köken analizinde türlerin büyük bir kısmının Atlantik-Akdeniz kökenli soğuk su türlerinden oluştuğu dikkati çekmektedir. Karadeniz'in balık biyoçeşitliliğinin gelecekte küresel iklim değişikliği etkisiyle su sıcaklıklarında yaşanacak artıştan yüksek derecede soğuk su türlerinin fazlalığından dolayı etkilenmesinin muhtemel olduğu düşünülmektedir.

#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmada diğer çalışmalarda yakalanan tür sayısından fazla tür sayısına ulaşıldığı görülmüş Düzce sahili'nin Karadeniz'in diğer bölgelerine nazaran daha yüksek balık biyoçeşitliliği gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun aksine birim alandan yakalanan balık miktarının diğer bölgelere göre azlığı ve mevsimler arasındaki farkın daha büyük olması bölgenin avcılık baskısına daha hassas olduğunu göstermektedir. Düzce sahillerinin Karadeniz'de uygulanması gereken koruma tedbirlerinin başında gelmesinin önemli olduğunu düşündüğüm “deniz koruma alanları” oluşturulması için anahtar bölge olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmada Düzce ili Akçakoca sahili trol av kompozisyonunun 36 türden oluştuğu tespit edilmiş, bunun yanında ıskarta olarak bu 36 türün 33'ünün tespit edildiği görülmüştür. Dünyada ve ülkemizde özellikle dip sürütme ağlarında hedef ve ıskarta oranı sorunu olduğu bilinmekte olup; bunun sonucu olarak, optimum seçiciliğin sağlanması için birçok çalışma yapılmaktadır. Kaçış tünelleri gibi istenmeyen boydaki bireylerin zarar görmeden kaçmalarına olanak sağlayan ağ donamları tasarlanmaktadır [22], [31], [32]. Yapmış olduğum çalışmada hedef balık tür ve boyu karşılığında yakalanarak doğaya ölü olarak geri dökülen ıskarta balık miktarının büyüklüğü ortaya konmuş ve bu şekilde gerçekleştirilen avcılığın sürdürülebilir olmadığı gerek ekonomik anlamda gerekse ekolojik anlamda geri dönülmesi mümkün olmayacak zararlara sebep olabileceği tespit edilmiştir.

Bölgede yapılan balık avcılığında kullanılan trol donamlarının boy seçiciliğinin yasal sınırlarda olsa bile, yasal sınırların bölgede yapılan trol avcılığının seçiciliğini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir.

Düzce sahili trol avcılığında, tüm yıl ortalaması 100.79 kg/saat canlı yakalanmakta olan trol balıkçılığının bölge üzerindeki av gücünün büyüklüğünün bilinmemesi av baskısının boyutları ile ilgili net sonuçlar ortaya koymayı engellemektedir. Akçakoca Balıkçı Barınağına bağlı 3 adet trol teknesi bulunmasına rağmen, civar limanlardan sadece bölgeye balıkçılık faaliyeti için sezon açılır açılmaz gelen trol teknelerinin bölgede 1 ay içerisinde yarattığı avcılık baskısının sonucu olarak sonbahardaki av

oranındaki azlığın gösterilebileceği düşünülmektedir. Bu sebeple bölge balıkçısından ziyade bölgenin tür zenginliğinin korunmasına yönelik daha geniş bölgeleri kapsayan çalışmalarla balıkçıların bilinçli ve sürdürülebilir avcılık konularında yönlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmada örneklenen 36 türün kırmızı liste statüleri incelendiğinde 22 türün düşük risk seviyesinde bulunmasının olumlu bir durum olarak görülmesinin yanında burada 2 türün nesli tehdit altında olması burada 5 türün ise hassas statüde bulunması trol balıkçılığının bu türler üzerine baskı oluşturduğunun tespitinin önemli olduğu düşünülmektedir. Trol av takımlarının mekanizasyonuna yönelik çalışma yapan bilim adamlarının trol seçicilik çalışmaları yapmakta olan bilim insanlarına bu sonuçların yön verebileceği düşünülmektedir.

Yapılan köken analizinde türlerin büyük bir kısmının Atlantik kökenli soğuk su türlerinden oluştuğu dikkati çekmektedir. Karadeniz'in balık biyoçeşitliliği gelecekte küresel iklim değişikliğinden yüksek derecede etkilenmesinin muhtemel olduğu düşünülmektedir.

Gelecekte farklı derinlik kotları dikkate alarak batimetrik olarak daha geniş bir alanda ve çevre limanlardan farklı sezonlarda bölgeye gelen av gücünün de dikkate alınmasıyla bölgedeki av ve av gücü arasındaki ilişkisinde ortaya koyulacağı daha kapsamlı çalışma yapılması planlanmaktadır.

Çalışmanın önemli amaçlarından biri de hem Düzce ili Akçakoca sahilinin sahip olduğu biyolojik çeşitliliğe hem de bölge üzerindeki yüksek av baskısına dikkati çekmektir. Gelecekte başka disiplinlerden araştırmacılarında bölgede çalışmalar yapmasını teşvik edecek bir çalışma gerçekleştirildiği düşünülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- [1] A. R. Boltachev, "Specifying species belonging of barracuda of group *Sphyraena obtusata* (Pisces: Sphyraenidae) found in the Black Sea," *Journal of Ichthyology*, vol. 49, no. 1, pp. 128-131, 2009.
- [2] M. Yankova, D. Pavlov, P. Ivanova, E. Karpova, A. Boltachev, B. Öztürk, L. Bat, M. Oral and M. Mgeladze, "Marine fishes in the Black Sea: recent conservation status," *Mediterranean Marine Science*, vol. 15, no. 2, pp. 366-379, 2014.
- [3] C. Turan, M. Gürlek, A. Özeren and S. Dođdu, "First Indo-Pacific fish species from the Black Sea coast of Turkey: Shrimp scad *Alepes djedaba* (Forsskål, 1775) (Carangidae)," *Natural and Engineering Sciences*, vol. 2, no. 3, pp. 149-157, 2017.
- [4] L. Lipej, I. Acevedo, E. H. K. Akel, A. Anastasopoulou, A. Angelidis, E. Azzurro, L. Castriota, M. Celik, L. Cilenti, F. Crocetta, A. Deidun, A. Dogrammatzi, M. Falautano, F. A. Fernandez-Alvarez, R. Gennaio, G. Insacco, S. Katsanevakis, J. Langeneck, B. M. Lombardo, G. Mancinelli, C. H. Mytilineou, L. Papa, V. Pitacco, M. Pontes, D. Poursanidis, E. Prato, S. I. Rizkalla, P. C. Rodriguez-Flores, C. Stamouli, J. Tempesti, F. Tiralongo, S. Tirnetta, K. Tsirintanis, C. Turan, D. Yaglioglu, G. Zaminos and B. Zava, "New mediterrane biodiversity records," *Mediterranean Marine Science*, vol. 18, no. 1, pp. 179-201, 2017.
- [5] D. Yađliođlu, C. Turan and T. Ogreden, "First record of Blue carp *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) from the Turkish Black sea coasts," *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, vol. 20, no. 1, pp. 13-17, 2013.
- [6] M. Bilecenođlu, M. Kaya, B. Cihangir ve E. Çiçek, "An updated checklist of the marine fishes of Turkey," *Turkish Journal of Zoology*, vol. 38, pp. 901-929, 2014.
- [7] Anonim. (2017, 17 Kasım). *Su ürünleri 2016* [Online]. Erişim: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24657>
- [8] Anonim. (2017, November 18). *Fishing gear types trawl nets* [Online]. Available: <http://www.fao.org/fishery/geartype/103/en>
- [9] J. C. Sainsbury, *Commercial Fishing Methods: An Introduction to Vessels and Gears*, 3rd ed., Oxford ; Cambridge, Mass., USA : Fishing News Books, 1996.
- [10] H. Hoşsucu, *Balıkçılık I (Avlama Araçları ve Teknolojisi)*, İzmir, Türkiye: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, 1998.
- [11] J. Main and G. Sangster, "A study of the fish capture process in a bottom trawl by direct observations from a towed underwater vehicle," *Scottish Fisheries Research*, Scotland, Rap. 23, 1981.
- [12] D. Yađliođlu, "Akçakoca (Batı Karadeniz) balıkçılığı ve balıkçıların sosyo-ekonomik analizi," *Ormancılık Dergisi*, c. 9, s. 1, ss. 35-42, 2013.
- [13] G. A. Begg, J. A. Hare and D. D. Sheehan, "The role of life history parameters as

- indicators of stock structure," *Fisheries Research*, no. 43, pp. 141-163, 1999.
- [14] S. Süer, "Karadeniz'de farklı avcılık baskısı uygulanan mezgit (*Merlangius merlangus* L., 1758) ve barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) stoklarında populasyon dinamiği parametrelerinin yaş tabanlı metot ile karşılaştırmalı analizi," Doktora tezi, Biyoloji Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye, 2016.
- [15] C. Turan, B. Öztürk, D. Ergüden, M. Gürlek, D. Yağlıoğlu ve N. Uygur, *Türkiye Kemikli Deniz Balıkları Atlası ve Sistematigi*, 1. baskı, Adana, Türkiye: Nobel Yayınevi, 2007.
- [16] W. N. Eschmeyer, R. Fricke and R. Van der Laan. (2017, November 19). *Catalog Of Fishes: Genera, Species*, [Online]. Available: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
- [17] P. J. Sparre and S. C. Venema, *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*, Rome, Italy : FAO Fisheries Technical Paper 306/1 Rev. 2, 1998.
- [18] S. Shindo, *General Review of the Trawl Fishery and the Demersal Fish Stocks of the South China Sea FAO Fisheries Technical Paper No 120*, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, pp. 49, 1973.
- [19] E. F. Klima, "An assessment of the fish stocks and fisheries of the Campeche Bank," *WECAF Stud*, vol. 5, pp. 1-24, 1976.
- [20] D. Pauly, "A selection of simple methods for assessment of tropical fish stocks," *Food and Agriculture Organization of the United Nations Fisheries Circular*, no. 729, pp. 54, 1980.
- [21] F. Blanchard, F. Lecoc'h, C. Hily and J. Boucher, "Fishing effects on diversity, size and community structure of the benthic invertebrate and fish megafauna on the Bay of Biscay coast of France," *Marine Ecology Progress Series*, vol. 280, pp. 249-260, 2004.
- [22] A. Başkaya, "Batı Karadeniz'de dip trol ağlarının av kompozisyonu ve hedef dışı avın belirlenmesi", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2012.
- [23] D. Yağlıoğlu, "Düzce ili deniz balıkları faunasının belirlenmesi, proje sonuç raporu," Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Düzce, Türkiye, Bap. 2013.05.01.189, 2016.
- [24] M. Zengin, A. Gümüş, H. Kaykaç, Z. Tosunoğlu ve İ. Ö. Akpınar, "Dip sürütme ağlarının bentik makrofauna üzerindeki etkileri: Marmara ve Karadeniz'deki güncel durum," *Turkish Journal Of Aquatic Sciences*, c. 32, s. 2, ss. 76-95, 2017.
- [25] J. Main and G. I. Sangster, "An assessment of the scale damage to and survival rates of young gadoid fish escaping from the cod-end of a demersal trawl," Department of Agriculture and Fisheries for Scotland, Scotland, Scottish Fisheries Research Report Number 46, 1990.
- [26] S. Özdemir, "Dip trolünde uygulanan kare gözlü pencerenin konumu ve göz açıklığının farklı türlerin yakalanabilirliği üzerindeki etkisi," Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye, 2006.
- [27] S. Gönener ve S. Bilgin , "Karadeniz'de (Sinop-Yakakent bölgesi) ticari dip trolü

ile avlanabilir balık biyokütle ve yoğunluk dağılımları," *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, c. 3, s. 18, ss. 305-312, 2006.

- [28] E. Çiloğlu, C. Şahin, A. M. Gözler ve B. Verep, "Mezgit balığının (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Doğu Karadeniz sahillerinde vertikal dağılımı ve toplam av içindeki oranı," *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, c. 19, s. 3-4, ss. 303-309, 2002.
- [29] F. Bingel, Y. Bekiroğlu, A. C. Gücü, U. Niermann, A. E. Kıdeyş, E. Mutlu, M. Doğan, Y. Kayıkçı, D. Avşar, Y. Genç, H. Okur ve M. Zengin, "Karadeniz stok tespiti projesi final raporu," ODTU Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü ve Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Türkiye, TÜBİTAK DEBCAG 74/G, DEBCAG 139/G ve DEBCAG 115/G, 1996.
- [30] O. F. Kara, H. A. Benli, M. Kaya ve S. Mater, "Orta ve Doğu Karadeniz (Sinop-Hopa) Trol Sahalarının Verimliliği ve Hidrografik Özellikleri", İzmir: D.E.U, Deniz Bilimleri Teknolojisi Enstitüsü, 1989.
- [31] D. L. Alverson, M. H. Freeberg, S. A. Murawski and J. G. Pope, "A global assessment of fisheries bycatch and siscards," *FAO Fisheries Technical Paper*, no. 339, pp. 233, 1996.
- [32] E. Dahm, Ekolojik balıkçılığı geliştirme projesi, *Eğitim Semineri Notları*, Bornova, İzmir: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Avcılık Bölümü, 9-10 Aralık 1998.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Tuba ÖĞREDEN  
Doğum Tarihi ve Yeri : 02.12.1986 İstanbul  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : tubaogreden@hotmail.com

## ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Biyoloji	Düzce Üniversitesi	2018
Lisans	Su Ürünleri	Fırat Üniversitesi	2008
Lise	Sayısal	Çamlıca Kız Lisesi	2003