



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



Yüksek Lisans Tezi

**ANTALYA KÖRFEZİ'NDE DERİN DENİZ TROL
BALIKÇILIĞINDA TESADÜFİ AV VE ISKARTA AV
ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Nurdan CÖMERT

Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Balıkçılık Teknolojisi ve Yönetimi Programı

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Tomris DENİZ**

Mayıs, 2019

İSTANBUL

Tomris Deniz

Bu çalışma, 17.05.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Balıkçılık Teknolojisi ve Yönetimi Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Doç. Dr. Tomris DENİZ(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Su Bilimleri Fakültesi



Doç. Dr. Ali ULAŞ
Ege Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Doç. Dr. Didem GÖKTÜRK
İstanbul Üniversitesi
Su Bilimleri Fakültesi



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

ÖNSÖZ

“Ortalama bir tez, kemiklerin bir mezardan diğerine taşınmasından başka bir şey değildir.”

J. Frank Dobie

Lisansüstü eğitimim ve tez çalışmam boyunca verdiği destek için sevgili hocam Doç. Dr. Tomris DENİZ’e en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca beni bilgileriyle aydınlatan ve her konuda yardımını esirgemeyen, Doç. Dr. Didem GÖKTÜRK’e,

Arazi çalışmaları sırasında bize en uygun ortamı sağlayan yardımları için Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Cengiz DEVAL’e,

Çalışma sırasındaki desteklerinden ötürü Tunca OLGUNER, Alper YILDIZ ve Cansu BALABAN’a,

Çalışmada gösterdikleri özverili yardımları için R/V AKDENİZ SU Araştırma Gemisi kaptanı ve mürettebatına,

İstanbul’daki ailem dediğim, hiçbir konuda beni yalnız bırakmayan, sabırla beni dinleyip tavsiyelerini asla esirgemeyen Nilhan ŞENGÜN’e ve kızı Merve’ye,

Mutlu olduğum şekilde yaşamamı destekledikleri, bana hep güvendikleri ve her zaman yanımda oldukları için beni sabırla yetiştiren babam Adil CÖMERT’e ve annem Fadime CÖMERT’e,

En güzel çocukluk anılarımın ortağı, her daim destekçim olan kardeşim Oğuzhan CÖMERT’e,

Her zaman desteğini hissettiğim bana daima umutlu olmamı öğütleyen, aldığım her kararda yanımda olan Özkan ÖZBİROL’a,

İstanbul maceramın başında tanıştığım ve her birinden çok fazla şey öğrendiğim sevgili arkadaşlarım Barbaros, Berkan, Çağla, Göksel, Gürkan, Haslet ve Sinem’e çok teşekkür ederim.

Mayıs 2019

Nurdan CÖMERT

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	x
ÖZET	xi
SUMMARY	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR.....	3
2.1. DERİN DENİZ BALIKÇILIĞI.....	3
2.1.1. Akdeniz Derin Deniz Zonu ve Antalya Körfezi Trol Balıkçılık Sahaları	4
2.2. HEDEF DIŞI AV.....	7
2.2.1. Tesadüfi Av	14
2.2.2. Iskarta Av	14
2.3. DÜNYA'DA HEDEF DIŞI AVCILIK ÇALIŞMALARI.....	16
2.4. AKDENİZ'DE HEDEF DIŞI AVCILIK ÇALIŞMALARI	21
2.5. TÜRKİYE'DE HEDEF DIŞI AVCILIK ÇALIŞMALARI	23
2.6. HEDEF DIŞI AV YÖNETİMİYLE İLGİLİ YAKLAŞIMLAR	25
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	28
3.1. ÇALIŞMA BÖLGESİ	28
3.1.1 Kullanılan Trol Ağı ve Teknenin Özellikleri	31
3.1.2. Örneklerin Toplanması.....	29
3.1.3. Türlerin Sınıflandırılması ve Belirlenen İndekslerin Hesaplanması	32
3.1.4. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan İstatistiksel Analizler.....	Error! Bookmark not defined.
4. BULGULAR.....	34
4.1. TÜR KOMPOZİSYONU	34
4.1.1 KEMİKLİ BALIKLAR	36
4.1.2 KIKIRDAKLI BALIKLAR	37
4.1.3 OMURGASIZ TÜRLER.....	38

4.2. HEDEF TÜR KOMPOZİSYONU VE DAĞILIMI.....	39
4.3. TESADÜFİ TÜR KOMPOZİSYONU VE DAĞILIMI	41
4.4. ISKARTA TÜR KOMPOZİSYONU VE DAĞILIMI	45
4.5. ÇALIŞMADA YAKALANAN TÜRLERİN SIKLIK ANALİZİ	50
4.6. BASKINLIK, ZENGİNLİK VE ÇEŞİTLİLİK İNDİSLERİ	54
4.7. BİRİM ZAMANDA YAKALANAN AVIN AĞIRLIKÇA VE SAYICA TESPİTİ	56
4.8. YAKALANAN BAZI TESADÜFİ VE ISKARTA TÜRLERİN BOY- FREKANS ÖLÇÜMLERİ.....	59
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	69
KAYNAKLAR.....	79
EKLER	92
ÖZGEÇMİŞ	94

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Akdeniz havzası ülkelerinin balıkçılık oranları (GFCM,2018).....	4
Şekil 2.2: Akdeniz havzası genel coğrafyası (GEBCO, 2003).	5
Şekil 2.3: 2016/35 no’lu tebliğe göre avcılığın yasak olduğu alanlar.....	7
Şekil 2.4: Toplam avın akış diyagramı (Çıra, 2001).....	9
Şekil 3.1: Çalışma sahası.	28
Şekil 3.2: 1100 göz geleneksel kesimli trol ağı.....	31
Şekil 4.1: Derinliğe göre ticari ve ticari olmayan avın yüzde dağılımı.	35
Şekil 4.2: Hedef avın toplam av içindeki ağırlıkça yüzde dağılımı.	39
Şekil 4.3: Hedef avın toplam av içindeki sayıca yüzde dağılımı.	40
Şekil 4.4: Hedef avın aylara göre toplam av içindeki dağılımı.....	40
Şekil 4.5: Tesadüfi avın toplam av içindeki ağırlıkça yüzde dağılımı.....	42
Şekil 4.6: Tesadüfi av içindeki kemikli balıkların yüzde dağılımı.	43
Şekil 4.7: Tesadüfi av içindeki kıkırdaklı balıkların yüzde dağılımı.	43
Şekil 4.8: Tesadüfi av içindeki omurgasız türlerin yüzde dağılımı.	44
Şekil 4.9: Iskarta avın toplam ava oranı.....	47
Şekil 4.10: Iskarta av içindeki kemikli balıkların yüzde dağılımı.	48
Şekil 4.11: Iskarta av içindeki kıkırdaklı balıkların yüzde dağılımı.	48
Şekil 4.12: Iskarta av içindeki crustacea türlerin yüzde dağılımı.	49
Şekil 4.13: Iskarta av içindeki omurgasız türlerin yüzde dağılımı.....	49
Şekil 4.14: Çalışmada yakalanan tüm türlerin sıklık analizi.....	50
Şekil 4.15: Tüm çalışma dönemlerinde nadir yakalanan türler.....	51
Şekil 4.16: Tüm çalışma dönemlerinde genellikle yakalanan türler.	52
Şekil 4.17: Tüm çalışma dönemlerinde devamlı yakalanan türler.	53

Şekil 4.18: Aylara göre ağırlıkça ve sayıca CPUE dağılımı.	58
Şekil 4.19: Iskarta av grubundan <i>Chlorophthalmus agassizii</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	60
Şekil 4.20: Iskarta av grubundan <i>Argentina sphyraena</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	61
Şekil 4.21: Iskarta av grubundan <i>Hoplostethus mediterraneus</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	61
Şekil 4.22: Iskarta av grubundan <i>Scyliorhinus canicula</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	62
Şekil 4.23: Iskarta av grubundan <i>Capros aper</i> türüne ait boy- frekans grafiği.....	63
Şekil 4.24: Iskarta av grubundan <i>Lepidorhombus whiffiagonis</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	63
Şekil 4.25: Tesadüfi av grubundan <i>Conger conger</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	64
Şekil 4.26: Tesadüfi av grubundan <i>Helicolenus dactylopterus</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	64
Şekil 4.27: Iskarta av grubundan <i>Coelorhynchus coelorhynchus</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	65
Şekil 4.28: Iskarta av grubundan <i>Hymenocephalus italicus</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	65
Şekil 4.29: Tesadüfi av grubundan <i>Trigla lyra</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	66
Şekil 4.30: Tesadüfi av grubundan <i>Merluccius merluccius</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	66
Şekil 4.31: Iskarta av grubundan <i>Nettastoma melanurum</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	67
Şekil 4.32: Iskarta av grubundan <i>Synchiropus phaeton</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	67
Şekil 4.33: Tesadüfi av grubundan <i>Citharus linguatula</i> türüne ait boy- frekans grafiği.	68

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: Balıkçılıkta hedeflenmeden avlanan türler ile ilgili kavramlar (Saila 1983,Fisher 1992, Alverson 1994).	11
Tablo 3.1: Gerçekleştirilen trol operasyonlarına ait tanımlayıcı bilgiler.	29
Tablo 4.1: Avlanan tüm türlerin dağılımı	34
Tablo 4.2: IUCN Red List'e göre risk kategori sınıflandırması (NT: Neredeyse tehlike altında, VU: Duyarlı, CR: Kritik, T:Ticari TO: Ticari olmayan).	35
Tablo 4.3: Yakalanan kemikli balıkların tür kompozisyonu.	36
Tablo 4.4: Yakalanan kıkırdaklı balıkların tür kompozisyonu.	37
Tablo 4.5: Yakalanan omurgasızların tür kompozisyonu.	38
Tablo 4.6: Hedef tür kompozisyonu ve dağılımı.	39
Tablo 4.7: Tüm örneklemede yakalanan tesadüfi türlerin yüzde dağılımları.	41
Tablo 4.8: Tüm örneklemede yakalanan ıskarta türlerin yüzde dağılımları.	45
Tablo 4.9: Tüm avcılık boyunca ele geçen toplam avın Tür sayısı (S), birey sayısı (N), Margelef tür zenginliği (d), Shannon- Wiener tür çeşitlilik indeksi (H'), Pielou düzenlilik indeksi (J'), Simpson baskınlık indeksi (1- λ).	54
Tablo 4.10: Tüm avcılık yakalanan hedef dışı avın Tür sayısı (S), birey sayısı (N), Margelef tür zenginliği (d), Shannon- Wiener tür çeşitlilik indeksi (H'), Pielou düzenlilik indeksi (J'), Simpson baskınlık indeksi (1- λ).	55
Tablo 4.11: Tüm örneklemede hedef, tesadüfi ve ıskarta avın sayıca CPUE dağılımı.	56
Tablo 4.12: Tüm örneklemede hedef, tesadüfi ve ıskarta avın ağırlıkça CPUE dağılımı.	57
Tablo 4.13: Yakalanan bazı türlerin minimum, maksimum ve ortalama toplam boyları (cm) ve birey sayıları (N).	59

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
----------	----------

kg	: Kilogram
Max	: Maksimum
Min	: Minimum
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
TL	: Toplam Boy
%	: Yüzde
N	: Birey Sayısı
S	: Tür Sayısı

Kısaltmalar	Açıklama
-------------	----------

AB	: Avrupa Birliği
BRD	: Hedef dışı avcılığı azaltıcı ekipman
CPUE	: Birim başına düşen av çabası
CFP	: AB ortak balıkçılık politikası
GAM	: Genel katılım modeli
SSF	: Küçük ölçekli balıkçılık
NMFS	:National Marine Fisheries Service

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTALYA KÖRFEZİ'NDE DERİN DENİZ TROL BALIKÇILIĞINDA TESADÜFİ AV VE İSKARTA AV ORANLARININ BELİRLENMESİ

Nurdan CÖMERT

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. TomrisDENİZ

Akdeniz balıkçılığında önemli bir yere sahip olan Antalya Körfezi'nde gerçekleştirilen çalışmada, 200-700 m arasında farklı derinliklerde yapılan trol örnekleme çalışmaları sonucu tesadüfi ve ıskarta av oranları incelenmiştir. Ortalama 60-75 dakika süre ile 26 adet çekim yapılmış ve toplam 75 tür tespit edilmiştir. Çalışma boyunca, ıskarta ve tesadüfi avı oluşturan türlerin ağırlıkça ve sayıca dağılımları, tür kompozisyonları ve bollukları ile ilgili veriler toplanarak bunların toplam av içerisindeki dağılımları incelenmiştir. Araştırmada toplam 48 adet kemikli balık, 11 adet kıkırdaklı balık ve 16 adet omurgasız tür elde edilmiştir. Sekiz aylık ticari balıkçılık örnekleme periyodunda yakalanan toplam av miktarı 1866,78 kg olarak saptanmıştır. 26 adet trol operasyonu sonucunda hedef avın toplam ağırlığı 188,67 kg, tesadüfi avın toplam ağırlığı 358,62 kg ve ıskarta avın toplam ağırlığı ise 1319,49 kg olarak saptanmıştır. Toplam av miktarının %70'inin ıskarta av, %19'unun tesadüfi av ve %10'luk kısmının da hedef avdan oluştuğu tespit edilmiştir. Çalışma süresince *Argentina sphyraena* başta olmak üzere en çok yakalanan ıskarta türler, *Chlorophthalmus agassizii*, *Centrophorus granulosus*, *Scyliorhynchus canicula*, *Hymenocephalus italicus* ve *Coelorhynchus coelorhynchus* olarak tespit edilmiştir.

Mayıs 2019, 106. sayfa.

Anahtar kelimeler: derin deniz balıkçılığı, Antalya Körfezi, hedef dışı av, ıskarta av, tesadüfi av

SUMMARY

M.Sc. THESIS

DETERMINATION OF BY CATCH AND DISCARD CATCH RATES ON TRAWL FISHING IN ANTALYA BAY

Nurdan CÖMERT

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Sciences

Department of Fisheries and Seafood Processing Technology

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Tomris DENİZ

Mediterranean fisheries which have an important place in the work carried out in the Bay of Antalya, between 200-700 m sampling results trawl studies performed at different depths incidental catch and discard rates were investigated. A total of 75 species were identified and 26 trawls were taken for an average of 60-75 minutes. During the study, data on the weight and number distribution, species composition and abundance of the discarded and random catch species were collected and their distribution in the total catch was examined. A total of 48 bony fish, 11 cartilaginous fish and 16 invertebrate species were obtained. In the eight-month commercial fishing sampling period, the total catch amount was 1866.78 kg. As a result of 26 trawling operations, the total weight of the target catch was 188.67 kg, the total weight of the incidental catch was 358.62 kg and the total weight of the discard catch was 1319.49 kg. It was determined that 70% of the total catch amount is discarded catch, 19% is incidental catch and 10% is the target catch. During the study, primarily the *Chlorophthalmus agassizii* in addition to, *Argentina sphyraena* *Centrophorus granulosus*, *Scyliorhynchus canicula*, *Hymenocephalus italicus* and *Coelorhynchus coelorhynchus* were identified as most commonly caught discards.

May 2019, 106. pages.

Keywords: deep sea fishing, Antalya Bay,discard, non-target fishing, by-catch

1. GİRİŞ

Gelişme ve değişimin süreklilik arz ettiği dünyamızda mevcut durumda yaşanan küreselleşme ekonomik, sosyal, siyasal ve toplumsal açıdan önemli görülen birçok alanı etkilemektedir. Tüm dünyada artan nüfus oranları düşünüldüğünde toplumsal ihtiyaçları karşılamak için ön plana çıkan sektörlerden biri olarak su ürünleri endüstrisi, son yıllarda artan bir öneme sahiptir. Dünya üzerinde 8000 yıl önce sadece 10 milyon insan bulunduğu tahmin edilirken bu rakam 18. yüzyılda bir milyara ulaşmış ve 1930'da iki milyarı bulduktan sonra giderek artan bir tempo ile 1986'da beş milyara ulaşmıştır (Kışlalıoğlu ve Berkes, 2007). Hızla artmakta olan dünya nüfusu 2008 yılı itibari ile yaklaşık 6,7 milyar kişiye ulaşmıştır (Population Reference Bureau, 2008). Şimdiki insan nüfusuna baktığımızda rakamlar, popülasyonun 7,44 milyarı geçtiğini göstermektedir. Artan insan nüfusu, mevcut durumda beslenmeyi birincil ihtiyaç haline getirirken, kaynakların doğru ve verimli kullanımının sağlanmasını en büyük hedef olarak belirlenmiştir.

Su ürünleri endüstrisi, beslenme alanında avcılık ve yetiştiricilik olarak faaliyet göstermektedir. Su ürünleri avcılığı Kınacıgil ve diğ.'lerine (1999a) göre belirli tür ve büyüklükteki bireylerin stoktan çekilmesi esasına dayanan bir operasyon olarak tanımlansa da, fazlaca türün aynı anda yakalanmasını sağlayan av araçlarının kullanımı sayesinde tesadüfi olarak yakalanan türlerin stok durumları belirsizliğe düşmektedir. Mevcut canlı kaynaklarımızın gelecek nesiller için sürdürülebilirliğinin sağlanması, stokların işletilmesinin en uygun şekilde yapılmasıyla mümkün olabilir. Stoğun düzgün şekilde işletilmesi ise kontrol mekanizmasının sağlanması ile yapılabilir. Bu kontrol mekanizması stok bünyesinde bulunan bireylerin üreme, yaşama ve ölüm gibi durumlarının kayıt altına alınması ve tüm bu stokların üzerindeki avcılık baskısının azaltılmasıyla sağlanabilir (Sümer, ve diğ., 2007).

Geçen yıllar içerisinde balıkçılığın odaklandığı noktalar ekosistem tabanlı olarak yayılmaya başlamıştır. Bununla birlikte, ticari stokların durumu önem kazanmıştır. Balıkçılığın ekosistem üzerindeki majör etkilerinden en çok Akdeniz'de bahsedilmekte ve bu bağlamda demersal kaynaklara yönelik araştırmaların da burada daha yoğun olarak yapıldığı söylenmektedir. Bu çalışmalar demersal avcılığın dip yapısına verdiği zarardan, sürüklenen ağların deniz memelileri üzerine etkilerine kadar çeşitlilik göstermektedir (Tudela, 2004).

Farklı karakterlere ve zengin biyolojik çeşitliliğe sahip dört denizle çevrili olan ülkemiz kıyıları (Göktürk, & Deniz, 2017; Göktürk, ve diğ., 2016) sucul kaynaklar açısından şanslıdır. Bunun yanında sucul canlı kaynakların araştırması için yapılan çalışmaların yeterli olmadığı birçok otorite tarafından belirtilmektedir (Demirci, 2006). Bununla birlikte izleme çalışmaları olmadan , bu stokların verimli olarak işletilebilmesi olası değildir ve ülkemiz balıkçılık yönetimi seviyesinin yükselmesi ancak canlı kaynaklar ve bunların stokları hakkında yeterli ve güvenilir verilerin sağlanması ile mümkün olacaktır.

Avcılık yoluyla elde edilen üretim için kullanılacak doğru balıkçılık politikalarını belirlemek, su ürünleri kaynaklarıyla ilgili yapılacak bilimsel araştırma sonuçlarına bağlıdır. Avcılıktan daha fazla verim almak yerine amaç, ekonomik değeri olan türleri sezonunda avlayarak, her canlıya en az bir kez üreme şansı verilmesi olmalıdır, nitekim stoğa katılan yavru bireylerin oranı stoğun geleceği ve devamlılığı için büyük önem teşkil etmektedir (Erkoyuncu, 1995 ; Hoşsucu, 1998). Stok kullanımı için öncelikli ihtiyaç duyulan konu geniş çaplı popülasyon araştırmalarının yapılmasıdır ve buna bağlı mevcut kaynakların tükenmeden devamlılığının sağlanması esas alınmalıdır (Benli, ve diğ., 1997).

Bu çalışmada Akdeniz Körfezi'nde yapılan derin deniz balıkçılığı dip trol avcılığının hedef dışı av oranları incelenmiştir. Bolluk miktarlarına bakılan türlerin biyolojik açıdan çeşitliliklerinin korunmasına yardımcı olabilecek bu veriler, bölgesel değişimlerin anlaşılmasını da sağlayacaktır. Yoğun av baskısı ile stres faktörünün yüksek seviyelere çıktığı kritik stokların gelecek yıllarda gösterebileceği reaksiyonların tahmini açısından yardımcı dokunması ve ekolojik sistemin balıkçılık yönetimi ile desteklenmesi açısından veri oluşturması temel amaç olarak belirlenmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

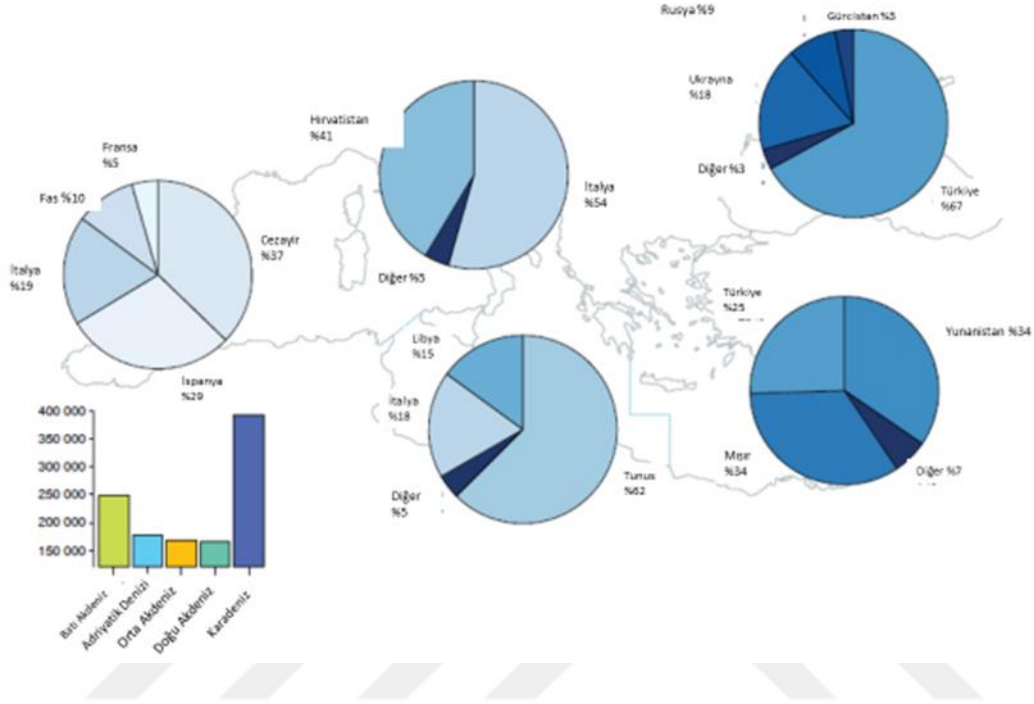
2.1.DERİN DENİZ BALIKÇILIĞI

Derin deniz ekosistemleri, yaklaşık 200 m derinliğin altındaki suları ve sedimanı içermekle birlikte dünya yüzeyinin % 65'inden fazlasını ve küresel biyosferin % 95'inden fazlasını kapsayarak, dünyanın en büyük canlı topluluğunu temsil etmektedirler. Bu büyük boyutlarına rağmen hem pelajik hem de bentik derin deniz çeşitliliği konusundaki bilgilerimiz yetersizdir (Gage ve Tyler, 1999 ; Snelgrove PVR, 1999).

Derin deniz balıkçılığı ülkemiz için her geçen gün önemi artan bir kavram olmakla birlikte, açık denizler tüm dünyada balıkçıların gözdesi olarak kullanımları yaygınlaşan alanlardandır. Balıkçılık sahalarının dip yapıları göz önüne alındığında, derin deniz alanı çoğu bölge için 500 m olarak kabul edilse de güneş ışığı alma, sıcaklık ve farklı ekolojik faktörler dolayısıyla daha sığ alanların da (200 m) derin deniz balıkçılık sahası olarak tanımlanması söz konusudur (Koslow, ve diğ., 2000; Kocataş, 2004). Dünyadaki tüm denizel alanlar düşünüldüğünde derin deniz balıkçılık alanları oldukça fazla olmakla birlikte, bu alanlardan yapılan yıllık üretim bir milyon tonu geçmektedir. Derin deniz habitatlarında yaşayan canlı topluluklarının aşırı hassas olduğu, uzun yaşam sürdüğü ve stok dengelerinin avcılık baskısı nedeniyle kolaylıkla bozulan türleri içerdiği bilinmektedir. Dolayısıyla bu sahalar için yapılan bilimsel araştırmaların buradaki stokların devamlılığının sağlanması açısından önemi yadsınamaz bir gerçektir (Cartes, ve diğ., 2004).

Dünya üzerinde derin deniz balıkçılığı hakkında yaygın bir görüş yerine bir takım fikir ayrılıkları mevcut olmakla birlikte bunun nedeni balıkçılığın bu türünün içerdiği problem sayısının fazla olmasıdır. Küçük ölçekli balıkçılık ve pelajik sürülerin avlanması esasına dayanan gırgır operasyonlarına nazaran çok tercih edilmeyen derin deniz balıkçılığı, mevcut stokların azalması, balıkçıların ekonomik zorluklardan duydukları rahatsızlık ve balıkçılık endüstrisinin gösterdiğini gelişmeler ile ilgi odağı haline gelmiş, balıkçılar derin deniz sularına yönelmiştir (Koslow, ve diğ., 2000). Balıkçılıkta endüstriyel olarak elde edilen gelişmeler, balıkçı teknelerini daha kullanışlı hale getirirken, avlanan ürün muhafazasından, av malzemelerinin kalitesine kadar pek çok durumu etkilemiştir (Madin, 2005). Ülkelerin balıkçılık sahalarının 200 mile kadar çıkarılmış olması, uluslararası suların kullanımını yaygınlaştırmıştır (Kınacıgil ve Akyol, 2002). Bunun sonuncunda başta tüm dünya olmak

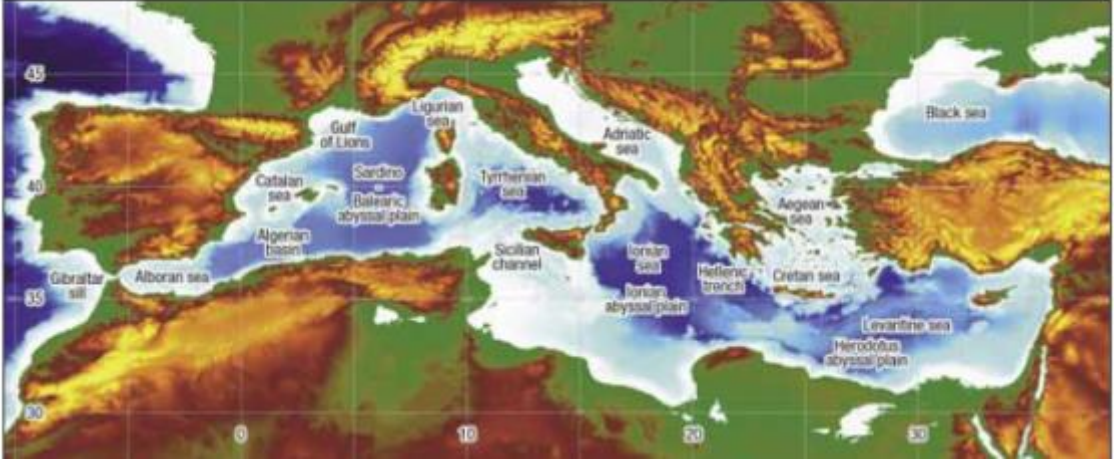
üzere özellikle Akdeniz’de trol balıkçılığı yapan teknelerin sayısı ve motor gücü artış göstermiş olup (GFCM, 2018) Türkiye trol balıkçılığının Akdeniz bölgesindeki payı da artmıştır (FAO, 2018). Akdeniz havzasında yer alan ülkelerin toplam avcılık oranları Şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1: Akdeniz havzası ülkelerinin balıkçılık oranları (GFCM,2018).

2.1.1. Akdeniz Derin Deniz Zonu ve Antalya Körfezi Trol Balıkçılık Sahaları

Akdeniz, Sicilya Boğazı mevki ile batı ve orta-doğu havzaları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Batı havzası Algero Provansal baseni ve Tiren Denizi (yaklaşık ortalama derinlik 1600 m) olmak üzere iki derin basenden oluşurken, orta-doğu Akdeniz İyonya, Ege ve Levanten olmak üzere üç ana basenden oluşmaktadır (Sarda, ve diğ., 2004) ve Akdeniz'deki en derin nokta olan 5121 m İyonya Denizi'nin kuzeyindeki Matapan Çukuru'nda yer almaktadır (Vanney JR, Genesseeux M., 1985), (Şekil 2.2). Akdeniz su sirkülasyonuna bakıldığında ise oldukça kompleks ve kendine özgü bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Tuzluluğu düşük Atlantik suları Akdeniz'e girerken, daha yoğun derin Akdeniz suları Atlantik sularının altından Atlantik Okyanusu'na ters yönde akar Atlantik'ten gelen yüzey suları doğu Akdeniz'de ara tabaka sularına dönüşür (Canals, ve diğ., 2006; Donavaro ve diğ., 2010) ve doğu havzası, dünyanın en oligotrofik bölgelerinden biri olarak kabul edilir (Psarra S., ve diğ., 2000; Tselepidis, ve diğ., 2000).



Şekil 2.2: Akdeniz havzası genel coğrafyası (GEBCO, 2003).

Akdeniz, küresel okyanuslar üzerinde bulunan çok çeşitli baskılar ve bunlara cevaben olan reaksiyonları tahmin edebilmek için bir model olarak kullanılabilecek “minyatür bir okyanus” olarak kabul edilmekle birlikte, Akdeniz havzası endemik türlerin eşsiz yüksek yüzdesiyle biyolojik çeşitliliğin sıcak bir noktasıdır (Myers N, ve diğ., 2000). Macpherson (2002) ve Galil (2004) Akdeniz faunasının (omurgasızlar ve balıklar dahil) Atlantik’e göre daha çeşitli ve kayda değer bir endemizm sergilediğini öne sürmektedir. Küçük boyutlarına rağmen (tüm okyanus yüzeyinin % 0,82’si) havza, küresel biyoçeşitliliğin % 7,5’inden fazlasına ev sahipliği yapmaktadır (Bianchi N, Morri C., 2000). Bununla birlikte, bu bilgiler neredeyse tamamen kıyı ekosistemleriyle kısıtlıdır ve derin deniz topluluklarıyla ilgili veriler hala sınırlıdır (WWF/IUCN, 2004; Coll, ve diğ., 2010).

Akdeniz’in dip bölgelerinde, 50 ila 700 m arasında değişen derinliklerde yoğun bir ticari trol balıkçılığı yapılmaktadır (Farrugio ve diğ., 1993). Trol operasyonları sonucu elde edilen türler çok çeşitli balıklar (teleost ve elasmobranch), sefalopodlar ve krustaseler (Decapoda ve Stomatopoda) karışımının yanı sıra aynı zamanda çeşitli epifunal makrobentik türlerden oluşur (Relini, Bertrand ve Zamboni, 1999). Bu özellikler düşünüldüğünde Akdeniz trol balıkçılığı tek bir tür için değil çoklu türlerin avcılık yönetimi konusunda bir analiz ve yaklaşımı gerektirir (Tyler, Gabriel, & Overholtz, 1982). Akdeniz canlı toplulukları doğrudan veya dolaylı olarak yoğun trolde etkilenen çok yüksek çeşitlilik ile karakterizedir (Bianchi & Morri, 2000; Collaco ve diğ., 2003).

Akdeniz'in derin bölgeleri, sıcaklık ve tuzluluk açısından yüksek çevresel stabiliteye sahiptir (Margalef, 1985) ve batı Akdeniz'deki türlerin dağılımı kış ve ilkbaharda derin bölgeler boyunca 700 m ile 1000 m arasındaki derinliklerde yoğunlaşmış balık sürüleri şeklindedir (Sardà ve diğ., 2003a; Sardà ve diğ. 2004). Balık sürüleri ilkbahar ve erken yaz aylarında derin sularda ergin dişi bireylerden oluşmakla birlikte, yaz ortasında ve sonbahar boyunca, denizaltı vadilerinin sınırında bulunan balıkçılık sahalarında avcılık artar ve bu av daha küçük bireylerden oluşur (Sardà ve diğerleri, 1994; Tudela ve diğ., 2003; Sardà ve diğ., 2003b; Sardà ve diğ. 2004). Araştırma bölgemizi içine alan Doğu Akdeniz dip sıcaklığı bakımından ılıman, tür verimliliği açısından düşüktür ki verimlilik tüm Akdeniz itibariyle düşünüldüğünde doğuya gittikçe azalma gösterir (Sardà, ve diğ., 2004b). Tür zenginliği, Akdeniz'deki boyuna bir meyil boyunca batıdan doğuya doğru azalır ve bu da Levantine Havzasında artan oligotrofiyi yansıtmaktadır (Danovaro, ve diğ. 2001; Basso, ve diğ., 2004).

Levantine havzasında yer alan ve çalışma sahamız olan Antalya Körfezi ilk bakışta coğrafik olarak büyük bir avlak sahası gibi gözükmeyle birlikte, trol balıkçılığı açısından kısıtlı bir alana sahiptir. Tarım Bakanlığı 2016 yılı 4/1 numaralı ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen (Tebliğ no: 2016/35) tebliğine göre; Antalya İli, Side Beldesinde; Selimiye Feneri (36° 45.928' N - 31° 23.092' E) ile Gazipaşa İlçesi, Kesik Burnu (36° 09.964' N -32° 23.418' E) arasındaki karasularımızda, Antalya İli, Finike İlçesinde; Finike Körfezinde (36° 16.398' N - 30° 09.097' E) koordinat noktası ile Akçaörgü Burnu (36° 16.221' N - 30° 22.094' E) arasında çekilen hattın kuzeyinde kalan alanda her türlü trol ile avcılık yapılması yasaktır. Buna ek olarak Kesik Burnu ile Ege Denizi sınırı arasında kalan karasularımızda 2 mil içerisinde dip trolü ile su ürünleri avcılığı yasaktır (Şekil 2.3). Ani derinlik farkları dolayısıyla dip trol avcılığı belirli alanlar dışında yapılamamaktadır. Körfezin üç farklı derinlik katmanında gerçekleştirilen dip trol avcılığı, genellikle 20 - 650 m derinlik aralıklarını kapsar. İlk derinlik katmanı olan 50 m'de hedef tür *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758, *Penaeus semisulcatus*, de Haan, 1844 avlanırken, 100-400 m katman aralığının hedef türü *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846)'dir. 400-650 m derinlik katmanında ise derin su kırmızı karidesleri *Aristaemorpha foliacea* (Risso, 1827) ve *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) hedef olarak avcılığı yapılan türlerdir (Demirci, 2006), (Deval, ve diğ., 2009).



Şekil 2.3: 2016/35 no’lu tebliğe göre avcılığın yasak olduğu alanlar.

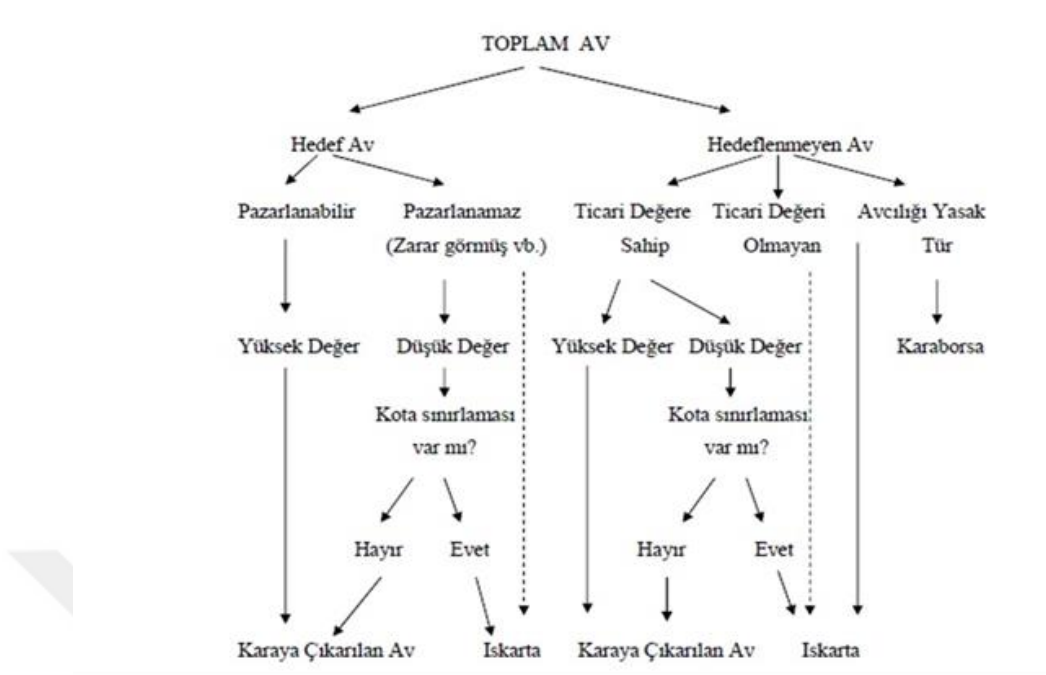
Akdeniz balıkçılık açısından hassas durumda olan stoklara ev sahipliği yapmaktadır. 1992 yılından günümüze kadar düzenlenen çeşitli bilimsel toplantı ve diğer çalışmalarda Avrupa Birliği Balıkçılık Komisyonu, ICES (International Council for the Exploration of the Sea: Uluslararası Deniz Araştırma Konseyi), CIHEAM (International Center for Advanced Mediterranean Agronomic Studies: Uluslararası İleri Akdeniz Agronomik Araştırmalar Merkezi) ve Avrupa Birliği (EU) gibi önemli kuruluşların aldıkları kararlar sonucu oluşturulan politikalar benimsenmiş, Akdeniz için doğru bilgiler sağlanana kadar avcılık miktarının düşürülmesi amaçlanmıştır.

2.2.HEDEF DIŞI AV

Balıkçılığın habitat, çeşitlilik ve denizel komünitelerin üretkenliği ve verimliliği üzerine doğrudan ve dolaylı olarak belirgin bir etkisi vardır. Balıkçılık sahasındaki avlanabilir ekonomik değere sahip türlerin popülasyondan çekilmesi esasına dayanan balıkçılık operasyonlarında; hedeflenen türlerin yanı sıra istenmeden avlanan türler de bulunmaktadır. Özellikle, demersal türlerin avcılığında kullanılan sürütme ağları ile yapılan balıkçılıkta, istenmeden avlanan türlerin oranı diğer av aletleriyle karşılaştırıldığında daha yüksektir (Bök ve diğ., 2011; Bök ve diğ., 2010; Göktürk ve Deniz, 2012) ve örneğin pazarlanabilir türlerin yanı sıra ıskarta edilen türlerin ölüm oranındaki artış trol balıkçılığının doğrudan bir etkisi olarak kabul edilmektedir (Stergiou et al., 1998; Hall, 1999; de Groot, 1984; Messieh et al., 1991; Jones, 1992; de Groot and Lindeboom, 1994; Dayton et al., 1995). Her av aracının ya da habitatın kendine özgü hedef, ıskarta ve tesadüfi av sorunları vardır. Hedef ve hedef dışı av

oranları av aracına ve avcılığın yapıldığı bölge gibi bazı temel faktörlere bağlı olarak önemli ölçüde değişebileceğinden, sade uzatma ağları ile yapılan balıkçılıkta en düşük ıskarta oranları gözlemlenirken, karides trolleri gibi sürüklemeye ağlarla yapılan balıkçılıkta bu oran oldukça yüksektir. Özetle av kompozisyonuna çok sayıda farklı türün girdiği balıkçılık tiplerinde hedef dışı av sorununun çözümü çok daha zor olmaktadır (Bök ve diğ., 2010).

Balıkçılık operasyonlarında genel olarak uygulanan hedef türe uygun avlama tekniğidir. Fazlaca türün bir arada yakalanmasını sağlayan av araçlarının kullanımı, ekonomik öneme sahip olan türleri, ekonomik önemi bulunup hedef olmayan türleri, ekonomik önemi olmayan türleri, ekonomik önemi bulunan türlerin küçük boydaki bireylerini de kaçınılmaz olarak yakalamaktadır (Hall, ve diğ., 2000). En basit şekliyle balıkçılık yoluyla ele geçen toplam av iki bileşen halinde değerlendirilir; “Toplam av = Hedef tür + Hedef dışı türler”. Hedef dışı türler de iki bileşenden oluşmaktadır. Ticari öneme sahip olan, tamamen rastlantı sonucu avlanan “tesadüfi türler” (by-catch) ve ticari öneme sahip olmayan ya da hedef türün ekonomik olmayan boyları “ıskarta türler” (discard) şeklinde değerlendirilmektedir (Cook R., 2001). Balıkçılık faaliyetlerinin tümünde tesadüfi ve ıskarta türlerin avcılığı genel bir problem olarak karşımıza çıkmakta (Fonseca, ve diğ., 2005); avcılıktan kaynaklanan mortalitenin artmasına ve dolayısıyla stokların olumsuz yönde etkilenmesine yol açmaktadır (Glass, 2000; Broadhurts, 2000; Tosunoğlu, 1998; Aydın, ve diğ., 2001; Gökçe ve Metin, 2006). Burada hassas nokta, yakalanan tesadüfi avın ve hatta ekonomik olarak değeri olmayan türlerin dahil avcılık baskısı altında kalmasıdır (Hall, ve diğerleri, 2000). Çıra (2001)’ya göre balıkçılık operasyonları sonunda ele geçen toplam avın değerlendirilme sürecini gösteren diyagram Şekil 2.4’de verilmiştir.



Şekil 2.4: Toplam avın akış diyagramı (Çıra, 2001).

Küresel balıkçılıkta yıllık ıskarta oranının 9,1 milyon ton olduğu ve 2010-2014 yılları arasında yapılan avcılığın % 10,8'ine karşılık geldiği tahmin edilmektedir. Bu tahmin, 1854 balıkçının kayıtlarından oluşan bir veriye dayanmaktadır (FAO, 2019). Dünyada yıllık olarak ıskarta oranlarının yüksek seviyelerde olmasına en fazla katkıyı 4,2 milyon farklı trol teknesinin neden olduğu düşünülmektedir. İskarta avcılıkta denize geri atılma oranlarına bakıldığında en düşük atılma oranlarına sahip türleri tunalar ve bazı pelajik türler oluştururken, karidesler en yüksek atılma oranına sahiptir. Sefalopodlar dışında kalan yumuşakçalar içinde düşük ıskarta oranlarına sahip oldukları söylenebilir (Kelleher, 2005; FAO, 2019).

Trol balıkçılığı gibi endüstriyel olarak yapılan balıkçılığın aynı zamanda yılda yaklaşık olarak bir milyon deniz kuşunu, 8,5 milyon deniz kaplumbağasını, 225 000 deniz yılanını, 650 000 deniz memelisini ve 10 milyon köpekbalığını, özetle toplam yaklaşık 20 milyon bireyi yakalamaktadır. Bu bireylerin bir kısmı canlı bir kısmı ölü olarak denize iade edilmektedir (FAO,2019). Özellikle karides trol balıkçılığının tüm küresel avcılık değerlendirildiğinde toplam ıskartanın % 50'sinden fazlasını oluşturduğu, kayıtlı olarak yapılan avcılık içinde ise yaklaşık %22'lik bir orana sahip olduğu bildirilmiştir. Coğrafi olarak, en yüksek ıskarta oranına sahip denizel bölgeleri ise oranın %40 seviyelerinde olduğu Kuzeydoğu Atlantik ve Kuzeybatı

Pasifik bölgeleri oluşturur (FAO, 2019; Kelleher, 2005). Iskarta edilenlerin büyük çoğunluğu (ortalama 1950–2014 yıllarının ortalama 93'ü) endüstriyel (yani büyük ölçekli) balıkçılık tarafından yapılırken, küçük ölçekli balıkçılık küresel ıskarta oranına çok az katkıda bulunmuştur (Zeller, ve diğ., 2018).

Ticari balıkçılıktaki avlanma ekonomik, etik ve ekolojik öneme sahip konuları içerir; bu nedenle bycatch ve nasıl yönetildiği balıkçılık yöneticileri, ticari ve rekreasyonel balıkçılar, çevre grupları ve halktan artan bir ilgi görmektedir. Hedef dışı avlanma, belli operasyon güdümlü balıkçılık üzerinde önemli ekonomik etkilere sahip olabilir, çünkü hedeflenmiş türlerin avcılığına tahsis edilen avlanma kotaları, diğer balıkçılık operasyonları ile yakalanan balıkların hesaba katılması nedeniyle sıklıkla azaltılır. Ekolojik bir bakış açısına göre, hedef dışı tesadüfi av aşırı avlanmaya yol açabilir, çünkü toplam balıkçılık ölümleri tahminlerindeki belirsizliği artırır ve balıkçılık yöneticilerinin sürdürülebilir balıkçılık seviyelerini değerlendirmesini zorlaştırır (NMFS, 1998). Hedef dışı av tanımının yetersizliği üzerine başlayan bilimsel süreç sonucunda Davies ve diğ. (2009) yaptıkları çalışmada kavramların dünya genelindeki avcılık açısından bir değerlendirmeye olanak sağlamayacak kadar çeşitli olduğunu savunmuşlar, ve hedef dışı av tanımının yeniden yapılmasının gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Hedeflenmeyen tür için Alverson ve diğ. (1994) yaptığı çalışmada “Toplam avın yanında rastlantısal olarak avlanan ve bir kısmı denize iade edilen hedeflenmeyen bölümü, hedeflenmeyen tür olarak tanımlanır” tanımı yaygın olarak kullanılsa da, popülasyonların stres altında olduğunu belirten yeni bir tanım yapılması günümüz itibarıyla son derece gereklidir.

Hedeflenmeyen türlerin avcılığı yapılan tüm avcılık çeşitlerinin ortak sorunudur ve çevresel açıdan bir değerlendirme yapıldığında sorun tüm avcılık tipleri için aynı önem derecesinde değildir. Alverson ve diğ. (1994) ile Saila (1983)'nin Tablo 2.1'de ayrıntıları ve kapsamı belirtilen hedef dışı avcılık ve avcılık kavramlarının tanımlarını içeren sınıflandırması verilmiştir.

Tablo 2.1: Balıkçılıkta hedeflenmeden avlanan türler ile ilgili kavramlar (Saila 1983,Fisher 1992, Alverson 1994).

Terim	Tanım
Hedef av (Target catch)	Bir balıkçılık içerisinde öncelikli olarak aranan tür yada tür topluluğunun avı.
Tesadüfi av (Incidental catch)	Hedef tür dışındaki değerlendirilen tüm av.
İskarta edilmiş av (Discarded catch)	Yakalanmış avın ekonomik yasalardan yada kişisel sebeplerden dolayı denize atılan miktarı. İskarta hem hedef tür (ekonomik iskarta) hem de hedef olmayan tür (hedef olmayan iskarta) olabilir.
Hedef dışı av (By-catch)	İskarta av ile tesadüfi av toplamı.
Tesadüfi av oranı (Incidental catch rate)	Tesadüfi yakalanan toplam avın oranı.
İskarta oranı (Discard rate)	İskarta edilen toplam avın oranı. Bu oran bir tek tür için hesaplanabileceği gibi birleştirilmiş tür grupları içinde hesaplanabilir.
İskarta ölüm oranı (Discard mortality rate)	Avcılık yada avcılık işlemi sonucunda ölen iskarta avının oranı.
İskarta ölüm oranı (Discard mortality rate)	İskarta ölüm oranı ile iskarta avın çarpımı.
Yasaklanmış tür (Prohibited species)	Yasalar tarafından denize dönmek zorunda olan herhangi bir tür.
Gözlenmemiş balıkçılık ölümü (Unobserved fishing mortality)	Yakalama ile sonuçlanmamış ancak av takımı ile karşı karşıya gelen bir türü etkileyen ölüm.
Yüksek değerli (High grading)	Bir türün daha büyük boydaki yada değerdeki bireylerini alıkoymak için aynı türün pazarlanabilir iskartası. Yüksek değerde farklı bir türün alıkonabilmesi için iskarta edilen pazarlanabilir bir tür. Çok büyük pazar değerine sahip tür yada bireylerin alıkonulmasına (düşük değerli tür yada bireyler iskarta edilir).
Bireysel iskarta kotası (IDQ) (Individual discard quota)	Yasaklanmış türlerin etkili hasatına izin veren, bireyler yada birey grupları arasında öncelikli olarak paylaştırılan yasaklı türün miktarı. IDQ bu grup yada bu grup ve diğer gruplar arasında ticaret/satış yapılabilir yada yapılamaz.
İskarta kotası (Discard quota)	Bir balıkçılığa menedilmeden önce belirli bir av takımı ile avcılığın izin verilen yasaklı türün miktarı. Bu da bir bölge içinde sistemdeki IDQ'ların toplamı olabilir.
İskarta ölüm kotası (Discard mortality quota)	İskarta kotasının iskarta ölüm oranı ile çarpılması.
İskarta oranı (Discard ratio)	İskartanın gerçek alıkonan ava oranı.
Gözlenmemiş balıkçılık ölümü (Unobserved fishing mortality)	Güverte üstündeki avın gözlemlerinde rapor edilemeyen balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (ağdan geçerken, oltadan kurtulurken ve hayalet avcılıktan dolayı meydana gelen ölümler gibi).
Siyah balık (Black fish)	Rapor edilmeyen av.
Gri balık (Grey fish)	Hangi bölgede yada hangi türün yakalandığı yanlış rapor edilmiş av.

Alverson, ve diğ., (1994), Saila, (1983) ve Kelleher, (2005)'e göre hedeflenmeyen av ile ilgili yaptıkları bazı önemli tanımlar aşağıdaki gibidir.

Kritik hedeflenmeyen av; yok olmayla karşı karşıya kalan türlerin hedef dışı avcılığını kapsar.

Sürdürülebilir hedeflenmeyen av; hedef dışı yakalanan tür ya da türlerin stok durumlarında bir azalma yaratmayan hedeflenmeyen avcılıktır.

Biyolojik açıdan hedeflenmeyen av; bu avcılık sürdürülebilir hedeflenmeyen avcılığa çok benzerdir ve ihmal edilebilir düzeydedir. Kontrol gereksinimi taşımaması yönüyle benzerdir.

Seviyesi bilinmeyen hedeflenmeyen av; hedef dışı av oranlarına ilişkin yeterli ve güvenilir veri bulunmuyorsa, bu tür avcılık seviyesi bilinmeyen olara tanımlanır. Tüm dünyada hedef dışı av sorunu düşünüldüğünde en kapsamlı sınıfı bu av türü oluşturur.

Sürdürülemez hedeflenmeyen av; mevcut durumda hedef dışı avcılık yapılmasının sorun oluşturmadığı stokların gelecekte tür ve popülasyon açısından sorun yaşaması durumunu oluşturan hedeflenmeyen avcılıktır.

Karizmatik hedeflenmeyen av; kültürel ve toplumsal bazı değerler neticesinde, avlanılmasının o toplum ve kültür için uygun olmadığı türleri kapsar. Türlerin koruma altında olup olmaması ya da ekonomik değerinin bulunup bulunmaması durumlarından bağımsız olarak değerlendirilen hedef dışı av oranıdır ve biyolojik olarak çok büyük etkileri söz konusu değildir.

FAO (2019), avcılık operasyonlarında tesadüfi ve ıskarta avlar gereksiz ve beklenmedik ölümlere neden olduğundan sürdürülebilir balıkçılığı tehdit ettiğini söylemektedir. Troller ile yapılan balıkçılık operasyonlarındaki avcılık risklerinin azaltılması, ana istihdam kaynağı ve yaşam biçimi olarak balıkçılığı daha sürdürülebilir kılınmasıyla birlikte, küresel olarak ekosisteme de katkı sağlayacaktır. Yine FAO (2019)'ya göre ıskarta olarak tanımlanan av, avlanan tüm organik materyal içinden her ne olursa olsun denize atılan kısım olarak tanımlanmaktadır. Bitkiler ve avcılık sırasında elde edilen diğer atıkları içermeyen ıskarta av kompozisyonu ölü ya da canlı formlardan oluşabilir. By-catch olarak adlandırılan hedef dışı avcılık ise ıskarta ve tesadüfi avın toplamı olarak nitelendirilebilecek hayvansal metaryelin

toplam avcılığına verilen isimdir. Iskarta av atılan toplam tutarın yüzde olarak oranını oluşturur ve iskarta avı ya da avcılığı tanımlamak için üç terim kullanılmaktadır.

- **Düzenleyici iskarta:** Yönetmelik gereği atılması gereken av (Sürdürülebilir Balıkçılık Yasası'ndan [SFA], Amerika Birleşik Devletleri).

- **İsteğe bağlı iskarta:** İstenmeyen türler, büyüklük, cinsiyet veya kalite nedeniyle veya diğer düzenleyici olmayan sebeplerden dolayı iskarta edilen (NMFS, 1998).

- **Yüksek dereceli iskarta:** Kota değerini en üst düzeye çıkarmak için düşük değerli ticari avın atılması. Yüksek dereceli iskarta“isteğe bağlı iskartanın” bir parçasıdır ve bireysel gemi kotalarından yönetilen balık avında yaygındır. (FAO, 2019)

Yüksek dereceli iskartanın önemini, hedef olan türlerin küçük boydaki bireylerinin atılması esası oluşturur. Türün büyük boydaki bireylerinin yüksek ekonomik değeri ve daha fazla gelir getirecek türleri yakalamak için yapılacak olan avcılıkta düşük değerli olan her türün atılması hedef dışı avcılığın temelini oluşturur (Hall ve diğ., 2000). Balıkçılıkta hedef olan türlerin atılması Akdeniz gibi çoklu türlerin avlandığı ekosistemlerde sıkça karşılaşılan bir durumdur, Yüksek dereceli iskarta olarak tanımlanan bu durum özellikle kotalı balıkçılık uygulayan ülkelerde büyük bir sorun teşkil etmektedir (Zeller, ve diğ., 2018).

Hall (1996), hedef dışı avcılık için aşağıda sırasıyla verilen ve son derece önemli sekiz sınıflandırma kriterini belirleyerek özetlemiştir.

1. Mekansal tabakalaşma düzeyi,
2. Geçici tabakalaşma düzeyi,
3. Balık avının kontrol düzeylerinin bycatch üzerindeki üstünlüğü,
4. Oluşum sıklığı,
5. Olayın öngörülebilirliği,
6. Hedef dışı avın ekolojik kökenleri,
7. Etkinin düzeyi ve türü

8. Yasal veya ekonomik hususlar

Balıkçılığın bir çok türü belirli seviyelerde hedef dışı ava sahiptir. Hedef dışı avın farklı türler için seçici av aletlerinin kullanılmadığı durumlarda daha fazla oluştuğu bilinen bir gerçektir. Bu sebeple trol ile yapılan avcılık seçicilik açısından önlem alınmadığı sürece çok çeşitli bir balık avlama aletidir ve yapılan diğer balıkçılık türlerinden daha yüksek hedef dışı av oranlarına sahiptir (Alverson ve diğ., 1994; NFSM, 1998).

2.2.1. Tesadüfi Av

Avcılık operasyonu yapılırken hedef türün yanında, hedef olmayan ancak ekonomik olarak değer taşıyan türler de avlanmaktadır. Derin deniz trol balıkçılığı yapılırken yakalanan pelajik ve epipelajik türleri tesadüfi av olarak değerlendirebiliriz. Hedef tür dışında kalan ve değerlendirilen bu avı Hall (1996) “yan ürün” olarak tanımlamıştır. Bu terim, deniz memelileri, kaplumbağalar veya deniz kuşlarının yakalanması gibi olaylar bağlamında da kullanılmaktadır. Böyle durumlarda genellikle ağırlık olarak değil, sayısal olarak ifade edilir ve yakalanan bu türler genellikle canlı veya ölü olarak atılırlar (FAO, 2019; Kelleher, 2005).

2.2.2. Iskarta Av

Toplam olarak avlanan ürünlerin, çeşitli sebepler ile denize geri atılan bitkisel materyal ya da denizel atık içermeyen, aynı zamanda ekonomik olarak değeri olmayan, ekonomik değeri olsa bile yakalama boyuna sahip olmayan türlerin oluşturduğu ava “ıskarta av” denir (Hall M. , 1996).

Iskarta olarak denize bırakılan avın balıkçılık açısından önemi büyüktür. Balıkçılık ekolojisi açısından stok üzerindeki ani değişikliklerin önemli bir etkisi olan ıskarta av, ekonomik açıdan ise maddi giderleri artırırken, daha fazla işgücü kaybına sebep olmaktadır (Alverson, ve diğerleri, 1994), (Kelleher , 2005).

Dünya genelinde 100 milyon tonun üzerinde olan deniz balıkları avcılığının %27’lik kısmını ıskarta av oluşturmaktadır (Alverson, ve diğ., 1994). Iskarta avın büyük çoğunluğu ise karides trol avcılığı ve demersal türlerin avcılığında kullanılan dip trolü ile elde edilmektedir. Yaygın

olarak kullanılan diğ er avcılık yöntemlerinde ıskarta oranı oldukça düşüktür. Küçük  l ekli balıkçılık olarak adlandırılan avcılık türünde ise yıllık ıskarta av oranı %11 olarak kaydedilmiştir (Kelleher , 2005).



2.3. DÜNYA'DA HEDEF DIŞI AVCILIK

Dünya su ürünleri avcılığında hedef dışı avcılık ile ilgili kavramların ortaya çıkışı av tekniklerinin ve kullanılan malzemelerin gelişmesiyle, türlerin yaşayacağı birtakım olumsuzluklara değinen 15.yüzyılda yapılan ilk araştırmalardır. Literatürdeki ilk çalışmalardan biri, karides trollerinde tesadüfi avcılık ve balıkların ölüm oranlarının, stok içindeki değışikliklerin gerçekleşme nedenlerini bildirmiştir (Lunz ve diğ., 1951). 1970 ve 1990 yılları arasında yapılan çalışmalarda; Keiser (1976; 1977) Kuzey Atlantik, Kuzey Carolina bölgelerinde karides trol avcılığı üzerine araştırmalar yapmış, balık ve karides oranlarını, CPUE verilerini ve araştırma bölgelerinde mevsimsel total avcılık verilerini saptamıştır. Pellegrin ve diğ., (1980; 1982) yaptığı çalışmalar ticari karides trol avcılığı yapan Meksikalı balıkçı tekneleriyle yapılmış, yağışlı ve sıcak mevsimler için tesadüfi balık ve karides oranını saptamıştır. Pellegrin Meksika körfezini 4 ayrı bölgeye ayıran çalışmasında yine karides trollerinin ıskarta oranlarını incelemiştir. Sheridan ve diğ., (1984) karides stoklarının azalmasını, ıskartayı azaltacak bir takım önlemlerin alınmasına bağlamış, karides avcılığının çevresel değışikliklerden etkilenmesinin stok dalgalanmalarını tetiklediğini bildirmişlerdir. Nichols ve diğ., (1987; 1990) yine Meksika Körfezi'ndeki karides trolleri üzerine yaptıkları araştırmada, ıskarta av oranlarına bakıldığında hedef av olan karideslerden % 16 daha fazla yakalandığını bildirmişlerdir. Nichols (1990), karides trollerinde yaptığı bir başka çalışmada bölge ve mevsim bazlı tesadüfi av oranlarını incelemiş, balıkçı teknelerinin bölgesel ıskarta av miktarı değışikliklerinden dolayı sorumlu ilan edilemeyeceğini bildirmiştir.

90'lı yılların başından 2000 yılına kadar sürdürölen hedef dışı avcılık çalışmalarının içeriğini, karides trolleri, kıyı balıkçılığı yapan küçük ölçekli balıkçı tekneleri, toplumsal farkındalıkların artmaya başlaması sonucu zarar gören deniz memelileri ve kaplumbağalar oluşturmuştur. Wallace ve Hosking (1991) tarafından yapılan küçük balıkçı teknelerinin ıskarta av oranlarının tahmini çalışmasında, bir saatlik avcılık operasyonu sonucunda 15 kg'dan fazla ıskarta av yakalandığı belirtilmiş, bu oranı azaltmak için yapılan değışikliğin karides oranını düşürdüğüne dikkat çekilmiştir. Fowle ve Bierce (1992), hazırladıkları raporda karides trollerindeki ıskarta av miktarıyla ilgili bir balıkçılık yönetimi oluşturmanın üç ana temeli üzerinde durmuşlardır. Yıllar içinde oluşan ekolojik farkındalığın ve toplum bilincinin etkileriyle Griffin ve diğ., (1993), Meksika Körfezi'nde kaplumbağa dışlama aleti (TED) kullanıp kullanmayan karides trol teknelerini karşılaştırmışlardır. Hedef dışı avcılığın ciddi bir sorun oluşturduğı çalışmalarla

ortaya konuldukça, bu avcılığı azaltıcı bir ekipman ihtiyacının varlığından bahsedilmiştir. Hedef dışı azaltıcı ekipman (BRD) kullanımını Hendrickson ve Griffin (1993), mevsim ve bölge olarak iki farklı yaklaşımla ortaya koymuş, etkili ve ucuz bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Hedef dışı avcılığın, açık deniz ve kıyısız bölge karşılaştırmasını yapan Adkins (1993), açık denizlere oranla hedef dışı avcılığın kıyısız bölgelerde daha fazla olduğunu bildirmiştir. 90'lı yılların ortalarına gelindiğinde Alverson ve diğ., (1994), hedef dışı avcılığın ana faktörü olarak karides trollerini göstermişler, küresel olarak ıskarta av / karides oranını 5,2:1 olarak bildirmişlerdir. Mevsimsel olarak farklılığı gösteren bir başka çalışmada Fuls (1995), hedef dışı av ve karides oranının, ilkbahar mevsiminde daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bunlara ek olarak Martinez ve diğ., (1996) ile Puese (1996)'ın yaptıkları çalışmalarda, karides balıkçılığının, karideslerin beslenme ve predatör ilişkilerinin ve balıkların karides temelli beslenmesinin hedef dışı avcılığa olan etkilerini araştırmışlardır. İngiltere ve İskoçya Kuzey Denizi'nde Stratoudakis ve diğ., (1999) yaptıkları çalışmada trol avcılığına hedef olan ana türlerin, toplam av içindeki oranlarına bakılmış ve av bölgelerinin ıskarta miktarları açısından farklılığı bildirilmiştir. Hedef dışı avcılığın azaltılmasının yöntemlerine dair çalışmalarında Thomas ve diğ., (1996), karides trol balıkçılığı yapan avcılarla görüşmüş ve onlara hedef dışı avcılığı azaltmak için neler yapılabileceğini sormuşlardır. Hedef dışı avcılığı azaltan ekipman (BRD) kullanımına dikkat çekilmiş ve balıkçılığa kapalı alan uygulamalarının yerinde olacağı belirtilmiştir. Ekosistem temelli balıkçılık yönetiminin önemli bir açığı olan hedef dışı av konusunda en kapsamlı çalışmalardan ilkinin Hall ve diğ., (2000) yapmışlardır. Bu çalışmada üreme boyunun altında kalan ergin olmayan bireyler için negatif etkiler rapor edilmiş, hedef dışı avcılık sonucunda ölümlerin türlerin ve stokların korunması açısından uzun vadeli planlamalar getirdiği üzerinde durulmuştur.

Ege ve Yunan Denizlerinin batı bölgesinde Machias ve diğ., (2001) yaptıkları çalışmada dip trol balıkçılığının hedef dışı av miktarlarına bakılmış, yaz mevsimi dışında ıskarta oranlarının durumu incelenmiştir. Karides trol balıkçılığının Sicilya bölgesindeki hedef dışı av oranlarını araştıran Castriota ve diğ., (2001), hedef türlerin ıskarta av oranlarını belirtmişlerdir. Portekiz'in güney bölgelerinde Monteiro ve diğ., (2001) çalışmalarında hedef türün kabuklular olduğu trol avcılığının ıskarta oranları incelenmiştir. Yoğun balıkçılık baskısına maruz kalan farklı habitatların kendini yenileme sürelerinin farklılıkları üzerine araştırmalar yapan Kaiser ve diğ., (2002), bu bölgelerdeki potansiyel stokların yoğunluğunun değiştiğini ortaya koymuşlardır. ıskarta av oranının stok büyüklüğü ile negatif ilişkisini ortaya koyduğu

çalışmasında Palson (2003), İzlanda bölgesinde trol balıkçılığı üzerine araştırmalar yapmıştır. Aynı yıl Birleşmiş Milletler Çevre Programı yayınladığı raporda tüm dünya stoklarındaki balıkların yaklaşık % 70'inin bir kez üreme şansı verilmeden avlandığını ve bu durumun stok devamlılığı açısından çok önemli bir problem olduğunu bildirmiştir (UNEP, 2004). İrlanda bölgesinde yapılan dip balıkçılığının hedef dışı av miktarına ilişkin bir tahminini Borges ve diğ., (2005) ilk kez yapmışlardır. Çalışma boyunca elde edilen türlerin büyük bir miktarının cinsi olgunluğa ulaşmadığını bildiren araştırmacılar bunun ekolojik olarak büyük bir sorun teşkil ettiğini bildirmişlerdir. Catchpole ve diğ., (2005) ise Kuzey Denizi ve Kuzey İngiltere bölgesinde yaptıkları çalışmalarda hedef dışı avcılığın sebepleri, hedef dışı avı azaltmak için kullanılabilecek yöntemler ve seçici av araçları kullanımının gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Rajiidae familyasına ait türlerin dip trol balıkçılığı sonrası karaya çıkarılan miktarlarına bakılan çalışmalarında da Cedrola ve diğ., (2005) bu türlerin düşük bir avcılık sonrasında bile stoklarının yoğun stres altında kalacağını bunun sebebi olarak da bu türlerin yavaş büyümesi ve cinsi olgunluğa geç ulaşmasını göstermişlerdir. Av araçlarında yapılacak birtakım düzenlemelerin ve ülkelerin uygulayacağı balıkçılık politikalarının hedef dışı avcılıkta ıskarta miktarını dünya genelinde % 30-50 azaltacağını Hall ve Mainprize (2005) yaptıkları çalışma ile bildirmişlerdir. Bunun yanında Harrington ve diğ., (2005) tüm dünyada yapılan endüstriyel balıkçılığın temel sorununun hedef dışı av içindeki ıskarta miktarı olduğuna dikkat çekmişlerdir. Tüm denizel habitatın ve ekolojik sistemin bu durumdan zarar gördüğünü ifade etmişlerdir. Biyolojik olarak büyük bir kayba dikkat çeken diğer çalışmayı Ambrose ve diğ., (2005), Nijerya'nın kıyı bölgelerinde dip trol avcılığı üzerine yapmışlar ve 10 cm'den küçük olan bireylerin toplam avın % 70'ini oluşturduğunu bildirmişlerdir. Hedef dışı av miktarının azaldığını ancak yapılan toplam avcılık oranının da düştüğünü ortaya koyan çalışmayı Zeller ve Pauly (2005) yapmışlar ve bu durumun stok devamlılığının beklenenden daha ciddi bir durumla karşı karşıya olduğunu bildirmişlerdir. Afrika'nın kuzey kıyılarında yaptıkları çalışmada Hofstede ve Collas (2006), 1999-2003 yılları arasında trol teknelerinin hedef dışı av miktarlarını incelemiş ve ıskarta edilen türlerin toplam avın % 10'u olduğunu bulmuşlardır. Yine Afrika'nın güney kıyılarında Walmsley ve diğ., (2007), yaptıkları çalışmayla trol avcılığındaki hedef dışı av miktarını incelemiş, yıllık yaklaşık 20.000 tona yakın ıskarta elde edildiği ortaya koymuşlardır. 2002'den 2005 yılına kadar İrlanda ve İngiliz Denizlerinde yaptıkları çalışmada Enever ve diğ., (2007) yaklaşık 25.000 ton balık ve diğer canlıların ıskarta edildiğini bildirmişlerdir. Norveç denizinde yaptıkları çalışmada Krag ve diğ., (2008) hedef dışı

av miktarını azaltmak için ağ göz açıklığını değiştirmişler ve bu sayede avlanma boyunun altında kalan bireylerin ıskarta miktarının sayıca azaldığını bildirmişlerdir. Yine Norveç denizinde Norveç ıstakozunun yakalanması için yapılan trol avcılığının ıskarta oranlarını araştıran Macher ve diğ. (2008), ıskartanın genç bireylerden oluştuğunu bu durumun stok devamlılığı açısından tehlikesini belirtmişlerdir. Hedef dışı av tanımının yetersizliği üzerine başlayan bilimsel süreç sonucunda Davies ve diğ. (2009) yaptıkları çalışmada kavramların dünya genelindeki avcılık açısından bir değerlendirmeye olanak sağlamayacak kadar çeşitli olduğunu savunmuşlar, ve hedef dışı av tanımının yeniden yapılmasının gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Dünya balıkçılık politikasının en önemli sorununun ıskarta avcılık olduğunu bildiren çalışmada Johnsen ve Eliassen (2011) sorunun çözümü için av araçlarının teknik açıdan düzenlenmesine olan gereksinimi rapor etmişlerdir. Ülkelerin balıkçılık politikalarının hedef dışı türler için bir çözüm yolu aradığını belirten çalışmalarında Dunn ve diğ., (2011), avcılık bölgesinin ve av periyodunun yasaklar ile düzenlenmesinin aşırı avcılık ve denizel popülasyonların tahribatını önleyeceğini belirtmişlerdir. Danimarka bölgesinde on bir yıllık verilerin incelenmesi sonucunda oluşturdukları çalışmada Feekings ve diğ., (2012) hedef türler dışında kalan ıskarta avın büyük bir çoğunluğunun minimum avlama boyunun altındaki bireylerden oluştuğunu ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda araştırmacılar ilerleyen dönemler için bölgesel olarak hedef dışı avcılık için kapsamlı bir balıkçılık yönetimi programının uygulanmasının elzem olduğunu vurgulamışlardır. Ege ve Kuzey Akdeniz’de aynı yıl Tsagarakis ve diğ., (2012) yaptığı çalışmada, gırgır ve uzatma ağlarıyla yapılan balıkçılıkta hedef dışı av oranlarına bakılmış ve toplam avın yaklaşık % 50’sini avlama boyunun altındaki türlerin oluşturduğu belirtilmiştir. Çalışma bölgesel avcılığın ve mevsime dayalı avcılığın hedef dışı av oranına etkisi olduğunu rapor etmiş, gırgır ve uzatma ağları ile yapılan balıkçılıkta hedef dışı av sorunu için çözüm politikaları getirilmesini önermiştir. Kuzey Denizi’nde Depestele ve diğ., (2014) yaptıkları çalışmada, dip trol avcılığında karaya çıkarıldıktan sonra yaşama oranlarına bakmış ve tüm balık türlerinin öldüğüne ancak bentik omurgasız türlerinin hayatta kalabildiğine dikkat çekmiştir. Rijnsdorp ve diğ., (2016) bentik ekosistem üzerinde trol balıkçılığının baskılarına ve ekolojik etkilerine yönelik göstergeler sunmuşlar ve trol balıkçılığının yoğun olarak yapıldığı bölgelerde deniz tabanına verdiği fiziksel etkiler ile bentik ekosistemin bu şartlardaki işleyişini incelemişlerdir. Deniz tabanında sürütülerek yapılan bu avcılık türünün fiziksel etkileri, sedimentin kazınması, popülasyonların hareketleri gibi durumları içeren av ekipmanının ayrı ayrı bileşenlerinin kütlesi, büyüklüğü ve hızıyla doğru

orantılı olduğu söylene bilinir. Av aracının bentik popölasyon üzerindeki etkilerini göz önünde bulunduran biyoloji temelli bir yaklaşım kullanarak ölçölmesini sağlayabilir. Çalışmada kuzey denizindeki üç ana avcılık bölgesindeki dip trol baskısı incelenmiş ve karşılaştırma buna göre yapılmıştır. Sublittoral bölge olarak adlandırılan kısımların yoğun avcılığa maruz kaldığı ve uzun ömürlü olan taksonların büyük bir kısmını tehlikeli boyutta etkilediğini göstermiştir. Avrupa balıkçılık sahalarında yüksek düzeydeki hedef dışı av oranlarını, AB Ortak Balıkçılık Politikası (CFP) yapısal zayıflık olarak belirlemiştir. Tiralongoa ve diğ. (2018)'lerine göre balıkçılık operasyonlarının elasmobranş türleri gibi hassas ve potansiyel olarak savunmasız türlerin popölasyonları üzerindeki etkilerinin ortadan kaldırılması, yönetim stratejilerinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Maynou ve diğ., (2018) AB minimum yakalama boyları yükümlölüğünün etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, 4 ülkede 173 balıkçı ile 26 ortak soruyu cevaplamışlardır. Sonuçlar, balıkçılıkta hedef dışı avcılıkta tekrar denize atılan türlerin durumuyla ilgili bir takım tahminleri ortaya koymaktadır. Avcılık bölgelerinin, yapısal ve mevsimsel farklılıklarının üzerinde durulan çalışmada, kısa vadede uygulamaya çalışılan politikaların yanlış olduğu çoğu katılımcı tarafından söylenmiş olup mevcut mevzuatla belirtilen minimum yakalama boy yasaklarının orta ve uzun vadeli bir fayda sağlamadığını, ancak bölgesel farklı politikalar uygulanmasıyla bunun balıkçılık endüstrisi açısından faydalı olacağını düşündüklerini açıklamışlardır.

2.4.AKDENİZ'DE HEDEF DIŞI AVCILIK

Akdeniz havzasında yapılan hedef dışı avcılık çalışmalarını incelediğimizde, özellikle son 20 yılda bu tip çalışmaların arttığı görülmektedir. Yunanistan bölgesindeki ticari trol teknelerinin hedef dışı av oranları üzerine çalışmalar yapan Stergiou ve diğ., (1998), tüm avcılık içinde %40'dan fazla bir oranda ıskarta miktarına dikkat çekmişler ve bölge, mevsim, çekim süresi arasındaki bağlantıyı vurgulamışlardır.

Akdeniz için hedef dışı avcılıkta karaya çıkarılan türlerin önemli miktarda ve bu bölgenin balıkçılığının önemli bir kısmını oluşturduğunu Stergiou ve diğ., (2003), yaptıkları çalışmada ortaya koymuşlardır. Yakalanan ıskarta bireylerin boylarının belirleyici bir etken olduğunu ve bu boy ölçümlerinin denizel bölgeler için asgari avlama boyunun belirlenmesinde kullanılabileceğini Ege Denizi'nin batısı ve İyon Denizi bölgesinde yaptıkları çalışma ile Machias ve diğ., (2004) ortaya koymuşlardır. Aynı çalışmada, hedef dışı avcılık oranlarının tam olarak hesaplanabilmesi için karaya çıkarılan avın izlemesinin doğru yapılması gerektiği rapor edilmiştir.

İspanya bölgesinde yapılan çalışmada Vazquez-Rowe ve diğ., (2011) hedef dışı avın büyük bir çoğunluğunun trol operasyonları sırasında yakalandığını, bazı türler için farklı av teknikleri kullanımının gerekliliğini rapor etmişlerdir. Denizel popülasyonların hedef dışı av baskısı sonucunda yoğun bir strese girdiği, denizel ekosistemin trofik ilişkisinin bozulduğu ve stokların devamlılık açısından büyük bir tehlikeye girdiğini Bellido ve diğ., (2011) çalışmalarında belirtmişlerdir.

Ege Denizi'nin orta kesiminde 1998-2005 yılları arasında yapılan karides trol avcılığının verilerine dayanan çalışmalarında Damalas ve Vassilopoulou (2013) balıkçılık operasyonlarının yapıldığı derinliğin ıskarta miktarıyla doğrudan bağlantılı olduğunu ortaya koymuşlardır. Toplam av içindeki ıskarta bireylerin çoğunluğunun minimum yakalama boyundan küçük olmasının dikkat çekici olduğunu vurgulamışlardır. Akdeniz'de trol balıkçılığı ile farklı av araçlarının oluşturduğu hedef dışı av miktarlarını inceleyen Tsagarakis ve diğ., (2013) yaptıkları çalışmada orta su trolleri, gırgır avcılığı ve küçük ölçekli balıkçılığın da hedef dışı av miktarından sorumlu tutulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bölgesel düzenlemeler, balıkçılık sahaları ve uygulanan politikaların ıskarta miktarını büyük ölçüde etkilediğini ve araştırmacıların yıllardır hedef dışı avcılık ile ilgili üzerinde durduğu konuların

hala çözüme ihtiyaç duyduğunu rapor etmişlerdir. İspanya bölgesinde ve Cadiz Körfezi'nde yapılan avcılık verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada Coll ve diğ., (2014) resmi yakalama verileri dışında gri kaynak olarak tarif edilen ikincil kaynaklardan elde ettikleri bilgileri kullanmışlardır. 1950'den 2010 yılına kadar olan veriler incelendiğinde rapor edilmeyen avlama ve ıskarta oranının % 43 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma balıkçılık stoklarının tükendiğini bildiren diğer bilimsel çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Avrupa balıkçılık sahalarında yüksek düzeydeki hedef dışı av oranlarını, AB Ortak Balıkçılık Politikası (CFP) yapısal zayıflık olarak belirlemiştir. (Rijnsdorp ve diğ., 2016)

Carbonell ve diğ., (2018) Batı Akdeniz'de, demersal trol balıkçılığı üzerine yaptıkları çalışmada, hedef dışı av oranlarını ve bu oranların altında yatan ekosistem süreçlerini araştırmışlardır. Çalışma alanı, Atlantik ve Akdeniz sularındaki farklılıklar, farklı jeomorfoloji ve yakalama türlerinin kompozisyonu için batı ve doğu olmak üzere iki bölgeye ayrılmıştır. Yakalanıp üç gruba ayrılan (atılmamış türler, kısmen atılanlar ve tamamen atılanlar) 16 türün analizinin yapıldığı çalışma da, yakalama da tür çeşitliliğini etkileyen önemli değişkenler belirlenmiştir.

2.5.TÜRKİYE'DE HEDEF DIŞI AVCILIK

Türkiye sularının geneli düşünüldüğünde dip trolü ile yapılan avcılıkta hedef dışı oranlarının gösterildiği bilimsel çalışmalar ise son yıllarda artış göstermiştir. Hedeflenmeden yapılan balıkçılık sorunu ile ilgili olarak kavramsal bazı değerlendirmelere ve balıkçılık yönetimi açısından yapılabilecek yeni uygulamalara dair reçete niteliğinde önerilerden söz eden Kınacıgil ve diğerleri (1999a) yaptıkları benzer bir çalışmada Kuzey Doğu Akdeniz (Taşucu Körfezi) bölgesinde trol avcılığı ile hedeflenmeyen av oranları ile ilgili bir ön çalışma hazırlamışlardır. İlerleyen yıllarda, hedef dışı avcılığın sebepleri, stoklar üzerinde oluşturduğu etki ve tüm bilgilerin toplandığı bir veri topluluğu oluşturma konusuna değinen Çıra (2001), yönetim açısından yapılabilecek yeni yöntemler önerdiği bir çalışma yapmıştır.

Doğu Akdeniz karides trollerindeki kaplumbağa dışlama aletleri (TED) üzerine çalışmalar yapan Taşkavak ve Atabey (2001), bu düzeneklerin bir çok avlama aracı düzeneğine uygun hale getirilebileceğini bildirmişlerdir. Ege Denizi'ndeki kıyı sürütme balıkçılığı üzerine yaptığı çalışmada Akyol (2003), hedef dışında kalan av ve yakalanan türlerin oranlarının değerlendirmesini yapmıştır. Toplam av içindeki hedef dışında kalan türlerin daha baskın olduğunu bildirmiş, % 21 oranında hedef dışı av elde etmiştir. Alan tarayarak yaptığı çalışmasında Demirci (2003), Akdeniz'de ki demersal stoklardaki hedef dışı av oranlarının tahmini üzerine çalışmıştır. Avlanan toplam av içinde hedef dışı tür oranını %68 olarak belirttiği çalışmasında hangi türlerin biokütlelerinin en fazla bulunduğu belirtilmiştir. Doğu Akdeniz'de yaptıkları çalışmada Soykan ve diğerleri (2006), karides trollerinde yaygın olarak kullanılan ağların, göz açıklığını baz alarak yaptıkları çalışmada hedef av ve hedef dışı av oranlarını belirtmişlerdir. Özbilgin ve arkadaşları (2006), yaptıkları çalışmada dip trol avcılığında yakalanan avın hedef tür ve hedef dışı tür oranlarını incelemişlerdir. Hedef tür oranını %63 olarak belirttikleri çalışmada %37 olan hedef dışı avcılık içinde, üreme boyuna gelmeyen ekonomik türlerin de olması dikkat çekicidir. Marmara Denizi'nde pembe derin su karidesi (*Parapenaeus longirostris*) üzerine yaptıkları çalışmada Bayhan ve diğ. (2006) ağırlıklı olarak, toplam avın durumu gibi konuları incelemişlerdir. Sonuçta pembe derin su karidesinin toplam av içindeki oranı %64,5 hedef dışı avın ise %35,5 oranında olduğunu belirtmişlerdir. Yine Akdeniz'de yapılan bir çalışmada Duruer ve diğ. (2008), geleneksel karides trollerinde hedef dışı olarak elde edilen av miktarını %71 gibi ciddi bir oran olarak belirtmişler, bu durumun acil olarak önlem alınmasının gerekliliğini ortaya koymuşlardır. Gönener ve Bilgin (2009),

yaptıkları çalışmada Karadeniz’de kalkan balığı avcılığında hedef dışı avcılık oranlarını incelemişlerdir. Sonuçlar, av aletlerinin hedef olan ve hedef olmayan tür avcılığını önemli bir oranda etkilemediğini ortaya koymuştur.

Akdeniz’de Mersin ve Anamur bölgesinde yaptıkları çalışmada Atar ve Malal (2010) trol balıkçılığında ekonomik olan türler ve hedef dışı türlerin oranlarını belirlemek için çalışmışlardır. Sonuçlar balıkçılıkta hedef dışı av sorunu üzerine yapılan önceki çalışmaları doğrular niteliktedir. Yeşilçimen ve Kuşat (2011), yaptıkları çalışmada Antalya Körfezi’nde ticari teknelerde yakalanan türlerin ekonomik olanlarının oranları ile hedef dışı türlerin oranlarını karşılaştırmışlardır. Yakalanan 41 türün sadece 12 tanesinin ekonomik tür olarak sınıflandırılması hedef dışı avcılığın durumu ile ilgili bilgi vermiştir. Doğu Akdeniz’de İskenderun Körfezi’nde yaptığı çalışmada Dalyan (2012) toplam 30 trol çekimi yapmıştır. Akdeniz’in doğu kısmı için ilk olan bu çalışmada üst kıta yamacı dediğimiz kısımlardaki balık popülasyon oranları, uzamsal ve zamansal dağılım kapsamlı olarak incelenmiştir. Gücü (2012), yaptığı çalışmada derinlik katmanları arasında aynı araştırma teknesini kullanmış ve bağımsız bir potansiyel ıskarta miktarı elde etmiştir. Generalized Additive Model kullanılarak derinlik ve zamanın fonksiyonu üzerinden modellediği sonuçları ıskarta etkisinin sayısallaştırılmasında kullanmıştır. Sonuçlar avcılığa kapalı dönemde % 49, derinlik yasağı ile % 57 oranında avcılığın azaltacağını göstermektedir. Bu oranı pazarlanabilir ekonomik türler için %73, ıskarta oranı olarak %77 olarak bildirmiştir. İskenderun Körfezi ve çevresinde av sezonu ve av yasağı sezonunda yaptıkları çalışmada Yemişken ve diğ. (2014), trol balıkçılığında tekrar denize atılan türlerin oranını incelemişlerdir. 9 hedef tür olmak üzere 27 tür elde eden çalışmacılar, kızıl deniz göçmeni türler (lessepsien) dahil olmak üzere 14 türü ıskarta tür olarak belirlemişlerdir. Dip trol balıkçılığının avcılık kompozisyonunu inceleyen Çiçek ve diğerleri (2014), toplamda 110 tür elde ettiklerini bildirmişlerdir. Derinlik farklılıkları ile toplam av oranlarının arasındaki değişimi inceleyen araştırmacılar, derinlik arttıkça tür çeşitliliğinin azaldığını belirtmişlerdir. Akdeniz’de Mersin Körfezi bölgesinde yaptıkları çalışmada Gökçe ve diğerleri (2016), yakalanan avın kompozisyonu ve biyoçeşitliliği konusunu ele almışlardır. Toplamda 182 trol operasyonu gerçekleştiren araştırmacılar, av kompozisyonun aylık değişimlerini, türlerin grup olarak CPUE değerlerini ve korelasyon vektör kümelerini analiz etmişlerdir. Toplam 135 türün tespit edildiği çalışmada yakalama oranlarının aylık değişimleri vurgulanmıştır.

2.6.HEDEF DIŞI AV YÖNETİMİ

Tüm dünyada son yıllarda yapılan çalışmalar hedef dışı av oranlarının yanı sıra, bu konunun sürdürülebilir balıkçılık açısından hangi noktada olduğunu ekolojik tabanlı balıkçılık uygulamalarının dünyada uygulanabilirliği gibi alanlara yönelmiştir. Merino ve diğ. (2015) yaptıkları çalışmada geliştirdikleri nümerik bir simülasyon modelinin aşırı avcılığı ve avcılık maliyetleri azaltacağını belirtmişler ancak analiz belirsizlikleri nedeniyle detaylı incelemenin gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Belirsizliğin nedeni olarak Akdeniz balıkçılığında tür stoklarının mevsimsel durumları ve stokların iyileşme durumunun belirsizliğini gösteren araştırmacılar Akdeniz'in demersal balıkçılığının sürdürülebilirliğe yönelik bilimsel tavsiyelerin geliştirilip uygulanması gerekliliğini bildirmişlerdir.

AB Ortak Balıkçılık Politikası'nın (CFP) son değişimlerinin bir parçasını oluşturan hedef dışı avcılık düzenlemesine ilişkin etkileri inceleyen Veiga ve diğ. (2016) Faroe Adaları, İzlanda ve Norveç gibi ülkelerde hedef dışı avcılık uygulamalarının makul başarısı göz önüne alındığında, AB sularında uzun zamandır kabul edilen hedef dışı av sorununu çözmek için uygulanabilir bir yaklaşım olduğunu savunmuşlardır. Bununla birlikte, AB-CFP'de böyle bir önlemin fizibilitesini destekleyecek yeterli kanıt bulunup bulunmadığına dair bazı tartışmalar olmuştur. Yakalanan türlerin avlanma sınırlarına veya minimum boyutlara tabi olması koşuluyla, AB avcılık politikasının tüm küçük ölçekli balıkçılığı (Small Scale Fishery (SSF)) içereceği belirtilmiştir. SSF, AB'deki hedef dışı avcılıkta tekrar denize atılan türlerin tarihsel olarak orta ila büyük ölçekli filolarla (özellikle, büyük ölçüde karma tür trol balıkçılığı) ilişkili olduğu gerçeğine bakılmaksızın dahil edilmiştir. Ek olarak, bir avlama yasağı politikası ile geçmiş deneyimlerin hala belirli ülkeler ve / veya belirli avlama türleri ile sınırlı olduğu belirtilmiştir. Bu çalışma, SSF'de son zamanlarda uygulanan AB avlama politikalarının uygunluğunu ve uygulanabilirliğini incelemiştir. Avcılık baskısının deniz tabanında oluşturduğu tahribatı inceleyen Eigaard ve arkadaşları (2017) çalışmalarında gemilerin büyüklüğü ve deniz tabanında yarattığı fiziksel etkiyi modellemişlerdir. Büyük ölçekli balıkçılık baskılarının verilerinden yararlanarak tasarım ve boyutlarına göre 4 farklı av aracını gruplamışlar ve Avrupa balıkçılık sahalarında av araçlarının ayak izlerini oluşturmuşlardır. 13 ülkedeki endüstriyel balıkçılık temelli olarak yapılan araştırmada av aracının etki alanını bulmak çalışmanın ana konusunu oluştururken, sedimente verilen zararı önceki çalışmalara dayalı olarak tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarının balıkçılığın yönetimine bir ekosistem yaklaşımı bağlamında

tartışılan balıkçılık baskısı göstergelerinin tanımı, tahmini ve izlenmesi için önemli etkileri olduğu söylene bilinir.

Bellido ve diğerleri (2017) yeni CFP'nin tüm türler için karar verme yükümlülüğüne dikkat çeken bir çalışma yapmışlardır. Akdeniz'deki balıkçılık yönetim sistemi, av çabasının kontrolüne ve teknik önlemlere dayanmaktadır. Mavi yüzgeçli orkinos (*Thunnus thynnus*, Scombridae) hariç, Akdeniz' de uygulanan bir kota yoktur ve bu düzenleme mevcut tüm türler için minimum yakalama boyunu etkilemektedir. Bu şartlar altında yakalanan türler belirli bir kotaya sayılmaz ve Atlantik balıkçılığında olduğu gibi, ıskarta yasağı yakalanan yavru balık miktarında bir artışa neden olabilir. Yakalanan ıskarta balıkların ticari olarak değerlendiriliyor olması da düzenlemenin olası sonuçlarına ve minimum boyun altındaki balıkların yasa dışı pazarlamasına imkân sağlayabilir. Minimum av boyu yasaklarına ilişkin, balıkçılık sektörünün kurallara ve düzenlemelere uyma anlaşması da dahil olmak üzere, başarılı uygulamaları sağlamak için ek birçok tedbire ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir. Hedef dışı avcılığın küresel balıkçılık yönetimi için en önemli konulardan birisi kabul edildiğini söyleyen araştırmalarında Tsagarakis ve diğ. (2017) AB Akdeniz dip trol balıkçılığında yakalanan türlerin hedef dışı av oranları ve morfolojik yapıları hakkında önemli miktarda tarihsel açıdan yapılan çalışmaları derlemişlerdir. Çalışmanın asıl amacı mevcut tarihsel kayıtları özetlemek ve onları bilimsel ve yönetsel ihtiyaçlar için daha erişilebilir hale getirmektir. 15 türün ele alındığı bu çalışmada (dokuz kemikli balık, üç kabuklu dekapod ve üç elasmobranş), bireylerin %50'sinin atıldığı gösterilmiştir. Atılan türlerin boyları yasal hükümlerden, pazar taleplerinden ve biyolojik olarak popülasyonun ekolojik özelliklerinden etkilenmektedir. İskartayı etkileyen faktörleri anlamak, azaltma önlemlerinin tasarlanması ve stokların sürdürülebilirliğini iyileştirmek için yeni yönetim planları oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. “Yönetim” algılarını anlamak ve yönetmeliğin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak için kapsamlı bir araştırma yapılması gerekmektedir. Christou ve diğ. (2017), yaptıkları çalışmada Yunan Denizinde dip trol balıkçılığının üç temel bileşen üzerinden hedef dışı avcılık analizini yapmışlardır. Hedef dışı avcılık ve ıskarta oranları dikkate alındığında benimsenebilecek sekiz varyasymsal yönetim aracının incelendiği çalışmada sonuçların, pazar boylarının sınırlandırılması, gemilerin yeterliliği, mevcut durum için farkındalık seminerlerinin sıklığı, balıkçılık için yapılan teşvikler ile birlikte balıkçıların yaşı, av filosunun büyüklüğü ve farklı sosyoekonomik faktörlerin bir araya gelmesiyle açık bir şekilde ortaya çıktığı belirtilmiştir. AB üyesi ülkeler tarafından kabul edilecek yönetim araçlarının tercihleri dikkate alınmalı bu sayede kullanılacak yönetmeliğin

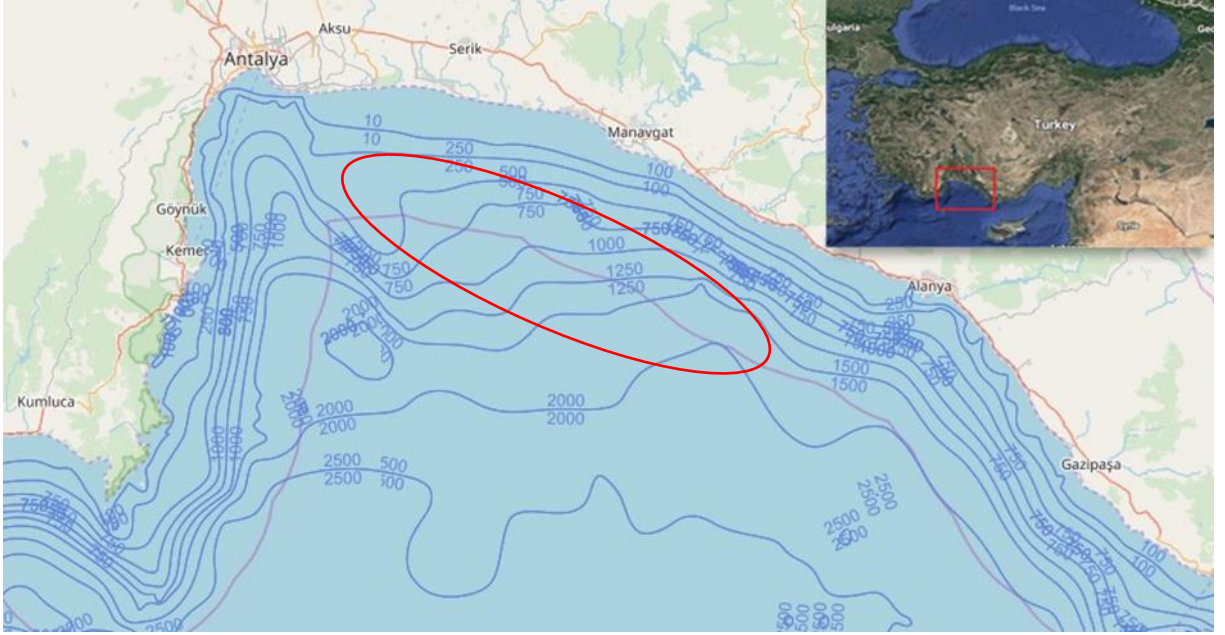
başarılı bir şekilde uygulanması ve sürdürülebilir balıkçılığa uygun etkin bir yönetim çerçevesine anlamlı bir katkı da bulunulacağı söylenmiştir. Fitzpatrick ve diğ. (2017), hazırladıkları raporda, AB Ortak Balıkçılık Politikası (CFP) reform süreci kapsamında önerilen çeşitli yönetim önlemleri için balıkçılığın tercihlerini değerlendirmek üzere bir seçim deneyi anketini raporlamaktadır, ancak sonuçlar, benzer önlemlerin küresel olarak balıkçılıktaki benzer filolar tarafından kullanıldığı için daha geniş etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırma, İrlanda'da karışık pelajik ve demersal balıkçılıkla uğraşan balıkçılar, Danimarka'da pelajik balıkçılık ve Yunanistan'daki balıkçılar ile gerçekleştirilmiştir. Balıkçılık yönetimi politikaları, hem temel CFP reform önerilerini kapsayacak hem de balıkçılığın kararlarını etkileyen ekolojik, sosyal, ekonomik ve kurumsal faktörleri bütünleştirecek şekilde tasarlanan beş özelliği nitelendirmiştir. Sonuçlar hem sağlıklı stoklar için hem de yerel stoklar için balıkçılığın önemini korumak açısından genel tercihleri gösterecek, güçlü bir balıkçılık için bölgesel farklılıkların önem seviyesini göstermektedir. Bu farklılıklar, bir av yasağının Danimarka'da tercih edilirken, İrlanda için aynı yasağa uymanın önemi olmadığını vurgular ve bu durum yönetim planlaması açısından dikkate değerdir. Balıkçılıktaki bölgesel farklılıkların gücü, yönetim açısından ortak noktaların özenle belirlenmesi gerektiğini ve çözümlerin bölgesel balıkçılık bağlamında uyarlanması gerektiği iddiasını desteklemektedir. Bunu yapmamak, sürdürülemez sonuçlara yol açabilecek uygunsuz şekilde yönetilen bir balıkçılık politikasına sebep olabilecektir.

Kennely ve Broadhurst (2002) yaptıkları çalışma ile balıkçılık açısından neredeyse yüzyıllık bir mazisi olan teknolojik gelişmeler ve bunlar sayesinde endüstriyel olarak gelişen av aletlerinin yarattığı olumsuz etkilerden bahsederek, özel koruma bölgeleri oluşturulmasına dikkat çekmişlerdir ve avlama boyuna ulaşmayan bireylerin avcılığını özellikle vurgulamışlardır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMA BÖLGESİ

Akdeniz'in Antalya Körfezi mevkiinde gerçekleştirilen bu çalışma, karides avcılığı amacıyla derin deniz balıkçılığı yapan ticari trol teknelerinin çalıştığı avlak alanlarda yürütülmüştür (Şekil 3.1). İlk nazarda geniş bir avlak sahası gibi görünen Antalya Körfezi, Tarım Bakanlığı Tebliğinde de belirtildiği üzere pek çok yerinde trol ile avcılığın yasak olduğu bir sahadır. Bunun dışında körfezin batısında yer alan balıkçılık sahalarının da derinlik kontür farklılıklarının fazla ve zeminin birden derinleşmesi balıkçılık saha genişliğini kısıtlayan bir diğer etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenlerden ötürü Antalya Körfezi'nde trol balıkçılığı sürekli aynı ticari balıkçılık sahalarında yapılmaktadır. Körfezde ticari trol balıkçılığı 20-50 m, 100-399 m ve 400-650 m olmak üzere üç farklı derinlik kontüründe yapılmaktadır.



Şekil 3.1: Çalışma sahası.

3.2. ÖRNEKLEME ÇALIŞMALARI

Çalışmanın arazi örneklemeleri, dip trol donanımına sahip 26,5 m uzunluğunda R/V “Akdeniz Su” araştırma gemisi ile yürütülmüştür. Çalışma materyali, Ekim 2016 ve Nisan 2017 tarihleri arasında aylık olarak, 200-700 m derinlik aralığında gerçekleştirilen toplam 26 adet geçerli trol operasyonu sonucu örneklenmiştir. Trol operasyonları 2,2-2,7 knot hızda, ortalama 1 saat 15 dakika süreyle gerçekleştirilmiştir. (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Gerçekleştirilen trol operasyonlarına ait tanımlayıcı bilgiler.

İstasyon No	Koordinat		Derinlik (m)	Çekim Hızı (mil)	Mesafe (m)
	Başlangıç	Bitiş			
1	N36°39,020 E030°51,930	N36°37,475 E030°54,020	470 / 456	2,3	4223
2	N36°39,320 E031°01,300	N36°39,200 E031°04,250	590 / 530	2,2	4389
3	N36°37,750 E031°05,280	N36°37,990 E031°02,570	626 / 645	2,2	4052
4	N36°41,797 E031°01,780	N36°42,120 E031°04,720	457 / 468	2,3	4406
5	N36°44,230 E031°10,110	N36°44,070 E031°12,770	340 / 312	2,3	3959
6	N36°44,1 E031°17,900	N36°44,550 E031°14,940	220 / 238	2,4	4460
7	N36°42,510 E031°14,310	N36°42,272 E031°17,500	430 / 420	2,4	4757
8	N36°41,436 E031°16,680	N36°41,830 E031°13,840	531 / 550	2,3	4280
9	N36°41,190 E031°12,920	N36°41,360 E031°09,900	610 / 640	2,3	4496
10	N36°41,060 E031°15,770	N36°40,730 E031°18,800	660 / 680	2,3	4542
11	N36°42,400 E031°09,490	N36°42,430 E031°06,680	570 / 523	2,2	4173
12	N36°44,600 E031°13,350	N36°45,110 E031°09,930	265 / 233	2,6	5162
13	N36°44,290 E031°03,860	N36°44,460 E031°00,250	334 / 318	2,3	5367
14	N36°45,550 E031°00,490	N36°45,500 E030°57,250	230 / 240	2,7	4808

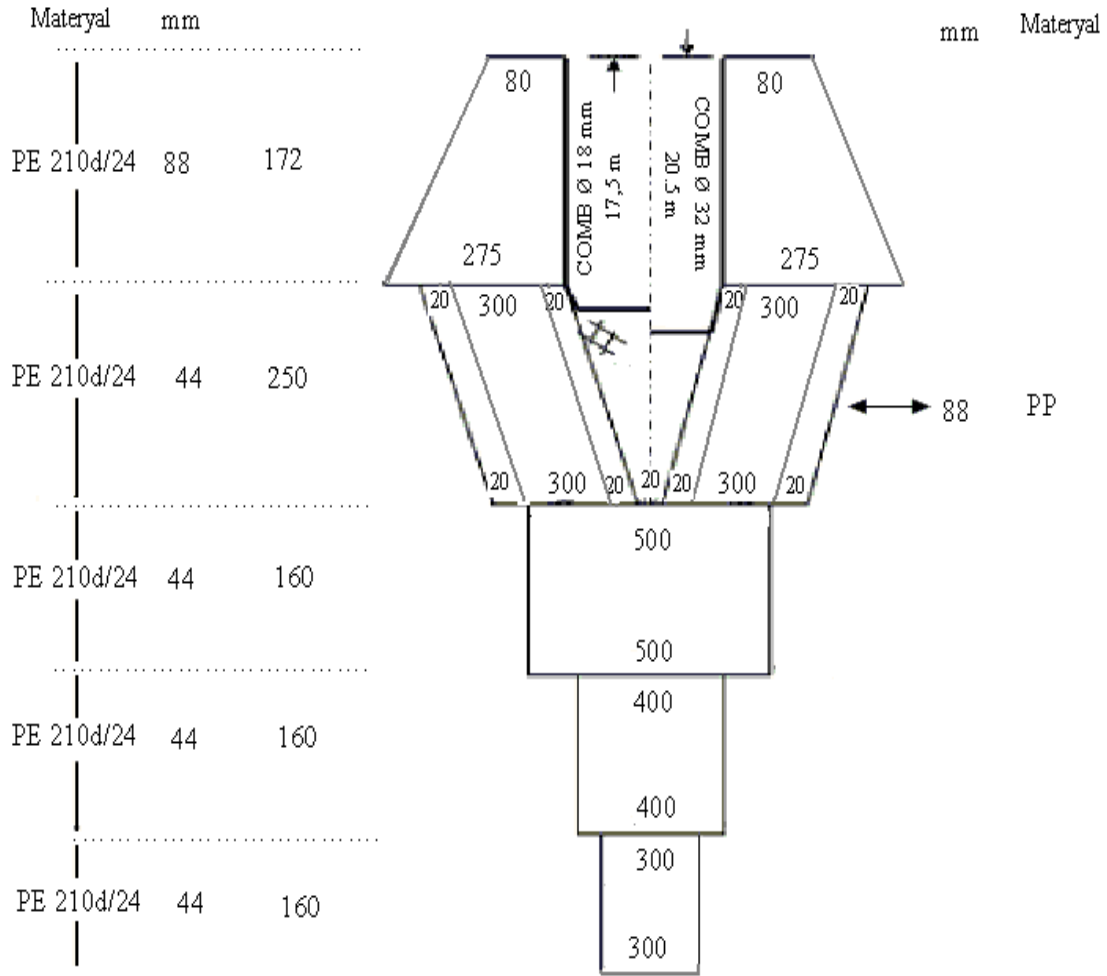
Tablo 3.1 (devam): Gerçekleştirilen trol operasyonlarına ait tanımlayıcı bilgiler.

İstasyon No			Derinlik (m)	Çekim Hızı (mil)	Mesafe (m)
	Başlangıç Koordinatı	Bitiş Koordinatı			
15	N36°45,470 E031°00,880	N36°45,270 E030°58,040	236 – 257	2,4	4230
16	N36°43,980 E030°56,800	N36°42,960 E030°54,136	325 – 344	2,4	4383
17	N36°43,800 E030°55,300	N36°42,440 E030°57,600	326 – 399	2,4	4243
18	N36°45,490 E030°54,900	N36°45,080 E030°51,591	266 – 254	2,6	4968
19	N36°44,970 E030°50,030	N36°36,410 E030°56,950	550 – 515	2,5	18520
20	N36°41,100 E031°17,920	N36°41,700 E031°06,260	570 – 510	2,3	17352
21	N36°41,520 E031°04,460	N36°42,100 E030°59,100	500 – 420	2,3	8031
22	N36°45,190 E030°51,770	N36°37,020 E030°55,700	240 – 480	2,5	16218
23	N36°42,140 E031°07,440	N36°40,980 E031°18,330	580 – 550	2,3	16314
24	N36°41,500 E031°04,400	N36°46,100 E030°52,190	485 – 495	2,4	20026
25	N36°45,000 E030°51,000	N36°37,000 E030°56,000	250 – 500	2,5	16573
26	N36°41,140 E031°18,000	N36°41,800 E031°06,260	570 – 510	2,2	17477

Trol operasyonları sonucunda yakalanan türler hedef, tesadüfi ve ıskarta av olarak ayrılarak, ağırlıkça ve sayıca ölçümleri yapılmış ve kayıt altına alınmıştır. Sayıca fazla çıkan türler için alt örnekleme (Holden ve Raitt, 1974) yapılmış ve kaydedilmiştir. Balık türlerinin sistematik sınıflandırmasında Mater ve diğ., (2002) ve Nelson (2006)'dan, omurgasız türlerin teşhisinde ise Fischer ve diğ., (1987)'den yararlanılmıştır. Türlerle ait biyometrik ölçümlerde balık boyları için 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası kullanılmış, ağırlık ölçümleri ise 0,001 g hassasiyete sahip dijital terazi ile ölçülmüştür.

3.3. KULLANILAN TROL AĞI VE TEKNENİN ÖZELLİKLERİ

Şekil 3.2’de çalışmada kullanılan 1100 göz geleneksel kesim 44 mm D torba göz açıklığına sahip trol ağına ait teknik özellikler verilmiştir.



Şekil 3.2: Örnekleme çalışmalarında kullanılan trol ağı planı ve teknik detayı.

3.4. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN İNDEKSLER VE İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

Tüm örnekleme dönemlerinde toplanan türlerin sayıca yüzdesinin, bir türe içindeki bireylerin karşılaştığı örnekleme sayısına oranı bize sıklığı (S) vermektedir (Kocataş, 2004). Bilimsel ekolojik araştırmalar söz konusu olduğunda, türlerin çeşitlilik oranı kantitatif bir özellik olarak karşımıza çıkar. Deniz ekosisteminde yer alan türlerin sayısı, biyolojik olarak zenginliği ifade etmektedir. Çalışmada türlerin çeşitliliği Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H'), tür zenginliği Margalef zenginlik indeksi (D), düzenlilik ve tür denkliliği Pielou düzenlilik indeksi (J'), tür baskınlığı Simpson baskınlık indeksi (1-λ) kullanılarak tespit edilmiş ve bulunabilirlik açısından sıklık analizi (F) yapılmıştır (Beisel & Moreteau, 1997). Aylık ve toplam birim çabadaki av miktarı (CPUE) değerleri, sayıca ve ağırlıkça olarak denklem (3.6)'ya göre hesaplanmıştır. Analizler, grafikler ve diğer matematiksel hesaplamalar Excel 2016, PRIMER v6 (Clarke ve Gorley, 2006) ve ROOT 6.16 paket programları kullanılarak yapılmıştır.

Margelef Tür Zenginliği (D):

$$D = (S-1)/\log (P_i) \quad (3.2)$$

D: Tür zenginliği indeksi

S: Toplam tür sayısı

Pielou Düzenlilik İndeksi (J'):

$$J' = H'/H_{\max} \quad (3.3)$$

H_{max}: 1/S

J': Denklik indeksi

Simpson Baskınlık İndeksi (1- λ)

$$1-\lambda = 1 - \sum (n/N)^2 \quad (3.4)$$

n: Bir türe ait birey sayısı

N: Tüm türlere ait toplam birey sayısı

Sıklık Analizi (F):

$$F = Na / N \times 100 \quad (3.5)$$

F: Frekans

Na: A türünü içeren örnekleme sayısı

N: Tüm örnekleme sayısı (Blanchard, Leloc'h, Hily, & Boucher, 2004)

Birim çabadaki av miktarı (CPUE):

$$Cpue = \sum Ci / Nh \div \sum t / Nh \quad (3.6)$$

Ci: Her bir operasyondaki av miktarı(kg)

t: Her bir operasyonun çekim süresi(dk)

Nh: Toplam operasyon sayısı

4. BULGULAR

4.1. TÜR KOMPOZİSYONU

Çalışma boyunca 48 adet Osteichthyes, 11 adet Elasmobranchii, 10 adet Crustacea, 4 adet Mollusca, 1 adet Brachiopoda, 1 adet Echinodermata sınıfına ait tür elde edilmiştir. Elde edilen toplam tür sayısı 75'tir. Şubat ve Mart ayı örneklemeleri en fazla tür elde edilen örneklemeler olmuşlardır. Türler kemikli balıklar (Osteichthyes), kıkırdaklı balıklar (Elasmobranchii) ve omurgasız türler olarak ayrılıp, listelenmiştir (Tablo 4.1)

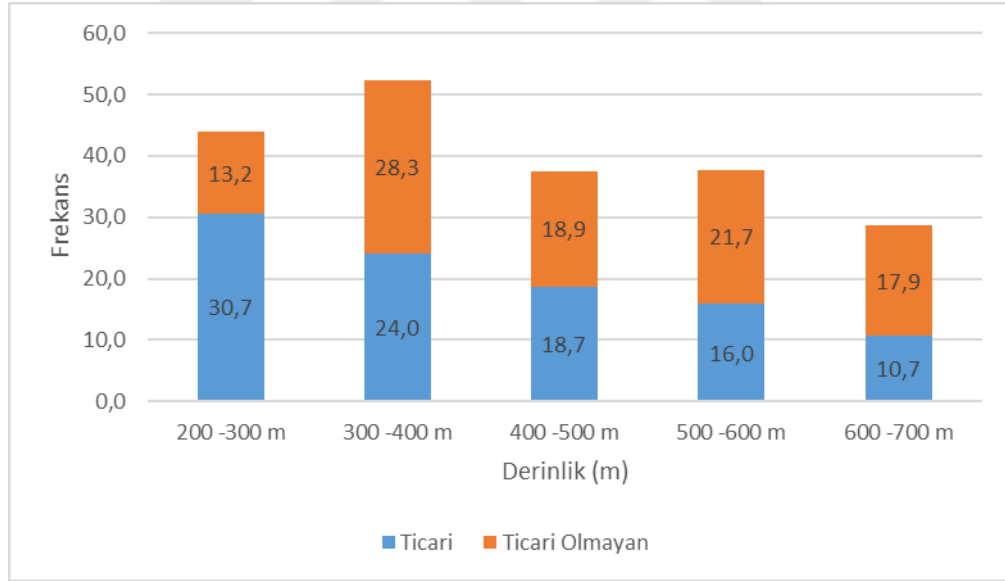
Tablo 4.1: Avlanan tüm türlerin dağılımı

	Kemikli Türler	Kıkırdaklı Türler	Kabuklu Türler	Yumuşakçalar	Tehdit Altındaki Türler
Ticari	22	4	3	4	5
Hedef Dışı	25	7	7	2	5

Tüm örnekleme dönemlerinde yakalanan türlerin IUCN Red List'e göre; risk kategorisi sınıflandırması Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Buna göre listede yer alana 10 adet türün 5 tanesi ticari 5 tanesi ise ticari olmayan av olarak saptanmıştır. Ticari ve ticari olmayan avın derinliğe göre yüzde dağılımı Şekil 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.2: IUCN Red List'e göre risk kategori sınıflandırması (NT: Neredeyse tehlike altında, VU: Duyarlı, CR: Kritik, T:Ticari TO: Ticari olmayan).

Türler	Risk Kategorisi	Ticari Önem
KIKIRDAKLI BALIKLAR		
<i>Raja clavata</i>	NT	T
<i>Raja oxyrhynchus</i>	NT	T
<i>Etmopterus spinax</i>	NT	T
<i>Dastayis pastinaca</i>	VU	TO
<i>Dalatias licha</i>	VU	TO
<i>Heptranhias perlo</i>	NT	TO
<i>Oxynotus centrina</i>	NT	TO
<i>Centrophorus granulosus</i>	CR	TO
KEMİKLİ BALIKLAR		
<i>Merluccius merluccius</i>	VU	T
<i>Trachurus trachurus</i>	VU	T



Şekil 4.1: Derinliğe göre ticari ve ticari olmayan avın yüzde dağılımı.

4.1.1 KEMİKLİ BALIKLAR

Örneklemeler sonrasında 32 ayrı familyaya ait 48 adet kemikli balık türü elde edilmiştir. En fazla tür elde edilen familyalar Myctophidae ve Triglidae familyalarıdır. Yakalanan kemikli balıklar familyaları ile Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3: Yakalanan kemikli balıkların tür kompozisyonu.

Kemikli Balıklar	Familiya	Tür
	Argentinidae	<i>Argentina sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)
	Congridae	<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)
	Nettastomatidae	<i>Nettastoma melanurum</i> (Rafinesque, 1810)
	Clupeidae	<i>Etrumeus teres</i> (Dekay, 1842)
	Sternoptychidae	<i>Argyropelecus hemigymnus</i> (Cocco, 1829)
	Chauliodontidae	<i>Stomias boa boa</i> (Risso, 1810)
	Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus agassizi</i> (Bonaparte, 1840)
	Myctophidae	<i>Ceratoscopelus maderensis</i> (Lowe, 1839)
		<i>Hygophum benoiti</i> (Cocco, 1838)
		<i>Lampanyctus crocodilus</i> (Risso, 1810)
		<i>Myctophum punctatum</i> (Rafinesque, 1810)
	Macrouridae	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i> (Risso, 1810)
		<i>Hymenocephalus italicus</i> (Giglioli, 1884)
	Phycidae	<i>Phycis blennoides</i> (Brunnich, 1768)
	Merlucciidae	<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)
	Lophiidae	<i>Lophius budegassa</i> (Spinola, 1807)
	Zeidae	<i>Zeus faber</i> (Linnaeus, 1758)
	Caproidae	<i>Capros aper</i> (Linnaeus, 1758)
	Centriscidae	<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)
	Sebastidae	<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)
	Scorpaenidae	<i>Scorpaena elongata</i> (Cadenat, 1943)
	Triglidae	<i>Aspitrigla cuculus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepede, 1801)
		<i>Trigla lyra</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Trigla(Chelidonichthys) lucerna</i> (Linnaeus, 1758)
	Peristediidae	<i>Peristedion cataphractum</i> (Linnaeus, 1758)
	Serranidae	<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus, 1758)
	Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)
		<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825)
		<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)
	Sparidae	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826)
		<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)
	Mullidae	<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Upeneus moluccensis</i> (Bleeker, 1855)
	Centracanthidae	<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)

Kemikli Balıklar	Familiya	Tür	Tür
	Callionnymidae	<i>Synchiropus phaeton</i> (Gunther, 1861)	
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen, 1788)	
	Scombridae	<i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn, 1782)	
	Citharidae	<i>Citharus linguatula</i> (Linnaeus, 1758)	
	Scophthalmidae	<i>Lepiderhombus boscii</i> (Risso, 1810)	
		<i>Lepiderhombus whiffiagonis</i> (Walbaum, 1792)	
	Bothidae	<i>Arnoglossus imperialis</i> (Rafinesque, 1810)	
	Tetraodontidae	<i>Lagocephalus suezensis</i> (Clark&Gohar, 1953)	
		<i>Torquigener flavimaculosus</i> (Hardy&Randall, 1953)	
	Trachichthyidae	<i>Hoplostethus mediterraneus</i> (Cuvier, 1829)	

4.1.2 KIKIRDAKLI BALIKLAR

10 farklı familyadan 11 tür elde edilmiştir. Tüm kıkırdaklı balık türleri içinde en fazla elde edilen familya Rajidae familyası olmuştur. *Raja clavata* tüm av çalışmalarında yakalanan türlerden biridir. Yakalanan kıkırdaklı balıklar familyaları ile Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Yakalanan kıkırdaklı balıkların tür kompozisyonu.

Kıkırdaklı	Familiya	Tür
	Centrophoridae	<i>Centrophorus granulosus</i> (Bloch&Schneider, 1801)
	Dalatiidae	<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)
	Etmopteridae	<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)
	Oxynotidae	<i>Oxynotus centrina</i> (Linnaeus, 1758)
	Squalidae	<i>Squalus blainvillei</i> (Risso, 1827)
	Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)
	Pentanchidae	<i>Galeus melastomus</i> (Rafinesque, 1810)
	Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)
	Hexanchidae	<i>Heptranchias perlo</i> (Bonnaterre, 1788)
	Rajidae	<i>Raja clavata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Raja oxyrhynchus</i> (Linnaeus, 1758)

4.1.3 OMURGASIZ TÜRLER

Crustacea sınıfına ait 7 familyadan 10 tür, Mollusca sınıfına ait 3 familyadan 4 tür, Brachiopoda ve Echinodermata sınıflarında ise 1 familyaya ait 1'er tür elde edilmiştir. *Sepia officinalis* omurgasız grubunda bazı örnekleme dönemlerinde en çok yakalanan tür olurken, kabuklu grubundan *Plesionika sp.* familyasına ait *edwardsii* türü tüm av dönemlerinde kabuklu grubunda en çok yakalanan tür olmuştur. Elde edilen omurgasız türler familyaları ile birlikte Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5: Yakalanan omurgasızların tür kompozisyonu.

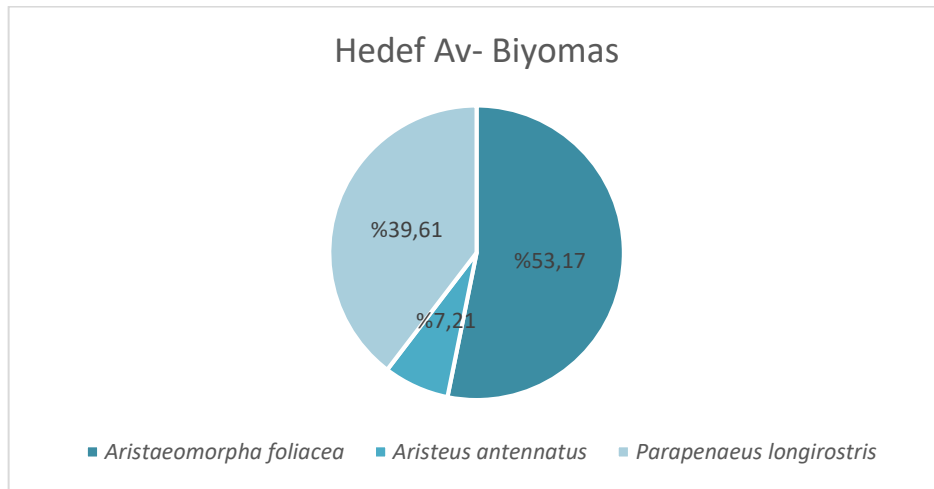
Omurgasız	Familya	Tür
	Aristeidae	<i>Aristaeomorpha foliacea</i> (Risso, 1827)
		<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)
	Polybiidae	<i>Bathynectes maravigna</i> (Prestandrea, 1839)
	Calappidae	<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1758)
	Majidae	<i>Maja goitziana</i> (d'Oliveira, 1888)
	Penaeidae	<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)
	Pandalidae	<i>Plesionika edwardsii</i> (Brandt, 1851)
		<i>Plesionika heterocarpus</i> (A. Costa, 1871)
		<i>Plesionika martia</i> (A. Milne-Edwards, 1883)
	Polychelidae	<i>Polycheles typhlops</i> (Heller, 1862)
	Ommastrephidae	<i>Illex coindetii</i> (Vérany, 1839)
		<i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck, 1798)
	Loliginidae	<i>Loligo vulgaris</i> (Lamarck, 1798)
	Sepiidae	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)
	Terebratulidae	<i>Gryphus vitreus</i> (Born, 1778)
	Stichopodidae	<i>Stichopus regalis</i> (Cuvier, 1817)

4.2. HEDEF TÜR KOMPOZİSYONU VE DAĞILIMI

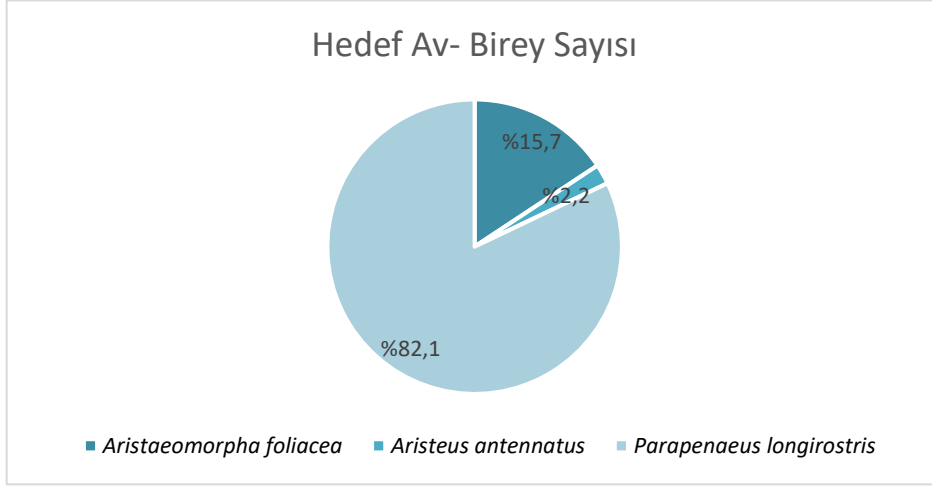
Araştırma boyunca yakalanan balık ve omurgasız türlerinin hedef av ve hedef dışı av olarak belirlenip ayrılmasında pazar koşulları, balıkçılar, satıcılar ve tüketicilerin tercihlerinin etkisi son derece fazladır. Akdeniz bölgesi balıkçılığı için ticari olan ve tüketilen bir türün başka balıkçılık bölgeleri için aynı öneme sahip olmaması durumu genellikle söz konusu olmaktadır. Akdeniz derin deniz balıkçılığında ticari teknelerin hedef tür olarak belirledikleri ve mevcut bölgenin el çok gelir getiren üç kabuklu türü çalışmamızın hedef türlerini oluşturmaktadır. Bunlar *Aristaeomorpha foliacea*, *Aristeus antennatus* ve *Parapenaeus longirostris* türleridir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Hedef tür kompozisyonu ve dağılımı.

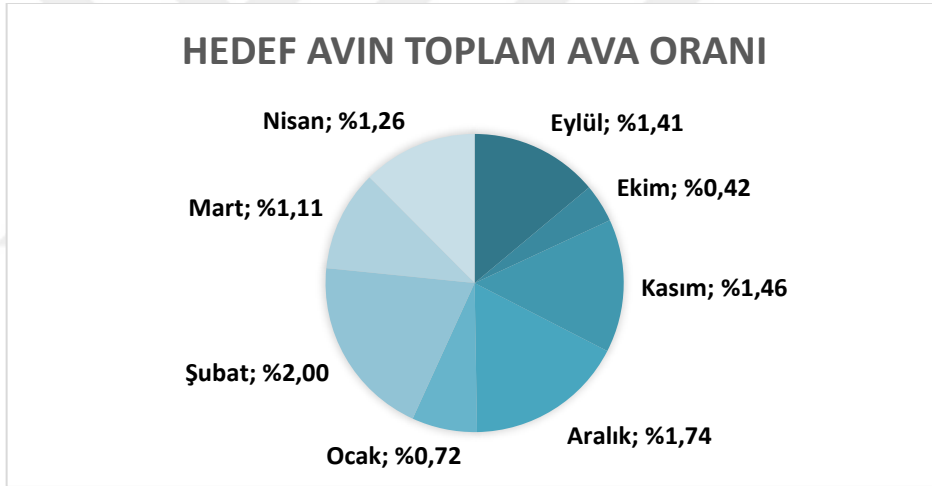
TÜRLER	BİYOMAS (kg)	ADET
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	100,32	2891
<i>Aristeus antennatus</i>	13,61	406
<i>Parapenaeus longirostris</i>	74,74	15110
Toplam	188,67	18407



Şekil 4.2: Hedef avın toplam av içindeki ağırlıkça yüzde dağılımı.



Şekil 4.3: Hedef avın toplam av içindeki sayıca yüzde dağılımı.



Şekil 4.4: Hedef avın aylara göre toplam av içindeki dağılımı.

Tüm örnekleme dönemlerinde hedef avın elde edilen toplam av içindeki oranları Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Bölge derin deniz trol balıkçılığı için çok önemli olan bu üç tür balıkçılık açısından çok büyük bir gelir kaynağı yaratmaktadır. Türlerin ağırlıkça ve sayıca oranları Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’ de gösterilmiştir.

4.3. TESADÜFİ TÜR KOMPOZİSYONU VE DAĞILIMI

Trol çekimlerinin araştırma amaçlı yapıldığı bu çalışmada tür olarak pazarlanabilir boyuta gelmiş balıklar ve diğer su ürünleri tesadüfi av (yan ürün) olarak değerlendirilmiş ve ayrılmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, yapılan 26 trol çekiminden 22 tür kemikli, 4 tür kıkırdaklı, 4 tür kafadanbacaklı olmak üzere 30 tesadüfi tür tespit edilmiştir (Tablo 4.9). Tüm çekimlerin verileri incelendiğinde, yakalanan 358,627 kg avın tesadüfi olduğu ve bunun toplam avcılık (1866,786 kg) içindeki oranının % 19,21 olduğu görülmüştür. Örnekleme yapılan aylara göre tesadüfi avın ağırlıkça yüzdesel oranları Şekil 4.5’de gösterilmiştir. Tesadüfi avın kemikli balıklar grubunun ağırlığı içinde yapılan hesaplama göre yüzdesel olarak ağırlıkça en çok yakalanan tür %31,78 oranla *Merluccius merluccius* (bakalyora), kıkırdaklı balıklar içinde toplam yaklaşık, %50 oranla *Raja clavata* ve *Raja oxyrhynchus*, omurgasız türleri %90 oranla *Sepia officinalis* (sübye) olmuştur.

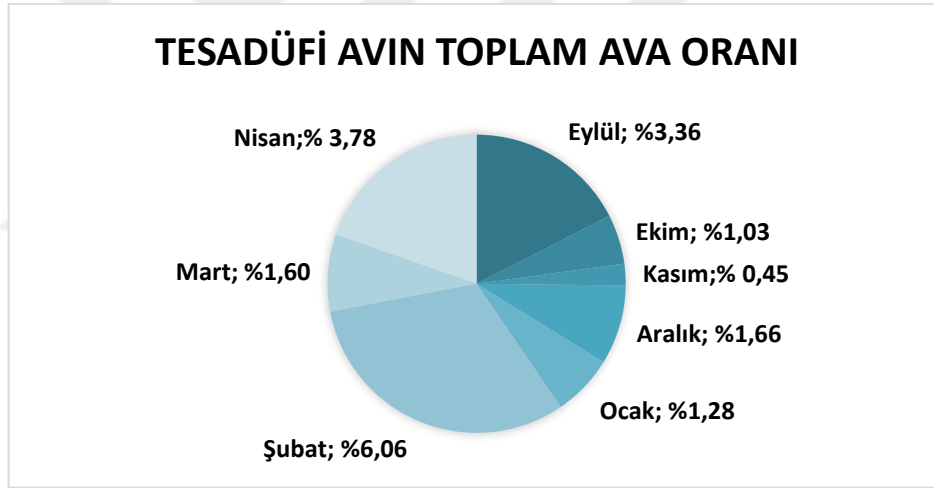
Tesadüfi türler içinde en çok yakalanan türlerin başında bakalyaro ve kolyoz geldiği görülmektedir.

Tablo 4.7: Tüm örneklemede yakalanan tesadüfi türlerin yüzde dağılımları.

	Türler	Tesadüfi Av	
		Kg	%
KEMİKLİ (Osteichthyes)	<i>Boops boops</i>	4,4	3,07
	<i>Citharus linguatula (macrolepidotus)</i>	0,38	0,26
	<i>Conger conger</i>	8,72	6,07
	<i>Etrumeus teres</i>	1,04	0,72
	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	1,82	1,27
	<i>Merluccius merluccius</i>	45,612	31,78
	<i>Mullus barbatus</i>	4,615	3,22
	<i>Mullus surmuletus</i>	0,86	0,60
	<i>Pagellus acarne</i>	1,26	0,88
	<i>Pagellus erythrinus</i>	0,02	0,01
	<i>Phycis blennoides</i>	10,03	6,99
	<i>Scomber (Pneumatophorus) japonicus</i>	22,66	15,79
	<i>Scorpaena elongata</i>	6,835	4,76
	<i>Serranus hepatus</i>	0,075	0,05
	<i>Trachurus mediterraneus</i>	2,66	1,85
	<i>Trachurus picturatus</i>	1,8	1,25
	<i>Trachurus trachurus</i>	7,25	5,05
	<i>Trigla lucerna</i>	1,39	0,97
	<i>Trigla lyra</i>	5,94	4,14
	<i>Upeneus moluccensis</i>	0,503	0,35
	<i>Zeus faber</i>	2,485	1,73
KIKIRDAKLI	<i>Lophius budegassa</i>	13,19	9,19
	<i>Etmopterus spinax</i>	31,082	22,37

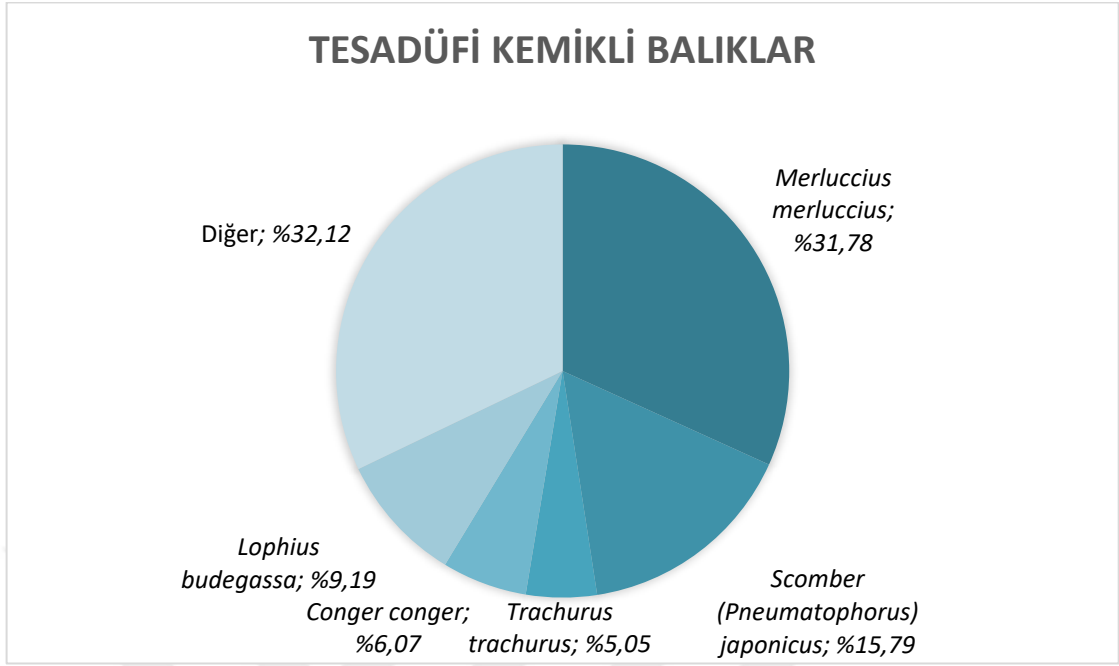
(Chondrichthyes)	<i>Raja clavata</i>	49,14	35,37
	<i>Raja oxyrhynchus</i>	12,89	9,28
	<i>Squalus blainvillei</i>	45,81	32,98
YUMUŞAKÇALAR (Cephalopoda)	<i>Illex coindetii</i>	1,24	1,63
	<i>Loligo vulgaris</i>	0,005	0,01
	<i>Sepia officinalis</i>	70,915	93,11
	<i>Todarodes sagittatus</i>	4	5,25
		358,627	100

Aylık yapılan örneklemelerde en fazla tesadüfi tür Şubat ayında %6,06'lık oranla yakalanmıştır. Nisan ve Eylül aylarında ise sırasıyla %,3,78 ve %3,36 oranında yakalanan tesadüfi türler, %0,45 oranıyla en az Ekim ayında yakalanmıştır. (Şekil 4.5)

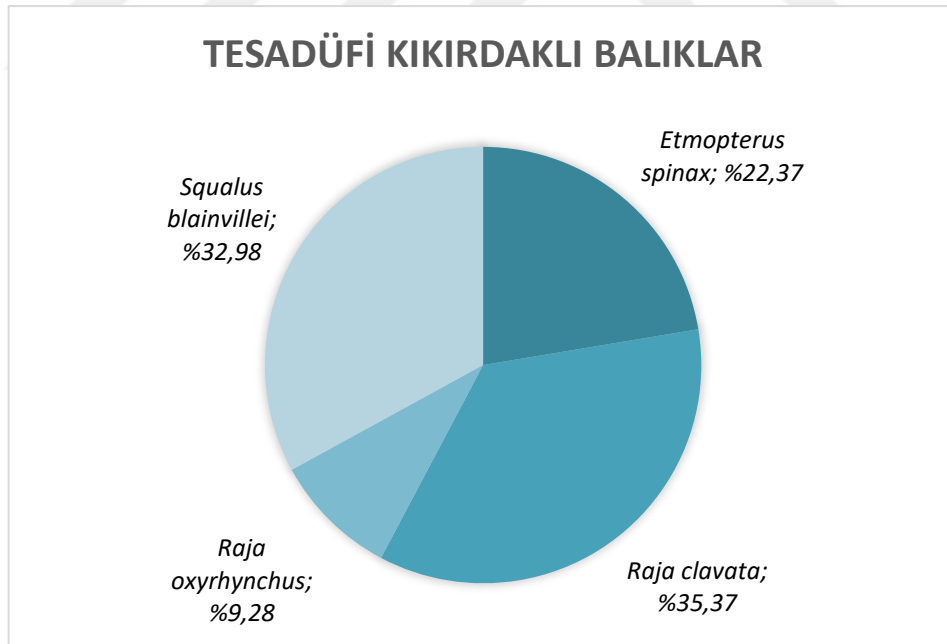


Şekil 4.5: Tesadüfi avın toplam av içindeki ağırlıkça yüzde dağılımı.

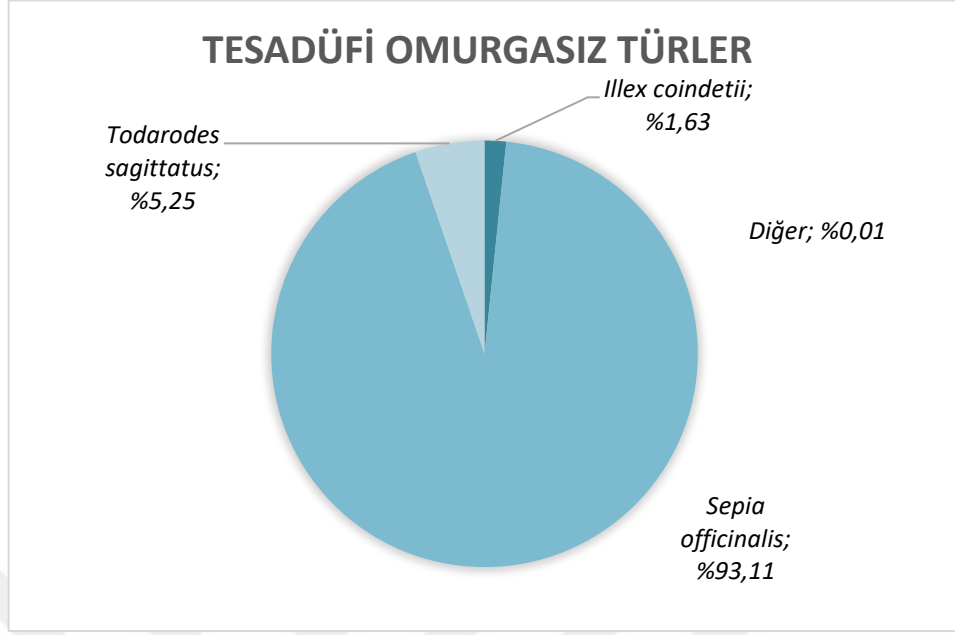
Tablo 4.9’da belirtildiği gibi yakalanan kemikli balıkların %32’lik kısmını oluşturan bakalyaro en önemli tesadüfi türlerden biridir. *Merluccius merluccius* karides trol balıkçılığı sırasında kemikli balıklar içinde çalışmayı yürüttüğümüz bölgelerde sıkça karşılaşılan bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. *Scomber japonicus*, *Lophius budagessa* gibi türler ise yaklaşık %10 oranında yakalanan kemikli balıklardır. (Şekil 4.6)



Şekil 4.6: Tesadüfi av içindeki kemikli balıkların yüzde dağılımı.



Şekil 4.7: Tesadüfi av içindeki kıkırdaklı balıkların yüzde dağılımı.



Şekil 4.8: Tesadüfi av içindeki omurgasız türlerin yüzde dağılımı.

Tesadüfi olarak yakalanan kırkırdaklı balıkların oranlarına bakıldığında *Raja clavata* (Dikenli vatoz) %35,37 oranla tüm örnekleme aylarında en çok yakalanan tür olmuştur (Şekil 4.7).

Tesadüfi olarak yakalanan avın içinde bulunan omurgasız türlerin tüm örnekleme aylarındaki yüzde oranlarına bakıldığında %93,11 ile *Sepia officinalis* en çok yakalanan tür olmuştur (Şekil 4.8). *Todarodes sagittatus* %5,25’lik bir orana sahip yakalanan ikinci omurgasız türdür.

4.4. ISKARTA TÜR KOMPOZİSYONU VE DAĞILIMI

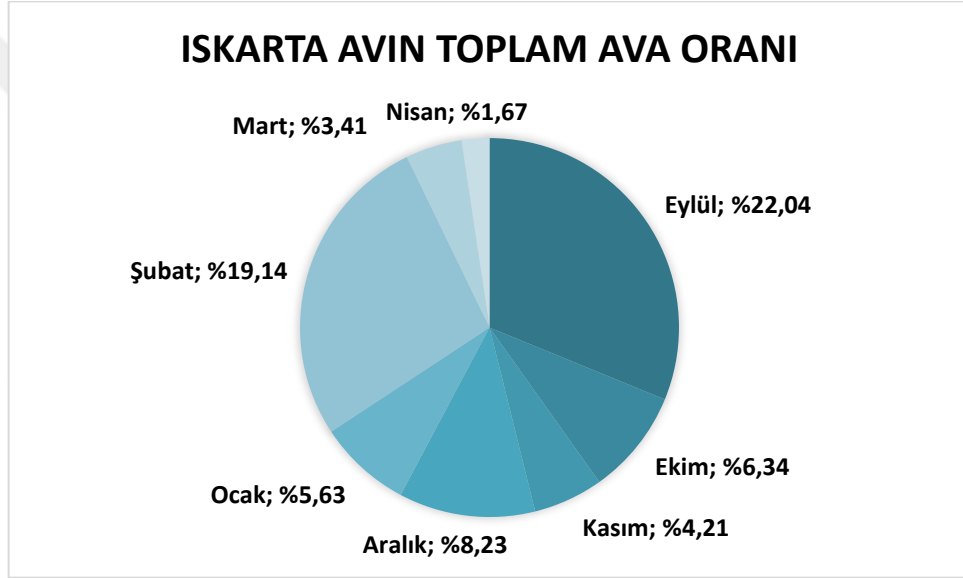
Tüm örnekleme aylarında hedef dışı olarak belirtilen sınıfa ait 41 adet tür yakalanmıştır. 25 kemikli balık, 7 kıkırdaklı balık, 7 tür kabuklu ve 2 tür yumuşakça tespit edilmiştir. Tablo 4.10'da hedef dışı olarak belirtilen türlerin ağırlıkları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 4.8: Tüm örneklemede yakalanan ıskarta türlerin yüzde dağılımları.

<u>Sınıf</u>	<u>Türler</u>	<u>Hedef Dışı</u>	
		<u>Kg</u>	<u>%</u>
KEMİKLİ (Osteichthyes)	<i>Argentina sphyraena</i>	172,625	13,0827
	<i>Argyroleucus hemigymnus</i>	0,006	0,0005
	<i>Arnoglossus imperialis</i>	4,691	0,3555
	<i>Aspitrigla cuculus</i>	17,95	1,3604
	<i>Capros aper</i>	13,92	1,0550
	<i>Cerastocopus maderensis</i>	0,033	0,0025
	<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	692,76	52,5021
	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	63,56	4,8170
	<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	14,065	1,0659
	<i>Hygophum benoiti</i>	0,01	0,0008
	<i>Hymenocephalus italicus</i>	38,915	2,9492
	<i>Lagocephalus suezensi</i>	0,26	0,0197
	<i>Lampanyctus crocodilus</i>	0,032	0,0024
	<i>Lepidopus caudatus</i>	4,8	0,3638
	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	28,76	2,1796
	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	2,28	0,1728
	<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	0,76	0,0576
	<i>Myctophum punctatum</i>	0,001	0,0001

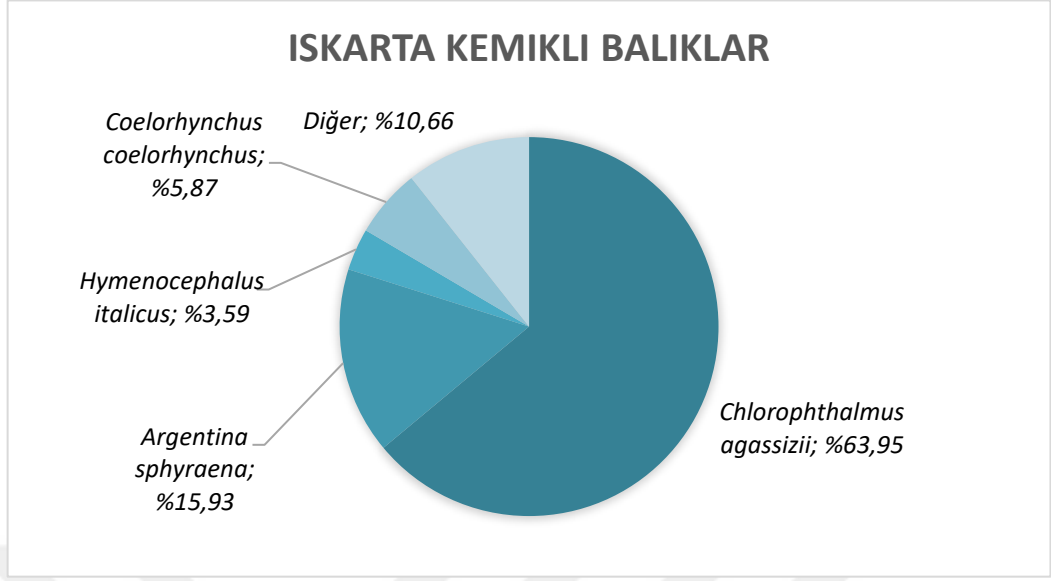
	<i>Nettastoma melanurum</i>	10,752	0,8149
	<i>Peristedion cataphractum</i>	0,49	0,0371
	<i>Spicara maena</i>	1,4	0,1061
	<i>Stomias boa</i>	0,058	0,0044
	<i>Synchiropus phaeton</i>	9,175	0,6953
	<i>Torquigener flavimaculosus</i>	0,01	0,0008
	<i>Trichiurus lepturus</i>	0,5	0,0379
KIKIRDAKLI (Chondrichthyes)	<i>Centrophorus granulosus</i>	91,48	6,9330
	<i>Dalatias licha</i>	5,3	0,4017
	<i>Dasyatis pastinaca</i>	5,5	0,4168
	<i>Galeus melastomus</i>	44,02	3,3361
	<i>Heptranchias perlo</i>	0,44	0,0333
	<i>Oxynotus centrina</i>	1,1	0,0834
	<i>Scyliorhinus canicula</i>	43,72	3,3134
KABUKLULAR (Crustacea)	<i>Bathynectes maravigna</i>	0,05	0,0038
	<i>Calappa granulosa</i>	91,48	6,9330
	<i>Maja goltziana</i>	0,14	0,0106
	<i>Plesionika edwardsii</i>	19,82	1,5021
	<i>Plesionika heterocarpus</i>	3,195	0,2421
	<i>Plesionika martia</i>	7,89	0,5980
	<i>Polycheles typhlops</i>	0,75	0,0568
YUMUŞAKÇALAR (Cephalopoda)	<i>Gryphus vitreus</i>	1,011	0,0766
	<i>Stichopus regalis</i>	16,6	1,2581
		1319,489	100

Tüm örnekleme dönemlerinde elde edilen veriler incelendiğinde 547,29 kg ticari av elde edilirken, 1319,4 kg hedef dışı av yakalanmıştır. Çalışma boyunca elde edilen toplam avın (1866,7 kg) ağırlıkça yüzdesel olarak %70,6'lık kısmını tesadüfi ve ıskarta edilen türler oluşturmaktadır (Tablo 4.10). Veri değerlendirmesi ve birim çabadaki av miktarları göz önüne alındığında çok yüksek olan bu oran, bölgenin karides avcılığı açısından önemli olması, Akdeniz'in ticari birçok tür için stok büyüklüğünü koruyamaması, Kızıldeniz göçmeni (lessepsiye) türlerin kalıcı türlerin yerini alması ve en önemlisi çalışmanın derinliği düşünüldüğünde dikkat çekici olmaktadır. Hedef dışı av oranı Eylül ve Şubat aylarında en yüksek seviyede iken Mart ve Nisan aylarında en düşük olarak belirlenmiştir.



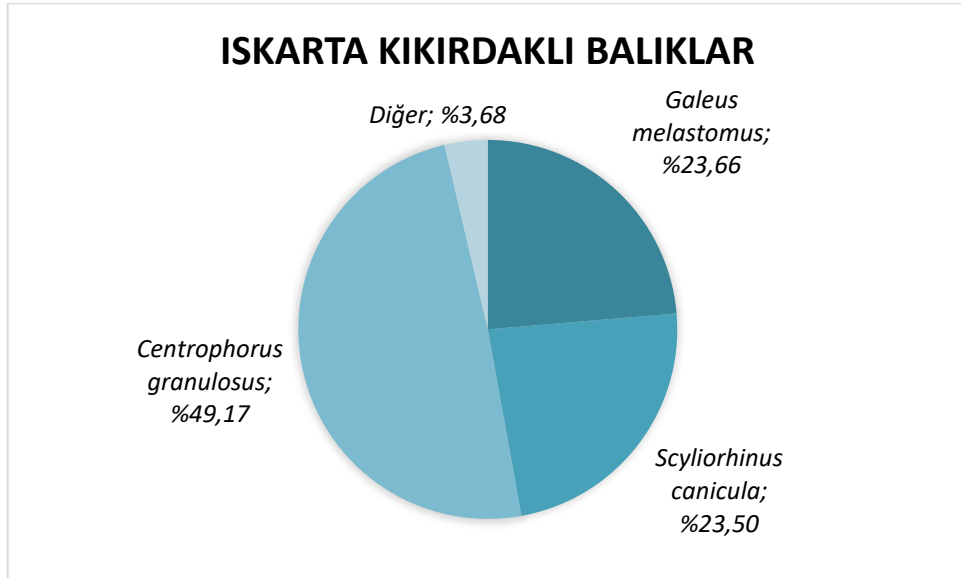
Şekil 4.9: Iskarta avın toplam ava oranı.

Örnekleme ayları boyunca %64 oranla en çok yakalanan hedef dışı kemikli balık türü olan *Chlorophthalmus agassizii*'yi, %16'lık oranıyla *Argentina sphyraena* türü takip etmektedir (Şekil 4.10). Bu oran hedef dışı türlerin içindeki kemikli balıkların ağırlıkça yüzdesi alınarak hesaplanmıştır. Çoğunlukla yakalanan türler grubuna giren bu iki kemikli balık, ekolojik besin zincirinde örnekleme yapılan derinlik göz önüne alındığında karnivor türlerin avı konumundadır.



Şekil 4.10: Iskarta av içindeki kemikli balıkların yüzde dağılımı.

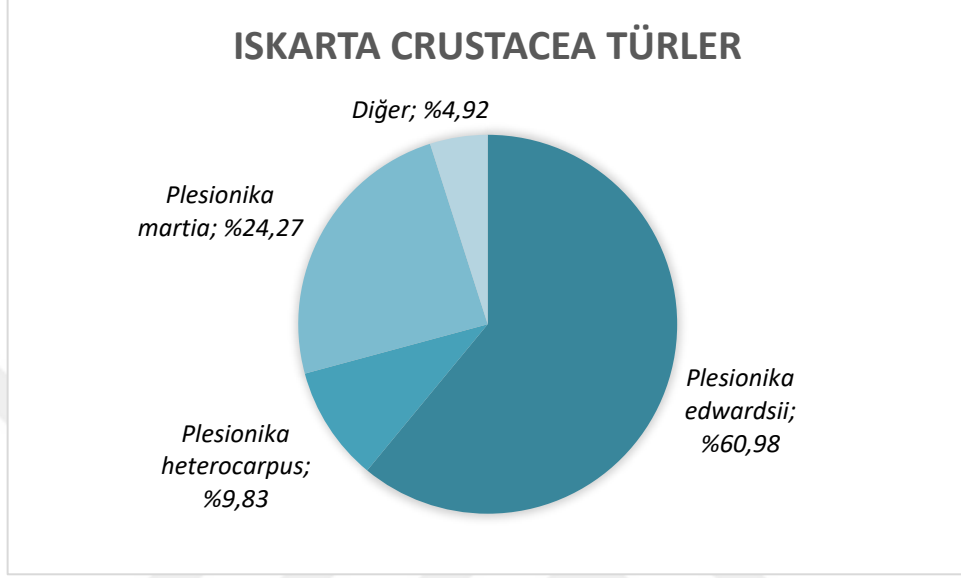
Hedef dışı türler içindeki kıkırdaklı balıkların oranına baktığımızda Akdeniz ve Ege sularında her derinlik kontöründe karşılaşılan *Centrophorus granulosus* % 49'luk oranla en çok yakalanan tür olmuş onu *Galeus melastomus* ve *Scyliorhinus canicula* takip etmiştir.



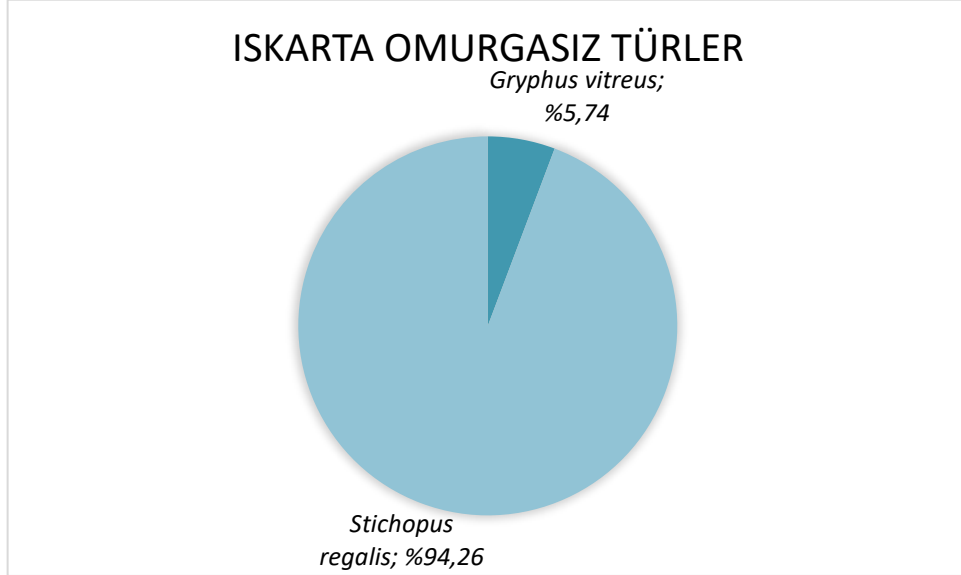
Şekil 4.11: Iskarta av içindeki kıkırdaklı balıkların yüzde dağılımı.

Iskarta av içinde yakalanan crustacea türlerine baktığımızda ise *Plesionika sp.* familyasına ait türlerin en fazla yakalanan kabuklu türleri olduğu görülmektedir. *Plesionika edwardsii* türü

%40 yakalanma oranı ile en çok yakalanan hedef dışı omurgasız türlerde başı çekmektedir (Şekil 4.12). *Stichopus regalis* türü ise %94 yakalanma oranı ile iskarta av içinde en çok yakalanan omurgasız tür olmuştur (Şekil 4.13).



Şekil 4.12: Iskarta av içindeki crustacea türlerin yüzde dağılımı.



Şekil 4.13: Iskarta av içindeki omurgasız türlerin yüzde dağılımı.

4.5. ÇALIŞMADA YAKALANAN TÜRLERİN SIKLIK ANALİZİ

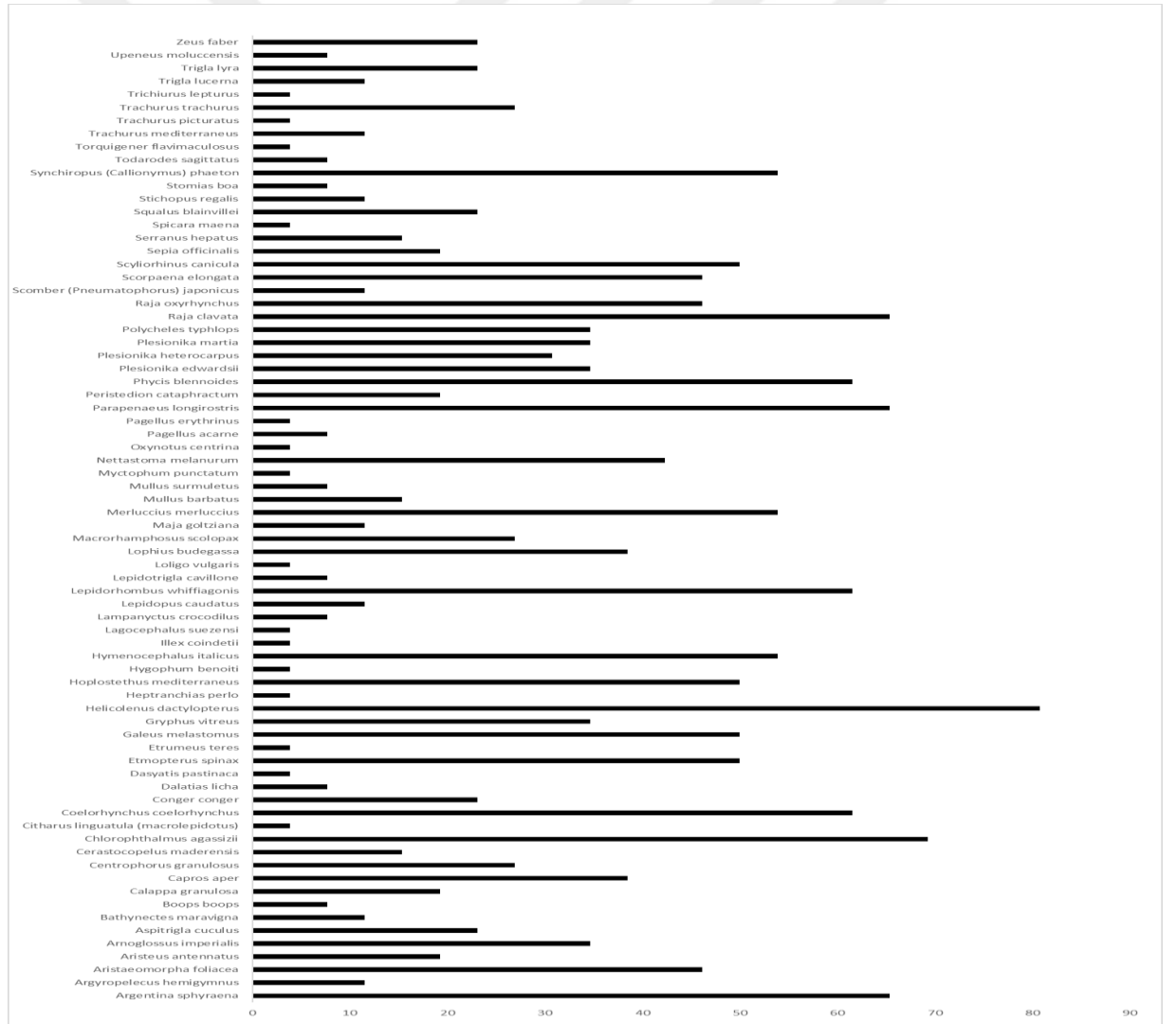
Sıklık analizi için çalışmada yakalanan türlerin yüzdelere göre 5 ayrı grupta incelenmesi söz konusudur. Bu gruplar;

Nadir bulunan türler %1-20 Seyrek bulunan türler %21-40

Genellikle bulunan türler %41-60 Çoğunlukla bulunan türler %61-80

Devamlı türler %81-100 olarak belirlenmiştir (Blanchard, ve diğerleri, 2004).

Çalışmada yakalanan tüm türlerin sıklık analizi Şekil 4.14’de gösterilmiştir.



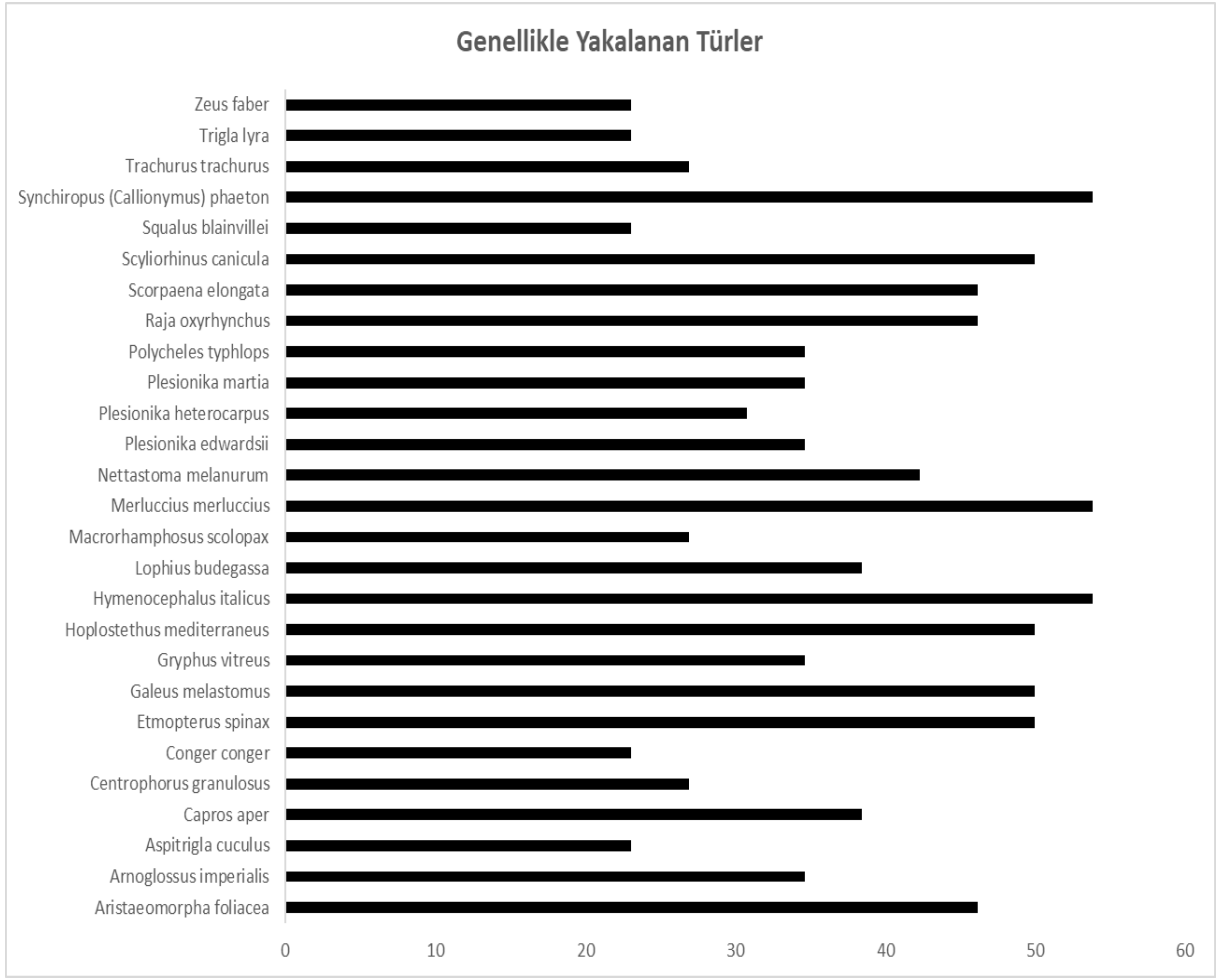
Şekil 4.14: Çalışmada yakalanan tüm türlerin sıklık analizi.

Çalışmada nadir olarak yakalanan türler grubuna giren *Illex coindetii*, *Heptranchias perlo*, *Dastayis pastinaca*, *Pagellus acarne*, *Tricuhurus lepturus* gibi türler %5’lik yakalama oranının altında olan, tüm çalışma dönemleri boyunca ağda en az karşılaşılan türler olmuşlardır (Şekil 4.15).



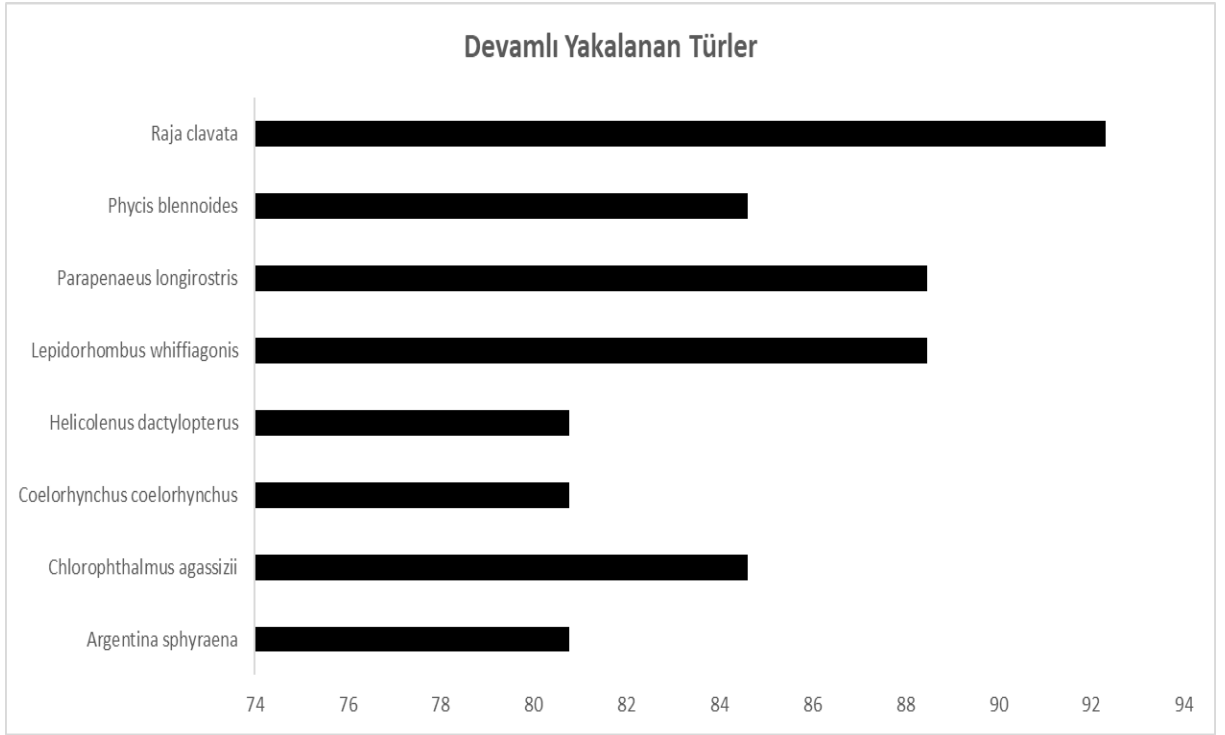
Şekil 4.15: Tüm çalışma dönemlerinde nadir yakalanan türler.

Genellikle yakalanan türler grubuna dahil olan ve yakalanma sıklığı %20’nin üzerinde olan türler içinde ise *Synchiropus phaeton* ağda genellikle karşılaşılan en yoğun tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Onu *Scyliorhinus canicula*, *Merluccius merluccius*, *Hymnnocephalus italicus* gibi türler takip etmektedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16: Tüm çalışma dönemlerinde genellikle yakalanan türler.

Yakalanma oranı %80'in üzerinde olan ve devamlı yakalanan türler grubunu oluşturan türler ise çalışma derinliği (200-700) düşünüldüğünde sayıca çok fazla olmamasına rağmen, her örnekleme döneminde ağda karşılaşılan türlerden oluşmaktadır. *Raja clavata*, *Phycis blennoides*, *Parapeneus longirostris*, *Lepidorhombus whiffiagonis*, *Helicolenus dactylopterus*, *Coelorhynchus coelorhynchus*, *Chlorophthalmus agassizii*, *Argentina sphyraena* sıklık hesaplamaları sonrası tüm örnekleme dönemlerinde devamlı yakalanan türler sınıfına girmişlerdir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17: Tüm çalışma dönemlerinde devamlı yakalanan türler.

4.6. BASKINLIK, ZENGİNLİK VE ÇEŞİTLİLİK İNDİSLERİ

Biyolojik çeşitlilik bir alanda yayılım gösteren türlerin rakamsal olarak fazlalığına, üreme durumlarına, minimum ve maksimum boylarına ve buna benzer ölçütlere göre değerlendirilir. Çalışma alanında elde edilen türlerin sayısı örnekleme alanının elde edilen türlerce ne kadar zengin olduğunu gösterir. Primer 7 analiz programı kullanılarak yapılan hesaplamalarda, elde edilen birey sayılarından hareketle çeşitlilik indisi (H') = 1,780 , düzenlilik indisi (J') = 0,498, baskınlık indisi ($1 - (\lambda)$) = 0,704 ve tür zenginliği (d) = 3,915 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.9: Tüm avcılık boyunca ele geçen toplam avın Tür sayısı (S), birey sayısı (N), Margelef tür zenginliği (d), Shannon- Wiener tür çeşitlilik indeksi (H'), Pielou düzenlilik indeksi (J'), Simpson baskınlık indeksi ($1 - \lambda$).

	S	N	d	$H'(\log_e)$	J'	$1 - \lambda$
EYLÜL	38	36831	3,519	1,273	0,35	0,4815
EKİM	36	14083	3,664	2,045	0,5705	0,8078
KASIM	30	5726	3,352	1,996	0,5867	0,8133
ARALIK	32	32306	2,986	1,471	0,4244	0,7061
OCAK	33	36739	3,044	1,407	0,4025	0,6894
ŞUBAT	41	47122	3,717	1,084	0,292	0,4385
MART	41	905	5,875	2,574	0,6932	0,8619
NİSAN	35	722	5,166	2,3911	0,6726	0,8395

8 ay süren örneklemelelerde her ay yakalanan hedef dışı avın toplam av içindeki baskınlık, zenginlik ve çeşitlilik indekslerine de ayrıca bakılmış olup bulgular Tablo 4.5'de gösterilmiştir. 200-700 m derinlik aralığında yürütülen çalışmada bölgenin hedef dışı türler için düzenlilik indeksi (J'')= 0,484 tür zenginliği ise ($H'(\log_e)$)= 1,433 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.10: Tüm avcılık yakalanan hedef dışı avın Tür sayısı (S), birey sayısı (N), Margelef tür zenginliği (d), Shannon- Wiener tür çeşitlilik indeksi (H'), Pielou düzenlilik indeksi (J'), Simpson baskınlık indeksi ($1-\lambda$).

	S	N	d	$H'(\log_e)$	J'	$1-\lambda$
EYLÜL	25	33955	2,3	0,945	0,3059	0,392
EKİM	23	12759	2,327	1,754	0,5595	0,769
KASIM	21	3659	2,438	1,583	0,5198	0,7104
ARALIK	16	25778	1,477	1,088	0,3923	0,5893
OCAK	14	28437	1,268	0,979	0,371	0,5493
ŞUBAT	19	46496	1,675	0,9994	0,3394	0,4233
MART	23	376	3,71	2,369	0,7556	0,8795
NİSAN	16	539	2,385	1,75	0,6311	0,7325

4.7. BİRİM ZAMANDA YAKALANAN AVIN AĞIRLIKÇA VE SAYICA TESPİTİ

Hedef av, tesadüfi ve ıskarta olarak ayrılan türlerin örnekleme yapılan aylara göre ağırlık ve sayıca değerleri üzerinden birim çabadaki av miktarlarını Tablo 4.13 ve Tablo 4.14 göstermektedir.

Tablo 4.11: Tüm örneklemede hedef, tesadüfi ve ıskarta avın sayıca CPUE dağılımı.

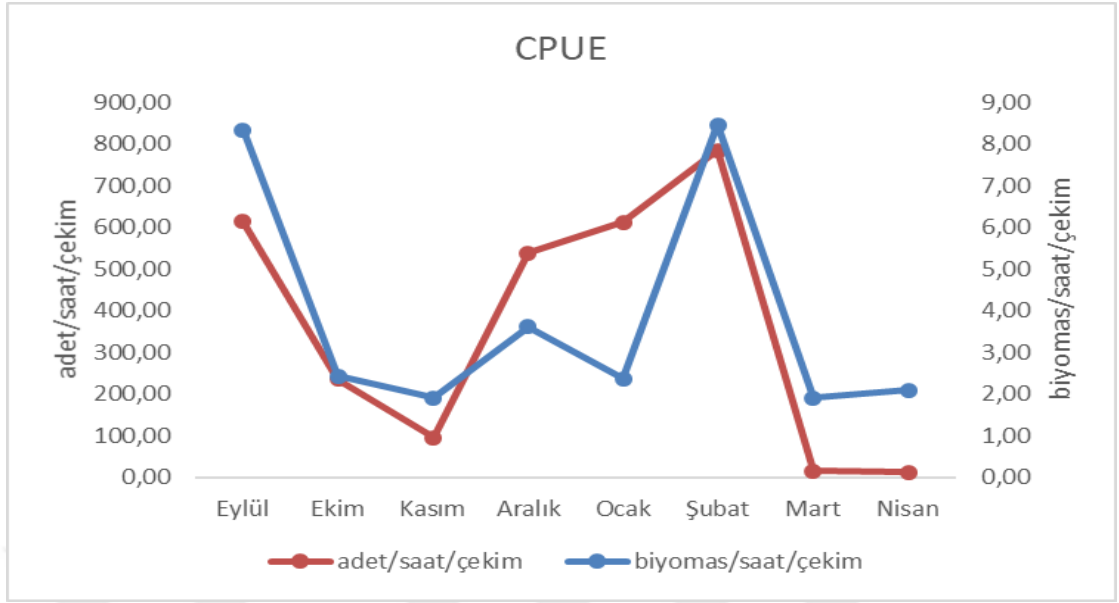
Aylar	Hedef Av	Tesadüfi Av	Iskarta Av	Birim Düşen Sayıca Av Miktarı	Zamana
Eylül	20,92	84,27	565,92	613,90	
Ekim	13,70	8,37	212,65	234,72	
Kasım	31,13	3,38	60,98	95,50	
Aralık	96,57	12,38	429,63	538,58	
Ocak	122,83	15,60	473,95	612,38	
Şubat	0,40	10,00	774,93	785,37	
Mart	0,92	7,82	6,27	15,08	
Nisan	0,62	2,38	8,98	12,03	
Ortalama	35,89	18,03	316,66	363,45	

Tüm örnekleme ayları içinde sayıca en yüksek değere Şubat ayında 785,37 (adet/saat/çekim) ile ulaşıldığı görülmektedir. Eylül ayında bu değer 613,90 (adet/saat/çekim), Ocak ayında 612,38 (adet/saat/çekim) ve Aralık ayında 538,58 (adet/saat/çekim) olmuştur. En düşük iki değer Nisan ve Mart aylarında elde edilmiştir. Nisan ayında 12,03 (adet/saat/çekim), Mart ayında 15,08 (adet/saat/çekim) ile en düşük değerler saptanmıştır. Iskarta avın birim başına düşen ortalama miktarı 316,66 (adet/saat/ çekim) olarak belirlenirken, tesadüfi av için ortalama miktar 18,03 (adet/saat/çekim) olarak bulunmuştur. Tüm avın ortalama birim zamana düşen sayıca av miktarı ise 363,45 (adet/saat/çekim) olarak bulunmuştur.

Örnekleme aylarını dikkate aldığımızda toplam avın ağırlıkça en fazla yakalandığı miktarın Şubat ayında 8,46 (biyomas/saat/çekim) ile elde edildiğini görüyoruz. Onu takip eden Eylül ayında 8,34 (biyomas/saat/çekim), Aralık ayında 3,62 (biyomas/saat/çekim), Ekim ayında 2,42 (biyomas/saat/çekim) en yüksek av miktarlarının elde edildiği aylar olarak karşımıza çıkmaktadır. En düşük ağırlıkça av miktarının elde edildiği iki ay ise Kasım ve Mart aylarıdır. Kasım ayında 1,91 (biyomas/saat/çekim), Mart ayında 1,90 (biyomas/saat/çekim) olarak bulunmuştur. Ağırlıkça CPUE miktarları tesadüfi av için ortalama 0,75 (biyomas/saat/çekim), ıskarta av için ortalama 2,75 (biyomas/saat/çekim) ve tüm av için ortalama 3,89 (biyomas/saat/çekim) olarak belirlenmiştir. Akdeniz Körfezi'nde derin deniz balıkçılığı çalışması olarak yürütülen bu çalışmada derinlik kontörü 200-700 m. olarak belirlenmiştir. Demersal ve bentik türlerin çoğunlukla yakalandığı bu çalışmada hedef dışı av miktarı ticari olarak yakalanan türlerden sayıca ve ağırlıkça fazladır.

Tablo 4.12: Tüm örneklemede hedef, tesadüfi ve ıskarta avın ağırlıkça CPUE dağılımı.

Aylar	Hedef Av	Tesadüfi Av	Iskarta av	Birim Zamana Düşen Ağırlıkça Av Miktarı
Eylül	0,44	1,04	6,86	8,34
Ekim	0,13	0,32	1,97	2,42
Kasım	0,45	0,14	1,31	1,91
Aralık	0,54	0,52	2,56	3,62
Ocak	0,22	0,40	1,75	2,37
Şubat	0,62	1,89	5,95	8,46
Mart	0,34	0,50	1,06	1,90
Nisan	0,39	1,18	0,52	2,09
Ortalama	0,39	0,75	2,75	3,89



Şekil 4.18: Aylara göre ağırlıkça ve sayıca CPUE dağılımı.

4.8. YAKALANAN BAZI TESADÜFİ VE ISKARTA TÜRLERİN BOY- FREKANS ÖLÇÜMLERİ

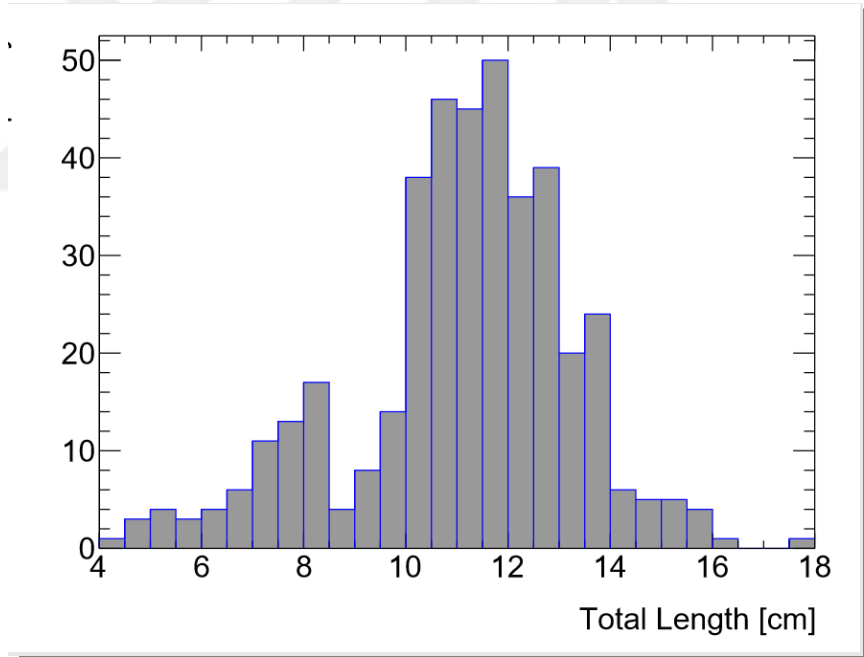
Akdeniz Körfezi'nde yapılan avcılık çalışmalarında, operasyonlar boyunca sayıca en çok yakalanan bazı ticari ve hedef dışı türlerin boy frekans dağılımları incelenmiştir. Bu türler; *Chlorophthalmus agassizii*, *Argentina sphyraena*, *Hoplostethus mediterraneus*, *Scyliorhinus canicula*, *Capros aper*, *Lepidorhombus whiffiagonis*, *Conger conger*, *Helicolenus dactylopterus*, *Coelorhynchus coelorhynchus*, *Hymenocephalus italicus*, *Lepidopus caudatus*, *Trigla lyra*, *Nettastoma melanurum*, *Merluccius merluccius*, *Synchiropus phaeton*, *Citharus linguatula*'dır. Minimum ve maksimum boylara göre belirlenen frekans aralıklarına göre türlerin boylarına göre dağılımı grafiklerde verilmiştir.

Tablo 4.13: Yakalanan bazı türlerin minimum, maksimum ve ortalama toplam boyları (cm) ve birey sayıları (N).

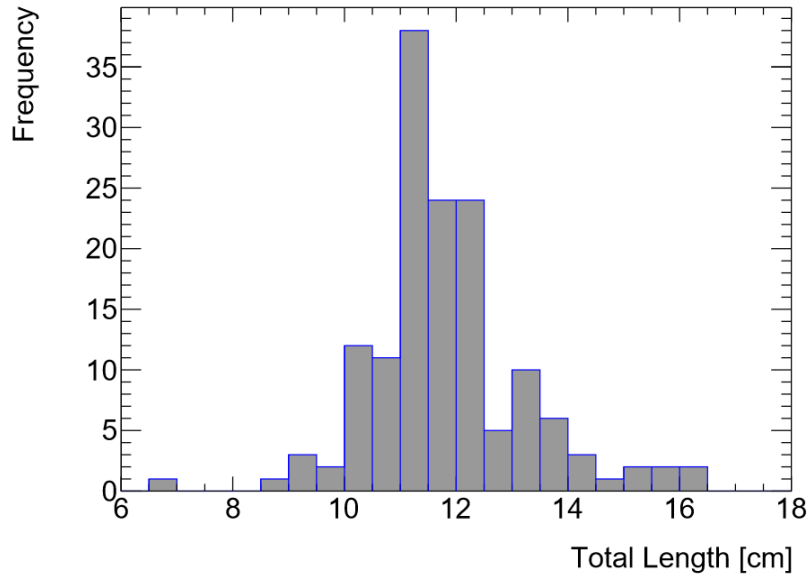
<u>Türler</u>	<u>N</u>	<u>Min.</u>	<u>Maks.</u>	<u>Ortalama</u>	<u>Standart S.</u>
<i>Hymenocephalus italicus</i>	11586	1,5	15,5	11,4	1,98
<i>Capros aper</i>	2166	3,3	9	5,2	1,09
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	92678	4	17,5	10,9	2,20
<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	4790	7,8	24,5	15,1	2,79
<i>Hoplostethus mediterraneus</i>	846	4,5	21,2	10,1	3,29
<i>Argentina sphyraena</i>	26069	6,7	16,4	11,7	1,43
<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	149	6,5	18,9	11,7	2,21
<i>Conger conger</i>	32	25,6	74,6	45,4	9,75
<i>Nettastoma melanurum</i>	83	28	64,2	44,3	9,73
<i>Scyliorhinus canicula</i>	585	14,4	37	27,9	5,40
<i>Synchiropus (Callionymus) phaeton</i>	1505	0,4	15	9,78	2,42
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	1928	6	20,6	10,7	2,52

<i>Lepidopus caudatus</i>	73	40	59,9	47,7	3,96
<i>Trigla lyra</i>	164	8,2	23,5	11,7	2,55
<i>Merluccius merluccius</i>	225	6,8	57,3	28,9	7,78
<i>Citharus linguatula (macrolepidotus)</i>	91	6,7	44,6	28,8	9,06

Çalışma boyunca %52 oranla ıskarta av grubundan en çok yakalanan *Chlorophthalmus agassizii*'nin ortalama boyu 11,1 olarak belirlenmiştir. Türün ilişkili boy-frekans grafiği Şekil 4.19'da gösterilmiştir. ıskarta av grubundan %13 yakalama oranıyla sayıca en çok elde edilen türlerden biri olan *Argentina sphyraena* türüne ait boy-frekans grafiği Şekil 4.20'de verilmiş olup türün ortalama total boyu (TL) 11,7 olarak bulunmuştur.

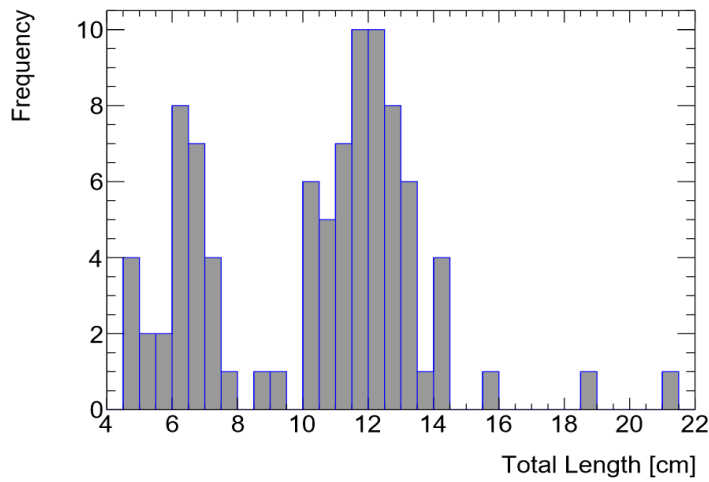


Şekil 4.19: ıskarta av grubundan *Chlorophthalmus agassizii* türüne ait boy- frekans grafiği.

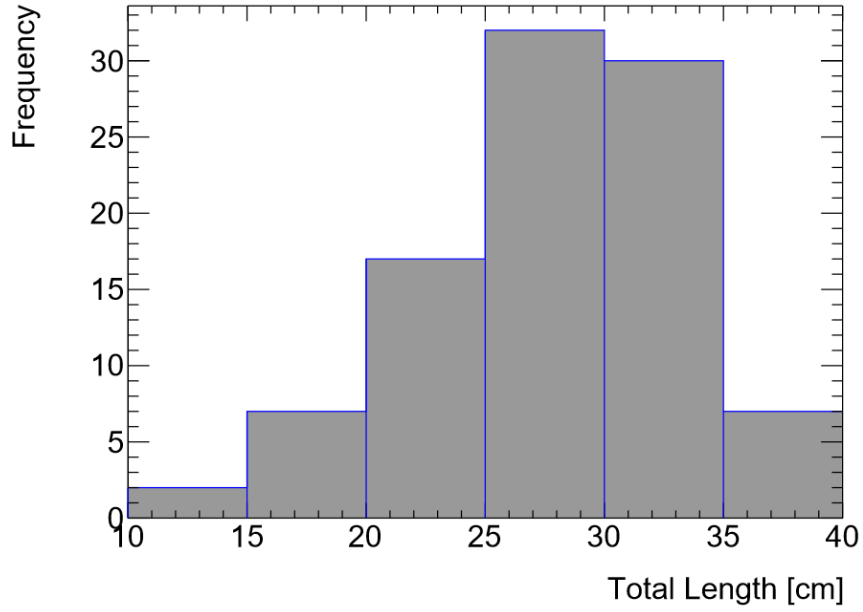


Şekil 4.20: Iskarta av grubundan *Argentina sphyraena* türüne ait boy- frekans grafiği.

Iskarta av grubundan %1,06 oranından yakalanan *Hoplostethus mediterraneus* türüne ait boy-frekans grafiği Şekil 4.21’de verilmiştir. Türün tüm örnekleme aylarında ortalama boyu 10,19 cm olarak bulunmuştur. Iskarta av grubundan kıkırdaklı balık türlerinden %3,3’lük oranla en çok yakalanan türlerden biri olan *Scyliorhinus canicula*’ya ait grafik Şekil 4.22’da gösterilmiştir. Türün tüm örnekleme aylarında elde edilen bireylerinin ortalama boyu %27,3 olarak bulunmuştur.

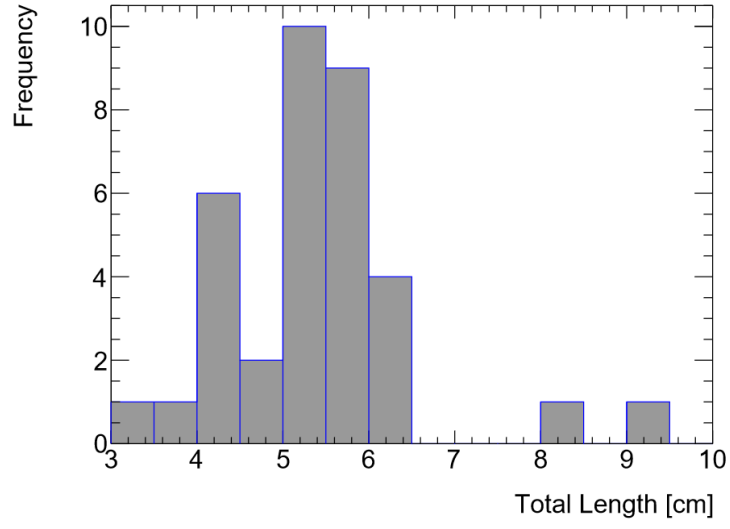


Şekil 4.21: Iskarta av grubundan *Hoplostethus mediterraneus* türüne ait boy- frekans grafiği.

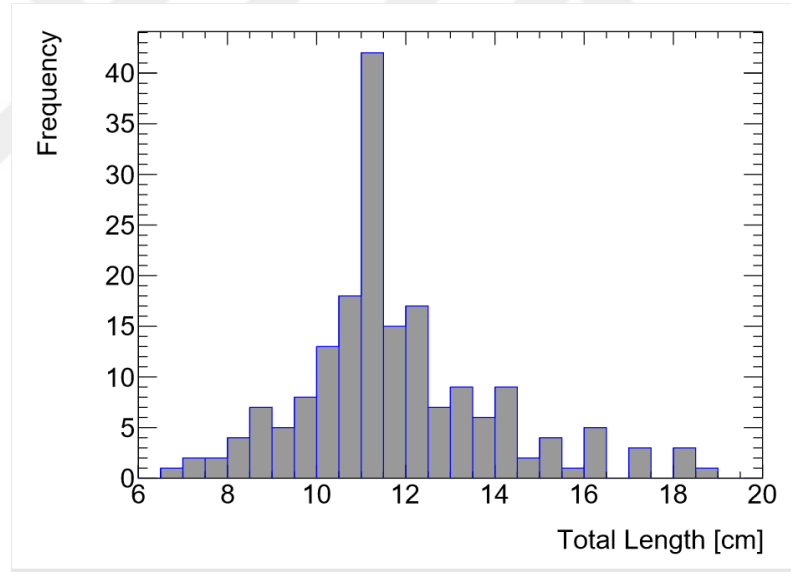


Şekil 4.22: Iskarta av grubundan *Scyliorhinus canicula* türüne ait boy- frekans grafiği.

%1,05 oranında ıskarta av grubu içinde yakalanan *Capros aper* türünün boy-frekans grafiği Şekil 4.23’de gösterilmiştir. Tüm örnekleme aylarından elde edilen verilerde bu türün 7-8 cm boy aralığında olan bireylerinin hiç elde edilememesi dikkat çekicidir. Türün ortalama yakalama boyu 5,2 cm olarak bulunmuştur. Iskarta av grubundan *Lepidorhombus whiffiagonis* türü %2,1 oranında yakalanmıştır. Türün çalışma boyunca ortalama boyu 9,3 cm olarak bulunmuş olup, Şekil 4.24’de gösterilmiştir.

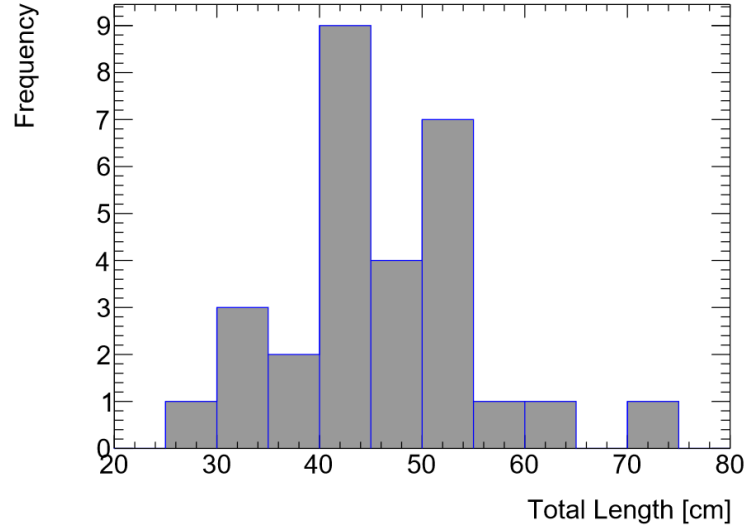


Şekil 4.23: Iskarta av grubundan *Capros aper* türüne ait boy- frekans grafiği.

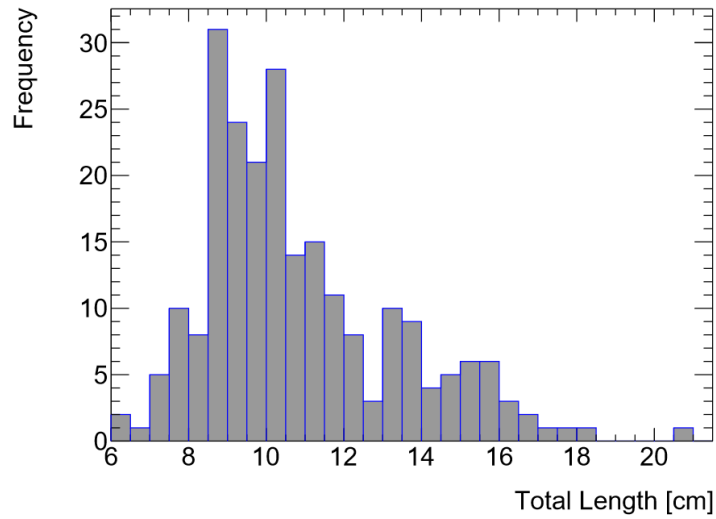


Şekil 4.24: Iskarta av grubundan *Lepidorhombus whiffiagonis* türüne ait boy- frekans grafiği.

Tesadüfi av grubu içine dahil olan türler içinde boy-frekans grubu grafiği verilen türler sayıca ve yüzde olarak en fazla olan türlerdir. %1,5 oranında yakalanan *Conger conger* türüne ait boy-frekans grafiği Şekil 4.25’de gösterilmiştir. Türün tüm yakalama dönemlerindeki ortalama boyu 45,4 cm olarak bulunmuştur. Aynı grup içinde bulunan *Helicolenus dactylopterus* türü %1,82 oranında yakalanmıştır ve ortalama yakalama boyu 10,7 olarak bulunmuştur. Türün boy-frekans grafiği Şekil 4.26’de verilmiştir.

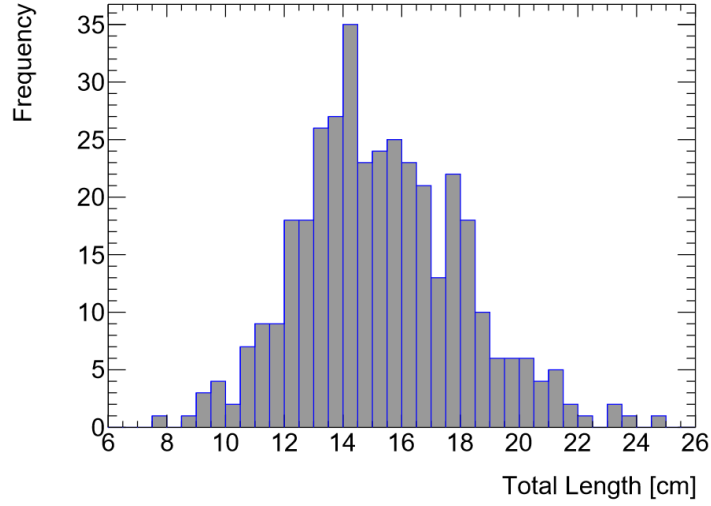


Şekil 4.25: Tesadüfi av grubundan *Conger conger* türüne ait boy- frekans grafiği.

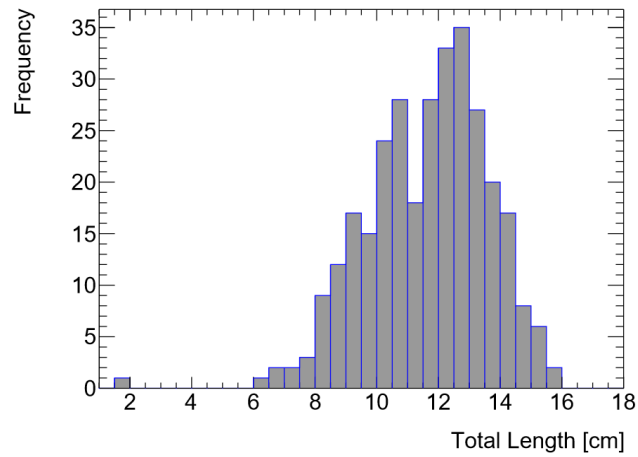


Şekil 4.26: Tesadüfi av grubundan *Helicolenus dactylopterus* türüne ait boy- frekans grafiği.

Coelorhynchus coelorhynchus ıskarta av grubunda %4,81 oranında sayıca en fazla yakalanan türlerden biridir. Çalışma boyunca elde edilen bireylerin ortalama yakalama boyu 15,1 olarak bulunmuştur. Türün boy-frekans grafiği Şekil 4.27’de gösterilmiştir. % 2,94 oranında yakalanan *Hymenocephalus italicus* türü için çalışma boyunca yakalanan bireylerin ortalama yakalama boyu 11,4 olarak bulunmuştur. Türe ait boy-frekans grafiği Şekil 4.28’de verilmiştir.

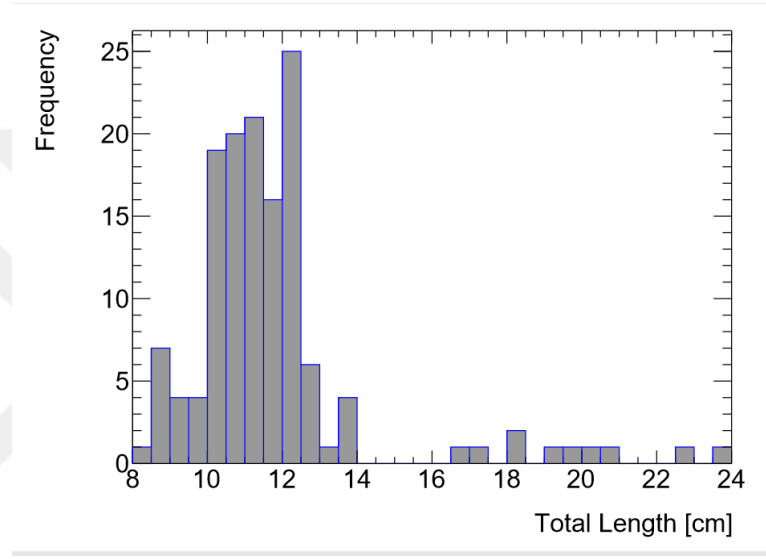


Şekil 4.27: ıskarta av grubundan *Coelorhynchus coelorhynchus* türüne ait boy- frekans grafiği.

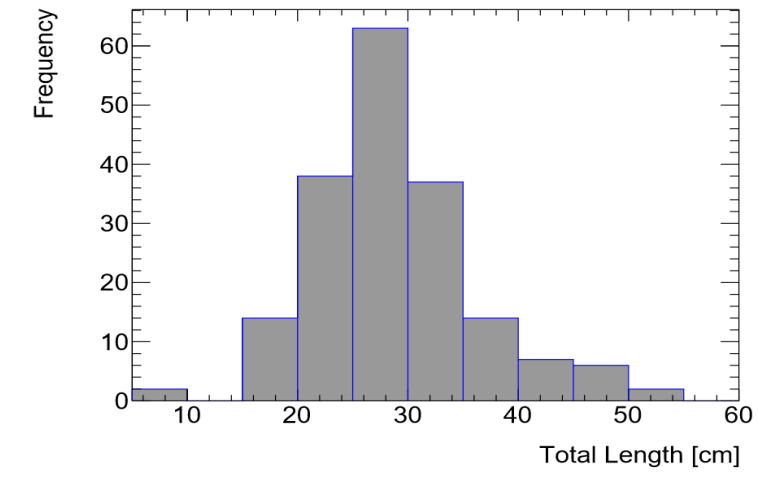


Şekil 4.28: ıskarta av grubundan *Hymenocephalus italicus* türüne ait boy- frekans grafiği.

Tesadüfi av grubundan %1,09 oranında yakalanan *Trigla lyra* türüne ait boy-frekans grafiği Şekil 4.29'da gösterilmiştir. Tüm örnekleme dönemlerinde elde edilen birey sayısına göre türün ortalama yakalama boyu 11,7 cm olarak bulunmuştur. Tesadüfi av grubunun %8,33 oranında en çok yakalanan türü olan *Merluccius merluccius*'un boy-frekans grafiği Şekil 4.30'da gösterilmiştir. Tüm örnekleme dönemlerinde elde edilen birey sayılarına göre ortalama yakalama boyu 28,9 olarak bulunmuştur. Derin deniz balıkçılığında ekonomik olarak önemli türlerden biri olan Bakalyora'nın tüm ticari türler içindeki yakalanma oranı dikkat çekicidir.

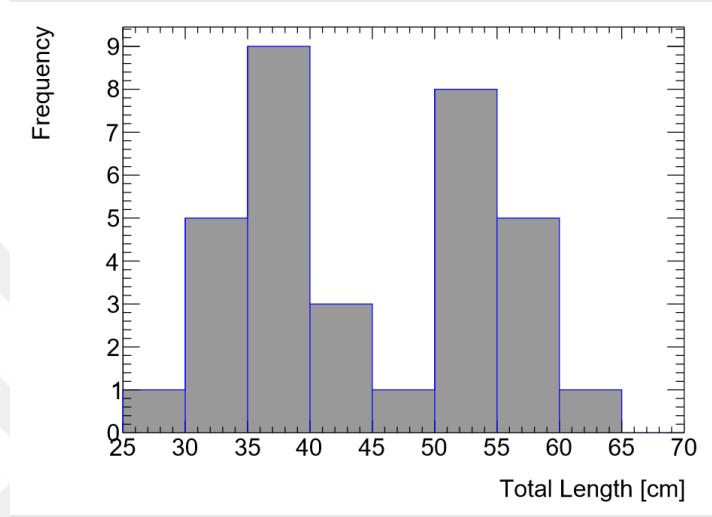


Şekil 4.29: Tesadüfi av grubundan *Trigla lyra* türüne ait boy- frekans grafiği.

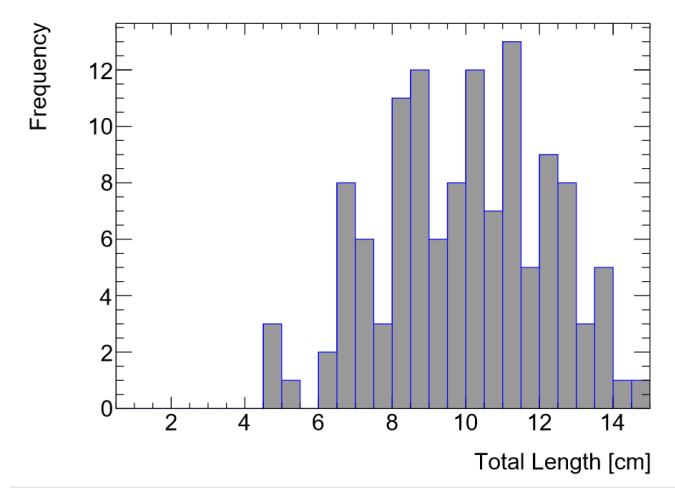


Şekil 4.30: Tesadüfi av grubundan *Merluccius merluccius* türüne ait boy- frekans grafiği.

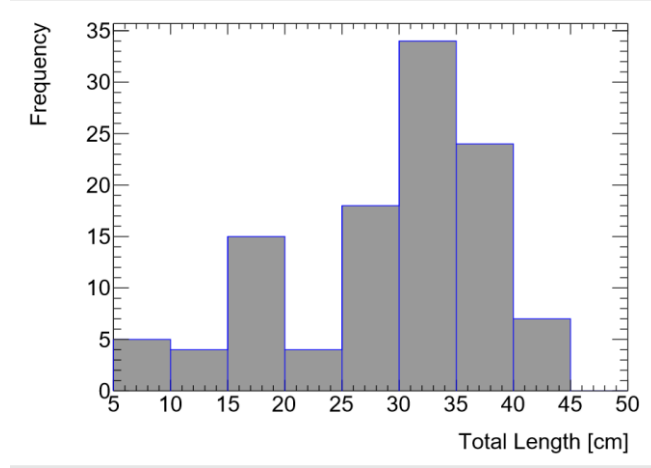
%0,81 yakalama oranıyla ıskarta av grubundan *Nettastoma melanurum* türüne ait boy- frekans grafiği Şekil 4.31’de verilmiş olup, elde edilen birey sayılarına göre ortalama yakalama boyu 44,3 cm olarak bulunmuştur. %0,6 oranında yakalanan *Synchiropus phaeton* türünün boy-frekans grafiği Şekil 4.32’da gösterilmiştir. Türe ait ortalama yakalama boyu 9,78 cm olarak bulunmuştur.



Şekil 4.31: ıskarta av grubundan *Nettastoma melanurum* türüne ait boy- frekans grafiği.



Şekil 4.32: ıskarta av grubundan *Synchiropus phaeton* türüne ait boy- frekans grafiği.



Şekil 4.33: Tesadüfi av grubundan *Citharus linguatula* türüne ait boy- frekans grafiği.

Tesadüfi av grubundan *Citharus linguatula* türünün sayıca oldukça fazla yakalanmıştır. Türün boy-frekans grafiği Şekil 4.33’da gösterilmiştir. Türe ait ortalama boy 28,9 cm olarak bulunmuştur. Iskarta ve tesadüfi olarak ayrılan türlerin iskarta edilme nedenleri boylarının küçük olması, ekonomik olarak verimsizlik, balıkçıyı memnun etmemesi gibi etkenler olarak görünse de, Akdeniz’in çalışma bölgesi dahil bir çok alanında türler için yoğun avcılık baskısı ve lessepsien türlerin bölgeye olan yerleşmeci politikasından dolayı tercih edilebilir ekonomik tür azlığı çok fazla dikkat çeken konulardan birisidir. Balıkçının ekonomik olarak uğradığı kaybın yanında yarattığı av baskısıyla gelecek kuşak stoklarını tehlikeye attığının farkında olmaması Akdeniz balıkçığının en büyük sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Akdeniz Antalya Körfezi'nde Eylül 2016 – Nisan 2017 av sezonunda gerçekleştirilen bu çalışma da toplam 26 trol operasyonu 200-700 m derinlik kontüründe gerçekleştirilmiştir. Derin deniz trol avcılığının tesadüfi av ve ıskarta av kompozisyonu incelenmiş ve bu kompozisyonun sayıca ve ağırlıkça değerleri hesaplanmıştır. Aylara göre CPUE değerleri, sıklık dereceleri, tür çeşitliliği, baskınlık ve düzenlilik indekslerine bakılan çalışmada derinlik kontör aralığında tür ilişkisi tespiti de yapılmıştır.

Araştırma süresince elde edilen örneklemelerde 48 adet Osteichthyes, 11 adet Elasmobranchii, 10 adet Crustacea, 4 adet Mollusca, 1 adet Brachiopoda, 1 adet Echinodermata sınıfına ait toplam 75 tür elde edilmiştir. Elde edilen 48 kemikli balık türü içinde 2 adet Lessepsien tür bulunmaktadır. Araştırma süresince, elde edilen toplam biyomas 1866,78 kg ve bu biyomasın 188,67 kg'ı hedef tür, 358,627 kg'ı tesadüfi tür ve 1314,489 kg'ı ise ıskarta av olarak tespit edilmiştir. Elde edilen toplam birey sayısı 174451 adet olup, 18407 adeti hedef tür, 34988 adeti tesadüfi tür ve 151999 adeti ıskarta türdür.

Akdeniz'in Türkiye kara sularında dip trol avcılığı ile ilgili çalışmalar genel olarak av kompozisyonları ve seçicilik üzerinedir. Bu çalışmalar 20-200 m derinlik aralıklarını arasında gerçekleştirilmiştir (Çiçek, 2004; Çiçek 2006; Eryaşar, 2011, Yeşilçimen ve Kuşat, 2011; Yemişken, 2011, Soykan, 2011, Kebapçioğlu 2014; Deval ve diğ., 2009). Derin deniz trol avcılığı üzerine yapılmış çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Çalışmamızda toplam 26 trol çekimi sonucu en çok elde edilen önemli hedef ve tesadüfi türler; *Merluccius merluccius*, *Aristaeomorpha foliacea*, *Parapenaeus longisostis*, *Conger conger*, *Helicolenus dactylopterus*, *Trigla lyra*, *Citharus linguatula* olmuştur. Türlerin aylık örneklemeler sonucu elde edilen boy-frekans grafikleri Bölüm 4.8'da gösterilmiştir. Ekonomik olarak önemi olan tür sayısı 33'dür. ıskarta grubuna giren toplam tür sayısı 41 olarak bulunmuş olup en önemli oranda yakalanan hedef dışı türler ise; *Argentina sphyraena*, *Chlorophthalmus agassizii*, *Coelorhynchus coelorhynchus*, *Hymenocephalus italicus*, *Scyliorhinus canicula*'dır. Deval ve diğ., (2009) 2007 yılı yaz mevsiminde aynı av sahası ve 441-630 m derinlik aralığında gerçekleştirdikleri çalışma da, 12 türü pazarlanabilir tür olarak belirtmişlerdir. Bu türler içinde *Plesionika martia*, *Plesionika edwardsii* ve *Chlorophthalmus agassizii* türlerini elde ettiğimiz çalışmamız da aynı türlerin pazarlanabilir boyut ve kalitede olmaması nedeniyle, bu türler

ıskarta av grubuna dahil edilmiştir. Aynı çalışmada yakalanan *L. piscarorius* ve *P. bogaraveo* türleri ise çalışmamızda elde edilmemiş olup, bu durumun örnekleme çalışmalarının mevsimsel farklılıklarından kaynaklandığı düşünülebilir. JICA(1993)'nın Türkiye demersal balıkçılık kaynakları ile ilgili yayınlanan ilk rapor olma özelliğini taşıyan çalışmada, Akdeniz'in batı bölümünde sezonsal olarak türlerin bolluk sayısını 64-66 olarak açıklamıştır. Aynı çalışmada birim alanda en çok karşılaşılan ekonomik türler sırasıyla *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, ve *Pagellus acarne* olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda mevcut yıl farkı göz önüne alındığında tüm bu türlerin halen yakalandığı saptanmış olup, bahsi geçen türlerin stok durumları ile ilgili yeterli veri bulunmadığından şu an ki durumları ve stokları hakkında yeterli bilgiye sahip olunamamaktadır. Tesadüfi tür grubunda değerlendirdiğimiz *Merluccius merluccius* türü kemikli ekonomik balıklar içinde en çok yakalanan tür olmuştur.

Örnekleme dönemlerine göre yakalanan avın biyomas olarak dağılımı incelendiğinde en verimli ayın Eylül ayı olduğu görülmektedir. Ticari av grubunu oluşturan türlerin %70'den fazlasını kemikli balıklar ve karides grubu oluşturmaktadır. Çalışmanın yapıldığı 200-700 m derinlik kontörü Antalya Körfezi karides avcılığı için yaygın olarak kullanılan bir alan olduğundan ticari karides grubu fazlaca yakalanmıştır. Antalya Körfezi trol balıkçılık alanları Tarım Bakanlığı tebliğine göre ve körfezin aniden derinleşen dip yapısı nedeniyle kısıtlı olan trol meralarında yapıldığından operasyonlar sürekli aynı avlak alanlarda sürdürülmektedir. Yaklaşık 10 yıl önce Deval ve diğ., (2009)'nin aynı derinlikte yaptıkları çalışmada yakaladıkları karides biyoması 400,8 kg iken çalışmamızda toplam karides biyoması 188,6 kg olarak bulunmuştur. Bu fark da 10 yıl içinde bölgedeki karides stoğunun azaldığını gösteren bir veri olarak değerlendirilmeye açıktır. Danovaro ve diğ. (2010) de, sığ sulardaki kaynakların tükenmesi ile Akdeniz balıkçılığının derin deniz alanlarına yöneldiğini rapor etmektedir. Bilinen bir örnek olarak, Katalan Denizi'nde yapılan karides avcılığının hedef türü olan *Aristeus antennatus* stoğunun yıllarca süren sömürü sonucu çökmeye yaklaştığı ve bu nedenle filoların günümüzde artık 900 m den daha derin sularda avcılık yaptığı bildirilmektedir.

Iskarta ve tesadüfi av grubu toplamda % 90 gibi bir oranla hedef dışı av grubunu oluşturmaktadır. İki grubun içindeki ıskarta avın toplam oranı ise % 70,6 olarak bulunmuştur. Demirci (2003), Doğu Akdeniz'de 750-800 m derinliklere demersal balıkların avcılığı sırasında elde edilen hedef dışı av türlerini çalışmada değerlendirmiştir. Toplam av içerisinde hedef

olmayan av miktarını % 68 olarak hesaplamıştır. Tursi, ve diğ. (1998) İyon Denizi'ndeki araştırmalarında, derin sularda ıskarta oranını incelemiş ve 300–750 m derinlikte ıskarta oranlarının % 56.2 ile % 76.9 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Moranta ve diğ. (2000) Batı Akdeniz'de 3 farklı derinlikte (ortalama 300m, 489m ve 616 m) yapılan çalışmada % 70 ıskarta oranı olduğunu bildirmişlerdir. Yukarıda bahsettiğimiz Akdeniz Havzasının farklı bölgelerinde yapılan trol operasyonlarının ıskarta oranlarının, aynı derinlik aralıklarında paralellik gösterdiği açıkça görülmektedir.

Akdeniz derin deniz balıkçılığı alanında günümüz dahil olmak üzere yapılan çalışmalar oldukça azdır. Quignard ve Tomasini (2000) yılında yaptıkları çalışmada Akdeniz'in 650 balık türü içeren çok zengin bir çeşitliliği olduğunu bildirmişlerdir. Türkiye'nin sahip olduğu denizel alanların tümünde bugüne kadar bildirilen tür sayısı 517'dir. Tüm bu balık türlerinin içinden 447 türün tamamı Akdeniz kıyılarında dağılım göstermektedir (Bilecenoğlu, Kaya, Cihangir, & Çiçek, 2014).

Akdeniz'in pelajik ve epi-pelajik zonları için pek çok biyoçeşitlilik çalışması yapılmaktadır. Ancak popülasyonun tanımlanması ve yapısının tahmini dışında Akdeniz derin deniz faunası açısından çalışmalar yeterli değildir. Türlerin bolluğu, boy dağılımları ve çeşitliliği konusunda yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır (Gönülal, Özcan, & Katagan, 2010). Ancak son yıllarda dünyadaki tüm denizel ekosistemlerde olduğu gibi aşırı avcılık yoluyla stokların sömürülmesi durumu, balıkçılıkla geçimini sağlayan ve bundan ekonomik olarak yararlanan kesimi daha önce rağbet görmeyen ve daha derin bölgelerde balıkçılık yapmaya yönlendirmiştir. Derin sular popülasyon açısından kıyısız zon kadar sömürülmemiş olsada, avcılık yapmak için oldukça zahmet gereken alanlardır. Akdeniz için derin deniz balıkçılığını engelleyen yasal yükümlülüklerin yanında bu yasal yükümlülükleri yerine getirmenin zorluğu ve avcılığın oldukça yüksek maliyeti de söz konusudur. Tarım Bakanlığı'nın verilerine göre Akdeniz'de kayıtlı bulunan 185 trol teknesinden uluslararası balıkçılık alanlarında avcılık yapmaya yetkili olanların sayısı sadece 64'tür (Anonymous, 2014). Avcılık esnasında güverteye alınıp daha sonra tekrar denize iade edilen avın oranının tahmin edilip mevcut stokların anlık durum değerlendirmelerini yapabilmek, av baskısının araştırma yapılan denizel alan için oluşturduğu sonuçları tahmin edebilmek çok önemlidir (Rochet & Trenkel, 2005). Son 11 yıllık süreçte ekosistem bazlı yönetim modelinin önemi dikkat çekmektedir (Garcia, Zerbi, Aliaume, Do Chi, & Lasserre, 2003). Hedef dışı av ekosistem yapısını dolaylı veya doğrudan etkileyebilir. Bu

etki işleyişin yapısını değiştirebileceği gibi ekonomik yönden sektörel olarak zor bir durum yaratabilir (Jennings & Kaiser, 1998). Araştırmacıların birçoğuna göre balıkçılık kaynaklarının değerlendirilmesi ve stokların tahmini için hedef dışı av en önemli araştırma konusunu oluşturmaktadır (Bellido, Santos, Pennino, Valerias, & Pierce, 2011). Hedef dışı av oranlarının düşürülmesi ve hedef dışı avda türlerin elimine edilebilmesi bahsedilen EBM kriterlerinin temelini oluşturmaktadır (Hilborn, 2011).

Balıkçılıkta hedef dışı av sorununu çözmek oldukça kompleks bir süreç olarak karşımıza çıkar. Ekonomik olarak değeri olan tesadüfi av sınıfına giren hedef dışı grubunun minimum yakalama boyları, balıkçılıkta kullanılan teknik teçhizat, çevresel etkiler ve mevcut çevre koşulları ayrıca hükümetlerin belirlediği ve dünya genelinde belirlenen bir takım yasal prosedürler bu sürecin işleyişini zorlaştırmaktadır. Hedef dışı avcılığın ekosistem baskısının azaltılması konusu üzerinde yeterince durulmaz ise stokların işleyişi ve bölgesel tür zenginliklerinin oldukça azalacağı unutulmamalıdır (Rochet, Collie, Jennings, & Hall, 2011). Hedef dışı avı azaltmak için şimdiye kadar uygulanan politikaların çoğunda başarı sağlanamamıştır. Ancak başarı sağlanan uygulamalar dikkate alınıp yeni yöntemlerle entegre edilerek yasal boyutta hedef dışı avcılığın en aza indirilmesine yönelik yaklaşımlar benimsenebilir (Gezelius, 2008).

Hedef dışı av verilerine baktığımızda ise aylık yakalamanın % 2 - %31 arasında değiştiği görülmektedir. En fazla hedef dışı tür Eylül ayında elde edilirken en az hedef dışı tür Nisan ayında elde edilmiştir. Iskarta olarak yakalanıp atılan tür sayısı 41 olarak belirlenmiş hedef ve tesadüfi tür sayısı ise 33 olarak kaydedilmiştir. Bir avcılık operasyonunda ticari ve hedef dışı avın belirlenmesi toplam av kompozisyonuna, türlerin avcılık içindeki dağılımlarına, yasal üreme boylarına, pazar durumuna, avcılık sezonuna ve mevsime bağlıdır.

Hedef dışı av oranını etkileyen bir çok değişkenin yanı sıra, avcılık yapılan teknenin mevcut şartlardaki değişkenleri, örnekleme için yapılan avcılık faaliyetinin sayıca sınırlı olması, elde edilen verinin okunmasını ister istemez güçleştirmektedir. Daha fazla veri elde edilmesi bu verilerin daha çok programda okunması ve değerlendirilmesi özellikle derin deniz trol balıkçılığı çalışmalar için oldukça önemlidir. Artan masraflar elde edilen ürünlerle karşılanamadığından ciddi bir bölgesel yönetim sorunu baş göstermektedir. Balıkçılık konusunda çok fazla çalışılmayan ve akıbeti çok bilinmeyen derin deniz suları için bölgesel bir stok planlaması yapılmalı ve av baskısı minimum seviyelerde tutulmalıdır. Bu sayede tür

zenginliğinin azalmasının önüne geçilebileceği gibi, stokların yeniden canlanması ve bölgesel bir kalkınmanın da zemini hazırlanmış olabilir.

CPUE miktarlarının örnekleme döneminin son iki ayında hızlı bir düşüş gösterdiği açık bir şekilde görülmektedir. Akdeniz Körfezi derin deniz balıkçılığı av yasaklarının bittiği Eylül ayından özellikle Şubat ayının sonuna kadar ağır balıkçılık baskısı altında kalan stokları av yasaklarının tekrar başladığı Nisan ayına kadar istenilen şekilde kullanamamaktadır. CPUE değerlerinin Aralık ve Ocak ayında adet ve biyomas açısından gözle görülür bir farklılık göstermesinin sebebi ise, yakalanan karideslerin sayıca fazla fakat ağırlıkça fazla olmamasıdır. Benzer bir farklılık çalışmanın son iki ayında da karşımıza çıkar. Birey sayısının fazla olması çalışmamızı yürüttüğümüz derin deniz bölgesi için her ne kadar önemli olsa da mevcut bireylerin üreme boyuna gelmemiş, yeterli gelişmeyi gösterememiş ya da morfolojik yapıdan ağırlık olarak büyümesini tamamlamamış bireyler olduğu açıktır. Sayıca fazla olan hedef dışı av grubuna giren karidesler başta olmak üzere bir çok türün ekolojik olarak denizel ortamda sürdürdükleri yaşama trol avcılığının hedef dışı sorunu çok önemli ölçüde olumsuz etki etmektedir.

Hedef dışı av grubunun 8 aylık düzenlilik indislerine bakıldığında, toplam 75 tür ile çeşitlilik değerlendirilmesi yapılmıştır. Aylara göre Pieulou'nun düzenlilik (J'), Shannon-Wiener çeşitlilik (H'), Simpson baskınlık ($1-\lambda$) ve Margalef tür zenginliği (d) indekslerine göre Mart ayında tür çeşitliliği, tür baskınlığı, düzenlilik indeksi ve tür zenginliğinin daha yüksek Aralık ayında tür zenginliği, Eylül ayında tür çeşitliliği ve Şubat ayında düzenlilik ve baskınlık indeksi en düşük olduğu hesaplanmıştır (Tablo 4.9). Bu indekslere göre çalışma bölgemiz orta derecede bir verimliliğe sahiptir. Hedef dışı türlere göre, en yüksek tür zenginliği indeksine (d) 3,71 ile Mart ayı, en yüksek düzenlilik indeksine (J') 0,7556 ile Mart ayı, en yüksek çeşitlilik indeksine (H') 2,369 ile Mart ayında rastlanmıştır. Bu durum avcılık sezonu içinde hedef dışı avın homojen yapısının artması şeklinde yorumlanabilir. İskenderun Körfezi'nde 30-110 m derinlikte yaptığı çalışmada Yemişken (2011) 30-110 m derinlik aralığında yaptığı çalışmada, tür çeşitlilik indeksi $H' = 1,826$ ve düzenlilik indeksi (Homojenite indeksi) $J' = 0,382$ olarak hesaplamıştır. Gökce ve diğ. 22 evenness, $S = 135$, tür çeşitlilik indeksi, $H' = 3,02$ ve düzenlilik indeksi, $J' = 0,62$ olarak hesaplamıştır. Aynı bölgede Dalyan (2012), 221-777 m derinlik aralığında tür zenginliğini en fazla 200-300 m derinlik aralığında hesapladığını bildirmiştir.

Ekonomik olarak bölgeden elde edilen türlerin oldukça azalması dolayısıyla başlangıçta ticari açıdan değerlendirilmeyen kemikli balıkların bazılarının hedef dışı av grubundan çıkararak

ekonomik açıdan değerlendirebilir tür sınıfına girmesi araştırmacılar için başka bir zorluktur. Avcılık ile ilgili bir başka kompleks durum ise bazı denizel bölgeler için ticari tür olarak kaydedilen bir türün başka bir coğrafya için aynı ekonomik öneme sahip olmaması durumudur. Bu hedef dışı av grubunu belirlemek için kullanılan yöntemlerden birisiyken, ekonomik olarak değerli fakat pazarlanabilir yasal boyun altında kalan bireylerin de hedef dışı av grubuna girdiği unutulmamalıdır. Hedef dışı av grubunu yani tesadüfi ve ıskarta bireyleri belirlemek için çok fazla sayıda etken mevcuttur. Maksimum 600 m. derinliğe kadar indikleri çalışmada (Monteiro, Araujo, Erzini, & Castro, 2001) 2 önemli karides türünün hedef tür olduğunu, ticari öneme sahip olsa bile diğer karides ve kemikli balık türlerinin hedef dışı av grubunda yer aldığını, çok az olan türlerin -ki bu oran %90'lara ulaşmıştır- ıskarta edildiğini bildirmişlerdir. Hedef dışı av kompozisyonu açısından Akdeniz ekosistemi düşünüldüğü zaman derinlik olarak 200 m'den derin bölgelerde tüm çalışmalar için ortak olan konu hedef dışı av konusudur. Aynı yıl Sicilya bölgesinde benzer bir çalışma yürüten (Castriota, Campagnuola, & Andalora, 2001) ekip, toplam av kompozisyonunda 170 tür olduğunu rapor etmişlerdir. Karides trol avcılığı yapılan bölgede 1 kg ticari karides avına oranla yaklaşık 9 kg yan ürün elde edildiği ortaya konmuştur. Ortaya konan yan ürünün içinden tekrar denize iade edilen kısmın 5 kg'dan fazla olduğunu bildirmişlerdir. Hedef avın hedef dışı ava oranının 1:1 olarak bulunduğu çalışmada, bölgesel bazda düşünüldüğünde avcılık baskısının ne denli yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Hedef dışı av oranının artmasında avcılık operasyon süresi, derinlik ve kullanılan ağın özellikleri de rol oynamaktadır. Hedef dışı av kavramı yukarıda bir çok kez belirttiğimiz gibi pazarlama ve ekonomik koşullar ile bağlantılıdır. Hedef av ile hedef dışı av arasındaki oransal farkın bölgesel olarak gösterdiği değişikliğin tam olarak doğru bilgiyi yansıtmaması ancak ticari trol teknelerinin her mevsim belirli derinliklerde aynı avcılık sürelerinde balıkçılara müdahale edilmeden yapılmasıyla ortaya konabilir (Soykan, 2011). Tüm bunların ışığında daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu açıktır. Hedef dışı avcılığın ekosisteme, denizel canlıların ömür sürelerine ve ekonomik olarak elde edilen gelire olan etkisi yadsınamaz boyutlardadır.

Hedef dışı av grubunun tanımı ve hesaplaması ile ilgili kavram kargaşalarının var olduğu açıktır. Bu durum ülkeler ve araştırmacılar arasında oldukça fazla olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazı araştırmacılar hesaplamalarını yaparken elde edilen toplam avı baz alırken bazıları sadece hedef av grubunu ele alır. Akdeniz balıkçılığı için bir değerlendirme yapacak olacak hedef av olarak tek bir türün belirlenmesi maalesef mümkün olmamaktadır. Türkiye'nin tüm denizel alanları çeşitlilik açısından oldukça fazla türe ev sahipliği yapmasının yanında av

kompozisyonu açısından da epey zengindir. Çalışmamızda hedef tür açısından bir çok türü tesadüfi av gruba dahil etmiştir.

Türkiye denizleri için ekosistem temelli olarak bir balıkçılık modelinin uygulanması ve hedef dışı av sorununun hangi boyutlarda olduğunun ortaya konulabilmesi için hedef dışı av çeşitliliğini oluşturan tür gruplarının tek tek belirlenmesi ve bu gruba giren ekonomik öneme sahip türlerin biyolojik açıdan eksik olan bilgilerinin tamamlanılmasına ihtiyaç vardır. Hedef dışı av grubu içinde ıskarta edilen türlerin boylarına bakılması karaya çıkarılan av gruplarının durumunu, pazarlanabilir balıkların pazardaki durumunu ve diğer ekonomik durumlarının tespitini kolaylaştırabilir ve minimum yakalama boyu avcılık bölgeleri arasındaki farklılıkları değerlendirmek açısından kullanılabilir diyen araştırmacılar bu durumun balıkçılık politikası belirlemede kullanılabileceğini rapor etmişlerdir (Machias, ve diğerleri, 2004).

Hedef dışı türlerin operasyonlar süresince elde edilen çoğunluğunun boy-frekans değerlerine bu çalışmada yer verilmiştir. Derin deniz balıkçılığı açısından çok fazla çalışmanın olmadığı Türkiye denizleri için derin denizlerde yapılan çalışmaların sayısının artması önemlidir. Bu çalışmanın yapıldığı derinlik kontörü düşünüldüğünde (200-700 m.) Antalya Körfezi için yapılan sayılı çalışmalardan biri olduğunu söylemek doğru olacaktır. Yeni çalışmalara öncülük etmesi ve denizel alanlarımız için kullanımı günbegün artan derin deniz alanlarının diğer ülkelerle yapılacak iş birlikleri ve bir takım yazılı anlaşmalar ile stok kontrolü noktasında kurallı ve ekosistem temelli sıkı bir denetimle yönetilmesini sağlaması konusunda faydalanılabilir.

Türkiye’de su ürünleri avcılığını düzenleyen kurallar içinde toplam av kotaları ya da hedef dışı av kotalarına başvurulmaz. Yasal avlanma boyu ile ilgili mevzuatta belirtilen durumlar bile çoğu kez yasal denetlemelerin yeterli seviyede olmaması nedeniyle ihlal edilmektedir. Bu nedenle alınacak bir takım tedbirler olarak şunlar sayılabilir;

- Her av aracı için ne tür hedef dışı av profili olduğunun bulunması
- Türlerin yaş gruplarının saptanması ve hedef dışı türlerin stok durumlarının tespitinde kullanılması
- Mevsimsel ve bölgesel olarak hedef dışı av oranlarına bakılarak bu verilerin zaman ve avlanma sahası ile ilgili alınan kararlara rehberlik etmesi
- Karaya çıkarma boyu ve ilk üreme boyu kavramlarının, bir kavram kargaşasına izin vermeyecek şekilde yeniden düzenlemesi gerekmektedir (Gray, ve diğ, 2001), (Çıra, 2001).

Sonuç olarak söylemek gerekir ki; denizel ekosistemler üzerinde ne kadar korumaya çalışırsak çalışalım bir takım müdahale ve etkilerin olması durumu yadsınılamaz ve kaçınılamaz bir durumdur. Avcılıkta hedeflenmeden avlanan türler sorununun ekosistem tabanlı yaklaşım ve balıkçının ekonomik öncelikleri göz önüne alınarak çözülmesi gereken bir sorun olduğu açıktır. Farklı yaklaşımlar bu sorunun çözümünün nasıl olması gerektiği konusunda bize fikir vermekte ve aydınlatıcı olmaktadır. Hedef dışı avın bazı deniz kuşu popülasyonlarını desteklediğini, hedef dışı avcılığın bitirilmesinin ekonomik öneme sahip türlerin stoklarının sonunu hızlı bir şekilde getireceğini söyleyen araştırmacılar, hedef dışı av sorununu tamamen ortadan kaldırmanın doğru bir yaklaşım olmadığını ileri sürmektedirler (Zhou, 2008).

Avlanan ürünü değerlendir yaklaşımı ise operasyon sonrasında denize iade edilmek üzere elde edilen avın gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere farklı şekillerde kullanımının teşvik edilmesi yolunun benimsenmesi üzerine şekillenmektedir. Fakat bu durumun yasadışı avcılık faaliyetlerini arttırması durumu oldukça tartışmaya açıktır.

Antalya Körfezi'nde yürütülen çalışmada temel amaç derin deniz kontöründe bulunan stokların balıkçılık yönetimi açısından eksik olan yönlerine katkıda bulunmaktır. Akdeniz'in ekolojik olarak stok dengesinin devam edebilmesi, devam eden stokların gerçek bir sürdürülebilirlik göstermesi açısından çalışmanın amacı önemlidir.

Dünyadaki en geniş çaplı (yani endüstriyel) balıkçılık aletlerinden biri olan aktif dip sürüklenme ağlarının (örneğin dip trolleri) genellikle herhangi bir balıkçılık aletinden daha yüksek ıskarta sağladığı bilinmektedir ve bu durum birçok ülkede sürdürülebilirlik açısından endişe nedeni haline gelmiştir. Uluslararası toplumun ve gittikçe daha fazla sayıda ülkenin artık “ekosisteme dayalı balıkçılık yönetimi” prensiplerini açıkça benimsediği ve uyguladığı göz önüne

alındığında, bu durum küresel balıkçılık istatistiklerinde ıskarta av sorununun kapsamlı bir şekilde ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır (Zeller, ve diğ., 2018).

Avlanan tür çeşitliliğinde; genellikle avlanılan mevsim ve derinlik, balık davranışları, gün içinde aydınlığın etkisi ve avlanılan saat, zemin yapısı, su sıcaklığı, dip akıntısı gibi suyun fiziki özellikleri yanı sıra ortamın besin predatör ilişkisi diğer canlı türlerinin varlığı ve bu canlıların çokluğu gibi bağımlı ya da bağımsız birden fazla etkene bağlı olarak değişiklik gösterir (Özbilgin ve Ferro, 1997; Özbilgin ve Wardle, 2002; Gönener ve Erkoyuncu, 2005). Hedef dışı avın oranı da çeşitli faktörlere göre değişiklik göstermektedir, bu faktörleri av aracı, avcılık bölgesi, derinlik, yıl ve mevsim gibi etmenler oluşturmaktadır (Demirci, 2006). Hedef olmayan deniz popülasyonlarının avlanması, besin zincirindeki değişiklikler yoluyla deniz toplulukları ve türler arasındaki rekabetçi etkileşimler ve enerji aktarımında değişikliklere neden olmakta ve hedef dışı deniz popülasyonları üzerindeki biyolojik ve ekolojik etkileri yeteri kadar anlayamamaktadır. (NFSM, 1998; Diamond, 2004).

Hedef dışı av ile ilgili Akdeniz faunasını kapsayan çalışmaların çoğu tesadüfi ve ıskarta av çalışmalarından oluşmaktadır. Genel kısımlar bölümünde bahsettiğimiz bazı çalışmaların ayrıntıları, Akdeniz faunasının son 20 yıl içinde trol balıkçılığı, karides trol balıkçılığı ve derin deniz trol balıkçılığı açısından geldiği noktayı anlamamızı sağlamaktadır.

Türkiye denizleri için ekosistem temelli olarak bir balıkçılık modelinin uygulanması ve hedef dışı av sorununun hangi boyutlarda olduğunun ortaya konulabilmesi için hedef dışı av çeşitliliğini oluşturan tür gruplarının tek tek belirlenmesi ve bu gruba giren ekonomik öneme sahip türlerin biyolojik açıdan eksik olan bilgilerinin derhal tamamlanılmasına ihtiyaç vardır. Türlerin yasal avlanma boylarının belirlenebilmesi için ilk üreme boylarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması, avcılık sezonu içinde boy- frekans ilişkisinin ne durumda olduğuna bakılması zorunludur. Tüm bu bilgiler doğrultusunda, hedef dışı avcılığın azaltılmasının yanı sıra çalışmamızın ülkemizde yapılacak derin deniz çalışmaları açısından kaynak oluşturmaları temel hedef olarak gözetilmektedir.

Balıkçılık yönetimi modellerinin son 30 yılda en önemli sorun olarak teşkil ettiği durum olan hedef dışı avcılık, ekonomik, sosyal ve en önemlisi biyolojik açıdan çok büyük etkilere sahiptir. Canlı deniz kaynakları üzerine yürütülen araştırmaların çoğalması ile birlikte, toplumsal olarak

artan çevre duyarlılığı da eklendiğinde ıskarta miktarlarının azaltılması ve habitat üzerinde oluşan stres etkenlerinin araştırılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Balıkçılık yönetiminin en önemli sorunlarından biri kuşkusuz hedeflenmeyen av sorunudur çünkü yasal olarak belirtilen ölçülere uygun ağlar kullanılsa dahi avcılığı boy ve tür açısından yasak olan bireylerde mevcut avın içinde yer almaktadır.

Bu bahsettiğimiz sebepler nedeniyle, alınan önlemler içerisinde ekonomik açıdan değeri olan bireylerin, minimum av boylarını belirleyerek, yavru bireylerin korunmasını temel amaç olarak belirleyip, ağ gözü açıklıkları, üreme alanlarının korunması ve bu bölgelerin dönemsel olarak avcılığa kapatılması gibi Morizur, ve diğ., (1999) ve Sacchi, (2008)'nin de belirttiği üzere denetimsel faktörlerin aksatılmadan uygulanması gerekmektedir. Araştırmamız kapsamında elde ettiğimiz veriler ve yaptığımız istatistiki değerlendirmeler sonucu avcılık baskısının azalması ve stoklara kendlerini yenilemeleri için bir şans verilmesi gerekliliğinin yanı sıra, ilk üreme boylarının tespitinin önemi ortaya çıkmıştır. Kesin yargılar ve daha kapsamlı analizler için bölge uzun yıllar boyunca izlenmeli ve stok devamlılıkları takip edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Adkins, G. 1993. A comprehensive assessment of bycatch in the Louisiana shrimp fishery. Technical Bulletin No.42, Louisiana Depart. Wildl & Fisheries.
- Akyol, O. 2003. Retained and trash fish catches of beach-seining in the aegan cost of Turkey. Turk J Vet Anim Sci, 1111-1117.
- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Murawski, S. A., & Pope, J. G. 1994. Fisheries Technical Paper Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discard. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome: 92-5-103555-5.
- Ambrose, E., Solarin, B., Isebor, C., & Williams, A. 2005. Assessment of fish by-catch species from coastal artisanal shrimp beam trawl fisheries in Nigeria. 71: 125-132.
- Anonymous. 2014. Records of Republic of Turkey Ministry of Food . Agriculture and Livestock General Directorate of Fisheries and Aquaculture, (in Turkish). .
- Anonymous. 2003. Deep Sea. International Conference on Governance and Management of Deep-Sea Fisheries . Queenstown, New Zealand.
- Atar, H., & Malal, S. 2010. Determination of bycatch and discard catch rates on trawl fishing in Mersin-Anamur fishing ground. J.Food Agric.Environ.
- Aydın, M., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A. Dip Trol Ağlarında Boy Seçiciliğinin İzgara Sistemleri ile Geliştirilmesi. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 2001, Sayı 18 Cilt 1-2, 91-101.
- Bakır, A., Katağan, T., Aker, H., Özcan , T., Sezgin, M., Ateş, A., . . . Kırkım, F. 2014. The marine arthropods of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 765-831.
- Basso D, Thomson J, Corselli C., 2004. Indications of low macrobenthic activity in the deep sediments of the eastern Mediterranean Sea. Sci Mar 68(3): 53–62.
- Bayhan, Y., Çiçek, E., Ünlüer, T., & Akkaya, M. 2006. Güneydoğu Marmara'da algarna ile karides avcılığında av kompozisyonu ve hedef dışı av. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23: 277-283.
- Bayhan, Y., Ergüden , D., & Cartes, J. 2018. Deep Sea Fisheries in Mersin Bay, Turkey, Eastern Mediterranean: Diversity and Abundance of Shrimps and Benthic Fish Fauna. Acta Zoologica Bulgarica, 260-266.
- Beisel, N., & Moreteau, C. 1997. A Simple Formula for Calculating the Lower Limit of Shannon's Diversity Index. Ecological Modelling, 289-292.
- Bellido, J. M., Garcia-Rodriguez, M., Garcia-Jimenez, T., Gonzales-Aguilar, M., & Carbonell-Quetglas, A. 2017. Could the obligation to land undersized individuals increase the black market for juveniles: evidence from the Mediterranean. Fish Fish. 18, 185-194 doi: 10.1111/12166.

- Bellido, J., Santos, M., Pennino, M., Valerias, X., & Pierce, G. 2011. Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management. *Hydrobiologia*. içinde 670: 317-333.
- Benli, H., Bilecik, N., & Coşkun, F. 1997. Şura Öncesi Oluşturulan Hazırlık Komisyonlarının Raporları, Araştırma ve Eğitim Komisyonları. Türkiye I. Su Ürünleri Şurası. Ankara: Türkiye Su ürünleri Dayanışma, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı .
- Bianchi N, Morri C, 2000. Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: Situation, problems and prospects for future research. *Mar Poll Bull* 40 (5): 367–376.
- Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B., & Çiçek, E. 2014. An updated checklist of the marine fishes of Turkey . *Turkish Journal of Zoology*, 901-929.
- Blanchard, F., Leloc'h, F., Hily, C., & Boucher, J. 2004. Fishing Effects on Diversity, Size and Community Structure of the Benthic Invertebrate and Fish Megafauna on the Bay of Biscay Coast of France.
- Borges, L., Rogan, E., & Officer, R. 2005. Discarding by the demersal fishery in the waters around Ireland. *Fisheries Research*, 76: 1-13.
- Broadhurst, M. K. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls, *Rev. Fish. Biol. Fisher.* 2000, 10: 27–60.
- Canals M, Puig P, Durieu de Madron X, Heussner S, Palanques A, et al. 2006. Flushing submarine canyons. *Nature* 444: 354–357.
- Carbonell, A., Garcia, T., Gonzalez, M., Alvarez-Berastegui, D., Mallol, S., Miguela la Serna, J., . . . Baro, J. 2018. Modelling trawling discards of the Alboran fisheries in the Mediterranean Sea.
- Cartes, J., Maynou, F., Sarda, F., Company, J., Lloris , D., & Tudela, S. 2004. The Mediterranean deep-sea ecosystems an overview of their diversity, structure, functioning and antropogenic impacts. IUCN, The World Conservation Union .
- Castriota, L., Campagnuola, S., & Andalora, F. 2001. Shrimp trawl by-catch in the straits of sicily (Central Mediterranean Sea). Northwest Atlantic Fisheries Organization NAFO, 1-9.
- Castriota, L., Campagnuolo, S., & Andalora, F. 2001. Shrimp trawl by-catch in the straits of Sicily . Nafu ScrDocç 01/113 N4501:1-9: (Central Mediterranean Sea) Northwest Atlantic Fisheries Organization .
- Catchpole, T., Frid, C., & Gray, T. 2005. Discard in North Sea fisheries : causes, consequences and solutions. 29: 421-430: *Marine Policy*.
- Catchpole, T., Frid, C., & Gray, T. 2005. Discarding in the English north-east coast *Nephrops norvegicus* fishery : the role of social and environmental factors. 72: 45-54: *Fisheries Research*.

- Cedrola, P., Gonzales, A., & Pettivello, A. 2005. Bycatch of skates (Elosmobranchii: Arhynchobitidae, Rajidae) in Patagonian red shrimp fishery . Fisheries Research, 71: 141-150.
- Christou, M., Haralabous, J., Stergiou, K., Damalas, D., & Maravelias, D. 2017. An evaluation of socioeconomic factors that influence fishers' discard behaviour in the Greek bottom trawl fishery. Fisheries Research, 195: 105-115.
- Cihangir, B., Ünlüoğlu, A., & Tıraşın, E. M. 2004. İzmir Körfezi'nde 1997-2003 yılları arasında dip trolü ile yakalanan demersal balıkların miktarı ve çeşitliliği üzerine incelemeler. Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3, 85-93.
- Cook, R. The Magnitude and Impact of By-catch Mortality by Fishing Gear. In Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, 2001, Reykjavik, Iceland, October 1-4.
- Coll M, Piroddi C, Kaschner K, Ben Rais Lasram F, Steenbeek J, et al. The biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, patterns and threats. PloS ONE. 2010. 5(8):e11842. doi:10.1371/journal.pone.0011842.
- Coll, M., Carreras, M., Cornax, M., Massuti, E., Morote, E., Pastor, X., Pauly, D. 2014. Closer to reality: reconstructing total removals in mixed fisheries from Southern Europe. Fisheries Research, 154, 179-194.
- Çiçek, E., Karataş, M., Avşar, D., & Moradi, M. 2014. Catch composition of the bottom trawl fishery along the coast Karataş-Adana (Northeastern Mediterranean Sea). International Journal of Aquatic Biology, 2(5), 229-237.
- Çıra, E. 2001. Hedeflenmeden avlanan türlerin balıkçılık yönetimi açısından incelenmesi. Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler Çalıştayı , (s. 125-132).
- Dalyan , C. 2012. Distribution of upper continental slope fishes of Northeastern Levantine Sea (Eastern Mediterranean). PhD Thesis. Istanbul University, Graduate School of Natural and Applied Science, 108 pp. (in Turkish).
- Damalas, D., & Vassilopoulou, V. 2013. Slack regulation compliance in the Mediterranean fisheries: a paradigm from Greek Aegean Sea demersal trawl fishery modeling discard ogives. Fisheries Management Ecol., 20 (1), 21-33.
- Danovaro, R., Corinaldesi, C., D'Onghia, G., Galil, B., Gambi, C., Gooday, A.J., Lampadariou, N., Luna, G.M., Morigi, C., Olu, K. and Polymenakou, P., 2010. Deep-sea biodiversity in the Mediterranean Sea: the known, the unknown, and the unknowable. PloS one, 5(8), p.e11832.
- Danovaro R, Dell' Anno A, Fabiano M, Pusceddu A, Tselepidis A., 2001. Deep-sea ecosystem response to climate changes: The Eastern Mediterranean case study. Trends Ecol Evol 16: 505–510.
- Davies, R., Cripps, S., Nickson, A., & Porter, G. 2009. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. Marine Policy , 33: 661-672.

- Demirci, A. 2003. İskenderun Körfezi'ndeki Demersal Stoklarda Hedef Olmayan Türler Ve Biyokütlelerinin Tahmini. Yüksek Lisans Tezi, 30-37s.
- Demirci, A. 2006. Kuzey Doğu Akdeniz Derin Deniz Trol Balıkçılığı Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Doktora Tezi.
- Depestele, J., Desender, M., Benoit, H., Polet, H., & Vincx, M. 2014. Short-term survival of discarded target fish and non-target in-vertebrate species in the "eurocutter" beam trawl fishery of southern North Sea. *Fisheries Research*, 154: 82-92.
- Dunn, D., Boustany, A., & Halpin, P. 2011. Spatio-temporal management of fisheries to reduce bycatch and increase fishing selectivity. *Fish and Fisheries*, 12: 110-119.
- Duruer, E., Kınacıgil, H., Soykan, O., & Tosunoğlu, Z. 2008. Contribution to some biological and fishery aspect of commercial penaeid prawns in Mersin Bay (Northeastern Mediterranean Turkey). *Crustaceana*, 81 (5): 577-585.
- Eigaard, O. R., Bastardie, F., Hintzen, N. T., Buhl-Mortensen, L., Buhl-Mortensen, P., Catarino, R., & Gerritsen, H. D. 2017. The footprint of bottom trawling in European waters: distribution, intensity, and seabed integrity. *ICES Journal of Marine Science*, 74(3), 847-865.
- Enever, R., Revill, A., & Grant, A. 2007. Discarding in the English Channel, western approaches, Celtic and Irish Seas (ICES subarea VII). *Fisheries Research*, 86: 143-152.
- Ergüden, D., Özdemir, O., Gürlek, M., & Turan, C. 2016. The new developments of fauna of alien fish (Indian Pacific and Atlantic origin) in the distribution of Turkey's Mediterranean coast. 19. Sualtı Bilim Toplantısı (s. 1-10). 21-23 Ekim 2016: SBT Bildiriler Kitabı.
- Erkoyuncu, İ. 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği Ders Kitabı. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 95.
- FAO. 2018. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. General Fisheries Commission for the Mediterranean, 27-28.
- Feekings, J., Bartolino, V., Madsen, N., & Catchpole, T. 2012. Fishery discard: factors affecting their variability within a demersal trawl fishery. *Plos ONE*, 7 (4): e36409.
- Fish discarded from Scottish demersal vessels: estimators of total discards and annual estimates for targeted gadoids. Tarih yok).
- Fisher, W., Bauchot, M., & Scheider, M. 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche. Vertebres Food and Agriculture Organization of the United Nations, Volume II. 1,2 761-1530.
- Fitzpatrick, M., Maravelias, C., Eigaard, O., Hynes, S., & Reid, D. 2017. Fisher's preferences and trad-offs between management options. *Fish and Fisheries*.

- Fonseca, P., Campos, A., Mendes, B. and Larsen, R.B. Potential use of a Nordmore grid for bycatch reduction in a Portuguese bottom-trawl multispecies fishery. *Fisheries Research*, 2005, 73: 49–66.
- Fowle, S., & Bierce, R. 1992. Proceedings of the shrimp trawl bycatch workshop. (s. 22-23). Center for Marine Conservation.
- Fuls, B. 1995. Assessment of composition and magnitude of bycatch associated with the commercial shrimp trawling industry in central lower Texas coastal bays during spring and fall Texas commercial bay-shrimp open seasons. Austin, TX: Saltonstall- Kennedy Program Final Report by Texas Parks and Wildl. Department.
- Gage JD, Tyler PA 1991 Deep sea biology: A natural history of organisms at the deep-sea floor. Cambridge: Cambridge University Press. 504 p.
- Galil BS, 2004. The limit of the sea: The bathyal fauna of the Levantine Sea. *Sci Mar* 68: 63–72.
- Garcia, S., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi, T., & Lasserre, G. 2003. The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook. *FAO Fisheries Technical Paper* , 71.
- Gezelius, S. 2008. Management responses to the problem of incidental catch in fishing: A comparative analysis of the EU, Norway, and the Faeroe Islands. *Marine Policy* , 360-368.
- GFCM. 2018. GFCM Data Collection Reference Framework. (DCRF).
- GFCM. 2018. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 27-28.
- Gianni, M. 2003. “Protecting the biodiversity of seamount ecosystems in the deep sea: the case for a global agreement for marine reserves on the high seas”. Discussion paper prepared for the IUCN/World Wildlife Fund (WWF) High Sea Marine Protected Areas Workshop. Malaga, Spain.
- Glass, C. W. Conservation of fish stocks through bycatch reduction: a review. *Northeastern Naturalist*, 2000, 7: 395–410.
- Gordon, J., & Duncan, J. 1985. The biology of fish of the Family Moridae in the deepwater of the Rockall Trough. *J. Marine Biol. Assoc.*, 65: 475-485.
- Gökçe, G. ve Metin, C. Balıkçılıkta Hedef Dışı Av Sorunu Üzerine Bir İnceleme, *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi* 2006, 23 (3-4): 457–462.
- Gökçe, G., Saygu, I., & Eryaşar, A. 2016. Catch composition of trawl fisheries in Mersin Bay with emphasis on catch biodiversity . *Turk J. Zool.*, 40: 522-533.

- Göktürk, D., & Deniz, T. 2017. Illegal, Unreported, and unregulated fishing in Turkey: Effects on Marine Ecosystem and sustainable fisheries. *Researches on Science and Art in 21st Century Turkey*, Arapgırhıoglu H., Atık A., Elliott R., Turgeon E., Eds, 2, 2629-2638.
- Göktürk, D., Deniz, T., & Cömert, N. (2016). Some remarks on sustainable fisheries management in Turkey. *Engineering Approaches On Sustainability (1 st edn.)*, (Eds. Can ZS, Yılmaz B, Genç S, Seçmin C). IJOPEC Publication, London, United Kingdom, 165-173.
- Gönener, S., & Bilgin, S. 2009. The effect of pingers on harbours porpoise, *Phocoena phocoena* bycatch and fishing effort in the turbot gill net fishery in the Turkish Black Sea coast. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.
- Gönülal, O., Özcan, T., & Katagan, T. 2010. A contribution on the distribution of the giant red shrimp *Aristaeomorpha foliacea* Risso, 1827 along the Aegean Sea and Mediterranean part of Turkey. *J. Rapp. Comm. int. Mer. Medit.*, 534.
- Gray, C., Kennelly, S., Hodgson, K., Ashby, C., & Beatson, M. 2001. Retained and discarded catches from commercial beach-seining in Botany Bay, Australia. *Fisheries Research*, 205-219.
- Griffin, W., Tolman, D., & Oliver, C. 1993. Economics impacts TEDs on the shrimp production sector. *Society and Natural Resources*, 6: 291-308.
- Gücü, A. 2012. Impact of depth and season on the demersal trawl discard. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.
- Hall, A., Alverson, L., & Metuzals, I. 2000. By-Catch: Problems and Solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 204-219.
- Hall, M. 1996. On Bycatches. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 319-352.
- Hall, S., & Mainprize, B. 2005. Managing by-catch and discard: how much progress are we making and how can we do better? *Fish and Fisheries*, 134-155.
- Harrington, J., Myers, R., & Rosenberg, A. 2005. Wasted fishery resources: discarded by-catch in the USA. *Fish and Fisheries*, 350-361.
- Hendrickson, H., & Griffin, W. 1993. An analysis of management policies for reducing shrimp by-catch in the Gulf of Mexico. *North American Journal of Fisheries Management*, 686-697.
- Hilborn, R. 2011. Future directions in ecosystem based fisheries management: A personal perspective. *Fisheries Res.*, 235-239.
- Hofstede, R., & Collas, M. 2006. An investigation of seasonal and annual catches and discards of Dutch pelagic freezer-trawlers in Mauritania, Northwest Africa. *Fisheries Research*, 184-191.
- Hoşsucu, H. 1998. *Balıkçılık I. Bornova-İzmir: Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi*.

- Jennings , S., & Kaiser, M. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Adv. Marine Biology*, 201-352.
- Jica. 1993. Marmara, Ege ve Akdeniz Demersal Balıkçılık Kaynakları Sörvey Raporu. Ankara: Tarım ve Köyişleri Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Uluslararası İşbirliği Ajansı (Jica).
- Johnsen, P., & Eliassen, S. 2011. Solving complex fisheries management problems: What the EU can learn from the Nordic Experiences of reduction of discard. *Marine Policy*, 130-139.
- Kaiser, M., Collie, J., Hall, S., Jennings, S., & Poiner , I. 2002. Modification of marine habitats by trawling activities: prognosis and solutions. *Fish and Fisheries*, 114-136.
- Keiser, R. 1976. Species composition, magnitude, and utilization of the incidental catch of the South Carolina shrimp fishery. Charleston SC.: Technical Report 16, South Caroline Marine Resources Center.
- Keiser, R. 1977. The incidental catch from commercial shrimp trawlers of the South Atlantic states. Charleston SC.: South Carolina Marine Resources Center, Technical Report 26.
- Keiser, R. 1977. The incidental catch from commercial shrimp trawlers of the South Atlantic states. Charleston SC.: Technical Report 26, South Carolina Marine Resources Center.
- Kelleher , K. 2005. FAO Fisheries Technical Paper: Discards In The World's Marine Fisheries. Food and Agriculture Organization Of The United Nations, (s. 92-5-105289-1). Rome.
- Kennely, S., & Broadhurst, M. 2002. By-catch begone: changes in the philosophy of fishing technology. *Fish and Fisheries*, 340-355.
- Kınacıgil, H., Çıra, E., & İlkyaz, A. 1999b. Taşucu Körfezi (Kuzaydoğu Akdeniz) karides trol avcılığında hedeflenmeyen ava ilişkin bir ön çalışma . *Su Ürünleri Dergisi*, 99-105.
- Kınacıgil, T., Çıra, E., & İlkyaz, T. 1999a. Balıkçılıkta Hedeflenmeden Avlanan Türler Sorunu. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 437-444.
- Kışlalıoğlu, M., & Berkes, F. 2007. Çevre ve Ekoloji. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Kocataş, A. 2004. Deniz Bilimlerine Giriş (Oseonaloji). Bornova/ İzmir: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları / Ege Üniversitesi Basım Evi.
- Koslow, J., Boehlert, G., Gordon, J., Haedrich, R., Lorange, P., & Parin, N. 2000. Continental Slope and Deep-Sea Fisheries: Implications for a Fragile Ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*, 548-557.
- Krag, L., Frandsen, R., & Madsen, N. 2008. Evaluation of a simple means to reduce discard in the Kattegat-Skagerrak nephrops (*Nephrops norvegicus*) fishery : commercial testing of different codends and square-mesh panels. *Fisheries Research*, 175-186.

- Lodge, M. 2004. Improving International Governance in the Deep Sea. *The International Journal of Marine and Coastal Law*, Vol 19, No-3.
- Lunz, G., Mchugh, J., Roelofs, E., Tiller, R., & Atkinson, C. 1951. The destruction of small fish by the shrimp trawlers in Pamlico Sound, North Carolina. *Atlantic States Marine Fisheries Commission: Report to the Chesapeake Bay and South Atlantic sections*.
- Macher, C., Guyader, O., Talidec, C., & Bertignac, M. 2008. , A cost-benefit analysis of improving trawl selectivity in the case of discards : the *Nephrops norvegicus* fishery in the bay of biscay. *Fisheries Research*, 76-89.
- Machias, A., Maiorano, P., Vassilopoulou, V., Paraconstantinou, C., Tursi, A., & Tsemenides, N. 2004. Sizes of discarded commercial species in the eastern-central Mediterranean Sea. *Fisheries Research*, 213-222.
- Machias, A., Vassilopoulou, V., Vatsos, D., Bekas, P., Kallianiotis, A., Papaconstantinou, C., & Tsemenides, N. 2001. Bottom trawl discards in the Northeastern Mediterranean Sea. *Fisheries Research*, 181-195.
- Macpherson E., 2002. Large-scale species-richness gradients in the Atlantic. *Oceanographic Proceeding of the Royal Society of London B* 269: 1715–1720.
- Madin, L. 2005. Talk about deep-sea fisheries. www.whoi.edu: www.whoi.edu/institutes/oli/activities/symposia -deepsea-welcome.pdf. adresinden alındı
- Malal, S. 2006. Mersin-Anamur Avlanma Bölgesinde Dip Trol Ağı ile Avcılıkta Hedef Dışı ve Iskarta Av Oranlarının Belirlenmesi . Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Yüksek Lisans Tezi.
- Martinez, E., Nance, J., & Zimmerman, R. 1996. A model for assessment of ecological interactions among living marine resources in the Gulf of Mexico . Report to the Gulf of Mexico Fishery Management Council.
- Mater, S., Kaya , M., & Bilecenoğlu, M. 2002. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. Bornova/İzmir: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları.
- Maynou, F., del Mar Gil, M., Vitale , S., Giusto, G., Fouts, A., Rangel, M., & Viva, C. 2018. Fishers' perceptions of the European Union discards ban: perspective from south European fisheries. *Marine Policy*, 147-153.
- Merino, G., Quetglas, A., Maynou, F., Garau, A., Arrizabalaga, H., Murua, H., & Grau, A. 2015. Improving the performance of a Mediterranean demersal fishery toward economic objectives beyond MSY. *Fisheries Research*, 131-144.
- Metin, C., & Ulaş, A. 2001. Fanyalı Uzatma Ağları ile Karides Avcılığı. *Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler Çalıştayı* , (s. 157-164). Bornova/ İzmir.
- Monteiro, P., Araujo, A., Erzini, K., & Castro, M. 2001. Discard of the algarve (Southern Portugal) crustacean trawl Fishery. *Hydrobiologia*, 267-277.

- Morizur, Y., Caillart, B., & Tingley, D. 1999. the Problem of Discard in Fisheries. *Fisheries and Aquaculture*, 1-10.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca Gustavo AB, Kent J, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- Nelson, S. 2006. *Fishes of the World*, John Wiley and Sons. Hoboken, New Jersey: 9780471250319.
- Nichols, S. 1990. The spatial and temporal distribution of the bycatch of redsnapper by the shrimp fishery in the offshore waters of the U.S. Gulf of Mexico. Pascagoula, MS 39568: (Unpublished report of the National Marine Fisheries Service).
- Nichols, S., Shaw, A., Pellegrin, G., & Mullen, K. 1990. Updated estimates of shrimp fleet bycatch in the offshore waters of the U.S. Gulf of Mexico. National Marine Fisheries Service. Pascagoula, MS 39568.
- Nichols, S., Shaw, A., Pellegrin, G., & Mullen, K. 1987. Estimates of shrimp fleet bycatch for thirteen finfish species in the offshore waters of the U.S. Gulf of Mexico. National Marine Fisheries Service . Pascagoula MS 39568.
- Özbilgin, Y., Tosunoğlu, Z., & Özbilgin, H. 2006. By-catch in a 40 mm pe demersal trawl codend. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 179-185.
- Öztürk, B., Doğan, A., & Bitlis, B. 2014. Marine mollusc of the Turkish coasts: an updated checklist. *Turkish Journal of Zoology*, 832-879.
- Palson, O. 2003. A length-based analysis of haddock discards in Icelandic fisheries. *Fisheries Research*, 437-446.
- Pellegrin, G. 1982. Fish discard from the Southeastern United States shrimp fishery. FAO and International Development Research Centre, Ottawa (IDRC 198-e): Fish by-catch bonus from the sea; report of a technical consultation on shrimp by-catch utilization held in Georgetown, Guyana.
- Pellegrin, G., Drummond, S., & Ford, R. 1980. The incidental catch of fish by the northern Gulf of Mexico shrimp fleet. Pascagoula: Draft manuscript by the National Marine Fisheries Service.
- Ponder, W., & Lindberg, D. 2008. *Phylogeny and Evolution of Mollusca*. London: University of California Press, p.469.
- Psarra S, Tselepides A, Ignatiades L., 2000. Primary productivity in the oligotrophic Cretan Sea (NE Mediterranean): Seasonal and interannual variability. *Progr Oceanogr* 46: 187–204.
- Pueser, R. 1996. Estimates of finfish bycatch in the South Atlantic shrimp fishery. Final Report, SEAMAP South Atlantic Committee Shrimp Bycatch Work Group. Washington D.C.: Atlantic States Marine Fisheries Commission.

- Quignard, J., & Tomasini, J. 2000. Mediterranean Fish Biodiversity. *Biologia Marina Mediterranea*, 1-66.
- Rijnsdorp, A., Bastardie, F., Bolam, S., Buhl-Mortensen, L., Eigaard, O., & Hamon, K. 2016. Towards a framework for the quantitative assessment of trawling impact on the seabed and benthic ecosystem. *ICES Journal Marine Science*, 127-138.
- Rizkalla, S., Akel, E. H., & Ragheb, E. 2016. Biodiversity and fisheries of the non-target catch from bottom trawl off Alexandria, Mediterranean Sea, Egypt. *Regional Studies in Marine Science*, 194-204.
- Rochet, M., & Trenkel, V. 2005. Factors for the variability of discards: assumptions and field evidence. *Can. J. Fish. Aquatic Science*, 224-235.
- Rochet, M., Collie, J., Jennings, S., & Hall, S. 2011. Does selective fishing conserve community biodiversity? Predictions from a length-based multispecies model. *Can. J. Fish. Aquatic Science*, 469-486.
- Sacchi, J. 2008. The Use of Trawling Nets in the Mediterranean, Problems And Options. *Options Méditerranéennes*, 87-96.
- Saila, S. 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. *FAO Fisheries Circular*, 765, Rome.
- Sangun, L., Başusta, N., & Güney, O. 2018. Determination of Catch Composition in the Bottom Trawling Using Multivariate Statistical Methods in Eastern Mediterranean. *Fresenius Environmental Bulletin*, 6317-6323.
- Sarda, F., Calafat, A., Flexas, A., Tselepidis, A., Canals, M., Espino, M., & Tursi, A. 2004b. An introduction to Mediterranean deep-sea biology. *Science Marine*, 7-38.
- Sarda, F., Company, J., Rotllant, G., & Coll, M. 2004a. Biological and ecological indicators for fisheries management in the Mediterranean deep-sea: a review. Poster presented at the International Symposium on Quantitative Ecosystem Indicators for Fisheries Management. ICES/SCOR. Paris.
- Sheridan, P., Browder, J., & Powers, J. 1984. Ecological interactions between penaeid shrimp and bottomfish assemblages. Farnham, England: J.A. Gulland and B. J. Rothschild Fishing News Books.
- Snelgrove PVR, 1999. Getting to the bottom of marine biodiversity: Sedimentary habitats. *BioScience* 49: 129–138.
- Soykan, O., Kınacıgil, H., & Tosunoğlu, Z. 2006. Taşucu körfezi (Doğu Akdeniz) karides trollerinde hedef dışı av. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 67-70.
- Soykan, O. 2011. Sığacık Körfezi Dip Trol Avcılığında Hedef Dışı Türlerin Mevsimsel Dağılımı. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - Doktora Tezi.

- Stergiou, K., Economou, A., Papaconstantinou, C., Tsimenides, N., & Kavstas, S. 1998. Estimates of discards in the hellenic commercial trawl fishery. *Rapp. Comm. Internatioonal Mer. Medit.*, 490-491.
- Stergiou, K., Machias, A., Somarakis, S., & Kapantagakis, A. 2003. Can we define target species in Mediterranean trawl fisheries? *Fisheries Research*, 431-435.
- Stratoudakis, Y., Fryer, R., Cook, R., & Pierce, G. 1999. Fish discarded from Scottish demersal vessels: estimators of total discards and annual estimates for targeted gadoids. *ICES Journal of Marine Science*, 592-605.
- Sümer, Ç., Özdemir, S., & Erdem, Y. 2007. Farklı Göz Açıklıklarında Monofilament ve Multifilament Galsama Ağlarının Lüfer Balığı (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) için Seçiciliğinin Hesaplanması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 121-124.
- Taşkavak, E., & Atabey, Ş. 2001. Tesadüfi Yakalanan Deniz Kaplumbağaları ve Doğu Akdeniz’de Kullanılan Karides Trollerinde Kaplumbağa Dışlama Aleti (TED) Uygulaması Üzerine Bir Ön Çalışma. *Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler Çalıştayı*, (s. 195-212). Bornova/İzmir.
- Thomas, J., Johnson, G., & Formichella, C. 1984. Ecological interactions between penaeid shrimp and bottomfish assemblages. J. Gulland, & B. Rothschild içinde, *Fishing News Books* (s. 235-254). Farnham, England.
- Thomas, J., Johnson, G., & Formichella, C. 1996. *Bycatch: the social dimensions*. Alabama: University of South Alabama.
- Tiralongo, F., Messina, G., & Lombardo, B. 2018. Discards of elasmobranchs in a trammel net fishery targeting cuttlefish, *Sepia officinalis* Linnaeus, 1758, along the coast of Sicily (central Mediterranean Sea). *Regional Studies in Marine Science*, 60-63.
- Tosunoğlu, T. Structural Modifications to Improve Cod-end Selectivity at the Bottom Trawl Nets Used in Turkish Seas, (in Turkish). PhD Thesis. E.U., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Fisheries and Processing Technology, 1998, Bornova-Izmir, 121p.
- Tsagarakis, K., Carbonell, A., Brcic, J., Bellido, J., Carbonara, P., Casciaro, L., & Vassilopoulou, V. 2017. Old info for a new fisheries policy: Discard ratios and lengths at discarding in EU Mediterranean bottom trawl fisheries. *Frontiers in Marine Science*, 4-99.
- Tsagarakis, K., Palialexis, A., & Vassilopoulou, V. 2013. Mediterranean fishery discards: Review of the existing knowledge. *ICES Journal of Marine Science*, 1219-1234.
- Tsagarakis, K., Vassilopoulou, V., Kallianiotis, A., & Machias, A. 2012. Discards of the purse seine fishery targeting small pelagic fish in the Eastern Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 561-572.

- Tselepides A, Papadopoulou N, Podaras D, Plaiti W, Koutsoubas D., 2000. Macrobenthic community structure over the continental margin of Crete (South Aegean Sea, NE Mediterranean). *Progr Oceanogr* 46(2-4): 401-428.
- Tudela, S. 2000. Ecosystem Effects of Fishing in the Mediterranean: An Analysis of the Major Threats of Fishing Gear and Practices to Biodiversity and the Marine Habitat, Thesis (PhD). Fao Fisheries Department.
- Tudela, S. 2004. Ecosystem Effects of Fishing in the Mediterranean: An Analysis of the Major Threats of Fishing Gear and Practices to Biodiversity and the Marine Habitat, Studies and reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean, 44-74.
- UNEP. 2004. Overfishing, a major threat to the global marine ecology., (s. 4p). Kenya.
- Ünlüoğlu, A., Akalın, S., & Çakır, D. T. 2008. Edremit Körfezi Demersal Balıkçılık Kaynakları Üzerine Bir Araştırma. *EÜ Su Ürünleri Dergisi*, 25(1), 77-83.
- Vanney JR, Genesseeux M 1985 Mediterranean seafloor features: Overview and assessment. In: Stanley DJ, Wezel F-C, eds. *Geological evolution of the Mediterranean Basin*. New York: Springer. pp 3-32.
- Vassilopoulou, V., & Papaconstantinou, C. 1998. Discarding at Sea by Commercial Trawlers in Greek Waters. *Rapp. Committee International Mer Mediterranean*, 502-503.
- Vazquez-Rowe, I., Mareira, M., & Feijoo, G. 2011. Estimating global discards and their potential reduction for the Galician fishing fleet (NW Spain). *Marine Policy*, 140-147.
- Veiga, V., Pita, C., Rangel, M., Gonçalves, J., Campos, A., & Fernandes, P. 2016. The EU landing obligation and European small-scale fisheries: what are the odds for success? *Marine Policy*, 64-71.
- Wallace, R., & Hosking, W. 1991. Documentation of bycatch from small in shore shrimp vessels and evaluation of appropriate bycatch reduction devices. Alabama 36615: Auburn Marine extension and Research Center.
- Walmsley, S., Lelie, R., & Sauer, H. 2007. Bycatch and discarding in the South African demersal trawl fishery. *Fisheries Research*, 15-30.
- WWF/IUCN, World Wildlife Fund/International Union for Conservation of Nature, 2004. The Mediterranean deep-sea ecosystems: An overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts. Ma'laga: IUCN and Rome: WWF. 64 p.
- Yemişken, E., Dalyan, C., & Eryılmaz, L. 2014. Catch and discard fish species of trawl fisheries in the Iskenderun Bay (Northeastern Mediterranean) with emphasis on lessepsian and chondrichthyan species. *Mediterranean Marine Science*, 380-389.
- Yeşilçimen, H., & Kuşat, M. 2011. Montly change of economic fish species caught by bottom trawl fishing from Antalya Bay. *Journal of Fisheries Sciences*, 115-121.

- Zeller, D., & Pauly, D. 2005. Good news, bad news: global fisheries discards are declining, but so are total catches. *Fish and Fisheries*, 156-159.
- Zhou, S. 2008. Fishery by-catch and a discards: a positive perspective from ecosystem-based fishery management. *Fish and Fisheries*, 308-315.

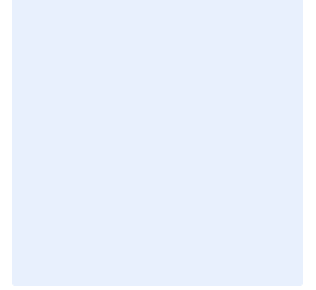


EKLER



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Nurdan Cömert
Doğum Yeri	Eskişehir
Doğum Tarihi	07.03.1987
Uyruğu	☐ T.C. ☐ Diğer:
Telefon	+90 506 311 1512
E-Posta Adresi	nurdancomert@gmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Mustafa Kemal Üniversitesi
Fakülte	Su Ürünleri Fakültesi
Bölümü	Su Ürünleri Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	20.06.2014

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi
Programı	Balıkçılık Teknolojisi ve Yönetimi

Doktora	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Anabilim Dalı Adı
Programı	Program Adı

Makale ve Bildiriler	