

T.C.
RİZE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARADENİZ'DE KULLANILAN DİP TROLÜ VE GİRGİR
AĞLARININ HEDEF DIŞI TÜR VE İSKARTA
ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Yusuf CEYLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

RİZE - 2011

T.C.
RİZE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARADENİZ'DE KULLANILAN DİP TROLÜ VE GIRGIR
AĞLARININ HEDEF DIŞI TÜR VE İSKARTA
ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Yusuf CEYLAN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Cemalettin ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

RİZE 2011

T.C.
RİZE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

KARADENİZ'DE KULLANILAN DİP TROLÜ VE GIRGİR
AĞLARININ HEDEF DIŞI TÜR VE ISKARTA ORANLARININ
BELİRLENMESİ

Yusuf CEYLAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 06/06/2011

Tezin Savunma Tarihi : 16/06/2011

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Cemalettin ŞAHİN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ferhat KALAYCI

Enstitü Müdürü : Doç. Dr. Fatih YILMAZ



RİZE 2011

ÖNSÖZ

Bu çalışma Rize Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmış ve RÜ BAP birimi tarafından 2009.103.03.1 numaralı proje ile desteklenmiştir. Çalışmada Karadeniz’de balıkçılık faaliyetlerinde yoğun olarak kullanılan gırgır ve dip trolü ağlarının hedef dışı av miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bölgedeki ticari etkinliklerini sürdüren balıkçı teknelerinden faydalanılmıştır.

Yüksek lisans danışmanlığımı üstlenerek her konuda engin tecrübe ve yardımlarını esirgemeyerek büyük özveride bulunan danışman hocam sayın Doç. Dr. Cemalettin ŞAHİN’e şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Çalışmalarım esnasında desteklerini gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Ferhat KALAYCI’ ya, Yrd. Doç. Dr. Sabri BİLGİN’e, fikir ve deneyimlerini benimle paylaşan Arş. Gör. Serkan KORAL’a, Arş. Gör. Ertuğrul TERZİ’ye ve diğer tüm mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca hayatım boyunca sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme, eşime ve biricik kızım Beril’e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
TÜRKÇE ÖZET	V
İNGİLİZCE ÖZET	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.1.1. Hedeflenmeyen av sorunu ile ilgili kavramlar	5
1.1.2. İstenmeyen (hedef dışı) avın nedenleri	7
1.1.3. Dünya balıkçılık faaliyetlerindeki ıskarta miktarları.....	8
1.1.4. Ülkelere göre karaya çıkartılan ürün ve ıskarta miktarları.....	8
1.2. Önceki Çalışmalar	10
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	14
2.1. Materyal.....	14
2.1.1. Örneklemelelerde kullanılan balıkçı gemileri ve teknik özellikleri	14
2.1.1.1. Gırgır gemileri	14
2.1.1.2. Dip trolü gemileri	15
2.1.2. Çalışmalarda kullanılan ağlar ve teknik özellikleri	15
2.1.2.1. Gırgır ağları ve teknik özellikleri	15
2.1.2.2. Trol ağları ve teknik özellikleri	16
2.2. Metot	16
3. BULGULAR	20
3.1. Gırgır operasyonlarında hedef ve hedef dışı türler.....	20
3.1.1. Hedef tür hamsi	22
3.1.2. Hedef tür istavrit.....	25
3.1.3. Hedef tür palamut.....	28
3.1.4. Gırgır operasyonlarının türle ve derinliklere göre karşılaştırılması	30
3.2. Dip trolü operasyonlarında hedef ve hedef dışı türler.....	37
3.2.1. Hedef tür mezigit.....	39

3.2.2.	Hedef tür barbunya.....	40
3.2.3.	Dip trolü operasyonlarının türlerine ve derinliklere göre karşılaştırılması.....	43
4.	TARTIŞMA.....	48
4.1.	Gırgır operasyonları	48
4.2.	Dip trolü operasyonları.....	52
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER.....	57
	KAYNAKLAR.....	62
	EKLER	67
	ÖZGEÇMİŞ.....	70

ÖZET

Bu çalışmada, Karadeniz’de dip trolü ve gırgır avcılığında kaynaklanan, hedef dışı türler ve miktarları belirlenmiştir. Eylül 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında, gırgır örnekleme Doğu Karadeniz bölgesinde Rize ilinden Gürcistan sınırına kadar olan bölgede, dip trolü örnekleme ise Karasu (Sakarya) ve Sinop açıklarında ticari avcılık yapan balıkçı gemileri ile gerçekleştirilmiştir.

Gırgır ağlarıyla toplam 26 tür canlı yakalanmış olup 3’ü hedef tür, 9’u tesadüfi tür ve 23 türünde ıskarta edildiği tespit edilmiştir. Elde edilen 117222,27 kg toplam biyokütlenin % 97,85’i hedef av, % 0,53’ü tesadüfi av ve % 1,63 ü ıskarta avdan oluştuğu belirlenmiştir. Yapılan istatistik analizler sonucunda derinliklere göre ıskarta edilen canlıların biyokütle miktarları ($p<0,05$) ve tür sayıları ($p<0,01$) arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir.

Dip trolü ağlarıyla 26 tür canlı yakalanmış 2’si hedef tür, 6’sı tesadüfi tür olarak değerlendirilmiş ve 25 türün ıskarta edildiği tespit edilmiştir. Elde edilen 2142,82 kg toplam biyokütlenin ağırlıkça % 46,01’i hedef av, tesadüfi av % 11,94’ü ve % 42,06’sının ıskarta avdan oluştuğu belirlenmiştir. İstatistik analizler sonucunda dip trolü operasyonlarında derinliklere göre ıskarta edilen canlıların tür sayıları ($p < 0,01$) ve biyokütleleri ($p < 0,05$) arasında önemli farklar olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hedef Dışı Av, ıskarta, Bycatch, Dip Trolü, Gırgır, Karadeniz

SUMMARY

Determination of Non Target Species and Discard Rate of Bottom Trawl and Purse Seine Used in Black Sea

In this study, the non-target species and their quantities caused by bottom trawl and purse seine fishing in the Black Sea were determined. Between September 2009 and May 2010, while purse seine samplings were carried out from Rize to Georgia Coast in the southern Black Sea, bottom trawling samplings were performed with commercial fishing vessels in Karasu (Sakarya) and Sinop coasts.

A total of 26 species were caught by purse seine and three of them were target species, nine were incidental species and 23 were discarded species. It was determined that the amount of target, incidental and discard catches in the total biomass (117222.27 kg) was 97.85, 0.53 and 1.63 %, respectively. According to statistical analyses, there were significant differences between the amount of biomass ($p < 0,05$) and the number of species ($p < 0,01$) in terms of the depths.

A total of 26 species were caught by bottom trawl and two of them were target species, six were incidental species and 25 were discarded species. It was determined that the amount of target, incidental and discard catches in the total biomass (2142.82 kg) was 46.01, 11.94 and 42.06 %, respectively. According to statistical analyses, there were significant differences between the number of species ($p < 0,01$) and the amount of biomass ($p < 0,05$) in terms of the depths in the bottom trawl samplings.

Keywords: Non-Target Catch, Discard, Bycatch, Bottom Trawl, Purse Seine, Black Sea.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Gırgır avcılığı operasyonu	2
Şekil 2. Gırgır ağının toplanması.....	2
Şekil 3. Dip trolü ağlarında operasyon	3
Şekil 4. Dip trolü ağının tekneye çekilmesi.....	3
Şekil 5. Balıkçılık operasyonlarında elde edilen ürünün bileşenleri.....	6
Şekil 6. Çalışma sahası.....	15
Şekil 7. Gırgır operasyonları örneklemeleri	16
Şekil 8. Dip trolü operasyonları örneklemeleri	16
Şekil 9. Gırgır avcılığında hedef, tesadüfi ve ıskarta av oranlarının yüzde dağılımı.....	20
Şekil 10. Gırgır örneklemelerinin tamamında yakalanan hedef türlerin yüzde oranları.....	20
Şekil 11. Hamsi operasyonlarında hedef, tesadüfi ve ıskarta avın yüzde oranları....	22
Şekil 12. Hamsi operasyonlarında ıskarta türlerin yüzde dağılımı.....	23
Şekil 13. Hamsi örneklerinin boy dağılımı.....	25
Şekil 14. Hamsi operasyonlarında hedef türün ıskartası ve diğer av bileşenlerinin yüzde dağılımı.	25
Şekil 15. İstavrit avcılığında hedef, tesadüfi ve ıskarta avın yüzde oranları.....	27
Şekil 16. İstavrit örneklerinin boy dağılımı.....	28
Şekil 17. İstavrit operasyonlarında hedef türün ıskartası ve diğer av bileşenlerinin yüzde dağılımı.....	28
Şekil 18. Palamut örneklemelerinde hedef, tesadüfi ve ıskarta avın yüzde oranları.....	27
Şekil 19. Palamut örneklerinin boy dağılımı.....	30
Şekil 20. Palamut operasyonlarında hedef türün ıskartası ve diğer av bileşenlerinin yüzde dağılımı.....	30

Şekil 21.	Gırgır operasyonların ıskarta miktarlarının (CPUE) benzerlik dendogramı (Bray- Curtis)	31
Şekil 22.	Gırgır örneklemelerinin ıskarta miktarlarının (CPUE) MDS sınıflandırılması.....	32
Şekil 23.	Dip trolü operasyonlarında av bileşenlerinin yüzde oranları.....	37
Şekil 24.	Dip trolü operasyonlarında pazarlanan hedef türlerin toplam ağırlıklarının yüzde dağılımı.....	38
Şekil 25.	Mezgit örneklemelerinde hedef, tesadüfi ve ıskarta avın yüzde oranları...	40
Şekil 26.	Mezgit örneklerinin boy dağılımı	40
Şekil 27.	Barbunya örneklemelerinde hedef tür, tesadüfi türler ve ıskartanın türlerin yüzde oranları.....	42
Şekil 28.	Barbunya örneklerinin boy dağılımı.....	42
Şekil 29.	Dip trolü operasyonlarında birim zamanda ıskarta edilentürlerin (CPUE) benzerlik dendogramı (Bray-Curtis).....	43
Şekil 30.	Dip trolü örneklemelerinin ıskarta miktarlarının (CPUE) MDS sınıflandırılması.....	44
Şekil 31	Hedef, tesadüf ve ıskarta oranlarının farklı çalışmalarla karşılaştırılması.....	51

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Dünyada değişik av araçlarıyla elde edilen ıskarta oranları.....	8
Tablo 2. Dünyada bazı ülkelerde avcılık yoluyla elde edilen ıskarta oranları.....	9
Tablo 3. Örneklemede kullanılan gırgır gemileri ve teknik özellikleri.....	14
Tablo 4. Örneklemede kullanılan trol tekneleri ve teknik özellikleri	15
Tablo 5. Gırgır ağlarının boyutları ve ağ göz açıklıkları.....	15
Tablo 6. Trol ağlarının boyutları ve ağ göz açıklıkları.....	16
Tablo 7. Gırgır operasyonlarında örneklenen balıkların minimum, maksimum, ortalama boy (cm) ve ağırlıkları (g).....	22
Tablo 8. Hamsi operasyonlarında elde edilen türlerin biyokütle (kg), yüzde oranları ve birim zamandaki ortalama av miktarları (kg/s).....	23
Tablo 9. İstavrit operasyonlarında elde edilen türlerin biyokütle, % oranları ve birim zamandaki ortalama av miktarları (kg/s).....	26
Tablo 10. Palamut operasyonlarında elde edilen türlerin biyokütle ve yüzde oranları.....	29
Tablo 11. Hamsi istavrit ve palamut gırgırlarının ıskarta türlerinin (CPUE) Mann-Whitney <i>U</i> testi ile karşılaştırılması.....	31
Tablo 12. Derinlik gruplarından G_1 'de pazarlanan ve ıskarta edilen canlıların CPUE (kg/s) miktarları ve tür sayıları.....	33
Tablo 13. Derinlik gruplarından G_2 'de pazarlanan ve ıskarta edilen canlıların CPUE (Kg/s) miktarları ve tür sayıları.....	34
Tablo 14. Derinlik gruplarından G_3 'de pazarlanan ve ıskarta edilen canlıların CPUE (Kg/s) miktarları ve tür sayıları.....	35
Tablo 15. Cluster analizi ile belirlenmiş derinlik gruplarında tür sayısı ve CPUE (kg/s) miktarlarının Kruskal-Wallis <i>H</i> testi ile karşılaştırılması.....	36
Tablo 16. Gırgır operasyonlarının ekolojik kullanım verimliliği.....	36
Tablo 17. Dip trolü operasyonlarında örneklenen canlıların minimum, maksimum, ortalama boy (cm) ve ağırlıkları (g).....	38

Tablo 18.	Hedef türün mezigit olduğu dip trolü operasyonlarında elde edilen canlıların biyokütleri, yüzde oranları ve birim zamandaki (kg/s) av miktarları.	39
Tablo 19.	Hedef türün barbunya olduğu dip trolü operasyonlarında elde edilen canlıların biyokütleri, yüzde oranları ve birim zamandaki (kg/s) av miktarları.....	41
Tablo 20.	T ₁ derinlik grubunda pazarlanan ve ıskarta edilen canlıların CPUE miktarları ve tür sayıları.....	45
Tablo 21.	T ₂ derinlik grubunda pazarlanan ve ıskarta edilen canlıların CPUE miktarları ve tür sayıları.....	46
Tablo 22.	Cluster analizi ile belirlenmiş derinlik gruplarında tür sayısı ve CPUE (kg/s) miktarlarının Mann-Whitney <i>U</i> testi ile karşılaştırılması.....	47
Tablo 23.	Dip trolü operasyonlarının ekolojik kullanım verimliliği ve istatistiki test sonuçları	47

1. GENEL BİLGİLER

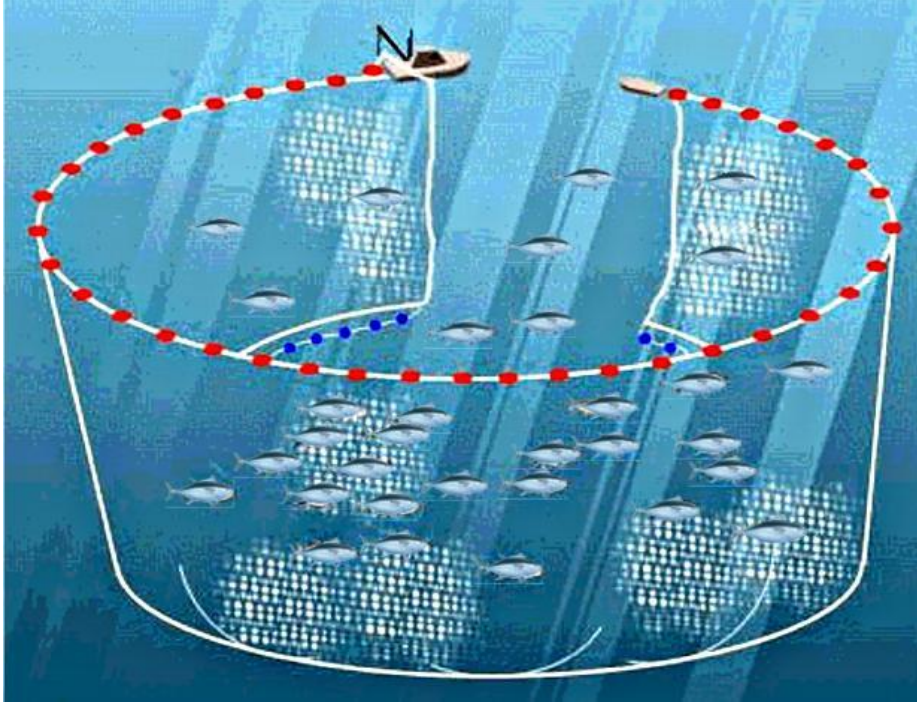
1.1. Giriş

Türkiye etrafını çeviren üç deniz ve sahip olduğu birçok iç su kaynakları sayesinde önemli bir su ürünleri potansiyeline sahiptir. Yıllık su ürünleri üretimi 623 bin ton olup bu miktarın 425 bin tonu denizlerden elde edilmektedir. Bu üretim ekolojik açıdan dört farklı denizden elde edilmektedir. Deniz ürünleri üretiminde ilk sırayı % 73,7'lik oran ile Karadeniz almaktadır (TÜİK, 2010). Üretim miktarları yıllara göre farklılık gösterse de Karadeniz'den elde edilen üretim miktarları her zaman ilk sırada yer almıştır.

Pelajik balıkların avcılığında gırgır başta olmak üzere orta su trolü, çevirme ve uzatma ağları, bentik ve demersal balıkların avcılığında ise dip trolü ve dip uzatma ağları kullanılmaktadır. Gırgır avcılığı Karadeniz'in geneline yayılmış olsa da, orta su trolü avcılığı Orta Karadeniz'de dip trolü avcılığı ise Orta ve Batı Karadeniz'de sürdürülmektedir. Ülkemizde profesyonel avcılık yapan tekneler (gırgır, trol, gırgır-trol) toplam 1488 adet olup ve bunların 635 adedi Karadeniz Bölgesine kayıtlıdır (TÜİK, 2010). Av sezonunda diğer bölgelerdeki gemiler özellikle gırgır tekneleri Karadeniz'de avcılık yapmaktadır. Kullanılan gırgır ağları çoğunlukla palamut, hamsi ve istavrit ağlarıdır.

Gırgır ve trol gibi av araçları aktif av araçlarıdır. Gırgır ağları ile operasyonlar, genellikle büyük miktarlardaki sürülerin balık bulucu cihazlarla tespitinin ardından etrafının çevrilerek hapsedilmesi, istinga halatının basılmasıyla ağın torba şeklini alması ve ürünün bocilik kısmında toplanarak çeşitli vasıtalarla güverteye alınması şeklinde gerçekleşir (Şekil 1-2).

Seçiciliği çok az olan gırgır ağların operasyonlarında hedeflenmeyen birçok pelajik ve bentik türler elde edilebilir. Karadeniz'de gırgır ağlarıyla en çok hamsi, istavrit, palamut ve lüfer gibi pelajik balıkların avcılığı gerçekleştirilmektedir.

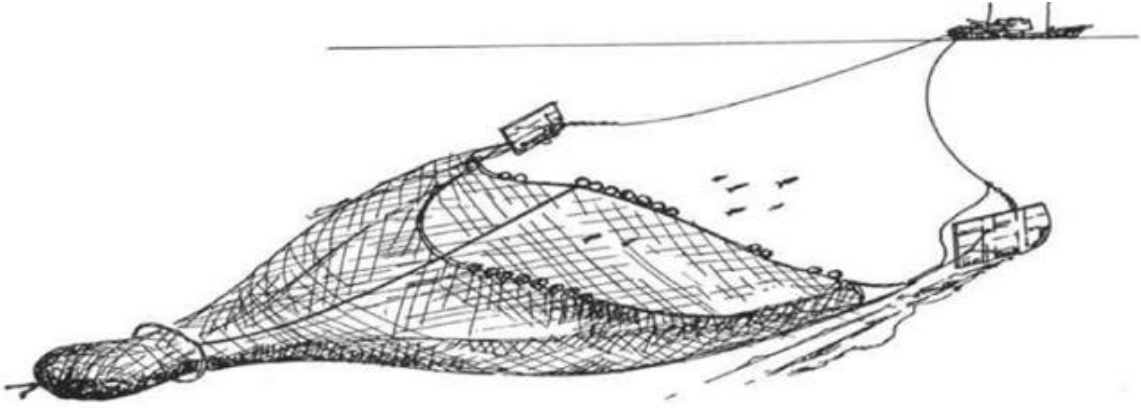


Şekil 1. Gırgır avcılığı operasyonu (URL-1).



Şekil 2. Gırgır ağının toplanması.

Ülkemizde dip trolü ile avcılık gırgır avcılığından sonra ikinci sırayı almaktadır (Çelikkale ve ark., 1993). Zeminde veya zemine yakın bölgelerde yaşayan canlıların avcılığı için kullanılan torba şeklinde ağların dipte sürüklenmesi ve canlıların torbada birikmesinin ardından ağın güverteye alınması şeklinde avcılığı yapılmaktadır (Şekil 3-4). Dip trolü ağlarında seçiciliğin hedef türe göre yapılması, seçici olmadığı türlerin yakalanmasında etkili olmaktadır. Bu av aracıyla gerçekleştirilen operasyonda ağ gözü haricinde herhangi bir seçici donanım (ızgara panelleri vb.) bulunmazsa taradığı zemin ya da alandaki türlerin (balık, yumuşakça, eklembacaklılar vb.) büyük bir kısmını yakalayabilir. Karadeniz’de trol avcılığından en fazla elde edilen balıklar barbunya, mezgit ve diğer demersal canlılardır.



Şekil 3. Dip trolü ağlarıyla operasyon (URL-2).



Şekil 4. Dip trolü ağının tekneye çekilmesi.

Balıkçılık operasyonlarında elde edilen canlıların tamamını, yakalanması öncelikli olarak istenen ve ekonomik olarak değerlendirilebilen türler olmamaktadır. Pazarlanabilir ürünün yanında avlanan diğer biyokütler, genellikle ticari değere sahip türlerin küçük boydaki bireyleri ve ekonomik değeri olmayan türlerden oluşmaktadır. Balıkçılıkta çeşitli sebeplerden dolayı ticari olarak değerlendirilmeyen kısım ölü veya canlı olarak denize dökülmektedir. Dünya balıkçılığında bu miktar 1994 yılında ortalama 27 milyon ton olarak tahmin edilmiştir (Alverson ve ark., 1994). 2005 yılında FAO tarafından açıklanan raporda 1992-2001 yılları arasında tahmin edilen yıllık ortalama küresel ıskarta oranının 7,3 milyon ton olarak açıklanmıştır (Kelleher, 2005). Açıklanan iki miktarın arasındaki bu denli farkın sebebinin Kelleher; kullanılan metodun farklı oluşu ve 1990'lerden sonra yoğunlaşan seçicilik çalışmalarına ve alınan önlemlere bağlamaktadır. Ülkemizde gerçekleştirilen balıkçılık faaliyetleri sırasında ortaya çıkan ıskarta miktarı hakkında pek fazla çalışma olmamasına rağmen ülkemiz sularında yapılan çalışmalara; 40mm PE dip trolü torbasında hedef dışı av miktarları (Özbilgin ve ark., 2006), İzmir Körfezi'nde fanyalı ağlarda koruma ağı kullanılarak karidesin hedef dışı av miktarının azaltılması (Metin ve ark., 2009), Marmara Denizi'nde karides algarnasının av kompozisyonu ve hedeflenmeyen av üzerine bir çalışma (Yazıcı ve ark., 2006), Karadeniz'de dip trolü avcılığında toplam avın bileşenleri ve tür seçiciliği açısından değerlendirilmesi (Özdemir ve ark., 2006), balıkçılıkta hedef dışı av sorunu üzerine bir inceleme (Gökçe ve Metin, 2006) gibi münferit çalışmalar örnek gösterilebilir.

Hem trol hem de gırgır ağlarıyla istenmeden birçok tür yakalanmaktadır. Hedef dışı olarak avlanan canlılar ekosistemin yapısına zarar verdiği gibi balıkçılar içinde zaman, iş gücü kaybı ve ekstra maliyetlere yol açmaktadır. Bunun yanı sıra balıkçılık faaliyetleri esnasında ortaya çıkan ıskarta ve bununla ilgili ölümler son zamanlarda bilim adamları tarafından dünya balıkçılığı yönetimi açısından önemli bir problem olarak görülmeye ve kayıt altına alınmaya başlanmıştır (Alverson ve ark., 1994).

Hedef dışı balık türlerinin ve miktarlarının belirlenmesi, balıkçılık yönetiminde hesaba katılmayan ölüm oranlarının tespitinde çok büyük önem arz etmektedir. Dünyada 1980'li yıllar ile 1990'lı yılların başı arasında her yıl ortalama 27 milyon ton balığın denize atıldığı tahmin edilirken, bu değer 1990'lı yılların ortalarında 20-22 milyon tona, 2004 yılında ise bu değer 7,3 milyon tona düştüğü tahmin edilmektedir (Alverson ve ark., 1994; Kelleher, 2005). Bu azalmanın, daha seçici av araçlarının kullanılması, zararlı av araçlarının kullanımının azalması ve ıskarta olarak atılan balıkların atılma yerine balık

yemi olarak kullanılmasına bağlanmaktadır (Kelleher, 2005). Dünyada bu konuyla ilgili çalışmalar ve tedbirler alınmaya başlanırken ülkemizde özellikle avcılık yoluyla elde edilen ürünün % 70-80'ini oluşturan Karadeniz için detaylı çalışmalar yapılmamıştır.

Karadeniz bilindiği gibi son yıllarda önemli ekolojik değişimlere uğramaktadır. Bu değişimlere etken olan başlıca faktörler, kirlilik, egzotik türler ve bilinçsizce avcılıktır (Bat ve ark., 2007). Bilinçsizce avcılık, alınan önlemlerin dikkate alınmamasının yanı sıra av aracının yapısal özelliklerinden kaynaklanan hedef dışı ürünlerdir. Dünyada olduğu gibi artık ülkemizde de hedef dışı türler belirlenerek stokların sürdürülebilirliğinin yanı sıra av araçlarının ekosisteme olan etkilerinin belirlenmesi balıkçılık kaynakları ve avcılık sektörü açısından önem taşımaktadır.

Ülkemiz balıkçılığında kullanılan av araçlarının her biri için hedef dışı av oranlarının belirlenip standart hale getirilmiş bir yapılaşma yoktur. Bu bağlamda çalışmada Türkiye'nin üretiminin % 73,7'sini oluşturan Karadeniz bölgesinde kullanılan av araçlarından dip trolü ve gırgır ağları ele alınmıştır. Bu amaçla Doğu Karadeniz'de faaliyet gösteren gırgır, Batı ve Orta Karadeniz'de dip trolü teknelerinin balıkçılık faaliyetlerinde yakalanan hedef dışı balık türleri, miktarları ve total ava oranları belirlenerek sahadaki boşluğun doldurulmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

1.1.1. Hedeflenmeyen Av Sorunu ile İlgili Kavramlar

1970'li yılların ardından hedef dışı av miktarının tahmin edilmesi ve oranının azaltılmasıyla ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. Bu bağlamda konu ile ilgili tanımlar bölgelere göre araştırmacılar tarafından farklı yorumlanmaktadır (Kınacıgil ve ark., 1999; Kelleher, 2005). Buda sorunun tam olarak ortaya konulması ile ilgili bir takım problemleri beraberinde getirmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda problemin ortadan kalkması için bölgeler arası farklılıklar olsa bile tanımların belli bir standardizasyonuna gidilmiştir.

Balıkçılar tarafından öncelikli olarak hedeflenmeyen canlılar hedef dışı av (bycatch) olarak isimlendirilmektedir. Bu grubun içerisinde hedef türlerin küçük boydaki bireyleri, düşük değere sahip canlılar ve hiçbir şekilde değerlendirilemeyen canlılar yer almaktadır. Genellikle bycatch'in büyük bir kısmı ekonomik veya yasal sebeplerden dolayı denize dökülmektedir. Bununla beraber hedef dışı avın bir kısmı ticari olarak değerlendirilebilir. Av aracı tarafından alıkonulan ürün aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Cook, 2001).

Toplam av = hedef av + hedef dışı av

Hedef dışı av = tesadüfi av + ıskarta

Konuyla ilgili tanımlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Toplam av: Avcılık esnasında yakalanmış hayvansal organizmaların tamamı.

Hedef av: Balıkçılar tarafından öncelikle elde edilmesi amaçlanan türler.

Hedef dışı av: Toplam avın hedef dışı olarak elde edilen kısmı.

Tesadüfi av: Hedef dışı olarak avlanan ve ticari olarak değerlendirilen türler.

Iskarta: Avcılık esnasında yakalanmış organik materyal veya hayvansal organizmaların herhangi bir sebepten dolayı güverteye alınmadan dökülen veya güverteye alındıktan sonra denize atılan avın miktarıdır.

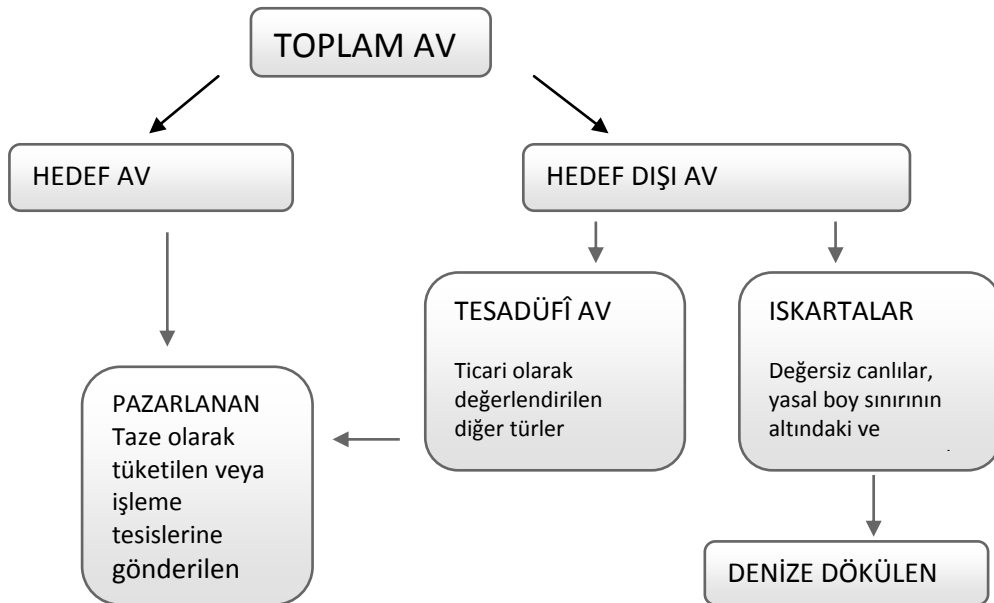
Iskarta oranı: Iskarta av miktarının toplam av miktarına oranı

Salıverilen (slipped) av: Güverteye alınmadan (genellikle gırgır balıkçılığında) denize bırakılan avdır, ıskarta olarak değerlendirilmeli fakat tahmin edilmesi güçtür.

Değersiz (trash) balıklar: Genellikle trol avcılığında elde edilen ticari olmayan veya düşük ticari değere sahip balıklardır. Değersiz balıklar ıskarta edilir veya kültür balıkçılığında yem olarak kullanılır.

Atıklar: Ölü olarak yakalanan organik materyaller (cansız midyeler, mercanlar, bitkiler vs.) ve organik olmayan materyaller için kullanılır (Kelleher, 2005).

Bir balıkçılık operasyonunda elde edilen ürünün ticari olarak değerlendirilmesi sürecinde belirleyici olan faktörler Şekil 5'te görülmektedir.



Şekil 5. Balıkçılık operasyonlarında elde edilen ürünün bileşenleri.

1.1.2. İstenmeyen (Hedef Dışı) Avın Nedenleri

Hedef dışı avın başlıca sebebi; ekonomik baskıdan dolayı aşırı sömürme ve kullanılan av araçlarının yetersiz seçiciliğidir. Su ürünleri avcılığında çok çeşitli av araçları kullanılmaktadır ve her av aracının kendine özgü avlanma özellikleri vardır. Trol ağları yapısı itibariyle ağ gözü açıklığı tarafından kontrol edilen seçiciliğiyle canlıların bir kısmı ağ gözlerinden kaçarken, bir kısmı da vücut şekilleri ve büyüklüklerine göre yakalayan bir filtre gibi görünse de, bu yakalama aralığının kontrol edilme derecesi kaçınılmaz olarak yetersiz olabilmektedir. İskarta avın altında yatan sebep av aracının farklı şekil ve büyüklükte birçok canlının bulunduğu alanda her türe ayrı ayrı seçicilik özelliği gösterememesinden kaynaklanmaktadır. Büyük sürüler oluşturan balıkların (istavrit, hamsi, palamut, ringa, vs.) avcılığı balıkçıların tek bir türü avlamaya olanak sağlarken birçok sürü karışık türlerden meydana gelmektedir. Bu da operasyon esnasında çok sayıda farklı türün av aracı tarafından alı konulmasına neden olmaktadır. Özellikle demersal balıkların avcılığında çok sayıda tür bir operasyonda yakalanmaktadır. Tür sayısına ılıman sularda düzinelere rastlanırken, tropik sularda ise yüzlercesiyle karşılaşılmaktadır. Bu tip durumlarda birçok değersiz balık yakalanıp ıskarta edilmektedir. Böyle bir operasyonda hedef dışı elde edilmiş değersiz balıkların denizlere atılması ıskartanın çok büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Genel olarak ıskarta balıklardan oluşmasına karşın bazen deniz kuşlarının, kaplumbağaların ve deniz memelilerinin de atılması söz konusu olabilmektedir (Cook, 2001).

Birçok av aracı seçicilik konusunda mükemmel değildir ve küçük boydaki bireyleri alıkoyabilir. Örneğin troller minimum boy yasağının altındaki bireyleri de güverteye alınmasına olanak sağlar. Bu canlılar yasalar gereği satılamaz ve ıskarta edilir. Ticari değere sahip balıkların küçük boydaki bireylerinin yasal sebeplerden dolayı denize dökülmesi ıskartanın yine en önemli bileşenlerinden görülmektedir. Örneğin solungaç ağlarıyla yakalanan bazı balıkların karaya çıkarılması da ekonomik olmayabilmektedir. Balıkların çok uzun süre denizde kaldıklarından et kalitelerinin bozulduğu veya zarar gördüğü için ticari değeri olsun olmasın ıskarta edildiği de bildirilmiştir (Cook, 2001).

Bu durum hem kaynakların verimsiz ve savurgan kullanılmasına hem de hedef olsun olmasın tüm canlıların doğadaki bolluğunun azalmasına yol açmaktadır. Memeliler, kaplumbağalar, kuşlar, balıklar bazen de nesli tükenme tehlikesi altında olan canlılar balıkçılık faaliyetler esnasında istemeden alıkonulmaktadır. Hedef dışı yakalanan canlıların büyük bir kısmı denize atılmaktadır. Minimum avlanabilir boy yasağı ve avcılık kotaları

gibi uygulanan bazı düzenlemeler kasıtlı olmaksızın ıskartanın artmasına neden olabilir. Denize dökülen canlıların neredeyse tamamı ölmektedir. Bununla birlikte atılan materyal çürükçül beslenen organizmalar için besin olmakta ve bu canlıların bolluğunu arttırmaktadır (Cook, 2001).

1.1.3. Dünya Balıkçılık Faaliyetlerindeki İskarta Miktarları

Dünya genelinde ıskarta oranlarına bakıldığında karides trolü ve dip trolünün ıskarta oranlarının diğer avcılık türlerine göre yüksek oranda olduğu görülmektedir (Tablo 1). Toplam karaya çıkarılmış ürünün % 22'sini, toplam küresel ıskartanın yaklaşık olarak % 50'sini karides ve dip trolü avcılığı oluşturmaktadır. Küçük ölçekli balıkçılık faaliyetlerinden meydana gelen ıskarta miktarı ise toplam ıskartanın % 11'i kadardır. Gırgır ağları ve orta su trolü ağlarının ıskarta oranları ise sırasıyla ortalama % 1,2 ve % 3,4 olarak bildirilmiştir (Kelleher, 2005).

Tablo 1. Dünyada değişik av araçlarıyla elde edilen ıskarta oranları (Kelleher, 2005).

Balıkçılık	Pazarlanan miktar (ton)	İskarta (ton)	Ortalama İskarta (%)	İskarta aralığı (%)
Karides trolü	1 126 267	1 865 064	62,3	0-96
Dip trolü	16 050 978	1 704 107	9,6	0,5-83
Parakete (orkinos vb.)	1 403 591	560 481	28,5	0-40
Orkinos gırgırı	2 673 378	144 152	5,1	0,4-10
Orta su trolü	4 133 203	147 126	3,4	0-56
Tuzaklar	240 551	72 472	23,2	0-61
Direçler	165 660	65 373	28,3	9-60
Gırgır	3 882 885	48 852	1,2	0-27
Dip paraketeleri	581 560	47 257	7,5	0,5-57
Solungaç ağları	3 350 299	29 004	0,5	0-66
Oltalar	155 211	3 149	2	0-7
Elle toplama	1 134 432	1 671	0,1	0-1
Zoka (kalamar, sübye)	960 432	1 601	0,1	0-1

1.1.4. Ükelere Göre Karaya Çıkartılan Ürün ve İskarta Miktarları

FAO, 1994 yılında deniz balıkçılığındaki küresel ıskarta konusunda yıllık olarak 27 milyon ton ya da küresel avın yaklaşık % 27'sinin ıskarta edildiğini belirten bir tahmin raporu yayınlamıştır (Alverson ve ark., 1994). İlk rapor, küresel ıskarta tahmininin önemini ortaya koyan ve tahmin aralığının çok geniş olması nedeniyle (17,9-39,5 milyon ton) kesin bir tahmin yapılmasının zorluğunu gösteren önemli bir başarı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle, Alverson'un tespiti bilim dünyasını ıskarta probleminin büyüklüğüne

odaklayarak küresel ıskartanın azaltılmasına yardımcı olduğu düşünülmektedir (Mamal, 2006).

Tablo 2. Dünyada avcılık yoluyla elde edilen ıskarta oranları (Kelleher, 2005).

Ülkeler	Karaya çıkarılan	Iskarta	Oran (%)
ABD	3 344 438	927599	21,7
Arjantin	622 964	109000	14,9
Brezilya	480 574	54892	10,3
Çin	14 777 934	74261	0,5
Fransa	729 517	194268	21,0
Fas	924 450	222457	19,4
İzlanda	1 969 672	45564	2,3
Japonya	6 491 001	918436	12,4
Malezya	1 027 276	10377	1,0
Meksika	541 423	137873	20,3
Norveç	251 6350	102611	3,9
Peru	10 291 633	350215	3,3
Tayland	2 752 878	27807	1,0
Türkiye	282 150	279	0,5
Şili	4 360 251	89155	2,0
Vietnam	3 547 346	17826	0,5

Iskarta sorunu birçok olay veya problemlerle iç içe durmaktadır. Bunlar; Toplumsal veya etik sorunlar, balıkçılık yönetimindeki problemler, denizel ya da tatlı su ekosistemine etkileri, teknik ve ekonomik meseleler olarak sıralanabilir. Iskarta problemi doğal kaynakların ziyan edilmesi olarak görülmekte ve denizel kaynakların sürdürülebilir yönetimine ters etki etmektedir. Balıkçılık yönetimindeki en önemli sorun ise hali hazırda ıskarta oranını azaltacak av araçlarının tasarımının ve bunların balıkçılıkta uygulanmasının zorluğu olarak görülmektedir. Piyasa talebi ile düşük değerdeki balıklarında ticari olarak kullanılması ve seçicilik problemleri teknik açıdan giderilmesi zor durum olarak ifade edilmektedir. Başta birleşmiş milletler olmak üzere birçok uluslar arası topluluk ıskarta oranının, ekolojiye etkilerini ortaya koymak ve azaltmak için bir takım önlemler almaya çalışmaktadır. Birleşmiş milletler çok yönlü anlaşmalar ve eylem planı oluşturmuş ve diğer organizasyonları bu oluşuma davet etmektedir (Kelleher, 2005).

1.2. Önceki Çalışmalar

Türkiye sularında kullanılan gırgır ve dip trolü ağlarında hedef dışı av kompozisyonlarını araştıran çalışmalar oldukça azdır.

Doğu Karadeniz’de direç ile deniz salyangozu avcılığının kıyı ekosisteme etkisi çalışılmıştır. Hedef tür *Rapana thomasi*, hedef dışı türler bivalvia 6 tür, gastropoda 3 tür, crustacea 5 tür, amphipoda 3 tür, polychaete 3 tür, plathelminths 1 tür, algler 5 tür ve balıklar 9 tür olarak belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1997).

Türkiye geleneksel trol avcılığında trol ağlarında ikili ızgara sistemleri kullanarak ticari olmayan tür oranının azaltılması çalışılmış ve barbunya birinci ve ikinci sistemde sırasıyla % 50,1 ve % 43,14 ile en çok yakalanan tür olmuştur. Bu tür çalışmalarda, sualtı kameraları ve ızgara sensörlerinin kullanımı ızgara seçiciliğinin geliştirilmesi için yararlı olacağı bildirilmiştir (Aydın, 2005).

İzmir körfezinde sürüklenme av araçları grubunda yer alan algarna takımlarının av kompozisyonu üzerine yapılan bir çalışmada 21 türün yakalandığı tespit edilmiş ve yapılan sualtı gözlem çalışmalarında algarna takımının çamur zeminlerde uygulandığında dip yapısına ve bentik faunaya tahrip edici zararının gözlenmediği bildirilmiştir (Aydın, ve ark., 2005).

Özbilgin ve ark. (2006) yapmış oldukları çalışmada İzmir körfezinde geleneksel dip trolü ağıyla yapılan çalışmada, % 37 oranında ıskarta av ve ticari değere sahip türlerden barbuyanın % 5’inin, bakalyaronun % 92’sinin, kırma mercanın % 32’sinin ve yabancı mercanın % 33’nün en küçük yakalama boyunun altında olduğu ifade edilmiştir.

Taşucu Körfezi’nde (Doğu Akdeniz) karides trollerinde hedef dışı av miktarının tespitine çalışılmıştır. Denemeler, 44 mm torba ağ göz açıklığına sahip 400 göz geleneksel karides trol ağı kullanan üç farklı karides trol teknesi ile gerçekleştirilmiştir. Toplam 32 adet trol örneklemesinin 118,5 (% 6) kg’ını hedef av, 317 (% 17) kg’ını tesadüfi ve 1,420 (% 77) kg’ını ıskarta ürünün oluşturduğu bildirilmiştir (Soykan ve ark., 2006).

Sinop iç limanda yapılan bir araştırmada, barbunya (*Mullus barbatus ponticus*), istavrit (*Trachurus trachurus*), mezgit (*Gadus merlangus euxinus*) ve izmarit (*Spicara smaris*) avcılığında kullanılan tor ağı gözü açıklığı 36 mm olan fanyalı monofilament ve multifilament ile sade multifilament dip uzatma ağları kullanılmıştır. Deneme süresince her bir ağ ile yapılan 9ar operasyonda farklı ağlarla avlanan hedef dışı türlerin av miktarlarının büyük değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Özdemir ve ark., 2005).

Çanakkale bölgesinde faaliyet gösteren gırgır teknelerinde hedef dışı ürün çalışmasında toplam 33 tür balık ve 1 tür yumuşakça yakalanmıştır. Hedef türler 9, tesadüfi türler 7 ve ıskarta olarak 18 tür yakalanmıştır. Toplam av miktarının % 74,73 hedef türler, % 0,17 tesadüfi türler ve % 25,11'ini ıskarta türler şeklinde tespit edilmiştir (Ayyıldız, 2006).

Doğu Karadeniz gırgır tekneleri ile yapılan çalışmada toplam 18 tür balık yakalanmış, hedef türler 2, tesadüfi türler 8 ve ıskarta 8 tür olarak belirlenmiştir. Ortalama olarak av miktarının % 91,09'unu hedef, % 7,89'unu tesadüfi ve % 1,02'ini ıskarta türler oluşturduğu gözlemlenmiştir (Şahin ve ark., 2008).

2005-2006 av sezonunda Karadeniz'de dip trol ağlarında toplam avın bileşenleri belirlenmeye çalışılmış, 9 adet trol çekimi yapılmış ve araştırmada hedef tür olarak 420kg barbunya, 84 kg mezigit ve 136 kg kalkan yakalanırken, yan ürün olarak istavrit, çinekop, tirs ve kayabalığı sırasıyla 700, 300, 60 ve 80 kg yakalanmıştır. ıskarta türlerden toplam 1232 kg küçük balık ve 74 adet vatoz balığının avlanarak denize döküldüğü bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2006)

Mamal (2006), Mersin – Anamur bölgeleri arasında dip trolü ile avcılıkta hedef dışı ve ıskarta avların belirlenmesi isimli araştırmasında, hedef olarak 6 türün yakalandığı, örneklemeler sonucunda 20 türün hedef dışı av olarak belirlendiği, 26 türün ise ıskarta olarak denize atıldığını tespit etmiştir. Toplam avın % 44,31'i hedef dışı av, % 44,08'i hedef av ve % 11,6'sı ıskarta av olduğunu bildirmiştir.

Ocak 2003-Mart 2004 dönemleri arasında karides algarnasıyla gerçekleştirilen bir çalışmada tüm dönemler dikkate alındığında algarna ile avlanan karidesin (hedef av) oranın yaklaşık % 50, tesadüfi avın % 30, ıskarta avın % 20 olarak saptanmıştır (Yazıcı ve ark., 2006).

Güney Afrika'nın batı ve güney sahillerinde ticari faaliyet gösteren trol tekneleri ile 1996-2000 yılları arasında sürdürülen çalışmada yıllık ıskarta oranının batı sahillerinde 9000-10000 ton, güney sahillerinde ise 17000-25000 ton arasında değiştiği saptanmıştır (Walmsley ve ark., 2007).

Amerika Birleşik Devletlerinde 2002 yılında 3,7 milyon ton balık pazara sunulmak için karaya çıkarılırken, 1,06 milyon ton balığın ıskarta edildiği ve bu oranın (% 28) dünyadaki en yüksek seviye olduğu rapor edilmiştir (Harrington ve ark., 2005).

Kuzey Doğu Atlantik'te karides trollerinin 1982-1998 yılları arasında yıllık ıskarta oranlarının 318 ton ile 3027 ton arasında değiştiği ve yıllık ortalamanın 761 ton olduğu hesaplanmıştır (Stratoudakis ve ark., 2001).

Sanchez ve ark. (2004) kuzey batı Akdeniz'de 1995-1999 yılları arasında dip trolü ile yürütmüş oldukları çalışmada elde edilen toplam avın 1/3' ünün ıskarta edildiğini, istatistikî analizler sonucunda derinliğin hedef tür ve ıskarta oranlarında belirleyici bir etken olduğunu ortaya koymuşlardır.

1993-2002 yılları arasında İrlanda sularında dip balıkçılığındaki ıskarta oranının ilk kez belirlendiği çalışmada 225 örnekleme yapılmış, İskoç trol ve gırgır avcılığında ıskarta oranının 1/4, bim trollerinde 2/3 ve diğer trol filolarında ise % 20-60 olduğunu ıskarta balıkların çoğunlukla eşeyssel olgunluğa ulaşmamış bireylerden oluştuğu bildirilmiştir (Borges ve ark., 2005)

Hint okyanusunda orkinos gırgırlarının tesadüfi av oranları belirlenmeye çalışılmış, toplam 108 operasyon yapılmış, 40'ın üzerinde canlı ve deniz memelilerin yakalandığı operasyonlarda 1000 ton hedef türe karşılık 46,1 ton tesadüfi canlının elde edildiği bildirilmiştir (Romanov, 2000).

Güney Portekiz kıyılarında demersal gırgır avcılığında tesadüfi av oranını azaltmak için kullanılan Bycatch azaltıcı araçların (BRD), istenmeyen türlerin avcılığını azalttığı, ayıklama işleminde zaman kazandırdığı ayrıca tekne depolama kapasitesine ve avlanılabilir boy altındaki canlıların ağdan kurtulmasına imkan sağlayarak, popülasyonlar üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Goncalves ve ark., 2008) .

Abu Qir Körfezinde gerçekleştirilen bir çalışmada gırgır avcılığının gündüz ve gece av verimi ve kompozisyonu araştırılmış, çalışmalar sonucunda gündüz avcılığının daha verimli olmasının yanı sıra, birçok ekonomik türün korunması amacıyla avcılığın kıyısız alandan ziyade açık sularda yapılması gerektiği bildirilmiştir (Haweet, 2001).

Kuzey doğu Atlantik okyanusunda 1995-1997 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmada; dip trolü av aracıyla yapılan örneklemelemlerde 8 türün pazarlandığı, 1 türün hem pazarlanıp hem de ıskarta edildiği ve 43 değersiz türün ise ıskarta edildiği bildirilmiştir. Örneklemelemlerde ortalama ıskarta oranı ağırlıkça % 48,5 olarak tespit edilmiştir (Allain ve ark., 2002).

İyon denizinde 1995-1998 yılları arasında ticari avcılık yapan dip trolü gemilerinde yapılan gözlemler sonucunda toplam avın yaklaşık % 44'ünün ıskarta edildiği, ıskarta

edilen canlıların büyük bir kısmını balıkların oluşturduğu ve yıllık ıskarta miktarının 13.500 ile 22.000 ton arasında değiştiği bildirilmiştir (Machias ve ark., 2001).

Bu bağlamda yapılan alışma Karadeniz’de avcılık faaliyetlerinde yoğun olarak kullanılan gırgır ve trol ağlarından kaynaklanan hedef dışı av ve ıskarta oranlarının belirlenmesi yönünde bir ilk olup, literatürdeki boşluğun doldurulması amaçlanmıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışma boyunca Doğu Karadeniz bölgesinde gırgır, Orta Karadeniz’de Sinop ve Batı Karadeniz’in Sakarya Karasu bölgelerinde balıkçılık faaliyetlerini sürdüren dip trolü balıkçı gemilerine çıkılarak örnekleme yapılmıştır.

2.1.1. Örneklemede Kullanılan Balıkçı Gemileri ve Teknik Özellikleri

2.1.1.1. Gırgır gemileri

Örnekleme süresince Doğu Karadeniz Bölgesi’nde faaliyet gösteren iki adet gırgır gemisinden faydalanılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Örneklemede kullanılan gırgır gemileri ve teknik özellikleri.

	G1	G2
Boy	48 m	40 m
Motor gücü	2 x 750 HP yan motorlar 1500 HP ana motor	2 x 500 HP yan motorlar 1000 HP ana motor
Irgat ve makara	Hidrolik ve elektrikli	Hidrolik
Jeneratör	2’şer adet 112 KW 1 adet 246 KW	1 adet 114 KW, 1 adet 30 KW
Echo-sounder	1200 w 1 adet, 1000 w 1 adet	1200 w 2 adet, 1000 w 1 adet
Sonar	10000 m 360 ⁰ , 1000 m 180 ⁰	3000 m 360 ⁰
Su Üstü radarı	Arpa radar	Arpa radar
VHF telsiz	Var	Var
GPS, Cayro pusula	Var	Var
Akıntı ölçer	Var	Var
Buz makinesi	Var	Var
Personel sayısı	24	22

G1: 1’ nolu gırgır gemisi, G2: 2’ nolu gırgır gemisi

2.1.1.2. Dip Trolü Gemileri

Dip trolü örnekleme Karasu ve Sinop limanına kayıtlı üç adet balıkçı gemisi ile yapılmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Örneklemede kullanılan trol gemileri ve teknik özellikleri.

	T1	T2	T3
Boy	12 m	14 m	21 m
Motor gücü	130 Hp	130 Hp	400 Hp
Irgat sistemleri	Mekanik	Mekanik	Mekanik
Jeneratör	Yok	Yok	25 Kw
Echo-sounder	Yok	400 W	1000 W
Su Üstü radarı	48 mil	Yok	64 mil
Kısa mesafe telsiz	Var	Var	Var
GPS	Var	Var	Var
Personel sayısı	3	4	5

T1: 1' nolu trol gemisi, T2: 2' nolu trol gemisi, T3: 3' nolu trol gemisi

2.1.2 Çalışmalarda Kullanılan Ağlar ve Teknik Özellikleri

Üç farklı istasyonda iki farklı av aracı ile yapılan örnekleme esnasında tekne büyüklüğüne göre her balıkçı teknesinin kullandığı ağların boyutları ve ağ göz açıklıkları hedef türe göre farklılık göstermektedir.

2.1.2.1. Gırgır Ağları ve Teknik Özellikleri

İki farklı gırgır gemisiyle yapılan operasyonlarda hedef türe göre kullanılan gırgır ağların boyutları ve göz açıklıkları Tablo 5' te verilmiştir.

Tablo 5. Gırgır ağlarının boyutları ve ağ gözü açıklıkları

	Hamsi gırgırı		İstavrit gırgırı		Palamut gırgırı
	G1	G2	G1	G2	G1
Boy (kulaç)	700	700	700	640	750
Derinlik (kulaç)	90	85	90	90	90
Ağ göz açıklığı (mm)	6	6	14-16	14-16	27

2.1.2.2 Trol Ağları ve Teknik Özellikleri

Örneklemelelerde aynı tipte üç farklı boyutta trol ağı kullanılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Trol ağlarının boyutları ve ağ gözü açıklıkları

	T1	T2	T3
Boy (kulaç)	16	14	21
Ağız yüksekliği (m)	0,7	0,7	1
Torba göz açıklığı (mm)	16	18	22
Torba boyu ve göz sayısı	2,5 kulaç X 300 göz	2 kulaç X 300 göz	2,5 kulaç X 300 göz

2.2. Metot

Çalışma Karadeniz’de 2009-2010 av sezonunda her av aracı için seçilen üç istasyonda gerçekleştirilmiştir (Şekil 6.). Rize ilinden Gürcistan sınırına kadar olan bölgede ticari olarak avcılık yapan gırgır teknelerinin operasyonları, Sinop ve Sakarya-Karasu bölgesinde ise dip trolü teknelerinin operasyonları örneklenmiştir. Her av aracı ile yapılan örneklemelelerde hedef türlerin miktarları 3 kasa tartılıp ortalaması tüm avlanan miktar ile oranlanarak, üç kasadan az olan türlerin ise tamamı tartılarak elde edilmiştir.



Şekil 6. Çalışma sahası

Gırgır tekneleri ile 18 m' den 1200 m derinliğe kadar 21 operasyon gerçekleştirilmiştir (Ek-1). Hedef türler hamsi, istavrit ve palamuttur. Çaçanın ıskarta miktarları tespit edilirken, total avın fazla miktarlarda oluşu nedeniyle kasalanmış balıklardan en az 5 kasa alınıp tartılmış içerisindeki çaça miktarı oransal olarak belirlenmiş ve tamamına uygulanmıştır (Şekil 7). Diğer tesadüfî ve ıskarta türler belirlenirken, en az 30 kasa hedef türün kasalanma işlemi sırasında tayfalardan da yardım alarak hedef dışı türlerin seçim işlemleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 7. Gırgır operasyonları örneklemeleri.

Dip trolü tekneleri ile 7-118 m derinlikleri arasında yapılan 21 operasyonda hedef türler barbunya ve mezgittir (Ek-2). Dip trolü örneklemelerinde operasyon sonunda güverteye çekilen toplam av kasalanmadan önce içerisindeki ıskarta türler seçilerek elde edilen örneklerden biyometrik ölçümler yapılmıştır (Şekil 8). Hedef ve hedef dışı türlerin toplam ağırlıkları belirlenirken üç kasadan az olan balıkların tamamı, fazla olanlardan ise üç kasa tartılmış ve ortalaması toplam kasa sayısı ile çarpılarak hesaplanmıştır.



Şekil 8. Dip trolü operasyonları örneklemeleri.

Bir kasadan fazla her türden alt örnekleme yapılmış, az olanların ise tamamı Karasu, Sinop, Rize, Hopa, limalarına ve laboratuara getirilerek incelenmiştir. 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtasıyla ve 0.01 gr hassasiyetli elektronik terazi ile (KERN KB 2400-2N) ölçümler yapılarak yakalanan bireylerin maksimum, minimum, ortalama boy ve ağırlıkları belirlenerek incelenmiştir.

Toplam avın bileşenleri;

$$C = P + I$$

C: Toplam av

P: Pazarlanan av (Karaya çıkarılan av)

I: Iskarta av.

Toplam av içerisindeki iskarta miktarı:

$I = C - P$ bağıntısından yararlanarak tespit edilmiştir (Davies ve ark., 2009). Tüm operasyonlar dikkate alınarak iskarta oranları aşağıdaki bağlantıdan yararlanarak belirlenmiştir. Iskarta oranı (r);

$$r = \frac{\sum_{i=0}^n I_i}{\sum_{i=0}^n C_i}$$

şeklinde hesaplanmıştır (Yimmin, 2002; Walmsley ve ark., 2007).

Gırgır için birim zamandaki av (CPUE); av sahasında balığın aranmaya başladığı andan operasyonun bittiği ana kadar geçen süre, trol için ağı denize bırakılmasından torbanın güverteye alınmasına kadar geçen süre dikkate alınarak hesaplanarak standardize edilmiştir (Ricker, 1978; King, 1995).

Örnekleme sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde PRIMER 5 programından yararlanılarak iskarta türler üzerinden benzerlik (cluster) ve çok boyutlu ölçeklendirme (MDS) analizi gerçekleştirilmiştir. Operasyonlar arasındaki benzerlik Bray-Curtis katsayısı kullanılarak belirlenmiştir.

Bray-Curtis katsayısı:

$$S'_{il} = 100 \left\{ \frac{\sum_{j=1}^n |Y_{ij} - Y_{lj}|}{\sum_{j=1}^n |Y_{ij} + Y_{lj}|} \right\}$$

Burada Y_{ij} ve Y_{lj} , j türlerinin sırasıyla i ve l çekimlerinde elde edilen av miktarı.

Multi Dimensional Scale (Çok boyutlu ölçek) Bray – Curtis benzerlik matrisi ile yapılmıştır. Benzerlik analizleri sonucunda ortaya çıkan gruplar arasındaki farkların belirlenmesi amacıyla hesaplanan CPUE miktarları üzerinden Mann-Whitney ve Kruskal-Wallis H testleri yapılmıştır.

Her av aracıyla yapılan operasyonların ekolojik kullanım verimliliği (EKV) (Alverson ve Hughes, 1996) hesaplanmış ve av araçlarının ekosisteme olan etkileri değerlendirilmiştir.

$$EKV = \frac{\text{Pazarlanan av}}{\text{Pazarlanan} + \text{Iskarta av}}$$

3. BULGULAR

3.1. Gırgır Operasyonlarında Hedef ve Hedef Dışı Türler

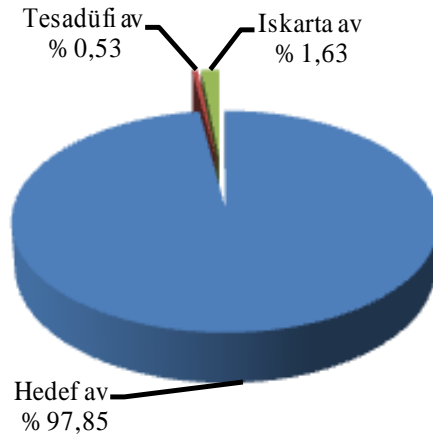
Doğu Karadeniz’de Rize ilinden Gürcistan sınırına kadar olan bölgede gırgır ağları ile yapılan operasyonlarda elde edilen biyokütle hedef, hedef dışı ve ıskarta av olmak üzere üç grupta tasnif edilmiş ve değerlendirilmiştir. Örneklenen 21 operasyondan toplam 26 tür canlı yakalanmıştır. Bunların 3’ü hedef, 9’u tesadüfi ve 23’ü ıskarta olarak gruplandırılmıştır.

Hedef türler: Hamsi (*Engraulis encrasicolus*), istavrit (*Trachurus mediterraneus*) ve palamut (*Sarda sarda*) tür.

Tesadüfi türler: İstavrit (*Trachurus mediterraneus*), palamut (*S. sarda*), mezigit (*Merlangius merlangus euxinus*), çaça (*Sprattus sprattus*), zargana (*Belone belone*), lüfer (*Pomotomus saltatrix*), barbunya (*Mullus barbatus*), tirsi (*Alosa immaculata*) ve kalkandır (*Psetta maxima*).

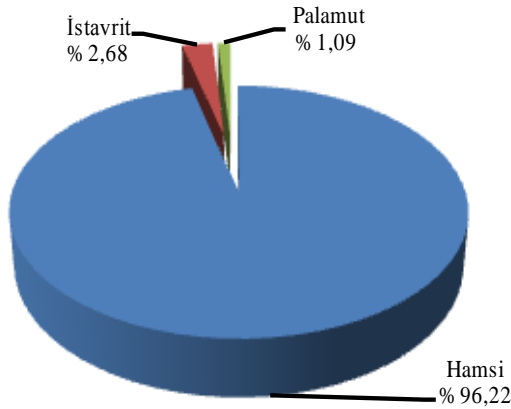
İskarta türler: Kayış (*Ophidion barbatum*), gelincik (*Gaidropsarus mediterraneus*) deniz salyangozu (*Rapana venosa*), tirsi (*Alosa immaculata*), rina (*Dasyatis pastinaca*), köpek balığı (*Squalus acanthias*), çaça (*S. sprattus*), mezigit (*M. merlangus euxinus*), iskorpit (*Scorpaena porcus*), trakonya (*Trachinus draco*), göğebakan (*Uronoscopus scaber*), denizatı (*Hippocampus guttulatus*), deniz iğnesi (*Signatus sp.*), lüfer (*P. saltatrix*), vatoz (*Raja clavata*), istavrit (*T. mediterraneus*), barbunya (*Mullus barbatus*), kayabalığı (*Gobius niger*, *Neogobius melanostomus*), izmarit (*Spicara smaris*), yengeç (*Pachygrapsus marmoratus*), kırlangıç (*Trigla lucerna*) ve dil balığıdır (*Solea nasuta*).

Gırgır ağları ile yapılan örneklemelerde toplam 117.222,27 kg av elde edilmiş olup hedef av 114698,95 kg, tesadüfi av 615,65 kg ve ıskarta avların 1907,65 kg olduğu tespit edilmiş olup yüzde oranları Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9. Gırgır avcılığında hedef, tesadüfi ve iskarta av oranlarının yüzde dağılımı.

Operasyonların 11 tanesinde hamsi, 5 tanesinde istavrit ve geriye kalan 5 tanesinde de palamut hedef tür alınmıştır. Hamsi, istavrit ve palamudun toplam hedef kütle içerisindeki payları sırası ile % 96,22, % 2,68 ve % 1,09 olarak belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Gırgır örneklemelerinin tamamında yakalanan hedef türlerin yüzde oranları

Gırgır ağları ile yakalanan türlerin biyometrik ölçümleri Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. 21 adet gırgır operasyonlarında örneklenen balıkların minimum, maksimum, ortalama boy (cm) ve ağırlıkları (g) (std.sp).

Türler	Boy			Ağırlık			
	N	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
Barbunya (<i>M.barbatus</i>)	23	11,1	19,5	13,8±2,77	8,49	71	29,19±19,88
Çaça (<i>S. sprattus</i>)	188	4,4	10,7	6,36±1,27	0,47	6,3	1,53±0,97
D. Salyangozu (<i>R. venosa</i>)	4	4,5	7,8	5,450±2,34	1,92	87,9	5,82±3,06
Denizatı (<i>H. guttulatus</i>)	2	7,6	7,9	7,75±0,21	2	4,78	3,39±1,97
Deniziğnesi (<i>Signatus sp.</i>)	6	23,4	30,1	25,83±2,43	2,9	6,27	4,17±1,25
Dilbalığı (<i>S. nasuta</i>)	2	17,8	17,1	16±0,99	40	47	43,5±4,95
Gelincik (<i>G.mediterraneus</i>)	6	18,9	21,3	19,8±0,86	38	62	50,33±8,16
Göğebakan (<i>U. scaber</i>)	39	11,6	23	16,22±3,1	22,04	202	64,2±39,13
Hamsi (<i>E. encrasicolus</i>)	967	7,2	14,5	11,77±1,20	2,7	19,13	10,54±2,79
İskorpit (<i>S. porcus</i>)	36	7,9	18,3	12,68±2,86	6,09	121	35,9±26,42
İstavrit (<i>T. mediterraneus</i>)	678	5	26,5	13,69±2,39	1,09	60,81	21,4±9,74
İzmarit (<i>S. smarıs</i>)	12	8	19	12,75±2,94	6	78	22,98±19,36
Kalkan (<i>P. maxima</i>)	2	43,3	53	48,15±6,86	1645	2440	2042,5±562,15
Kayabalığı (<i>G. niger</i> ,	7	11,4	19,7	15,56±3,63	13,15	100,65	56,14±38,59
Kayabalığı (<i>N.melanostomuss</i>)	5	6,7	11,4	9,88±2,12	7,13	12,33	8,79±2,32
Kayış (<i>O. barbatum</i>)	1			16,7			47
Kırlangıç (<i>T. lucerna</i>)	3	15,2	18,1	16,57±1,46	44	66	54,33±11,06
Köpekbalığı (<i>S acanthias</i>)	1			48,7			379
Lüfer (<i>P. saltatrix</i>)	46	10,4	19,7	13,94±2,32	11,78	73	30,18±18,29
Mezgit (<i>M. euxinus</i>)	35	9,4	20,8	14,17±2,36	5,71	42,95	18,01±11,21
Palamut (<i>S. sarda</i>)	268	14	46	34,21±7,07	20,52	923,45	392,93±196,18
Tirsi (<i>A. immaculata</i>)	4	15,1	29,7	22±7,19	26,83	199	100,94±85,89
Trakonya (<i>T. draco</i>)	18	12,1	25,6	16,42±3,78	12,21	128	35,79±29,85
Vatoz (<i>R. clavata</i>)	5	31	74,2	47,74±18,89	174	2698,2	882,93±1068,18
Zargana (<i>B. belone</i>)	4	22,4	35,6	29,58±5,54	14,39	46,31	27,7±14,18

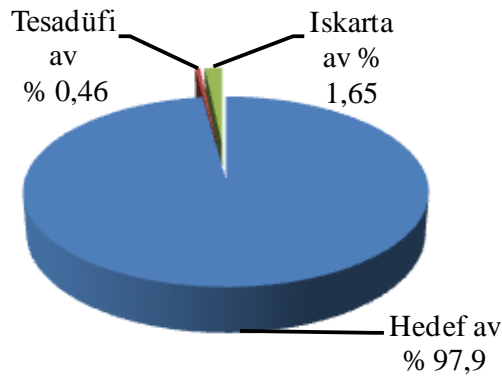
3.1.1. Hedef Tür Hamsi

Hedef tür hamsi olan operasyonlarda hedef, tesadüfi ve ıskarta av olarak tasnif edilmiş türlerin, biyokütleleri, % oranları ve birim zamana düşen av miktarları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Hamsi operasyonlarında elde edilen türlerin miktarları (kg), % oranları ve birim zamandaki ortalama av miktarları (kg/s)

	Türler	Toplam (Kg)	%	Ort. CPUE ± std.sp
Hedef	Hamsi (<i>E. encrasicolus</i>)	110364,6	97,90	1609,631±2442,848
Tesadüfi türler	Barbunya (<i>M.barbatus</i>)	23,82	0,021	0,093±0,115
	Çaça (<i>S. sprattus</i>)	474,52	0,42	30,393±12,958
	Çinekop (<i>P. saltatrix</i>)	3,091	0,003	0,055±0,071
	İstavrit (<i>T. mediterraneus</i>)	6,79	0,006	0,651±0,098
	Kalkan (<i>P. maxima</i>)	4,09	0,004	0,51±0,000
	Palamut (<i>S. sarda</i>)	0,42	0,0004	0,021±0,016
	Tirsi (<i>A. immaculata</i>)	0,6	0,0005	0,106±0,000
	Zargana (<i>B. belone</i>)	0,4	0,0004	0,032±0,01
Iskarta türler	Barbunya (<i>M. barbatus</i>)	2,11	0,002	0,093±0,116
	Çaça (<i>S. sprattus</i>)	1817,51	1,61	30,322±34,409
	Çinekop (<i>P. saltatrix</i>)	0,11	0,0001	0,059±0,045
	Denizati (<i>H. guttulatus</i>)	0,007	0,00001	0,001±0,000
	Dilbalığı (<i>S. nasuta</i>)	0,078	0,00007	0,011±0,009
	Gögebakan (<i>U. scaber</i>)	5,736	0,005	0,146±0,114
	İskorpit (<i>S. pocus</i>)	3,22	0,003	0,076±0,035
	İstavrit (<i>T. mediterraneus</i>)	5,26	0,005	0,197±0,222
	İzmarit (<i>S. smarits</i>)	0,02	0,00002	0,006±0,000
	Kayabalığı (<i>G. niger,N. elanostomus</i>)	0,93	0,0008	0,074±0,041
	Köpekbalığı (<i>S acanthias</i>)	0,38	0,0003	0,143±0,000
	Mezgit (<i>M. merlangus euxinus</i>)	3,74	0,003	0,147±0,121
	Rina (<i>D. pastinaca</i>)	3,11	0,003	0,325±0,000
	Tirsi (<i>A. immaculata</i>)	1,3	0,001	0,019±0,017
	Trakonya (<i>T. draco</i>)	2,19	0,002	0,049±0,039
	Vatoz (<i>R. clavata</i>)	9,81	0,009	0,645±0,006
	Yengeç (<i>P. marmoratus</i>)	0,05	0,00004	0,016±0,000

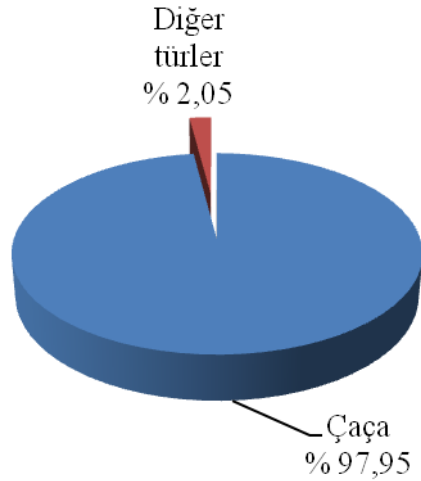
Bu verilere göre hedef av % 97,9 (110364,6 kg), tesadüfi av % 0,46 (513,7 kg) ve iskarta av % 1,65 (1855,6 kg) bulunmuştur (Şekil 11).



Şekil 11. Hamsi operasyonlarında hedef, tesadüfi ve iskarta avın yüzde oranları.

Hamsi operasyonlarında en yüksek oranda elde edilen tesadüfi tür % 0,42 (474,52 kg) ile çaça (*S. sprattus*), en düşük oran ile yakalanan tür ise % 0,0004 ile (0,4 kg) zargana (*B. belone*) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8). Çaça dışında yakalanan tesadüfi canlıların toplam biyokütlesi 39,201 kg ve oranı % 0,053'tür.

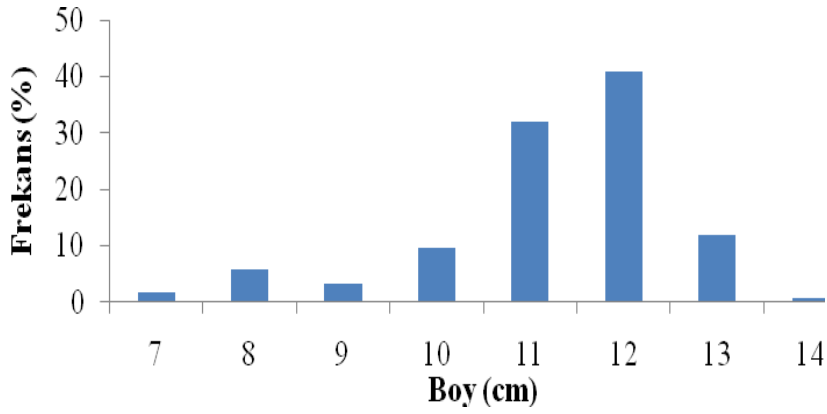
Hamsi operasyonlarında elde edilen 18 ıskarta tür içerisinde en fazla % 1,61'lik oranla (1817,51 kg) çaça, % 0,00001'lik oran (0,007 kg) ile en az denizatı (*H. guttulatus*) tespit edilmiştir. Ticari değere sahip Barbunya, çinekop, istavrit, mezigit ve tirsi balıklarının yasal boy sınırı altındaki bireylerinin ıskarta oranı % 0,0111 (12,524 kg) olarak gözlemlenmiştir. Bentik bölgede yaşayan ticari öneme sahip olmayan türlerin toplam ıskarta oranı % 0,025 (26,82 kg) olarak belirlenmiştir. Hamsi operasyonlarında elde edilen toplam ıskartanın % 97,95'i çaça (1817,51 kg) ve % 2,05'i (38,04 kg) diğer türler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 12).



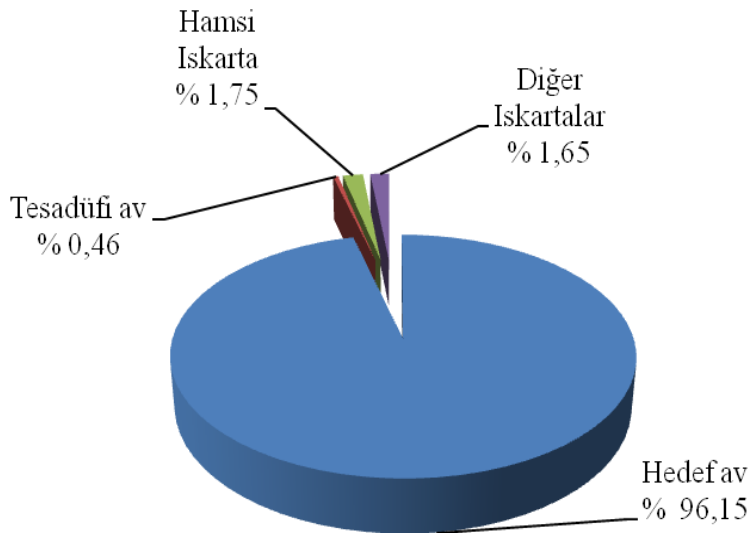
Şekil 12. Hamsi operasyonlarında ıskarta türlerin yüzde dağılımı.

Kurşun yakanın dipile temas etmesinin operasyonlarda yakalanan ticari ve ticari olmayan tür sayısında artışa sebep olduğu tahmin edilmektedir. Kurşun yakanın dipile temas etmediği açık operasyonlarda elde edilen tür sayısı 8, kıyı operasyonlarında ise tür sayısı 20'dir.

Pazara sunulan hedef tür hamsinin avlanabilir boyun (9 cm) altındaki bireylerin oranı % 7,38 ağırlıkça oranı ise % 1,79 (1975,5 kg) olarak hesaplanmış olup hiçbir şekilde ıskarta edilmemiştir (Şekil 13). Bu değerler dikkate alınarak toplam örnek içerisinde hedef tür dahil ıskarta oranları Şekil 14'te verilmiştir.



Şekil 13. Hamsi örneklerinin boy dağılımı.



Şekil 14. Hamsi operasyonlarında hedef türün ıskartası ve diğer av bileşenlerinin yüzde dağılımı.

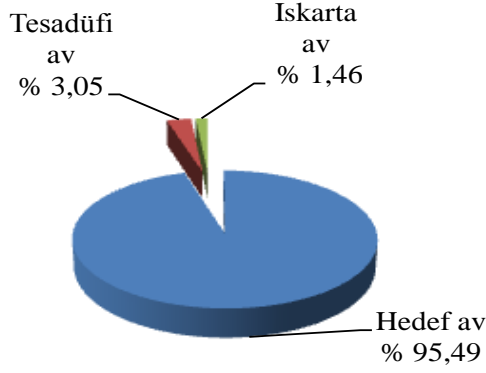
3.1.2. Hedef Tür İstavrit

Hedef türün istavrit olduğu operasyonlarda elde edilen türlerin tasnifi, biyokütleleri, yüzde oranları ve birim zaman başına düşen av miktarları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. İstavrit operasyonlarında elde edilen türlerin biyokütle, yüzde oranları ve birim zamandaki ortalama av miktarları (kg/s).

	Türler	Toplam (Kg)	%	Ort. CPUE ± std.sp
Hedef	İstavrit (<i>T. mediterraneus</i>)	3078,82	95,49	121,715±195,942
Tesadüfi Türler	Barbunya (<i>M.barbatus</i>)	20,17	0,63	0,695±0,578
	Çinekop (<i>P. saltatrix</i>)	14,44	0,45	0,664±0,811
	Kalkan (<i>P. maxima</i>)	0,99	0,03	0,158
	Mezgit (<i>M. euxinus</i>)	40,43	1,25	1,599±1,525
	Palamut (<i>S. sarda</i>)	21,59	0,67	1,141±0,925
	Zargana (<i>B. belone</i>)	0,76	0,02	0,052±0,015
Iskarta Türler	Deniziğnesi (<i>Signatus sp.</i>)	0,025	0,0008	0,005
	Denizatu (<i>H. guttulatus</i>)	0,013	0,0004	0,005
	Dilbalığı (<i>S. nasuta</i>)	0,287	0,009	0,066±0,008
	Göğebakan (<i>U. scaber</i>)	8,94	0,277	1,372±0,168
	Gelincik (<i>G.mediterraneus</i>)	1,56	0,048	0,229±0,040
	İskorpit (<i>S. porcus</i>)	5,108	0,158	0,855±0,057
	İzmarit (<i>S. smarıs</i>)	1,813	0,056	0,329±0,047
	Kayabalığı (<i>G. niger, N. elanostomus</i>)	0,114	0,004	0,023
	Kayış (<i>O. barbatum</i>)	2,207	0,068	0,297±0,021
	Salyangoz (<i>R. venosa</i>)	0,123	0,002	0,001
	Kırlangıç (<i>T. lucerna</i>)	1,65	0,051	0,401±0,106
	Rina (<i>D. pastinaca</i>)	8,54	0,265	1,258±0,178
	Salyangoz (<i>R. venosa</i>)	0,15	0,005	0,024
	Tirsi (<i>A. immaculata</i>)	1,59	0,049	0,225±0,019
	Trakonya (<i>T. draco</i>)	2,845	0,088	0,499±0,066
	Vatoz (<i>R. clavata</i>)	12,12	0,376	2,760±0,600
Yengeç (<i>P. marmoratus</i>)	0,191	0,006	0,031±0,005	

Toplam 3224,348 kg av yakalanmış ve hedef tür istavritin % 95,49 (3078,82 kg), tesadüfi türlerin % 3,05 (98,38 kg) ve ıskarta türlerin % 1,46 (47,151 kg) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 15).

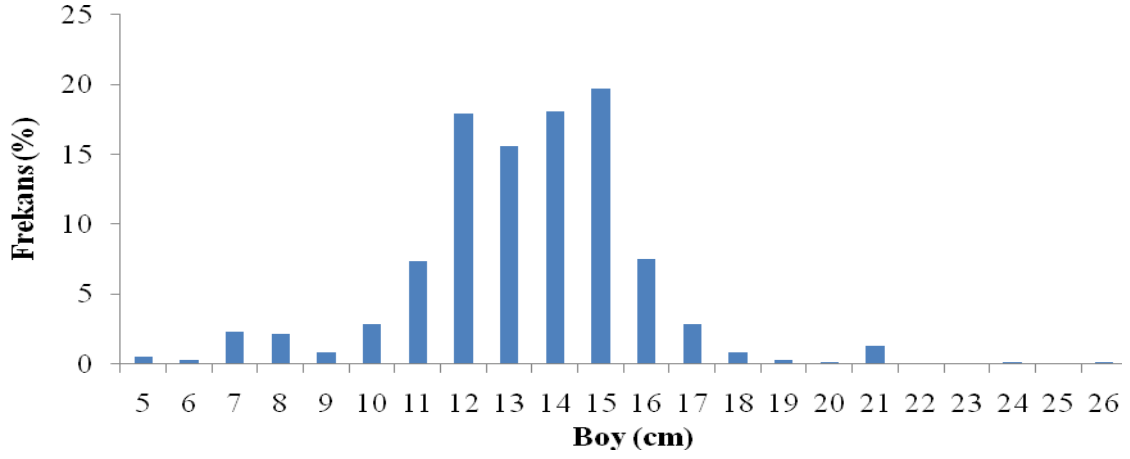


Şekil 15. İstavrit operasyonlarında hedef, tesadüfi ve ıskarta avın yüzde oranları.

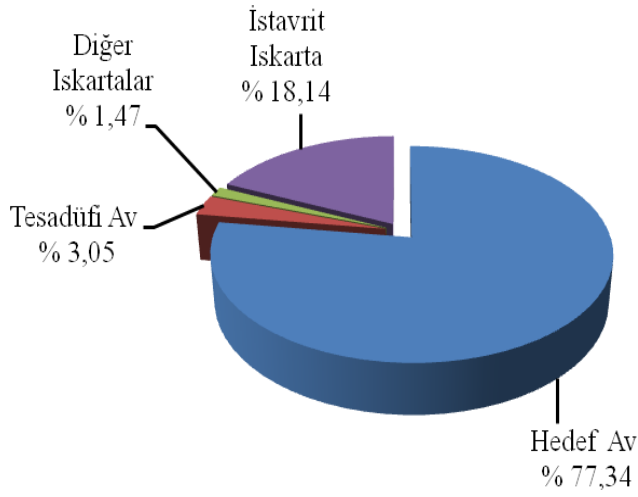
İstavrit operasyonlarında 6 tür tesadüfi canlı elde edilmiş olup en fazla % 1,25' lik (40,43 kg) oranla mezgıt (*M. merlangus euxinus*), en az % 0,02'lik oranla (0,76 kg) zargana (*B. belone*) yakalanmıştır.

İstavrit avcılığında ıskarta edilen 17 tür canlının içerisinde en fazla % 0,376'lık oranla (12,12 kg) vatoz (*R. clavata*) % 0,0004'lük oran (0,013 kg) ile en az denizatının (*H. guttulatus*) denize atıldığı tespit edilmiştir. Hamsi operasyonlarından farklı olarak ticari değere sahip Barbunya, çinekop, istavrit, mezgıt ve tirsi balıklarının yasal boy sınırı altındaki bireylerinin ıskarta edilmediği tespit edilmiştir. İskarta edilen türlerin tamamının bentik bölgede yaşayan canlı organizmalardan oluştuğu gözlemlenmiştir.

Pazarlanan istavrit içerisindeki yasal boy (13 cm) sınırının altındaki bireylerin oranı % 34 ve ağırlıkça oranı % 19 (584,82 kg) olarak hesaplanmıştır (Şekil 16). Belirlenen bu miktarlar ıskarta edilmeyip pazara sunulmuştur. Belirlenen bu oranlar dikkate alındığında toplam ürün içerisindeki av bileşenleri Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 16. İstavrit örneklerinin boy dağılımı



Şekil 17. İstavrit operasyonlarında hedef türün ıskartası ve diğer av bileşenlerinin yüzde dağılımı.

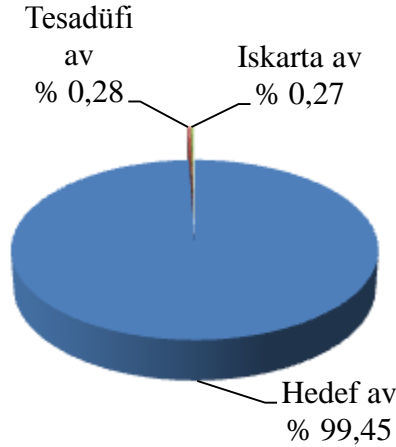
3.1.3. Hedef Tür Palamut

Hedef avın palamut olduğu operasyonlarda elde edilen türlerin tasnifi, biyokütelleri ve yüzde oranları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Palamut operasyonlarında elde edilen türlerin biyokütle ve yüzde oranları.

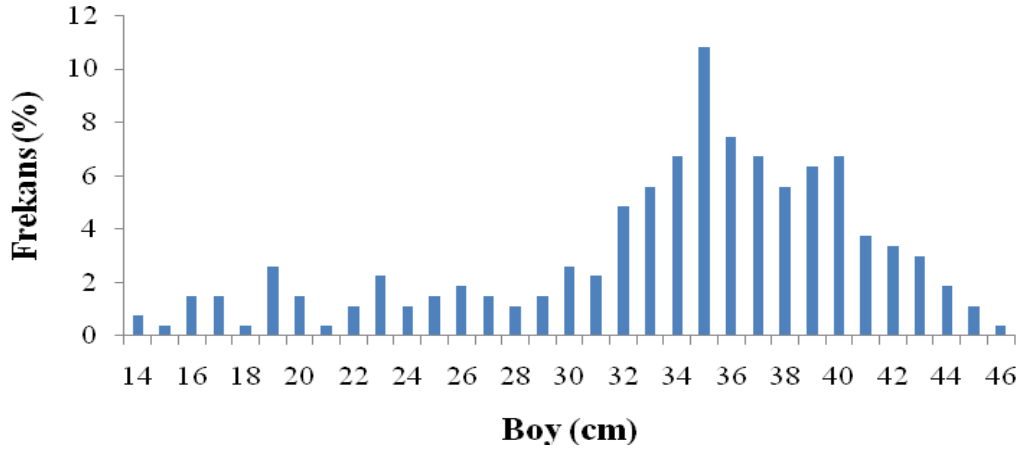
	Türler	Toplam (Kg)	%	CPUE
Hedef Av	Palamut (<i>S. sarda</i>)	1255,51	99,44	219,21
Tesadüfi Türler	Kalkan (<i>P. maxima</i>)	3,56	0,28	0,73
Iskarta Türler	Göğebakan (<i>U. scaber</i>)	0,12	0,01	0,022
	Vatoz (<i>R. clavata</i>)	2,01	0,16	0,46
	Rina (<i>D. pastinaca</i>)	1,2	0,10	0,25

Toplam 1262,51 kg av yakalanmış ve hedef av palamudun % 99,44 (1255,51 kg), tesadüfi av kalkanın % 0,28 (3,56 kg) ve ıskarta avın % 0,27 (3,33 kg) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 18).

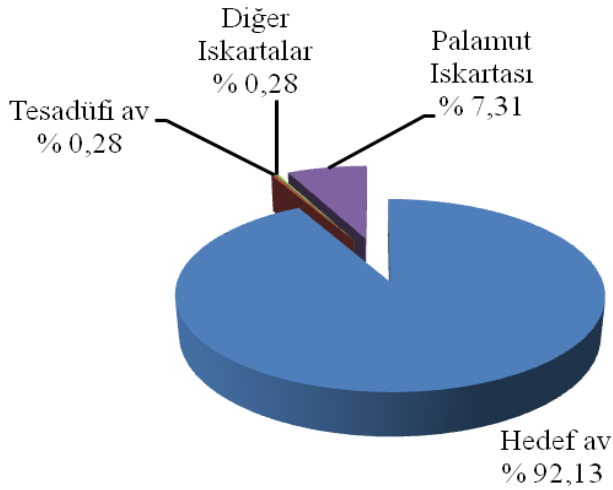


Şekil 18. Palamut örneklemelerinde hedef, tesadüfi ve ıskarta avın % oranları.

Palamut operasyonlarında kullanılan gırgır ağının göz açıklığı 27 mm olduğundan hedef tür haricinde yakalanan türlerin çok az olduğu tespit edilmiştir. Pazara sunulan palamut içerisindeki yasal boy sınırının (25 cm) altında olan bireylerin oranı % 13,28, ağırlıkça oranı ise % 7,35 (92,36 kg) olarak hesaplanmıştır (Şekil 19). Fakat bu miktarlar ıskarta edilmemiştir. Iskarta edilmeyen bu oran ıskarta olarak toplam av içerisinde değerlendirilerek Şekil 20’de verilmiştir.



Şekil 19. Palamut örneklerinin boy dağılımı



Şekil 20. Palamut operasyonlarında hedef türün ıskartası ve diğer av bileşenlerinin yüzde dağılımı.

3.1.4. Gırgır Operasyonlarının Türlerine ve Derinliklere Göre Karşılaştırılması

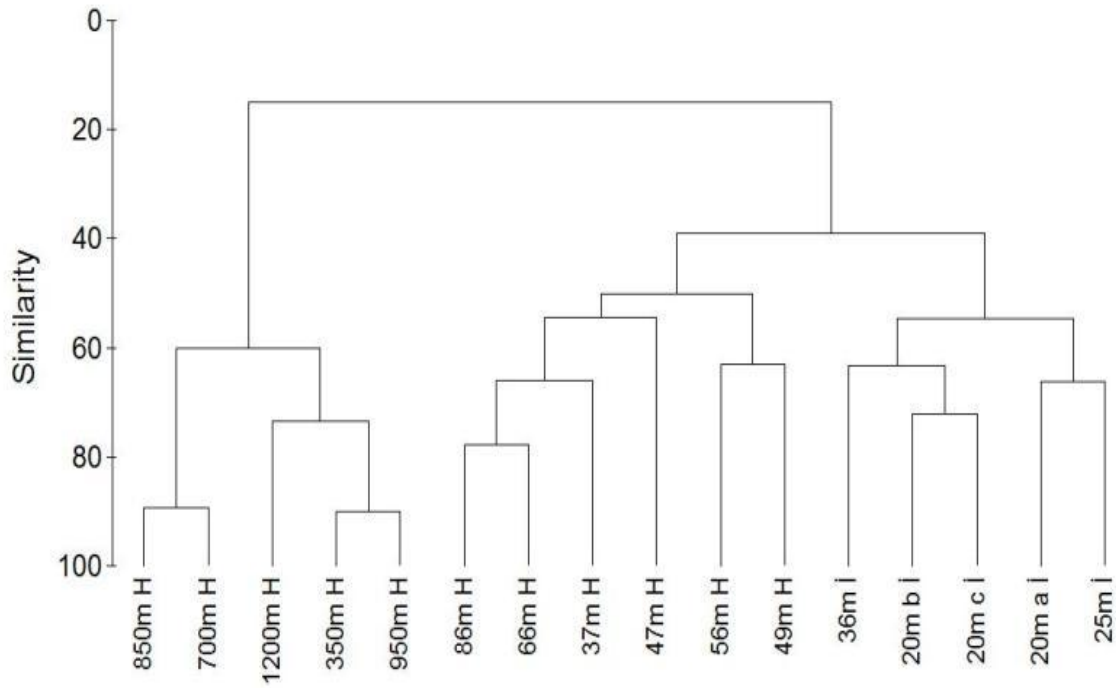
Hamsi, istavrit ve palamut gırgır operasyonlarında türler bazında elde edilen avın CPUE değerleri (Tablo 12, 13, 14) Kruskal Wallis H testi uygulanarak karşılaştırılmış, ve istatistiki açıdan önemli fark olduğu (Kruskal Wallis, $H= 23,27$; $p = 0,00024$) belirlenmiştir. Hedef türlere göre gırgır operasyonları Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılarak palamut gırgırının diğer gırgır operasyonlarından farklı olduğu ($P < 0,01$) tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Hamsi, istavrit ve palamut gırgırlarının ıskarta türlerinin (CPUE) Mann-Whitney *U* testi ile karşılaştırılması.

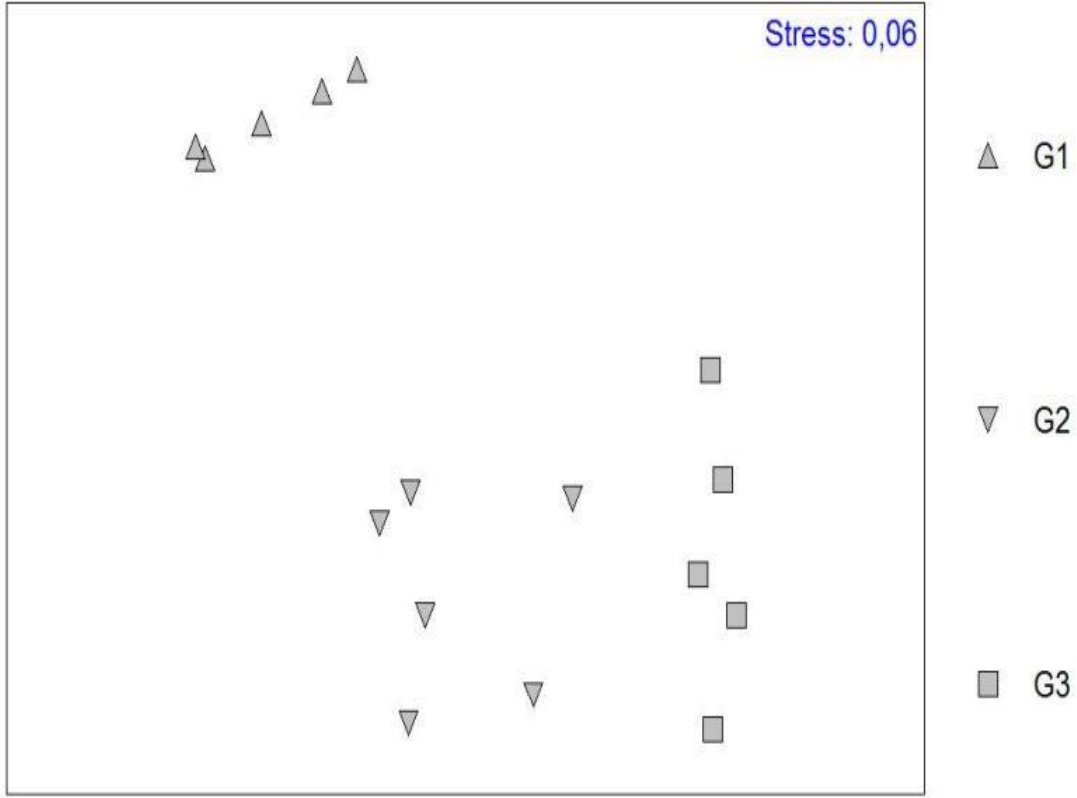
Gruplar	Hamsi Gırgırı	İstavrit Gırgırı	Palamut Gırgırı
Hamsi Gırgırı		0,8569	0,000025*
İstavrit Gırgırı	1		0,000203*
Palamut Gırgırı	0,000076*	0,000610*	

$P < 0,001^*$

Gırgır ağlarının kıyısal ekosistem üzerine etkisini belirlemek amacıyla hedef türün avlanılabilir boyunun altındakilerin tamamı pazara sunulduğu için sadece ıskarta edilen türler üzerinde Primer 5 istatistik programından yararlanılarak Cluster (Bray curtis) ve Multi Dimensional Scaling (çok boyutlu ölçekleme) benzerlik analizi yapılmıştır (Şekil 21, 22).



Şekil 21. Gırgır operasyonların ıskarta miktarlarının (CPUE) benzerlik dendrogramı (Bray-Curtis).



Şekil 22. Gırgır örneklemelerinin ıskarta miktarlarının (CPUE) MDS sınıflandırılması
Grup (G₁): 350-1200 m, grup 2 (G₂): 37-86 m, grup 3 (G₃): 20-36 m.

Cluster ve MDS analizleri ile derinliğin (kıyı ve açık) ıskarta edilen türler üzerinde önemli bir etken olduğunu ve üç farklı derinlik grubun oluştuğu belirlenmiştir. MDS analizinde stres değerinin 0,06 olarak hesaplanmıştır. Stres değerinin 0,01'den küçük olması gruplar arasındaki uyum ilişkisinin iyi olduğunu göstermektedir (Clarke, 1993).

Grup 1'deki (G₁) operasyonlar 350-1200m derinlikte açık denizde, grup 2'deki (G₂) operasyonlar 37-86m derinlikte ve grup 3'teki (G₃) operasyonlar 20-36m derinlikte kıyusal alanda gerçekleştirilmiştir. Örneklemeler sonucunda her derinlik grubunda yapılan operasyonların pazarlanan ve ıskarta miktarları (kg/s) ve tür sayıları tespit edilerek Tablo 12, 13, 14'te verilmiştir.

Tablo 12. Derinlik gruplarından G₁'de pazarlanan ve iskarta edilen canlıların CPUE (kg/s) miktarları ve tür sayıları.

G₁ Pazarlanan						
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	Ortalama±std.sp
Hamsi	1449,431	187,712	285,476	155,401	511,491	517,903±482,128
Çinekop	0,006	0,0112	0,0149	0,014	0,004	0,01±0,004
İstavrit	0,750					0,750
Palamut	0,044	0,029	0,005	0,005		0,021±0,016
Zargan	0,045					0,045
G.toplam	1450,277	187,752	285,497	155,427	511,495	518,089±482,444
Tür sayıları	5	3	3	3	3	3,4±0,8
G₁ Iskarta						
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	Ortalama
Tirsi				0,002		0,002
Denizati		0,001				0,001
İstavrit	0,750	0,043	0,058	0,062	0,415	0,265±0,279
Köpek Bal.	0,143					0,143
Çinekop	0,060	0,070	0,050	0,001	0,003	0,036±0,029
G.toplam	0,953	0,114	0,107	0,065	0,418	0,331±0,335
Tür sayıları	3	3	2	3	2	2,6±0,489

Tablo 13. Derinlik gruplarından G₂'de pazarlanan ve iskarta edilen canlıların CPUE (kg/s) miktarları ve tür sayıları.

G₂ Pazarlanan							
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	6.Opr	Ortalama
Hamsi	2337,972	9058,729	326,489	1069,630	1446,667	876,939	2519,404±2987,610
Barbunya	2,496	0,385					1,441±1,056
Çaça	43,352	17,435					30,394±12,958
Çinekop				0,181		0,157	0,169±0,012
İstavrit	0,553						0,553
Kalkan			0,511				0,511
Tirsi		0,106					0,106
Zargan				0,033	0,019		0,026±0,007
G.Toplam	2384,372	9076,656	326,999	1069,843	1446,686	877,096	2530,275±2993,628
Tür sayıları	4	4	2	3	2	2	2,833±0,898
G₂ Iskarta							
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	6.Opr	Ortalama
Barbunya	0,063	0,028	0,040		0,323	0,011	0,093±0,116
Tirsi					0,037		0,037
Dil					0,020	0,002	0,011±0,009
Gögebakan	0,032	0,339	0,257	0,039	0,115	0,091	0,146±0,114
İskorpit	0,108	0,037	0,118	0,026	0,097	0,068	0,076±0,035
İstavrit	0,014	0,039	0,109	0,061	0,400	0,221	0,141±0,134
İzmarit					0,006		0,006
Kaya B.	0,032	0,115					0,074±0,041
Mezgit		0,094	0,144	0,068	0,380	0,049	0,147±0,121
Rina						0,325	0,325
Çinekop					0,137	0,093	0,115±0,022
Trakonya	0,015	0,021	0,096	0,002	0,059	0,102	0,049±0,039
Vatoz		0,651				0,639	0,645±0,006
Yengeç					0,016		0,016
G.Toplam	0,265	1,324	0,763	0,196	1,591	1,600	0,957 ± 0,584
Tür sayıları	6	8	6	5	11	10	7,667±2,211

Tablo 14. Derinlik gruplarından G₃'de pazarlanan ve ıskarta edilen canlıların CPUE (kg/s) miktarları ve tür sayıları.

G₃ Pazarlanan						
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	Ortalama
İstavrit	103,200	41,690	31,431	223,440	208,815	121,715±81,034
Barbunya	0,005	1,516	0,367	0,352	1,236	0,695±0,578
Çinekop	0,012	0,789	0,143	0,155	2,182	0,656±0,809
Kalkan				0,158		0,158
Lüfer		0,037				0,037
Mezgit	2,686	3,506		0,125	0,080	1,599±1,525
Palamut		0,094	0,767	1,086	2,618	1,141±0,925
Zargan			0,038	0,067		0,052±0,015
G. Toplam	105,903	47,631	32,746	225,384	214,931	125,319±81,272
Tür sayıları	4	6	5	7	5	5,4±1,02
G₃ İskarta						
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	Ortalama
D. İğnesi	0,005					0,005
D.Atı					0,005	0,005
Dil	0,022	0,012			0,032	0,022±0,008
Göğebakan	0,172	0,549	0,136	0,392	0,124	0,274±0,16
Gelincik		0,132	0,050		0,047	0,076±0,040
İskorpit	0,171	0,081	0,240	0,141	0,222	0,171±0,057
İzmarit	0,019	0,121	0,026	0,040	0,124	0,066±0,047
Kaya B.	0,023					0,023
Kayış	0,070	0,118	0,109			0,099±0,021
Kırlangıç		0,054	0,028	0,035	0,284	0,100±0,106
Rina	0,240		0,356	0,662		0,419±0,178
Salyangoz				0,002		0,002
Çinekop	0,090	0,049	0,087			0,075±0,019
Trakonya		0,199	0,047	0,072	0,182	0,125±0,066
Vatoz		0,256	0,156	0,675	1,673	0,690±0,6
Yengeç	0,001	0,015	0,006		0,010	0,008±0,005
G.Toplam	0,812	1,586	1,238	2,042	2,700	1,676±0,653
Tür sayıları	10	11	11	8	10	10,2 ± 1,166

Benzerlik analizi sonucunda elde edilen üç farklı derinlik guruplarındaki ıskarta türlerin birim çabadaki (CPUE) miktarları ve tür sayılarından yararlanarak Kruskal-Wallis *H* testi yapılmış, derinlikler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Cluster analizi ile belirlenmiş derinlik gruplarında tür sayısı ve CPUE (kg/s) miktarlarının Kruskal-Wallis H testi ile karşılaştırılması.

	G ₁	G ₂	G ₃	İstatistiki Test Sonuçları	
Örnekleme sayısı	5	6	5		
Pazarlanan					
Toplam tür sayısı	5	8	8		
Ort. tür sayısı	3,2±0,98	2,83±0,9	5,4±1,02	($H_{6,5,5}=8,258^*$)	G ₃ >G ₁ >G ₂
Ort. biyokütle	518,09 ±482,445	2530,275 ±2993,63	125,319 ±81,271	($H_{6,5,5}=9,488^{**}$)	G ₂ >G ₁ >G ₃
İskarta					
Toplam tür sayısı	5	14	16		
Ort. tür sayısı	2,6 ± 0,490	7,667±2,211	10,2 ± 1,166	($H_{6,5,5}=11,32^{**}$)	G ₃ >G ₂ >G ₁
Ort. biyokütle	0,331± 0,335	0,957 ± 0,584	1,676 ± 0,653	($H_{6,5,5}=7,16^*$)	G ₃ >G ₂ >G ₁

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Benzerlik analizleri dikkate alınarak gırgır ağlarının ekolojik kullanım verimliliği derinlik gruplarına göre hesaplanmış, t testi (Dunn's metodu) ile G₃ derinlik gurubu ile G₁ ve G₂ derinlik grupları arasında önemli farklar tespit edilmiştir (Tablo 16).

Tablo 16. Gırgır operasyonlarının ekolojik kullanım verimliliği (EKV).

	G ₁	G ₂	G ₃
Pazarlanan	518,09±482,445	2530,275±2993,63	125,319±81,271
İskarta	0,331± 0,335	0,957 ± 0,584	1,676 ± 0,653
EKV	0,999	0,999	0,986
İstatistiki test sonuçları			
Gruplar	(Q)		
G ₁ / G ₃	2,657*		
G ₁ / G ₂	0,000		
G ₂ / G ₃	2,775*		

* $p < 0,05$

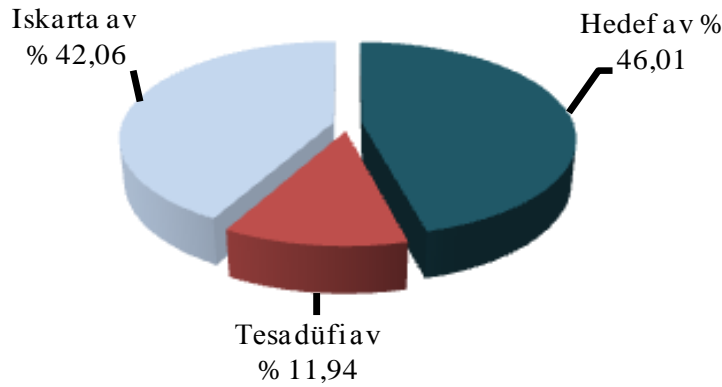
3.2. Dip Trolü Operasyonlarında Hedef ve Hedef Dışı Türler

Sakarya-Karasu ve Sinop açıklarında yapılan 21 dip trolü operasyonunda 22 tür balık, 2 tür eklem bacaklı, 1 tür gastropod ve 1 tür çift kabuklu olmak üzere 26 tür canlı yakalanmıştır. Operasyonlar 7-118 m derinliklerde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen 26 türün 2'si hedef tür, 6'sı tesadüfi tür 25'i ıskarta tür olarak tespit edilmiştir. Ticari değeri olan türlerin yasal boy sınırı altındaki balıklar ve ticari değeri olmayan canlılar ıskarta edilmiştir. Bu operasyonlar esnasında nesli tükenme tehlikesi altında olan bir adet genç morina (*Huso huso*) canlı olarak serbest bırakılmıştır. Dip trolü operasyonlarında; Hedef türler barbunya (*M. barbatus*) ve mezigit (*M. merlangus euxinus*) olarak belirlenmiştir.

Tesadüfi türler: Barbunya (*M. barbatus*), mezigit (*M. merlangus euxinus*), çinekop (*P. saltatrix*), istavrit (*T. mediterraneus*), kalkan (*P. maxima*), Tirsi (*A. immaculata*).

Iskarta türler: Barbunya (*M. barbatus*), mezigit (*M. merlangus euxinus*), çinekop (*P. saltatrix*), istavrit (*T. mediterraneus*), tirsi (*A. immaculata*), denizatı (*H. guttulatus*), deniz iğnesi (*Signatus sp.*), dil (*S. nasuta*), göğebakan (*U. scaber*), gelincik (*G. mediterraneus*), horozbina (*Blennius sp.*), iskorpit (*S. porcus*), izmarit (*S. smaris*), karamidye (*M. galloprovincialis*), karides (*Crangoidae crangon*), kayabalığı (*G. niger*), kayış (*O. barbatum*), kırlangıç (*Chelrodanichthys lucerna*), köpek balığı (*S. acanthias*), morina (*H. huso*), pisi (*P. flesus*), salyangoz (*R. venosa*), trakonya (*T. draco*), vatoz (*R. clavata*), yengeç (*P. marmoratus*).

Dip trolü ağları ile yapılan örneklemelelerde toplam 2142,82 kg av elde edilmiş olup hedef 985,85 kg, tesadüfi 255,76 kg ve ıskarta avın 901,21 kg olduğu tespit edilmiş olup yüzde oranları Şekil 23'de gösterilmiştir.



Şekil 23. Dip trolü operasyonlarında av bileşenlerinin yüzde oranları.

Karasu ve Sinop istasyonlarında gerçekleştirilen 21 dip trolü operasyonlarının 16'sında hedef tür Barbunya, 5'inde hedef tür mezgittir. Tüm operasyonlarda pazarlanan toplam hedef av içerisindeki mezgıt ve barbunyanın oranları sırası ile % 51,52'lik (510 kg) ve % 48,48'dir (475,85 kg) (Şekil 24).



Şekil 24. Dip trolü operasyonlarında pazarlanan hedef türlerin toplam ağırlıklarının yüzde dağılımı.

Dip trolü örneklemelerinde elde edilen canlıların biyometrik ölçümleri Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Dip trolü operasyonlarında örneklenen canlıların minimum, maksimum, ortalama boy (cm) ve ağırlıkları (g)

Türler	N	Boy			Ağırlık		
		Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort. ±std.sp
Barbunya (<i>M.barbatus</i>)	351	6,5	18	13,95 ±1,92	1,87	64,25	30,59±11,43
Denizatı (<i>H. guttulatus</i>)	17	6,4	8,9	7,71±0,69	0,85	2,35	1,34±0,44
Dilbalığı (<i>S. nasuta</i>)	44	7	18,1	14,61±2,67	1,96	52,64	28,59±12,81
Gelincik (<i>G.mediterraneus</i>)	1	16,4	28,6	19,17±3,39	29,4	170,88	63,15±40,83
Gögebakan (<i>U. scaber</i>)	52	8,5	24,2	14,94±3,46	7,31	195,93	57,52±37,45
Horozbina(<i>Blennius sp.</i>)	2	8,4	8,5	8,45±0,07	4,45	4,78	4,61±0,23
İskorpit (<i>S. porcus</i>)	49	6,1	18,8	10,7±3,23	3,49	133,31	28,16±26,88
İstavrit (<i>T. mediterraneus</i>)	40	7,6	15,6	10,55±1,56	2,67	32,21	8,88±4,84
İzmarit (<i>S. smarıs</i>)	8	9	13,7	11,62±1,85	10,02	23,57	17,6±5,77
Kalkan (<i>P. maxima</i>)	10	39,4	52	42,94±4,09	995	2380	1338,33±426,18
Karamidye (<i>M. galloprovincialis</i>)	9	3,6	6	4,97±0,58	3,5	17,52	9,65±4,07
Karides (<i>C. crangon</i>)	5	6,5	8,4	7,42±0,8	1,77	3,7	2,48±0,91
Kayabalığı (<i>G. niger</i> ,	134	6,6	20,2	11,23±2,36	2,2	124,04	20,78±20,29
Kayış (<i>O. barbatum</i>)	2	14,6	17,5	16,05±2,05	14,03	34,13	24,08±14,21
Kırlangıç (<i>C. lucerna</i>)	3	17,4	24,3	20,33±3,56	55,38	35,41	88,05±41,38
Köpekbalığı (<i>S acanthias</i>)	1			115			5300
Mezgıt (<i>M. euxinus</i>)	881	6,8	26,6	11,97±2,69	1,71	135,1	14,81±14,75
Morina (<i>H. huso</i>)	1			39			510
Pisi (<i>P. flesus</i>)	2	16	17	16,5±0,7	29,61	38,62	68,23±6,37
Tirsi (<i>A. immaculata</i>)	164	7,5	24,6	15,21±4,2	2,87	95,65	26,81±21,47
Trakonya (<i>T. draco</i>)	147	9,2	24,3	15,14±3,06	4,7	95,13	26,33±17,54
Vatoz (<i>R. clavata</i>)	8	53,7	76,8	65,43±8,31	760	3200	1815,75±919,97

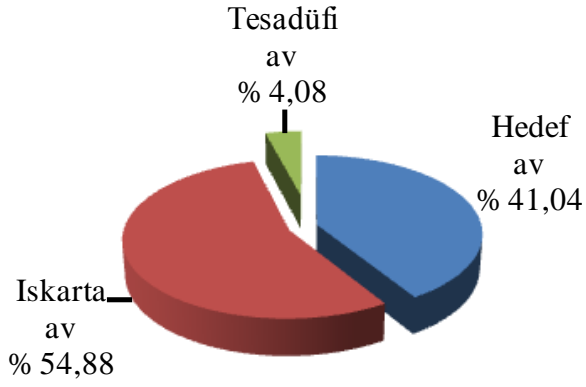
3.2.1. Hedef Tür Mezgit

Mezgit operasyonlarında tesadüfi olarak iki tür tespit edilmiştir, bunlardan Barbunya % 3,01 (37,36 kg) ve tirsi % 1,07 (13,25 kg) oranında yakalanmıştır. Hedef türler mezgidin avlanabilir boyun altındaki bireylerin ıskarta oranı toplam avın % 52,7'lik (654,88 kg) bölümünü oluşturmaktadır. ıskarta edilen diğer 10 türün toplam avın sadece % 2,18'lik (27,16 kg) kısmını oluşturduğunu belirlenmiştir. Mezgit örneklemelerinde 2 tür tesadüfi, 11 türün ise ıskarta edildiği tespit edilmiştir. Operasyonlarda elde edilen canlıların türlere göre sınıflandırılması, biyokütelleri ve % dağılımları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Hedef türün mezgit olduğu dip trolü operasyonlarında elde edilen canlıların biyokütelleri, yüzde oranları ve birim zamandaki (kg/s) av miktarları.

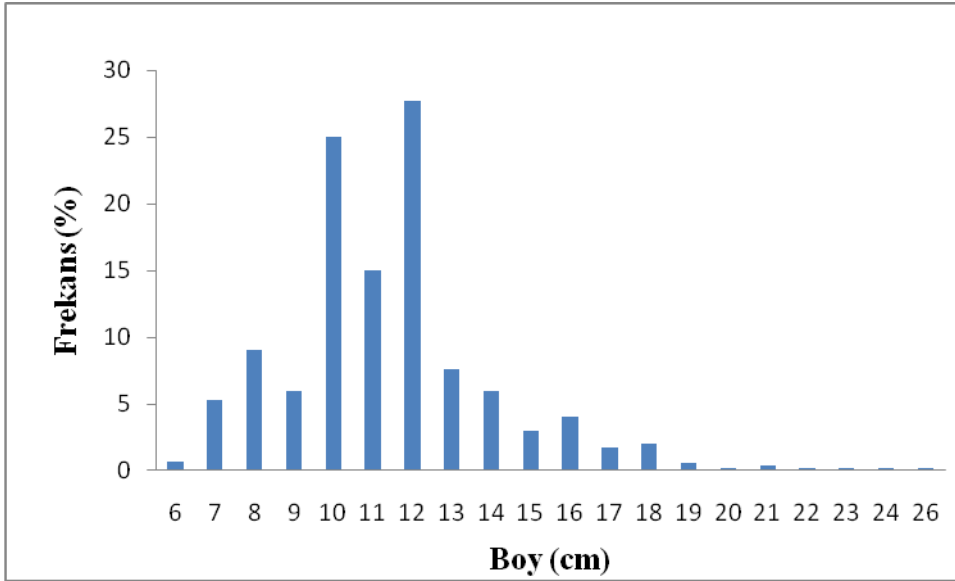
	Türler	Kg	%	CPUE ± std.sp
Hedef	Mezgit (<i>M. euxinus</i>)	510	41,04	69,13±76,851
Tesadüfi türler	Barbunya (<i>M. barbatus</i>)	37,36	3,01	3,903±2,188
	Tirsi (<i>A. immaculata</i>)	13,25	1,07	2,509±0,158
ıskarta Türler	Barbunya (<i>M. barbatus</i>)	0,641	0,05	0,155±0,135
	Gögebakan (<i>U. scaber</i>)	0,725	0,06	0,283±0,123
	İzmarit (<i>S. smarıs</i>)	0,508	0,04	0,094±0,009
	Karamidye (<i>M. galloprovincialis</i>)	0,046	0,004	0,015
	Karides (<i>C. crangon</i>)	0,037	0,003	0,012
	Kayabalığı (<i>G. niger</i>)	1,318	0,11	0,131±0,049
	Köpek balığı (<i>S. acanthias</i>)	5,3	0,43	1,871
	Mezgit (<i>M. merlangus euxinus</i>)	654,881	52,70	69,904±84,404
	Tirsi (<i>A. immaculata</i>)	5,801	0,47	0,751±0,402
	Trakonya (<i>T. draco</i>)	0,2	0,02	0,096±0,092
	Vatoz (<i>R. clavata</i>)	12,586	1,01	5,278±3,248

Mezgit operasyonlarında hedef av oranı % 41,04 (510 kg), tesadüfi av oranı % 4,08 (50,61 kg) ve ıskarta av oranı ise % 54,88 (682,04 kg) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 25).



Şekil 25 Mezgit örneklemelerinde hedef, tesadüfi ve ıskartanın avın yüzde oranları.

Mezgidin avlanabilir boyun altındaki bireylerin (13 cm) oranı % 65,2 (Şekil 26), ağırlıkça oranı ise % 54 (654,881 kg) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 26. Mezgit örneklerinin boy dağılımı.

3.2.2 Hedef Tür Barbunya

Barbunya operasyonlarında tesadüfi olarak 4 tür tespit edilmiş olup, bunlardan çinakop % 10,14 (91,3 kg) istavrit % 0,02 (0,16 kg) kalkan % 2,03 (18,3 kg) ve mezgit % 10,59 (95,34 kg) oranında yakalanmıştır.

Hedef türlerden barbunyanın avlanabilir boyun altındaki bireylerin ıskarta oranı toplam avın % 0,8'lik (7.22 kg) bölümünü oluşturmaktadır. ıskarta edilen diğer 24 tür

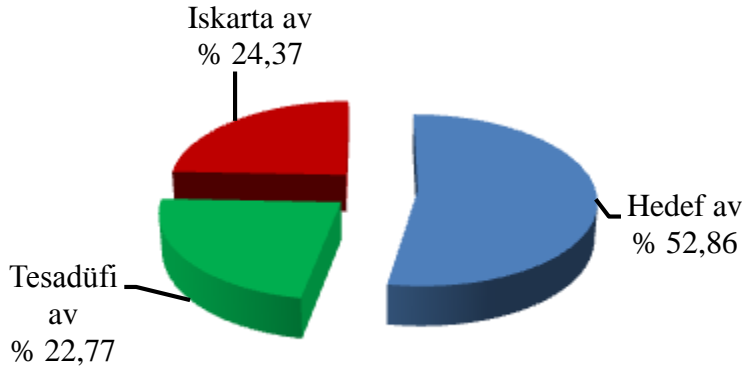
toplam avın sadece % 23,57'lik (212,09 kg) kısmını oluşturduğu, barbunya örneklemelerinde 4 tür tesadüfi, 24 türün ise ıskarta edildiği tespit edilmiştir (Tablo 19).

Hedef avın barbunya olduğu dip trolü operasyonlarında elde edilen canlıların türlere göre tasnifi, biyokütelleri ve yüzde dağılımları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Hedef türün barbunya olduğu dip trolü operasyonlarında elde edilen canlıların biyokütelleri, yüzde oranları ve birim zamandaki (kg/s) av miktarları.

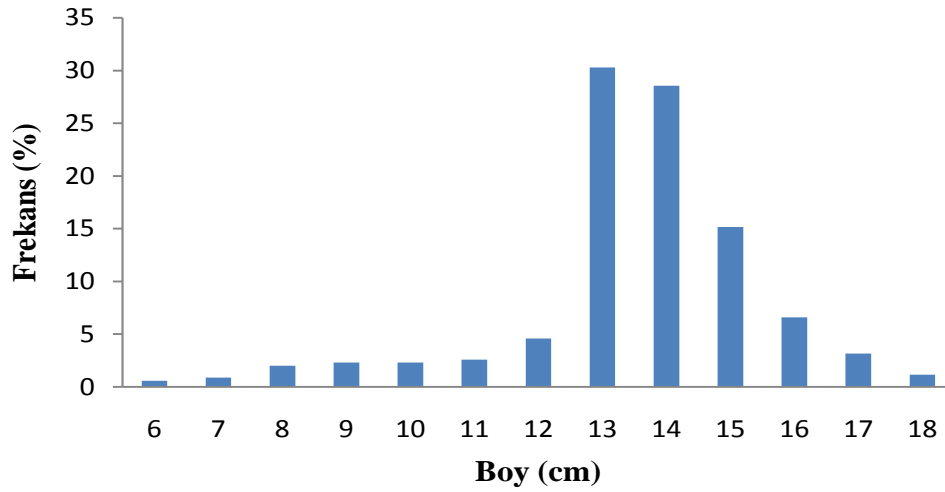
	Türler	Kg	%	CPUE \pm s. sapma
Hedef	Barbunya (<i>M. barbatus</i>)	475,85	52,86	30,233 \pm 17,731
Tesadüfi türler	Çinekop (<i>P. saltatrix</i>)	91,30	10,14	16,301 \pm 12,090
	İstavrit (<i>T. mediterraneus</i>)	0,16	0,02	0,104
	Kalkan (<i>P. maxima</i>)	18,30	2,03	3,065 \pm 1,056
	Mezgit (<i>M. euxinus</i>)	95,34	10,59	9,251 \pm 8,460
İskarta türler	Barbunya (<i>M. barbatus</i>)	7,22	0,80	0,602 \pm 0,349
	Çinekop (<i>P. saltatrix</i>)	1,40	0,16	0,933
	Deniz atı (<i>H. guttulatus</i>)	0,12	0,01	0,023 \pm 0,017
	Deniz iğnesi (<i>Signatus sp.</i>)	0,01	0,001	0,005
	Dil (<i>S. nasuta</i>)	2,41	0,27	0,424 \pm 0,49
	Gögebakan (<i>U. scaber</i>)	8,60	0,95	1,214 \pm 1,4
	Gelincik (<i>G. mediterraneus</i>)	2,75	0,31	0,511 \pm 0,444
	Horozbina (<i>Blennius sp.</i>)	0,02	0,002	0,024
	İskorpit (<i>S. porcus</i>)	4,12	0,46	0,599 \pm 0,493
	İstavrit (<i>T. mediterraneus</i>)	6,11	0,68	1,440 \pm 1,276
	İzmarit (<i>S. smarıs</i>)	0,07	0,01	0,063
	Karamidye (<i>M. galloprovincialis</i>)	34,54	3,84	3,081 \pm 2,930
	Karides (<i>C. crangon</i>)	0,04	0,004	0,014 \pm 0,005
	Kayabalığı (<i>G. niger</i>)	7,10	0,79	0,510 \pm 0,407
	Kayış (<i>O. barbatum</i>)	0,52	0,06	0,240 \pm 0,139
	Kırlangıç (<i>C. lucerna</i>)	2,36	0,26	0,496 \pm 0,419
	Morina (<i>H. huso</i>)	0,51	0,06	0,520
	Mezgit (<i>M. euxinus</i>)	98,72	10,97	9,263 \pm 7,753
	Pisi (<i>P. flesus</i>)	0,21	0,02	0,189
	Salyangoz (<i>R. venosa</i>)	3,74	0,42	1,028 \pm 0,827
	Tirsi (<i>A. immaculata</i>)	13,52	1,50	1,035 \pm 1,052
	Trakonya (<i>T. draco</i>)	7,47	0,83	0,610 \pm 0,509
	Vatoz (<i>R. clavata</i>)	12,54	1,39	3,636 \pm 1,813
	Yengeç (<i>P. marmoratus</i>)	5,21	0,58	1,163 \pm 2,381

Barbunya operasyonlarında hedef av oranı % 52,86 (475,85 kg), tesadüfi av oranı % 22,77 (205,09 kg) ve ıskarta av oranı ise % 24,37 (219,29 kg) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 27).



Şekil 27. Barbunya örneklemelerinde hedef tür, tesadüfi türler ve ıskartanın türlerin yüzde oranları.

Barbunyanın avlanabilir boyun altındaki bireylerin oranı % 18,84, ağırlıkça oranı ise % 1,58 (7,22 kg) olarak tespit edilmiştir (Şekil 28).



Şekil 28. Barbunya örneklerinin boy dağılımı.

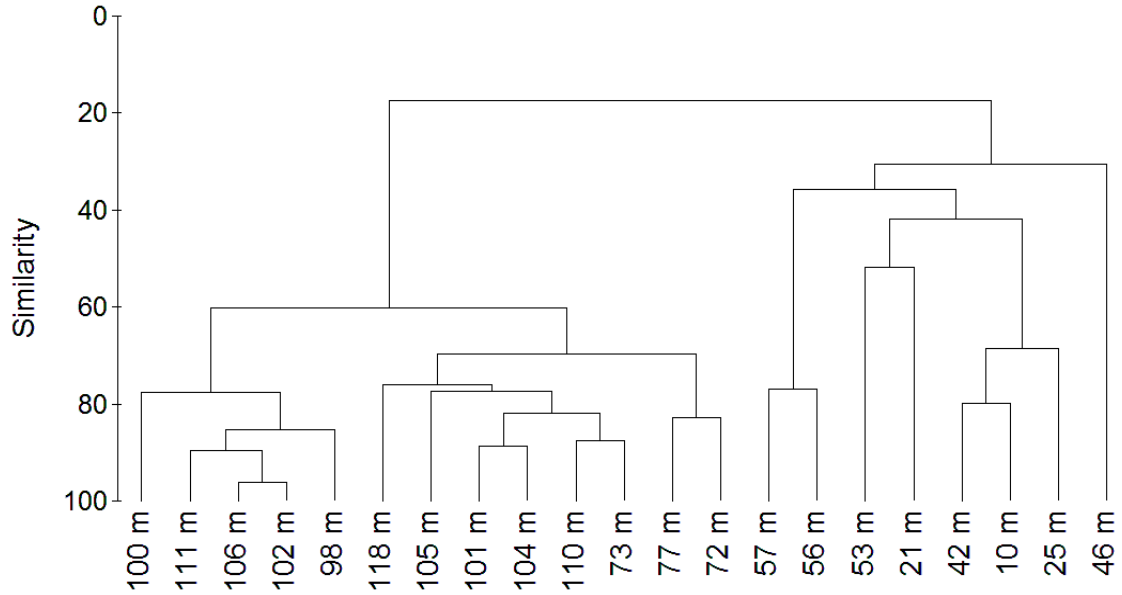
Barbunya operasyonlarında tesadüfi türlerde en fazla mezgit (% 10,59), en az istavrit (% 0,02) yakalanmıştır. İskarta edilen 24 türün içerisinde mezgit (% 10,97) ve karamidye (% 3,84) ilk iki sırada yer almaktadır.

3.2.3. Dip Trolü Operasyonlarının Türlere ve Derinliklere Göre Karşılaştırılması

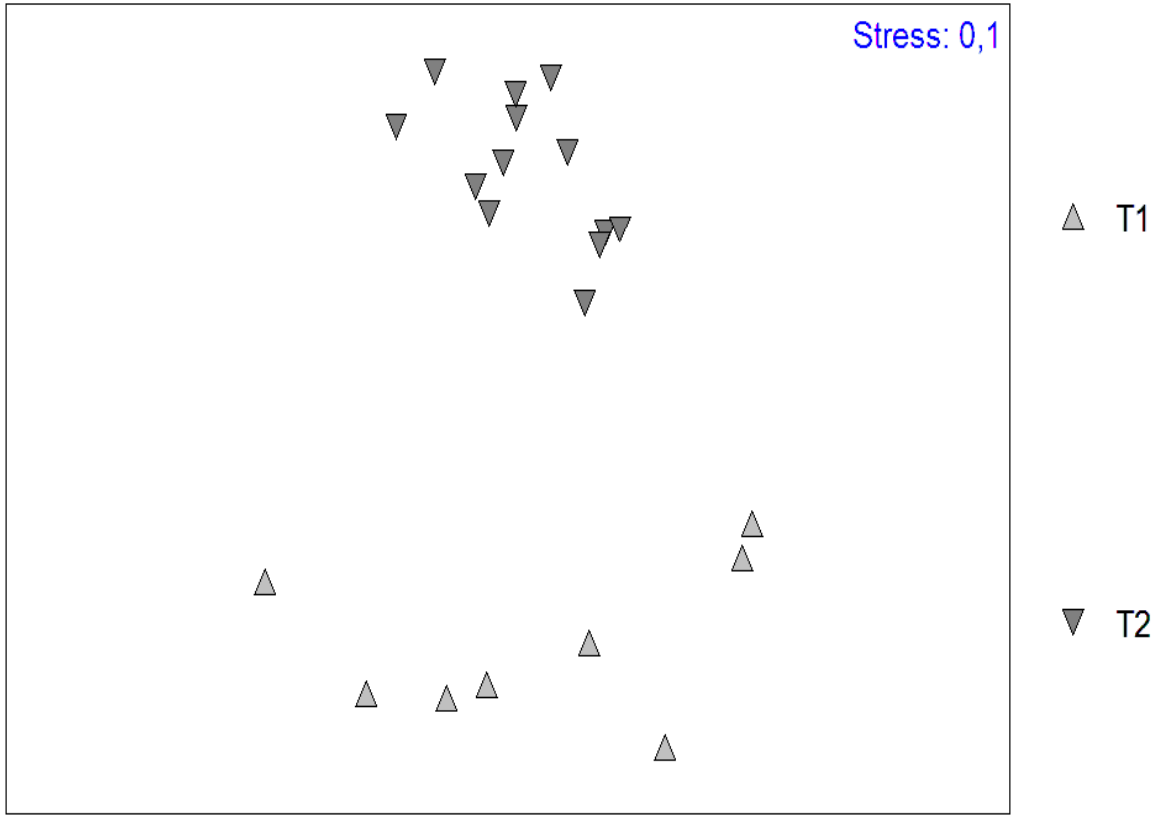
Toplam 21 dip trolü operasyonunun tamamında tesadüfi av 225,8 kg dır. Buda toplam avın % 23'ünü oluşturmaktadır. Tesadüfi av olarak en çok % 37,31'lik oranla mezgıt, ikinci sırada ise % 35,69'luk oranla çınakop yakalanmıştır.

Hedef avın avlanabilir boyun altındakiler dahil toplam 25 tür ıskarta olarak denize atılmıştır. İskarta olarak denize atılan toplam biyokütle 900,81 kg toplam olup, ıskartanın % 83,66'luk kısmını tek başına mezgidin oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Primer 5 istatistik programından yararlanarak dip trolü operasyonlarda birim zamanda (CPUE) ıskarta edilen canlıların derinlikle ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla Cluster (Bray curtis) ve Multi Dimensional Scaling (çok boyutlu ölçekleme) analizi yapıp dendrogram grafiği çizilerek derinlik gruplarının arasında benzerlik durumları belirtilmiştir (Şekil 29-30).



Şekil 29. Dip trolü operasyonlarında birim zamanda ıskarta edilentürlerin (CPUE) benzerlik dendogramı (Bray-Curtis).



Şekil 30. Dip trolü örneklemelerinin ıskarta miktarlarının (CPUE) MDS sınıflandırılması.
Grup 1 (T₁): 10-57 m, Grup 2 (T₂): 72-118 m.

Cluster ve MDS analizleri ile derinliğin ıskarta edilen türler üzerinde önemli bir etken olduğunu ve iki farklı derinlik grubun oluştuğu belirlenmiştir. MDS analizinde stres değeri 0,1 olarak hesaplanmıştır. Stres değerinin 0,1'e eşit olması skalada elde edilen gruplar arasındaki uyum ilişkisinin iyi olduğu göstermektedir (Clarke, 1993).

T₁'deki operasyonlar 10-57 m derinlikteki sığ alanda, T₂ operasyonları ise 72-118 m derinlikte gerçekleştirilmiştir. Örneklemeler sonucunda her derinlik grubunda yapılan operasyonların ıskarta miktarları CPUE (kg/s) ve tür sayıları tespit edilmiştir (Tablo 20-21).

Tablo 20. T₁ derinlik grubunda pazarlanan ve ıskarta edilen canlıların CPUE miktarları ve tür sayıları.

T ₁ Pazarlanan (kg/saat)									
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	6.Opr	7.Opr	8.Opr	Ort.±std.sp
Barbunya	9,933	22,88	19,371	28,6	59,333	60,923	21,333	39,692	32,7617,65
Çinekop		6,48	7,2	7	34,667	31,846	10,615		16,30±12,09
İstavrit	4,287	0,96		3,2				0,104	2,14±1,68
Kalkan								3,327	3,33
Mezgit		4,24		3,1				0,178	2,51±1,71
G.Toplam	14,220	34,560	26,571	41,9	94	92,769	31,98	43,301	47,41±27,87
Tür sayıları	2	4	2	4	2	2	2	4	2,75±0,97
T ₁ İskarta (kg/saat)									
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	6.Opr	7.Opr	8.Opr	Ort.±std.sp
Barbunya	0,684	0,624	0,686	0,134	1,400	0,766	1,008	0,332	0,70±0,36
Çinekop							0,933		0,93
D. Atı		0,006			0,052	0,032	0,011	0,015	0,02±0,02
D. İğnesi							0,005		0,01
Dil		0,063	0,189		1,464	0,129	0,545	0,154	0,42±0,49
G.Bakan		0,336	0,72	0,23	4,06	0,065	2,568	0,517	1,21±1,40
Gelincik		1,04				0,111	0,859	0,034	0,51±0,44
Horozbina				0,024					0,02
İskorpit	0,415	0,194	0,257	0,118	0,524	1,182		1,501	0,60±0,49
İstavrit					0,456	3,270	0,058	1,978	1,44±1,28
İzmarit								0,063	0,06
K.Midye		0,168			0,667	1,108		2,862	1,20±1,01
Karides					0,016	0,018		0,007	0,01
Kaya B.	1,767	0,88	0,686	0,076	0,487	0,170		0,218	0,61±0,54
Kayış						0,379		0,102	0,24±0,14
Kırlangıç		0,168	0,324		0,6	1,265		0,126	0,50±0,42
Mersin	0,52								0,52
Mezgit					0,116	2,921			1,52±1,40
Pisi								0,189	0,19
Salyangoz	0,28	0,497	2,4	0,933					1,03±0,83
Tirsi					0,183	0,729	0,041	0,467	0,36±0,26
Trakonya	1,907	0,224	0,703	0,12	1,511		0,501		0,83±0,66
Vatoz		3,12	6,686	2,8					4,20±1,76
Yengeç		0,048	0,394	0,02	6,48	0,017		0,021	1,16±2,38
G.Toplam	5,292	7,152	11,141	5,898	18,972	12,161	6,53	8,585	9,47±4,26
Tür sayıları	5	13	10	8	16	15	10	16	11,63±3,77

Tablo 21. T₂ derinlik grubunda pazarlanan ve ıskarta edilen canlıların CPUE miktarları ve tür sayıları.

T ₂ Pazarlanan (Kg/Saat)														
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	6.Opr	7.Opr	8.Opr	9.Opr	10.Op	11.Opr	12.Opr	13.Opr	Ort.±std.sp
Barbunya		6,93	44,1	47,5	56,4	8,36	12,25	15,75	14,7	22,6	1,297	2,444	4,941	19,77±18,18
Mezgit	195	122,5	3,937	28,7	16,5	2,48	7,12	12	4,25	19,25	4,541	18,667	4,941	33,84±55,64
Kalkan								2,775		3,84				3,31±0,53
Tirsi											2,351	2,667		2,51±0,16
G.Toplam	195	129,43	48,038	76,2	72,9	10,84	19,37	30,525	18,95	45,69	8,189	23,778	9,882	52,98±52,85
Tür Sayısı	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2,23±0,58
T ₂ İskarta (Kg/Saat)														
Türler	1.Opr	2. Opr	3. Opr	4. Opr	5. Opr	6.Opr	7.Opr	8.Opr	9.Opr	10.Opr	11.Opr	12.Opr	13.Opr	Ort.±std.sp
Barbunya		0,290	0,323			0,578		0,577	0,106		0,020			0,32±0,21
G.Bakan	0,405	0,16												0,28±0,12
İzmarit											0,103	0,084		0,09±0,01
K.Midye			9,472	0,205		1,48	4,542		3,542	6,76	0,015			3,72±3,25
Karides											0,012			0,012
Kaya B.		0,087	0,562	0,72	0,335	0,397	0,096	0,393	0,263	0,605	0,118	0,213	0,106	0,32±0,21
Köpek B.													1,871	1,871
Mezgit	69	233	14,737	20,5	8,715	1,824	22,15	18	5,34	5,78	5,244	27,538	14,735	34,35±59,68
Tirsi			3,926	2,240	0,615	0,238	1,252	0,407	0,998	1,320	0,185	1,08	0,988	1,20±1,02
Trakonya	0,188		0,491	0,396	0,242	0,142	0,340	1,043	0,408	0,512			0,004	0,38±0,27
Vatoz	8,526	2,03		1,94										4,17±3,08
G.Top	78,119	235,56	29,512	26,001	9,906	4,660	28,380	20,420	10,657	14,977	5,698	28,916	17,704	39,27±59,45
Tür Sayısı	4	5	6	6	4	6	5	5	6	5	7	4	5	5,23±0,89

Benzerlik analizi sonucunda elde edilen iki derinlik guruplarındaki ıskarta türlerin birim çabadaki (CPUE) miktarları ve tür sayılarından yararlanarak Mann-Whitney U testi yapılmış ve derinlikler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 22).

Tablo 22. Cluster analizi ile belirlenmiş derinlik guruplarında tür sayısı ve CPUE (kg/s) miktarlarının Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması.

	T₁ (10-57 m)	T₂ (72-118 m)	İstatistiki test sonuçları	
Örnekleme sayısı	8	13		
Pazarlanan				
T. tür sayısı	5	4		
Ort. tür sayısı	2,75±0,97	2,23±0,58	$U_{8,13}=40$	T1>T2
Ort. biyokütle	47,41±27,87	52,98±52,85	$U_{8,13}= 45$	T2>T1
İskarta				
T. tür sayısı	24	12		
Ort. tür sayısı	11,63±3,77	5,23±0,89	$U_{8,13}= 7,5^{**}$	T1>T2
Ort. biyokütle	9,47±4,26	39,27±59,45	$U_{8,13}= 23^*$	T2>T1

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

Dip trolünün ekosistem üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla ekolojik kullanım verimliliği derinlik guruplarına göre hesaplanmış ve ekosistem üzerine olumsuz etkilerinin varlığı tespit edilmiştir. Derinlik guruplarından T₁ ve T₂ Mann – Whitney U testi ile karşılaştırılmış ve ıskarta av açısından istatistiki açıdan önemli fark bulunmuştur (Tablo 24).

Tablo 23. Dip trolü operasyonlarının ekolojik kullanım verimliliği ve istatistiki test sonuçları.

	T₁	T₂
Karaya çıkarılan (Kg/saat)	47,41±27,87	52,98±52,85
İskarta (Kg/saat)	9,47±4,26	39,27±59,45
EKV	0,833	0,574
İstatistiki test sonuçları		
Gruplar	Mann- Whitney (U)	
T ₁ /T ₂	12,00*	

$p < 0,01$

4. TARTIŞMA

Dünyada avcılık yoluyla işletilmeyen stok hemen hemen kalmamıştır. Hatta bazı stoklar aşırı derece işletilmelerinden dolayı yok olmakla karşı karşıyadır. FAO'nun değerlendirmesine göre 1970'lerde normal işletilen stoklar % 40 iken 2008'de % 15'e düşmüştür. Buna karşın aşırı işletilen stoklar 1974'te % 10 iken 2008'de % 32'ye yükselmiştir. Aşırı işletilen stoklarında % 3'ü yok olmakla karşı karşıyadır (FAO, 2010).

Ülkemiz su ürünleri stokları üzerinde böyle bir değerlendirme yapmak mümkün değildir. Çünkü stok büyüklüğü, stoka katılım miktarı, mevcut bulunan av filosuna göre birim çabada (CPUE) avlanılabilecek miktar gibi konularda kapsamlı çalışmalar oldukça azdır. Fakat 1988 yılından sonra, üretimdeki dalgalanmalar, av filonun sayısal, boyut, motor gücü, balık bulucu cihazları ve avlanma araçlarının boyutlarındaki (diğer bir ifadeyle birim çabadaki av gücü) artış dikkate alındığında dünyadaki stokların durumundan daha kötü olduğu söylenebilir. Stoklardaki bu değişim artan av gücünün yanı sıra hedeflenen türlerin dışındaki türlerin ortamdan aşırı bir şekilde çekilmesi sonucu ekosistemde meydana gelen değişimlerden kaynaklandığı söylenebilir (Alverson ve ark.,1994; Gökçe ve Metin, 2006; Ye, 2002; Kelleher, 2005).

4.1. Gırgır Operasyonları

Gırgır av araçları için örneklemeler, Karadeniz'deki üretimin % 68'ini sağlandığı Doğu Karadeniz'de gerçekleştirilmiştir. Gırgır operasyonlarına katılarak örnekler elde edilmiştir. Gırgır ağlarıyla yapılan 21 operasyonda elde edilen tüm örneklerin boy dağılımları Tablo 9'da verilmiştir. Burada hedef türlerden hamsinin boy dağılımı (*E. encrasicolus*) minimum 7,2 cm, maksimum 14,5 cm arasında dağılım gösterirken ortalama boy ise $11,77 \pm 1,2$ cm'dir. İstavritin boy dağılımı (*T. mediterraneus*) minimum 5 cm, maksimum 26,5 cm arasında ve ortalama boy $13,69 \pm 2,39$ cm olarak, palamudun (*S. sarda*) ise minimum 14 maksimum 46 cm arasında, ortalama boy ise $34,21 \pm 7,07$ olarak belirlenmiştir.

Gırgır ağlarında 21 operasyonda toplam 117222,27 kg ürün avlanmıştır. Hedef türlerden hamsi (*E. encrasicolus*), istavrit (*T. mediterraneus*) ve palamudun (*S. sarda*)

pazarlanan av içerisindeki miktarı sırasıyla 110364,6 kg (% 96,22), 3078,82 kg (% 2,68) ve 1255,51 kg (% 1,09) tespit edilmiştir. Hamsi operasyonlarında hedef dışı ürün 2369,26 kg (% 2,1), tesadüfi ürün miktarı 513,71 kg (% 0,46) tür sayısı 8, ıskarta miktarı 1855,55 kg (% 1,65), tür sayısı ise 18'dir (Tablo 8). Hedef av içerisindeki hamsinin sayıca ıskarta oranı % 7,38 olarak belirlenmiş olup bu oran su ürünleri avcılığını düzenleyen sirkülerde belirlene yasal sınırlar içerisinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13). Toplam av içerisindeki hedef türün ıskarta oranı ise % 1,75 (1975 kg) olarak belirlenmiştir (Şekil 14). İstavrit operasyonlarında hedef dışı ürün 145,65 kg, (% 4,51), tesadüfi ürün miktarı 98,37 kg (% 3,05) tür sayısı 6, ıskarta miktarı 47,27 kg (% 1,46) tür sayısı ise 18'dir (Tablo 9). Hedef av içerisindeki istavritin sayıca ıskarta oranı % 34 olarak belirlenmiş olup bu oran sirkülerde belirlene yasal sınırlar üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 16.). Toplam av içerisindeki hedef türün ıskarta oranı ise % 18,14 (584 kg) olarak belirlenmiştir (Şekil 17). Palamut operasyonlarında hedef dışı ürün 6,89 kg (% 0,55) tür sayısı 4, tesadüfi ürün miktarı 3,56 kg (% 0,28) tür sayısı 1 ve ıskarta ürün ise 3,33 kg (% 0,27) tür sayısı 3 olarak tespit edilmiştir (Tablo 10). Hedef av içerisindeki palamudun sayıca ıskarta oranı % 13,28 olarak belirlenmiş olup bu oran sirkülerde belirlene yasal sınırlar üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 19). Toplam av içerisindeki hedef türün ıskarta oranı ise % 7,31 (92,36 kg) olarak belirlenmiştir (Şekil 20). Hedef türlerin sayıca ıskarta oranlarına bakıldığında hamsi hariç istavrit ve palamut stokları üzerine aşırı av baskısı olduğu söylenebilir.

Hamsi operasyonlarında tesadüfi ve ıskarta türler arasında ağırlıkça en fazla çaça bulunmuştur. Tesadüfi türler arasında çaça oranı % 0,42 (474,515 kg). Çaçanın ıskarta türler arasındaki oranı % 1,61 (1817,51 kg) olarak tespit edilmiştir (Tablo 8). Hamsi operasyonlarında çaça oranının tesadüfi ve ıskarta av oranlarında fazla çıkmasının nedeni hamsi ile çaçanın benzer beslenme seviyelerinde bulunmalarından olduğu söylenebilir (Bacha ve ark., 2010; Bat ve ark., 2007; Voss ve ark., 2009). Farklı iki türün stokları zaman zaman bir arada bulunabilir. Bu nedenle hamsi avcılığı gerçekleştirilirken hedef dışı tür olarak en fazla çaça avlanabilmektedir. İstavrit operasyonlarında tesadüfü ve ıskarta türlerde yoğun olarak avlananlar sırasıyla % 1,25 (40,43 kg) oranla mezzit ve % 0,37 (12,12 kg) oranla vatozdur (Tablo 9).

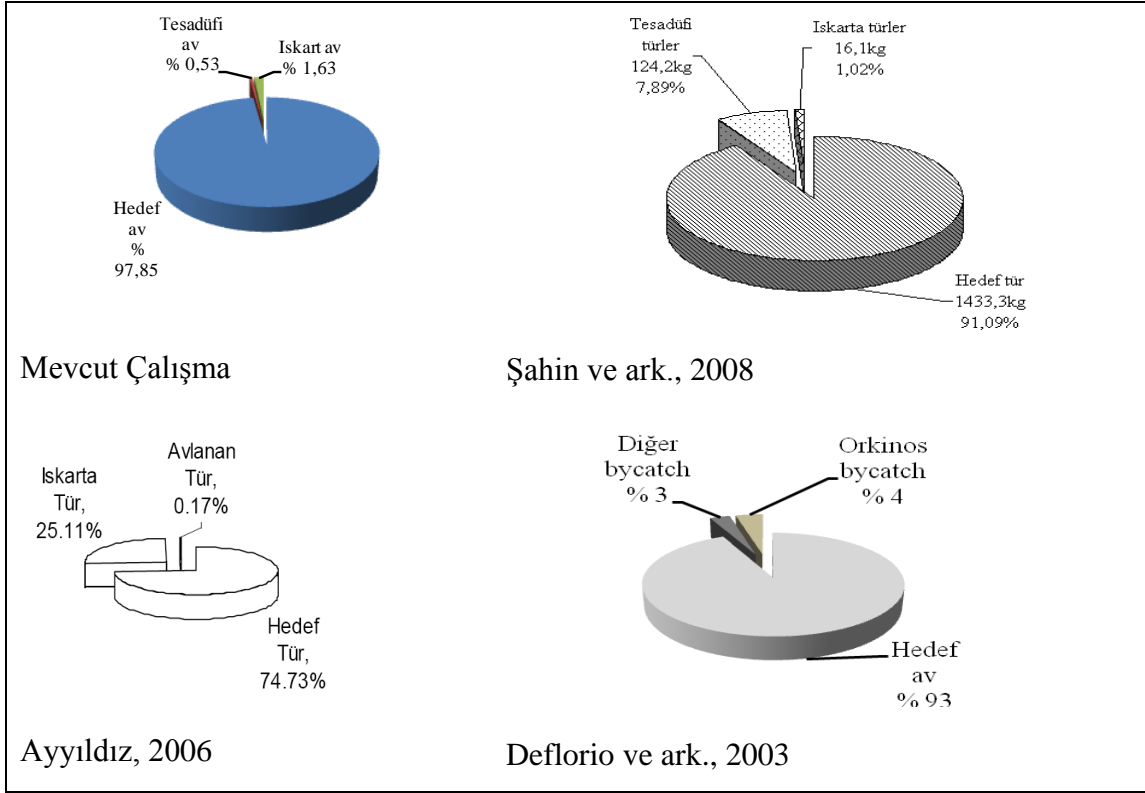
Toplam 21 operasyonda elde edilen hedef dışı ürün miktarı 2523,3 kg (% 2,16), tesadüfi ürün miktarı 615,65 kg (% 0,53), tür sayısı 9, ıskarta miktarı 1907,65 kg (% 1,63) ve tür sayısı 23 tür. Bu veriler birim çabadaki ortalama av miktarı (CPUE) olarak değerlendirildiğinde; hamsi operasyonunda hedef av 1609,63 kg/saat, tesadüfi av 31,95

kg/saat ve ıskarta av 32,32 kg/saat, istavrit operasyonlarında hedef av 121,715 kg/saat, tesadüfi av 4,3 kg/saat ve ıskarta av 8,38 kg/saat olarak belirlenmiştir (Tablo 8, 9). Palamut operasyonlarında hedef tür 219,21 kg/saat, tesadüfi tür 0,73 kg/saat ve ıskarta 0,73 kg/saat olarak belirlenmiştir (Tablo 10).

G₃ ve G₂ derinlik bölgelerindeki operasyonlarda kurşun yakanın dipile temas etmesinin yakalanan ticari ve ticari olmayan tür sayısında artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Hamsi ve istavrit operasyonlarında ağır dipile temas ettiği yerlerde tür sayısı 25, açık yerlerde ise 8 olarak tespit edilmiştir (Tablo 12, 13, 14). Kurşun yakanın dipile temas etmesi aynı zamanda hamsi ve istavrit operasyonlarında ıskarta tür sayısının artışına neden olmuştur. Özellikle bu durum istavrit operasyonlarının daha kıyısız alanda yapıldığı ve istinga halatının daha yavaş çekilerek kurşun yakanın zemini taraması ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Hamsi operasyonlarında hedef tür olan hamsinin boy dağılımı dikkate alındığında avlanabilir boyun (9 cm) altındakilerin oranı % 7,83 ve biyokütle olarak da % 1,79'unu oluşturmaktadır (Şekil 13). Tüm hamsi operasyonlarında avlanabilir boyun altındaki miktar ise 1975,5 kg olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu miktar hiçbir zaman ıskarta edilmezken ya taze olarak pazara sunulmuş ya da balık unu ve yağı fabrikasına gönderilmiştir. Hedef tür istavrit olan operasyonlarda hedef türün avlanabilir boy (13 cm) altındaki bireyler % 34 ve ağırlıkça oranı ise % 19 şeklinde belirlenmiş olup bu da tüm operasyonlarda elde edilen biyokütlenin 584,52 kg'ını oluşturmaktadır (Şekil 16). İstavrit operasyonlarında en son bocilikte toplanan istavrit içerisindeki küçük bireylerin (ıskarta) elenmesi için balık pompasıyla su içinde daha geniş ağ göz açıklığına sahip ağa aktararak elendikleri gözlenmiştir. Hedef tür palamut olan operasyonlarda avlanabilir boyun altındaki bireylerin boyca oranı % 13,28 ve biyokütlesi ise % 7,3 (92,36 kg) olarak tespit edilmiştir (Şekil 16). Palamut operasyonlarında avlanabilir boyun (25 cm) altındaki bireyler ıskarta edilmeyip pazara sunulduğu gözlemlenmiştir.

Karadeniz'de gırgır ağlarının hedef dışı tür kompozisyonu ve ekosisteme olan etkileri üzerine oldukça az çalışmalar vardır. Bu çalışmada elde edilen bu değerler aynı bölgede yapılan çalışmaların yanı sıra farklı bölgelerde yapılan çalışmalarla da karşılaştırılmıştır (Şekil 31).



Şekil 31. Hedef, tesadüf ve ıskarta oranlarının farklı çalışmalarla karşılaştırılması.

Ege bölgesinde gırgır ağlarıyla hedef dışı ürün üzerinde bir çalışmada toplam 33 tür, yakalanmış olup bu türlerin % 17'si tesadüfi tür ve % 25,11'i ıskarta tür olarak tespit edilmiştir. İskarta türlerin % 99,65'inin çaçadan oluştuğu rapor edilmiştir (Ayyıldız, 2006).

Bunların dışında dünyada gırgır ağlarıyla yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde; Kelleher (2005) orkinos gırgırında ıskarta miktarını % 5,1, küçük pelajik balık gırgırında ise % 1,2 olarak belirtmiştir. Bir başka çalışmada gırgır ağlarının hedef türe göre ıskarta oranını pazara sunulan kg av başına 0.00-0.81 kg arasında değiştiği tespit edilmiştir (Alverson ve Hughes, 1996). Akdeniz'de yapılan bir başka çalışmada hedef dışı tür sayısı 27 ve avcılık sezonuna göre hedef dışı ürün miktarı % 5-20 arasında değiştiği belirtilmiştir (El-Hawet, 2001). Doğu Hint Okyanusunda Sovyet gırgır ağlarıyla kızıl orkinos (*Katsuwonus pelamis*), sarıkanat orkinos (*Thunnus albacares*) ve iri göz orkinos (*Thunnus abesus*) avcılığında hedef dışı ürünün orkinos dışında % 3'ten daha az olduğu bildirilmiştir (Romanov, 2002). Doğu Atlantik'te hedef tür orkinos olan gırgır ağlarıyla yapılan bir çalışmada orkinos ıskarta oranı % 7,6 ve diğer türlerin hedef dışı oranı ise % 2,3 olarak tespit edilmiştir (Menard ve ark., 2000).

Av araçları içinde gırgır ağlarının ıskarta oranının düşük olduğu Kelleher (2005) tarafından bildirilmiştir (Tablo 1). Bu çalışmada elde edilen hedef dışı av ve ıskarta

oranları dünyada farklı ekosistemlerde yapılan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmış araştırmada elde edilen bulgular gırgır ağlarında ıskarta oranının diğer av araçlarına göre çok daha düşük olduğu hipotezini doğrulamaktadır. Fakat gırgır ağlarının derinliğe bağlı (kıyusal bölge, açık bölge) av sahalarına göre ıskarta oranı ve ekosisteme etkileri değişmektedir.

Araştırmada hamsi ve istavrit gırgır operasyonlarında pazarlanan ve ıskarta türlerin birim zamandaki av miktarları (CPUE) hesaplanmıştır (Tablo 12, 13, 14). Birim zamanda elde edilen ıskarta miktarlardan yararlanarak derinlikle olan ilişkileri Cluster (Bray curtis) ve MDS analizleriyle ortaya konulmuştur (Şekil 21, 22).

Hedef türün hamsi ve istavrit olduğu operasyonlarda hedef türlerin tamamı pazara sunulduğu için avlanabilir boyun altındakiler MDS ve Cluster analizlerinde değerlendirilmemiştir. Fakat ıskarta oranları örneklemeler sonucunda belirlenerek 2009-2010 av sezonu içerisinde bu türlerin stoklarından çekilen avlanabilir boyun altındakilerin miktar ve oranları belirlenmiştir (Şekil 13, 16).

Bu her iki analiz sonucunda derinliğe bağlı olarak ıskarta türler üç grup altında toplanmıştır. Birinci grup açık bölge (G_1) 350-1200 m, kıyusal bölge ikinci grup (G_2) 37-86 m ve üçüncü grup (G_3) 20-36 m derinlik olarak sınıflandırılmıştır. Gırgır ağlarıyla kıyusal ve açık bölgelerde gerçekleştirilen operasyonlar derinliğe bağlı olarak hem pazarlanan hem de ıskarta tür ve bu türlerin CPUE arasında ilişki ortaya konularak derinliğin pazarlanan ve ıskarta türler üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Şekil 21, 22, Tablo 15). Benzerlik analizi sonucu derinliğe bağlı olarak tespit edilen üç farklı grubun CPUE ve türler arasında Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucunda pazarlananların ortalama tür sayısında $p<0.05$ ve ortalama biyokütleler arasında $p<0.01$ önem seviyesinde farklılığın olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde ıskarta ortalama tür sayısı arasında $p<0.01$ ve ortalama biyokütle arasında $p<0.05$ önem seviyesinde farklılığın olduğu tespit edilmiştir (Tablo 15). Gırgır ağlarının açık ve kıyı operasyonlarına bağlı olarak ekolojik kullanım verimlilikleri dikkate alındığında kıyusal bölgedeki operasyonların ekosistem üzerine daha fazla etkili olduğu gözlenmiştir (Tablo 15, 16)

4.2. Dip Trolü Operasyonları

Türkiye balıkçılığında kullanılan en önemli av araçlarından biri de trollerdir. Bunların içerisinde dip trolü bentik canlıların avlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Karadeniz dip trollerinin kullanılması açısından çok fazla av sahası

oluşturmamasına rağmen Orta ve Batı Karadeniz’de avcılığa kapatılmış birkaç alan haricinde dip balıklarının avlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanılan bu av aracının Karadeniz ekosistemine olan etkileri ve av kompozisyonu üzerine detaylı çalışma yoktur. Bu bağlamda bu araştırmada Karadeniz’de kullanılan dip trollerinin ekosisteme olan etkisi ve hedef dışı avının belirlenmesi için yaygın olarak kullanıldığı bölgelerden biri olan Karadeniz’de Sakarya Nehri’nin denize döküldüğü Karasu ve Sinop bölgeleri istasyon olarak seçilmiştir. Toplam 21 operasyon yapılmış, operasyonlar 10-118 m derinlikleri arasında gerçekleştirilmiştir. Toplam 26 türden, 2’si hedef, 6’sı tesadüfi ve 25’i ıskarta tür olarak tespit edilmiştir.

Tüm operasyonlarda toplam 2142,82 kg ürün elde edilmiş olup hedef av 985,85 kg (% 46,01), tesadüfi av 255,76 kg (% 11,94) ve ıskarta av 901,21 kg (% 42,06) olarak belirlenmiştir.

21 operasyonun 5’inde hedef tür mezigit olup, bu operasyonlarda 2 tesadüf 11 ıskarta tür elde edilmiştir. Operasyonlarda elde edilen hedef türün (mezigit) boy dağılımı 6,8-26,6 cm arasında dağılım gösterirken ortalama $11,97 \pm 2,69$ cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 17). Toplam elde edilen ürün 1242,65 kg, hedef av 510 kg (% 41,04), tesadüfi av 50,51 kg (% 4,08) ve ıskarta av ise 682,04 kg (% 54,89) olarak belirlenmiştir (Şekil 25, Tablo 18). ıskarta edilen avlar içerisindeki mezigit miktarı 654,88 kg (% 95,1) dır. Burada ıskarta edilen av miktarının büyük bir kısmını mezgidin oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Elde edilen av miktarlarında hedef türün CPUE’si 69,13 kg/saat, tesadüfi ürünün CPUE’si 6,41 kg/saat ve ıskartanın CPUE’si ise 78,58 kg/saat olarak tespit edilmiştir. Burada da ıskarta olarak CPUE’si en yüksek tür 69,9 kg/ saat ile mezigit ve en düşük olan 0,0012 kg/saat ile karidestir.

21 operasyonun 16’sında hedef tür barbunyadır. Barbunya operasyonlarında 4 tesadüfi ve 24 ıskarta tür belirlenmiştir. Bu operasyonlarda elde edilen hedef türün boy dağılımı 6,5-18 cm arasında dağılım gösterirken ortalama $13,95 \pm 1,92$ cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 17). Toplam elde edilen ürün 900,26 kg, hedef av 475,85 kg (% 52,86), tesadüfi av 205,1 kg (% 22,78) ve ıskarta av ise 219,31 kg (% 24,37) olarak belirlenmiştir (Tablo 19, Şekil 27). ıskarta edilen avlar içerisindeki barbunyanın miktarı 7,22 kg (% 1,58) dır. Barbunya operasyonlarında da ıskarta edilen av miktarının büyük bir kısmını 98,72 kg ile (% 45) mezigit oluşturmaktadır.

Elde edilen av miktarlarında hedef türün CPUE’si 30,233 kg/saat, tesadüfi ürünün CPUE’si 28,72 kg/saat ve ıskartanın CPUE’si ise 27,67 kg/saat olarak tespit edilmiştir.

Burada da ıskarta olarak CPUE'si en yüksek tür 9,26 kg/saat mezgit ve en düşük olan 0,005 kg/saat ile deniz iğnesidir.

Bu araştırmada olduğu gibi ülkemizde ve dünyada dip trolü ve dip trolüne benzer av araçlarıyla yapılan çalışmalarda hedef dışı ve ıskarta av oranı oldukça yüksek bildirilmiştir. Akdeniz bölgesinde 6 türün hedeflendiği (Barbunya, Tekir, Nil barbunyası, Çamur karidesi, Kırmızı karides ve Mezgit) bir çalışmada toplam avın % 44,31'i hedef av % 55,68'i hedef dışı ve bunun % 11,60'ı ıskarta av olarak tespit edilmiştir (Mamal, 2006). Marmara denizinde karides algarnası ile yapılan çalışmada toplam avın % 64,5'i hedef türlerden, % 35,5'i hedef dışı avdan oluştuğu bildirilmiştir (Bayhan ve ark., 2006). Taşucu Körfezi'nde karides trolleri ile yapılan hedef dışı av çalışmasında % 6'sının hedef av, % 17'sinin tesadüfi av ve %77'sinin ise ıskarta avın oluşturduğu belirtilmiştir (Soykan ve ark., 2006). Orta Karadeniz'de dip trolü ile yapılan çalışmada pazarlanan av % 64, ıskarta av % 36 olduğunu bildirmişlerdir (Özdemir ve ark., 2006).

Güney Portekiz sahillerinde karides ve dip trolleri ile yapılan bir çalışmada 165 çekimde toplam 255 tür yakalanmıştır. Çalışmada karides trolünde hedef dışı av oranı % 59,5 ve hedef dışı av oranı içerisindeki ıskarta oranı % 78,1 iken dip trolünde hedef dışı av oranı % 80,4, ıskarta oranı ise %73,8 olarak tespit edilmiştir (Costa ve ark., 2008).

Stratoudakis ve ark. (2001) tarafından İngiltere'nin batısında karides trolü ile yapılan çalışmada, birim çabada karaya çıkan av azalmasına karşın ıskarta oranında artışı olduğunu vurgulamıştır. Yıllık ıskartanın % 70 civarında olduğu tahmin etmişlerdir.

Güney Afrika'da farklı bölge ve derinlikler de hedef tür *Merluccius spp.* olan bir dip trolü çalışmasında ıskarta oranlarının % 4,1'den % 19,22 arasında değiştiği vurgulanmıştır (Walmsley ve ark., 2007). 1993-2002 yıllarında İrlanda'da yapılan bir araştırmada, bim trollerinde ıskarta oranı 2/3, İskoç gırgırlarında 1/4 ve diğer trollerde % 20-60 arasında değiştiği bildirilmiştir (Borges ve ark., 2005). İyon denizinde 1995-1998 yılları arasında dip trolü avcılığında ıskarta av oranının % 44 olduğu bildirilmiştir (Machias ve ark., 2001). Kuzey doğu Atlantik okyanusunda 1995-1997 yılları arasında dip trolleri ile 43 değersiz türün ıskarta edildiği ve ıskarta oranının % 48,5 olduğu tespit edilmiştir (Allain ve ark., 2002). Harrington (2005) tarafından ABD'de farklı bölgelerde ve farklı araçların ıskartalarının belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada karides trolü ve dip trolü ıskarta oranı sırasıyla % 46,9 ve % 25,1 olarak belirlenmiştir. Bu veriler ışığında dünyada olduğu gibi bu çalışmada da dip trolleri ile yapılan avcılıkta ıskarta oranı oldukça yüksek çıkmaktadır.

Hedef türün mezigit olduğu dip trolü operasyonlarında toplam 11 tür yakalanırken ıskarta oranı % 54,89 ve tür sayısı 10 olarak belirlenmiştir. Hedef türün barbunya olduğu dip trolü operasyonlarında 25 tür yakalanırken, ıskarta oranı % 24,37 ve tür sayısı 24 olarak tespit edilmiştir. Operasyonlar hedef türe göre değerlendirildiğinde mezigitin ıskarta oranı yüksek, barbunyada ise türlerin sayısı olarak daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu farklılıkları istatistiksel olarak değerlendirildiğinde $p<0,01$ önem seviyesinde farklılığın olduğu gözlenmiştir (Tablo 22). Barbunya operasyonları daha sığ alanlarda gerçekleştirildiği için tür sayısı açısından mezigit operasyonlarına göre oldukça fazla olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bulgular ve istatistiki analizlerin sonuçlarına göre barbunya operasyonlarının kıyusal bölge ekosistemini daha fazla etkilediği söylenebilir.

Dip trolü av araçları faaliyet gösterdikleri derinliklere göre de hedef dışı ve ıskarta oranında farklılıklar göstermektedir. Barbunya ve mezigit operasyonlarından elde edilen pazarlanan ve ıskartaların birim zamandaki av miktarları (CPUE) hesaplanmıştır (Tablo 18, 19). Birim zamanda elde edilen ıskarta miktarlardan yararlanarak, derinlikle olan ilişkileri Cluster (Bray curtis) ve MDS analizleriyle ortaya konmuştur (Şekil 29, 30). Bu her iki analiz sonucunda derinliğe bağlı olarak ıskarta türler T_1 (10-57m) ve T_2 (72-118m) olmak üzere iki grup altında toplanmıştır. Dip trolü ağlarıyla belirlenen derinliklerde gerçekleştirilen operasyonların CPUE değerleri Tablo 20, 21 ve 22’de verilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucunda pazarlananlar arasında tür sayısı ve biyokütle açısından fark olmadığı gözlenmiştir (Tablo 22). ıskarta türlerin ortalama tür sayısı arasında ($p<0,01$) ve ortalama biyoküteller arasında ($p<0,05$) istatistiksel olarak önemli fark bulunulmuştur (Tablo 22). Bu veriler sonucunda dip trolü operasyonlarında sığ bölgede yapılan operasyonların (10-57m) ıskarta türler üzerinde dolayısı ile kıyusal ekosistem üzerine etkili olduğu söylenebilir.

Derinliğe bağlı olarak elde edilen türlerin biyokütellerinden yararlanarak belirlenen ekolojik kullanım verimliliği dikkate alındığında T_1 derinlik grubunun EKV’si 0,833, T_2 ’nin EKV’si 0,574 olarak hesaplanmıştır. T_2 ’de biyokütle olarak yüksek düzeyde ıskarta oranının oluşması EKV değerinin düşmesine neden olmuştur. Sanchez (2004) tarafından Kuzeybatı Akdeniz’de yapılan bir çalışmada, ticari avcılık yapan dip trollerinde karaya çıkarılan ve ıskarta edilen ürünün kompozisyonu incelendiğinde derinliğin ıskarta üzerine etkisinin yanı sıra av aracının ekosisteme olan etkisi araştırılmıştır. 14-773 m derinliklerde yapılan örneklemelerde derinliğe bağlı olarak ıskarta tür ve miktarlarında değişim olduğunu belirtilmiştir. Aynı zamanda derinliğe bağlı olarak av aracının kıyusal ekosistemi

daha fazla etkilediđini EKV deęerlerini hesaplayarak vurgulamıřtır. Bir ortamda EKV deęeri dūřtūķe o ortamda kullanılan av aracının ekosistem ūzerine etkisi olumsuz yōnde artmaktadır (Alverson ve Hughes, 1996). Bu baęlamda T_2 grubunun EKV deęeri T_1 'in EKV deęerinden daha dūřūķ oluřu T_2 bōlgesindeki operasyonlarının mezeit popūlasyonuna ve ekosistem ūzerine daha fazla olumsuz etkilerinin olduęu sōylenebilir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Aşırı av baskısı yüzünden dünyadaki balık stokları hızla azalmaktadır. Stoklar işletimlerine göre sınıflandırıldığında % 4'ü az işletilen, % 25'i normal işletilen, % 47'si tam kapasitede işletilen, % 18'i aşırı işletilen % 9'u yok olmakla karşı karşıya kalan ve % 1'i ise yeniden kazanılan durumda olduğu vurgulanmaktadır (Mullon ve ark., 2005; FAO, 2008). FAO'nun balıkçılık verilerinden yararlanarak yapılan analizler sonucu sürekli uzun dönem işletim süreci içerisinde düzenli şekilde azalan stoklar (Smooth-collapse) % 33, dalgalı şekilde şiddetli çöken stoklar (erratic-collapse) % 45 ve uzun dönem işletilme sonucu aniden çöken stoklar (plateau-collapse) % 21 olarak tespit edilmiştir (Mullon ve ark., 2005). Bu tür çökmeler ülkemiz balık stoklarında görülmüş ve halen görülmektedir. Çöküşün en önemli nedenleri balıkçılık av gücünün artması, aşırı av baskısı ve kontrol eksikliğidir (Mullon ve ark., 2005). Balıkçılıkta av gücünün artmasıyla stoklar üzerinde uygulanan av baskısı sonucu hedef dışı avın artmasına neden olmaktadır. Ekosistem üzerine balıkçılık etkisinin en önemli bileşeni hedef dışı miktardır (Harrington, 2005; Crowder ve ark., 2008). Hedef dışı avın artışına av araçları dizaynı önemli rol oynamaktadır. Dünyada hedef dışı avın azaltılması için av araçlarının tasarımı üzerine pek çok çalışmalar yapılmıştır. Ülkemizde ise bu konu üzerinde yeni çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemizde bulunan av araçlarının hedef dışı av oranının ve ekosisteme olan etkilerin tam bilinmediği için mevcut balıkçılık ve ekosisteme göre yapılandırılmaları oldukça zordur. Bu bağlamda bu çalışmada Karadeniz'de üretimin büyük bir kısmını sağlayan gırgır ve dip trolü av araçlarının hedef dışı av kompozisyonunun yanı sıra ekosisteme olan etkileri tespit edilmiştir.

Bilindiği gibi Karadeniz'de üretimin büyük bir kısmı küçük pelajik balıklardan sağlanmaktadır. Pelajik balıkların avcılığında da gırgır avcılığı ön plana çıkmaktadır. Karadeniz'in Türkiye kıyılarındaki kıta sahanlığı oldukça dar olması kıyısız habitatta yaşayan canlıları da sınırlandırmaktadır. Bu sınırlı yaşam ortamında faaliyet gösteren av araçlarıyla hedef dışı ürün ortamdan çekilmesi ticari stokların yanı sıra besin seviyesinin değişmesi ekosistemi önemli derecede etkilemektedir. Karadeniz'de gırgır ağları ile hamsi, istavrit, palamut ve son zamanlarda sardalye de avlanmaktadır. Bu balıklar Karadeniz'in güney kıyılarına beslenme ve barınma amacıyla göç ederler (Bat ve Satılmış, 2010, Bauchot ve ark., 1986). Bu göçleri esnasında balıkçılar tarafından gırgır ağlarıyla

yoğun olarak avlanmaktadırlar. Stok göçleri sahile yaklaştıkça avcılık da kıyusal ekosistemin sığ bölgesinde gerçekleşmektedir. Araştırmada gırgır ve trol av araçlarının hedef dışı türler ve ekosisteme olan etkileri ortaya konulmuştur.

Gırgır av araçlarında hedef hamsi olan operasyonlarda hedef av toplam av içerisinde % 97,9, hedef dışı av % 2,1 ve hedef dışı av içindeki ıskarta oranı ise % 1,65 olarak tespit edilmiştir. Hedef istavrit olan operasyonlarda hedef, hedef dışı ve ıskarta oranı sırasıyla % 95,49, % 4,51 ve % 1,46 olarak bulunmuştur. Palamudun hedef olduğu operasyonda bu oranlar sırasıyla % 99,44, % 0,56 ve % 0,28'dir. Genele bakıldığında hedef av % 97,85, hedef dışı av % 2,16 ve ıskarta av % 1,63'ten oluşmaktadır. Gırgır avcılığı için ıskarta avın daha önce belirtildiği gibi dünyadaki oranlardan oldukça düşük olduğu söylenebilir. Dünyadaki değişik av araçlarıyla elde edilen ıskarta oranlarına bakılırsa orkinos gırgır ıskarta oranı % 5,1 ve orkinos harici gırgırların ıskarta oranı ise % 1,2 olarak bildirilmiştir (Tablo 1) (Kelleher, 2005). Karadeniz'de gırgır avcılığı küçük pelajik balıklar üzerinde yoğunlaşırken dünyadaki gırgır avcılığı orkinos gibi büyük balıklar üzerinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle orkinos avcılığında ıskartalar köpek balığı (*Elasmobranchii*), deniz kaplumbağaları (*Chelonioidea*), deniz memelileri (*Cetacea*) ve hedef tür olan orkinosun genç bireyleri oluşturmaktadır.

Karadeniz de faaliyet gösteren gırgır ağlarının ıskarta oranları düşük oranda olsa da operasyonların gerçekleştiği derinlik açısından önemlidir. Derinliklere göre elde edilen ıskarta türlerin CPUE'leri üzerinden hareket ederek yapılan cluster ve MDS analizleri sonucu farklılıklar belirlenmiştir. ıskarta türlerin CPUE'lerine göre benzerlik analizi sonucu farklı üç derinlik (G_1 : 350-1200 m açık deniz, G_2 : 37-86 m kıyı-2, G_3 : 20-36 m kıyı-1 tespit edilmiştir (Şekil 21). Tür sayısı dikkate alındığında $G_3 > G_2 > G_1$ şeklinde sıralanmaktadır. Yani sığ bölgeden açığa doğru tür sayısı azalmaktadır. Bu sonuçla Karadeniz'in kıyusal alandaki sığ bölgelerde (40 m<) gırgır ağlarıyla yapılan operasyonların bentik canlıları ve habitatı üzerine etkili olduğu söylenebilir. Bu ifadeyi destekleyen bir başka sonuç ise EKV değerleridir (Tablo 16). Kıyı-1 (G_3) bölgesindeki EKV değeri diğer bölgelere göre daha düşük bulunmuştur. Bir av aracının EKV değeri düştükçe ekosisteme olan etkisi artmaktadır. Gırgır ağlarının ıskarta oranı her ne kadar düşük çıksa da gerek tür sayısı gerekse EKV sonuçları dikkate alındığında gırgır ağlarının 40 m'den daha açık bölgede operasyonların gerçekleştirilmesi özellikle dar kıyusal yapıya sahip olan Karadeniz'in kıyusal ekosistemi açısından önemlidir.

Karadeniz’de belli bölgelerde kullanılan önemli av araçlarından biri de dip trolüdür. Dünyada bentik stokların işletilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Davis, 1958, Hodson, 1967). Karadeniz’de kullanım sahası sınırlı olmasına rağmen barbunya ve mezigit gibi balıkların avcılığında kullanılmaktadır. Karadeniz’de dip balıkların avcılığında hedef dışı avı azaltacak herhangi bir düzenleme yapılmamış olup geleneksel dip trolleri kullanılmaktadır.

Hedef tür mezigit olan operasyonlarda hedef av % 41,04, tesadüfi av % 4,08 ve ıskarta oranı ise % 54,88 olarak tespit edilmiştir. Mezigit operasyonlarında ıskarta av içerisinde ıskarta mezigit oranı ise % 96 bulunmuştur. Burada dikkati çeken en önemli durum mezigit operasyonlarının ıskartasını mezgidin avlanabilir boyun (13 cm) altındaki bireyler oluşturmaktadır.

Bir başka hedef tür olan barbunya operasyonlarında hedef av toplam avın % 52,87’si tesadüfi av % 22,77’si ve ıskarta av oranı ise % 24,36’sıdır. Barbunya operasyonlarında ıskarta av içinde mezigit operasyonlarındaki gibi baskın bir tür yoktur. Aynı zamanda ıskarta oranı mezigit operasyonlarından oldukça düşüktür. Buna karşın barbunya operasyonlarında tür sayısı açısından mezigit operasyonlarından daha fazladır. Dünyadaki dip trolü av araçlarıyla karşılaştırıldığında, dip trolü ıskarta oranı % 0,5-83 arasında değişirken karides trolünden % 0-96 arasındadır. Bu değerler dikkate alındığında Türkiye’de geleneksel dip trolü ile elde edilen ıskarta oranı oldukça yüksektir. Bu durum gerek habitat gerekse hedef tür üzerinde olumsuz yönde etkili olduğunu göstermektedir.

Derinliklere göre ıskarta türlerin sayısı ve CPUE’leri dikkate alındığında benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Tür sayısı ve CPUE’den yararlanarak yapılan MDS ve istatistiki analizler sonucu iki farklı derinlik grubu söz konusudur. Bunlar T₁ (10-57 m), T₂ (72-118 m) derinlik zonlarıdır. Yani kıyıdan derine gidildikçe tür sayısı azalmaktadır. Buna karşı CPUE’leri artmakta, bu artış hedef tür olan mezgidin ıskarta oranının artmasından kaynaklanmaktadır. Bu iki farklı durum değerlendirildiğinde dip trolü operasyonlarında kıyıdan derine doğru gidildikçe biyokütle olarak, derinden kıyıya doğru gidildikçe tür sayısı bakımından ekosistemi olumsuz etkilemektedir. Derinlik gruplarına göre elde edilen EKV değerleri de (T₁: 0,833, T₂: 0,574) bu olumsuz etkiyi desteklemektedir.

Bu değerlendirmelere göre Karadeniz’de dip trolü ve gırgır avcılığındaki ıskarta ve ıskarta ölüm oranının yanı sıra ekosistem üzerine olumsuz etkileri azaltmak için neriler (Hall, ve ark., 2000; Cook, 2001; Kenelly ve Broadhurst, 2002; Hall, ve ark., 2005):

1. Teknolojik yöntemler (Av araçlarının Modifikasyonu)

- Ağ göz açıklıklarını Şekil ve boyut açısından düzenlemek (trol, gırgır)
- Ayırıtıcı (ızgara) kullanmak (trol)
- Seçici paneller kullanmak (trol, gırgır)
- Hedef türe göre av araçlarını tasarlamak (Trol, gırgır)

2. Yasal düzenleme

- Zaman ve saha kapatmak (Trol, gırgır)
- ıskartayı yasaklamak (Trol, gırgır)
- Hedef türe göre tasarlanan av araçları yalnızca hedef tür için kullanılmalı (Trol, gırgır)
- Gece avcılığın devam etmesi (gırgır)

3. Sosyal yöntemler

- Balıkıyı ıskarta konusu hakkında bilinçlendirmek
- Konu ile ilgili kurslar seminerler vermek
- ıskartayı azaltmak için balıkçıyı teŐvik etmek
- Tüketiciyi bilinleŐtirmek

Sonuç olarak Karadeniz’de profesyonel avcılık yapan ve üretimin büyük bir kısmını sağlayan gırgır av araçlarının ıskarta oranının az olması ekosistem üzerine etkisi düşük olduğunu göstermektedir. Fakat 40 m’den daha sığ alanlarda yapılan operasyonlarda ıskarta tür çeŐitlilięinin artması kıyusal ekosistemi etkilediğinin bir iŐaretidir. 2009-2010 av sezonundaki hedeflenen türlerin ıskarta miktarı oldukça düşük bulunmuştur. Bu durum 2009-2010 av sezonundaki stoklar üzerine av araçlarının ıskarta miktarı yönünden etkisinin az olduğunu göstermektedir. Hedef türün avlanabilir boy altındaki bireyler hiçbir Şekilde ıskarta edilmemiŐ pazara ya da balık unu fabrikasına gönderilmiştir. Dip trollerinde ıskarta oranının oldukça yüksek çıkması avcılık yapıldığı sahanın bentik ekosistemini önemli derecede etkilediğini ortaya koymaktadır. Özellikle dip trolleri ile mezigit avcılığında sadece bentik ekosistemi değil hedef türün ıskartasının fazla olması aynı zamanda hedef türün stokunu da etkilemektedir. Bu bağlamda balıkçılıktaki kullanılan tüm av araçlarının ıskartaları belirlenmeli ıskarta oranını azaltıcı önlemler alınarak stoklar iŐletilmelidir.

İşletilen stoklar için “yönetim planı” hazırlayarak stokları “güvenli biyolojik sınırlar” içerisinde tutup sürdürülebilirlikleri sağlanmalıdır. Yok olmakla karşı karşıya kalan stoklar içinde “geri kazanım planı” hazırlayıp güvenli biyolojik sınırlar içine stoklar alınmalıdır. Bu planlar ekosisteme dayalı yaklaşımlarla yani koruma, sürdürülebilir kullanım ve kaynakların dengeli paylaşımı şeklinde olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Allain, V., Biseau, A., and Kergoat, B., 2002. Preliminary estimates of French deepwater fishery discard in the Northeast Atlantic Ocean. Fisheries Research, 60, 185-192.
- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Murawski, S. A., and Pope, J. G., 1994. A global assessment of fisheries by-catch and discard. FAO Fisheries Technical Paper, 339, 233 Rome.
- Alverson, D. L., and Hughes, S. E., 1996. By-catch: from emotion to effective natural resource management. Rev. Fish. Biol. Fish.6, 443-462.
- Aydın, C., Gurbet, R. ve Ulaş, A., 2005. Algarna takımlarının av kompozisyonu ve balıkçılık ortamına etkileri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 22, 1-2, 39-42.
- Aydın, C., Kayaç, M. H. ve Tokaç, A. 2005. Türkiye geleneksel trol balıkçılığında ikili ızgara sistemlerinin uygulanması. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 22 (1-2), 43-48.
- Ayyıldız, H., 2006. Kuzey Ege Denizi Gırgır Ağlarında Hedef Dışı Av Kompozisyonunun Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ç.O.M.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Bacha, M., Moali, A., Benmansour, N. E., Brylinsky, M. J., Mahe, K., and Amara, R., 2010. Relationships between age, growth, diet and environmental parameters for anchovy (*Engraulis engrasicolus* L.) in the bay of Benisaf (SW Mediterranean, West Algerian Coast). Cybium, 34, 47-57.
- Bat, L. ve Satılmış, H. H., 2010. Karadeniz hamsisinin beslenme kondisyonu ve göçü. Yunus Araştırma Bülteni, 2, 11-13.
- Bat, L., Şahin, F., Satılmış, H. H., Üstün, F., Özdemir, B. Z., Kıdeyş, E. A. ve Shulman, G. E., 2007. Karadeniz'in değişen ekosistemi ve hamsi balıkçılığına etkisi. Journal of Fisheries Sciences, 1 (4), 191-227.
- Bayhan, Y. K., Çiçek, E., Ünlüer, T. ve Akkaya, M., 2006. Güneydoğu Marmara'da algarna ile karides avcılığında av kompozisyonu ve hedef dışı av. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23, 3-4, 277-283.
- Borges, L., Rogan, E., and Officer, R., 2005. Discarding by the demersal fishery in the waters around Ireland. Fisheries Research, 76, 1-13.
- Bouchot, J. C., Hureau, J., and Nielsen, E., 1986. Tortonese Fishes of the North Eastern Atlantic and the Mediterranean. Marvel Press Co. London p. 158
- Çelikkale, M. S., Düzgüneş, E. ve Candeğer, A. F., 1993. Av Araçları ve Avlama Teknolojisi, KTÜ Basımevi, Trabzon s. 541.

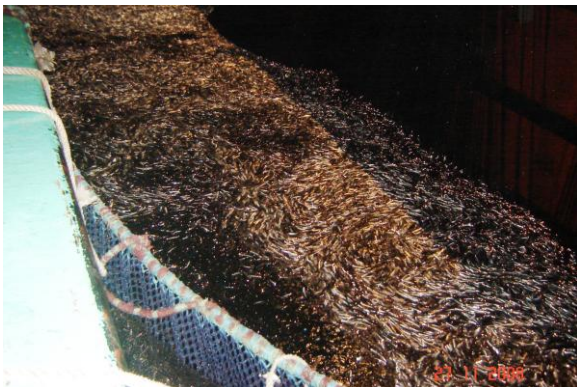
- Clarke, K. R., 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. J. Ecol., 18, 117-143.
- Cook, R., The magnitude and impact of by-catch mortality by fishing gear, Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, 2001. Reykjavik, Iceland.
- Costa, Maria. E., Erzini, K., and Borges, T. C., 2008. Bycatch of crustacean and fish bottom trawl fisheries from southern Portugal (Algarve). Scientia Marina, 72 (4), 801-814.
- Crowder, L. B., Hazen, E. L., Avissar, N., Bjorkland, R., Latanich, C., and Ogburn, M. B., 2008. The impacts of fisheries on marine ecosystems and the transition to ecosystem-based management. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., 39, 259-78.
- Davies R. W. D., Cripps, S. J., Nickson, A., and Porter, G., 2009. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. Marine Policy, 33 (4), 661-672.
- Davis, F. M., 1958. An Account of the Fishing Gear of England and Wales. Fisheries Investigations Ser. II (21) London p. 165
- Deflorio, M., Santamaria, N., Cirillo, F., Di Summa, A., Terio, E., and DeMetrio, G., Impact of purse seine clupeoids fishery on juveniles bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) in the Southern Italian Seas. 1. International symposium on domestication of the bluefin tuna *Thunnus thynnus thynnus*, 2003. Spain, p. 53-56.
- Düzgüneş, E., Şahin, C., Başçınar, N. ve Emiral, H., Deniz salyangozu avcılığı ve kıyı ekosistemine etkileri, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı, 1997. Ankara, 485- 489.
- FAO, 2008. The State of World Fisheries and Aquaculture. Food and Agricultural Organisation, Rome.
- FAO, 2010. The State of World Fisheries and Aquaculture. Food and Agricultural Organisation, Rome.
- Gonçalves, J. M. S., Bentes, L., Monteiro, P., Coelho, R., Corado, M., and Erzine, K., 2008. Reducing discards in demersal purse-seine fishery. Aquatic Living Resour., 21, 135-144.
- Gökçe, G. ve Metin, C., 2006. Balıkçılıkta hedef dışı av sorunu üzerine bir inceleme. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4), 457-462.
- Hall, M. A., Alverson, D. L., and Metzals, K. I., 2000. By-catch: problems and solutions. Marine Pollution Bulletin, 41 (1-6), 204-219.
- Hall, S. J., and Mainprize, B. M., 2005. Managing by-catch and discards: How much progress are we making and how can we do better? Fish and Fisheries, 6, 134-155.

- Harrington, J. M., Myers, R. A., and Rosenberg, A. A. 2005. Wasted Fishery Resources: discarded by catch in the USA. Fish and Fisheries, 6 (4), 350–361.
- Haweet, A. E., 2001. Catch composition and management of day time purse seine fishery on the Southern Mediterranean Sea coast, Abu Qir Bay, Egypt. Mediterranean Marine Science, 2 (2), 119-126.
- Hodson, A., 1967. Introduction to Trawling. Fishing News LTD., London p. 77
- Kelleher, K., 2005. Discards In The World's Marine Fisheries. An Update. FAO Fisheries Technical Paper No. 470, Rome, p. 131
- Kennelly, S. J., and Broadhurts, M. K., 2002. By-catch begone: Changes in the philosophy of fishing technology. Fish and Fisheries, 3, 340-355.
- King, M., 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management, Blackwell Science Ltd.Oxford England p. 342
- Kınacıgil, H. T., Çıra, E. ve İlkyaz, A. T., 1999. Balıkçılıkta hedeflenmeden avlanan türler sorunu. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 16 (3-4), 437-444.
- Machias, A., Vassilopoulou, V., Vatsos, D., Bekas, P., Kallianiotis, A., Papaconstantinou, C., and Tsimenides, N., 2001. Bottom trawl discards in the Northeastern Mediterranean sea. Fish. Res., 53, 181-195.
- Mamal, S., 2006. Mersin-Anamur Avlama Bölgesinde Dip Trol Ağı İle Avcılıkta Hedef Dışı ve Iskarta Av Oranlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, A.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Menard, F., Fonteneau, A., Gaertner, D., Nordstrom, V., Stéquert, B., and Marchal, E., 2000. Exploitation of small tunas by a purse seine fishery with fish aggregating devices and their feeding ecology in eastern tropical Atlantic ecosystem. Journal of Marine Sciences, 57, 525-530.
- Metin, C., Gökçe, G., Aydın, İ., and Bayramıç, İ., 2009. Bycatch reduction in trammel net fishery for prawn (*Melicertus kerathurus*) by using guarding net in İzmir Bay in Aegean Coast of Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 9, 133-136.
- Mullon, C., Fre'on, P., and Cury, P., 2005. The dynamics of collapse in world fisheries. Fish and Fisheries, 6, 111-120.
- Özbilgin, Y. D., Tosunoğlu, Z., and Özbilgin, H., 2006. By-catch in a 40 mm demersal trawl codend. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 30, 179-185.
- Özdemir, S., Erdem, E. ve Erdem, Y., 2006. Karadeniz'de dip trolü avcılığında toplam avın bileşenleri ve tür seçiciliği açısından değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 20, 9-19.

- Özdemir, S., Erdem, Y. ve Sümer, Ç., 2005. Farklı yapı ve materyale sahip uzatma ağlarının av verimi ve av kompozisyonu. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der., 17 (4), 621-627.
- Ricker, W. E., 1978. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Thorn Press Ltd., Toronto Kanada p. 382
- Romanov, E. V., 2000. Bycatch in the Soviet Purse Seine Tuna Fisheries on Fad-Associated Scholls in North Equatorial Area of Western Indian Ocean. Proceeding of The Southern Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, 45, 106-121.
- Sanchez, P., Demestre, M., and Martin, P., 2004. Characterization of the discards generated by bottom trawling in the Northwestern Mediterranean. Fisheries Research, 67, 71-80.
- Stratoudakis, Y., Fryer, R. J., Cook, R. M., Pierce, G. J., and Coull, K. A., 2001. Fish bycatch and discarding in nephrops trawlers in the Firth of Clyde (West of Scotland). Aquat. Living Resour., 14, 283-291.
- Soykan, Ö., Kınacıgil H. T. ve Tosunoğlu, Z. 2006. Taşucu Körfezi (Doğu Akdeniz) karides trollerinde hedef dışı av. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23 (1-2), 67-70.
- Şahin, C., Hacımurtezaoğlu, N., Gözler, A. M., Kalaycı, F. ve Ağırbaş, E., 2008. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde gırgır ağlarında hedef dışı av kompozisyonunun araştırılması üzerine bir ön çalışma. Journal of Fisheries Sciences, 2 (5), 677-683.
- TÜİK, 2009. Su Ürünleri İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Voss, R., Dickmann, M., and Schmidt, J. O., 2009. Feeding ecology (*Sprattus sprattus* L.) and sardine (*Sardina pilchardus* W.) larvae in the German Bight, North Sea. Oceanologia, 51, 117-138.
- Walmsley, S. A., Leslie, R. W., and Sauer, W. H. H., 2007. Bycatch and discarding in the South African demersal trawl fishery. Fisheries Research, 86, 15-30.
- URL-1. <http://www.simrad.com/www/NOKBG0240.nfs/AllWeb/2EB338BC66BBE071C12573C5004DF78E?OpenDocument> (25 Mart 2011, 15:05).
- URL-2. <http://www.greenpeace.org/canada/en/campaigns/Seafood/Resources/Fact-sheets/Threats-Bottom-trawling/> (23 Mart 2011, 14:30).
- Yazıcı, M. F., İşmen, A., Altınağaç, U. ve Ayaz, A., 2006. Marmara Denizi'nde karides algarnasının av kompozisyonu ve hedeflenmeyen av üzerine bir çalışma. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23 (3-4), 269-275.
- Ye, Y., 2002. Bias in estimating Bycatch-to-shrimp ratios. Aquatic Living Resource, 15, (3), 149-154.

EKLER

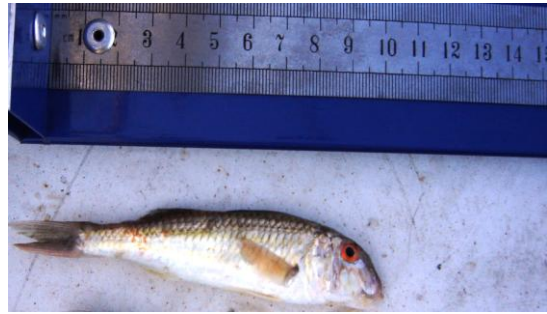
Ek-1



Ek-1 devam



EK-2



ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Sakarya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Sakarya’nın Karasu ilçesinde tamamladı. 1997 yılında KTÜ Rize Su Ürünleri Fakültesinde başladığı lisans eğitiminden 2001 yılında mezun oldu. 2002 yılında askerlik görevini tamamladıktan sonra aynı Fakültede uzman olarak göreve başladı. 2006 yılından itibaren Rize Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nde görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.