



## Karadeniz Kıyılarında Ticari Dip Trol Ağları ile Avlanan Hedef Tür, Hedef Dışı Av ve Iskartanın Birim Çabadaki Av Miktarının (BÇAM) Belirlenmesi

Hakan AKSU<sup>1\*</sup>, Osman SAMSUN<sup>2</sup>, Süleyman ÖZDEMİR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sinop Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, Sinop/Türkiye

<sup>2</sup> Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama Bölümü, Sinop/Türkiye

\*E-mail: aksuhakan@hotmail.com

### Makale Bilgisi

Alınış tarihi:  
10/10/2023

Kabul tarihi:  
26/12/2023

### Anahtar Kelimeler:

- Demersal Trol Balıkçılığı
- Birim Çabadaki Av Miktarı (BÇAM)
- Tür Kompozisyonu
- Karadeniz

### Öz

Bu çalışmada, Karadeniz'in Sinop (İnceburun) kıyılarında ticari olarak kullanılan dip trol ağlarının Birim Çabadaki Av Miktarları (BÇAM) ve av kompozisyonu belirlenmiştir. Deniz çalışmaları 2009-2010 av sezonunda 40 gün süre ve toplam 195 avcılık operasyonu ile tamamlanmıştır. Çalışmada dip trol ağları ile toplam 22063,8 kg ürün elde edilirken, 11 kemikli balık, 3 kıkırdaklı balık, 2 eklembacaklı, 1 yumuşakça ve tesadüfi olarak yakalanan 1 deniz memelisi olmak üzere toplam 18 türün avlandığı tespit edilmiştir. En fazla avlanan grup %99,18 ile kemikli balıklar olurken bunu %0,55 ile kıkırdaklı balıklar izlemiştir. Avlanan kemikli balıklardan mezgit balığı (*Merlangius merlangus*, Nordmann 1840) %95,79 oranı ile ilk sırada yer alırken, bu türü sırasıyla barbunya (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) tirsisi (*Alosa immaculata Bennett, 1835*), çaça ve kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811) balıkları izlemiştir. En düşük av oranı ise kum karidesi (*Palaemon adspersus* Rathke, 1837) türünde (%0,01) görülmüştür. Ekonomik olarak değerlendirilen avın BÇAM en yüksek değeri Eylül ayında (70,59 kg/s), en düşük değeri ise Nisan ayında (29,55kg/s) hesaplanmıştır. Ayrıca, bölgede yapılan dip trol balıkçılığında avlanan tüm türler için BÇAM ve av kompozisyonunun aylık olarak değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

## The Determination of Catch Per Unit Effort Catch (CPUE) of Target Species, By-catch and Discard Captured by Commercial Demersal Trawl Nets in Black Sea Shores

### Article Info

Received:  
10/10/2023  
Accepted:  
26/12/2023

### Keywords:

- Demersal Fisheries
- Bottom Trawl Fishing
- Catch Per Unit Effort (CPUE)
- Species Composition
- Black Sea

### Abstract

In this study, Catch Per Unit Effort (CPUE) and catch composition of bottom trawl nets commercially used in the Sinop (İnceburun) coasts of the Black Sea were determined. Sea trials were completed in 2009-2010 fishing season with a duration of 40 days and a total of 195 fishing operations. A total of 22063.8 kg catch was obtained with the bottom trawl nets in the study. It was determined that a total of 18 species, including 11 teleost, 3 chondrostei, 2 crustaceans, 1 mollusca and incidentally 1 marine mammal were caught. The most caught group was teleost with 99.18%, followed by chondrostei with 0.55%. Among the teleost caught, whiting (*Merlangius merlangus*, Nordmann 1840) first placed with a rate of 95.79%, followed by red mullet (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927), shad (*Alosa immaculata* Bennett, 1835), sprat and turbot (*Scophthalmus maximus* Linnaeus, 1758). The lowest catch rate (0.01 %) was in the sand shrimp (*Palaemon adspersus* Rathke, 1837). The highest value of CPUE of the economically evaluated catch was calculated in September (70.59 kg/h) and the lowest value was calculated in April (29.55 kg/h). In addition, it has been determined that the CPUE and catch composition change monthly for all species caught in bottom trawling in the region.

**Atf bilgisi/Cite as:** Aksu H., Samsun O., Özdemir S. (2023). Karadeniz Kıyılarında Ticari Dip Trol Ağları ile Avlanan Hedef Tür, Hedef Dışı Av ve Iskartanın Birim Çabadaki Av Miktarının (BÇAM) Belirlenmesi. Menba Journal of Fisheries Faculty, 9(2), 27-39. <https://doi.org/10.58626/menba.1373906>

## GİRİŞ

Deniz ekosistemindeki türler küçük ya da büyük gruplar oluşturarak, üreme, beslenme, korunma, sığınma amaçlı birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunmaktadır. Bu nedenle hedef türün avcılığı esasında av aracıyla birçok tür avlanmaktadır. Hedef türler dışında avlanan diğer türler hedef dışı av (by-catch) olarak adlandırılmaktadır. Avcılığı istenmeyen organizmaların orantısız bir şekilde yakalanması ve genellikle hedef türün yavruları ve avcılık esnasında zarar görmüşleri de dahil olmak üzere

çeşitli hedef olmayan bireylerin avcılığı hedef dışı av ile sonuçlanır (Andrew ve Pepperel, 1992; Alverson vd., 1994; Kelleher, 2005; Pascoe, 1997; Clucas, 1997; Broadhurst vd., 2006; FAO, 2018; FAO, 2019).

Hedef dışı avın bileşenleri ekonomik olarak ayrılan ve karaya çıkarılan yan av ve ıskarta olarak denize atılan kısımdır. Hedef dışı av türleri hedef tür dışında avlanan diğer ekonomik türlerdir. ıskarta ise denize dökülen ve ekonomik değeri olmayan tüm bireyleri içerir (Andrew ve Pepperel, 1992; Alverson vd., 1994; Kınacıgil vd., 1999; Kelleher, 2005; Broadhurst vd., 2006; Özdemir vd., 2006). Dünya avcılık üretiminin %22'si trol ağlarıyla gerçekleşmektedir. Dünyada kullanılan tüm av araçları içerisinde trol ağlarının hedef dışı av oranı ise %50 seviyesindedir (Kelleher, 2005).

Hedef avın içerisindeki hedef dışı türlerin av miktarındaki artış hem balıkçılık endüstrisini hem de tüm deniz canlılarını etkilemektedir (Alverson vd., 1994; Hall., 1996; Kınacıgil vd., 1999; Kelleher, 2005; Dalyan, 2020). Hedef dışı av olarak adlandırılan istenmeyen türlerin avlanması problemi dünya çapındaki tüm avcılık sistemleri için ciddi bir problem teşkil etmektedir (Alverson vd. 1994; Kelleher, 2005; Pascoe, 1997). Son zamanlarda ülkemiz balıkçılığı üzerinde de etkileri görülmeye başlamıştır (Ceylan vd., 2013; FAO, 2018). Trol ağları ile büyük miktarda su ürünü avlandığından deniz ekosistemi trol balıkçılığının doğrudan veya dolaylı olarak etkilerine maruz kalmaktadır. Bu olumsuz etkileri belirlemek ve ekosisteme dayalı sürdürülebilir bir balıkçılık endüstrisini sağlamak için ıskarta oranlarının tahmin edilmesi esastır. Dünyadaki birçok ülke bu problemi halen çözmeye çalışmaktadır. Ancak genellikle politik, ekonomik, teknik ve balıkçılık yönetimleri açısından sorunlarla karşılaşmaktadır (Kelleher, 2005).

Karadeniz dip trol balıkçılığının av kompozisyonu birçok balık, omurgasız ve yumuşakça türünü içermekte olup hedef türün yanında birçok tür avlanmaktadır. Kullanılan dip trol ağı geleneksel yapıya sahiptir (Erdem vd., 2019; Erdem vd., 2020). Dip trol ağları Karadeniz ve Akdeniz havzası balıkçılığında yaygın olarak kullanılmaları, avcılık özelliği ve istenmeyen türleri avlaması nedeniyle sürekli tartışmalı bir av aracı olmaktadır (Özdemir, 2006; Yıldız & Karakulak, 2018; Ögreden & Yağlıoğlu, 2017).

Batı Karadeniz, dip trol balıkçılığı için çok önemli bir balıkçılık sahasıdır ve avcılık yapılabilen sahalar oldukça dar bantlar şeklindedir. Bölgede İğneada'dan Sinop'a kadar 322 dip trol balıkçı teknesi avcılık yapmaktadır. Batı Karadeniz'de ıskarta olarak etkilenen tür sayısı 18 ile 24 arasından değişim göstermektedir. Karadeniz'de ıskarta olarak etkilenen tür sayısının az olmasının nedeni diğer denizlerimize göre tür çeşitliliğinin daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır (Kaykaç vd. 2014; Yıldız & Karakulak, 2017).

Türkiye balıkçılığı 2022 yılı av miktarı 335003 ton olarak gerçekleşmiş ve bunun büyük kısmı Karadeniz'den sağlanmıştır. Av miktarı üretiminde sırasıyla gırgır ağları, orta su trolleri ve dip trolleri gelmektedir (TÜİK, 2022). Ülkemiz avcılığında dip trollerin av miktarı üretimi az olsa bile bu av ekonomik değeri oldukça yüksek türlerden oluşmaktadır (Genç, 2000) Dip trolleri demersal ve semi-pelajik türlerin avcılığında kullanılan en modern av araçlarıdır (Erdem, 2000; Demirci, 2009; Özdemir, 2006). Bu nedenle bu av aracının kullanımı zaman içerisinde gelişmiş ve kullanımı yaygınlaşmıştır (Aydın vd. 2005).

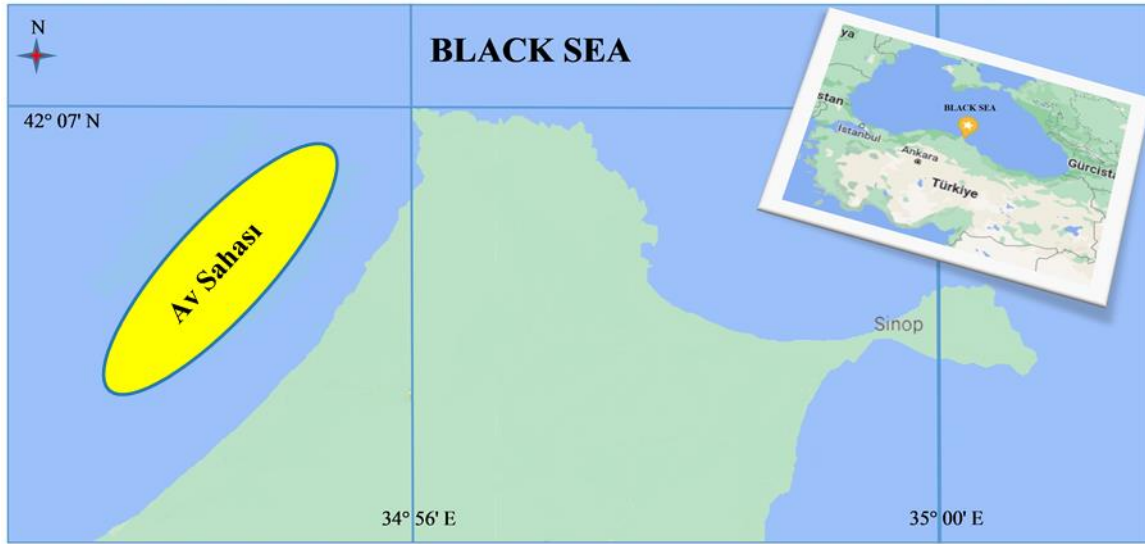
Türkiye kıyılarında dip trol ağları ile yakalanan tür sayısı 50'den fazladır (Tosunoğlu vd., 2003). Karadeniz dip trol avcılığının hedef türü mezgit olup en çok avlanan tür olmakla birlikte barbunyada dip trol ağlarıyla önemli miktarda avlanabilmektedir (Erdem & Erkoyuncu 2000; Zengin vd. 1997; Gönener & Özdemir, 2012; Özdemir & Erdem, 2011; Erdem vd., 2008). Ayrıca kalkan ve kırlangıç (*Chelidonichthys lucerna* Linnaeus, 1758) gibi demersal türler ile lüfer (*Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766) ve istavrit gibi semi-pelajik türler yan avı oluşturmaktadır (Gönener ve Erkoyuncu, 2005; Özdemir vd., 2009a; Özdemir vd., 2009b; Başkaya, 2012; Yıldız, 2016; Özdemir ve Erdem, 2018). Batı Karadeniz'de demersal balık stoklarının yıllık olarak karaya çıkarılan miktarının yaklaşık %96'sını oluşturan mezgit ve barbunya balıklarının büyük çoğunluğunu (%90) dip trol ağları avlamaktadır (TÜİK, 2022). Dip trol gemilerinin kapasitesinin fazlalığı, yasa dışı yaklaşımlarla (mil sınırlamasına uyulmaması, küçük gözlü torba kullanımı, çift torba uygulanması) ve işleyişleri ile ilgili sorunlar birleşince Karadeniz'deki demersal balık kaynaklarının büyük bölümünün ıskarta olmasında en büyük katkıyı trol ağları sağlamaktadır (Ceylan vd., 2013; Yıldız, 2016; Yıldız & Karakulak, 2017).

Karadeniz Bölgesi balıkçılığının verimini etkileyen temel problemleri deniz kirliliği, kontrolsüz ve bilinçsiz balıkçılık aktiviteleri, aşırı av baskısı ve balık stoklarına avcılığın etkisi hakkında bilimsel veri eksikliği olarak sıralayabiliriz. Dip trolü av aracının hedef ve hedef dışı türlerin av kompozisyonun belirlenmesi, av aracının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi yanında ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerin de azaltılmasına katkılar sunacaktır.

Yapılan bu çalışmada, demersal balık avcılığında kullanılan en etkin av aracı olan dip trol ağlarının av ve tür kompozisyonun belirlenmesi amaçlanmıştır. Karadeniz'in önemli bir balıkçılık merkezi konumundaki Sinop kıyılarında, ticari olarak yapılan dip trol balıkçılığında avlanan hedef ve hedef dışı türlerin Birim Çabadaki Av Miktarı (BÇAM) ve av kompozisyonu ile ilgili bilimsel verilerin oluşturulması hedeflenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Karadeniz'in Sinop kıyılarında, ticari olarak avcılık yapan trol gemileri ile 42° 05,959' N-34° 56,695' E ile 42° 04,440 N-34°41,000 E koordinatları arasında yürütülmüştür (Şekil 1). Araştırma verileri 15 Eylül 2009 ile 14 Nisan 2010 tarihleri arasında toplam 40 gün deniz seferine çıkmıştır. Avcılık operasyonları 45-117 metre arasındaki derinliklerde yapılmıştır.



Şekil 1. Araştırma Sahası

Araştırma, bölgede aktif olarak faaliyet gösteren iki ticari trol gemisinde yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan ağlar, bölgede demersal balıkların avcılığında kullanılmakta olan, herhangi bir kesim faktörü uygulanmayıp paket ağların boyuna kesimi ve küpe donanı ile yapılan, büyüklükleri göz hesabına göre 600 göz olan kanatlarda 55 mm'den başlayıp torbada 22 mm'ye kadar düşen klasik geleneksel dip trolü ağlarıdır. Araştırmada kullanılan geleneksel dip trolü ağının teknik özellikleri Şekil 2'de gösterilmiştir.

Ağ çekim süresi avcılık yapılan av sahanın zemin yapısı ve özelliklerine göre değişiklik göstermekle birlikte genellikle 60-180 dakika arasında değişmiştir. Ağ çekimi tamamlanarak torbanın güverteye alınmasından sonra avlanan türler hedef tür, hedef dışı tür ve ıskarta olarak sınıflandırılarak kasalara ayrılmıştır. Avlanan türlerin av miktarının tespitinde 0,5 kg hassasiyetli terazi ile kasalar tartılarak her grup için ağırlıklar kaydedilmiştir. Vatoz, köpekbalığı, rina ve kalkan gibi büyük balıklar ile daha az miktarda yakalanan kabuklu ve eklem bacaklılar ise 0,5 g hassasiyetle bireysel ağırlık ölçümü yapılarak toplam av miktarı belirlenmiştir. Tartım işlemi tamamlandıktan sonra ıskarta balıklar denize dökülmüştür.

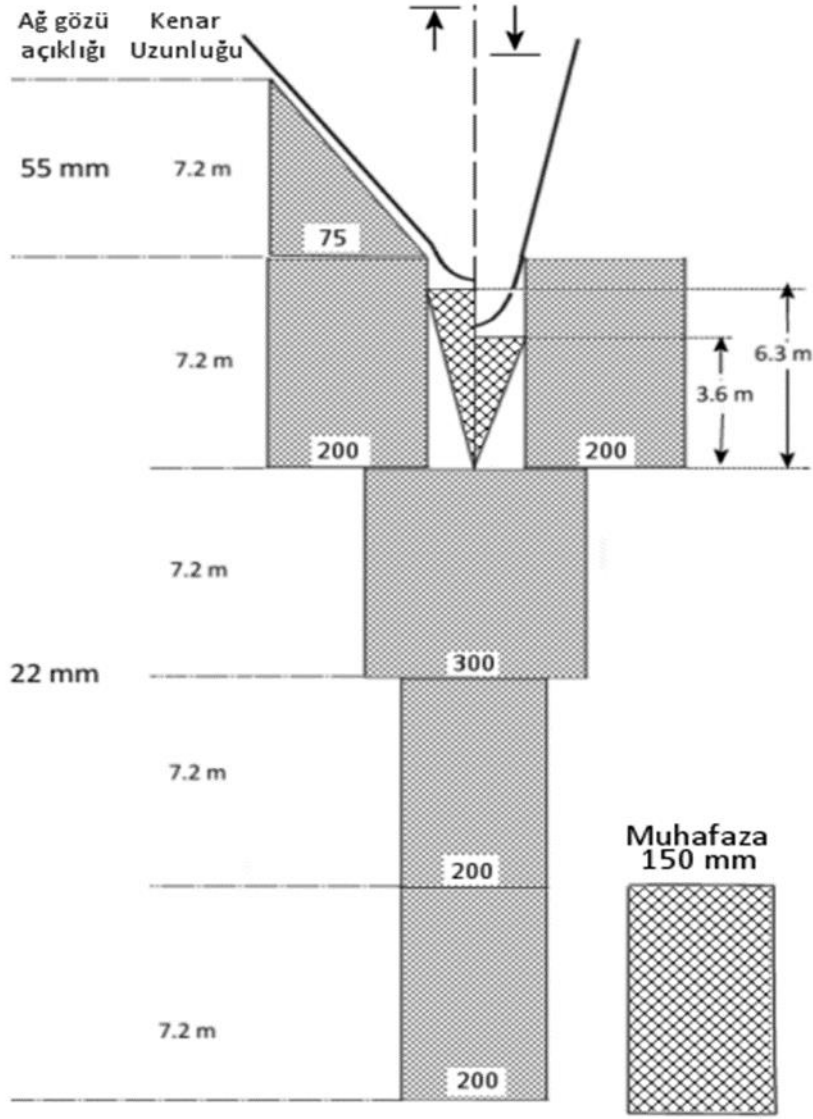
Ekonomik türlerden oluşan av ile ıskarta avın Birim Çabadaki Av Miktarları (BÇAM) hesaplanarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Birim çabadaki av miktarı (BÇAM), aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Gulland, 1983; Erkoyuncu, 1995):

$$U = \frac{\Sigma C}{\Sigma f}$$

Formülde,

U birim çabadaki av miktarı (BÇAM), C av miktarı (kg) ve F av çabası (saat) olarak ifade edilmektedir. (Hoof ve Salz, 2001).

Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, iki grup arasındaki farkın önem kontrolü için t-testi kullanılmıştır. İki den fazla gruplar için farkın önem kontrolünde ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.



Şekil 2. Araştırmada Kullanılan Trol Ağı (Orijinal)

## BULGULAR

Araştırmada toplam 323 saat süre ile 1690,38 km uzunluğunda trol ağı çekimi yapılmıştır. Bu ağı çekimlerinde 5 farklı gruba ait 18 türün avlandığı tespit edilmiştir (Tablo 1 ve Tablo 2).

Operasyonlar sonucunda avlanan 22063,8 kg avın %99,18'ini kemikli balıklar (BÇAM), %0,55'ini kıkırdaklı balıklar (120,5 kg), %0,03'ünü de eklem bacaklılar (7,0 kg), %0,11'ini memeliler (24,0 kg) ve %0,14'ünü de yumuşakçalar (30,0 kg) oluşturmuştur.

Avlanan 18 türün 11'ini kemikli balıklar, 3'ünü kıkırdaklı balıklar, 1'ini memeliler, 1'ini yumuşakçalar ve 2'sini eklem bacaklılar oluşturmuştur. En fazla av veren grup kemikli balıklar olmuştur. Mezgıt toplam avın %95,79'unu oluşturmuş, bunu barbunya balığı (%1,28), tirsi (%0,60), çaça (*Spratus spratus* Linnaeus, 1758) (%0,58) ve kalkan (%0,37) izlemiştir. Kemikli balıkları kıkırdaklı balıklardan köpek balığı (*Squalus acanthias* Linnaeus, 1758) (%0,30) takip etmiştir.

**Tablo 1.** Avcılığı Yapılan Türler, Av Miktarları (kg) ve % Değerleri

Gruplar	Türler	Av Miktarı	%
<b>Kemikli Balıklar</b>	Mezgit ( <i>Merlangius merlangus</i> Nordman, 1840)	21134,8	95,79
	Barbunya ( <i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927)	283	1,28
	Çaça ( <i>Spratus spratus</i> Linneaus, 1758)	127,5	0,58
	İstavrit ( <i>Trachurus trachurus</i> Linneaus, 1758)	15	0,07
	Lüfer ( <i>Pomatamus saltatrix</i> Linneaus, 1766)	47	0,21
	Kalkan ( <i>Scophthalmus maeoticus</i> Pallas, 1811)	82,5	0,37
	Tirsi ( <i>Alosa tanaica</i> Grimm, 1901)	132	0,60
	İskorpit ( <i>Scorpaena porcus</i> Linneaus, 1758)	22,5	0,10
	Gelincik ( <i>Gaidropsarus mediterraneus</i> Linneaus, 1758)	3	0,01
	Kaya Balığı ( <i>Gobius</i> sp)	30	0,14
<b>Kıkırdaklı Balıklar</b>	Trakonya ( <i>Trachinus draco</i> Linneaus, 1758)	5	0,02
	Köpek Balığı ( <i>Squalus acanthias</i> Linneaus, 1758)	65,3	0,30
	Vatoz ( <i>Raja clavata</i> Linneaus, 1758)	43,7	0,20
<b>Eklem Bacaklılar</b>	Rina ( <i>Dasyatis pastinaca</i> Linneaus, 1758)	11,5	0,05
	Kum Karidesi ( <i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837)	2	0,01
<b>Deniz Memelisi</b>	Yengeç ( <i>Liocarcinus depurator</i> Linnaeus, 1758)	5	0,02
	Şişeburun Yunus ( <i>Tursiops truncatus</i> Montagu, 1821)	24	0,11
<b>Yumuşakçalar</b>	D. Salyangozu ( <i>Rapana venosa</i> Valenciennes, 1846)	30	0,14
<b>Toplam</b>		<b>22063,8</b>	<b>100,00</b>

**Tablo 2.** Gruplara Göre Ağırlıklar ve % Değerleri

Gruplar	Ağırlık (kg)	%	BÇAM
<b>Kemikli Balıklar</b>	21882,3	99,18	67,75
<b>Kıkırdaklı Balıklar</b>	120,5	0,55	0,37
<b>Yumuşakçalar</b>	30,0	0,14	0,09
<b>Deniz Memelisi</b>	24,0	0,11	0,07
<b>Eklem Bacaklılar</b>	7,0	0,03	0,02
<b>Toplam</b>	22063,8	100	68,31

Avlanan 11 kemikli balık türünün 6'sı ekonomik, 5'i ise iskarta türlerden oluşmaktadır. Bölgede trol avcılığının hedef türü olan mezgit en fazla avı veren tür (%96,58) olmuştur. Bölge avcılığının diğer hedef türleri olan barbunya ve kalkan, daha az av vermiş hedef dışı av türleri olan istavrit, lüfer ve tirsi gibi türler ise hedef dışı av olarak av aracında gözlenmişlerdir. Çaça, gelincik (*Gaidropsarus mediterraneus* Linneaus, 1758), kaya balığı (*Gobius* sp), iskorpit (*Scorpaena porcus* Linneaus, 1758) ve trakonya (*Trachinus draco* Linneaus, 1758) türleri iskarta türlerdir. Avlanan kemikli balıkların BÇAM değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Kemikli Balıkların Av Miktarı, Av Oranı ve BÇAM (kg/saat)

	Türler	Av Miktarı (kg)	%	BÇAM
<b>Ekonomik</b>	Mezgit	21134,8	96,58	65,43
	Barbunya	283	1,29	0,88
	İstavrit	15	0,07	0,05
	Lüfer	47	0,21	0,15
	Kalkan	82,5	0,38	0,26
	Tirsi	132	0,60	0,41
<b>İskarta</b>	Çaça	127,5	0,58	0,39
	İskorpit	22,5	0,10	0,07
	Kaya Balığı	30	0,14	0,09
	Gelincik	3	0,01	0,01
	Trakonya	5	0,02	0,02
<b>Toplam</b>		<b>21882,3</b>	<b>100,00</b>	<b>67,75</b>

Avcılığın hedef türleri olan mezigit ve barbunya balıkları avının değerlendirilen ve değerlendirilmeyen miktarları ile ilgili veriler Tablo 4'te görülmektedir. Avlanan mezigitin %28'i, barbunya'nın ise %14'ü ıskarta edilmiştir.

**Tablo 4.** Mezigit ve Barbunya Balıkları için Ekonomik ve İskarta Av Miktarları (kg)

Türler	Ekonomik (kg)	%	İskarta (kg)	%	Toplam (kg)
<b>Mezigit (Hedef Tür)</b>	15189	71,87	5945,8	28,23	<b>21134,8</b>
<b>Barbunya (Yan Av)</b>	243	85,87	40	14,13	<b>283</b>

Tablo 5'te avlanan mezigit balığının aylara göre av miktarları görülmektedir. En fazla toplam avın Ekim ayında (5453 kg), en az ise Nisan ayında (903 kg) olduğu görüldüğü de BÇAM miktarlarına bakıldığında en fazla avın Eylül (80,69 kg/s) en az ise Nisan ayında (47,32 kg/s) avlandığı görülmektedir. Mezigit avının sezon sonuna doğru hem oranı hem BÇAM değeri düşmekte, ıskarta miktarları ise artmaktadır. Mezigit avının değerlendirilen ve ıskarta olan kısımları arasında yapılan t-testi sonucunda farkın önemli olduğu bulunmuştur ( $p < 0,004$ ;  $t = 1,943$ ).

**Tablo 5.** Mezigit Balığı Aylık Av Miktarı

Aylar	Ekonomik	%	BÇAM	İskarta	%	BÇAM	Toplam	BÇAM
Eylül	3326	86,02	69,41	540,4	13,98	11,28	3866,4	80,69
Ekim	4088	74,97	56,84	1365	25,03	18,98	5453	75,82
Kasım	2338	80,44	45,18	568,4	19,56	10,98	2906,4	56,16
Aralık	1888,4	69,21	38,67	840	30,79	17,20	2728,4	55,87
Ocak	1180	60,08	46,27	784	39,92	30,75	1964	77,02
Şubat	1162	50,92	29,11	1120	49,08	28,06	2282	57,17
Mart	681,6	66,07	37,69	350	33,93	19,35	1031,6	57,05
Nisan	525	58,14	27,51	378	41,86	19,81	903	47,32
<b>Toplam</b>	<b>15189</b>	<b>71,87</b>	<b>47,02</b>	<b>5945,8</b>	<b>28,13</b>	<b>18,41</b>	<b>21134,8</b>	<b>65,43</b>

Tablo 6'da avlanan barbunya balığının aylara göre av miktarları görülmektedir. Barbunya balığı av miktarı bir standart göstermemektedir.

**Tablo 6.** Barbunya Balığı Aylık Av Miktarına İlişkin Veriler

Aylar	Ekonomik	%	BÇAM	İskarta	%	BÇAM	Toplam	%	BÇAM
Eylül	10	33,33	0,21	20	66,67	0,42	30	10,60	0,63
Ekim	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kasım	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aralık	104	83,87	2,13	20	16,13	0,41	124	43,82	2,54
Ocak	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Şubat	111	100,0	2,78	-	-	-	111	39,22	2,78
Mart	6	100,0	0,33	-	-	-	6	2,12	0,33
Nisan	12	100,0	0,63	-	-	-	12	4,24	0,63
<b>Toplam</b>	<b>243</b>	<b>85,87</b>	<b>0,75</b>	<b>40</b>	<b>14,13</b>	<b>0,12</b>	<b>283</b>	<b>100,0</b>	<b>0,88</b>

Üç tür kırkırdaklı balık toplam 120,5 kg avlanmış en fazla avlanan 65,3 kg (%54,19) ile köpek balığı olmuştur. Köpek balığı ve vatoz (*Raja clavata* Linnaeus, 1758 ve *Dasyatis pastinaca* Linnaeus, 1758) türleri denize atılmışlardır (Tablo 7).

**Tablo 7.** Kıkırdaklı Balık Av Miktarları (kg) ve % Değerleri

Türler	Ağırlık (kg)	%	BÇAM
Köpek Balığı	65,3	54,19	0,20
Vatoz	43,7	36,27	0,14
Rina	11,5	9,54	0,04
<b>Toplam</b>	<b>120,5</b>	<b>100,00</b>	<b>0,37</b>

İki eklem bacaklı türünden 7 kg avlanmıştır. Bunun 5 kg'ını yengeç (*Liocarcinus depurator* Linnaeus, 1758) (%71,43), 2 kg'ını ise kum karidesi (*Palaemon adspersus* Rathke, 1837) (%28,57) türleri oluşturmuştur. Eklem bacaklı türleri bölgede ekonomik olarak değerlendirilmemektedir (Tablo 8).

**Tablo 8.** Eklem Bacaklılar Av Miktarları (kg) ve % Değerleri

Türler	Ağırlık (kg)	%	BÇAM
Kum Karidesi	2	28,57	0,01
Yengeç	5	71,43	0,01
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>0,02</b>

Araştırmada toplam avın büyük kısmını kemikli balıklar oluşturmaktadır. Kemikli balıkların BÇAM en yüksek Ekim ayında, en düşük ise Nisan ayında elde edilmiştir (Tablo 9).

**Tablo 9.** Aylara Göre Grupların Av Miktarları Dağılımı (kg)

Aylar	Gruplar							
	Kemikli Balıklar	%	BÇAM	Kıkırdaklı Balıklar	%	BÇAM	Toplam	BÇAM
Eylül	3942,7	18,03	82,28	23,9	19,83	0,50	<b>3966,6</b>	<b>82,78</b>
Ekim	5580,5	25,50	77,60	27,8	23,07	0,39	<b>5608,3</b>	<b>77,98</b>
Kasım	2906,4	13,28	56,16	32,7	27,14	0,63	<b>2939,1</b>	<b>56,79</b>
Aralık	2978,6	13,61	61,00	6,9	5,73	0,14	<b>2985,5</b>	<b>61,14</b>
Ocak	1965,5	8,98	77,08	7,4	6,14	0,29	<b>1972,9</b>	<b>77,37</b>
Şubat	2517	11,50	63,06	13,8	11,45	0,35	<b>2530,8</b>	<b>63,4</b>
Mart	1049,6	4,80	58,04	5,8	4,81	0,32	<b>1055,4</b>	<b>58,36</b>
Nisan	942	4,30	49,36	2,2	1,83	0,12	<b>944,2</b>	<b>49,48</b>
<b>Toplam</b>	<b>21882,3</b>	<b>100,0</b>	<b>67,75</b>	<b>120,5</b>	<b>100,0</b>	<b>0,37</b>	<b>22002,8</b>	<b>68,12</b>

Ekonomik türlerin av miktarının 8 ay ortalaması 1961,7 kg olarak hesaplanırken, en yüksek değere 4088 kg ile Ekim ayında, en düşük değere ise 564 kg ile Nisan ayında ulaşmıştır. Iskartada ise 8 ay ortalaması 796,29 kg olarak hesaplanmıştır. Iskarta için en yüksek av miktarı Ekim ayında (1520,3 kg), en düşük ise mart ayında (355,8) tespit edilmiştir.

Aylara göre ekonomik av ve iskarta av miktarı arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ( $p < 0,002$ ;  $t = 1,943$ ) bulunmuştur. Ayrıca ekonomik türlerin av miktarının aylara göre değişimi de istatistiksel olarak önemli ( $p < 0,0073$ ), iskartanın ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). Ekonomik av en yüksek BÇAM değerini Eylül (70,59 kg/s) en düşük BÇAM değerini ise Nisan ayında (29,55 kg/s) vermiştir. Ekonomik av BÇAM değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,004$ ;  $F = 2,69$ ). En düşük iskarta BÇAM değeri Kasım ayında tespit edilmiştir. Iskarta BÇAM değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0,001$ ;  $F = 2,324$ ). Ekonomik av ve iskartanın aylık verileri Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10.** Aylara Göre Ekonomik Avın ve Iskartaın BÇAM

Aylar	Ekonomik Av			Iskarta			Toplam (BÇAM)
	Av Miktarı (kg)	BÇAM (kg/s)	%	Av Miktarı (kg)	BÇAM (kg/s)	%	
Eylül	3382,3	70,59	84,88	602,3	12,57	15,12	83,16
Ekim	4088	56,84	72,89	1520,3	21,14	27,11	77,98
Kasım	2338	45,18	79,55	601,1	11,62	20,45	56,79
Aralık	2081,1	42,62	69,19	926,9	18,98	30,81	61,6
Ocak	1181,5	46,33	59,89	791,4	31,04	40,11	77,37
Şubat	1359	34,05	53,39	1186,3	29,72	46,61	63,77
Mart	699,6	38,69	66,29	355,8	19,68	33,71	58,36
Nisan	564	29,55	59,36	386,2	20,24	40,64	49,79
<b>Toplam</b>	<b>15693,5</b>	<b>48,59</b>	<b>71,13</b>	<b>6370,3</b>	<b>19,72</b>	<b>28,87</b>	<b>68,31</b>

### TARTIŞMA

Araştırmada, dip trol ağları ile avlanan beş tür grubundan kemikli balık grubu 11 tür ile toplam 21.882,3 kg av elde edilmiş, hedef tür olan mezgıt bu avın %96,58'ini oluşturmuştur. Avlanan 11 kemikli balık türünün 9'u ekonomik, 2'si ise ıskartadır. Dip trol balıkçılığında, barbunya, istavrit, lüfer, kalkan, tirsı ve bazen iskorpit ve kaya balığı hedef dışı av olarak avlanırken, gelincik ve trakonya ise her zaman ıskarta olan türlerdir. Barbunya balığı Karadeniz Bölgesi trol avcılığında diğer önemli bir tür olup toplam av içindeki oranı %1,29 olmuştur.

Çalışmada, toplam av içerisinde yer alan kemikli balıklar en fazla Ekim ayında, en az ise Nisan ayında avlanmıştır. Diğer taraftan, kıkırdaklı balıkların av miktarı en yüksek Kasım ayında, en düşük Nisan ayında elde edilmiştir. Eklem bacaklılar sadece şubat ayında, yumuşakçalar aralık ve şubat aylarında av aracına yakalanmıştır.

Kemikli balıklar en yüksek BÇAM değerini Eylül (82,28 kg/s) en düşük ise Nisan (49,36 kg/s) ayında vermiştir. Ortalama BÇAM değeri 67,75±4,208 kg/s olarak hesaplanmıştır. Sezonun başından sonuna kadar birim çabada av miktarında neredeyse yarı yarıya bir azalma olduğu görülmekte ve bu azalmanın nedeninin stoklardaki aşırı av baskısından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada, 3 türden oluşan kıkırdaklı balık avlanmış, avın %54,19 köpek balığı (65,3 kg), %36,27'si vatoz (43,7 kg) ve %9,54'ünü rina (11,5 kg) türlerinden oluşmuş, en yüksek BÇAM değeri Kasım (0,63 kg/s), en düşük ise Nisan (0,12 kg/s) ayında hesaplanmıştır. Ortalama BÇAM değeri 0,37±0,061 kg/s olarak ölçülmüştür. Eklem bacaklıların şubat ayı BÇAM değeri 0,18 kg/s olarak ölçülmüştür. Yumuşakçalar sadece Aralık (0,46 kg/s) ve Şubat (0,19 kg/s) aylarında avlanmıştır.

Benzer çalışmada Çiçek (2006), aylar itibarıyla en yüksek BÇAM değerine Eylül ayında (66,76 kg/s) rastlandığını; bu değer Eylül ayında itibaren sürekli düşüş göstererek, en düşük değer 12,48 kg/s ile mart ayından elde edildiğini bildirmiştir. Hedef dışı av içerisinde %19,48'lik bir değerle *Mullus barbatus*'un ilk sırada yer aldığı; bunu sırasıyla *Charybdis longicollis* (%15,98) ve *Saurida undosquamis*'in (%15,56) izlediğini belirlemiştir. Bazı türler için belirlenmiş olan seçicilik parametreleri sonucunda araştırmamızla benzer olarak bölge türlerinde aşırı avcılık görüldüğü bildirilmiştir. BÇAM değerlerinin belirlendiği grup kemikli balıklar olup diğer tür ve gruplar çok az miktarlarda avlanmıştır.

Dip trol ağları ile çok türe (multispecies) dayalı avcılık yapılmaktadır. Av sahasının derinliğine göre barbunya ve mezgıt balıklarının avcılığın hedef türünü oluştururken, istavrit, lüfer, kalkan, tirsı, kırlangıç, pisi ve kaya balıklarının yan avı oluşturduğu ayrıca bu balıkların av veriminin ve kompozisyonunun mevsime ve sahaya göre değişiklik gösterdiği bildirilmektedir (Erdem, 2000; Özdemir vd., 2006).

Çalışmada elde edilen tür kompozisyonu ve av oranları Karadeniz'de yapılan diğer çalışmalarla benzerlik gösterirken (Erdem ve Erkoyuncu, 2000; Özdemir vd., 2006; Gönener ve Özdemir, 2012; Kasapoğlu ve Düzgüneş, 2021), Ege ve Akdeniz'de kullanılan dip trol ağlarından farklı bulunmuştur (Çiçek vd., 2014; Acarlı vd., 2022). Karadeniz'de tür çeşitliliğinin diğer denizlerimizden az olması av kompozisyonu ve oranını etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Aşıkoğlu (2006) da benzer tür çeşitliliğinin ve av oranının av araçları üzerinde etkili olduğunu ifade etmektedir. Araştırmamızdaki av miktarları farklılıkları aylara göre denize çıkılan gün ve operasyon sayısındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Yine bölgede yapılan benzer çalışmada Ak vd. (2011), avlanan toplam su ürününün 3,571 kg'ını kemikli balık (%59,24), 2,419 kg'ını kıkırdaklı balık (%40,12), 6 kg'ını kabuklu (%0,10) ve 32,5 kg'ını de yumuşakçaların (%0,54) oluşturduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Ceylan vd. (2013), Güneybatı Karadeniz av sahalarında yaptığı çalışmada 22 balık türü, 2 eklem bacaklı türü, 1 gastropod ve 1 çift kabuklu olmak üzere 26 tür avlanmıştır. Avcılık esnasında bölgenin trol avcılığının hedef türleri olan *Mullus barbatus*, *Merganliius merlangus* türlerini hedef almış ve bunlar en çok av veren iki tür olmuştur. Yirmi beş tür ıskarta olarak tanımlanmıştır. Toplam biyokütle 2142,77 kg olup, bunun %46,01'i (985,86 kg) hedef, %53,99'u (1156,91)



hedef dışı av olarak belirlenmiş ve ağırlıklı ıskarta oranı %42,06 olarak belirlenmiştir. Hedef dışı avlanma içinde ıskarta oranı %77,89 (901,21 kg) olarak belirlenmiş olup, bunun %83,62'sini ticari boyutun altındaki *M. merlangus* oluşturmaktadır. Yakalanan en bol hedef, ticari yan av ve ıskarta tür bu araştırmada da olduğu gibi *M. merlangus*'tur.

Akdeniz'de yumurtalık koyunda dip trolüyle yapılan bir araştırmada ise 25 familyaya ait, 4'ü lesepseyen tür olmak üzere toplam 29 kemikli balık, 4 kıkırdaklı balık ve 7 omurgasız türünün yakalandığı ve kıkırdaklı balık av oranının %45,5 olup, bunu kemikli balık (%42,24) ve omurgasızların (%12,26) izlediği bildirilmektedir (Başusta vd., 2002). Bu sonuç Akdeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi ile Karadeniz arasındaki tür çeşitliliğinin farklılığını ortaya koymaktadır.

Malal (2006), Mersin-Anamur avlama bölgesinde dip trol ağı ile avcılıkta hedef dışı ve ıskarta av oranlarını belirlemek için yaptığı araştırmada hedef türün toplam av içinde ağırlık olarak oranını %44,08, hedef dışı avın oranını %44,31, ıskarta avın oranını ise %11,6 olarak rapor etmiştir. Aynı çalışmada yazar BÇAM değerlerini hedef tür, hedef dışı av ve ıskarta av için sırasıyla 14,51 kg/s, 17,69 kg/s ve 3,90 kg/s olarak hesaplamıştır.

Toplam 22063,8 kg'lık av elde edilmiş olup bunun %95,79'unu mezgit balığı oluşturmuş, bu oranı %1,28 ile barbunya balığı ve %0,60 ile tirsi izlemiştir. Avlanan türlerden mezgit hedef tür, barbunya, kalkan, lüfer ve tirsi hedef dışı av olmuş diğer türler ıskarta edilmiştir. Ayrıca hedef tür olan mezgit ve hedef dışı av olarak avlanan barbunya balığının bir kısmı ekonomik boydan küçük olduğu ya da avcılık esnasında zarar görmüş ve ıskarta olmuştur. Avlanan 20801,2 kg mezgit balığının %73,02'si değerlendirilmiş, %26,98'i ıskarta olmuştur. Aynı şekilde barbunya balıklarının %85,87'si değerlendirilmiş, %14,13'si ise ıskarta olmuştur. Toplam avın 15693,5 kg'ı değerlendirilmiş ve %96,78'ini mezgit, %1,55'ini barbunya, %0,84'ünü tirsi, %0,53'ünü kalkan, %0,30'unu ise lüfer oluşturmuştur. BÇAM değerleri mezgit için 47,02 kg/s, barbunya için 0,75 kg/s, tirsi için 0,41 kg/s ve kalkan için ise 0,26 kg/s olarak gerçekleşmiştir.

ıskarta edilen 6370,3 kg avın 5945,8 kg'ı mezgittir. Mezgit en yüksek ıskartayı Ekim (1365 kg), en düşük ise mart ayında (350 kg) vermiş ve en yüksek ıskarta BÇAM değerini Ocak (30,75 kg/s) ayında vermiştir. Mezgit av miktarının sezon sonuna doğru hem oranı hem de BÇAM değeri düşmekte, ıskarta miktarı ise artmaktadır. Barbunya sadece iki ay ıskarta vermiştir (Eylül 0,42 kg/s, Aralık 0,41 kg/s). Barbunya av miktarının düşük olması ve her ay avlanamamasının sebebinin bölgesel ve derinlikle alakalı olduğu düşünülmektedir. Kıkırdaklı balıklardan Vatoz en fazla mart ayında (0,32 kg/s) avlanmıştır. Rina sadece Kasım ayında (0,22 kg/s) avlanırken, Köpek balığı en düşük BÇAM değerine şubat ayında (0,17 kg/s) en yüksek ise Eylül (0,50 kg/s) ayında ulaşmıştır. Ayrıca eklembacaklı türleri bölgede ekonomik olarak değerlendirilmediği için her zaman ıskarta olarak değer görmektedir.

Başkaya (2012), 2010-2011 balıkçılık sezonunda Batı Karadeniz'de yürüttüğü çalışmada 34 trol operasyonunda 5 taksonomik gruba ait 25 kemikli balık (osteichthyes), 2 kıkırdaklı balık (chondrichthyes, 4 kabuklu (crustacea), 2 derisi dikenli (echinodermata) ve 1 yumuşakça (mollusca) türü avlamıştır. Avcılığın hedef türünün tekir (*Mullus barbatus*) ve mezgit (*Merlangius merlangus*) balıkları olduğu bildirilmiştir. Hedef dışı avın 10 adedi yan av, 20 adedi ıskarta ve iki adedi de tehlike altındaki türlerden oluşmuştur. Sayıca ve ağırlıkça en baskın türler *Mullus barbatus* ve *Merlangius merlangus*'tur. Avın sayıca %98,38'i ve ağırlıkça %95,94'ü hedef türler oluşmuştur. Hedef dışı avın oranı ise sayıca %1,62 ve ağırlıkça %4,06 olarak hesaplanmıştır.

Göener ve Bilgin (2010), Karadeniz'de iki avlanma sezonunu kapsayan verilere göre barbunya, mezgit ve kalkanın stok büyüklüklerinde ilk sırada yer aldığını bildirmiştir. Ticari trol balıkçılığı alanlarındaki balık stok yoğunluğundaki değişikliklerin günlük, aylık veya mevsimsel olarak değişebileceğini ve avlanma alanındaki diğer türlerin avlanma yoğunlukları ile suların biyokolojik ve fizikokimyasal özelliklerinin bu değişikliği etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Emecan vd. (2023), Batı Karadeniz Bölgesinde trol ağlarının standartlarını ortaya koymayı amaçladıkları araştırmada 33 türe ait 64104 birey avlamıştır. Birey sayılarına göre en fazla avı kum yengeci (*Liocarcinus depurator*) (%55,5) oluştururken, bu türü sırasıyla mezgit (%23,42), kara midye (%8,78), barbunya (%3,63), çaça balığı (%3,02) ve tiryaki balığı (%1,46) izlemiştir.

Avlanan ekonomik türlerin yanı sıra hedef türlerin küçük boyları ıskarta olarak denize dökülmektedir. Ayrıca bazı ekonomik olmayan türler de Karadeniz dip trol balıkçılığında her zaman ıskarta durumundadır. Hedef türlerin av miktarlarında görülen farklılıklar ıskarta miktarlarında da gözlenmektedir. Avcılık verilerinde görülen değişikliklerin sebebi; göç, beslenme, üreme gibi türün yaşam faaliyetlerini sürdürmek için yer değiştirmesi olabileceği gibi, ortamın fiziksel şartları da (besin miktarı, su kirliliği, sıcaklık, bulanıklık vs.) olabilir (Wieland, 1998). Ayrıca küçük bireylerin artması ve istenmeyen türlerin bölgede görülmeye başlaması da yapılan avcılığın stoklara zarar verdiği olarak yorumlanabilmektedir (Erkoyuncu, 1995).

Karadeniz'de sürdürülen dip trol balıkçılığı, demersal türlerin avcılığı ile su ürünleri üretimimize olumlu katkılar sunarken, sektörün en önemli paydaşı olan balıkçılarımıza da önemli bir gelir kaynağı olmaktadır. Av sezonunun kapanması ile yeni sezonun açılışına kadar kendini yenileyebilen başta mezgit stokları ve diğer demersal türler, sezon başında önemli miktarda avlanarak ekonomik olarak yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Av sezonunun ortasında hamsi, istavrit ve lüfer balıklarının Karadeniz'in Türkiye kıyılarındaki avcılığının artması ile mezgit balığı bu konumunu ve pazardaki değerini kaybedebilmektedir. Ancak pelajik türlerin bölgeden göç etmesi ile av sezonunun sonuna doğru mezgit balığı ve diğer demersal balıklar tekrar pazardaki payını artırarak ekonomik değerini geri kazanabilmektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye denizlerinde de dip trol ağları demersal türlerin avcılığında kullanılan etkin ve seçiciliği yüksek bir av aracıdır (Özdemir vd., 2006; Erdem vd., 2007). Ancak sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması ve maksimum ürün elde edilebilmesi için av aracının tür ve boy seçiciliğinin daha da geliştirilmesi, ağ göz açıklığının avlanılacak türe göre sınırlandırılması, zaman ve yer yasakları gibi bazı yasal düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Hedef türlerin av miktarı ve kalitesi artırılırken, yan av ve ıskarta miktarının azaltılması için av araçlarının iyileştirilmesinde yapılabilecek değişiklikler kare gözlü torba, kare gözlü pencere panel, ızgara sistemler, kaçış pencerelerinin kullanılması önerilmektedir (Metin, 1995; Özdemir vd., 2012, Özdemir vd., 2014; Eryaşar ve Özbilgin, 2015). Balıkçılık otoriteleri ve yönetimi yönünden ise ağ göz açıklığı düzenlemeleri, mevcut büyük ölçekli balıkçı gemisindeki sayının düşürülmesi, gemi ve av aracı boyutlarının sınırlandırılması, av sahası ve av mevsiminde yapılacak düzenlemeler olabilir.

Ülkemiz balıkçılığının ve denizel ekosistemlerimizin sağlıklı bir şekilde devamlılığı için, bahsedilen düzenlemeler yanında ıskarta ve hedef dışı avcılığın önlenmesine yönelik tedbir ve kurallara gereksinim duyulmaktadır. Batı Karadeniz Bölgesinde yapılan bu çalışmada elde edilen veriler ve sonuçlarının, demersal trol balıkçılığı üzerine hazırlanacak yeni bilimsel çalışmalara, balıkçılık yönetimine ve balıkçılık sektörüne katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## TEŞEKKÜR

Araştırma verilerinin alınmasına her türlü desteği vererek, zorlu deniz koşullarında, çalışmamıza sağladıkları büyük katkılar ve çabalarından dolayı Sinop ili kıyılarında dip trol avcılığı yapan tüm balıkçılara çok teşekkür ederiz.

## Etik Standartlara Uyum

### Yazarların katkıları

H.A.: Çalışmayı tasarladı, deniz denemelerini yürüttü, verileri topladı, laboratuvar çalışmasını gerçekleştirdi, verileri yorumladı, ilk taslağı yazdı, son kontrolünü yaptı.

O.S.: Çalışmayı tasarladı, verilerin analizini yaptı, ilk taslağın yazımına katkı sağladı, son kontrolünü yaptı.

S.Ö.: Verilerin değerlendirmesini ve yorumunu yaptı, makalenin ilk yazımına katkı sağladı, son kontrolünü yaptı.

### Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ettiler.

## Hayvanların Refahına İlişkin Beyan

Etik onay: Bu tür bir çalışma için resmi onay gerekli değildir.

## İnsan Hakları Beyanı

Bu çalışma insan katılımcıları kapsamamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Acarlı, D., Kale, S. & Cakir, K., (2022). Length-Weight Relationships of Eighteen Fishes and a Cephalopod from Gokceada Island, Northern Aegean Sea, Turkey, "THALASSAS, vol.38, no.1, pp.479-486.
- Ak O., Kutlu S. & Z. Aydın İ. (2011). Trabzon Kıyılarında Demersal Tür Dağılımı ve Ekonomik Balıkların Yoğunluk Miktarı. Journal of Fisheries Sciences, 5(2),99-106.
- Alverson D.L., Freeber M.H., Murawski S. & Pope J.P., (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards, FAO Fisheries Technical Paper, No.339., FAO, Rome, 233 p.
- Andrew N.L. & Pepperell J.P., (1992). The bycatch of shrimp trawl fisheries. Oceanogr, *Marine Biology*, Annual Review, 30: 527-565.
- Aşıkoğlu N.E., (2006). Ege Denzinde Trol Av Kompozisyonundaki Değişimler. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Canlı Deniz Kaynakları Bölümü, Deniz Bilimleri ve Teknoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. İzmir, 185 s.
- Aydın, C., Gurbet, R., Ulaş, A., (2005). Algarna Takımlarının Av Kompozisyonu ve Balıkçılık Ortamına Etkileri, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 22(1-2), İzmir, 39s.
- Başkaya A., (2012). Batı Karadeniz'de dip trol ağlarının av kompozisyonu ve hedef dışı avın belirlenmesi. İstanbul Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Avlama Teknolojisi Programı Yüksek Lisans Tezi. 81 s.
- Başusta N., Kumlu M., Gökçe M.A. & Göçer M., (2002). Yumurtalık Koyunda Dip Trolü ile Yakalanan Türlerin Mevsimsel Değişimi ve Verimlilik İndeksi. Ege Üniv., Su Ürünleri Dergisi, Cilt: 19, Sayı (1-2): 29-34.
- Broadhurst M.K., Suuronen P. & Hulme A., (2006). Estimating collateral mortality from towed fishing gear. Fish and Fisheries, 2006, 7, 180-218.

- Ceylan Y., Şahin C. & Kalaycı F. (2013). Bottom trawl fishery discards in the Black Sea coast of Turkey. *Mediterranean Marine Science*, 15(1), 156–164. <https://doi.org/10.12681/mms.421>.
- Clucas I., (1997). A Study of the Options for Utilisation of Bycatch and Discards from Marine Capture Fisheries FAO Fisheries Circular no. 928 FIIU/C 928.
- Çiçek E., (2006). Karataş (Adana) Açıklarında Dip Trolleriyle Avlanan Ekonomik Potansiyele Sahip Türlerin İncelenmesi. Çukurova Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 162 s.
- Çiçek E, Karataş M, Avşar D & Moradi M, (2014). Catch Composition of the bottom trawl fishery along the coasts of Karataş-Adana (Northeastern Mediterranean Sea). *Int. J. Aquat. Biol.* 2(5): 229-237.
- Dalyan C., (2020). The Commercial and Discard Catch Rates of the Trawl Fishery in the İskenderun Bay (Northeastern Levantine Sea). *Trakya Univ J Nat Sci*, 21(2): 123-129, DOI: 10.23902/trkjnat.773435.
- Demirci S., (2009). Kuzeydoğu Akdeniz'deki Bazı Balık Türleri İçin Kare ve Rombik Gözlü Trol Torbalarının Boy Seçiciliği. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Hatay, 101 s.
- Emecan I.T, Yildiz T., Uzer U., Catal A., Moussa H., Aydin C. & Karakulak F.S., (2023). Catch composition of different bottom trawl cod-ends in the western Black Sea. *Aquatic Sciences and Engineering*, 38(1), 53-61. DOI: <https://doi.org/10.26650/ASE20221187355>.
- Erdem Y., (2000). Karadeniz Şartlarında Yerli Dip Trolü ile İtalyan Dip Trolünün Av Verimi ve Seçicilik Gücü Yönünden Karşılaştırılması, XI. Su Ürünleri Sempozyumu-Sinop, Bildiriler Kitabı, 1: 316–236.
- Erdem, Y. & Erkoyuncu, İ., (2000). Dip Trollerinde Çeşitli Çekim Hızlarının Av Verimi Üzerindeki Etkisi. XI. Su Ürünleri Sempozyumu-Sinop, Bildiriler Kitabı, 1: 556-564.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Erdem, E., & Özdemir, Z.B. (2007). Dip trolü ile iki farklı derinlikte avlanan mezgit (*Gadus merlangus euxinus* N. 1840) balığının av ve boy kompozisyonunun değişimi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3-5(3-4): 395-400.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Satılmış, H.H., & Özdemir-Birinci, Z. (2008). Ortasu Trolü ile Gündüz İki Farklı Periyotta Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.)' nin Av Verimi ve Boy Kompozisyonu. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* 9(1):17-23.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Özsandıkçı, U., & Büyükdeveci, F., (2019). Technical Features of Nets used Industrial Fisheries in the Western Black Sea (Sinop Province). *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 5(2): 74-87.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Özsandıkçı, U., & Büyükdeveci, F., (2020). Technical plans of fishing gears used in the central Black Sea coastal fisheries (Sinop-Samsun). *Marine and Life Sciences*, 2(2): 85–96.
- Erkoyuncu, İ., (1995). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı. OMÜ Yayınları, Yayın No: 95, Samsun, 265 s.
- Eryaşar, A.R. & Özbilgin, H. (2015). Implications for catch composition and revenue in changing from diamond to square mesh codends in the northeastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 31(2): 282–289. doi: 10.1111/jai.12643
- FAO (2018). The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. Food and Agriculture Organization, General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. 172 pp.
- FAO (2019). Monitoring discards in Mediterranean and Black Sea fisheries: Methodology for data collection. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 639. Rome.
- Genç, Y., (2000). Bio-Ecological and Population Parameters for Red Mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) in the Eastern Black Sea Coastal Ph.D. Thesis. Black Sea Technical University, Department of Fisheries Technology Engineering, Trabzon.
- Gönener, S. & Bilgin S., (2010). Karadeniz'de (Sinop-İnceburun) Ticari Dip Trolü ile Avlanabilir Balık Biyokütle ve Yoğunluk Dağılımları. *Journal of Fisheries Sciences*. 4(3): 195–208. DOI: 10.3153/jfscm.2010021.
- Gönener, S., & Erkoyuncu, İ. (2005). Orta Karadeniz'de Dip Trolünün Av Kompozisyonu ve Etkileyen Faktörler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1): 45–52
- Gönener, S. & Özdemir, S., (2012). Investigation of the interaction between bottom gillnet fishery (Sinop, Black sea) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in terms of economy. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12: 115–126.
- Gulland, J.A. (1983) Fish Stock Assessment. A Manual of Basic Method. FAO/Wiley Series on Food and Agriculture, Rome, 241 p.
- Hall M.A. (1996). On bycatches. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6: 319–352.
- Hoof, L.v. & Salz, P. (2001). Applying CPUE as Management Tool. *Proceedings of the Conference of the European Association of Fisheries Economists (EAFE)*, 1–10 p.

- Kasapoğlu, N., & Düzgüneş, E. (2021). Experimental Bycatch Study of Bottom Trawl and Gillnets in the Black Sea Fisheries. *Acta Zoologica Bulgarica*, 73(3):463–470. <http://www.acta-zoologicabulgarica.eu/2021/002441>.
- Kaykaç, M.H., Zengin, M., Özcan, A.İ. & Tosunoğlu, Z., (2014). Structural characteristics of towed fishing gears used in the Samsun coast (Black Sea). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 31(2), 87-96. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2014.31.2.05>
- Kelleher K., (2005). Discards in the world's marine fisheries, An update, FAO Fisheries Technical Paper, 470 p.
- Kınacıgil H.T., Çıra E. & İlkyaz A.T., (1999). Balıkçılıkta Hedeflenmeden Avlanan Türler Sorunu. *Ege Üniv., Su Ürünleri Dergisi*, Cilt: 16, Sayı: 3-4, s. 437-444, Bornova, İzmir.
- Malal S., (2006). Mersin-Anamur Avlama Bölgesinde Dip Trol Ağı ile Avcılıkta Hedef Dışı ve Iskarta Av Oranlarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 49 s.
- Metin C., (1995). Modern Dip Trollerinin Torbalarında Kare Gözlü Ağ Kullanımının Seçiciliğe Etkileri Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi*. İzmir, 85 s.
- Öğreden T. & Yağlıoğlu D. (2017). Catch Composition of Bottom Trawl Fisheries in Düzce Coast, southwestern Black Sea. *Natural and Engineering Sciences*, 2(3), 158-167. <https://doi.org/10.28978/nesciences.368342>.
- Özdemir, S., (2006). Dip Trolünde Uygulanan Kare Gözlü Pencerenin Konumu ve Göz Açıklığının Farklı Türlerin Yakalanabilirliği Üzerindeki Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 162 s. Samsun.
- Özdemir, S., Erdem, E., & Erdem, Y., (2006). Karadeniz'de Dip Trolü Avcılığında Toplam Avın Bileşenleri ve Tür Seçiciliği Açısından Değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, 20(22): 9–19.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Özdemir-Birinci, Z., & Erdem, E. (2009a). Karadeniz'de Dip Trolü İle Ekim ve Kasım Aylarında Avlanan Lüfer (*Pomatomus saltatrix*, L.) Balığının Av Verimi ve Boy Kompozisyonunun Karşılaştırılması. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 25 (1-2): 400–408.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Erdem, E., & Özdemir-Birinci, Z. (2009b). Dip Trolü İle Farklı Av Sahalarından Avlanan Karagöz İstavrit (*Trachurus trachurus*, L.) ve Lüfer (*Pomatomus saltatrix*, L.) Balıklarının Av Verimi ve Boy Kompozisyonlarının Karşılaştırılması. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(1):19–26.
- Özdemir S. & Erdem E., (2011). Karadeniz'in farklı av sahalarında demersal trol ile avlanan mezgit (*Merlangius merlangus*, N.) ve barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, E.) balıklarının av miktarları ve boy kompozisyonlarının karşılaştırılması. *Journal of FisheriesSciences.com*. 5(3): 196-204. DOI: 10.3153/jfscm.2011023.
- Özdemir, S., & Erdem, E. (2018). Monitoring of Weekly Catch Per Unit Effort (CPUE) and Some Biological Features of Bluefish (*Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766) Captured from Southern Black Sea Coasts of Turkey. *Marine Science and Technology Bulletin*, 7(2): 68-73.
- Özdemir, S., Erdem, Y. & Erdem, E., (2012). The Determination of Size Selection of Whiting (*Merlangius merlangus*) by Square Mesh Panel and Diamond Mesh Codends of Demersal Trawl in the Southern Part of Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12: 407-410. ISSN 1303-2712. DOI: 10.4194/1303-2712-v12\_2\_29.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Erdem, E. & Özdemir, Z.B. (2014). Effects of square mesh panels position of bottom trawls on by-catch bluefish (*Pomatomus saltatrix*, Linnaeus, 1776) selectivity in the Southern Coast of the Black Sea, Turkey. *Cahiers De Biologie Marine*, 55, 315–321. <https://doi.org/10.3923/javaa.2010.436.440>
- Pascoe, S., (1997). Bycatch management and the economics of discarding, FAO Fish. Tech.
- Tosunoğlu Z., Özbilgin Y.D. & Özbilgin H. (2003). Body Shape and Trawl Codend Selectivity for Nine Commercial Fish Species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83(6): 1309- 1313. <https://doi.org/10.1017/S0025315403008737>
- TÜİK (2022). Fisheries statistics. Turkish Statistical Institute. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr>
- Wieland K., (1998). Spatial Distribution Pattern Generating Processes in the International Bottom Trawl Survey in the, North Sea. Danish Institute for Fisheries Research Department of Fish Biology North Sea Center, Hirtshals, Denmark. ISBN: 87-88047-90-3 DFU-Rapport nr. 60-98. 80 s.
- Yıldız T. (2016). Batı Karadeniz'de Ticari Demersal Balık Stokları Üzerine Trol Balıkçılığının Etkisi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldız T. & Karakulak F.S. (2018). General characteristics of bottom trawl fishery and effect of haul duration and total catch on discard in the Western Black Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35(1), 19-26. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2018.35.1.04>
- Yıldız T. & Karakulak F.S., (2017). Discard in Bottom-Trawl Fishery in the Western Black Sea (Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*, 33(4), 689-698. <https://doi.org/10.1111/jai.13362>

Zengin M., Düzgüneş, E. Genç, Y. & Tabak İ., (1997). Dip Trol Ağlarında Seçiciliğin Belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Proje Sonuç Raporu. TAGEM/IY/96/12/004. Trabzon, 52 s.