

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ
ANABİLİM DALI



KARADENİZ KIYILARINDA DİP TROL AĞLARINA TESADÜFEN
YAKALANAN KIKIRDAKLI BALIKLARIN BAZI POPULASYON
ÖZELLİKLERİ

GÖRKEM ÇAVUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. OSMAN SAMSUN

SİNOP – 2025

TEZ KABUL

GÖRKEM ÇAVUŞ tarafından hazırlanan “**KARADENİZ KIYILARINDA DİP TROL AĞLARINA TESADÜFEN YAKALANAN KIKIRDAKLI BALIKLARIN BAZI POPULASYAN ÖZELLİKLERİ**” başlıklı bu çalışma, **23.07.2025** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından oybirliği ile **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

**Başkan
(Danışman)**

Prof. Dr. Osman SAMSUN
Sinop Üniversitesi /
Su Ürünleri Fakültesi

İmza

Üye

Prof. Dr. Ferhat KALAYCI
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi /
Su Ürünleri Fakültesi

İmza

Üye

Prof. Dr. Süleyman ÖZDEMİR
Sinop Üniversitesi /
Su Ürünleri Fakültesi

İmza

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Onur ŞAHİN

.....

ETİK BEYANI

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Görkem ÇAVUŞ

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARADENİZ KIYILARINDA DİP TROL AĞLARINA TESADÜFEN YAKALANAN KIKIRDAKLI BALIKLARIN BAZI POPULASYON ÖZELLİKLERİ

GÖRKEM ÇAVUŞ

SİNOP ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. OSMAN SAMSUN

Kıkırdaklı balıklar, bazı türleri nesli gittikçe azalan, bazı türleri ise koruma altında bulunan, tüm dünya okyanusları ve denizlerinde olduğu gibi, Türkiye denizlerinin ekosisteminde ve besin zincirinde oldukça önemli bir yeri olan deniz canlılarıdır.

Bu çalışma, Karadeniz'in Samsun ve Sinop kıyılarında 2023-2024 ve 2024-2025 av sezonlarında ticari balıkçı gemileri ile denize çıkılarak, dip trol ağlarına kazaen hedef dışı tür olarak yakalanan kıkırdaklı balık türlerinin balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği ele alınmıştır,

Araştırma süresince gerçekleştirilen 174 dip trol ağı çekimi sonunda Karadeniz'de yaşayan dikenli vatoz (*Raja clavata* Linnaeus; 1758), rina balığı (*Dasyatis pastinaca* Linnaeus; 1758) ve mahmuzlu camgöz köpek balığı (*Squalus acanthias* Linnaeus; 1758) türlerinin kıkırdaklı balıklar olarak av aracına tesadüfen yakalandığı tespit edilmiştir.

Dikenli vatoz ve rina balığının pozitif allometrik büyüme, mahmuzlu camgöz köpek balığının ise negatif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışma sonunda elde edilen verilerden, türlerin Von Bertalanffy Büyüme Denklememi (VBBD) parametreleri (L_{∞} , K , t_0), ölüm oranları (Z , M , F) ve sömürülme oranları (E) tahmin edilmiştir. Türler için L_{∞} , K , t_0 değerleri sırasıyla 187,3 cm, 0,207 yıl⁻¹, -2,47 yıl⁻¹; 277 cm, 0,069 yıl⁻¹, -2,89 yıl⁻¹, 152,9 cm, 0,16 yıl⁻¹, -2,18 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Türlerin stoktan yararlanma (sömürülme) oranlarının oldukça yüksek olduğu saptanmıştır E değerleri sırasıyla 0,69, 0,61 ve 0,81 olarak tahmin edilmiştir. Araştırma sonuçları bu türler üzerine yapılan diğer araştırma bulguları ile karşılaştırılmıştır.

Ayrıca dip trol ağına tesadüfi olarak yakalanan kıkırdaklı balık türlerinin korunması, sürdürülebilirliği, istem dışı avcılığının minimum düzeye indirilmesi ve uygulanabilecek metodolojiler konularında bazı önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Dikenli Vatoz, Rina, Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığı, Hedef Dışı Avcılık, Karadeniz.

Temmuz 2025, 84 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

SOME POPULATION CHARACTERISTICS OF CARTILAGINOUS FISH INCIDENTALLY CAUGHT WITH DEMERSAL TRAWLS IN THE BLACK SEA COASTS

GÖRKEM ÇAVUŞ

SINOP UNIVERSTY INSTITUTE OF GRADUATE PROGRAMS
DEPARTMENT OF FISHING AND PROCESSING TECHNOLOGY

SUPERVISOR: PROF. DR. OSMAN SAMSUN

Cartilaginous fish are marine organisms, some of which are in decline and some of which are under protection, and which have a very important place in the ecosystem and food chain of the Turkish seas, as in all oceans and seas of the world.

This study examined the fisheries biology and population dynamics of cartilaginous fish species that were accidentally caught as non-target species in bottom trawl nets by commercial fishing vessels during the 2023-2024 and 2024-2025 fishing seasons on the Samsun and Sinop coasts of the Black Sea.

As a result of a total 174 demersal trawl tows carried out during the study, it was determined that the species of thornback ray (*Raja clavata* Linnaeus; 1758), stingray fish (*Dasyatis pastinaca* Linnaeus; 1758) and picked dogfish (*Squalus acanthias* Linnaeus; 1758) living in the Black Sea were incidentally caught in fishing gear as cartilaginous fish.

It was determined that the thornback ray and stingray fish showed positive allometric growth, while the picked dogfish showed negative allometric growth.

The end of the study, the Von Bertalanffy Growth Equation (VBBD) parameters (L_{∞} , K and t_0 , mortality rates (Z, M, F) and exploitation rates (E) of the species were estimated.

L_{∞} , K, t_0 values for the species were calculated as 187.3 cm, 0.207 year⁻¹, -2.47 year⁻¹; 277 cm, 0.069 year⁻¹, -2.89 year⁻¹, 152.9 cm, 0.16 year⁻¹, -2.18 year⁻¹, respectively. It was determined that stock exploitation rates of the species were quite high; E values were estimated as 0.69, 0.61 and 0.81, respectively. The study results were compared with the results of other research on these species.

In addition, some suggestions were made on the protection of cartilaginous fish species incidentally caught in demersal trawl nets, their sustainability, minimizing unintentional catching, and the methodologies that can be applied.

KEYWORDS: Thornback ray, Stingray fish, Picked dogfish, Bycatch, Black Sea.

July 2025, 84 Pages

TEŞEKKÜRLER

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca beni yönlendiren, bilgi ve deneyimleri ile her türlü desteği veren ve katkı sunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Osman SAMSUN'a, tez süresince ilgi ve tecrübesi ile beni yönlendiren, akademik gelişimime katkı sunan hocam sayın Prof. Dr. Süleyman ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tezimin denizde yürütülen çalışmalarına sağladıkları büyük katkılarından dolayı Samsun bölgesinde faaliyet gösteren, Sinan Kaptan balıkçı gemisi kaptanı babam Yılmaz ÇAVUŞ'a, abim Sinan ÇAVUŞ'a ve gemi mürettebatına, ayrıca Sinop bölgesindeki deniz denemelerindeki destekleri ve yardımları için Zarflıoğlu Balıkçı gemisi kaptanı Şükrü ZARFLIOĞLU ve gemi personeline teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince maddi ve manevi katkılarını asla esirgemeyen canım aileme ve tezin hazırlanması ve tamamlanması aşamalarında her zaman yanımda olan, beni bu süreçte daima destekleyen sevgili nişanlım Su Ürünleri Mühendisi Nil Nergis ÇINAR'a teşekkürü borç bilirim.

Görkem ÇAVUŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL	ii
ETİK BEYANI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜRLER	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	xx
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dünya Su Ürünleri Üretimi	3
2.2. Ülkelere Göre Dünya Su Ürünleri Üretimi	4
2.3. Dünya Su Ürünleri Avcılık Durumu	4
2.4. Türkiye Su Ürünleri Üretimi	5
2.5. Denizlerimizde Avlanan Bazı Türlerin Dağılımı	7
2.6. Karadeniz’de Kullanılan Av Araçları	8
2.6.1. Gırgır ile su ürünleri avcılığı	9
2.6.2. Ortasu trolü ile su ürünleri avcılığı	9
2.6.3. Dip trolü ile su ürünleri avcılığı	9
2.6.4. Kıyı balıkçılığında su ürünleri avcılığı	10
2.7. Hedef Dışı Av (By-catch)	10
2.8. Araştırma Konusu Olan Türler ve Özellikleri,	11
2.8.1. Dikenli vatoz balığı (<i>Raja clavata</i> , L. 1758)	11
2.8.2. Rina (<i>Dasyatis pastinaca</i> , L. 1758)	14
2.8.3. Mahmuzlu camgöz köpek balığı (<i>Squalus acanthias</i> , L. 1758)	17

3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Araştırma sahası.....	19
3.1.2. Araştırmada kullanılan dip trol ağları	20
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Boy, ağırlık ölçümleri ve cinsiyet tespiti	25
3.2.2. Türlerin boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörünün hesaplanması.....	26
3.2.3. VBBD parametrelerinin hesaplanması.....	26
3.2.4. Türlerin ölüm oranlarının tahmini.....	27
3.2.5. Türlerin işletme oranlarının ve büyüme performanslarının tahminleri	28
3.2.6. Birim çaba av miktarının (BÇAM) hesaplanması.....	28
4. BULGULAR	29
4.1. Av Kompozisyonu	29
4.2. Dikenli Vatoz Balığının Boy, Ağırlık ve Cinsiyet Verileri.....	31
4.3. Dikenli Vatoz Balığının Boy Frekans Dağılımı.....	32
4.4. Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü	32
4.5. Dikenli Vatoz Balığının Popülasyon Parametreleri	35
4.6. Rina Balığının Boy, Ağırlık ve Cinsiyet Verileri.....	37
4.7. Rina Balığının Boy Frekans Dağılımı.....	38
4.8. Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü	38
4.9. Rina Balığının Popülasyon Parametreleri	41
4.10. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy, Ağırlık ve Cinsiyet Verileri	42
4.11. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy Frekans Dağılımı	43
4.12. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü.....	44
4.13. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Popülasyon Parametreleri.....	46
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	48
5.1. Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi.....	48
5.2. Dikenli Vatoz Balığının Büyüme Parametreleri	50
5.3. Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi.....	51

5.4. Rina Balığının Büyüme Parametreleri	52
5.5. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi	53
5.6. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Büyüme Parametreleri.....	55
6. ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	62
ÖZGEÇMİŞ.....	71



TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1 Dünya Su Ürünleri Üretim Miktarları (Ton)	3
Tablo 2.2 Ülkelere Göre Dünya Su Ürünleri Üretimi (Ton).....	4
Tablo 2.3 2016-2022 Yılları Arası Dünya Su Ürünleri Avcılık Verileri (Ton)	5
Tablo 2.4 Türkiye Denizlerindeki Avcılık Miktarı (Ton)	7
Tablo 4.1 Av Kompozisyon Verileri (kg)	29
Tablo 4.2 Birim Çaba Av Miktarları (kg/saat).....	30
Tablo 4.3 Dikenli Vatoz Balığının Boy (cm) Ve Ağırlık (g) Değerleri	31
Tablo 4.4 Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri	33
Tablo 4.5 Dikenli Vatoz Balığına Ait Boy Kompozisyonu Verileri.....	35
Tablo 4.6 Dikenli Vatoz Balığının Tahmin Edilen Popülasyon Parametreleri	36
Tablo 4.7 Rina Balığının Boy (cm) Ve Ağırlık (g) Değerleri	37
Tablo 4.8 Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri	39
Tablo 4.9 Rina Balığına Ait Boy Kompozisyonu Verileri.....	41
Tablo 4.10 Rina Balığının Tahmin Edilen Popülasyon Parametreleri	42
Tablo 4.11 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy (cm) Ve Ağırlık (g) Değerleri	43
Tablo 4.12 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri.....	44
Tablo 4.13 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığına Ait Boy Kompozisyonu Verileri	46
Tablo 4.14 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Tahmin Edilen Popülasyon Parametreleri	47
Tablo 5.1 Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Üzerine Yapılan Araştırmalar	49
Tablo 5.2 Dikenli Vatoz Balığının Büyüme Parametreleri Üzerine Yapılan Araştırmalar.....	50
Tablo 5.3 Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Üzerine Yapılan Araştırmalar	52
Tablo 5.4 Rina Balığının Büyüme Parametreleri Üzerine Yapılan Araştırmalar.....	53
Tablo 5.6 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığı Büyüme Parametreleri Üzerine Yapılan Çalışmalar	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Dünya Su Ürünleri Yetiştiricilik Ve Avcılık Üretim Miktarı (FAO, 2024).....	4
Şekil 2.2 Türkiye Su Ürünleri Üretim Miktarı (TÜİK, 2024).....	6
Şekil 2.3 Türkiye Su Ürünleri Üretim Miktarı (Ton) (BSGM, 2024).....	6
Şekil 2.4 Denizlerimizden Avlanan Bazı Balık Türlerinin Toplam Üretimdeki Payları (TÜİK, 2024)	8
Şekil 2.5 Dikenli Vatoz Balığı	12
Şekil 2.6 Dikenli Vatoz Balığının Vücudunda Bulunan Dikenleri	12
Şekil 2.7 Dikenli Vatoz Balığının Yumurtası	13
Şekil 2.8 Dikenli Vatoz Balığının Cinsiyet Ayrımı	14
Şekil 2.9 Rina Balığı	15
Şekil 2.10 Rina Balığının Kuyruğunda Bulunan Dikeni.....	16
Şekil 2.11 Rina Balığının Cinsiyet Ayrımı	16
Şekil 2.12 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığı	17
Şekil 2.13 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Cinsiyet Ayrımı.....	18
Şekil 3.1 Dip Trol Ağı Çekimlerinin Yapıldığı Araştırma Sahaları (S1: Samsun Kızılırmak Doğusu, S2: Samsun Kızılırmak Batısı, S3: Sinop-İnceburun)	20
Şekil 3.2 Araştırmada Kullanılan 800 Göz Klasik Dip Trolü Ağının Teknik Planı (Erdem vd., 2019).	22
Şekil 3.3 Araştırmada Kullanılan 900 Göz Küpeli Dip Trolü Ağının Teknik Planı (Erdem vd., 2019).	24
Şekil 3.4 Türlerin Boy, Ağırlık Ve Cinsiyet Verilerinin Alınması	25
Şekil 4.1 Kıkırdaklı Türlerin Ağırlıklarına Göre Aylık Dağılım Grafiği.....	30
Şekil 4.2 Dikenli Vatoz Balığının Cinsiyetlerine Göre Aylık Dağılımı Oranı	31
Şekil 4.3 Dikenli Vatoz Balığının Boy Frekans Dağılım Grafiği	32
Şekil 4.4 Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği	34
Şekil 4.5 Dişi Dikenli Vatoz Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği	34
Şekil 4.6 Erkek Dikenli Vatoz Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği.....	35
Şekil 4.7 Dikenli Vatoz Balığına Ait L_{∞} Ve Z/K' 'nın Hesaplanmasında Kullanılan Grafik	36
Şekil 4.8 Rina Balığının Cinsiyetlerine Göre Aylık Dağılımı	37
Şekil 4.9 Rina Balığının Boy Frekans Dağılım Grafiği	38
Şekil 4.10 Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği	39
Şekil 4.11 Dişi Rina Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği	40
Şekil 4.12 Erkek Rina Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği.....	40

Şekil 4.13 Rina Balığına Ait L_{∞} Ve Z/K 'nin Hesaplanmasında Kullanılan Grafik	41
Şekil 4.14 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Cinsiyetlerine Göre Aylık Dağılımı	42
Şekil 4.15 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy Frekans Dağılım Grafiği.....	43
Şekil 4.16 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği.....	45
Şekil 4.17 Dişi Mahmuzlu Camgöz Köpek Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği.....	45
Şekil 4.18 Erkek Mahmuzlu Camgöz Köpek Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği.....	46
Şekil 4.19 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığına Ait L_{∞} Ve Z/K 'nin Hesaplanmasında Kullanılan Grafik	47
Şekil 6.1 Trol ağlarında kullanılan kare gözlü pencere ağ ve ağdan küçük bireylerin dışarı çıkışı (Robertson, 1993; Bullough vd., 2001).....	59
Şekil 6.2 Seçicilik Çalışmalarında Trol Ağlarına Eklenen Ve Kullanılan Bazı Özel Yapılar (Huber, 2003).....	59
Şekil 6.3 Trol Ağı Tür Seçiciliği Çalışmalarında Kullanılan Izgara Sistemi Ve Kaçış Penceresi Uygulaması (Prawn, 1997).....	60
Şekil 6.4 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığına Takılıp Zarar Veren Ambalaj Lastiği	61
Şekil 6.5 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığına Takılıp Zarar Veren Plastik Halka	61

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler;

Ln: : Logaritma fonksiyonu

Log : Logaritma

% : Yüzde oranı

‰ : Binde oranı

Σ : Sigma

Kısaltmalar;

vd : ve diğerleri

vb : ve benzeri

mm : Milimetre

cm : Santimetre

m : Metre

dk : Dakika

g : Gram

kg : Kilogram

aort : Aritmetik ortalama

W : Ağırlık

L : Total boy

N : Birey sayısı

BÇAM : Birim Çabadaki Av Miktarı

IUCN : Dünya Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği

1. GİRİŞ

Tarih öncesi dönemlerden başlayarak insanoğlu tarafından tüketilen su ürünleri, günümüzde büyük bir gelişim göstererek 8 milyarı aşan Dünya nüfusunun gıda ihtiyacını alternatif bir şekilde karşılayan önemli bir kaynak haline gelmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerde, bireylerin sağlık açısından uygun gıdaları tercih etmeleri, zengin protein içeriği ve çoklu doymamış yağ asitleri bakımından değerli olan su ürünlerinin tüketimini arttırmıştır (Kaya vd., 2004).

Su ürünleri üretimi avcılık ve yetiştiricilik olarak iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda yetiştiricilik yolu ile yapılan üretimin toplam su ürünleri üretimindeki payı hızla artmaktadır. Avcılık yolu ile yapılan üretimin ise azaldığı görülmektedir. Bunun en önemli nedeni olarak denizlerde avcılık yolu ile üretilebilecek ürün miktarının daha fazla arttırılamamasıdır. Sürdürülebilir bir balıkçılık için avlanılabilecek su ürünleri miktarı maksimum seviyeye ulaştığı tahmin edilmektedir (Yiğit vd., 2011).

Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de bilinçsiz avcılık faaliyetleri ve aşırı av baskısı nedeniyle avcılık üretimi olumsuz yönde etkilenmiştir (Gün & Kızak, 2019). Üretimi etkileyen diğer faktörler ise iklim değişikliği, kirlilik, yasa dışı ve kayıt dışı avcılık, koruma önlemleri yetersizliği, kotalar ve ekonomik nedenlerdir.

Dünya’da su ürünlerinin avcılık faaliyetleri ile üretim miktarlarındaki azalmanın yanı sıra deniz ekosistemde üreme, beslenme, korunma ve sığınma amaçlı birbirleriyle etkileşimde bulunan küçük ve büyük sürüler oluşturan türlerde etkilenmektedir (Andrew & Pepperel, 1992; Alverson vd., 1994; Pascoe, 1997; Clucas, 1997; Kelleher, 2005; Broadhurst vd., 2006; FAO, 2018; FAO, 2019; Aksu vd., 2023). Çeşitli sebeplerden dolayı aynı yaşam alanını paylaşan bu türler arasında hedef olarak avlanılacak tür için geliştirilen avcılık faaliyetleri sonucunda hedef olmayan türlerinde avlanılmaktadır. Hedef dışı av olarak avlanılan türler ekonomik değerlerine ve yasal hükümlere göre iskarta tür olarak denize geri salınmakta veya yan av olarak değerlendirilmektedir.

Dünya çapındaki tüm avcılık sistemlerinde hedef dışı avcılık büyük bir problem olarak görülmektedir (Alverson vd. 1994; Pascoe, 1997; Kelleher, 2005; Aksu vd., 2023).

Türkiye denizlerinde kullanılan av araçları arasında dip trolleri demersal ve semi-pelajik türlerin avcılığında kullanılan modern bir av aracıdır (Erdem, 2000; Özdemir, 2006; Demirci, 2009; Aksu vd., 2023).

Yüksek verimliliğine rağmen çevresel etkileri açısından tartışılan dip trolleri deniz tabanına zarar verebilmekte ve hedef dışı avcılığı yüksek oranlarda olmaktadır. Dünya su ürünleri avcılık üretiminin %22'sini trol ağları ile gerçekleştirilmekte ve trol ağlarının Dünya'da kullanılan av araçları içerisinde hedef dışı avcılık oranı %50 civarındadır (Kelleher, 2005; Aksu vd., 2023).

Karadeniz'de gerçekleştirilen dip trol avcılığında hedef dışı av olarak etkilenen tür sayısı diğer denizlere göre azdır. Bunun nedeni Karadeniz'deki tür çeşitliliğinin az olmasından kaynaklanmaktadır. Hedef dışı av olarak etkilenen tür sayısı 18-24 arasında değişmektedir (Kaykaç vd. 2014; Yıldız & Karakulak, 2017; Aksu vd., 2023).

Karadeniz'de su ürünleri üretimini etkileyen temel problemler deniz kirliliği, iklim değişikliği, aşırı ve bilinçsiz avcılık olarak sıralanmaktadır. Gerçekleştirilen dip trol avcılığı ile avlanan hedef dışı türlerin hedef türler kadar ekosistem dengesi için önemli olduğu bilinmektedir. Hedef dışı av, sadece biyolojik çeşitliliğin korunması açısından değil, aynı zamanda ekosistem dengelerinin sürdürülebilirliği ve ekonomik kaynakların uzun vadeli yönetimi açısından da kritik bir tehdit oluşturmaktadır.

Bu araştırmada, 2023-2024 ve 2024-2025 balıkçılık av sezonlarında Karadeniz'de dip trol ağları ile tesadüfen avlanan hedef dışı av, ıskarta olarak denize geri bırakılan kıkırdaklı balık türlerinin (Mahmuzlu Camgöz (*Squalus acanthias* L.,1758), Dikenli Vatoz (*Raja clavata* L.,1758), Rina (*Dasyatis pastinaca* L.,1758)) popülasyon parametrelerinin tahmini hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dünya Su Ürünleri Üretimi

Dünya’da su ürünleri üretim alanlarına bakıldığında yetiştiricilik ve avcılık olarak iki gruba ayrılmaktadır. Yetiştiricilik yöntemi ile su ürünleri üretimi karada (beton havuzlar, toprak havuzlar ve kapalı devre sistemleri) yapay yetiştirme alanlarında, denizde ağ kafeslerde gerçekleştirilen üretim şeklidir. Yetiştirme parametrelerinin birçoğu kontrol altındadır. Bu nedenle üretim miktarı her geçen gün artmaktadır.

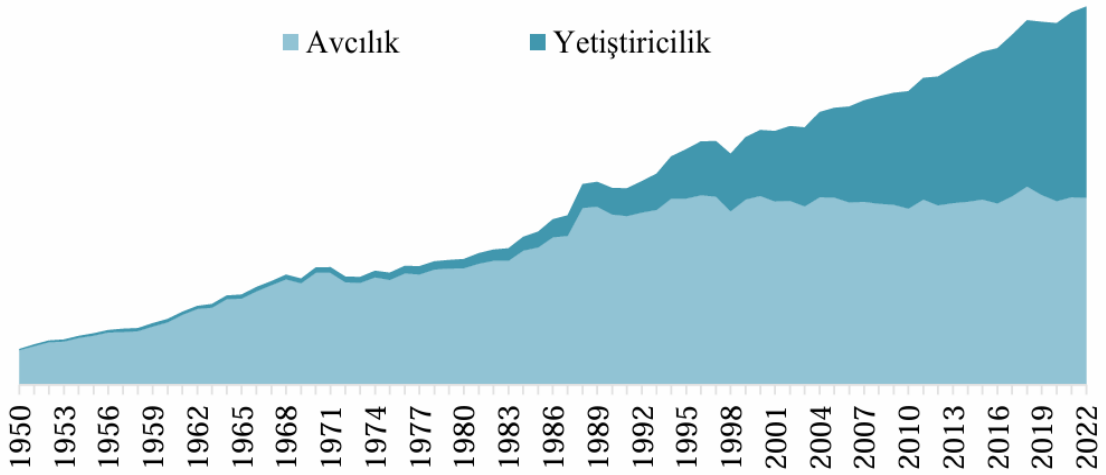
Avcılık yöntemleri ile su ürünleri üretimi ise aşırı ve bilinçsiz avcılık faaliyetleri başta olmak üzere iklim değişikliği, deniz kirliliği gibi nedenlerden dolayı artış göstermemektedir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1 Dünya Su Ürünleri Üretim Miktarları (Ton)

Yıllar	Avcılık Miktarı	Yetiştiricilik Miktarı	Toplam Miktar
2018	97.931.653	82.534.047	180.465.700
2019	93.811.892	85.164.211	178.976.103
2020	90.749.372	87.720.969	178.470.342
2021	92.739.151	91.129.101	183.868.252
2022	92.320.427	94.415.401	186.735.827

Kaynak: FAO, (2024).

Dünya su ürünleri üretim miktarı verilerine bakıldığında avcılık miktarı 1950’li yıllardan 1980’li yıllara kadar artış gösterirken 1980’li yıllardan günümüze kadar paralel bir şekilde ilerlemektedir. Dünya su ürünleri üretim miktarının 186.735.827 ton ile en fazla olduğu 2022 yılında yetiştiricilik yoluyla gerçekleştirilen üretim miktarı 94.415.401 tona ulaştığı ve avcılık miktarını (92.320.427) ilk defa geçtiği görülmektedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Dünya Su Ürünleri Yetiştiricilik ve Avcılık Üretim Miktarı (FAO, 2024)

2.2. Ülkelere Göre Dünya Su Ürünleri Üretimi

Dünya su ürünleri üretim miktarı, yetiştiricilik alanındaki gelişmeler sayesinde her yıl artmaktadır. Bu artışta en büyük pay sahibi olan ülke Çin'dir. 186.735.827 tonluk 2022 yılı su ürünleri üretiminin %35'lik kısmını Çin oluşturmaktadır. Çin'i sırasıyla Hindistan, Endonezya, Vietnam ve Peru gibi ülkeler takip etmektedir (Tablo 2.2). Dünya genelinde en fazla su ürünleri üretimi yapan ülkelere bakıldığında nüfus bakımından en kalabalık ülkeler en fazla üretimin yapıldığı ülkeler olarak dikkat çekmektedir (Çöteli, 2024).

Tablo 2.2 Ülkelere Göre Dünya Su Ürünleri Üretimi (Ton)

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022
Çin	62.207.398	62.242.310	62.846.808	64.159.579	65.869.459
Hindistan	12.562.853	13.386.400	13.265.638	14.394.560	15.716.918
Endonezya	12.770.927	12.875.219	12.109.644	12.671.375	12.722.332
Vietnam	7.519.679	7.799.686	8.173.609	8.276.370	8.749.863
Peru	7.311.264	4.976.241	5.770.371	6.677.498	5.458.136
Rusya	5.310.940	5.212.169	5.342.455	5.455.718	5.303.022
Bangladeş	4.276.641	4.384.219	4.503.371	4.621.228	4.758.731
ABD	5.257.432	5.320.309	4.710.113	4.761.646	4.735.056
Norveç	3.849.317	3.767.966	3.962.634	4.084.168	4.090.741
Şili	3.390.712	3.360.081	3.259.873	3.422.853	3.734.643
Diğer	56.008.538	55.651.502	54.525.826	55.343.258	55.596.928
Dünya	180.465.700	178.976.103	178.470.342	183.868.252	186.735.827

Kaynak: Çöteli, (2024).

2.3. Dünya Su Ürünleri Avcılık Durumu

2022 yılı dünya su ürünleri üretim miktarı olan 186.735.827 tonun %49,4'lük kısmını oluşturan 92.320.427 tonu avcılık yolu ile elde edilmiştir. Avcılık faaliyetleri ile su ürünleri üretiminin %14'lük kısmını Çin tek başına gerçekleştirmiştir. Çin'i sırasıyla Endonezya, Hindistan, Peru, Rusya ve Amerika takip etmektedir (Tablo 2.3). Avcılık yoluyla toplam üretime bakıldığında son yıllarda ortalama miktar 90 milyon ton civarındadır. 2022 yılındaki 92 milyon tonluk avcılık yolu ile üretimin %86'sı deniz ve okyanuslardan elde edilmiştir. En fazla avcılığı yapılan türler ise hamsi, mezgit ve orkinos balıklarıdır (Çöteli, 2024).

Tablo 2.3 2016-2022 Yılları Arası Dünya Su Ürünleri Avcılık Verileri (Ton)

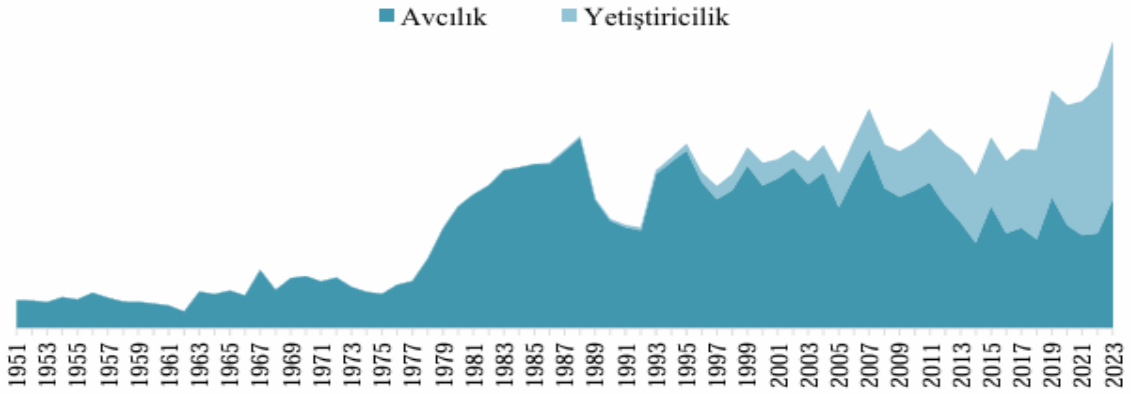
Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Çin	15.787.555	15.373.195	14.647.619	13.995.443	13.226.203	12.938.457	12.985.097
Endonezya	6.543.195	6.736.980	7.319.121	7.225.577	6.883.050	7.135.144	7.308.445
Hindistan	5.176.369	5.531.313	5.320.253	5.458.700	4.629.652	4.991.560	5.486.918
Peru	3.796.978	4.157.414	7.170.045	4.814.962	5.626.542	6.526.680	5.317.205
Rusya	4.759.392	4.864.504	5.111.435	4.974.449	5.072.093	5.160.239	4.983.489
ABD	4.903.670	5.034.030	4.786.173	4.824.477	4.261.878	4.300.437	4.256.972
Türkiye	335.320	354.318	314.094	463.168	364.400	328.165	335.003
Diğer	48.326.206	51.065.439	53.262.913	52.055.116	50.685.554	51.358.469	51.647.298
Dünya	89.628.685	93.117.193	97.931.653	93.811.892	90.749.372	92.739.151	92.320.427

Kaynak: Çöteli, (2024).

2.4. Türkiye Su Ürünleri Üretimi

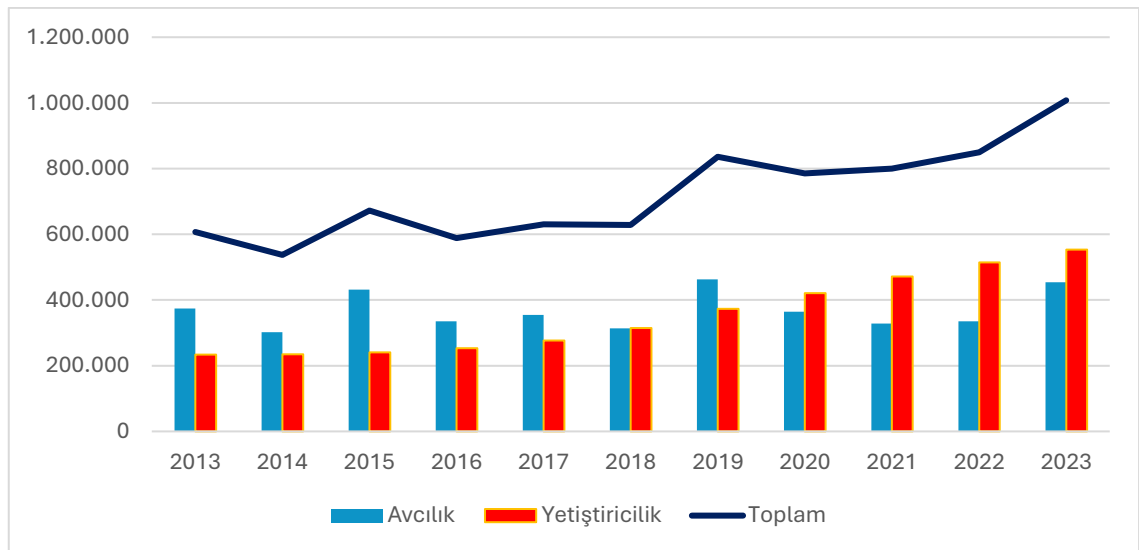
Türkiye; Akdeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz ile üç tarafı çevrili olan; Kızılırmak, Yeşilırmak, Sakarya, Dicle, Fırat nehirleri gibi zengin iç su kaynaklarına sahip olması ile su ürünleri üretimi bakımından potansiyeli oldukça yüksek bir ülkedir. Ülkemizde su ürünleri üretimi avcılık ve yetiştiricilik yolları ile gerçekleştirilmektedir.

Türkiye su ürünleri üretim miktarına bakıldığında 1990'lı yıllara kadar sadece avcılık faaliyetleri ile üretimin olduğu dikkat çekmektedir. 1990'lı yıllardan sonra yetiştiricilik alanındaki ilerlemelerle birlikte günümüzde su ürünleri üretimimiz neredeyse iki katına çıkmıştır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Türkiye Su Ürünleri Üretim Miktarı (TÜİK, 2024)

Türkiye su ürünleri üretim miktarları incelendiğinde avcılık yolu ile üretim miktarında yıllara göre dalgalanmalar dikkat çekmektedir. Yetiştiricilik alanında ise sürekli artış kaydedilmiştir (Şekil 2.3). 2023 yılı su ürünleri üretim miktarı 1.007.920 ton ile en yüksek değere ulaşmıştır. Yetiştiricilik yolu ile üretim miktarı 553.862 ton, avcılık yolu ile üretim miktarı ise 454.059 tondur. Yetiştiricilik yolu ile üretim miktarı avcılık yolu ile üretim miktarından %10 daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 2.3 Türkiye Su Ürünleri Üretim Miktarı (Ton) (BSGM, 2024)

Yetiştiriciliği en fazla yapılan türler levrek (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758), alabalık (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792) ve çipuradır (*Sparus aurata*, L. 1758).

Avcılık faaliyetleri ile en fazla üretimi yapılan türler başta hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L. 1758) olmak üzere çaça (*Sprattus sprattus*, L. 1758), sardalya (*Sardina pilchardus*, W. 1792) ve istavrit (*Trachurus trachurus*, L. 1758) balıklarıdır.

2023 yılı avcılık yolu ile gerçekleştirilen 454.059 ton su ürünleri üretiminin %92,6'lık kısmı denizlerden elde edilmiştir. Karadeniz en fazla avcılık üretiminin yapıldığı bölgedir (Tablo 2.4). Bölgede gırgır, ortasu trolü, dip trolü ve kıyı balıkçılığı ile yoğun bir şekilde su ürünleri üretimi yapılmaktadır. Avlanan hamsi ve özellikle çaça balıkları yetiştiricilik alanı için yem üretiminde hammadde olarak değerlendirilmektedir.

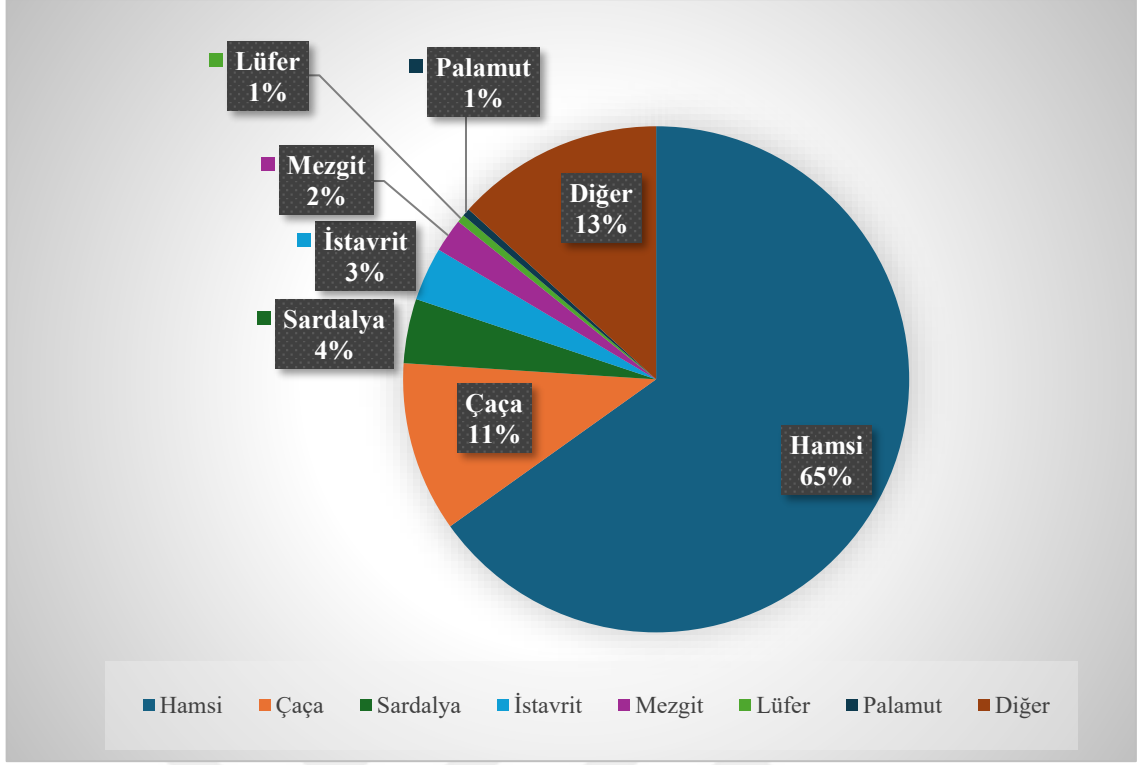
Tablo 2.4 Türkiye Denizlerindeki Avcılık Miktarı (Ton)

Yıllar	Akdeniz	Karadeniz	Ege	Marmara	Toplam
2018	12.726	176.278	42.612	52.338	283.954
2019	13.802	346.757	41.216	29.797	431.572
2020	15.336	249.693	42.106	24.146	331.281
2021	14.922	228.627	37.076	14.400	295.025
2022	13.086	221.506	42.939	24.216	301.747
2023	13.763	316.180	40.166	50.418	420.527

Kaynak: BSGM, (2024).

2.5. Denizlerimizde Avlanan Bazı Türlerin Dağılımı

Denizlerimizde avcılık yolu ile avlanan bazı balıkların TÜİK'e göre hazırlanan 2023 yılı av verileri Şekil 2.4'te verilmiştir. Hamsi toplam üretimin %65'lik kısmını 273.915 tonluk üretimi ile tek başına oluşturmaktadır. Hamsi balığını sırasıyla çaça, sardalya ve istavrit (kıraça ve karagöz) gibi pelajik balıklar takip ederken mezgit (*Merlangius merlangus*, L. 1758), tekir (*Mullus surmuletus*, L. 1758), barbunya (*Mullus barbatus*, L. 1758) ve kalkan (*Scophthalmus maximus*, L. 1758) gibi demersal balıkların üretimdeki payları da dikkat çekmektedir.



Şekil 2.4 Denizlerimizden Avlanan Bazı Balık Türlerinin Toplam Üretimdeki Payları (TÜİK, 2024)

Hamsi ve çıça balıklarının üretimlerinin neredeyse tamamına yakını Karadeniz bölgesinden elde edilmektedir. Bu durumda Karadeniz'in diğer denizlerden daha fazla avcılık üretim miktarına sahip olmasının nedenidir.

2.6. Karadeniz'de Kullanılan Av Araçları

Karadeniz; iç deniz özelliğe sahip, Dinyeper, Dinyester, Tuna, Kızılırmak, Yeşilirmak ve Sakarya nehirleri gibi büyük nehirlerden beslenmektedir. Bu nedenlerden dolayı diğer denizlerimizden daha düşük tuzluluk oranına (%18 – %19) sahiptir (Zaman, 2005). Karadeniz'in tür çeşitliliği diğer denizlerimizden daha düşüktür. Ancak avcılık üretimi diğer denizlerimizden daha fazla olması Karadeniz kıyılarında avcılık faaliyetlerinin daha yoğun bir şekilde gerçekleştirilmesine yol açmıştır. Çeşitli av araçları kullanılarak Karadeniz kıyılarında üretim yapılmaktadır.

Gırgır, ortasu trolü ve dip trolü en fazla üretimin yapıldığı av araçlarıdır. Kıyı balıkçılığı ile uzatma ve voli ağları kullanılarak önemli miktarlarda palamut (*Sarda sarda*, B. 1793), lüfer (*Pomatomus saltatrix*, L. 1802), kalkan vb. türlerin avcılığı yapılmaktadır.

2.6.1. Gırgır ile su ürünleri avcılığı

Gırgır avcılığı pelajik balıkların avcılığında kullanılan, çevirme ağıları ile balık sürülerinin etrafı çevrilip ağı kurşun yakasının boğularak tekne kıyısına toplandığı ve böylelikle balık sürüsünün kaçabilecek bir alanı kalmamasına dayanan bir avcılık yöntemidir. Tüm denizlerimizde kullanılan avcılık yöntemi olan gırgır avcılığı Karadeniz’de özellikle de hamsi, istavrit ve palamut gibi türlerin avcılığında kullanılmaktadır. 6/1 ticari amaçlı su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkındaki tebliğe göre Karadeniz’de 1 Eylül – 15 Aralık tarihleri arasında 18 metre, 16 Aralık – 14 Nisan tarihleri arasında 24 metre diğer denizlerimizde avcılık dönemi boyunca 24 metre derinlik yasağı uygulanmaktadır.

2.6.2. Ortasu trolü ile su ürünleri avcılığı

Ortasu trol avcılığı bir veya iki tekne ile çekilebilen, balık sürülerinin ağa girmesi ve ağın torba kısmında birikmesiyle gerçekleşen bir avcılık yöntemidir. Türkiye denizlerinde sadece Karadeniz’de ortasu trol avcılığı iki tekne ile çekilmek kaidesiyle serbesttir. Karadeniz’de, 6/1 ticari amaçlı su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkındaki tebliğe göre 24 metreden sığ sularda ve belirli bölgelerde ortasu trol avcılığı yapılması yasaktır.

2.6.3. Dip trolü ile su ürünleri avcılığı

Dip trol avcılığı, torba şeklindeki ağın tekne peşinden deniz zemininde çekilerek balıkların ağa girip, ağın torba kısmında birikmesiyle gerçekleşen avcılık yöntemidir. Türkiye denizlerinde Marmara Denizi hariç diğer denizlerde yasal olarak kullanılan bir yöntemdir. Diğer av araçlarının aksine dip trol avcılığında kıyıdan uzaklık yasağı uygulanmaktadır. 6/1 ticari amaçlı su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkındaki tebliğde bölgelere göre yasal olan av sahası uzaklığı değişmekle birlikte genellikle 3 deniz mili içerisinde dip trol avcılığı yapılması yasaktır. Karadeniz’de dip trol avcılığı 6/1 ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ’e göre Zonguldak İli, Alacağzı Burnu (41° 21’ 55.20” K - 31° 32’ 0.00” D) ile Bartın İli, Amasra İlçesi, Tekke Burnu (41° 43’ 29.10” K - 32° 19’ 15.48” D) arasında kalan karasularımızda, Sinop İli, İnceburun (42° 5’ 57.54” K - 34° 56’ 41.70” D) ile Samsun İli, Yakakent İlçesinde, Çayağzı Burnu (41° 41’ 2.40” K - 35° 25’ 11.58” D) arasında kalan karasularımızda, Ordu İli, Ünye İlçesi, Taşkana Burnundan; (41° 8’ 43.50” K - 37° 17’

31.86” D) Gürcistan sınırına kadar olan karasularımızda dip trol avcılığı yapılması yasaktır.

Kullanılan dip trol ağlarının torba göz açıklığı 6/1 ticari amaçlı su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkındaki tebliğde belirtildiği üzere 40 mm’den küçük olamaz. Torba dışında muhafaza ağı olarak bilinen ağın göz açıklığı da 80 mm’den az olması yasaktır.

Karadeniz’de dip trol ağları ile en çok avlanan ve hedef tür olan Mezgit balığıyla birlikte Barbunya balığı da en çok avlanan diğer türdür (Zengin vd. 1997; Erdem & Erkoyuncu 2000; Erdem vd., 2008; Özdemir & Erdem, 2011; Gönener & Özdemir, 2012; Aksu vd., 2023).

2.6.4. Kıyı balıkçılığında su ürünleri avcılığı

Genellikle küçük ölçekli balıkçıların kullandıkları uzatma ağları ve voli ağları ile gerçekleştirilen avcılık faaliyetleridir. Ağın denize bırakılıp balıkların ağa takılması veya balık sürülerinin etrafı ağ ile çevrilerek balıkların ürkütülüp ağa takılması ile avcılık gerçekleşmektedir. 2018 yılı avcılık üretim miktarının 50 bin tonunu kıyı balıkçılığı ile elde edilmiştir (BSGM, 2019; Erdem vd., 2020). Ağların göz açıklıkları ve denizde istenilen derinliğe indirilmesi hedef olan balık türünün özelliklerine göre değişmektedir. Örneğin hedef tür kalkan balığı ise ağ göz açıklığı 400 mm olup ağın deniz zemininde duracak şekilde kurşun ve mantar kombinasyonu kullanılmaktadır. Hedef tür palamut balığı ise 72 mm ile 80 mm arasında göz açıklığına sahip ağlar kullanılır. Bu ağlar su yüzeyinde askıda kalacak şekilde mantar ve kurşun kombinasyonu uygulanmaktadır (Erdem vd., 2020).

2.7. Hedef Dışı Av (By-catch)

Hedef dışı av, hedef tür için gerçekleştirilen avcılık faaliyetleri sırasında hedef türler ile etkileşim halinde bulunan, aynı denizel ortamı paylaşan hedef olmayan türler ile hedef türün yavru ve zarar görmüşlerini hedef dışı av olarak adlandırılmaktadır (Andrew & Pepperel, 1992; Alverson vd., 1994; Pascoe, 1997; Clucas, 1997; Kelleher, 2005; Broadhurst vd., 2006; FAO, 2018; FAO, 2019; Aksu vd., 2023).

Hedef dışı av bileşenleri yan av ve ıskarta olarak iki kısımda incelenir (Andrew & Pepperel, 1992; Alverson vd., 1994; Kınacıgil vd., 1999; Kelleher, 2005; Broadhurst vd., 2006; Özdemir vd., 2006; Aksu vd., 2023).

Yan av, hedef türün dışında avlanan ve ekonomik değere sahip olduğundan karaya çıkarılarak değerlendirilen türlerdir. Bu türler doğrudan hedeflenmemiş olsa da ekonomik değerleri sayesinde avcılık faaliyetlerinin ikincil ürünü olarak kabul görmektedir. Iskarta türler ise ekonomik değeri olmayan ve bazı türlerin yasal düzenlemelere göre avcılığı yasak olan türlerdir. Avcılık operasyonlarında tesadüfi olarak avlanan iskarta türler denize geri bırakılmaktadır.

Su ürünleri avcılığında hedef türe göre birçok av aracı geliştirilmiştir. Bu av araçlarının hemen hepsinde hedef dışı avcılık söz konusudur. Ancak dip trollerinde diğer av araçlarına göre daha fazla sayıda ve çeşitte hedef dışı avcılık görülmektedir. Bunun nedeni demersal balık türlerinin çeşitliliği diğer türlerin çeşitliliğine oranla daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

2.8. Araştırma Konusu Olan Türler ve Özellikleri

Karadeniz bölgesinde gerçekleştirilen dip trol avcılığında hedef türler dışında hedef dışı av olarak avlanan ve denize geri atılan iskarta türler içerisinde Kıkırdaklı balık türleri bu araştırmanın konusu olup incelenmiştir.

Bölgede dip trol avcılığında iskarta olan Kıkırdaklı balıkları 3 tür oluşturmaktadır. Bu türler sırasıyla;

- 1- Dikenli Vatoz (*Raja clavata*, L. 1758)
- 2- Rina (*Dasyatis pastinaca*, L. 1758)
- 3- Mahmuzlu Camgöz Köpekbalığı (*Squalus acanthias*, L. 1758)

2.8.1. Dikenli vatoz balığı (*Raja clavata*, L. 1758)

Dikenli vatoz balığı, *Rajidae* familyasının bir üyesidir. Türkiye denizlerinde bulunan demersal bir türdür (Fischer, 1973; Tortonese, 1975; Yeldan vd., 2008). Dünya Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliğinin (IUCN) kırmızı listesinde tehlikeye yakın tür olarak değerlendirilmiştir (IUCN, 2025). Türkiye’de de avcılığı yasaklanmış bir türdür.

Dorsa-ventralden yassılaşmış vücut yapısına sahiptirler. Vücut şekilleri kuyruk bölümleri hariç üçgen veya eşkenar dörtgen yapıdadır. Genellikle sırt kısımları kahverengimsi veya siyahımsı, karın kısımları ise genellikle beyaz renktedir (Şekil 2.5). Şekil 2.6’da da görüldüğü üzere sırt kısımları tamamen dikenli yapıda olup, dikenlerinin bazıları iri ve kalın yapıdadır (Yeldan vd., 2008).



Şekil 2.5 Dikenli Vatoz Balığı



Şekil 2.6 Dikenli Vatoz Balığının Vücudunda Bulunan Dikenleri

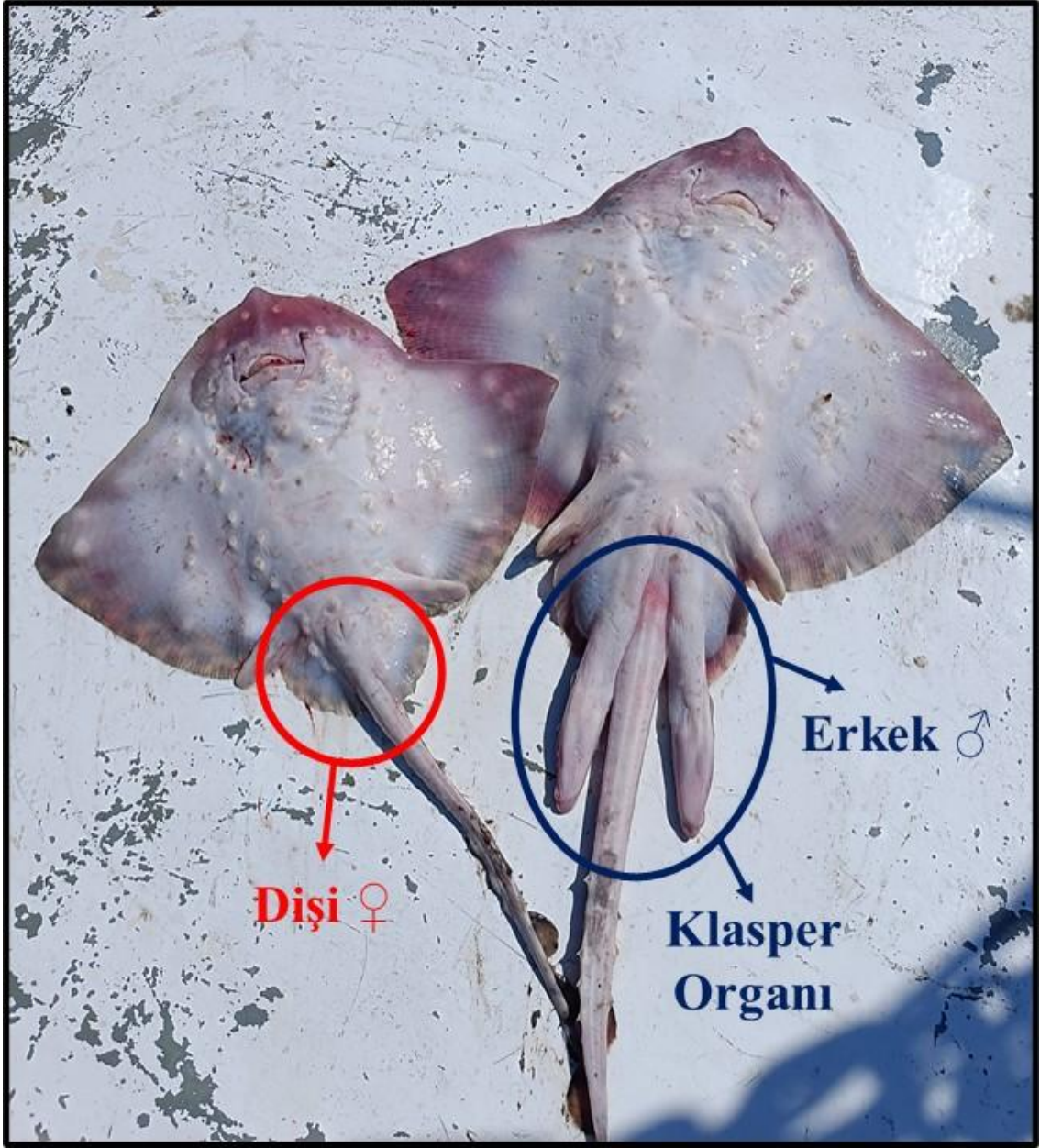
Ovipar üreme özelliğine sahiptirler (Chevolot vd., 2007). Yumurtaları dikdörtgen şeklinde olup köşelerinde ipliksi yapıları mevcuttur (Şekil 2.7).



Şekil 2.7 Dikenli Vatoz Balığının Yumurtası

Cinsiyetleri erkek bireylerin kuyruk kısımlarında bulunan klasper adındaki üreme oranı sayesinde ayırt edilmektedir (Şekil 2.8). Kısa ve sivri burunlarının alt tarafında bulunan yassılaştırmış ağız yapısına sahiptirler. 0-700 m derinliklerde kum ve çamura gömülerek yaşarlar (Başçınar & Sağlam, 2005).

Kabuklular, yumşakçalar, küçük balıklar ve diğer bentik organizmalar ile beslenirler (Wheeler, 1969; Fischer vd., 1987; Yeldan vd., 2008).



Şekil 2.8 Dikenli Vatoz Balığının Cinsiyet Ayrımı

2.8.2. Rina (*Dasyatis pastinaca*, L. 1758)

Rina, *Dasyatidae* familyasının bir türüdür. Kumlu ve çamurlu alanlarda, sığ sulardan 200 m derinliklere kadar bulunmaktadır (Yeldan vd., 2009). Dünya Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliğinin (IUCN) kırmızı listesinde hassas türler kategorisinde yer almaktadır (IUCN, 2025).

Türkiye denizlerinde bulunan Rina balıkları vatozlar gibi dorsa-ventralden yassılaştırmış türlerdir. Sırt kısımları kahverengimsi, karın kısımları ise genellikle beyazdır (Şekil 2.9).

Vücut üzerlerinde dikenli vatozların aksine diken bulunmamaktır. Kuyruk uçlarında testere benzeri dikenleri bulunmaktadır (Şekil 2.10).

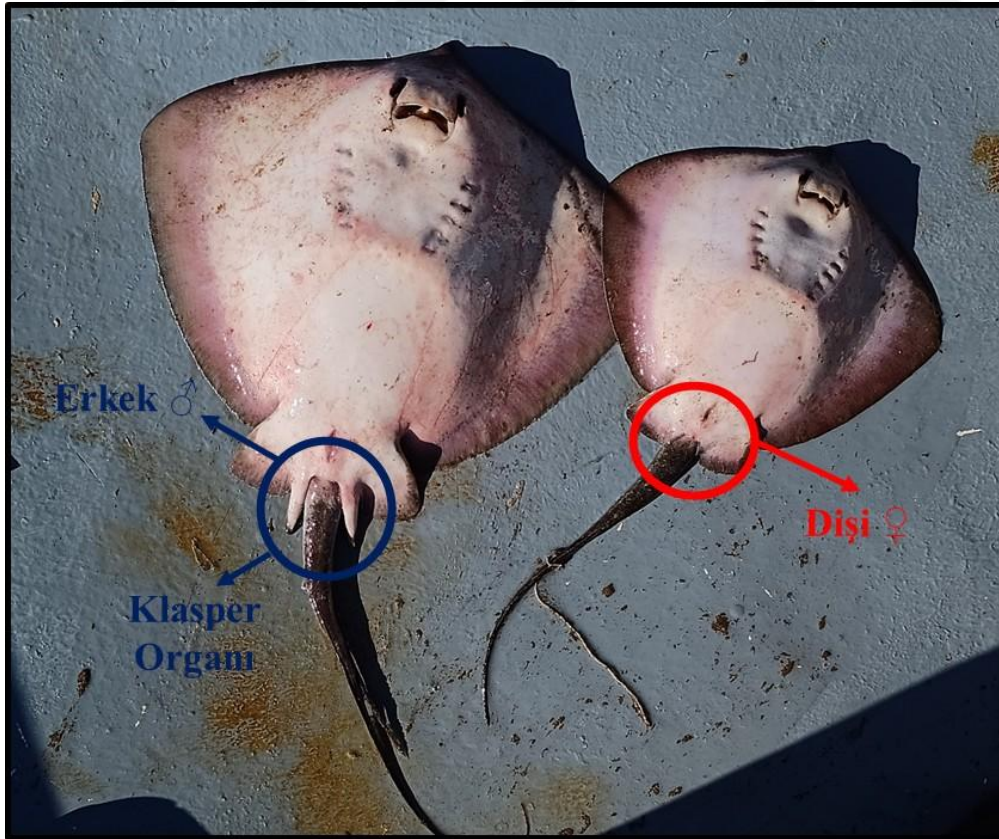


Şekil 2.9 Rina Balığı



Şekil 2.10 Rina Balığının Kuyruğunda Bulunan Dikeni

Rina balığı ovovivipar üreme özelliği gösteren bir türdür (Muus & Nielsen, 1999). Türün cinsiyet ayrımı kuyruk kısmında bulunun klasper üreme organı ile ayırt edilmektedir. Klasper organı bulunun balık erkek bireyi temsil etmektedir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11 Rina Balığının Cinsiyet Ayrımı

2.8.3. Mahmuzlu camgöz köpek balığı (*Squalus acanthias*, L. 1758)

Mahmuzlu camgöz köpek balığı, *Squalidae* familyasına ait bir türdür. Kuzey Atlantik, Akdeniz, Karadeniz, Güney Atlantik ve Güney Pasifik'te bulunan demersal bir türdür (Serena vd., 2009; Veríssimo vd., 2010; Tserkova vd., 2022). Dünya Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliğinin (IUCN) kırmızı listesinde hassas türler kategorisinde yer almaktadır (IUCN, 2025). Türkiye'de mahmuzlu camgöz köpekbalığının, 6/1 ticari amaçlı su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkındaki tebliğde de yer aldığı üzere avcılığı yasaktır.

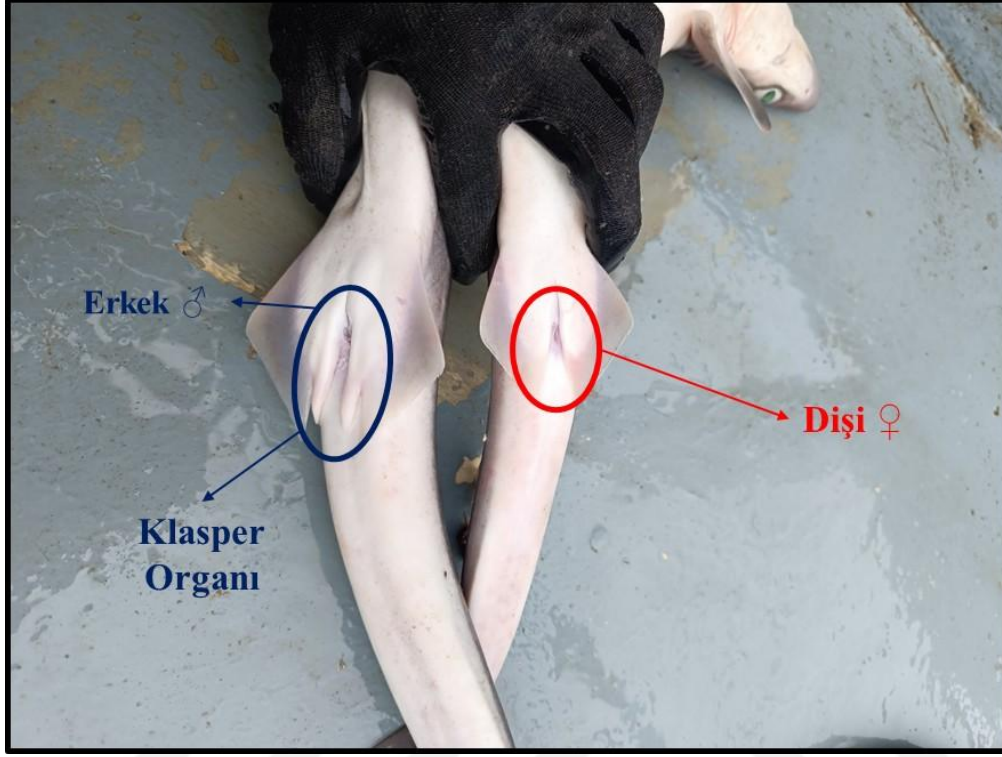
Derinliği 10-200 m arasındaki kumlu ve çamurlu alanlarda yaşamaktadır. Yaşam süreleri uzun olan mahmuzlu camgöz köpekbalığı, 80-90 yıl yaşayabilmekte ve 130 cm boya ulaşabilmektedir (Gallucci vd., 2011; Tserkova vd., 2022).

Ovovivipar üreme özelliğine sahiptirler (Compagno, 1984; Ellis & Keable, 2008). Üreme dönemleri uzun türlerdir (Cortés, 2002; Tserkova vd., 2022). Gebelik dönemleri 24 aya kadar uzayabilmektedir (Hisaw & Albert, 1947; Jones & Geen, 1977; Natanson vd., 2017; Tserkova vd., 2022). Vücutları uzun ve torpil şeklindedir. Sırt kısımları siyahımsı gri, karın kısımları beyaz renktedir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığı

Cinsiyetleri erkek bireylerin anal yüzgeçlerinin yanında bulunan klasper adındaki üreme organı sayesinde ayırt edilmektedir (Şekil 2.13).



Şekil 2.13 Mahmutlu Camgöz Köpek Balığının Cinsiyet Ayrımı

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma sahası

Araştırma Karadeniz'in doğu-batı kıyı hattının tam merkezinde yer alan ve balıkçılık sektörüne büyük katkılar sağlayan Samsun ve Sinop ili kıyılarında belirlenen üç farklı bölgede yürütülmüştür. Araştırmada belirlenen üç farklı sahada dip trol ağı çekimleri ticari balıkçı gemileri ile deniz çıkılarak veriler toplanmıştır. Bu sahalardan iki tanesi (S1 ve S2) Samsun bölgesinde 1 tanesi ise daha batıda kalan Sinop-İnceburun (S3) bölgesinde yer almaktadır.

Samsun kıyıları içerisinde, Ülkemiz ve Karadeniz için oldukça önemli tatlı su kaynağı olan iki akarsu bulunmaktadır. Bu nehirlerden Kızılırmak Türkiye'nin en uzun akarsu kaynağı olup, denize döküldüğü noktadan itibaren geniş bir alana dağılarak Karadeniz'in ekosistemi üzerinde önemli bir role sahiptir. Karadeniz'in hâkim rüzgarları daha büyük oranda doğulu ve batılı yönde olduğundan akıntılarla beraber nehrin etkisi her iki yönde uzun bir hat boyunca kendini gösterebilmektedir. İkincisi ise Yeşilirmak olup Karadeniz'de yer alan ikinci büyük akarsu kaynağıdır. Bu nehirde Kızılırmak nehri kadar olmasa da benzer şekilde Karadeniz kıyıları üzerinde önemli etkiler gösterme potansiyeline sahiptir. Sonuç olarak her iki nehir de Samsun kıyı bölgesini ve dolayısı ile balıkçılığını etkileyen özellikleri ile dikkati çekmektedir. Dip trol ağı çekimleri yapılarak verilerin alındığı son bölge ise Karadeniz'in en kuzey ucunda yer alan Sinop-İnceburunun batı kıyılarıdır (Şekil 3.1).

Sinop kıyıları, açık deniz sahalarında oluşan siklonik ve antisiklonik su kütlesi hareketleri ile upwelling su kütlesi karışım olayları, denizel ekosistemdeki besin zincirinin tüm basamaklarını etkileyebilmektedir. Özellikle pelajik balıklar olmak üzere Karadeniz'de yaşayan tüm balık stoklarını, bununla birlikte balık türlerinin sürü yapısı ve göç hareketlerini de etkileyen önemli faktörleri barındırmaktadır. Bu durum doğrudan balık sürüsünün Sinop kıyılarında göstereceği beslenme, üreme, sığınma, korunma, yüzme ve yaşamsal davranışlarının nasıl şekilleneceğine, dolaylı yünden balıkçılık sektörünün nasıl etkileneceğine yön verebilecek bir etken olarak değerlendirilmelidir.

Tüm bu etkenlerle birlikte küresel ısınma ve iklim değişikliğine bağlı olarak Karadeniz ekosisteminde ciddi değişimler gözlenmektedir (Bat vd., 2007). Bu nedenle Samsun ve Sinop kıyısıal bölgesinde yer alan deniz ekosistemindeki değişimler, değişkenler ve dinamikler çok yönlü olarak güncel araştırmalarla izlenmesi gerekmektedir.



Şekil 3.1 Dip Trol Ağı Çekimlerinin Yapıldığı Araştırma Sahaları (S1: Samsun Kızılırmak Doğusu, S2: Samsun Kızılırmak Batısı, S3: Sinop-İnceburun)

Samsun ve Sinop kıyıları ticari olarak su ürünleri avcılığı, su ürünleri yetiştiriciliği ve su ürünleri işleme sanayisi ile ticari balıkçılık sektörü açısından da dikkati çekmektedir. Samsun ve Sinop ilinde yer alan Balıkçılık sektörleri başta Karadeniz olmak üzere ülkemiz su ürünleri üretimine, ihracatına ve istihdamına büyük katkılar sağlamaktadır.

3.1.2. Araştırmada kullanılan dip trol ağıları

Karadeniz'in Samsun ve Sinop kıyılarında dip trol balıkçılığı yapan balıkçılar balıkçı gemilerinde yerli (klasik) ve küpeli trol ağı olmak üzere iki tip ağı donatarak avcılık gerçekleştirmektedir.

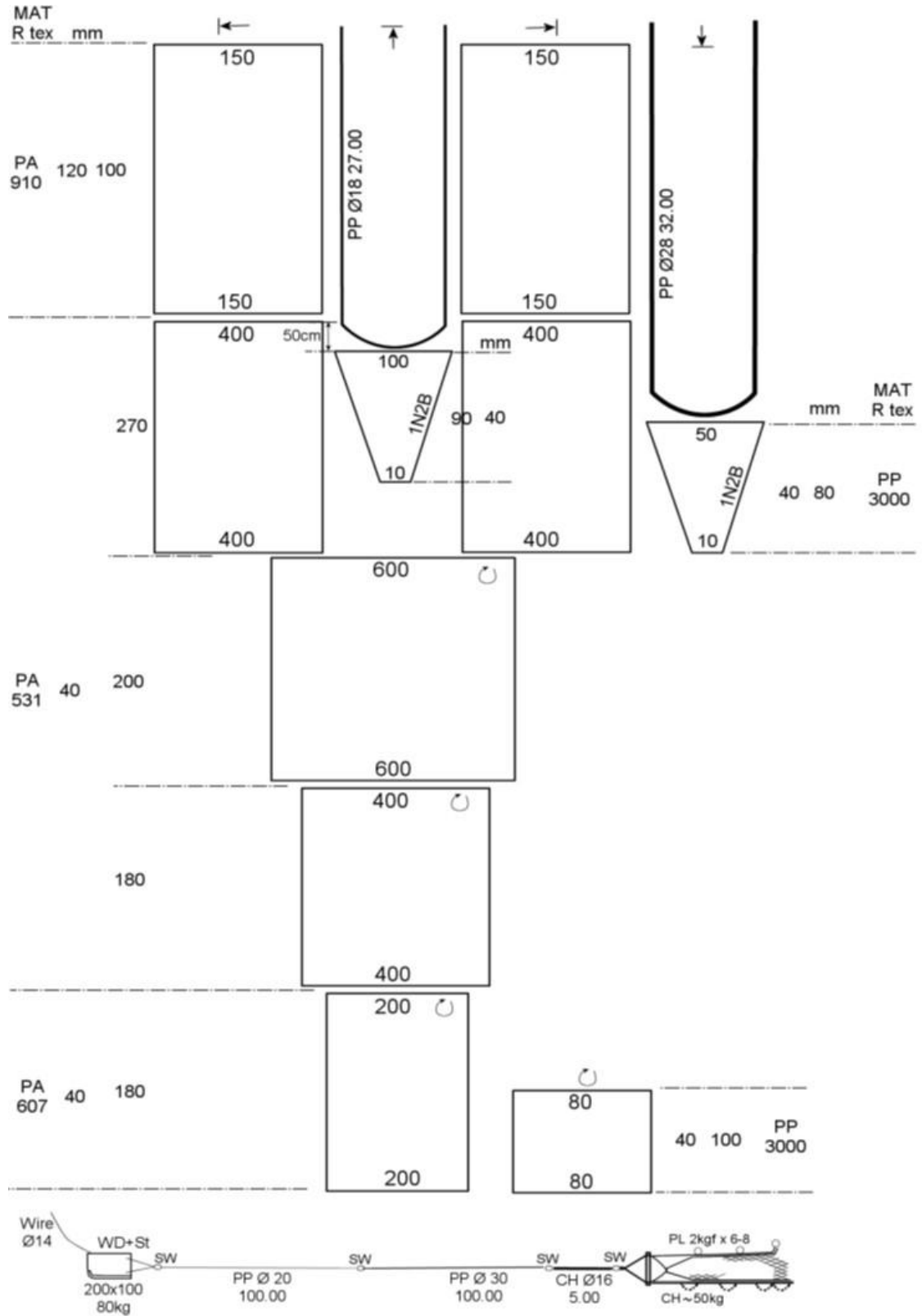
Ülkemizin diğer denizlerinde ve kıyılarında olduğu gibi ağın kullanılacağı geminin boy ve motor gücüne göre boyutları değişken fakat yapısı benzer çelik karışım içeren ahşap dikdörtgen şeklindeki trol kapıları ve palamar donanım sistemleri tercih edilmektedir.

Klasik dip trol ağları ülkemiz denizlerinde geçmişten günümüze kadar yaygın olarak kullanılan ve Akdeniz ülkelerine özgü bir trol ağı olması nedeniyle Akdeniz tipi kapılı klasik dip trolü olarak isimlendirilir.

Ağın yapımında ağ kesim tekniği ve modern ağ yapım kuralları uygulanmadığı için av verimi daha düşük olmaktadır. Diğer ağlara oranla donatılması ve kullanım maliyeti yüksek, av gücü düşük, seçiciliği oldukça az olan bir ağıdır (Erdem vd., 2020).

Bu ağlar geminin büyüklüğüne bağlı olarak omuz bölümünde 40 mm göz açıklığındaki ağdan 800-1200 göz bulunacak şekilde yapılmaktadır. Kanat ağları 90-120 mm göz açıklığında çok katlı misina ağdan 10-12 metre uzunluğunda ve 120-200 göz genişliğinde yapılmaktadır. Omuz, karın, tünel ve torba bölümlerinin tamamında 40 mm göz açıklığında 210D/21-42 no ip kalınlığında çok katlı misina ağları kullanılmaktadır. Ağın toplam uzunluğu 36-44 m civarında olmaktadır (Erdem vd., 2017).

Mantar yakada yaklaşık 27 metre uzunluğunda 16-18 mm çapında polipropilen halat kullanılırken üzerine her birisi 2 kgf kaldırma gücüne sahip 6-8 adet yüzdürücü donatılmaktadır. Kurşun yaka yaklaşık 32 metre uzunluğunda ortasından kurşun kat geçen 28 mm çapında halattan yapılmakta ve üzerine 40-60 kg zincir ağırlık takılmaktadır. Mantar ve kurşun yakanın başuçları 50-60 cm yüksekliğinde metal ya da ahşaptan yapılmış maçaya bağlanmaktadır (Şekil 3.2).



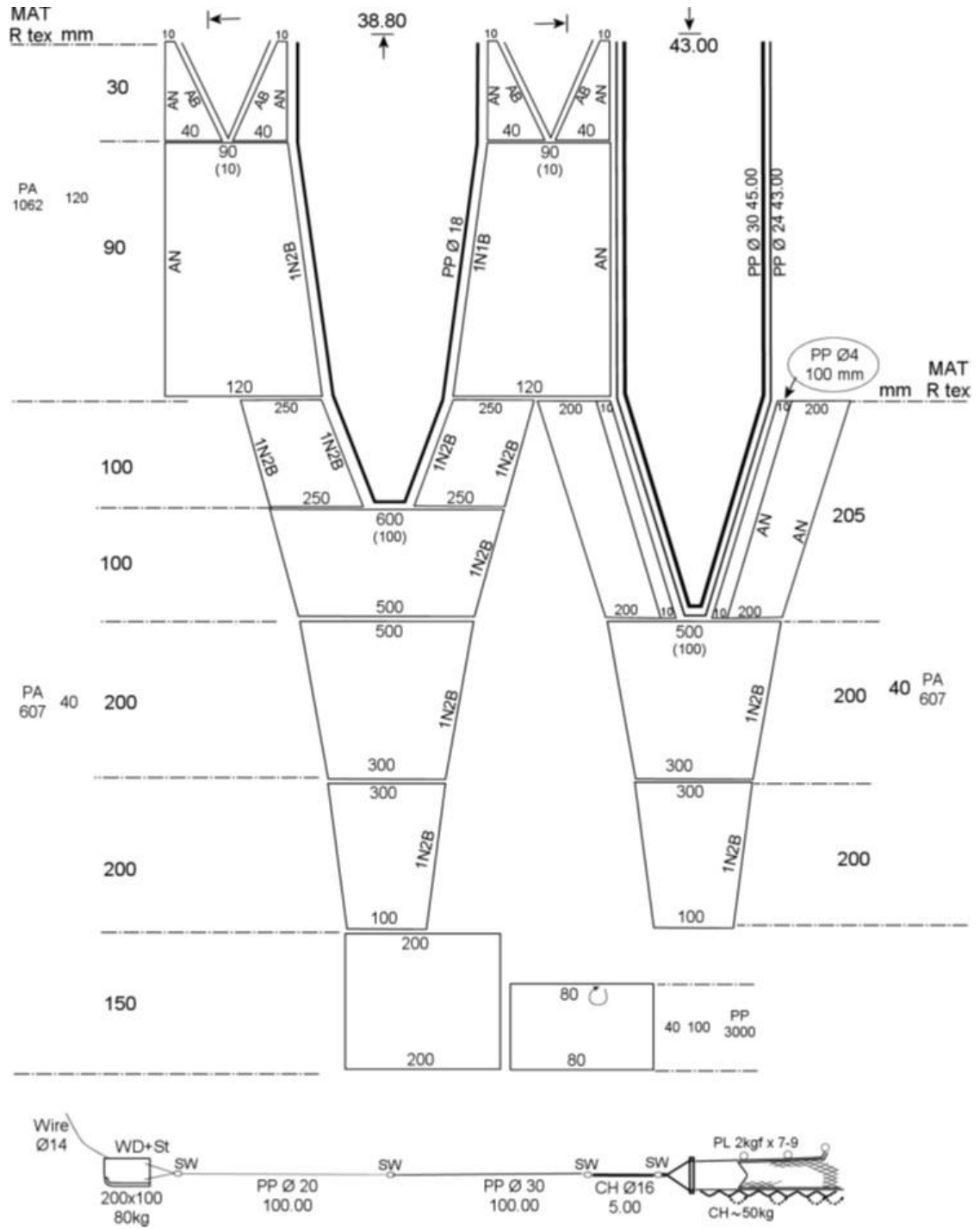
Şekil 3.2 Araştırmada Kullanılan 800 Göz Klasik Dip Trolü Ağının Teknik Planı
(Erdem vd., 2019).

Son yıllarda bölge balıkçıları modern dip trol ağlarının bazı özelliklerinin, klasik dip trolünün bazı kısımlarına aktarılmasıyla ortaya çıkan, küpeli dip trolü olarak adlandırılan karma bir ağı kullanmayı tercih etmektedir. Bu ağları av sahalarında deneyerek elde edilen deneyim ve tecrübe ile yeni tasarım ve donatım değişikliklerine gitmektedirler. Bu nedenle her balıkçı kullanacağı dip trol ağı için kendine özgü bir standart oluşturmakta ve ağlarını güncelleyerek avcılık faaliyetlerine devam etmektedirler (Erdem vd., 2020).

Samsun ve Sinop'ta dip trol avcılığı yapan balıkçılar tarafından kullanılan 900 göz genişliğindeki bir küpeli trol ağında; kanat ağları göz açıklığı 100, 110 veya 120 mm, ip kalınlığı 210D/60 numara veya daha kalın örgülü PA veya çok katlı misina ağdan yapılmaktadır. Ağın diğer bölümleri 40-44 mm göz açıklığında ve 210D/21-36 no ip kalınlığında çok katlı misina ağlardan yapılır (Erdem vd., 2017).

Kanat ağının maçaya birleştiği kenardan üçgen çıkartılarak mantar ve kurşun yakaya kalan 10 göz ile donatılır. Kalan bölümde mantar yaka kenarı 1N1B notasyonu ile kesilirken kurşun yaka kenarı kesimsizdir. Böylece maçada 90 gözden başlayıp omuzda 120 göze çıkan bir ağ elde edilir. Ağın üst omuzları 250 gözden başlar ve her iki kenarından aynı notasyonla (1N2B veya 1N1B) kesilerek 4 metre mesafede 4 metrelik omuz parçası asıl omuz bölümüne çatılarak dikilir. Dip trol ağının karın bölümü ise 200'er göz genişliğinde ve 420 cm uzunluğunda kesimsiz olarak yapılarak ağın yıpranmasını önlemek için kurşun yaka ile birleştiği kenara 4-6 mm çapında PP sicimden dokunmuş 5-10 göz sardon ağı eklenir (Erdem vd., 2020).

Tünel bölümü alt ve üste 500 gözden başlayarak 1N2B kesim ile ilk kademede 300, ikinci kademede 100 göze düşer. Tünelin son ucuna aynı özellikte 200 göz çevreye sahip torba ağı eklenir ve üzerine muhafaza ağı geçirilir. Ağın halat donanımları klasik trol ağı ile aynı olmakla beraber açış yüksekliğini artırmak amacıyla daha fazla yüzdürücü ve batırıcı kullanılabilir (Şekil 3.2).

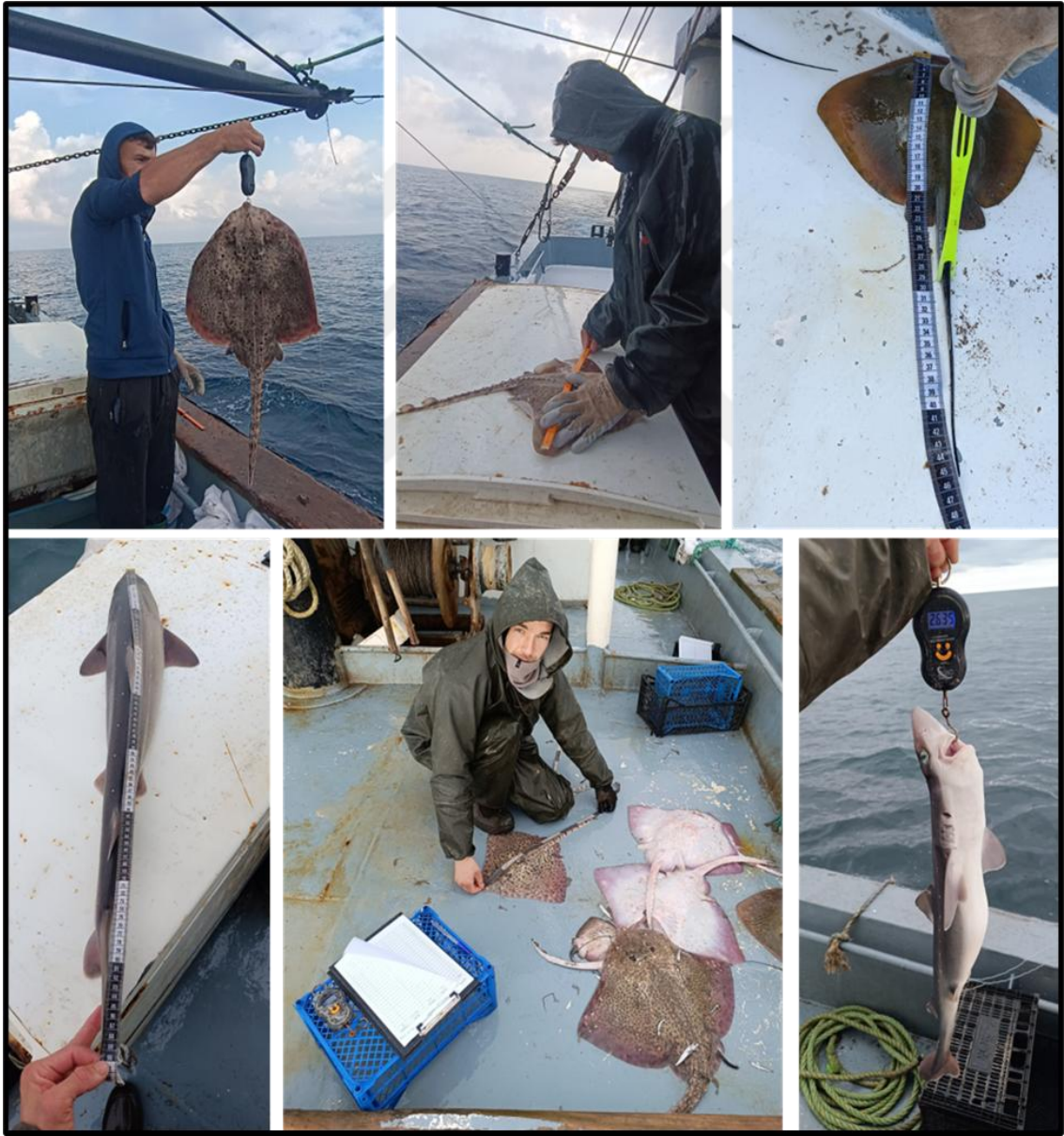


Şekil 3.3 Araştırmada Kullanılan 900 Göz Küpeli Dip Trolü Ağının Teknik Planı (Erdem vd., 2019).

3.2. Yöntem

3.2.1. Boy, ağırlık ölçümleri ve cinsiyet tespiti

Her trol ağı çekimi sonunda ağın güverteye alınmasından sonra tesadüfi olarak avlanan kıkırdaklı türlerin ayrımı yapılarak total boyları, disk genişlikleri, ağırlıkları ölçülüp, cinsiyetleri kaydedilip canlı şekilde denize geri bırakılmıştır. Yapılan örneklemelerde türlerin total ve disk boyları metre ve mezura kullanılarak, ağırlıkları ise 5 g hassasiyetli terazi kullanılarak bireysel olarak ölçülmüştür. Cinsiyet ayrımı ise erkek üreme organları olan klasperden teyit edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Türlerin Boy, Ağırlık ve Cinsiyet Verilerinin Alınması

3.2.2. Türlerin boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörünün hesaplanması

Türlerin boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde Pauly (1984) tarafından önerilen aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır. Bu eşitlikteki “b” değerinin test edilmesinde “t” testinden yararlanılmıştır. Hesaplamalar MS Excel programı kullanılarak yapılmıştır.

$$W=aL^b \quad (3.1)$$

Bu eşitlikte;

W: Total ağırlık (g)

L: Total boy (cm)

a: Ortalama kondisyon faktörü

b: Balığın şeklini gösteren katsayıdır.

Türlerin beslenme durumunu ve popülasyonların genel sağlıklarının bir göstergesi olan kondisyon faktörünün hesaplanmasında Fulton’un Kondisyon Faktörü olan aşağıdaki denklem kullanılarak saptanmıştır.

$$KF= W/L^3 \times 100 \quad (3.2)$$

KF: Kondisyon Faktörü

W: Total ağırlık (g)

L: Total boy (cm)

3.2.3. VBBD parametrelerinin hesaplanması

Balıklarda büyümeyi yansıtan en önemli denklemlerden birisi von Bertalanffy büyüme denklemidir (Pauly, 1983; Avşar, 1998; İlhan, 2024). Bu çalışmada da türlerin büyüme parametreleri von Bertalanffy büyüme denklemi yardımıyla hesaplanmıştır.

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)}) \quad (3.3)$$

L_t: Balığın t yaşındaki boyu (cm)

L_∞: Balığın teorik olarak sonsuzda ulaşacağı boy (cm)

K: Brody büyüme katsayısı

t₀: Balık boyunun teorik olarak sıfır olduğu andaki yaşı (yıl)

t: Balığın yaşı

Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD) parametrelerinden maksimum (asimptotik) boy (L_{∞}) 'un tahmininde Wetherral ve diğ. (1987), büyüme katsayısı (K)'nın tahmininde ise Pauly (1980)'nin formülü kullanılmıştır.

$$a = \log K + 2 \log L_{\infty} \quad (3.4)$$

Hesaplamalarda kullanılan K değerleri daha önceki çalışmalarda değişik yöntemlerle elde edilen K değerleridir. K'nın tahmini için kullanılan "a" değeri (aort) türler üzerine yapılan diğer çalışmalarda bulunan "a" değerlerinin ortalamaları alınarak bulunmuştur.

L_{∞} 'un tahmininde $L_i(ort) = \Sigma(L_i)/\Sigma f$ olmak üzere $L_i(ort) = a + bL_i$ regresyon denklemi kullanılarak büyüme parametrelerin hesaplamaları aşağıdaki eşitliklerden saptanmıştır.

$$L_{\infty} = a / (1 - b) \quad (3.5)$$

$$K = -\ln b \quad (3.6)$$

$$t_0 = t + (1/K) \times \ln[1 - (L_t/L_{\infty})] \quad (3.7)$$

3.2.4. Türlerin ölüm oranlarının tahmini

Anlık ölüm katsayısı (Z)'nin tahmininde Wetherral ve diğ. (1987) yararlanılmıştır. Ayrıca Z'nin tahmininde $L_i(ort) = \Sigma(L_i)/\Sigma f$ olmak üzere $L_i(ort) = a + bL_i$ regresyon denklemi kullanılarak aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$Z/K = (b / (1 - b)) \quad (3.8)$$

Doğal ölüm oranı (M)'nin tahmininde Pauly (1980)'inin aşağıdaki formülünden hesaplanmıştır.

$$\ln M = -0,0152 - 0,279 \ln L_{\infty} + 0,6543 \ln K + 0,4634 \ln T \quad (3.9)$$

M: Doğal ölüm oranı

L_{∞} : Asimptotik boy (cm)

K: Büyüme Katsayısı

T: Türlerin dağılım gösterdiği yıllık ortalama su sıcaklığı (°C)

Balıkçılık ölüm oranı (F); anlık ölüm oranından (Z) ve doğal ölüm oranından (M) yararlanılarak aşağıdaki formül ile bulunmuştur.

$$F = Z - M \quad (3.10)$$

3.2.5. Türlerin işletme oranlarının ve büyüme performanslarının tahminleri

Türlerin stoklarından yararlanma (işletme) oranları (E); balıkçılık ölüm oranlarından (F) ve anlık ölüm oranlarından (Z) yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$E = F / Z \quad (3.11)$$

Türlerin büyüme performanslarının (Φ') hesaplanmasında büyüme katsayı (K) ve asimptotik boy (L_∞)'dan yararlanılarak tespit edilmiştir.

$$\Phi' = [\ln(K) + 2\ln(L_\infty)] \quad (3.12)$$

3.2.6. Birim çaba av miktarının (BÇAM) hesaplanması

Birim çabadaki av miktarı Gulland (1983)'dan yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$BÇAM = \Sigma C / \Sigma f \quad (3.13)$$

C: Av (kg)

f: Zaman, çaba (saat)

4. BULGULAR

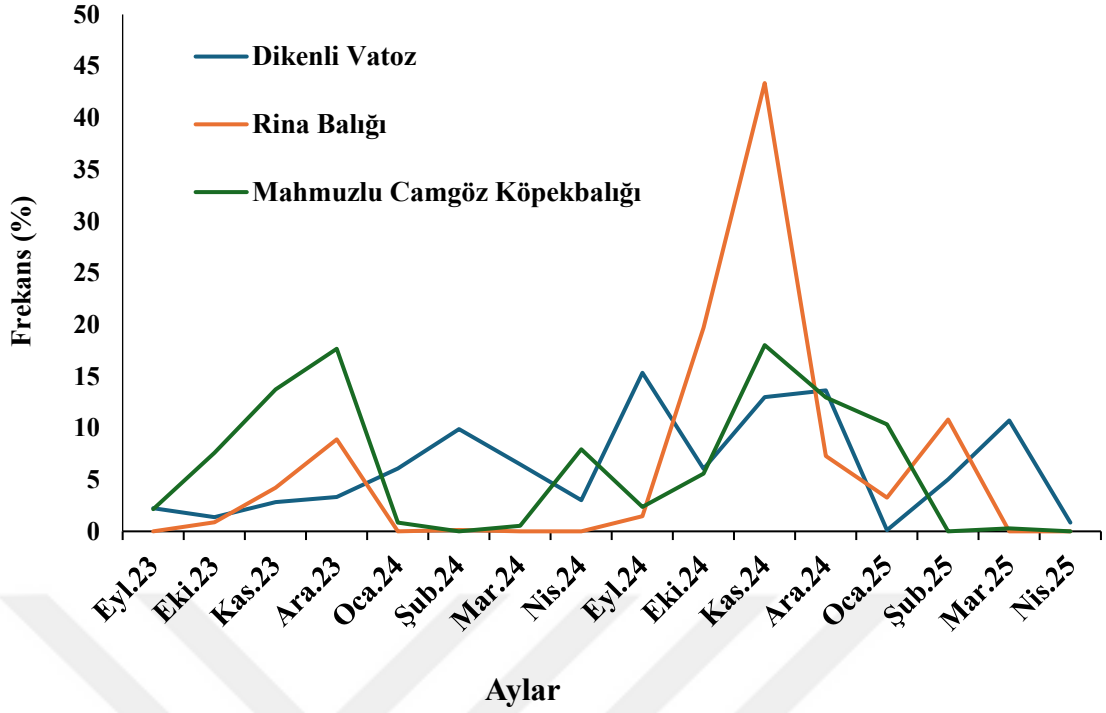
4.1. Av Kompozisyonu

Araştırmada yapılan toplam 174 adet dip trol ağı çekimi sonunda toplam 23.237 kg balık avlanmıştır. Dip trol ağının hedef türlerinin toplam av içerisindeki oranı 74,6 % olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Bununla birlikte hedef dışı türlerden en yüksek oranda kıkırdaklı balıkların yakalandığı, tüm ağ çekimleri sonunda 2055 kg dikenli vatoz balığı, 241 kg rina balığı ve 121 kg mahmuzlu camgöz köpek balığı olmak üzere toplamda 2417 kg kıkırdaklı balık avlanmıştır. Kıkırdaklı balıkların toplam avdaki oranı 10,4 %'dür. Avlanan kıkırdaklı balıkların boy, ağırlık ve cinsiyet verileri kaydedilerek ölçümler sonrasında tüm balıklar denize geri bırakılmıştır.

Tablo 4.1 Av Kompozisyon Verileri (kg)

AV MİKTARI / BÖLGE	S1-S2 Bölgeleri	S3 Bölgesi	S1-S2-S3 Bölgeleri
Toplam av miktarı (kg)	13401	9836	23237
Hedef türlerin av miktarı (kg)	10051	7284	17335
Iskarta türlerin av miktarı (kg)	3350	2552	5902
Kıkırdaklı türlerin av miktarı	2132	285	2417
Kıkırdaklı türlerin av miktarı oranı (%)	15,9	2,8	10,4

Araştırma süresince yakalanan kıkırdaklı balık türlerinin toplam ağırlıklarına göre aylık frekans dağılım grafiği Şekil 4.1'de verilmiştir. Türlerin Kasım 2024'te en fazla yakalandığı, ocak ve şubat aylarında en az yakalandığı görülmektedir. Özellikle de mahmuzlu camgöz köpek balığının kış aylarındaki yakalanma oranının oldukça düştüğü belirlenmiştir.



Şekil 4.1 Kıkırdaklı Türlerin Ağırlıklarına Göre Aylık Dağılım Grafiği

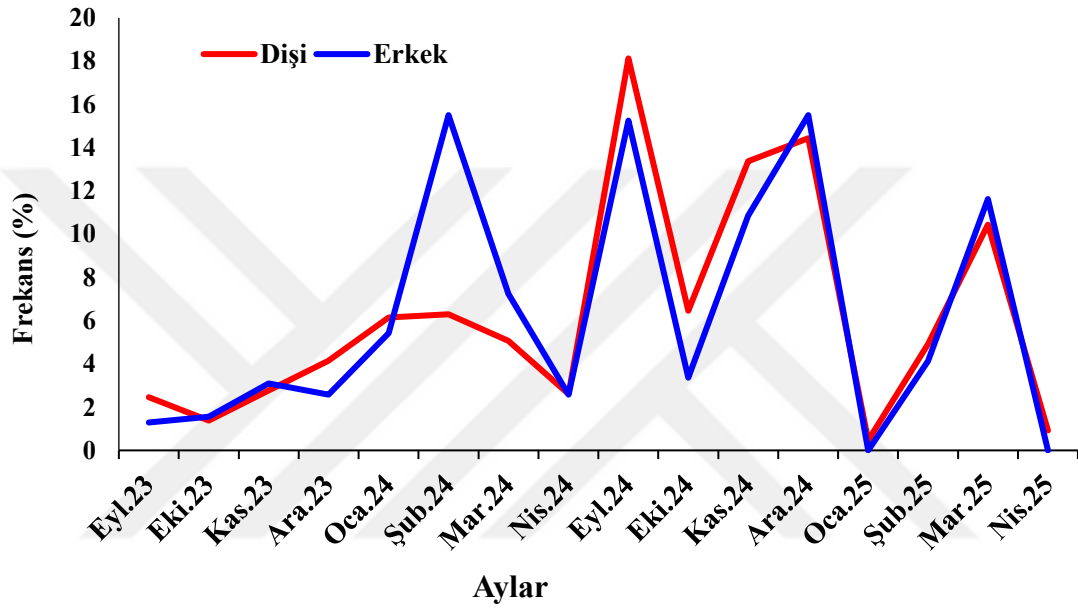
Araştırma sonucunda hesaplanan Birim Çaba Av Miktarı (BÇAM) değerleri Tablo 4.2’de verilmiştir. Araştırmada toplam BÇAM 76,5 kg/saat, kıkırdaklı balıkların BÇAM 8 kg/saat ve hedef türlerin BÇAM’nın 57,1 kg/saat olduğu hesaplanmıştır. Hedef türlerin avcılığında Sinop bölgesindeki BÇAM (94 kg/saat) Samsun bölgesine oranla daha fazla olduğu, kıkırdaklı balıkların BÇAM’nın ise Samsun bölgesinde (9,4 kg/saat) daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Avlanan tüm kıkırdaklı türler arasında en düşük BÇAM 0,4 kg/saat olarak mahmuzlu camgöz köpekbalığında, en yüksek BÇAM 6,8 kg/saat olarak dikenli vatoz balığında olduğu hesaplanmıştır (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Birim Çaba Av Miktarları (kg/saat)

BÇAM (kg/saat)	S1-S2 Bölgeleri	S3 Bölgesi	Toplam
Toplam av	59,3	126,9	76,5
Hedef türler	44,4	94,0	57,1
Kıkırdaklı türler	9,4	3,7	8,0
Dikenli vatoz balığı	8,2	2,6	6,8
Rina balığı	0,9	0,4	0,8
Mahmuzlu camgöz köpek balığı	0,3	0,7	0,4

4.2. Dikenli Vatoz Balığının Boy, Ağırlık ve Cinsiyet Verileri

Araştırmada yakalanan toplam 1038 adet dikenli vatoz balığının 651 adeti dişi, 387 adeti erkek bireylerden oluşmaktadır. Dişi balıklar erkek balıklara oranla daha fazla avlanırken, dişi ve erkek balıkların oranları %63'e %37 şeklinde hesaplanmıştır. Dişi balıkların en yüksek oranda Eylül 2024 tarihinde, erkek balıkların ise Şubat 2024 ve Aralık 2024 tarihinde yakalandığı görülmektedir. En düşük sayıda av miktarı her iki cinsiyet için Ocak 2025 tarihinde elde edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Dikenli Vatoz Balığının Cinsiyetlerine Göre Aylık Dağılımı Oranı

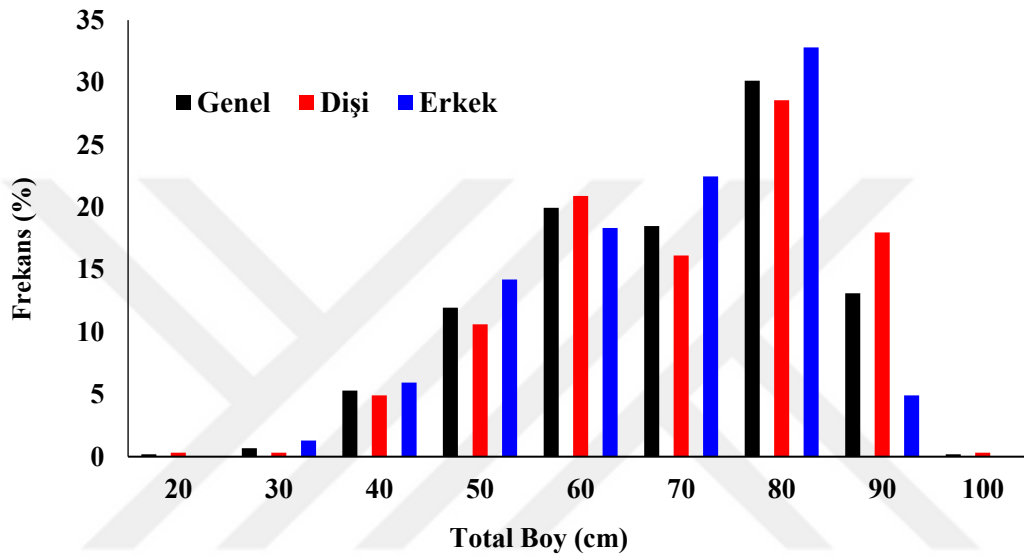
Ölçümü yapılan tüm dikenli vatoz balıklarının ortalama boyları $64,73 \pm 0,44$ cm, ağırlıkları $1980,3 \pm 37,87$ g olarak hesaplanmıştır. Balıkların cinsiyetlerine göre tespit edilen minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3 Dikenli Vatoz Balığının Boy (cm) Ve Ağırlık (g) Değerleri

Parametreler	Dişi		Erkek		Genel	
	Total Boy	Ağırlık	Total Boy	Ağırlık	Total Boy	Ağırlık
Minimum	16,5	34,5	27	105	16,5	34,5
Maksimum	92	5280	88	4840	92	5280
Ortalama	66,07 ±0,56	2142,98 ±50,97	62,46 ±0,69	1706,58 ±51,65	64,73 ±0,44	1980,3 ±37,87

4.3. Dikenli Vatoz Balığının Boy Frekans Dağılımı

Araştırmada gerçekleştirilen trol çekimleri sonucu örneklenen tüm dikenli vatoz balıkları için genel ve cinsiyetlerine göre boy frekans dağılım grafiği oluşturulmuştur. Bu grafik incelendiğinde toplam 1038 adet dikenli vatoz balığının %30'u 80 cm total boyda ve aynı şekilde cinsiyetlerine göre incelendiğinde de toplam 387 adet erkek dikenli vatoz balığının %33'ü ve toplam 651 adet dişi dikenli vatoz balığının %29'unun 80 cm total boyda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Dikenli Vatoz Balığının Boy Frekans Dağılım Grafiği

4.4. Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü

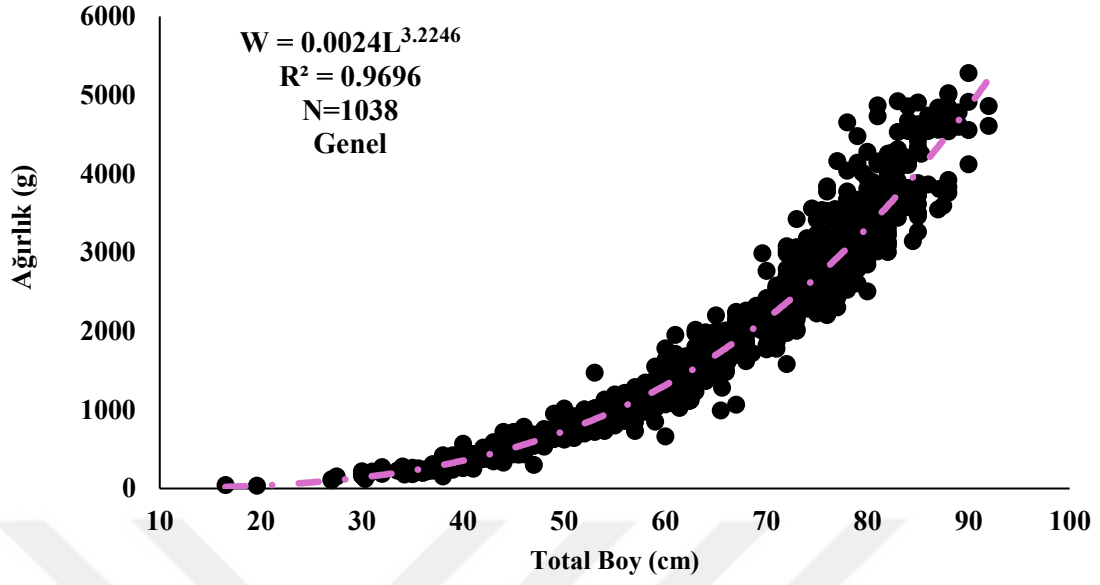
Dikenli vatoz balığının boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 4.4'te verilmiştir. Ölçülen tüm dikenli vatoz balıkları için “b” büyüme parametresi 3,225 olduğu tespit edilirken, dişi balıkların 3,242 ve erkek balıkların 3,174 olduğu hesaplanmıştır. Araştırmada ölçümü yapılan dikenli vatoz balığının boy-ağırlık ilişkisi 3'ten büyük çıkmaktadır ($P < 0,05$). Bu durumda türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği söylenebilir. “a” ve “R²” parametreleri tüm dikenli vatoz balıklarında sırasıyla 0,0024 ve 0,970; dişi balıklarda sırasıyla 0,0023 ve 0,968; erkek balıklarda sırasıyla 0,0029 ve 0,972 olarak hesaplanmıştır. Türün kondisyon faktörüne bakıldığında tüm bireylerin kondisyon faktörü 0,6207, dişi bireylerin 0,6323 ve erkek bireylerin 0,6014 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.4 Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri

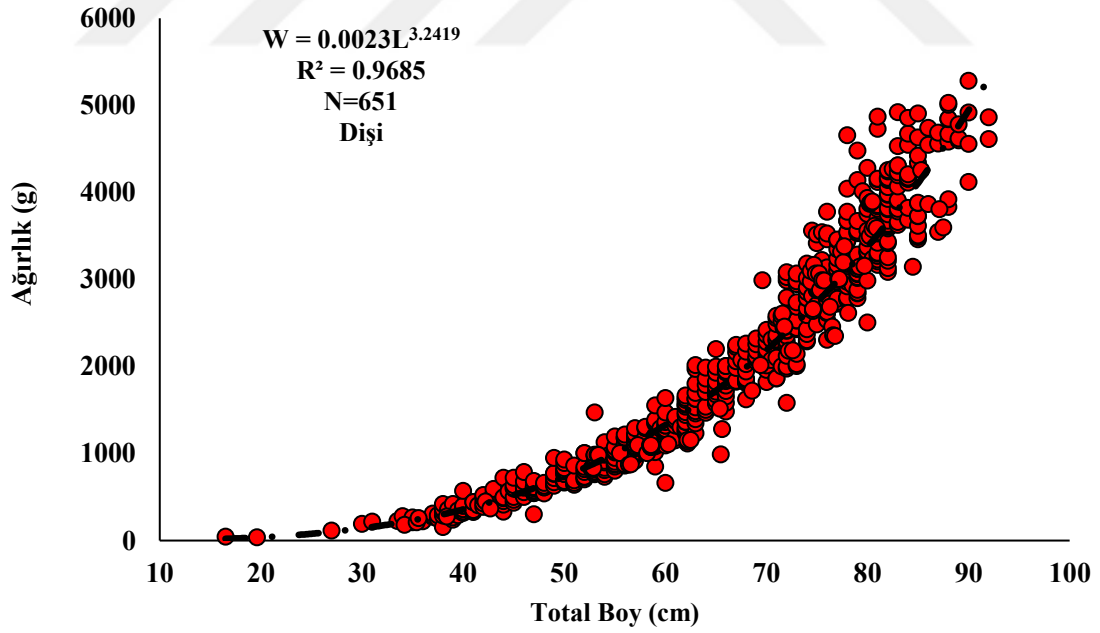
Parametreler	Dişi	Erkek	Genel
n	651	387	1038
a	0,0023	0,0029	0,0024
b	3,242	3,174	3,225
b değeri stdh	0,0230	0,0277	0,0178
a değeri % 95 güven aralığı	0,0019-0,0028	0,0023-0,0036	0,0021-0,0028
b değeri % 95 güven aralığı	3,1968-3,2870	3,1198-3,2286	3,1898-3,2594
Regresyon (R²)	0,968	0,972	0,970
Büyüme	+ Allometrik	+ Allometrik	+ Allometrik
P değeri	0,005<	0,005<	0,005<
Kondisyon Faktörü	0,6323	0,6014	0,6207

Ölçülen toplam 1038 adet dikenli vatoz balığının boy ve ağırlık değerlerine göre boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0024L^{3,2246}$ olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.4).

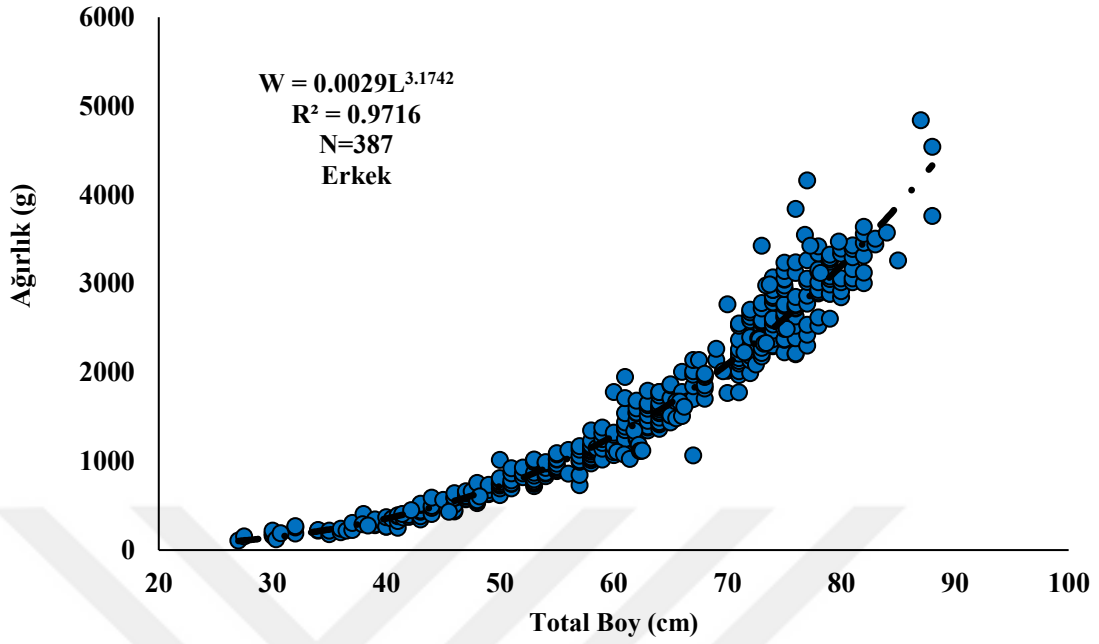
Türün cinsiyetlerine göre boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde hesaplanan boy-ağırlık dişiler ilişkisi için $W=0,0023L^{3,2419}$, erkekler için $W=0,0029L^{3,1742}$ olduğu saptanmıştır (Şekil 4.5; Şekil 4.6).



Şekil 4.4 Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği



Şekil 4.5 Dişi Dikenli Vatoz Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği



Şekil 4.6 Erkek Dikenli Vatoz Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği

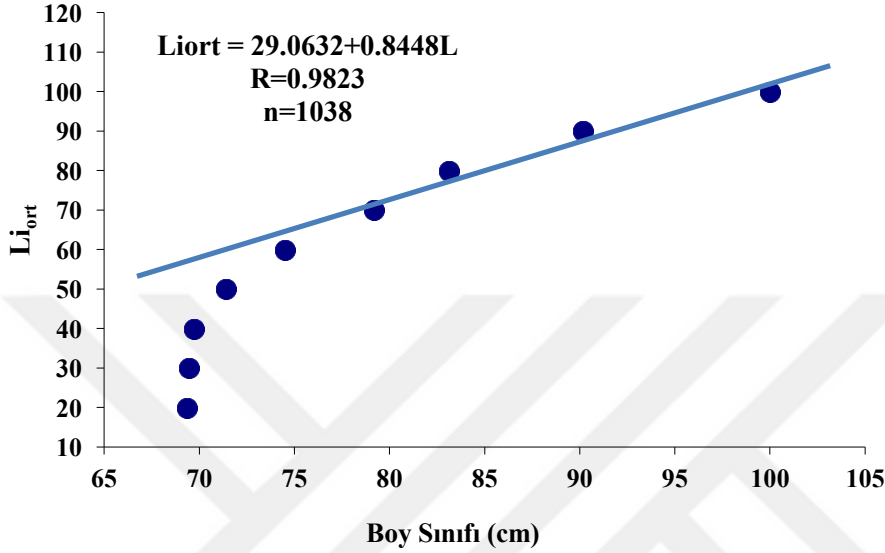
4.5. Dikenli Vatoz Balığının Popülasyon Parametreleri

Araştırmada toplam 1038 adet boyu ölçülen dikenli vatoz balığının boy sınıflarına göre dağılımı ve bu veriler kullanılarak hesaplanan % N ve L_{iort} değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir. Boy kompozisyonuna göre en fazla bireyin %30,15 oranla ve 313 adet ile 80 cm'lik boy sınıfında av aracına yakalandığı belirlenirken, 20 cm boy sınıfının altında dikenli vatoz balığının av aracına yakalanmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.5 Dikenli Vatoz Balığına Ait Boy Kompozisyonu Verileri

	Boy sınıfı (cm)	N (adet)	%	L_{iort}
	20	2	0,1927	69,3545
	30	18	1,7341	69,4498
	40	55	5,2987	69,7181
	50	124	11,9461	71,3963
	60	207	19,9422	74,5176
	70	234	22,5434	79,1913
Hesaplama	80	313	30,1541	83,1042
Kullanılan Boylar	90	136	13,1021	90,1449
	100	2	0,1927	100
Toplam		1038		

Dikenli vatoz balığının boy sınıfı değerleri ile doğrusal dağılım gösteren değerler arasındaki ilişkiye ait regresyon denklemindeki a ve b değerleri (Şekil 4.7) kullanılarak maksimum boy (L_{∞}) 187,3 cm olarak tahmin edilmiştir.



Şekil 4.7 Dikenli Vatoz Balığına Ait L_{∞} Ve Z/K ’ nın Hesaplanmasında Kullanılan Grafik

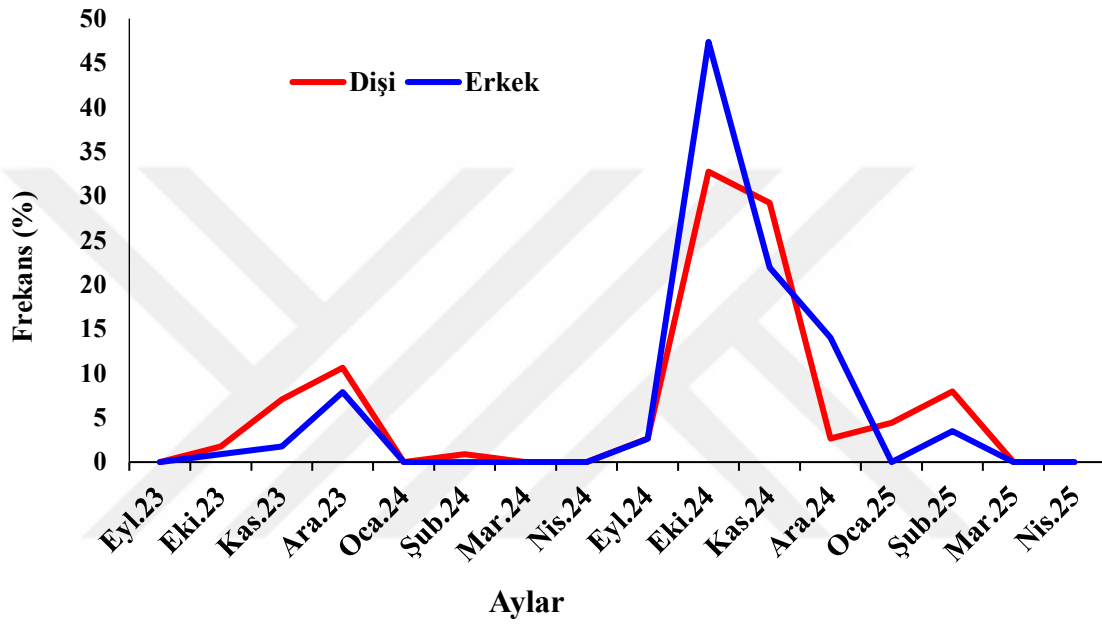
Dikenli vatoz balığının boy kompozisyonu verilerine göre brody büyüme katsayısı $K=0,207 \text{ yıl}^{-1}$ ve büyüme performans indeksi (Φ') 3,861 olarak hesaplanmıştır. Anlık ölüm katsayısı $Z= 1,1267 \text{ yıl}^{-1}$, doğal ölüm katsayısı $M= 0,355 \text{ yıl}^{-1}$, balıkçılık ölüm katsayısı $F= 0,772 \text{ yıl}^{-1}$ ve sömürülme oranı $E= 0,685$ olarak tahmin edilmiştir (Tablo4.6).

Tablo 4.6 Dikenli Vatoz Balığının Tahmin Edilen Popülasyon Parametreleri

Von Bertalanfy Büyüme Denklemi (VBBD) Parametreleri	L_{∞}	187,3 cm
	K	0,207 yıl^{-1}
	t_0	-2,47 yıl^{-1}
Ölüm Oranları	Z	1,1267 yıl^{-1}
	M	0,355 yıl^{-1}
	F	0,772 yıl^{-1}
Sömürülme Oranı	E	0,685
Büyüme Performans İndeksi	Φ'	3,861

4.6. Rina Balığının Boy, Ağırlık ve Cinsiyet Verileri

Araştırmada yakalanan toplam 227 adet rina balığının 113 adeti dişi, 114 adeti erkek bireylerden oluşmaktadır. Erkek balıklar ile dişi balıkların avlanma oranları neredeyse birbirlerine eşittir. Dişi balıklar %33 oranla en yüksek sayıda Ekim 2024 tarihinde, erkek balıklarda %47 oran ile Ekim 2024 tarihinde yakalanmıştır. Araştırma süresince Eylül 2023, Ocak 2024, Mart 2024, Nisan 2024, Mart 2025 ve Nisan 2025 aylarda hiç av vermediği tespit edilmiştir(Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Rina Balığının Cinsiyetlerine Göre Aylık Dağılımı

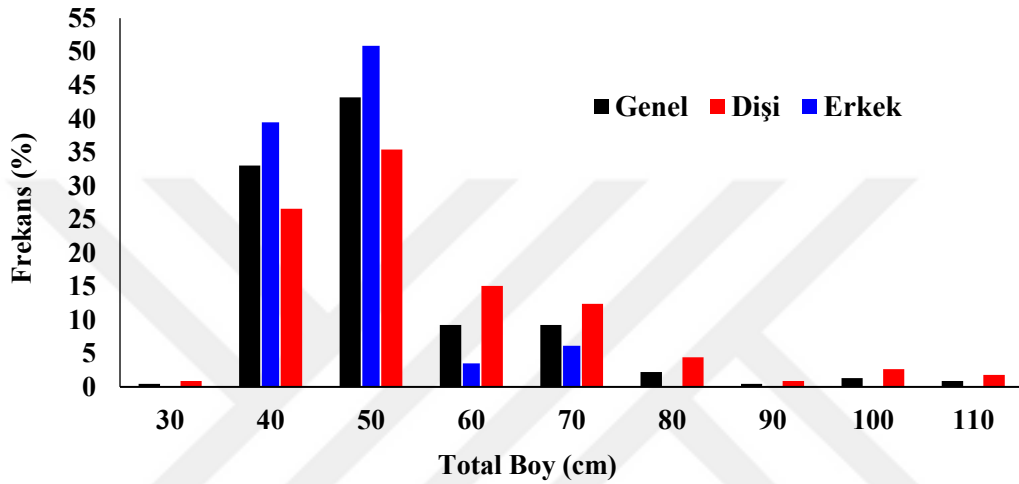
Ölçümü yapılan tüm rina balıklarının ortalama boyları $46,91 \pm 0,84$ cm, ağırlıkları $1035,54 \pm 115,01$ g olarak hesaplanmıştır. Balıkların cinsiyetlerine göre tespit edilen minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7 Rina Balığının Boy (cm) Ve Ağırlık (g) Değerleri

Parametreler	Dişi		Erkek		Genel	
	Total Boy	Ağırlık	Total Boy	Ağırlık	Total Boy	Ağırlık
Minimum	27,3	84,5	30,6	155,5	27,3	84,5
Maksimum	106	14800	70	2520	106	14800
Ortalama	50,48 ±1,46	1459,28 ±220,72	43,37 ±0,69	614,63 ±40,68	46,91 ±0,84	1035,54 ±115,01

4.7. Rina Balığının Boy Frekans Dağılımı

Araştırmada gerçekleştirilen trol çekimleri sonucu örneklenen tüm rina balıkları için genel ve cinsiyetlerine göre boy frekans dağılım grafiği oluşturulmuştur. Bu grafik incelendiğinde toplam 227 adet rina balığının %43'ü 50 cm total boyda ve aynı şekilde cinsiyetlerine göre incelendiğinde de toplam 114 adet erkek rina balığının %51'i ve toplam 113 adet dişi rina balığının %35'i 50 cm total boyda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Rina Balığının Boy Frekans Dağılım Grafiği

4.8. Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü

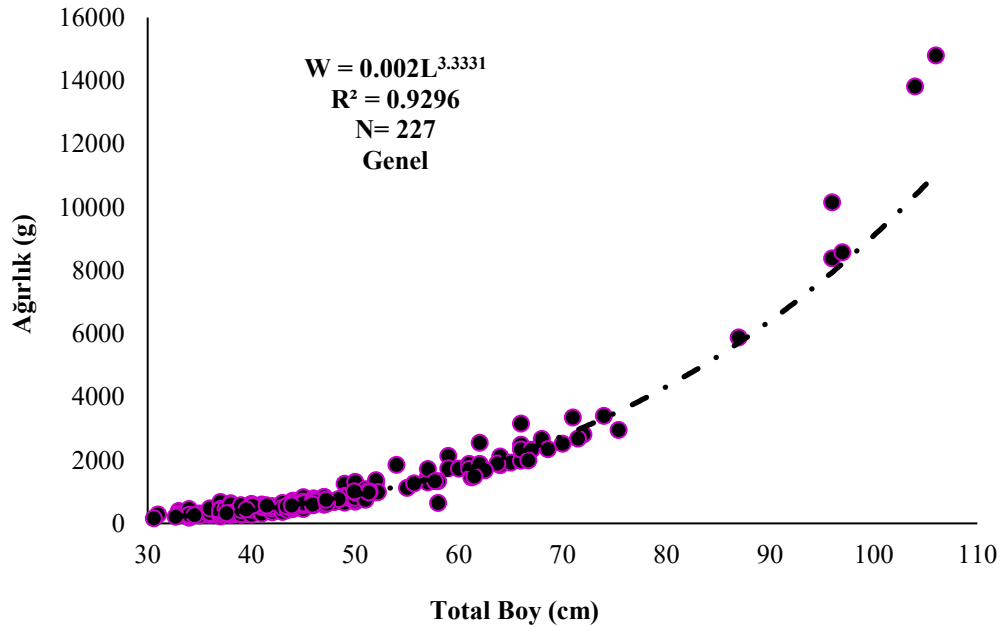
Rina balığının boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 4.8'de verilmiştir. Ölçülen tüm rina balıkları için “b” büyüme parametresi 3,340 olduğu tespit edilirken, dişi balıkların 3,373 ve erkek balıkların 3,120 olduğu hesaplanmıştır.

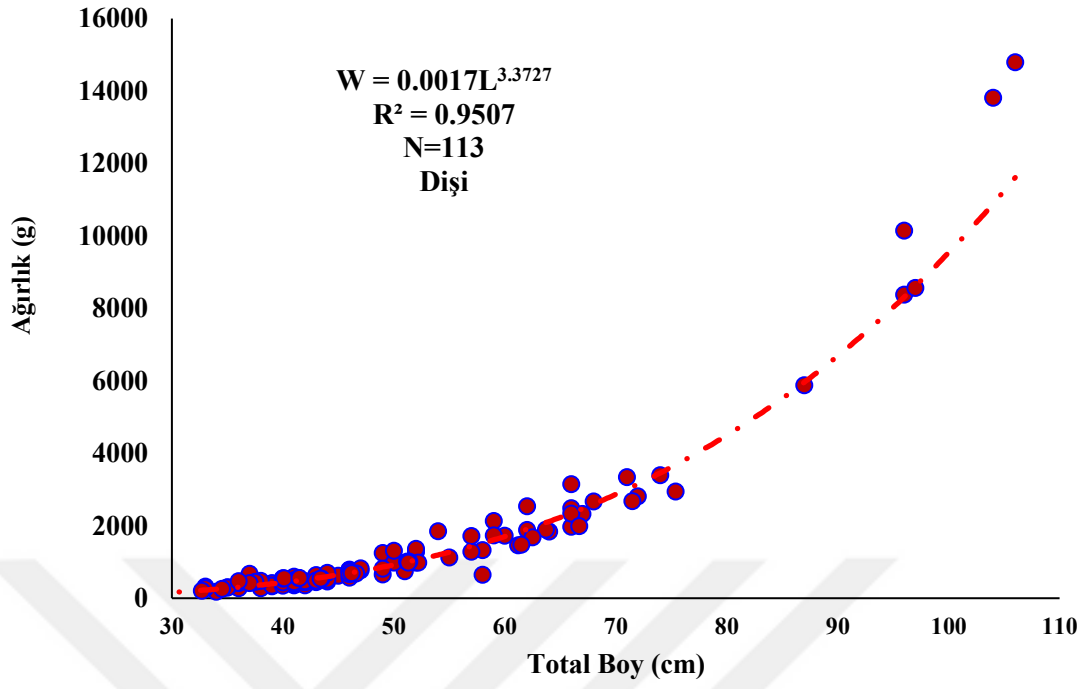
Araştırmada ölçümü yapılan rina balığının boy-ağırlık ilişkisi 3'ten büyük çıkmaktadır ($P < 0,05$). Bu durumda türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği söylenebilir. “a” ve “ R^2 ” parametreleri tüm rina balıklarında sırasıyla 0,0019 ve 0,933; dişi balıklarda sırasıyla 0,0017 ve 0,951; erkek balıklarda sırasıyla 0,0043 ve 0,861 olarak hesaplanmıştır. Türün kondisyon faktörüne bakıldığında tüm bireylerin kondisyon faktörü 0,7137, dişi bireylerin 0,7483 ve erkek bireylerin 0,6791 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.8 Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri

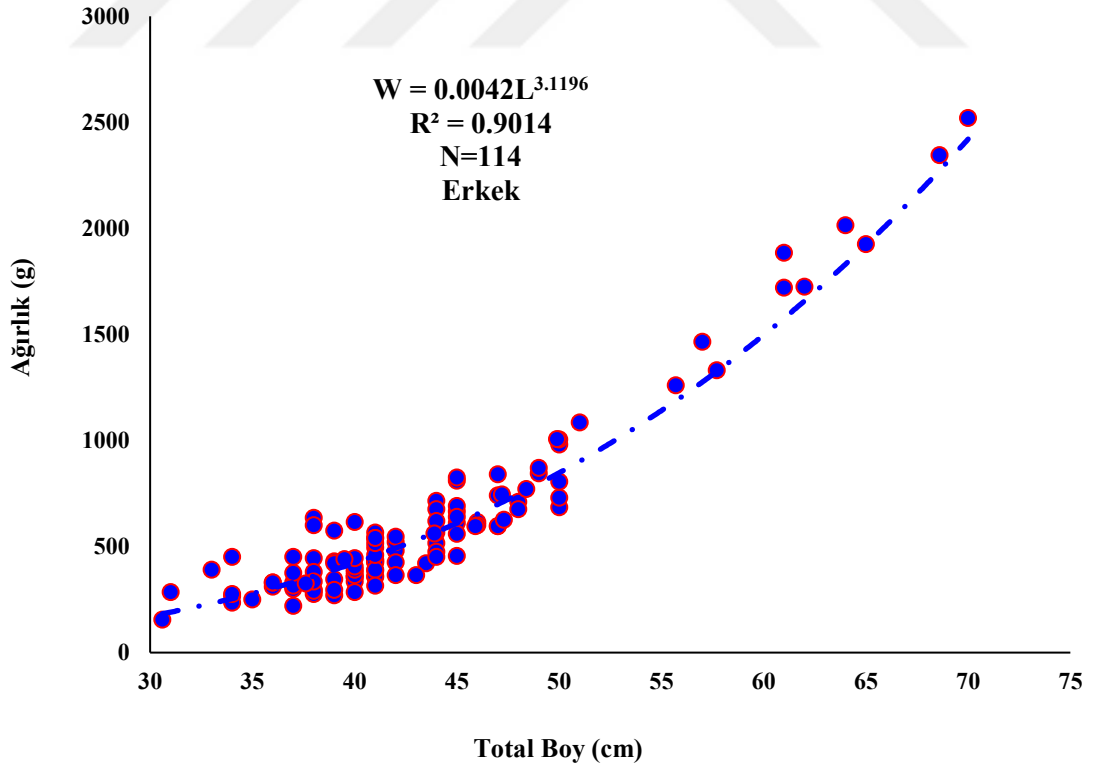
Parametreler	Dişi	Erkek	Genel
n	113	114	227
a	0,0017	0,0043	0,0019
b	3,373	3,120	3,340
b değeri stdh	0,0729	0,1183	0,0596
a değeri % 95 güven aralığı	0,0010-0,0030	0,0018-0,0102	0,0012-0,0030
b değeri % 95 güven aralığı	3,2283-3,5171	2,8853-3,3540	3,2226-3,4577
Regresyon (R²)	0,951	0,901	0,933
Büyüme	+ Allometrik	+ Allometrik	+ Allometrik
P değeri	0,005<	0,005<	0,005<
Kondisyon Faktörü	0,7483	0,6791	0,7137

Ölçülen toplam 227 rina balığının boy ve ağırlık değerlerine göre boy-ağırlık ilişkisi $W=0,002L^{3,3331}$ olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.10). Türün cinsiyetlerine göre boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi dişiler için $W=0,0017L^{3,3727}$, erkekler için $W=0,0042L^{3,1196}$ olduğu saptanmıştır (Şekil 4.11; Şekil 4.12).

**Şekil 4.10** Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği



Şekil 4.11 Dişi Rina Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği



Şekil 4.12 Erkek Rina Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği

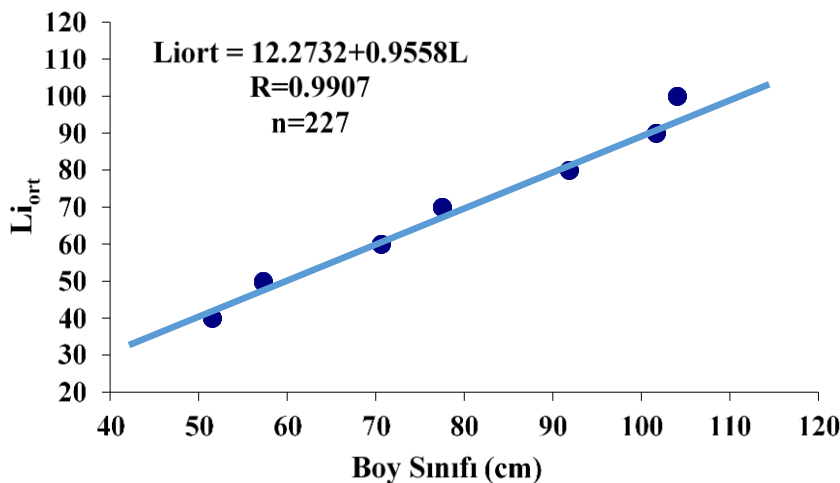
4.9. Rina Balığının Popülasyon Parametreleri

Araştırma süresince boyu ölçülen 227 adet rina balığının boy sınıflarına göre dağılımı ve bu veriler kullanılarak hesaplanan %N ve L_{iort} değerleri Tablo 4.9’da verilmiştir. Boy kompozisyonuna göre en fazla bireyin %43,2 oranla 50 cm’lik boy sınıfında av aracına yakalandığı belirlenirken, en az rina balığının 30 cm ve 90 cm boy grubunda yakalandığı ayrıca 30 cm boy sınıfının altında bireyin av aracına yakalanmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.9 Rina Balığına Ait Boy Kompozisyonu Verileri

	Boy sınıfı (cm)	N (adet)	%	L_{iort}
Hesaplama Kullanılan Boylar	30	1	0,4405	51,4097
	40	75	33,0396	51,5044
	50	98	43,1718	57,2185
	60	21	9,25	70,5660
	70	21	9,25	77,5
	80	5	2,2026	91,8181
	90	1	0,4405	101,6667
	100	3	1,3215	104
	110	2	0,8811	110
Toplam		227		

Rina balığının boy sınıfı değerleri ile doğrusal dağılım gösteren değerler arasındaki ilişkiye ait regresyon denklemindeki a ve b değerleri (Şekil 4.13) kullanılarak maksimum boy (L_{∞}) 277,9 cm olarak tahmin edilmiştir.



Şekil 4.13 Rina Balığına Ait L_{∞} Ve Z/K' 'nin Hesaplanmasında Kullanılan Grafik

Rina balığının boy kompozisyonu verilerine göre brody büyüme katsayısı $K=0,069 \text{ yıl}^{-1}$ ve büyüme performans indeksi (Φ') 3,726 olarak hesaplanmıştır. Anlık ölüm katsayısı $Z= 1,494 \text{ yıl}^{-1}$, doğal ölüm katsayısı $M= 0,585 \text{ yıl}^{-1}$, balıkçılık ölüm katsayısı $F= 0,908 \text{ yıl}^{-1}$ ve sömürülme oranı $E= 0,608$ olarak tahmin edilmiştir (Tablo 4.10).

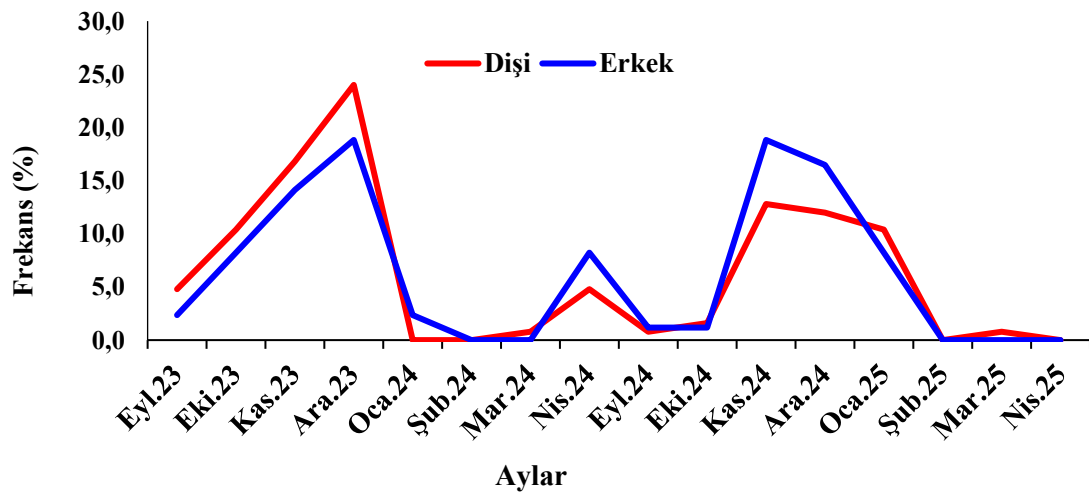
Tablo 4.10 Rina Balığının Tahmin Edilen Popülasyon Parametreleri

Von Bertalanfy Büyüme Denklemi (VBBD) Parametreleri	L_{∞}	277 cm
	K	$0,069 \text{ yıl}^{-1}$
	t_0	$-2,8947 \text{ yıl}^{-1}$
Ölüm Oranları	Z	$1,494 \text{ yıl}^{-1}$
	M	$0,585 \text{ yıl}^{-1}$
	F	$0,908 \text{ yıl}^{-1}$
Sömürülme Oranı	E	0,608
Büyüme Performans İndeksi	Φ'	3,726

4.10. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy, Ağırlık ve Cinsiyet Verileri

Araştırmada yakalanan toplam 210 adet mahmuzlu camgöz köpek balığının 125 adeti dişi, 85 adeti erkek bireylerden oluşmaktadır. Dişi balıklar erkek balıklara oranla daha fazla avlanırken, dişi ve erkek balıkların oranları %59,5'e %40,5 şeklinde hesaplanmıştır.

Dişi balıklar %24 ile en çok Aralık 2023 tarihinde, erkek balıklarda %19 ile Aralık 2023 ve Kasım 2024 tarihlerinde yakalanmıştır. Tür Şubat 2024, Şubat 2025 ve Nisan 2025'te hiç av vermediği tespit edilmiştir(Şekil 14).



Şekil 4.14 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Cinsiyetlerine Göre Aylık Dağılımı

Ölçümü yapılan tüm mahmuzlu camgöz köpek balıklarının ortalama boyları $50,72 \pm 0,78$ cm, ağırlıkları $556,02 \pm 38,76$ g olarak hesaplanmıştır. Balıkların cinsiyetlerine göre tespit edilen minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri Tablo 4.11’de sunulmuştur.

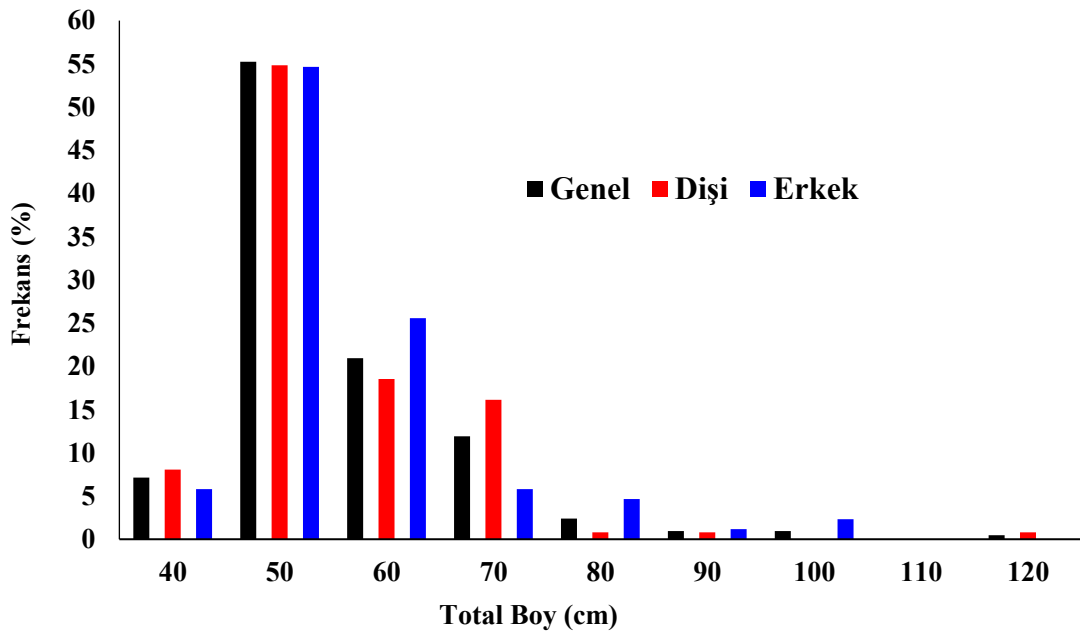
Tablo 4.11 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy (cm) Ve Ağırlık (g) Değerleri

Parametreler	Dişi		Erkek		Genel	
	Total Boy	Ağırlık	Total Boy	Ağırlık	Total Boy	Ağırlık
Minimum	34	50	30,9	132,5	30,9	50
Maksimum	117	6025	94	3030	117	6025
Ortalama	50,19 $\pm 1,02$	561,94 $\pm 54,16$	51,38 $\pm 1,21$	568,09 $\pm 52,92$	50,72 $\pm 0,78$	556,02 $\pm 38,76$

4.11. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy Frekans Dağılımı

Araştırmada örneklenen tüm mahmuzlu camgöz köpek balıkları için genel ve cinsiyetlerine göre boy frekans dağılım grafiği oluşturulmuştur.

Bu grafik incelendiğinde toplam 210 adet mahmuzlu camgöz köpek balığının %55’i 50 cm total boyda ve aynı şekilde cinsiyetlerine göre incelendiğinde de toplam 86 adet erkek mahmuzlu camgöz köpek balığının %55’i ve toplam 124 adet dişi mahmuzlu camgöz köpek balığının %55’i 50 cm total boyda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy Frekans Dağılım Grafiği

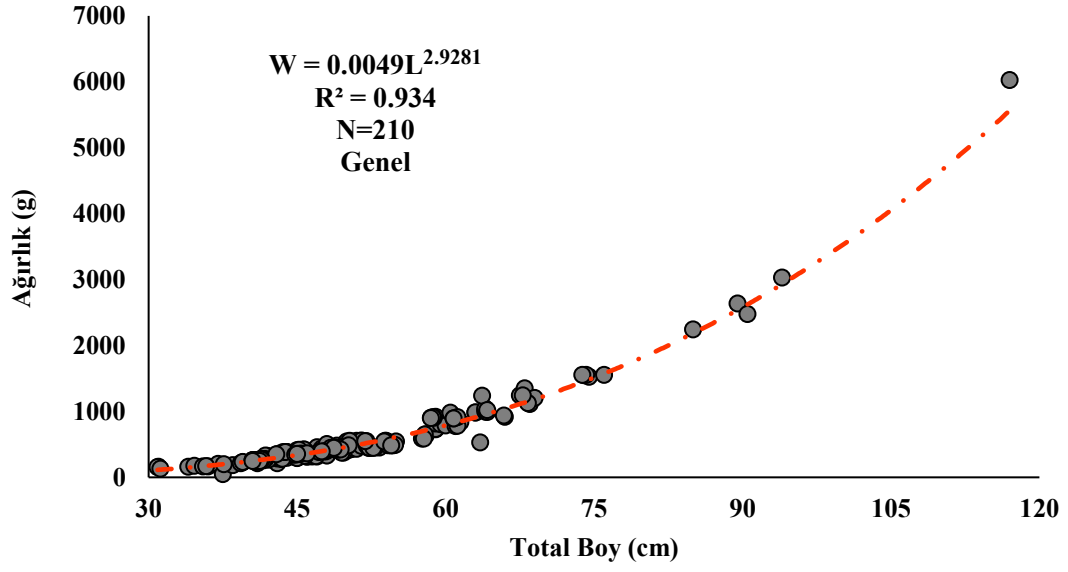
4.12. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktörü

Mahmuzlu camgöz köpek balığının boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 4.12’de verilmiştir. Ölçülen tüm mahmuzlu camgöz köpek balıkları için “b” büyüme parametresi 2,928 olduğu tespit edilirken, dişi balıkların 2,991 ve erkek balıkların 2,842 olduğu hesaplanmıştır. Araştırmada ölçümü yapılan mahmuzlu camgöz köpek balıklarının boy-ağırlık ilişkisi 3’ten küçük çıkmaktadır ($P<0,05$). Bu durumda türün negatif allometrik büyüme gösterdiği söylenebilir. “a” ve “ R^2 ” parametreleri tüm mahmuzlu camgöz köpek balıklarında sırasıyla 0,0049 ve 0,934; dişi balıklarda sırasıyla 0,0039 ve 0,920; erkek balıklarda sırasıyla 0,0068 ve 0,959 olarak hesaplanmıştır. Türün kondisyon faktörüne bakıldığında tüm bireylerin kondisyon faktörü 0,3735, dişi bireylerin 0,3794 ve erkek bireylerin 0,3657 olduğu görülmektedir.

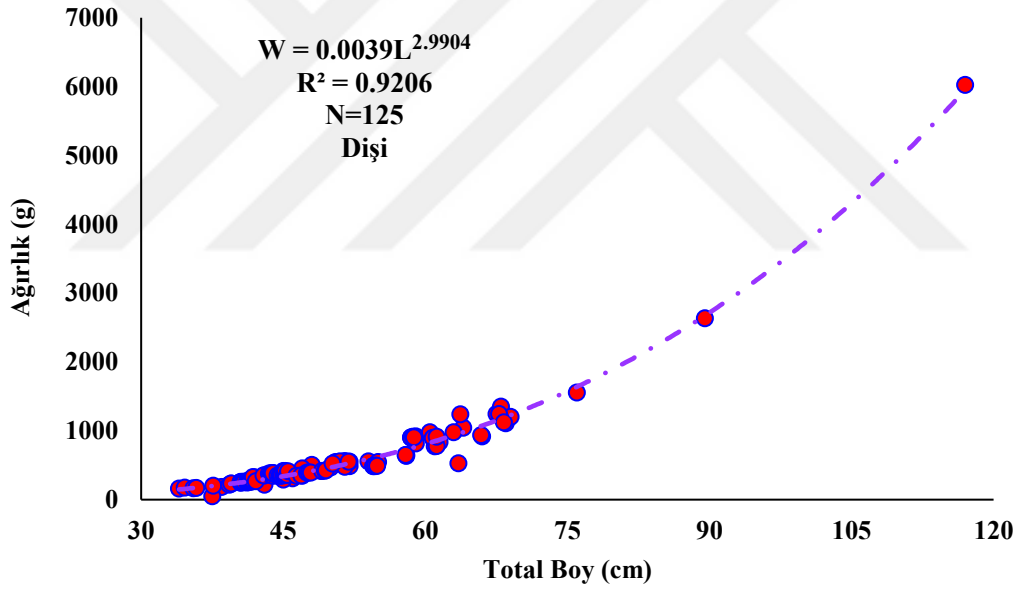
Tablo 4.12 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri

Parametreler	Dişi	Erkek	Genel
n	125	85	210
a	0,0039	0,0068	0,0049
b	2,991	2,842	2,928
b değeri stdh	0,0793	0,0641	0,0540
a değeri % 95 güven aralığı	0,0021-0,0072	0,0041-0,0111	0,0032-0,0074
b değeri % 95 güven aralığı	2,8339-3,1478	2,7141-2,9661	2,8217-3,0345
Regresyon (R^2)	0,920	0,959	0,934
Büyüme	- Allometrik	- Allometrik	- Allometrik
P değeri	0,005<	0,005<	0,005<
Kondisyon Faktörü	0,3794	0,3657	0,3735

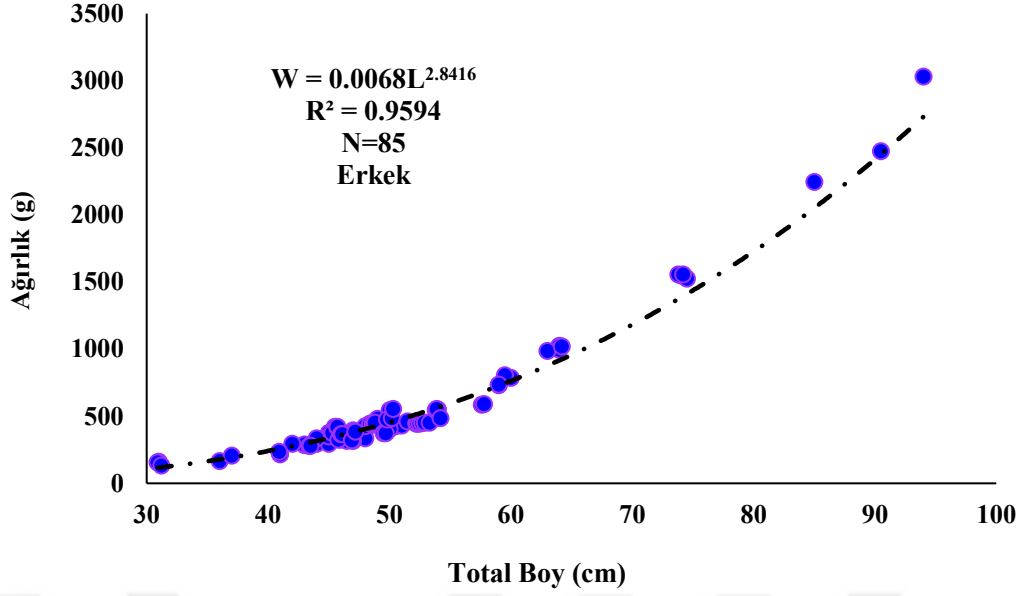
Ölçülen toplam 210 mahmuzlu camgöz köpek balığının boy ve ağırlık değerlerine göre boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0049L^{2,9281}$ olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.16). Türün cinsiyetlerine göre boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi dişiler için $W=0,0039L^{2,9904}$, erkekler için $W=0,0068L^{2,8416}$ olduğu saptanmıştır (Şekil 4.17; Şekil 4.18).



Şekil 4.16 Mahmutlu Camgöz Köpek Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği



Şekil 4.17 Dişi Mahmutlu Camgöz Köpek Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği



Şekil 4.18 Erkek Mahmuzlu Camgöz Köpek Balıklarının Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği

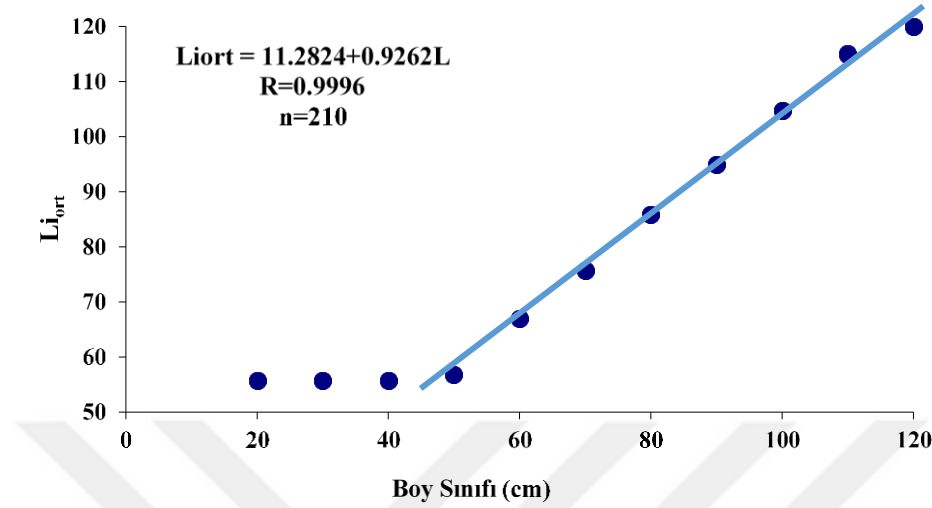
4.13. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Popülasyon Parametreleri

Araştırma süresince boyu ölçülen 210 adet mahmuzlu camgöz köpekbalığının boy sınıflarına göre dağılımı ve bu veriler kullanılarak hesaplanan %N ve L_{iort} değerleri Tablo 4.13'te verilmiştir. Boy kompozisyonuna göre en fazla bireyin %55,2 oranla 50 cm'lik boy sınıfında av aracına yakalandığı tespit edilirken, 40 cm boy grubunun altında mahmuzlu camgöz köpekbalığının av aracına yakalanmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.13 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığına Ait Boy Kompozisyonu Verileri

	Boy sınıfı (cm)	N (adet)	%	L_{iort}
	30	0	6,6667	55,667
	40	14	6,6667	55,667
	50	116	55,238	56,871
	60	44	20,952	66,962
	70	25	11,904	75,714
Hesaplama	80	5	2,3809	85,897
Kullanılan Boylar	90	2	0,9523	94,968
	100	2	0,9524	104,67
	110	1	0,4762	115
	120	1	0,4762	120
Toplam		210		

Mahmuzlu camgöz köpekbalığının boy sınıfı değerleri ile doğrusal dağılım gösteren değerler arasındaki ilişkiye ait regresyon denklemindeki a ve b değerleri (Şekil 19) kullanılarak maksimum boy (L_{∞}) 152,9 cm olarak tahmin edilmiştir.



Şekil 4.19 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığına Ait L_{∞} Ve Z/K 'nin Hesaplanmasında Kullanılan Grafik

Mahmuzlu camgöz köpekbalığının boy kompozisyonu verilerine göre Brody büyüme katsayısı $K = 0,164 \text{ yıl}^{-1}$ ve Büyüme Performans İndeksi (Φ') 3,584 olarak hesaplanmıştır. Anlık ölüm katsayısı $Z = 2,058 \text{ yıl}^{-1}$, doğal ölüm katsayısı $M = 0,393 \text{ yıl}^{-1}$, balıkçılık ölüm katsayısı $F = 1,665 \text{ yıl}^{-1}$ ve sömürülme oranı $E = 0,809$ olarak tahmin edilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Tahmin Edilen Popülasyon Parametreleri

Von Bertalanfy Büyüme Denklemi (VBBD) Parametreleri	L_{∞}	152,9 cm
	K	0,164 yıl^{-1}
	t_0	-2.181 yıl^{-1}
Ölüm Oranları	Z	2,058 yıl^{-1}
	M	0,393 yıl^{-1}
	F	1,665 yıl^{-1}
Sömürülme Oranı	E	0,809
Büyüme Performans İndeksi	Φ'	3,584

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karadeniz bölgesinde sürdürülen dip trol balıkçılığı, demersal su ürünleri üretiminde önemli katkılar sunmaktadır. Ancak avlanan hedef türlerin yanında hedef dışı av miktarı da dikkat çekmektedir. Ekonomik değeri bulunmayan ve avcılığı yasak olan türler dip trol balıkçılığında her zaman ıskarta durumunda olup denize geri bırakılmaktadır (Aksu vd., 2023).

Bu araştırmada Eylül 2023 - Nisan 2025 tarihleri arasında Karadeniz bölgesi Sinop ili İnceburun kıyıları ile Samsun ili Kızılırmak Deltası'nın doğu ve batı kıyılarında gerçekleştirilen trol örneklemelerinde tesadüfi olarak avlanan ve ıskarta olarak denize geri bırakılan 3 kıkırdaklı balık türünden toplam 1475 birey incelenmiştir.

1475 bireyden 1038 adet ile en fazla dikenli vatoz balığı (*Raja clavata*) avlanılmıştır. Diğer kıkırdaklı balık türlerinin sayıları ise 227 adet rina balığı (*Dasyatis pastinaca*) ve 210 adet mahmuzlu camgöz köpek balığı (*Squalus acanthias*) avlanılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda türlerin minimum, maksimum ve ortalama boyları verilmiş; boy-ağırlık ilişkileri, büyüme parametreleri, ölüm oranları ve sömürülme (işletme) oranları hesaplanmıştır.

Balıkçılık çalışmalarında türlerin boy-ağırlık ilişkileri önemli bulgulardandır. Farklı bölge veya zamanlarda yapılan çalışmalar neticesinde türün büyüme değişimlerinin karşılaştırılmasına olanak tanımaktadır (Gonçalves vd., 1997; Calık & Sağlam, 2017; Cabbar, 2022).

Mevsimsel değişimlerin türler üzerinde büyüme etkilerini izlemek ve bu koşullara bağlı indeksleri hesaplamak için kullanılmaktadır (Anderson & Gutreuter, 1983; Safran, 1992; Richter, vd., 2000; Türker vd., 2019; Cabbar, 2022).

Büyüme parametreleri ve ölüm oranları stok tahminlerinde önemli bulguları oluştururken sömürülme (işletme) oranı tür üzerindeki av baskısını ortaya koymaktadır. Bu hesaplamalar; türün durumu hakkında yorum yapılabilmesi olanağını tanımaktadır.

5.1. Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi

Yapılan incelemeler sonucunda dikenli vatoz balığının boy ve ağırlığı arasındaki ilişkinin hesaplanmasıyla elde edilen “b” değeri “3,23” olarak bulunmuş, bu değer 3’ten büyük olduğu için türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir.

R^2 değerinin büyüklüğü popülasyonun büyük oranda temsil edildiğini göstermektedir. Türün boy-ağırlık ilişkisi üzerine yapılan diğer çalışmalar Tablo 5.1’de verilmiştir.

Tablo 5.1 Dikenli Vatoz Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Üzerine Yapılan Araştırmalar

Araştırmacı	Bölge / Ülke	N	a	b	R^2	Büyüme
Dorel, 1986	Manş-FR	211	0,0033	3,18	0,99	+ A
Merella vd., 1997	Baleric Adaları	18	0,0024	3,20	0,99	+ A
Düzgüneş vd., 1999	Trabzon-TR	-	0,0030	3,18	-	+ A
Erdem vd., 2001	Sinop-TR	54	0,0026	3,20	0,98	+ A
Filiz ve Mater, 2002	İzmir-TR	29	0,0016	3,29	0,93	+ A
Borges vd., 2003	Algarve-PT	13	0,0014	3,36	0,98	+ A
Filiz ve Bilge, 2004	İzmir-TR	37	0,0016	3,30	0,94	+ A
Mendes vd., 2004	Portekiz	63	0,0025	3,23	0,96	+ A
Demirhan vd., 2005	Rize-TR	52	0,0010	3,42	0,91	+ A
Başçınar ve Sağlam, 2005	Trabzon-TR	193	0,0023	3,24	0,96	+ A
Yeldan ve Avşar, 2007	Adana-TR	77	0,0037	3,08	0,98	+ A
Demirhan ve Can, 2007	Trabzon-TR	27	0,0019	3,24	0,99	+ A
İşmen vd., 2007	Çanakkale-TR	112	0,0013	3,12	1,00	+ A
Yeldan vd., 2008	Adana-TR	90	0,0034	3,10	0,99	+ A
Yığın ve İşmen, 2009	Çanakkale-TR	226	0,0016	3,32	0,99	+ A
Yankova vd., 2011	Bulgaristan	24	0,0010	2,30	0,86	- A
Bök vd., 2011	Marmara Denizi-TR	24	0,0001	2,86	0,89	- A
Saygu, 2011	Antalya-TR	792	0,0018	3,25	0,96	+ A
Başusta vd., 2012	İskenderun-TR	75	0,0023	2,64	0,76	- A
Torres vd., 2012	Cadiz-ES	86	0,0021	3,27	0,99	+ A
Özdemir ve Duyar, 2013	Samsun-TR	102	0,0027	3,18	0,98	+ A
Kasapoğlu ve Düzgüneş, 2013	Trabzon-TR	63	0,0010	3,29	0,97	+ A
Eronat ve Özaydın, 2014	İzmir-TR	137	0,0016	3,52	0,96	+ A
Eronat ve Özaydın, 2015	İzmir-TR	187	0,0049	2,80	0,98	- A
Lteif vd., 2016	Lübnan	30	0,0015	3,33	0,91	+ A
Çalık ve Erdoğan, 2017	Samsun-TR	10	0,0010	3,44	0,98	+ A
Özdemir vd., 2017	Sinop-TR	259	0,0013	3,35	0,92	+ A
Adda-hanifi vd., 2017	Cezayir	563	0,0030	3,15	0,97	+ A
Bilgin ve Köse, 2018	Rize-TR	117	0,0039	3,13	0,97	+ A
Cabbar ve Yığın, 2021	Gökçeada- TR	255	0,0009	3,45	0,98	+ A
Özdemir vd., 2021	Sinop-TR	430	0,0032	3,25	0,96	+ A
Bu çalışma, 2025	Karadeniz-TR	1038	0,0024	3,23	0,97	+ A

+A: Pozitif allometrik, -A: Negatif allometrik, TR: Türkiye, ES: İspanya, FR: Fransa, PT: Portekiz,

Tablo 5.1 incelendiğinde diğer araştırmacılar da bu çalışmadaki sonuçlara benzer sonuçlar elde ettikleri görülmektedir.

Özdemir vd. (2017) ile Özdemir vd. (2021)'nin Sinop'ta yaptıkları çalışmalar sonucunda boy-ağırlık ilişkisinde “b” değerini 3'ten büyük olduğunu ve türün pozitif allometrik büyüme gösterdiğini belirtmişlerdir.

Benzer şekilde Çalık & Erdoğan (2017) ile Özdemir & Duyar (2013)'ün Samsun'da yaptıkları çalışmalarında da sonuç olarak “b” değeri 3'ten büyük bulunmuş ve türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir.

Yankova vd. (2011), Bök vd (2011), Başusta vd. (2012) ile Eronat & Özaydın (2015)'in çalışmalarında türün “b” değerinin 3'ten küçük olduğu ve negatif allometrik büyüme gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmalar ile diğer çalışmalar arasında farklı sonuçlara varılmasının nedeni olarak türün beslenme durumu, bölge farklılıkları, tür üzerindeki av baskısı ve iklim değişikliği nedenleri sıralanabilir.

5.2. Dikenli Vatoz Balığının Büyüme Parametreleri

Dikenli vatoz balığının von Bertalanffy büyüme parametrelerinin hesaplanmasına ait diğer araştırmalar Tablo 5.2'de verilmiştir.

Tablo 5.2 Dikenli Vatoz Balığının Büyüme Parametreleri Üzerine Yapılan Araştırmalar

Araştırmacı	Bölge / Ülke	N	L_{∞}	K	t_0
Rayland ve Ajayi, 1984	Britanya Adaları	2143	139,2	0,09	-2,63
Brander ve Palmer, 1985	İrlanda Denizi	1125	105	0,22	-0,45
Serra-Pereira vd., 2005	Portekiz Kıyıları	200	130,5	0,10	-0,14
Serra-Pereira vd., 2008	Portekiz Kıyıları	251	128	0,12	-0,62
Yeldan vd., 2008	Adana-Türkiye	90	79,66	0,133	-2,70
Ertürk, 2012	Karadeniz	342	96,97	0,158	-0,08
Bu çalışma, 2025	Karadeniz-Türkiye	1038	187,3	0,207	-2,47

Bu çalışmada incelenen 1038 adet dikenli vatoz balığının Von Bertalanffy büyüme parametrelerinden L_{∞} 187,3 cm, K 0,207 yıl⁻¹ ve t_0 -2.47 yıl⁻¹ olarak tahmin edilmiştir. Tür üzerinde yapılan diğer çalışmalardan Rayland & Ajayi (1984) ile Serra-Perreira vd. (2005)'nin çalışmalarına bakıldığında türün teorik olarak ulaşabileceği maksimum boy olarak ifade edilen L_{∞} değerinde yakın sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Yeldan vd. (2008) ile Ertürk (2012)'ün çalışmalarına bakıldığında ise L_{∞} değerinin yapılan bu çalışmaya göre daha küçük çıkması türün örnekleme zamanı ve bölgesinin değişikliği ile tür üzerindeki av baskısının farklılık göstermesi nedenlerine dayandırılabilir.

Dikenli vatoz balıklarının yapılan çalışmalarda; Cabbar (2022)'de Ege denizinde ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları boyun erkek balıklar için 66,1 cm, dişi balıklar için 57,7 cm olduğu, Demirhan vd. (2005)'de Karadeniz'de ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları boyun erkek balıklar için 64,0 cm, dişi balıklarda ise 66,7 cm olduğu hesaplanmıştır.

Bu çalışmada dikenli vatoz balıklarının ortalama boylarına bakıldığında erkek balıkların 62,46 cm, dişi balıkların 66,07 cm olduğu tespit edilmiştir. Demirhan vd. (2005)'nin bulunduğu ilk eşeyssel olgunluk boyu verilerine göre bu çalışmadaki dikenli vatoz balıklarının ortalama boylarına göre sadece dişilerin eşeyssel olgunluğa ulaştığı ve aynı şekilde Cabbar (2022)'in bulunduğu ilk eşeyssel olgunluk boyu verilerine göre sadece dişi balıkların eşeyssel olgunluğa ulaştığı söylenebilir.

5.3. Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi

Yapılan araştırmada rina balığının boy-ağırlık ilişkisinin hesaplanmasıyla elde edilen “b” değeri “3,34” olarak hesaplanmış ve bu değerin 3'ten büyük olması türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Rina balığının boy-ağırlık ilişkisi hesaplamalarının yapıldığı diğer çalışmalar Tablo 5.3'te verilmiştir.

Tablo 5.3 Rina Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi Üzerine Yapılan Araştırmalar

Araştırmacı (lar)	Bölge	N	a	b	R ²	Büyüme
Torres, 1991	Akdeniz	-	0,0251	3,31	-	+ A
Filiz ve Mater, 2002	Ege Denizi	8	0,0092	2,93	0,96	- A
İşmen, 2003	Akdeniz	256	0,0014	3,31	0,94	+ A
Morey vd., 2003	Akdeniz	44	0,0498	2,99	0,94	- A
Filiz ve Bilge, 2004	Ege Denizi	29	0,0149	2,81	0,85	- A
Pallaoro vd., 2005	Akdeniz	92	0,0021	3,40	0,95	+ A
Karakulak vd., 2006	Ege Denizi	12	0,1168	2,12	0,64	- A
Yeldan vd., 2007	Akdeniz	334	0,0020	3,24	0,97	+ A
Yeldan vd., 2009	Akdeniz	346	0,0033	3,14	0,96	+ A
Yığın ve İşmen, 2009	Ege Denizi	71	0,0007	3,55	0,96	+ A
Özdemir vd., 2020	Karadeniz	12	0,0028	3,22	0,97	+ A
Dağtekin vd., 2022	Karadeniz	224	0,0004	3,74	0,91	+ A
Bu çalışma, 2025	Karadeniz	227	0,0019	3,34	0,93	+A

+A: Pozitif allometrik, -A: Negatif allometrik

Rina balığı üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında çoğunlukla benzer sonuçlar görülmektedir.

Dağtekin vd. (2022) ile Özdemir vd. (2020)'nin aynı bölgede yaptığı çalışmalara bakıldığında “b” değerinin bu çalışmadaki gibi 3'ten büyük değerde olduğu ve türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir.

Filiz & Mater (2002), Morey vd. (2003), Filiz & Bilge (2004) ile Karakulak vd (2006)'nin çalışmalarına bakıldığında “b” değeri 3'ten küçük olduğu, türün negatif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir. Bu çalışma ile farklı sonuçların elde edilmesinin nedeni olarak araştırma yapılan bölgenin farklı olması olduğu düşünülebilir.

5.4. Rina Balığının Büyüme Parametreleri

Rina balığının von Bertalanffy büyüme parametreleri üzere yapılan diğer çalışmalar Tablo 5.4'te verilmiştir.

Tablo 5.4 Rina Balığının Büyüme Parametreleri Üzerine Yapılan Araştırmalar

Araştırmacı	Bölge	N	L_{∞}	K	t_0
İşmen, 2003	Akdeniz	256	121,5	0,089	-1,62
Yeldan vd., 2009	Akdeniz	346	294,94	0,029	-2,20
Girgin, 2012	Akdeniz	384	104,87	0,070	-1,44
Yığın ve İşmen, 2012	Ege Denizi	83	186,54	0,051	-1,40
Bu çalışma, 2025	Karadeniz	227	277	0,069	-2,89

Bu çalışmada incelenen 227 adet rina balığının von Bertalanffy büyüme parametrelerine bakıldığında L_{∞} değeri 277 cm, K değeri 0,069 yıl⁻¹ ve t_0 değeri -2,89 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Yeldan vd. (2009)' nin çalışmalarına bakıldığında türün teorik olarak maksimum ulaşabileceği boy değeri olan L_{∞} değeri ile bu çalışmadaki değerin benzer olduğu görülürken İşmen (2003), Girgin (2012) ile Yığın & İşmen (2012)'in çalışmalarında farklılık görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak türün örnekleme zamanı ve bölgesinin farklı olması ve tür üzerindeki olumsuz baskıların fazla olması ile değerlendirilebilir.

Rina balıklarının Biler (2001)'e göre ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları boyun erkek balıklar için 50 cm, dişi balıklar için 60 cm olduğu, Yeldan vd. (2009)'e göre ise ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları boyun erkek balıklar için 45 cm, dişi balıklarda ise 46 cm olduğunu hesaplamıştır.

Bu çalışmada rina balıklarının ortalama boylarına bakıldığında erkek balıkların 43,37 cm, dişi balıkların 50,48 cm olduğu tespit edilmiştir. Yeldan vd. (2009)'nın bulduğu ilk eşeyssel olgunluk boyu verilerine göre bu çalışmadaki erkek balıkların ortalama boylarına göre eşeyssel olgunluğa ulaşmadığı ancak dişi balıkların eşeyssel olgunluğa ulaştığı söylenebilir.

5.5. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Boy-Ağırlık İlişkisi

Yapılan incelemeler sonucunda mahmuzlu camgöz köpek balığının boy ve ağırlığı arasındaki ilişkinin hesaplanmasıyla elde edilen “b” değeri “2,93” olarak bulunmuş, bu değer 3'ten küçük olduğu için türün negatif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir.

Türün boy-ağırlık ilişkisi üzerine yapılan diğer çalışmalar Tablo 5.5'te verilmiştir.

Tablo 5.5 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığı Boy-Ağırlık İlişkisi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Araştırmacı (lar)	Bölge / Ülke	N	a	b	R ²	Büyüme
Anonymous, 1988	Karadeniz-RU	-	0,0153	2,76	0,98	- A
Samsun vd., 1995	Karadeniz -TR	327	0,0022	3,14	0,99	+ A
Filiz ve Mater, 2002	Ege Denizi-TR	32	0,0031	3,11	0,96	+ A
Filiz ve Bilge, 2004	Ege Denizi -TR	32	0,0031	3,11	0,98	+ A
O'Driscoll ve Bagley, 2004	Pasifik Kıyıları	535	0,0021	3,16	0,95	+ A
Pallora vd., 2005	Adriatik Denizi-HR	421	0,0020	3,15	0,99	+ A
Düzgüneş vd., 2005	Karadeniz-TR	267	0,0090	3,34	0,96	+ A
İşmen vd., 2009	Ege Denizi-TR	565	0,0037	3,05	0,97	+ A
Yankova vd., 2011	Karadeniz-BG	22	0,0010	3,15	0,81	+ A
Bök vd., 2011	Marmara Denizi-TR	8	0,00003	2,62	0,96	- A
Silva vd., 2013	British Adaları	345	0,0017	3,21	0,99	+ A
Barriá vd., 2015	Akdeniz-ES	2	0,0034	3,00	-	İ
Cabbar ve Yığın, 2021	Ege Denizi-TR	48	0,0048	3,08	0,88	+ A
Tserkova vd., 2022	Karadeniz-RO (İlkbahar)	16	0,0028	3,10	0,98	+ A
Tserkova vd., 2022	Karadeniz-RO (Sonbahar)	162	0,0122	2,79	0,65	- A
Karadurmuş, 2022	Marmara Denizi-TR	22	0,0073	2,89	-	- A
Dağtekin vd., 2022	Karadeniz-TR	108	0,0068	2,87	0,96	- A
Özdemir vd., 2023	Karadeniz-TR	576	0,0097	2,85	0,99	- A
Bu Çalışma, 2025	Karadeniz-TR	210	0,0049	2,93	0,93	- A

+A: Pozitif allometrik, -A: Negatif allometrik, TR: Türkiye, BG: Bulgaristan, ES: İspanya, HR: Hırvatistan, İT: İtalya, İ: İzometrik, RO: Romanya, RU: Rusya,

Mahmuzlu camgöz köpek balığı üzerine yapılan bu çalışma ile son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında boy-ağırlık ilişkisi değerlerinde benzerlik olduğu görülmektedir.

Bu çalışma ile aynı bölgede gerçekleştirilen çalışmalardan Dağtekin vd. (2022) ve Özdemir vd. (2023)'nin çalışmalarına bakıldığında büyüme şeklini belirten “b” değerinin, bu çalışmada olduğu üzere 3'ten küçük çıktığı ve türün negatif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir.

Samsun vd. (1995) ile Yankova vd. (2011)'nin çalışmalarına bakıldığında “b” değerleri 3'ten büyük olduğu ve türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir.

Tserkova vd. (2022)'nin yaptıkları çalışmalarında türün mevsimsel olarak “b” değerinde değişiklik olduğu görülmektedir. İlkbahar döneminde gerçekleştirilen araştırmada türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği, sonbahar döneminde yapılan araştırmada ise negatif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir.

Tserkova vd. (2022)'nin araştırma sonuçlarına göre türün mevsimsel olarak büyümesinde farklılık görülebildiği anlaşılmaktadır.

5.6. Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığının Büyüme Parametreleri

Mahmuzlu camgöz köpek balığının Von Bertalanffy büyüme parametrelerinin hesaplanmasına ait diğer araştırmalar Tablo 5.6'da verilmiştir.

Tablo 5.6 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığı Büyüme Parametreleri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Araştırmacı	Bölge/Ülke	N	L_{∞}	K	t_0
Avşar, 2001	Karadeniz-TR	328	157	0,12	-1,30
Demirhan ve Seyhan, 2007	Karadeniz-TR	176	136,8	0,13	-2,15
Taylor, 2008	Kuzeydoğu Pasifik	-	109,3	0,05	-2,0
Vega vd., 2009	Oregon-ABD	-	101,9	0,03	-12,7
Radu, 2011	Karadeniz-RO	-	136,3	0,19	-1,30
Orlov vd., 2011	Kuril Adası-RU	131	144	0,05	-2,0
Bu çalışma, 2025	Karadeniz-TR	210	152,9	0,16	-2,18

ABD: Amerika Birleşik Devletleri, RO: Romanya, RU: Rusya, TR: Türkiye

Bu araştırmada incelenen 210 adet mahmuzlu camgöz köpek balığının von Bertalanffy büyüme parametrelerine bakıldığında L_{∞} değeri 152,9 cm, K değeri 0,16 yıl⁻¹ ve t_0 değeri -2,18 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada hesaplanan teorik olarak türün maksimum ulaşabileceği uzunluk değeri olan L_{∞} 'un diğer çalışmalarda da benzer olduğu görülmüştür.

Mahmuzlu camgöz köpek balıklarının Avşar (2001)'e göre ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları boyun erkek balıklar için 82 cm, dişi balıklar için 88 cm olduğu, Bargione vd. (2019)'e göre ise ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları boyun erkek balıklar için 57,5 cm, dişi balıklarda ise 65,9 cm olduğu hesaplanmıştır.

Bu çalışmada mahmuzlu camgöz köpek balıklarının ortalama boylarına bakıldığında erkek balıkların 51,38 cm, dişi balıkların 50,19 cm olduğu tespit edilmiştir. Avşar (2001) ile Bargione vd. (2019)'a göre mahmuzlu camgöz köpek balığının eşeyssel olgunluğa ulaştığı boylara bu çalışmada örneklenen bireylerin ulaşamadığı söylenebilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada ilk göze çarpan kısım tesadüfi olarak avlanıp ışkarta olarak denize geri atılan kıkırdaklı balıkların BAM hesabındaki oranlarının dikkat çekmesi ve türler içerisinde de dikenli vatoz balığının diğer kıkırdaklı türlere oranla daha fazla avlanıldığıdır. Bu durumun nedeni olarak türün beslenme, habitata uyumu vb. durumlar sayılabilir.

Ekonomik olarak geçmiş dönemlerde özellikle de dikenli vatoz balığının Samsun (1986)'a göre avcılığının yapıldığı ancak iç piyasada tüketilmeyip ihracatının yapıldığı vurgulanmıştır. Günümüzde Dünya Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliğinin (IUCN) kırmızı listesinde yer alan bu 3 kıkırdaklı balık türünün 6/1 ticari amaçlı su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkındaki tebliğde de belirtildiği üzere avlanması yasaktır. Günümüzde ekonomik olarak değeri bulunmayan ancak av araçlarında tesadüfi olarak avlandığı ve ışkarta olarak denize geri bırakıldığı bilinmektedir.

Tüm dünyada olduğu üzere Türkiye denizlerinde de dip trol balıkçılığı demersal türlerin avcılığında kullanılan etkin bir av aracı olarak görülmektedir (zdemir vd., 2006; Erdem vd., 2007; Aksu vd., 2023). Sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması için demersal su ürünleri avcılığında kullanılan dip trol ağlarında tür ve boy seçiciliğinin daha da geliştirilmesi gerekmektedir. Bu geliştirmeler ile hedef türlerin av miktarları ve kalitesi artırılırken, yan ve bu çalışmanın da konusu olan kıkırdaklı balıklar gibi ışkarta türlerin

miktarlarının azaltılması mümkün olabilir (Metin, 1995; Özdemir vd., 2012, Özdemir vd., 2014; Eryaşar & Özbilgin, 2015; Aksu vd., 2023).

Dip trol ağlarında kullanılacak ızgara sistemleri ile kaçış pencerelerinin kıkırdaklı balıkların av aracından zarar görmeden uzaklaştırılmasında kullanılması gerekmektedir. Bu gibi gelişmeler ile IUCN'nin kırmızı listesinde de hassas türler olarak yer alan kıkırdaklı balıkların geleceği ve ekosistemin bir parçası olarak nesillerinin devamlılığı için önem arz etmektedir.



6. ÖNERİLER

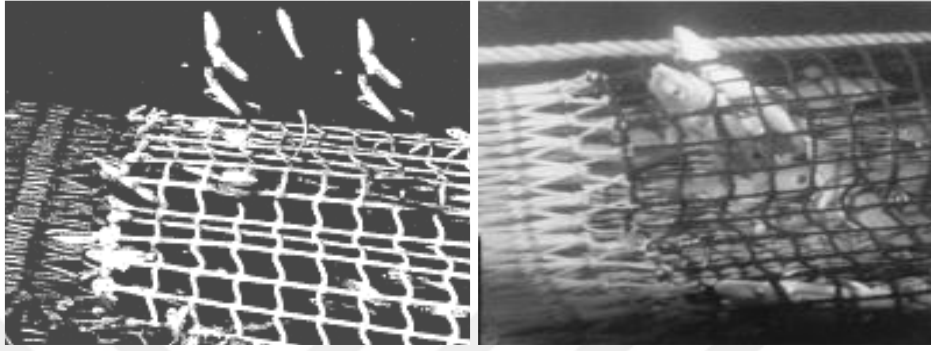
Bu çalışmanın sonuçları içerisinde önemi vurgulanması gereken konulardan balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği çalışmalarında sucul ekosistemde yaşayan balıkların popülasyon parametrelerinin tahmininde yaş kompozisyonu yanında boy kompozisyonunun da kullanılabileceğidir. Bu sayede avlanması yasak olan koruma altındaki ve nesli tükenme noktasındaki balıklardan, hassas türlerden otolitlerinin çıkarılması, kemiksi yapılarından kesit alınması, pullarının koparılması yerine basit ve doğru bir boy ölçümü ile türe zarar vermeden, ekosistem yaklaşımli bir yöntem uygulanarak verinin alınması sonrasında doğal ortamlarına sağlıklı bir şekilde salınması mümkün olabilmektedir.

Dünyada dip trol ağları özellikle demersal balıkların, eklembacaklıların (karides, ıstakoz, böcek vs.) ve kafadan bacaklıların (Kalamar, mürekkep balığı, ahtapot vs.) avcılığında kullanılsa da farklı tipleri semi-pelajik ve pelajik balıkların avcılığında da kullanılabilmektedir. Bu ağların en önemli özelliği; ağ çekimi sırasında ağın sürekli olarak deniz tabanıyla ilişkili olmasıdır. İstenmeyen durumlar dışında ağ zeminden ayrılmaz. Bunu sağlamak amacıyla yüzdürücülere oranla daha yüksek miktarda batırıcı kullanılır. Buna ilaveten kurşun yakaya takılan roleler, zincirler ve maçanın önündeki üçleme halatı ile baş ağırlıkları ağın deniz dibinde kalmasını sağlar. Tüm av araçlarında olduğu gibi dip trol ağlarında da dikkati çeken en önemli problem av aracının seçiciliğinin artırılarak etkin bir avcılığın gerçekleşmesinin sağlanmasıdır. Seçicilik, bir av aracının istenen özellikleri taşımayan su ürünlerini avlamaması özelliğidir (Özdemir, 2006).

Aktif ya da pasif av araçları ile su ürünleri avcılığında boy ve tür seçiciliğinin sağlanması için av araçlarında yeni tasarımlar oluşturulması ve uygun yapıların eklenmesi yoluna gidilmektedir. Trol ağlarında boy ve tür seçiciliği üzerine yapılan araştırmalar genellikle av araçlarının asıl şeklini bozmadan yapılabilecek yeni tasarımlar üzerinedir. Bunların bazılarını kare gözlü pencere, kaçış penceresi ve ızgara sistemleri olarak sıralayabiliriz. Bu tür modifikasyonlarda en önemli kriter hedef türün kendine özgü davranışlarının iyi bilinmesi ve bunun diğer türlerden farklı olanlarının kullanılmasıdır.

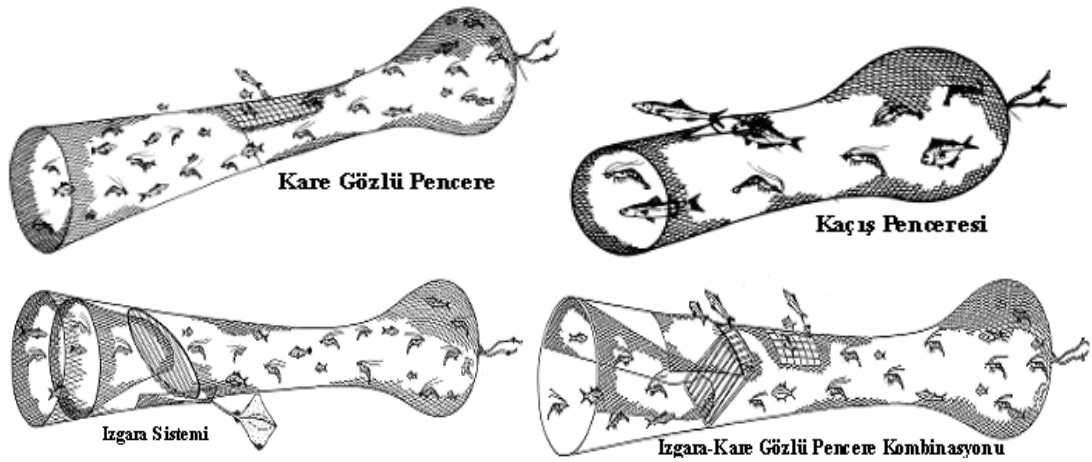
Kare gözlü ağlarda ağın çekimi sırasındaki gerilmeye rağmen birbirine paralel kenar ipleri nedeniyle gözler tam açılacağından balıkların yaralanmadan ağdan çıkmaları ve böylece yaşama oranlarının yükselmesi sağlanabilmektedir (Şekil 6.1).

Ayrıca su tutma özelliği çok az olacağı için ağın dışına doğru oluşan güçlü su akıntılarıyla birlikte balığın dışarı çıkışı da kolay olabilecektir.



Şekil 6.1 Trol ağlarında kullanılan kare gözlü pencere ağ ve ağdan küçük bireylerin dışarı çıkışı (Robertson, 1993; Bullough vd., 2001).

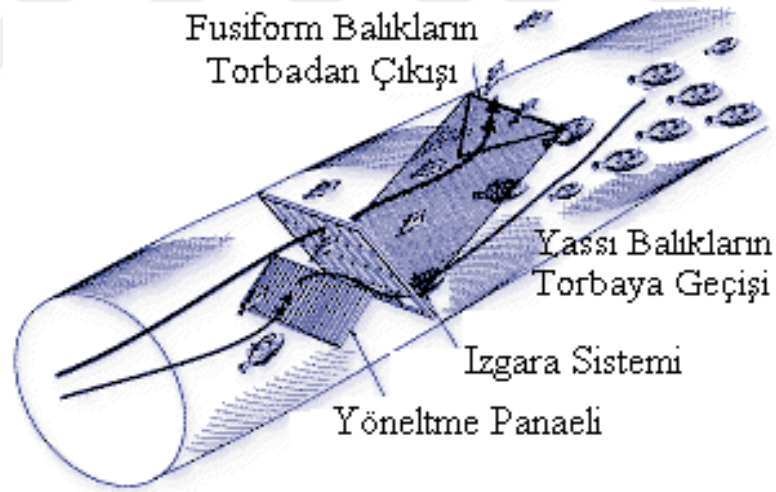
Seçiciliğin sağlanmasında tek başına ağ gözü açıklığının düzenlenmesi yeterli olmamaktadır. Bu amaçla ağ üzerine kare gözlü ağ pencereler eklenmesi, bazı türler için ağın omuz bölümünde çok geniş gözlü ağlar kullanılması, torbanın önünde ızgaralar konulması ve kaçma pencerelerinin ağın belli yerlerine yerleştirilmesi günümüzde trol avcılığında yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 6.2). Hatta bu uygulamalar balıkçılık konusunda ileri düzeydeki birçok ülkede zorunlu standart hale getirilmiş ve yasalarla uygulanmaya başlanmıştır (Özdemir, 2006).



Şekil 6.2 Seçicilik Çalışmalarında Trol Ağlarına Eklenen Ve Kullanılan Bazı Özel Yapılar (Huber, 2003).

Karadenizde dip trol ağlarının hedef türü olan mezgit ve barbunya dışında ekonomik olarak avlanan kalkan balıkları, avcılığı yasak olan mersin balıkları, dikenli vatoz, mahmuzlu camgöz köpek balığı ve rina gibi kıkırdaklı türlerde av aracına girmektedir (Özdemir vd., 2023). Kare gözlü torba, kare gözlü pencere ve panel kullanılması ile özellikle küçük boydaki (ergin olmayan) mahmuzlu cam göz köpek balığının tesadüfi avcılığının azaltılması sağlanabilir. Ancak bu uygulama yassı vücut formundaki dikenli vatoz ve rina balıkları için uygun değildir.

FAO kataloglarında yer alan ve yaygın olarak ticari balıkçılıkta kullanılan alt ve üst olmak üzere çift torbalı karides trolünde karideslerin ayrılarak alt torbaya geçerken balıkların daha çok üst torbada biriktikleri gözlenmektedir. Bu ağ tipi daha sonra kullanılan ızgara sistemlerinin temelini olmuştur. Izgaralar sayesinde yassı balıkların fusi-form şekilli balıklardan, balıkların karidesten, deniz kaplumbağalarının balık ve karidesten, hassas kıkırdaklı balıkların ve nesli tehlike altındaki bazı balık türlerinin hedef türlerden, denizdeki doğal ve insan atığı deniz çöplerinin asıl üründen ayrılması sağlanabilmektedir (Şekil 6.3).



Şekil 6.3 Trol Ağı Tür Seçiciliği Çalışmalarında Kullanılan Izgara Sistemi Ve Kaçış Penceresi Uygulaması (Prawn, 1997)

Karides trolünde ızgara ve kare gözlü pencereleri kombine ederek yapılan araştırmalarda, yöntemin daha iri karides elde etmenin yanı sıra morina ve mezgit balıklarının avlanmasının önüne geçebildiği diğer yan ürünlerinde ağ dışına çıkarılmasında etkili olduğu saptanmıştır.

Son olarak tüm dünya okyanus deniz ve içsularında önemli bir problem olan kirletici çöp unsurları büyük küçük tüm sucul organizmaları olumsuz etkilemektedir. Kıkırdaklı hassas balık türleri de beslenme üreme alanlarındaki çöp miktarının artması ile yaşam sahaları daralmakta, bazı çöp materyalleri tarafından zarar görebilmektedir. Bu durum Karadenizde av araçları ile oluşan av baskısı yanında kıkırdaklı balıkların doğal ölüm oranlarındaki artışa da dolaylı olarak katkı yapabilmektedir.

Araştırma süresince bazı ağ çekimlerinde tesadüfen yakalanan mahmuzlu camgöz köpek balıklarında belirtilen durumlarla karşılaşılmış 2 adet mahmuzlu camgöz köpek balığının boyun kısmından geçen ambalaj lastiği ve plastik halkanın bireylere büyük ölçüde vücutlarına zarar verdiği ve yaraladığı tespit edilmiştir (Şekil 6.4; Şekil 6.5). Balığın vücut büyüklüğü arttıkça materyal tarafından daha fazla sıkışacağı ve bu şekilde uzun süre yaşama ihtimali olamayacağı düşünülmektedir.



Şekil 6.4 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığına Takılıp Zarar Veren Ambalaj Lastiği



Şekil 6.5 Mahmuzlu Camgöz Köpek Balığına Takılıp Zarar Veren Plastik Halka

Bu nedenle denizlerimizin kirletilmesinin engellenmesi, çöp yükünün azaltılması kapsamında yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde ciddi tedbirlerin ve bazı yaptırımların gündeme alınması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adda-hanifi M., Kherraz A., Mouffok S., & Boutiba Z. (2017). Age and growth estimates of thornback ray, *raja clavata* (Linnaeus, 1758) in Western Algerian coast (Chondrichthyes, Rajidae). *International Journal of Biosciences* 10 (6): 55–68. <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/10.6.55-5>.
- Aksu, H., Samsun, O., & Özdemir, S. (2023). Karadeniz kıyılarında ticari dip trol ağları ile avlanan hedef tür, yan av ve iskartanın birim çabadaki av miktarının (BÇAM) belirlenmesi. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 9(2), 27-39. <http://dx.doi.org/10.58626/menba.1373906>.
- 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.
- Anderson, R., & Gutreuter, S. (1983). Length, weight and associated structural indices. *Fisheries Techniques* (pp. 283–300). American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Andrew N.L., & Pepperell J.P. (1992). The bycatch of shrimp trawl fisheries. *Oceanogr, Marine Biology, Annual Review*, 30: 527–565.
- Anonim. (1988). *Commercial description of the Black Sea*. Head Department of Navigation and Oceanography of the Ministry of. Defence of USSR, Moscow, 139 p.
- Avsar, D. (2001). Age, growth, reproduction and feeding of the spurdog (*Squalus acanthias* Linnaeus, 1758) in the South-eastern Black Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52(2), 269-278.
- Avşar, D. (1998). *Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği ders kitabı*. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, Adana, 5/20, 303 s.
- Bargione, G., Donato, F., La Mesa, M., Mazzoldi, C., Riginella, E., Vasapollo, C., & Lucchetti, A. (2019). Life-history traits of the spiny dogfish *Squalus acanthias* in the Adriatic Sea. *Scientific Reports*, 9(1), 14317. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-50883-w>.
- Barriá, C., Navarro, J., Coll, M., Fernancez-Arcaya, U., & Sáez Liente, R. (2015). Morphological parameters of abundant and threatened Chondrichthyan of the northwestern Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 31(1), 114-119. <http://dx.doi.org/10.1111/jai.12499>
- Başçınar, N. S., & Sağlam, H. (2005). Doğu Karadeniz’de Vatoz (*Raja clavata*), İskorpit (*Scorpaena porcus*) ve Tiryaki (*Uranoscopus scaber*) Balıklarının Beslenme Alışkanlıkları. *Turkish Journal of Aquatic Life, Special Issue* 3(4):165-169.
- Başusta A., Başusta N., Sulikowski J.A., Driggers W.B., Demırhan S.A., & Çiçek E. (2012). Length-weight relationships for nine species of batoids from the Iskenderun Bay, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology* 28: 850–851. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2012.02013.x>.
- Bat, L., Şahin F., Satılmış, H., Üstün, F., Birinci-Özdemir, Z., Kideys, A. E., Shulman G.E. (2007) The changed ecosystem of the black sea and its impact on anchovy fisheries. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 1 (4):191-227. <http://dx.doi.org/10.3153/jfscm.2007024>
- Biler, N. (2001). *İskenderun Körfezinde dikenli vatozun (Dasyatis pastinaca L., 1758) yaşı, büyümesi, üremesi ve beslenmesi*. (Yayın No. 114513) [Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Bilgin S., & Köse O. (2018). Length-weight relationships (LWRs) of target fish turbot, *Scophthalmus maximus* (Pleuronectiformes: Scophthalmidae) and non-target fish thornback ray, *Raja clavata* (Rajiformes: Rajidae) caught by turbot gill net fishery in the Black Sea, Turkey. *Cahiers de Biologie Marine* 59 (6): 615–622. DOI: 10.21411/CBM.A.546928E7
- Borges T.C., Olim S., & Erzini K. (2003). Weight–length relationships for fish species discarded in commercial fisheries of the Algarve (southern Portugal). *Journal Applied Ichthyology* 19: 394–396. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2003.00480.x>
- Bök T. D., Göktürk D., Kahraman A.E., Alicli T.Z., Acun T., & Ateş C. (2011). Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea of Marmara, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 10 (23): 3037–3042.
- Brander, K., & Palmer, D. (1985). Growth rate of *Raia clavata* in the Northeast Irish Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 42(2), 125-128. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/42.2.125>
- Broadhurst M.K., Suuronen P., & Hulme A., (2006). Estimating collateral mortality from towed fishing gear. *Fish and Fisheries*, 2006, 7, 180-218. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-2979.2006.00213.x>
- BSGM, (2019). Balıkçılık ve su ürünleri istatistikleri 2018. Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 21s
- BSGM, (2024). Su ürünleri istatistikleri 2024. Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler> (Erişim tarihi: 15.05.2025)
- Bullough, L., Napier, I., Riley, D., & Laurenson C. (2001). A Long-term trial of the effects of a square mesh panel on commercial fish catches. *North Atlantic Fisheries College, Fisheries Development Note* No: 9.
- Cabbar, K. (2022). *Kuzey Ege Denizi'ndeki bazı kıkırdaklı balıkların büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi*. (Yayınlanmış doktora tezi) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. 147s. Çanakkale. <https://avesis.comu.edu.tr/yonetilen-tez/1f63e4ac-0bf1-4ed3-a338-e541f8602b49/kuzey-ege-denizindeki-bazi-kikirdakli-baliklarin-buyume-ve-ureme-ozelliklerinin-belirlenmesi>
- Cabbar, K., & Yığın, Ç. (2021). Length–weight relationships of elasmobranch species from Gökçeada Island in the Northern Aegean Sea. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*, 37, 497–504. <http://dx.doi.org/10.1007/s41208-021-00350-z>
- Chevolot, M., Ellis, J. R., Rijnsdorp, A. D., Stam, W. T., & Olsen, J. L. (2007). Multiple paternity analysis in the thornback ray *Raja clavata* L. *Journal of Heredity*, 98(7), 712–715. <http://dx.doi.org/10.1093/jhered/esm077>
- 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.
- Compagno, LJV. (1984). *FAO Tür Kataloğu. Cilt 4. Dünya köpekbalıkları. Bugüne kadar bilinen köpekbalığı türlerinin açıklamalı ve resimli kataloğu. Bölüm 1 - Hexanchiformes'ten Lamniformes'e*. FAO Balıkları. Özet 125(4/1):1-249. Roma, FAO.
- Cortés, E. (2002). Incorporating uncertainty into demographic modeling: Application to shark populations and their conservation. *Conserv. Biol.* 16 (4), 1048–1062. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00423.x>
- Çalik S. & Erdogan-Saglam N. (2017). Length-weight relationships of demersal fish species caught by bottom trawl from Eastern Black Sea (Turkey). *Cahiers de Biologie Marine* 58: 485–490.
- Çötel, F.T., (2024). *Su Ürünleri Ürün Raporu 2024*, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü TEPGE:403 <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/>

- Dağtekin, M., Genç, Y., Kasapoğlu, N., Erik, G., Misir, D. S., İlhan, S., Ok, M., Altuntaş, C., Özsandıkçı, U., Büyükdeveci, F., Kaya, T., Cebeci, A., Saltan, A. N., Haşımoğlu, A., & Firidin, Ş. (2022). Length-weight relationships of 28 fish species caught from demersal trawl survey in the Middle Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 46, 67-73. <https://doi.org/10.3906/zoo-2109-21>
- Demirci S., (2009). *Kuzeydoğu Akdeniz'deki bazı balık türleri için kare ve rombik gözlü trol torbalarının boy seçiciliği*. (Yayın no: 246182)[Yayınlanmış doktora tezi] Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı. Hatay, 101 s. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=waUHFTsCRcGHWqUiOwscqA&no=u1fIEJli5biUd8bgbyU8A>
- Demirhan A.S. & Can M.F. (2007). Length-weight relationships for seven fish species from the southeastern Black Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 23: 282–283. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00835.x>
- Demirhan A.S., Engin S., Seyhan K., & Akamca E. (2005). Some biological aspects of thornback ray (*Raja clavata* L., 1758) in the Southeastern Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 5: 75–83.
- Demirhan, S. A., & Seyhan, K. (2007). Life history of spiny dogfish, *Squalus acanthias* (L. 1758), in the southern Black Sea. *Fisheries Research*, 85(1-2), 210-216. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2007.02.009>
- Dorel D. (1986). *Poissons de l'Atlantique nord-est, relations taille-poids*. IFREMER Report, Nantes, 185 p.
- Düzgünes, E., Okumuş, I., Feyzioglu, M., & Sivri, N. (2005). Population parameters of spiny dogfish, *Squalus acanthias* from the Turkish Black Sea coast and its commercial exploitation in Turkey. *The Proceedings of the International Workshop on Mediterranean Cartilaginous Fish with Emphasis on Southern and Eastern Mediterranean*. (pp. 1-9). TÜDAV.
- Düzgünes E., Başçınar N.S., Emral H., Kutlu S. & Tanrıverdi M. (1999). A preliminary study on the some population parameters of the thornback ray (*Raja clavata* L., 1758) in the east Black Sea. *10th National Fisheries Symposium Proceedings Book*, pp. 430–439 (In Turkish).
- Ellis, J. R., & Keable, J. (2008). Fecundity of northeast Atlantic spurdog (*Squalus acanthias*). *ICES Journal of Marine Science*, 65(6), 979-981. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsn080>
- Erdem Y., (2000). *Karadeniz şartlarında yerli dip trolü ile italyan dip trolünün av verimi ve seçicilik gücü yönünden karşılaştırılması*, XI. Su Ürünleri Sempozyumu-Sinop, Bildiriler Kitabı, 1: 316–236.
- Erdem Y., Özdemir S., & Sümer Ç. (2001). A study of stomach contents of thornback ray (*Raja clavata*). *10th National Fisheries Symposium, 04-06 September 2001. Proceedings Book* 1: 351–359 (In Turkish).
- 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., Büyükdeveci, F., & Özsandıkçı, U., (2017). Sinop bölgesindeki balıkçılık altyapısının ve su ürünleri avcılığında kullanılan av araçlarının teknik özelliklerinin belirlenmesi. *Sinop üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü, Araştırma Projesi Sonuç Raporu*, No: SÜF-1901-14-05, 88 s.

- 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., Özsandıkçı, U., & Büyükdeveci, F. (2020). Orta Karadeniz (Sinop-Samsun) kıyı balıkçılığında kullanılan av araçlarının teknik planları. *Marine and Life Sciences*, 2(2), 85-96.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Özsandıkçı, U., & Büyükdeveci, F. (2019). Batı Karadeniz’de (Sinop İli) endüstriyel balıkçılıkta kullanılan ağlar ve teknik özellikleri. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 5(2), 74-87. <http://orcid.org/0000-0002-2247-0703>
- Erdem, Y., Özdemir, S., Satılmış, H.H., & Özdemir-Birinci, Z. (2008). Ortasu trolü ile gündüz iki farklı periyotta avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.)’ nin av verimi ve boy kompozisyonu. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* 9(1):17-23.
- Eronat E.G.T., & Özeydın O. (2014). Length-weight relationship of cartilaginous fish species from Central Aegean Sea (Izmir Bay and Sığacık Bay). *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 31 (3): 119–125 (In Turkish).
- Eronat E.G.T. & Özeydın O. (2015) Diet composition of the thornback ray, *Raja clavata* Linnaeus, 1758 (Elasmobranchii: Rajidae) in the Turkish Aegean Sea. *Zoology in the Middle East* 61 (1): 38–44.
- Ertürk, E. (2012). *Karadeniz’de yaşayan dikenli vatoz (Raja clavata L., 1758)’ da yaş tayini yöntemleri ve büyüme modellerinin belirlenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun. <http://acikerisim.omu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12712/25767>
- 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. <http://dx.doi.org/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.
- FAO (2024). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024*. Blue Transformation in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd0683en> (Erişim tarihi: 01.05.2025)
- Filiz H., & Mater S. (2002). A preliminary study on length-weight relationships for seven elasmobranch species from North Aegean Sea, Turkey. *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 19: 401–409.
- Filiz H., Bilge G. (2004). Length-Weight Relationships of 24 Fish Species from the North Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 20: 431-432. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2004.00582.x>
- Fischer, W., (1973). *FAO species identification sheets for fishery purposes, Mediterranean and Black Sea*, (W. FISCHER editör). Fishing Area 37 Volume II: FAO of the Un Rome, 1530p
- Fischer, W., M. L. Bauchot., & M. Schneider. (1987). *Fishes FAO d’identification des espe’ces pour lesw besoins de la peche. (Rervision I)*. Mediterranean et mer Noir. Zone de peche 37. Vol. I. Vegetaux et invertebres. Publication prepare par la FAO, (project GCP/INT/422/EEC). Rome, FAO, Vol.1. 760p.
- Gallucci, V., Taylor, I., King, J., McFarlane, G., & McPhie, R., (2011). Picked dogfish (*Squalus acanthias*) assessment and catch recommendations for 2010. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2011/034, x+71.

- Girgin, H. (2012). *İskenderun Körfezi'nde yaşayan Dasyatis pastinaca (Linnaeus, 1758)'nın farklı boyama yöntemleri kullanılarak yaş tayini ve büyümesi*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi) Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/41505>
- Gonçalves J. M. S., Bentes L. Lino P. G., Ribeiro J. Canario A. V. M., & Erzini K. (1997). Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and southwest coast of Portugal. *Fisheries Research*, 30: 253–256.
- 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.
- Gün, A., & Kızak, V. (2019). Dünyada ve Türkiye’de su ürünleri üretiminde istatistiki durum. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 25-36.
- Hisaw, F.L., & Albert, A. (1947). Observations on the reproduction of the picked dogfish, *Squalus acanthias*. *Biol. Bull.* 92, 187–199. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00872.x>
- Huber, D. (2003). Audit of the management of the queensland east coast trawl fishery in the Great Barrier Reef Marine Park. *Great Barrier Reef Marine Park Authority*, 206 pp. Australia.
- IUCN, (2025). *Tehdit Altındaki Türlerin IUCN Kırmızı Listesi*. Sürüm 2025-1 . <https://www.iucnredlist.org>. (Erişim tarihi: 13.06.2025)
- İlhan, S. (2024). Orta ve Doğu Karadeniz'deki çaça balığı (*Sprattus sprattus* (L. 1758)) stoklarının değerlendirilmesi. (Yayın no:55261) [Yayınlanmış doktora tezi] Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sinop.
- İşmen A., Özen O., Altınağaç U., Özekinci U., & Ayaz A. (2007). Weight–length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology* 23: 707–708.
- İşmen, A. (2003). Age, Growth, reproduction and food of Common Stingray (*Dasyatis pastinaca* L., 1758) in Iskenderun Bay, the Eastern Mediterranean. *Fisheries Research*, 60(1): 169-176.
- İşmen, A., Yığın, C. C., Altınağaç, U., & Ayaz, A. (2009) Length weight relationships for ten shark species from Saros Bay (North Aegean Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 25(1), 109-112. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01263.x>
- Jones, B.C., & Geen, G.H., (1977). Reproduction and embryonic development of picked dogfish (*Squalus acanthias*) in the strait of Georgia, British Columbia. *J. Fish. Res. Board Can.* 34 (9), 1286–1292.
- Karadurmuş, U. (2022). Length–weight relationship and condition factor of sixteen demersal fish species from the southern part of the Marmara Sea, Turkey. *Journal of Ichthyology*, 62(4), 543-551. <http://dx.doi.org/10.1134/S0032945222040105>
- Karakulak, F. S., Erk., H., & Bilgin, B., (2006). Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the Northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 274-278. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00736.x>
- Kasapoğlu, N. & Düzgüneş E. (2013). Length-weight relationships of marine species caught by five gears from the Black Sea. *Mediterranean Marine Science* 15 (1): 95–100. <http://dx.doi.org/10.12681/mms.463>
- Kaya, Y., Duyar, H. A., & Erdem, M. E., (2004). Balık yağ asitlerinin insan sağlığı için önemi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt: 21 Sayı: 3-4 Sayfa: 365-370.

- 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 Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, Cilt: 16, Sayı: 3-4, s. 437-444, Bornova, İzmir.
- Lteif, M., Mouawad R., Jemaa S., Khalaf G., Lenfant P., & Verdoit-Jarraya M. (2016). The length-weight relationships of three sharks and five batoids in the Lebanese marine waters, eastern Mediterranean. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 42: 475–477. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejar.2016.09.008>
- Mendes, B., Fonseca P., & Ampos A. (2004). Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese west coast. *Journal Applied Ichthyology* 20: 355–361. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2004.00559.x>
- Merella, P., Quetglas A., Alemany F., & Carbonell A. (1997). Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (Western Mediterranean). *Naga, The ICLARM Quarterly*, 20 (3-4): 66–68.
- Metin, C. (1995). Modern dip dtrollerinin Torbalarında Kare Gözlü Ağ Kullanımının Seçiciliğe Etkileri Üzerine Araştırmalar. (Yayınlanmamış doktora tezi) Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Morey, G., Moranta, J., Massuti, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F., Morales-Nin, B., (2003). Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the Western Mediterranean. *Fisheries Research*, 62: 89-96. [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-7836\(02\)00250-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-7836(02)00250-3)
- Muus, B.J., & JG, Nielsen. (1999). *Deniz balığı. İskandinav Balıkçılık Yıllığı*, Hedehusene, Danimarka. 340 s.
- Natanson, L., McCandless, C., James, K., & Hoey, J., (2017). Gestation period and pupping seasonality of female picked dogfish (*Squalus acanthias*) off southern new England fish. *Bull* 115, 473–483.
- O'Driscoll, R. L., & Bagley, N. W. (2004). Trawl survey of middle depth species in the Southland and Sub-Antarctic areas, November-December 2003 (TAN0317). *New Zealand Fisheries Assessment Report* 2004/49.
- Orlov, A. M., Kulish, E. F., Mukhametov, I. N., & Shubin, O. A. (2011). Age and growth of spiny dogfish *Squalus acanthias* (Squalidae, Chondrichthyes) in pacific waters off the Kuril Islands. *Journal of Ichthyology*, 51, 42-55. <http://dx.doi.org/10.1134/S0032945210061049>
- Özdemir, S. & Duyar, H.A. (2013). Length-weight relationships for ten fish species collected by trawl surveys from Black Sea coast, Turkey. *International Journal of Chemical, Environmental and Biological Sciences* 1: 2320–4087.
- 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*. 5(3): 196-204. <http://dx.doi.org/10.3153/jfscm.2011023>.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Özsandıkçı, U. & Büyükdeveci, F. (2017). Seasonal catch compositions of turbot gillnets in Southern Central Black Sea Coasts. *Yunus Research Bulletin* 17 (4): 325–334 (In Turkish). DOI: 10.17693/yunusae.v17i31121.315881

- Özdemir, S., (2006). Dip trolünde uygulanan kare gözlü pencerenin konumu ve göz açıklığının farklı türlerin yakalanabilirliği üzerindeki etkisi. (Yayın no: 181958) (Yayınlanmamış doktora tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun.
- Özdemir, S., Büyükdeveci, F., Özsandıkçı, U., & Erdem, Y. (2020). Four important poisonous fishes in the Black Sea coasts: some biological features and length-weight relationships. *Journal of New Results in Science*, 9(3), 16-24.
- Özdemir, S., Erdem, E., & Birinci Özdemir, Z. (2023). An overview of the status of sturgeons and cetaceans accidentally captured in southern Black Sea coastal zone of Türkiye. *Marine Science and Technology Bulletin*, 12(3), 411-422. <https://doi.org/10.33714/masteb.1327417>
- 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. & 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.
- Özdemir, S., Özsandıkçı, U., & Duyar, H. A. (2023). Some population parameters of picked dogfish (*Squalus acanthias* L. 1758) incidentally captured in commercial fisheries in southern Black Sea shores and a first record of angular roughshark (*Oxynotus centrina*, L. 1758) for Black Sea. *Marine Science and Technology Bulletin*, 12(4), 483-494. <http://dx.doi.org/10.33714/masteb.1369086>
- Özdemir, S., Özsandıkçı, U., Büyükdeveci, F., & Erdem Y. (2021). Seasonal variations in the length-weight relationships of the Thornback Ray (*Raja clavata* L., 1758.) (Chondrichthyes: Rajidae) from the Turkish Black Sea Coast. *Acta Zoologica Bulgarica*, 73(3), 417-423.
- Pallaoro, A., Jardas, I., & Santic, M. (2005). Weight-length relationships for 11 Chondrichthyan species in the eastern Adriatic Sea. *Cybium*, 29(1), 93-96.
- Pascoe, S. (1997). *Bycatch management and the economics of discarding* (No. 370). Food & Agriculture Org.
- Pauly, D. (1984). Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. *ICLARM Studies and Reviews*, Manila, 8: 325 p.
- Pauly, D. (1983). Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fisheries Technical Papers*, 234, 52 p.
- Pauly, D. (1980). A selection of simple methods for the assesment of tropical fish stocks, *FAO Fisheries Circular*, 729, 54.
- Prawn, A. (1997). Shrimp beam-trawl selectivity. *Pasific Fisheries Responsible Fisheries British-Columbia*.
- Radu G. (2011)- Romanian fishery report 2010. 14th regular FOMLR AG meeting of the BSC, Black Sea Commission Permanent Secretariat Premises, Istanbul, Turkey, 19-20th of September, 2011.
- Resmî Gazete, (2024). 6/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2024/20).

- Richter, H., Lückstädt, C., Focken, U., & Becker, K. (2000). An improved procedure to assess fish condition on the basis of length-weight relationships. *Archive of Fishery and Marine Research*, 48(2), 255–264.
- Robertson, J.H.B. (1993). Desing and fitting of square mesh windows in whitefish and prawn trawls and seine nets. *Scottish Fisheries Research Report* Number 20/1993 ISSN 0309 9105.
- Ryland, J.S., & Ajayi, T.O. (1984). Growth and population dynamics of three Raja species (Batoidei) in Camarthen Bay, British Isles. *ICES Journal of Marine Science*, 41, 111-120.
- Safran, P. (1992). Theoretical analysis of the weight-length relationships in fish juveniles. *Marine Biology*, 112(4), 545–551.
- Samsun, O. (1986). *Karadeniz'deki Dikenli Vatoz (Raja clavata L. 1758) Balıklarının Bazı Morfolojik Özellikleri ile Et Verimi, Et Kalitesi ve Karaciğer Ağırlıkları Arasındaki İlişkilerin Araştırılması*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun. <http://acikerisim.omu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12712/27791>
- Samsun, O., Polat, N., & Gümüş, A. (1995). Orta Karadeniz'de avlanan mahmuzlu camgöz (*Squalus acanthias* L., 1758)'ün boy-ağırlık ilişkisi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 12(1), 27-36.
- Saygu I. (2011). *Antalya körfezi dip trol balıkçılığında hedef dışı avlanan vatoz balıkları ve sağ kalma oranlarının belirlenmesi*. (Yayın no: 316121) [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] Akdeniz Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- Serena, F., Papaconstantinou, C., Relini, G., de Sola, L.G., & Bertrand, J.A., (2009). Distribution and abundance of *Squalus acanthias* linnaeus, 1758 and *Squalus blainvillei* (risso, 1826) in the mediterranean sea based on the mediter ranean international trawl survey program (MEDITS). In: *First International Symposium on the Management & Biology of Dogfish Sharks* June. pp. 13–15.
- Serra-Pereira B., Figueiredo I., Bordalo-Machado P., Farias I., Moura T., & Gordo L. S., (2005). Age and growth of *Raja clavata* Linnaeus, 1758 – evaluation of ageing precision using different types of caudal denticles . *ICES CM/N:17*
- Serra-Pereira B., Figueiredo I., Farias I., Moura T., & Gordo L. S., (2008). Description of dermal denticles from the caudal region of *Raja clavata* and their use for the estimation of age and growth. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 1701 – 1709. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsn167>
- Silva, J. F., Ellis, J. R., & Ayers, R. A. (2013). Length-weight relationships of marine fish collected from around the British Isles. *Science Series Technical Report*, CEFAS Lowestoft, No: 150.
- Taylor, I. G. (2008). *Modeling spiny dogfish population dynamics in the Northeast Pacific* (Doctoral dissertation, University of Washington).
- Torres M.A., Ramos F. & Sobrino I. (2012). Length–weight relationships of 76 fish Species from the Gulf of Cadiz (SW Spain). *Fisheries Research* 127–128: 171–175. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2012.02.001>
- Torres, F. S. B. Jr., (1991). Tabular data on marine fishes from Southern Africa, Part I. length-weight relationships. *Fishbyte*, 9(1): 50-53.
- Tortonese, E. (1975). *Osteichthyes (pesci Ossei)*. Fauna Italia. Ed. Calderini Bologna. 636p.
- Tserkova, F., Mihneva, V., & Penchev, P. (2022). Size and sex structure variations of picked dogfish (*Squalus acanthias*, Linnaeus, 1758) in the Western Black Sea. *Regional Studies in Marine Science*, 52, 102298. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102298>

- TÜİK, (2024). *Su Ürünleri İstatistikleri* <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr> (Erişim tarihi: 05.04.2024)
- Türker, D., Zengin, K., & Tunay, Ö. K. (2019). Length-weight relationships for nine chondrichthyes fish species from Edremit bay (North Aegean Sea). *Turk. J. Fish. & Aquat. Sci.* 19(1), 71-79. http://doi.org/10.4194/1303-2712-v19_1_09
- Vega, N. M., Gallucci, V. F., Hauser, L., & Franks, J. (2009). Differences in growth in the spiny dogfish over a latitudinal gradient in the Northeast Pacific. *Biology and Management of Dogfish Sharks*. (Eds. VF Gallucci, GA McFarlane, and G. Bargmann) pp, 169-180.
- Verissimo, A., McDowell, J. R., & Graves, J. E. (2010). Global population structure of the spiny dogfish *Squalus acanthias*, a temperate shark with an antitropical distribution. *Molecular Ecology*, 19(8), 1651-1662. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04598.x>
- Wetherall, F.A., Polovina, J.J., Ralston, S., (1987). Estimating growth and mortality in steady state fish stocks from length-frequency data. (In Pauly, D. and Morgan G.R. 1987. *Length Based Methods in Fisheries Research. ICLARM Conf. Proc.* 13, 53-74, Manila.
- Wheeler, A. (1969). *The fishes of British Isles and North Western Europe*. Michigan State University Press, Michigan, 530p.
- Yankova M., Pavlov D., Raykov V., Mıchneva V. & Radu G.H. (2011). Length-weight relationships of ten fish species from the Bulgarian Black Sea waters. *Turkish Journal of Zoology* 35 (2): 265–270. <http://dx.doi.org/10.3906/zoo-0912-44>
- Yeldan H. & Avşar D. (2007). Length-weight relationship for five elasmobranch species from the Cilician Basin shelf waters (Northeastern Mediterranean). *Journal of Applied Ichthyology* 23: 713–714. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00858.x>
- Yeldan H., Avşar D., Manaşırılı M., (2008). Kuzeydoğu Akdeniz'deki Deniz Tilkisi (Linnaeus, 1758)'nın bazı biyolojik özellikleri. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 25, 3: 221–228.
- Yeldan, H., Avsar, D., & Manaşırılı, M. (2009). Age, growth and feeding of the common stingray (*Dasyatis pastinaca*, L., 1758) in the Cilician coastal basin, northeastern Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 98-102. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2008.01075.x>
- Yığın C., İşmen A. (2008). Length–weight relationships for seven rays from Saros Bay (North Aegean Sea). *Journal of Applied to Ichthyology* 25(1): 106–108. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2008.01161. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2008.01161.x>
- Yığın, C. C., İşmen, A., (2012). Age, growth and reproduction of the Common Stingray, *Dasyatis pastinaca* from the North Aegean Sea, *Marine Biology Research*, 8(7): 644-653.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1111/jai.13362>
- Yiğit, N., Koca. S., Terzioğlu, S., Didinen, I., (2011). Sürdürülebilir Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Çevre Dostu Üretim. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 3 (1): 107-113.
- Zaman, M. (2005). Orta ve doğu Karadeniz'de balıkçılık. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 10(13), 31-78.
- 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.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Görkem ÇAVUŞ

Eğitim Durumu

Lise : Bafra Anadolu İmam Hatip Lisesi, 2017

Lisans : Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 2022

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Parlak Grup, Kuzey Su Ürünleri 2023-2024
(Su Ürünleri Mühendisi)