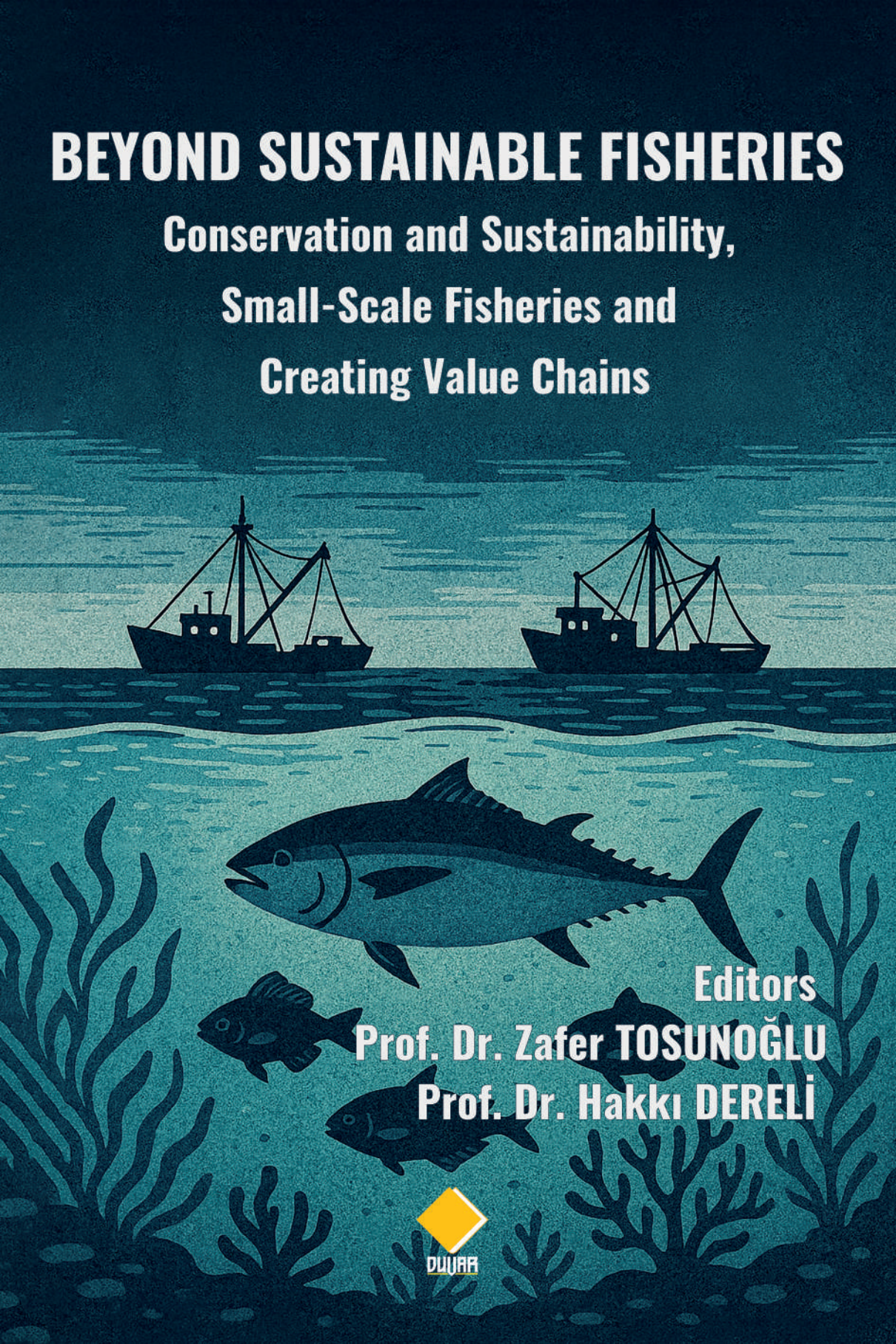
# BEYOND SUSTAINABLE FISHERIES

## Conservation and Sustainability, Small-Scale Fisheries and Creating Value Chains



Editors
Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU
Prof. Dr. Hakkı DERELİ

DUVAR

# BEYOND SUSTAINABLE FISHERIES

## Conservation and Sustainability, Small-Scale Fisheries and Creating Value Chains

**Editors**

**Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU**

**Prof. Dr. Hakkı DERELİ**

*BEYOND SUSTAINABLE FISHERIES*
*Conservation and Sustainability, Small-Scale Fisheries and Creating Value Chains*
*Editors: Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU, Prof. Dr. Hakkı DERELİ*

**Editor in chief:** Berkan Balpetek
**Printing : JULY -2025**
**Publisher Certificate No: 49837**
**ISBN:** 978-625-5885-80-7

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvaryayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

## TABLE OF CONTENTS

**CONSERVATION AND SUSTAINABILITY**

**CHAPTER 1.....7**
Sürükleme Av Araçlarının (Dip Trolü ve Algarna) Deniz Tabanına Olan Etkisi Yenilikçi Çözümler ile Azaltılabilir mi?
Can Innovative Practices Mitigate the Impacts of Demersal and Beam Trawling on the Seabed?
*M. Hakan KAYKAÇ & Zafer TOSUNOĞLU*

**CHAPTER 2.....37**
Planning in Artificial Reef Applications in Türkiye
*Altan LÖK*

**CHAPTER 3.....47**
Türkiye Denizlerinde Çiftlik Balığı Yetiştiricilik Alanlarında Oluşan Olta Balıkçılığının Mekânsal Etkileşimi
Spatial Interaction of Line Fishing within Marine Fish Farming Areas in Turkish Seas
*Şükrü YILDIRIM & ONURKAN ANTEPLİ*

**CHAPTER 4.....62**
Potential Effects of Increased Ship Traffic-Related Underwater Noise Pollution on Cartilaginous Fish and Sensitive Marine Species in İskenderun Bay
*Aydın DEMİRCİ & Emrah ŞİMŞEK*

**CHAPTER 5.....81**
How Bottom Trawling and Purse Seining Threaten *Posidonia oceanica* Meadows?
*Zafer TOSUNOĞLU & Ali ULAŞ*

**SMALL-SCALE FISHERIES**

**CHAPTER 6.....99**
Addressing Challenges in Small-Scale Fisheries: Insights from the Aegean Sea
*F. Ozan DÜZBASTILAR*

**CHAPTER 7.....127**

Yenilikçi Yaklaşımlarıyla S.S. Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi ve Mezattaki Tür Çeşitliliği Üzerine Bir Değerlendirme
An Evaluation of Urla-Iskele Fisheries Cooperative with Its Innovative Approaches and Species Diversity at Fish Auction
*Okan AKYOL*

**CHAPTER 8.....139**
Türkiye Küçük Ölçekli Balıkçılığının Mevcut Durumu: Balıkçı Görüşlerine Dayalı Bir Değerlendirme
The Current Status of Small-Scale Fisheries in Türkiye: An Assessment Based on Fishers' Opinions
*Hakkı DERELİ & Hüseyin AKBAŞ &*
*Erdal ÜSTÜNDAĞ & Mustafa Agah TEKİNDAL*

**CHAPTER 9.....155**
On the Fishery Cooperatives in Urla (Izmir Bay, Aegean Sea)
*Okan AKYOL*

**CREATING VALUE CHAINS**

**CHAPTER 10.....169**
Mordoğan'da Küçük Ölçekli Balıkçılık Değer Zinciri Üzerine Bir Ön Çalışma
A Preliminary Study on the Small-Scale Fisheries Value Chain in Mordoğan
*Vahdet ÜNAL & Levent YURGA*

**CHAPTER 11.....212**
The 'Turkish Salmon' Brand and Its Impact on the Turkish Seafood Industry
*Tolga DİNÇER*

**DECENT WORK**

**CHAPTER 12.....224**
Promoting Decent Work in Turkish Fishing Industry: Policy and Practice
*Ozan SOYKAN*

**BEYOND SUSTAINABLE FISHERIES**
**Conservation and Sustainability, Small-Scale Fisheries and Creating Value Chains**

## Preface

Our seas are of vital importance not only in terms of fisheries resources, but also for their biological diversity, cultural heritage and role in supporting local economies. However, these delicate systems are under increasing threat due to human activities, coastal pressures, unsustainable fishing practices and climate change.

To ensure a sustainable future for our seas, there is an increasing need for science-based knowledge production and the inclusion of local experiences in decision-making processes. Through the topics it addresses, this book aims to contribute to that need.

This book is a multidisciplinary study that explores various aspects of fishing activities in Turkish seas. The chapters examine, on one hand, the impacts of industrial practices such as demersal trawl, beam trawl and purse seine on sensitive ecosystems like *Posidonia oceanica*. On the other hand, they provide analyses of cooperatives, small-scale fisheries, species diversity, working conditions of fishers, and value chains, from regional examples such as İzmir Bay and all Turkish coastlines.

Additionally, the book discusses emerging topics that shed light on the changing dynamics of the fisheries sector in Türkiye—such as noise pollution caused by maritime traffic, artificial reef planning, recreational fishing interactions around marine fish farming areas and the rise of the 'Turkish Salmon' brand.

A multidimensional resource for fishermen, co-operatives, policymakers and researchers is provided by this study, with suggestions on how environmental sustainability and social policies can be shaped.

Zafer Tosunoğlu – Hakkı Dereli
July 2025

# SÜRDÜRÜLEBİLİR BALIKÇILIĞIN ÖTESİNDE
## Koruma ve Sürdürülebilirlik, Küçük Ölçekli Balıkçılık ve Değer Zinciri Yaratma

### Önsöz

Denizlerimiz, yalnızca balıkçılık kaynakları açısından değil; aynı zamanda biyolojik çeşitlilik, kültürel miras ve yerel ekonomiler açısından da hayati öneme sahiptir. Ancak günümüzde artan insan faaliyetleri, kıyı baskıları, yanlış avlanma yöntemleri ve iklim değişikliğine bağlı olarak bu hassas sistemler giderek daha fazla tehdit altına girmektedir.

Denizlerin sürdürülebilir geleceği için, bilimsel temelli bilgi üretimine ve yerel deneyimlerin karar süreçlerine dahil edilmesine her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kitap, ele aldığı başlıklar ile bu ihtiyaca katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Bu kitap, Türkiye denizlerinde balıkçılık faaliyetlerinin farklı yönlerini ele alan çok disiplinli bir çalışma olarak hazırlanmıştır. Kitap bölümleri, bir yandan dip trolü, algarna, gırgır avcılığı gibi endüstriyel faaliyetlerin *Posidonia oceanica* gibi hassas ekosistemlere etkilerini irdelerken; diğer yandan tüm Türkiye kıyıları ve İzmir Körfezi gibi bölgesel örnekler üzerinden kooperatifçilik, küçük ölçekli balıkçılık, tür çeşitliliği, balıkçıların çalışma koşulları ve değer zinciri analizlerini ortaya koymaktadır.

Ayrıca, deniz trafiğine bağlı gürültü kirliliği, yapay resif planlamaları, balık çiftlikleri etrafında oluşan olta balıkçılığı etkileşimi ve son dönemde öne çıkan 'Türk Somonu' markası gibi başlıklar, Türkiye'deki balıkçılık sektörünün değişen dinamiklerine ışık tutmak amacıyla tartışılmıştır.

Bu çalışmada hem çevresel sürdürülebilirlik hem de sosyal politikaların nasıl şekillenebileceğine dair öneriler yer almakta olup balıkçılar, kooperatifler, politika yapıcılar ve araştırmacılar için çok boyutlu bir kaynak sunulmaktadır.

Zafer Tosunoğlu – Hakkı Dereli
Temmuz 2025

# Chapter 1

## Sürükleme Av Araçlarının (Dip Trolü ve Algarna) Deniz Tabanına Olan Etkisi Yenilikçi Çözümler ile Azaltılabilir mi?

**M. Hakan KAYKAÇ[1], Zafer TOSUNOĞLU[2]**

**Özet**

Bu derleme çalışması, dip trolü ve algarna gibi sürükleme av araçlarının deniz tabanı ve bentik (dipte yaşayan) habitatlar üzerindeki olumsuz çevresel etkilerini incelemekte ve bu etkileri azaltmaya yönelik sürdürülebilir, yenilikçi teknolojileri ele almaktadır. Dip trolü, dünya genelinde önemli miktarda balık üretimi sağlarken, aynı zamanda deniz tabanında ciddi fiziksel ve biyolojik hasarlara neden olmaktadır. Çalışmada, trol kapıları, palamarlar ve kurşun yakalar gibi av araçlarının deniz tabanıyla temas eden kısımlarının ekosistem üzerindeki etkileri detaylı şekilde değerlendirilmiştir. Bu etkileri azaltmak amacıyla geliştirilen yarı-pelajik trol sistemleri, elektrikli algarnalar ve hafif malzeme kullanımı gibi yeni teknolojik çözümler tanıtılmış ve bu çözümlerin etkinliği tartışılmıştır. Amaç, bu alandaki yenilikçi uygulamalar ve yönetim stratejileri hakkında farkındalık oluşturarak, deniz ekosistemlerinin korunmasına ve balıkçılığın sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktır.

***Anahtar kelimeler*** Dip trolü, Sürdürülebilir balıkçılık, Deniz tabanı tahribatı, Av aracı modifikasyonu, Bentik habitatlar.

[1] Doç. Dr., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 35100 Bornova İzmir Türkiye, hakan.kaykac@ege.edu.tr https://orcid.org/ 0000-0002-4807-707X

[2] Prof. Dr., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 35100 Bornova İzmir Türkiye, zafer.tosunoglu@ege.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-1168-9611

**Can Innovative Practices Mitigate the Impacts of Demersal and Beam Trawling on the Seabed?**

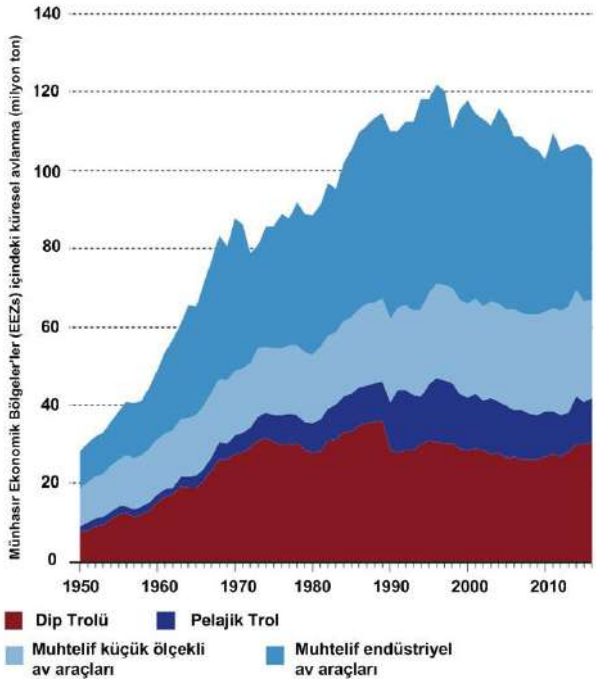
**Abstract**

This review study investigates the negative environmental impacts of towed fishing gears such as bottom trawls and beam trawls on the seabed and benthic habitats and explores sustainable and innovative technologies aimed at mitigating these impacts. While bottom trawling contributes significantly to global fish production, it also causes serious physical and biological damage to seafloor ecosystems. The study provides a detailed assessment of the ecological effects of gear components that come into contact with the seabed, including trawl otter boards, sweeps, and ground gear. It also presents and evaluates the effectiveness of innovative modifications and designs—such as semi-pelagic trawl systems, electric dredges, and the use of lightweight materials—developed to reduce these impacts. The aim is to raise awareness of innovative practices and management strategies in trawl fisheries, contributing to the protection of marine ecosystems and the sustainability of fisheries.

***Key words*** Bottom trawling, Sustainable fisheries, Seafloor degradation, Gear modification, Benthic habitats.

## 1. Giriş

İlk başlarda basit yöntemlerle (taş ve mızrak) yapılan balıkçılık, aşırı avlanma isteği ile zamanla gelişerek günümüzde bazı balık türlerinin yok olma tehlikesine sokacak kadar güçlü ve büyük bir endüstri (trol ve gırgır) haline gelmiştir (Pauly vd., 2002). British Columbia Üniversitesi'nin bir araştırma girişimi olan Çevremizdeki Deniz (Sea Around Us-SAU) yeniden yapılandırma tahminlerine göre, dip trolü, münhasır ekonomik bölgelerde (EEZ) küresel balık avının %26'sını temsil etse de ülkeye ve bölgeye göre önemli ölçüde değişmektedir. Dip trolü, 1950'lerde yılda 8 milyon tondan az bir miktardan 1989'da 36,5 milyon tona ulaşan bir zirveye kadar dik bir büyüme gördü, ardından bir düşüş ve istikrar dönemi gelmiştir (Şekil 1).

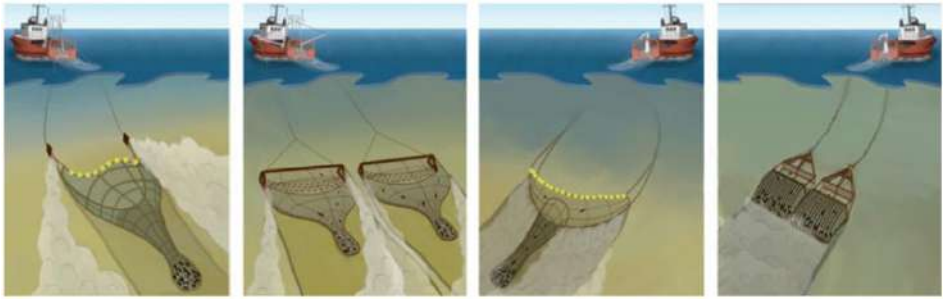



**Şekil 1.** 1950-2016 yılları arasında EEZ'ler içinde avlanan küresel deniz balıkçılığı, av takımı türüne göre (Kaynak: Sea Around Us –SAU).

Bu sürekli artan büyüme, balık stoklarında ve ekosistemde de büyük ve hızlı tahribatlara neden olmuştur. Bu tahribatların başında özellikle dip trolleri ve türevleri (dip trolü, algarna, sürütme ağı ve deniztarağı dreci) olan sürükleme av araçları etkin bir rol oynadığı birçok kesim tarafından kabul görmektedir. Bunun nedeni bu av araçların deniz tabanına yakın, zemin içinde ve üzerinde yaşayan türleri yakalamak için tasarlanmasından kaynaklandığı bilinmektedir (Şekil 2).

Bunun yansıra günümüzde bu av araçları geçmişte hayal dahi edilemeyecek boyutlara ve büyüklüklere ulaştı. 4 katlı bina yüksekliğinde ağlar, deniz tabanında 100 metre genişliğinde izler bırakıyor ve yoğun sürdürülemez oranlarda avcılık yapıyor. FAO'nun yakın tarihli bir raporuna göre, dünya balık stoklarının üçte birinin aşırı avlandığı bildirilmektedir (FAO, 2020).

Troller büyük miktarda balığı hızla yakalamadaki verimliliği nedeniyle yaygın ve popüler bir balıkçılık tekniğidir. Dip trolü ve algarna gibi sürükleme av araçları, dünya balık üretiminin önemli bir kısmını oluşturur. Özellikle dip trolü, küresel balıkçılık üretiminin yaklaşık %25'inden sorumlu olup (Watson vd., 2006; Collie vd., 2017; Larsen vd., 2019), büyük miktarda deniz ürününün kısa sürede karaya çıkarılmasını sağlar. Bu av yöntemleri, gıda güvenliği, ekonomik büyüme ve birçok kıyı topluluğunun kültürel kimliği için kritik rol oynar.



**Şekil 2.** Sürükleme av araçları (soldan sağa); dip trolü, algarna-kirişli trol, Danimarka sürütme ağı ve deniztarağı dreci (Oberle vd., 2017).

Trol, yalnızca popüler bir balıkçılık yöntemi değil, aynı zamanda dünya çapında milyonlarca insan için önemli bir gelir ve geçim kaynağıdır. Trol kısa bir sürede çok sayıda tür avlayabilmesi ve daha iyi ekonomik kazançlar sağlaması nedeniyle en verimli balıkçılık yöntemidir. Ancak diğer deniz balıkçılığı yöntemlerine kıyasla küresel avlanmanın en büyük payını oluşturmasına rağmen dip trolü, en hassas deniz yaşam alanı üzerindeki yıkıcı çevresel etkisiyle kötü bir üne sahiptir. Deniz tabanı ve hassas bentik habitatlar üzerinde önemli zararlı etkileri bulunabilmektedir. Trol avcılığının doğrudan etkileri arasında kazıma (yer değiştirme), sürme ve deniz tabanı tortularının sıkıştırılması, tortunun yeniden süspanse edilmesi, saçılması ve kaldırılması veya bentik organizmaların ölümü yer alırken, dolaylı etkileri arasında balıkçılık sonrası hasar veya bentik organizmaların ölümü ve habitat karmaşıklığında uzun vadeli değişiklik yer alır (Jones, 1992; Collie vd., 1997; Linnane vd., 2000; Kaiser vd., 2003; Winger vd.,

2010; O'Neill vd., 2013; Clark vd., 2016; O'Neill ve Ivanovic, 2016; Collie vd., 2017).

Dip trolünün etkilerine ilişkin endişeler 14. yüzyıla kadar uzanmaktadır (Engelhard, 2008). Öyle ki bu av aracının deniz tabanı ekolojisi ve deniz yaşamı üzerinde ciddi olumsuz etkilerinin bulunduğu ilk kez 1376'daki bir parlamento dilekçesinde bahsedildiği günden bu yana deniz tabanı ekolojisi üzerinde kalıcı olumsuz sonuçları olan zararlı bir uygulama olarak kabul edilmiştir (Jarvis, 2024). Deniz biyologları ve çevreciler, trol avcılığına başlangıcından bu yana tepki göstermektedir. 1376 yılında İngiliz parlamentosu, bu uygulamanın balık popülasyonları ve yaşam alanları üzerindeki yıkıcı etkilerini vurgulamıştır: "*Öyle ağır ve sert şekilde zeminde sürünür ki toprağın çiçeklerini yok eder*" ve çok sayıda balık yakalayarak "*halka büyük zarar ve balıkçılığın yok oluşuna*" neden olur (Petition by the Commons to King Edward III, 1376, Bolster, 2012'den aktarım). Bu ilk belgede trol avcılığı yasaklanmalıdır denmesine rağmen, uygulama hâlâ sürmektedir.

Genel olarak, dip trolü balıkçılığının çevresel etkileri, mevcut teknik donanım ve yönetim önlemleri (örneğin; av araçlarında yapılan tasarım değişiklikleri ve mekânsal düzenlemeler) balıkçılık sektörü ve düzenleyici kurumlar tarafından uygulandığında önemli ölçüde azaltılabilir. Bu yönetim önlemleri hayata geçirildiğinde, dip trolü balıkçılığının çevresel etkilerinin, yasaklanması durumunda muhtemelen yerini alacak olan hayvancılık veya yemle beslenen su ürünleri yetiştiriciliğinden kaynaklı çevresel etkiden daha düşük olacağı ön görülmektedir (Hilborn vd., 2023).

Dip trolleriyle avlanan bazı türler, alternatif av araçlarıyla da yakalanabilir. Ancak, bir av aracı türünden diğerine geçiş genellikle kolay veya pratik değildir ve birçok belirsizlik ve ekonomik riskler taşır (Suuronen vd., 2012). Mevcut balıkçı teknelerinin boyutları ve makinelerinin tasarımı, avcılık yöntemlerini değiştirme olasılıklarını sınırlayabilir. Dip trolünün bentik etkisine ilişkin endişelerin uzun bir geçmişi olmasına rağmen, bu etkiyi ortadan kaldırmak veya azaltmak için dünya çapında kararlı ve ısrarlı girişimlerde bulunulması ancak son on yıllarda gerçekleşti (Buhl-Mortensen vd., 2016). Ayrıca, balıkçılık teknologları, ticari balıkçılar ve diğerlerinin, genellikle trol teçhizatının temas ettiği deniz tabanı alanını, yani trol ayak izini azaltma hedefiyle, teçhizat değişikliği yoluyla bu etkileri hafifletme çabalarını da içeriyordu.

Trol avcılığının küresel olarak balık stoklarını azalttığı ve bu durumun balık avcılığı yapan topluluklar için zorluk yarattığı konusunda şüphe yoktur. Günümüz tekneleri geçmişe göre yaklaşık 17 kat daha fazla çalışmak zorundadır çünkü denizde tam anlamıyla daha az balık vardır (Roberts, 2012; Thurstan vd., 2010). Trol gemileri her yıl, dünyanın kıta sahanlığının yaklaşık yarısına eşit

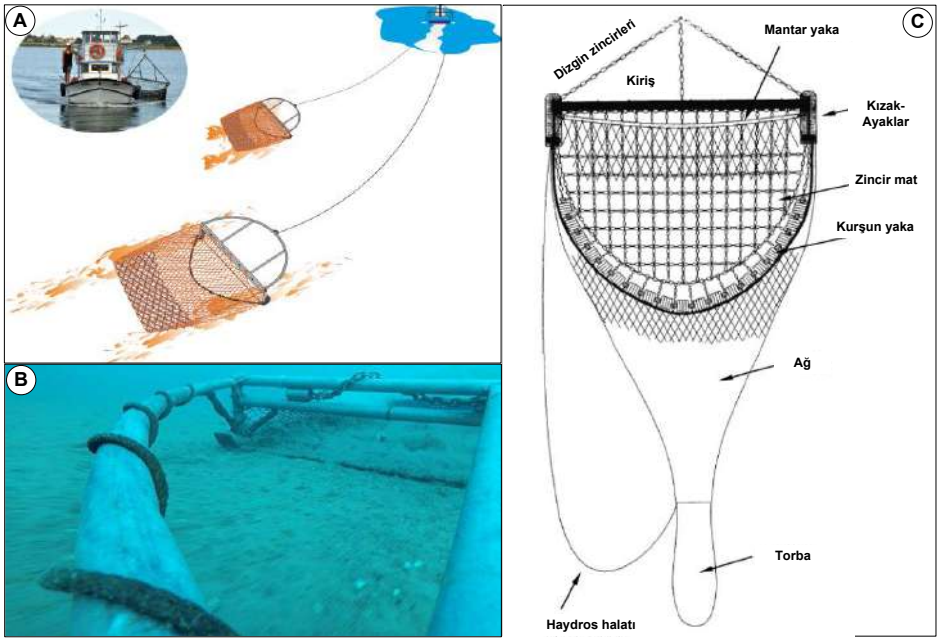
büyüklükteki deniz tabanını tarayarak, alttaki zengin deniz tabanını en uçsuz bucaksız, kasvetli bir manzaraya dönüştürüyor (Watling ve Norse, 1998). Bir trol teknesinin bir geçişiyle kayalar yerinden oynayabilir, büyük epifaunal omurgasızlar çıkarılıp zarar görebilir ve tortu yeniden askıya alınabilir (Freese vd., 1999). Yine de uygulamayı ciddi şekilde sınırlamak ve su altı manzarasını korumak için çok az şey yapılmıştır.

Balıkçılık araçları, balıkçılık sürecinin temel unsurlarından biridir. Bu ekipmanlar olmadan, deniz ortamında oldukça etkisiz avcılar olurduk (Watson vd., 2006). Bu çalışmada, sürükleme av araçlarının (dip trolü ve algarna) çevresel etkilerini azaltmaya yönelik sürdürülebilir yenilikçi çözümler için yapılmış çalışmalar incelemektedir. Çalışma, mevcut teknolojik yenilikleri, alternatif av yöntemlerini ve yönetim stratejilerini değerlendirerek, deniz ekosistemlerinin korunması ile sürdürülebilir balıkçılık uygulamaları arasında bir denge kurulmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

## 2. Av Araçlarının Yapısal Özellikleri

### 2.1. Algarna

Algarna (kirişli trol), ağın ağzı boyunca sert bir kiriş tarafından yatay açılımı sağlanan bir troldür (He vd., 2021). Algarna, genellikle kiriş başlıkları tarafından desteklenen ve deniz zeminin üzerinde kayması için altta geniş pabuçları olan ağır bir çelik çerçeveden oluşur (Şekil 3). Algarnalar genellikle deniz zemininde çekilir ve çoğunlukla yassı balık ve karides gibi deniz zemininde veya yakınında yaşayan türleri hedefler. Kiriş genellikle ahşap, bambu veya metalden yapılır ve teknede taşınabilen ve çekme sırasında gerilime dayanabilen herhangi bir boyda olabilir. Mantar yaka halatının yüksekliği genellikle kirişin yüksekliği ile aynıdır. Bazı durumlarda kiriş, daha fazla dikey ağız açıklığı sağlamak için pabuçların üzerindeki uzatma direklerinin üstüne takılabilir. Şekil 3'de Türkiye de ve diğer ülkelerde kullanılana algarnalar görülmektedir. Yurtdışındakilerin daha büyük yapılarda ağır zincir mat ile donatıldığı Türkiye'deki modellerde bazılarında kızak-ayak aralarında değişen derinlikte çelik tel olduğu sualtı görüntülerinde görülmektedir.

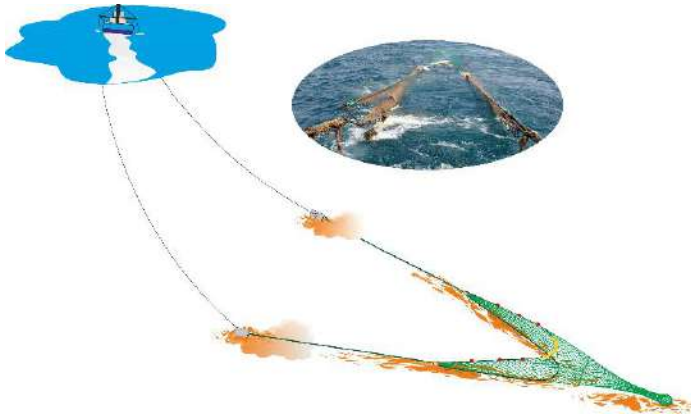



**Şekil 3.** A) Algarna operasyonu B) Sualtı görüntüsü (Kaykaç vd., 2018) ve C) Şematik gösterimi (He ve Winger, 2010).

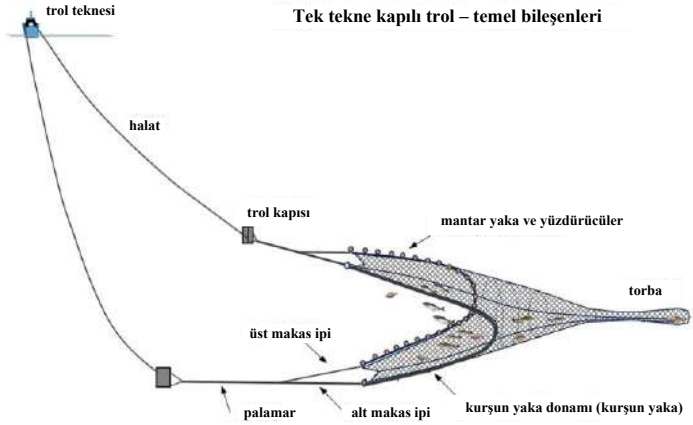
### 2.2. Dip Trolü

Trol, genellikle tek torbası olan, bir veya iki teknenin arkasından çekilerek, balıkları sürerek ve eleyerek yakalayan koni şekilli bir ağ gövdedir (He vd., 2021). Kullanıldıkları bölge ve yapısına göre farklı isimlendirmeler olmak ile birlikte Türkiye de en yaygın olarak tek tekne ile çekilen kapılı dip trolleri kullanılmaktadır. Tek tekne kapılı dip trolü, yatay açılımı bir çift kapı ile sağlanan tek bir tekne tarafından deniz zemininde çekilen, koni şekilli bir troldür. Bu trol en yaygın trol türüdür ve genellikle "kapılı dip trolü", "kapılı trol" veya "dip trolü" olarak adlandırılır. Kapılı troller, buhar gücünün ilk kez gemilerde kullanıldığı 1800'lerin sonlarında algarnalardan geliştirilmiştir (Graham, 2006) (Şekil 4).

Dip trolünün en temel bileşenleri Şekil 5'de görüldüğü gibidir. Bu av araçları farklı büyüklüklerde olabildiği gibi temel bileşenleri olan kurşun yaka donamları ve kapı tipleri de çeşitlilik arz etmektedir.



**Şekil 4**. Türkiye de kullanılan geleneksel dip trol ağı.



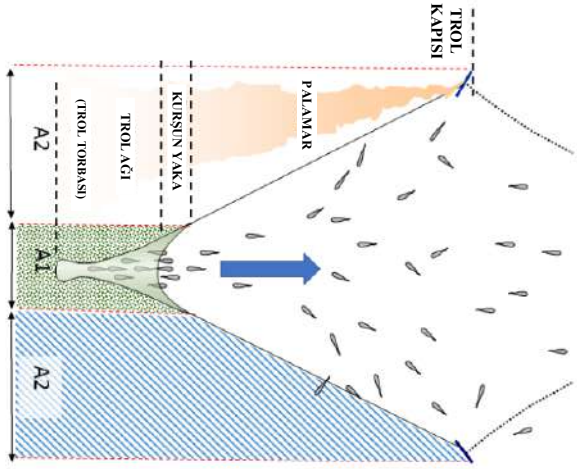

**Şekil 5**. Tek tekne ile çekilen dip trolünün bileşenleri (He vd., 2021)

Trol kapısı, av aracının adının türetildiği kapılı trolün özgün bir bileşenidir. Ahşap dikdörtgen kapılardan, dengeyi, verimliliği veya sağlamlığı artırmak için tasarlanmış karmaşık bombeli metal veya kompozit malzemeden yapılmış kapı çeşitleri vardır (Şekil 6). Dikdörtgen düz trol kapısı, bu balıkçılıklarda kullanılan en eski trol kapı tasarımıydı ve büyük ölçüde daha verimli tasarımlarla yer değiştirmiş olsalar da özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki balıkçılıklarda hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun nedeni, satın alma ve bakım maliyetlerinin düşük olması ve donatılması ve çalıştırılmasının kolay olmasıdır.

Dünya çapında tek tekne kapılı dip trollerinde kullanılan temsili kapı çeşitleri ahşap dikdörtgen kapı (a), V-şekilli kapı (b), oluklu oval kapı (c), oluklu kavisli kapı (d) olarak isimlendirilebilir (He vd., 2021). Türkiye de bu kapılardan ahşaptan veya metalden yapılmış dikdörtgen kapı modelleri en yaygınıdır.

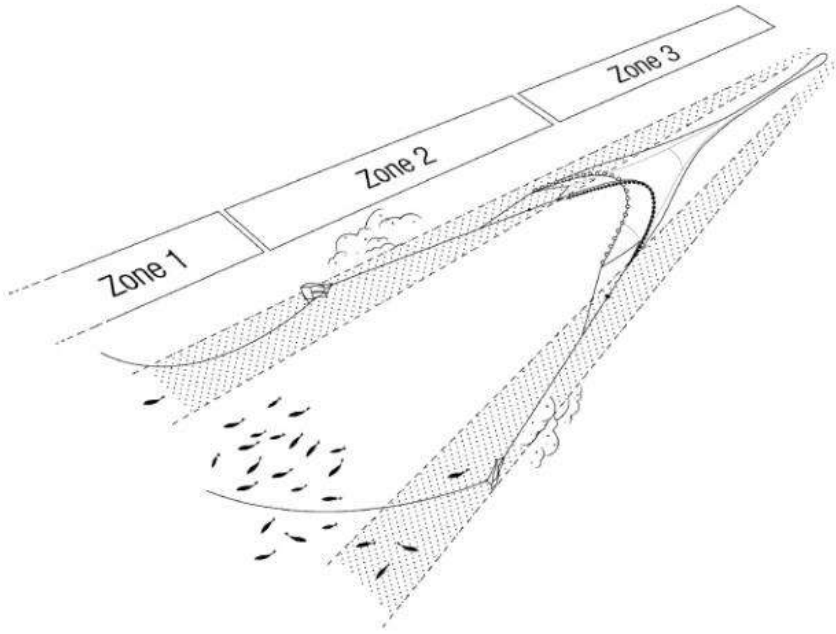
**Şekil 6**. Dip trollerinde kullanılan yaygın kapı tipleri (He vd., 2021, Kaynak: Seafish). Sağdaki resim Türkiye de kullanılan sac-demir dikdörtgen kapı (Kaykaç vd., 2014).

Trol kapıları, trol ağını yatay olarak açmak, tüm trol sistemini deniz tabanına yakın tutmak ve balıkları yaklaşan ağa doğru yönlendirmek gibi işlevlere sahiptir. Çoğu dip trol sisteminde, trol kapıları deniz tabanıyla ilk temas eden bileşenlerdir ve kapılar arasındaki mesafe "trol açıklığı" veya "kapı yayılımı" olarak adlandırılır. Bu mesafe, trolün temas ettiği deniz tabanı alanını hesaplamak açısından önemlidir. Çünkü trol kapılarına ek olarak palamarlar, makas ipleri ve kurşun yaka da deniz tabanına temas eder (Şekil 7). Hesaplamalarda kolaylık sağlamak amacıyla, genellikle kurşun yaka halatının tipi ne olursa olsun tüm uzunluğu boyunca deniz tabanına temas ettiği varsayılır. Şekil 7'de kanat uçları arasındaki trol ağının genişliğini (A1) ve palamar ve kapıların kapladığı genişliği (A2) içerir. Soldaki trol kapısı tarafından üretilen bir sediment toz bulutu da gösterilmiştir (Eayrs vd., 2020).



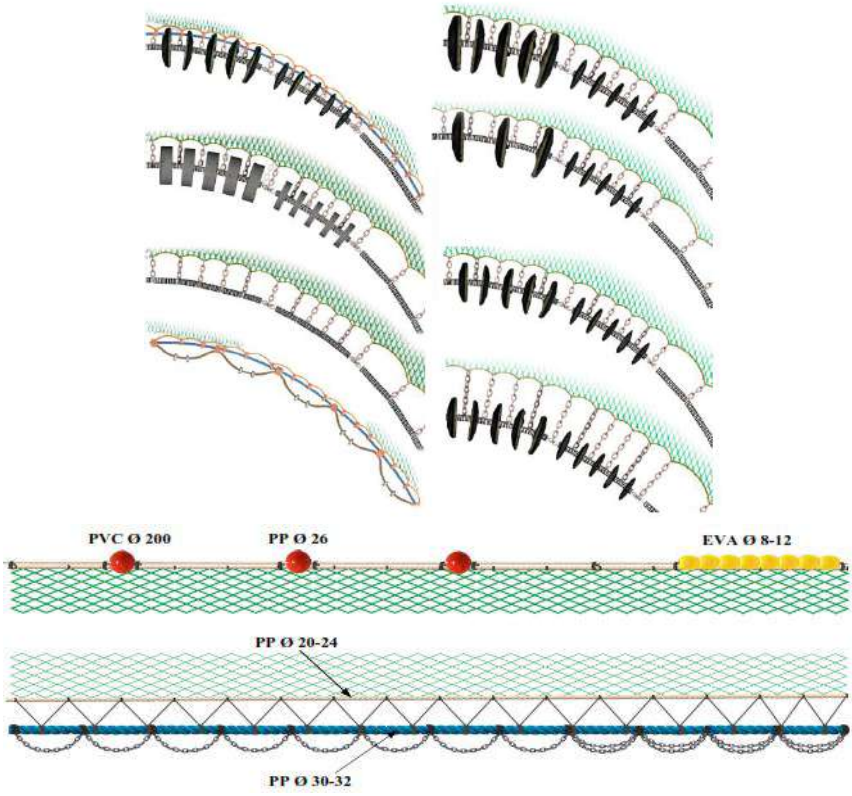

**Şekil 7.** Tek tekneli dip trol sisteminin süpürme genişliğini gösteren şema (Eayrs vd., 2020, Kaynak: Seafish).

Balıkların dip trol ağlarına girmeleri veya bu av aracı ile yakalanmaları karmaşık bir balık davranışlarını içerir. Av aracında kullanılan tüm bileşenler balığı trol içine yönlendirme ve torbada yakalanması üzerine tasarlanmaktadır. Walsh (1996) bu av aracının balık davranışına ve av aracının donanımına göre balığın yakalanmasını 3 bölgede ele alarak açıklamıştır. İlk bölge balıkların üzerine doğru gelen dip trolünün ve onu çeken teknenin yaydığı gürültü. Çok düşük düzeyde olduğunda balıklar kapıların gürültüsü ile bir kısmı kaçarken birçoğu ağın kapılar arasındaki yarattığı kum bulutu içinde av aracı ile birlikte yüzer. Sabit bir hızla çekilen ağ patikasındaki tüm balıklar trol içerisine girerek avlanır (Şekil 8). Tüm bu olay olurken bu devasa araçlar kullandıkları ağır aksamlı bileşenlerinden dolayı zemine fiziksel ve dolayısı ile ekolojik zarar verdikleri bildirilmektedir.




**Şekil 8**. Balıkların av süreci sırasında karşılaşabileceği farklı bölgeleri gösteren dip trolünün şematik çizimi (Winger vd., 2010; Walsh 1996'dan uyarlandı).

Dip trol ağının önemli bir bileşenlerinden olan kurşun yaka farklı materyalden donamlardan oluşabilmektedir. Av aracının en önemli bileşenlerinden olan bu parça zemindeki ve zemin içindeki canlıları sürüyerek ağ içine alınmasına yardımcı olur. Aynı zamanda zamanla bu bileşenler zemin yapısına göre farklılıklar arz etmiştir. Sert, yumuşak ve kayalıklı zeminler için çok çeşitli kurşun yaka donamları mevcuttur (Şekil 9).




**Şekil 9.** Soldaki şekil yukarıdan aşağıya kaya zıplatıcıları, tekerlek bobinlerini, kauçuk diskleri ve kurşun ağırlıklı bir halat ipi göstermektedir. Sağdaki şekil ise ağın altından seçiciliği artırmak için yapılan uzun zincir uygulamalarını göstermektedir (O'Neill ve Much, 2017). Alttaki Türkiye de yaygın olarak kullanılan dip trol ağının mantar ve kurşun yaka çizimi (Kaykaç vd., 2014).

## 3. Sürükleme Av Araçlarının Çevresel Zararları

Dip trolü, seçici olmayan ve yaygın tahribata neden olan bir balıkçılık yöntemidir. Sadece hedef türler değil, aynı zamanda deniz tabanı, bentik habitatlar ve ekosistem bileşenleri üzerinde de geniş kapsamlı fiziksel ve biyolojik zararlar meydana getirir. Bilimsel literatürde dip trolü, deniz ortamına en büyük olumsuz etkiyi yapan balıkçılık av aracı olarak tanımlanmıştır.

Dip trolü ve algarnanın demersal ekosistemler üzerindeki etkisi, deniz tabanıyla ne ölçüde temas ettiklerine ve bu av araçlarının donanım özelliklerine bağlı olarak değişir. Dip trolü, yalnızca hedef ve yan türleri yakalamakla kalmayıp, deniz tabanı ve bentik yaşam üzerinde geniş kapsamlı tahribata yol

açan, seçici olmayan bir balıkçılık yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Berazi vd., 2024). Yapılan araştırmalara göre, bu tür balıkçılık faaliyetlerinin bentik toplulukların ekosistem işleyişini değiştirdiği (Rijnsdorp vd., 2020), biyojenik habitatlara zarar verip bunları bozduğu, deniz tabanı sedimentini yeniden askıya alarak işleme sokması, yumuşak zeminler üzerinde önemli fiziksel etkiyi tetiklemesi ve rahatsız edilen sedimentten $CO_2$'ye muhtemelen karbon minerilizasyonuyla suçlanması gelmektedir (Epstein vd., 2022; Black vd., 2022; Bradshaw vd., 2021; Diesing vd., 2021). Bununla birlikte, demersal ekosistemler üzerindeki etkinin büyüklüğü; trol faaliyetlerinin yoğunluğu, her bir trol geçişinin yol açtığı bozulma oranı ve etkilenen organizma ile toplulukların iyileşme kapasitesi gibi faktörlere de bağlıdır (Hiddink vd., 2017; Hilborn vd., 2021).

Kullanılan av aracının türüne, deniz tabanının yapısına ve yerel bentik toplulukların hassasiyetine bağlı olarak, bu araçlar ile yapılan faaliyetlerde yol üzerindeki bentik omurgasızların genellikle %20 ila %50'sinin ölümüne neden olduğu bildirilmektedir (Collie vd., 2017).

Trol avcılığının doğrudan etkileri arasında deniz tabanı tortullarının kazınması (yer değiştirme), sürülmesi ve sıkıştırılması, tortuların yeniden askıya geçmesi, saçılması, uzaklaştırılması ve bentik organizmaların ölüm ya da uzaklaştırılması yer alır. Dolaylı etkiler ise av sonrasında bentik organizmalarda meydana gelen hasar veya ölüm ile habitatın yapısal karmaşıklığında ve bentik topluluk yapısında uzun vadeli değişiklikleri kapsar (Jones, 1992; Collie vd., 1997; Linnane vd., 2000; Kaiser vd., 2003; Winger vd., 2010; O'Neill vd., 2013; Clark vd., 2016; O'Neill ve Ivanovic, 2016; Collie vd., 2017). Özellikle derin sularda bu etkilerin bazıları, toparlanma gerçekleşmeden önce uzun yıllar boyunca gözlemlenebilir (Clark vd., 2016; Fisheries New Zealand, 2018).

Dip trol avcılığı, trol kapıları, palamarlar, alt ve üst makas ipleri, kurşun yakanın ve zaman zaman trol ağının torbasının deniz tabanıyla temas etmesi sonucu ciddi fiziksel ve biyolojik etkiler yaratmaktadır. Bu etkiler hem doğrudan (fiziksel tahribat) hem dolaylı (habitat bozunumu, tür kaybı) olarak iki başlıkta değerlendirilmektedir.

*Fiziksel Bozulmalar (Kazıma, Sürme ve Sıkıştırma)*

Dip trolünün deniz tabanına temas eden parçaları, deniz zeminini kazıyarak (scraping), sürerek (ploughing) ve sıkıştırarak (compression) önemli düzeyde fiziksel bozulmaya neden olur (Jones, 1992; O'Neill ve Ivanovic, 2016).

Özellikle trol kapıları, gevşek tortularda 30 cm derinliğe ulaşan yarıklar açar ve bunların tabanında tortuları sıkıştırır. Süpürgeler, dizginler ve zincirli toprak ipi de yüzeysel tortuları kazır. Bu izler, habitatın tür ve yapısına bağlı olarak aylarca hatta yıllarca gözlemlenebilir (Clark vd., 2010; Ball vd., 2000).

*Tortu Askısı ve Ekolojik Etkileri*

Trol bileşenlerinin deniz tabanıyla teması, kaçınılmaz olarak tortu askıda kalmasına neden olur. Trol kapılarının arkasında oluşan su türbülansları, balıkları ağ yönüne yönlendiren bir toz bulutu oluşturur (Jones, 1992; Winger vd., 2010). Ancak bu durum, sedimente gömülü besin maddeleri ve kirleticilerin serbest kalmasına, oksijensiz (anoksik) katmanların açığa çıkmasına ve epibentik organizmaların boğulmasına neden olabilir (Kaiser vd., 2003; Clark vd., 2016).

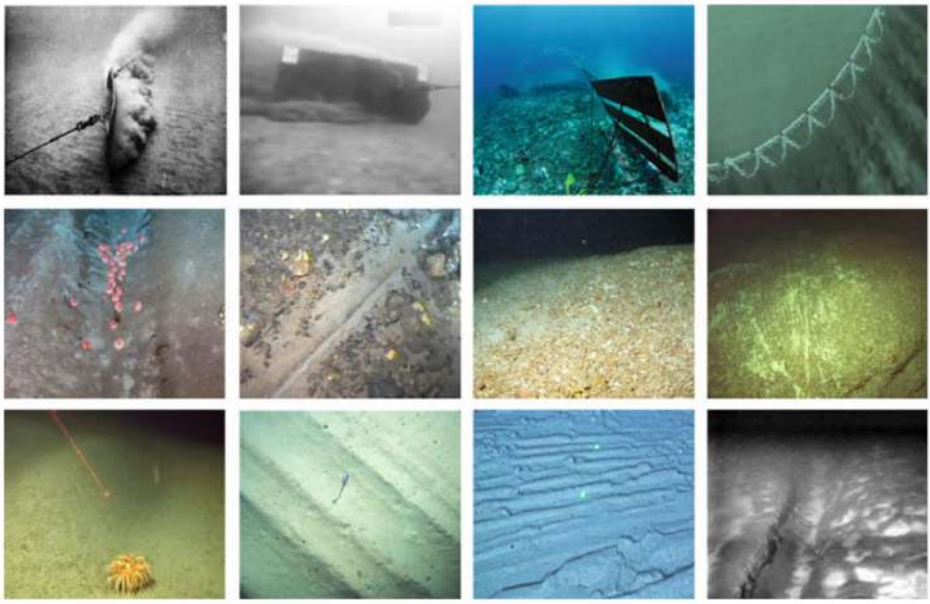
*Bentik Fauna ve Hassas Habitatlar Üzerindeki Etkiler*

Dip trolü, deniz çayırları, sünger bahçeleri, mercan alanları gibi hassas bentik habitatlarda ciddi zararlar oluşturur. Yavaş büyüyen, uzun ömürlü epifauna türleri (örneğin deniz kalemleri, süngerler, bryozolar) bu etkilere en duyarlı gruplardır (Kaiser vd., 2003; Clark vd., 2016). Bu habitatların toparlanması onlarca yıl sürebilir, bazı durumlarda ise geri dönüşsüz kayıplar yaşanabilir (Fisheries New Zealand, 2018; Tuck vd., 2017).

Dip trolünün fiziksel ve biyolojik etkileri, özellikle hassas ve derin deniz habitatlarında uzun süreli tahribat yaratmakta; bu etkiler kısa sürede ortadan kalkmamakta ve bazı ekosistemler için kalıcı olabilmektedir. Mevcut literatür, trol bileşenlerinin özellikle trol kapılarının, deniz tabanına en fazla zarar veren unsurlar olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Kaiser vd., 2003; Ball vd., 2002).

Dip trol ekipmanları, mercan resifleri, sünger bahçeleri, deniz çayırları ve biyojenik resifler gibi hassas ve üç boyutlu habitatları kesip biçerek geride çıplak, yaşamdan yoksun izler bırakır. Bu süreç, habitat karmaşıklığını azaltır, biyoçeşitliliği düşürür ve ekosistem işlevlerini bozar (Hall-Spencer vd., 2002; Kaiser vd., 2003). Trol ile zarar görmüş mercan sistemlerinin bazıları binlerce yıllık yaşa sahiptir ve bu yapılar tahrip edildiğinde geri dönüşü olmayan kayıplar yaşanır.

Dip trolü, farklı deniz tabanı türlerinde (çamur, kum, çakıl, kaya) fiziksel izler bırakarak bentik habitatları önemli ölçüde değiştirir. Bu değişimlerin, sadece deniz tabanında yaşayan canlı topluluklarını değil, aynı zamanda birçok balık türünü de etkilediği bilinmektedir. Su altı fotoğrafları dip trolünün çamurdan kayaya kadar tüm zemin türlerinde belirgin trol izleri bıraktığını göstermektedir (Şekil 9). Yoğun trol baskısına maruz kalan bölgelerde (ör. Adriyatik Denizi), deniz canlılarının topluluk yapıları ciddi şekilde bozulmuş, özellikle yavaş büyüyen ve geç olgunlaşan türlerde büyük düşüşler kaydedilmiştir. Örneğin, kıkırdaklı balıklarda (elasmobranch) 60 yılda %94'ün üzerinde azalma gözlenmiş, bazı türler tamamen ortadan kaybolmuştur (Ferretti vd., 2013).



**Şekil 9.** Dip trolünün etkilerine dair su altı fotoğrafları. **Üst sıra** Trol kapıları ve bir balık ağı, deniz tabanını sürmekte ve sedimenti yeniden süspansiyona sokmaktadır. **Orta sıra (soldan sağa)** Çamurlu, kumlu ve çakıllı, korolijen (kırmızı algli) ve kaya zeminli deniz tabanlarında trol izleri. **Alt sıra (soldan sağa)** Hafif dalgalı, dalga benzeri, tırtıklı ve derin oyuklu (0,5 m derinliğinde) deniz tabanı yüzeyleri (Oberle vd., 2018; *Fotoğraf kaynakları (soldan sağa):* Main ve Sangster (1981), Crown (1989), Montaigne ve Skerry (2007), Vinson (2013), Ocean Network Canada (2012), Fossa (2013), Horn (2005), Waller (2013), Jørgensen (2013), NIWA (2010), CRG (2012), Hopkins (2004)).

Kısacası biyoçeşitlilik açısından deniz tabanı teması ile dip trolünün yarattığı etki bir raporda aşağıdaki şekilde özetlemiştir (Steadman vd., 2021)

- Soğuk su mercan toplulukları ve deniz çayırı yatakları gibi oldukça hassas deniz tabanı habitatlarını ortadan kaldırır veya kalıcı olarak bozar.
- Yeniden askıya kalkma, erozyon, tabana yakın bulanıklık ve deniz tabanı morfolojisindeki değişiklikler (bu da yerelleşmiş kirliliğe ve toksiteye-zehirlemeye neden olur) yoluyla deniz çökeltilerinin fiziksel özelliklerini etkiler. Biyojenik karbonun yeniden askıya kalkması da önemli sera gazı etkilerine sahip olabilir.
- Sünger toplulukları, sığ su mercanları, infaunal solucan resifleri ve yumuşakça yatakları gibi biyojenik, habitat oluşturan deniz tabanı yapılarındaki topografik karmaşıklığı azaltır.
- Faunal biyokütleyi, sayıları ve çeşitliliği azaltır.

- Daha hızlı yaşam döngülerine sahip faunanın baskın olduğu toplulukları seçer.

## 4. Sürükleme av araçlarında habitat üzerindeki azaltmaya yönelik iyileştirmeler

Sürükleme av araçlarının habitat üzerindeki zararlı etkileri, onlarca yıllık araştırmaları kapsayan çok sayıda çalışma ile kapsamlı biçimde belgelenmiştir. Farklı bölgeler ve ekosistemler üzerine yoğunlaşan bu çalışmaların tamamını incelemek mümkün değildir. Öyle ki Bearzi vd. (2024) bu av araçlarının verdiği zararlara baktığında direkt ve dolaylı olarak toplam 17 etkiyi tespit etmiş ve bunları sayısız araştırmacıların yaptıkları çalışmalara göre sınıflamıştır. Bundan dolayıdır ki bu çalışmada sadece bu av araçlarının donamsal özelliklerinden dolayı av aracının deniz zeminine zarar veren yapı ve bileşenlerin (kapılar, halatlar, kurşun yaka özellikleri vb.) yarattığı fiziksel etkiler üzerinde durulacaktır).

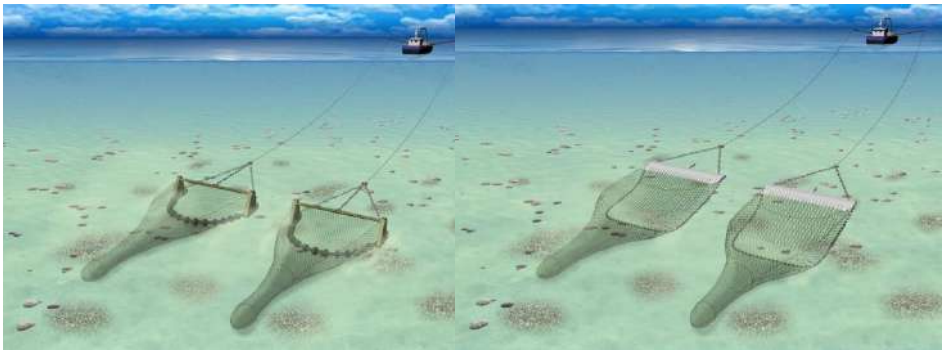
Deniz tabanında çekilerek kullanılan sürükleme av araçlarının çevresel etkilerini azaltmak amacıyla, av aracının birçok bileşeni değiştirilmiş veya geliştirilmiştir. Bu kapsamda; daha hafif malzemelerin kullanılması, av aracının genel tasarımının iyileştirilmesi, yarı-pelajik kapıların kullanılması, av aracının deniz tabanını doğrudan süpürmesini engellemek için zeminden bir miktar yükseltilmesi ve kurşun yaka donamlarının yeniden tasarlanması gibi yenilikçi uygulamalara yer verilmiştir (Bromhall, vd., 2022; Sistiaga vd., 2016; Araya-Schmidt vd., 2021; Eighani vd., 2023; Rijnsdorp vd., 2020). Bu araçların zeminde yarattıkları habitatlar ve topluluklar üzerindeki fiziksel ve biyolojik etkilerini değerlendirmede iki yöntem kullanılmaktadır. İlki deneysel balıkçılıkla bozulmadan önce ve sonra bir alandaki fiziksel ve biyolojik parametreleri karşılaştırmak veya alternatif olarak açık bir alanı bitişikteki bozulmamış bir kontrol alanıyla karşılaştırmaktır (Freese vd., 1999; Hansson vd., 2000; Kenchington vd., 2001). Diğer yöntem, yoğun olarak avlanan ticari balıkçılık alanlarını, hafif avlanan veya hiç avlanmayan alanlarla karşılaştırmaktır (Engel ve Kvitek, 1998; Thrush vd., 1998; McConnaughey vd., 2000).

Son 50 yılda balıkçılığın çevresel etkileri (balıkçılık ölümleri, genç balıkların avlanması, habitat hasarı, vb.) ve daha yakın zamanda balıkçılığın ekosistem etkileri (Jennings ve Kaiser, 1998; Kaiser, 1998; Collie vd., 2000) konusunda artan endişeler nedeniyle yoğun araştırma faaliyetleri başlatılmıştır. Bununla birlikte, son çalışmalar teknolojik yenilik ve dikkatli yönetim sayesinde tüm av araçların ile sürdürülebilir şekilde avlanabileceğini göstermektedir (Hilborn vd., 2023).

### 4.1. Algarnalar

***SumWing (Hollanda kaynaklı bir inovasyon)***

Bu, su içinde hareket ederken uçak kanadı gibi "kaldırma kuvveti" oluşturan aerodinamik bir beam (kiriş) yapısıdır (Şekil 10). Geleneksel beam trol sistemlerinden %25 daha hafiftir. Tekerlek ya da ağır ayakkabı kullanımını tamamen ortadan kaldırır. Deniz tabanına temas önemli ölçüde azaltılır (Depestele vd., 2011).



**Şekil 10**. Geleneksel ve SumWing algarna (Kaynak: Seafish)

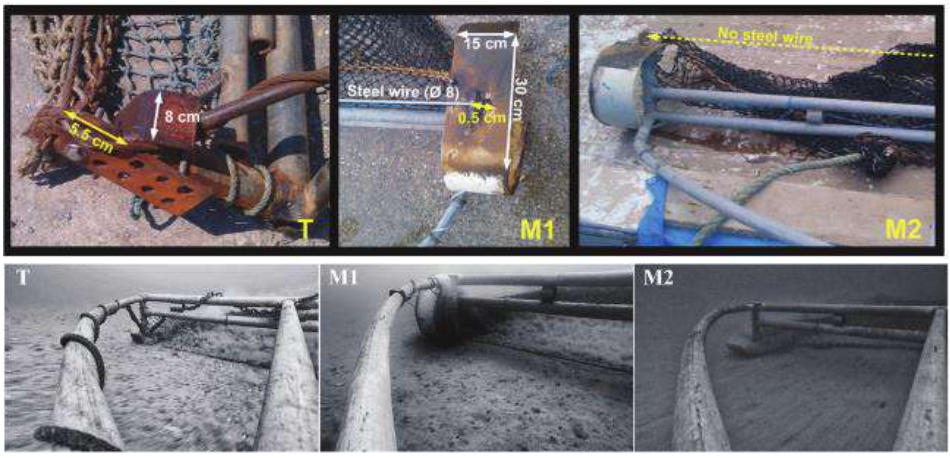
***Elektrikli (Pulse) Algarna***

Bu yöntem, lateral rahatsız edici zincirlerin yerini elektrik darbeleriyle alır (Şekil 11). Elektrik alanı, balıkları birkaç saniyeliğine felç eder ve bu sayede kolayca yakalanmalarını sağlar. Daha düşük hızda çekildiği için %22 daha az yakıt tüketimi %28 daha fazla dil balığı yakalama verimliliği ve %40 daha az pisi balığı ve bentik canlı yakalanması (van Marlen vd., 2014; Poos vd., 2020). Ancak, bu yeniliklerin bazı olumsuz yan etkileri de olmuştur. Pulse troller, daha önce ulaşılamayan yeni alanlara erişim sağladığı için ekosistem üzerindeki etkiler belirsiz kalmıştır (Soetaert vd., 2016). Lisans verilen gemi sayısından fazla sayıda tekne bu yöntemi kullanmaya başlayınca, balıkçılık sektörü içinden bazı kesimler verimliliğin artmasından rahatsız olmuş ve lobi yapmıştır. 2021 yılında AB, pulse trollerini yasaklamış ve geleneksel sistemlere geri dönülmesini istemiştir.

**Şekil 11.** Standart SumWing ve Elektrikli Algarna (Rijnsdorp, 2018).

***<u>Rapana algarnası (Türkiye'deki modifikasyonlar)</u>***

Karadeniz de deniz salyangozu avcılığında kullanılan rapana algarnaları deniz tabanında yarattığı fiziksel bozulmayla deniz faunası üzerine etkisi ve hedef dışı avcılığın azaltılması için kızak-ayaklarda bazı temel değişiklikler yapılmıştır (Rijnsdorp vd., 2017, Kaykaç vd., 2018). Fiziksel tahribatı yapan kızaklar üzerinde yapılan değişikler test edilmiş av aracının infaunaya etkisi azaltılmış, hedef avda değişiklik olmamış ancak av veriminde aynı sonucu vermemiştir (Şekil 12).




**Şekil 12.** Karadeniz kıyılarında kullanılan küçük ölçekli salyangoz algarnasının kızak teknik özellikleri ve sualtı görüntüleri (T- Geleneksel algarna 5.5 cm tırnaklı ve çelik halatlı, M1- Modifiye algarna 0.5 cm tırnaklı ve çelik halatlı M2- Modifiye algarna tırnaksız ve çelik halat yok) (Kaykaç vd., 2018).

### 4.2. Dip trolleri

Trol kapıları, sedimanı karıştırarak bir tortu bulutu (plume) oluşturur. Bu etki, balıkları ağın ağzına doğru yönlendiren bir çobanlama etkisi yaratır. Kapılardan ağın ağzına kadar uzanan bağlantı halatları da benzer şekilde yönlendirme işlevi görür. Kapılar, yumuşak çamurlu alanlarda 20 cm'ye kadar sedimana nüfuz ederek geçtikleri yerde iz bırakabilir (Kaiser, 2014; Eigaard vd., 2016).

Dip trolünün deniz tabanı ile temasını ve buna bağlı habitat tahribatını azaltmak amacıyla yapılabilecek modifikasyon seçenekleri aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır;

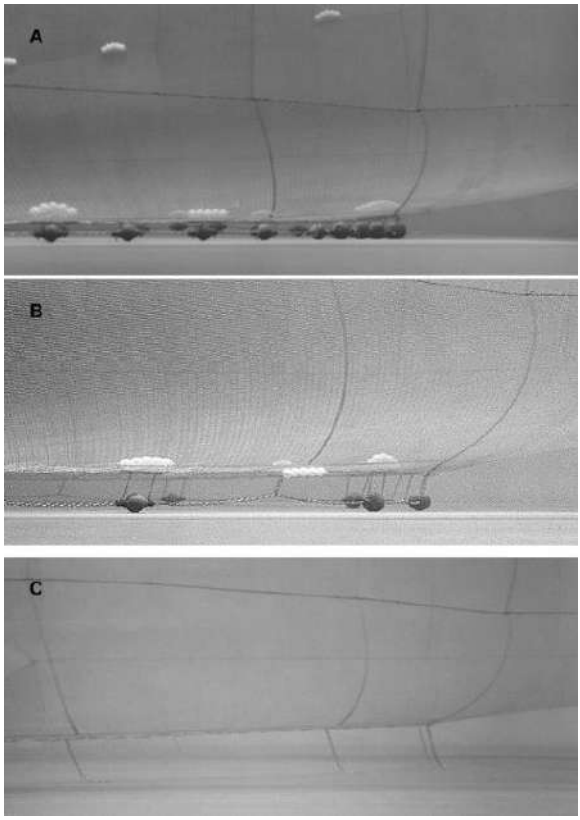
- Trol kapı (door) modifikasyonu,
- Palamar halatı (sweep) ve makas ipleri-maça (bridle) modifikasyonu,
- Kurşun yaka (groundrope) modifikasyonu.

Bu modifikasyonlar, trol av araçlarının çalışma prensiplerine ilişkin mevcut bilgi birikimine dayanmakta bazılarının etkili şekilde devreye alınabilmesi için önemli mali yatırımlar ve zamana ihtiyaç duymaktadır. Bazı örnekler ise doğrudan uygulanabilir olmasa da deniz tabanı ile teması azaltmaya yönelik yeni ve yenilikçi fikirleri teşvik etmesi açısından uygulanmalıdır. Dip trolünün deniz tabanı ile temasını azaltmaya yönelik olarak, trol kapısının tasarımında veya performansında yapılabilecek çeşitli modifikasyon seçenekleri mevcuttur.

Son yıllarda, kapılı trollerin deniz tabanı üzerindeki fiziksel etkisini azaltma üzerine yapılan araştırmalar daha sınırlı kalmıştır. Ancak geçmişte bazı etkili çözümler tanımlanmıştır (Kennelly ve Broadhurst 2002; He, 2007). Bu tür yenilikler şunlardır:

***Kurşun yaka modifikasyonları***

Geleneksel dip ağı yerine, sarkık zincirler ve ağırlıklar kullanılarak ağ hafifletilir ve deniz tabanındaki izi azaltılır. Bu modifikasyon, istenmeyen türlerin avlanmasını azaltırken hedef türlerde kayıp yaşanmaz (He & Winger, 2010).




**Şekil 12.** Kurşun yakada sarkık zincir ve ağırlık kullanımı (He ve Winger, 2010).

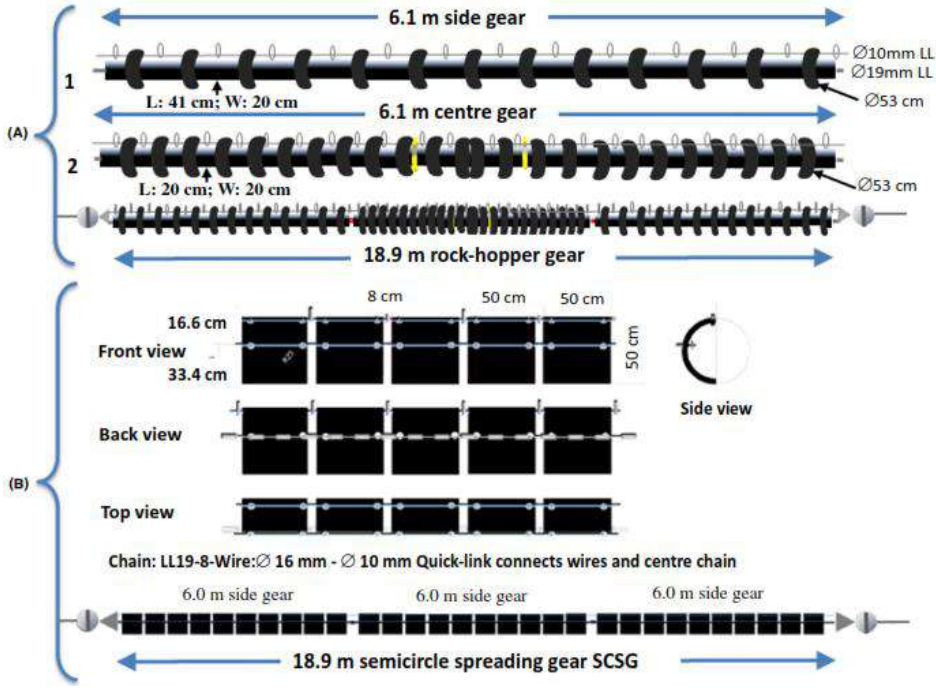
***Yükseltilmiş dip ipli ağlar (palamarsız-sweepless troller)***

Özellikle Kuzey karidesi gibi türler için deniz tabanı temasını azaltacak şekilde tasarlanır. Trolün kauçuk disklerinin yönü, çekme yönüne göre hizalanarak %60'a kadar temas azalımı sağlanabilir (Winger vd., 2010).

**Şekil 13.** Hizalanmış kurşun yaka donanımı (He ve Balzano, 2010).

***Silindirli sistemler***

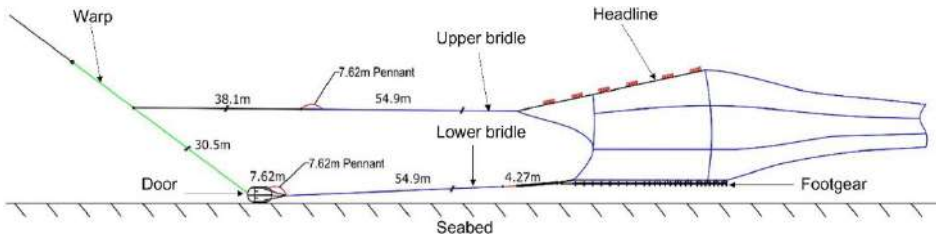
Taşlık zeminlerde kullanılan "rock hopper", "street sweeper" gibi silindirli sistemlerle dip teması azaltılır.




**Şekil 14.** Kurşun yakada kullanılan rock hopper (Larsen vd., 2018).

***Yarı-pelajik trol sistemleri***

Bu hibrit teknikte ya kapılar dipte kalır ve ağ yukarıda tutulur, ya da ağ dipte kalır ve kapılar yukarı kaldırılır. Makas halatlarının konumlandırılmasıyla ağın dipten yukarı kaldırılması sağlanır. Bu yöntem, özellikle kabuklu avlayan tekneler için maliyet-etkin bir çözüm olabilir (Nguyen vd., 2023; He vd., 2021).




**Şekil 14.** Yarı-pelajik trol sisteminin yandan şematik şekli (Nguyen vd., 2023).

***Trol kapılarının tamamen kaldırılması***

Bazı araştırmalar, kapı kullanılmadan ağı açan sistemler üzerine odaklanmaktadır (Winger vd., 2024).

**Şekil 15.** Dip trolünün kanatları yakınına monte edilen folyeler, yatay yayılım sağlamak amacıyla kullanılır (Winger vd., 2024).

## 5. Sonuç

Dip trolüyle ilgili sorunlar şiddetle tartışılsa da çevresel etkileri bakımından balıkçılık uygulamaları arasında benzersiz olduğu konusunda (akademi, sivil toplum, balıkçılık yöneticileri ve balıkçılık endüstrisi genelinde) göreceli bir fikir birliği bulunmaktadır (Steadman vd., 2021).

Deniz tabanında çekilen sürükleme av aracının etkisini azaltmak için av aracının birçok bileşenleri değiştirilmiş veya geliştirilmiştir. Bunlar arasında daha hafif bileşenler kullanmak ve av aracı geliştirmek, yarı-pelajik kapılar kullanmak, av aracının deniz tabanını süpürmesinden kaynaklanan zararı azaltmak için av aracının zeminden yükseltilmesi ve ağı kurşun yaka donamlarının yeniden tasarlamak gibi yenilikler yer almaktadır.

En umut vadeden çözüm, trol kapılarının yerine yarı-pelajik kapıların kullanılmasıdır. Bu sayede;

- Dip teması azaltılır,
- Bentik etkiler düşer,
- Aynı zamanda yakıt tüketimi de azalır (Sala vd., 2023).

Bazı yarı-pelajik troller, şimdiden dip balıkları hedeflemek için kullanılmaya başlanmıştır (örneğin: Baltık Denizi'nde morina – Madsen, 2007; Bering Denizi'nde pollock – Erickson vd., 1996). Norveç'te yapılan denemelerde, farklı dip teması seviyeleriyle aynı haddock (mezgit) miktarları elde edilmiştir (Sistiaga vd., 2016). Ayrıca trol kapıları daha hafif pelajik kapılarla değiştirilebilir, ağ ve halat sistemleri, Dyneema gibi hafif malzemelerle yenilenebilir.

Tüm bu uygulamalar bazı dezavantajları da beraberinde getirebilir ki bunlar av aracındaki modifikasyonları yaparken dikkat edilmelidir.

- Pelajik kapıların bazı türlerde verim düşüklüğü yaratması mümkündür. Çünkü dipte sürtünme, bazı türlerin sürülerek yönlendirilmesinde rol oynar.
- Kapılar havaya kaldırıldığında ağ ağzının açıklığını kontrol etmek zorlaşabilir. Bu, kaptanın aktif müdahalesini ve sensörlerle desteklenmiş ekipmanları gerektirir
- Yakıt tasarrufu sağlansa bile, bazı durumlarda verim kaybı telafi edilememektedir. Bu nedenle bazı balıkçılar için kârlı bir çözüm olmaktan çıkmaktadır
- Ancak haddock gibi bazı türlerde, ağ ağzına yaklaşma davranışı sayesinde verim artışı mümkün olabilir (Larsen vd., 2018b).

Dip trolü ve algarna gibi sürükleme av araçları, küresel ölçekte balıkçılık üretimine büyük katkı sağlarken, deniz tabanı ve bentik ekosistemler üzerinde ciddi fiziksel ve biyolojik tahribatlara yol açmaktadır. Bu derlemede, özellikle bu araçların yapısal bileşenlerinin (kapılar, palamarlar, kurşun yaka vb.) habitatlar üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde analiz edilmiş; sürdürülebilir balıkçılığı teşvik edecek modifikasyonlar ve teknolojik yenilikler (yarı-pelajik sistemler, hafif malzemeler, elektrikli algarnalar vb.) tartışılmıştır. Elde edilen bulgular, av araçlarında yapılacak donanımsal iyileştirmelerin, balıkçılık verimliliğini koruyarak çevresel zararı azaltabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir balıkçılığın ancak çevreyle uyumlu teknolojik yaklaşımlar ve etkin yönetim stratejileriyle mümkün olabileceği vurgulanmıştır.

Bu alanda yapılan çalışmalar umut verici olmakla birlikte, hâlâ çözüm bekleyen birçok teknik ve ekolojik sorun mevcuttur. Gelecekteki araştırmaların, av verimliliğini düşürmeden çevresel etkiyi en aza indirecek yenilikçi trol sistemlerinin geliştirilmesine odaklanması gerekmektedir. Ayrıca, modifiye edilmiş av araçlarının farklı habitat türleri üzerindeki uzun vadeli etkileri henüz yeterince belgelenmemiştir. Bu nedenle, yeni tasarımların ekosistem temelli etkilerinin deneysel ve gözlemsel yöntemlerle izlenmesi, tür ve habitat bazında geri kazanım sürecinin değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Aynı şekilde, düşük etkili trol sistemlerinin ekonomik fizibilitesi, balıkçılar açısından kabul edilebilirliği ve küresel ölçekte uygulanabilirliği üzerine disiplinler arası çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## 6. Kaynakça


Araya-Schmidt, T., Legge, G., Santos, M., Bayse, S.M., Winger, P.D., 2021. Flume tank testing of an innovative footgear technology using simulated seabeds. J. Ocean Technol. 16 (2), 62–84.

Ball, B., Linnane, A., Munday, B., Davies, R., & McDonnell, J. (2002). The rollerball net: A new approach to environmentally friendly otter trawl design. Archive of Fishery and Marine Research, 50(2). Retrieved April 2, 2020,

Ball, B., Munday, B., & Tuck, I. (2000). Effects of otter trawling on the benthos and environment in muddy sediments. In M. J. Kaiser, & S. J. de Groot (Eds.), Effects of Fishing on Non-Target Species and Habitats: Biological Conservation and Socio-Economic Issues (pp. 69-82). Oxford, UK: Blackwell Science Ltd.

Bearzi, G., Bonizzoni, S., & Reeves, R.R. (2024). The trawl supremacy: hegemony of destructive bottom trawl fisheries and some of the management solutions. OceanCare, Wädenswil, Switzerland. 134 pp.

Black, K. E., Smeaton, C., Turrell, W. R., & Austin, W. E. 2022. Assessing the potential vulnerability of sedimentary carbon stores to bottom trawling disturbance within the UK EEZ. Frontiers in Marine Science, 9, 892892.

Bolster, W.J. (2012). The mortal sea: Fishing the Atlantic in the age of sail. Belknap Press of Harvard Univ. Press.

Bradshaw, C., Jakobsson, M., Brüchert, V., Bonaglia, S., Mörth, C., Muchowski, J., Stranne, C., & Sköld, M. 2021. Physical Disturbance by Bottom Trawling Suspends Particulate Matter and Alters Biogeochemical Processes on and Near the Seafloor. Frontiers in Marine Science, 8, 683331.

Brennan, M. (2016). Quantifying impacts of trawling to shipwrecks. In M. E. Keith (Ed.), Site formation processes of submerged shipwrecks (pp. 157–179). University Press of Florida

Bromhall, K., Dinesen, G.E., McLaverty, C., Eigaard, O.R., Petersen, J.K., Saurel, C., 2022. Experimental effects of a lightweight mussel dredge on benthic fauna in a eutrophic mpa. J. Shellfish Res. 40 (3), 519–531.

Buhl-Mortensen, L., Ellingsen, K.E., Buhl-Mortensen, P., Skaar, K.L., Gonzalez-Mirelis, G. 2016. Trawling disturbance on megabenthos and sediment in the Barents Sea: chronic effects on density, diversity, and composition. ICES Journal of Marine Science, 73, i98-i114. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv200

Clark, M. R., Althaus, F., Schlacher, T. A., Williams, A., Bowden, D. A., & Rowden, A. A. (2016). Theimpacts of deep-sea fisheries on benthic

communities: A review. ICES Journal of Marine Science, 73, Issue suppl_1, i51-i69. doi:https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv123

Clark, M. R., Bowden, d. A., Baird, S. J., & Stewart, R. (2010). Effects of fishing on the benthic biodiversity of seamounts of the "Graveyard" complex, northern Chatham Rise. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report, 46, 1-40.

Collie, J. S., Escanero, G. A., & Valentine, P. C. (1997). Effects of bottom fishing on the benthic megafauna of Georges Bank. Marine Ecology Progress Series, 155, 159-172.

Collie, J., Hiddink, J. G., van Kooten, T., Rijnsdorp, A. D., Kaiser, M. J., Jennings, S., & Hilborn, R. (2017). Indirect effects of bottom fishing on the productivity of marine fish. Fish and Fisheries, 18, 619637.

Collie, J.S., Hall, S.J., Kaiser, M.J., Poiner, I.R. 2000. A quantitative analysis of fishing impacts on shelf-sea benthos. Journal of Animal Ecology, 69, 785-798. https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2000.00434.x

Depestele J. et al. 2011 An overview of sea trials with the alternative beam trawl. ILVO Report.

Diesing, M., Thorsnes, T., and Bjarnadóttir, L. R.: 2021. Organic carbon densities and accumulation rates in surface sediments of the North Sea and Skagerrak, Biogeosciences, 18, 2139–2160,

Eayrs, S., Craig, T., Short, K. 2020. Mitigation techniques to reduce benthic impacts of trawling. MIT2019-02 A review for the New Zealand Department of Conservation by Terra Moana Limited. 135 pp. https://www.doc.govt.nz/ our-work/conservation-services-programme/csp-reports/201920/review-of-mitigation-techniques-to-reducebenthic-impacts-of-trawling/

Eigaard, O. R. (Ed.), Bastardie, F., Bromhall, K., Brooks, M. E., Gislason, H., McLaverty, C., Noack, T., Olesen, J., O'Neill, F. G., Reijden, K. J. V. D., Saurel, C., Wilms, T. J. G., & Dinesen, G. E. 2022. Sandbanks and fisheries effects in relation to EU's fishery and environmental policy. DTU Aqua. DTU Aqua-rapport No. 409-2022

Eighani, M., Veiga-Malta, T., O'Neill, F.G., 2023. Hydrodynamic performance of semi-pelagic self-adjusting otter boards in demersal trawl fisheries. Ocean Eng. 272, 113877.

Engel, J. & Kvitek, R. 1998. Effects of otter trawling on benthic communities in Monterey Bay National Marine Sanctuary. Conservation Biology, 12: 1204-1214.

Engelhard, G. H. (2008). One hundred and twenty years of change in fishing power of English North Sea trawlers. In A. Payne, J. Cotter, & T. Potter

(Eds.), Advances in fisheries science: 50 years on from Beverton and Holt (pp. 1-25). Blackwell Publishing.

Epstein G, Middelburg JJ, Hawkins JP, Norris CR, Roberts CM. 2022. The impact of mobile demersal fishing on carbon storage in seabed sediments. Glob Chang Biol. 28(9): 2875-2894.

Erickson D. L., Perez-Comas J. A., Pikitch E. K., Wallace J. R. 1996. Effects of catch size and codend type on the escapement of walleye pollock (Theragra chalcogramma) from pelagic trawls. Fish. Res. 28 (2), 179–196.

FAO, (2020). "The State of the World's Forests 2020," 2020, https://doi.org/10.4060/CA8642EN.

Ferretti, F., Osio, G.C., Jenkins, C.J., Rosenberg, A.A., Lotze, H.K. 2013. Long-term change in a meso-predator community in response to prolonged and heterogeneous human impact. Scientific Reports, 3, 1057. https://doi.org/10.1038/srep01057

Fisheries New Zealand. (2018). Environmental issue. Bottom trawling - effects on the seabed habitatRetrieved 3 25, 2020, from Fisheries Infosite: https://fs.fish.govt.nz/Page.aspx?pk=116&dk=606

Freese, L., Auster, P.J., Heifetz, J., & Wing, B.L. (1999). Effects of trawling on sealoor habitat and associated invertebrate taxa in the Gulf of Alaska. Marine Ecology Progress Series, 182, 119–126. https://www.jstor.org/stable/24852124

Graham, N. 2006. Trawling: historic development, current status and future challenges. Marine Technology Society Journal, 40, 20-24. https://doi.org/10.4031/002533206787353231

Hall-Spencer, J., Allain, V. Fosså, J.H. 2002. Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. Proceedings of the Royal Society of London B, 269, 507-11. https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1910

Hansson, M., Lindegarth, M., Valentinsson, D. & Ulmestrand, M. 2000. Effects of shrimp-trawling on abundance of benthic macrofauna in Gullmarsfjorden, Sweden. Marine Ecology Progress Series, 198: 191-201.

He, P. 2007. Technical Measures to Reduce Seabed Impact of Mobile Fishing Gears. In: Kennelly, S.J. (eds) By-catch Reduction in the World's Fisheries. Reviews: Methods and Technologies in Fish Biology and Fisheries, vol 7. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6078-6_6

He, P., & Balzano, V. (2010). Design and Test of a Wheeled Groundgear to Reduce Seabed Impact of Trawling. Final report submitted to the Northeast Consortium. New Bedford: University of Massachusetts Dartmouth - SMAST.

He, P., & Winger, P. D. (2010). Effect of trawling on the seabed and mitigation measures to reduce impact. In P. He (Ed.), Behaviour of marine fishes: Capture processes and conservation challenges (p. 375). Blackwell Publishing.

He, P., Chopin, F., Suuronen, P., Ferro, R.S.T and Lansley, J. 2021. Classification and illustrated definition of fishing gears. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 672. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb4966en

Hiddink, J.G., Jennings, S., Sciberras, M., Szostek, C.L., Hughes, K.M., Ellis, N., et al. 2017. Global analysis of depletion and recovery of seabed biota after bottom trawling disturbance. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114, 8301-8306. https://doi.org/10.1073/pnas.1618858114

Hilborn, R., Amoroso, R., Collie, J., Hiddink, J.G., Kaiser, M.J., Mazor, T., et al. 2023. Evaluating the sustainability and environmental impacts of trawling compared to other food production systems. ICES Journal of Marine Science, 80, 1567-1579. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsad115

Hilborn, R., Hively, D.J., Loke, N.B., de Moor, C.L., Kurota, H., Kathena, J.N., et al. 2021. Global status of ground fish stocks. Fish and Fisheries, 22, 911-928. https://doi.org/10.1111/faf.12560

Jarvis, C., & Brennan, M.L. (2024). History of Trawling and Ecological Impact. In Jarvis, C. (Ed.), Threats to Our Ocean Heritage: Bottom Trawling, (pp. 9-26). https://doi.org/10.1007/978-3-031-57953-0

Jennings, S., Kaiser, M.J. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. Advances in Marine Biology, 34, 201-352. https://doi.org/10.1016/S0065-2881(08)60212-6

Jones, R. B. (1992). Environmental impact of trawling on the seabed: A review. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 26(1), 59-67. doi:10.1080/00288330.1992.9516500

Kaiser 2014. The conflict between static gear and mobile gear in inshore fisheries. European ParliamentStudy. Policy Department B: Structural and Cohesion Policies. IP/ B/PECH/IC/2014-018. EN

Kaiser, M. J., Collie, J. S., Hall, S. J., Jennings, S., & Poiner, I. R. (2003). Imapcts of fishing gear on marine habitats. In M. Sinclair, & G. Valdimarsson (Ed.), Responsible fisheries in the marine ecosystem (pp. 197-216). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved March 15, 2020, from

Kaiser, M.J. 1998. Significance of bottom-fishing disturbance. Conservation Biology, 12, 1230-1235. https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1998.0120061230.x

Kaykaç, M. H., Zengin, M., Özcan-Akpınar, İ., Tosunoğlu, Z., 2014. Structural characteristics of towed fishing gears used in the Samsun coast (Black Sea). Ege J Fish Aqua Sci 31(2): 87-96. doi: 10.12714/egejfas.2014.31.2.05

Kaykaç, Muharrem Hakan; Gümüş, Aysun; Zengin, Mustafa; Süer, Serdar; Rüzgar, Melih; Van, Ayşe; And Tosunoğlu, Zafer (2018) "Effect of steel wire and claw size on the sea snail (Rapana venosa) catch in a Black Sea beam trawl fishery," Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences: Vol. 42: No. 4, Article 4. https://doi.org/10.3906/vet-1801-77

Kenchington, E.L.R., Prena, J., Gilkinson, K.D., Gordon, D.C., Jr., Macissac, K., Bourbonnais, C., Schwinghamer, P.J., Rowell, T.W., McKeown, D.L. & Vass, W.P. 2001. Effects of experimental otter trawling on the macrofauna of a sandy bottom ecosystem on the Grand Banks of Newfoundland. Canadian Journal of Fisheries and Aquatatic Sciences, 58: 1043-1057.

Kennelly, S. J., & Broadhurst, M. K. 2002. By-catch begone: Changes in the philosophy of fishing technology. Fish and Fisheries, 3(4), 340-355.

Larsen, R. B., He, P., & Sala, A. (2019). Evaluation of trawl groundgear for efficiency, bycatch and impact on the seabed (Topic Group Groundgear). In H. A. Einarsson, & P. He (Ed.), Working group on fishing technology and fish behaviour (WGFTFB). (pp. 234-329). ICES Scientific Reports. 1(61). Retrieved November 29, 2019, from https://archimer.ifremer.fr/doc/00585/69713/

Larsen, R. B., Herrmann, B., Brinkhof, J., Grimaldo, E., Sistiaga, M., & Tatone, I. 2018 b. Catch Efficiency of Groundgears in a Bottom Trawl Fishery: A Case Study of the Barents Sea Haddock. Marine and Coastal Fisheries, 10(5), 493-507

Larsen, R.B., Herrmann, B., Sistiaga, M., Brčić, J., Brinkhof, J., Tatone, I. 2018. Could green artificial light reduce bycatch during Barents Sea deep-water shrimp trawling? Fisheries Research, 204, 441-447. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.03.023

Linnane, A., Ball, B., Munday, B., van Marlen, B., Bergman, M., & Fonteyne, R. (2000). A review of potential techniques to reduce the environmental impact of demersal trawls. Dublin: The Marine Institute. Retrieved March 5, 2020, from https://oar.marine.ie/handle/10793/800

Madsen N. (2007). Selectivity of fishing gears used in the Baltic Sea cod fishery. Rev. Fish. Biol. Fish. 17 (4), 517–544.

McConnaughey, R.A., Mier, K.L. & Dew, D.B. 2000. An examination of chronic effects on soft-bottom benthos of the eastern Bering Sea. ICES Journal of Marine Science, 57: 1377-1388.

Nguyen VY, Bayse SM, Winger PD, DeLouche H, Legge G. 2023. Developing a semi-pelagic trawl to capture redfish in the Gulf of St. Lawrence, Canada. PeerJ 11:e16244 https://doi.org/10.7717/peerj.16244

O'Neill, F.G. & Mutch, K., (2017). Selectivity in Trawl Fishing Gears. Scottish Marine and Freshwater Science Vol 8 No 01

Oberle, F.K.J., Puig, P., Martín, J. (2018). Fishing activities. A. Micallef, S. Krastel, A. Savini (Eds.), Submarine Geomorphology, Springer Internatioanl Publishing, Cham pp. 503-534, 10.1007/978-3-319-57852-1_25

O'Neill, F. G., & Ivanovic, A. (2016). The physical impact of towed demersal fishing gears on soft sediments. ICES Journal of Marine Science, 73(Issue supplement 1), i5-i14. doi:https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv125

O'Neill, F. G., Simmons, S. M., Parsons, D. R., Best, J. L., Copland, P. J., Armstrong, F., …Summerbell, K. (2013). Montoring the generatin and evolution of the sediment plume behind towed fishing gears using a multibeam sounder. ICES Journal of Marine Science, 70(4), 892-903. doi:doi:10.1093/icesjms/fst051

Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T.J., Sumaila, U.R., Walters, C.J., et al. 2002. Towards sustainability in world fisheries. Nature, 418, 689-695. https://doi.org/10.1038/nature01017

Poos, J.J., Hintzen, N.T., van Rijssel, J.C., Rijnsdorp, A.D. 2020. Efficiency changes in bottom trawling for flatfish species as a result of the replacement of mechanical stimulation by electric stimulation. ICES Journal of Marine Science, 77, 2635-2645. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa126

Rijnsdorp, A.D., Depestele, J., Eigaard, O.R., Hintzen, N.T., Ivanovic, A., Molenaar, P., et al. 2020. Mitigating ecosystem impacts of bottom trawl fisheries for North Sea sole Solea solea by replacing mechanical by electrical stimulation. PLoS ONE, 15,

Rijnsdorp, A.D., Eigaard, O.R., Kenny, A., Hiddink, J.G., Hamon, K., Piet, G., Sala, A., Nielsen, J.R., Polet, H., Laffargue, P., Zengin, M., Gregerson, O., 2017. Assessing and mitigating of bottom trawling. Final BENTHIS project Report (Benthic Ecosystem Fisheries Impact Study), 27 pp

Roberts, C. (2008). The unnatural history of the sea (1st paperback ed.). Island Press/ Shearwater Books.

Roberts, C. 2012. The Ocean of Life: the Fate of Man and the Sea. Penguin Books, New York

Sala, A., Depestele, J., Gümüş, A., Laffargue, P., Nielsen, J.R., Polet, H., et al. 2023. Technological innovations to reduce the impact of bottom gears on

the seabed. Marine Policy, 157, 105861. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105861

Sistiaga, M., Herrmann, B., Grimaldo, E., Larsen, R.B., Tatone, I., 2016. The effect of sweep bottom contact on the catch efficiency of haddock (Melanogrammus aeglefinus). Fish. Res. 179, 302–307.

Soetaert, M., Decostere, A., Polet, H., Verschueren, B., Chiers, K. 2015. Electrotrawling: a promising alternative fishing technique warranting further exploration. Fish and Fisheries, 16, 104-124. https://doi.org/10.1111/ faf.12047

Steadman D, Thomas JB, Villanueva VR et al. 2021. New perspectives on an old fishing practice: scale, context and impacts of bottom trawling. Fauna & Flora International,https://www.faunaflora.org/app/uploads/2021/2012/FFI_2021_New-perspectives-on-an-old-fishing-practice.pdf

Suuronen, P., Chopin, F., Glass, C., Løkkeborg, S., Matsushita, Y., Queirolo, D., et al. 2012. Low impact and fuel efficient fishing: looking beyond the horizon. Fisheries Research, 119-120, 135-146. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2011.12.009

Thrush, S.F., Hewitt, J.E., Cummings, V.J., Dayton, P.K., Cryer, M., Turner, S.J., Funnel, G.A., Budd, R.G., Milburn, C.J. & Wilkinson, M.R. 1998. Disturbance of the marine benthic habitat by commercial fishing: Impacts at the scale of the fishery. Ecological Applications, 8: 866-879.

Thurstan, R. H., Brockington, S., & Roberts, C. M. (2010). The effects of 118 years of industrial ishing on UK bottom trawl Fisheries. Nature Communications, 1(1), 15. https://doi. org/10.1038/ncomms1013.

Tuck, I. D., Hewitt, J. E., Handley, S. J., & Lindquist, C. J. (2017). Assessing the effects of fishing on soft sediment habitat, fauna and process. Ministry for Primary Industries. New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 178. Retrieved December 27, 2019, from https://fs.fish.govt.nz/Doc/24252/AEBR-178-Effects-of-fishing-on-soft-sedimenthabitat.pdf.ashx

van Marlen, B., Wiegerinck, J. A. M., van Os-Koomen, E., van Barneveld, E. 2014. Catch comparison of flatfish pulse trawls and a tickler chain beam trawl. Fisheries Research, 151, 57-69. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2013.11.007

Walsh, S.J., (1996). Efficiency of bottom sampling trawls in deriving survey abundance indices. NAFO Sci. Coun. Stud. 28: 9–24.

Watling, L., & Norse, E.A. (1998). Disturbance of the seabed by mobile ishing gear: A comparison to forest clearcutting. Conservation Biology, 12(6), 1180–1197. https://www.jstor.org/ stable/2989836.

Watson, R., Revenga, C., & Kura, Y. (2006). Fishing gear associated with global marine catches I. Database development. Fisheries Research, 79, 97-102.

Winger, P. D., Eayrs, S., & Glass, C. W. (2010). Fish behavior near bottom trawls. In P. He (Ed.), Behaviour of marine fishes: Capture processes and conservation challenges (pp. 67-104). Blackwell Publishing Ltd.

Winger, P. D., Gardner, A., Nguyen, T. X., & McGregor, L. 2024. Spreading a demersal trawl without otter boards: A proof of concept using flexible foils. Fisheries Research, 275, 107013.

# Chapter 2

## Planning in Artificial Reef Applications in Türkiye

**Altan LÖK** [1]

**Abstract**

Artificial reefs have been used for a long time around the world and have served many purposes ranging from habitat restoration, fish stock enhancement and fisheries management to research and recreation. A good planning process is the key to success in artificial reef applications. The most important thing to know during the planning phase is the effective cooperation of all stakeholders. The planning process can be considered in three stages; 1) pre-construction phase, 2) construction phase and 3) post-construction phase. The pre-construction phase involves all actions to be undertaken prior to the installation of an artificial reef; from the decision to construct the reef to the submission of its plan to the competent authorities. The construction phase comprises all activities related to the construction of the artificial reefs' structures and their deployment at sea. The post-construction phase includes management of the artificial reef area and monitoring of the effectiveness of the artificial reefs.

This chapter also discusses the issues encountered during the planning phase, such as determining the objectives, site selection, materials to be used, artificial reef design, placement strategy and legal regulations.

**Keywords:** *Artificial reef, planning steps, management plan, legal regulations in Türkiye*

[1] Prof. Dr., Ege University Fisheries Faculty, Bornova, Izmir, E-mail: altan.lok@ege.edu.tr;
ORCID: 0000-0003-0751-0620

## 1. Introduction

Although records of the first artificial reef applications date back hundreds of years, modern-style applications emerged in Japan after World War II (Seaman and Sparague, 1991). The adaptation of this approach to the Mediterranean took place in the second half of the 1900s. Applications in Türkiye started in the first half of the 1990s.

While the increasing interest in artificial reefs has been welcomed on the one hand, it has also brought with it some negative aspects. Particularly, the selection of the site, the use of waste materials and the discussions between the stakeholders using the marine area have put decision makers in a difficult position. This has made it necessary to develop guidelines and legislations on the subject to support managers and scientists in artificial reef applications.

Legal regulations regarding artificial reefs in Türkiye were made in 2001. This legal regulation has introduced the necessity of applying to the General Directorate of Fisheries and Aquatic Products for artificial reef projects. In addition, a "Project Guide for Artificial Reef Applications" has been published for a preliminary report that needs to be prepared in advance for this application (Lök et al., 2022).

The most critical issue for the success of artificial reef applications is good planning at the beginning. In this section, the steps to be taken during the planning process of artificial reef applications are discussed in detail.

## 2. Planning

In some places, all control of artificial reef applications is in a single institution, while sometimes approval from many institutions is required. The second situation is valid for Türkiye. When the problem of multiple responsible institutions is added to the list of multiple stakeholders using the same area, artificial reef planning can be quite complex. In this study, the methodology proposed in the Practical Guidelines for the Use of Artificial Reefs in the Mediterranean and the Black Sea published by FAO-GFCM (Fabi et al., 2015) was adopted to clarify the potentially complex planning process.

The most important thing to know during the planning phase is the effective cooperation of all stakeholders. In Türkiye, we can list the main stakeholders as follows: General Directorate of Fisheries and Aquatic Products, Port Authority, Turkish Navy, Coast Guard, General Directorate of Protection of Natural Assets, local fishermen, diving centers and universities. All stakeholders must be involved or informed throughout the planning, implementation, and post-reef deployment evaluation processes.

During the planning phase, other issues as important as cooperation with stakeholders are the preparation of a management plan appropriate to its purpose and the determination of criteria for evaluating the effectiveness of the artificial reef.

We can show the planning stages in artificial reefs as in Figure 1. Ideally, artificial reef projects should begin by considering the ecological, economic and social needs of the region.

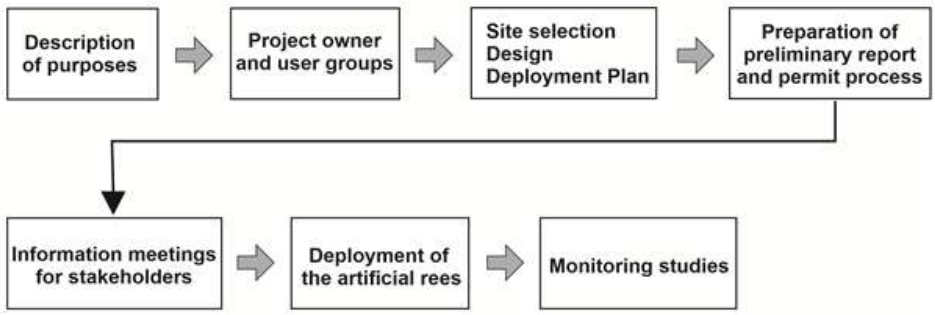



Figure 1. Planning steps for conducting artificial reef projects (Lök et al., 2022).

*Pre-construction phase*

This phase covers all the work that needs to be done before the artificial reefs can be installed. The first step is to determine the purpose of the artificial reef project. A common mistake here is to define the purpose too generally. For example, supporting small-scale fishing is a very general definition. However, a goal such as increasing the catch efficiency of longline fishing in the region by 20% is a more measurable and acceptable goal.

Before the project is implemented, it is necessary to evaluate the possible effects of artificial reefs in terms of ecosystem, fisheries and socio-economic aspects. In the process of assessing the possible effects of artificial reefs, the materials to be used in the construction of artificial reef blocks and the selection of the location where they will be placed at sea should also be determined and evaluated. In addition, possible negative effects for the region should be estimated and measures should be taken to eliminate them.

As mentioned above, obtaining the opinions of stakeholders and holding information meetings should be carried out within this process. In practice in Türkiye, during the application for an artificial reef project, the opinions of the fishing cooperatives, port authorities and coast guard command in the region are requested to be added as an additional statement.

Finally, the file containing all these details and the management plan of the area is sent to the relevant authority for application (for Türkiye, this institution is the Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Fisheries and Aquaculture).

*Construction phase*

This stage covers activities such as construction techniques, land and sea transportation, placement plan and technique.

The main goal in determining the construction technique is to provide an approach that is suitable for the purpose while also allowing for easy and mass production. Afterwards, a suitable construction area closes to the port to be used for sea transportation of artificial reef blocks should be selected. A suitable crane should be selected for loading the constructed blocks and a suitable vehicle (truck, TIR etc.) should be selected for transportation. The same applies to sea transportation (suitable ship and crane system). One of the important things to know at this stage is that land and sea transportation comprises a very large portion of the project budget.

One of the main problems in siting artificial reefs is to precisely place the structures in pre-planned locations. Therefore, it is recommended that each artificial reef cluster be identified using the global positioning system (GPS) and marked with temporary marker buoys. After the entire deployment process is completed, the correct location and depth of each cluster should be determined by divers or equipment and recorded. The final locations of the reefs and safe navigation depths should be reported to the relevant authorities (this institution in Türkiye, is the Turkish Naval Forces Office of Navigation, Hydrography and Oceanography).

*Post construction phase*

After the artificial reef deployment, the next question to be answered is: how can the reef be managed and used in a sustainable way? This question is aimed at identifying management options to optimize the reef's benefits to all users and reduce conflicts among them.

Another important step is to determine the effectiveness of the artificial reef. A scientifically valid monitoring program must be developed and success criteria established.

## 3. Technical issues

This section will attempt to clarify the important technical issues involved in the three-stage planning discussed above.

*Determination of objectives*

Artificial reefs are used for many purposes. In recent years, these purposes have been grouped under two main headings: Protection and Production. Within the scope of protection-oriented applications, we can list studies such as protecting ecosystem-important habitats such as sea meadows against illegal hunting activities, protecting biological diversity, and restoring marine habitats damaged or lost as a result of human activities (filling works, etc.) to some extent. Within the scope of production-oriented applications, we can list studies such as creating new fishing areas for small-scale traditional fisheries or increasing catch efficiency in existing areas, creating fishing areas for sport fishermen in certain areas to prevent conflicts in areas used by commercial fishermen and sport fishermen, and creating new diving areas for sport diving tourism. Apart from these generally accepted purposes of use, more specific targets such as increasing the feeding efficiency of fish and creating surfaces where octopus and squid can stick their eggs are also available, although they are not common. As mentioned above, more specific goals should be defined in each project after the general goals listed here.

*Site selection*

The selection of proper locations for the placement of artificial reefs will directly affect the project's objectives, ecological characteristics, fishing activities and socio-economic outcomes.

Physical and chemical variables as well as ecological features should be taken into account when identifying the location of an artificial reef. The stability of a reef is related to its structural characteristics (i.e. weight, density and modules design) as well as to the sediment type, current intensity, and wave motion. On muddy bottoms, strong currents and wave action can cause sediment movement leading to sinking and scouring, with consequences such as the destruction or displacement of the artificial structures. In the artificial reef project carried out in 2001 on the coast of Zonguldak in Türkiye, artificial reefs were placed in a shallower area than the specified depth and were completely buried in a six-month period under the influence of waves and currents. Waves and currents can also cause sliding, toppling and displacement due to excessive lateral forces, as well as the redistribution of sediments and mud on the horizontal surfaces of the substrates. Depth and turbidity will affect both biological development processes and play an important role in shaping diving tourism. The passenger plane that was sunk off the coast of Kuşadası in Türkiye for diving tourism purposes did not receive the expected attention from the diving community due to high turbidity throughout most of the year. In general, artificial reefs should not be deployed on

rocky substrates, existing coral reefs or inside seagrass meadows, unless the reef is not designed to restore an existing damaged habitat.

Finally, in order to avoid conflicts among users, placement decisions regarding artificial reefs should account for already existing or planned activities in the area.

*Materials*

In artificial reef construction, many factors such as structural features, strength, shape and size, strength and features of the material used have gained importance (Grove et al., 1991). Artificial reef materials should also include safety, reliability, functionality and economic features. In Japan, where reef applications date back a long time, these features have been set to certain standards by the government. The material should have a lifespan of at least 30 years, should not contain toxic substances, and depending on the reef-material relationship, the ability to attract fish in the placement area should be revealed within at least 1 year and its function should be determined. All artificial environment applications should be economically profitable (Seaman et al., 2011).

The most commonly used material in applications in Türkiye (as in many parts of the world) is concrete (Fig. 2). Being a material that is easy to find, easy to shape using molds, causes few problems in land and sea transportation, and can be designed according to environmental and biological criteria puts concrete at the top of the list of choices.

Figure 2. Artificial reef blocks constructed from concrete material used in some projects in Türkiye.

The second most preferred material in Türkiye and specific to diving tourism are scrap materials such as aircraft and ships that have completed their service. The use of scrap materials as artificial reefs is a matter of debate in Türkiye, as it

is all over the world. In Türkiye, legal regulations state that such scraps are cleaned thoroughly and freed from all materials that will negatively affect the marine environment, and if this is approved by a commission, their use is permitted (Fig. 3).

Figure 3. A ship and plane sunk off the coast of Bodrum in 2007 to support diving tourism.

*Design*

In the design process of artificial reef blocks, the purpose of the project, engineering issues and meeting biological and ecological needs should be taken into consideration. In addition, it is desired that the design to be used does not cause difficulties in land storage, land and sea transportation, and the process of deploying at sea.

Reef designs can be small in size and simple in structure, or very large in size and complex in structure. Small-sized reef blocks can be placed in sets on the seabed, creating a three-dimensional and complex structure, providing suitable habitat for benthic organisms and fish. This approach has been adopted in most artificial reef projects in Türkiye (Fig.4).

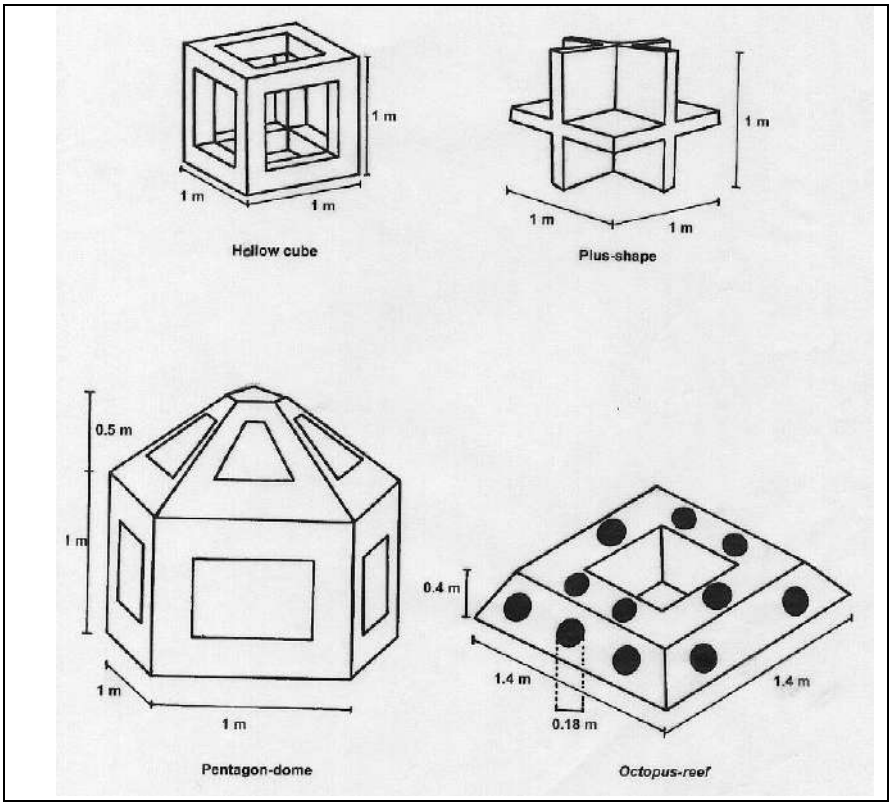


Figure 4. Examples of artificial reef designs commonly used in Türkiye.

*Deployment strategy*

Planning the location of the reef blocks on the seabed requires detailed knowledge of several features of the seafloor such as the distribution of natural habitats, the position of man-made structures in order to protect them, avoid damages and prevent negative impacts. In addition, one should stay away from natural areas used by fishermen with good catch yields, military zones, routes with heavy maritime traffic, and special areas marked on sea charts (such as anchorage areas).

Most of the artificial reef projects in Türkiye have targeted to support small-scale fisheries. From this perspective, regional characteristics and target species of small-scale fisheries should be taken into account when planning the distribution of reef sets in the area. In projects for the development of fisheries, according to the Japanese experience, a reef set should have a minimum bulk volume of 400 m3 while the optimal artificial reef size would be 3000 m3/km2 of bulk volume (Sato, 1985).

During the planning process, the design that is determined in accordance with the purpose, the total number of blocks and the number of blocks in each set are determined. After the construction and transportation process, the work of deploying it on the seabed begins. The points where artificial reef clusters will be placed should be determined in advance and marked with buoys. The ship loaded with reef blocks should approach these marks and drop anchor from the bow and stern. In this way, ship oscillations can be prevented and the blocks can be allowed to fall on top of each other and form clusters. After the reef sets are located, these areas should be dived and the exact reef set location should be marked again with a buoy. Afterwards, the GPS coordinates of this buoy should be taken from the water surface and recorded, and the list of exact positions should be sent to the relevant institutions. After all placement operations are completed, the artificial reef area should be permanently marked with appropriate buoy systems (with lights on it, visible from a distance, etc.) at the four corners.

## 4. Legal regulations and application process in Türkiye

Applications for artificial reef projects are made to the Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Fisheries and Aquaculture in Türkiye. The General Directorate expects individuals or institutions applying for a project to cooperate with research institutions such as universities or institutes. Artificial reef project disposition to be provided by the General Directorate is filled out after the studies conducted by these research institutions and forwarded to the project owner person or institution. The project owner sends this report to the General Directorate. After the application is reviewed, the final decision is forwarded to the relevant person or institution by the General Directorate.

**References**

Fabi, G., Scarcella, G., Spagnolo, A., Bortone, S. A., Charbonel, E., Goutayer, J. J., Haddad, N., Lök, A., & Trommelen, M. (2015). Practical Guidelines for the Use of Artificial Reefs in the Mediterranean and the Black Sea. FAO-GFCM, Studies and Reviews, No. 96.

Grove, R.S., Sonu, C.J. & Nakamura, M. (1991) Design and engineering of manufactured habitats for fisheries enhancement. In W. Jr. Seaman, & L.M. Sprague (Eds.), *Artificial habitats for marine and freshwater fisheries*. Academic Press, Inc., pp. 109–152.

Lök, A., Özgül, A., & Ünal, V. (2022) An overview of the first national artificial reef project of Turkey. In J. H. P. Ramos (Edt.), *Impact of artificial reefs on the environment and communities*. IGI Global Publisher of Timely Knowledge, pp. 110-125.

Sato, O. (1985). Scientific rationales for fishing reef design. *Bull. Mar. Sci.,* 37: 329–335.

Seaman Jr., W. & L.M. Sparague (1991) Artificial habitat practices in aquatic systems. In W. Jr., Seaman, & L.M. Sparague (Eds.), *Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries*. Academic Press, pp. 1-29.

Seaman, W. Jr, Grove, R., Whitmarsh, D., Santos, M. N., Fabi, G., Kim, C. G., Relini, G., & Pitcher, T. (2011). Artificial reefs as unifying and energizing factors in future research and management of fisheries and ecosystems. In S. A., Bortone, F. P., Brandini, G., Fabi, & S. Otake (Edt.), *Artificial Reefs in Fisheries Management*. CRC Press Taylor & Francis Group, pp. 7–30.

# Chapter 3

## Türkiye Denizlerinde Çiftlik Balığı Yetiştiricilik Alanlarında Oluşan Olta Balıkçılığının Mekânsal Etkileşimi

**Şükrü YILDIRIM[1], Onurkan ANTEPLİ[2]**

**Özet**

Türkiye'de deniz balıkları yetiştiriciliği, çipura (*Sparus aurata*), levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) gibi türlerle hızla gelişmekte olup, üretim çoğunlukla yüzer kafes sistemlerinde gerçekleşmektedir. Bu gelişmeyle birlikte, özellikle Ege ve Karadeniz kıyılarında, yetiştiricilik alanları çevresinde olta balıkçılığı faaliyetleri mekânsal olarak giderek daha fazla örtüşmeye başlamıştır. Boyları çoğu zaman 12 metrenin üzerinde olan olta balıkçılığı tekneleri bu yetiştiricilik alanlarının yakınına sıkça konuşlanmaktadır. Bu tekneler genellikle "rekreasyonel" ya da "amatör" balıkçılık olarak tanımlansa da, çoğu ticari ruhsata sahiptir ve avladıkları balıkları bazen satmaktadır. Bu durum, teknelerin balık çiftliklerinin sınırlarına 200 metreden daha az mesafede faaliyet göstermeleriyle yasal düzenlemeleri ihlal etmeleri halinde, çiftliklerin üretim süreçlerini tehdit edebilecek durumlar yaratmaktadır. Bu çalışma, balık çiftlikleri ile olta balıkçılığı arasındaki artan mekânsal etkileşimi vurgulamakta ve her iki faaliyetin bir arada sürdürülebilir şekilde var olabilmesi için düzenleyici çerçevelerin oluşturulması gerekliliğine dikkat çekmektedir. Çiftliklere yakın alanlarda açık ve yasal olarak tanımlanmış olta balıkçılığı düzenlemelerinin belirlenmesi, olası çatışmaları azaltarak iki sektörün uyum içinde varlığını sürdürebilmesine katkı sağlayacaktır.

***Anahtar sözcükler*** Deniz balıkları yetiştiriciliği, Olta balıkçılığı, Mekânsal çatışma, Balıkçılık düzenlemeleri

[1] Ege University Fisheries Faculty, Bornova, Izmir, E-mail: sukru.yildirim@ege.edu.tr
ORCID: 0000-0001-6411-8460
[2] Ege University Fisheries Faculty, Bornova, Izmir, E-mail: onurkanantepli@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7242-8925

**Spatial Interaction of Line Fishing within Marine Fish Farming Areas in Turkish Seas**

**Abstract**

Marine fish farming in Türkiye is rapidly expanding with species such as gilthead sea bream (*Sparus aurata*), European sea bass (*Dicentrarchus labrax*), and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), with production predominantly taking place in floating cage systems. Alongside this growth, line fishing activities have increasingly overlapped spatially with aquaculture zones, particularly along the coasts of the Aegean and Black Seas. Line fishing vessels, often exceeding 12 meters in length, frequently operate near these aquaculture areas. Although these vessels are commonly referred to as "recreational" or "amateur" fishers, many are commercially licensed and sometimes sell their catch. This situation may pose risks to aquaculture operations, especially when vessels violate spatial regulations by fishing within 200 meters of fish farm boundaries. This study highlights the growing spatial interaction between fish farms and line fishing activities and emphasizes the need for regulatory frameworks that enable both sectors to coexist sustainably. Defining legal and clearly regulated fishing practices near aquaculture sites could reduce potential conflicts and contribute to the harmonious operation of both sectors.

***Key words*** Marine aquaculture, Line fishing, Spatial conflict, Fisheries regulation

## 1. Giriş

Türkiye'nin su ürünleri sektörü, denizlerde ve iç sularda yapılan yetiştiricilik ve avcılık faaliyetlerinden ibaret olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Deniz yetiştiriciliğinde en fazla üretilen tür 165.55 ton ile levrek (*Dicentrarchus labrax*) olurken, onu 155.279 tonluk üretimle çipura (*Sparus aurata*) takip etmektedir (TUİK, 2024). Yetiştiricilik faaliyetlerinin gerçekleştirildiği balık çiftliklerinin neredeyse tamamı yüzer dairesel polietilen ağ kafesler kullanmaktadırlar. Sadece toprak havuzlarda toplam balık yetiştiriciliğinin çok küçük bir kısmı yapılmaktadır. Türkiye denizlerinde, baraj göllerinde ve diğer iç su kaynaklarında bulunan çiftliklerde en çok üretilen tür alabalıktır (*Oncorhynchus mykiss*). 2024 yılı TÜİK verileri göre 231.591 ton yetiştirilmiştir. Özelikle son 10 yılda Karadeniz kıyı şeridindeki balık çiftliklerinde yaz dönemi hariç alabalık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Denizdeki bu çiftliklere gökkuşağı alabalıkları sonbaharda konulup, ilkbaharda deniz suyu sıcaklığı 21°C olmadan hasat edilmektedir. Genellikle yurt dışı pazarlara Türk Somonu adı ile pazarlanmaktadır. Her üç balık türü de (Alabalık, çipura ve levrek) tam kontrollü olarak yetiştirilmektedir. Yani diğer bir ifade ile yetiştiricilik faaliyeti yumurtadan itibaren başlayıp balık porsiyonluk boya gelene kadar devam etmektedir.

Türkiye kıyılarında 2000'li yıllarda başlayıp günümüzde de başarılı bir şekilde devam eden bir diğer çiftlik faaliyeti ise orkinos balığı (*Thunnus thynnus*) yetiştiriciliğidir. Bu yetiştiricilik faaliyetinin alabalık, çipura ve levrek balıklarından olan farkı çiftliklerde besiye alınan balıkların doğadan avcılık yolu ile elde edilmesidir. Yaz aylarının başında avlanan balıklar yetiştiricilik kafeslerine stoklanır ve av sahasından yetiştiricilik sahasına getirilerek besiye alınır. Çipura, levrek ve alabalık yetiştiriciliğinde pelet yem kullanılırken, orkinos yetiştiriciliğinde ekonomik pelajik türler tercih edilmektedir. Bu yetiştiricilik faaliyeti bu yönüyle de endüstriyel avcılık faaliyetleri ile de iç içedir.

Denizlerde yapılan avcılık, genellikle geleneksel (küçük ölçekli) balıkçılık ve endüstriyel balıkçılık olarak ikiye ayrılmaktadır. Geleneksel balıkçılık, çoğunlukla 12 metreden kısa teknelerle kıyıya yakın alanlarda yapılan balıkçılık olarak tanımlanırken; endüstriyel balıkçılık ise, 12 metreden uzun teknelerle ve gırgır ile trol ağlarının kullanıldığı daha büyük ölçekli avcılık faaliyetlerini kapsamaktadır (Ulukan, 2016). Türkiye denizlerinde bulunan balık çiftlikleri etrafında yapılan balıkçılık faaliyetini küçük ölçekli balıkçılık sınıfına tekne boyu kriterine göre sokmak pek mümkün görülmemektedir. Özellikle son yıllarda Muğla ve İzmir kıyısındaki balık çiftlikleri yakınında avcılık yapılması için boyları 12 metreden fazla olan tekneler denize indirilmiştir. Bu tip teknelerin sınıflandırılması için kullanılan av aracına öncelik verilmesi daha doğru bir

yaklaşım olacaktır. Boyları 12 metreden büyük ve/veya küçük tüm bu tekneler olta balıkçılığı tekneleridir. 2025 yılı itibariyle sayıları tüm Türkiye kıyılarında yetiştiricilik faaliyeti yapan çiftliklerden daha fazladır.

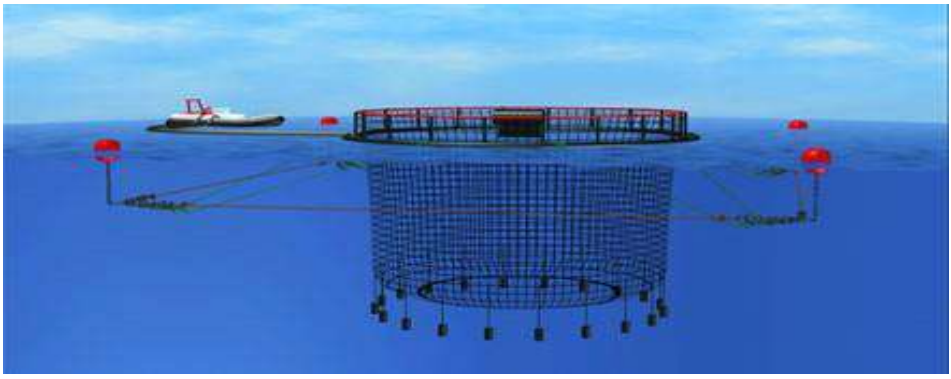
Resmi Gazete'de yayımlanan 6/2 numaralı "Amatör Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi" hakkında (2024/21 nolu) Tebliğ'i Birinci Bölüm, Madde 3(l)'te "Rekreasyonel balıkçılık: İnsanların dinlenme, eğlence ve spor amacı ile gönüllü olarak katılabilecekleri şekilde lagünlerde, nehirlerde, baraj gölü, göl ve düzenlenmiş bir alanda yürütülen istihsal faaliyetini ifade eder." olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2024). Özellikle son on yıl içinde Türkiye denizlerinde yetiştiricilik faaliyetlerinin gelişmesi ile birlikte çiftlik yakınlarında olta balıkçılığı faaliyetleri de artmaktadır. Bu faaliyetlerde her ne kadar amatör balıkçılık veya sportif balıkçılık ve hatta bazı yabancı kaynaklardan çeviri ile alınan rekreasyonel (eğlence) balıkçılığı tanımları kullanılsa da; en doğru tanım: kullanılan av aracı olta ve/veya çapari olduğu için 'olta balıkçılığı' olarak adlandırmak olacaktır. Rekreasyonel balıkçılık Türkiye'de günden güne yaygınlaşan terim haline gelmiştir. Fakat bu teknelerin çoğunluğu ticari amaçlıdır ve ticari belgelidir. Hatta avlanmak için gelenlerin çok az kısmı yakaladıkları balıkları satmaktadır. Ayrıca en kritik konulardan birisi de bu tekneler genellikle yasal mevzuata uymayarak yetiştiricilik faaliyeti yapılan ve balık çiftliği tarafından devletten kiralanmış deniz sahalarına genellikle 200 m uzaklıktan daha az mesafede konumlanmaktadırlar. Konunun bu yönü ile mevcut çiftliğin üretim faaliyetine ve/veya üretim sistemine zarar verebilecek boyuta gelebilme potansiyeli bulunmaktadır. Sonuç olarak denizlerimizdeki (Karadeniz, Ege ve Akdeniz) balık çiftliklerinin yakınlarındaki olta balıkçılığı çiftliklere zarar vermeyecek şekilde düzenlenmesi ve geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Böylece her iki faaliyet arasındaki sorunlar çözülmüş olacak bu sayede yeni balıkçılık faaliyetinin yasal hale gelmesi sağlanacaktır.

## 2. Ağ Kafes Sistemleri

Ağ kafes sistemleri; çerçeve yaka (yüzdürücü), kafes ağı (yetiştiricilik) ve sabitleme sisteminden (mooring) oluşur. Taşıyıcı çerçeveler ve ağ torbalarından oluşur. Kafes platformu ise ağ materyal ve mooring sistemden meydana gelmektedir. Kafes platformu yetiştiricilik ağının denizde açık kalmasını sağlar ve tüm sistemin yüzmesine yardımcı olur. Ağların göz yapısı yetiştiriciliği yapılan balığın türüne ve boyutuna göre ayarlanır. Ayrıca, sistemler zorlu deniz koşullarına dayanacak şekilde tasarlanır.

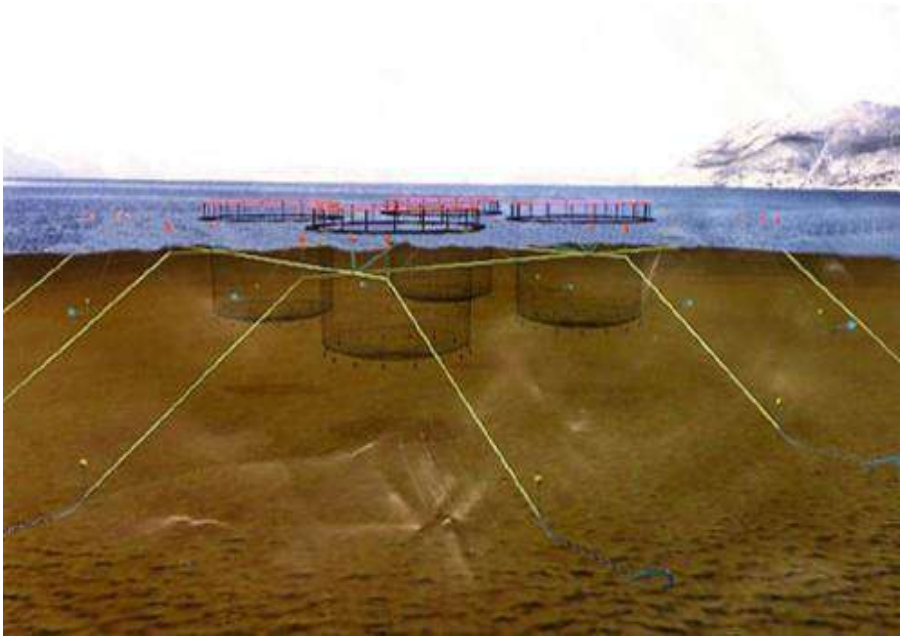
Genellikle polietilen malzemeden imal edilen kafes ağları, halatlar ile donatılarak dayanıklılığı arttırılarak bu halatlarla kafes platformuna bağlanır.

Kafes platformları dairesel şekilde olup, genellikle iki adet yüzdürücü borudan, dikmelerden ve bir adet üst tutunma borusundan oluşmaktadır.
Balık çiftliklerinde kullanılan ağ materyali de asıl torba, predatör ağı ve yüzey koruma ağı olarak üç kısıma ayırabiliriz. Asıl torba üretim alanını dış ortamdan ayırmaktadır. Ayrıca, yetiştiriciliğin yapılacağı hacmi belirlemektedir. Predatör ağı potansiyel zararlılara (fok, deniz kaplumbağası) karşı koruma sağlar. Yüzey koruma ise deniz kuşlarına karşı koruma sağlamaktadır. Şekil 1'de dairesel yetiştiricilik kafesi sisteminde yer alan mooring sistemin kare halatları, köşe şamandıraları, polietilen dairesel kafes platformu yetiştiricilik ağı ve kafes alt yaka ağırlıkları görülmektedir.



**Şekil 1.** Dairesel yetiştiricilik kafesi.

Sabitleme (mooring sistemler), balık çiftliklerindeki ağ kafesleri deniz tabanına sabitlenmesini sağlayan ekipmanlardan oluşur. Bu sistemler, kafes platformunu, ağ materyalini rüzgar akıntı ve dalgaların yarattığı dış kuvvetler nedeniyle oluşabilecek sürüklenmeleri engeller. Sabitleme sistemlerinin elemanları ise çapa, zincir, halat, şamandıra, fırdöndü, kilit, halka, rodeonsa ve kolektörden oluşur (Şekil 2).



**Şekil 2.** Balık çiftliğinin deniz tabanına sabitlenmesi.

### 3. Olta Bileşenleri

Olta, balık tutmak için farklı temel bileşenlerden oluşur (Şekil 3). Başlıca olta bileşenleri şunlardır:

**Kamış** Balık tutarken kullanılan esnek ve dayanıklı çubuk olup karbon fiber, alüminyum gibi malzemelerden yapılabilir.

**Makine (Olta Makinesi)** Misina sarılan ve açılan mekanizmadır. Balığın yakalanmasında misinanın kontrolünü sağlar.

**Misina** İpliğe benzer ince ve dayanıklı ip, iğneye bağlıdır ve balığı yakalamaya yarar.

**İğne (Uç)** Balığı yakalamak için kullanılan metal parçadır.

**Fırdöndü** Misinanın dönmesini önleyerek dolaşmayı engelleyen küçük metal parçadır.

**Ağırlık (Kurşun)** Misinanın suya batmasını sağlayan ağırlıktır.

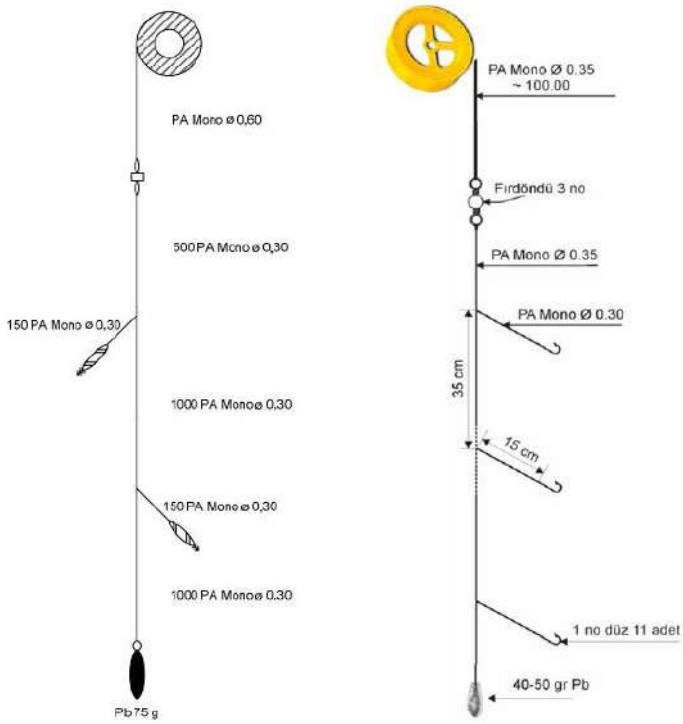
**Yüzdürücü (Şamandıra)** Misinanın su içinde belirli bir seviyede kalmasını sağlar ve balığın yemi aldığı anı gösterir.

**Klips** Olta parçalarını veya yemleri tutturmak için kullanılır.

**Zil, Çıngırak** Balık yemiyle oynadığında ses çıkararak balığı çeker.

**Kamış ucu fosfor çubuğu** Gece balıkçılığı için kamış ucuna takılan ışıklı parçadır.

**Kamış sabitleme kazığı** Kamışı sabitlemek için kullanılan destek elemanıdır.




**Şekil 3.** Kalamar avcılığında kullanılan olta takımının bileşenleri (Ertosluk 2008).

Bu bileşenler (parçalar), balık avlama tekniğine ve hedef balık türüne göre farklı çeşit ve özelliklerde olabilir. Olta seçimi yaparken hedef balığın büyüklüğü, avlanılan suyun tuzluluk durumu ve balıkçılık tekniği göz önünde bulundurulmalıdır. Küçük balıklar için hafif ve hassas oltalar, büyük balıklar için ise güçlü ve dayanıklı oltalar tercih edilmelidir.

Hangi olta ile hangi balık yakalanır sorusunun cevabı, hedef balık türüne ve avlanma ortamına göre değişir. Yaygın olta türleri ve avlanmaya uygun balıklar;

- **Surfcasting Oltalar:** Kıyıdan uzak mesafelere yem atmak için tasarlanmıştır. Daha uzun ve güçlü kamış ile makine içerir. Kıyıya yakın yaşayan büyük balıklar (örneğin levrek, lüfer gibi) için uygundur.
- **Jigging Oltalar:** Denizde dip balıkçılığı için kullanılır. Güçlü kamış ve yüksek torklu makineye sahiptir. Dip balıkları (örneğin mezgit, kalkan) için idealdir.
- **Fly Fishing (Sinek Balıkçılığı) Oltaları:** Tatlı su balıkçılığında, özellikle alabalık gibi hassas türler için uygundur. Özel kamış ve misinalarla kullanılır.

- **Teleskopik Oltalar:** Taşıması kolaydır, küçük balıklar için hassas ve hafif yapıda olabilir. Genellikle amatör ve gezgin balıkçılar tercih eder.
- **Spin Oltalar:** İnce yapılı, at-çek yöntemiyle kullanılır. Küçük ve orta boy balıklar için uygundur. İstanbul, Karadeniz ve Akdeniz gibi bölgelerde yaygın kullanılır.
- **LRF (Light Rock Fishing) Oltalar:** Tuzlu sularda kıyıya yakın küçük ve orta boy balıklar için hafif ve kısa kamışlıdır. Hassas vuruşları hissetmek için uygundur.

## 4. Yakalanan Türler

Pelajik balık türleri, kıyıdaki su ürünleri çiftliklerine yoğun şekilde çekilmekte ve bu durum balıkların büyük kümeler halinde toplanmasına neden olmaktadır. Balık çiftliklerinin çevresinde en yaygın olarak gözlemlenen balık familyaları arasında Sparidae, Carangidae, Clupeidae ve Mugilidae yer almaktadır. Bu yoğunlaşmalar, bölgesel ihtiyofauna ve balıkçılık faaliyetleri üzerinde kayda değer etkiler yaratabilmektedir (Sanchez-Jerez vd., 2007).

Özellikle ticari değeri yüksek olan ve çoğunlukla pelajik yaşam süren balık türlerinin kafesler etrafında birikmesi, yerel balıkçılar tarafından balık çiftliklerine yönelik artan ilgiyi tetiklemektedir (Fernandez-Jover vd., 2008). Bu doğal balık stokları hem profesyonel hem de amatör balıkçılar için erişimi kolay av alanları oluşturmakta olup, son yıllarda deniz kafesleri çevresinde amatör olta balıkçılığı (Şekil 4 ve Şekli 5) önemli ölçüde yaygınlaşmıştır (Ertosluk vd., 2023).

**Şekil 4.** Kafes alanında avlanan balıkçı tekneleri.

Kültür balıkçılığı yapılan deniz sahasında ağ kafesler ve bu kafeslerde yetiştirilen balıklar ile bölgenin doğal ortamında bulunan bazı balık türleri arasında bir etkileşim söz konusudur. Yıldırım (2004) tarafından; Karadeniz, Orta

ve Kuzey Ege ile Güney Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde bulunan ağ kafes sistemlerinin etrafına beslenme ve/veya korunma amacı ile bölgeden gelen balık türlerinin dağılımı belirlemiştir (Tablo 1).

**Şekil 5.** Kafesler yakınında avlanan olta balıkçıları.

**Tablo 1.** Türkiye kıyıları ağ kafeslerin çevresinde görülen balık türleri (Yıldırım, 2004).

| Bilimsel Adı | Türkçe Adı | Karadeniz | Orta Ege ve Kuzey Ege | Güney Ege ve Batı Akdeniz |
|---|---|---|---|---|
| *Trachurus trachurus* (L. 1758) | İstavrit | + | + | |
| *Liza aurata* (R. 1810) | Altınbaş kefal | + | + | |
| *Spicara smaris* (L. 1758) | İzmarit | + | | |
| *Merlangius merlangus* (L. 1758) | Mezgit | + | | |
| *Engraulis encrasicholus* (L. 1758) | Hamsi | + | | |
| *Dicentrarchus labrax* (L. 1758) | Levrek | + | + | |
| *Belone belone* (L. 1761) | Zargana | + | + | |
| *Atherina boyeri* (L. 1761) | Gümüş balığı | + | | |
| *Anguilla anguilla* (L. 1758) | Yılan balığı | | + | |
| *Boops boops* (L. 1758) | Kupes | | + | |
| *Conger conger* (L. 1758) | Mıgri | | + | |
| *Dentex machrophtalmus* (B. 1791) | Patlakgöz mercan | | + | |
| *Diplodus puntazzo* (L. 1777) | Sivriburun | | + | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Diplodus vulgaris* (G. 1817) | Karagöz | | + | |
| *Lichia amia* (L. 1758) | Akya | | + | |
| *Lithognathus mormyrus* (L. 1758) | Mırmır | | + | |
| *Liza spp* | Kefal | | + | |
| *Mugil cephalus* (L. 1758) | Topan kefal | | + | |
| *Oblada melanura* (L. 1758) | Melanurya | | + | |
| *Pomatomus saltator* (L. 1766) | Lüfer | | + | |
| *Sarpa salpa* (L. 1758) | Sarpa | | + | |
| *Scomber scombrus* (L. 1758) | Uskumru | | + | |
| *Sparus aurata* (L. 1758) | Çipura | | + | |
| *Sphyraena sphyraena* (L. 1758) | Turna | | + | |
| *Thunnus thynnus* (L. 1758) | Orkinos | | + | |
| *Trachinotus ovatus* (L. 1758) | Çıplak | | + | |
| *Mullus barbatus* (L. 1758) | Barbun | | | + |
| *Diplodus annularis* (L. 1758) | Isparoz | | | + |
| *Sarda sarda* (B. 1793) | Palamut | | | + |
| *Epinephelus spp.* | Orfoz | | | + |
| *Dentex dentex* (L. 1758) | Sinagrit | | | + |
| *Loligo vulgaris* | Kalamar | | + | |
| *Octopus vulgaris* | Ahtapot | | + | |

Sanchez-Jerez vd. (2007), yüzen kafes yapılarının, etrafındaki alanlarda bazı pelajik ve bentik türlerin postlarva ve yavrularını bir araya getirdiği, doğal balıkların düşen yemleri tüketerek bentik topluluklar üzerindeki çevresel baskıyı azalttığı da rapor edilmiştir. Bununla birlikte, Akdeniz'deki balık çiftlikleri çevresinde oluşan bu yoğun balık birikimlerinin korunması ve biyokütle hareketliliğinin sağlanmasının, yerel balıkçılık faaliyetlerini artırabileceği; dolayısıyla kıyı alanı yönetiminde bu doğal toplanmaların göz önünde bulundurulması gereken önemli bir faktör olduğu vurgulanmıştır.

## 5. Hukuki Konular

1971 tarihli 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu, su ürünlerinin avlanmasında belirlenen mekânsal ve zamansal yasaklar ile avcılık faaliyetlerinde kullanılacak teknik ekipmanlara dair kuralları kapsamlı biçimde açıklamaktadır (T.C. Resmî Gazete, 1971). Yasal mevzuatı hazırlayanlar ile su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılık yönetimindeki paydaşlar, mevcut risk faktörlerine ilişkin ortak ve

karşılıklı bir anlayış geliştirmek üzere iş birliği yapmalılardır (Andersen vd., 2022).

Akuakültür işletmelerinde yemleme işlemi, balıkların kafes çevresinde yoğun şekilde toplanmasına neden olmaktadır. Yemleme sırasında suya karışan organik artıklar, kafeslerin altında yaşayan flora ve fauna üzerinde artışa yol açmaktadır. Bu gelişme, söz konusu alanların küçük ölçekli balıkçılar açısından çekici birer avlanma noktası olmasına zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle, 2/1 numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğe (Tebliğ No: 2008/48) göre, yetiştiricilik tesislerinin bulunduğu bölgelerde, kafeslerin etrafındaki 200 metrelik alan da dahil olmak üzere her türlü su ürünleri avcılığı yasaklanmış olsa da hem kafes işletmecileri hem de çevredeki balıkçılar bu bölgede oluşan zengin tür çeşitliliğinden yararlanmaktadır (Anonim, 2011). Bu alanlarda oltayla, paragatla, tuzakla veya uzatma ağlarıyla yoğun şekilde balıkçılık yapılmaktadır (Ertosluk, 2008).

Bu çalışma ile denizlerde üretim yapan balık çiftliklerinin yöneticileri ile bu çiftliklerin yakınında olta balıkçılığı yapan ya da yaptıran amatör balıkçı ve tekne sahiplerinin (Amatör ve ticari) bir araya getirilmesi giderek artan bu sorunun çözümüne katkı sağlayacaktır.

## 6. Resif Özelliği

Ağ kafes sistemlerinden resifmiş gibi faydalanan balık türleri içinde kofana ve mıgri, bazen kafes ağlarına zarar vererek sistemden balıkların kaçmasına neden olmaktadırlar. Ayrıca fok, deniz kaplumbağası ve yunus gibi türlerde beslenmek için bu bölgelere gelmekte ve çiftliğin ağlarına önemli zararlar verebilmektedirler (Yıldırım, 2004).

Bilindiği üzere dünya denizleri içerisinde Türkiye'nin Akdeniz kıyıları ve Ege kıyılarında plankton yoğunluğu balık türleri ve bu türlerin popülasyon büyüklükleri düşünüldüğünde maalesef zengin denizler arasında yer almamaktadır. Fakat bu denizlerimizde bulunan balık çiftliklerinde gerçekleştirilen üretim faaliyetleri (çiftlik balıklarının yemlenmesi) nedeniyle denizel ortama ciddi miktarda besin girişi olmaktadır. Bu durum doğadaki birçok balık türünün bu sahalarda barınmasına ve büyümesine önemli katkı sağlamaktadır.

## 7. Tartışma ve Sonuç

Akuakültür ve avcılık, insan tüketimi için su ürünleri üretme amacıyla aynı sistemin parçalarıdır. FAO CCRF (Code of Conduct for Responsible Fisheries), bu iki sektörü birlikte değerlendirmenin önemini vurgular (FAO, 2024). Kıyı alanlarındaki artan kullanım ve kaynak rekabeti nedeniyle etkileşimlerin doğru

değerlendirilmesi kritik önemdedir. Akuakültür, sorumlu geliştirildiğinde sürdürülebilir balıkçılığa katkı sağlar (Cataudella vd., 2005).

Şamandıralardan çapaya kadar olan mesafe kafeslerin bulunduğu sahanın su derinliğinin en az 3 katı kadar olmak zorundadır. Güvenli bir sabitleme için gereklidir. Balık çiftlikleri yakınlarında yapılan avcılık faaliyetleri sırasında teknelerin çapa atması ve çapayı kaldırmalarının bu sisteme zarar vermesi ihtimali yüksektir. Örneğin su derinliği 60 metre olan bir sahada kurulan bir balık çiftliğinin köşe şamandırası ile o şamandıraya ait çapası arasındaki halat mesafesi minimum 180 metre olmalıdır. Diğer bir ifadeyle, bu mesafenin içine çapa atılması, demirleme yapılması, çapa alınması çiftliğin mooring sistemine zarar verecektir.

Balıkçılar, kafeslerin altında bol balık bulunduğuna inandıkları için bu alanlarda avlanmak istemekte, bu da akuakültür işletmecilerini zor durumda bırakmaktadır. Kafeslere yakın ağ atan balıkçılar, ağlar çapalara takıldığında çapa iplerini kesmekte ya da ağlarını dipte bırakarak hayalet avcılığa yol açmaktadır (Ertosluk, 2008).

Sanchez-Jerez vd. (2007), ağ kafeslerin çevresinde en yoğun şekilde görülen balık familyaları ile ilgili araştırmalarında arasında clupeidae, sparidae, carangidae, mugillidae ve pomatomidae türlerinin öne çıktığını belirtmişlerdir. Bu bölgelerdeki yoğun balık toplanmalarının, bölgesel düzeyde doğal balık popülasyonları ve yerel balıkçılık üzerinde önemli etkiler yaratabileceğine dikkat çekmişlerdir. Araştırmalarında, bu toplanan balıkların beslenme alışkanlıklarını değiştirerek, temel besin kaynağı olarak kafes balıklarına verilen yemleri kullanmaya başladıklarını gözlemlemişlerdir.

Doğal balıkların, kıyı şeridi boyunca bulunan balık çiftlikleri çevresinde aşırı miktarda yemle beslendiği ve bu durumun, avlanmanın yasak olduğu alanlarda (kiralık sahalarda) yabani balıkların fizyolojik durumunun iyileşmesine ve lipid profillerinde değişikliklere yol açabileceği belirtilmiştir. Son yapılan bir mide içeriği analizi, Karadeniz'deki deniz kafesi balık çiftlikleri etrafında mezgit (*Merlangius merlangus* L., 1758) türünün tüm mevsimler boyunca en fazla pelet yem tükettiğini ortaya koymuştur (Şensurat-Genç vd., 2019; Ertosluk vd., 2023).

Örneğin İzmir Gerence Körfezi'ndeki bir çiftlikte çipura levrek yetiştiriciliği yakın sahadaki oltacılar çiftlikte yetiştiriciliği yapılan balıkların beslenmesinde kullanılan pelet yemleri olta yemi olarak kullandıklarında verim alırken, 4-5 km mesafedeki orkinos yetiştiriciliği yapan farklı bir çiftlikte yapılan olta balıkçılığında orkinosların beslendiği taze yemlerden yüksek avcılık verimi alındığı bilinmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye kıyılarında faaliyet gösteren çok sayıda balık çiftliği başarılı bir şekilde üretim faaliyetlerini sürdürmektedir. Öte yandan, bu

bölgelerde olta balıkçılığı yapmaktan keyif alan önemli bir kesim de zamanla oluşmuştur. Hatta bu kesime profesyonel hizmet veren gemi turu işletmecileri de bulunmaktadır. Bu iki kesimin bir arada, uyum içinde faaliyet gösterebilmesi için ortak bir çözüm bulunması gerekmektedir. Bu amaçla, konuyla ilgili yasal mercilerin (Tarım İl Müdürlükleri, Sahil Güvenlik, Deniz Polisi) ve akademisyenlerin katılımıyla çalıştaylar düzenlenmesinde fayda vardır. Bu çalıştaylar sayesinde, balık çiftliklerindeki üretim faaliyetlerine ve kullanılan sistemlere zarar vermeyecek, mümkün olan en yakın mesafedeki olası av sahalarının belirlenmesi sağlanacaktır. Belirlenen bu sahalarda tekne sabitleme işlemleri için çapa atılmasına gerek kalmadan kullanılabilecek özel şamandıralar yerleştirilebilir. Ayrıca, bu sahalara gelen teknelere sanal çapa ekipmanı bulundurma ve kullanma zorunluluğu getirilebilir. Böylece hem üretim faaliyetleri korunacak hem de amatör ve sportif olta balıkçılığı sürdürülebilir şekilde desteklenmiş olacaktır.

**Kaynakça**


Anonim (2011). Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2/1 Numaralı Tebliğ (Tebliğ No. 2008/48). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. https://www.etuder.org.tr/wp-content/uploads/etudermevzuatlar/tebligler/Ticari_amacli_su_urunleri_avciligini_duzenleyen_teblig.pdf Erişim Tarihi: 14.06.2025

Anonim (2024). 6/2 Numaralı Amatör Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2024/21). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/08/20240811-4.htm Erişim Tarihi: 14.06.2025

Andersen, L. B., Grefsrud, E. S., Svåsand, T., & Sandlund, N. (2022). Risk understanding and risk acknowledgement: a new approach to environmental risk assessment in marine aquaculture. *ICES Journal of Marine Science*, 79(4), 987-996.

Arslan, G., & Yıldız, P. O. (2021). Türkiye Su Ürünleri Sektörüne Genel Bakış. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 7, 46-51.

Avrupa Komisyonu (2002). Avrupa Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Kalkındırılabilir Gelişimi İçin Strateji. Brüksel, COM (2002) 511, 34 s.

Cataudella, S., Massa, F., & Crosetti, D. (2005). Interactions between capture fisheries and aquaculture. Studies and Reviews, 109.

Dereli, M. (2023). Kültürü Yapılan Çipura (*Sparus aurata*) ve Levrek (*Dıcentrarchus labrax*) Balıklarında Görülen Solungaç Parazitlerinin Histopatolojisi, Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Ertosluk, O. (2008). İzmir İli (Ege Denizi)'nde Ağ Kafes İşletmeleri Civarında Yapılan Balıkçılık Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova - İzmir

Ertosluk, O., Akyol, O., Ceyhan, T., & Özgül, A. (2023). Güllük Körfezi'nde (Ege Denizi) balık çiftlikleri etrafında yapılan kupes (*Boops boops*) uzatma ağı avcılığından elde edilen hedef-dışı av oranları. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 40(2), 140-144.

FAO (2024). The State of World Fisheries and Aquaculture. In Brief. Blue Transformation in Action. Food and Agriculture Organization of The UN Rome. http://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5f787603-40c8-447d-9a78-7bbee1ad73f7/content (18.10.2024).

Fernandez-Jover, D., Sanchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J.T., Vale, C., & Demster, T. (2008). Seasonal patterns and diets of wild fish assemblages

associated with Mediterranean coastal fish farms. *ICES Journal of Marine Science,* 65(7), 1153-1160. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsn091.

Ozan, S., & Başer, U. (2024). Sürdürülebilir Balıkçılık Mümkün mü? *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 12(1), 109-115.

Sanchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J., Fernandez-Jover, D., Valle, C., & Dempster, T. (2007). Ecological relationship between wild fish populations and Mediterranean aquaculture in floating fish cages. Impact of mariculture on coastal ecosystems, Lisboa, 21- 24 Feb., CIESM Workshop Monographs No. 32, 86 p.

Şensurat-Genç, T., Akyol, O., Özgül, A., & Özden, U. (2019). Food composition of whiting Merlangius merlangus, captured around the sea-cage fish farms in Ordu, South-Eastern Black Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 99, 1651-1659. https://doi.org/10.1017/S0025315419000626

T.C. Resmî Gazete, 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu, 22 Mart 1971, Sayı:13799.https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=1380&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5.

TUİK, (2024). Su Ürünleri İstatistikleri

Ulukan, U. (2016). Balıklar, Tekneler ve Tayfalar: Türkiye'de Balıkçılık Sektöründe Çalışma ve Yaşam Koşulları. *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 1(48), 115-141.

Verep, B., & Balta, F. (2023). Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarında deniz kafeslerinde balık yetiştiriciliği potansiyeli ve sürdürülebilir çevre. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 8(4), 679-690.

Yıldırım, Ş. (2004). Türkiye Denizlerinde Ağ Kafeslerde Balık Yetiştiriciliği Teknolojisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova - İzmir.

# Chapter 4

## Potential Effects of Increased Ship Traffic-Related Underwater Noise Pollution on Cartilaginous Fish and Sensitive Marine Species in İskenderun Bay

**Aydın DEMİRCİ[1*], Emrah ŞİMŞEK[2]**

**Abstract**

İskenderun Bay, located on Türkiye's Mediterranean coast, is known as an important port area where ship traffic has been increasing rapidly. As a result of this rise, underwater noise pollution caused by ships has also been elevated. Underwater noise is considered an invisible pollutant that can negatively affect the hearing, behavior, and physiology of marine animals. In this study, the possible effects of ship traffic-related noise on marine life especially cartilaginous fish (such as sharks and rays) are theoretically and deeply examined based on current findings in the literature. First, official data on the increase in ship traffic in the İskenderun Bay are presented to show the level of noise pressure in the region. Then, the effects of underwater noise on hearing loss, stress responses, behavioral changes, migration patterns, and reproductive and feeding success in marine species are systematically discussed. The sensitivity of cartilaginous fish to low-frequency sounds and their mobility features are highlighted to explain how they may be affected by ship noise. Finally, monitoring, mitigation, and conservation suggestions for managing underwater noise pollution in İskenderun Bay and similar areas are given. This study draws attention to the risks caused by increasing marine traffic for sensitive species in the region and emphasizes the current knowledge gaps, offering scientific and management recommendations for the future.

**Keywords:** Underwater Noise Pollution, Marine Traffic, Iskenderun Bay

[1] Prof. Dr., İskenderun Technical University, Faculty of Marine Sciences and Technology, Department of Marine Technologies, İskenderun-Hatay, TÜRKİYE https://orcid.org/0000-0002-7168-9904 *aydin.demirci@iste.edu.tr

[2] Assoc. Prof. Dr., İskenderun Technical University, Faculty of Marine Sciences and Technology, Department of Marine Technologies, İskenderun-Hatay, TÜRKİYE https://orcid.org/0000-0001-7066-2534

## 1. Introduction

Maritime transport activities are considered the backbone of economic development and global trade, but they are also associated with different types of environmental pollution (Akar et al., 2020; Akar et al., 2021; Yılmaz et al., 2022). One of the main human-induced (anthropogenic) impacts on the underwater acoustic environment is noise pollution caused by ship traffic. In recent years, the intensity of anthropogenic underwater noise has been significantly increased every decade worldwide, reaching concerning levels in marine ecosystems (Cox et al., 2018). As emphasized by the World Health Organization, human-made noise is considered one of the most dangerous forms of environmental change and is now recognized as a major pollutant on a global scale (Kunc et al., 2016). In this context, a continuous spread of underwater noise has been produced from sources such as ship engines, propeller cavitation, sonar, and construction activities. Especially ship noise, which spreads low-frequency sounds over long distances, can affect a wide range of marine organisms-from marine mammals to fish and invertebrates.

İskenderun Bay has been known as one of the most active marine trade regions in Türkiye due to its strategic location (Demirci et al., 2020; Akar et al., 2022; Akar & Demirci, 2023). In recent years, a noticeable increase in ship traffic has been observed as a result of the expansion of port capacities and the operation of new docks in the area. As a result, more and more anthropogenic noise has been added to the natural soundscape of the bay. Although underwater noise pollution has been recognized later than other types of pollution-because it is invisible and its effects are often not observed immediately-it is now considered a serious risk factor for marine ecosystems (Simmonds et al., 2014). Since many life processes of marine animals (such as communication, hunting, orientation, and mating) are carried out through sound, high levels of noise caused by human activities can interfere with these processes, leading to negative consequences at both individual and population levels.

The aim of this chapter is to theoretically examine, based on scientific literature, the possible effects of underwater noise pollution caused by increased ship traffic in İskenderun Bay, particularly on cartilaginous fish and other sensitive marine species. First, current data on the rise in ship traffic in İskenderun Bay will be presented to reveal the regional scale of the problem. Then, based on previous studies, the effects of noise pollution on hearing loss, stress physiology, behavioral changes, migration and distribution, reproduction, and feeding in marine species will be discussed under separate subheadings. A special focus will be placed on cartilaginous fish (elasmobranchs), as these species are believed to be more vulnerable to noise pollution due to their auditory sensitivity and their

ecological roles. In the final part, suggestions for managing noise pollution will be provided based on the findings, and future research needs will be discussed.

## 2. Scope

In recent years, an important body of literature has been formed on underwater acoustics and noise pollution. In general, fish and invertebrates use various senses to gather information about their environment and to communicate. Among these, hearing is considered vital for many species (Popper & Hawkins, 2019). A three-dimensional spatial awareness is developed by fish through detecting environmental sounds. This allows them to detect predators, locate prey, hear mating calls, and navigate migration routes. Therefore, sound plays a key role in fish biology, and underwater noise pollution can interfere with this critical communication channel, threatening survival and reproductive success.

Among anthropogenic sources of underwater noise, ship traffic is the most common and continuous. Ship engines and especially propeller movements produce continuous low-frequency noise (usually below 300 Hz) underwater. Since the Industrial Revolution, the total level of ocean noise has gradually increased due to the intensification of human activities. For example, background noise levels in the oceans were found to have significantly increased in the second half of the 20$^{th}$ century compared to the previous century (Andrew et al., 2002). A comprehensive meta-analysis has shown that anthropogenic noise causes functional and behavioral impairments in the majority of fish species (Cox et al., 2018). Based on the data of 42 studies, it was shown that noise reduced fish feeding ability, increased risks in predator-prey interactions, and lowered reproductive success (Cox et al., 2018). According to the same analysis, noise exposure was also found to raise hearing thresholds (i.e., reduce sensitivity) and increase stress hormone levels (e.g., cortisol) in many fish species. These findings reveal that a wide range of fish are sensitive to changes in the underwater sound environment and that these changes may lead to serious long-term population-level consequences (Cox et al., 2018).

In parallel, a comprehensive review compiled by Weilgart (2018) has summarized the effects of various anthropogenic noises on fish and invertebrates. According to this review, even early life stages (eggs and larvae) can be negatively affected. Physical deformities, increased mortality, developmental delays, and slower growth were reported in fish and invertebrate embryos exposed to loud sounds (Weilgart, 2018). It was also found that zooplankton suffered high mortality under intense noise. Anatomical effects included internal organ damage in fish and cellular damage to balance and hearing organs (statocysts and nerve cells), which could lead to disorientation and even death

(André et al., 2011; Weilgart, 2018). Especially in the inner ear of fish, damage was observed to be at its highest level even 96 hours after noise stopped, indicating that hearing loss can be delayed. Temporary hearing loss was observed to last for several months (Weilgart, 2018). All these data show that the effects of underwater noise pollution on fish physiology and life cycles can be serious and multidimensional.

Behavioral impacts of noise on fish have also been extensively studied. Avoidance behavior may be shown by fish when a dangerous sound is detected, or their attention may be distracted. For example, some studies have shown that feeding behavior can be disrupted under high noise, schooling coordination may break down in group-living fish, and group structure can be lost (Herbert-Read et al., 2017). Noise can also mask communication signals among fish. For instance, mating calls or territorial sounds may not be heard under heavy ship noise. In such cases, fish may be forced to increase their vocal effort (which consumes energy), or communication may fail. In both cases, energy balance and reproductive success are negatively affected.

In summary, the current literature clearly shows the auditory, physiological, and behavioral effects of underwater noise pollution on fish and other marine species. However, one important point that should be emphasized is that the effects at species and ecosystem levels still involve uncertainties (Popper & Hawkins, 2019). Since different species have different hearing ranges and critical life functions, the impact of a certain level of noise may vary between species. It should also be remembered that noise can interact with other stressors in the marine environment (e.g., chemical pollution, overfishing, climate change), creating combined effects (Kunc et al., 2016). Therefore, while the general findings in the literature are strong, the need for more detailed, region-specific and species-level studies has been frequently emphasized (Weilgart, 2018; Popper & Hawkins, 2019).

## 3. Increase in Ship Traffic and Noise Pollution in İskenderun Bay

İskenderun Bay, located on the eastern Mediterranean coast of Türkiye, has become a center for maritime transportation due to rapidly developing industrial and commercial infrastructure. Many port facilities (cargo ports, piers, tanker terminals, etc.) are operated around the bay, and heavy maritime traffic has been observed through these facilities. Official statistics have shown that ship traffic within the jurisdiction of the İskenderun Port Authority has steadily increased over the past ten years (TURKLIM, 2024). For example, by the end of 2017, a total of 4,570 ships were recorded as having visited the ports of İskenderun Bay. In the first half of 2018 alone, 2,412 ship calls were recorded, making İskenderun

the third busiest port region in Türkiye. These figures correspond to an annual traffic of approximately 4,800–5,000 ships. Indeed, 4, 791 ship arrivals were reported in 2018 by the İskenderun Port Authority (MTI, 2025). Despite the COVID-19 pandemic, a further increase in ship arrivals has been observed. In the first quarter of 2020, a 10% increase in traffic compared to the same period of the previous year was reported, with more than 5,000 ships handled annually (Denizhaber, 2020; MTI, 2025).

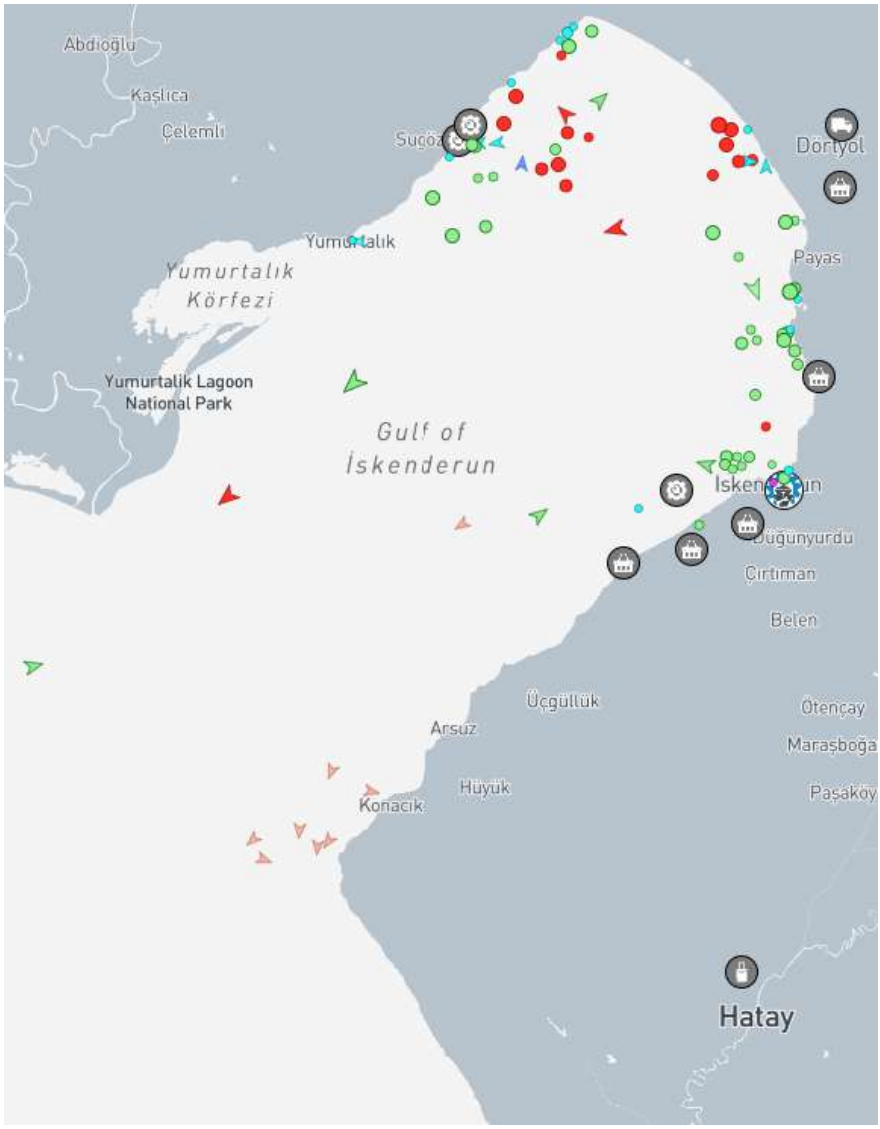



**Figure 1.** Real-time ship traffic in the İskenderun Bay, Different types of vessels are shown, and high traffic is seen near ports. (MarineTraffic, 2024).

This rise in ship traffic has continuously added high levels of anthropogenic noise to the natural background sound levels in İskenderun Bay's acoustic environment. Major sources of noise in the region include cargo ships (bulk carriers, containers, tankers), tugboats, fishing vessels, and occasionally military ships. Studies have shown that ship movements in İskenderun Bay are largely dominated by general cargo and bulk carriers, which are also the main contributors to underwater noise and emissions (Kılıç et al., 2020). Most of the ship-generated noise is produced by propellers and engines while vessels are underway. In particular, propeller cavitation-caused by the collapse of low-pressure bubbles formed in water during propeller rotation-creates low-frequency and high-intensity sound that can travel kilometers underwater. In a semi-enclosed region like İskenderun Bay, the acoustic environment becomes complex due to sound reflections from shallow waters and coastal structures. In such an environment, background noise levels-especially near ports-are estimated to be well above natural levels. Indeed, measurements from similar straits and bays under heavy ship traffic have shown underwater sound pressure levels reaching 150 dB re 1 μPa and higher (Kuşku et al., 2018). These levels are above thresholds considered disturbing or harmful for many marine species.

Although a comprehensive underwater noise mapping or long-term monitoring study has not yet been conducted specifically in İskenderun Bay, available ship traffic data and simulations suggest that the region has become a noise stress zone. İskenderun Bay is not yet included in the list of global marine noise risk zones identified by WWF (World Wide Fund for Nature); however, this is mainly due to the lack of data. Even Turkish straits like Istanbul and Çanakkale, which have very high traffic, are not adequately addressed in global reports, indicating that noise pollution in these areas remains an under-studied threat (Kuşku et al., 2023). Therefore, with its increasing traffic, İskenderun Bay represents a clear example of the urgent need for precautionary measures and scientific investigation. In the following sections, the potential effects of underwater noise pollution on marine species will be discussed, and how these effects may appear in high-noise habitats such as İskenderun will be examined.

## 4. Effects of Noise Pollution on Marine Life

Ship traffic-related noise pollution can cause a wide range of impacts on marine life. These effects are usually classified as auditory (sensory) effects, physiological/stress effects, and behavioral effects. Additionally, noise is expected to influence migration and distribution patterns, reproductive success, and feeding behavior. These impacts are systematically examined under the following subheadings.

## 5. Hearing Loss and Sensory Damage

One of the most prominent risks for marine organisms exposed to intense and/or prolonged noise is the weakening or loss of hearing. In both fish and marine mammals, Temporary Threshold Shifts (TTS) or, in more severe cases, Permanent Threshold Shifts (PTS) can be experienced when exposed to high-intensity sounds, similarly to humans.

In cartilaginous and bony fish, underwater sounds are perceived through internal ear structures such as otolith organs and semicircular canals. These delicate structures can be physically damaged, or irreversible harm may be inflicted on sensory cells due to excessive noise exposure. For instance, lesions in the inner ear structures were shown to be caused by exposure to low-frequency, high-intensity sound in a study conducted on squid (André et al., 2011). Likewise, in fish species, damage to inner ear cells and a reduction in auditory sensitivity have been reported under conditions of intense explosive sounds or heavy ship traffic.

It has been reported by Weilgart (2018) that temporary hearing losses may last for weeks or even months, during which fish may behave as though deaf to environmental sounds. If noise exposure becomes chronic, these temporary losses may be turned into permanent ones. A fish experiencing hearing loss may fail to detect surrounding threats (e.g., an approaching predator), may not hear signals from its shoal, or may be unable to perceive the sounds produced by its prey. Especially in predatory species such as sharks, the hearing and lateral line system are considered critical for locating prey; any damage to this system is likely to impair foraging, thus reducing the individual's chances of survival.

Damage to inner ear structures is also associated with impairments in balance and navigation; fish may become disoriented or deviate from natural migration routes. Some studies have highlighted that hearing damage caused by noise is likely to be more detrimental for juveniles and larvae, as critical developmental stages may be disrupted (Weilgart, 2018).

## 6. Stress and Physiological Effects

Another significant consequence of noise pollution is the triggering of stress responses in marine organisms. Loud and sudden sounds are perceived as threats by fish, similarly to other stressors, and stress-specific hormonal changes are initiated in their bodies. Increases in levels of stress hormones such as cortisol, elevated metabolic rates, and accelerated heart and respiration rates have been documented in fish exposed to anthropogenic noise (Smith et al., 2004). For example, in one study, significantly elevated cortisol levels were found in the

blood of fish exposed to intense ship noise playback compared to those in quiet environments (Casper et al., 2015).

Chronic stress is known to suppress the immune system in fish, increasing susceptibility to disease and negatively affecting growth and reproductive functions. The stress response is also associated with altered energy balance. In fish subjected to constant noise, energy expenditure is increased due to the sustained state of alert, which results in reduced time and energy allocated for foraging. This effect is especially critical in cartilaginous fish (e.g., sharks and rays), whose metabolic rates are generally low and whose energy balance is highly sensitive; in such species, growth rates are thought to be reduced and overall condition weakened under chronic stress.

In stressed female fish, reproductive success may also be compromised – for instance, egg production may decline or embryonic development may be adversely affected. It has been noted by Weilgart (2018) that noise-induced stress may, in some cases, lead to death; experimental observations have shown that individuals under extreme stress may exhibit disease or abnormal behaviors, such as cannibalism.

## 7. Behavioral Alterations and Avoidance Responses

Behavior is considered one of the first responses given by a fish or marine organism to environmental changes. Various alterations in the natural behavioral repertoire of fish can be caused by noise pollution. Among these, avoidance behavior-characterized by leaving an area or distancing from the source of noise-is most commonly observed. As seen in many marine mammals, fish are also known to attempt to move away when exposed to disturbing sounds. If noise is persistently present in a certain area, that region may no longer be utilized as habitat. This may be particularly relevant for migratory species; for example, excessively noisy areas along migration routes may result in route changes or delays in migration.

Feeding and hunting behaviors have also been reported to be affected by noise. A predatory fish that cannot hear the sounds produced by its prey, or becomes distracted due to noise, may experience a reduction in foraging efficiency. A comprehensive analysis has revealed that noise significantly impairs the ability of fish to locate food (Cox et al., 2018). One reason for this is the auditory distraction caused by noise, which prevents fish from perceiving critical signals. On the other hand, during feeding, vigilance may be reduced, and under noisy conditions, this can create opportunities for predators-making fish more vulnerable to predation. Indeed, the meta-analysis conducted by Cox et al. (2018)

has shown that predator avoidance responses were weakened by noise, rendering fish more exposed to predatory threats.

Ship noise has also been found to disrupt fish communication and social behaviors. Some fish species use acoustic signals for social interactions (e.g., certain damselfish use "click" sounds for group coordination). These signals can be masked under noisy conditions. In addition, changes in inter-fish hierarchy and territorial behaviors may occur; when the vocalizations of dominant males cannot be heard, social order may become destabilized. If a fish is required to produce louder sounds for communication, increased energy expenditure and physiological strain may result.

Another dimension of behavioral change is the suppression of exploratory and investigative behaviors. For example, when a new object (such as bait or a research device) is introduced into an area, fish under noisy conditions may behave more cautiously than normal. In a field experiment, when orca (killer whale) sounds and artificial low-frequency noise were played, the approach frequency and exploratory behaviors of reef sharks toward a baited platform were significantly reduced (Chapuis et al., 2019). In quiet control trials, more sharks were observed approaching and interacting with the bait, whereas during noise playback, their numbers decreased and a more hesitant posture was displayed. These findings indicate that natural curiosity and feeding behavior in fish can be suppressed by noise pollution.

## 8. Impacts on Migration and Distribution

Many fish species are known to migrate throughout their life cycles or move between different habitats during specific periods. Underwater noise pollution has been found to influence these migratory behaviors and, more broadly, the distribution patterns of species. When critical transit points along migration routes-such as straits, passages, or coastal zones-are surrounded by intense noise, fish schools may hesitate to pass through these areas or may be forced to seek alternative routes. As a result, disruptions in migration timing or detours involving longer and more energetically costly paths may occur.

Productive coastal areas such as İskenderun Bay are utilized not only as feeding and spawning grounds but also as resting or transition zones along migration pathways. If high noise levels are persistently present within the bay, migratory fish (e.g., pelagic species or certain migratory sharks) may bypass the region. Such avoidance behavior could alter the structure of the ecosystem by reducing the presence of species that would otherwise feed or spawn in the area. It has been reported that fish densities tend to be lower in high-noise areas and higher in quieter marine protected zones (La Manna et al., 2021). Species that

avoid noise are likely to shift toward calmer waters; however, this is not always feasible. For some migratory species, specific corridors are of strategic importance and no alternative route exists. In such cases, fish may be forced to pass through noisy regions despite the disturbance. This obligatory exposure may increase energy expenditure during migration, leading to fatigue and a potential decline in post-migration reproductive success.

For resident fish populations inhabiting coastal areas, a different challenge is posed: if their habitat becomes polluted with noise, they must either relocate to a new habitat or adapt to the disturbance through habituation. Many species exhibit strong site fidelity (e.g., reef fish or local reef-dwelling sharks) and are reluctant to abandon their home reefs. In these situations, noise pollution remains as a chronic stressor in the fish's environment. While some individuals may appear to become desensitized to ongoing noise exposure, such habituation may also indicate hearing loss. That is, if a fish seems to “ignore” the noise, it may either have adapted behaviorally or may no longer be able to perceive those frequencies. In either case, an abnormal condition has been imposed on the fish's natural life by noise pollution.

## 9. Impacts on Reproductive and Foraging Success

One of the most critical effects of marine noise pollution involves the disruption of reproductive success-which determines population continuity-and foraging behavior, which ensures the individual’s daily energy intake. During spawning periods, many fish species rely on acoustic signals or exhibit complex courtship behaviors to attract mates. For example, certain species are known to emit vibratory sounds or move their bodies to generate water-borne signals during courtship. These subtle cues can be masked by ship noise, preventing females from detecting males. As a result, mating success may be reduced. Additionally, it has been documented that stressed or energy-depleted females produce fewer and smaller eggs; chronic stress and energy deficits induced by noise pollution are thought to contribute to this outcome.

In studies conducted on fish larvae, exposure to noise has been shown to cause developmental delays, abnormalities, and increased mortality (Weilgart, 2018). If a spawning ground (e.g., shallow coastal areas or sandy bays) is persistently subjected to high noise levels, the survival probability of fertilized eggs and larvae may be significantly reduced.

Foraging behavior is also directly impacted by noise pollution. The decline in predatory efficiency, as discussed earlier, is especially critical for predator species. For instance, a juvenile shark that typically feeds on small fish in shallow coastal zones may face difficulty in detecting prey due to dense boat traffic. Not

only might prey behavior be altered (e.g., small fish may hide or leave the area), but the shark's ability to locate prey may also be impaired. Consequently, the daily energy intake of the predator is reduced, resulting in slower growth and weakened condition. Similarly, herbivorous or filter-feeding species (such as some rays that sift through sediment for invertebrates) may also be affected; under constant acoustic disturbance, these animals may shorten their feeding periods and opt to hide instead.

Both laboratory and field experiments have shown that fish feed for shorter durations under noisy conditions and exhibit more frequent startle or escape responses, disrupting their feeding patterns (Purser & Radford, 2011). This leads to a reduction in total food intake. In cartilaginous fish in particular, regular nutrient consumption is vital due to their metabolic needs; for instance, if a small shark goes unfed for a few days, its condition can deteriorate rapidly. If fewer preys are captured each day due to noise, the resulting deficit may accumulate to significant levels. Furthermore, inadequate nutritional intake during reproductive periods may impair egg and embryo development in females.

Thus, noise pollution has the potential to disrupt the delicate balance between feeding and reproduction, ultimately lowering the population's renewal rate. When all these effects are considered collectively, it becomes evident that noise pollution caused by vessel traffic imposes significant pressure on marine species' survivorship and fecundity. This may lead to long-term declines in population sizes and local extinctions. For species such as cartilaginous fish-which have long lifespans and low reproductive rates-these chronic impacts may render populations unsustainable.

## 10. A Focused Perspective on Cartilaginous Fishes (Sharks and Rays)

Cartilaginous fishes (subclass Elasmobranchii), including sharks, rays, and chimaeras, occupy top predator roles in marine ecosystems and are considered essential for maintaining ecological balance. Members of this group exhibit notable differences from bony fishes in terms of their auditory and sensory systems. Notably, sharks and rays lack a swim bladder; thus, instead of relying on the common "swim bladder resonance" mechanism seen in bony fishes, the perception of underwater sound is based on the detection of particle motion through internal ear structures and body tissues. Within the inner ears of sharks, sensory organs such as the saccule, utricle, lagena, and macula neglecta are found—structures that are particularly sensitive to low-frequency vibrations. Additionally, the lateral line system detects nearby water movements, contributing to an integrated sensory image in combination with hearing.

The auditory range of sharks is considered narrower than that of mammals and is generally most sensitive within the low-frequency band of 20 Hz to 1 kHz (typically below 800 Hz for many species). This frequency range overlaps significantly with anthropogenic sounds produced by ships and industrial activities. Electrophysiological measurements have shown that some reef sharks exhibit strong neural responses to sounds around 100 Hz (Chapuis et al., 2019). Therefore, continuous auditory stimulation in regions with dense ship traffic is likely to be experienced by sharks.

Behavioral ecologies of sharks have been broadly categorized into two groups: migratory (highly mobile) species and resident (sedentary) species. Sharks that undertake large-scale oceanic migrations (e.g., the great white shark *Carcharodon carcharias*, tiger shark *Galeocerdo cuvier*, and whale shark *Rhincodon typus*) are theoretically capable of rerouting away from noisy areas. Indeed, whale sharks have been observed avoiding coastal waters with high boat noise levels (Normandeau Associates, 2011). On the other hand, species such as bamboo sharks, wobbegongs, Port Jackson sharks, and many ray species tend to remain loyal to relatively small home ranges and only relocate when absolutely necessary. If such sedentary species do not vacate the area during intense noise events, they are forced to endure the noise in situ. As a result, acoustic pollution is considered a particularly critical threat to sedentary cartilaginous fishes.

A study conducted on Port Jackson sharks along the Australian coast demonstrated that these animals exhibited stress responses under specific laboratory sound conditions, including abnormal increases or decreases in movement (Robins et al., 2024). A classic investigation of acoustic effects on sharks was conducted in the 1970s and demonstrated that specific sounds could attract or repel open-ocean sharks. For example, low-frequency vibrations were found to attract certain sharks, whereas sudden, loud sounds triggered avoidance behaviors (Myrberg et al., 1978).

For many years thereafter, little research was conducted on shark responses to sound. Recently, this knowledge gap has been addressed by the work of Chapuis et al. (2019), who observed how eight shark species responded to playback of orca calls and artificial low-frequency noise in natural environments. Their results were striking: reef and coastal sharks (e.g., Galapagos shark, nurse shark) displayed avoidance behaviors toward both types of sound and reduced interaction with bait. When artificial noise was played, the number of sharks present in the area dropped significantly compared to silent control trials. While great white sharks did not exhibit statistically significant avoidance of orca calls, they spent less time in the area during artificial noise exposure. Given that orcas are apex predators of white sharks, the reasons behind this response remain

debated, but the data suggest that even great whites may be disturbed by artificial noise. Overall, the study demonstrated that sharks are sensitive to various high-intensity sounds and tend to avoid them when possible.

Fewer specific studies exist regarding rays and chimaeras; however, due to their similar inner ear structures, similar effects can be expected. Rays, which typically inhabit benthic habitats and are often sedentary, may not be able to escape noise pollution if it occurs in their lagoons or bays. Experimental evidence has indicated that rays exposed to acoustic disturbance tend to extend their hiding time by burying themselves in sediment or reduce their emergence frequency during foraging (Popper et al., 2014). This suggests that noise may push rays toward more passive and cryptic behaviors-implying reduced feeding and movement.

## 11. Evaluation

When the findings in the literature are considered alongside the current state of İskenderun Bay, it becomes evident that underwater noise pollution caused by vessel traffic constitutes a serious stressor for marine life in the region. Particularly for species such as cartilaginous fishes-which are long-lived, slow-reproducing, and closely tied to specific habitats-adverse effects from increasing noise levels are likely. İskenderun Bay, which accommodates thousands of vessels throughout the year, has become one of the most acoustically pressured regions within Turkish waters due to intensive marine traffic.

Although the actual ecological impacts remain incompletely understood, inferences can be drawn based on analogous regions and established theoretical knowledge. First and foremost, the lack of baseline data represents a significant limitation. To date, no systematic underwater acoustic monitoring or noise level mapping has been conducted in the bay. This makes it difficult to quantify the magnitude of the problem. However, vessel traffic data provided by institutions such as the Turkish Directorate General of Coastal Safety indicate the scale of the source. A 10% increase in vessel numbers can translate into equal or even greater increases in noise levels, as underwater sound is known to correlate with both the number and size of vessels. In particular, bulk carriers and container ships-which dominate the local maritime traffic-are among the noisiest types of vessels due to their large engines and propeller systems. As a result, the acoustic environment in the bay is likely to be dominated by continuous low-frequency noise, creating particularly disturbing conditions for fish and especially sharks.

Focus must also be placed on sensitive species in the region. Given İskenderun Bay's location along the Mediterranean coast, certain endemic Mediterranean shark and ray species may be present. For example, if endangered species such

as the sand tiger shark (*Carcharias taurus*) or any ray species known to inhabit the İskenderun region are present, they may be particularly vulnerable to noise. Across the Mediterranean, cartilaginous fish populations have already declined due to overfishing, and noise pollution could introduce an additional pressure that hinders recovery. If important feeding or breeding grounds are rendered unusable due to noise, the functionality of these areas as effective conservation zones may also be compromised.

Underwater noise pollution is recognized as a cumulative and synergistic stressor. That is, it not only has independent effects, but can also interact with other stressors to exacerbate their impacts. İskenderun Bay also suffers from multiple forms of environmental degradation, including oil spills, wastewater discharges, and invasive species (Kargın Yılmaz & Sönmez, 2018). In such a context, noise pollution may further increase physiological stress in fish already challenged by chemical pollution, or reduce reproductive success in shark populations already reduced by overfishing-potentially driving populations to critical thresholds. Therefore, even if not assessed independently, underwater noise pollution must be incorporated into cumulative environmental impact analyses alongside other stressors.

From a scientific standpoint, one of the most urgent needs in areas such as İskenderun Bay is the initiation of long-term underwater noise monitoring programs. Through such efforts, comparisons could be made between periods of intense vessel activity and quieter intervals, and both daily and seasonal acoustic fluctuations could be documented. Additionally, correlations between noise levels and marine species' behavior should be closely examined. For instance, observational data from fishers or scientific diving surveys could be used to document fish school responses during high-traffic events. Such localized observations would either corroborate global findings or highlight region-specific differences.

## 12. Conclusion and Recommendations

In this study, the potential effects of increasing underwater noise pollution caused by vessel traffic in İskenderun Bay on marine life-particularly cartilaginous fishes-have been examined based on existing literature. The findings gathered indicate that marine noise pollution constitutes a significant environmental threat and can adversely affect vital functions in fish such as hearing, behavior, and reproduction. İskenderun Bay, which hosts thousands of vessels annually, stands out as a region where this threat is concretely manifested.

Species particularly vulnerable to noise—such as sharks and rays—are likely to be negatively affected. For these animals, noise exposure may result in hearing

loss, chronic stress, feeding difficulties, and even habitat abandonment. Although field studies directly confirming such effects in the region are lacking, a precautionary approach should be adopted, and proactive measures should be implemented. The following recommendations are proposed for İskenderun Bay and similarly trafficked marine areas:

*Underwater Noise Monitoring and Mapping:* Long-term underwater acoustic monitoring devices should be deployed at various points throughout the bay to generate a noise map. This would allow for the identification of the loudest zones and time periods. Such data would serve as a foundation for both scientific research and environmental management planning.

*Identification of Sensitive Areas and Periods:* Critical biological periods such as spawning and migration seasons, as well as key habitats, should be identified, and targeted noise reduction measures should be implemented during these times. For instance, reduced vessel speed limits could be introduced during spring, when fish larvae disperse, or during periods when sharks approach coastal waters.

*Vessel Traffic Management:* Port authorities and relevant ministries should optimize vessel movement with respect to both safety and environmental impact. Where possible, alternative routes should be designated to avoid particularly sensitive areas. Additionally, limiting vessel speeds when entering and exiting the bay may significantly reduce noise emissions. Research has shown that a 10% reduction in vessel speed can result in approximately a 40% decrease in noise emissions. Therefore, "slow-down" measures should be encouraged.

*Technological and Structural Measures:* Technological innovations are increasingly being utilized to mitigate vessel-generated noise. Improved propeller designs, cavitation-reducing systems, and enhanced engine vibration insulation are among the available methods. In the future, quieter ship technologies should be incentivized, particularly in port regions. Some global shipping companies have already initiated pilot projects, using specialized coatings and noise-shielding systems to achieve noise reductions of 10–20 dB (Leaper et al., 2014).

*Marine Protected Areas and Legal Regulations:* Certain zones within İskenderun Bay should be designated as fish reserves or marine protected areas, where noise levels are actively controlled. For example, speed-restricted zones could be established near fish spawning beaches. Moreover, national regulations should be updated to include underwater noise pollution definitions and acoustic threshold limits. Similar to the European Union's Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC), Türkiye could incorporate underwater noise as one of its Good Environmental Status indicators.

*Raising Public and Industry Awareness:* Raising awareness among the public and maritime stakeholders regarding underwater noise pollution is essential.

Fishers, ship captains, and port personnel should be educated about the ecological impacts of marine noise. Informed stakeholders are more likely to adopt and support voluntary compliance measures.

In conclusion, underwater noise pollution, though not yet as widely discussed as chemical pollution, represents a scientifically documented and pressing issue. In heavily trafficked and ecologically diverse areas such as İskenderun Bay, addressing noise pollution proactively is vital for preserving marine ecosystem health and ensuring the sustainability of fisheries and marine tourism. The theoretical framework discussed in this paper should be complemented by region-specific research, and concrete conservation actions should be taken based on the data obtained. Quiet seas mean healthy and productive seas-therefore, reducing noise pollution must be regarded as a priority for the future of our oceans.

**References**


Akar, Ö., & Demirci, A. (2023). Risk analysis, assessment and management for local fishing ports in North-eastern Mediterranean, Türkiye. *Marine Science and Technology Bulletin, 12*(2), 201-211. https://doi.org/10.33714/masteb.1241126

Akar, Ö., Çalışır, V., & Demirci, A. (2020). Determination of the amount and effects of ship fuel gas emissions in Iskenderun Bay. *Fresenius Environmental Bulletin, 29*(07A), 6039-6045.

Akar, Ö., Çalışır, V., Demirci, A., & Şimşek, E. (2021). *Effects of COVID-19 on fuel gas emissions from marine transportation*. Proceedings of the 4th Global Conference on Innovation in Marine Technology and The Future of Marine Transportation, Türkiye. pp. 19

Akar, Ö., Demirci, A., Şimşek, E., Mazlum, Y. & Demirci, S. (2022). Management of Fishing Ports on the Financial Performance of the Türkiye Fishery Sector; A Case of Fishing Ports in Hatay Province. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences, 7*(3), 281-288. https://doi.org/10.35229/jaes.1117772

André, M., Solé, M., Lenoir, M., Durfort, M., Quero, C., Mas, A., Lombarte, A., van der Schaar, M., López-Bejar, M., Morell, M., Zaugg, S., & Houégnigan, L. (2011). Low-frequency sounds induce acoustic trauma in cephalopods. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *9*(9), 489-493. https://doi.org/10.1890/100124

Andrew, R. K., Howe, B. M., Mercer, J. A., & Dzieciuch, M. A. (2002). Ocean ambient sound: comparing the 1960s with the 1990s for a receiver off the California coast. *Acoustics Research Letters Online*, *3*(2), 65-70. https://doi.org/10.1121/1.1461915

Casper, B. M., Halvorsen, M. B., Matthews, F., Carlson, T. J., & Popper, A. N. (2015). Recovery of barotrauma injuries in Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* from exposure to pile driving sound. *PLoS ONE, 10*(10), e0139272. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039593

Chapuis, L., Collin, S. P., Yopak, K. E., McCauley, R. D., Kempster, R. M., Ryan, L. A., Schmidt, C., Kerr, C. C., Gennari, E., Egeberg, C. A., & Hart, N. S. (2019). The effect of underwater sounds on shark behaviour. *Scientific Reports, 9*(1), 6924. https://doi.org/10.1038/s41598-019-43078-w

Cox, K., Brennan, L. P., Gerwing, T. G., Dudas, S. E., & Juanes, F. (2018). Sound the alarm: A meta-analysis on the effect of aquatic noise on fish behavior and physiology. *Global Change Biology, 24*(7), 3105-3116. https://doi.org/10.1111/gcb.14106

Demirci, A., Şimşek, E., Can, M. F., Akar, Ö., & Demirci, S. (2020). Has the pandemic (COVID-19) affected the fishery sector in regional scale? A case study on the fishery sector in Hatay province from Turkey. *Marine and Life Sciences, 2*(1), 13-17.

Denizhaber. (2020). *İskenderun Körfezi'ne gelen gemi sayısı yüzde 10 arttı*. https://www.denizhaber.net/iskenderun-korfezine-gelen-gemi-sayisi-yuzde-10-artti-haber-94471.htm

Herbert-Read, J. E., Kremer, L., Bruintjes, R., Radford, A. N., & Ioannou, C. C. (2017). Anthropogenic noise pollution from pile-driving disrupts the structure and dynamics of fish shoals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *284*(1863), 20171627. https://doi.org/10.1098/rspb.2017.1627

Kargın Yılmaz, H., & Sönmez, H. (2018). Environmental problems and precautions of Iskenderun Gulf in Eastern Mediterranean region. *Acta Biologica Turcica, 31*(3), 69-81.

Kılıç, A., Yolcu, M., Kılıç, F., & Bilgili, L. (2020). Assessment of ship emissions through cold ironing method for Iskenderun Port of Turkey. *Environmental Research and Technology*, *3*(4), 193-201. https://doi.org/10.35208/ert.794595

Kunc, H. P., McLaughlin, K. E., & Schmidt, R. (2016). Aquatic noise pollution: implications for individuals, populations, and ecosystems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 283*(1836), 20160839. https://doi.org/10.1098/rspb.2016.0839

Kuşku, H., Yiğit, M., & Ergün, S. (2023). Çanakkale Boğazı sualtı ses kirliliği ve deniz yaşamına etkileri: risk ve tehditler. In: U. Özekinci, E. Ş. Çelik, & Y. Şen (Eds.), *Çanakkale'de Su Ürünleri, Balıkçılık ve Denizcilik* (pp. 439-454). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yayınları.

Kuşku, H., Yiğit, M., Ergün, S., Yiğit, Ü., & Taylor, N. (2018). Acoustic noise pollution from marine industrial activities: Exposure and impacts. *Aquatic Research, 1*(4), 148-161. https://doi.org/10.3153/AR18017

La Manna, G., Picciulin, M., Crobu, A., Perretti, F., Ronchetti, F., Manghi, M., Ruiu, A., & Ceccherelli, G. (2021). *Marine soundscape and fish biophony of a Mediterranean marine protected area*. PeerJ, 9, e12551. https://doi.org/10.7717/peerj.12551

Leaper, R., Renilson, M., & Ryan, C. (2014). Reducing underwater noise from large commercial ships: current status and future directions. *Journal of Ocean Technology*, *9*(1), 51-69.

MarineTraffic, (2024). *MarineTraffic: Global Ship Tracking Intelligence | AIS Marine Traffic*. https://www.marinetraffic.com/

MTI. (2025). *Ship Statistics*. Republic of Türkiye Ministry of Transport and Infrastructure. https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/gemi-istatistikleri

Myrberg Jr, A. A., Gordon, C. R., & Klimley, A. P. (1978). Rapid withdrawal from a sound source by open-ocean sharks. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *64*(5), 1289-1297. https://doi.org/10.1121/1.382114

Normandeau Associates, (2011). https://www.normandeau.com/

Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (2019). An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes. *Journal of Fish Biology, 94*(5), 692-713. https://doi.org/10.1111/jfb.13948

Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., Coombs, S., Ellison, W. T., Gentry, R. L., Halvorsen, M. B., Løkkeborg, S., Rogers, P. H., Southall, B. L., Zeddies, D. G., & Tavolga, W. N. (2014). *ASA S3/SC1.4 TR-2014 Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles*. SpringerBriefs in Oceanography. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06659-2

Purser, J., & Radford, A. N. (2011). Acoustic noise induces attention shifts and reduces foraging performance in three-spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*). *PLoS ONE, 6*(2), e17478. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017478

Robins, H., Kerr, C. C., Dutka, T. L., Donald, J. A., Macdonald, A., Collin, S. P., & Chapuis, L. The Effects of Anthropogenic Sound on Behaviour and Physiology in the Port Jackson Shark *Heterodontus portusjacksoni* (Elasmobranchii). *Available at SSRN 4936364*. https://doi.org/10.2139/ssrn.4936364

Simmonds, M. P., Dolman, S. J., Jasny, M., Parsons, E. C. M., Weilgart, L., Wright, A. J., & Leaper, R. (2014). Marine noise pollution – increasing recognition but need for more practical action. *Journal of Ocean Technology, 9*(1), 71-90.

Smith, M. E., Kane, A. S., & Popper, A. N. (2004). Noise-induced stress response and hearing loss in goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Experimental Biology*, *207*(3), 427-435. https://doi.org/10.1242/jeb.00755

TURKLIM. (2024). *Türkiye Limancılık Sektörü 2024 Raporu*. TÜRKLİM - Türkiye Liman İşletmecileri Derneği. https://www.turklim.org/pdf/Turklim-2024-Sekt%C3%B6r-Raporu-4-Haziran.pdf

Weilgart, L. (2018). *The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates*. Report for OceanCare, Switzerland. 36 pp.

Yılmaz, A. B., Demirci, A., Akar, Ö., Kılıç, E., Uygur, N., Şimşek, E., Yanar, A., & Ayan, O. A. (2022). An assessment of sea surface and seabed macroplastic density in Northeastern Mediterranean Sea. *Pollution, 8*(2), 543-552. https://doi.org/10.22059/POLL.2021.331026.1192

# Chapter 5

## How Bottom Trawling and Purse Seining Threaten *Posidonia oceanica* Meadows?

**Zafer TOSUNOĞLU[1*], Ali ULAŞ[2]**

**Abstract**

*Posidonia oceanica* is a vital seagrass species endemic to the Mediterranean Sea, forming extensive underwater meadows that provide critical ecosystem services, including habitat provision, coastal stabilization, and carbon sequestration. Despite their ecological significance, these meadows are in continuous decline due to human-induced pressures, particularly bottom trawling, illegal anchoring, coastal development, and eutrophication. The slow growth rate of *P. oceanica* causes its recovery from disturbances to be exceptionally slow, often taking centuries. Trawling uproots seagrass shoots, disturbs sediment stability, and accelerates erosion, while purse seines and other illegal active fishing methods (beam trawl, beach/boat seine etc.) continue to degrade these fragile ecosystems. Despite existing regulations that limit trawling and purse seining within specified depth and distance limits, weak enforcement has allowed illegal practices to persist, further exacerbating habitat loss. To enhance protection, urgent measures are needed, including comprehensive mapping of *P. oceanica* meadows, stricter enforcement of fisheries regulations, and mandatory vessel monitoring for high-powered small-scale fishing vessels. Strengthening conservation efforts and implementing sustainable fisheries management strategies are essential to preserving *P. oceanica* meadows and maintaining their role in biodiversity conservation, coastal protection, and climate change mitigation.

***Key words*** *Posidonia oceanica, bottom trawl, otter board, purse seine, purse line*

[1] Prof. Dr., Ege University Faculty of Fisheries 35100 Bornova İzmir Türkiye, Mediterranean Conservation Society 35100 Bornova İzmir Türkiye, *Correspondence zafer.tosunoglu@ege.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-1168-9611

[2] Prof. Dr., Ege University Faculty of Fisheries 35100 Bornova İzmir Türkiye, ali.ulas@ege.edu.tr https://orcid.org/0000-0001-8012-2769

## 1. Introduction

The Mediterranean Sea, although covering only 0.32% of the global ocean surface, is a crucial biodiversity hotspot with an exceptionally high concentration of marine life (Med Sea Alliance, 2025). It is home to approximately 17,000 recorded marine species, contributing 4-18% of global marine biodiversity. Remarkably, 20-30% of these species are endemic, meaning they exist nowhere else in the world. One such species is *Posidonia oceanica*, a seagrass endemic to the Mediterranean that forms extensive underwater meadows (Boudouresque et al., 2012). These meadows play a vital ecological role by providing habitat, enhancing water quality, and supporting carbon sequestration. They serve as essential habitats for diverse marine life, including fish, invertebrates, and endangered species (Boudouresque et al., 2012; Pergent, 2012; Ulaş et al., 2025). Additionally, *P. oceanica* meadows help stabilize sediment and mitigate coastal erosion, further improving water clarity. One of their most significant functions is acting as a carbon sink, capturing large amounts of carbon dioxide and contributing to climate change mitigation (Pergent, 2012). *P. oceanica*, one of the 5 phanerogam plants distributed in the Aegean Sea, is a species that spreads up to 40 m despite the high sea water temperature. Posidonia meadows, which increase the oxygen content of sea water by photosynthesizing with their long leaves, also prevent coastal erosion with the effect of dead leaves forming a barrier on the shore (Cirik and Akçalı, 2013).

Despite their ecological importance, *P. oceanica* meadows have been steadily declining due to various human-induced pressures, including pollution, bottom trawling, illegal anchoring, coastal development, and unregulated diving tourism. Their extremely slow growth rate – producing just one leaf every 47 days, with an annual leaf formation of 5.7 to 8.9 leaves per shoot, shoot recruitment rates of only 0.02 to 0.5 units per year, and rhizome growth of 1–6 cm per year per apex (Marbà et al., 1996) – makes them especially vulnerable to damage, with recovery from disturbances potentially taking centuries. Eutrophication resulting from sewage discharge, agricultural runoff, and industrial and domestic waste further threatens these meadows by promoting algal overgrowth, which competes with seagrass for light and nutrients (Boudouresque et al., 2012). Additionally, habitat destruction due to land reclamation and coastal construction has significantly fragmented these ecosystems, reducing their resilience. Aquaculture and certain fishing practices, such as trawling and the use of bottom-contact fishing gear, cause physical damage to seagrass beds, further accelerating their decline (Guillén et al., 1994; Sánchez-Lizaso et al., 1990; Gonzalez-Correa et al., 2005; Boudouresque et al., 2012; Dural et al., 2012; Pergent et al., 2012).

A total of 14,486.2 ha of *P. oceanica* meadows was estimated across 26 locations along the Turkish coasts, based on data collected between 1985 and 2019 (Akçalı et al., 2019). However, this figure is believed to be an underestimation of the actual extent of *P. oceanica* meadows in the region. Another study along the Aegean coasts identified Gülbahçe Bay as the area with the highest seagrass meadow coverage, spanning 77.3 km² and accounting for 37.3% of the surveyed area (Duman et al., 2019). Other significant coverage areas include Edremit (54 km²), Gökova (45.7 km²), Ildır (45.2 km²), Güllük (29.1 km²), and Çandarlı (17.6 km²). The study also revealed that seagrass meadows are under increasing threat, particularly in areas with intense human activity. In these regions, regression and fragmentation of meadows were observed, with many *P. oceanica* shoots becoming detached or uprooted. The primary threats to seagrass habitats include deterioration of water quality, bottom-disturbing activities such as trawling and ship anchoring, and various forms of coastal development. In particular, shoreline hardening, urban expansion, and harbour infrastructure pose severe risks to these fragile ecosystems. Furthermore, Dural et al. (2012) emphasized that professional trawl fishing remains the most significant threat to coralligenous biotopes and Posidonia beds. This issue is especially critical in the Aegean Sea, particularly around Ayvalık and nearby islands, Sığacık Bay, and the northern and central Aegean coasts, as well as Datça and Bodrum. Trawling at depths of 50 meters causes extensive mechanical damage, while coralligenous biotopes are at high risk of being torn apart by fishing nets. Unfortunately, many fishermen, either knowingly or unknowingly, continue to fish in these sensitive areas, leading to frequent net entanglements and further degradation of Posidonia meadows. As a result, these figures represent the distribution of seagrass meadows observed in the study and do not imply regional conservation priorities.

Trawl and purse seine are the two primary fishing methods used in Türkiye for large-scale fish harvesting, playing a crucial role in the country's commercial fisheries. Both fishing gears are designed for bulk fishing, allowing fishers to catch significant quantities of fish efficiently. However, the successful operation of trawls and purse seines requires a high level of experience and skill, as these methods involve complex techniques, precise manoeuvring, and an in-depth understanding of fish behaviour and oceanographic conditions (Gabriel et al., 2005).

*P. oceanica* meadows, a key ecosystem in the Mediterranean Sea, demonstrate considerable resilience to various environmental stressors, yet they are highly vulnerable to human-induced disturbances such as pollution, boat anchoring and bottom trawling (Guillén et al., 1994; Gonzalez-Correa et al., 2005;

Boudouresque et al., 2012; Dural et al., 2012). Bottom trawling, which involves the use of heavy fishing gear dragged along the seabed, is one of the most destructive anthropogenic impacts on *P. oceanica* meadows, as it physically damages the seagrass structure by uprooting shoots and disturbing the sediment, leading to long-term habitat degradation (Boudouresque et al., 2012; Guillén et al., 1994). The mechanical action of trawling tears out vast quantities of leaves and shoots, with an estimated loss of 100,000 to 360,000 shoots per hour of trawling, significantly reducing meadow cover by up to 40% and increasing the accumulation of organic litter in the affected areas (Ardizzone and Pelusi, 1983; Ramos-Esplá, 1984; Martin et al., 1997; Pasqualini et al., 2000). The furrows created by the otter boards of trawling gear accelerate erosion processes by altering sedimentary balance, resuspending sediments, and reducing habitat stability, which ultimately leads to increased turbidity and reduced light availability for photosynthesis (Gacia et al., 1999; Ruiz and Romero, 2003). As a result, trawling not only causes immediate mechanical damage but also triggers long-term ecological changes, such as shifts in species composition, increased abundance of filter-feeding and detritivores organisms, and a decline in fish and invertebrate biodiversity (Sánchez-Jerez and Ramos-Esplá, 1996; Jiménez et al., 1997). Despite legal protections prohibiting trawling within 50 meters depth and within 3 nautical miles of the coast, enforcement remains weak, allowing illegal trawling to persist in regions such as Spain, Italy, Corsica, and Türkiye, where it has led to significant seagrass regression (Sánchez-Lizaso et al., 1990; Martin et al., 1997; Pasqualini et al., 2000; Dural et al., 2012). Studies in Spain's Alicante region suggest that trawling is responsible for nearly half of the region's seagrass decline, with an estimated destruction of 2,400 hectares of meadows (Ramos-Esplá et al., 1994). Areas impacted by trawling can be identified by measuring meadow spatial structure, such as shoot density and meadow cover. For example, in trawling-affected areas, shoot density in surviving mattes can decrease by more than 40%, while meadow cover loss may reach up to 60% (Gonzalez-Correa et al., 2005). The degradation caused by trawling not only affects *P. oceanica* meadows directly but also alters the overall ecosystem structure by reducing spatial heterogeneity, a key factor in maintaining biodiversity (Kaiser, 1998). Moreover, as *P. oceanica* plays a critical role in carbon sequestration and coastal protection, its decline due to trawling undermines broader ecosystem functions, including climate change mitigation (Pergent et al., 2012). Although *P. oceanica* has some capacity for recovery following disturbances, its extremely slow growth rate (maximum of 7 cm per year) means that meadows take decades to regenerate after trawling-induced damage (Marbà et al., 1996; Pergent-Martini et al., 2002).

*P. oceanica* meadows are widely distributed along the bays and coasts of the Aegean Sea, Türkiye (Duman et al., 2019). As an endemic species of the Mediterranean, *P. oceanica* forms extensive underwater meadows, typically ranging from the shoreline to depths of 50 meters, depending on water transparency (Dural et al., 2012). However, these habitats are increasingly threatened by pollution and illegal bottom trawling, including beam trawling, particularly in İzmir Bay, where destructive fishing practices severely damage *P. oceanica* meadows and disrupt marine biodiversity. In other word, illegal trawling is one of the major factors that contributes to the deterioration of *P. oceanica* meadows in the Aegean Sea. It poses a severe threat to *P. oceanica* meadows, causing extensive damage to these vital marine ecosystems. The heavy gear used in trawling tears out shoots, creates deep furrows in the seabed, and disrupts sediment balance, leading to erosion and habitat degradation. The loss of Posidonia meadows not only threatens marine biodiversity but also weakens coastal protection and carbon sequestration, making trawling a critical environmental concern. Therefore, this study aims to examine the direct damage inflicted on Posidonia meadows as a result of using these fishing gears and to assess the broader, indirect consequences on the entire ecosystem. By analysing the physical impact of these gears on seagrass beds, the study seeks to highlight how disturbances to Posidonia not only affect the species itself but also disrupt the ecological balance, potentially altering habitat structure, biodiversity, and overall ecosystem functions.

## 2. Bottom trawling

In Türkiye, only single-boat bottom trawling is practiced, where the trawl otter boards spread the net horizontally. A single-boat bottom otter trawl is a cone-shaped fishing net designed to be towed along the seabed by a single vessel (He et al., 2021). Its horizontal spread is maintained by a pair of otter boards, which create lateral tension to keep the net open. Towing speed typically ranges between 2 and 4 knots, depending on the target species and seabed conditions. Otter boards are positioned forward, with bridles and sweeps connecting them to the wing ends for improved efficiency. This means the total area influenced by the gear - the swept area - can be significantly larger than the actual opening of the net between the wings. The net remains open vertically through the use of floats along the headrope or simply by the height of the otter boards. Ground contact is ensured by a weighted ground gear (Figure 1), which also acts as a protective barrier, preventing the net from being damaged by rough seabed conditions (Tosunoğlu and Aydın, 2007). As the trawl moves, fish may be guided into its path not only by the net itself but also by the herding effect of the otter boards, sweeps, and bridles.

Figure 1. Chain-rigged groundrope in Turkish-cut bottom otter trawls.

The damage caused by trawling is closely related to the design and characteristics of the fishing gear. The groundrope of trawl nets, made of lead weights and/or chains attached to a rope, maintains close contact with the seabed during towing. When towed over seagrass beds, the groundrope pulling up leaves and rhizomes (Figure 2). Additionally, it causes mechanical bending and damage to the rhizomes and leaves through the application of impact forces as it traverses over them. Various components of trawl gear can exert differential impacts on *P. oceanica* meadows. During towing, otter boards can cause significant physical disturbance to the seabed, tears out shoots including uprooting rhizomes damaging the seagrass structure, and carving deep furrows into the matte. This impact is clearly evident when rhizomes are found stuck to the otter boards after trawling across Posidonia meadows (Figure 3). Additionally, during deployment and retrieval, otter boards can rest on the seagrass and move laterally, causing shearing and uprooting damage.

Figure 2. Damage caused by the groundrope of a bottom trawl net passing over Posidonia meadows.

Figure 3. Posidonia shoots uprooted by traditional rectangular otter boards of a bottom trawl when towed on the seagrass (*Photo credit* Zafer Kızılkaya).

The frequency of trawling disturbances also plays a crucial role; the mechanical impacts become more severe with repeated trawling activity (Boudouresque et al., 2012; Pergent et al., 2012) (Figure 4).

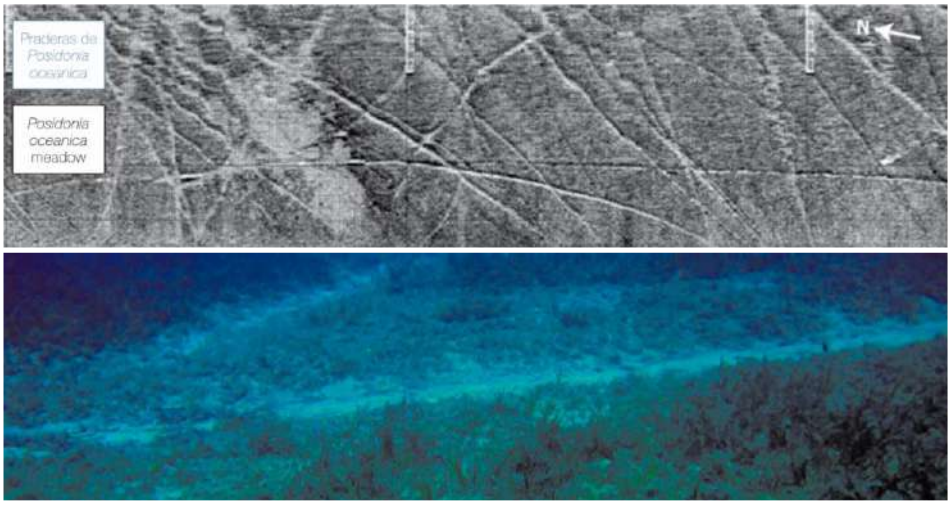



Figure 4. Traces of trawling detected with the help of a side-scan sonar (top) and validated by divers (bottom) (Boudouresque et al., 2012).

Repeated passes of trawl gear over the seabed causes the mechanical degradation of *P. oceanica* meadows by pulling up leaves and rhizomes and reducing plant density and coverage, particularly in deeper (15-30 m) seagrass meadows (Sánchez-Lizaso et al., 1990; Gonzalez-Correa et al., 2005). Illegal otter trawling has been identified as one of the most important direct causes of large-scale degradation of *P. oceanica* meadows (Ardizzone and Pelusi, 1983; Ardizzone et al., 2000). The mechanical action of the gear disturbs the seabed, overturns the substratum, and causes significant damage to the rhizome structure of the meadow. As a result, these habitats are often degraded into homogenous muddy bottoms with reduced biodiversity and ecological functionality. Due to these severe impacts, trawling has been strictly prohibited in waters shallower than 50 meters (Guillén et al., 1994; Council Regulation, 2006). Guillén et al. (1994) and González-Correa et al. (2005) concluded that anti-trawling artificial reefs can be used effectively to stop the regression of meadows and enhance their recovery although at extremely slow growth rates.

### 3. Purse seining

A purse seine is a large net designed to encircle schools of near-surface pelagic fish, creating a barrier that prevents their escape (Figure 5). The key feature of a purse seine is the purse line (wire), which runs through purse rings along the lower edge of the net (Gabriel et al., 2005). When pulled, this line tightens the bottom of the net, closing it like a drawstring and forming a secure enclosure around the fish. To ensure rapid sinking and prevent fish from escaping beneath

the net, purse seines incorporate various weighting mechanisms, such as lead lines, chains, or additional ballast, strategically placed along the lower edge (He et al., 2021). These weights work in combination with dense net materials, typically polyamide (PA) or polyester (PES), which further enhance the net's sinking speed. The design of the net features deep central sections that taper towards the wings, ultimately leading to the bunt, where the fish are gathered for retrieval. This configuration maximizes efficiency by minimizing the chance of fish escaping under the net while ensuring a controlled and effective capture process (He et al., 2021).

Figure 5. A typical purse seine operation: Gradual tightening of the encircled fish towards the bunt.

Purse seine nets used in the Aegean Sea vary in length from 4 to 10 statures. Nets deployed in bays and coastal areas (at depths of 24 meters or more) are typically 5 statures long, while those used in open waters can reach up to 10 statures. A bunt section is also included in the total net length. For example, a 5-stature net – where each stature measures between 135 and 145 meters – plus a 50-meter bunt, results in an overall length of approximately 750 meters (Tosunoğlu et al., 2020). The legal maximum height (drop length) of purse seine nets used in bays and coastal waters is 164 meters. The combined weight of the polyamide dense netting material and ropes ranges between 5 and 7 tonnes. Additionally, 1.5 to 2.5 tonnes of sinkers are attached to the leadline to ensure the net sinks quickly and properly. These nets also include 110 purse rings, each weighing 1 kilogram, for a total of 110 kilograms. The purse line, which is 1,000

meters long and 16 mm in diameter, weighs approximately 1 tonne and lies along the seabeds (Figure 6).

These key gear components are the primary elements that interact with Posidonia meadows during fishing operations. Approximately 60 purse seiners are registered in ports along the Aegean Sea, each conducting an average of two fishing operations per day throughout the 7.5-month fishing season (Anonymous, 2024). In recent years, small purse seine nets without a purse line, known as "sıkma" nets, have been used over Posidonia meadows under the false claim of being "Alamana" (encircling) nets.

Figure 6. Leadline, purse rings, and purse line arrangement in a purse seine net used in the bays and coastal waters of the Aegean Sea.

The large surface area of the purse seine net, which forms a purse shape as the lower part is drawn in by the purse line, combined with the heavy leadline, creates strong resistance and may impacts seabed during hauling. During purse seine operations, the narrowing of the purse line is a critical phase in which the lower part of the net is tightly drawn to close it from beneath, effectively trapping the target fish. As the purse line tightens, it drags along the seabed with significant force and may cut through the Posidonia meadows at the rhizome level (Figures 7). In addition to cutting the rhizomes, dead Posidonia leaves, and dislodged plant material are often collected by the purse seine warp during hauling (Figures 8-10). The cumulative impact of this process can lead to ecological damage to the seagrass habitat, which plays a vital role in maintaining coastal ecosystem health.

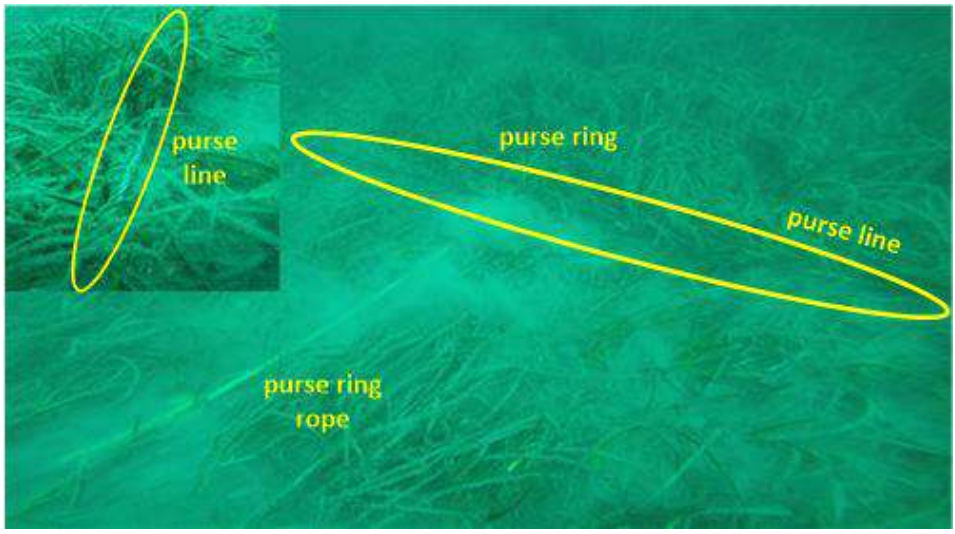



Figure 7. Position of the purse line and purse rings during hauling over a Posidonia seagrass meadow.

Figure 8. Rhizomes cut by the purse line (warp) during hauling, with both the rhizomes and dead Posidonia leaves collected by the warp and purse rings.

Figure 9. Rhizomes cut by the warp and collected by the purse rings during the hauling of the purse line.

Figure 10. Posidonia rhizomes and leaves are collected on the purse rings, which come together at the starboard gallows of the vessel at the end of the purse line hauling.

Research using sensors and video cameras has demonstrated that purse seine fishing does not significantly harm critical habitats, such as Posidonia meadows. The impact of the groundrope on the seabed is both minimal and temporary, making it negligible (Lucchetti et al., 2018). Furthermore, purse seine fishing in Italian waters affects Posidonia meadows to an extremely limited extent, with only 0.001% of the total fishing effort occurring in these habitats. This low impact is also due to regulations in Italy and other European Union Mediterranean countries that permit the use of purse seines only at depths greater than 50 meters, which coincides with the distribution depth of Posidonia, thus minimizing the overlap between fishing activity and this sensitive habitat.

## 4. Conclusion and Recommendations

According to Turkish Fisheries Regulations, it is prohibited to catch, collect, store on ships, land, transport, or sell *P. oceanica* in all Turkish waters (Anonymous, 2024). However, this regulation does not prevent the use of fishing gears such as trawls or purse seines on *P. oceanica* meadows, which can still be operated in these areas. In contrast, the EC 1967/2006 Council Regulation (2006) on managing fishery resources in the Mediterranean Sea provides more specific restrictions. This regulation prohibits the use of purse seines within 300 meters of the coast or within the 50-meter isobath, where this depth is reached at a shorter distance from the coast. Furthermore, it bans the use of towed gears, including bottom trawls, within 3 nautical miles of the coast or within the 50-meter isobath where that depth is reached at a shorter distance from the coast. These regulatory boundaries align with the deep limit of *P. oceanica* distribution, providing greater protection for these vital marine ecosystems.

In Türkiye, the regulations governing purse seine fishing specify that the depth limit is set at 24 meters. However, when it comes to bottom trawl fishing, the distance from the coast is regulated differently. Specifically, the use of bottom trawls is restricted to a range of 1.5 to 3 nautical miles from the coastline. The current depth and distance limits set for fishing activities compared to the EC regulations are not adequate to fully protect *P. oceanica* meadows in certain regions. These limitations fail to account for the varied distribution of seagrass meadows, which can extend beyond the established boundaries, putting these vital ecosystems at risk. To address this issue, it is essential to prioritize the rapid mapping of all seagrass meadows, including *P. oceanica*, across all Turkish waters. Once these areas are identified, measures should be put in place to prevent the use of destructive fishing gears, such as bottom trawls and purse seines, within these sensitive habitats, ensuring better protection of marine biodiversity and ecosystem health.

Another crucial issue is the urgent need to prevent illegal fishing practices in coastal areas, particularly in regions with Posidonia meadows. These practices include the use of "*şebeke* and *sıkma*" nets, which refer to small-sized bottom trawls and purse seines, respectively. Although the vessels engaged in such activities fall under the category of small-scale fishing boats, their operational capabilities often enable them to carry out destructive fishing methods that threaten marine ecosystems. In addition to these, beam trawls illegally used in sea cucumber fishing in the Aegean coasts can also be included (Dereli and Aydın, 2020, 2021; Lök et al., 2022). To address this, regulations should be introduced to control and limit the onboard operational equipment of these vessels. One essential measure is the reduction of engine power to restrict their capacity for intensive and destructive fishing operations. Additionally, for vessels with an engine power exceeding 100 horsepower, the use of the AIS or BAGIS Vessel Monitoring Systems must be made mandatory through official regulations. Implementing these measures will help mitigate the adverse effects of illegal fishing on sensitive marine habitats and promote the sustainable management of coastal fisheries.

Illegal trawl and purse seine activities remain a significant threat to the long-term health of *P. oceanica* meadows, endangering their survival in the Mediterranean. Despite regulations that prohibit trawling in certain coastal areas, illegal trawling persists, causing considerable damage to these sensitive ecosystems. The heavy trawl gear drags along the seabed, uprooting seagrass and disturbing sediments, which leads to the loss of meadow cover and degrades the overall habitat. This damage disrupts the delicate balance of the ecosystem and negatively impacts the biodiversity that depends on the meadows. *P. oceanica* meadows, which grow slowly and recover at a very slow pace, struggle to regenerate after such disturbances, making the damage often irreversible in the short term. The ongoing destruction of these meadows not only affects marine life but also weakens the natural coastal protections they provide. To address this issue, stronger enforcement of existing laws is needed, along with a push for new research into effective conservation and restoration methods. The continued degradation of these meadows highlights the urgent need for better management practices to mitigate the effects of trawling and ensure the long-term preservation of *P. oceanica* meadows.

**References**


Akçalı, B., Kaboğlu, G., & Güçlüsoy, H. (2019). A review on *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile coverage along the Turkish coasts until 2019. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment, 25*(1), 115-124.

Anonymous (2024). *Notification 6/1 on the Regulation of Commercial Fishing* (Notification No 2024/20). Official Gazette, Number 32629. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/08/20240811-3.htm

Ardizzone, G., & Pelusi, P. (1983). Regression of a Tyrrhenian *Posidonia oceanica* prairie exposed to near shore trawling. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit. 28*(3), 175-177.

Ardizzone, G., Somaschini, A., & Belluscio, A. (2000). Prediction of benthic and fish colonization of the Fregene and other Mediterranean artificial reefs. In A. C. Jensen, K. J. Collins, & A. P. M. Lockwood (Eds.), *Artificial Reefs in European Seas*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 113-128.

Boudouresque, C. F., Bernard, G., Bonhomme, P., Charbonnel, E., Diviacco, G., Meinesz, A., Pergent, G., Pergent-Martini, C., Ruitton, S., & Tunesi, L. (2012). *Protection and Conservation of Posidonia oceanica Meadows.* RAMOGE and RAC/SPA Publisher, Tunis: 1-202.

Cirik, Ş., & Akçalı, B. (2013). Distribution of *Posidonia oceanica* (L.) Delile in the Sea of Marmara. In Y. Aktan, & V. Aysel (Eds.), *First National Workshop on Posidonia oceanica (L.) Delile on the Coasts of Turkey*. Turkish Marine Research Foundation, Publish No. *39*, 37-47. İstanbul, Turkey.

Council Regulation (2006). Council Regulation (EC) no 1967/2006 Concerning Management Measures for the Sustainable Exploitation of Fishery Resources in the Mediterranean Sea, Amending Regulation (EEC) no 2847/93 and Repealing Regulation (EC) no 1626/94. Off. J. Eur. Union L 409/11. 2006. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32006R1967.

Dereli, H., & Aydın, M. (2020). Türkiye'de Deniz Hıyarı Balıkçılığı ve Yönetimi. In İ. Cengizler (Edt.), *Su ve Ürünleri Araştırma Dinamikleri*. Iksad Publishing House, ISBN 978-625-7279-77-2, Ankara, Turkey, pp. 37-60.

Dereli, H., & Aydın, M. (2021). Sea cucumber fishery in Turkey: Management regulations and their efficiency. *Regional Studies in Marine Science, 41*, 101551. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101551

Duman, M., Eronat, A. H., İlhan, T., Talas, E., & Küçüksezgin, F. (2019). Mapping *Posidonia Oceanica* (Linnaeus) meadows in the eastern Aegean Sea coastal areas of Turkey: evaluation of habitat maps produced using the

acoustic Ground-Discrimination Systems. *International Journal of Environment and Geoinformatics (IJEGEO), 6*(1), 67-75.

Dural, B., Aysel, V., Demir, N., Yazıcı, I., & Erdoğan, H. (2012). The status of sensitive ecosystems along the Aegean coast of Turkey: *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment, 18*(3), 360-379.

Gabriel, O., Lange, K., Dahm, E., & Wendt, T. (2005). *Von Brandt's fish catching methods of the world*. Fourth Edition. Oxford, Blackwell.

Gacia, E., Granata, T. C., & Duarte, C. M. (1999). An approach to measurement of particle flux and sediment retention within seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. *Aquatic Botany, 65*, 255-268.

Gonzalez-Correa, J. M., Bayle, J. T., Sanchez-Lizaso, J. L., Valle, C., Sanchez-Jerez, P., & Ruiz, J. M. (2005). Recovery of deep *Posidonia oceanica* meadows degraded by trawling. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 320*, 65-76.

Guillén, J. E., Ramos, A. A., Martinez, L., & Lizaso, J. L. S. (1994). Antitrawling reefs and the protection of *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows in the western Mediterranean Sea: demand and aims. *Bulletin of Marine Science*, *55*(2-3), 645-650.

He, P., Chopin, F., Suuronen, P., Ferro, R. S. T., & Lansley, J. (2021). *Classification and illustrated definition of fishing gears*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 672. Rome. https://doi.org/10.4060/cb4966en

Jimenez, S., Bayle, J. T., Ramos-Esplá, A. A., & Sanchez-Lizaso, J. L. (1997). Ictiofauna de dos praderas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813 con distinto grado de conservación. *Publicaciones especiales Instituto Español de Oceanografía, 23*, 255-264.

Kaiser, M. J. (1998). Scraping the bottom: are towed fishing gears a threat to benthic biodiversity? *Océanis, 24*(4), 258-270.

Lök, A., Özgül, A., Şensurat Genç, T. Kurtay, E., & Lök, A. (2022). The comparison of population density of *Holothuria tubulosa* (Gmelin, 1790) and *Holothuria polii* (Delle Chiaje, 1823) between exploited and non-exploited areas in the Aegean Sea coast of Türkiye. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 39*(4), 267-274. DOI: 10.12714/egejfas.39.4.01

Lucchetti, A., Belardinelli, A., D'Andrea, L., Marčeta, B., Martinelli, M., Russo, T., Čikeš Keč, V., Zorica, B., & Virgili, M. (2018). Small pelagic purse seines in the Adriatic Sea: A spatial analysis and technical overview in

relation to Mediterranean Regulation provisions. *Marine Policy, 98*, 104-114. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.09.031

Marbà, N., Duarte, C. M., Cebriàn, J., Gallegos, M. E., Olesen, B., & Sand-Jensen, K. (1996). Growth and population dynamics of *Posidonia oceanica* on the Spanish Mediterranean coast: elucidating seagrass decline. *Marine Ecology Progress Series, 137*, 203-213.

Martin, M. A., Sanchez-Lizaso, J. L., & Ramos-Esplà, A. A. (1997). Cuantificación del impacto de las artes de arrastre sobre la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Publicaciones especiales Instituto Español de Oceanografía, 23*, 243-253.

Med Sea Alliance (2025, April). *Together for a thriving Mediterranean*. https://www.medseaalliance.org/.

Pasqualini, V., Clabaut, P., Pergent, G., Benyousse, L., & Pergent-Martini, C. (2000). Contribution of side scan sonar to the management of Mediterranean littoral ecosystems. *International of Remote Sensing, 21*(2), 367-378.

Pergent, G. (2012). Chapter 3. The role of *Posidonia oceanica* meadows. In C. F. Boudouresque, G. Bernard, P. Bonhomme, E. Charbonnel, G. Diviacco, A. Meinesz, G. Pergent, C. Pergent-Martini, S. Ruitton, & L. Tunesi (Eds.), *Protection and Conservation of Posidonia oceanica Meadows.* RAMOGE and RAC/SPA Publisher, Tunis, 25-31.

Pergent, G., Bazairi, H., Bianchi, C. N., Boudouresque, C. F., Buia, M. C., Clabaut, P., Harmelin-Vivien, M., Mateo, M. A., Montefalcone, M., Morri, C., Orfanidis, S., Pergent-Martini, C., Semroud, R., Serrano, O., & Verlaque, M. (2012). Mediterranean Seagrass Meadows: Las praderas de Magnoliofitas marinas del mar Mediterráneo: resiliencia y contribución a la mitigación del cambio climático, Resumen / Mediterranean Seagrass Meadows: Resilience and Contribution to Climate Change Mitigation, A Short Summary. Gland, Suiza y Málaga, España: IUCN. 40 páginas.

Pergent-Martini, C., Pasqualini, V., Pergent, G., & Ferrat, L. (2002). Effect of a newly set up wastewater-treatment plant on a marine Phanerogam seagrass bed – a medium term monitoring program. *Bulletin of Marine Science, 71*(3), 1227-1236.

Ramos-Esplá, A. A. (1984). Cartografía de la pradera superficial de *Posidonia oceanica* en la Bahía de Alicante (SE, España). In C. F. Boudouresque, A. Jeudy de Grissac, & J. Olivier (Eds.), *International Workshop on Posidonia oceanica Beds 1*, 57-61. GIS Posidonie Pub. Fr.

Ramos-Esplá, A. A., Aranda, A., Gras, D., & Guillen, J. E. (1994). Impactos sobre las praderas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile en el SE español: necesidad

de establecer herramientas de ordenamiento y gestión del litoral. In: Pour qui la méditerranée au 21ème Siècle Villes des rivages et environnement littoral en Méditerranée. Actes du colloque scientifique Okeanos, Maison de l'Environnement de Montpellier Publication, Fr.: 64-69.

Ruiz, J. M., & Romero, J. (2003). Effects of disturbances caused by coastal constructions on spatial structure, growth dynamics and photosynthesis of the seagrass *Posidonia oceanica*. *Marine Pollution Bulletin, 46*, 1523-1533.

Sanchez-Lizaso, J. L., Guillen-Nieto, J. E., & Ramos-Esplá, A. A. (1990). The regression of *Posidonia oceanica* meadows in El Campello (SE Spain). *Rapp. P.V. Réun. Commiss. internation. Explor. sci. Médit. 32*(1), 7.

Sanchez-Jerez, P., & Ramos-Esplá, A. A. (1996). Detection of environmental impacts by bottom trawling on *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows: sensitivity of fish and macroinvertebrate communities. *Journal of Aquatic Ecosystem Health, 5*, 239-253.

Tosunoğlu, Z., & Aydın, C. (2007). Technical characteristics of demersal trawl nets recently used in the Turkish coast of the Aegean Sea. *Journal of FisheriesSciences.com, 1*(4), 184-187. DOI:10.3153/jfscom.2007022

Tosunoğlu, Z., Düzbastılar, F. O., Kaykaç, M. H., Aydın, C., & Metin, G. (2020). *Effect of Sieve System on Izmir Bay Purse Seine Fishery: Species-Size Selectivity and Survival Rates*. Tübitak 118O317 Project Final Report, Ankara, 123 p.

Ulaş, A., Karayalı, O., Veryeri, N. O., Tosunoğlu, Z., & Demirel, N. (2025). Fish assemblages in the Kaş-Kekova MPA: A comparative study of Posidonia oceanica meadows, sandy-rocky and rocky habitats. *Journal for Nature Conservation, 84*, 126825. https://doi.org/10.1016/j.jnc.2025.126825

# Chapter 6

## Addressing Challenges in Small-Scale Fisheries: Insights from the Aegean Sea

**F. Ozan DÜZBASTILAR**[1]

**Abstract**

Small-scale traditional-based fishing is an important activity carried out on the coasts of the Aegean Sea, which has a complex coastline comprising many small and large islands, shoals, and natural harbours. In general, fishermen use passive gear, such as gill nets, trammel nets, longlines, and fish traps. However, several challenges are increasingly threatening this intergenerational fishing tradition. Researchers have been studying these problems for many years and have proposed solutions and implemented tools for fisheries management to promote sustainable fishing practices. Despite support from central authorities through ecosystem management plans, small-scale fisheries face continuing challenges to their sustainability, facing many technical, biological, environmental, economic, and social challenges. The study identified and examined the problems faced by small-scale fishermen in the Aegean Sea.

**Keywords:** Small-scale fishermen, Aegean Sea, traditional fishing, fisheries management

[1] Ege University, Faculty of Fisheries, 35100 Bornova, İzmir, Türkiye
f.ozan.duzbastilar@ege.edu.tr, Orcid: 0000-0002-5376-7198

## 1. Introduction

The Aegean Sea, part of the Mediterranean, is a transitional region characterized by numerous islands and unique coastal features with a wide variety of marine species. Native species such as commercial bath sponge (Fourt et al., 2020) have been harvested for many years using traditional fishing techniques. However, in response to increasing demand, new target species are also being exploited, such as holothurians (Vafidis & Antoniadou, 2023).

Small-scale fisheries (SSF), despite different definitions (Smith & Basurto, 2019), have a long history going back thousands of years and are mainly active in coastal waters using passive gear (Thermes et al., 2023; He et al., 2021). Fishermen employ a range of tools and methods, from primitive to advanced, working both from the shore and small vessels generally under 12 meters in length (European Commission, 2006). Tzanatos et al. (2020) define SSF as fisheries using all gear types except trawls and purse seines. Within this sector, artisanal fisheries, marked by traditional, low-technology practices and family or community involvement, and SSF with more mechanized gear coexist. Both primarily serve local and regional markets (He et al., 2021; Thermes et al., 2023; FAO, 2022; FAO, 2014).

Technological progress, increasing food demand, and the ability of fishing vessels to stay at sea longer have led to the development of semi-industrial (SIF) and industrial fisheries (IF). IF are characterised by large-scale, highly mechanised, and capital-intensive operations, while SIF are intermediate between artisanal and IF. It involves more advanced technology and larger vessels than artisanal fishing but is smaller in scale than industrial fishing and often uses semi-industrial fishing vessels (Belhabib, et al., 2020; Thermes et al., 2023). The design and operation of semi-industrial and industrial fishing vessels have evolved considerably over the last decades, driven by advances in vessel and equipment technology, propulsion systems, onboard equipment, and fishing techniques (Thermes et al., 2023). IF, first widely practised by the Japanese in the 1920s, involves large vessels, typically more than 15 metres long, mainly for coastal fishing (Gillett, 2007). On the other hand, small fishing vessels are designed for shorter trips to fishing grounds, generally use passive fishing gear, have a smaller crew, and are equipped with minimal technology (Guyader, et al., 2013).

The vast majority of Mediterranean fisheries are small-scale operations, unlike in the countries bordering the ocean (Kyvelou & Ierapetritis, 2020). Due to their environmental, economic, cultural, socio-political, and nutritional importance and their place in the world, sustainable SSF are becoming increasingly important worldwide (Halim, et al., 2019; Smith & Basurto, 2019; FAO, 2021; Kyvelou & Ierapetritis, 2020). Although the coastal and island communities of the sea basin are greatly benefiting economically from this traditionally family-run business,

information and understanding about artisanal fisheries in the Mediterranean are still insufficiently developed and not well integrated in local development plans (Kyvelou & Ierapetritis, 2020).

Technological advancements (FAO, 2014) and the rising demand for food have posed challenges for small-scale fishermen, including overfishing and declining fish stocks, competition from IF, dwindling interest among younger generations, and the destruction of fishing gear by large vessels. However, it is not possible to sum up the challenges facing fishermen in a few points, as many complex factors, such as geography, national culture, income-spending dynamics, and overall well-being, have a significant impact on the future of the profession. We, therefore, believe that the identification and summarisation of key issues affecting small-scale fishermen will provide valuable insights in finding solutions to their survival challenge.

**Figure 1.** The representation of artisanal fishermen from the Aegean Coast through artificial intelligence

### 1.1. Overfishing and Depletion of Fish Stocks

In recent decades, the fishing industry has faced increasing pressures, including overfishing, declining fish stocks, a lack of competitiveness, and regulatory pressure, particularly from the EU's discards and bycatch reduction efforts (Kyvelou & Ierapetritis, 2020). Intense fishing pressure has resulted in the decline of many species and threatens the livelihoods of subsistence fishermen. Overfishing, driven by increased global demand for seafood and by large-scale commercial fishing operations such as trawling and purse-seining, is depleting stocks faster than they can be replaced, and is threatening ecosystems. Illegal, unreported, and unregulated

(IUU) fishing is exacerbated by weak quota enforcement and conservation measures. Untargeted species are often caught unintentionally, reducing marine biodiversity and changing food webs. Traditional artisanal fishermen, who depend on healthy stocks, are particularly vulnerable to these effects.

Governments must monitor and regulate fishing activities more effectively. Promoting sustainable seafood choices to reduce demand for overexploited species is essential. To address these problems, measures such as quotas, seasonal closures, selective gear, and the creation of marine protected areas have been introduced to help restore stocks and minimise bycatch. However, effective monitoring by governments and public support for sustainable seafood practices remain vital. While overfishing is a major cause of fish stock depletion, the main contributors are poor management and wider human activities, including agriculture, urbanisation, water diversion and pollution, particularly in freshwater systems (Coke et al., 2002; Cowx et al., 2010).

### 1.2. Illegal, Unreported, and Unregulated (IUU) Fishing

Illegal, unreported, and unregulated (IUU) fishing represents a major threat to global fisheries. Illegal fishing includes illegal fishing in national waters by domestic or foreign vessels, as well as violations by the fleets of the Member States of the Regional Fisheries Management Organisations (RFMOs) of the regulations. Unreported fishing refers to catches that are either not declared or incorrectly reported, in violation of national or international legal obligations. Unregulated fishing takes place in areas under the jurisdiction of RFMOs where third-country vessels, fleets, or entities operate in ways contrary to conservation measures or where no regulation is in force at all (FAO, 2001). These practices, particularly by large commercial vessels, undermine conservation efforts and limit access to marine resources for small-scale fishermen. The Mediterranean and Aegean seas, like other marine regions worldwide, are heavily affected by IUU fishing.

IUU fishing continues to be a serious problem in Turkish waters, particularly due to illegal trawling and purse-seine fishing, with a reported increase in these activities between 2012 and 2016 (Göktürk & Deniz, 2017). Although beam trawling is officially prohibited in the Aegean and Mediterranean, illegal beam trawling activities have been reported for a long time and are believed to be still ongoing (Tokaç et al., 2010). Other infringements include violation of the 24-metre depth limit and the illegal use of artificial light in purse-snapper fishing. Although light fishing is allowed under certain conditions in parts of the Aegean, some vessels are still fishing outside these legal limits. Moreover, several illegal practices, including trawling and purse seining in restricted areas or during closed seasons, the use of

prohibited gears, the taking of undersized species, and illegal recreational fishing and sales (Birkan & Ondeş, 2020), are affecting small-scale fisheries.

Although boat seine fishing is prohibited in both Turkish and Greek waters (Dereli et al., 2022), illegal fishing by shallow-sea vessels continues to occur (Göktürk & Deniz, 2017). Commercial and recreational fishermen often harvest species such as *Pomatomus saltatrix*, *Coryphaena hippurus,* and *Sarda sarda* without reporting the catch and selling them without registration (Göktürk & Deniz, 2017). The main concern is the illegal capture of high-value species such as *Epinephelus marginatus*, *Epinephelus aeneus,* and *Dentex dentex*, particularly by SCUBA fishing (Tokaç et al., 2010). Despite strict bans on the use and possession of explosives, toxic chemicals, and narcotics for fishing, dynamite fishing (Göktürk & Deniz, 2017; Ulaş et al., 2014) continues to occur in large marine areas in the Aegean Sea, causing widespread mortality of fish and their eggs. It is essential to minimise these illegal activities, which are causing significant damage to SSF, with the support of the relevant national authorities and NGOs.

### 1.3. Competition with Semi-Industrial and Industrial Fisheries Large-scale

The conflicts between artisanal and industrial fisheries are widespread worldwide and pose environmental, economic, and social challenges. The two sectors often target the same fish stocks, resulting in overfishing and reduced availability, particularly for coastal species that are essential for SSF. Tensions are high when industrial vessels operate, legally or illegally, in areas reserved for artisanal fishermen, thus using resources more efficiently and disadvantaging artisanal fishermen. Despite their importance, the SSF has historically received less research attention than the industrial fishery (Guyader et al., 2013). Recent studies have framed these tensions as conflicts over resources, driven mainly by fish shortages and competition for shared stocks (Seto et al., 2023).

The competition and conflict issues are summarized as follows: (1) Economic disparity: IF in many countries, receive more subsidies, infrastructure, and political support. The SSF often lacks access to markets, credit, and modern technology, rendering them economically vulnerable. (2) Access and rights: Many coastal communities rely on the SSF for their livelihoods, but the planning of the marine spatial area and the Exclusive Economic Zones (EEZs) is increasingly being reserved for industrial fleets. In some cases, foreign industrial fleets are allowed to enter national waters based on agreements, which may cause damage to local SSF. (3) Environmental impact: Industrial fishing techniques such as bottom trawling and purse seining may cause significant damage to habitats and bycatch (Ünal & Öndeş, 2023). The SSF is generally considered more sustainable, but increasing pressure may also lead to unsustainable practices. (4) Social and cultural impacts: The SSF

supports millions of livelihoods, particularly in developing countries, and is deeply embedded in local cultures and traditions. The displacement or marginalisation of the SSF as a result of the expansion of the IF may lead to social unrest, food insecurity, and cultural heritage loss (Ünal & Franquesa, 2010). (5) Governance problems: Weak enforcement of fishing zones and regulations leads to overfishing and illegal fishing by industrial fleets. Corruption or a lack of political will impede fair management of fisheries in some regions (Göktürk & Deniz, 2017). (6) Paths for coexistence: It was reported that 89 percent of fishermen reported conflicts with other stakeholders, in particular, 71 percent of fishermen reported conflicts with other commercial fishermen in the Aegean Sea (Birkan & Öndeş, 2020). Positively supporting small-scale fishermen will ensure that this traditional activity continues for centuries to come and remains an alternative to large-scale fishing.

### 1.4. Fisheries Regulations and Management

Small-scale fishermen often face difficulties in meeting quotas, gear limitations, and seasonal closures, all of which can have a serious impact on their income. Fisheries are supervised and regulated by formal institutions, such as gear, effort, minimum size of catches, and seasonal limits by formal institutions. However, insufficient enforcement by government agencies on the ground was reported, which weakened the effectiveness of these regulations (Birkan & Öndeş, 2020). The bans and restrictions imposed by the central authority, which are usually scientific in origin, are very important to enable fishermen to pursue their profession sustainably for many years.

#### *Licensing, quotas, closed areas, and seasons*

Licences are necessary to regulate and monitor fishing activities, to reduce fishing effort and avoid overcapacity, and to ensure that national and international fisheries legislation is respected. Normally, licences are required for all fishing vessels, including shallow water vessels. They shall be classified according to: (i) the type of gear allowed (e.g., nets, traps, lines), (ii) the species targeted, (iii) the fishing area, and (iv) the size and power of the vessel. However, small-scale fishermen may face difficulties due to administrative or cost burdens; many operate without formal licences in some regions, and simplified or community-based licensing schemes can help to increase compliance (Official Gazette, 2024).

Quotas are introduced to regulate the overall catch and to avoid overexploitation of environmentally and commercially important species. In the Aegean Sea, quota systems are applied more strongly to small-scale fishing for certain fisheries than to large-scale fishing for other fisheries. Holothurian fisheries shall be conducted within the limits of the quota set by the Ministry for each catch period. If the quota

quantity is exhausted before the end of the fishing season, fishing shall be suspended. Where a quota quantity cannot be fished during a catch season, the remaining quantity shall not be carried over to the following season. In addition, holothurian fishing is prohibited beyond territorial waters between Cape Karaabdullah (İzmir) and Cape İskandil (Muğla). Fishing for white grouper (*Epinephelus* sp.) is also banned in all territorial waters from 1 June to 31 August, regardless of gear type (Official Gazette, 2024).

***Restrictions on the fishing gears (materials and prohibited gear)***

To promote sustainable fishing and to protect small-scale fishing, the Central Authority has introduced specific gear restrictions and prohibitions in the Aegean Sea. Some regulations target specific fishing gears, while others prohibit whole categories of fishing gears. For example, the use of monofilament and multi-layer polyamide nets with mesh sizes less than 34 mm in the straits of Istanbul, the Black Sea and the Sea of Marmara and less than 64 mm in the straits of the Çanakkale Strait, the Aegean and the Mediterranean Seas is prohibited (Official Gazette, 2024) (Figure 2). These restrictions vary by species; for example, capturing white grouper with traps, pots, harpoons, or spearguns is banned. Additionally, driftnets are prohibited, including their presence onboard vessels at ports or harbours (Official Gazette, 2024). However, the non-compliance of certain commercial and recreational fishermen leads to unfair competition and exacerbates over-exploitation.

**Figure 2.** Trammel nets made of polyamide (*Perlon*) are used in the Aegean Sea

***Catch limitations and size restrictions***

Another ban concerns limits on fish size and weight. Minimum landing sizes are defined for many commercial fish species. It shall be prohibited to capture, retain on board fishing vessels, land, transport, and sell. For example, while the minimum weight for the fishing of common octopus (*Octopus vulgaris*) is 750 g, the minimum length for the fishing of common sole (*Solea solea*) is 20 cm (Official Gazette, 2024). The principle of spawning at least once suggests that sustainability is ensured if fish are vulnerable to commercial fishing gear only after spawning. The high proportional fishing mortality of juvenile fish has therefore also had a significant negative impact on the current state of the stocks (Vasilakopoulos et al., 2011).

***Monitoring, control, and surveillance (MCS)***

Under the principle of responsible fisheries management, monitoring, control and surveillance (MCS), a concept introduced by the FAO in 1981, is widely recognised as one of the key elements of sustainable fisheries and as a key mechanism for preventing, deterring and eliminating IUU fishing. According to Flewwelling (1995), monitoring is the continuous measurement of fishing effort and resource yield. Then, control is the regulatory structure governing the use of resources. Finally, surveillance is the level and type of supervision required to ensure that those regulations are observed. The overall efficiency of the MCS system also contributes to faster and better informed decision-making (Kaya & Can, 2022). In the case of small-scale fisheries, monitoring can include logbooks, landing site records, community data collection, mobile applications or SMS reporting, observer programmes, stakeholder involvement, collaborative management approaches, stock assessments, and adaptive management.

In the Turkish Seas, MCS activities are carried out both at sea and at landing points by the General Directorate of Fisheries and Aquaculture under the Ministry of Agriculture and Forestry, the Turkish Coast Guard Command, The General Directorate of Security (Maritime Police), and Gendarmerie General Command under the Turkish Ministry of Internal Affairs, units of some coastal municipalities, and NGO marine rangers (Kaya & Can, 2022; Ünal & Kızılkaya, 2019; Düzbastılar, 2021). The Ministry of Agriculture and Forestry has taken an important step towards the monitoring of fishing gears and, in particular, the identification of lost nets by setting the date for marking commercial gear at 1 September 2022. Fishing gear used for commercial fishing shall be identified and registered in the Fisheries Information System by procedures and principles established by the Ministry. Unbranded and unregistered fishing gear shall be prohibited on board a fishing vessel (Official Gazette, 2024). Vessels licensed by the Ministry for commercial fishing in seas of 12 metres or more shall be equipped with BAGIS by the Ministry and kept in

working order. However, small-scale fishing vessels are excluded from this practice (Official Gazette, 2021).

***Fishery cooperatives***

Like in the agricultural sector, cooperatives play an essential role in the fisheries sector, especially in supporting small-scale fishermen. Well-managed fishing cooperatives contribute to sustainable fisheries for generations by providing significant benefits to their members. This can include diversifying income through cooperative-operated shops selling and serving fresh and frozen seafood (Figure 3), as well as access to low-interest loans and discounted fishing gear, both of which are essential for the livelihood of fishermen. Despite these benefits, many small-scale fishermen and cooperatives still face major challenges and have yet to fully transition to sustainable fishing.

**Figure 3.** The auction house where fish are sold is part of the İzmir Fishery Cooperative (Sasalı, İzmir)

Ünal et al. (2009) evaluated the performance of fishing cooperatives in six districts along the Turkish Aegean coast during the 2002-2003 fishing season. Their interviews with fishermen and cooperative leaders have shown that, while cooperatives make a significant contribution to local communities and fisheries management, their effectiveness is hampered by internal problems such as a lack of solidarity and a lack of management skills, as well as external problems such as limited government support and a lack of training. This underscores the need for targeted capacity-building in the small-scale artisanal fisheries sector. In a related study, Ünal and Franquesa (2010) examined the economic viability of small-scale

fishers in the same regions, and only 56 % of the vessels were considered economically viable, and only 41% met the sustainability criteria. Financial instability, including negative cash flow and inconsistent revenues, has been a serious threat to the long-term viability of the sector, underlining the importance of social monitoring and inclusive management of the fisheries. Further, Ünal et al. (2011) found that factors such as the age of the cooperative, government policies, and internal conflicts harmed membership levels, whereas changes in the management of the cooperative had a positive effect and provided useful guidance for improving the governance of the cooperative.

To ensure the sustainability of fishing, pass it on to the next generation, and promote it as a viable profession, central authorities must support, in particular, successful cooperatives and their management by developing infrastructure, providing organizational support, and offering financial assistance.

### 1.5. Discards and Bycatch

Unintended catches of non-target species may lead to waste and disrupt the balance of ecosystems. Unwanted fish discarded by commercial fishing activities represent a loss of a rich source of protein and of stocks of these species, which, although of little commercial value, can be a vital component of the marine ecosystem. Bycatch is a generic term referring to catches incidental to the target species (Pérez Roda et al., 2019).

#### *Marine mammals and sea turtles*

The magnitude of annual discards in global marine capture fisheries represents about 10% of the annual average catch. Fishermen believe that the populations of the Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) and Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the southern Aegean Sea have been increasing in recent years (Akyol et al., 2019). Birkan & Ondeş (2020) reported that certain predators of the sea, such as seals, dolphins, and turtles, cause damage to the target species and fishing gear in the Aegean Sea.

#### *Fish species*

Akyol et al. (2024) examined the species composition and catch per unit effort (CPUE) of four types of fishing gears off the coast of Bodrum and along the Turkish south Aegean coast. They recorded 61 species, with *Boops boops*, *Diplodus annularis*, and *Scomber scombrus* being the most frequently caught. Discards made up about 3.6% of the total catch, primarily consisting of *D. annularis*, *Mustelus mustelus*, and *Scorpaena porcus*. A total of 42 species, including crustaceans such as *Squilla mantis*, were identified as bycatch across the gear types. In an earlier study,

Akyol (2008) documented 52 bycatch species from 31 fish families, including cephalopods, in the small-scale coastal shrimp trammel net fishery in the Aegean. Common bycatch species included *D. annularis*, *Loligo vulgaris*, *Sepia officinalis*, *Mullus barbatus*, *B. boops*, and *S. solea*. Retention of economically insignificant discards by fishermen leads to losses of labour, damage to gears and increased pressure on fish stocks.

***Other species***

In the North Aegean Sea, more than 90 species of invertebrates were discarded, followed by crustaceans and echinoderms in a total of 62 gill net and trammel net operations. In addition, several plant-dominated communities, such as sea meadows, have been identified by discards from SSF (Voultsiadou et al., 2011). Limited available evidence on the composition of non-marketable by-catches of invertebrates indicates that fishing activities can have a significant impact on benthic communities (FAO, 2022).

***Invasive species***

In recent years, fishermen have noticed a noticeable increase in the number of invasive species, such as pufferfish and lionfish (Figure 4). In the Aegean region, particularly around Muğla, these populations are on the rise (Akyol et al., 2019). Akyol et al. (2024) attributed this influx of exotic species to the opening of the Suez Canal, migration of species via the Strait of Gibraltar, and the marine and aquarium trade. These ongoing migrations are expected to alter catch composition over time and bring significant environmental, economic, social, and cultural consequences. The study emphasises the need for continuous monitoring and management. Birkan and Öndeş (2020) have pointed out that non-target species such as pufferfish harm small-scale fishing in the Aegean. Although lionfish are currently of relatively little impact on fisheries, their rapidly growing population and lack of natural predators are posing an increasing threat (Ulman et al., 2020).

**Figure 4.** Lionfish (Devil firefish) (*Pterois miles*) from the Indian Ocean to the Aegean waters

### 1.6. Damage to Fishing Gear and Associated Economic Losses

Abandoned, lost, or otherwise discarded fishing gear represents a significant, but as yet unknown, amount of marine debris worldwide, with serious environmental and socio-economic consequences (Richardson et al., 2019). Fishermen's fishing gears are damaged or lost for reasons such as bottom structure, wave and current effects, other gear, large-scale fishing, shipping, and tourism activities.

### 1.7. Competition with Marine Species for Resources

Marine mammals such as seals and dolphins often compete with artisanal fishermen for the same fish stocks, reducing available catches and fostering negative perceptions among the fishing communities. This conflict, which is linked to access to nutritious fish, is due to the overlapping ecological roles of dolphins and fishermen (Pardalis et al., 2021). As a result, dolphins may inadvertently damage fishing gear and, in some cases, be killed as a result. Efforts to mitigate these conflicts by acoustic pingers have proved largely ineffective, as they did not significantly reduce the level of disturbance or the net damage (Pardalis et al., 2021).

### 1.8. Marine Protected Areas

Environmental NGOs have become vital contributors to marine ecosystem science and play a significant role in resource management, including the oversight of Marine Protected Areas (MPAs). However, this scientific approach often conflicts with the experience of fishermen, which is often overlooked (Fratsea &

Papadopoulos, 2022). In Türkiye, the Gulf of Gökova represents the largest marine protected area, featuring a non-fishing zone (NFZ) aimed at preserving biodiversity and biomass (Ünal & Kızılkaya, 2019). Despite its objectives, the NFZ has faced problems such as increased illegal fishing as a result of weak enforcement. To address this, the Mediterranean Conservation Society launched a "marine ranger" program in 2012, training and employing local fishers, providing them with fast boats, and collaborating with the coastguard (Ünal & Kızılkaya, 2019). As a result of ongoing cooperation among fishing cooperatives, academics, NGOs, and government authorities, a solution to the enforcement issues in the Gulf of Gökova now appears within reach.

### 1.9. Conflicts Between Small-Scale Fishermen and Fish Farms

The global expansion of aquaculture has increased tensions between fish farms and small and artisanal fishermen. The main source of conflict is the introduction of commercially valuable pelagic species into fish farms, which attracts the attention of local fishermen (Fernandez-Jover et al., 2008). These conflicts are linked to environmental, economic, and social issues, including competition for coastal space, pollution, transmission of diseases, parasite infestations, fish escapes, economic displacement, cultural impacts, and regulatory problems. In the Aegean, fishermen using gillnets, traps, and handlines near fishing gears have reportedly resorted to widespread (Akyol et al., 2020). Although Turkish legislation allows fishing vessels to approach within 200 metres of sea cages (Official Gazette, 2024), this distance is often not satisfactory for both coastal fishermen and aquaculture operators, resulting in ongoing disputes. Aegean fishermen commonly use fishing gear such as gillnets, traps, and handlines near sea cages (Akyol et al., 2020; Akyol et al., 2019). In the Aegean Sea region, 77% of fishers and 71% in the Muğla area reported experiencing problems with sea-cage fish farms. Conversely, 40% of fish farmers in İzmir and 54% in Muğla indicated issues with local fishers. Additionally, fish escapes from sea cages were reported in 46–60% of cases within farming areas (Akyol et al., 2019).

### 1.10. Conflicts Between Small-Scale Fishermen and Recreational Fishers

Recreational fisheries are defined as fishing for aquatic animals (mainly fish) that are not a primary source for the subsistence of an individual and are not normally sold or traded on export, domestic, or black markets (FAO, 2012). Guidance on the management of recreational fisheries is needed regarding the possibility of allocating fishing resources to avoid conflicts between small-scale and recreational fishermen, who often operate in the same fishing zone (FAO, 2012). In addition to the environmental impacts, recreational fishing also creates social conflicts, for

example, between nature protection and fishing interests or between the commercial and recreational sectors.

The study evaluating charter fishing in the Aegean Sea collected data on fishing activities and socio-economic factors from both charter operators and recreational fishermen. One of the key findings was the frequent conflicts between private boat owners and commercial fishermen, which were mainly due to the lack of awareness of fisheries policy among both groups. They recommended that fisheries managers review the current charter regulations and provide more comprehensive information on the exploitation of sustainable resources (Ünal & Öndeş, 2023). Conflicts also arise from the interaction of recreational fishers with small-scale fishers and fish farmers, particularly as recreational fishers often operate near sea cages (Akyol et al., 2019). In Foça, the pressure on recreational fishing is particularly high, and some of the fish caught in this way have entered the commercial market. This has led to unfair competition and further strains between the recreational and SSF communities (Güçlüsoy et al., 2024).

### 1.11. Conflicts Between Small-Scale Fishermen and Maritime Transport

#### *Fishing Gear Destruction*

In the Aegean Sea, small-scale fishermen face frequent damage to their gear from large vessels and ferries, leading to financial losses and increased conflict with the maritime industry. Passive fishing gear such as gillnets, trammel nets, longlines, and traps, commonly used by small-scale fishers, is often set in coastal zones, straits, and island channels also trafficked by cargo ships, cruise liners, and recreational boats (Akyol et al., 2024; Akyol, 2008). Such vessels may unintentionally anchor in fishing areas, cut lines, or disturb gears by collisions or wake effects. Such damage to fishing gear reduces catches, increases costs, and disrupts fishing activities during peak seasons. This is a particularly important issue in the Aegean Sea and reflects the wider tension between traditional fishing and modern shipping. Moreover, seagoing and commercial fishing remain among the most dangerous professions in the world, with high mortality rates (Jaremin & Kotulak, 2004; Jin & Thunberg, 2005; FAO, 2014).

#### *Navigation Safety*

Small fishing boats in the narrow straits and around islands face a high risk from fast ferries, cargo ships, and yachts, with frequent collisions and close calls (EMSA, 2022). The study assessing these risks used a bridge navigation simulator to assess how environmental factors (e.g., currents, visibility, night navigation) affect the probability and severity of an accident under different navigation scenarios (Atacan & Düzbastılar, 2023). Fishermen identified poor visibility as the main factor

increasing the risk of accidents at sea, whereas night and rough weather conditions were identified as the greatest risk in harbour navigation. The study also found a strong positive correlation between accidents on board fishing vessels and engine wheel failures, as well as an increased perception of the risk of an accident during port voyages under low visibility and adverse weather conditions (Atacan & Düzbastılar, 2023).

***Restrictions Near Ports and Shipping Lanes***

Many key fisheries are restricted by shipping routes and port operations, which further restrict the areas in which small-scale fishermen can operate. Fishing vessels shall comply with maritime rules to enable them to carry out safe navigation and fishing activities. There are many guides and educational materials on this subject, but the most important is the Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREGs, 1972). In addition, fishermen must undergo training at sea at specific times (IMO, 2017).

***Pollution and Habitat Degradation***

Fuel spills, waste disposal, and pollution of the sea's waters can harm fish stocks and marine biodiversity (Kuleyin et al., 2019). Fishing and aquaculture activities may therefore be directly affected (Akten, 2006). Kuleyin et al. (2019) designed the study to analyse the socio-economic impact of the oil spill caused by the MV Lady Tuna, following the accident in the town of Çeşme. One of the results of the study is that the fishermen, who are the main stakeholders in the region, are affected by oil pollution. The adsorption of oil to suspended particles and their subsequent deposition on the sea floor have an impact on marine habitats and marine life (Delvigne & Sweeney, 1988). This situation leads to economic losses as it affects the catch and quality of the fishermen's catch.

### 1.12. Conflicts Between Small-Scale Fishermen and Coastal Stakeholders

Stakeholders in marine resources can be broadly divided into primary and secondary categories. Primary stakeholders, such as fishermen, fishing cooperatives, fishmongers, and artisanal processors, are directly involved in the exploitation of resources and depend on them to support their livelihoods. Secondary stakeholders, including local people, tourism operators, fish farms, NGOs, government agencies, researchers, and law enforcement, have a more indirect interest, often linked to management, support services, or partial economic dependence. It is important that stakeholders are not limited to direct users but include all users of the resource or the surrounding area, ranging from fish consumers to tourists, transport operators, and marginal users (Townsley, 1998).

### 1.13. Marine Pollution

Pesticides, industrial waste, marine pollutants, heavy metals, and micro plastics pose serious problems to marine organisms and ultimately to people consuming seafood. Cerim et al. (2014) conducted trawl surveys in four eastern Aegean coastal waters to detect marine litter. The most common type of litter was plastic (48%), followed by metal (25%), glass and other materials (12%), and wood (3%). The highest litter density (1,642 pieces per $km^2$) was found in Marmaris, and the lowest in the Gulf of Gökova (58 pieces per $km^2$) (Cerim et al., 2014). Eryaşar et al. (2024) examined the presence of microplastics in fish in Izmir Bay and found the presence of plastics at a level that may threaten human health. In particular, the highest levels of microplastics were found in Atlantic mackerel (*Scomber scomburus*) (Eryaşar et al., 2024). Fuel spills, terrestrial or marine waste, and marine pollution may affect fish stocks and marine biodiversity (Kuleyin et al., 2019). Canbulat et al. (2024) stated that the Inner Gulf of Izmir is very polluted concerning water quality due to the traffic, industrial activity, and settlements in the area. Pollution is concentrated in the central Gulf and the coastal area to the north. The Karaburun coast and Outer Gulf experience minimal pollution damage (Canbulat et al., 2024).

### 1.14. Natural Disasters

Various researchers have examined the impact of hurricanes, intensified by climate change, on fisheries and coastal communities, as well as the communities' awareness and preparedness for natural disasters (Seara et al., 2020; Fauzi & Bahri, 2022). In the Aegean, the risks of sea-level rise, the loss of soil and marine biodiversity, the risk of drought, fires, changes in the water cycle, food production, and the health risks to urban and rural communities due to heat and changes in disease vectors are causes for concern (Stergiou, 2022). The Aegean Sea is characterized by seismicity located along seismogenic zones that have hosted destructive earthquakes in the historical and recent past (Gogou et al., 2023). Although the Aegean is a specialised area for coastal structures, fishing ports and vessels may still be vulnerable to storms and increasing sea levels due to various factors (Tsunami).

### 1.15. Climate Change

Rising sea temperatures, ocean acidification, and changes in marine ecosystems are thought to be affecting the distribution and availability of fish. Although aquaculture and capture fisheries face similar climate-related threats, there is still limited information to predict the future aquatic production and its impact on the food chain and human consumption (Brander, 2007).

### 1.16. Invasive species

In the last 50 years, many alien species have been detected in the Mediterranean, with the highest number of sightings reported off the coasts of Egypt, France, Greece, Israel, Italy, and Türkiye (Katsanevakis et al., 2013). Maritime transport, through ballast water and hull fouling, Maritime transport, through ballast water and hull fouling, is a major pathway for their spread. The opening of the Suez Canal in 1869 enabled the introduction of exotic species from the Indian Ocean (Katsanevakis et al., 2013; Akyol et al., 2024), while Atlantic species continue to enter via the Strait of Gibraltar. Additionally, exotic species are imported through both the marine and aquarium trade (Akyol et al., 2024). By 2002, CIESM had documented 165 species of fish not native to the Mediterranean, a number updated in 2017 and including Lessepsian migrants as well as Atlantic and other foreign species (CIESM, 2002).

The effects of increased total biomass of invasive fish on native fish are: (i) competition for resources (i.e. high food consumption), (ii) predation (i.e. pressure on native fish or their eggs and larvae), (iii) disturbance of ecosystems (e.g. overconsumption of algae and seagrasses), (iv) disease and parasites. The negative impacts on local fisheries are summarized by the decrease of commercial and target species, damage to gears (Ünal, et al., 2015) and increased costs (i.e. in particular longlines are most damaged, as silver-cheeked toadfish often try to swallow caught fish or live bait, which results in the swallowing of the fish and its snoods and hooks) (Akyol et al., 2024), unmarketable catches (discard problem), and unpredictable changes in terms of environmental uncertainty, which make it difficult for fishermen to plan or rely on traditional fishing grounds and seasons. The spread of alien and invasive species in the Mediterranean disrupts ecological balance and undermines the economic stability of fisheries. Native species decline, valuable ecosystems are degraded, and fishermen face greater challenges and costs. Addressing this issue requires coordinated monitoring, education, and possibly new fishing strategies or policies to adapt to the changing marine environment.

### 1.17. Habitat Loss, Destruction, and Degradation

Human impacts on marine habitats can be categorized into three categories: (1) Permanent loss (e.g., filling of a coastal wetland), (2) Degradation (e.g., eutrophication), and (3) Periodic disturbance (e.g., bottom trawling). The first impact results in a loss of habitat; the second impacts result in a loss of quality of habitat. Although permanent loss is irreversible, the degradation of habitats can be reversible. The last impact is usually reversible once the source of the disturbance has been removed (Deegan & Buchsbaum, 2005)

Building projects contribute to the deterioration of marine habitats, which are essential for the propagation and growth of fish. For example, coastal structures such

as marinas, fishing ports, and tourist facilities damage sea meadows, natural reefs, and sandbanks. Illegal fishing is one of the factors responsible for habitat degradation (Öztürk, 2015). It is also clear that IF causes habitat loss and damage. However, the damage caused by small-scale fishing is proportionally much less, but it is not to be discounted (Silvestrini, et al., 2024).

### 1.18. Socio-Economic Challenges Encountered by Artisanal Fishermen

Limited bargaining power, fluctuating prices, and dependence on intermediaries make it difficult for small-scale fishers to secure stable incomes.

#### *Low and Unstable Income*

Artisanal fishermen often earn irregular and low wages due to seasonal fluctuations, overfishing, and changing market demand. Many studies show that fishermen's incomes are low and they struggle to meet their basic needs (Tzanatos, et al., 2006). Ünal (2010) conducted a study in the Aegean Sea that indicated approximately 30% of fishermen chose fishing as a profession due to a lack of employment opportunities in their coastal communities. A slightly higher proportion of them cited their passion for the sea as a motivator. In addition, about 28 percent entered the profession because it was a family tradition (Ünal, 2010). In another study conducted in the Aegean Sea, fishermen were categorized into three groups as high, medium, and low dependence, based on the proportion of their income derived from fishing. The study found that approximately 60% of the fishermen were in the high dependency category (Tzanatos, et al., 2006). Birkan & Ondeş (2020) reported that small-scale fishermen have been affected by increased fishing costs in the Aegean Sea. Tzanatos et al. (2006) reported that Greek small-scale fisheries in the Aegean Sea have, however, lost their traditional cost-benefit relationship and have evolved into small-scale to large-scale fisheries with high costs, low yields, increased fishing effort, and pressure on fish resources.

#### *Lack of Access to Capital and Credit*

Many struggle to obtain loans or financial support for better fishing gear, boats, and storage facilities. The lack of access to financial services leaves fishing households and their fishing enterprises with limited access to finance and cash flow management for family expenditure or investments in the business. This lack of access is filled by informal creditors who may also be the main buyers of fish or ship owners (Pomeroy et al., 2020).

***Market and Price Volatility***

Dependence on middlemen and fluctuating fish prices often reduces their bargaining power, leading to financial instability. In addition to these factors, the economic value of the target species or overfishing may also alter the price equilibrium. In a study conducted on the island of Kalymnos (South-East Aegean), small-scale fishermen targeted the most abundant species (*B. boops*), as they are cheaper than other species, although they are also more abundant than other species such as *M. barbatus*, *Mullus surmuletus,* and *S. porcus* (Roditi & Vafidis, 2019).

***Limited Infrastructure and Technology***

Inadequate cold storage, poor transport, and outdated fishing equipment hinder efficiency and profitability. Birkan & Ondeş (2020) stated that SSF faced technical problems such as insufficient port capacity, shipyards, cold stores, and modern fisheries markets in the Aegean.

***Resource Depletion and Environmental Changes***

Climate change, pollution, and overfishing threaten fish stocks, making it harder for fishermen to sustain their livelihoods. A study has been carried out to assess the impact of climate change on fisheries through a bottom-up approach based on the fishing experience, knowledge, and perceptions of fishermen in two regions. One of these was the Aegean fisheries, which were found to be moderately to severely vulnerable. The study found that the main climatic stresses affecting the fisheries sector are storms and temperatures, with economic indicators such as the income from fisheries in the Aegean Sea showing a high degree of vulnerability. They proposed adapting measures to reduce vulnerability to climate change, taking into account the specific socio-economic and institutional features of the region (Murciano et al., 2021).

***Regulatory and Policy Constraints***

Strict fishing regulations, licensing requirements, and conservation policies can limit fishing opportunities for small-scale fishers. SFF employs the vast majority of the world's fishermen, but they are struggling to keep up with coastal populations and are falling to levels that threaten their reproductive capacity. However, without radical changes to the fisheries policy, it is unlikely that the livelihoods of low-wage fishermen will be safeguarded in the future (Purcell & Pomeroy, 2015).

***Lack of Social Protection and Occupational Risks***

Fishing is a hazardous occupational activity that predisposes to occupational diseases and accidents (Frantzeskou et al., 2016; Perçin et al., 2012). Many artisanal fishermen lack access to healthcare, insurance, and pension schemes, making them vulnerable to risks such as injuries and economic shocks. Of the 5714 small-scale fishermen in the Aegean Sea, 1166 were involved from 76 fishing ports. 29 percent of fishermen had no social security coverage. The most common health problems identified were musculoskeletal disorders and issues affecting the eyes, ears, nose, digestive system, and urinary system. Consumption of alcohol and smoking was very high among fishermen (Perçin et al., 2012). According to data from 161 active Greek fishermen, 83 percent of fishermen have agricultural insurance, 16 percent have seafarers' insurance, and the rest have some other type of insurance (Frantzeskou et al., 2016). Most (88%) of the fishermen in Greece were involved in coastal fishing, 73 of whom used vessels under 10 metres. Among small-scale fishermen, the most common health problems were musculoskeletal, cardiovascular, and vision problems, with fewer cases of hearing, dermatological, and respiratory diseases reported. Seventy percent had experienced at least one work-related accident, and almost half of them reported heavy smoking and daily alcohol consumption (Frantzeskou et al., 2016).

According to Perçin et al. (2012), health problems appear to be related to several factors, including immigration status, income, status, type of fishing activity, and cumulative annual work for small-scale Aegean fishermen. They have indicated that small-scale fishermen often face health problems and an unhealthy lifestyle. Improving their working conditions and reducing alcohol and tobacco consumption through prevention policies could help improve their overall health and reduce the incidence of accidents.

***Education and Skills Gap***

Limited literacy and lack of alternative skills make it difficult for fishermen to diversify their income or adapt to new economic opportunities. It was reported in many studies that fishermen generally have mostly attained elementary education (Tzanatos, et al., 2006).

***Community and Social Issues***

SSF is an important component of coastal human communities (Roditi & Vafidis, 2019). However, fishing communities can face poverty, lack of alternative employment, and social instability, which can lead to long-term social and economic hardship. Women may constitute a heterogeneous group of stakeholders in most fisheries, and women from different social and economic backgrounds may also have

different interests and concerns (Townsley, 1998). Another issue is gender inequality in SSF. For instance, there are no official records of active participation of women in Turkish fishing, and their participation is not recognised by the government. In the Aegean, although fisherwomen perform all the functions required by the profession (both pre- and post-harvest), the results of the study show that they are not being taken into account in the relevant policies (Göncüoğlu & Ünal, 2011).

***Decline in Fishing Communities***

Aging populations, lack of interest from younger generations, and rural depopulation threaten the sustainability of traditional fishing practices. Many studies have shown that fishermen are relatively old (Tzanatos, et al., 2006). For example, the average age of fishermen in the study area was found to be over 40 years in all the regions of the Gulf of Gökova, which is part of the Mediterranean Sea. Future generations will not regard fishing as a profession and will regard it as a cultural loss (Ünal et al., 2019).

***Conclusion***

SSF in the Aegean Sea are a vital element of the region's socio-economic and cultural fabric, yet they remain highly vulnerable to a complex array of environmental, economic, regulatory, and social pressures. Despite their adaptability and resilience, small-scale fishers face numerous challenges, including declining fish stocks, competition from industrial fleets, conflicts with conservation efforts, and the broader impacts of climate change. These problems are further exacerbated by institutional fragmentation, inconsistent policy implementation, and limited stakeholder participation.

A more integrated and participatory approach to governance offers a promising path forward, even as small-scale fisheries continue to face numerous challenges. Recognizing the roles, rights, and traditional knowledge of local fishing communities is essential for developing inclusive and sustainable fisheries management plans. Priority should be given to the implementation of co-management systems, ecosystem-based strategies, and locally tailored policies.

Ultimately, addressing the complex challenges facing SSF in the Aegean Sea will require political will, interdisciplinary collaboration, and sustained commitment. While it may not be possible to eliminate all obstacles entirely, adaptive and community-based solutions can help ensure the long-term sustainability of small-scale fisheries and the well-being of the coastal communities that depend on them.

**References**


Akten, N. (2006). Shipping accidents: a serious threat for marine environment. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment, 12*, 269-304.

Akyol, A., Ceyhan, T., Düzbastılar, F., & Ertosluk, O. (2024). Catch composition and catch per unit effort of small-scale fisheries on the coasts of the Bodrum Region (Güllük Bay, South-eastern Aegean Sea). *Turkish Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 24*(9), 1-9. doi:10.4194/TRJFAS25819

Akyol, O. (2008). Fish by-catch species from coastal small-scale shrimp trammel net fishery in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 339–341. doi:10.1111/j.1439-0426.2008.01066.x

Akyol, O., Özgül, A., Düzbastılar, F. O., Şen, H., Ortíz de Urbina, J. M., & Ceyhan, T. (2020). Seasonal variations in wild fish aggregation near sea-cage fish farms in the Turkish Aegean Sea. *Aquaculture Reports, 18*(100478), 1-11. doi:10.1016/j.aqrep.2020.100478

Akyol, O., Özgül, A., Şen, H., Düzbastılar, F. O., & Ceyhan, T. (2019). Determining poteintial conflicts between small-scale fisheries and sea-cage fish farms in the Aegean Sea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria, 49*(4), 365-372. doi:10.3750/AIEP/02681

Arlinghaus, R., Mehner, T., & Cowx, I. G. (2002). Reconciling traditional inland fisheries management and sustainability in industrialized countries, with emphasis on Europe. *Fish and Fisheries, 3*, 261–316. doi:10.1046/j.1467-2979.2002.00102.x

Atacan, C., & Düzbastılar, F. O. (2023). Determination of risk perception in small-scale fishing and navigation. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 40*(1), 1-14. doi:10.12714/egejfas.40.1.01

Belhabib, D., Cheung, W., Kroodsma, D., Lam, V., Underwood, P., & Virdin, J. (2020). Catching industrial fishing incursions into inshore waters of Africa from space. *Fish and Fisheries, 21*, 379-392. doi: 10.1111/faf.12436

Birkan, R., & Öndeş, F. (2020). Socio-economic Characteristics of Small-scale Fisheries in the Aegean Sea, Turkey (Eastern Mediterranean). *Acta Ichthyologica et Piscatoria, 50*(3), 257–268. doi:10.3750/AIEP/02840

Brander, K. M. (2007). Global fish production and climate change. *PNAS, 104*(50), 19709-19714.

Canbulat, N., Coşkun , S., & Coşkun, M. (2024). Pollution and Coastal Change Threatening Ecosystem Integrity in the Gulf of İzmir. *The Journal of Thematic Research in Educational Sciences, 1*(1), 63-81.

Cerim, H., Gülşahin, A., Erdem, M., & Filiz, H. (2014). Marine Litter: Composition in Eastern Aegean Coasts. *Open Access Library Journal, 1*, 1-7. doi:10.4236/oalib.1100573.

CIESM. (2002). *CIESM Atlas of Exotic Fishes in the Mediterranean Sea.* Retrieved 5 22, 2025, from CIESM, The Meditarenaean Science Comission: https://ciesm.org/atlas_preview/appendix1.html

Commission, E. (2006). Council Regulation (EC) No. 1198/2006 of 27 July 2006 on the European Fisheries Fund.

Cowx, I. G., Arlinghaus, R., & Cooke, S. J. (2010). Harmonizing recreational fisheries and conservation objectives for aquatic biodiversity in inland waters. *Journal of Fish Biology, 76*, 2194–2215. doi:10.1111/j.1095-8649.2010.02686.x

Deegan, L., & Buchsbaum, R. (2005). The Effect of Habitat Loss and Degradation on Fisheries. In R. Buchsbaum, J. Pederson, & W. E. Robinson, *The Decline of Fisheries Resources in New England: Evaluating the Impact of Overfishing, Contamination, and Habitat Degradation* (pp. 67-96). the MIT Sea Grant College Program.

Delvigne, G. A., & Sweeney, C. E. (1988). Natural dispersion of oil. *Oil and Chemical Pollution, 4*(4), 281-310. doi:10.1016/S0269-8579(88)80003-0

Dereli, H., Ünal, V., Miliou, A., Tsimpidis, T., Trompouki, I., Tosunoğlu, Z., . . . Ulman, A. (2022). Comparison of technical measures in the Aegean Sea to support harmonization of fisheries management policies. *Acta Ichthyologica et Piscatoria, 52*(2), 111-123. doi:10.3897/aiep.52.80083

Düzbastılar, F. O. (2021, Şubat). Balıkçılık Katılımla Yönetilmeli. (G. Kalyoncu, Röportaj Yapan) İzmir.

Eryaşar, A. R., Mutlu, T., Karaoğlu, K., & Veske, E. (2024). Assessment of microplastic pollution in eleven commercial fish species in the Gulf of İzmir (Aegean Sea, eastern Mediterranean). *Marine Pollution Bulletin, 208*, 1-9. doi:10.1016/j.marpolbul.2024.116932

FAO. (2001). *International Plan of Action to prevent, deter and eliminate illegal, unreported and unregulated fishing.* Rome: FAO.

FAO. (2012). *Recreational fisheries.* Rome: FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries.

FAO. (2014). *The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and challenges.* Rome: FAO. https://www.fao.org/3/i3720e/i3720e.pdf adresinden alındı

FAO. (2021). *FAO Yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics*, 2019. doi:10.4060/cb7874t

FAO. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation.* Rome: FAO.

Fauzi, R., & Bahri, S. (2022). Local wisdom of the fisherman community of Muara-Binuageun in Lebak Regency regarding disaster mitigation and

preparedness. Edueksos : Jurnal Pendidikan Sosial dan Ekonomi, 11(2), 179-192. doi:10.24235/edueksos.v11i2.11272

Fernandez-Jover, D., Sanchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, j. T., Vale, C., & Demster, T. (2008). Seasonal patterns and diets of wild fish assemblages associated with Mediterranean coastal fish farms. *ICES Journal of Marine Science, 65*(7), 1153–1160. doi:10.1093/icesjms/fsn091

Fourt, M., Faget, D., Dailianis, T., Koutsoubas, D., & Pérez, T. (2020). Past and present of a Mediterranean small-scale fishery: the Greek sponge fishery—its resilience and sustainability. *Regional Environmental Change, 20*(1), 1-9. doi:10.1007/s10113-020-01581-1

Frantzeskou, E., Jensen, O. C., & Linos, A. (2016). Health status and occupational risk factors in Greek small fisheries workers. *International Maritime Health, 67*(3), 137–143. doi:10.5603/IMH.2016.0026

Fratsea, L.-M., & Papadopoulos, A. G. (2022). Fisheries co-management in the "Age of the Commons": Social Capital, Conflict, and social challenges in the Aegean Sea. *Sustainability, 14*(14578), 1-20. doi:10.3390/su142114578

Gillett, R. (2007). *A Short Histroy of Industrial Fishing in the Pacific Islands.* Bangkok: FAO. Retrieved 7 2, 2024, from https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/85897812-2dc6-4ebc-8a69-56c67572f6e6/content

Gogou, M., Mavroulis, S., Evelpidou, N., & Lekkas, E. (2023). Earthquakes and Tsunamis: Natural Hazards Over the Aegean Archipelago. In *The Handbook of Environmental Chemistry.* Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/698_2022_941

Göktürk, D., & Deniz, T. (2017). Illegal, Unreported, and unregulated fishing in Turkey: Effects on Marine Ecosystem and sustainable fisheries. In H. Arapgırlıoglu, A. Atık, R. Elliott, & E. Turgeon, *Researches on Science and Art in 21st Century Turkey* (pp. 2629-2638). Ankara, Türkiye: Gece Publishing.

Göncüoğlu, H., & Ünal, V. (2011). Fisherwomen in the Turkish fishery, southern Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology, 27*, 1013–1018. doi:10.1111/j.1439-0426.2011.01721.x

Guyader, O., Berthou, P., Koutsikopoulos, C., Alban, F., Demanèche, S., Gaspar, M., . . . Maynou, F. (2013). Small scale fisheries in Europe: A comparative analysis based on a selection of case studies. *Fisheries Research, 140*, 1-13. doi:https://doi.org/10.1016/j.fishres.2012.11.008

Güçlüsoy, H., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Bilecenoğlu, M., & Tıraşın, E. M. (2024). *Foça Özel Çevre Koruma Bölgesinde Ekosistem Yaklaşımlı Balıkçılık*

*Yönetimi - Temel Rapor.* İstanbul: Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF-Türkiye) Yayınları.

Halim, A., Wiryawan, B., Loneragan, N. R., Hordyk, A., Sondita, M. F., White, A. T., . . . Yuni, C. (2019). Developing a functional definition of small-scale fisheries in support of marine capture fisheries management in Indonesia. *Marine Policy, 100*, 238-248. doi:10.1016/j.marpol.2018.11.044

He, P., Chopin, F., Suuronen, P., Ferro, R., & Lansley, J. (2021). *Classification and illustrated definition of fishing gears. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper.* 672. Rome: FAO. doi:https://doi.org/10.4060/cb4966en

Katsanevakis, S., Gatto, F., Zenetos, A., & Cardoso, A. C. (n.d.). How many marine aliens in Europe? *Management of Biological Invasions, 4*(1), 37–42. doi:10.3391/mbi.2013.4.1.05

Kaya, H. B., & Can, M. F. (2022). Characterization of fisheries violations from the Türkiye's Mediterranean Coasts within the scope of fisheries law no. 1380. *Acta Natura et Scientia, 3*(2), 214-225. doi:10.29329/actanatsci.2022.352.12

Kuleyin, B., Türkistanlı, T. T., Çetinkaya, V., & Akdaş, O. (2019). Analysis of public perception of oil spill disasters affecting marine environment: A case study in Çeşme-İzmir. *Maritime Faculty Journal, 11*(2), 177-202. doi:10.18613/deudfd.659805

Kyvelou, S. S., & Ierapetritis, D. G. (2020). Fisheries sustainability through soft multi-use maritime spatial planning and local development co-management: Potentials and challenges in Greece. *Sustainability, 12*(2026), 1-26. doi:10.3390/su12052026

Murciano, M. G., Liu, Y., Ünal, V., & LIzaso, J. L. (2021). Comparative analysis of the social vulnerability assessment to climate change applied to fisheries from Spain and Turkey. *Scientific Reports, 11*(13949), 1-13. doi:10.1038/s41598-021-93165-0

Öndeş, F., Ünal, V., Öndeş, H., & Gordoa, A. (2020). Charter fishing in the Aegean Sea (Turkey), Eastern Mediterranean: The missing point of fisheries management. *Fisheries Research, 105457*, 1-9. doi:10.1016/j.fishres.2019.105457

Öztürk, B. (2015). Nature and extent of the illegal, unreported and unregulated (IUU) fishing in the Mediterranean Sea. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment, 21*(1), 67-91.

Pardalis, S. V., Komnenou, A., Exadactylos, A., & Gkafas, G. A. (2021). Small-scale fisheries, dolphins and societal challenges: A case study in the city of Volos, Greece. *Conservation*, 81-90. doi:10.3390/conservation1020007

Perçin, F., Akyol, O., Davas, A., & Saygı, H. (2012). Occupational health of Turkish Aegean small-scale fishermen. *Occupational Medicine, 22*, 148–151. doi:10.1093/occmed/kqr181

Pomeroy, R., Arango, C., Lomboy, C. G., & Box, S. (2020). Financial inclusion to build economic resilience in small-scale fisheries. *Marine Policy, 118*, 1-9. doi:10.1016/j.marpol.2020.103982

Purcell, S. W., & Pomeroy, R. S. (2015). Driving small-scale fisheries in developing countries. *Frontiers in Marine Science, 2*(44), 1-7. doi:10.3389/fmars.2015.00044

Richardson, K., Hardesty, B. D., & Wilcox, C. (2019). Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis. *Fish and Fisheries, 20*, 1218–1231. doi:10.1111/faf.12407

Roditi, K., & Vafidis, D. (n.d.). Net Fisheries' Métiers in the Eastern Mediterranean: Insights for Small-Scale Fishery Management on Kalymnos Island. *Water, 11*(1509), 1-17. doi:10.3390/w11071509

Seara, T., Pollnac, R., & Jakubowski, K. (2020). Impacts of natural disasters on subjective vulnerability to climate change: A study of Puerto Rican Fishers' perceptions after hurricanes Irma & Maria. *Coastal Management, 48*(5), 418-435. doi:10.1080/08920753.2020.1795969

Seto, K. L., Easterday, K. J., Aheto, D. W., Asiedu, G. A., Sumaila, U. R., & Gaynor, K. M. (2023). Evidence of spatial competition, over resource scarcity, as a primary driver of conflicts between small-scale and industrial fishers. *Ecology&Society, 28*(1). doi:10.5751/ES-13650-280106

Silvestrini, C., Colletti, A., Di Franco, A., Colloca, F., Milisenda, G., Zampardi, S., . . . Fraschetti, S. (2024). Habitat loss and small-scale fishery: A controversial issue. *Marine Ecology, 45*(3), 1-10. doi:10.1111/maec.12795

Smith, H., & Basurto, X. (2019). Defining small-scale fisheries and examining the role of science in shaping perceptions of who and what counts: A systematic review. *Frointers in Marine Science, 6*(236), 1-19. doi: 10.3389/fmars.2019.00236

Thermes, S., van Anrooy, R., & Gudmundsson, A. (2023). *Classification and definition of fishing vessel types. Second edition.* 267. Rome: FAO. doi:https://doi.org/10.4060/cc7468en

Tokaç, A., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Akyol, A., Özbilgin, H., & Gökçe, G. (2010). Ege Denizi Balıkçılığı. İzmir: IMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi Yayınları.

Townsley, P. (1998). *Social Issues in Fisheries.* FAO. Rome: FAO Fisheries Technical Paper. Retrieved 5 31, 2025, from https://www.fao.org/4/w8623e/w8623e05.htm

Tzanatos, E., Dimitriou, E., Papaharisis, L., Roussi, A., Somarakis, S., & Koutsikopoulos, C. (2006). Principal socio-economic characteristics of the Greek small-scale coastal fishermen. *Ocean & Coastal Management, 49*(7-8), 511–527. doi:10.1016/j.ocecoaman.2006.04.002

Ulaş, A., Özgül, A., & İlkyaz, A. (2014). Effects of blast experiments on physicochemical parameters of sea water. *FABA 2014 International Symposium on Fisheries and Aquatic Sciences*, (p. 196). Trabzon.

Ulman, A., Tunçer, S., Kızılkaya, I. T., Zilifli, A., Alford, P., & Giovos, I. (2020). The lionfish expansion in the Aegean Sea in Turkey: A looming potential ecological disaster. Regional Studies in Marine Science, 36, 1-8. doi:10.1016/j.rsma.2020.101271

Ünal, V., & Franquesa, R. (2010). A comparative study on socio-economic indicators and viability in small-scale fisheries of six districts along the Turkish coast. *Journal of Applied Ichthyology, 26*, 26-34. doi:10.1111/j.1439-0426.2009.01346.x

Ünal, V., & Kızılkaya, Z. (2019). A Long and Participatory Process towards Successful Fishery Management of Gökova Bay, Turkey. In C. C. Kurueger, *From Catastrophe to Recovery: Stories of Fishery Management Success* (pp. 509-532). USA: American Fisheries Society. doi:10.47886/9781934874554

Ünal, V., & Öndeş, F. (2023). Is trawl fishery on the verge of collapse in Foça, Türkiye, Eastern Mediterranean? *COMU Journal of Marine Sciences and Fisheries, 6*(1), 1-14. doi:10.46384/jmsf.1209173

Ünal, V., Göncüoğlu, H., Durgun, D., Tosunoğlu, Z., Deval, M. C., & Turan, C. (2015). Silver-cheeked Toadfish, *Lagocephalus sceleratus* (Actinopterygii: Tetraodontiformes: Tetraodontidae), causes a substantial economic losses in the Turkish Mediterranean Coast: A call for decision makers. *Acta Ichthyologica et Piscatoria, 45*(3), 231–237. doi:10.3750/AIP2015.45.3.02

Ünal, V., Güçlüsoy, H., & Franquesa, R. (2009). A comparative study of success and failure of fishery cooperatives in the Aegean Turkey. *J. Appl. Ichthyol*(25), 394-400. doi:10.1111/j.1439-0426.2009.01241.x

Ünal, V., Yercan, M., & Günden, C. (2011). The status of fishery cooperatives along the Aegean Sea coast (Turkey). *Journal of Applied Ichthyology, 27*(3), 805-969. doi:10.1111/j.1439-0426.2011.01794.x

Ünal, V., Yıldırım, Z. D., & Tıraşın, M. E. (2019). *Implementation of the ecosystem approach to fisheries for the small-scale fisheries in Gökova Bay, Turkey: baseline report.* Rome: FAO Fisheries and Aquaculture .

Vafidis, D., & Antoniadou, C. (2023). Holothurian fisheries in the Hellenic Seas: Seeking for sustainability. *Sustainability, 15*(9799), 1-16. doi:10.3390/su15129799

Vasilakopoulos, P., O'Neill, F. G., & Marshall, C. T. (2011). Misspent youth: does catching immature fish affect fisheries sustainability? *ICES Journal of Marine Science, 68*(7), 1525–1534. doi:10.1093/icesjms/fsr075

Voultsiadou, E., Fryganiotis, C., Porra, M., Damianidis, P., & Chintiroglou, C.-C. (2011). Diversity of invertebrate discards in small and medium scale Aegean Sea Fisheries. *The Open Marine Biology Journal, 5*, 73-81. doi:10.2174/1874450801105010073

# Chapter 7

## Yenilikçi Yaklaşımlarıyla S.S. Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi ve Mezattaki Tür Çeşitliliği Üzerine Bir Değerlendirme

**Okan AKYOL**[1]

**An Evaluation of Urla-Iskele Fisheries Cooperative with Its Innovative Approaches and Species Diversity at Fish Auction**

**Abstract**

This study aims to expose the current status of Urla-Iskele Fishery Cooperative, which can be an example with its innovative approaches, the variety of species sold in the fish auction, the operating system of the e-auction and traditional fishing. This study was conducted via interviews with fishermen of Urla-Iskele Fishery Cooperative (Izmir Bay) in January 2025 and auction records. Relations between member and cooperative, fishing grounds – fishing methods, auction and marketed species and general problems of the cooperative were revealed. At least 40 species were sold in the auction during 2024. More than 188 tons of fish were traded and a turnover of over 8 million TL was achieved. Among all species, the species that were sold the most throughout the year was the gilt-head sea bream (*Sparus aurata*), followed by common sole (*Solea solea*), grey mullets (*Mugil* spp.), false scad (*Caranx rhonchus*) and Atlantic bonito (*Sarda sarda*).

**Keywords:** Fish marketing, small-scale fisheries, Izmir Bay, Aegean Sea

[1] Prof. Dr., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Urla, İzmir, E-mail: okan.akyol@ege.edu.tr; ORCID: 0000-0001-7738-2156

**Özet**

Bu çalışmada, yenilikçi yaklaşımlarıyla örnek olabilecek Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi'nin mevcut durumu, balık mezatında satılan tür çeşitliliği, e-mezat sistemi ve geleneksel balıkçılık ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çalışma, Ocak 2025'te Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi (İzmir Körfezi) balıkçılarıyla yapılan görüşmeler ve mezat kayıtları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Üye ve kooperatif arasındaki ilişkiler, avlanma alanları, avlanma yöntemleri, mezat ve pazarlanan türler ve kooperatifin genel sorunları ortaya konulmuştur. 2024 yılı içerisinde mezatta en az 40 tür satılmıştır. 188 tondan fazla balık ticareti yapılmış ve 8 milyon TL'nin üzerinde ciro elde edilmiştir. Tüm türler arasında yıl boyunca en çok satılan tür çipura (*Sparus aurata*) olmuş, bunu dil balığı (*Solea solea*), kefal (*Mugil* spp.), sarı istavrit (*Caranx rhonchus*) ve palamut (*Sarda sarda*) takip etmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Balık pazarlaması, küçük ölçekli balıkçılık, İzmir Körfezi, Ege Denizi

## 1. Giriş

İzmir'in turistik kıyı ilçelerden biri olan Urla, yazının bulunmasından önceki dönemlere kadar uzanan tarihi geçmişiyle, İskele Mahallesi'nde bulunan antik Klazomenai ve "Prehistorik Klazomenai" olarak da tanımlanan Liman Tepesi ile (Erkanal, 2008) önemli bir yerleşim merkezidir. Görece uzun kıyılara sahip olan ilçenin deniz ve balıkçılık kültürü de oldukça geriye tarihlenebilir. Limantepe kazılarında ortaya çıkarılan bronz iğne ve bitkisel liflerden oluşturulmuş ağ kalıntılarının yanı sıra kazılardan elde edilmiş balık kemiklerinin zoo-arkeologlar tarafından incelenmesiyle, o çağda bölgede yaklaşık otuz kiloluk çipuralara bile rastlandığı tespit edilmiştir (H. Erkanal, 2019 öncesi kişisel görüşme). Bu durum balıkçılıkta değişen stok büyüklüğü ve tür kompozisyonu için değişen temel çizgiler sendromuna [SBS: Shifting Baselines Syndrome (Pauly, 1995)] bir anekdot oluşturabilir.

Günümüzde gelişen teknolojiye bağlı olarak artan balıkçılık baskısı nedeniyle balık boyutları gittikçe küçülmüş, bazı türler yok olmanın eşiğine gelmiştir. Bu durum balıkçılık idaresinin, sivil toplum kuruluşlarının, su ürünleri kooperatiflerinin ve balıkçıların sürdürülebilirlik kavramı etrafında bir araya gelmeye, ortaklaşmaya zorlamıştır. Balık kaynaklarımızı koruma altına alma ve sürdürülebilirliğini sağlama hususunda dünyada ön plana çıkan yaklaşımlardan biri ortak yönetim (fisheries co-management), diğeri ise ekosistem temelli balıkçılık yönetimi (ecosystem based fisheries management)'dir (Ünal vd., 2009). Ünal vd. (2009)'ne göre, bu yaklaşımlar balıkçıların bir araya gelerek oluşturdukları kooperatiflere, balıkçılık yönetiminde sorumluluk ve karar alma yetkisi vermekte, balıkçılık kaynaklarını koruma, deniz koruma alanları oluşturma gibi önemli görevlerde paydaşlık üstlenmelerini sağlamaktadır. Dahası su ürünleri kooperatifleri üzerine yapılacak her türlü çalışma, sadece balıkçılara değil aynı zamanda balık kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına hizmet edecektir.

Urla kıyılarında mevcut altı adet su ürünleri kooperatifi (Balıklıova, Gülbahçe, Özbek, Çeşmealtı, İskele, Kalabak) mevcuttur. Bu kooperatifler arasında yer alan S.S. Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi, 1980'li yılların sonuna uzanan geçmişiyle bölgenin en üretken ve en başarılı kooperatiflerinin başında gelmektedir. Kırk yıla yaklaşan geçmişiyle bu kooperatifin çalışma koşulları ve işleyişinin ele alınmasıyla ilgili yapılmış az sayıda çalışma mevcuttur. Bunlar kuruluş yılı, üye sayısı, tekne sayısı, sorunları, hedef türleri, av araçları çeşitliliği ve yarı-elektronik mezatın tanıtılması üzerinedir (Ünal vd., 2009; Tokaç vd., 2010; Taşkan vd., 2019). Adalarıyla birlikte Urla bölgesinin alan bazlı koruma tedbirlerinin değerlendirildiği bir raporda ise söz konusu kooperatifin bazı faaliyetlerine de yer verilmiştir (Tosunoğlu vd., 2020).

Bu çalışma, Ocak 2025 tarihinde Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi (İzmir Körfezi) başkanı, müdürü, mezat elemanları ve balıkçılarla yüz yüze görüşmeler ve mezat kayıtlarıyla oluşturulmuştur. Çalışma aynı zamanda kişisel gözlemlere dayanmaktadır. Kooperatifte ilk kez 2019 yılında geliştirilen yarı elektronik mezat sisteminden 2024 yılına ait balık satış kayıtları ele alınmış, balık çeşitliliği ve aylık satış miktarları ile ön plana çıkan başat türler ortaya konmuştur. Bu yazıda yenilikçi yaklaşımlarıyla örnek oluşturabilecek bir kooperatif olarak Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi'nin güncel durumu, mezatta satılan tür çeşitliliği, mezatın işleyiş sistemi ve yörenin geleneksel balıkçılığının tanıtılması amaçlanmıştır.

## 2. Kooperatif - üye ilişkileri

Balık avcılığı ve pazarlaması konularında hizmet veren ve 1988 yılında kurulan S.S. Urla İskele Su Ürünleri Kooperatifinin kayıtlı ortak sayısı 54, faal ortak sayısı 26'dır (Tablo 1). Kooperatif balık satışı dışında, balıkçı barınağının işletmesini de üstlenmiş olup ortakları haricindeki tekne sahiplerinden kira geliri de elde etmektedir.

**Tablo 1.** S.S. Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi'nin üye özellikleri (2024)

| | |
|---|---|
| Kayıtlı üye (ortak) sayısı | 54 |
| Aktif üye sayısı | 26 |
| Sadece balıkçılıktan geçinen üye sayısı | 20 |
| Üye olmayan balıkçı sayısı | 0 |
| Kayıt dışı tekne sayısı | 0 |
| Balıkçıların ortalama yaşı | 40 |
| Aktif üye oranı (%) | 48 |
| Kooperatife üye olma oranı (%) | 100 |
| Üyelerin balığını kooperatife verme oranı (%) | 100 |

Kooperatif üyelerine yıl içerisinde çeşitli destekler de sunmaktadır. Bunlar yıllık 10 bin TL çekek, 10 bin TL macun, boya, vb. bakım-onarım yardımı ile 7 bin TL ağ desteği şeklindedir. Kooperatif biri müdür, diğerleri çekek yeri, balıkhane (mezat, soğuk hava) ve balıkçı lokali olmak üzere toplam 17 kişilik istihdam sağlamaktadır.

## 3. Av sahaları ve balıkçılık

İskele balıkçılarının av sahası aslında mevcut arkeolojik / doğal sit alanları ve askeri bölgeler (Uzunada, Hekim Adası, Menteş) nedeniyle sınırlıdır. Küçük ölçekli balıkçılar açık sularda Gülbahçe'den Çiğli – Sasalı'ya Karaburun'a kadar olan bölgelerde de av yapmaktadırlar. Yakın mesafelerde ise sıralı (dönüşümlü) sistem uygulanmaktadır. Balıkçılar Kalabak, Kumdenizi, Gelinkaya, Polis Kampı, Saklıkoy önlerinde uzatma ağlarını dönek yöntemiyle sırayla attıktan sonra tekrar başa dönmek için birkaç gün beklerler. Bu bir çeşit yazılı olmayan kural olarak balıkçıların kendi aralarında oluşturdukları bir çeşit centilmenlik anlaşmasıdır. Ayrıca isteyen balıkçı önceden haber vermek suretiyle sıradan çıkıp Çiçek Adaları civarında ya da daha uzak bölgelerde voli ve dönek avcılığı seferlerini günübirlik gerçekleştirebilmektedir. Kış aylarında ise dil balığı (*Solea solea*) avcılığı için "kanal" adı verilen ve derinliği 50 m'yi bulan derin sularda avcılık yapılmaktadır.

Urla'da balıkçılığın ana av aracı uzatma ağlarıdır. Bu ağlar, dönek (sade, fanyalı ve her ikisinin bir arada olduğu karma ağlar), voli, alamana, sardalye, supya, dil, barbun, karides, palamut, uskumru ağları şeklinde mevsimine göre çeşitlenmektedir. Bazen dip paragatı, olta, kalamar sırtısı, ahtapot parangulası da az sayıda balıkçı tarafından kullanılmaktadır. Günlük 20 kadar kayık tarafından gerçekleştirilen av sabah erken saatlerde rıhtıma getirilmekte; bağlanan teknelerdeki balıkçılar ağlarını burada elledikten sonra balıklarını mezatta satışı yapılmak üzere kooperatifin satış elemanlarına teslim etmektedirler.

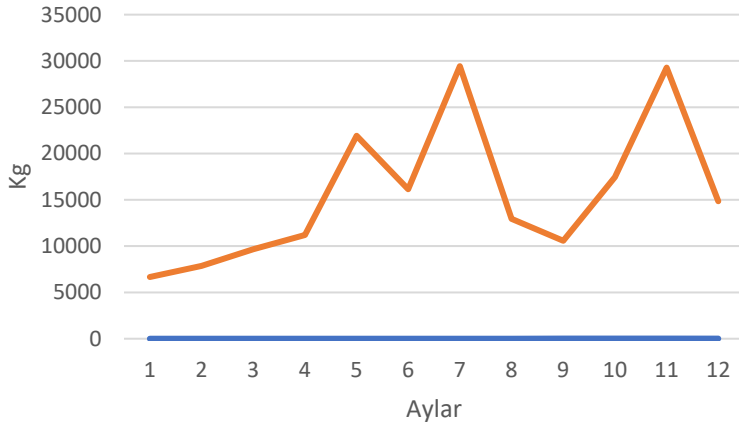
## 4. Mezat ve pazarlanan türler

Kooperatifin mezat alanında yıl boyunca her gün düzenli olarak yazın 10:00, kışın ise 11:00'de balık satışı gerçekleştirilmektedir. Bu mezatta, Türkiye'de ilk kez bir barkodlama sistemi ile yapılan balık satışı, elektronik olarak anında kayıt altına alınmaktadır. Bu yarı elektronik mezat tamamıyla kooperatifin işleyişine uygun olarak bir yazılımla tasarlanmış bilgisayar programıdır. Sistem balık ağırlığı ve yakalayanı tanımlayan bir barkodun (Şekil 1) elektronik olarak okutulmasıyla direkt bilgisayar sistemine aktarılmasından ibarettir.

**Şekil 1.** Balık grupları için kodlanmış barkod

Alıcıların rahatça görebildiği bir yükseklikte sıralanmış tepsilerdeki balığı kaldırıp gösteren ve fiyatını açıklayan görevliye alıcı "yaz!" nidasıyla ilk açılış fiyatının alıcısı olduğunu belli eder. Aynı anda bir başkası aynı balığa alıcı olmuşsa, taşın (balıkların sergilendiği yüksek, mermer alan) üzerindeki satış görevlisi fiyatı yükseltmekte, bu durum son alıcının son fiyatı kabul etmesine dek sürmektedir. Bu aşamada taştaki görevli elindeki elektronik barkod okutucuyu plastik balık tepsilerinin üzerinde yer alan önceden hazırlanmış barkoda 'bip'letmek suretiyle balık türü, miktarı ve yakalayan balıkçı bilgileriyle açık alandaki monitöre yansımakta ve aynı zamanda bu bilgiler bilgisayarda depolanmaktadır. Mezat fiyatı ve fiyat artışı söz konusu olmuşsa bu bilgi mezat taşının yanı başındaki camlı, kapalı alanda bilgisayarın başında oturan görevli tarafından direkt sisteme işlenir. Mezat sonunda ise sistem raporlama yapar. Bu rapor, her tür için kaç tepsi (her bir tepsi 1,5 kg olarak ayarlanır), toplam miktar (kg) ve fiyat olarak çıktılar şeklinde düzenlenebileceği gibi aylık veriler olarak da toplanabilir. Bu rapor her balıkçıya göre ayrı ayrı veya tüm balıkçıların toplamı olarak birleştirilebilir. Satışlar peşin olarak yapılırken, civardaki restoranların günlük alışları bazen birikebilir ve bu biriken hesaplar bu yolla depolanıp, sonrasında hesap kesilebilmektedir. Tüm veriler ise belirli bir tarih aralığında kopyalanabilmektedir. Geriye dönük hesaplamalar ya da sınıflamalar bu sayede kolayca yapılabilmektedir.

Mezatta 2024 yılı itibariyle satışı yapılan türlerin mevsimsel satış miktarları Tablo 2'de ve aylık toplam miktar dalgalanması Şekil 2'de gösterilmiştir.




**Şekil 2.** Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi mezatında aylık satış miktarları (2024)

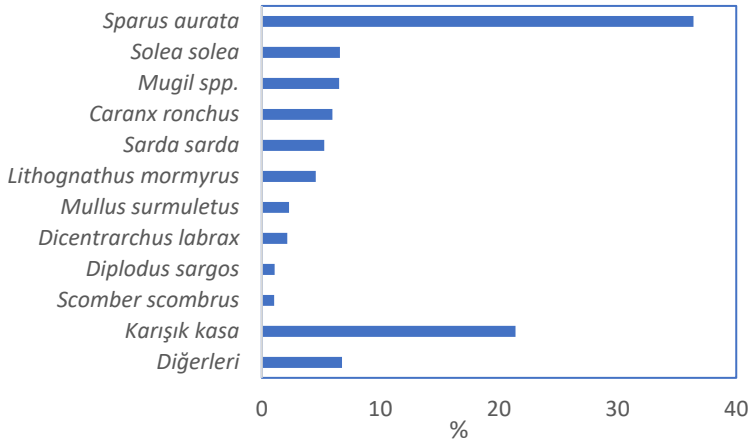
2024 yılında mezatta en az 40 tür işlem görmüştür. Listede topan kefal hariç diğer tüm kefal türleri (*Chelon labrosus, C. auratus, C. ramada, C. saliens*) kefal adı altında birleştirilerek yazılmakta, tür ayrımı yapılmamaktadır. Karışık olarak tabir edilen balıklar ise, mevcut balıkların genellikle küçük boyutluları ile 1,5 kg'lık satış öbeklerinin biraz üzerine çıkmış kısmının alınarak bir tepside bir araya getirilerek yeni bir 1,5 kg'lık satış tabağı oluşturulmuş halidir.

Kooperatif mezatında bir yıl boyunca 188 tondan fazla balık satışı gerçekleşmiştir. Mevsimsel toplamlara bakıldığında en çok satış 58,5 tonla yaz, 57,3 tonla güz, 42,8 tonla bahar ve beklendiği gibi en düşük 29,4 tonla kış mevsiminde gerçekleşmiştir. Bu balıkların temel alıcıları yerel halkın yanı sıra sayıları sekizi bulan balık restoranı ve iki adet perakende satış yapan balık dükkânıdır. Şayet günlük balık çok fazla ise ve bir bölümü satılamamışsa, balığın fazlası kooperatifin kapalı kasa kamyonetiyle Güzelbahçe'ye ve bazen merkez balık haline de gönderilmektedir.

Tüm türler içerisinde yıl boyunca en çok satışı yapılan tür çipuradır (*Sparus aurata*). Yılda 68,4 ton satışı yapılan çipuranın %70,6'sı lidaki satışından kaynaklanmıştır. Onu dil balığı (*Solea solea*), kefal türleri (*Mugil* spp.), sarı istavrit (*Caranx rhonchus*) ve palamut (*Sarda sarda*) izlemiştir. Mezattaki ilk on türün oransal dağılımı Şekil 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi mezatında türlerin mevsimsel satış miktarları (2024)

| | Mevsim | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bilimsel adı** | **Kış** | **Bahar** | **Yaz** | **Güz** | **∑** | **%** |
| *Scorpaena scrofa* | 7,5 | 3 | 3 | 0 | 13,5 | 0,007 |
| *Octopus vulgaris* | 61,5 | 10,5 | 0 | 55,5 | 127,5 | 0,068 |
| *Seriola dumerili* | 0 | 0 | 0 | 25,5 | 25,5 | 0,014 |
| *Mullus barbatus* | 103,5 | 6 | 13,5 | 22,5 | 145,5 | 0,077 |
| *Sparus aurata* | 4211,5 | 9655 | 32704 | 21856 | 68427 | 36,391 |
| *Solea solea* | 3768 | 1811 | 3715 | 3103 | 12397 | 6,593 |
| *Sciaena umbra* | 1,5 | 1,5 | 16,5 | 6 | 25,5 | 0,014 |
| *Argyrosomus regius* | 54 | 4,5 | 61,5 | 19,5 | 139,5 | 0,074 |
| *Engraulis encrasicolus* | 3 | 61,5 | 39 | 30 | 133,5 | 0,071 |
| *Diplodus annularis* | 54 | 273,5 | 55,5 | 0 | 383 | 0,204 |
| *Caranx rhonchus* | 70,5 | 3709 | 7375 | 39 | 11194 | 5,953 |
| *Spicara maena* | 42 | 12 | 0 | 0 | 54 | 0,029 |
| *Loligo vulgaris* | 244,5 | 266 | 177,5 | 136,5 | 824,5 | 0,438 |
| *Diplodus vulgaris* | 185 | 43,5 | 0 | 112,5 | 341 | 0,181 |
| *Penaeus kerathurus* | 13,5 | 0 | 0 | 1,5 | 15 | 0,008 |
| *Mugil* spp. | 5834 | 972 | 2843 | 2599 | 12248 | 6,514 |
| *Chelidonicthys lucerna* | 3 | 0 | 0 | 1,5 | 4,5 | 0,002 |
| *Scomber colias* | 0 | 0 | 0 | 104 | 104 | 0,055 |
| *Boops boops* | 299 | 132 | 267,5 | 1119 | 1818 | 0,967 |
| *Coryphaena hippurus* | 72 | 1,5 | 7,5 | 193,5 | 274,5 | 0,146 |
| *Dicentrarchus labrax* | 3224 | 502,5 | 138 | 168 | 4033 | 2,145 |
| *Pomatomus saltatrix* | 33 | 81 | 61,5 | 22,5 | 198 | 0,105 |
| *Oblada melanura* | 0 | 61,5 | 0 | 91,5 | 153 | 0,081 |
| *Pagellus erythrinus* | 1266,5 | 231 | 39 | 19,5 | 1556 | 0,826 |
| *Lithognathus mormyrus* | 109,5 | 7338 | 995 | 123 | 8566 | 4,556 |
| *Umbrina cirrosa* | 213,5 | 612,5 | 145,5 | 453 | 1425 | 0,758 |
| *Sarda sarda* | 1095,5 | 9 | 0 | 8804 | 9909 | 5,270 |
| *Platichthys flesus* | 94,5 | 37,5 | 0 | 21 | 153 | 0,081 |
| *Sardina pilchardus* | 0 | 136,5 | 0 | 0 | 136,5 | 0,073 |
| *Diplodus sargus* | 310 | 21 | 63 | 1650 | 2044 | 1,087 |
| *Sarpa salpa* | 249 | 34,5 | 96 | 300 | 680 | 0,362 |
| *Dentex dentex* | 18 | 12 | 1,5 | 6 | 37,5 | 0,020 |
| *Sepia officinalis* | 135 | 141 | 13,5 | 18 | 307,5 | 0,164 |
| *Mullus surmuletus* | 1537 | 461 | 244,5 | 2086 | 4329 | 2,302 |
| *Sardinella aurita* | 0 | 54 | 0 | 6 | 60 | 0,032 |
| *Auxis rochei* | 0 | 0 | 0 | 400 | 400 | 0,213 |
| *Mugil cephalus* | 0 | 0 | 908 | 1049 | 1957 | 1,041 |
| *Dentex gibbosus* | 36 | 0 | 0 | 1,5 | 37,5 | 0,020 |
| *Sphyraena sphyraena* | 45 | 1066,5 | 39 | 25 | 1176 | 0,625 |
| *Scomber scombrus* | 104 | 1700 | 154,5 | 1,5 | 1960 | 1,042 |
| Karışık | 5884 | 13337 | 8348 | 12653 | 40222 | 21,391 |
| **∑** | **29384** | **42799** | **58526** | **57323** | **188035** | **100,00** |




**Şekil 3.** Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi mezatında en çok satışı yapılan ilk on tür (2024)

## 5. Sorunlar

Balıkçı barınağının sığlaşması nedeniyle oluşan dibin tarama ihtiyacı, çekek yeri olarak karasal alanda kiralamış oldukları 8 dönümlük tarlanın satılması nedeniyle yeni bir çekek yeri bulma zorunluluğu, özellikle askeri alanlar nedeniyle av sahalarının sınırlı olması ve bu nedenle sıralı sistemle avlanmak zorunda kalmaları, gençlerin balıkçılığa ilgilerinin azalması, kooperatifin ve balıkçıların en önemli sorunları olarak ortaya konmuştur.

## 6. Sonuç

Bu çalışmada İzmir Körfezi'nin en önemli balıkçılık merkezlerinden biri olan Urla-İskele'de, geçmişi 1988 yılına tarihlenen ve örnek oluşturabilecek nitelik ve niceliklere (üye sayısı, yarattığı istihdam, gelirleri, balıkçılara girdi temini, doğru kayıt sistemi, vb.) sahip bir kooperatif olarak S.S. Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi'nin işleyişi ele alınmıştır.

Yaklaşık 37 yıl önce kurulmuş bu kooperatif, fiziki, idari ve personel yapısıyla çok da büyük olmamasına rağmen, işleyişi, yönetim anlayışı, gelir-gider dengesi ve beş yıl kadar önce başlattığı e-mezat sistemiyle emsalleri arasında iyi bir örnek olarak ön plana çıkmaktadır. Halkın hemen her gün balığını doğrudan taze olarak aldığı bu başarılı mezat sistemi, kooperatifin en önemli faaliyet alanıdır. Balığın aracısız, doğrudan, açık arttırma yöntemiyle tüketiciye ulaştığı bu yöntem, koşullarının iki bin yıl önce Büyük İskender tarafından belirlendiği ve bölge halkının 'kantomezatı' adını verdiği bir alışveriş olarak tanımlanmaktadır (Atilla ve Öztüre, 2002). Atilla ve Öztüre (2002), mezatın balıkçıların ağlarını

temizlemesinden hemen sonra başladığından, Kantomezatını yöneten kişiye "münadi" dendiğinden ve fiyatı bu kişinin belirleyip belirlenen fiyatın kabul gördüğünde mezatın hızlı ilerlediğinden, yüksek fiyat durumunda alıcıların itiraz yükselttiklerinden, düşük fiyatta ise bu kez balıkçıların itiraz ettiklerinden bahsetmişlerdir. Ancak böyle durumların nadiren yaşandığını da ifade eden yazarlar, satılmayan balık olması durumunda ise balığın çevredeki satıcılara götürüldüğünü ifade etmişlerdir (Atilla ve Öztüre, 2002).

Günümüzde bu durum biraz değişmiştir. Günlük belirlenen fiyatlara pek itiraz edilmemekte, münadi tarafından açıklanan rakam genellikle kabul görmekte, bazen üzerine çıkılarak fiyat arttırılmaktadır. Yine balığın fazlası Güzelbahçe ve merkez balık haline gönderilmektedir. Kantomezatın yeni şekli (e-mezat) ise 2019 yılından bu yana sürdürülmektedir (Taşkan vd., 2019). Alıcıların ellerinde bir elektronik satın alma butonu bulunmadığı için bu sisteme "yarı-elektronik mezat" denmektedir. Bu sistem gelecekte tam elektronik hale dönüştürülebilir. Taşkan vd. (2019) bu yeni sistemin faydalarını hızlı ve şeffaf kayıtlama, satış sonrası muhasebe kolaylığı, ortaklara karşı hesap verilebilirlik, kamu kurumlarına sağlıklı veri sağlanabilmesi, birikmiş komisyon, borç, alacak dökümlerinin kolaylaşması, yakalanmış balığın dönem bilgisi, günlük ne kadar balık yakalandığı, kooperatifin denetiminin kolaylaştırılması şeklinde sıralamıştır. Yazarlara göre bu e-mezat sistemi kolay, anlaşılır ve işleyişi güvenlidir. Bu sistemin en önemli avantajı günlük mezat satış bilgilerinin birey sayısı, miktar ve fiyat olarak depolanmış verilere geriye dönük olarak kolayca ulaşılabilir olmasıdır. Tüm bu anlatılanlardan hareketle bu sistem ilgili bakanlığın desteğiyle daha da geliştirilerek tüm su ürünleri kooperatiflerine yaygınlaştırılabilir. Bu hususta üniversite ve yerel yönetimlerin desteği de sağlanabilir.

Urla İskele balıkçıları yıl boyu 40'tan fazla türü avlayıp mezatta satışa sunmaktadır. Son yılın güncel listesinde yer almamış bazı kıkırdaklı balıklar (*Glaucostegus cemiculus, Rhinobatos rhinobatos, Isurus oxyrinchus*), büyük pelajikler (*Tetrapturus belone, Euthynnus alletteratus*) ve lesepsiyen balıklar (*Hemiramphus far, Saurida lessepsianus*) da nadiren mezat taşında yerini almaktadırlar (Kişisel gözlem). Akyol (2023) şimdiye dek 15 lesepsiyen balığın İzmir Körfezi'ne giriş yaptığını ve bunlardan altısının (*Lagocephalus sceleratus, Siganus luridus, S. rivulatus, Bregmaceros nectabanus, Lutjanus argentimaculatus, Stephanolepis diaspros*) Urla kıyılarından yakalandığını tespit etmiştir. Tosunoğlu vd. (2022) ise ilave olarak böcek (*Palinurus elephas*), siyah iskorpit (*Scorpaena porcus*), adi köpekbalığı (*Mustelus mustelus*), sivriburun karagöz (*Diplodus puntazzo*), bakalyaro (*Merluccius merluccius*) ve zargana

(*Belone belone*)'nın satışından bahsetmiştir. Böylece mezatta işlem gören toplam tür sayısının 50'yi geçtiği ortaya çıkmaktadır.

Urla İskele balıkçılarının başat ve en çok gelir getiren balığı çipura (*S. aurata*)'dır. Hemen hemen yılın tüm aylarında genç bireyi 'lidaki' adıyla veya çipura olarak yıllık 70 tona yakın satışı yapılmaktadır. Onu dil balığı ve kefal türleri izlemektedir. Balık satışının yıllık toplam cirosu ise 8.038.842 TL olarak hesaplanmıştır. Tosunoğlu vd. (2022), kooperatif e-mezatında Ocak 2019 – Eylül 2022 arasında toplam 32,5 ton ile en fazla işlem gören türün çipura olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca yaklaşık dört yıl boyunca tedrici olarak gerçekleşen çipura ve kefal miktarındaki artışı ise 2010 yıllardan itibaren Urla'nın karşı kıyısındaki Homa Dalyanı'nda 3 cm çit aralığının uygulanmaya başlanması sonucu Eylül-Kasım aylarında furya yapan lidaki boyutundaki çipuraların ve ince kefallerin İzmir Körfezi'ne dağılmasına bağlamıştır. Bununla birlikte, son üç yıldır dalyanda tuzak (kuzuluk) sistemlerinin kurulmuyor olması, yani kapıların açık olması sebebiyle 2024 yılında çipura miktarının 68 tonu, kefal miktarının ise 14,2 tonu aşmasına katkı sağlamış olabilir.

Sonuçta, antik Klazomenai ve Urla balıkçılarını geçmişten günümüze geçindiren çipura balığı maalesef artık trajik olarak boyca ve ağırlıkça küçülmüş, neredeyse %71'i lidaki olarak satılmaya başlanmıştır. Bu durum sürdürülebilir çipura stokları için çökmeye gidişin bir göstergesi olabilir. Bu nedenle körfezin sembol balığı çipura üzerine olan av baskısının azaltılarak körfeze son yıllarda giriş yapmış bazı termofilik türlerden sarı istavrit (*C. rhonchus*), lambuka (*C. hyppurus*), barakuda (*Sphyraena* spp.) gibi yeni türlere yönelmek faydalı olabilir. Körfezde artan ve azalan türlere yönelik bir avcılık yönetim planı oluşturmak üzere ilgili kurumlar bir araya gelmeli, ortak çözümler tartışılmalıdır. Ayıca, Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi'nin çalışma usulleri ile güvenilir ve pratik kayıt tutma sistemi, ilgili bakanlığın desteğiyle diğer kooperatiflere de yaygınlaştırılmalıdır.

**Teşekkür**

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde yardımları için Prof. Dr. Mesut Önen'e, sorulara içtenlikle yanıt veren Urla-İskele Su Ürünleri Kooperatifi Başkanı İbrahim Temiztepe'ye, Müdürü Murat Enginer'e ve İskele balıkçılarına teşekkürlerimi sunarım.

**Kaynaklar**


Akyol, O. (2023). İzmir Körfezi (Ege Denizi) Lesepsiyen Balıkları. *COMU Journal of Marine Science and Fisheries*, 6(1), 83-89. https://doi.org/10.46384/jmsf.1266364

Atilla, A.N. & Öztüre, N. (2002). *Vourla – Urla'da zamana tanıklık...* Birinci Baskı, 104 s. Öztüre Holding Kültür Yayını-2. İzmir, Stil Matbaacılık.

Erkanal, H. (2008). Liman Tepe: New Light on Prehistoric Aegean Cultures. Proceedings of the International Symposium, The Aegean in the Neolithic, Chalcolithic and the Early Bronze Age. Oct. 13-19, 1997, Urla. Ankara University ANKÜSAM Publ. No.1, pp. 179-190, İzmir.

Pauly, D. (1995). Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries. *TREE,* 10(10), 430.

Taşkan, K., Akyol, O. & Tosunoğlu, Z. (2019). The semi-electronic fish auction: an innovation, developed by Urla-Iskele (Izmir-Turkey) Fishery Cooperative. International Biodiversity & Ecology Sciences Symposium. Proceeding (Bioeco 2019), T. Özcan (ed.), 26-28 Sep. pp. 102-105, Istanbul.

Tokaç, A., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Özbilgin, H. & Gökçe, G. (2010). *Ege Denizi Balıkçılığı.* Birinci baskı. 390 s. IMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi Yayınları, İzmir, Şanal Matbaası.

Tosunoğlu, Z., Kartal, E., & Ergün, G. (2022). Urla ve Adalar Civarı Diğer Etkili Alan Bazlı Koruma Tedbirleri (OECM) Değerlendirme Raporu. Ezber Bozan Balıkçılar Projesi, Kasım 2022, s. 1-26.

Ünal, V., Yercan, M., & Göncüoğlu, H. (2009). *Ege Kıyıları Su Ürünleri Kooperatifleri*. Birinci Baskı, Su 131 s. Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği Yayınları No 1, Ankara. Pozitif Matbaa.

# Chapter 8

## Türkiye Küçük Ölçekli Balıkçılığının Mevcut Durumu: Balıkçı Görüşlerine Dayalı Bir Değerlendirme

**Hakkı DERELİ[1], Hüseyin AKBAŞ[2], Erdal ÜSTÜNDAĞ[3], Mustafa Agah TEKİNDAL[4]**

**Özet**

Bu çalışmada, balıkçı görüşleri analiz edilerek, Türkiye küçük ölçekli balıkçılığında mevcut durumun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın materyalini, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından uygulanan destekleme programlarına 2017-2022 yılları arasında başvuran balıkçıların başvuru esnasında doldurdukları anket formları oluşturmuştur. Anketlerde balıkçılığa ilişkin görüşleri elde etmeyi amaçlayan 5 soruya verilen cevaplar analiz edilmiştir. Ankete katılanların küçük ölçekli balıkçı filosu içerisindeki oranı, 2017 yılında %55,7 iken 2022 yılında %87,4'e ulaşmıştır. Balıkçıların %42,5'i balıkçılık gelirinden memnuniyetsizlik duyduğunu, %22,3'ü balıkçılığı sürdürmeyi istemediğini ve %24,8'i kooperatif etkinliğini zayıf bulduğunu belirtti. Balıkçılıkta karşılaşılan en önemli sorunlar arasında "balık stoklarının azalması", "balıkçıların bilinçsiz avcılık yapması" ve "su kaynaklarının kirlenmesi" ilk üç sırada yer almıştır. Aşırı avcılığın önlenmesi için balıkçıların verdiği öneriler içerisinde ilk üç sırayı sırasıyla "ağ büyüklüğünü", "gemi büyüklüğünü" ve "av bulucu cihazları" sınırlamak almıştır. Yüksek bir katılım oranıyla balıkçı bakış açısını ortaya koyan bu çalışmanın, Türkiye'de küçük ölçekli balıkçılığın yönetimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

***Anahtar kelimeler:*** Küçük ölçekli balıkçılık, balıkçılık geliri, kooperatif etkinliği, sorunlar, Türkiye.

[1] Prof. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 35620 Çiğli İzmir Türkiye, hakki.dereli@ikc.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-1825-0097

[2] Dr., Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü 06800 Çankaya Ankara Türkiye, akbashuseyin@gmail.com https://orcid.org/0009-0001-4586-9661

[3] Dr., Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü İstatistik ve Bilgi Sistemleri Daire Başkanlığı 06800 Çankaya Ankara Türkiye, erdal.ustundag@tarimorman.gov.tr https://orcid.org/0000-0002-9240-5165

[4] Prof. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı 35620 Çiğli İzmir Türkiye, matekindal@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-4060-7048

## The Current Status of Small-Scale Fisheries in Türkiye: An Assessment Based on Fishers' Opinions


### Abstract

This study aimed to determine the current status of small-scale fisheries in Türkiye by analyzing fishers' opinions. The material of the study consisted of the survey forms filled out by fishers who applied to the support programs implemented by the Ministry of Agriculture and Forestry between 2017 and 2022. The answers given to five questions in the surveys aiming to obtain opinions on fisheries were analyzed. The proportion of survey participants in the small-scale fishing fleet reached 87.4% in 2022, while it was 55.7% in 2017. 42.5% of fishers stated that they were dissatisfied with their fishing income, 22.3% did not want to continue fishing, and 24.8% found cooperative effectiveness weak. Among the most important problems encountered in fishing, the top three were “decrease in fish stocks”, "unconscious/irresponsible fishing by fishers” and “pollution of aquatic resources”. Among the suggestions given by fishers to prevent overfishing, the first three were limiting "net sizes”, "vessel sizes” and "fish-finder devices”. It is thought that this study, which reveals the fishers' perspective with a high participation rate, will contribute to the management of small-scale fisheries in Türkiye.



***Key words***: Small-scale fisheries, fishing income, cooperative effectiveness, problems, Türkiye.

## 1. Giriş

Küçük ölçekli balıkçılık (KÖB), dünyadaki deniz ürünleri istihsalinin yaklaşık yarısını sağlayan, özellikle yoksulluk içinde yaşayanlar için önemli bir gıda güvenliği ve beslenme kaynağı olan bir balıkçılık alt sektörüdür. Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu (GFCM) yetki alanında bulunan ve Türkiye'nin de kıyılara sahip olduğu Akdeniz ve Karadeniz'de ise küçük ölçekli balıkçılık, küçük teknelerin kullanımıyla ve oldukça heterojen karaya çıkarma yerleri, av araçları türleri (örneğin, sade uzatma ağları, fanyalı uzatma ağları, kombine ağlar, paraketalar), balıkçılık stratejileri ve hedef türler ile karakterize edilmektedir (FAO, 2022b). Akdeniz ve Karadeniz'deki balıkçı filosunda tekne sayısı bakımından en büyük pay Türkiye'nindir ve Türkiye filosu içerisinde de KÖB teknelerinin sayı olarak payı %86 (12.792 tekne), toplam balıkçılık gelirindeki payı ise %20'dir (FAO, 2022b). Türkiye'deki küçük ölçekli balıkçılık (KÖB), "kıyı alanını av sahası kabul eden, pasif av araçları (uzatma ağları, paraketa, tuzaklar vb.) kullanarak günü birlik avcılık yapan ve avlarını ticari olarak satan 12 metreden küçük balıkçı teknelerince yapılan balıkçılık" olarak tanımlanmaktadır (Ünal, 2003; Ünal ve Ulman, 2020).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne (FAO) göre küçük ölçekli balıkçılık, özellikle gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere beslenmeye, gıda güvenliğine, sürdürülebilir geçim kaynaklarına, yoksulluğun azaltılmasına ve istihdama katkıda bulunmaktadır (Berkes ve diğ., 2001; Birkan ve Öndes, 2020; FAO, 2022a). Bu hedefler/katkılar aynı zamanda Birleşmiş Milletler'in 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları içerisinde de yer almaktadır (UN, 2023).

KÖB, GFCM yetki alanında toplam avda %15'lik (sadece Akdeniz için %18,5 ve sadece Karadeniz için %8,2'dir), toplam balıkçılık gelirinde ise %27'lik paya sahiptir (sadece Akdeniz için %28 ve sadece Karadeniz için %15'dir). Bununla birlikte, bireysel küçük ölçekli balıkçının ortalama ücreti (4.021 ABD Doları), endüstriyel filo segmentlerindeki ortalamanın (8.366 ABD Doları) yarısından azdır. Kar marjı sınırlı olan KÖB balıkçılarına GFCM ülkelerinin %67'si sosyal güvenlik yardımı, %50'si ise işsizlik yardımı sağlamaktadır ki bu en hızlı büyüyen sosyal koruma kategorisidir (FAO, 2022b). Türkiye'nin de kıyılarının bulunduğu Doğu Akdeniz'de, filonun toplam değerinin %40'ını oluşturan küçük ölçekli tekneler, fiziki sermaye açısından en değerli filo segmentidir (FAO, 2022b).

Küçük ölçekli balıkçılık, denizlerdeki en büyük işverendir ve endüstriyel balıkçılık, petrol ve gaz çıkarma, deniz taşımacılığı ve turizm sektörlerinin toplamından daha fazla geçim kaynağı sağlamaktadır (Monnier ve diğ., 2020). Balıkçılıkta çalışanların yaklaşık yüzde 90'ı (tahminen 21 milyon kadın da dahil olmak üzere) küçük ölçekli balıkçılıkta faaliyet göstermektedir. Geçimlik balıkçılık da dikkate alındığında, bu oran yüzde 94'e (45 milyon kadın çalışan

dahil) ulaşmaktadır. Hane halkı üyeleri de hesaba katıldığında ise 492 milyon kişinin küçük ölçekli balıkçılığa bağımlı olduğu ortaya çıkmıştır (FAO, 2022a). Küçük ölçekli balıkçılık, büyük ölçekli balıkçılığa kıyasla yaklaşık 25 kat daha fazla istihdam fırsatı yaratmakta olup, çok daha büyük sosyal öneme sahiptir (Freire ve Allut, 2000; Pauly, 2006).

Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu (GFCM) görev alanında (Akdeniz ve Karadeniz) KÖB, diğer filo segmenti gruplarından daha fazla sayıda genç (25 yaş altı) istihdam etmektedir. Ayrıca KÖB, ağ onarımı ve kıyı balıkçılığından balık işleme ve pazarlamaya kadar değer zinciri boyunca önemli sayıda işi desteklemektedir (FAO, 2022b). Bu işler aynı zamanda kadınların çoğunluğunun balıkçılıkta çalıştığı yerlerdir. Bu nedenle KÖB, birçok kıyı topluluğunun yerel ekonomisiyle yakından bağlantılıdır; taze ve yerel balık sağlar ve sıklıkla yerel restoran ve turizm faaliyetlerini destekler (FAO, 2022b). Türkiye'de de özellikle turizm sektörünün daha aktif olduğu 5 aylık dönemde (15 Nisan-31 Ağustos) büyük balıkçılığın da yasak olması nedeniyle KÖB, taze deniz ürünleri talebinin karşılanmasında büyük katkı sağlamaktadır (Ünal ve diğ., 2022).

Küçük ölçekli balıkçılık, önceki dönemlerde ulusal ve uluslararası kalkınma örgütleri tarafından çok az ilgi görmüştür (Panayotou, 1982; Ünal ve Franquesa, 2010). Fakat, sürdürülebilirliğe yönelik artan ilgi ve kaynakların/enerjinin daha sorumlu bir şekilde kullanılması ihtiyacı, küçük ölçekli balıkçılığın ve öneminin son zamanlarda daha çok gündeme gelmesini ve bir nevi yeniden keşfedilmesini sağlamaktadır.

Küçük ölçekli balıkçılığın tüm bu değinilen önemi ve artan ilgi doğrultusunda, 2022 Yılı, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından "Uluslararası Geleneksel Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yılı" (The International Year of Artisanal Fisheries and Aquaculture-IYAFA 2022) ilan edildi. Bu ilan ile küçük ölçekli balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğine ilişkin küresel farkındalığı ve anlayışı geliştirmek, sürdürülebilir kalkınmaya katkısını destekleyecek eylemleri teşvik etmek hedeflenmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunmak için sektöre yönelik zorlukları ve fırsatları ele almak üzere kilit kamu ve özel paydaşların katılımını sağlayarak aktörler ve ortaklar arasındaki diyaloğu ve iş birliğini teşvik etmek amaçlanmıştır (FAO, 2022a). Küçük ölçekli balıkçı topluluklarının kıyıdaki kırsal bölgelerdeki en savunmasız topluluklardan olduğu, faaliyetlerini ve geçimlerini sürdürmek için sosyal korumaya büyük ihtiyaç duydukları kabul edilmektedir (Béné ve diğ., 2015; FAO, 2019). Türkiye'de de KÖB sektörünün ayakta kalabilmesi için devlet desteğine ihtiyacı olduğu bildirilmektedir (Ünal ve Ulman, 2020). Balıkçılıktan sorumlu olan Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2017 yılından itibaren her yıl yayınlanan Geleneksel Kıyı Balıkçılığının Kayıt Altına Alınması ve Desteklenmesi

Tebliğleri (2023'den itibaren Küçük Ölçekli Balıkçılığın Desteklenmesi Tebliği) ile KÖB sektörüne yönelik destekleme yapılmaktadır (Anonim, 2021).

Veri toplama ve analizlerinin yapılması, küçük ölçekli balıkçılığı daha iyi yansıtacak, destek sağlayacak ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yardımcı olacaktır (FAO, 2022a). GFCM tarafından 2013 yılında Malta'da düzenlenen ve GFCM bölgesinde sürdürülebilir KÖB'a ilişkin ilk bölgesel sempozyumda; sadece hedef türlerin biyolojik parametrelerinin değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik faktörlerin ve KÖB filosunun mevcut durumunun da bölgesel düzeyde toplanacak verilerle araştırılması gerektiği vurgulanmıştır (Farrugio, 2015). Balıkçılardan elde edilecek sosyo-ekonomik veriler, balıkçılık kaynakları ve balıkçılık faaliyetleri arasında ilişki kurularak gelecekteki durum hakkında gerekli düzenlemeler için kullanılabilecek net tahminler yapılmasına olanak sağlanmış olacaktır (Ünal ve Ulman, 2020; Şahin ve Özekinci, 2020).

Bu çalışmada, Türkiye'de küçük ölçekli balıkçı teknelerine yapılan desteklemeler kapsamında anketlerde elde edilen balıkçı görüşleri analiz edilerek, küçük ölçekli balıkçılığın mevcut durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışmanın materyalini, 2017-2022 yılları arasında Geleneksel Kıyı Balıkçılığının Kayıt Altına Alınması ve Desteklenmesi Tebliğleri (Anonim, 2021) kapsamında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından uygulanan destekleme programlarına başvuran balıkçıların başvuru esnasında doldurdukları anket formları oluşturmuştur. Anketlerde, bir önceki yıla ait av ve gelir-gider bilgileri ile sosyo-ekonomik durum ve balıkçılığa ilişkin görüşleri toplamayı amaçlayan sorular yer almaktadır. Bu çalışmada ise balıkçılığa ilişkin görüşleri elde etmeyi amaçlayan 3 adedi 5'li likert tipi olmak üzere toplam 5 soruya verilen cevaplar analiz edilmiştir.

Veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 26 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%) değerler olarak verildi.

## 3. Bulgular

### 3.1. Destekten yararlanma/Ankete katılım oranı

Geleneksel Kıyı Balıkçılığının Kayıt Altına Alınması ve Desteklenmesi Tebliği kapsamında 2017-2022 yılları arasında destekleme için başvuranların sayısı ve filo içerisindeki oranları (%) Tablo 1'de sunulmuştur. Başvuru sayısının 2017 yılında 8.762 iken 2022 yılı itibariyle 14.695'e ulaştığı ve filonun %87,4'ünün

destekten yararlandığı dolayısıyla ankete katılım sağladığı tespit edilmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Destek için başvuranların/ankete katılanların sayısı ve filo içerisindeki oranı

| Yıl | Küçük ölçekli balıkçılık filosundaki tekne sayısı* | Başvuru/ ankete katılım | |
|---|---|---|---|
| | | n | % |
| 2017 | 15.737 | 8.762 | 55,7 |
| 2018 | 15.677 | 10.297 | 65,7 |
| 2019 | 15.666 | 12.269 | 78,3 |
| 2020 | 16.026 | 13.132 | 81,9 |
| 2021 | 16.855 | 14.830 | 88,0 |
| 2022 | 16.821 | 14.695 | 87,4 |

* 2017-2020 arasında 10 m'den küçük ve 2021-2022 arasında 12 m'den küçük deniz tekneleri ile tüm yıllarda içsu teknelerinin tamamını kapsamaktadır.

### 3.2. Balıkçılık gelirinden memnuniyet

Türkiye'deki küçük ölçekli balıkçıların "Balıkçılık gelirinden memnuniyet düzeyiniz?" sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 2016-2021 yılları arasında balıkçılık gelirinden memnuniyet duyduğunu bildirenlerin (memnunum ve çok memnunum cevabı verenlerin toplamı) oranı %10-16,6 arasında değişmiştir ve tüm yıllarda memnuniyetsizlik bildirenlerin (memnun değilim ve hiç memnun değilim cevabı verenlerin toplamı) oranından (%40,9 ile 52,9 arasında değişmiştir) daha düşüktür. Tüm yıllar toplamında memnuniyet duyduğunu bildirenlerin oranı %15,3'tür. Tüm yıllar toplamında memnuniyetsizlik bildirenlerin oranı ise %42,5'tur (Tablo 2).

**Tablo 2.** Balıkçıların balıkçılık gelirinden memnuniyet durumları

| | Yıl | | | | | | | | | | | | Toplam | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | | | |
| | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Hiç memnun değilim | 1.669 | 20,0 | 1.853 | 18,0 | 2.171 | 17,7 | 2.183 | 16,6 | 2.468 | 16,6 | 2.651 | 18,0 | 12.995 | 17,7 |
| Memnun değilim | 2.748 | 32,9 | 3.073 | 29,8 | 3.430 | 28,0 | 3.332 | 25,4 | 3.601 | 24,3 | 3.542 | 24,1 | 19.726 | 26,8 |
| Ne memnunum ne memnun değilim | 3.086 | 37,0 | 3.822 | 37,1 | 4.635 | 37,8 | 5.543 | 42,2 | 6.338 | 42,7 | 6.149 | 41,8 | 29.573 | 40,2 |
| Memnunum | 787 | 9,4 | 1.438 | 14,0 | 1.787 | 14,6 | 1.835 | 14,0 | 2.231 | 15,0 | 2.154 | 14,7 | 10.232 | 13,9 |
| Çok memnunum | 51 | 0,6 | 111 | 1,1 | 246 | 2,0 | 239 | 1,8 | 192 | 1,3 | 199 | 1,4 | 10.38 | 1,4 |
| Toplam | 8.341 | 100 | 10.297 | 100 | 12.269 | 100 | 13.132 | 100 | 14.830 | 100 | 14.695 | 100 | 73.564 | 100 |

### 3.2. Balıkçılığı sürdürme isteği

"Balıkçılığı sürdürmek istiyor musunuz?" sorusuna verdikleri cevaplar analiz edildiğinde; 2016-2021 yılları arasında balıkçılığı sürdürmek istemeyenlerin (istemiyorum ve hiç istemiyorum cevabı verenlerin toplamı) oranı %20,4-26,3 arasında değişmiştir ve tüm yıllarda balıkçılığı sürdürmeyi istediğini bildirenlerin (istiyorum ve çok istiyorum cevabı verenlerin toplamı) oranından (%50,3 ile 53,8 arasında değişmiştir) daha düşüktür. Tüm yıllar toplamında balıkçılığı sürdürmeyi isteyenlerin oranı %51,4; istemeyenlerin oranı ise %22,3'tür (Tablo 3).

**Tablo 3.** Balıkçıların balıkçılığı sürdürme istekleri

| | Yıl | | | | | | | | | | | | Toplam | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | | | |
| | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Hiç istemiyorum | 613 | 7,4 | 682 | 6,6 | 705 | 5,7 | 755 | 5,7 | 869 | 5,9 | 837 | 5,7 | 4.461 | 6,1 |
| İstemiyorum | 1.559 | 18,9 | 1.893 | 18,4 | 2.017 | 16,4 | 1.970 | 15,0 | 2.220 | 15,0 | 2.155 | 14,7 | 11.814 | 16,1 |
| Ne istiyorum ne istemiyorum | 1.899 | 23,0 | 2.435 | 23,6 | 2.952 | 24,1 | 3.609 | 27,5 | 4.226 | 28,5 | 4.310 | 29,3 | 19.431 | 26,5 |
| İstiyorum | 3.566 | 43,3 | 4.587 | 44,5 | 5.667 | 46,2 | 5.863 | 44,6 | 6.448 | 43,5 | 6.328 | 43,1 | 32.459 | 44,2 |
| Çok istiyorum | 602 | 7,3 | 700 | 6,8 | 928 | 7,6 | 935 | 7,1 | 1.067 | 7,2 | 1.065 | 7,2 | 5.297 | 7,2 |
| Toplam | 8.239 | 100 | 10.297 | 100 | 12.269 | 100 | 13.132 | 100 | 14.830 | 100 | 14695 | 100 | 73462 | 100 |

### 3.3. Kooperatiflerin etkinliği

"Kooperatifinin etkinliğini nasıl değerlendiriyorsunuz?" sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde; 2016-2021 yılları arasında kooperatif etkinliğini zayıf bulanların (zayıf ve çok zayıf cevabı verenlerin toplamı) oranı %22,6-29,4 arasında değişmiştir ve tüm yıllarda kooperatif etkinliğini iyi bulduğunu bildirenlerin (iyi ve çok iyi cevabı verenlerin toplamı) oranından (%43,0 ile 49,0 arasında değişmiştir) daha düşüktür. Tüm yıllar toplamında iyi bulanların oranı %46,0; zayıf bulanların oranı ise %24,8'dir (Tablo 4).

**Tablo 4.** Balıkçıların kooperatiflerin etkinliğine ilişkin görüşleri

| | Yıl | | | | | | | | | | | | Toplam | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | | | |
| | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Çok zayıf | 1190 | 15,2 | 1520 | 14,8 | 1685 | 13,7 | 1638 | 12,5 | 1892 | 12,8 | 1776 | 12,1 | 9701 | 13,3 |
| Zayıf | 1112 | 14,2 | 1317 | 12,8 | 1405 | 11,5 | 1463 | 11,1 | 1560 | 10,5 | 1552 | 10,6 | 8409 | 11,5 |
| Ne zayıf ne de iyi | 2109 | 26,9 | 3037 | 29,5 | 3715 | 30,3 | 3969 | 30,2 | 4291 | 28,9 | 4160 | 28,3 | 21281 | 29,1 |
| İyi | 2468 | 31,5 | 3178 | 30,9 | 3762 | 30,7 | 4067 | 31,0 | 4652 | 31,4 | 4628 | 31,5 | 22756 | 31,1 |
| Çok iyi | 964 | 12,3 | 1245 | 12,1 | 1702 | 13,9 | 1995 | 15,2 | 2435 | 16,4 | 2579 | 17,6 | 10920 | 14,9 |
| Toplam | 7843 | 100 | 10297 | 100 | 12269 | 100 | 13132 | 100 | 14830 | 100 | 14695 | 100 | 73067 | 100 |

### 3.4. Balıkçılıkta karşılaşılan sorunlar

Küçük ölçekli balıkçıların "Balıkçılıkta karşılaştığınız en önemli sorunlar nelerdir? (En fazla 3 seçenek işaretleyebilirsiniz)" sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; sorunlar içerisindeki ilk üç sırayı sırasıyla "Balık stoklarının azalması", "Balıkçıların bilinçsiz avcılık yapması" ve "Su kaynaklarının kirlenmesi" almıştır. Bu üç sorun balıkçıların yarısından fazlası tarafından işaretlenmiştir (Tablo 5).

Bu üç sorunu sorunlar içerisindeki oranlarına göre yüksekten düşüğe olmak üzere; "Çok avcılık yapılması", "Fiyatların istikrarsız olması", "Balıkçı örgütlenmesindeki yetersizlik", "Pazarlama kanallarının yetersizliği", "Tüketimin az olması", "Su ürünleri sanayinin yetersiz olması", "Depolama koşullarının yetersiz olması" ve "Diğer" sorunları takip etmiştir (Tablo 5).

**Tablo 5.** Balıkçıların sorunlara ilişkin görüşleri (2016-2022 yılları)

| **Sorunlar** | *n* | Sorunlar içerisindeki oranı (%) | Tüm balıkçılar içerisindeki oranı |
|---|---|---|---|
| Balık stoklarının azalması | 56.502 | %18,8 | %63,5 |
| Balıkçıların bilinçsiz avcılık yapması | 50.841 | %16,9 | %57,2 |
| Su kaynaklarının kirlenmesi | 45.001 | %15,0 | %50,6 |
| Çok avcılık yapılması | 37.645 | %12,5 | %42,3 |
| Fiyatların istikrarsız olması | 31.123 | %10,3 | %35,0 |
| Balıkçı örgütlenmesindeki yetersizlik | 23.521 | %7,8 | %26,5 |
| Pazarlama kanallarının yetersizliği | 20.408 | %6,8 | %23,0 |
| Tüketimin az olması | 12.011 | %4,0 | %13,5 |
| Su ürünleri sanayinin yetersiz olması | 10.308 | %3,4 | %11,6 |
| Depolama koşullarının yetersiz olması | 7.849 | %2,6 | %8,8 |
| Diğer | 5.707 | %1,9 | %6,4 |

### 3.5. Aşırı avcılığın önlenmesi için öneriler

Türkiye'deki küçük ölçekli balıkçıların "Aşırı avcılığın önlenmesi için sizce hangi yöntemler uygundur? (En fazla 3 seçenek işaretleyebilirsiniz)" sorusuna verdikleri cevaplar (öneriler) incelendiğinde; öneriler içerisindeki ilk üç sırayı sırasıyla "Ağ büyüklüklerini sınırlamak", "Gemi büyüklüklerini sınırlamak" ve "Av bulucu cihazları sınırlamak" almıştır. Bu üç öneriyi işaretleyenlerin tüm balıkçıların oranı sırasıyla %42,5; %39,3 ve %37,9'dur.

Bu üç öneriyi, öneriler içerisindeki oranlarına göre yüksekten düşüğe olmak üzere; "Bazı bölgeleri ava kapatmak", "Bir seferde tutulan av miktarını sınırlamak", "Ava çıkılan gün sayısını azaltmak", "Avcıların sayısını azaltmak", "Diğer" ve "Eğitim" önerileri takip etmiştir (Tablo 6).

**Tablo 6.** Balıkçıların aşırı av baskısının çözümüne ilişkin önerileri (2016-2022 yılları)

| **Öneriler** | *n* | Öneriler içerisindeki oranı (%) | Tüm balıkçılar içerisindeki oranı |
|---|---|---|---|
| Ağ büyüklüklerini sınırlamak | 37.578 | %17,8 | %42,5 |
| Gemi büyüklüklerini sınırlamak | 34.794 | %16,4 | %39,3 |
| Av bulucu cihazları sınırlamak | 33.562 | %15,9 | %37,9 |
| Bazı bölgeleri ava kapatmak | 31.935 | %15,1 | %36,1 |
| Bir seferde tutulan av miktarını sınırlamak | 24.712 | %11,7 | %27,9 |
| Ava çıkılan gün sayısını azaltmak | 20.080 | %9,5 | %22,7 |
| Avcıların sayısını azaltmak | 19.771 | %9,3 | %22,4 |
| Diğer | 5.603 | %2,6 | %6,3 |
| Eğitim | 3.638 | %1,7 | %4,1 |

## 4. Tartışma ve Sonuç

Türkiye'deki küçük ölçekli balıkçılar, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın desteklemelerine yıllar içerisinde daha fazla ilgi göstermiş, başvuru sayısı dolayısıyla ankete katılan balıkçı sayısı artmıştır. Bu artışa bağlı olarak destekleme için başvuranların küçük ölçekli balıkçı filosu içerisindeki oranı da 2017 yılında %55,7 iken 2022 yılında %87,4'e ulaşmıştır. Artışın nedenlerinin, gelir düşüşüne bağlı olarak desteklemelere ihtiyacın artması ve desteklemelerle ilgili daha fazla bilgiye ulaşılması olduğu düşünülmektedir. Yüksek katılım oranı sayesinde bu çalışmanın balıkçıların bakış açısını doğru olarak ortaya koyduğu düşünülmektedir.

Türkiye küçük ölçekli balıkçılığında balıkçılık gelirinden memnuniyet duyanların oranları tüm yıllarda ve toplamda (%15,3), memnuniyetsizlik duyanların oranından (%42,5) düşüktür. Şahin ve Özekinci (2020), Çanakkale küçük ölçekli balıkçılarının %66,7'sinin memnun olmadıklarını saptamışlardır. Durgun ve diğ. (2021a) ise memnun olmayan balıkçılar (%28,4), memnun balıkçılar (%20,1) ve orta derecede memnun (%51,5) olmak üzere profillerine göre üç balıkçı segmenti belirlemişlerdir. Bu çalışmadaki memnuniyet oranlarının Durgun ve diğ. (2021a)'den daha düşük, Şahin ve Özekinci (2020)'den ise yüksek olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada %42,5 oranında memnuniyetsizliğe rağmen balıkçıların çoğunluğu tüm yıllarda ve toplamda (%51,4) balıkçılığı sürdürmeyi istediklerini beyan etmişlerdir. Toplamda balıkçıların sadece %22,3 balıkçılığı sürdürmek istememektedir. Literatürde ise bu konuya benzer bir soruya (balıkçıların mesleği

bırakma düşünceleri) ilişkin birçok çalışma bulunduğu belirlenmiştir. Ünal ve Franquesa (2010), Ege Denizi'nde bırakmak isteyenlerin oranını %25 olarak bildirmişlerdir. Birkan ve Öndes (2020) ise Ege Denizi'nde küçük ölçekli balıkçıların, artan balıkçılık giderleri, azalan gelir ve yaşlılıktan dolayı sağlık problemleri nedenli olarak %29'unun balıkçılığı bırakmayı düşündüklerini belirtmiştir. Çanakkale kıyılarında bırakmayı isteme oranı (%10,33) diğer çalışmalara kıyasla düşüktür (Şahin ve Özekinci, 2020). Ünal ve Ulman (2020) ise yarı zamanlı (ve hatta rekreasyonel) bir faaliyete dönüştüğü için bu sektörün geleceğinin tehlikede ve balıkçıların üçte ikisinden fazlasının gelecekleri konusunda kötümser olduğunu belirtmişlerdir. Karadeniz'de balıkçıların yarıdan fazlası mesleği terk etme isteğindedir ve Ege ve Akdeniz'de bu oran %25-40 aralığında değişim göstermektedir (Ünal ve Ulman, 2020). Göktürk ve Deniz (2017) balıkçıların büyük çoğunluğunun mesleklerine devam etme konusunda istekli olduklarını ancak artan ekonomik sorunlar nedeniyle bunun ne kadar sürebileceğini bilmediklerini vurgulamıştır. Doğu Akdeniz kıyılarında balıkçıların çoğunluğu (%65,6) çocuklarının balıkçılık mesleği yapmalarını istememekte, sadece dörtte biri istemektedir (Sangün ve diğ., 2018). Ünal ve Ulman (2020) tarafından Türkiye'deki küçük ölçekli balıkçılığın, azalan balıkçılık ve kar nedeniyle oldukça marjinal olduğu ortaya konmuştur. Balıkçıların çoğu sektörde kalmak için mücadele etmekte, birçoğu çıkmak istese de, eğitim seviyeleri ve diğer alternatiflerin eksikliği nedeniyle çok az alternatif geçim kaynağı bulunmaktadır. Birçoğu artık kar elde etmediği için küçük ölçekli balıkçılığın rekreasyon sektörüne dönüştüğünün söylenebileceği vurgulanmıştır (Ünal ve Ulman, 2020). Küçük ölçekli balıkçılık, yarı zamanlı bir faaliyete dönüşerek giderek ortadan kalkmaktadır (Ünal ve diğ., 2015).

Balıkçılığı sürdürme (diğer bir deyişle bırakma) isteğini balıkçılığa başlama şekli ve motivasyon unsurlarıyla birlikte değerlendirmek daha doğru olacaktır. Mesleğe başlama şekli bu çalışmada belirlenmemiş olup, Şahin ve Özekinci (2020) tarafından Çanakkale küçük ölçekli balıkçılarının %35,54'ü baba mesleği, %32,23'ü zorunluluk, %29,75'i sevmek gibi nedenlerle mesleğe başladıkları belirlenmiştir. Seçme nedenleri arasında, "baba mesleği" (Özyurt, 2013; Çalık ve Sağlam 2015; Alıçlı ve diğ. 2019) ve "zorunluluk" cevabının ilk olarak işaretlendiği çalışmalar da (Karadal, 2014; Ayyıldız ve Balık 2019) bulunmaktadır. Balıkçıların mesleği sürdürme isteklerinde mesleğe başlama nedenlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Durgun ve diğ. (2021a), balıkçıların iş tatmininin temel motivasyonunun "denizde çalışmak" olduğunu bildirmişlerdir. "Kazanç boyutu" iş tatmininde son motivasyon olarak görülmektedir. Balıkçıların gelirini artırmaya yönelik teşvikler yerine, açık havada çalışmayı daha çekici hale getirebilecek daha kolay ve daha az maliyetli

politika müdahalelerinin, memnuniyetin artırılmasında daha yüksek bir etkiye sahip olabileceği ve yakıt desteği yerine balıkçıların motivasyonunu ve konforunu artıracak giyim eşyası desteği uygulanabileceği belirtilmiştir (Durgun ve diğ., 2021a).

Ünal ve Franquesa (2010) tarafından, özellikle yarı zamanlı balıkçılıkla uğraşanların, balıkçılık sürelerinde toplam maliyeti değil, yalnızca işletme maliyetlerini (yakıt, yağ, yem, personel kumanya ve malzemesi) dikkate aldıkları ve işletme maliyetlerinin gelirden daha az olduğu müddetçe de balıkçılıktan vazgeçmeyecekleri bildirilmektedir. Ayrıca balıkçıların her zaman daha fazla balık tutma umudu taşıması, alternatif gelir imkanlarının olmayışı balıkçılığın azalmasını engelleyen en önemli faktördür. İşi bırakamamalarının diğer bir nedeni ise hem kendileri hem de mürettebatı için balıkçılığın iş imkanı sağlamasıdır, başka işi olmayışıdır (Ünal ve Franquesa, 2010). Ünal ve diğ. (2015), Datça-Bozburun yarımadasında görüşülen 200'den fazla balıkçı teknesinin yalnızca %10'unun bir miktar kar elde ettiğini, geri kalanının zarar ederek faaliyetlerini sürdürdüklerini bildirmişlerdir.

Tüm yıllarda ve toplamda kooperatif etkinliğini iyi bulanların oranı (%46,0), zayıf bulanlardan (%24,8) daha fazladır. Su ürünleri kooperatifleri, küçük ölçekli balıkçılara en yakın kuruluşlardır. Balıkçıların bilgi kaynağı tercihlerinde öne çıkan su ürünleri kooperatifleri her yönüyle değerli bir bilgi kaynağı olma potansiyeline sahiptir (Durgun ve diğ., 2021b). Kooperatife üye olma oranı kıyılarımızda farklılık arz etmektedir. Üyelik oranı, Çanakkale kıyılarında %61,57 (Şahin ve Özekinci, 2020), Akdeniz ve Karadeniz'de ise %70 civarındadır (Karadal, 2014; Özyurt, 2013; Çeliker ve diğ., 2006). Ege kıyılarındaki oranı ise Ünal ve diğ. (2009), 57 adet su ürünleri kooperatifinde %76, Birkan ve Öndes (2020) ise %80 olarak belirtmiştir.

Balıkçılar tarafından beyan edilen sorunlar arasında, ilk üç sırayı "balık stoklarının azalması", "balıkçıların bilinçsiz avcılık yapması" ve "su kaynaklarının kirlenmesi" almıştır. Bu üç sorun balıkçıların yarısından fazlası tarafından işaretlenmiştir. Birkan ve Öndes (2020)'nin çalışmasında ise Ege Denizi küçük ölçekli balıkçıları, problem olarak illegal balıkçılık, teknik problemler (liman kapasitesi, tersane, soğuk depo ve modern balık pazarı yetersizlikleri), denetçilerin yetersiz kontrolleri, balık ve kabuklu deniz canlılarının stoklarının azalması, hedef dışı türlerin (fok, yunus, kaplumbağa) ve bazı istilacı türlerin (hedef türlere ve ağlara zarar veren balon balığı gibi) olumsuz etkileri ve artan balıkçılık giderlerini belirtmişlerdir. Ünal (2003), yarı zamanlı küçük ölçekli balıkçıların sayıca artmalarının ve balıkçılık ruhsatı edinme konusundaki baskılarının, gerçek balıkçıları rahatsız ettiğini gözlemiştir. Aksoy ve Koç (2012), Karadeniz'de (Zonguldak) küçük ölçekli balıkçıların %60'sının

balıkçılıkla ilgili denetimlerin yetersiz olduğunu, %88'inin balık türlerinin zamanla azalmasının balıkçılığı tehdit edecek boyutta olduğunu, %88'inin teknelere bireysel av kotasının getirilmesi gerekli olduğunu, %84'ünün girdi maliyetlerinin fazla olduğunu, %100'ünün modern cihazlarla yapılan avcılığın balık nesillerine zararlı olduğunu, %64'ünün balıkçılara balıkçılık konusunda eğitim verilmesinin gerekli olduğunu, balıkçılığı destekleme politikalarının yetersiz olduğunu düşündüklerini belirtmiştir. Küçük ölçekli balıkçılığı ekonomik açıdan sürdürülemez bir faaliyete dönüştüren faktörler aşırı avlanma, yasa dışı balıkçılık ve büyük ölçekli balıkçılığa ilişkin zayıf düzenlemelerdir (Ulman ve Pauly, 2016; Ünal ve Ulman, 2020).

Balıkçıların aşırı av baskısının önlenmesine ilişki önerilerinde ilk üç sırayı "ağ büyüklüklerini sınırlamak", "gemi büyüklüklerini sınırlamak" ve "av bulucu cihazları sınırlamak" almıştır. Bu üç öneriyi işaretleyenlerin tüm balıkçılara oranı sırasıyla %42,5; %39,3 ve %37,9'dur. Bu üç öneri, küçük ölçekli balıkçılığın geliştirilebilmesi/korunabilmesi için Ulman ve Pauly (2016) tarafından da "sonar/radarın yasaklanması", "minimum yasal ağ boyutlarının arttırılması" ve "büyük ölçekli balıkçılığın yasaklanması/kısıtlanması" şeklinde vurgulanmıştır. İlaveten iyileştirme önerileri olarak yasadışı balıkçılığın azaltılması, gırgır balıkçılığının yasaklanması, dip trol avcılığının yasaklanması, uygulama ve kontrolün arttırılması, kritik balık toplama dönemlerinin korunması, kirliliğin kontrol altına alınması, teknolojinin kısıtlanması, yasadışı zıpkınla avcıların kontrol altına alınması, istilacı türlerin sorunlarının ele alınması, ağların süresinin kontrol edilmesi ve balıkçıların eğitilmesi sıralanmıştır (Ulman ve Pauly, 2016).

Bu çalışmanın bulguları ve literatür doğrultusunda, küçük ölçekli balıkçıların birçoğunun balıkçılık mesleğinden memnuniyet düzeylerinin düşük olduğu, balıkçılığı bırakma isteği oranlarının yüksek olduğu, balıkçılıkta zarar etmelerine rağmen eğitim seviyeleri ve diğer alternatiflerin eksikliği nedeniyle çok az alternatif geçim kaynağı bulunduğundan dolayı mesleği bırakamadıkları tespit edilmiştir. Bu durum, sektördeki ekonomik ve sosyal sıkıntıları vurgulamaktadır.

Balık stoklarının azalması, bilinçsiz avcılık ve su kaynaklarının kirlenmesi gibi sorunlar önemli bir yer tutmakta olup balıkçıların bu sorunlara karşı getirdiği öneriler, sürdürülebilir balıkçılık uygulamalarının geliştirilmesine yönelik potansiyel çözümleri işaret etmektedir. Balıkçı bakış açısını ortaya koyan bu çalışmanın, Türkiye'de küçük ölçekli balıkçılığın yönetimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Kaynakça


Aksoy, R., Koç, G. 2012. Küçük ölçekli balıkçılığın genel profili: Zonguldak ili merkez ilçesinde bir saha çalışması. *International Journal of Economic & Administrative Studies*, 4(8).

Alıçlı, Z.T., Doğan, K., Altunay, M.A. 2019. Marmara Ereğlisi (Tekirdağ) küçük ölçekli balıkçılık faaliyeti ve balıkçıların sosyo-ekonomik yapısının analizi. *Aquatic Research*, 2(4): 200-210. https://doi.org/10.3153/AR19019

Anonim. 2021. Geleneksel Kıyı Balıkçılığının Kayıt Altına Alınması ve Desteklenmesi Tebliği (Tebliğ No: 2021/29). Tarım ve Orman Bakanlığı. 27 Ağustos 2021 tarihli ve 31581 sayılı Resmi Gazete. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/08/20210827-6.htm

Ayyıldız, M., Balık, İ. 2019. Yalova İli'nde deniz balıkçılığı ve balıkçıların sosyo-ekonomik yapısı, *Kent Akademisi*, 12 (38), 2: 288-298.

Béné, C., Devereux, S., Roelen, K. 2015. Social protection and sustainable natural resource management: initial findings and good practices from small-scale fisheries. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1106. FAO, Rome, 61 pp

Berkes, F., Mahon, R., McConney, P., Pollnac, R., Pomeroy, R. 2001. Managing small-scale fisheries. Alternative directions and methods. Ottawa: IDRC.

Birkan, R., Öndes, F. 2020. Socio-economic characteristics of small-scale fisheries in the Aegean Sea, Turkey (eastern Mediterranean). *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 50 (3): 257–268.

Çalık, S., Sağlam, E.N. 2015. Ordu İlinde küçük ölçekli balıkçılığın sosyo-ekonomik yapısının belirlenmesi. *Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi*, 1(2): 107-113.

Çeliker, S.A., Dönmez, D., Gül, U., Demir, A., Genç, Y., Kalanlar, Ş., Özdemir, İ. 2006. Karadeniz Bölgesi'nde su ürünleri avcılığı yapan işletmelerin sosyo-ekonomik analizi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 143, Ankara.

Durgun, D., Günden, C., Ünal, V. 2021a. Determination of job satisfaction in small scale fisheries in Aegean Sea coast of Turkey, Eastern Mediterranean. *Ocean & Coastal Management*, 211: 105761.

Durgun, D., Günden, C., Ünal, V. 2021b. Information source preferences of small-scale fishers in the Aegean Sea coast of Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 51(1): 47–52. https://doi.org/10.3897/aiep.51.63396

FAO. 2019. Social protection for small-scale fisheries in the Mediterranean region – a review. Food and Agriculture Organization of the United

Nations, Rome. ISBN 978-92-5-131479-1, Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

FAO. 2022a. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc0461en

FAO. 2022b. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2022. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. https://doi.org/10.4060/cc3370en

Farrugio, H. 2015. Current situation of small-scale fisheries in the Mediterranean and Black Sea: Strategies and methodologies for an effective analysis of the sector. Pp. 15–43. In: Srour A., Ferri N., Bourdenet D., Fezzardi D., Nastasi A. (eds.) First regional symposium on sustainable small-scale fisheries in the Mediterranean and Black Sea, 27–30 November 2013, Saint Julian's, Malta. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 39.

Freire, J., García-Allut, A. 2000. Socioeconomic and biological causes of management failures in European artisanal fisheries: the case of Galicia (NW Spain). *Marine Policy*, 24(5): 375-384.

Göktürk, D., Deniz, T. 2017. Development of sustainable small-scale fisheries management in Turkey. *J Aquac Mar Biol* 6(1): 00142. DOI: 10.15406/jamb.2017.06.00142

Karadal, E. 2014. Akdeniz Bölgesi (Türkiye) Sahil Şeridi Deniz Balıkçılığının Sosyo-Ekonomik Durumu. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Monnier, L, Gascuel, D. D., Alava, J.J, Cheung, W., Barragán, M.J., Ramirez, J., Gaibor, N., Kanstinger, P., Niedermueller, S., Hollander, F. 2020. Small scale fisheries in a warming ocean. [Research Report] Agrocampus ouest CFR Rennes, agronomie, spécialisation halieutique, gestion des pêches, des écosystèmes côtiers et continentaux; International WWF Centre for Marine Conservation, Hamburg. 2020. ffhal-03136007f. https://institut-agro-rennes-angers.hal.science/hal-03136007/document

Özyurt, R. 2013. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgeleri'nde Yapılan Küçük Ölçekli/ Artisanal Balıkçılığın Sosyo-Ekonomik Durumu. (Yüksek Lisans Tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Panayotou, T. 1982. Management concepts for small-scale fisheries: economic and social aspects. FAO Fisheries Technical Paper, No. 228. FAO, Rome, 53 p.

Pauly, D. 2006. Major trends in small-scale marine fisheries, with emphasis on developing countries, and some implications for the social sciences. *Marit Stud (MAST)* 4(2): 7–22.

Sangun, L., Guney, O.I.N., Berk, A. 2018. Economic efficiency performance of small-scale fisheries in the East Mediterranean coast of Turkey. *New Medit*, 17(4).

Şahin, E., Özekinci, U., 2020. Socio-economic status of small-scale fisheries, Çanakkale (Northern Aegean) Turkey. *COMU J. Mar. Sci. Fish*, 3(1): 19-26. DOI: 10.46384/jmsf.740894

Ulman, A., Pauly, D. 2016. Making history count: The shifting baselines of Turkish fisheries. *Fisheries Research*, 183: 74-79.

UN, 2023. Sustainable Development Goals (Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları). Birleşmiş Milletler (United Nations). https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/

Ünal, V. 2003. Yarı zamanlı küçük ölçekli balıkçılığın sosyo-ekonomik analizi, Foça (Ege Denizi). *Su Ürünleri Dergisi*, 20(1-2): 165-172.

Ünal, V., Ertör, I., Ertör-Akyazi, P., Tunca, S. 2022. Making Pescatourism Just for Small-Scale Fisheries: The Case of Turkey and Lessons for Others. In Blue Justice: Small-Scale Fisheries in a Sustainable Ocean Economy (pp. 315-333). Cham: Springer International Publishing.

Ünal, V., Franquesa, R. 2010. A comparative study on socio-economic indicators and viability in small-scale fisheries of six districts along the Turkish coast. *Journal of Applied Ichthyology*, 26(1): 26-34.

Ünal, V., Göncüoğlu, H., Durgun, D. et al. 2015. Viability of small-scale fisheries in Datça-Bozburun Special Environmental Protection Area (SEPA), (Eastern Mediterranean), Turkey. In: Srour A, Ferri N, Bourdenet D et al (eds) FAO: First Regional Symposium on Sustainable Small-Scale Fisheries in the Mediterranean and Black Sea, FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 39, Saint Julian's, pp 297-305. ISBN: 978-92-5-108846-3

Ünal, V., Ulman, A. 2020. The Current Status and Challenges Facing the Small-Scale Fisheries of Turkey. p. 83-103. In: Small-Scale Fisheries in Europe: Status, Resilience and Governance, J. J. Pascual-Fernández et al. (eds.), MARE Publication Series 23, Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37371-9_5

Ünal, V., Yercan, M., Göncüoğlu, H. 2009. Ege Kıyıları Su Ürünleri Kooperatifleri, SÜRKOOP-Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği Yayınları, Yayın No:1 ISBN:978-605-60880-0-1, Ankara, 131 s.

# Chapter 9

## On the Fishery Cooperatives in Urla (Izmir Bay, Aegean Sea)

**Okan Akyol**[1]

**Abstract**

The predominant fishery in the Urla coast is small-scale fishing, characterised by daily trips over short distances. The district has at least eight fishing ports and six fishery cooperatives, including Balıklıova, Gülbahçe, Özbek, Çeşmealtı, İskele and Kalabak. A total of 174 active fishermen, operating 130 boats, are responsible for the annual capture of more than 313 tons of fish along the Urla coasts. The daily catch is generally sold to the public and nearby restaurants by auction, and the excess fish is covered by ice and sent to wholesale fish markets in Güzelbahçe or Buca wholesale fish markets on the same day. The immediate sale of the daily catch ensures the continuity of fresh consumption. Among the fishery cooperatives located along the coast of Urla reveals that the İskele fishery cooperative occupies the preeminent position in terms of the added value it generates and the employment opportunities it fosters. This is followed by Çeşmealtı, Özbek, Balıklıova, Kalabak and Gülbahçe fishery cooperatives, in that order.

**Keywords:** Small-scale fishery, fish auction, fishing ports, marketing.

[1] Prof. Dr., Ege University Fisheries Faculty, Urla, Izmir, E-mail: okan.akyol@ege.edu.tr;
ORCID: 0000-0001-7738-2156

## 1. Introduction

The town of Urla, which is situated within the boundaries of Izmir, is bordered byGüzelbahçe and Seferihisar to the east, Çeşme to the west, Karaburun and the Aegean Sea to the northwest, the Bay of Izmir to the north and the Aegean Sea to the south. The town's area is 727 km2, and its population was 74,736 in 2022 (Wikipedia, 2025).

Archaeological research in Urla has revealed that the Limantepe mound in Iskele was a centre dating back to 4000 BC. A significant discovery was the city harbour, which is regarded as one of the earliest harbours in the Aegean Sea. The ancient city of Klazomenai is also located in the harbor area. The city was an important trade centre in ancient times, especially with its olive oil production (Wikipedia, 2025).

The district of Urla is characterised by extensive coastline, extending from the Bay of Izmir in the north to the Aegean Sea in the south. This geographical feature has resulted in the presence of numerous fishing centres on the district's coasts. The district has at least eight fishing ports and six fishery cooperatives, including Balıklıova, Gülbahçe, Özbek, Çeşmealtı, İskele and Kalabak (see Figure 1). While all of the cooperatives are established on the coasts of Izmir Bay, only two natural fishing ports by man-made are located in the south of the coast of the district.

The predominant fishery in the Urla coast is small-scale fishing (SSF), characterised by daily trips over short distances. Within the seven fish farms deployed on the coast of Urla, gilthead sea bream, sea bass, dentex, white grouper, and bluefin tuna are cultivated in sea cages. The collective capacity of these aquaculture facilities amounts to 14,450 tons. In addition, six facilities are allocated to the cultivation of black mussels, with a combined annual production capacity of 2,260 tons.

The studies on the working conditions and functioning of these cooperatives are limited. The extant literature pertains to the year of establishment, number of members, number of boats, problems, target types, variety of fishing gear and the introduction of semi-electronic auctions in Urla-Iskele fishery cooperative (Ünal et al., 2009; Tokaç et al., 2010; Taşkan et al., 2019). In addition, a report evaluating the area-based protection measures of the Urla region with its islands included some of the Urla-Iskele fishery cooperative's activities (Tosunoğlu et al., 2020). The present study was conducted through the medium of interviews with the cooperative president, manager, auction staff and fishermen at Whole Urla Fisheries Cooperatives (Izmir Bay, Aegean Sea) and by means of an analysis of fish auction records for the 2024 fishing season.

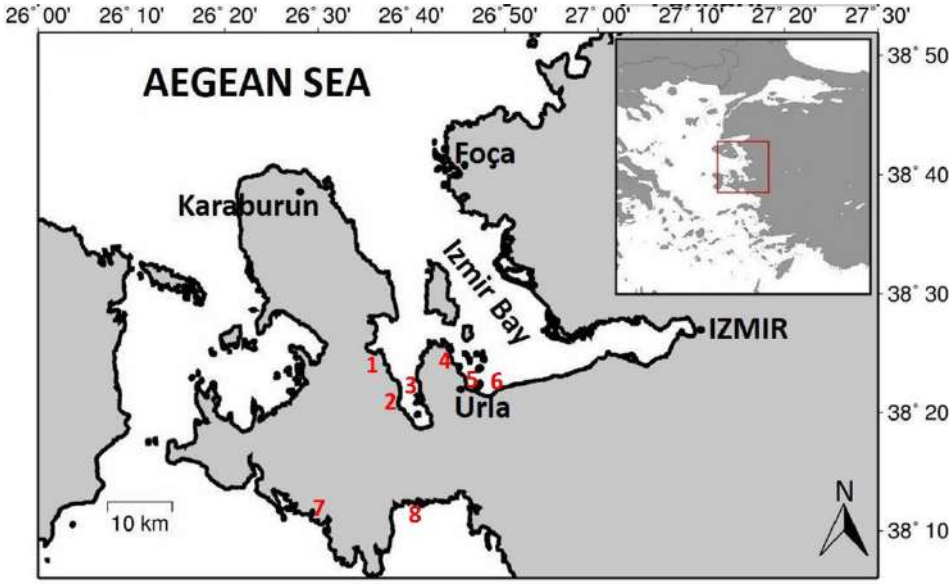



**Figure 1.** Locations of fishery cooperatives and fishing ports in Urla region (1: Balıklıova, 2: Gülbahçe, 3: Özbek, 4: Çeşmealtı, 5: İskele, 6: Kalabak-Zeytinalanı fishery cooperatives and fishing ports; 7: Zeytineli, 8: Demircili fishing ports)

## 2. Balıklıova Fishery Cooperative

This cooperative is located in the Karaburun Peninsula (see Figure 2), and was established in 1992. The subsequent table (Table 1) demonstrates the number of cooperative members, non-member fishermen, and individuals whose livelihoods are exclusively derived from fishing. In addition, it provides updated information regarding the total number of fishermen and vessels, along with the cooperative's fish sales.

**Figure 2.** Balıklıova Fishery Cooperative and its location on google earth

**Table 1.** Updated information on the total number of fishermen/boats and fish sales of cooperatives in 2024 (The information provided here is based on the fisheries cooperative and does not include other and amateur fishermen)

| | Balıklıova | Gülbahçe | Özbek | Çeşmealtı | İskele | Kalabak | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Number of fishermen | 65 | 32 | 45 | 57 | 54 | 54 | 307 |
| Number of boats | 20 | 15 | 25 | 35 | 20 | 15 | 130 |
| Number of unregistered boats | - | 5 | - | - | - | - | 5 |
| Number of registered partners | 65 | 27 | 45 | 57 | 54 | 52 | 300 |
| Number of Non-members | 0 | | | | | | |
| Number of people who make a living solely from fishing | 20 | 15 | 35 | 30 | 20 | 15 | 135 |
| Number of active members | 25 | 20 | 25 | 57 | 26 | 21 | 174 |
| Employment of the cooperative | 1 | - | 6 | 9 | 17 | 3 | 36 |
| Annual fish sales (tons) | 13 (July-Dec.) | - No record | 64 (Ap.-Dec.) | 38 (Ap.-Nov.) | 188 | 10 | >313 |

There is a fish auction in the cooperative and auction time is 10:30. Additionally, cooperative has a cold storage and an ice machine. There is no cafeteria for fishermen. Number of fish restaurants in the vicinity is five and fish retail shop is one.

There are some problems of Balıklıova Fishery Cooperative. These are: there is no lighting on the dock while there is electricity in the port. There is no place to store fish, and to repair the gillnets. There is no social area or cafeteria. Dolphins and seals attack the fish that entangled to the gillnets, causing damage to the nets. In the region, species such as sea cucumbers and prawns have come to the threshold of extinction due to illegal trawlers. It is also noteworthy that the average age of fishermen in this region is higher than 40 years. There is a paucity of interest among the younger generation in pursuing a career in fishing.

Mordoğan, Karaburun and Özbek have been identified as the primary fishing areas of the fisherfolk in Balıklıova. The small-scale fishery (SSF) utilised in this region employs various fishing techniques, including gillnet, trammel net, encircling net, longline, and handline, to target fish species endemic to the

Aegean Sea. These catches are subsequently sold at the fish auction held by the cooperative on a daily basis at 10:30 a.m. (see Tables 2 and 3).

**Table 2.** Target species, intensive fishing period and fishing gears according to fishery cooperatives in Urla region (1: Balıklıova, 2: Gülbahçe, 3: Özbek, 4: Çeşmealtı, 5: Iskele, 6: Kalabak-Zeytinalanı, GN: gillnet/trammel net, EGN: encircling gillnet; LL: longline, H: handline)

| | | | Fishery coop. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Target species** | **Fishing period** | **Fishing gear** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| *Argyrosomus regius* | Apr.-Aug. | GN, LL, EGN | + | | + | | | |
| *Boops boops* | Whole year | GN | | | | + | | + |
| *Caranx rhonchus* | Ap.-June/Winter | GN, EGN, HL | | + | + | | + | + |
| *Dicentrarchus labrax* | Jan.-Feb. | GN | | | + | | | |
| *Lithognathus mormyrus* | May-June | GN | | | | | + | |
| *Loligo vulgaris* | Oct.-Feb. | GN, HL | | + | | | | |
| *Mugil spp.* | Whole year | GN | + | + | | + | + | + |
| *Mullus sp.* | Whole year | GN | + | | | + | + | + |
| *Octopus vulgaris* | Sep.-May/Winter | GN, HL | + | + | + | + | + | |
| *Pagellus erythrinus* | Whole year/Winter | GN, LL, HL | + | + | + | | | + |
| *Pomatomus saltatrix* | June-Aug. | GN, LL, EGN | + | | + | | | |
| *Sarda sarda* | Sep.-Feb. | GN | + | | + | + | + | + |
| *Sardina pilchardus* | Summer | GN | | | | + | + | |
| *Sardinella aurita* | Whole year | GN | | | | + | | |
| *Scomber scombrus* | May-Sep. | GN | | | | | + | |
| *Sepia officinalis* | Sep.-Feb./Apr.-June | GN | | + | + | + | + | + |
| *Solea solea* | Jan.-Feb./Winter | GN | + | + | + | + | + | + |
| *Sparus aurata* | Nov.-May/Whole year | GN, LL, EGN | + | + | + | + | + | + |
| *Umbrina cirrosa* | Whole year | GN | | + | | | | |

## 3. Gülbahçe Fishery Cooperative

The cooperative located at the near bottom of the eastern part of the Karaburun Peninsula (Figure 3) was established in 2009. Number of cooperative members, number of non-member fishermen, number of people who make a living solely from fishing and other updated information on the total number of fishermen/boats and fish sales of the cooperative are shown in Table 1.

**Table 3.** Species that sold in fish auction by fishery cooperatives in Urla region (1: Balıklıova, 2: Gülbahçe, 3: Özbek, 4: Çeşmealtı, 5: Iskele, 6: Kalabak-Zeytinalanı).

| | Fishery Cooperatives | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Species*** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| *Argyrosomus regius* (Asso, 1801) | + | | + | | + | |
| *Auxis rochei* (Risso, 1810) | | | | + | + | |
| *Boops boops* (Linnaeus, 1758) | | | + | + | + | + |
| *Caranx rhonchus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1817 | | + | + | + | + | + |
| *Chelidonicthys lucerna* (Linnaeus, 1758) | | | | | + | |
| *Chelon ramada* (Risso, 1827) | | | + | | | |
| *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 | | | | | + | |
| *Dentex dentex* (Linnaeus, 1758) | | | + | | + | |
| *Dentex gibbosus* (Rafinesque, 1810) | | | | | + | |
| *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) | | | + | + | + | |
| *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) | | | | + | + | |
| *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758) | | | + | + | + | |
| *Diplodus vulgaris* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) | | | + | + | + | |
| *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) | | | | | + | |
| *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) | | | + | + | + | |
| *Loligo vulgaris* Lamarck, 1798 | | + | | + | + | |
| *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 | + | | + | + | + | |
| *Mugil* spp. Linnaeus, 1758 | + | + | + | + | + | + |
| *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 | + | | + | | + | + |
| *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758 | + | | + | | + | + |
| *Oblada melanura* (Linnaeus, 1758) | | | | + | + | |
| *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 | + | + | + | | + | |
| *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) | + | + | + | + | + | + |
| *Pagrus caeruleostictus* (Valenciennes, 1830) | | | + | | | |
| *Penaeus kerathurus* (Forskål, 1775) | | | | | + | |
| *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758) | | | + | | + | |
| *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) | + | | + | + | + | |
| *Sarda sarda* (Bloch, 1793) | + | | + | + | + | + |
| *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) | | | + | + | + | |
| *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 | | | | + | + | |
| *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758) | | | | + | + | |
| *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758 | | | | | + | |
| *Scomber colias* Gmelin, 1789 | | | | + | + | |
| *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758 | | | | | + | |
| *Scorpaena scrofa* Linnaeus, 1758 | | | | + | + | |
| *Sepia officinalis* Linnaeus, 1758 | | + | | | + | + |
| *Serranus* spp. Cuvier, 1816 | | | | + | | |
| *Seriola dumerili* (Risso, 1810) | | | | + | + | |
| *Solea solea* (Linnaeus, 1758) | + | + | + | | + | + |
| *Sparus aurata* Linnaeus, 1758 | + | + | + | + | + | + |
| *Sphyraena sphyraena* (Linnaeus, 1758) | | | + | + | + | |
| *Spicara maena* (Linnaeus, 1758) | | | | + | + | |
| *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758) | | | | + | | |
| *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758 | | + | | + | + | |

**Figure 3.** Gülbahçe Fishing port that used by cooperative members and its location on google earth

The cooperative does not have a fish auction, nor is there a cafeteria for fishermen. The local area is host to four fish restaurants and two fish retail outlets.

There are some problems of Gülbahçe Fishery Cooperative. These are: there is no place to store fish and to repair the gillnets. There is no social area or cafeteria, cold storage and fish auction. It is important to note that the fishing port is classified as an archaeological protected area, which restricts the construction of infrastructure and superstructure. So, the fishing port is insufficient. The average age of fishermen is >40. Young people are not interested in fishing. Additionally, the construction of a university in the region has also resulted in a migration of fishermen and their families into the service sector.

The main fishing areas of fishermen in Gülbahçe are İçmeler, Karapınar, Özbek and Foça. The SSF that used by gillnet, trammel net, encircling net, longline and various handlines in the region targets typical fish that those of inhabits in the Aegean Sea (Table 2, Table 3), and these are sold by fishermen with their own efforts.

## 4. Özbek Fishery Cooperative

The cooperative, situated on the eastern part of Gülbahçe cove (see Figure 4), was established in 1972. Table 1 presents the number of cooperative members, non-member fishermen, and individuals whose primary livelihood is derived from fishing, along with other pertinent data, including the total number of fishermen and vessels, and the aggregate fish sales of the cooperative.

There is a fish auction in the cooperative and auction time is 12:00. Additionally, the cooperative has also a cold storage facility and a cafeteria. Number of fish restaurants in the vicinity is six and fish retail shop is absent.

There are some problems of Özbek Fishery Cooperative. These are: there is no zoning plan. Therefore, infrastructure and superstructure cannot be built.

There is shoaling in fishing port, and it is insufficient. There is no lighthouse on the breakwater and no inner port lighting. The average age of fishermen is >40. Young people are not interested in fishing.

**Figure 4.** Özbek Fishery Cooperative and its location on google earth

Mordoğan, Foça and Güzelbahçe represent the primary fishing areas of Özbek fishermen. The SSF utilised in this region include gillnet, trammel net, encircling net, longline and various handlines, with the objective of targeting the fish species endemic to the Aegean Sea. These fish are then sold at the fish auction held by the cooperative on a daily basis at 12:00 (see Tables 2 and 3).

### 5. Çeşmealtı Fishery Cooperative

The cooperative, situated close to Yolluca islet (see Figure 5), was established in 1991. Table 1 presents data pertaining to the number of cooperative members, non-member fishermen, and individuals whose primary livelihood is derived from fishing. Additionally, it provides updated information regarding the total number of fishermen and vessels, along with the cooperative's fish sales.

**Figure 5.** Çeşmealtı Fishery Cooperative and its location on google earth

There is a fish auction in the cooperative and auction time is 12:00. Additionally, the cooperative has a cold storage facility. However, the absence of amenities such as social areas or cafeterias is notable. The locality is home to two fish restaurants and there is no fish retail shop.

The Çeşmealtı Fishery Cooperative is facing certain challenges. The primary concern pertains to the absence of a zoning plan. Consequently, the construction of infrastructure and superstructure is impeded. There is shoaling in fishing port, and it is insufficient. The presence of military zones has led to the restriction of fishing grounds. A further issue is the advanced age of the local fishing population, with the average being >50 years. Consequently, there is a paucity of interest among younger demographics in pursuing a career in fishing.

Mordoğan, Foça, Tuzla and Güzelbahçe are main fishing areas of fishermen in Çeşmealtı. The SSF that used by gillnet, trammel net, encircling net, longline and various handlines in the region targets typical fish that those of inhabits in the Aegean Sea and these are sold in the fish auction of the cooperative at 12:00 every day (Table 2, Table 3).

### 6. Iskele Fishery Cooperative

This cooperative located at the western side of Karantina islet (Figure 6) was established in 1988. Number of cooperative members, number of non-member fishermen, number of people who make a living solely from fishing and other updated information on the total number of fishermen/boats and fish sales of the cooperative are shown in Table 1.

A fish auction is held in the cooperative, with a designated auction time of 11:00. The cooperative is also equipped with a cold storage facility and an ice machine. A social cafeteria has been designated for the benefit of fishermen. The local area also boasts eight fish restaurants and two fish retail outlets.

**Figure 6.** Iskele Fishery Cooperative and its location on google earth

There are some problems of Iskele Fishery Cooperative. These are: there is shoaling in fishing port, and it is insufficient. Fishing grounds are limited due to military zones. The average age of fishermen is >40. Young people are not interested in fishing.

Çiğli, Sasalı, Karaburun and Güzelbahçe are the main fishing areas of fishermen in İskele. The SSF that used by gillnet, trammel net, encircling net, longline and various handlines in the region targets typical fish that those of inhabits in the Aegean Sea and More than 40 species are sold in the fish auction of the cooperative at 11:00 every day (Table 2, Table 3).

**7. Kalabak - Zeytinalanı Fishery Cooperative**

This cooperative located at the eastern side of Karantina islet (Figure 7) was established in 2001. Number of cooperative members, number of non-member fishermen, number of people who make a living solely from fishing and other updated information on the total number of fishermen/boats and fish sales of the cooperative are shown in Table 1.

There is no fish auction in the cooperative. Cooperative has a cold storage facility and an ice machine. A social cafeteria has been established for the benefit of fishermen. There is no fish restaurants and fish retail shop in the vicinity.

There are some problems of Iskele Fishery Cooperative. These are: there is shoaling in fishing port, and it is insufficient. Lack of fish auction. Illegal fishing. The average age of fishermen is >40. Young people are not interested in fishing.

**Figure 7.** Kalabak-Zeytinalanı Fishery Cooperative and its location on google earth

Mordoğan, Karaburun Foça and Güzelbahçe are main fishing areas of fishermen in Kalabak-Zeytinalanı. The SSF that used by gillnet, trammel net, encircling net, longline and various handlines in the region targets typical fish that those of inhabits in the Aegean Sea (Table 2, Table 3) and fish are sold by fishermen with their own efforts.

## 8. Zeytineli and Demircili fishing ports

In the cost of Demircili and Zeytineli villages, fishing boats as well as recreational boats are to be found in the fishing ports made of natural stones (Figure 8). Approximately 20 fishing boats were observed in Demircili, while about 10 fishing boats were observed in Zeytineli.

**Figure 8.** Demircili (above) and Zeytineli (below) fishing ports and their locations on google earth

## 9. Conclusions

The Urla coast is a significant fishing centre with well-developed small-scale fisheries (SSF) and aquaculture facilities. The fishing industry in Urla is predominantly small-scale, with larger vessels (trawlers and purse seines) operating only in the deep waters north of Uzunada along the Foça-Karaburun line. This configuration serves to prevent the depletion of fish resources along the Urla coastline, thereby ensuring the sustenance of coastal fishermen through the valorisation of the fish population, which is captured in relatively substantial quantities.

Among the fishery cooperatives located along the coast of Urla reveals that the İskele fishery cooperative occupies the preeminent position in terms of the added value it generates and the employment opportunities it fosters. This is followed by Çeşmealtı, Özbek, Balıklıova, Kalabak and Gülbahçe fishery cooperatives, in that order. While Balıklıova (65) and Çeşmealtı (57) are noteworthy with regard to the number of members in the six fishery cooperatives, it is the case that İskele fishery

cooperative is distinguished by its annual fish sales (188 tons) and species diversity (40) at the fish auction.

A total of 174 active fishermen, operating 130 boats, are responsible for the annual capture of more than 313 tons of fish along the Urla coasts. The daily catch is generally sold to the public and nearby restaurants by auction, and the excess fish is covered by ice and sent to wholesale fish markets in Güzelbahçe or Buca wholesale fish markets on the same day. The immediate sale of the daily catch ensures the continuity of fresh consumption.

Urla Fisheries Cooperatives has facilitated employment for 36 individuals. The roles to which these individuals have been assigned include security guards, managers, accountants, auction staff, slipway workers, and cafeteria employees.

The most salient issues confronting cooperatives pertain to the inadequacy of the port infrastructure, issues related to shallowing and lighting, and the absence of zoning plans (Çeşmealtı, Özbek, and Gülbahçe). Furthermore, there are cooperatives that lack fish auctions (Kalabak, Gülbahçe) and social facilities (Çeşmealtı, Balıklıova, Gülbahçe). This situation has a detrimental effect on the income of cooperatives.

The average age of fishermen is now over 40, and there is a noticeable lack of interest among younger people in pursuing the traditional practice of fishing. This phenomenon poses a significant threat to the future of fishing as a traditional craft, which has historically been transmitted through a master-apprentice relationship or from father to son.

It is recommended that fishery cooperatives be given more initiative in their own exclusive areas. This autonomy would empower them to safeguard their own domains, ensure their continued profitability by exercising self-control over sustainable fishing practices, and prioritise the conservation of their fish communities. In addition, universities can provide training that will encourage young people to become interested in fishing.

In the context of sustainable development, it is imperative to foster collaboration between government entities, municipal authorities, and academic institutions. Such a collaborative effort is crucial for the preservation and advancement of fishery cooperatives, which play a pivotal role in accessing high-value fish resources and generating substantial income for fishermen. This collaborative approach has the potential to enhance the economic viability of these cooperatives. Furthermore, it can provide crucial support to their members, thereby contributing to the overall well-being of the fisher community.

**Acknowledgements**

The author wishes to extend their gratitude to Prof. Dr. Mesut Önen, the cooperative presidents, managers and fishermen for their assistance in conducting this study.

**References**

Taşkan, K., Akyol, O., & Tosunoğlu, Z. (2019). The semi-electronic fish auction: an innovation, developed by Urla-Iskele (Izmir-Turkey) Fishery Cooperative. *In* International Biodiversity & Ecology Sciences Symposium. Proceeding (Bioeco - 2019), T. Özcan (Edt.), 26-28 Sep., pp. 102-105, Istanbul.

Tokaç, A., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Özbilgin, H., & Gökçe, G. (2010). *Ege Denizi Balıkçılığı*. Birinci baskı. 390 s. IMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi Yayınları, İzmir, Şanal Matbaası.

Tosunoğlu, Z., Kartal, E., & Ergün, G. (2022). Urla ve Adalar Civarı Diğer Etkili Alan Bazlı Koruma Tedbirleri (OECM) Değerlendirme Raporu. Ezber Bozan Balıkçılar Projesi, Kasım 2022, s. 1-26.

Ünal, V., Yercan, M., & Göncüoğlu, H. (2009). *Ege Kıyıları Su Ürünleri Kooperatifleri.* Birinci Baskı, 131 s. Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği Yayınları No 1, Ankara. Pozitif Matbaa.

Wikipedia (2025). Free Encyclopedia. https://en.wikipedia.org (accessed date: 24 March 2025).

# Chapter 10

## Mordoğan'da Küçük Ölçekli Balıkçılık Değer Zinciri Üzerine Bir Ön Çalışma

**Vahdet ÜNAL[1], Levent YURGA[2]**

**Özet**

Bu çalışma, İzmir ilinin Karaburun Yarımadası'nda yer alan Mordoğan beldesinde küçük ölçekli balıkçılığın değer zincirine ışık tutmaktadır. Birincil ve ikincil verilerle desteklenen saha çalışması bulgularının, Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılığın değer zincirine yönelik bilgiler sunarak sürdürülebilir ve adil balıkçılık yönetimini desteklemesi amaçlanmıştır. Mordoğan'da balıkçılık, yerel halkın temel geçim kaynaklarından biri olmayı sürdürmekte; özellikle küçük ölçekli balıkçılık, hem besin güvenliğini sağlamakta hem de yerel turizmi desteklemektedir. Bu kapsamda, 2024 yılı itibariyle Mordoğan'da balıkçılıkla yarı zamanlı veya tam zamanlı olarak uğraşan yaklaşık 60 birey bulunduğu tahmin edilmektedir. Ancak, düzenli ve aktif balıkçılık yapanların sayısı yaklaşık 17 kişiyle sınırlıdır ve yerel deniz ürünlerinin %90'ından fazlası bu kişiler tarafından avlanmaktadır. Avcılığın büyük çoğunluğu uzatma ağları ve paragat gibi görece çevre dostu av araçları ile gerçekleştirilmekte, hedeflenen türler ise çoğunlukla barbun, kefal, karides, kalamar, sübye ve ahtapottur.

Mordoğan'daki küçük ölçekli balıkçılığın toplam yıllık üretim miktarı yaklaşık 18 ton civarındadır. Buna trol ve gırgır tekneleri aracılığıyla dışarıdan pazara sokulan ürünler ve kayıt dışı olarak avlanan sübye ile ahtapot da eklendiğinde toplam hacim 60 tona yaklaşmaktadır. 2020 yılı fiyatlarıyla, küçük ölçekli filonun su ürünleri av değerinin yaklaşık 840 bin TL olduğu tahmin edilmektedir. Ancak bu değer, yalnızca ilk satış noktasındaki ekonomik büyüklüğü yansıtmaktadır. Değer zincirinin sonraki aşamalarında bu ürünler, kabzımallar, restoranlar ve ihracatçılar eliyle daha yüksek katma değer üretmektedir.

Değer zincirinde, Mordoğan Su Ürünleri Kooperatifi'nin rolü ön plana çıkmaktadır. Kooperatif, günlük mezat organizasyonlarıyla balıkçılardan gelen ürünlerin toplanmasını ve pazarlanmasını sağlamaktadır. Bu sistem sayesinde hem

[1] Prof. Dr., Ege University Faculty of Fisheries 35100 Bornova İzmir Türkiye,
*Correspondence vahdetunal@gmail.com https://orcid.org/ 0000-0001-6157-0590
[2] Dr., Ege University Faculty of Fisheries 35100 Bornova İzmir Türkiye, levent.yurga@ege.edu.tr
https://orcid.org/0000-0003-4033-7567

fiyat istikrarı sağlanmakta hem de tüketiciye taze ürün sunulmaktadır. Limana yakın av sahaları sayesinde balıkçılık çoğunlukla günübirlik yapılmakta, bu da düşük işletme maliyetleri ve ürünün aynı gün içinde pazara ulaşmasını mümkün kılmaktadır. Özellikle yaz sezonunda artan tüketici talebi, üretim fazlasının rahatlıkla piyasada karşılık bulmasını sağlamaktadır.

Yereldeki değer zinciri yapısı incelendiğinde, barbun ve kefalin iç tüketime yönelik olarak pazarda baskın türler olduğu; sübye ve ahtapotun ise neredeyse tamamen ihracat odaklı bir akışa sahip olduğu görülmektedir. Sübye ve ahtapot, kooperatif aracılığıyla İzmir merkezli toptancılara iletilmekte, oradan da ihracatçılara ve işleme tesislerine gönderilmektedir. Bu yapının sürdürülebilirliğinin korunması ve katma değerin daha fazla yerelde kalmasının sağlanması adına, kooperatiflerin doğrudan ihracat yapabilme kapasitesine ulaşması önemli bir gelişim alanı olarak öne çıkmaktadır.

Bununla birlikte, balıkçılar yeterince kontrol edilmeyen rekreasyonel ve charter balıkçılık gibi faaliyetlerden doğrudan olumsuz etkilenmekte; aynı zamanda yasa dışı avcılığın da hem ekonomik hem ekolojik zararlara yol açtığını ifade etmektedir. Özellikle demersal türlerde aşırı av baskısı nedeniyle verimliliğin ciddi oranda düştüğü; barbun, karides, kalamar ve mırmır gibi türlerde av miktarlarının düştüğü bildirilmiştir. Ürün izlenebilirliği konusundaki eksiklikler, pazarda ürünün gerçek değerini bulamamasına neden olmakta; küçük ölçekli balıkçılar ise değer zincirinde daha düşük pay almaktadır.

Bu bağlamda, sürdürülebilir balıkçılığın desteklenmesi ve kooperatiflerin değer zincirinde daha güçlü konuma gelmesi için bir dizi politika ve yapısal öneri geliştirilmiştir. Bunlar arasında eğitimli ve kalifiye kooperatif personelinin yetiştirilmesi, şeffaf ve kayıtlı bir muhasebe ve yönetim sisteminin kurulması, bazı türlerde doğrudan ihracat yapabilme kapasitesinin geliştirilmesi ve pazarlama konusunda teknik destek sağlanması yer almaktadır. Ayrıca, küçük ölçekli balıkçılığı destekleyecek sertifikasyon sistemlerinin oluşturulması, ürün izlenebilirliğinin sağlanması ve bölgesel iyi uygulama örneklerinin yaygınlaştırılması da önerilen politika araçları arasındadır.

Sonuç olarak, Mordoğan örneği, küçük ölçekli balıkçılığın yerel ekonomilere katkısını, kooperatif yapılarının pazarda oynadığı rolü ve sürdürülebilirlik ekseninde karşılaşılan sorunları çarpıcı biçimde ortaya koymaktadır. Mordoğan'daki güçlü örgütlenme modeli, Ege kıyılarındaki diğer balıkçı beldeleri için iyi bir örnek teşkil edebilir. Ancak bu modelin yaygınlaştırılabilmesi için hem yönetsel destek hem de yerel kapasitenin güçlendirilmesine yönelik kapsamlı müdahaleler gerekmektedir.

***Anahtar kelimeler:*** *Değer zinciri, küçük ölçekli balıkçılık, Mordoğan, pazarlama*

**A Preliminary Study on the Small-Scale Fisheries Value Chain in Mordoğan**

**Abstract**

This study explores the current state, economic performance, market structure, value chain, and major challenges of small-scale fisheries in Mordoğan, a coastal town located on the Karaburun Peninsula in İzmir, Türkiye. Field study findings supported by primary and secondary data aim to provide information of value chain on small-scale fisheries in Mordoğan and contribute to the sustainability and fair management of fisheries. In Mordoğan, fishing remains a primary livelihood activity for many local residents. Small-scale fisheries, in particular, play a critical role in supporting food security and local tourism. As of 2024, it is estimated that approximately 60 individuals are engaged in part-time or full-time fishing activities. However, only about 17 of them are considered active, full-time fishers, accounting for over 90% of the locally caught seafood. Fishing activities are predominantly conducted using relatively environmentally friendly gear such as gillnets and longlines, targeting species such as red mullet, grey mullet, shrimp, squid, cuttlefish, and octopus.

The estimated annual production of small-scale fisheries in Mordoğan is around 18 tons. When including products brought in by trawlers and purse seiners from outside the town, along with unrecorded catches such as cuttlefish and octopus, the total volume marketed in Mordoğan rises to approximately 60 tons. Based on 2020 landing prices, the total estimated catch value of the small-scale fleet is around 840,000 Turkish Lira. This figure reflects only the first step of the value chain; as the products move through intermediaries to consumers and exporters, their value increases significantly.

The cooperative plays a pivotal role in the local market structure, organizing daily fish auctions and ensuring that the catch is marketed effectively. Thanks to the proximity of fishing grounds to the port, most fishing is practiced on a daily basis, reducing operating costs and allowing fish to be sold fresh on the same day. Particularly in the summer season, consumer demand increases, allowing the market to absorb higher production volumes with ease.

Analysis of the local value chain reveals that red mullet and grey mullet are dominant species in the domestic market, while cuttlefish and octopus are almost entirely export-oriented. These species are collected by local traders and sent to processing facilities in İzmir, from where they are exported. To enhance the local economic impact of this trade, it is suggested that cooperatives increase their capacity to export directly, thereby capturing a larger share of the added value.

Fishers report several challenges affecting their livelihoods, including competition from recreational and charter fisheries, as well as illegal fishing activities. Overfishing of demersal species has led to a decline in catch efficiency, particularly for species such as red mullet, shrimp, squid, and striped sea bream. Lack of traceability in seafood products often prevents fishers from receiving fair market value, and their share in the overall value chain remains limited.

To strengthen the position of small-scale fishers and cooperatives within the value chain, a number of structural and policy recommendations are made. These include training and recruiting qualified cooperative personnel, establishing transparent and accountable cooperative management systems, developing the capacity for direct exports, and employing marketing professionals. Moreover, the development of certification schemes that promote sustainable traditional fishing and cooperative-based production is highly recommended. These initiatives should be supported by fisheries authorities, NGOs, and academic institutions to ensure broader implementation and capacity building.

In conclusion, the Mordoğan case offers a compelling example of the role small-scale fisheries can play in local economies and the importance of cooperative structures in market organization. Mordoğan's well-established and functional cooperative model may serve as a best-practice example for other coastal areas in the Aegean region. However, scaling this model requires targeted administrative support and enhanced local capacities.

***Key words:*** *Value chain, small-scale fisheries, Mordoğan, marketing*

## 1. Giriş

Antik çağlardan beri, önemli balıkçılık faaliyetlerinin sürdürüldüğü Akdeniz deniz ürünleri pazarları genellikle yüksek popülerliğe sahip birçok türe sahiptir. Bunlar ülkeden ülkeye değişir. Örneğin; ton balığı, levrek, çipura, sardalye, lahos, mercan, kefaller, yumuşakçalar ve karides gibi türler Akdeniz pazarlarında bol miktarda görünen türlerdir (EUMOFA, 2020; CBI, 2020).

Akdeniz'de küçük ölçekli balıkçılığın ayrı bir önemi vardır. Bu sektörün önemli özelliklerinden biri de düşük bir sermaye ve enerji kullanımıyla kıyı kırsalındaki hanelere geçim kaynağı oluşturmasıdır. Çevresel ve genel bir bakış açısıyla küçük ölçekli balıkçılık genellikle daha düşük etkili (bir dizi pasif av araçları kullanan ve deniz dibinde onarılamaz bir etkiye neden olmayan) ve mevsimsel olarak farklı balık türlerini hedefleyen bir balıkçılık şekli olarak kabul edilir (Lloret vd., 2018). Akdeniz'deki küçük ölçekli balıkçılık sektörü, balıkçı gemilerinin %84'ünden fazlasını, gelirin ise %29'unu kapsamakta ve istihdam için büyük fırsatlar sunmaktadır (FAO,2020).

Yerel gıda temini açısından, Akdeniz'deki küçük ölçekli balıkçılık, uzak yerler de dahil olmak üzere günlük olarak yerel, taze balık tedariki sağlamakta ve kıyı nüfusu için temel ve yeterli bir besin kaynağı oluşturmaktadır (Penca vd., 2021).

Deniz ürünleri, mısır, kahve ve pirinç gibi kara kökenli ürünlerle karşılaştırıldığında dünyada en çok ticareti yapılan gıda ürünüdür (Hamilton vd., 2016; Watson vd., 2017). Balık ve balık ürünleri, küresel beslenme ve gıda güvenliğinde önemli bir rol oynamaktadır (Kawarazuka ve Bene, 2010; Bene vd., 2015). İnsan nüfusunun, 2050 yılına kadar yaklaşık 9,8 milyara ulaşabileceği ve nüfusun beslenme zorluğuyla karşı kaşıya kalma ihtimali, Akdeniz gibi nüfusun yoğun olduğu bölgelerde su ürünlerinin ve balıkçılığın öneminin gelecekte de süreceğini göstermektedir (UN, 2019).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yapılan tahminler, küresel balık üretiminin 2016 yılında 171 milyon tona ulaştığını, bunun %53'ünün avcılıktan elde edildiğini ve bu üretimin %88'inin doğrudan insan tüketimi için kullanıldığı göstermektedir. Rapora göre, balıkçılıktan elde edilen ürünler 3,2 milyar insanın kişi başına ortalama hayvansal protein tüketiminin %20'sini sağlamaktadır (FAO, 2018). Küçük ölçekli balıkçığın istihdama, taze su ürünleri tedarikine ve gıda güvenliğine katkıları her geçengün artmaktadır.

Küçük ölçekli balıkçılığın tanımıyla ilgili uluslararası ortak bir tanım etrafında tam olarak uzlaşılamamış olsa da, toplam uzunluğu 12 m'den az olan teknelerle, genellikle düşük bir sermaye ve enerji ile pasif av araçları kullanmak suretiyle, kıyıya yakın bölgelerde yapıldığı, avlanılan ürünün özellikle yerelde

ve taze olarak tüketildiği konusunda birçok çalışma vardır (FAO, 2015; Lloret vd., 2018; Ünal ve Ulman, 2020).

Küçük ölçekli balıkçılıkta teknoloji, sermaye, iş gücü ihtiyacı ve kullanımı, büyük ölçekli balıkçılığa nazaran çok daha düşük düzeylerdedir. Balıkçıların tamamı yerel halktandır ve geleneksel metotlarla avcılık yaparlar. Demersal türlerin yanı sıra pelajik türlerin de avcılığı yapılır. Tekne boyları ve motor güçleri nedeniyle kullanabilecekleri av sahaları sınırlıdır ve avcılığı yapılan ürünün neredeyse tamamı lokal olarak pazarlanır. Ünal ve Ulman (2020)'a göre küçük ölçekli balıkçılık, 12 m'den küçük teknelerle, pasif av araçları kullanarak avcılık yapan (ağlar, parakete, tuzak vb. gibi av araçları) ve avın ailenin öz tüketimini karşılamasının yanı sıra genellikle ticari olarak satıldığı balıkçılıktır. Özetle küçük ölçekli balıkçılığın en dikkat çeken ortak özelliği sınırlı çalışma aralığı ve alanları, yerel kaynaklara bağımlılığı ve düşük yatırım kapasitesi olan hanelerce gerçekleştirilmesidir. Yine de sayıları ve dünya genelindeki dağılımları göz önüne alındığında, küçük ölçekli balıkçılık hiç de "küçük" değildir. Garcia (2014), Dünya genelinde yaklaşık 120 milyon tam zamanlı veya yarı zamanlı balıkçının yaklaşık %90'ının geçim kaynaklarını küçük ölçekli balıkçılıktan sağladığı rapor etmektedir.

Küçük ölçekli balıkçılıkta karar verme ve politika oluşturmanın önündeki en büyük engellerden biri, sektörün çeşitli yönleri hakkında güvenilir veri eksikliğidir. Balıkçılar için en uygun koşulların kolaylaştırılması, uygun politikaların ve yönetim stratejilerinin dayandırılabileceği iyi bilgiye erişime bağlıdır (USAID, 2006; Pomeroy, 2013).

Küçük ölçekli balıkçılık sektörü için değer zinciri analizi, mevcut olan tüm değer zincirinin ve onu oluşturan ekonomik ajanların sürdürülebilirliğini ve rekabet gücünü artıran müdahale stratejilerini ortaya çıkarabilir, daha da önemlisi küçük ölçekli balıkçılığın yönetiminde rol oynayabilir (Rosales, 2017). Bu ve daha birçok nedenle olsa gerek, son yıllarda su ürünlerinin değer zincirlerine ve değer zincirlerindeki farklı aktörler ve ekonomik ajanlar (bireyler, şirketler, resmi kurumlar bir başka ifadeyle balıkçılar, kabzımallar, kooperatifler, ihracatçılar, balıkçılık yönetimiyle ilgili remi kurumlar) arasındaki bağlantıların ve ilişkilerin araştırılmasına ilgi artmıştır (Rosales vd., 2017).

Değer zinciri perspektifi, balığın tutulduğu aşamadan tabağa gelene kadar süreçle ilgili önemli bilgiler sunduğu için önemlidir. Bu, bireysel ekonomik unsurlara veya belirli balıkçılık politikası veya yönetim çerçevelerine odaklanan çalışmalarda ortaya çıkmayacaktır (Rosales vd., 2017). Bir değer zinciri analizi, aynı zamanda, küçük ölçekli balıkçıların ve kooperatiflerinin, kendilerinden daha güçlü aktörlerin yer aldığı ve değişim içinde olan pazarlardaki rekabet

gücü de dahil olmak üzere, zayıf yönetişim ve sektör politikalarıyla ilgili bir çok çalışmada göz ardı edilen önemli bilgiler sunabilir.

Küçük ölçekli balıkçılıkta, balıkçıdan son tüketiciye değer meydana getiren birbirine bağlı etkinlikler değer zincirini oluşturmaktadır. Özellikle Akdeniz'de pazar yapısı, pazarlama sorunları, değer zinciri analizi gibi konularda küçük ölçekli balıkçılık üzerine yapılan çalışmalara pek sık rastlanmaz. Ancak son on yılda, küresel pazarlar bağlamında tarımsal gıda ve deniz ürünleri değer zincirlerinin dinamikleri hakkında daha fazla bilgi edinmeye yönelik artan bir ilgi olmuştur (Jacinto ve Pomeroy, 2011; Odebiyi vd., 2013; Hamilton-Hart ve Stringer,2016; Rosales vd., 2017; Wang vd., 2019). Bu çalışmalar, aktörler arasındaki gelir ve güç dağılımını, etkileşim türlerini, koordinasyonu ve bir zincirin yönetişim yapısının nasıl işlediğini anlamayı amaçlamıştır (Rosales vd., 2017).

Bir ürün tedariki olmadan, katma değer asla gerçekleşemez. Bu nedenle, iyi bir tedarik zinciri oluşturmanın, bir değer zinciri geliştirmek için çok önemli olduğunu belirtmek gerekir. Öte yandan, bir değer zinciri, ürünü pazara sunmanın ötesine geçtiği ve tüm paydaşlar için karşılıklı olarak daha faydalı bir ortam sağlamayı amaçladığı için bir adım daha ileri olarak görülebilir. Tedarik zincirleri gibi, değer zinciri yönetiminin de ana hedefleri net geliri maksimize etmektir (FAO, 2014).

Bir değer zinciri haritasının ortaya çıkarılması, aktörlerin ve aralarındaki akışların belirlenmesi için kilit rol oynar. Ürün hacimleri açısından pazar payları, katma değer verileri ve diğer nicel veriler, haritanın kapsamını genişletmeye yardımcı olur. Nicel içerikli genişletilmiş haritalar, balıkçılardan tüketicilere kadar farklı aşamalarda ürünün dönüşümü ve değeri hakkında daha ayrıntılı bilgi sağlar (Polanco, Unpublished).

Değer zinciri, işletmelerin hammadde aldığı süreci tanımlamak, bitmiş bir ürün oluşturmak için çeşitli işlemler yoluyla hammaddeye değer katmak ve bu son ürünü müşterilere satmak amacıyla "Michael Porter" tarafından geliştirilen üst düzey bir modeldir. Şirketler, bir ürün yaratmak için gerekli olan her üretim aşamasına bakarak ve zincirin verimliliğini artırmanın yollarını belirleyerek değer zinciri analizi yapmaktadır. Genel hedef, mümkün olan en düşük toplam maliyet için azami bir değer sunmak ve bir rekabet avantajı yaratmaktır (Alan, 2017).

Değer zinciri; üretim sürecinin her adımında bir ürüne değer katmayı amaçlayan bir dizi faaliyet veya süreçtir. Dünya Bankasına göre, su ürünlerinde değer zinciri, balıkların yakalanmasına ve hasat sonrası işlenmesine ve pazarlanmasına doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunan tüm ekonomik faaliyetleri ve alt sektörleri içerir (The World Bank, 2012).

Balıkçılar genellikle değer zincirinin en zayıf aktörleridir. Zira mevcut piyasa sistemi, değer zincirinde orantısız bir yük taşıyan balıkçıların aleyhine işlemektedir. Balıkçıların ürünleri fiyatlandırma üzerinde çok az kontrolü vardır veya hiç yoktur. Bazı bölgelerde balıkçıların, genellikle nihai tüketiciye satış yapamaması, bunun yerine geniş bir aracılar zinciriyle (kayaflar, kabzımallar veya başka işleyici ve perakendeciler) meşgul olmaları birçok sorunun kaynağını temsil etmektedir (Penca vd., 2021). Benzer şekilde, Türkiye gibi bazı Akdeniz ülkelerinde küçük ölçekli balıkçılarla kabzımallar veya restoranlar arasında balıkçı aleyhine işleyen ve yazılı olmayan bir ortaklık veya anlaşma vardır. Bu aracılar anlaşmalı olduğu balıkçıyı av araç gereci ve işletme masraflarıyla ilgili desteklerken balıkçının yıl boyu tuttuğu ürünü kendilerine vermesini bekler. Bu durum, bir yandan balıkçının balığını değersizleştirip ve gelirini düşürürken diğer yandan kabzımal ve restoranların kar marjını arttırmaktadır.

Genel Akdeniz Balıkçılık Konseyi (GFCM) Küçük Ölçekli Balıkçılık Bölgesel Eylem Planı, "*Küçük ölçekli balıkçılık ve değer zinciri*" başlığı altında; bu tür balıkçılığın ürünleri için pazara erişimi, kalite ve izlenebilirliği iyileştirmek, ulusal düzenlemelere uygun olarak taze balıkların doğrudan satışının teşviki ve karlılığın artırılmasını önermekte ve desteklemektedir. Eylem planı, pazara sunulan yerel ürünlerin kaliteli ve çevresel olarak sürdürülebilirliğinin garanti edilmesini ve küçük ölçekli balıkçılık ürünlerinde izlenebilirliğinin sağlanmasını da içermektedir. Bu amaçla, tüketicileri yerel ve sürdürülebilir kaynaklı deniz ürünlerini satın almaya teşvik edebilecek sertifikalı deniz ürünleri etiketlerinin ve balıkçılık ürünü markalarının oluşturulmasının teşvik edilmesine vurgu yapılmaktadır (GFCM, 2018).

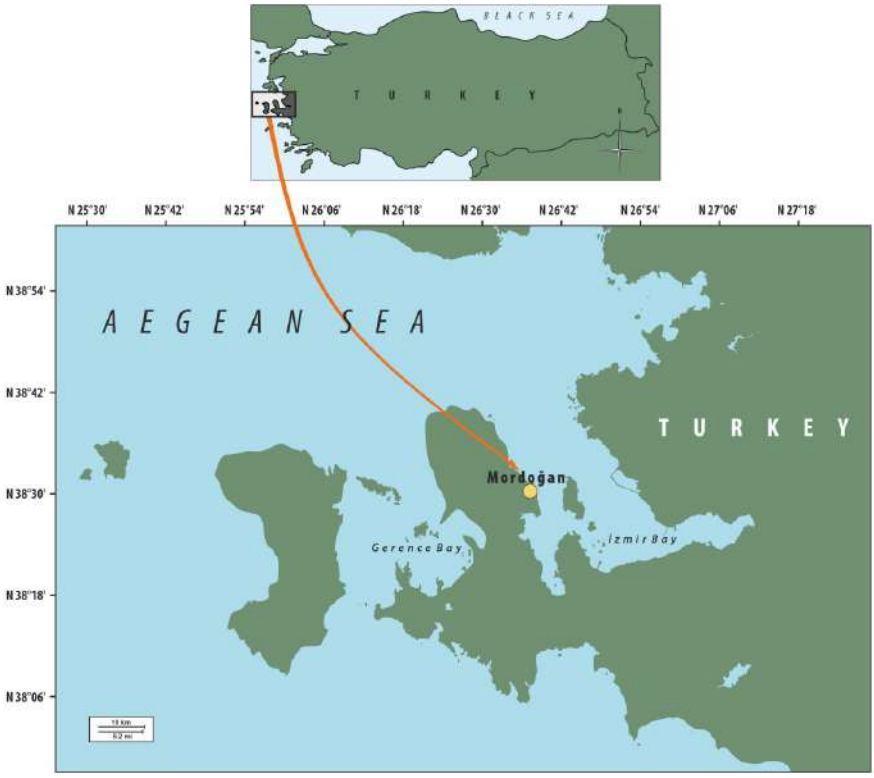
Genel olarak, organizasyon eksikliği ve hareket etme kapasitesi nedeniyle, küçük ölçekli balıkçıların fiyat üzerinde çok az etkisi olduğu veya hiç etkisi olmadığı, bu nedenle pazarlama sorunlarına karşı savunmasız oldukları rapor edilse de (Penca vd 2021), balıkçıların bir kooperatif altında organize olduğu, kendi ürünlerini kendilerinin pazarladığı örnekler de vardır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin batı kıyısında, Ege Denizine kıyısı olan Mordoğan'da, küçük ölçekli balıkçılık değer zinciri incelenmiş ve mevcut durum haritası çıkarılmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Çalışma sahası, veri toplama ve analizi

Araştırma, Orta Ege kıyılarında iki önemli balıkçı kasabasında, Mordoğan'da gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).




Şekil 1. Mordoğan'ın coğrafi konumu

İzmir'e 80km'lik bir karayolu ile bağlanan Mordoğan, Karaburun yarımadasında yer alır ve Karaburun ilçesine bağlıdır. Uzun Ada'nın tam karşısında yer alan bu belde; 1987 yılında, Çatalkaya ve Eski Mordoğan Köylerinin birleşmesiyle kurulmuştur. Günümüzde Mordoğan beldesi; Ardıç, Çatalkaya, Eski Mordoğan, Kütlücek ve Merkez mahalleleri adıyla bilinen beş mahalle ile mücavir alanında yer alan üç adet köyden oluşmaktadır. Köyler; Eğlenhoca, Köserede ve İnecik'tir. Belde, mevcut balık kaynaklarıyla ticari ve rekreasyonel balıkçılara ev sahipliği yapmaktadır. Mordoğan; plajları, yerli turizmi, limanları, kıyıya yakın mesafedeki balık meraları, zengin tür çeşitliliği gibi özellikleriyle küçük ölçekli balıkçılık için çok uygun şartlar sağlar. Beldede, yerel balıkçıların kurduğu su ürünleri kooperatifi mevcuttur. Beldenin bir başka özelliği, İzmir Körfezi'nin bilinen en önemli Akdeniz keşiş foku

*Monachus monachus* (Hermann, 1779) üreme mağarasına ve sahipliği yapmasıdır.

Mordoğan yerelinde büyük ölçekli balıkçılık yapan balıkçı yoktur. Ancak zaman zaman limana yanaşan Ege gırgırları, beldenin pelajik balık ihtiyacını özellikle belli dönemlerde büyük talep gören sardalya ihtiyacını karşılamaktadır. Yerel balıkçı dükkanı ve kabzımalların, kooperatiften ziyade bu teknelerden alım yaptığı bilinmektedir. Küçük ölçekli balıkçılar paragat takımları ve çeşitli uzatma ağlarıyla günü birlik avcılık yapmaktadır.

Çalışmada kullanılacak olan anketlerin işlevselliğinin test edilmesi ve anketlerdeki soruların eksiklerinin belirlenmesi için 26.05.2021 tarihinde Mordoğan'da ön saha çalışması yapılmıştır. Ardından 2021 yılı içinde birçok farklı tarihte gerçekleştirilen saha çalışmaları ile çeşitli gruplardan veri toplama işi sonuçlandırılmıştır. En son 17 Ekim 2021 tarihinde, tüketici anketleri yapılmıştır. Veri toplama aşamasının yanı sıra eski ve yeni kooperatif başkanıyla birçok kez görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan saha çalışmasının ana hedefleri şunlardı:

- Veri toplama araçlarının işlerliğinin kontrol edilmesi
- Değer zinciri haritalaması için kullanılacak olan verilerinin temin edilebilirliğinin kontrolünün yapılması
- Balıkçıların, kooperatifin ve balıkçılığın temel özelliklerinin saptanması
- Mevcut su ürünleri üretimi ve pazarlaması için ürünlerin zincir boyunca akışının tanımlanması
- Avdan/üründen tüketiciye giden ana yolların belirlenmesi
- Tedarik zincirine doğrudan veya dolaylı olarak katılan kilit aktörlerin tanımlanması
- Değer zincirini ve aktörlerini etkileyen kısıtlamaların ve sorunların anlaşılması

Yapılan bu çalışma ile beldelerdeki kilit aktörlerle tanışılmış ve çalışmanın metodu şekillenmiştir. Anketin ana amacı, balıkçıların yakaladığı su ürünlerinin tüketicilere ulaşmasına kadar ilerleyen değer zincirinin farklı aşamalarını haritalamaktır. Bu bağlamda, balıkçılar tarafından yakalanan su ürünleri için aşağıdaki unsurların anlaşılması ve araştırılması hedeflenmiştir;

- Balıkçıların sayısı ve gelirleri
- Balıkçıların kooperatifleri
- Avcılık verileri
- Tüketici verileri
- İlgili sosyo-demografik ve ekonomik veriler
- Balıkçılığın yapısı ve satış alanları

- Belli başlı türlerin av miktarı ve fiyatları
- Pazar yapısı ve değer zinciri haritaları

Ürünlerin miktarları ve fiyatları konusunda toplam değerlerin alınması zor ve değişken olacağından gerektiği durumlarda miktar ve fiyat aralıkları dikkate alınarak ortalama bir fiyat kullanılması uygun görülmüştür.

Veri toplanmasında en yaygın kullanılan nicel araştırma araçlarından biri olan anket tercih edilmiştir. Belli bir zaman diliminde gerçekleştirilen anketler, çeşitli nedenlerle bazı bilgilerin eksik alınması ya da alınamaması, aktörlerle yeterli ilişkilerin kısıtlı bir zaman diliminde kurulamaması gibi nedenlerle bazı dezavantajlar taşımaktadır. Bu nedenle, elde edilebilecek birincil verilerin toplanması için yüz yüze gerçekleştirilen anketlerin yanı sıra, her iki belde de kooperatif başkanları ve bazı sektör temsilcileriyle çeşitli zamanlarda ilave yüz yüze görüşmeler ve sayısız telefon görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu bilgileri desteklemek için katılımcı gözlemler, toplantılar ve lider balıkçılarla ayrıntılı görüşmeler yapılmıştır. Tüm bunlara ilave olarak, önceki çalışmalar ve ikincil verilerden de yararlanılmıştır.

Birincil verilerin toplanması ve nicel bilgilerin elde edilmesi için Mordoğan'da ön saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Anketler, 2021 yılı içinde çeşitli saha çalışmaları sırasında yüz yüze yapılmıştır. Tarım Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü taşra teşkilatlanması içinde yer alan Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü yetkilileri ile temasa geçilmiş bu beldedeki su ürünleri kooperatifinin yöneticileri ile balıkçılar, balık dükkanları sahipleri/kabzımallar, restoranlar ve yerel halktan tüketicilerle ayrı ayrı anketler gerçekleştirilmiştir. Her bir grup paydaş için ayrı sorular içeren anketler kullanılmıştır. Bu görüşmeler ile kilit aktörlerle ilgili, başlıca türlerin her bir pazar aşamasında farklı fiyatları, kalite ve benzeri hususlar hakkında veriler toplanmıştır. Anket yapılan gruplar ve anket çalışmasına ilave olarak görüşme yapılan kişiler ve kurumlar aşağıda gösterilmiştir.

Anket yapılan gruplar;

- Kooperatif ortağı balıkçılar
- Kooperatif yönetimi (tercihen kooperatif başkanları)
- Balık restoranı sahipleri
- Kabzımallar/Kayaflar (bunları çoğu aynı zamanda balık satış dükkanı sahibidir)

Anket yapılan gruplara ilave olarak, gereken durumlarda, aşağıdaki paydaş temsilcileriyle de görüşmeler gerçekleştirilmiştir;

- Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (BSGM)-Tarım İlçe-Balıkçılık ve Su Ürünleri Şubesi Müdürlüğü
- Liman Başkanlığı

Mordoğan'da bir su ürünleri kooperatifi bulunmakta ve balıkçıların tamamı bu kooperatif altında faaliyet göstermektedir. Bu kooperatifin eski ve yeni başkanlarıyla, Mordoğan'da bulunan 2 balık dükkanı/komisyoncusunun 2'si, 6 restoranın 2'si ve beldede yaşayan 30 tüketiciyle görüşülmüştür. Çalışmanın ikincil verilerini; daha önce yapılmış çalışmalar, raporlar, makaleler, sektör çalışmaları ve istatistiksel veri ve kayıtlar oluşturmaktadır.

Verilerin analizi için, öncelikle toplanan veriler Excel'e girilmiş, daha sonra kalite ve tutarlılık açısından kontrol edilmiştir. Bu aşamada, tespit edilen eksikliklerin giderilmesi için görüşülen kişilerle irtibata geçilmiş ve ilgili eksiklikler giderilmiştir. Veri analizi sırasında kooperatif başkanlarıyla sürekli görüşülmüş ve verilerin doğruluğu kontrol edilmiştir.

Değer zinciriyle ilgili özelliklerin ve haritalamanın ortaya çıkarılması, pazarda yer alan aktörler ile yapılan anket verileriyle şekillendirilmiştir. Ancak gerek Pandemi gerekse görüşülen grupların bazı ticari kaygıları (örneğin; vergi konusu) nedeniyle veri temininde çok büyük güçlüklerle karşılaşılmıştır. Anketler ile tüketicilerin beklentileri ve ürünün yakalanmasından satış aşamasına kadar gerçekleşen bütün işlemlerin haritalandırılması, mevcut durumun ve problemlerin ortaya çıkarılması hedeflenmiş, nihai sonuca kooperatif başkanlarıyla birlikte gidilmiştir.

Bir değer zinciri haritası, değer zinciri sisteminin görselleştirilmiş halidir ve tedarik zincirinin yapısını, farklı katma değer aşamalarını, farklı düzeylerdeki ilgili oyuncuları ve temel özelliklerini görmeye, belirlemeye yardımcı olur. Bu çalışmada ortaya çıkarılmak istenen Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılıkla ilgili bilgiler de bunlardır. Pazardaki aktörlerin, rollerin, etkileşimlerin, gelirden alınan payların, sorunların daha iyi anlaşılması ve böylelikle küçük ölçekli balıkçıların değer zincirindeki durumlarının ortaya çıkarılarak sürdürülebilir ve adil bir balıkçılık yönetimi içinde dikkate alınmaları amaçlanmıştır.

### 2.2. Çalışmanın limitleri

Her çalışmanın sınırları vardır ve izlenen yöntemle ilgili kısıtlamalar çalışmanın bulgularını etkileyebilir. Bu çalışmada, görüşülen bazı grupların, özellikle kabzımal ve restoran sahiplerinin parasal konularla ilgili veri paylaşma konusundaki isteksizliği birçok güçlüğü beraberinde getirdi. Restoran sahibi ve kabzımallar bazı sorulara cevap vermemeyi (veya yanlı cevap vermeyi) tercih ederken, bazıları da hiçbir şekilde görüşmek istemedi. Dolayısıyla bu olumsuzlukların da, temsil düzeyini ve nihai tahminleri etkilemiş olabileceğini varsayıyoruz. Bu nedenle, bir değer zinciri analizinin bileşenlerinden biri olan ekonomik analizlere, değer zinciri içerisindeki aktörlerin değişik aşamalardaki üretim maliyeti, gelir ve marjlarının mümkün olan detayda belirlenmesine bu

çalışmada yer verilemedi. Bu nedenle, balıkçı filosuna ait ekonomik analiz sonuçları ve önemli bazı ekonomik göstergeler, WWF raporundan alıntı yapılarak verilirken, restoran ve kabzımallara ait ekonomik analiz sonuçları ortaya çıkarılamamıştır. Dolayısıyla değer zinciri analizinin yapılma nedenlerinden biri olan, zincirdeki ekonomik birimlerin faydalarının dağılımı belirlenememiş, zincir içindeki marjların ve karların analizi yoluyla, zincire katılımdan hangi aktörlerin yararlanacağı ve hangi ekonomik birimlerin olası destek veya organizasyondan yararlanabileceği konusunda öneriler getirilememiştir. Bu durum, değer zinciri analizi yerine daha kısıtlı bilgi sunan ancak bir değer zinciri analizi için olmazsa olmaz olan değer zinciri haritası çıkarılmasına odaklanmamıza ve çalışmayı da bir ön çalışma olarak sunmamıza neden olmuştur.

Ekonomik analiz, her aşamada üstlenilen faaliyetlerin karlılığını tahmin etmeye odaklanır ve nicel verilere dayanmaktadır. Bu gerçek aslında asıl zorluk ve sınırlamadır. Zira ortalama fiyatlar gibi bazı gerekli veriler görece daha kolay elde edilebilirken, zincirin katma değer oluşturan her segmenti için yıl boyunca günlük fiyatlara ulaşmak neredeyse imkansızdır. Ayrıca masraf, gelir gibi veriler genellikle paydaşlar için hassas bilgiler olarak kabul edilir. Bu nedenle, bu kalemlerle ilgili ayrıntılı ve doğru bilgi çoğu zaman verilmez. Bu çalışmada da, parasal konularla ilgili özellikle gelirlerle ilgili doğru bilgilerin elde edilmesi ve bazı veri kaynaklarının önyargılı olması gibi sorunlarla karşılaşıldı. İlgili gruplar birçok konuda sağlıklı veri vermekten kaçınmış özellikle, ekonomik performansları ortaya koymaya yarayan gelir ve kar marjlarını arttırmak veya azaltmak için kritik öneme sahip değişken masraflar ve gelirlerle ilgili verileri paylaşmak istememiştir. Bu nedenle, değer zincirinin farklı aşamalarındaki her bir aktör grubu için ekonomik performanslar hesaplanamamıştır. Dolayısıyla değer zinciri içerisindeki aktörlerin, değişik aşamalardaki üretim maliyetleriyle ilgili, gelir ve marjlarının teoride mümkün olan detayda belirlenmesini olanaklı kılacak verilerin eksikliği nedeniyle bazı ayrıntılara raporda yer verilememiştir. Çalışmada destek hizmet sağlayıcılar ve iş kolaylaştırıcı çevre hakkında yüzeysel bilgiler verilmiştir.

Sonuç olarak, kapsamlı bir değer zinciri analizi, çok daha detaylı sektör verilerinin incelenmesini ve detay analiz yöntemlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Ayrıca hem pazarlar, hem de incelenen kooperatifler ve her bir değer zinciri aktörü özelinde detay bazda kayıtlara (örneğin; tür bazında günlük fiyatlar) ve bu kayıtların işlenebilecek şekilde veriye dönüştürülmüş formlarına ihtiyaç vardır. Bahsi geçen kısıtlar ve sorunlar, bu çalışmanın kapsamını önemli ölçüde sınırlamıştır. Bununla birlikte, mevcut 30 balıkçı, 30 tüketici, restoranlar, aracılar ve kooperatif başkanı ve yöneticileriyle yapılan

yüz yüze görüşmeler ve eski ve yeni kooperatif başkanlarıyla birçok kez görüşerek veri toplanmıştır. Böylelikle zincir yapısının statik ve genel bir fotoğrafı sunulabilmiştir. Ayrıca çalışma Mordoğan'da zincirle ilgili yönetişimin geliştirilmesine yardımcı olabilecek önemli bulgular sağlamaktadır. Kaplinsky ve Morris (2001), bir değer zinciri analizi yürütmenin 'doğru' bir yolu olmadığını vurgulamaktadır: daha ziyade, izlenen yaklaşım temel olarak yanıtlanmakta olan araştırma sorusuna dayanmaktadır. Bu bağlamda, değer zinciri analizi, değer zinciri haritalamayı ve zincirdeki yönetişimin durumunu vurgulamaya da odaklanabilir ve bu çalışma bunu belli ölçüde sağlamaktadır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Balıkçılığın yapısı

#### 3.1.1. Küçük ölçekli balıkçılığın temel özellikleri

Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılığın hakim olduğu bir balıkçılık vardır. Mordoğan'da 50 ruhsatlı balıkçı teknesi küçük ölçekli balıkçılık ruhsat tezkeresine sahiptir ve bunların %75'i aktif olarak balıkçılık yapmaktadır (Kişisel görüşme; M. Babayiğit).

Küçük ölçekli balıkçılar 6-10 m arası uzunlukta, geleneksel ahşap balıkçı gemileriyle uzatma ağları, paragat ve alamana av araçları kullanarak avcılık yapmaktadır. Balıkçı gemileri ahşap materyalden yapılmıştır. Filonun ortalama tekne yaşı 15,3 yıldır ve %89'u 11 yaş ve üzeri, %60 civarı ise 20 yaş üzeri balıkçı gemilerinden, oluşmaktadır.

Uzatma ağlarıyla *volicilik* yapmak suretiyle avcılık yaygındır. Palamut zamanı bazı balıkçılar (3-4 tekne) alamana avcılığına geçiş yapmaktadır. Beş balıkçı Mayıs-Ağustos ayları arasında sardalya avcılığı yapmaktadır. Balıkçıların %75'i uzatma ağlarıyla avcılık yaparken, çökeltme dalyanı avcılığı yapan balıkçıların oranı %15'dir. Mordoğan'da her biri ayrı bir balıkçı tarafından işletilen 8 adet çökeltme dalyanı bulunmaktadır.

Kefal türleri, levrek gibi kıyı göçü yapan balıkları hedefleyen bu av aracı ile belli dönemlerde seçici ve av verimi ve pazar değeri yüksek ürünlerin avcılığı yapılmaktadır. Kış aylarında levrek, yılın geri kalan aylarında kefal türleri yakalanır. Baharda kısa bir süre mırmır da yakalanan türler arasına girmektedir. Dalyan balıkçılığı yapan balıkçılar, aşırı ve yasadışı avcılık gibi nedenlerle dalyanların av veriminin, dolayısıyla da dalyan sayılarının son yıllarda çok azaldığını bildirmektedir. Yakın geçmişe kadar, bu dalyanlarla tek bir operasyonda 450-500 kg kefal yakalandığı, dalyanlarda yakalanan mavraki kefalin gerek yerel tüketiciler gerekse restoranlar tarafından büyük talep gördüğü bilinmektedir.

Balıkçı teknelerinin motor güçleri 9,9-185 BG arasında değişir ve 185 BG'ne kadar çıkmaktadır. Balıkçılar, hedef tür olarak, barbun-tekir (*Mullus barbatus-Mullus surmuletus*), Dil (*Solea solea*), İstavrit (*Trachurus* sp.), Kalamar (*Loligo vulgaris*), Karagöz (*Diplodus vulgaris*), Kefal türleri (Mugil spp.), Kupes (*Boops boops*), Palamut (*Sarda sarda*), Sargos (*Diplodus sargus*) gibi türleri avladıklarını bildirmiştir.

Ege'de Foça'nın adeta merkez kabul edildiği, son yıllarda Mordoğan'da da ortaya çıkan ve tur tekneleriyle gerçekleştirilen amatör balıkçılığın bazı türler üzerinde dikkate değer baskısı olabilmektedir.

Mordoğan balıkçılığını genel olarak küçük ölçekli balıkçılık domine etse de son yıllarda amatör balıkçılık büyük bir gelişme göstermiştir. Bu konuda, yasadışı balık satışı da dikkate alındığında, balıkçılıkta değer zincirinin ve balıkçılık yönetiminin geliştirilmesi açısından amatör balıkçılığın göz ardı edildiği ve bunun haksız rekabete neden olduğu söylenebilir.

Mordoğan'da merkeze 800 metre uzaklıkta ikinci bir barınak bulunmakta ve burada yaklaşık 250 amatör balıkçı teknesi, 16 adet amatör balıkçılık turizm sertifikasına sahip charter/tur teknesi yer almaktadır. Ayrıca bu tekne sahipleri bir araya gelerek bir de kooperatif kurmuştur. Boyutları 10-16 m arasında değişen charter tekneleri özellikle hafta sonları amatör balıkçılık tutkunlarını belli bir ücret karşılığında av sahalarına götürmekte ve tam gün amatör balıkçılık yapmalarını sağlamaktadır. Yıllar içinde yaşanan değişim, küçük ölçekli balıkçıları da etkilemiş ve zamanla balıkçılık birçok balıkçı için tek gelir kaynağı hatta ana gelir kaynağı olmaktan çıkmıştır.

### 3.1.2. Küçük ölçekli balıkçı filosunun ekonomik göstergeleri

Mordoğan'da toplam su ürünü satışının %30'unun yerel küçük ölçekli balıkçıların kooperatifleri kanalıyla satıldığı bildirilmiştir. Kooperatife ait kayıtlara göre, Mordoğan'da gerek üretim miktarı, gerekse üretim değeri açısından en çok avcılığı yapılan birinci tür kefallerdir. En çok avlanan diğer türler arsında barbun-tekir, çipura, dil, izmarit ve melanur yer almaktadır. Mordoğan'da kefallerin balıkçının toplam avına ve gelirine en çok katkı veren türlerden biri olması, yine levrek türünün de balıkçılık gelirine katkı açısından listede yer alması, bu bölgede çok sayıda çökeltme dalyanı olmasıyla yakından ilgilidir.

Ortaya çıkan yıllık av değeri açısından bir değerlendirme yapıldığında, küçük ölçekli balıkçılarının bir yıl içinde avladıkları toplam 18 ton su ürünleri yaklaşık 0,84 milyon TL'lik bir su ürünleri üretim değeri ortaya çıkarmıştır. Elbette bu değer, değer zincirinin ilk halkasında ortaya çıkan meblağdır ve diğer aktörlerden son tüketiciye ulaşana kadar katlanarak büyümektedir.

Mordoğan'da haftada 3 gün ve üzeri balığa giden 32 balıkçı teknesi tespit edilmiştir. Hava koşulları elverişli olduğu sürece, hemen her gün çalışan balıkçılar dikkate alınacak olursa; Mordoğan'da 17 balıkçının düzenli olarak balıkçılık yaptığı görülmektedir. Yerelde avcılığı yapılan su ürünlerinin %90'ından fazlası bu aktif balıkçılar tarafından pazara sunulur.

Tahmini toplam küçük ölçekli balıkçılık üretimi, 18 ton civarındadır. Dışarıdan yerel pazara giren yetiştiricilik ürünleri, trol ve gırgırlar tarafından avlanıp Mordoğan'a getirilen su ürünleri de dikkate alındığında Mordoğan'da 60 ton civarında su ürünü pazarlandığı tahmin edilmektedir (Kişisel görüşme; Y. Çidem). Bu rakamlara yasadışı avcılık ve tamamı ihracata giden ahtapot ve sübye avcılık miktarları da eklendiğinde, ortaya çıkacak toplam pazarlanan su ürünleri miktarının katlandığı tahmin edilmektedir. İlgili güvenilir veriler temin edilemediği için küçük ölçekli balıkçı filosunun ekonomik performansına dair güncel bilgiler sunamasak da, WWF tarafından Mordoğan'da toplanan veriler ve hazırlatılan raporun sonuçları, küçük ölçekli balıkçılığın ekonomik açıdan sürdürülebilirliğiyle ilgili önemli bilgiler vermektedir (Tablo 1).

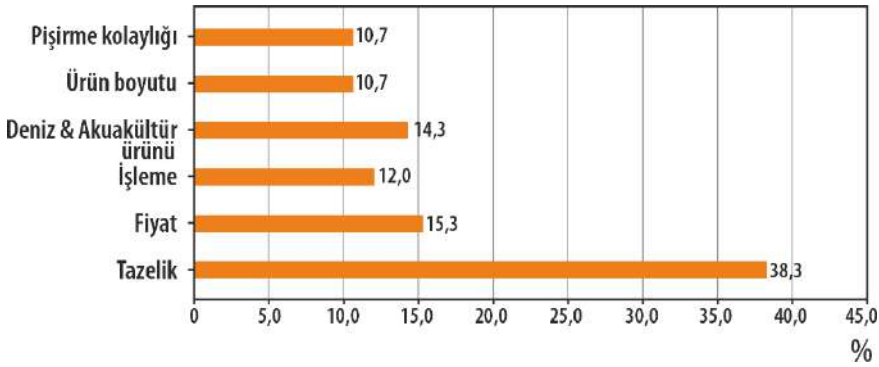
Tablo 1. Mordoğan ve Akdeniz'de küçük ölçekli balıkçı filosunun ekonomik göstergeleri (WWF, 2019, STECF, 2018)

| Mordoğan ve Akdeniz'de küçük ölçekli balıkçılık ekonomik performans göstergeleri | Küçük ölçekli balıkçılık için ortalama değerler | | |
|---|---|---|---|
| | Birim | Mordoğan (a) | Akdeniz (b) |
| Toplam gelir/Gemi | Avro | 8,526 | 20,504 |
| Brüt katma değer/Gemi | Avro | 3,899 | 14,983 |
| Brüt kar/Gemi | Avro | 2,567 | 5,926 |
| Yakıt masrafı/Toplam gelir (%) | % | 15.0 | 8,9 |
| Av başına tüketilen enerji | Litre/Kg | 0.7 | 1,35 |
| Brüt katma değer/Toplam gelir (%) | % | 46.0 | 71,2 |
| Diğer gelir/Toplam gelir (%) | % | 0 | 2,6 |
| Brüt kar marjı (%) | % | 30 | 28,2 |
| Gemi başına istihdam | Adet | 2,1 | 1,5 |
| Brüt katma değer/İstihdam (€) | Avro | 1,89 | 10,069 |
| Ücret-pay/İstihdam | Avro | 646 | 6,097 |

a: WWF, 2019 anket verileri, b: STECF, 2018 (Fransa, İtalya, İspanya, Malta, Slovenya, Kıbrıs ve Hırvatistan)

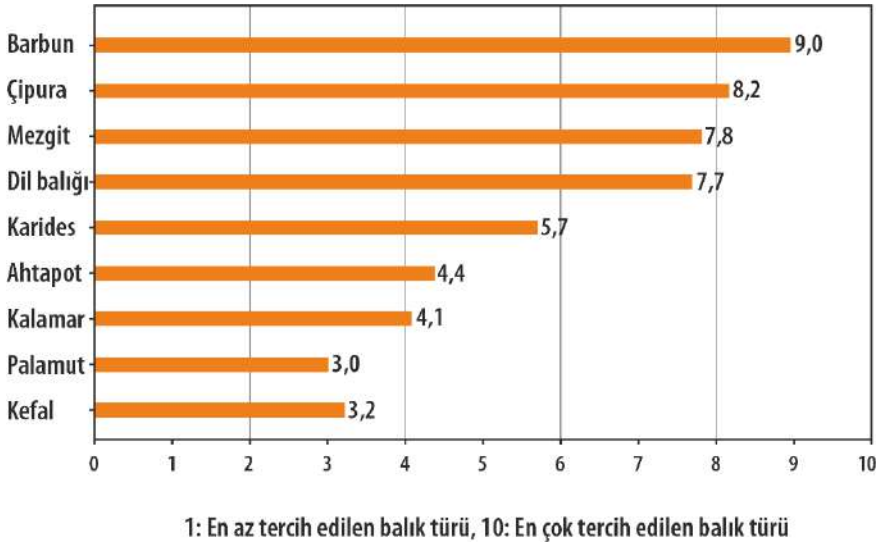
### 3.1.3. Su ürünleri tüketimi

Balıkçı ve sahil beldesi olarak bilinen Mordoğan'da, su ürünlerine karşı balık restoranlarından ve halktan yüksek bir talep vardır. Tesadüfen seçilen kişilerle yapılan yüz yüze görüşmeler, su ürünleri tüketimiyle ilgili mevcut durum hakkında güncel bilgileri ortaya koymamıza olanak sağlamıştır. Görüşülen kişiler, ortalama 42 yaşında, %67'si kadın, %33'ü erkek bireylerden oluşmaktadır. Anket sonuçları, Mordoğan'da su ürünlerine büyük talep olduğunu ve hem yerel halkın hem de dışarıdan gelenlerin su ürünleri tüketim algısının (1-çok az tüketirim, 10-çok tüketirim), dikkate değer ölçüde yüksek olduğunu (7.9) göstermektedir. Görüşme yapılan kişiler, su ürünleri satın alırken yaptıkları tercihte en çok; tazelik ve fiyatın rol oynadığını bildirmiştir. Bir diğer önemli faktör ise söz konusu ürünün deniz ya da yetiştiricilik (akuakültür) ürünü olmasıdır (Şekil 2).




Şekil 2. Mordoğan'da su ürünleri tercihinde rol oynayan kriterler

Tüketiciler, kooperatif ve balık satış dükkanlarındaki ürün çeşitliliğinden memnundur. En çok tercih edilen balık türleri; barbun, çipura, mezgit ve dil balığıyken, en az tercih edilen türler; kefal, palamut, kalamar ve ahtapot olarak bildirilmiştir. Şekil 3, su ürünleri arasından en çok tercih edilenden en az tercih edilene doğru, yerel tüketicilerin sıralamasını göstermektedir. Bu sıralama, dükkan ve restoranlarının en çok tedarik edip sattıkları türlerin sıralamasıyla ters düşebilir veya uyuşmayabilir. Şekil 3'de de gösterildiği gibi bu seçimde rol oynayan en önemli faktörlerden biri fiyat ve ürünün tazeliği olmaktadır.




Şekil 3. Mordoğan'da en çok tercih edilen su ürünleri

Tüketicilerin, genellikle aracı olmaksızın doğrudan balıkçıdan veya mezattan su ürünü satın almayı tercih ettiği tespit edilmiştir. Tüketiciler istedikleri zaman, kolaylıkla taze su ürünlerine ulaşabildiklerini ve tüketebildiklerini bildirmiştir. Görüşülen tüketiciler, balık halinin temiz ve hijyenik olduğunu ifadesine katıldıklarını bildirmiştir (Şekil 4).

Şekil 4. Tüketicilerin su ürünlerinin tazeliği ve satış yerlerinin temizliği algısı

Tüketiciler, balık satış yerinin (mezat alanı) her zaman temiz ve hijyenik olduğu fikrine kesinlikle katılmaktadır. Mordoğan'da mezat alanı günde 4-5 defa su ile temizlenmektedir. Temizlik aralıkları sabah, mezat öncesi, mezat

sonrası ve akşam kapanış olarak gözlenmiştir. Tüketicilere mezat alanının temizliği hakkında sorulan sorulara verilen cevaplar, Mordoğan'ın temizlik ve hijyen konusunda tüketicilerin memnuniyetini karşıladığını ve balık pazarlamasıyla ilgili hijyen ve temizliğin tüketicilerin istediği düzeyde olduğunu göstermektedir. Su ürünleri fiyatlarıyla ilgili görüşülen tüketiciler, kooperatif ve dükkanlarda fiyatların uygun olduğu fikrindedir.

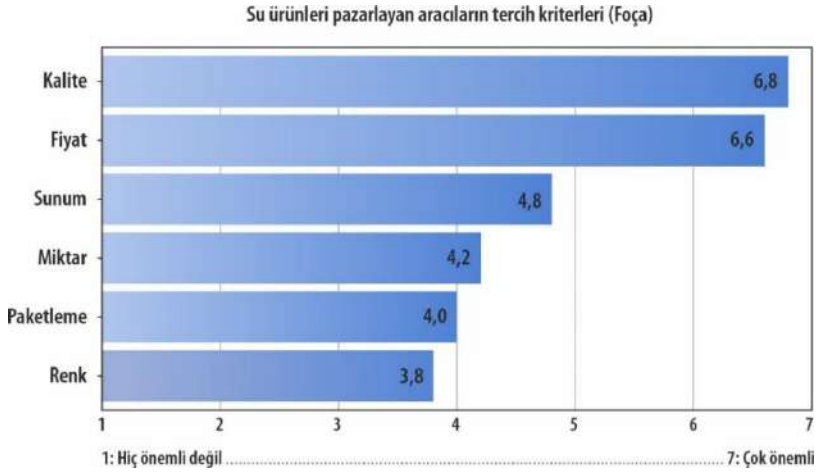
### 3.1.4. Avcılık sonrası ürünün muhafazası ve pazarlama

Av sonrası üründe meydana gelen kayıplar, ürünün kalitesinin korunması, muhafazası ve satış noktasına ulaştırılması değer zincirinin önemli konularındandır. Mordoğan'da av sahalarının limana çok yakın olması, avın tamamının kooperatife (mezat alanına) teslim edilmesi nedeniyle, av aracını kaldıran balıkçının limana dönmesi ve ürününü pazarlaması toplam 2-3 saat içinde tamamlanmaktadır. Satış işlemi aynı gün sabahtan bitmiş olur. Kooperatif, ortakların ürününü mevsim gözetmeksizin aynı gün pazarlar. Kooperatifte mevsimlere göre balık muhafaza süresi yıl boyu bir günle sınırlıdır ve bu süre değişmez. Mordoğan'da ideal koşullar olmasına rağmen; kısa, hızlı ve başarılı organize olmuş pazarlama sistemi içinde bile, av sonrası ve pazarlama arasında geçen birkaç saatlik sürede, eğer bazı önlemler alınmazsa ürün kalitesi düşebilmektedir. Ağ/paragat takımlarının suda uzun süre bırakılması, özellikle yaz aylarında deniz suyu sıcaklıklarının yüksek olmasıyla balığın bozulması için yeterli şartları oluşturur. Ağlar toplandıktan sonra seyir halindeyken güneşe maruz bırakılmamalı, temizleme işlemine hemen başlanılmalı ve ağlardan çıkarılan ürünler hemen soğuk zincire dahil edilmelidir. Soğuk-buzlu muhafaza dolapları bu iş için ideal şartlar sağlar. Ancak çalışılan beldelerde, az sayıda balıkçının balık muhafaza dolabı kullanması, bu dolapların da eski, paslanmış bir görüntü vermesi, değer zinciri içinde iyileştirilmesi gereken hususlar olarak ortaya çıkmaktadır. Şekil 5, bazı balıkçıların kullandığı balık muhafaza dolaplarına bir örnek teşkil etmektedir.

Şekil 5. Balık muhafaza dolabı ve balıkçı tekneleri (Foto: Y. Çidem)

Balıkçılarla yapılan görüşmeler, belde dışından pazara su ürünleri girişi olduğunu göstermektedir. Özellikle yaz sezonu boyunca çipura ve levrek ihtiyacı, yetiştiricilik sektöründen karşılanmaktadır. Öte yandan, görüşülen balıkçıların neredeyse tamamı (%97), pazarlamada herhangi bir denetim olmadığını ifade etmektedir.

Değer zinciri içinde yer alan aktörlerden kabzımallar/dükkan sahipleri ve restoranların, ürün tedariki ve pazarlamasıyla ilgili en çok önemsediği iki kriter; kalite ve fiyat olarak tespit edilmiştir. Bu iki kriteri, önem sırasına göre ürünün sunumu, miktarı, paketlemesi ve renk takip etmektedir. Şekil 6, su ürünleri pazarlayan aracıların tedarik ettikleri ürünler için önem sırasına göre tercih kriterlerini göstermektedir.




Şekil 6. Pazarlama kanalındaki aracıların ürün tercih kriterleri

Mordoğan'da kabzımallar/balık satış dükkanları sattıkları ürünün %80'ini yerelden tedarik etmekte, yine %80'ini yerel halka ve %5'ini de dışarıdan gelen günübirlikçilere pazarlamaktadır. Kooperatifin sattığı ürünler için ilk iki sırayı yerel halk ve dışarıdan gelen günübirlikçiler almaktadır. Su ürünleri kooperatifi müşteri grupları, önem sırasına göre belde halkı, yerli turist, restoran sahipleri ve yabancı turistler şeklinde sıralanmaktadır.

Trolün yasağı süresince kooperatiften balık alanların arasına aracılar da girmektedir. Diğer dönemlerde, Mordoğan'da kooperatiften hiç balık almayan kabzımallar veya dükkan sahipleri bulunmaktadır. Bunlar ürünü dışarıdan ya da yöreye gelen trol ve gırgırlardan almakta ve yerelde kooperatif fiyatlarıyla rekabet etmektedir. Kabzımalların en çok tercih ettiği ürünler önem sırasına göre kalamar, mırmır, karides, akya ve barbun türleridir.

Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılar günü birlik bir avcılık yapmakta, bu nedenle sadece yaz aylarında buz kullanımı ve muhafaza sorunu ortaya çıkmaktadır. Balıkçılar, yakaladıkları su ürünlerini ağlarından temizleme işine avcılık sonrası, ağlarını/paragatlarını tekne üstüne aldıkları anda başlamakla birlikte, çoğu zaman bu iş limana dönüldüğünde son bulur ya da tamamen limana dönüldüğünde gerçekleştirilir. Balık meraları limana yakın olduğu için sadece 4-5 tekne balık muhafaza dolabı bulundurmaktadır. Takımlar toplandıktan sonra yarım saatte limana ulaşılır ancak balıkların temizliği ve satış noktasına ulaştırılması iki saat alır (Kişisel görüşme; Y. Çidem).

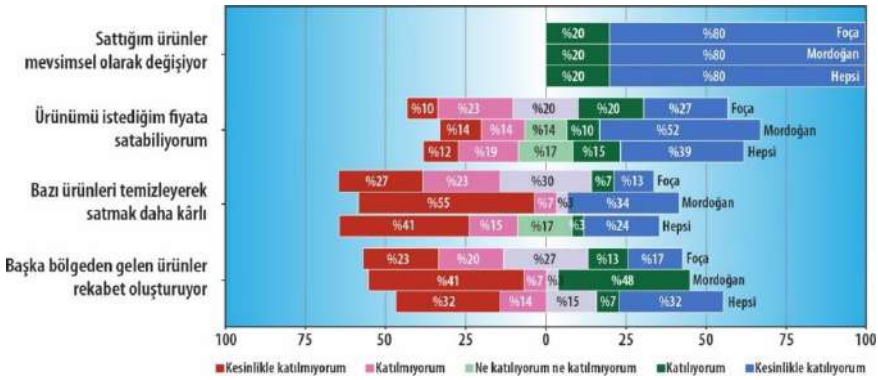
Av araçları temizlendikten ve av ayrıldıktan sonraki aşama, ürünün pazarlanmasıdır. Mordoğan'da avcılığı yapılan su ürünleri sabahın erken saatlerinden itibaren kooperatifin mezat alanına getirilir ve burada saat 11:30'da gerçekleştirilen mezatta pazarlanır. Bu, gerek balıkçı gerekse tüketici açısından, olabilecek en ideal pazarlama kanalıdır. Mezat yapılmadan önce bütün balıkçılar yakaladığı su ürünlerini kooperatife teslim eder. Tartılan balıklar, balıkçıların kendi isimlerinin ve av miktarının yazıldığı plastik kutulara yerleştirilir. Süreç tüm balıkçıların mezat saatine yetişeceği şekilde devam eder.

Mezatta, alıcılar arasında yerel halktan, restoran sahiplerinden, balık dükkanlarından ve Mordoğan dışından müşteriler yer almaktadır. Ürünler, aracısız, kısa sürede, ideal koşullarda ve en iyi fiyatla pazarlanır.

Mordoğan, sahip olduğu doğal plajlarıyla ve sakinlerinin yanı sıra yazın gelen ikinci konut sahibi yerleşimcileriyle özellikle yerli turizm açısından gelişmiştir. Bu nedenle, ürünün pazarlanmasıyla ilgili sorunlar yaz aylarında pek yaşanmaz. Eylül-Ekim-Kasım aylarında, su ürünlerinin ancak yarısı mezatta satılabilmekte, geriye kalan yarısı düşük fiyattan aracılara gitmektedir. Aralık-Nisan arası balıkçılık azalır, av miktarları ve balıkçılık geliri düşer. İkinci bir geliri olmayan balıkçılar için geçim iyiden iyiye zorlaşır. Kooperatif

kanalıyla satılamayan su ürünleri, aynı gün Güzelbahçe'ye gönderilir ve takip eden gün sabah saat 05:30'da mezatta satılırlar.

Görüşülen balıkçıların tamamı mevsimsel balıkçılık yaptığını dolayısıyla sattıkları ürünlerin mevsime göre değiştiğini ifade etmektedir. Bazı ürünleri temizleyerek satmanın daha karlı olduğunu ifade eden balıkçıların oranı aksini düşünenlere kıyasla daha fazladır. Başka bölgeden ve yetiştiricilik sektöründen gelen ürünlerin rekabet oluşturduğu konusundaki ifadeye katılma oranları da benzeri bir durum sergilemektedir. Böyle bir rekabetin var olduğuna kesinlikle katılan balıkçıların oranı, bu fikre katılmayan balıkçıların oranına çok yakın çıkmıştır. Şekil 7, Mordoğan'da görüşülen küçük ölçekli balıkçıların pazarlamayla ilgili bazı ifadelere katılma düzeylerini göstermektedir.




Şekil 7. Küçük ölçekli balıkçıların pazarlamayla ilgili görüşleri

### 3.2. Küçük ölçekli balıkçılık değer zincirinin aktörleri ve özellikleri

Küçük ölçekli balıkçılıkta bir ürüne değer katmak, rekabet avantajı yaratmak ve üretici olarak pazarda güçlü olabilmek için bazı temel faaliyetlerin dikkate alınması gerekir. Mordoğan'da olsun başka bir küçük ölçekli balıkçılıkta olsun, bir balıkçının tek başına avcılıkla öncesi ve sonrası ilgili işleri yürütmesi, problemlerin üstesinden gelmesi, fiyatı tek başına belirlemesi, pazarda güçlü olması ve değer zincirinden tatmin edici faydalar elde etmesi beklenemez. Bu nedenle, balıkçılar örgütlenerek bu sorunları kooperatifleri vasıtasıyla çözmeyi tercih etmektedir. Bu bağlamda, kooperatifler ekseninde bir değer zinciri değerlendirmesi yapılacak olursa; küçük ölçekli balıkçılık değer zincirindeki ilk etkinlik, avcılık operasyonu yani üretim için gerekli girdilerin tedarik edilmesi, gerekli durumlarda depolanması ve bu sürecin aksamadan yürütülmesini sağlamaktır. Kooperatifler bu faaliyetleri en uygun şekilde yerine getirebilecek potansiyele sahiptir. İkinci faaliyet, balıkçılık/avcılık operasyonun gerçekleştirilmesi ve bununla ilgili tüm çabaların yerine getirilmesidir ki bu

durum hem bireysel olarak balıkçının tecrübesi, avcılık kapasitesi gibi iç faktörlere hem de hava koşulları, kural ve düzenlemeler gibi dış faktörlere bağlıdır. Balıkçı teknesinin elverişliliği, denize çıkabilecek koşulların uygunluğu, av takımlarının yeterliliği, tek başına çalışmayan balıkçılar için kalifiye tayfanın varlığı vb gibi koşulların optimizasyonu daha çok balıkçının başa çıkması gereken konulardır ancak her iki belde de var olan su ürünleri kooperatifleri bu konuyla ilgili en iyi stratejilerin belirlenmesi konusunda önemli roller oynayabilir.

Değer zincirindeki üçüncü faaliyet, avcılık operasyonu öncesinde tüm işlemler tamamlandıktan ve avcılık gerçekleştirildikten sonra, ürünü alıcıya ulaştırmak için gereken faaliyetlerdir. Bu konuda, başka bölgelerde farklı uygulamalar olsa da, Mordoğan'da limana yakın mesafelerde günü birlik avcılık yapan balıkçılar, avcılığı müteakip kısa süre içinde limana dönerler ve ürünlerini limanda kooperatiflerine teslim etmektedir.

Pazarlama ve satış değer zincirinin en önemli faaliyetidir ve su ürünleri tüketicilerinin (her türden ve aşamadan müşterilerin) su ürünü satın alabilmesi için kullanılan kanal seçimi, tanıtım ve fiyatlandırma gibi tüm stratejileri içerir.

Hizmet, değer zincirinin son basamağıdır ve müşteri hizmetleri gibi daha iyi tüketici deneyimleri yaratan faaliyetleri kapsamaktadır.

Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçıların sahip oldukları kooperatifleri vasıtasıyla, değer zincirindeki bahsi geçen faaliyetlerden özellikle pazarlama/satış konusunda rekabet avantajı sağlamak ve değer zinciri içindeki konumlarını güçlendirmek için bir çaba içinde olduğu gözlenmiştir ancak bu çabaların çeşitlendirilmesi ve güçlendirilmesi daha da önemlisi uzman deneyimlere dayandırılarak geliştirilmesi gerekmektedir. Bu anlamda değer zinciri aktörlerinin iyi bilinmesi, değer zinciri haritası çıkarılması, aktörler ve süreçler arasındaki ilişkilerin, bağımlılıkların daha iyi anlaşılması, zincirdeki farklı düzeylerde kısıtlamaları ve çözümleri saptamak, küçük ölçekli balıkçıların ve kooperatiflerinin vizyonlarını genişletmesi ve dar etki alanlarının dışına çıkabilmesi için mevcut durumu her yönüyle daha iyi görmemizi sağlayan kapsamlı, detayları kapsayan bir değer zinciri haritası değer zinciri haritası çıkarılmıştır. Değer zincirinin birçok potansiyel boyutu vardır: ürün akışları, değer zincirinde yer alan aktörler, farklı düzeylerdeki fiyatlar ve marjlar bunlardan bazılarıdır. Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılık değer zincirindeki temel süreçler, ilgili aktörler ve sayıları, neler yaptıkları, ürünler ve akış şemaları (ürünler nereden nereye gidiyor, son tüketiciye nasıl ve hangi fiyat farklılıklarıyla ulaşıyor), değer zincirini besleyen hizmetler aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

### 3.2.1. Değer zinciri aktörleri

Su ürünlerinde değer zinciri aktörleri, balıkçılık değer zincirinde yer alan farklı aracılar ve kurumlardır. Değer zinciri aktörleri, diğer aracılar ve hizmet sağlayan kuruluşlar tarafından desteklenmektedir. Bunlar arasında balıkçılar, su ürünleri kooperatifleri, kayaflar/kabzımallar, restoranlar ve bu kapsamdaki kişi ve kurumlar bulunmaktadır. Balıkçılar; birincil ürünlerin arzını gerçekleştirir ve ticaretini yapar. Bu ürünler, restoranlar, balık satış dükkanları, işlemeciler/fabrikalar ve ihracatçılar tarafından katma değerli deniz ürünlerine dönüştürülür. Bu ticaret, genellikle su ürünleri kooperatifleri veya doğrudan balıkçılar tarafından yapılmakla birlikte bazı ürünler için aracılar devreye girer ve bu ürünler bu işi yapan firmalar/fabrikalar tarafından işlenmek yurt dışına pazarlanır.

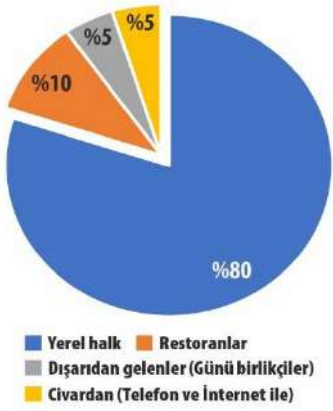
Su ürünleri avlandıktan ve karaya çıkarıldıktan sonra tüketicinin önüne gelene kadar pazarlama kanalı içinde birkaç kez el değiştirebildiği gibi, doğrudan balıkçı tarafından ya da genelde ürünlerini pazarlamak amacıyla kurdukları kooperatifleri tarafından tüketiciye de satılabilmektedir. Mordoğan'da, 41 balıkçı teknesi, 60 civarında balıkçı, bir adet kooperatif, iki kabzımal, 4 balık restoranı ve bir adet de balık pişiricisi bulunmaktadır. Mordoğan'da su ürünleri değer zinciri içindeki en önemli aktör balıkçılar ve kooperatifleridir. Kooperatif balıkçıların tüm avını satın almakta ve yıl boyunca her gün düzenlediği mezatta açık arttırmayla satmaktadır. Belli dönemlerde belli türler için taban fiyat olarak gördükleri başlangıç fiyatının üzerine çıkan bir alıcı olmazsa, ürün İzmir Merkez Balık Haline gönderilir. Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılıkta ürünün tamamını kooperatif pazarlar ve neredeyse tamamı iç pazarda alıcı bulur. Bu anlamda, ürünün balıkçıya en yüksek geliri getirmesi ve tüketiciye en taze şekilde sunulmasını garanti eden ideal bir pazarlama alt yapısı mevcuttur.

**Su Ürünleri Kooperatifi**

Mordoğan Su Ürünleri Kooperatifi 1993 yılında kurulmuştur ve yaklaşık 30 yıllık bir geçmişe sahiptir. Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçıların tamamı kooperatif ortağıdır. Kooperatif, özel bir binaya/ofise ve kooperatif işlerinde kullandıkları bir araca sahiptir. Kooperatif de pazarlama hizmeti vermektedir ve bu hizmeti kooperatif ofisinin de bulunduğu mezat alanında sunmaktadır. Mordoğan'da oturmuş bir mezat sisteminin, kooperatif ofisinin, soğuk hava deposunun, balık temizleme yerinin limanda bulunması, balıkçılara büyük avantaj sağlamaktadır. Bu durum aynı zamanda değer zinciri içinde kooperatifin ve balıkçıların gücünü arttırmakta ve ürünün kalitesinin korunmasına ve hızlı satışına olanak tanımaktadır.

**Restoranlar**

Balıkçı beldelerinde yer alan restoranlar yerel ekonomide çok önemli bir yere sahiptir ve yerel balıkçılar tarafından yakalanan deniz ürünlerini en iyi şekilde tüketicilere sunmaktadır. Bunu yaparken, gerek istihdam yaratarak gerekse kullandıkları girdilerle yerel ekonomiye katkı sağlarlar. Mordoğan'da 4 adet balık restoranı tespit edilmiştir. En değerli balıkların büyük bir bölümünü bu restoranlar satın almaktadır. Mezatta satılan değerli balıkların %85'i restoranlar tarafından satın alınmaktadır. Ancak aynı hesap, kabzımalların toplam sattığı su ürünlerinin alıcı gruplara göre dağılımı dikkate alınarak yapılması durumunda, Mordoğan'da işlem gören su ürünlerinin sadece %10'unun restoranlar tarafından satın alındığı görülmektedir (Kişisel görüşme; balık satış dükkanı sahibi Z.Ertürk), (Şekil 8).




Şekil 8. Mordoğan'da balık satış dükkanlarının müşteri gruplarına göre ürün satış oranları (Kaynak: Z. Ertürk)

Restoranlar, su ürünleri değer zinciri içinde, ürünün en yüksek değere ulaştığı yerlerdir. Bunu başarmak için, lokasyonlarından verdikleri hizmete, müşteri ilişkilerinden ürünlere kazandırdıkları albeni ve lezzete kadar birçok faktör rol oynar (Şekil 9).

Şekil 9. Mordoğan'da bulunan bir balık restoranı ve dolabı (Foto: V. Ünal)

Restoranlar ihtiyaç duyduğu ürünleri doğrudan balıkçılardan, kooperatif ve kabzımallardan temin etmektedir. Mordoğan'da bulunan dört adet balık restoranından, balıkçı barınağının başında bulunan ve barınağın sonunda yer alan iki adet balık restoranı yetiştiricilik balıkları hariç tüm balıklarını yerelden, özellikle de kooperatiften temin etmektedir ve değer zincirinin önemli aktörleri olarak dikkat çekmektedir. Balık restoranı sahipleri/yetkililerinin tedarik ettiği su ürünleri (en çoktan en aza); kalamar, levrek, mırmır, karides, akya, barbun, ahtapot, çipura, kefal, hamsi gibi türlerdir. Son dönemde ortaya çıkan balık pişiricileri ise daha çok sardalye, hamsi gibi türleri tercih etmektedir.

**Kabzımallar**

Değer zincirinin önemli aktörleri olan kabzımallar, sezon başında balıkçılara borç para verip av araç gereçlerini yenilemelerine destek olan, sonrasında onları kendilerine bağlayarak ürünlerini satın alan ve bu ürünleri de çoğu zaman kendine ait dükkanlarda pazarlayan aracılar olarak bilinir. Kabzımallar ve restoranlar genellikle, özellikle de yaz aylarında, balıkçılardan ürün almak üzere birbirleriyle rekabet içindedir. Aynı zamanda pazarlama hizmeti veren kooperatiflerle de rekabet içinde olan kabzımalların bir kısmı, dışarıdan ürün getirerek piyasadaki fiyatları kontrol etmeye çalışmaktadır. Görüşme yapılan kabzımallardan biri, neredeyse tüm ürününü dışarıdan temin ettiğini, kooperatiften su ürünü almadığını, pelajik balıklar için bölgeye gelen gırgırlarla çalıştığını, demersal ve daha değerli türler için yine dışarıdan gelen trollerden ürün tedarik ettiğini bildirmektedir. Balık satışının yanı sıra balık pişirme hizmeti de veren bu tip aracılar bazı türler için ve bazı dönemlerde kooperatif fiyatlarının altında ürün satışı yapmaktadır.

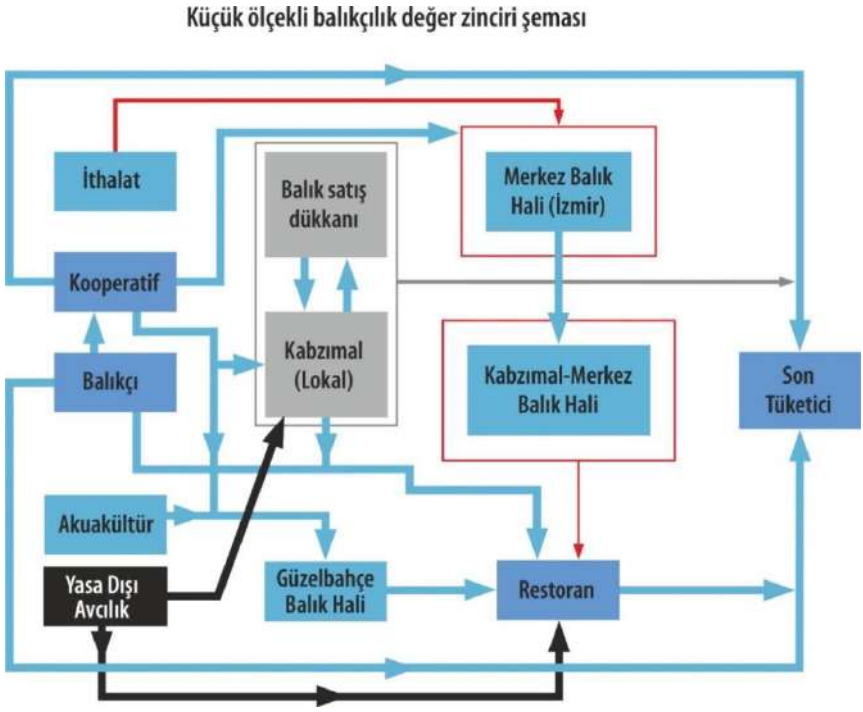
### 3.2.2. Değer zinciri haritası, ana türlere ait fiyat değişimi ve akış şemaları

Bir değer zinciri haritası, zincirin işleyişini engelleyebilecek veya geliştirebilecek sorunları (örneğin; yasadışı avcılık ürünlerinin pazara girmesi) ve farklı zincir aktörlerinin ihtiyaç duyduğu hizmetleri sağlayan kurum ve kuruluşları belirlememize yardımcı olan kavramsal ve pratik bir araç olması nedeniyle (Hellin ve Meijer, 2006), değer zinciri analizi çalışmalarının en önemli kısmını oluşturur. Değer zinciriyle ilgili tanımlayıcı bilgiler, aktörlerin tanımlanması, sayıları ne yaptıkları, ürünlerin hacmi, oluşturduğu değer, mezat gibi değer zincirini balıkçı lehine besleyen hizmetlerle ilgili bilgilerden sonraki adım, değer zinciri haritası çıkarmaktır. Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılık değer zincirinin grafiksel bir temsilini yansıtan, pazar haritası ve ana türlere ait değer zinciri akış şemaları aşağıda sunulmuştur (Şekil 10). Ortaya çıkarılan harita, değer zincirini, aktörler arası ilişkileri ve bağımlılıkları, bu zincirin çalışma şeklini etkileyen faktörleri tanımaya, bu zincirin iyileşini iyileştirmeye, stratejiler geliştirmeye (eğer gerekiyorsa) yardımcı olabilir.

Mordoğan küçük ölçekli balıkçılık değer zinciri aktörleri arasında; balıkçılar, su ürünleri kooperatifleri, kayaflar/kabzımallar ve bunların sahip oldukları balık satış dükkanları, balık restoranları, balık pişiricileri ve bu kapsamdaki kişi ve kurumlar bulunmaktadır. Balıkçılar; birincil ürünlerin arzını gerçekleştirir ve ticaretini yapar. Bu ürünlerin bir kısmı (Örneğin; ahtapot ve sübye) aracılar tarafından toplanır ve balık işleme fabrikalarında katma değeri yükseltilerek ihracata gönderilir. Bu iki tür haricindeki deniz ürünleri ise ya doğrudan son tüketiciye satılır ya da restoranlar tarafından satın alınarak farklı bir formda ve atmosferde katma değerli deniz ürünlerine dönüştürülür.

Aracılar, yönettikleri ürün hacimlerine ve sonraki adımın diğer dağıtımcılar veya nihai tüketiciler olmasına göre toptancı veya perakendeci olabilmektedir. Örneğin; sübye ve ahtapot değer zinciri içindeki aracılar, hem diğer dağıtımcılar (kabzımallar) hem de toptancılardır. Değer zinciri aktörleri, diğer aracılar ve hizmet sağlayan kuruluşlar tarafından desteklenmektedir. Elverişli ortam, değer zinciri ortamını ve çalışma koşullarını şekillendirebilir. Dolayısıyla değer zinciri aktörlerinin yanı sıra ortamın elverişliliği ve ilgili hizmet sağlayıcıları da değer zincirini iyileştirecek şekilde yapılandırmak gerekir. Genel olarak verilere ulaşmada güçlük, izlenebilirlik eksikliği, kayıt dışılık (kooperatif hariç) gibi faktörler tüm detayları içeren kapsamlı bir değer zinciri haritasının çıkarılmasına ve anlaşılmasına engel oluştursa da, Şekil 10, Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılık değer zinciri, aktörleri ve ilişkileri konusunda temel bilgileri vermektedir. Aktörler arası ilişkiler, ürün akışı ve fiyat değişimlerine şema

altındaki açıklamalarda ve türlere ait değer zinciri akış şemalarında yer verilmiştir.




Şekil 10. Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılık değer zinciri haritası

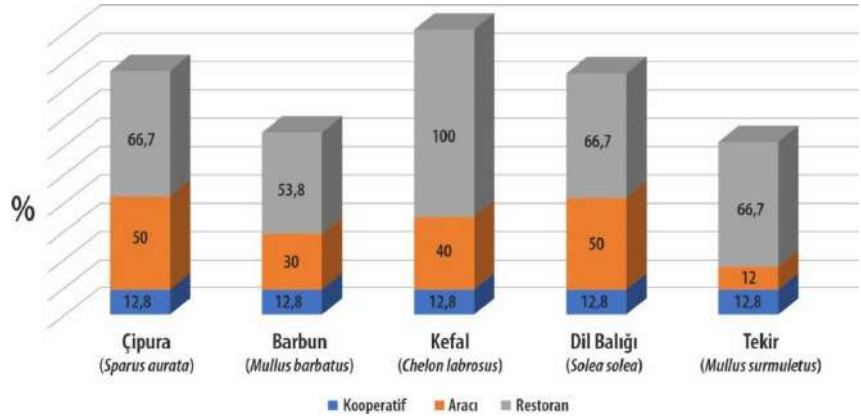
Pazara giren ürünlerin sadece %30 civarındaki bir kısmı küçük ölçekli balıkçılıktan gelmektedir. Somonun tamamı ithal edilmekte, yaz boyunca çipura ve levreğin tamamına yakını yetiştiricilik sektöründen karşılanmaktadır. Çipuranın çok ürün verdiği Ekim-Kasım aylarında, turizmin de sona ermiş olması nedeniyle fiyatlar düşmektedir. Yıl boyunca çipuranın büyük bir miktarını bu dönemde tutan balıkçıların, bu türe ait değer zincirinden makul bir pay alamadıkları görülmektedir (Tablo 2, Şekil 11). Balıkçılar tüm avını kooperatife getirir. Kooperatif fiyatların kontrol edilmesinde pazarın en önemli oyuncusudur. Diğer yandan, dışarıdan ya da Karaburun yarımadasından su ürünü temin eden kabzımallar çoğu zaman kooperatif fiyatlarıyla rekabet etmektedir. Aynı zamanda balık satış dükkanı hatta balık pişirme kafe-restoranı da olan kabzımalların pazardaki etkisi önemlidir. Restoranlar, yaz aylarında ortaya çıkan yüksek talep nedeniyle büyük oranda yetiştiricilik çipurası ve levreği tüketirler. Bazı restoranlar, farklı tedarikçilerle çalışmak suretiyle ürün akışlarını ve fiyat avantajlarını garanti altına almak istemektedir. Ürünün ilk sahibi/satıcısı balıkçıya kıyasla, kooperatiflerin %10, kabzımalların %25-50,

restoranların ise balık türlerine göre değişmekle birlikte %33-105 oranında daha yüksek fiyata satış yaptıkları görülmektedir. Mordoğan küçük ölçekli balıkçıları 2020 yılında çipura için ortalama 52 TL/Kg gelir elde ederken aynı türün kooperatiften çıkışı 60 TL/Kg, kabzımalda veya balık satış dükkanlarında satışı 90 TL/Kg ve son olarak tüketiciye ulaştırıldığı balık restoranlarında satışı 150 TL/Kg olarak gerçekleşmiştir. Benzeri bilgiler barbun, kefal, dil ve tekir için tablo 2'de verilmiştir. Şekil 11, zincirin aktörlerine göre başat türlerin değerini ve her bir aşamadaki bir öncekine göre değişim oranlarını göstermektedir. Şekil 12 ise üç farklı başat türe ait değer zinciri akış şemasını ve kg/fiyat geçişlerini göstermektedir.

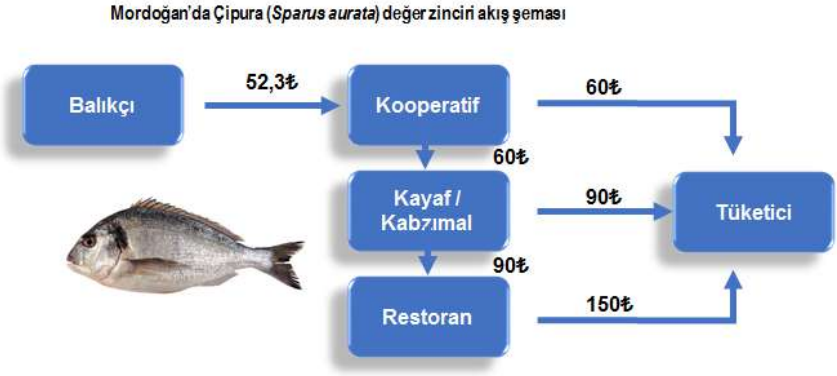
Tablo 2. Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılık başat türleri değer zincirinin farklı aşamalarında fiyat aktarımı ve fiyat değişim oranları

| **Balık türleri** | **Balıkçı** Satış fiyatı (TL/Kg) | % | **Kooperatif** Satış fiyatı (TL/Kg) | % | **Aracı** ★ Satış fiyatı (TL/Kg) | % | **Restoran** Satış fiyatı (TL/Kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Çipura (*Sparus aurata*) | 52,3 | 12,8 | 60 | 50 | 90 | 66,7 | 150 |
| Barbun (*Mullus barbatus*) | 87,2 | 12,8 | 100 | 30 | 130 | 53,8 | 200 |
| Kefal (*Chelon labrosus*) | 21,8 | 12,8 | 25 | 40 | 35 | 100 | 70 |
| Dil balığı (*Solea solea*) | 87,2 | 12,8 | 100 | 50 | 150 | 66,7 | 250★★ |
| Tekir (*Mullus surmuletus*) | 61,0 | 12,8 | 70 | 12 | 28,6 | 66,7 | 150 |

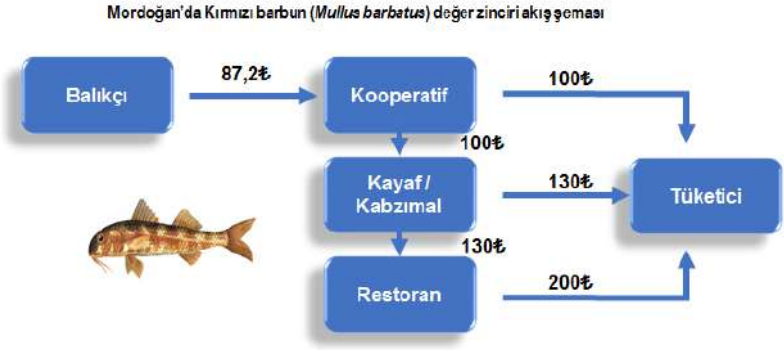
★ Balık satış dükkanı sahibi iki aracı (kabzımal, kayaf) mevcuttur
★★ Dil balığı kiloyla değil dil-şiş şeklinde porsiyon olarak satılır



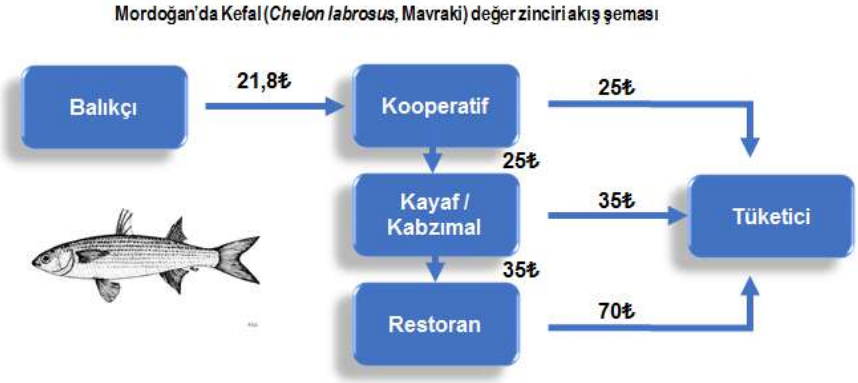

Şekil 11. Mordoğan'da zincirin aktörlerine göre başat türlerin değerinin oransal değişimi




Şekil 12. Mordoğan küçük ölçekli balıkçılığında çipuranın değer zinciri akış şeması



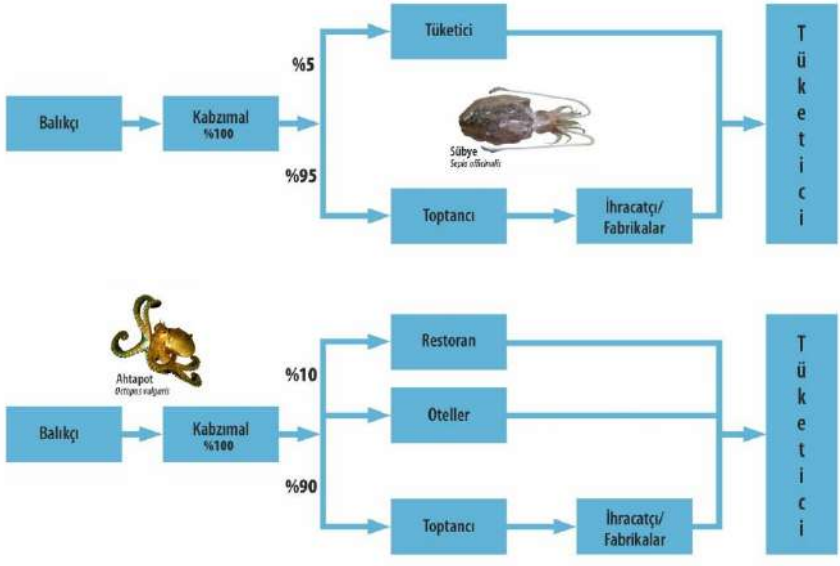

Şekil 13. Mordoğan küçük ölçekli balıkçılığında barbunun değer zinciri akış şeması




Şekil 14. Mordoğan küçük ölçekli balıkçılığında kefalin değer zinciri akış şeması

Sağlıklı veri eksikliği nedeniyle (özellikle gelirler, masraflar), restoranların değer zincirinden en büyük payı alıp almadıkları hesaplanamamıştır ancak bazı türlerin restoran fiyatlarının balıkçı fiyatından %221 yüksek olması önemli bir göstergedir. Mordoğan'da en çok avcılığı yapılan su ürünleri, başında sübye ve ahtapottur. 2016 yılından bu yana her iki tür de ihracat amacıyla aracılar tarafından toplanmakta, Güzelbahçe'de bulunan bir toptancı kanalıyla fabrikalara ve oradan da dış pazara (İspanya, Yunanistan) gönderilmektedir (Kişisel görüşme; Y.Çidem). 2020 yılında, ahtapotun ortalama ihracat fiyatı 11 Avro/Kg, sübyenin 4,5 Avro/Kg düzeyindeyken, 2022 yılı itibariyle ahtapotun iç piyasada çok yüksek olması ve dış pazarın ilgili türü Çin'den sonra dünyanın en fazla ahtapot avcılığını gerçekleştiren Fas'tan almayı tercih etmesi nedeniyle ihracatı durmuştur. Ancak bu işi yapan firmalar aracılara kg başına 2 TL ödeme yapmak suretiyle piyasadan ahtapot almaya devam etmektedir ve ürünü fiyatların yüksek olduğu iç piyasa için toplamaktadır (Kişisel görüşme; M.Ş. Çakan, Şahin Balıkçılık).

Mordoğan'da sübye ve ahtapot değer zinciri akış şemasını gösteren Şekil 15, 2020 yılına ait fotoğrafı göstermektedir. Yakın zamana kadar bu ürünlerin her ikisinin de ihraç edildiği görülmektedir. Dolayısıyla ahtapot değer zinciri akış şeması 2022 yılında bazı firmalar için değişmiş ve bu firmalar, aracılar vasıtasıyla toplattıkları ahtapotları iç piyasaya sunulmak üzere depolamaya ve işlenmeye başlanmıştır.




Şekil 15. Mordoğan'da sübye ve ahtapot değer zinciri akış şeması (2020)

2022 yılı başında 1-2 kg arası ahtapot (taze) balıkçıdan 160 TL/Kg, 2 kg ve üzerin ahtapot 200 TL/Kg, sübye ise 70 TL/Kg (üretici fiyatı) olarak toplanmaya başlanmıştır. Sübye 5,5 Avro/Kg dış pazar fiyatı nedeniyle ihracata gönderilmeye devam edilse de, iç piyasadaki yüksek ahtapot fiyatları, Fas ve Moritanya gibi ülkelerin ihracat fiyatlarıyla rekabet edemediği için ihracat durmuş, ahtapot iç piyasada değerlendirilmek için toplanmaya başlanmıştır (Kişisel görüşme; M.Ş.Çakan, Şahin Balıkçılık).

Diğer bazı firmalar ise 2022 yılı itibariyle, Mordoğan, Foça ve daha bir çok farklı yerden topladıkları ahtapotu işleyerek 15 Avro/Kg, sübyeyi ise 9 Avro/Kg fiyattan ihraç etmektedir (Kişisel görüşme; Y.Çidem). Fiyatlar ürünün işleme, paketleme, ambalaj durumuna göre değişiklik göstermektedir.

### 3.2.3 Elverişli ortam, altyapı ve politikalar

Elverişli ortam; değer zinciri ortamını ve çalışma koşullarını şekillendiren, ancak değişime yatkın olabilecek kritik faktörlerden ve eğilimlerden oluşur (Hellin ve Meijer, 2006). Bu çalışmada bahsi geçen altyapı ise; kooperatif yönetim sistemi içinde muhasebe, finans, planlama ve kalite kontrol gibi yönetim ekibi bileşenleridir. Dolayısıyla, değer zinciri aktörlerinin yanı sıra ortamın elverişliliği, ilgili hizmet sağlayıcılar, altyapı ve politikaların ayrı bir önemi vardır. Zira değer zinciri aktörleri, diğer şirketler, hizmet sağlayan kuruluşlar, altyapı ve politikalar tarafından desteklenmekte veya yeterince desteklenememektedir.

Küçük ölçekli balıkçılık değer zincirinin birincil aktörler arasında balıkçılar, çalışanlar, balıkçı aileleri ve toplulukları, kooperatifler, geleneksel makamlar ve profesyonel sivil toplum kuruluşları bulunmaktadır. Bunların yanı sıra, küçük ölçekli balıkçılık pazar değer zinciri; sosyo-kültürel, politik, ekonomik durumlar dahil olmak üzere birçok faktörden, bölgesel kuruluşlar, araştırma ve akademik kurumlar, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve balıkçılık sektörü ile ilgili tüm diğer ikincil aktörlerden doğrudan veya dolaylı etkilenebilir. Örneğin WWF gibi STK'lar koruma aktörleri olarak görülmektedir ve piyasa değer zincirinin oluşumunda hayati derecede etkili bir role sahip olabilirler.

Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılık yerel gıda arzını güvence altına almada önemli bir yere sahiptir. Bu haliyle, ortaya çıkan faydaların makul bir kısmını elde ederek yerel hatta bölgesel deniz ürünleri piyasası değer zincirlerine de katkıda bulunmaktadır. Bazı türler yüksek dış pazar fiyatları nedeniyle ihraç edilmekte ve bölgesel ekonomiye ihracat geliriyle katkı sağlamaktadır.

Kaynak yönetimini güçlü bir ortak yönetimle benimsemek ve uygulamak, denizden tabağa değer zincirine ilgiyi artırır. Bu zincire katma değer normları

eklenerek, çevre koruma, geçim kaynakları, adil etiketleme ve sertifikasyon gibi konularda kuruluşların ne ölçüde sorumluluk aldığı analiz edilmelidir.

Küçük ölçekli balıkçılar, ekonomik kazançların daha büyük bir kısmını elde eden deniz ürünleri işleyicileri ve perakendecilerine (ve piyasa değer zincirinde bir organizasyon eksikliği olduğunda diğer aracılara) kıyasla değer zincirindeki ekonomik kazançların küçük bir kısmını elde etmektedirler (Bjorndal vd., 2015). Bu arada, gelişmekte olan ülkelerle ilgili olarak, ekolojik ve ekonomik sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmayı hedeflerken kapasite geliştirme, yönetişim, yatırım ve ekonomik sistemlerin uygulanması ve gerçekleştirilmesi esastır (Bjorndal vd., 2015).

Balıkçılık yönetim sistemleri, ihracat gelirinin değer zinciri boyunca küçük ölçekli balıkçılara ve diğerlerine adil bir şekilde fayda sağlamasını sağlamak için sorumlu hasat sonrası uygulamaları, politikaları ve eylemleri içermelidir.

Balıkçılık yönetiminden doğrudan ya da dolaylı sorumlu olan resmi kurumlar, küçük ölçekli balıkçılığın ve değer zincirinin özelliklerini göz önünde bulundurarak sektör çalışanları için sosyal koruma planlarını geliştirmelidir (FAO, 2015).

Küçük ölçekli balıkçılık piyasa değer zinciri boyunca tüm faaliyetlerin tüm ekonomik ve profesyonel operasyonları kabul edilmeli ve tanımlanmalıdır (FAO, 2015). Değer zinciri boyunca eşit olmayan güç dağılımı sorununu hesaba katmak amacıyla, piyasa değer zincirine ilişkin karar alma sürecine hasat sonrası aktörlerin de katılması sağlanmalıdır.

## 4. Temel Problemler

Sürdürülebilir balıkçılığı tehdit eden her türlü unsur, küçük ölçekli balıkçılık değer zincirini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, öncelikle her yönüyle kapsamlı ve etkin bir balıkçılık yönetimi tesis etmek gerekir. Ancak Mordoğan'da izleme, koruma-kontrol, yürütme, planlama ve karar alma mekanizmalarına balıkçıların ve diğer paydaşların katılımını dikkate alan bir yaklaşımın olmaması önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır.

Canlı deniz kaynakları gibi balıkçıların geçimlerinin sürdürülebilirliğinin de garanti edilmesi balıkçılık yönetim otoritesinin görevidir. Bu anlamda, su ürünleri pazarlaması ve değer zinciri içinde, balıkçıları koruyan bir sistemin ya da yönetim yaklaşımının eksikliği, balıkçıların geçimini tehdit eden önemli bir problemdir.

Küçük ölçekli balıkçılıkta değer zinciriyle ilgili daha önceki çalışmalarda bildirilen bazı problemlerin (Penca vd., 2021), Mordoğan küçük ölçekli balıkçılık değer zinciri problemleri için de geçerli olduğu görülmüştür.

**Yasadışı avcılık;** yasadışı avcılığın Ege'nin tamamında olduğu gibi Mordoğan'da da değer zincirini olumsuz etkilediği saptanmıştır. Yasadışı avcılığın, küçük ölçekli balıkçılık lehine olan bir değer zinciri üzerinde doğrudan ve dolaylı olmak üzere çok olumsuz etkileri vardır. Yasadışı avcılık, bir yandan kaynağın sürdürülebilirliğini engellerken, diğer yandan haksız rekabet ve fiyat ile küçük ölçekli balıkçıların kısa ve uzun dönem gelirlerini ve balıkçılığa devam edebilmelerini çok olumsuz etkilemektedir.

**Yönetim boşlukları;** yetersiz koruma, kontrol, denetim hizmetleri sadece Mordoğan'da değil, aynı zamanda Türkiye balıkçılığının da en önemli sorunlarındandır. Koruma kontrol ve denetim hizmetlerinin zayıflığı doğrudan pazarı ve ürünün fiyatını, dolayısıyla da balıkçının gelirini olumsuz etkilemektedir. Denetim eksikliği adil gelir bölüşümü ve pazarın yapısını bozmakta, yasadışı avcılığa adeta ortam hazırlamak suretiyle balıkçılığın sürdürülebilirliğini doğrudan tehdit etmektedir.

**Yetersiz izleme;** balıkçılıkla ilgili verilerin yeterliliği, toplanması, erişilebilirliği ve güvenirliliği gibi balıkçılıkta izleme bileşenini oluşturan konular balıkçılık yönetimin en önemli sorunlarından biri olarak görülmektedir. Bu anlamda, Mordoğan'da da izlemenin zayıf olması değer zincirinin anlaşılmasını, dolayısıyla iyileştirilmesiyle ilgili öneriler getirilmesini, projeler gerçekleştirilmesini, kararlar alınmasını ve uygulamaya geçilmesini engellemektedir. Öyle ki, değer zinciri içinde yer alan hiçbir aktör (balıkçı, restoran, dükkan, aracı vb) en temel veriler olarak satışını yaptığı ürünlerin miktar ve fiyatıyla ilgili güvenilir verilere sahip değildir. Ayrıca bu konuda, birincil verilere, doğrudan kaynağından ulaşmak isteyen araştırmacıların görüşme isteği çoğu zaman ret edilir. Paylaşılan verilerin güvenilirliği şüphelidir. Konuyla ilgili resmi kurumlar tarafından toplanan veriler eksik veya bir değer zinciri analizi yapmaya olanak tanıyacak detay ve gereklerden uzaktır. Değer zincirindeki aktörlerin bazı prosedürler ve özellikle vergiyle ilgili endişeleri, bir değer zinciri analiziyle ilgili en temel verilere ulaşmayı neredeyse olanaksız hale getirmektedir.

**Ekonomik kriz, yüksek enflasyon ve yüksek değişken masraflar**; küçük ölçekli balıkçıları ve değer zincirindeki konumlarını olumsuz etkilemektedir. Son dönemde akaryakıt ve av araç gereçleri fiyatları balık fiyatlarındaki artışın çok üzerinde artış göstermiştir. Küçük ölçekli balıkçılar ve kooperatifleri, artan girdi masrafları, ürün kalitesi ve pazarlaması ile ilgili tüm yönleri geliştiren temel hizmetler ve altyapıyla ilgili problemleri kendileri çözmek zorundadır ve mevcut durumlarıyla, yeterli hijyen standardı ve kaliteyi sağlamak konusunda bilinçli müşterilerin izlenebilirlik açısından istediği garantileri verememektedir.

**İzlenebilirlik eksikliği;** küçük ölçekli balıkçılıktan elde edilen ürünler, satış sürecinde büyük ölçekli balıkçılık, yetiştiricilik, ithal pazarlar ve hatta eğlence amaçlı balıkçılık veya yasadışı balıkçılıktan elde edilen ürünlerle karıştırılmaktadır (Pascual-Fernandez ve diğerleri 2019). Küçük ölçekli balıkçıların ürünlerinin çoğu zaman farklı talep ve fiyat görmemesi, pazarda satılan ürünlerde tüketiciyi bilgilendiren bir etiketlemenin olmaması, tüketicinin kaliteyi yeterince tanımaması gibi faktörlerin bir sonucudur. Mordoğan'da balıkçıların ürünleri mezatta satıldığı sürece (yaz boyunca) böyle bir sorunla çok karşı karşıya kalınmaz.

Mordoğan'da, tedarik zincirlerinde ürünlerin izlenebilirliği ve etiketlenmesiyle ilgili büyük bir boşluk vardır. Mevcut düzenleme ve uygulamalar, tüketicilerin ürünlerin bazı temel niteliklerini takdir edebilmesi için çok yetersizdir. Diğer yandan bu konuda talepte bulunan tüketicilerin sayıca çok olduğu da iddia edilemez

Penca ve diğ. (2021)'e göre, tüketiciler açısından bakıldığında, satın aldıkları ürün hakkında tam bilgi sahibi olamamakta ve bilinçli seçimler yapamamaktadırlar. Balıkçıların bakış açısından, mevcut pazar durumu ve talep, onlara pazar fiyatlarını etkilemek için çok az olanak sağlar. Daha katı şeffaflık gerekliliklerinin olmaması nedeniyle, küçük ölçekli balıkçılar, ürünlerinin adil ve ideal değerini tüketiciye sunamamakta, fiyat üzerinde herhangi bir kontrol veya etki gösterememekte ve sonuç olarak fiyat istikrarını garanti edememektedir. Bu da onların sosyo-ekonomik koşullarını iyileştirmelerini ve kaynak yönetimini iyileştirmelerini engeller. Yetersiz izlenebilirliğin bir sonucu olarak olumsuz bir sosyal ve çevresel sonuçlar döngüsü kurulur.

İzlenebilirlik konusunda bir model geliştirilmemesi, izlenebilirliğin zorunlu hale getirilmemesi gibi faktörler, daha duyarlı ve bilinçli tüketici kesiminin beklentilerini karşılayacak herhangi bir aracın bulunmamasını etkilediği gibi, balıkçının ürününün hak ettiği değeri de düşürmektedir.

**Etiketleme ve sertifikalandırma eksikliği;** Mordoğan Su Ürünleri Kooperatifi birçok konuda değişime ve gelişime açık olsa da fiyatı, kaliteyi, tüketici farkındalığını ve sürdürülebilirliği doğrudan etkileyen etiketleme ve sertifikalandırma konularında herhangi bir gelişme gözlenmemiştir.

**Bazı balıkçıların, komisyoncu ve restoran sahiplerine bağlı çalışmak zorunda olması;** her balıkçı belli aralıklarla av araçlarını yenilemek, mevsim balıklarını tutabilmek için av araçlarını değiştirmek zorundadır. Ancak bazı bazı balıkçılar bu iş için gerekli yatırımı yapacak finansmana sahip olmadıkları için kabzımal veya restoran sahipleriyle anlaşma yapmak zorunda kalırlar. Bu balıkçılar ihtiyaç duydukları av araçlarının temin edilmesi veya onları satın alabilecek miktarda finansman karşılığı, yıl boyu tuttukları balığı bu aracılara

vermeyi (elbette piyasa bedelinin altında) kabul ederler. Bu durum, balıkçıları kısır bir döngüye sokar ve ürünlerini en iyi fiyattan satıp gelirlerini maksimize etmelerine olanak tanımaz.

**Yönetişim eksikliği;** İyi bir yönetişimin değer zincirindeki rolü önemlidir. Zira değer zincirindeki becerilerin geliştirilmesi, sektörde katma değerin artırılması ve aktörler arası önyargıların ortadan kaldırılması için bazı kurumsal düzenlemelerin belirlenmesi ve değer zinciri içindeki ekonomik aktörler arasında iyi bir yönetişim geliştirilmesiyle olur. Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılık değer zincirinde yer alan aktörlerin sayısı çok fazla olmasa da, bu aktörler arasında ilişkilerin ve koordinasyonun iyileştirilmeye ihtiyaç duyduğu görülmektedir.

**Kooperatifin potansiyellerinin altında hizmet üretmesi;** yeterli etkinlikte çalışmaması, ele alınması gereken bir başka sorun olarak dikkat çekmektedir. Türkiye'deki birçok kooperatifi gibi Mordoğan Su Ürünleri Kooperatifi de kalite kontrol ve hijyen standartlarının, pazarlamayla ilgili yeniliklerin, ihracat olanaklarının araştırılması ve geliştirilmesi için destek beklemekte ancak kendileri bir çaba ve motivasyon ortaya koymamaktadır.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Küçük ölçekli balıkçılık değer zinciri, ürünün denizden tüketiciye ulaştırmaya hizmet eden birbiriyle ilişkili tüm faaliyetleri içerir ve balıkçılığın sürdürülebilirliğini etkileyen konularla doğrudan ilgilidir. Bu nedenle, bu çalışmada değer zincirinin durumu, onu etkileyen unsurlarla bir arada ele alınmıştır.

Mordoğan'da, basit, kısa ama genelde tatmin edici bir değer zinciri vardır. Sübye ve ahtapotun değer zincirlerinin ihracat odaklı olduğu, diğer türlerin ise sadece iç tüketime hatta yerel tüketime yönelik bir yapıda geliştiği görülmektedir. Mordoğan'ın, küçük ölçekli balıkçılık ürünlerinin katma değerini arttırmak, albeni ve kalitesini iyileştirmek ve kayıpları azaltmak anlamında, yenilikler ve fırsatlara açık koşullara sahip olduğu görülmektedir. Penca ved iğ. (2021) bildirdiği gibi, güçlü ve yenilikçi küçük ölçekli balıkçılık değer zincirlerini teşvik etmek gerekir. Umut verici yenilikler arasında, denizde ve karada kullanılan gelişmiş teknolojileri hayata geçirmek yer alabilir. İyi organize olmuş, *know-how* ve finansman olarak resmi kurumlarca desteklenen balıkçı örgütleri (su ürünleri kooperatifleri ve birlikleri), STK'lar ve akademik kesimin de desteğini alarak bu fırsatları değerlendirip yenilikçi uygulamalar gerçekleştirebilir. Böylelikle değer zincirindeki güçlü aktörlerin yarattığı baskının da üstesinden gelinebilir. FAO (2014) raporu da bunu destekler nitelikte tavsiyeler getirmektedir. Bu rapora göre, resmi kurumlar, STK ve özel

sektör desteği, küçük ölçekli balıkçılık ve su ürünleri sektörünün daha adil bir fayda dağılımı elde etmesi için bir ön koşuldur. Bu destekler dört ana alanda hedeflenmelidir: teknik eğitim, altyapı ihtiyaçları, finans ve araştırma-geliştirme (FAO, 2014). Bu bağlamda, Mordoğan balıkçılarının bir araya gelerek bir kooperatif kurmuş olmaları, küçük birer üretici topluluğu olarak dikey örgütlenmeye gitmeleri ve İzmir Su Ürünleri Kooperatifleri Birliği çatısı altında daha güçlü bir kolektif organizasyon oluşturmaları önemli bir gelişmedir. Örgütlü balıkçılar, kendileri için ucuz girdi temin edebilir, üretim maliyetlerini düşürebilir, fiyatları kontrol edebilir, sertifikasyon veya markalaşma çalışmaları yürütebilir ve pazara yön verebilir. Balıkçıların örgütlenmesi, birçok açıdan olduğu gibi pazar zincirindeki rolleri, konumları ve katma değer artışında da önemli bir potansiyel role sahiptir.

Mordoğan Su Ürünleri Kooperatifi, değer zincirinin güçlü aktörlerinden biri olmayı, fiyat kontrolünü sağlamayı başarmıştır. Bu bağlamda, FAO (2014) tarafından balıkçılıkta değer zinciri analiziyle ilgili yapılan ve 14 farklı ülkeyi ele alan çalışmada getirilen öneriler, bu çalışma için de geçerlidir: "*Küçük ölçekli balıkçılara ve değer zinciri aktörlerine, daha tutarlı fiyatlandırma yöntemlerini benimsemeleri, giderleri ve net karı belgelemeleri konusunda rehberlik edilmeli ve teşvikler verilmelidir. Ayrıca başta fiyatlar olmak üzere ilgili verilerin tüm zincir aktörleri için daha güvenilir, şeffaf ve erişilebilir hale getirilmesi gerekmektedir.*"

Etiketleme, marka oluşturma, işleme, satış stratejileri geliştirme ve yeniliklere açık uygulamalar kooperatifin üzerinde durması gereken hususlar olarak ortaya çıkmaktadır. GFCM (2018), uygun fiyatlı sertifikalı markalar yaratılmasının teşvik edilmesini, sorumlu küçük ölçekli balıkçılığın desteklenmesi ve yerel balıkçılık konusunda tüketici farkındalığının arttırılmasını önermektedir. Bu konularda gelişme kaydetmek, bireysel balıkçıların çabalarından ziyade, kooperatifler ve işbirliği yapacakları paydaşlarla mümkün olabilir. İhracata giden ahtapot, sübye gibi ürünler için geliştirilecek etiketleme ve gelişmiş balık işleme yöntemleri kooperatifler ve ortağı olan balıkçıların değer zinciri içinde güçlenmesine önemli katkılar sağlayabilir.

Yasadışı avcıların, trol gibi görece daha fazla ve değerli ürünler avlayan av araçlarının piyasaya ürün vermesi, fiyatları ve küçük ölçekli balıkçıların gelirini doğrudan etkilemektedir. Diğer yandan, bu kanallardan ürün temin eden aracılar ve restoranların ve aralarındaki karmaşık ilişkiler ağının bulunduğu mevcut sistem, balıkçıların orantısız bir yük taşıdığı bir değer zincirini beslemektedir.

Karmaşık ve uzun değer zincirleri, üreticiden ziyade alıcının çıkarlarını gözetmeyi kolaylaştırır. Böyle durumlarda, bazı balıkçıların, değer zincirindeki

diğer aktörlere kıyasla, ürünün nihai satış fiyatının %10'u kadar düşük olabilen marjinal kazanç elde edebildikleri, geri kalanının aracılara gittiği bildirilmektedir (Josupeit 2016; Purcell ve diğerleri. 2018). Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılık değer zincirinin karmaşık ve uzun olduğu iddia edilemez. Ancak kooperatif çok düşük bir kar marjıyla çalışmaktadır. Karlılık analizi yapılmamış olsa da, kooperatifi ürün satışından yaptığı %12,8'lik bir kesintiyle çalıştığı bilinmektedir. Ancak kooperatifin de balıkçı barınağının kiralanmasından gelen gelirleri vardır ve aslında varlığını da bu gelirlerle sürdürmektedir.

Mordoğan'da aracılar; kabzımallar, restoranlar, ihracatçılar sahip oldukları altyapı tesisleri, pazarlama olanakları ve pazarlık güçleri sayesinde değer zincirinde daha güçlü bir ekonomik yapı ve karlılık sergilemektedir. Değer zincirindeki diğer oyunculara kıyasla, bazı küçük ölçekli balıkçıların (özellikle kooperatif ortağı olmayıp kabzımallara ve restoranlara bağımlı çalışanlar), en az ekonomik faydayı elde etmesi önemli bir sorundur. Penca ve diğ. (2021), küçük ölçekli balıkçıların değer zincirinde diğer aktörlere kıyasla çok daha az marjinal kazanç elde etmelerini organizasyon ve kapasite eksikliğine bağlamaktadır. Bu bağlamda, balıkçıların hepsini kooperatife çeken, sadece ürünlerin satışı değil aynı zamanda katma değer artışı yaratarak onların gelirlerini de arttıran bir kooperatif yapılanmaya ihtiyaç vardır. Kooperatifler kendi balık restoranlarına sahip olabileceği gibi ihracat da yapabilir. Bu konuda gerçekleştirilecek politika ve projeler küçük ölçekli balıkçıların değer zincirinin en güçlü aktörü yapacaktır. Ahtapot ve sübye ile ilgili, ihracatı etkileyen faktörlerin etüt edilmesi, ürünü kooperatif kanalıyla ihraç etmenin yolları araştırılmalıdır. Kış aylarında yerel pazarda satış sorunu yaşayan türler için yeni pazarlama ve değerlendirme yolları araştırılmalıdır.

Balıkçıların restoran ve kabzımallarla olan satış anlaşmaları normalde sözlüdür ve bu durum balıkçıları tüm yıl boyunca güvenli fiyatlara sahip olmasını engeller. Balıkçılar nispeten düşük ve çok belirsiz gelirler için uzun saatler çalışır; bu, zaman zaman balıkçılık masraflarını ve buna dahil olan görünmez emeği bile karşılamayabilir. En kötü durumda, temel muhasebe araçlarına, kredilere, mikro finansa ve sigortaya erişimi olmayan balıkçılar borca girebilir ve bu bağımlılık döngüsünü kırmak için çok az fırsata sahip olabilirler (Penca et al., 2021). Mordoğan'da bazı balıkçıların durumu bu saptamalarla benzerlik göstermektedir. Bu sorunla başa çıkmanın yegane yolu, güçlü, etkin bir kooperatifleşmenin sağlanması, kooperatifin piyasada fiyatları kontrol edebilecek güce erişmesi ve katma değer yaratacak hamleler yapmasıdır. Gözlemler, Mordoğan'da küçük ölçekli balıkçılığın avcılık sonrası soğuk zincir ve muhafaza koşullarıyla ilgili bazı düzenlemelerin yapılmasına

açık olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda, (Penca ve diğ. (2021) tarafından da belirtildiği gibi, değer zinciri boyunca küçük ölçekli balıkçılık aktörleri için rekabetçi ekonomik avantajlar yaratacak politikalar, kural ve düzenlemeler geliştirilebilir.

Avcılık-pazarlama arası geçen süre içinde ürünün muhafazasıyla ilgili sorunlar vardır. Ürün kalitesinin korunması için gerekli hijyen ve saklama koşulları standart değildir. Bazı teknelerin küflü, paslı, eski dolaplar kullandığı, çoğunluğun ise hiçbir şekilde muhafaza dolabı kullanmadığı gözlenmiştir. Oysa tekne üzerinde bulundurulacak saklama dolapları/kutuları için başarılı örnekler vardır. Örneğin; Smak Plastik İzoleli Balık Kutuları (üzerinde balık Şekilü olan), poliüretan izolasyonlu, değiştirilebilir kauçuk aşınma pedleri ve tek parça kauçuk mandal sistemli polietilenden üretilmiştir. İç ve dış kısım buhar veya basınçlı suyla yıkanabilir ve her kutuda boşaltma deliği bulunur. Bu kutular USDA, FDA, CFIA ve Health Canada onaylıdır. Şekil 16, küçük ölçekli balıkçılıkta avcılık sonrası ürünün muhafaza edilebileceği çeşitli saklama kutuları/dolapları görülmektedir.

Şekil 16. Küçük ölçekli balıkçılıkta ürünün muhafaza edilebileceği saklama kutuları

Marsilya'da limanda balıkçıların balık satış tezgahları, Mordoğan'da perakende satış yapanlarca dikkate alınabilir. Bu konuda, Belediye desteğiyle balıkçıya, tüketiciye, balıkçılık kültürüne katkı sağlanabilir (Şekil 17).

Şekil 17. Marsilya limanında balıkçıların ürünlerini pazarladıkları tezgahlar (Foto: V. Ünal)

Yerel ürün zincirindeki tüm aktörler, ürünlerin tazelik ve sağlığını garanti etmekle yükümlüdür. Bu, ancak modern pazarlama ve hijyen standartlarının sağlanmasıyla mümkündür. Kapsamlı bir balıkçılık yönetimi ve av sonrası uygun işleme, depolama ve satış uygulamaları bu sürecin temelini oluşturur. Bu nedenle, küçük ölçekli balıkçılıkla ilgili düzenleme, proje ve politikaların, balıkçının da içinde olduğu bütüncül bir yaklaşımla ele alınması şarttır. Küçük ölçekli değer zincirinin güçlendirilmesi ve yerel gıda güvenliğinin sürdürülebilmesi sorununa FAO (2014) şöyle açıklık getirmektedir; "*Balıkçılık sektörünü, balıkçıları, balık stoklarını korumak için yönetim planları ve düzenleyici çerçevelerin geliştirilmesi, yeni pazarlar geliştirmek için yapılan girişimler, kısa vadede yerel halkı uygun fiyatlı gıdalardan mahrum bırakabilir. Bu planlar, balıkçıların gelirini olumsuz yönde etkileyebilecek balık stoklarını yeniden inşa etmek için düzenleyici önlemler gerektirebilir. Ancak bu, gelecekte daha yüksek avlarla telafi edilebilir. Bu durumda, geçimlik balıkçılığa bağımlı olan kırsal topluluklar, kısa ve uzun vadede de korunmalıdır. Uzun vadede, değer zincirlerinin geliştirilmesi ve balık stoklarının yeniden inşası, hem geçim kaynakları hem de gıda güvenliği açısından yerel nüfusa fayda sağlamalıdır.*"

Kooperatifinin, mevcut değer zincirini kendi lehine geliştirmesi, güçlendirmesi için diğer bazı öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Kalifiye işgücü ve kooperatif yönetimi oluşturmak ve pazarlama konusunda bilgi ve becerilerin geliştirilmesi eğitimlerine ağırlık vermek

- İşbirliği ve dayanışma içinde güçlü, şeffaf, her şeyin kayıtlı olduğu bir yönetim ve muhasebe sistemine sahip kooperatif ortamı oluşturmak
- Bazı türlerin ihracatını doğrudan kooperatif olarak gerçekleştirmek ve fiyat avantajı sağlayabilecek Yunanistan ile iş bağlantıları kurmak
- Pazarlama ve ihracat desteği sağlayacak kalifiye eleman çalıştırmak

**Teşekkür**

Bu çalışma, Transforming Small-Scale Fisheries in the Mediterranean isimli WWF Projesi kapsamında 2022 yılında hazırladığımız "Value Chain Analysis of Small-Scale Fisheries in Foça and Mordoğan" raporunun bir bölümünü oluşturmaktadır ve yazarlar WWF Türkiye'ye teşekkürlerini sunmaktadır.

**Kaynakça**


Alan, A, 2017, Küresel Değer Zinciri. İhracat ithalat bilgi platformu https://www.ihracat.co/2017/04/kuresel-deger-zinciri.html (erişim tarihi: 21.01.2022)

Bene, C., 2006, Small-scale Fisheries: Assessing Their Contribution to Rural Livelihoods in Developing Countries, FAO, Rome.

Bene, C., Barange, M., Subasinghe, R., Pinstrup-Andersen, P., Merino, G., Hemre, I., Williams, M., 2015, Feeding 9 billion by 2050 – putting fish back on the menu, Food Secur 7, 261-274s.

Bene, C., Macfadyen, G., Allison E.H., 2007, Increasing the Contribution of Small-Scale Fisheries to Poverty Alleviation and Food Security, FAO Fisheries Technical Paper n.481, Rome.

CBI (Centre for the Promotion of Imports from developing countries), 2020, What is the demand for fish and seafood on the European market, Erişim: https://www.cbi.eu/node/1133/pdf.

Eide, A., Bavinck, M., Raakjær, J., 2011, Avoiding poverty: distributing wealth in fisheries, In: Jentoft, S. and A. Eide (eds.) Poverty mosaics: Realities and prospects in small-scale fisheries, pp 13-26,

EUMOFA (European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products), 2020, https://www.eumofa.eu/the-eu-market

FAO, 2014, Value chain dynamics and the small-scale sector: Policy recommendations for small-scale fisheries and aquaculture trade. FAO, Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No: 581, ISBN 978-92-5-108178-5 (print), E-ISBN 978-92-5-108179-2

FAO, 2015. Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries in the Context of Food Security and Poverty Eradication. FAO, 18 p.

FAO, 2018, The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the Sustainable Development Goals, Rome.

Garcia, S., Rice, J., Charle, A., 2014, Governance for Marine Fisheries and Biodiversity Conservation. Interaction and coevolution. Wiley-Blackwell

GFCM, 2018, Regional Plan of Action for Small-Scale Fisheries in the Mediterranean and the Black Sea. http://www.fao.org/gfcm/news/detail/en/c/1154586/ (3 Mart 2021).

Hamilton-Hart, N. ve Stringer, C., 2016, Upgrading and exploitation in the fishing industry: contributions of value chain analysis, Marine Policy, 63, 166-171p.

Hellin, J., Meijer, M., 2006, Guidelines for Value Chain Analysis. FAO, 24s.

Jacinto, E.R. and Pomeroy, R.S. (2011). Developing markets for small-scale fisheries: utilizing the value chain approach, Cabi, UK, 247p.

Kaplinsky, R., Morris, M. (2001). A Handbook for Value Chain Research, International Research Center, Ottawa, Canada, 113p.

Kawarazuka, N., Bene, C. (2010). Linking small-scale fisheries and aquaculture to household nutritional security: an overview, Food Secur 2, 343-357s.

Lloret, J., Cowx, I., Cabral, H., Castro, M., Font, T., Gonçalves, J., Gordoa, A., Hoefnagel, E., Matic-Skoko, S., Mikkelsen, E., MoralesNin, B., Moutoupolos, D., Munoz, M., Neves dos Santos, M., Pintassilgo, P., Pita, C., Stergiou, K., Ünal, V., Veiga, P., Erzini, K. (2018). Small-scale coastal fisheries in European seas are not what they were: Ecological, social and economic changes, Marine Policy 98; 176-186.

Odebiyi O.C., George F.O.A., Odulate D.O., Agbonlahor M.U., Olaoye O.J. (2013). Value-Chain Analysis for Coastal Fisheries Development in Nigeria, 13, 11p.

Penca, J., Said, A., Cavalle, M., Pita, C., Libralato, S. (2021). Sustainable small-scale fisheries markets in the Mediterranean: weaknesses and opportunities, Maritime Studies, https://doi.org/10.1007/s40152-021-00222-5

Polanco, J.F., Unpublished, Value chains for aquaculture in the mediterranean and black sea, Spain, 53p.

Pomeroy, R.S. (2013). Marine Fisheries inCrisis: Improving Fisheries Management in Southeast Asia (Chapter 5), in: R. Hathaway, M. Mills (Eds.), New Security Challenges in Asia,

Rosales, R.M., Pomeroy, R., Calabio, I.J., Batong, M., Cedo, K., Escara, N., Facunla, V., Gulayan, A., Narvadez, M., Sarahadil, M., Sobrevega, M.A. (2017) Value chain analysis and small-scale fisheries management, Marine Policy, 83, 11-21p.

USAID (2006). Fisheries Opportunities Assessment.,Coastal Resources Center, University of Rhode Island, and Florida International University, 104p.

Ünal, V., Ulman, A. (2020). The current state and challenges facing the small-scale fisheries of Turkey. In: *Small-Scale Fisheries in Europe: Status, Resilience, and Governance*, by Pascual Fernandez, J.J., Pita, C.B. & Bavinck, M. (editors). MARE Publication Series. 610 pp.

Wang, O., Somogyi, S., Charlebois, S. (2019). Mapping the value chain of imported shellfish in China, Marine Policy, 99, 69-75p.

Watson, R.A., Nichols, R., Lam, V.W.Y, Sumaila, U.R. (2017). Global seafood trade flows and developing economies: insights from linking trade and production, Mar. Pol. 82, 41-49p.

The World Bank, (2021). Hidden Harvest-The Global Contribution of Capture Fisheries. Economic and Sector Work, Report number: 66469-GLB, 69p.

# Chapter 11

## The 'Turkish Salmon' Brand and Its Impact on the Turkish Seafood Industry

**M. Tolga DİNÇER**[1]

**Abstract**

The “Turkish Salmon” project, which was launched in Türkiye in 2018 under the leadership of the Turkish Ministry of Agriculture and Forestry, has enabled rainbow trout, scientifically known as *Oncorhynchus mykiss*, to gain a strategic brand value, thus making significant contributions to the national economy and increasing Türkiye's competitiveness in the global aquaculture market. This comprehensive study aims to evaluate the farming conditions of Turkish salmon in the Black Sea, its comparative analysis with Atlantic salmon (*Salmo salar*) in terms of nutritional values, its economic contributions to the sector and its sustainable production potential in the light of scientific data. Turkish salmon, which has increased its exports 17 times in the last five years and reached 500 million dollars, has become a socioeconomic transformation tool with the employment opportunities it creates in the Eastern Black Sea region and its contribution to gastronomy tourism. However, challenges such as the dependence of exports largely on a single market such as Russia are issues that need to be addressed carefully for the future of the sector. In light of all these data, the “Turkish Salmon” brand has the potential to be an important asset that will strengthen Türkiye's global position in the aquaculture sector, if supported by the right strategies and sustainable production policies.

**Keywords**: Turkish salmon, *Oncorhynchus mykiss*, nutrient composition, economic impact

[1] Prof. Dr.. Ege University Faculty of Fisheries, Department of Fishery and Seafood Processing Technology, Section of Seafood Processing Technology Bornova, Izmir, E-mail: tolga.dincer@ege.edu.tr;
ORCID: 0000-0003-1867-4305

## Introduction

*Salmo salar,* commonly known as Atlantic salmon, is one of the most valuable and commercially important fish species worldwide. This species, which is intensively farmed in countries such as Norway, Chile, Scotland, and Canada, enjoys significant global market demand due to its high nutritional value, delicious meat, and sustainable aquaculture potential (Asche and Bjørndal, 2011). The popularity of *Salmo salar* in world markets has long been shaped by its farming dynamics, consumer preferences, and sustainability efforts, with marketing campaigns highlighting its health benefits particularly its polyunsaturated fatty acid content playing a key role in increasing its market share.

The "Turkish Salmon" brand was launched in 2018 as a project under the Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry, later establishing *Oncorhynchus mykiss* as a branded product that has become economically competitive with Atlantic salmon in many countries.

Scientifically named *Oncorhynchus mykiss*, rainbow trout belongs to the Salmonidae family and can be farmed to desired sizes and weights in various environments including dams, lakes, and seas. They are an anadromous species, born in freshwater but spending most of their lives in the sea, returning to freshwater only for reproduction.

In response to requests from aquaculture producer associations, the General Directorate of Fisheries and Aquaculture under the Ministry of Agriculture and Forestry initiated a project in 2018 to officially brand Türkiye's domestically produced and exported rainbow trout as "Turkish Salmon." Turkish salmon aquaculture has shown significant growth in Turkiye since the 2000s. The government has actively promoted domestic production to reduce dependence on imported products like Atlantic salmon. The Black Sea's cold, pristine waters provide an ideal environment for Turkish salmon farming (Vural, 2025).

The majority of Turkish salmon production is concentrated in Eastern Black Sea provinces such as Rize, Trabzon, and Artvin. The fish farms in these regions not only generate employment but also contribute significantly to regional development (TÜİK, 2024).

In recent years, the product derived from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farming and marketed as "Turkish Salmon" has garnered significant attention both as an economic commodity among consumers and as a subject of scientific research. Studies in this field have primarily focused on the fish's nutritional composition, aquaculture conditions, consumer preferences, and marketing dynamics. The particular interest from the scientific community has been driven by the rapid production growth and its substantial contribution to the national economy. Research in this context has revealed several key findings: The nutritional profile of

*Oncorhynchus mykiss* marketed as Turkish Salmon shows comparable values to Atlantic Salmon (*Salmo salar*) (Dincer, 2021, Keskin et al., 2022)). Studies on water temperature effects determined the optimal growth range for *Onchorynkus mykiss* to be 16-18°C (Mishra et al., 2020). The "Turkish Salmon" branding provides a price advantage over regular salmon in domestic markets (Knudsen, 2025). Sustainable aquaculture policies and related certifications play a crucial role in marketing and can enhance consumer trust (Erol and Eruz, 2024). Environmental impact studies show that Recirculating Aquaculture Systems (RAS) improve production efficiency in Turkish Salmon farming (Vural, 2025 ). Studies have also been conducted on the effects of different cooking techniques (Erdem and Dincer, 2023). The health benefits have emerged as particularly significant and increasingly studied parameters in recent research (Dincer, 2021; Bat et al., 2023).

**Production and Export Figures**

Turkish Salmon has emerged as a major export product, primarily shipped to European Union countries and the Middle East. The Turkish seafood sector achieved a historic milestone in 2024 by exceeding $2 billion in exports, with Turkish Salmon playing a pivotal role through a staggering 17-fold increase in export volume over just five years. Production capacity has demonstrated extraordinary growth, escalating from a modest 5,000 tons ten years ago to an impressive 100,000 tons today (TUİK, 2024). Industry analysts suggest that if this growth trajectory continues, Turkish Salmon is poised to surpass sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) as Turrkiye's leading seafood export in the near future.

Recent data from the Aegean Exporters' Associations reveals the remarkable evolution of Turkish Salmon exports, which surged from $29 million in 2019 to $498 million by the end of 2024. The export composition includes 52,714 tons of frozen whole fish and 1,515 tons of frozen fillets, supplemented by significant quantities of fresh/chilled whole fish, fillets, and smoked products distributed to nearly 100 countries worldwide. The Russian Federation remains the dominant market with $356 million in imports, significantly ahead of other major importers like Germany ($36 million) and Vietnam ($26 million). This export success story highlights both the product's growing international appeal and Türkiye's expanding capabilities in value-added seafood processing. The sector's transformation from a domestic supplier to a global competitor reflects strategic investments in production technology, quality control, and market diversification. With current production volumes and expanding market access, Turkish Salmon is rapidly becoming a flagship product of Turkiye's aquaculture industry, demonstrating the potential to reshape global salmon trade patterns in the coming decade. The combination of

competitive pricing, product versatility, and strategic geographic positioning continues to drive this exceptional growth in both volume and value terms.

Salmon farming has become a significant employment driver in the Black Sea region, generating direct jobs at fish farms and creating ancillary opportunities in logistics, marketing, and processing sectors. According to the Easy Black Sea Development Agency, the proliferation of salmon production has contributed to measurable increases in per capita income across the region. The industry has also stimulated fisheries tourism, with salmon farms becoming hubs for gastronomic tourism that provide supplemental revenue for local hotels and restaurants (Karahan, and Çakıcı, 2023).

A noteworthy development is the annual Turkish Salmon Festival, organized by the Chamber of Commerce and Industry (TTSO) in collaboration with relevant institutions and industry stakeholders. These festivals feature culinary workshops led by renowned chefs who showcase innovative salmon-based dishes to the public, further promoting the product's domestic consumption and culinary value. The events serve as both marketing platforms and cultural celebrations of the region's aquaculture achievements, while simultaneously supporting local businesses through increased tourist engagement. This multifaceted economic impact demonstrates how Turkish salmon farming has evolved beyond primary production to become an integrated economic ecosystem with multiplier effects across multiple sectors in the Black Sea coastal economy.

**The Strategic Importance of Aquaculture and Nutritional Comparisons**

Aquaculture production holds strategic significance for both global and Turkish food security, economic development, and sustainable environmental management. With the world population growing rapidly, increasing food demand coupled with the limited capacity of wild fisheries has positioned aquaculture as one of the fundamental food production systems of the future. While global branding and recognition help eliminate negative perceptions, they do not always effectively communicate positive attributes.

A case in point is salmon: while the high omega-3 fatty acid content of Atlantic salmon (*Salmo salar*) is widely promoted for its health benefits, critical consumer questions remain unanswered. For instance, is omega-3 uniquely abundant in Atlantic salmon, or are other species equally rich? Are the health benefits of fish consumption limited to omega-3s? Such nuances often get overshadowed by marketing campaigns and promotional incentives.

To address these questions, the Aegean Fisheries and Animal Products Exporters' Association (EİB) and Ege University's Faculty of Fisheries collaborated on a joint research project. Their study conducted a scientific comparison between the

increasingly popular "Turkish Salmon" (*Oncorhynchus mykiss*, rainbow trout) and Atlantic salmon (*Salmo salar*), analyzing their nutritional profiles to provide evidence-based answers. The findings aim to clarify misconceptions and highlight the comparable or superior nutritional value of Turkish Salmon, reinforcing its position in both domestic and international markets.

This research not only supports informed consumer choices but also strengthens Türkiye's aquaculture industry by scientifically validating the quality of its products beyond marketing narratives.

The analytical study conducted in this context revealed the following key nutritional components, as presented in Table 1.

**Tablo 1.** Comparative Analysis of Essential Nutrient Content Between Turkish Salmon and Atlantic Salmon Samples *

| Parameter | Atlantic Salmon | Turkish Salmon | Difference | Change (%) |
|---|---|---|---|---|
| **Protein (%)** | 19,32 ± 0,13[a] | 20,86 ± 0,12[b] | +1,54 | **+8,0%** |
| **Crude Fat (%)** | 15,11 ± 0,06[a] | 17,81 ± 0,06[b] | +2,70 | **+17,9%** |
| **Moisture (%)** | 64,56 ± 0,06[a] | 60,17 ± 0,17[b] | -4,39 | **-6,8%** |
| **Ash (%)** | 1,005 ± 0,005[a] | 1,16 ± 0,02[b] | +0,155 | **+15,4%** |
| **Energy (kcal)** | 213 | 244 | +31 | **+14,6%** |

Table presenting the values as mean ± standard deviation ($\bar{X} \pm SD$) from three parallel analyses
*The values given in the table are taken from the (Dincer, 2021) report.

The study revealed significant nutritional differences between Turkish Salmon and Atlantic salmon. Turkish Salmon demonstrated notably higher protein content at 20.86% compared to Atlantic salmon's 19.32% ($p<0.05$), representing an 8% increase. Regarding fat composition, Turkish Salmon contained 17.81% lipids versus 15.11% in Atlantic salmon, resulting in both higher energy value (244 kcal/100g vs 213 kcal) and greater omega-3 fatty acid (EPA+DHA) concentration (EFSA, 2018). The moisture content was significantly lower in Turkish Salmon (60.17% vs 64.56%, $p<0.05$), indicating proportionally higher dry matter content.

The elevated ash content (1.16%) suggests potentially richer mineral composition (including calcium, phosphorus, and potassium) in Turkish Salmon. However, the higher fat-derived caloric density necessitates portion control for weight-conscious consumers. These findings position Turkish Salmon as particularly suitable for

individuals with elevated protein and omega-3 requirements, while maintaining its competitiveness in overall nutritional profile against the established Atlantic salmon benchmark. The data support its viability as both a nutritional alternative and value-added product in global aquaculture markets.

## Mineral Content

As part of the analytical investigation, the mineral content of Turkish Salmon samples was also examined (Table 2).

Turkish salmon is a food source that meets a significant portion of daily mineral requirements. However, it should be supplemented with additional sources for iron, calcium, and selenium. Consuming 2-3 servings (200-300 g) per week provides sufficient intake for a balanced diet.

**Tablo 2.** Determined Mineral content of Turkish Salmon Samples*

| Mineral | Turkish salmon (mg/kg) | Daily Requirement (Adult) | Coverage Rate (%) |
|---|---|---|---|
| **Potassium (K)** | 2700,37±96,00 | 3500-4700 mg (FDA) | **~57-77%** |
| **Phosphorus (P)** | 1679,01±2,47 | 700 mg (EFSA) | **~240%** |
| **Sodium (Na)** | 1547,07± 12,08 | <2300 mg (WHO) | **~67%** |
| **Magnesium (Mg)** | 192,49± 0,84 | 400 mg (woman) / 420 mg (man) (EFSA) | **~46-48%** |
| **Zinc (Zn)** | 5,72± 0,23 | 8-11 mg | **~52-72%** |
| **Iron (Fe)** | 1,63 ±0,03 | 8-18 mg (due to gender) NIH | **~9-20%** |
| **Calcium (Ca)** | 66,69± 0,21 | 1000-1200 mg (TUBER ,2022) | **~5-6%** |
| **Selenium (Se)** | 0,44± 0,00 µg/L | 55 µg (WHO/FAO) | **<%1** |

Table presenting the values as mean ± standard deviation ($\bar{X} \pm SD$) from three parallel analyses
*The values given in the table are taken from the (Dincer, 2021) report.

As part of the heavy metal analysis, concentrations of arsenic (As), mercury (Hg), cadmium (Cd), and lead (Pb) were evaluated. The results confirmed that the detected levels of these elements do not pose a significant risk to human health.

Fish represents an important nutritional resource, naturally providing a balanced profile of essential minerals required for human health. Regular fish consumption offers multifaceted benefits ranging from bone health maintenance and immune system enhancement to cardiovascular protection and cognitive function support.

In light of these benefits, the World Health Organization (WHO) and nutrition experts universally recommend a minimum intake of two fish servings per week. However, to mitigate potential heavy metal contamination risks, consumers should prioritize fish obtained from verified and reliable sources that adhere to strict quality control measures.

This recommendation aligns with current nutritional guidelines emphasizing both the health advantages of fish consumption and the importance of food safety protocols in seafood sourcing. The balanced approach ensures optimal nutrient intake while minimizing potential contaminant exposure.

Fish meat contains essential minerals that play a crucial role in regulating various biochemical processes in the body, strengthening the immune system, and preventing chronic diseases (Türkoğlu & Türkoğlu, 2024). As a rich natural source of bioavailable nutrients, fish provides vital elements such as iodine, selenium, zinc, and omega-3 fatty acids that contribute to overall health maintenance. The scientific literature demonstrates that regular fish consumption supports metabolic functions, enhances immune response, and reduces the risk of various chronic conditions, making it an important component of a balanced diet. However, consumers should ensure their seafood comes from reliable sources to maximize nutritional benefits while minimizing potential contaminants. These findings underscore fish's significant role in preventive healthcare and nutrition (Türkoğlu & Türkoğlu, 2024)

**Vitamin Content**

Laboratory analyses confirm that Turkish salmon is particularly rich in vitamins B12 and D3. A 100g serving provides 193% of the daily B12 requirement and 29% of the daily D3 requirement. The same portion contains 7.04 mg of B3 (niacin), meeting approximately half of the daily need, while covering 22-29% of the vitamin B6 requirement. However, it's a limited source of vitamin A (<1% of daily requirement) and vitamin B2 (riboflavin, 7-8%). With this nutritional profile, salmon represents a valuable food source, especially for children, the elderly, and athletes. Consuming 2-3 servings weekly can satisfy a significant portion of the B12 and D3 requirements. To minimize vitamin loss, grilling or steaming are recommended as these cooking methods better preserve nutrients compared to other preparation

techniques. The vitamin contents detected in Turkish salmon samples can be seen in Table 3.

**Tablo 3.** The Vitamin Content of the Turkish Salmon Samples*

| Vitamin | Turkish salmon(100g) | Daily Requirement (Adult) | Coverage Rate (%) |
|---|---|---|---|
| **D3 (Cholecalciferol)** | 4,35 ±0,08µg | 15 µg (600 IU) | **~29%** |
| **B12 Vitamin** | 4,64 ±0,12 µg | 2,4 µg | **~193%** |
| **A Vitamin** | 2,95 ±0,00 µg | 700-900 µg (RAE*) | **~0.3-0.4%** |
| **B2 (Riboflavin)** | 0,09 ±0,00 mg | 1,1-1,3 mg | **~7-8%** |
| **B6 Vitamin** | 0,38 ±0,01 mg | 1,3-1,7 mg | **~22-29%** |
| **B3 (Niasin)** | 7,04 ±0,00 mg | 14-16 mg | **~44-50%** |

Table presenting the values as mean ± standard deviation ($\bar{X}$ ± SD) from three parallel analyses
*The values given in the table are taken from the (Dincer, 2021) report.

**Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) Profiles**

Turkish salmon demonstrates a distinct fatty acid profile characterized by notable concentrations of EPA (eicosapentaenoic acid) and ALA (alpha-linolenic acid), while exhibiting relatively lower DHA (docosahexaenoic acid) content compared to Atlantic salmon varieties. This nutritional composition renders it particularly beneficial for cardiovascular health maintenance, though supplementary DHA intake may be advisable to support optimal neurological and visual functions. The observed variations in fatty acid composition are primarily attributed to differences in husbandry practices and dietary formulations within aquaculture systems. Our comprehensive analytical study has quantitatively compared the percentage distributions of these essential fatty acids between Turkish and Atlantic salmon specimens, with detailed compositional data presented in Table 4. These findings hold significant implications for nutritional recommendations and aquaculture optimization strategies, particularly concerning the targeted enhancement of specific fatty acid profiles through controlled feeding regimens. The data suggest that while Turkish salmon serves as an excellent source of certain omega-3 fatty acids, conscious dietary planning may be necessary to ensure adequate DHA intake for comprehensive health benefits.

**Tablo 4.** A Comparison Of The Levels Of Omega-3 And Omega-6 Fatty Acids Present in Turkish Salmon Samples*

| Parameter | Atlantic Salmon | Turkish Salmon | Difference | Change (%) |
|---|---|---|---|---|
| **Toplam PUFA (g)** | 28,78±0,02[a] | 32,53±0,03[b] | +3,75 | +13,0% |
| **Omega-6 (g)** | 16,33±0,05[a] | 17,80±0,03[b] | +1,47 | +9,0% |
| **Omega-3 (g)** | 12,46±0,02[a] | 14,73±0,03[b] | +2,27 | +18,2% |
| **Omega-3/Omega-6** | 0,76 | 0,83 | +0,07 | +9,2% |
| **EPA (g)** | 2,43±0,01[a] | 3,19±0,01[b] | +0,76 | +31,3% |
| **DHA (g)** | 6,15±0,02[a] | 3,40±0,04[b] | -2,75 | -44,7% |
| **ALA (g)** | 3,43±0,05[a] | 7,50±0,07[b] | +4,07 | +118,7% |
| **DHA/EPA ratio** | 2,53 | 1,07 | -1,46 | -57,7% |

Table presenting the values as mean ± standard deviation ($\bar{X} \pm SD$) from three parallel analyses
*The values given in the table are taken from the (Dincer, 2021) report.

Turkish salmon contains 18% higher total omega-3 content compared to Atlantic salmon. This increase stems specifically from a 119% elevation in ALA (α-linolenic acid) and 31% increase in EPA (eicosapentaenoic acid). Laboratory analyses revealed a 45% reduction in DHA (docosahexaenoic acid) content, consequently decreasing the DHA/EPA ratio from 2.53 to 1.07. The notably high ALA level (4.07 g), being plant-derived omega-3, suggests greater incorporation of plant-based sources in Turkish salmon's nutritional profile.

While Turkish salmon excels particularly in its EPA and ALA content, it demonstrates relatively lower DHA levels than Atlantic salmon. This fatty acid composition makes it highly suitable for cardiovascular health, though consuming additional DHA sources would effectively compensate for this relative deficiency to support optimal brain and eye health.

## Conclusion

Turkish salmon farming has become an important driver of economic development in the Black Sea region, emerging as a dominant commercial species alongside anchovy that has been widely adopted by local communities. Its nutritional value has significantly impacted the Atlantic salmon market, particularly in domestic

sales, with declining import values of Atlantic salmon demonstrating strong consumer preference for the local product. The sector's substantial contributions to employment, exports and tourism represent both a current success story and promising future potential. However, to enhance sustainability and competitiveness, it is critical to develop targeted investments and policies, establish systematic production and management plans, and implement strategic market expansion. While "Turkish Salmon" has been successfully positioned as an export product to multiple countries, current export values reveal a concerning dependence on specific markets, making the sector vulnerable to trade disputes that could affect market share and weaken producers' pricing power. Balancing export distribution across more countries while strengthening domestic market presence would increase producers' control over the product's market position. To secure long-term success, stakeholders should prioritize: (1) vertical integration strategies to control the entire value chain, (2) geographical indication certification to enhance brand value, and (3) R&D investments in sustainable aquaculture technologies. Strategic partnerships with international distributors could help diversify market risks while maintaining premium positioning. Most importantly, maintaining the unique nutritional profile that distinguishes Turkish salmon—particularly its favorable omega-3 composition—will be crucial for sustaining competitive advantage in global markets. With proper strategic planning, the "Turkish Salmon" brand has significant potential to expand its global influence and market dominance as a sustainable, high-quality protein source meeting the growing worldwide demand for healthy seafood options.

**Acknowledgments**

This study was financially supported by the Aegean Fisheries and Animal Products Exporters' Association (EİB) Project No. DS-2021-39. The data presented herein were derived from two sources: (1) analytical reports originally prepared for EİB, and (2) research findings first presented by the author at the 10th Aquaculture Workshop organized by the Aquaculture Producers' Union 2025. (SUYMERBİR). (3)AI support has been used in English translation.

**References**


Asche, F. and Bjørndal T. (2011) The Economics of Salmon Aquaculture, Blackwell, Oxford, UK

Bat, L., Arici, E., Öztekin, A., Şahin Fa. (2021) Farmed Turkish salmon: Toxic metals and health threat. Foods and Raw Materials. 9(2):317–323. doi.org/10.21603/2308-4057-2021-2-317-323

Dincer T. (2021). Fısh Sample Analysıs Report; Project: Nutrıtıonal Composıtıon Dıfferences Between Wıld And Farmed Fısh (Sea Bass, Gılthead Sea Bream, Turkısh Salmon, And Atlantik Salmon), EIB Aegean Seafood and Animal Products Exporters' Association

Dincer,T. (2025) "Doğa Ve Çiftlik Balıkları Arasındaki Besinsel İçerik Farklılıklarının Tespiti" 10. Yetiştiricilik sempozyumu, Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliği çalıştayı kitabı Sözlü Bildiri.

Erdem, Ö.A., & Dinçer, M.T. (2023). Effects of different cooking methods on the proximate and fatty acid composition of Atlantic salmon (Salmo salar). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 40(4), 251-258. https://doi.org/10.12714/egejfas.40.4.03

Erol S., Eruz, C. (2024). Potential in the Black Sea Aquaculture Sector and the Financial and Economic Analysis of Turkish Salmon Exports. International Journal of Economics and Innovation, 10 (1) 2024, 47-64

Karahan, E. and Çakıcı S. (2023). Determination of Gastronomy Tourism Potential of Trabzon Province through Local Products and Culinary Culture. Journal of Anatolian Gastronomy Researches. Volume: 1 Issue:1

Keskin, İ., Köstekli, B., & Erdem, M. E. (2022). Orta Karadeniz Bölgesinde Satılan Türk Somonu ile Atlantik Somonunun Besin İçeriği ve Yağ Asidi Kompozisyonu Yönünden Karşılaştırılması. Akademik Et ve Süt Kurumu Dergisi(3), 18-25

Mishra, B. K., M. A. Khalid, and S. N. Labh. (2020). Assessment of Water Temperature on Growth Performance and Protein Profiles in Liver and Kidney of Rainbow Trout, Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792). Journal of Experimental Zoology India 23, no. 2: 1511–1520. https://shorturl.at/E6Zj5

Ståle Knudsen (2025). Turkish salmon', Norwegian entrepreneurs, and the global salmon value chain, Marine Policy 171 106470. doi.org/10.1016/j.marpol.2024.106470

TÜIK. (2024). Su Ürünleri İstatistikleri https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2024-54193, (Erişim: 14.06.2025)

Türkoğlu S, Türkoğlu İ, (2024), Mineraller ve Sağlık, Livre de Lyon, France 162 page

Vural T. (2025), "Türk somonu yetiştiriciliğinde yaşanan mevcut sorunlar ve çözüm önerileri gelecek stratejileri. 10. Yetiştiricilik sempozyumu, Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliği çalıştayı kitabı Sözlü Bildiri

# Chapter 12

## Promoting Decent Work in Turkish Fishing Industry: Policy and Practice

**Ozan SOYKAN**[1]

**Abstract**

The fisheries sector in Türkiye serves as a cornerstone of coastal livelihoods, food security, and employment generation, particularly in economically marginalized regions. Yet, the sector is marred by pervasive informality, lack of occupational safety, limited social protection, and deeply entrenched gender inequalities. These issues are further exacerbated by emerging challenges such as climate change and overfishing, which place additional pressure on already precarious working conditions. This article presents a comprehensive review of policy developments and practical interventions aimed at advancing decent work in the Turkish fisheries sector. It analyzes national alignment with international labour standards and sustainable development goals (SDGs), identifies persistent gaps, and offers a roadmap for integrated, inclusive, and sustainable fisheries governance in Türkiye.

**Key words:** Fishing Industry, Decent, Safety, Labour.

[1] Assoc. Prof. Dr., Ege University, Faculty of Fisheries, Fishing and Processing Department, 35100, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, Orcid: 0000-0002-2227-1245, ozan.soykan@ege.edu.tr

## 1. Introduction

Türkiye, with its 8,333 km-long coastline and rich inland water resources, possesses substantial potential for fisheries and aquaculture

development. Surrounded by four distinct seas—the Black Sea, the Sea of Marmara, the Aegean Sea, and the Mediterranean—Türkiye enjoys diverse marine ecosystems that support a wide range of fish and seafood species. The fisheries sector plays a significant role in national food security, coastal and rural development, international trade, and employment.

"Decent work" in the fisheries sector refers to employment that is both productive and equitable, ensuring fair treatment, respect for workers' rights and dignity, and contributing to broader goals of sustainable development (ILO, 2021). It includes four main pillars as employment oppurtunities, rights at work, social protection and social dialogue. The components of decent work may also be expressed in a simpler way (Figure 1).

Figure 1. Basic components of Decent work (SDA, 2025)

Although there are many serious challanges to realise this terminology, many comperenesive measures have been applied to promote decent work in the sector. Addressing decent work in fisheries industry requires a comprehensive, integrated approach that spans international labor standards, national policies, sustainable practices, and multi-stakeholder efforts. While there are overlaps between the two sectors, aquaculture introduces additional dimensions such as land use, environmental impact, and industrial-scale farming. Measures addressing decent work is summarised in Table 1.

Table 1. The most comprehensive measures that target decent work in fisheries industry

| Measure Type | Key Tools/Initiatives |
|---|---|
| International Standards | ILO C188, FAO Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries (VGSSF), ASC Standards, ILO Core Conventions |
| National Policies | Labor law reforms, aquaculture-specific protections, social welfare programs |
| Voluntary Certifications | Aquaculture Stewardship Council, Fair Trade USA, BAP (Best Aquaculture Practices) |
| Social Protection | Formalization, health and income security |
| Gender & Inclusion | Gender audits, support for women's roles, migrant worker rights |
| Supply Chain Measures | Due diligence, buyer codes of conduct, grievance tools |

**Structure, Labour Force and Economic Importance of the Sector**

Fishing industry are basicly classified into three main sub-sectors: capture fisheries, aquaculture and processing. In 2023, Türkiye's fisheries industry produced over 1,000,000 tons in total, with aquaculture accounting for 55% of this volume. Farmed species such as sea bass (*Dicentrarchus labrax*), sea bream (*Sparus aurata*), and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) dominate export markets, contributing to an export value exceeding $1.7 billion USD in 2023 (Tepge, 2024). According to the most recent data from 2023, the sector employed 59,073 full-time workers (OECD, 2024). Of these, 41,473 were involved in fishing, while aquaculture and processing employed 11,000 and 6,600 workers, respectively with many more working informally or indirectly in processing, marketing, equipment maintenance, and logistics. There are 2,139 aquaculture facilities and 270 processing plants currently in operation. Additionally, the national fishing fleet consists of 18,483 vessels of various sizes and types and the majority of these vessels are concentrated in small-scale fisheries, which constitute over 90% of the national fleet, typically involving boats under 12 meters in length (TÜİK, 2024). These are often family-run operations, active on a seasonal basis, and represent a vital source of livelihood for coastal communities, especially in underdeveloped provinces. Women are heavily involved in the post-harvest segment—handling, processing, and marketing—yet their labour remains largely informal and unrecognized. Migrant workers, particularly from Central Asia and Eastern Europe, are also increasingly present in aquaculture and seasonal fish processing facilities.

**Key Challenges Facing the Sector**

Despite its economic and social significance, Türkiye's fisheries sector faces persistent challenges that undermine both worker well-being and sustainable resource management. These include:

- **Pervasive informality:** A large proportion of fishers work without contracts or social insurance, leaving them vulnerable to exploitation and lacking access to healthcare or pensions (FAO, 2015).
- **Inadequate occupational safety and health (OSH):** Basic safety equipment and training are often unavailable, especially on small vessels, leading to high accident rates at sea (ILO, 2021).
- **Gender inequality:** Women's labour is systematically undervalued, and few women are represented in fishery decision-making bodies.
- **Child labour risks:** Seasonal fishing activities in regions such as the Black Sea sometimes involve children, especially in family-based operations (ILO, 2021).
- **Environmental stressors:** Overfishing, marine pollution, invasive species, and the impacts of climate change are exacerbating socio-economic vulnerability and reducing employment stability (FAO, 2015; Ministry of Agriculture and Forestry, 2023).

**The Role of Decent Work**

The promotion of *decent work*—as defined by the International Labour Organization (ILO)—is not only a human rights imperative but a cornerstone of sustainable development. Decent work encompasses productive employment, fair income, workplace security, social protection, and participation in decision-making (ILO, 2021). Furthermore, issues addressed in the Work in Fishing Convention 2007 (No. 188) are as follows:

- Responsibilities of fishing vessel owners, skippers and fishers
- Minimum age
- Medical examination
- Hours of rest and manning
- Crew list
- Fisher's work agreement
- Repatriation
- Recruitment and placement of fishers
- Private employment agencies
- Payment of fishers
- Accommodation

- Food and potable water
- Medical care
- Occupational safety & health and accident prevention, risk evaluation
- Social security
- Protection in the case of work-related sickness, injury or death

For Türkiye's fisheries, where informal and precarious labour arrangements dominate, improving labour standards is essential for ensuring environmental sustainability, economic resilience, and social equity.

This paper explores both national policy frameworks and grassroots interventions that aim to promote decent work in the Turkish fisheries sector. It highlights efforts to align national legislation with international labour standards, and addresses critical issues such as informality, gender equity, child labour, occupational health, and cooperative organization.

## 2. Policy and Regulatory Developments

### 2.1 Alignment with International Labour Standards

Türkiye has ratified key ILO conventions on forced labour (C29), minimum age (C138), and the worst forms of child labour (C182). However, it has yet to ratify Convention No. 188, which specifically addresses work in fishing (ILO, 2021). This convention outlines minimum labour standards for working hours, occupational safety, accommodation, and social protection aboard fishing vessels. Legal harmonization with international standards remains incomplete, particularly in small-scale and seasonal fisheries. To address these gaps, Türkiye should integrate C188 into its national labour law and develop a "National Action Plan for Decent Work in Fisheries", coordinated by the Ministry of Labour and Social Security in cooperation with the Ministry of Agriculture and Forestry (Ministry of Labour and Social Security, 2023).

### 2.2 Strengthening Labour Inspection and Legal Enforcement

The current labour inspection system in Türkiye is largely designed for land-based formal employment and struggles to reach small fishing boats and remote coastal communities (ILO, 2021). Labour inspectors are often unequipped to assess risks unique to the marine environment. Expanding inspection coverage and providing specialized training for inspectors are critical steps toward improving occupational safety and rights enforcement in fisheries.

## 3. Addressing Core Decent Work Challenges

### 3.1 Informality and Social Protection

Informal employment is widespread in small-scale fisheries. Most fishers operate without formal contracts or access to social insurance systems (FAO, 2015). This leaves them unprotected in cases of illness, injury, or economic shocks. Efforts to formalize employment must include simplified registration processes, financial incentives such as eligibility for subsidies, and mobile outreach to rural fishing communities (Ministry of Agriculture and Forestry, 2023).

### 3.2 Gender Inequality in the Fisheries Sector

Women in Türkiye's fisheries sector are predominantly employed in post-harvest processing and support roles. Their contributions often go unrecognized and uncompensated, and they face significant barriers to leadership and decision-making positions (FAO, 2015). Althouh the number of women fishers is not pricesly known, 1561 women workers had occupational accident in 2023 without any fatality (SGK, 2023) and most of these cases (n=1483) belonged to seafood processing sector (SGK, 2023). A case study from İzmir highlights the success of the Aegean Region Women's Fisheries Cooperative, which provides training in business development, microcredit access, and advocates for women's inclusion in governance structures. Such grassroots initiatives should be supported through national policy mechanisms that enforce gender quotas and ensure access to maternity protections (Ministry of Labour and Social Security, 2023).

### 3.3 Tackling Child Labour in Coastal Fisheries

Although not widespread, evidence suggests that child labour exists in certain family-run and seasonal fisheries, particularly in the Black Sea region (ILO, 2021). These children are often withdrawn from school during harvest seasons to support family income. A pilot initiative in Ordu Province—implemented by local governments in collaboration with NGOs and schools—has shown promise by combining school meal programs, after-school activities, and awareness campaigns (Ministry of Labour and Social Security, 2023). This model should be scaled nationally.

## 4. Strengthening Cooperatives and Collective Bargaining

Cooperatives play a crucial role in advocating for fishers' rights, accessing state support, and providing collective voice. However, many are under-resourced and operate under outdated legal frameworks (FAO, 2015). Legal

reform is needed to allow cooperatives greater financial and operational autonomy. Capacity-building efforts should target cooperative leaders with training in labour rights, occupational health, and gender equity (ILO, 2021).

**5. Occupational Safety and Health (OSH)**

Capture fishery, aquaculture and processing of raw materials are addressed to be among the most dangerous occupations in Türkiye. Workers are frequently exposed to harsh weather, mechanical hazards, and fatigue, often with limited safety equipment or training (ILO, 2021). Soykan (2023) reported that, from 2013 to 2023, the Turkish fisheries industry recorded a total of 18,250 occupational accidents, including 35 fatalities and 95,921 days of temporary incapacity. The majority of these incidents occurred in the processing sector, while nearly half of the fatalities (17 cases) were reported in aquaculture, followed by capture fishery (11 cases). Data on temporary incapacity revealed that the fishery sector accounted for the smallest share, whereas the processing sector contributed to more than half of these cases. Incident rates over the past nine years ranged from 87.9 in the fishery sector (2017) to 33,924.2 in the processing sector (2021). The fatality rates in both aquaculture and processing sectors were higher than the average for the overall workforce in Türkiye. National policy should mandate OSH training for all fishers and offer subsidies for safety equipment such as life vests, first-aid kits, and vessel safety tools. Establishing a national database of marine work-related incidents would improve monitoring and enforcement (Ministry of Agriculture and Forestry, 2023).

**6. Decent Work and Environmental Sustainability: A Converging Agenda**

The relationship between labour rights and environmental sustainability is increasingly recognized. Overfishing, habitat degradation, and climate change exacerbate job insecurity and push workers toward informal or dangerous employment (FAO, 2015). Fisheries Management Plans should include decent work indicators, and Türkiye should promote eco-labelling programs (e.g., MSC, ASC) that incorporate social criteria. Additionally, climate-adaptive income sources such as aquaculture and ecotourism can offer more stable and sustainable employment opportunities (Ministry of Agriculture and Forestry, 2023).

**7. Conclusion**

The promotion of decent work in the Turkish fisheries sector is not merely a matter of compliance with international labour standards—it is a foundational requirement for sustainable economic growth, marine resource conservation, and

social equity. As this paper has demonstrated, the sector remains highly fragmented, marked by persistent informality, gender inequality, occupational safety risks, and limited access to social protection. These challenges disproportionately affect small-scale fishers, women, children, and migrant labourers—groups often excluded from decision-making processes and state support mechanisms.

National efforts to address these challenges have gained momentum in recent years. Türkiye's ratification of key ILO conventions and its growing engagement with sustainable development goals (SDGs) indicate an increasing awareness of the need for integrated governance. In addition promoting decent work aligns directly with the global development agenda and supports progress across multiple SDG targets (Table 2). However, significant gaps remain in translating legal commitments into concrete action, particularly in coastal and rural communities where oversight is limited, and informality is deeply entrenched.

Table 2. Promoting decent work in fisheries is a cross-cutting strategy that contributes to achieving multiple SDGs.

| SDG | Goal Title | Relevance to Decent Work in Fisheries |
|---|---|---|
| **SDG 1** | *No Poverty* | Formalizing fishery employment, improving social protection, and ensuring stable incomes directly reduce poverty in coastal and rural communities. |
| **SDG 2** | *Zero Hunger* | Sustainable fisheries ensure long-term food security, while decent livelihoods allow fishers to afford nutritious diets for their families. |
| **SDG 3** | *Good Health and Well-being* | Improved occupational safety and access to healthcare for fishers reduce injury, illness, and mortality at sea. |
| **SDG 5** | *Gender Equality* | Promoting women's participation in fisheries cooperatives and ensuring maternity protections supports gender equity in both economic and governance roles. |
| **SDG 8** | *Decent Work and Economic Growth* | This is the core alignment: providing safe, fair, and productive employment in fisheries, ending informality, and promoting labour rights. |
| **SDG 10** | *Reduced Inequalities* | Empowering marginalized groups—such as women, migrants, and informal workers—promotes inclusive growth in the sector. |
| **SDG 12** | *Responsible Consumption and Production* | Eco-labelling and sustainable practices that include social criteria promote both environmental stewardship and decent work. |
| **SDG 13** | *Climate Action* | Transitioning to climate-resilient livelihoods (e.g., aquaculture, coastal tourism) protects fishery-dependent workers from climate-related risks. |

| SDG | Goal Title | Relevance to Decent Work in Fisheries |
|---|---|---|
| **SDG 14** | *Life Below Water* | Sustainable fisheries management directly supports marine ecosystem conservation and ensures long-term employment opportunities. |
| **SDG 16** | *Peace, Justice and Strong Institutions* | Labour rights enforcement, rule of law in coastal governance, and inclusive fishery policies strengthen institutional trust and social justice. |
| **SDG 17** | *Partnerships for the Goals* | Multi-stakeholder collaboration among governments, cooperatives, NGOs, and international bodies is essential to promote decent work in fisheries. |

One of the central arguments of this study is that labour rights and environmental sustainability must be addressed together. Decent work is not an isolated policy objective; it is intrinsically linked to the ecological health of marine ecosystems and the long-term viability of the fishing industry. Fisheries management plans that fail to include labour indicators are likely to perpetuate cycles of overexploitation, worker precarity, and community-level instability.

At the grassroots level, cooperatives and community-based organizations have demonstrated promising practices in promoting social dialogue, empowering women, and supporting child labour prevention efforts. These localized initiatives—when adequately resourced and legally recognized—can serve as platforms for scaling decent work standards across the sector.

To move forward, a multi-level and multi-stakeholder approach is essential. This should include:

- **Legal reforms** that explicitly integrate fisheries into labour legislation.
- **Capacity building** for inspectors, cooperative leaders, and policymakers.
- **Data collection and transparency**, especially in informal and under-researched segments of the workforce.
- **Gender-sensitive policies** that address structural discrimination and unpaid labour.
- **Investment in OSH and climate-resilient livelihoods**, including aquaculture, ecotourism, and sustainable seafood value chains.

Ultimately, achieving decent work in fisheries is not only about improving working conditions. It is about enhancing the dignity of labour, securing livelihoods, strengthening food systems, and fostering resilience in the face of global environmental and economic uncertainties. Türkiye is well-positioned—given its geographic advantages, export potential, and institutional capacity—to become a regional leader in integrating decent work principles into blue economy governance.

A coordinated national strategy that aligns labour standards with environmental objectives, while centering the voices of those most affected, can transform the fisheries sector into a model of inclusive, just, and sustainable development.

**References**

FAO. (2015). Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Voluntary guidelines for securing sustainable small-scale fisheries in the context of food security and poverty eradication*. FAO. https://www.fao.org/3/i4356en/I4356EN.pdf

ILO. (2021). *Decent work in the fishing sector*. International Labour Organization (ILO). https://www.ilo.org/global/topics/fisheries/WCMS_771856/lang--en/index.htm

Ministry of Agriculture and Forestry. (2023). *Türkiye fisheries sector data*. Republic of Türkiye. https://www.tarimorman.gov.tr

Ministry of Labour and Social Security. (2023). *Labour policies and programmes in the fisheries sector*. Republic of Türkiye. https://www.csgb.gov.tr

SDA. (2025). https://www.sda.au/news/decent-work-is-your-job-sustainable/

Soykan, O. (2023). Occupational health and safety in the Turkish fisheries and aquaculture; a statistical evaluation on a neglected industry. *Safety and health at work*, *14*(3), 295-302.

TEPGE. (2024). Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Su Ürünleri Ürün raporu, 2024. ISBN: 978-625-97549-7-0.

TÜİK. (2024). Turkish Statistical Institute, *Fisheries statistics 2023*. TÜİK. https://data.tuik.gov.tr