



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



**DOKTORA TEZİ**

**BATI KARADENİZ DİP TROL BALIKÇILIĞINDA HEDEF DIŞI VE  
ISKARTA TÜRLERİN SEÇİCİLİĞİ**

**İbrahim Tamer EMECAN**

**Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı**

**Balıkçılık Teknolojisi ve Yönetimi Programı**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Firdes Saadet KARAKULAK**

**II. DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Celalettin AYDIN**

**Haziran, 2024**

**İSTANBUL**

Bu çalışma, 12.06.2024 tarihinde aşğıdaki jüri tarafından Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Balıkçılık Teknolojisi ve Yönetimi Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

### Tez Jürisi

Prof. Dr. Firdes Saadet KARAKULAK(Danışman)  
İstanbul Üniversitesi  
Su Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. Abdullah Ekrem KAHRAMAN  
İstanbul Üniversitesi  
Su Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. Tevfik CEYHAN  
Ege Üniversitesi  
Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Şafak SEYHANEYILDIZ CAN  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Deniz Bilimleri Enstitüsü

Doç. Dr.  
İstanbul Üniversitesi  
Su Bilimleri Fakültesi

### **İntihal Programı Beyanı**

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

### **Proje Destekleri**

Bu tez, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin FYO-2019-20955 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

### **Tezden Üretilmiş Yayınların Künye Bilgileri**

Emecan, İ. T., Yıldız, T., Uzer, U., Çatal, A., Moussa, H., Aydın, C., Karakulak, F. S. 2023.  
Catch Composition of Different Bottom Trawl Cod-ends in the Western Black Sea.  
Aquatic Sciences and Engineering, vol.38, no.1, 53-61.

## ÖNSÖZ

Akademik gelişimimde, doktora öğrenimimde ve tez çalışmamda bana göstermiş olduğu her türlü yardımdan dolayı değerli hocam Prof. Dr. F. Saadet KARAKULAK'a en içten saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması boyunca bana teknik desteğin yanı sıra manevi destek de veren, çok kıymetli hocam Prof. Dr. Celalettin AYDIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Doktora ders aşamasından tez aşamasına kadar yardımlarını esirgemeyen kıymetli hocalarım Prof. Dr. Abdullah Ekrem KAHRAMAN ve Prof. Dr. Tevfik CEYHAN'a teşekkür ederim,

Bu çalışma boyunca bana destek olan, bölümümüz değerli hocaları Doç. Dr. Taner YILDIZ, Dr. Öğr. Üyesi Uğur UZER ve Araş. Gör. Nurdan CÖMERT'e teşekkür ederim.

Doktora tez aşamam boyunca birlikte çalıştığım arkadaşım Dr. Hamdi MOUSA'ya teşekkür ederim.

Yıllardır maddi manevi desteklerini esirgemeyen dostlarım Doç. Dr. Neşe YILMAZ, Doç. Dr. Onur GÖNÜLAL 'a teşekkürü bir borç bilirim. Akademik hayatımdaki katkılarından dolayı hocam Doç. Dr. Şafak SEYHANEYILDIZ CAN'a teşekkür ederim.

Akademisyenlik ve bilim insanlığı konusunda farklı bir görüş kazandıran, maddi manevi desteğini gördüğüm değerli Prof. Dr. Sumru ÜNSAL hocama en içten saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Beni her konuda destekleyen özellikle babam Durhan EMECAN ve annem Fatma EMECAN başta olmak üzere Mehmet İlker EMECAN, Can Soner EMECAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

İstanbul Üniversitesi'ne çalışmamı desteklediği için teşekkür ederim.

Haziran 2024

İbrahim Tamer EMECAN

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ .....                                           | iv   |
| İÇİNDEKİLER.....                                      | v    |
| ŞEKİL LİSTESİ .....                                   | vii  |
| TABLO LİSTESİ.....                                    | x    |
| SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ .....                       | xiii |
| ÖZET .....                                            | xiv  |
| SUMMARY .....                                         | xvi  |
| 1. GİRİŞ .....                                        | 1    |
| 2. GENEL KISIMLAR.....                                | 6    |
| 2.1. HEDEF DIŞI AV VE ISKARTA.....                    | 6    |
| 2.2. AV ARACINA GÖRE ISKARTA.....                     | 9    |
| 2.3. HEDEFLENEN TÜRLERE GÖRE ISKARTA.....             | 11   |
| 2.4. BÖLGELERE GÖRE ISKARTA .....                     | 12   |
| 3. MALZEME VE YÖNTEM.....                             | 16   |
| 4. BULGULAR.....                                      | 27   |
| 4. 1. Av Kompozisyonu.....                            | 27   |
| 4. 1. 1. 44D .....                                    | 32   |
| 4. 1. 2. 40D .....                                    | 37   |
| 4. 1. 3. 40S .....                                    | 41   |
| 4. 1. 4. 40T90.....                                   | 45   |
| 4.2. Iskarta Türlerin Birim Çabadaki Av Miktarı ..... | 50   |
| 4.3. Iskarta Türlerin Torba Boy Seçiciliği.....       | 51   |
| 4.3.1. Çaç (Sprattus sprattus) .....                  | 51   |
| 4.3.2. Kömürcü Kayabalığı (Gobius niger) .....        | 55   |
| 4.3.3. Kum Kayabalığı (Neogobius melanostomus) .....  | 59   |
| 4.3.4. Trakonya (Trachinus draco).....                | 63   |
| 4.3.5. Kurbağa Balığı (Uranoscopus scaber).....       | 67   |
| 4.3.6. Dil Balığı (Arnoglossus kessleri).....         | 71   |
| 4.3.7. İskorpit Balığı (Scorpaena porcus) .....       | 75   |
| 4.3.8. Yengeç (Liocarcinus depurator) .....           | 79   |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>5. TARTIşMA VE SONUÇ .....</b> | <b>86</b>  |
| 5.1 AV KOMPOZİSYONU .....         | 86         |
| 5.2 SEÇİCİLİK.....                | 92         |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>             | <b>102</b> |
| <b>ÖZGEÇMİş .....</b>             | <b>128</b> |



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa No

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1: Balıkçılık denemelerinin yapıldığı araştırma gemisi Yunus S R/V .....                                         | 16 |
| Şekil 3.2: Balıkçılık denemelerinin yapıldığı araştırma alanı .....                                                      | 17 |
| Şekil 3.3: Çalışmada kullanılan 44D trol torbası.....                                                                    | 20 |
| Şekil 3.4: Bu çalışmada kullanılan 900 gözlü dip trol ağının teknik planı.....                                           | 21 |
| Şekil 3.5: Balıkçılık denemelerinde kullanılan dip trol torbalarının hazırlanması.....                                   | 22 |
| Şekil 3.6: Balıkçılık denemelerinde kullanılan dip trol ağlarının donatılması .....                                      | 22 |
| Şekil 3.7: Dip trol ağının çekim.....                                                                                    | 23 |
| Şekil 3.8: Örtü ve torbada yakalanan balık ve omurgasız türleri .....                                                    | 24 |
| Şekil 3.9: Dip trol operasyonundan elde edilen türler .....                                                              | 24 |
| Şekil 3.10: Balıkçılık denemelerinden elde edilen balıkların boy ölçümleri .....                                         | 25 |
| Şekil 4.1: Dört trol ağının deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı.....                     | 28 |
| Şekil 4.2: Dört trol ağının örtü torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı.....                       | 29 |
| Şekil 4.3: Toplam avda yer alan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı.....                                              | 30 |
| Şekil 4.4: Toplam avda yer alan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı .....                                             | 30 |
| Şekil 4.5: 44D deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı (N: sayısal, W: ağırlık olarak).....  | 33 |
| Şekil 4.6: 44D deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı .....                                    | 34 |
| Şekil 4.7: 44D deneme torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı .....                                    | 34 |
| Şekil 4.8: 44D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı .....                          | 35 |
| Şekil 4.9: 44D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı .....                          | 35 |
| Şekil 4.10: 40D deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı (N: sayısal, W: ağırlık olarak)..... | 37 |

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.11: 40D deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı .....                                     | 38 |
| Şekil 4.12: 40D deneme torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı .....                                     | 38 |
| Şekil 4.13: 40D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı .....                           | 39 |
| Şekil 4.14: 40D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı .....                           | 39 |
| Şekil 4.15: 40S deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı (N: sayısal, W: ağırlık olarak).....   | 41 |
| Şekil 4.16: 40S deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı.....                                      | 42 |
| Şekil 4.17: 40S deneme torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı .....                                     | 42 |
| Şekil 4.18: 40S trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı .....                           | 43 |
| Şekil 4.19 40S trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı .....                            | 43 |
| Şekil 4.20 40T90 deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı (N: sayısal, W: ağırlık olarak) ..... | 46 |
| Şekil 4.21 40T90 deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı .....                                    | 47 |
| Şekil 4.22 40T90 deneme torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı.....                                     | 47 |
| Şekil 4.23 40T90 örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı .....                                      | 48 |
| Şekil 4.24 40T90 örtü torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı.....                                       | 48 |
| Şekil 4.25 Torba ve örtü torbada yakalanan çaça balıklarının boy dağılımı .....                                            | 52 |
| Şekil 4.26 Çaça balığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre) .....                                                     | 54 |
| Şekil 4.27 Torba ve örtü torbada yakalanan kömürcü kayabalıklarının boy dağılımı .....                                     | 56 |
| Şekil 4.28 Kömürcü kayabalığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre).....                                               | 58 |
| Şekil 4.29 Torba ve örtü torbada yakalanan kum kayabalıklarının boy dağılımı.....                                          | 60 |
| Şekil 4.30 Kum kayabalığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre).....                                                   | 62 |
| Şekil 4.31 Torbada ve örtü torbada yakalanan trakonya balıklarının boy dağılımı .....                                      | 64 |
| Şekil 4.32 Trakonya balığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre).....                                                  | 66 |
| Şekil 4.33 Torbada ve örtü torbada yakalanan kurbağa balıklarının boy dağılımı.....                                        | 68 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.34 Kurbağa balığına ait seçicilik eğrileri (stacked’e göre).....              | 70 |
| Şekil 4.35 Torba ve örtü torbada yakalanan dil balıklarının boy dağılımı .....        | 72 |
| Şekil 4.36 Dil balığına ait seçicilik eğrileri (stacked’e göre) .....                 | 74 |
| Şekil 4.37 Torbada ve örtü torbada yakalanan iskorpit balıklarının boy dağılımı ..... | 76 |
| Şekil 4.38 İskorpit balığına ait seçicilik eğrileri (stacked’e göre).....             | 78 |
| Şekil 4.39 Torbada ve örtü torbada yakalanan yengeçlerin boy dağılımı .....           | 80 |
| Şekil 4.40 Torbaların seçicilik eğrileri (Fryer’e göre).....                          | 83 |



## TABLO LİSTESİ

### Sayfa No

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 2.1 2010-2014 yılları için balıkçılık av araçlarına göre ortalama ıskarta oranları (%95 güvenilir aralık) (FAO, 2019).....            | 9  |
| Tablo 2.2 2010-2014 yılları için hedeflenen türlere göre ıskarta seviyeleri (ton) ve oranları (ton ıskarta/ton av miktarı) (FAO, 2019)..... | 11 |
| Tablo 2.3 FAO balıkçılık alanlarında ıskarta seviyeleri (ton) ve oranları (ton ıskarta/ton av miktarı) (FAO, 2019).....                     | 12 |
| Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan farklı trol torbalarına ait trol çekim sahalarının koordinatları ve derinlikleri.....                       | 17 |
| Tablo 3.2: Trol torbalarının teknik özellikleri.....                                                                                        | 20 |
| Tablo 4.1: Toplam avın içinde bulunan ticari ve ıskarta türlerin miktarları.....                                                            | 27 |
| Tablo 4.2 Deneme ve örtü torbalarında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür).....                 | 31 |
| Tablo 4.3 44D trol ağında avlanan ticari ve ıskarta türlerin av miktarları .....                                                            | 33 |
| Tablo 4.4 44D deneme ve örtü torbasında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür).....               | 36 |
| Tablo 4.5 40D trol ağında avlanan ticari ve ıskarta türlerin av miktarları .....                                                            | 37 |
| Tablo 4.6 40D deneme ve örtü torbasında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür).....               | 40 |
| Tablo 4.7 40S trol ağında avlanan ticari ve ıskarta türlerin av miktarları .....                                                            | 41 |
| Tablo 4.8 40S deneme ve örtü torbasında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür).....               | 44 |
| Tablo 4.9 40T90 trol ağında avlanan ticari ve ıskarta türlerin av miktarları.....                                                           | 46 |
| Tablo 4.10 40T90 deneme ve örtü torbasında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür).....            | 49 |
| Tablo 4.11 ıskarta türlere ait CPUE değerleri (kg/saat) .....                                                                               | 50 |
| Tablo 4.12 ıskarta türlere ait CPUE değerlerin deneme torbalarındaki karşılaştırılması.....                                                 | 50 |
| Tablo 4.13 Farklı deneme torbalarında yakalanan çaça balıklarının sayısı ve ağırlıkları.....                                                | 51 |

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 4.14 Farklı deneme torbalarında yakalanan çaça balıklarının seçicilik parametreleri (Pooled) .....        | 53 |
| Tablo 4.15 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları .....                                                   | 53 |
| Tablo 4.16 Trol torbalarının karşılaştırılması.....                                                             | 54 |
| Tablo 4.17 Farklı deneme torbalarında yakalanan kömürcü kayabalıklarının sayı ve ağırlıkları .....              | 55 |
| Tablo 4.18 Farklı deneme torbalarında yakalanan kömürcü kayabalıklarının seçicilik parametreleri (pooled) ..... | 57 |
| Tablo 4.19 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları .....                                                   | 57 |
| Tablo 4.20 Trol torbalarının karşılaştırılması.....                                                             | 58 |
| Tablo 4.21 Farklı torbalarında yakalanan kum deneme kayabalıklarının sayı ve ağırlıkları .....                  | 59 |
| Tablo 4.22 Farklı deneme torbalarında yakalanan kum kayabalıklarının seçicilik parametreleri (pooled) .....     | 61 |
| Tablo 4.23 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları .....                                                   | 61 |
| Tablo 4.24 Trol torbalarının karşılaştırılması.....                                                             | 62 |
| Tablo 4.25 Farklı deneme torbalarında yakalanan trakonya balıklarının sayı ve ağırlıkları .....                 | 63 |
| Tablo 4.26 Farklı deneme torbalarında yakalanan trakonya balıkların seçicilik parametreleri (pooled) .....      | 65 |
| Tablo 4.27 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları .....                                                   | 65 |
| Tablo 4.28 Trol torbalarının karşılaştırılması.....                                                             | 66 |
| Tablo 4.29 Farklı deneme torbalarında yakalanan kurbağa balıklarının sayı ve ağırlıkları .....                  | 67 |
| Tablo 4.30 Farklı deneme torbalarında yakalanan kurbağa balıklarının seçicilik parametreleri (pooled) .....     | 69 |
| Tablo 4.31 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları .....                                                   | 69 |
| Tablo 4.32 Trol torbalarının karşılaştırılması.....                                                             | 70 |
| Tablo 4.33 Farklı deneme torbalarında yakalanan dil balıklarının sayı ve ağırlıkları.....                       | 71 |
| Tablo 4.34 Farklı deneme torbalarında yakalanan dil balıklarının seçicilik parametreleri (pooled).....          | 73 |

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 4.35 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları .....                                              | 73 |
| Tablo 4.36 Trol torbalarının karşılaştırılması.....                                                        | 74 |
| Tablo 4.37 Farklı deneme torbalarında yakalanan iskorpit balıklarının sayı ve ağırlıkları .....            | 75 |
| Tablo 4.38 Farklı deneme torbalarında yakalanan iskorpit balıkların seçicilik parametreleri (pooled) ..... | 77 |
| Tablo 4.39 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları .....                                              | 77 |
| Tablo 4.40 Trol torbalarının karşılaştırılması.....                                                        | 78 |
| Tablo 4.41 Farklı deneme torbalarında yakalanan yengeçlerin sayı ve ağırlıkları.....                       | 79 |
| Tablo 4.42 Farklı deneme torbalarında yakalanan yengeçlerin seçicilik parametreleri .....                  | 81 |
| Tablo 4.43 EC modellemeye göre hesaplanan L50 ve SA göre torbalar arası benzerlikler .....                 | 84 |
| Tablo 4.44 EC modellemeye göre hesaplanan a ve b değerlerine göre torbalar arası benzerlikler .....        | 85 |

## SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

| Simgeler | Açıklama |
|----------|----------|
|----------|----------|

|    |                |
|----|----------------|
| cm | : Santimetre   |
| dk | : Dakika       |
| kg | : Kilogram     |
| m  | : Metre        |
| mm | : Milimetre    |
| PA | : Poliamid     |
| PP | : Polipropilen |
| PE | : Polietilen   |
| %  | : Yüzde        |
| T  | : Ton          |

| Kısaltmalar | Açıklama |
|-------------|----------|
|-------------|----------|

|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| AB   | : Avrupa Birliği                       |
| a    | : Kesme noktası                        |
| b    | : Eğim                                 |
| ÇGS  | : Çevre göz sayısı                     |
| EC   | : Avrupa Komisyonu                     |
| GFCM | : Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu   |
| GA   | : Göz açıklığı                         |
| ICES | : Uluslararası Deniz Araştırma Konseyi |
| L50  | : %50 yakalanma boyu                   |
| MYB  | : Minimum yakalanma boyu               |
| N    | : Sayısal                              |
| SA   | : Seçicilik aralığı                    |
| SF   | : Seçicilik faktörü                    |
| TAGB | : Torba ağ göz boyu                    |
| TÜİK | : Türkiye İstatistik Kurumu            |
| W    | : Ağırlık                              |

## ÖZET

### DOKTORA TEZİ

#### BATI KARADENİZ DİP TROL BALIKÇILIĞINDA HEDEF DIŞI VE ISKARTA TÜRLERİN SEÇİCİLİĞİ

İbrahim Tamer EMECAN

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Firdes Saadet KARAKULAK

II. Danışman : Prof. Dr. Celalettin AYDIN

Bu araştırmada, Batı Karadeniz’de 2019 yılı yaz döneminde trol balıkçıların kullandığı dip trol ağıları (40D) ile alternatif torbaların (44D, 40S ve 40T90) av kompozisyonu, hedef dışı ve ıskarta türlerin oranları, boy dağılımları ve seçicilikleri yönünden karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma süresince iki taksonomik gruba ait 23 balık türü ve 4 taksonomik gruba ait 13 omurgasız tür olmak üzere toplam 36 tür elde edilmiş olup, avlanan 29 tür daima ve beş ticari türün (*Chelidonichthys lucerna*, *Merlangius merlangus*, *Platichthys flesus*, *Pegusa nasuta* ve *Trachurus mediterraneus*) küçük bireyleri bölge balıkçıları tarafından ıskarta edilmektedir.

Iskarta türlerin seçicilik parametreleri; bireysel çekimler, birleştirilmiş ve alt alta sıralanmış veriler kullanılarak EC Modeller ve CC2000 programlarında hesaplanmıştır. Bunun sonucunda; çaça (*Sprattus sprattus*), trakonya (*Trachinus draco*) ve yengeç (*Liocarcinus depurator*) için 40T90 torba en yüksek seçiciliği 40D torba ise en düşük seçiciliği; kömürcü kayabalığı (*Gobius niger*) ve kurbağa balığı (*Uranoscopus scaber*) için 44D torba en yüksek seçiciliği, 40D torba ise en düşük seçiciliği; kum kayabalığı (*Neogobius melanostomus*) için 40S torba en yüksek seçiciliği 40D torba ise en düşük seçiciliği, dil balığı (*Arnoglossus kessleri*) için 44D torba en yüksek seçiciliği, 40S torba ise en düşük seçiciliği; iskorpit balığı (*Scorpena porcus*) için 40S ile 44D torbalar birbirine çok yakın olmakla birlikte en yüksek seçiciliği, 40D ise en düşük seçiciliği göstermektedir. Sonuç olarak, 40S ve 40T90 torbalar dil balığı hariç bütün türlerin

sürdürülebilirliği için uygun olduğu ve seçicilik değeriinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Haziran 2024, 145 sayfa.

**Anahtar kelimeler:** Trol, ıskarta, hedef dışı av, seçicilik



## **SUMMARY**

### **Ph.D. THESIS**

#### **SELECTIVITY OF BY-CATCH AND DISCARD SPECIES IN WESTERN BLACK SEA BOTTOM TRAWL FISHERY**

**İbrahim Tamer EMECAN**

**İstanbul University**

**Institute of Graduate Studies in Sciences**

**Department of Fisheries and Seafood Processing Technology**

**Supervisor : Prof. Dr. Firdes Saadet KARAKULAK**

**Co-Supervisor : Prof. Dr. Celalettin AYDIN**

In this study, bottom trawl nets (40D) and alternative bags (44D, 40S and 40T90) used by trawl fishermen in the Western Black Sea were compared in terms of catch composition, non-target and discarded species, body length of individuals and selectivity in the summer period of 2019. A total of 36 species, including 23 fish species belonging to two taxonomic groups and 13 invertebrate species belonging to 4 taxonomic groups, were obtained during the study. 29 species were always discarded and small individuals of five commercial species (*Chelidonichthys lucerna*, *Merlangius merlangus*, *Platichthys flesus*, *Pegusa nasuta* ve *Trachurus mediterraneus*) were also discarded by the fishermen in the region.

Selectivity parameters of discarded species were calculated in CC2000 and EC Models programme using trawl hauls, combined and sub-sorted data. As a result; for sprat (*Sprattus sprattus*), greater weever (*Trachinus draco*) and crabs (*Liocarcinus depurator*) 40T90 bag has the highest selectivity and 40D bag has the lowest selectivity; for black goby (*Gobius niger*) and stargazer fish (*Uranoscopus scaber*) 44D bag has the highest selectivity and 40D bag has the lowest selectivity; For round goby (*Neogobius melanostomus*), 40S bag shows the highest selectivity and 40D bag shows the lowest selectivity; for common sole (*Arnoglossus kessleri*), 44D bag shows the highest selectivity and 40S bag shows the lowest selectivity; for scorpionfish

(*Scorpena porcus*), 40S and 44D bags are very close to each other but show the highest selectivity and 40D shows the lowest selectivity. As a result, 40S and 40T90 bags were found to be suitable for the sustainability of all species except common sole and the selectivity values found to be high.

June 2024, 145 pages.

**Keywords:** Trawling, discards, bycatch, selectivity



## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusundaki önlenemez artışı sebebiyle sınırlı olan gıda kaynaklarımızın daha iyi idare edilmesi son derece önemlidir. Bu kaynaklar içinde kaliteli yağ ve protein ihtiva eden su ürünleri ayrı bir önem taşır. Bu kadar önemli olan denizel canlı kaynakların üzerinde negatif etkilerin olması da kaçınılmazdır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından “balıkçılık kaynaklarının aşırı avlanma, kirlilik, zayıf yönetim ve diğer faktörler nedeniyle azalırken, biyolojik olarak sürdürülebilir stoklar üzerinde aşırı av baskısının arttığı, biyolojik olarak sürdürülebilir seviyelerdeki balık stoklarının oranının 2019 yılında 2017 yılına göre %1,2 daha düştüğü ve %64,6’a gerilediği” belirtilmiştir (FAO, 2022).

Küçük ölçekli balıkçılığın sucul ekosistem üzerinde yarattığı etki tolere edilebilirken, sanayi devriminden sonra endüstriyel balıkçılığın gelişimiyle dünya denizleri üzerindeki baskı tahammül edilemez düzeye ulaşmıştır.

Balıkçılık operasyonu esnasında, hedeflenen türlerin yanında avlanan diğer türler, balıkçılık yönetimi açısından önemli sorunlardan biridir. Balıkçılık kaynaklarının etkin ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilebilmesi için, hedeflenen ve hedeflenmeyen türlerin av oranları ile ekosistemdeki işlevlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bir avcılık operasyonu sırasında tekneye çıkarılan tüm türler, toplam avı oluşturur. Bu türler arasında hedeflenen ve hedef dışı türler bulunur ve bu sınıflandırma, avlanan ürünün geleceği üzerinde belirleyici bir rol oynar. Ancak, zaman zaman bu sınıflandırma farklılıklar gösterebilir.

Iskarta veya ıskarta edilmiş av, avlanan toplam hayvansal kökenli organik materyalin, sebep ne olursa olsun denize atılan veya kaçan kısmının oranını ifade eder. Başka bir sınıflandırmada, hedef dışı türler iki ana bileşenden oluşur: tamamen rastgele yakalanan (tesadüfi türler) ticari değere sahip olan türler ile ticari değere sahip olmayan veya hedeflenen türün ekonomik değeri olmayan boylarıdır. Bu tanımlama, ticari olmayan türlerin avlanmasının ekosistem açısından küresel bir temel sorun oluşturduğunu vurgular. Hedef dışı av ve ıskarta, gerek ekosistemde balıkçılıktan kaynaklanan ölümlerin artmasına gerekse balıkçılar için iş gücü kaybına sebep olmaktadır (Doğanyılmaz, 2002). Yılda 7,3 milyon ton balığın, deniz balıkçılığında ıskarta edildiği konusunda raporlar bulunmaktadır (Kelleher, 2005; Zeller ve Pauly, 2005). Yapılan tahminlere göre, av aracının türünden kaynaklanan bazı farklılıklara rağmen, küresel ıskarta

oranı yapılan toplam avın ağırlık olarak %8'ini kapsamaktadır. Sails (1983) ise birçok denizel tür, deniz memelileri, deniz kuşları ve kaplumbağaları içermemesine rağmen, toplamda tahmini olarak 6,72 milyon tonluk ıskarta olduğunu belirtmiştir.

Dünya genelinde kritik balıkçılık yönetiminin önemli konularından biri de by-catch ve ıskartadır (Schoning ve diğ., 1992; Alverson ve diğ., 1994). İskartada meydana gelen ölümler, üretim uygulamalarının önemli ticari ve çevresel sonuçlara sahip olduğu sonucunu doğurur (Murawski, 1994). Çoğu değişik türler, ufak boyutları veya düşük ticari değerleri sebebiyle balıkçılık sırasında ölü ya da ölmek üzereyken ıskarta edilmektedir. Avcılıktaki yüksek ıskarta oranı, bentik (deniz tabanına bağlı) organizmalar, omurgasızlar ve sonuç olarak tüm ekosistem üzerinde olumsuz etkilere sebep olabilir (Pascoe, 1997). İskarta yapmanın birçok sebebi vardır ve ekonomik, yasal, biyolojik ve çevresel faktörleri içerir (Stratoudakis ve diğ. 1999; Allen ve diğ. 2001).

Balıkçılık av araçlarının çoğunluğu değişken ve yüksek hedef dışı av oranlarına sahiptir (Alverson ve diğ., 1994). Bu tezin konusunu oluşturan dip trolü, seçiciliği çok düşük olan av araçlarından birisi olup, avcılık esnasında hedef dışı av ve ıskarta oranı yüksektir. Trol balıkçılığı, çeşitli av araçları içinde genellikle ıskartanın büyük oranından sorumludur (Stergiou ve diğ., 1998; Hall, 1999). Bir balık stokunun etkili bir şekilde yönetilebilmesi için ıskartanın ve hedef dışı avın miktarlarının bilinmesi gereklidir. Ticari balıkçılık operasyonu esnasında avlanan, ticari değeri olan veya olmayan, ölü veya ölmek üzere olan canlıların denize geri atılmasına ıskarta denir (Catchpole ve diğ., 2005). Bu durum, avlanan organizmaların istenen ticari türler dışında kalan ve çeşitli nedenlerle kullanılamayan kısmını içerir.

İskarta, belli bir dereceye kadar tüm balıkçılık operasyonlarında görülebilen ve binlerce yıldır meydana gelen bir durumdur (Bellido ve diğ., 2011; Alverson ve diğ., 1994). Ancak, ıskarta olarak adlandırılan avın azaltılması, son 20-30 yıl içinde balıkçılık yönetiminin bir hedefi haline gelmiştir (Kennelly ve Broadhurst, 2002). Hedef dışı ve ıskarta av, genellikle istenmeyen bir dizi olaylara neden olabilir (Bellido ve diğ., 2011). Balıkçılıkta avın ıskarta edilmesi, israf edilen bir kaynak olarak görülmekte ve deniz ekosistemi üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilmektedir (örneğin, trofik yapı ve habitatlarda değişiklikler), bu nedenle balıkçılıkta ıskarta sorununa küresel düzeyde ilgi duyulmaktadır (Bellido ve diğ., 2011; Kennelly, 2020). Ayrıca ıskarta, ekosistem işleyişinin ve biyolojik çeşitliliğinin olumsuz etkilendiği daha geniş etkilere de sahiptir.

Popölasyonlar üzerindeki hedef dışı ışkartanın etkisi hedef olan türlerden daha etkin olabilir ve bu durum, etkilenen türün hayat döngüsü ile ilişkilidir. Bundan dolayı, sayıca daha fazla ışkarta edilenler sayıca az ışkarta edilen türlerden daha düşük olabilir ve ışkarta edilenlerdeki bu azalışlar, bazı hedeflenmeyen türlerin popölasyonlarında görülebilir (Manojkumar ve Pavithran, 2012). Karadeniz ekosistemi; Marmara, Ege ve Akdeniz ekosistemi ile değerdendirildiğinde, balıkçılık açısından çok daha sınırlı kaynak türüne sahiptir (CIESM, 2010). Bu bölgede bir türün popölasyonunun azalması veya yok olması ekosisteme çok daha fazla etki edecektir.

Bu sebepten ışkarta birçok demersal canlı için tehlike arz etmektedir. Dip trol avcılığının ekosisteme olan etkisini ve ışkarta oranını azaltmak üzere seçicilik çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca av için hedeflenen tür seçiciliğinin de artırılması önemlidir. Bu sebeplerden dolayı av araçlarının seçiciliğı elzem bir konudur.

Bu çalışma ile dip trol avcılığında;

- Türe yönelik av aracının etkisinin belirlenmesi
- ışkarta oranının belirlenmesi
- Hedef dışı avcılığın ekosisteme olan baskısının belirlenmesi hedeflenmiştir.

Dünyada ve ülkemizde avcılık esnasında stoktan maksimum ürün alınması ve sürdürülebilir avcılığın devamı hedeflenmektedir. Bu sebepten avcılık yapılan türlerin ve etkileşimde olduğı diğer türlerin sürdürülebilirliğı göz önüne alınmalıdır. Kısacası av araçlarının ekosisteme olası zararları minimuma indirilmelidir. Ekonomik değeri olmayan türlerin ve üreme boyuna ulaşmamış türlerin avlanması engellenmelidir. Bu nedenlerle av araçlarının seçicilik çalışmaları artırılmalıdır. İskoçya başta olmak üzere birçok ülkede, ışkarta türler üzerinde izleme programları kurulmuştur (Schmitt, 1995). Küresel balıkçılık yönetimi bağlamında, ışkartanın azaltılması, seçicilik çalışmalarının temel hedefi haline gelmiştir. Bu bağlamda, ışkartanın kaçışını engellemeye yönelik olarak, özellikle iki teknik üzerinde yoğunlaşmaktadır. Birincisi, tür davranışına özgü olarak ayırıcı trollerin kullanıldığı yöntemler, diğer bir teknik ise kare gözlü torba, kaçış paneli, pencereler, ayırıcı ızgaralar ve benzeri mekanik olan tekniklerdir.

Özellikle Akdeniz gibi karmaşık balık popölasyonlarına sahip olan balıkçılık alanlarında, hedef dışı avlanmayı ve ışkarta miktarını azaltmayı başarmak oldukça zorlu bir süreçtir. Bunun nedeni

ise farklı yakalanma (minimum) boylarına, vücut şekillerine, davranışlara sahip çok çeşitli balık ve omurgasız türü bulunmasıdır.

Dünya genelindeki toplam ıskartanın %50'den fazlasının trol ağlarından kaynaklandığı bildirilmiştir. Ticari balıkçılıkta, rombik (baklava) gözlü torbaların tercih edilmesinin nedeni, yapımının basit olması ve kullanımının kolay olmasıdır. Ancak, birçok araştırma, ticari trol avcılığında kullanılan baklava gözlü ağların, avcılık sırasında avın torba kısmında toplanması ile basınç ve su gibi faktörlerin sonucuyla soğan gibi şekil alarak uzaması ve sonuç olarak ağın gözlerinin kapanarak körelmesine neden olmasıyla ilgili sorunları ortaya koymuştur.

Seçicilik çalışmaları, 1950'li yıllardan itibaren hedef türün en uygun değer seçiciliği üzerine odaklanmıştır. Son zamanlarda, seçicilik çalışmaları sadece hedef türün istenmeyen boyutlarını değil, aynı zamanda ticari olmayan ve yasak olan türlerin avcılığında kaçınmayı da kapsamaktadır (Hall ve diğ., 2000). Dip trol avcılığında boy seçiciliğini arttırmak için yapılan çalışmalar, ağ göz açıklığı ve şeklinin değiştirilmesi (Petrakis ve Stergiou 1997; Tosunoğlu ve diğ., 2009; Aydın ve Tosunoğlu 2010), kısa torbaları donatmak (Isaksen ve Waldemarsen 1990), kare gözlü pencere kullanımı (Stewart 2001; ICES, 2007), torbanın etrafındaki göz sayısının düşürülmesi (Robertson ve Ferro 1988; Lök ve diğ., 1997) ve torbadaki farklı ağ malzemesinin kullanılması (Holden 1971; Tokaç ve diğ., 2004) üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu çalışmaların yanı sıra, seçicilik ızgaraları kullanılan denemelerde tür seçiciliğini artırmada etkili olduğu bulunmuştur (Stewart 2001; Aydın ve diğ., 2011). Özellikle Akdeniz'de birbirine benzeyen farklı morfolojik yapıya sahip ve farklı büyüklükte olgunluğa ulaşan çok sayıda tür içeren bir avcılıkta seçiciliği kontrol etmenin zorluklarıyla karşılaşmaktadır (Eryaşar 2014).

Son zamanlarda, bilim insanları, T90 (90° döndürülmüş baklava gözlü torba) torba tasarımına odaklanmışlardır (ICES 2010; 2011). Balıkçılık donanımında boy seçiciliğinin geliştirmek için T90 torbanın kullanılmasının daha kolay bir yöntem olduğu (Madsen, 2007) ve yavru bireylerin ağdan kaçışını kolaylaştırdığı belirtilmiştir (Priour 2001; Herrmann ve diğ., 2007). Standart bir baklava gözlü torbaya göre aynı malzemeden yapılmış T90 kullanıldığında daha iyi bir seçicilik olduğu belirlenmiştir. Avrupa Komisyonu Yasama Konseyi, Avrupa Birliğine ait sularda 40D torbalı dip trol ağları yerine 40S veya balıkçıların geçerli bir mazereti olması halinde 50D torba kullanmasının zorunlu olduğuna dair 2006 yılında yasa çıkarmıştır (E.C., 2006).

Ülkemizde yapılan trol seçicilik çalışmalarının çoğu Ege ve Akdeniz bölgesinde yoğunlaşmıştır. Yapılan araştırmalar genellikle ticari türlerin seçiciliği üzerindedir (Gurbet ve diğ. 1997; Özbilgin ve diğ., 2005; Kaykaç, 2007; Tokaç ve diğ., 2010; Aydın ve Karadurmuş, 2013; Aydın ve Tokaç, 2015; Aydın, 2014; Demirci ve Aykurt, 2017; Aydın ve Cilbiz, 2021). Karadeniz’de trol seçicilik çalışmaları az sayıda olup, benzer şekilde ticari türlerin seçiciliği hesaplanmıştır (Zengin ve diğ., 1997; Özdemir, 2006; Özdemir ve diğ., 2012; Kaykaç ve diğ., 2018; Ceylan ve diğ., 2014; Ceylan ve Sahin, 2018; Moussa, 2023). Trol avcılığında ıskarta ve hedef dışı avın seçiciliğine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, trol avcılığında ıskarta ve hedef dışı avın seçiciliğini belirlemek ve literatürdeki eksikleri gidermek hedeflenmiştir. Balıkçılık denemelerinde kare 40 mm (40S), 90° döndürülmüş 40 mm (40T90), rombik 40 mm (40D) ve rombik 44 mm (44D) torbaları kullanılarak ıskarta ve hedef dışı avlanan sekiz türün boy seçiciliği hesaplanmıştır. Kullandığımız ağlardan rombik 40 mm’nin torba çevre göz sayısı 330 iken, 44 mm’nin torbadaki çevre göz sayısı 300 alınmıştır. 90° döndürülmüş 40 mm ve kare 40 mm de ise 165’dir. Ayrıca bu araştırmada, kullanılan torbalardan T90’nın seçicilik parametrelerinin yanı sıra çevre göz sayısının ve ağ gözünün büyüklüğünün torbanın boy seçiciliği üzerindeki etkileri de incelenmiştir.

## 2. GENEL KISIMLAR

### 2.1. HEDEF DIŞI AV VE İSKARTA

Su ürünleri stoklarının sürdürülebilir olarak kullanımı ve küçük boylu bireylerin popülasyonlarının yıpranmaması, ticari olarak balıkçılık için kullanılan av araçlarının seçiciliklerinin bilinmesi kritik bir öneme sahiptir. Av araçlarına hedeflenen türler için uygun göz açıklığı sınırlaması getirilmesi gerekir. Bunun için av aracının yakaladığı türlerin boy aralıklarının belirlenmesi ve üreme boyu ile karşılaştırılması yapılmalıdır. Ayrıca, hedef dışı av oranları yüksek olan av araçlarının kullanılmasına kısıtlama getirilmesi, yönetim politikalarının temel bir unsuru olarak kabul edilmektedir.

Su ürünleri avcılığının, tür çeşitliliği, habitat yapısı, popülasyon verimliliği kısaca denizel komünitelerin yapısı üzerinde direkt veya indirekt olarak yıkıcı etkileri olmaktadır. Bu operasyonlarda, hedeflenen türlerin yanı sıra istenmeyen türlerin de avlanması kaçınılmazdır. Balıkçılıkta kullanılan avlanma teknikleri çoğunlukla belirli bir hedef türe odaklanarak gerçekleştirilmektedir. Fakat endüstriyel balıkçılıkta, farklı sayıda türlerin yakalanmasına neden olan avcılık yöntemleri kullanımı daha yaygındır. Bu durum ekonomik türlerin yanı sıra ekonomik olmayan türlerin ve ekonomik önemi bulunmasına rağmen küçük boydaki bireylerin de avlanmasına sebep olmaktadır (Hall ve diğ., 2000). Balıkçılık yoluyla elde edilen toplam av kabaca, hedef tür ve hedef dışı türler şeklinde iki bileşenden oluşur. Hedef dışı türler de iki kategoriye ayrılmaktadır. Tamamen rastlantısal olarak avlanan ve ticari öneme sahip olan tesadüfi türlerin (by-catch) yanı sıra ekonomik türler olmasın rağmen, boyutları küçük olduğundan ekonomik olarak değerlendirilemeyen denize atılan ıskarta türler adı altında değerlendirilmektedir (Cook, 2001).

Balıkçılık faaliyetlerinin en önemli sorunlarından bir tanesi tesadüfi ve ıskarta türlerin avlanması olarak kabul edilmektedir (Fonseca ve diğ., 2005). Bu türlerin avlanması, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm oranlarının artmasına dolayısıyla su ürünleri stoklarının olumsuz yönde etkilenmesine sebep olmaktadır (Gökçe ve Metin, 2006; Broadhurts, 2000; Aydın ve diğ., 2001). Tesadüfi avlanan türlerin ve ekonomik değeri olmayan türlerin balıkçılık baskısı altında kalması durumu, en önemli husus ve üzerinde durulması gereken bir nokta olarak ortaya çıkmaktadır (Hall ve diğ., 2000). FAO (2019) verilerine göre, 2010-2014 yılları arasında dünyada yapılan balıkçılıkta ortalama ıskarta miktarının yıllık 9,1 milyon ton olduğu (%95

güvenilir aralıkla 6,7-16,1 milyon ton), bu miktarın küresel avcılığın %6,5'ine karşılık geldiği, ve ıskarta oranının (ıskarta/toplam av miktarı) 0.108 olduğu tahmin edilmektedir.

Davies ve diğ. (2009) tarafından hedef dışı av için yapılan tanımın yetersizliği nedeniyle söz konusu kavram üzerinde başlayan bilimsel çalışmalar sonucunda, dünya genelinde yapılan balıkçılık açısından bu tip kavramların değerlendirmeye olanak sağlamayacak kadar çok çeşitli olduğu kanaatine varılmıştır. Ayrıca hedef dışı av tanımının yeniden yapılmasının zaruriyeti üzerinde durulmuştur. "Hedef dışı av" teriminin küresel olarak kabul edilmiş, standart bir tanımı üzerinde anlaşmaya varılmasında önemli zorluklar yaşanmaktadır. Bu durum, dünya genelinde hedef dışı av sorununun oldukça karmaşık ve geniş bir kapsama sahip olduğunu göstermektedir. Toplam avın yanında rastlantısal olarak avlanan ve bir kısmı denize iade edilen hedeflenmeyen bölüm şeklinde yapılan hedef dışı avın tanımı (Alverson ve diğ., 1994) yaygın olarak kullanılmaktadır.

FAO (2019)'ya göre, ıskarta olarak tanımlanan av, avlanan tüm organik materyal içinde denize atılan kısım olarak belirlenir. Bu ıskarta, bitkiler ve diğer avcılık sırasında elde edilen atıkları içermez; ölü veya canlı formda olabilir. Hedef dışı avcılık, ıskarta ve tesadüfi avın toplamını ifade eder ve hayvansal materyalin toplam avcılığını kapsar. ıskarta av ile avcılığı tanımlamak için aşağıdaki üç terim kullanılmaktadır.

- ✓ Sürdürülebilir balıkçılık yasasına göre "*Düzenleyici ıskarta*" yasa gereği denize atılması gereken ava denir.
- ✓ NMFS (1998) tanımına göre "*İsteğe bağlı ıskarta*" ekonomik olmayan türler, boy, kalite hatta cinsiyet nedeniyle ıskarta edilen ava denmektedir
- ✓ "*Yüksek dereceli ıskarta*" tanımı kota değerini maksimize etmek amacıyla düşük değerli ticari avın atılması anlamına gelir. Bu tür ıskarta, genellikle bireysel gemi kotaları tarafından yönetilen balık avında ortaya çıkar ve "isteğe bağlı ıskartanın" bir parçasıdır.

Bunlara ilaveten hedef dışı av ile ilgili Kelleher (2005) ve Saila (1983) tarafından yapılan bazı tanımlar aşağıda verilmiştir.

*Kritik hedeflenmeyen av*; yok olma riski altındaki türlerin hedef dışı avcılığını içerir.

*Sürdürülebilir hedeflenmeyen av*; hedef dışı avlanan tür ya da türlerin populasyon durumlarında bir eksilme yaratmayan, ekosistem üzerinde olumsuz bir etki bırakmayan hedeflenmeyen avcılığı ifade eder.

*Biyolojik açıdan hedeflenmeyen av*; sürdürülebilir hedeflenmeyen av ile benzerlik gösterir ve biyolojik açıdan önemsizdir. Kontrol gerekliliği taşımaması yönüyle benzerdir.

*Sürdürülemez hedeflenmeyen av*; hedef dışı balıkçılığın sorun teşkil etmediğini ancak gelecek nesildeki tür ve onun popülasyon açısından sorunlara yol açabilecek bir hedeflenmeyen avcılığı ifade eder. Bu durum, hedef dışı avcılığın belirli türler veya popülasyonlar için uzun vadede olumsuz etkiler doğurabileceği endişesini yansıtmaktadır.

*Karizmatik hedeflenmeyen av*; toplumsal ve kültürel değerlerin etkisi altında, bir türün avlanılmasının belirli bir toplum veya kültür için uygun olmadığı durumları kapsamaktadır. Bu tanım, bir türün koruma statüsüne veya ekonomik değerine bağlı olmaksızın, toplumsal ve kültürel normlara dayanarak belirlenen hedef dışı av oranını ifade eder.

Belirli bir türün ıskarta edilmesi veya alıkonulması kararı, birçok faktörün (biyolojik, sosyal, teknik, yasal, sosyo-ekonomik, vb.) karmaşık bir kombinasyonuna dayanır (Rochet ve diğ., 2002; Catchpole ve diğ., 2005; Bellido ve diğ., 2011; Damalas ve diğ., 2015). Johnsen ve Eliassen (2011), Avrupa Birliği balıkçılığında yüksek düzeyde ıskartanın üç temel sebebini; seçici olmayan balıkçılık tekniklerinin kullanılması, balıkçılık çabasının azaltılamaması ve türlerin dağılımını etkileyen biyolojik ve çevresel faktörler olarak belirtmiştir. Ayrıca diğer faktörler arasında pazar talepleri, ayırma sürecini etkileyen hava koşulları ve tür göçleri de yer almaktadır (Stratoudakis ve diğ., 1999; Borges ve diğ., 2005; 2006; Tsagarakis ve diğ., 2008; Feeking ve diğ., 2012; Gücü, 2012; Eliassen ve diğ., 2013; Poos ve diğ., 2013; Maeda ve diğ., 2017; Pennino ve diğ., 2017; Despoti ve diğ., 2021). Avın ıskarta edilmesine etki eden faktörler ve göreceli önemi; farklı türler, balıkçılık filosu, av araçları ve çekim süresi için değişmekte, zamana ve balıkçılık alanına göre dalgalanmalar da olabilmektedir (Catchpole ve diğ., 2010; Tsagarakis ve diğ., 2024). Aynı zamanda, balıkçıların avın hangi kısmını alıkoyacağı ve hangisinin atılacağı konusunda bireysel seçimi de bulunmaktadır (Catchpole ve diğ., 2010). Bu nedenle, ıskarta miktarındaki değişkenliklerin anlaşılması ve yönetilmesi geniş bir perspektif ve çoklu faktörlerin dikkate alınmasını gerektirir (Morizur ve diğ., 1999).

## 2.2. AV ARACINA GÖRE İSKARTA

Farklı balıkçılık gruplarında belirli seviyelerde hedef dışı av bulunmaktadır. Ayrıca, seçici av aletlerinin kullanılmadığı durumlarda hedef dışı avın daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle trol ile yapılan avcılığın, seçicilik önlemleri alınmadığı sürece diğer yapılan avcılık gruplarından çok daha yüksek hedef dışı av/ıskarta av oranlarına sahip olduğu vurgulanmaktadır (Alverson ve diğ., 1994). Dünya genelinde yıllık olarak yüksek ıskarta oranlarına en büyük katkıyı sağlayan av aracı ise 4,2 milyon ton (%45,5) ile dip trolüdür (Tablo 2.1).

Tablo 2.1 2010-2014 yılları için balıkçılık av araçlarına göre ortalama ıskarta oranları (%95 güvenilir aralıklı) (FAO, 2019).

| Av aracı                            | Yıllık ıskarta seviyesi (ton) |              |              | N   |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|-----|
|                                     | Ortalama                      | Düşük %95 GA | Yüksek %95GA |     |
| Paraketa, dip ve pelajik            | 6 530                         | 5 312        | 7 747        | 6   |
| Fanyalı Ağlar                       | 10 565                        | 9 052        | 12 077       | 30  |
| Tuzaklar, bariyerler                | 13 393                        | 0            | 50 218       | 22  |
| Kaldırma Ağları (tekne ile yapılan) | 27 836                        | 8 470        | 47 202       | 8   |
| Kıyı sürütme ağları                 | 40 754                        | 21 592       | 59 917       | 27  |
| Trol, çift, ortasu trolü            | 58 791                        | 0            | 188 622      | 14  |
| Paraketa, pelajik                   | 97 761                        | 93 264       | 102 257      | 233 |
| Galsama ağları, dip ve yüzey        | 100 152                       | 83 307       | 116 997      | 28  |
| Sepetler                            | 177 720                       | 169 280      | 186 161      | 141 |
| Dreçler (tekne)                     | 198 365                       | 170 441      | 226 289      | 38  |
| Trol, çift, dip                     | 225 981                       | 0            | 900 841      | 11  |
| Paraketa, dip                       | 252 082                       | 227 015      | 277 149      | 111 |
| Trol, diğer ikiz troller            | 291 505                       | 200 827      | 382 184      | 11  |
| Galsama ağları, pelajik             | 299 451                       | 278 840      | 320 062      | 132 |
| Oltalar                             | 323 116                       | 90 692       | 555 539      | 124 |
| Galsama ağları, dip                 | 393 499                       | 369 233      | 417 764      | 78  |
| Trol, algarna                       | 423 905                       | 356 222      | 491 588      | 16  |
| Sürütme ağları, tekne               | 478 112                       | 398 800      | 557 423      | 50  |
| Karides trolleri                    | 836 397                       | 787 175      | 885 619      | 90  |
| Diğer troller, ortasu trolü         | 881 240                       | 770 777      | 991 703      | 102 |
| Gırgır                              | 1 019 002                     | 916 306      | 1 121 699    | 203 |
| Diğer trol, dip                     | 2 383 849                     | 1 994 561    | 2 773 138    | 236 |

N: kaydedilen balıkçılık operasyon sayısı

Uzatma ağ balıkçılığı, ortalama %10,1'lik ıskarta oranıyla küresel ıskartaya 0,8 milyon ton katkıda bulunmaktadır. Uzatma ağları ıskartalarının büyük kısmı dip uzatma ağlarından gelmektedir. Dip uzatma ağları dünya çapında yaygın olarak kullanılmakta ve gelişmiş malzemeler ve operasyonel tekniklerle, bunların daha engebeli zeminlerde ve daha derin

sularda kullanımlarının genişlemesine olanak tanımış, bu da genellikle ıskartaya çıkarılan hedef dışı tür sayısının daha da artmasına neden olmuştur (Suuronen ve diğ., 2012).

Sürüklenme ağlarının, özellikle Danimarka balıkçı teknelerinin, ıskarta oranı yüksektir. Yapı olarak daha hafif olmasına ve taranan alanın dip trollerine göre çok daha küçük olmasına rağmen, dip trolleriyle birçok ortak özelliğe sahiptir (Suuronen ve diğ., 2012). Bu grup ağlarda, hedef türlerin ve hedef olmayan türlerin küçük boylu bireylerinin hedef dışı avlanması yüksek olabilir ve bu da nispeten yüksek ıskarta oranlarına yol açabilir (Walsh ve Winger, 2011).

Paraketa balıkçılığı, küresel ıskartaların %3,8'ini (0,4 milyon ton) oluşturmaktadır. Pelajik paraketa balıkçılığının ortalama ıskarta oranı %6,7' ve küresel yıllık ıskarta miktarı 0,1 milyon tonun altındadır (FAO, 2019). Bununla birlikte, Kelleher (2005) bu av aracı için çok daha yüksek tahminlerde bulunmuştur; pelajik paraketa balıkçılığı için ıskarta oranı %28,5 ve küresel yıllık ıskarta miktarı 0,5 milyon tondur. Bu yüksek tahminler çoğunlukla, açık deniz paraketa balıkçılığı için %40'lık bir ıskarta oranı ve ıskarta oranlarına ilişkin mevcut tahminlerin bulunmadığı daha küçük, bölgesel paraketa balıkçılığı için %15'lik bir ıskarta oranının uygulanmasıyla elde edilmiştir.

FAO (2019) değerlendirmesinde, gırgır (1 milyon ton) ve ortasu trol (0,9 milyon ton) balıkçılığı nispeten yüksek ıskarta seviyeleri olmasına rağmen, özellikle gırgır avcılığında ıskarta oranları (%3,9) genellikle nispeten düşük tespit edilmiştir. Bir yandan, toplam ıskarta miktarının yüksek olması büyük ölçüde pelajik balıkçılıkta büyük av hacimlerinin olmasından kaynaklanmaktadır. Öte yandan, mevcut ıskarta oranları bazı pelajik balık avcılığında ıskarta oranlarının yüksek olduğunu da göstermektedir. Kelleher (2005), küçük pelajik balıklar için orta su trolleri ve gırgır balıkçılığının çok az ıskartaya yol açtığını, orta su trol balıkçılığında küresel ıskarta miktarının 0,15 milyon ton olduğunu tahmin etmiştir. Birçok gırgır balıkçılığında, avın boyutu veya tür bileşimi arzu edilmediğinde veya mürettebatın güvenliği tehdit altında olduğunda avın serbest bırakılması yaygın bir uygulamadır. İstenmeyen avların, avlanma esnasında gırgırlardan serbest bırakılması uygulaması güverteye alınmadan denize bırakılması “kaydırma” olarak bilinir. Bunların miktarı hakkında çok az veri bulunmaktadır. Bununla birlikte, kaydırma ile kayıp miktarların yüksek olabileceği ve gırgır ağlarından kayan balıkların ölüm oranlarının, kalabalık yoğunluğu ve maruz kalma süresi gibi faktörlere bağlı olarak değişken olabileceği bilinmektedir (Tenningen ve diğ., 2012, Marçalo ve diğ., 2018).

### 2.3. HEDEFLenen TÜRLERE GÖRE İSKARTA

İskarta ve ıskartaya çıkarılma oranları, hedef türlerin avcılığına göre değişiklik göstermektedir. En düşük ıskarta oranlarına sahip türler ton balıkları ve bazı pelajik türler iken, crustacealar en yüksek ıskarta oranına sahiptirler. Demersal balık hedefleyen balıkçılıkta ıskarta seviyeleri yüksek iken, mollusca hedefleyen (kafadanbacaklılar dışında) balıkçılıkta düşük ıskarta seviyelerine sahip olduğu bildirilmektedir (Kelleher, 2005; FAO, 2019).

Tablo 2.2 2010-2014 yılları için hedeflenen türlere göre ıskarta seviyeleri (ton) ve oranları (ton ıskarta/ton av miktarı) (FAO, 2019).

| Hedeflenen Türlerin Kategorisi | İskarta Seviyesi (ton) |           |           | İskarta Oranı (ton) |       |        | N   |
|--------------------------------|------------------------|-----------|-----------|---------------------|-------|--------|-----|
|                                | Ortalama               | Düşük     | Yüksek    | Beklenen            | Düşük | Yüksek |     |
| Mollusca (cephalopod hariç)    | 207 196                | 179 228   | 235 163   | 0.132               | 0.118 | 0.144  | 57  |
| Ton balıkları                  | 485 652                | 391 020   | 580 284   | 0.054               | 0.044 | 0.062  | 429 |
| Cephalopodlar                  | 497 205                | 275 508   | 718 903   | 0.156               | 0.092 | 0.176  | 58  |
| Karışık                        | 1 258 684              | 1 159 450 | 1 357 918 | 0.098               | 0.093 | 0.103  | 149 |
| Crustacealar                   | 1 411 578              | 1 339 332 | 1 483 825 | 0.324               | 0.325 | 0.314  | 229 |
| Pelajik balıklar               | 2 205 060              | 1 996 577 | 2 413 543 | 0.062               | 0.057 | 0.065  | 418 |
| Demersal balıklar              | 3 074 432              | 2 291 129 | 3 857 735 | 0.167               | 0.131 | 0.180  | 514 |

Endüstriyel olarak yapılan trol balıkçılığı, yılda yaklaşık olarak bir milyon deniz kuşu, 8,5 milyon deniz kaplumbağası, 225 000 deniz yılanı, 650 000 deniz memelisi ve 10 milyon köpekbalığını olmak üzere en az 20 milyon birey yakalamakta olup, bu bireylerin bir kısmı canlı olarak, bir kısmı ise ölü olarak denize geri bırakılmaktadır (FAO, 2019). Özellikle karides trol balıkçılığının, küresel avcılık içinde toplam ıskartanın %50'den daha fazlasını oluşturduğu ve kayıtlı yapılan avcılık içinde ise yaklaşık %22'lik bir orana sahip olduğu rapor edilmiştir.

Çeşitli nedenlerden dolayı küresel ıskarta tahminleri oldukça belirsizdir: Bunlar (a) nesli tehlike altında olan ve koruma altındaki türlerin varlığı genellikle nadirdir, tartışmalıdır ve sıklıkla kaydedilmez veya raporlanmaz; (b) farklı ülkelerdeki ve balıkçılıktaki farklı nesli tehlike altında olan ve koruma altındaki türlere farklı korumalar sağlanmaktadır ve; (c) ıskartaya çıkarma uygulamaları zamansal-mekansal ölçeklere, bireysel balıkçılık koşullarına ve prosedürlerine göre büyük ölçüde farklılık göstermektedir (FAO, 2019).

## 2.4. BÖLGELERE GÖRE İSKARTA

Bölgesel bir perspektiften bakıldığında, kuzeybatı Pasifik (FAO Balıkçılık Alanı 61) ve kuzeydoğu Atlantik (FAO Alanı 27), ıskartaların toplam %39'unu (3,6 milyon ton) oluşturmaktadır. Kuzeybatı Pasifik Okyanusu (FAO Bölgesi 61), küresel ıskartaların %22'sinden fazlasına katkıda bulunarak en yüksek ıskartaya sahip bölgedir. Güneybatı Atlantik (FAO Bölgesi 41) en yüksek ortalama ıskarta oranına sahiptir, ancak toplam yıllık küresel ıskartanın yalnızca %7'sine katkıda bulunmaktadır (FAO, 2019). İskarta edilenlerin büyük çoğunluğu (1950–2014 yıllarının ortalama %93'ü), endüstriyel balıkçılık tarafından gerçekleştirilirken, küçük ölçekli balıkçılığın küresel ıskarta oranına çok az katkıda bulunduğu ifade edilmiştir (Zeller ve diğ., 2018).

Tablo 2.3 FAO balıkçılık alanlarında ıskarta seviyeleri (ton) ve oranları (ton ıskarta/ton av miktarı) (FAO, 2019).

| FAO Alanı | Bölge                | Yıllık ıskarta seviyeleri (ton) |           |           | İskarta oranı |       |        | N   |
|-----------|----------------------|---------------------------------|-----------|-----------|---------------|-------|--------|-----|
|           |                      | Ortalama                        | Düşük     | Yüksek    | Beklenen      | Düşük | Yüksek |     |
| 48,58, 88 | Antartika            | 18 773                          | 15 630    | 21 916    | 0.075         | 0.064 | 0.085  | 37  |
| 81        | Güneybatı Pasifik    | 58 584                          | 50 178    | 66 991    | 0.095         | 0.083 | 0.104  | 28  |
| 47        | Güneydoğu Pasifik    | 201 160                         | 176 514   | 225 805   | 0.131         | 0.119 | 0.137  | 56  |
| 37        | Akdeniz ve Karadeniz | 239 824                         | 206 801   | 272 848   | 0.184         | 0.165 | 0.191  | 176 |
| 77        | Doğu merkez Pasifik  | 298 277                         | 245 501   | 351 052   | 0.170         | 0.146 | 0.183  | 69  |
| 31        | Batı merkez Atlantik | 332 832                         | 299 633   | 366 031   | 0.228         | 0.214 | 0.229  | 225 |
| 57        | Doğu Hint            | 340 800                         | 318 144   | 363 457   | 0.045         | 0.042 | 0.047  | 81  |
| 67        | Kuzeydoğu Pasifik    | 341 336                         | 259 005   | 423 667   | 0.123         | 0.096 | 0.140  | 34  |
| 87        | Güneydoğu Pasifik    | 366 877                         | 159 725   | 574 029   | 0.041         | 0.018 | 0.060  | 62  |
| 21        | Kuzeybatı Atlantik   | 424 333                         | 385 473   | 463 193   | 0.205         | 0.194 | 0.211  | 87  |
| 41        | Güneybatı Atlantik   | 683 798                         | 585 248   | 782 347   | 0.291         | 0.267 | 0.284  | 78  |
| 71        | Batı merkez Pasifik  | 706 291                         | 692 202   | 720 379   | 0.055         | 0.054 | 0.056  | 131 |
| 51        | Batı Hint            | 743 352                         | 679 670   | 807 034   | 0.150         | 0.143 | 0.150  | 210 |
| 34        | Doğu merkez Atlantik | 811 547                         | 736 021   | 887 073   | 0.181         | 0.175 | 0.178  | 245 |
| 27        | Kuzeydoğu Atlantik   | 1 551 318                       | 757 833   | 2 344 803 | 0.162         | 0.086 | 0.184  | 271 |
| 61        | Kuzeybatı Pasifik    | 2 020 705                       | 1 864 773 | 2 176 636 | 0.091         | 0.086 | 0.095  | 64  |

Ticari balıkçılık; balıkçılık yöneticileri, ticari ve rekreasyonel balıkçılar, çevre grupları ve halk arasında giderek önem kazanan bir ilgiye sahiptir. Çünkü ticari olarak yapılan balıkçılık, ekonomik, ekolojik ve etik değerler gibi önemli konuları da içermektedir. Bu sebeple, hedef dışı balıkçılığın nasıl yönetildiği önem kazanmaktadır. Hedef dışı avlanma, belirli bir operasyonun yönetiminde önemli ekonomik etkilere sahip olabilir; çünkü hedef türlerin avcılığı için saptanan kotalar, diğer balıkçılık faaliyetleri tarafından avlanan balıkların hesaba katılmasından dolayı genellikle azaltılır. Ekolojik yönden duruma bakıldığında, hedef dışı ve tesadüfi av, aşırı avlanmaya neden olabilir ve bunun sonucunda toplam balıkçılık ölüm tahminlerindeki belirsizlik oranını artırır (NMFS, 1998).

Ekonomik değere sahip olmayan ıskarta türlerin avlanmasının ve artan mortalite oranının, diğer ekonomik türler üzerinde nasıl bir etkisi olacağı bilinmemektedir. Kullanılan av araçlarının çevreye olan negatif etkilerini değerlendiren çalışmalarda, maddi olarak değeri olsun veya olmasın ekosistemin zincirinin bütün halkalarının incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Daha önceki olaylarda, zincirin herhangi bir halkasında meydana gelen bozukluğun diğer halkaları da olumsuz bir şekilde etkilediği gözlenmiştir (Kınacıgil ve diğ., 2000).

FAO (2019), balıkçılık operasyonlarında tesadüfi ve ıskarta avlarının sürdürülebilir balıkçılığı tehdit ettiğini vurgulamaktadır. Trollerle gerçekleştirilen balıkçılık operasyonlarındaki avcılık risklerinin azaltılması, balıkçılığın ana istihdam kaynağı ve yaşam biçimi olarak daha sürdürülebilir hale getirilmesi, küresel ekosisteme de katkı sağlayabilir.

Akdeniz ve Karadeniz'deki ıskarta miktarları, diğer bölgelerle karşılaştırıldığında daha düşük olmaktadır. Bunun sebebinin birçok faktöre bağlı olduğu ve bu faktörlerin bölgesel özelliklere göre değişebileceği belirtilmektedir (Tsagarakis ve diğ., 2013).

Akdeniz havzasının en verimli denizi Karadeniz'dir. 2020-2021 yıllarının ortalama avcılık değerlerine göre toplam avcılığın %37,50'su (398 185 ton) Karadeniz'den avcılık yoluyla elde edilmektedir (FAO, 2023). Karadeniz, Türkiye balıkçılığında önemli bir balıkçılık sahasıdır. Karadeniz'deki avcılığın %61,90'ı Türk balıkçıları tarafından yapılmaktadır (FAO, 2023). Karadeniz'deki av miktarları 1990 yılından bu yana yıldan yıla önemli ölçüde değişiklik göstermiştir. 1992 ile 1995 arasında genel olarak artan bir eğilim gösterirken, bunu 1996-1998 döneminde bir azalma ve 2021 yılına kadar dalgalanmalar şeklinde bir eğilim görülmüştür. Denizlerdeki avcılık miktarı toplam 386.500 tona ulaşmıştır. 2020 ve 2021 yıllarında ani

düşüşler, yalnızca balıkçılık faaliyetlerinin geçici olarak kapatılmasından değil, aynı zamanda neredeyse tamamen kapatılan COVID-19 kısıtlamaları nedeniyle ticaretin etkilenmesi ve turizmin azalmasıyla birlikte balıkçılığında tamamen durmasından kaynaklanmıştır (GFCM, 2020).

Alverson ve diğ. (1994) tarafından yapılan global ıskarta tahmini çalışmasında, Karadeniz'e ait ıskarta oranı Akdeniz ile birlikte verilmiştir. Daha sonra, Kelleher (2005) yaptığı çalışmada dünya deniz balıkçılığında ıskarta oranlarını tahmin etmiş ve Karadeniz için Türkiye dışında ülkelerden veri sıkıntısı olduğunu belirtmiştir. Alverson ve diğ. (1994), Akdeniz ve Karadeniz için ıskarta miktarını 564 613 ton tahmin ederken, Kelleher (2005) 17 954 ton olarak bildirmiştir. Gökçe ve Metin (2006)'e göre erişilen verilerin farklılığı tahminler arasındaki bu farka neden olmuştur. Tsagarakis ve diğ. (2013) tarafından Akdeniz Havzası için yapılan ıskarta tahmini 2006 yılı için 232 239 ton (toplam avın % 18,6'sı) olduğunu belirtmekle birlikte, Kelleher (2005) tarafından Akdeniz ve Karadeniz için yapılan ıskarta tahminin eksik değerlendirildiğini ve kendi çalışmalarının Davies ve diğ. (2009) tarafından yapılan Karadeniz'inde dâhil edildiği tahmine yakın olduğunu vurgulamıştır.

Küçük boylu balıkların ıskarta miktarının azaltılması için göz şeklinin ve göz açıklığının ayarlanması, etkili bir yöntemdir (Gücü, 2012). Ülkemizdeki mevcut tebliğe göre, Karadeniz yapılacak trol balıkçılığında minimum 40 mm tam göz boyundaki ağlar kullanılabilir (Anon, 2021). Batı Karadeniz'de yapılan dip trolü balıkçılığında bu kurala uyuluyor gibi gözükse de, mevcut torbanın içine ikinci bir trol ağı takılarak, ağ gözlerini kapatarak küçük balıkların kaçma şansı yok edilmektedir (Yıldız, 2016; Yıldız ve Karakulak, 2017).

Dip trolü ağları, kimi türler için daha fazla seçici olabilmektedir. Ayrıca kimi türler, dip trol ağlarından kaçmayı başardıktan sonra, oldukça yüksek ölüm oranlarına sahip olabilmektedir (Driscoll ve diğ., 2009). Dip trolü başta olmak üzere çeşitli av araçlarında ıskarta oranının azaltılması için yapılan tasarımların, av aletlerinin çeşitliliği nedeniyle uygulamada sorunlar yaşanmaktadır (Murawski, 1996).

Önceden de belirtildiği gibi balıkların dip trol ağlarından kaçtıktan sonra gerçekleşen ölüm oranların belirlenmesi önemli olsa da, Batı Karadeniz'de hedef dışı / ıskarta türlerin dip trolü ağlarında seçicilik parametreleri üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Juvenil bireylerin ıskarta miktarının azaltılmasına için balıkçılık ve bölgesel şartlara bağlı olarak kare

gözlü, daha büyük ağ gözlü yada ayırıcı paneller kullanılmaktadır (Graham, 2010). Ülkemizin balıkçılık yönetiminde bu yöntemlerin uygulanması ve ıskarta av oranının azaltılması ile ilgili herhangi bir yaptırım bulunmamaktadır. Hâlbuki bu yöntemler ile av kompozisyonunda yer alan juvenil boydaki bireylerin sayılarında gözle görülür bir azaltılma sağlanabilir.

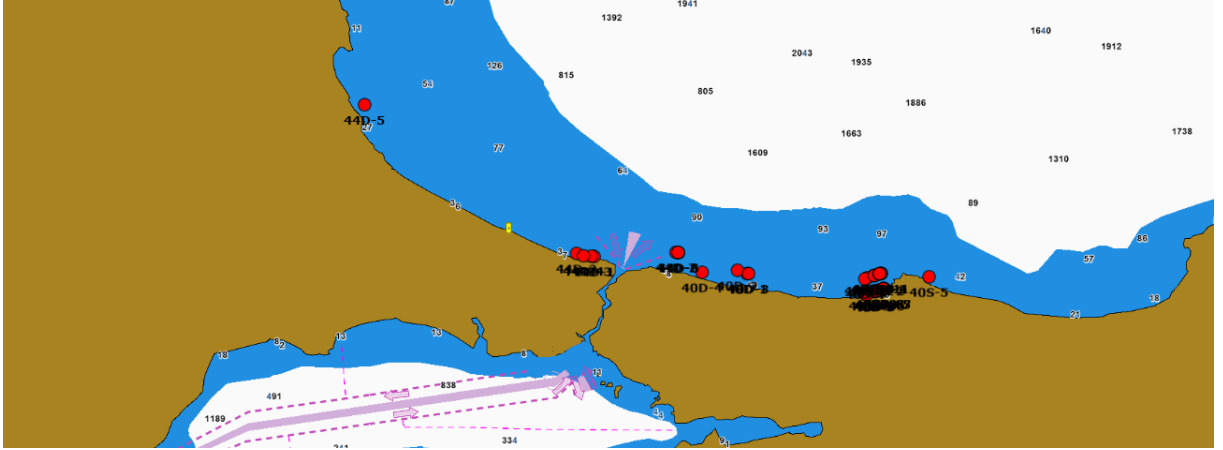


### 3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışmada, 2019 yılının yaz döneminde (21 – 28 Temmuz) 500 HP motor gücüne sahip 32 m boyunda olan İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesine ait R/V Yunus S isimdeki araştırma gemisiyle balıkçılık denemeleri yapılmıştır (Şekil 3.1). Dip trol sürveyleri Kıyıköy/Kırklareli ile Kefken/Kocaeli arasında kalan “Batı Karadeniz” olarak adlandırılan, littoral bölgede trol sürvey alanında gerçekleştirilmiştir. Trol çekimleri farklı dört tipteki trol torbası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her bir trol çekiminin yapıldığı bölgelere ait koordinatlar ve derinlikler kayıt altına alınmıştır (Tablo 3.1). Tüm trol örneklemeleri 3 mil/saat’lik sabit bir hızla ve 30 dakikalık süreyle çekilmiştir.



**Şekil 3.1:** Balıkçılık denemelerinin yapıldığı araştırma gemisi Yunus S R/V



Şekil 3.2: Balıkçılık denemelerinin yapıldığı araştırma alanı

**Tablo 3.1:** Çalışmada kullanılan farklı trol torbalarına ait trol çekim sahalarının koordinatları ve derinlikleri

| Torba Çeşidi | Çekim No | Tarih      | Derinlik (m) | Koordinatlar            |                         |
|--------------|----------|------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
|              |          |            |              | Başlangıç               | Bitiş                   |
| 44D          | 1        | 21.07.2019 | 17           | 41°15.573N / 29°01.442E | 41°15.488N / 28°59.620E |
|              | 2        | 21.07.2019 | 17           | 41°16.117N / 28°57.239E | 41°15.608N / 28°59.174E |
|              | 3        | 21.07.2019 | 18           | 41°15.645N / 29°00.813E | 41°15.544N / 28°59.869E |
|              | 4        | 21.07.2019 | 18           | 41°15.686N / 28°59.325E | 41°15.494N / 29°01.057E |
|              | 5        | 22.07.2019 | 54           | 41°42.995N / 28°06.291E | 41°44.590N / 28°05.854E |
|              | 6        | 25.07.2019 | 60           | 41°16.259N / 29°21.754E | 41°15.882N / 29°23.692E |
|              | 7        | 25.07.2019 | 61           | 41°16.312N / 29°21.142E | 41°15.900N / 29°22.800E |
|              | 8        | 25.07.2019 | 61           | 41°16.300N / 29°21.616E | 41°15.665N / 29°23.263E |
| 40D          | 1        | 25.07.2019 | 39           | 41°12.464N / 29°38.233E | 41°12.929N / 29°36.722E |
|              | 2        | 26.07.2019 | 41           | 41°13.063N / 29°35.928E | 41°12.744N / 29°37.844E |

|       |   |            |    |                         |                         |
|-------|---|------------|----|-------------------------|-------------------------|
| 40D   | 3 | 26.07.2019 | 38 | 41°12.471N / 29°38.586E | 41°12.932N / 29°37.213E |
|       | 4 | 26.07.2019 | 39 | 41°12.705N / 29°37.420E | 41°12.526N / 29°39.065E |
|       | 5 | 26.07.2019 | 23 | 41°09.220N / 30°08.891E | 41°09.615N / 30°10.525E |
|       | 6 | 26.07.2019 | 19 | 41°09.743N / 30°11.076E | 41°09.379N / 30°09.520E |
|       | 7 | 26.07.2019 | 23 | 41°09.240N / 30°08.915E | 41°09.551N / 30°10.296E |
|       | 8 | 26.07.2019 | 19 | 41°09.749N / 30°11.105E | 41°09.370N / 30°09.439E |
| 40S   | 1 | 27.07.2019 | 50 | 41°12.494N / 30°10.519E | 41°12.105N / 30°08.975E |
|       | 2 | 27.07.2019 | 49 | 41°12.118N / 30°08.804E | 41°11.745N / 30°07.324E |
|       | 3 | 27.07.2019 | 49 | 41°11.721N / 30°07.215E | 41°11.298N / 30°05.739E |
|       | 4 | 27.07.2019 | 48 | 41°11.510N / 30°06.550E | 41°11.988N / 30°08.307E |
|       | 5 | 27.07.2019 | 25 | 41°11.879N / 30°21.973E | 41°11.193N / 30°23.605E |
|       | 6 | 27.07.2019 | 19 | 41°09.753N / 30°11.086E | 41°09.429N / 30°09.718E |
|       | 7 | 27.07.2019 | 21 | 41°09.495N / 30°10.068E | 41°09.258N / 30°08.954E |
|       | 8 | 27.07.2019 | 22 | 41°09.268N / 30°09.063E | 41°09.583N / 30°10.366E |
| 40T90 | 1 | 28.07.2019 | 50 | 41°12.511N / 30°10.340E | 41°12.075N / 30°08.705E |
|       | 2 | 28.07.2019 | 49 | 41°12.110N / 30°08.788E | 41°11.722N / 30°07.176E |
|       | 3 | 28.07.2019 | 50 | 41°12.389N / 30°09.938E | 41°12.051N / 30°08.563E |
|       | 4 | 28.07.2019 | 50 | 41°12.453N / 30°10.051E | 41°12.067N / 30°08.684E |
|       | 5 | 28.07.2019 | 18 | 41°09.657N / 30°10.886E | 41°09.408N / 30°09.667E |
|       | 6 | 28.07.2019 | 20 | 41°09.386N / 30°09.412E | 41°09.659N / 30°10.601E |
|       | 7 | 28.07.2019 | 19 | 41°09.702N / 30°10.930E | 41°09.364N / 30°09.432E |

Bu çalışmada, göz büyüklüğü 900 kesimli ticari balıkçıların en çok tercih ettiği dip trol ağları kullanılmıştır. 40 mm göz açıklığına sahip baklava/rombik yani (40D) ağ ile alternatif olarak üç tane farklı trol torbası denenmiştir. Alternatif torbaları seçerken, su ürünleri tebliğinde (No:2016/35), Karadeniz bölgesi için rombik 44mm (44D) önerilmiştir (Şekil 3.3). Bunun yanı sıra seçiciliği daha yüksek olan kare gözlü 40mm (40S) ve bilimsel çalışmalarda son zamanlarda sık kullanılan T90 döndürülmüş ağlar (40T90) tercih edilmiştir. Dip trolünde kullanılan bütün torbaların uzunluğu 5 metredir. Teknik trol ağının çizimi Microsoft Visio programı kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.4). Torbaların donatılması ve hazırlanması araştırma ekibimiz tarafından yapılmıştır (Şekil 3.5; Şekil 3.6).

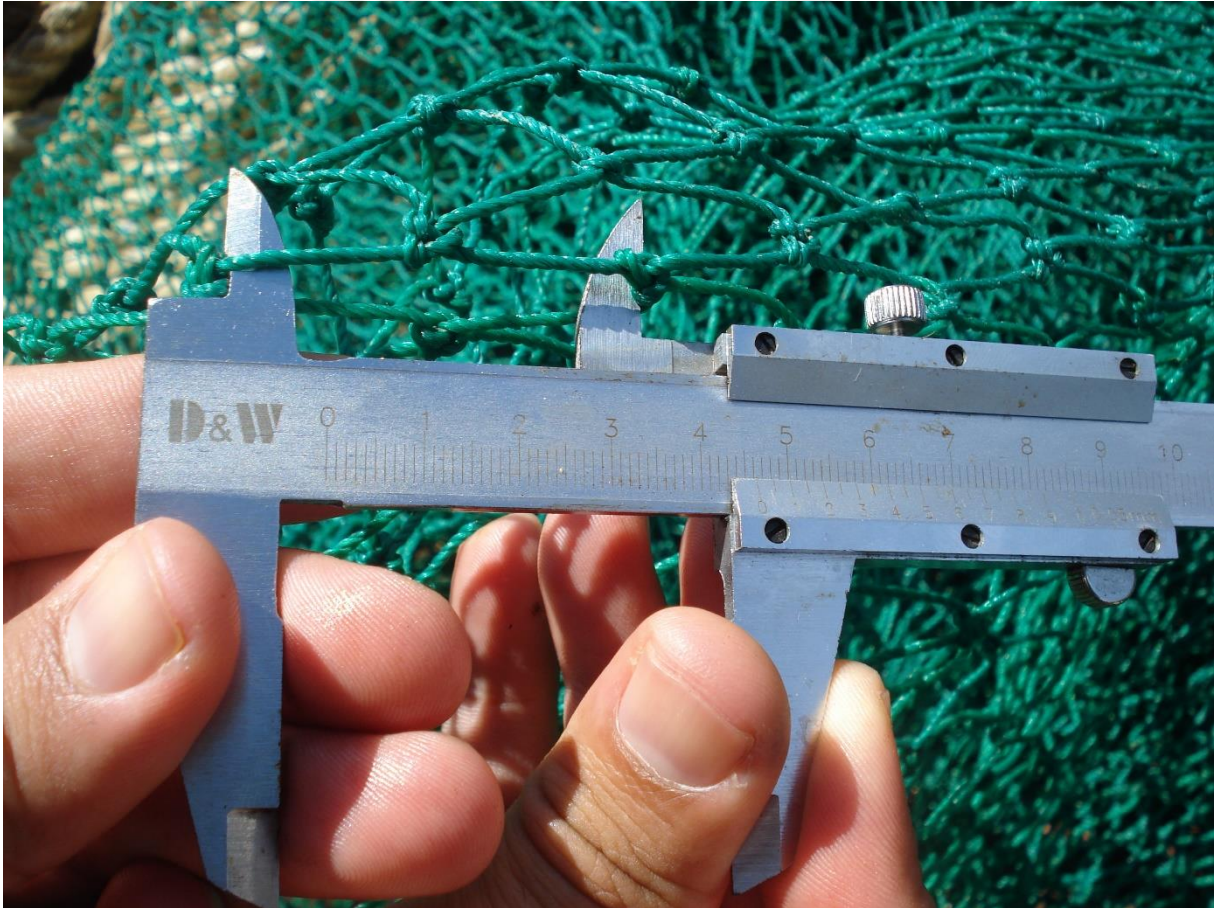
Çalışmada, hepsi polietilen (PE) malzemeden oluşmuş ve 2 farklı göz açıklığında 3 farklı şekilde 4 trol torbası kullanılmıştır. Kullanılan 40 mm göz açıklığında rombik (baklava) gözlü torba (40D), 40 mm göz açıklığında rombik (baklava) gözlü torba (44D), 20 mm bar uzunluğunda 40 mm göz açıklığında kare gözlü torba (40S) ve baklava gözlü torbanın 90 derece döndürülmesiyle oluşturulmuş 40 mm göz açıklığında torba (40T90) torbaların özellikleri Tablo 3.2’de verilmiştir. Bu çalışmada tünel sonundaki göz açılımı standardize edilmiştir. Torbaların birleştiği tünel bölümü 44 mm göz açıklığı 300 çevre göz sayısına (ÇGS) sahiptir ( $44 \times 300 = 13200$  mm). Bu kapsamda; 44D torbasının çevre göz sayısı 300 göz, 40D torbanın çevre göz sayısı 330 göz ( $13200/40 = 330$ ) göz olarak yapılmıştır. Kare gözlü torba, Avrupa Birliği’nde uygulanan yönetmeliğe göre hazırlanmıştır. Bu yönetmelikte, tünel kısmının çevresi torbanın 2-4 katı şeklinde olmalıdır ifadesi bulunmaktadır (Anon., 2006). Bu bağlamda, kare gözlü torba çevresi ( $13200 \text{ mm} / 40 \text{ mm} / 2$ ) 165 göz (bar) olarak yapılmıştır. Döndürülmüş torba için Aydın ve Cilbiz (2021), 330 göz yapıldığında ağın çekim sırasında paraşüt gibi daha fazla açıldığını belirtmiştir. Bu nedenle 40T torba çevre göz sayısı yarı yarıya azaltılmış ve 165 göz olarak kullanılmıştır. Her bir deneme torbasının uzunluğu 5 m’dir.

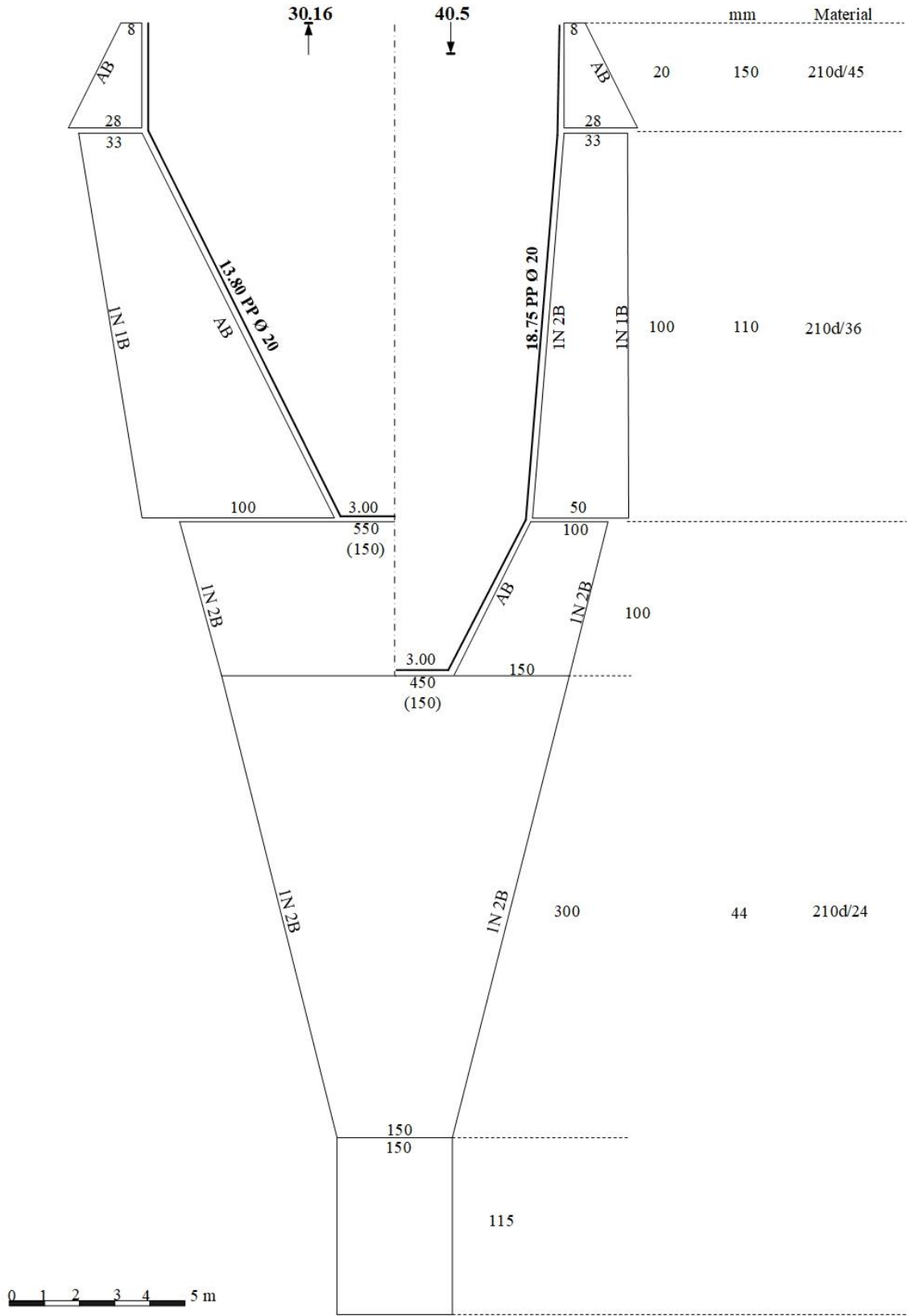
Her bir trol torbası için sekiz çekim gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7). 40T90 trol ağında da sekiz çekim yapılmıştır. Fakat son çekimde teknik sebeplerden dolayı elde edilen materyal değerlendirilememiştir. Trol ağıyla yapılan çekimlerden örnek sayımız yeterli olduğu için veri analizlerinde sorun yaşanmamıştır.

**Tablo 3.2:** Trol torbalarının teknik özellikleri

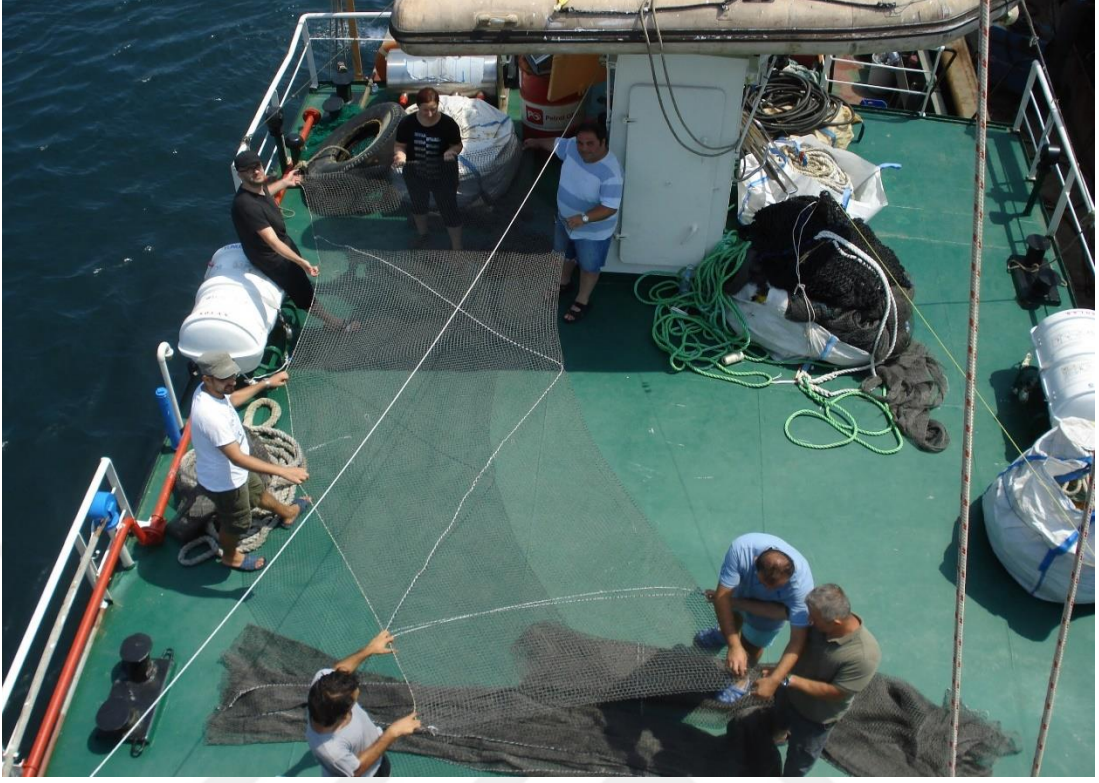
| Torba | Ağ materyali | İp kalınlığı | Nominal GA ( ) | ÇGS |
|-------|--------------|--------------|----------------|-----|
| 44D   | PE           | 210/24       | 44             | 300 |
| 40D   | PE           | 210/24       | 40             | 330 |
| 40S   | PE           | 210/24       | 40             | 165 |
| 40T90 | PE           | 210/24       | 40             | 165 |

GA: göz açıklığı; ÇGS: çevre göz sayısı

**Şekil 3.3:** Çalışmada kullanılan 44D trol torbası



Şekil 3.4: Bu çalışmada kullanılan 900 gözlü dip trol ağının teknik planı



Şekil 3.5: Balıkçılık denemelerinde kullanılan dip trol torbalarının hazırlanması



Şekil 3.6: Balıkçılık denemelerinde kullanılan dip trol ağlarının donatılması



Şekil 3.7: Dip trol ağının çekim

Dip trolü ile yapılan çekimlerden yakalanan avın tamamı tür bazında ayrılarak toplam ağırlıkları ve sayıları kaydedilmiştir (Şekil 3.8 ve Şekil 3.9). Örnekler, Yunus S R/V isimli İstanbul Üniversitesi'nin Su Bilimleri Fakültesi'ne ait araştırma gemisinin laboratuvarı kullanılarak incelenmiş ve tayin edilmiştir. Bu çalışmada incelenen ıskarta türler; çaça (*S. sprattus*), kömürcü kayabalığı (*G. niger*), kum kayabalığı (*N. melanostomus*), trakonya (*T. draco*), kurbağa balığı (*U. scaber*), dil balığı (*A. kessleri*), iskorpit balığı (*S. porcus*) ve yengeç (*Liocarcinus depurator*)'dir. Bu türler, Yıldız ve Karakulak (2018) ve Yıldız (2016)'nın yaptığı çalışmalarda tamamen ıskarta türler olarak belirtilmiştir. Fakat Başkaya (2012) yaptığı çalışmada iskorpit balığını ekonomik değeri olan balık olarak göstermiştir. Bizim çalışmamızda avlanan iskorpit balığı, çok küçük olması sebebiyle ıskarta tür olarak değerlendirilmiştir. Omurgasız ve balık türlerinin tayininde Fischer ve ark. (1987), Whitehead ve ark. (1989), Ingle (1996), Eschmeyer (2012) ve Froese ve Pauly (2019)'e göre tür teşhisleri yapılmıştır. Balık türlerinin total boy ölçümleri plastik ölçüm tahtası (0,5 cm aralıklı) ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.8: Örtü ve torbada yakalanan balık ve omurgasız türleri



Şekil 3.9: Dip trol operasyonundan elde edilen türler



**Şekil 3.10:** Balıkçılık denemelerinden elde edilen balıkların boy ölçümleri

#### **Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)**

Her bir trol torbasında elde edilen türler için birim çabaya düşen ortalama av miktarı aşağıda belirtilen formül kullanılarak hesaplanmış ve standart hata değerleride birlikte verilmiştir (Phiri ve Shrikihara, 1999). Her bir trol çekimi için bir saatte yakalanan av miktarı (kg/saat) hesaplanarak standardize edilmiştir.

$$CPUE = \frac{\sum Ci / Nh}{\sum t / Nh}$$

Ci: Her bir trol çekimindeki av miktarı (kg)

t: Trol çekim süresi

Nh: Operasyon sayısı

Trol torbalarında elde edilen CPUE değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı t testi ile kontrol edilmiştir. Bu test öncesi verilerin normal dağılımında olup olmadığı normallik testi ile varyansların homojen olup olmadığı Levene testi ile kontrol edilmiştir. Verilerin normal dağılım hale gelebilmesi için logaritmik dönüşümler yapılmıştır (Zar, 1999; Özdamar, 2009).

Seçicilik eğrilerinin çizimi ve parametrelerinin hesaplanmasında lojistik eşitliğin maksimum olabilirlik yöntemi kullanılmıştır (Wileman ve diğ., 1996). Lojistik seçicilik eğrisi, rastgele değişen bir lojistik değerin kümülatif dağılım fonksiyonu olarak isimlendirilmektedir.

Bunun matematiksel ifadesi;

$$r(l) = \frac{\exp(a + bl)}{1 + (\exp(a + bl))}$$

şeklindedir, a ve b değerleri regresyon analizi sonucu elde edilen tahmini parametrelerdir. %50 (L50) yakalama boyu, seçicilik aralığı ve seçicilik faktörü aşağıdaki formüllerle hesaplanmaktadır.

$$a + bl = \log e \left( \frac{r(l)}{1 - r(l)} \right)$$

$$\% 50 \text{ yakalanma boyu } L_{50}, r(l_{50}) = 0.5$$

$$a + bl_{50} = \log e \left( \frac{0.5}{1 - 0.5} \right) = \log e(1) = 0$$

$$L_{50} = \frac{-a}{b}$$

$$\text{Seçicilik Aralığı (SA)} = L_{75} - L_{25} = \frac{2 \log e(3)}{b} = \frac{2.197}{b}$$

$$\text{Seçicilik Faktörü (SF)} = \frac{L_{50}}{TAGB}$$

Iskarta türlerin seçicilik parametrelerinin hesaplanmasında, bireysel çekimler, birleştirilmiş (pooled) ve alt alta sıralanmış (stacked) veriler kullanılmıştır. Hesaplamalar bu çekimlerin verileri kullanılarak CC2000 (ConStat, Danimarka) programında yapılmıştır. Ortalama seçicilik ise, EC Modeller (ConStat, Danimarka) programı ile çekimler arası varyasyon hesaplanması Fryer (1991)'e göre gerçekleştirilmiştir. Yengeç türü için bireysel çekimlerin seçicilik eğrileri ve parametreleri EC Modeller programı ile hesaplanmıştır. Çaç, kömürcü kayabalığı, kum kayabalığı, trakonya, kurbağa balığı, dil balığı ve iskorpit balığı için her bir çekimde her dört torba için elde edilen bireylerden seçicilik eğrileri ve parametreleri hesaplanamadığından bu türlerin seçicilik eğrileri ve parametreleri, verilerin birleştirilmesi ile elde edilmiştir. Bu türlerin seçicilik eğrilerinin karşılaştırılması olabilirlik oran testi ile sınanmıştır (Mc Cullagh ve Nelder, 1989; Campos ve diğ., 2003).

## 4. BULGULAR

### 4. 1. Av Kompozisyonu

Batı Karadeniz’de gerçekleştirilen bu çalışmada, 31 trol çekiminin sonucunda toplam 2,285 ton (240.824 adet) su ürünleri avlanılmıştır. Avın sayısal olarak %73,22’si örtü torbasından, %26,78’i deneme torbasından, ağırlık olarak ise %68,89’u örtü torbasından, %31,11’i deneme torbasından elde edilmiştir. Avın içinde toplam 36 tür bulunmaktadır. Bunlardan 29 tür bölge balıkçısı tarafından her zaman ıskarta edilen, iki tür (*Mullus barbatus* ve *Scophthalmus maximus*) daima alıkonan, beş tür ise (*Merlangius merlangus*, *Chelidonichthys lucerna*, *Pegusa nasuta*, *Platichthys flesus* ve *Trachurus mediterraneus*) pazarlanabilir olsa da özellikle küçük bireyler ıskarta edilmektedir. Balıkçılık denemeleri araştırma gemisiyle yapıldığı için balıkçıların her zaman ıskarta ettiği türler ıskarta tür olarak kabul edilmiştir. Diğer türler ticari olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen ticari ve ıskarta türlerin deneme ve örtü torbasındaki adetleri ve ağırlıkları Tablo 4.1 ve Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1:** Toplam avın içinde bulunan ticari ve ıskarta türlerin miktarları

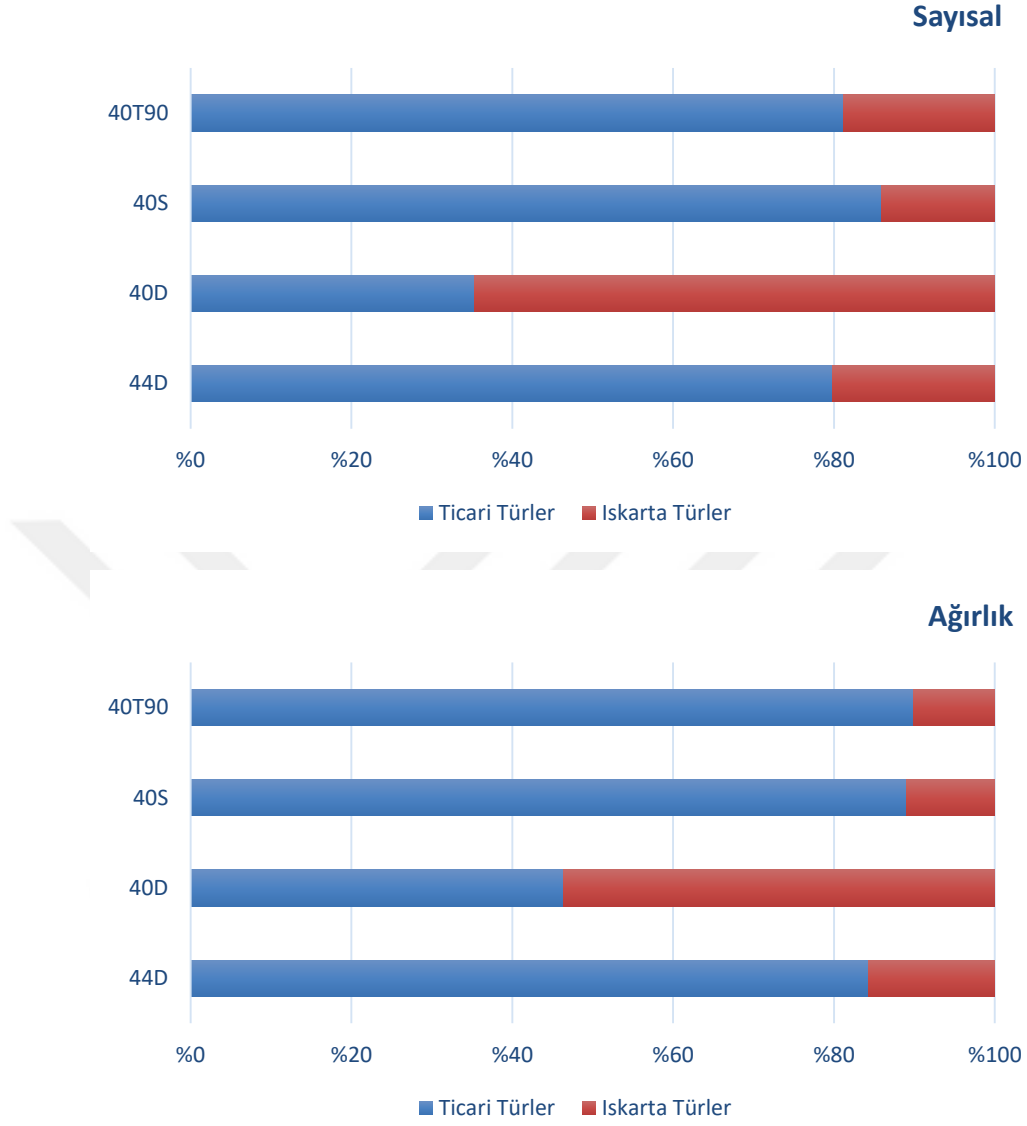
| Türler         | Torba |         | Örtü   |          | Toplam |          |
|----------------|-------|---------|--------|----------|--------|----------|
|                | Adet  | Kg      | Adet   | Kg       | Adet   | Kg       |
| Ticari türler  | 17427 | 257,315 | 142971 | 1311,470 | 160398 | 1568,785 |
| Iskarta türler | 47060 | 453,573 | 33366  | 263,001  | 80426  | 716,574  |
| Toplam         | 64487 | 710,888 | 176337 | 1574,471 | 240824 | 2285,359 |

Dört trol ağının deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin sayısal ve ağırlık oranını karşılaştırdığımızda; ticari türler en fazla 40D trol ağında (sayısal olarak %64,76, ağırlık olarak ise %50,94) en düşük 40S trol ağında (sayısal olarak %10,39, ağırlık olarak ise %13,72) yakalanmıştır. Iskarta türler ise en fazla 40S trol ağında (sayısal olarak %89,61, ağırlık olarak ise %86,28) en düşük 40D trol ağında (sayısal olarak %35,24, ağırlık olarak ise %49,06) yakalanmıştır (Şekil 4.1)



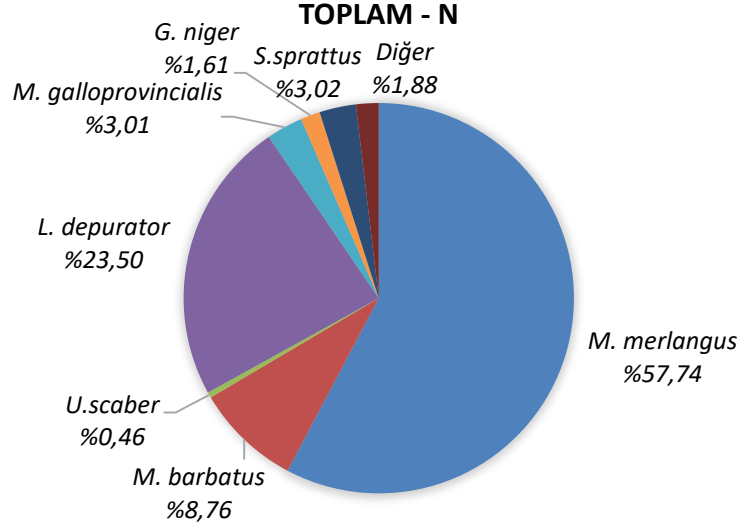
**Şekil 4.1:** Dört trol ağının deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı

Dört trol ağının örtü torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin sayısal ve ağırlık oranını karşılaştırdığımızda; ticari türler sayısal olarak en fazla 40S (%85,85), ağırlık olarak ise en fazla 40T90 (%89,89) en düşük 40D trol ağında (sayısal olarak %35,30, ağırlık olarak ise %46,36) yakalanmıştır. Iskarta türler ise en fazla 40D trol ağında (sayısal olarak %64,70, ağırlık olarak ise %53,64) en düşük sayısal olarak 40S trol ağında (%14,15) ağırlık olarak ise 40T90 trol ağında (%10,11) yakalanmıştır (Şekil 4.2).

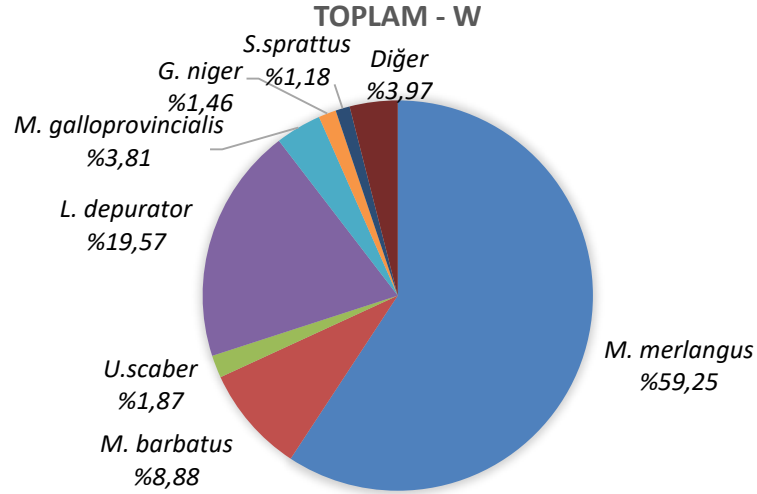


**Şekil 4.2:** Dört trol ağının örtü torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı

Toplam avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *M. merlangus* (%57,74)'dur. Bunu sırasıyla *L. depurator* (%23,50), *M. barbatus* (%8,76) ve *S. sprattus* (%3,02) takip etmektedir (Şekil 4.3). Ağırlık olarak *M. merlangus* (%59,25), *L. depurator* (%19,57) ve *M. barbatus* (%8,88) en baskın türlerdir (Şekil 4.4).



Şekil 4.3: Toplam avda yer alan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı



Şekil 4.4: Toplam avda yer alan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

Tablo 4.2 Deneme ve örtü torbalarında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: iskarta edilen tür)

| Değer | Türler                             | Torba |         | Örtü   |          | Toplam |          |
|-------|------------------------------------|-------|---------|--------|----------|--------|----------|
|       |                                    | Adet  | Kg      | Adet   | Kg       | Adet   | Kg       |
|       | <b>Chondrichthyes</b>              |       |         |        |          |        |          |
| 2     | <i>Dasyatis pastinaca</i>          | 10    | 16,750  | 0      | 0        | 10     | 16,750   |
| 2     | <i>Raja clavata</i>                | 6     | 2,050   | 0      | 0        | 6      | 2,050    |
|       | <b>Osteichthyes</b>                |       |         |        |          |        |          |
| 2     | <i>Arnoglossus kessleri</i>        | 24    | 0,174   | 442    | 1,072    | 466    | 1,246    |
| 2     | <i>Callionymus risso</i>           | 4     | 0,100   | 3      | 0,045    | 7      | 0,145    |
| 1,2   | <i>Chelidonichthys lucerna</i>     | 7     | 0,350   | 3      | 0,060    | 10     | 0,410    |
| 2     | <i>Gaidropsarus mediterraneus</i>  | 2     | 0,174   | 12     | 0,504    | 14     | 0,678    |
| 2     | <i>Gobius niger</i>                | 672   | 6,775   | 3208   | 26,525   | 3880   | 33,300   |
| 2     | <i>Hippocampus hippocampus</i>     | 0     | 0       | 1      | 0,005    | 1      | 0,005    |
| 2     | <i>Hippocampus guttulatus</i>      | 0     | 0       | 4      | 0,040    | 4      | 0,040    |
| 1,2   | <i>Merlangius merlangus</i>        | 15018 | 221,955 | 124044 | 1132,135 | 139062 | 1354,090 |
| 2     | <i>Mesogobius batrachocephalus</i> | 46    | 2,685   | 24     | 0,823    | 70     | 3,508    |
| 1     | <i>Mullus barbatus</i>             | 2327  | 26,135  | 18776  | 176,900  | 21103  | 203,035  |
| 2     | <i>Neogobius melanostomus</i>      | 324   | 5,861   | 250    | 3,238    | 574    | 9,099    |
| 2     | <i>Parablennius tentacularis</i>   | 5     | 0,110   | 36     | 0,285    | 41     | 0,395    |
| 1,2   | <i>Pegusa nasuta</i>               | 6     | 1,345   | 10     | 0,210    | 16     | 1,555    |
| 1,2   | <i>Platichthys flesus</i>          | 9     | 0,395   | 1      | 0,050    | 10     | 0,445    |
| 1     | <i>Scophthalmus maximus</i>        | 51    | 6,870   | 0      | 0        | 51     | 6,870    |
| 2     | <i>Scorpaena porcus</i>            | 61    | 1,243   | 155    | 1,905    | 216    | 3,148    |
| 2     | <i>Sprattus sprattus</i>           | 1935  | 6,222   | 5345   | 20,748   | 7280   | 26,970   |
| 2     | <i>Syngnathus abaster</i>          | 4     | 0,070   | 9      | 0,190    | 13     | 0,260    |
| 2     | <i>Trachinus draco</i>             | 403   | 10,115  | 670    | 8,035    | 1073   | 18,150   |
| 1,2   | <i>Trachurus mediterraneus</i>     | 9     | 0,265   | 137    | 2,115    | 146    | 2,380    |
| 2     | <i>Uranoscopus scaber</i>          | 932   | 39,565  | 185    | 3,163    | 1117   | 42,728   |
|       | <b>Crustacea</b>                   |       |         |        |          |        |          |
| 2     | <i>Crangon crangon</i>             | 7     | 0,036   | 58     | 0,240    | 65     | 0,276    |
| 2     | <i>Liocarcinus depurator</i>       | 34496 | 254,375 | 22108  | 192,923  | 56604  | 447,298  |
| 2     | <i>Liocarcinus navigator</i>       | 145   | 0,736   | 42     | 0,245    | 187    | 0,981    |
| 2     | <i>Eriphia verrucosa</i>           | 47    | 4,860   | 0      | 0        | 47     | 4,860    |

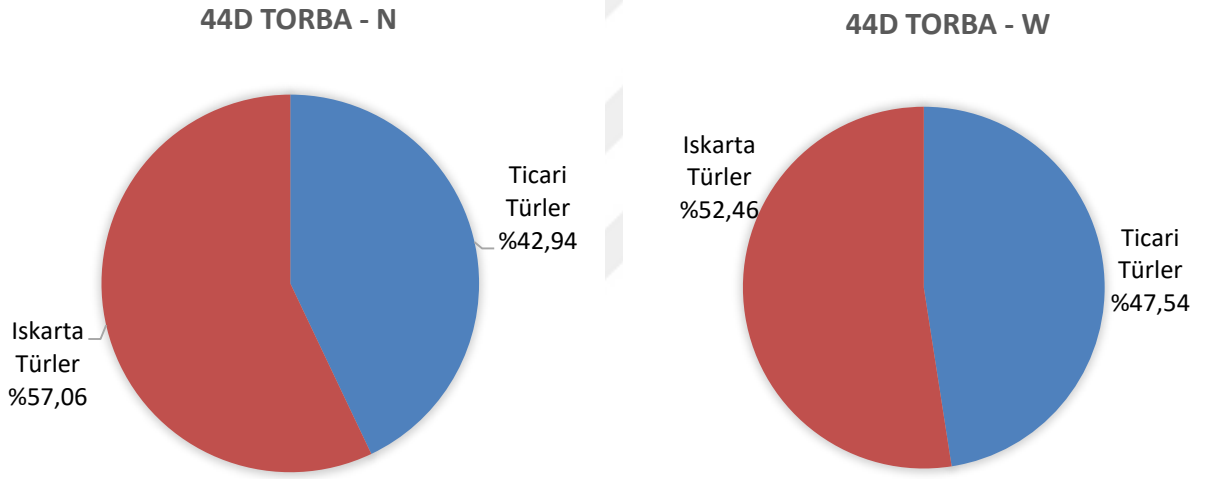
|                      |                                  |              |                |               |                 |               |                 |
|----------------------|----------------------------------|--------------|----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| <b>Mollusca</b>      |                                  |              |                |               |                 |               |                 |
| 2                    | <i>Anadara inaequalis</i>        | 4            | 0,075          | 2             | 0,002           | 6             | 0,077           |
| 2                    | <i>Mytilus galloprovincialis</i> | 7088         | 85,655         | 167           | 1,455           | 7255          | 97,110          |
| 2                    | <i>Chamelea gallina</i>          | 46           | 0,855          | 45            | 0,201           | 91            | 1,056           |
| 2                    | <i>Rapana venosa</i>             | 15           | 0,925          | 0             | 0               | 15            | 0,925           |
| 2                    | <i>Spisula. subtruncata</i>      | 0            | 0              | 1             | 0,005           | 1             | 0,005           |
| 2                    | <i>Acanthocardia deshaysii</i>   | 37           | 0,065          | 557           | 0,985           | 594           | 1,050           |
| 2                    | <i>Donax trunculus</i>           | 0            | 0              | 1             | 0,005           | 1             | 0,005           |
| <b>Echinodermata</b> |                                  |              |                |               |                 |               |                 |
| 2                    | <i>Stereoderma kirschbergi</i>   | 4            | 0,012          | 14            | 0,032           | 18            | 0,044           |
| <b>Tunicata</b>      |                                  |              |                |               |                 |               |                 |
| 2                    | <i>Corella eumyota</i>           | 743          | 14,085         | 27            | 0,330           | 770           | 14,415          |
| <b>Toplam</b>        |                                  | <b>64487</b> | <b>710,888</b> | <b>176337</b> | <b>1574,471</b> | <b>240824</b> | <b>2285,359</b> |

#### 4. 1. 1. 44D

Sekiz trol çekiminin yapıldığı 44D trol ağında toplam av miktarı 574,908 kg (62148 adet)'dir. Avın sayısal olarak %78,26'sı örtü torbasından, %21,74'ü deneme torbasından, ağırlık olarak ise %68,33'ü örtü torbasından, %31,67'si deneme torbasından elde edilmiştir. Toplam 30 tür avlanılmıştır. Bunlardan 24 tür bölge balıkçısı tarafından her zaman ıskarta edilen türler, iki tür (*Mullus barbatus* ve *Scophthalmus maximus*) daima alıkonan türler, dört tür ise (*M. merlangus*, *Pegusa nasuta*, *Platichthys flesus* ve *T. mediterraneus*) pazarlanabilir olsa da özellikle küçük bireyler ıskarta edilmektedir. Elde edilen ticari ve ıskarta türlerin deneme ve örtü torbasındaki adetleri ve ağırlıkları Tablo 4.3, Tablo 4.4 ve Şekil 4.5'de verilmiştir.

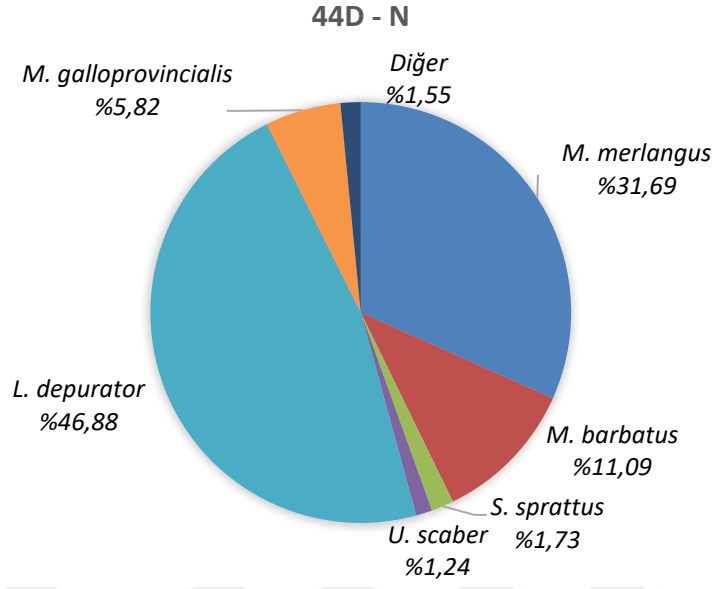
Tablo 4.3 44D trol ağında avlanan ticari ve ıskarta türlerin av miktarları

| Türler         | Torba |         | Örtü  |         | Toplam |         |
|----------------|-------|---------|-------|---------|--------|---------|
|                | Adet  | Kg      | Adet  | Kg      | Adet   | Kg      |
| Ticari türler  | 5803  | 86,540  | 38817 | 331,160 | 44620  | 417,700 |
| Iskarta türler | 7710  | 95,511  | 9818  | 61,697  | 17528  | 157,208 |
| Toplam         | 13513 | 182,051 | 48635 | 392,857 | 62148  | 574,908 |

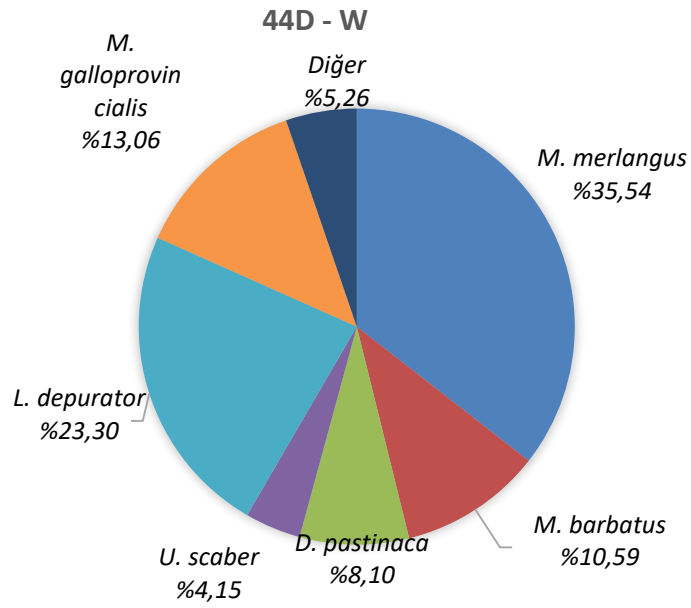


**Şekil 4.5:** 44D deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı (N: sayısal, W: ağırlık olarak)

44D deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *L. depurator* (%46,88)'dur. Bunu sırasıyla *M. merlangus* (%31,69), *M. barbatus* (%11,09) ve *M. galloprovincialis* (%5,82) takip etmektedir (Şekil 4.6). Ağırlık olarak *M. merlangus* (%35,54), *L. depurator* (%23,30) ve *M. galloprovincialis* (%13,06) en baskın türlerdir (Şekil 4.7).

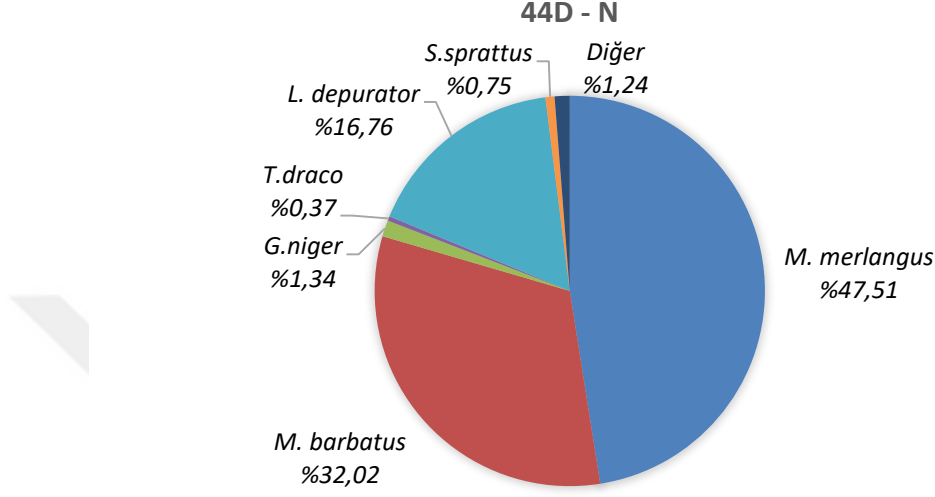


**Şekil 4.6:** 44D deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı

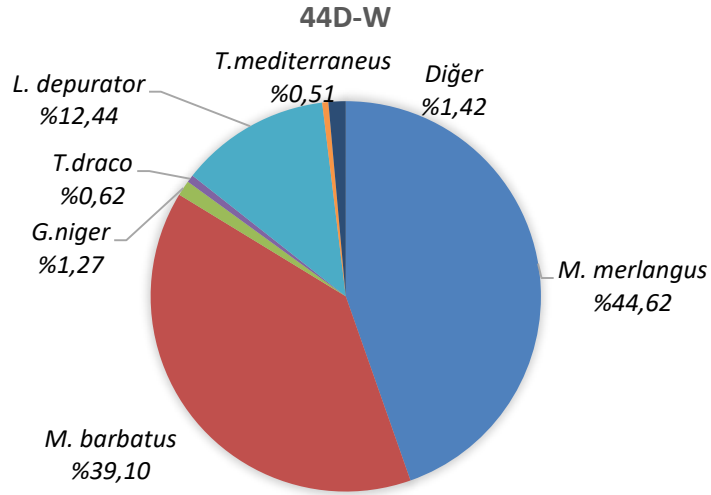


**Şekil 4.7:** 44D deneme torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

44D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *M. merlangus* (%47,51)'dir. Bunu sırasıyla *M. barbatus* (%32,02) ve *L. depurator* (%16,76) takip etmektedir (Şekil 4.8). Ağırlık olarak *M. merlangus* (%44,62), *M. barbatus* (%39,10) ve *L. depurator* (%12,44) en baskın türlerdir (Şekil 4.9).



**Şekil 4.8:** 44D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı



**Şekil 4.9:** 44D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

Tablo 4.4 44D deneme ve örtü torbasında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür)

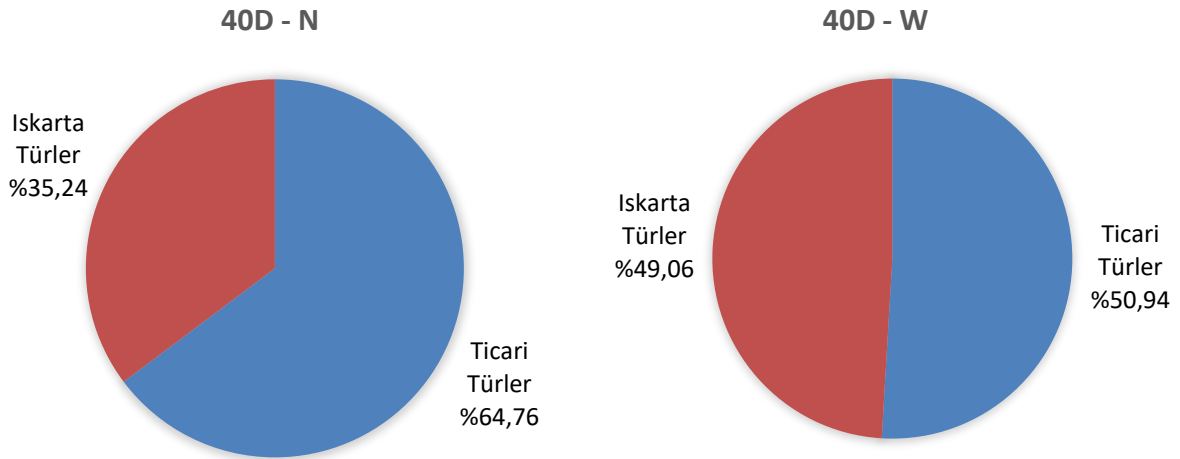
| Değer | Türler                             | <u>Torba</u> |                | <u>Örtü</u>  |                | <u>Toplam</u> |                |
|-------|------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|---------------|----------------|
|       |                                    | Adet         | Kg             | Adet         | Kg             | Adet          | Kg             |
|       | <b>Chondrichthyes</b>              |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Dasyatis pastinaca</i>          | 7            | 14,750         | 0            | 0              | 7             | 14,750         |
| 2     | <i>Raja clavata</i>                | 5            | 0,550          | 0            | 0              | 5             | 0,550          |
|       | <b>Osteichthyes</b>                |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Arnoglossus kessleri</i>        | 5            | 0,017          | 196          | 0,462          | 201           | 0,479          |
| 2     | <i>Callionymus risso</i>           | 0            | 0              | 1            | 0,010          | 1             | 0,010          |
| 2     | <i>Gaidropsarus mediterraneus</i>  | 2            | 0,174          | 7            | 0,344          | 9             | 0,518          |
| 2     | <i>Gobius niger</i>                | 31           | 0,495          | 654          | 5,000          | 685           | 5,495          |
| 2     | <i>Hippocampus guttulatus</i>      | 0            | 0              | 4            | 0,040          | 4             | 0,040          |
| 1,2   | <i>Merlangius merlangus</i>        | 4282         | 64,760         | 23105        | 175,300        | 27387         | 240,60         |
| 2     | <i>Mesogobius batrachocephalus</i> | 29           | 1,950          | 18           | 0,583          | 47            | 2,533          |
| 1     | <i>Mullus barbatus</i>             | 1498         | 19,300         | 15572        | 153,600        | 17070         | 172,900        |
| 2     | <i>Neogobius melanostomus</i>      | 14           | 0,226          | 32           | 0,508          | 46            | 0,734          |
| 2     | <i>Parablennius tentacularis</i>   | 0            | 0              | 2            | 0,045          | 2             | 0,045          |
| 1,2   | <i>Pegusa nasuta</i>               | 4            | 0,980          | 10           | 0,210          | 14            | 1,190          |
| 1,2   | <i>Platichthys flesus</i>          | 1            | 0,020          | 1            | 0,050          | 2             | 0,070          |
| 1     | <i>Scophthalmus maximus</i>        | 12           | 1,245          | 0            | 0              | 12            | 1,245          |
| 2     | <i>Scorpaena porcus</i>            | 34           | 0,878          | 100          | 1,385          | 134           | 2,263          |
| 2     | <i>Sprattus sprattus</i>           | 234          | 0,297          | 367          | 0,720          | 601           | 1,017          |
| 2     | <i>Trachinus draco</i>             | 19           | 0,815          | 182          | 2,450          | 201           | 3,265          |
| 1,2   | <i>Trachurus mediterraneus</i>     | 6            | 0,235          | 129          | 2,000          | 135           | 2,235          |
| 2     | <i>Uranoscopus scaber</i>          | 168          | 7,560          | 44           | 0,885          | 212           | 8,445          |
|       | <b>Crustacea</b>                   |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Crangon crangon</i>             | 1            | 0,001          | 1            | 0,005          | 2             | 0,006          |
| 2     | <i>Liocarcinus depurator</i>       | 6336         | 42,448         | 8150         | 48,910         | 14486         | 91,358         |
| 2     | <i>Liocarcinus navigator</i>       | 8            | 0,050          | 1            | 0,010          | 9             | 0,060          |
| 2     | <i>Eriphia verrucosa</i>           | 4            | 0,500          | 0            | 0              | 4             | 0,500          |
|       | <b>Mollusca</b>                    |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Mytilus galloprovincialis</i>   | 787          | 23,800         | 19           | 0,215          | 806           | 24,015         |
| 2     | <i>Chamelea gallina</i>            | 14           | 0,730          | 3            | 0,020          | 17            | 0,750          |
| 2     | <i>Rapana venosa</i>               | 4            | 0,250          | 0            | 0              | 4             | 0,250          |
| 2     | <i>Acanthocardia deshayesii</i>    | 6            | 0,010          | 36           | 0,100          | 42            | 0,110          |
| 2     | <i>Donax trunculus</i>             | 0            | 0              | 1            | 0,005          | 1             | 0,005          |
|       | <b>Echinodermata</b>               |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Stereoderma kirschbergi</i>     | 2            | 0,010          | 0            | 0              | 2             | 0,010          |
|       | <b>Toplam</b>                      | <b>13513</b> | <b>182,051</b> | <b>48635</b> | <b>392,857</b> | <b>62148</b>  | <b>574,908</b> |

#### 4. 1. 2. 40D

Sekiz trol çekiminin yapıldığı 40D trol ağında toplam av miktarı 489,257 kg (40262 adet)'dir. Avın sayısal olarak %62,45'i deneme torbasından, %37,55'i örtü torbasından, ağırlık olarak ise %56,55'i deneme torbasından, %43,45'i örtü torbasından elde edilmiştir. Toplam 28 tür avlanılmıştır. Bunlardan 22 tür bölge balıkçısı tarafından her zaman ıskarta edilen türler, iki tür (*M. barbatus* ve *S. maximus*) daima alıkonan türler, dört tür ise (*M. merlangus*, *C. lucerna*, *P. flesus* ve *T. mediterraneus*) pazarlanabilir olsa da özellikle küçük bireyler ıskarta edilmektedir. Elde edilen türlerin deneme ve örtü torbasındaki adetleri ve ağırlıkları Tablo 4.5, Tablo 4.6 ve Şekil 4.10'da verilmiştir.

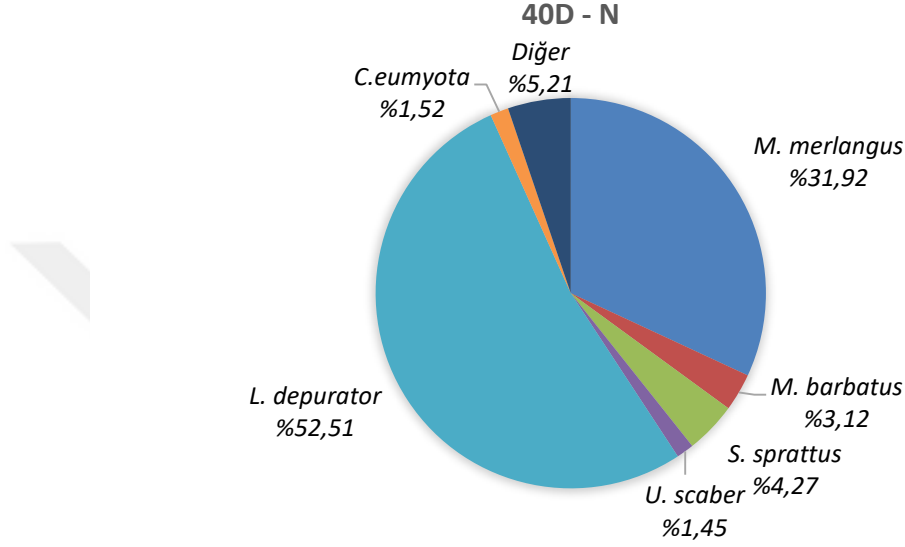
Tablo 4.5 40D trol ağında avlanan ticari ve ıskarta türlerin av miktarları

| Türler         | Torba |         | Örtü  |         | Toplam |         |
|----------------|-------|---------|-------|---------|--------|---------|
|                | Adet  | Kg      | Adet  | Kg      | Adet   | Kg      |
| Ticari türler  | 16282 | 140,920 | 5337  | 98,552  | 21619  | 239,472 |
| Iskarta türler | 8862  | 135,745 | 9781  | 114,040 | 18643  | 249,785 |
| Toplam         | 25144 | 276,665 | 15118 | 212,592 | 40262  | 489,257 |

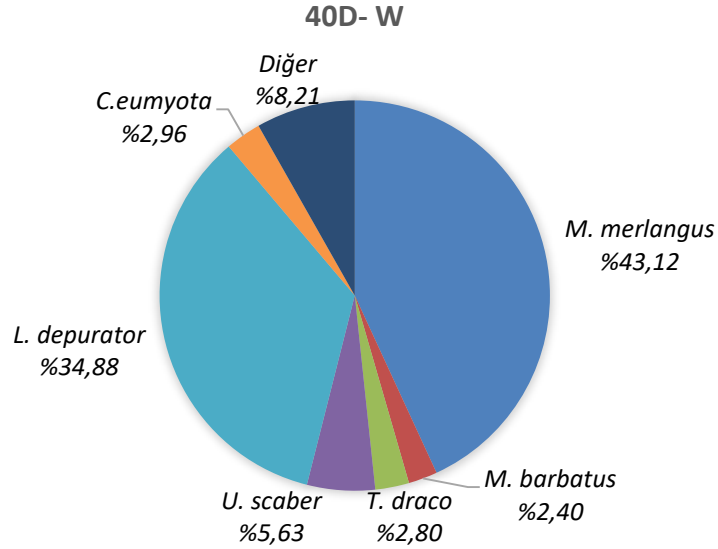


Şekil 4.10: 40D deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı (N: sayısal, W: ağırlık olarak)

40D deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *L. depurator* (%52,51)'dur. Bunuda sırasıyla *M. merlangus* (%31,92), *S. sprattus* (%4,27) ve *M. barbatus* (%3,12) takip etmektedir (Şekil 4.11). Ağırlık olarak *M. merlangus* (%43,12), *L. depurator* (%34,88) ve *U. scaber* (%5,63) en baskın türlerdir (Şekil 4.12).

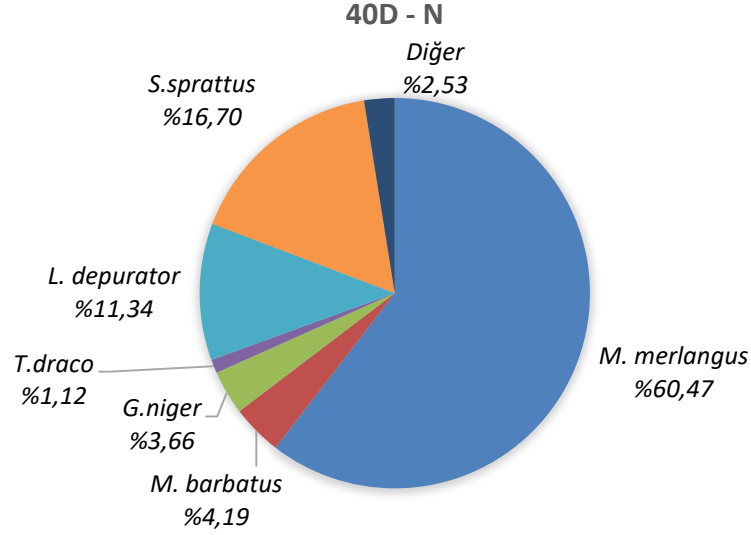


Şekil 4.11: 40D deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı

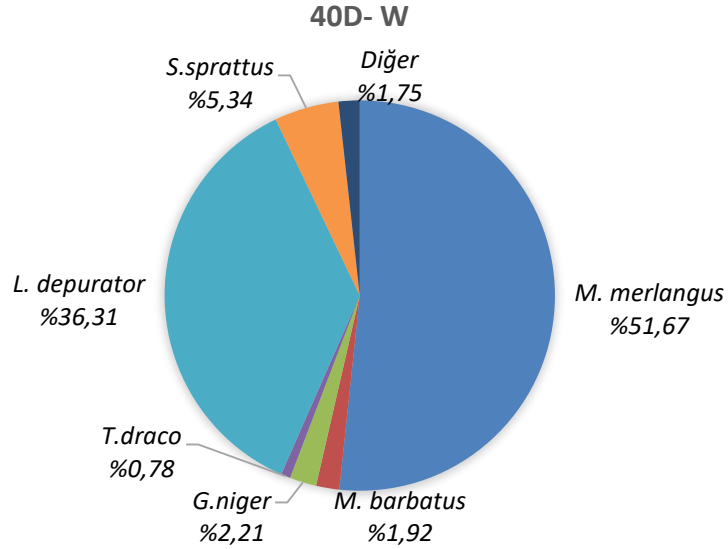


Şekil 4.12: 40D deneme torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

40D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *M. merlangus* (%60,47)'dur. Bunu sırasıyla *S. sprattus* (%16,70), *L. depurator* (%11,34) ve *M. barbatus* (%4,19) takip etmektedir (Şekil 4.13). Ağırlık olarak *M. merlangus* (%51,67), *L. depurator* (%36,31) ve *S. sprattus* (%5,34) en baskın türlerdir (Şekil 4.14).



**Şekil 4.13:** 40D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı



**Şekil 4.14:** 40D trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

Tablo 4.6 40D deneme ve örtü torbasında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür)

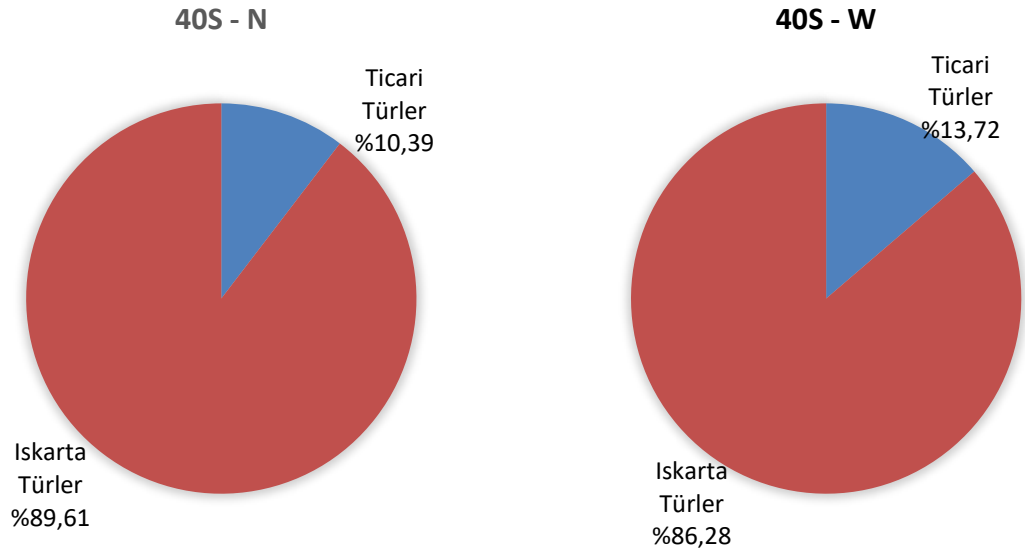
| Değer | Türler                             | <u>Torba</u> |                | <u>Örtü</u>  |                | <u>Toplam</u> |                |
|-------|------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|---------------|----------------|
|       |                                    | Adet         | Kg             | Adet         | Kg             | Adet          | Kg             |
|       | <b>Chondrichthyes</b>              |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Dasyatis pastinaca</i>          | 1            | 0,500          | 0            | 0              | 1             | 0,500          |
|       | <b>Osteichthyes</b>                |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Arnoglossus kessleri</i>        | 9            | 0,120          | 61           | 0,200          | 70            | 0,320          |
| 2     | <i>Callionymus risso</i>           | 4            | 0,100          | 2            | 0,035          | 6             | 0,135          |
| 1,2   | <i>Chelidonichthys lucerna</i>     | 4            | 0,145          | 0            | 0              | 4             | 0,145          |
| 2     | <i>Gobius niger</i>                | 471          | 4,715          | 554          | 4,705          | 1025          | 9,420          |
| 1,2   | <i>Merlangius merlangus</i>        | 8043         | 124,980        | 9142         | 109,860        | 17185         | 234,840        |
| 2     | <i>Mesogobius batrachocephalus</i> | 15           | 0,635          | 5            | 0,230          | 20            | 0,865          |
| 1     | <i>Mullus barbatus</i>             | 786          | 6,395          | 633          | 4,090          | 1419          | 10,485         |
| 2     | <i>Neogobius melanostomus</i>      | 258          | 4,250          | 125          | 1,345          | 383           | 5,595          |
| 2     | <i>Parablennius tentacularis</i>   | 3            | 0,050          | 23           | 0,155          | 26            | 0,205          |
| 1,2   | <i>Platichthys flesus</i>          | 1            | 0,055          | 0            | 0              | 1             | 0,055          |
| 1     | <i>Scophthalmus maximus</i>        | 25           | 4,140          | 0            | 0              | 25            | 4,140          |
| 2     | <i>Scorpaena porcus</i>            | 20           | 0,185          | 21           | 0,235          | 41            | 0,420          |
| 2     | <i>Sprattus sprattus</i>           | 1075         | 4,055          | 2524         | 11,355         | 3599          | 15,410         |
| 2     | <i>Syngnathus abaster</i>          | 2            | 0,060          | 7            | 0,175          | 9             | 0,235          |
| 2     | <i>Trachinus draco</i>             | 344          | 7,455          | 169          | 1,660          | 513           | 9,115          |
| 1,2   | <i>Trachurus mediterraneus</i>     | 3            | 0,030          | 6            | 0,090          | 9             | 0,120          |
| 2     | <i>Uranoscopus scaber</i>          | 366          | 15,015         | 21           | 0,568          | 387           | 15,583         |
|       | <b>Crustacea</b>                   |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Crangon crangon</i>             | 6            | 0,035          | 42           | 0,150          | 48            | 0,185          |
| 2     | <i>Liocarcinus depurator</i>       | 13176        | 92,995         | 1714         | 77,198         | 14890         | 170,193        |
| 2     | <i>Liocarcinus navigator</i>       | 77           | 0,390          | 13           | 0,085          | 90            | 0,475          |
| 2     | <i>Eriphia verrucosa</i>           | 18           | 1,630          | 0            | 0              | 18            | 1,630          |
|       | <b>Mollusca</b>                    |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Anadara inaequalis</i>          | 4            | 0,075          | 1            | 0,001          | 5             | 0,076          |
| 2     | <i>Mytilus galloprovincialis</i>   | 12           | 0,420          | 0            | 0              | 12            | 0,420          |
| 2     | <i>Chamelea gallina</i>            | 32           | 0,125          | 29           | 0,145          | 61            | 0,270          |
| 2     | <i>Rapana venosa</i>               | 4            | 0,210          | 0            | 0              | 4             | 0,210          |
| 2     | <i>Acanthocardia deshayesii</i>    | 1            | 0,005          | 0            | 0              | 1             | 0,005          |
|       | <b>Tunicata</b>                    |              |                |              |                |               |                |
| 2     | <i>Corella eumyota</i>             | 384          | 7,895          | 26           | 0,310          | 410           | 8,205          |
|       | <b>Toplam</b>                      | <b>25144</b> | <b>276,665</b> | <b>15118</b> | <b>212,592</b> | <b>40262</b>  | <b>489,257</b> |

#### 4. 1. 3. 40S

Sekiz trol çekiminin yapıldığı 40S trol ağında toplam av miktarı 707,359 kg (80070 adet)'dir. Avın sayısal olarak %79,90'ı örtü torbasından, %20,10'u deneme torbasından, ağırlık olarak ise %77,26'sı örtü torbasından, %22,74'ü deneme torbasından elde edilmiştir. Toplam 32 tür avlanılmıştır. Bunlardan 25 tür bölge balıkçısı tarafından her zaman ıskarta edilen türler, iki tür (*M. barbatus* ve *S. maximus*) daima alıkonan türler, beş tür ise (*M. merlangus*, *C. lucerna*, *P. nasuta*, *P. flesus* ve *T. mediterraneus*) pazarlanabilir olsa da özellikle küçük bireyler ıskarta edilmektedir. Elde edilen türlerin deneme ve örtü torbasındaki adetleri ve ağırlıkları Tablo 4.7, Tablo 4.8 ve Şekil 4.15'de verilmiştir.

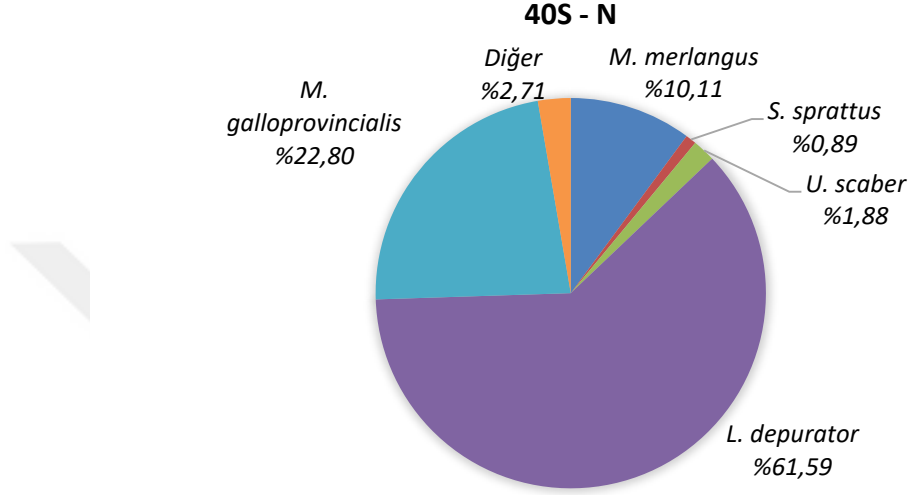
Tablo 4.7 40S trol ağında avlanan ticari ve ıskarta türlerin av miktarları

| Türler         | Torba |         | Örtü  |         | Toplam |         |
|----------------|-------|---------|-------|---------|--------|---------|
|                | Adet  | Kg      | Adet  | Kg      | Adet   | Kg      |
| Ticari türler  | 1673  | 22,075  | 54922 | 486,455 | 56595  | 508,53  |
| İskarta türler | 14422 | 138,805 | 9053  | 60,024  | 23475  | 198,829 |
| Toplam         | 16095 | 160,880 | 63975 | 546,479 | 80070  | 707,359 |

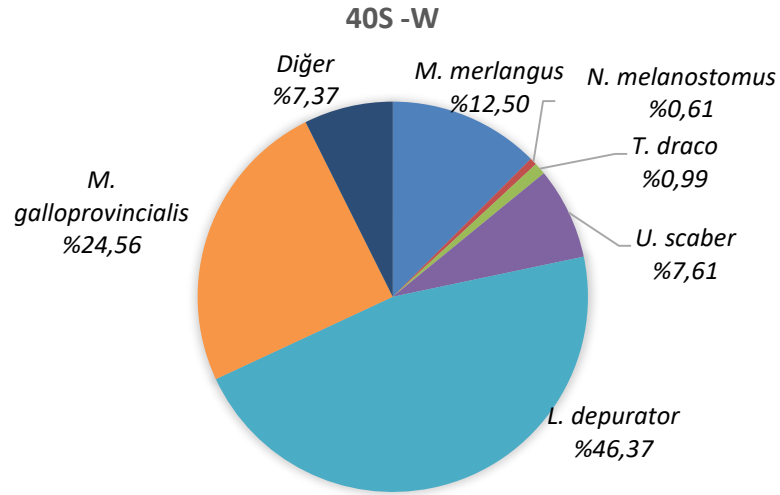


Şekil 4.15: 40S deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı (N: sayısal, W: ağırlık olarak)

40S deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *L. depurator* (%61,59)'dur. Bunu sırasıyla *M. galloprovincialis* (%22,80) ve *M. merlangus* (%10,11) takip etmektedir (Şekil 4.16). Ağırlık olarak aynı şekilde *L. depurator* (%46,37), *M. galloprovincialis* (%24,56) ve *M. merlangus* (%12,50) en baskın türlerdir (Şekil 4.17).

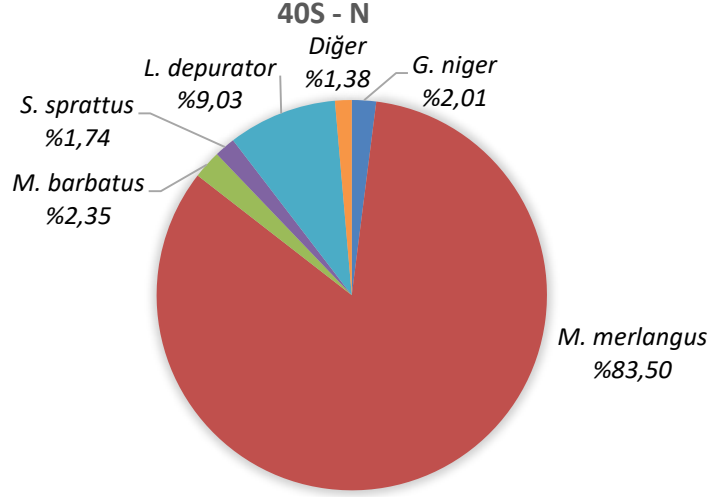


**Şekil 4.16:** 40S deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı

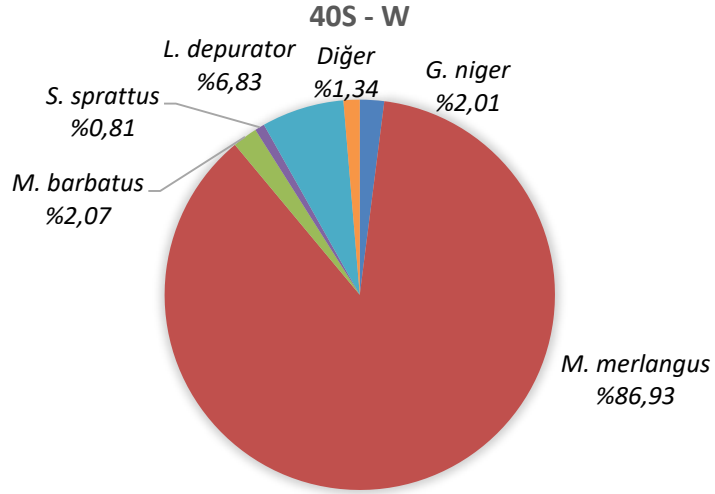


**Şekil 4.17:** 40S deneme torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

40S trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *M. merlangus* (%83,50)'dur. Bunu sırasıyla *L. depurator* (%9,03) ve *M. barbatus* (%2,35) takip etmektedir (Şekil 4.18). Ağırlık olarak *M. merlangus* (%86,93), *L. depurator* (%6,83) ve *M. barbatus* (%2,07) en baskın türlerdir (Şekil 4.19).



**Şekil 4.18:** 40S trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı



**Şekil 4.19** 40S trol ağının örtü torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

Tablo 4.8 40S deneme ve örtü torbasında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür)

| Değer | Türler                             | Torba |        | Örtü  |         | Toplam |         |
|-------|------------------------------------|-------|--------|-------|---------|--------|---------|
|       |                                    | Adet  | Kg     | Adet  | Kg      | Adet   | Kg      |
|       | <b>Chondrichthyes</b>              |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Dasyatis pastinaca</i>          | 2     | 1,500  | 0     | 0       | 2      | 1,500   |
| 2     | <i>Raja clavata</i>                | 1     | 1,500  | 0     | 0       | 1      | 1,500   |
|       | <b>Osteichthyes</b>                |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Arnoglossus kessleri</i>        | 7     | 0,035  | 105   | 0,170   | 112    | 0,205   |
| 1,2   | <i>Chelidonichthys lucerna</i>     | 1     | 0,075  | 2     | 0,035   | 3      | 0,110   |
| 2     | <i>Gaidropsarus mediterraneus</i>  | 0     | 0      | 1     | 0,020   | 1      | 0,020   |
| 2     | <i>Gobius niger</i>                | 102   | 0,955  | 1284  | 10,985  | 1386   | 11,940  |
| 1,2   | <i>Merlangius merlangus</i>        | 1628  | 20,115 | 53416 | 475,075 | 55044  | 495,190 |
| 2     | <i>Mesogobius batrachocephalus</i> | 1     | 0,050  | 1     | 0,010   | 2      | 0,060   |
| 1     | <i>Mullus barbatus</i>             | 29    | 0,325  | 1502  | 11,320  | 1531   | 11,645  |
| 2     | <i>Neogobius melanostomus</i>      | 40    | 0,970  | 70    | 1,010   | 110    | 1,980   |
| 2     | <i>Parablennius tentacularis</i>   | 2     | 0,060  | 6     | 0,055   | 8      | 0,115   |
| 1,2   | <i>Pegusa nasuta</i>               | 2     | 0,365  | 0     | 0       | 2      | 0,365   |
| 1,2   | <i>Platichthys flesus</i>          | 4     | 0,140  | 0     | 0       | 4      | 0,140   |
| 1     | <i>Scophthalmus maximus</i>        | 9     | 1,055  | 0     | 0       | 9      | 1,055   |
| 2     | <i>Scorpaena porcus</i>            | 5     | 0,170  | 29    | 0,255   | 34     | 0,425   |
| 2     | <i>Sprattus sprattus</i>           | 144   | 0,535  | 1111  | 4,405   | 1255   | 4,940   |
| 2     | <i>Syngnathus abaster</i>          | 2     | 0,010  | 1     | 0,005   | 3      | 0,015   |
| 2     | <i>Trachinus draco</i>             | 35    | 1,590  | 247   | 3,140   | 282    | 4,730   |
| 1,2   | <i>Trachurus mediterraneus</i>     | 0     | 0      | 2     | 0,025   | 2      | 0,025   |
| 2     | <i>Uranoscopus scaber</i>          | 304   | 12,240 | 101   | 1,380   | 405    | 13,620  |
|       | <b>Crustacea</b>                   |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Crangon crangon</i>             | 0     | 0      | 6     | 0,030   | 6      | 0,030   |
| 2     | <i>Liocarcinus depurator</i>       | 9913  | 74,595 | 5777  | 37,340  | 15690  | 111,935 |
| 2     | <i>Liocarcinus navigator</i>       | 19    | 0,110  | 12    | 0,060   | 31     | 0,170   |
| 2     | <i>Eriphia verrucosa</i>           | 13    | 1,560  | 0     | 0       | 13     | 1,560   |
|       | <b>Mollusca</b>                    |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Anadara inaequalis</i>          | 0     | 0      | 1     | 0,001   | 1      | 0,001   |
| 2     | <i>Mytilus galloprovincialis</i>   | 3670  | 39,510 | 102   | 0,825   | 3772   | 40,335  |

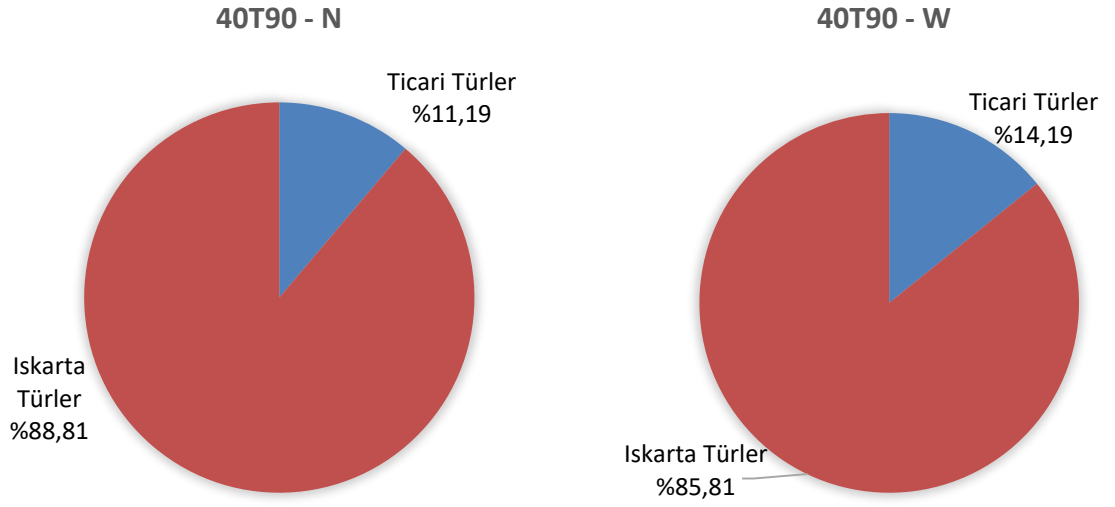
|                      |                                 |              |                |              |                |              |                |
|----------------------|---------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| 2                    | <i>Chamelea gallina</i>         | 0            | 0              | 6            | 0,006          | 6            | 0,006          |
| 2                    | <i>Rapana venosa</i>            | 4            | 0,345          | 0            | 0              | 4            | 0,345          |
| 2                    | <i>Acanthocardia deshayesii</i> | 0            | 0              | 189          | 0,315          | 189          | 0,315          |
| 2                    | <i>Spisula. subtruncata</i>     | 0            | 0              | 1            | 0,005          | 1            | 0,005          |
| <b>Echinodermata</b> |                                 |              |                |              |                |              |                |
| 2                    | <i>Stereoderma kirschbergi</i>  | 0            | 0              | 3            | 0,007          | 3            | 0,007          |
| <b>Tunicata</b>      |                                 |              |                |              |                |              |                |
| 2                    | <i>Corella eumyota</i>          | 158          | 3,070          | 0            | 0              | 158          | 3,070          |
| <b>Toplam</b>        |                                 | <b>16095</b> | <b>160,880</b> | <b>63975</b> | <b>546,479</b> | <b>80070</b> | <b>707,359</b> |

#### 4. 1. 4. 40T90

Yedi trol çekiminin yapıldığı 40T90 trol ağında toplam av miktarı 513,835 kg (58344 adet)'dir. Avın sayısal olarak %83,31'i örtü torbasından, %16,69'u deneme torbasından, ağırlık olarak ise %82,23'ü örtü torbasından, %17,77'i deneme torbasından elde edilmiştir. Toplam 27 tür avlanılmıştır. Bunlardan 22 tür bölge balıkçısı tarafından her zaman ıskarta edilen türler, iki tür (*M. barbatus* ve *S. maximus*) daima alıkonan türler, üç tür ise (*M. merlangus*, *C. lucerna* ve *P. flesus*) pazarlanabilir olsa da özellikle küçük bireyler ıskarta edilmektedir. Elde edilen türlerin deneme ve örtü torbasındaki adetleri ve ağırlıkları Tablo 4.9, Tablo 4.10 ve Şekil 4.20'de verilmiştir.

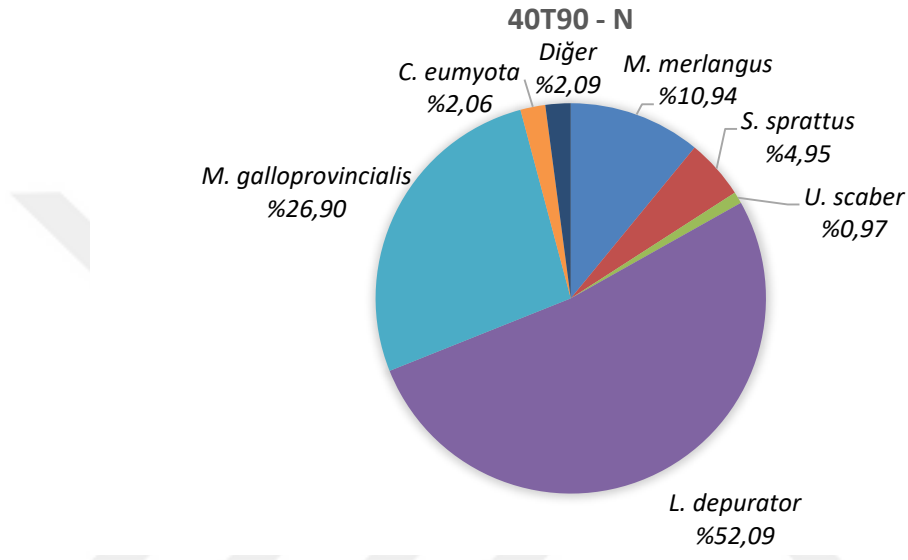
Tablo 4.9 40T90 trol ağında avlanan ticari ve ıskarta türlerin av miktarları

| Türler         | <u>Torba</u> |        | <u>Örtü</u> |         | <u>Toplam</u> |         |
|----------------|--------------|--------|-------------|---------|---------------|---------|
|                | Adet         | Kg     | Adet        | Kg      | Adet          | Kg      |
| Ticari türler  | 1089         | 12,955 | 39451       | 379,815 | 40540         | 392,770 |
| Iskarta türler | 8646         | 78,337 | 9158        | 42,728  | 17804         | 121,065 |
| Toplam         | 9735         | 91,292 | 48609       | 422,543 | 58344         | 513,835 |

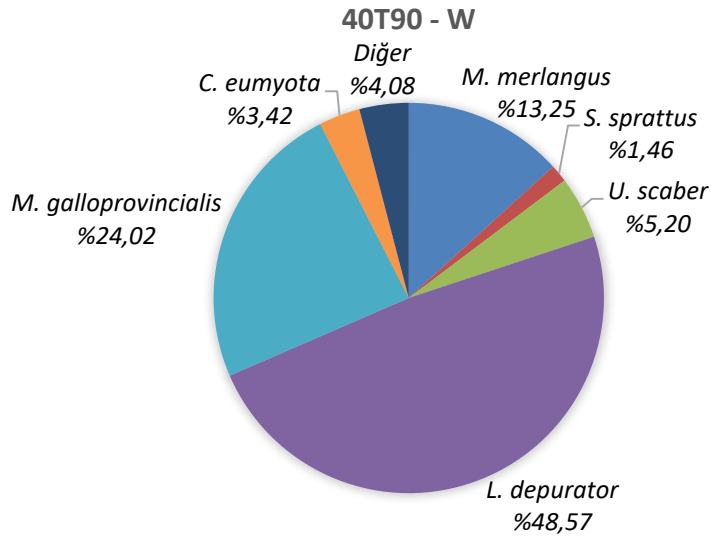


Şekil 4.20 40T90 deneme torbasında avlanan ticari ve ıskarta türlerin yüzde dağılımı (N: sayısal, W: ağırlık olarak)

40T90 deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *L. depurator* (%52,09)'dur. Bunu sırasıyla *M. galloprovincialis* (%26,90) ve *M. merlangus* (%10,94) takip etmektedir (Şekil 4.21). Ağırlık olarak benzer şekilde *L. depurator* (%48,57), *M. galloprovincialis* (%24,02) ve *M. merlangus* (%13,25) en baskın türlerdir (Şekil 4.22).

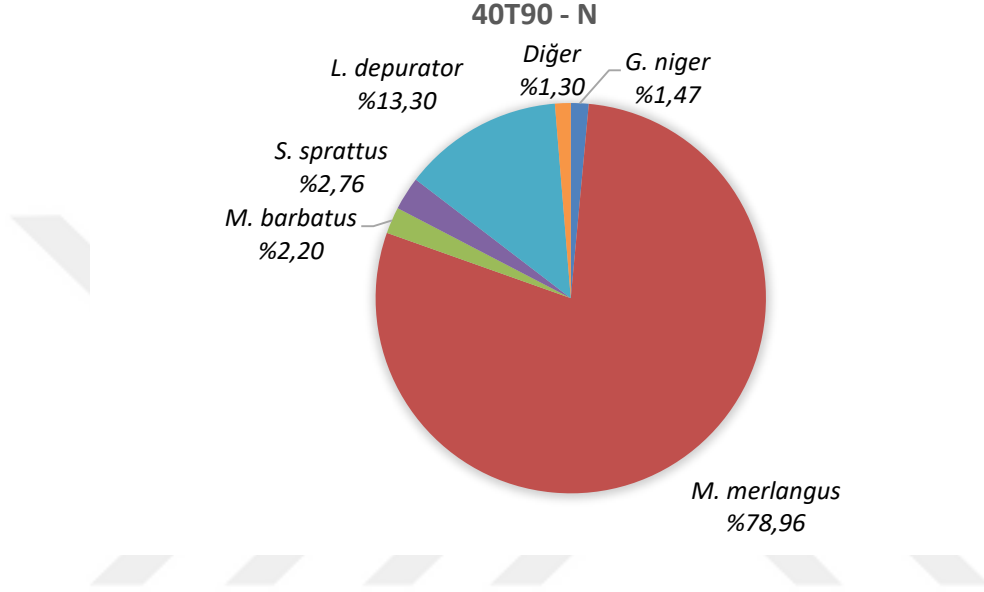


Şekil 4.21 40T90 deneme torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı

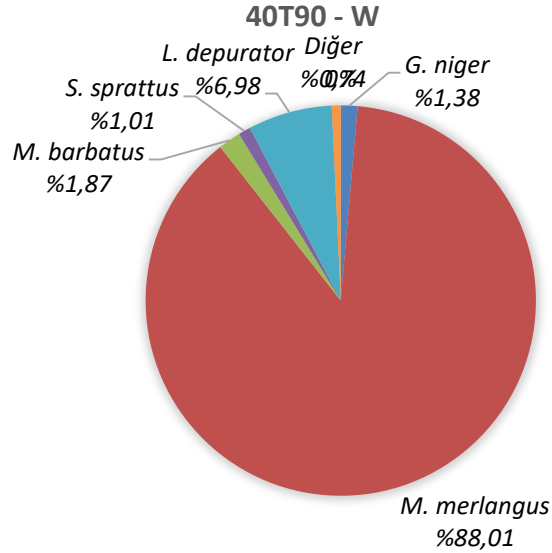


Şekil 4.22 40T90 deneme torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

40T90 örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımını incelediğimizde en baskın tür *M. merlangus* (%78,96)'dır. Bunu sırasıyla *L. depurator* (%13,30) ve *S. sprattus* (%2,76) takip etmektedir (Şekil 4.23). Ağırlık olarak *M. merlangus* (%88,01), *L. depurator* (%6,98) ve *M. barbatus* (%1,87) en baskın türlerdir (Şekil 4.24).



Şekil 4.23 40T90 örtü torbasında avlanan türlerin sayısal olarak yüzde dağılımı



Şekil 4.24 40T90 örtü torbasında avlanan türlerin ağırlık olarak yüzde dağılımı

Tablo 4.10 40T90 deneme ve örtü torbasında yakalanan türlerin adet ve ağırlıkları, (1: alıkonan tür, 2: ıskarta edilen tür)

| Değer | Türler                             | Torba |        | Örtü  |         | Toplam |         |
|-------|------------------------------------|-------|--------|-------|---------|--------|---------|
|       |                                    | Adet  | Kg     | Adet  | Kg      | Adet   | Kg      |
|       | <b>Osteichthyes</b>                |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Arnoglossus kessleri</i>        | 3     | 0,002  | 80    | 0,240   | 83     | 0,242   |
| 1,2   | <i>Chelidonichthys lucerna</i>     | 2     | 0,130  | 1     | 0,025   | 3      | 0,155   |
| 2     | <i>Gaidropsarus mediterraneus</i>  | 0     | 0      | 4     | 0,140   | 4      | 0,140   |
| 2     | <i>Gobius niger</i>                | 68    | 0,610  | 716   | 5,835   | 784    | 6,445   |
| 2     | <i>Hippocampus hippocampus</i>     | 0     | 0      | 1     | 0,005   | 1      | 0,005   |
| 1,2   | <i>Merlangius merlangus</i>        | 1065  | 12,100 | 38381 | 371,900 | 39446  | 384,000 |
| 2     | <i>Mesogobius batrachocephalus</i> | 1     | 0,050  | 0     | 0       | 1      | 0,050   |
| 1     | <i>Mullus barbatus</i>             | 14    | 0,115  | 1069  | 7,890   | 1083   | 8,005   |
| 2     | <i>Neogobius melanostomus</i>      | 12    | 0,415  | 23    | 0,375   | 35     | 0,790   |
| 2     | <i>Parablennius tentacularis</i>   | 0     | 0      | 5     | 0,030   | 5      | 0,030   |
| 1,2   | <i>Platichthys flesus</i>          | 3     | 0,180  | 0     | 0       | 3      | 0,180   |
| 1     | <i>Scophthalmus maximus</i>        | 5     | 0,430  | 0     | 0       | 5      | 0,430   |
| 2     | <i>Scorpaena porcus</i>            | 2     | 0,010  | 5     | 0,030   | 7      | 0,040   |
| 2     | <i>Sprattus sprattus</i>           | 482   | 1,335  | 1343  | 4,268   | 1825   | 5,603   |
| 2     | <i>Syngnathus abaster</i>          | 0     | 0      | 1     | 0,010   | 1      | 0,010   |
| 2     | <i>Trachinus draco</i>             | 5     | 0,255  | 72    | 0,785   | 77     | 1,040   |
| 2     | <i>Uranoscopus scaber</i>          | 94    | 4,750  | 19    | 0,330   | 113    | 5,080   |
|       | <b>Crustacea</b>                   |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Crangon crangon</i>             | 0     | 0      | 9     | 0,055   | 9      | 0,055   |
| 2     | <i>Liocarcinus depurator</i>       | 5071  | 44,337 | 6467  | 29,475  | 11538  | 73,812  |
| 2     | <i>Liocarcinus navigator</i>       | 41    | 0,186  | 16    | 0,090   | 57     | 0,276   |
| 2     | <i>Eriphia verrucosa</i>           | 12    | 1,170  | 0     | 0       | 12     | 1,170   |
|       | <b>Mollusca</b>                    |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Mytilus galloprovincialis</i>   | 2619  | 21,925 | 46    | 0,415   | 2665   | 22,340  |
| 2     | <i>Chamelea gallina</i>            | 0     | 0      | 7     | 0,030   | 7      | 0,030   |
| 2     | <i>Rapana venosa</i>               | 3     | 0,120  | 0     | 0       | 3      | 0,120   |
| 2     | <i>Acanthocardia deshayesii</i>    | 30    | 0,050  | 332   | 0,570   | 362    | 0,620   |
|       | <b>Echinodermata</b>               |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Stereoderma kirschbergi</i>     | 2     | 0,002  | 11    | 0,025   | 13     | 0,027   |
|       | <b>Tunicata</b>                    |       |        |       |         |        |         |
| 2     | <i>Corella eumyota</i>             | 201   | 3,120  | 1     | 0,020   | 202    | 3,140   |
|       | <b>Toplam</b>                      | 9735  | 91,292 | 48609 | 422,543 | 58344  | 513,835 |

#### 4.2. Iskarta Türlerin Birim Çabadaki Av Miktarı

Iskarta türlerin birim çabadaki av miktarları (CPUE), bir saatte avlanan av miktarı olarak standardize edilmiştir. Balıkçılık denemesinde kullanılan trol torbalarında ve örtü torbalarda avlanan çaça, kömürcü kayabalığı, kum kayabalığı, trakonya, kurbağa, dil, iskorpit balığı ve yengeç türlerine ait CPUE değerleri Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.11 Iskarta türlere ait CPUE değerleri (kg/saat)

| Türler                | 44D   |       | 40D   |       | 40S   |        | 40T90  |        |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
|                       | Torba | Örtü  | Torba | Örtü  | Torba | Örtü   | Torba  | Örtü   |
| <i>S.sprattus</i>     | 0,07  | 0,18  | 1,01  | 2,84  | 0,13  | 1,10   | 0,38   | 1,22   |
| <i>G.niger</i>        | 0,12  | 1,25  | 1,18  | 1,17  | 0,24  | 2,75   | 0,17   | 1,67   |
| <i>N.melanostomus</i> | 0,06  | 0,13  | 1,06  | 0,33  | 0,24  | 0,25   | 0,12   | 0,11   |
| <i>T.draco</i>        | 0,20  | 0,61  | 1,86  | 0,42  | 0,40  | 0,79   | 0,07   | 0,22   |
| <i>U.scaber</i>       | 1,89  | 0,22  | 3,75  | 0,14  | 3,06  | 0,35   | 1,36   | 0,009  |
| <i>A.kessleri</i>     | 0,01  | 0,12  | 0,03  | 0,05  | 0,01  | 0,04   | 0,0006 | 0,07   |
| <i>S.porcus</i>       | 0,22  | 0,35  | 0,05  | 0,06  | 0,03  | 0,06   | 0,003  | 0,009  |
| <i>L.depurator</i>    | 10,61 | 12,23 | 23,25 | 19,30 | 18,65 | 9,335  | 12,67  | 2,11   |
| Diğer                 | 32,37 | 83,12 | 34,47 | 28,84 | 17,46 | 121,95 | 11,35  | 115,31 |

Çaça, trakonya, kurbağa, kum kayabalıkları ve yengecin en yüksek CPUE değerleri 40D, kömürcü kayabalığı 40S, dil ve iskorpit balıkların ise 44D trol torbasında hesaplanmıştır. Yapılan t-testlerin sonuçlarına göre; kömürcü kayabalığı ve yengeç için avcılık gücü açısından fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), kum kayabalığı için 44D ve 40S torbalar, çaça için 44D ve 40S torbaları hariç diğer torbalar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.22).

Tablo 4.12 Iskarta türlere ait CPUE değerlerin deneme torbalarındaki karşılaştırılması

| Trol Torbaları | <i>S.sprattus</i> | <i>G.niger</i> | <i>N.melanostomus</i> | <i>T.draco</i> | <i>U.scaber</i> | <i>L.depurator</i> | Toplam     |
|----------------|-------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------|--------------------|------------|
| 44D - 40D      | $p<0,05^*$        | $p>0,05$       | $p>0,05$              | $p<0,05^*$     | $p>0,05$        | $p>0,05$           | $p>0,05$   |
| 44D - 40S      | $p>0,05$          | $p>0,05$       | $p<0,05^*$            | $p>0,05$       | $p>0,05$        | $p>0,05$           | $p>0,05$   |
| 44D - 40T90    | $p<0,05^*$        | $p>0,05$       | $p>0,05$              | $p>0,05$       | $p>0,05$        | $p>0,05$           | $p<0,05^*$ |
| 40D - 40S      | $p<0,05^*$        | $p>0,05$       | $p>0,05$              | $p<0,05^*$     | $p>0,05$        | $p>0,05$           | $p<0,05^*$ |
| 40D - 40T90    | $p<0,05^*$        | $p>0,05$       | $p>0,05$              | $p<0,05^*$     | $p<0,05^*$      | $p>0,05$           | $p<0,05^*$ |
| 40S - 40T90    | $p<0,05^*$        | $p>0,05$       | $p>0,05$              | $p>0,05$       | $p>0,05$        | $p>0,05$           | $p<0,05^*$ |

( $p>0,05$  fark önemli değil,  $p<0,05^*$  fark önemli)

### 4.3. Iskarta Türlerin Torba Boy Seçiciliği

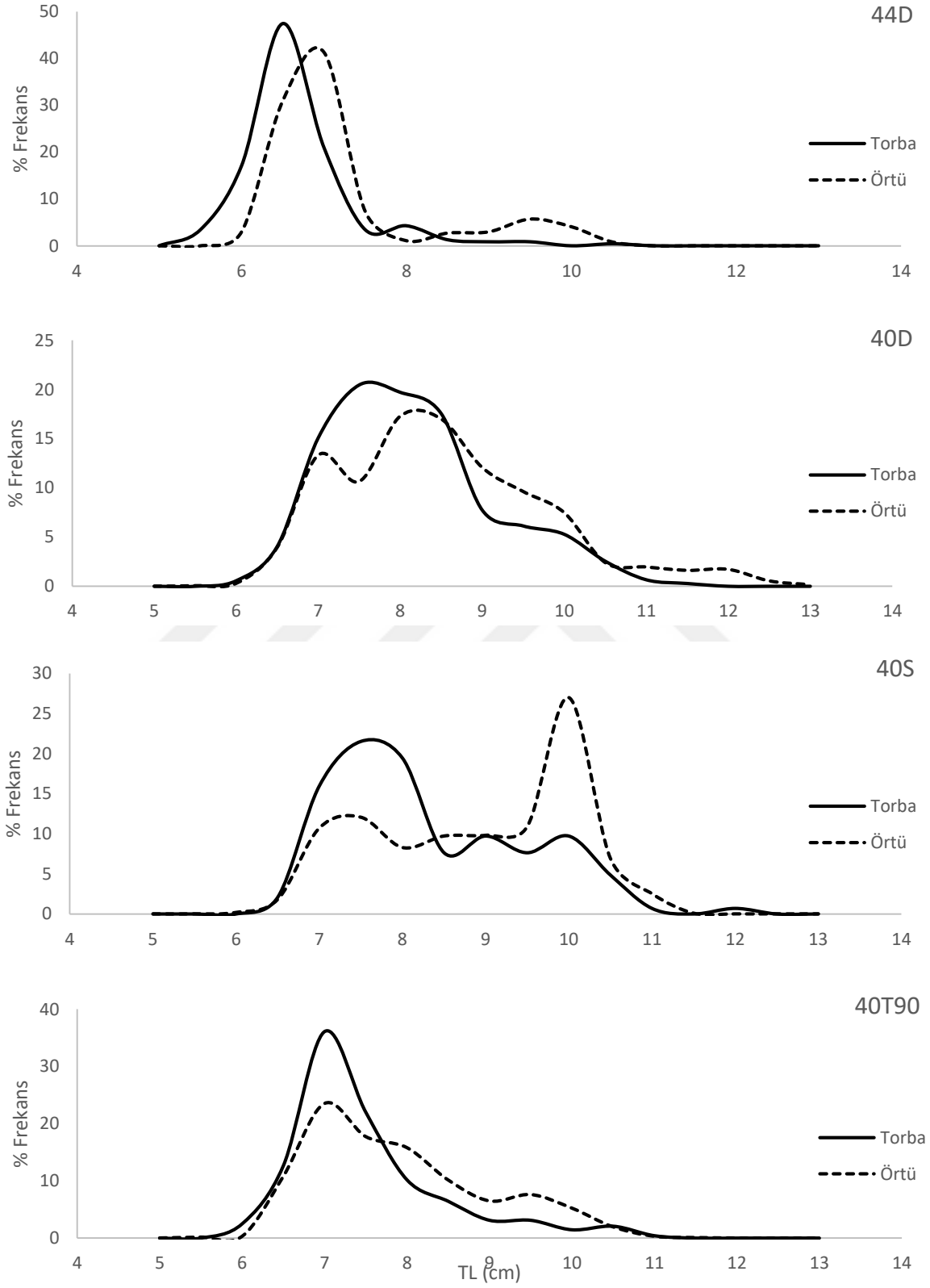
#### 4.3.1. Çaç (Sprattus sprattus)

Farklı deneme torbaları ile yapılan trol çekimleri sonucunda avlanan çaça balığına ilişkin bilgiler Tablo 4.23’de verilmiştir. Toplam 31 trol çekim sonucunda %73,42’si örtü torbalardan, %26,58’i deneme torbalarından olmak üzere toplam 7280 adet çaça balığı yakalanmıştır. Avın %8,26’sı 44D, %49,44’ü 40D, %17,24’ü 40S ve %25,07’si 40T90 trol torbalarından elde edilmiştir. Seçicilik eğrileri ve parametrelerin hesaplanması için her bir trol çekiminden alınan veriler yetersiz kaldığı için, çaça balığına ait seçicilik parametreleri bütün çekim verileri birleştirilmiştir. CC 2000 programıyla birleştirilmiş data (pooled) yöntemiyle ve yığın data (stacked) yöntemiyle seçicilik eğrileri ve parametrelerin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Dört deneme torbasında yakalanan çaça balıklarının seçicilik parametreleri pooled sonuçları Tablo 4.24’de, stacked sonuçları ise Tablo 4.25’de verilmiştir.

Tablo 4.13 Farklı deneme torbalarında yakalanan çaça balıklarının sayı ve ağırlıkları

|        | Çekim Sayısı | Torba |       | Örtü |        | Toplam |        |
|--------|--------------|-------|-------|------|--------|--------|--------|
|        |              | Adet  | Kg    | Adet | Kg     | Adet   | Kg     |
| 44D    | 8            | 234   | 0,297 | 367  | 0,720  | 601    | 1,017  |
| 40D    | 8            | 1075  | 4,055 | 2524 | 11,355 | 3599   | 15,410 |
| 40S    | 8            | 144   | 0,535 | 1111 | 4,405  | 1255   | 4,940  |
| 40T90  | 7            | 482   | 1,335 | 1343 | 4,268  | 1825   | 5,603  |
| Toplam | 31           | 1935  | 6,222 | 5345 | 20,748 | 7280   | 26,970 |

Trol çekimlerinde torba ve örtü torbada yakalanan çaça balıklarının boy dağılımı Şekil 4.25’de gösterilmiştir. 44D torbada yakalanan çaça balıklarının total boyu 5,5-10,5 cm, örtü torbadakilerin 6-10,5 cm; 40D torbadakilerin 6-11,5 cm, örtü torbadakilerin 5,5-13 cm; 40S torbadakilerin 6,5-12 cm, örtü torbadakilerin 6-11,5 cm ve 40T90 torbadakilerin ise 6-11 cm, örtü torbadakilerin 5,5-11,5 cm oldukları tespit edilmiştir. 44D torbasında yakalanan bireyler 6,5 cm’de, 40D torbasında 7,5 cm’de, 40S torbasında 7,5 cm’de, 40T90 torbasında ise 7 cm’de pik yaptıkları görülmektedir. Deneme torbasından kaçan balıklar ise 44D örtü torbasında 7 cm’de, 40D örtü torbasında 7 ve 8 cm’de, 40S örtü torbasında 7,5 ve 10 cm’de ve 40T90 örtü torbasında 7 cm’de pik yapmışlardır.



Şekil 4.25 Torba ve örtü torbada yakalanan çaça balıklarının boy dağılımı

Çaça için pooled datadan elde edilen L50 değeri 40D’de 9,67 cm, 40S’de 6,99 cm ve 40T90’da 10,96 cm bulunmuştur. Bu tür için seçicilik aralıkları 40D’de  $4,37 \pm 0,96$  cm, 40S’de  $0,008 \pm 25,93$  cm ve 40T90’da  $9,63 \pm 7,99$  cm olarak hesaplanmıştır. Seçicilik parametreleri Tablo 4.24’de, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.26’da gösterilmiştir. Yaptığımız avcılık operasyonu esnasında 44D torba kullanılan avda çaça miktarı diğerlerine göre çok az çıkmıştır ve bu çaçaların boy oranları daha düşüktür (Şekil 4.25). Bu durum 44D torbanın denemelerinin yapıldığı bölgede çaça popülasyonunun daha az ve küçük bireylerin bulunmasıyla ilgilidir. Çünkü torba ve örtüden çıkan toplam sayının az olması ve avlanılan çaçaların boylarının küçük olması L50 değerinin düşük çıkmasına sebep olmuştur. Bu durum 44D torba için verilerin doğru olarak hesaplanamamasına sebep olmuştur.

Tablo 4.14 Farklı deneme torbalarında yakalanan çaça balıklarının seçicilik parametreleri (Pooled)

| P     | L <sub>50</sub> | s.h    | SA    | s.h   | a        | b      | Sapma   | dof |
|-------|-----------------|--------|-------|-------|----------|--------|---------|-----|
| 44D   | -               | -      | -     | -     | -        | -      | -       | -   |
| 40D   | 9,67            | 0,406  | 4,37  | 0,96  | -4,85    | 0,502  | 162,32  | 15  |
| 40S   | 6,99            | 12,6,1 | 0,008 | 25,93 | -2018,36 | 288,65 | 1746,64 | 11  |
| 40T90 | 10,96           | 3,035  | 9,63  | 7,99  | -2,49    | 0,22   | 191,85  | 11  |

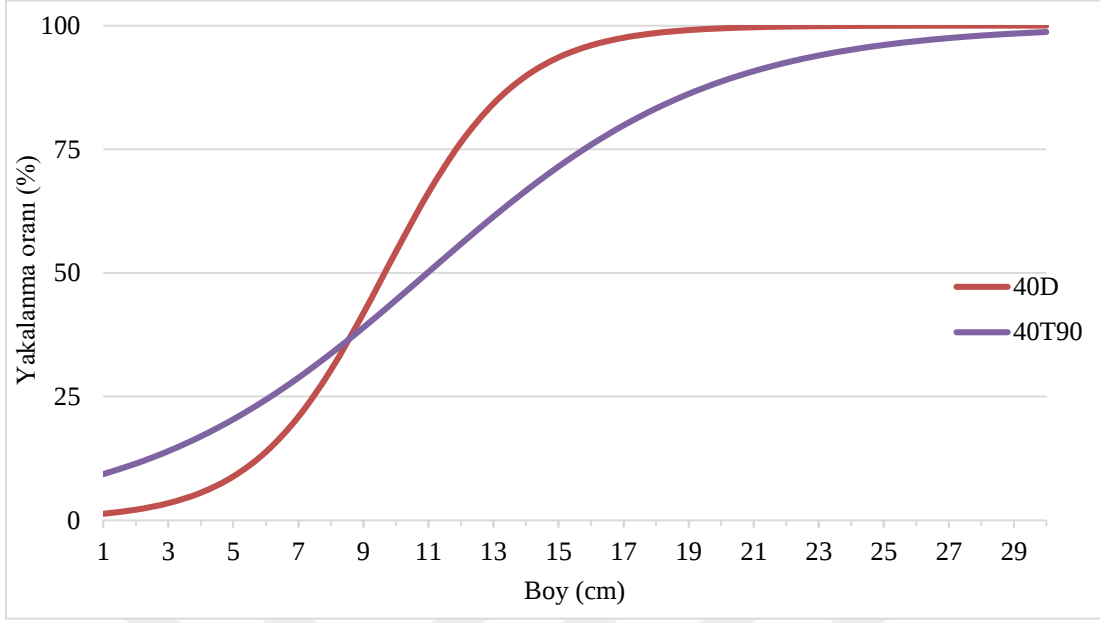
L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veriye göre ortalama seçicilik eğrisi

Çaça için stacked datadan elde edilen L50 değeri 40D’de 9,646 cm, 40S’de 7,059 cm ve 40T90’da 10,962 cm bulunmuştur. Çaçanın seçicilik aralıkları 40D’de 4,383 cm, 40S’de 0,019 cm ve 40T90’da 9,637 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.25).

Tablo 4.15 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları

|       | Sapma   | dof | L <sub>50</sub> | S.A.  | R <sub>11</sub> | R <sub>12</sub> | R <sub>22</sub> | V <sub>11</sub> | V <sub>12</sub> | R <sub>11</sub> | R <sub>12</sub> | R <sub>22</sub> |
|-------|---------|-----|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 44D   | -       | -   | -               | -     | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| 40D   | 675,18  | 85  | 9,646           | 4,383 | 0,118           | 0,215           | 0,677           | -4,836          | 0,501           | 0,616           | -0,073          | 0,009           |
| 40S   | 1003,31 | 48  | 7,059           | 0,019 | 20,902          | 0,065           | 94,449          | -830,157        | 117,596         | 1,567           | -2,090          | -1008,0         |
| 40T90 | 546,29  | 64  | 10,962          | 9,637 | 4,509           | 11,296          | 31,262          | -2,499          | 0,228           | 1,001           | -0,131          | 0,018           |

L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi,



Şekil 4.26 Çaç a balığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre)

Şekil 4.26'da ç aça balığına ait seçicilik eğrisi grafiğinde 44D ve S40 torbasına ait eğri bulunmamaktadır. Bunun sebebi ise S40 torbasından aşırı kaçış olduğu için, 44D torbada ise çok az av yakalandığı için seçicilik eğrisi grafiği oluşturulamamıştır. 40T90 torbasının seçicilik eğrisi diğerlerine göre daha sağda yer almaktadır. Bu durum, bu trol torbasının daha yüksek bir seçiciliğe sahip olduğunu göstermektedir. Oysa 40D diğerlerine göre daha solda yer almakta ve daha düşük seçicilik özelliğine sahiptir. Seçicilik eğrilerinin sağda yer alması ve keskin olması, seçicilik özelliğinin daha etkili ve doğru şekilde gösterilmesi için çok önemlidir. CC 2000 programıyla stacked data işlenmiş ve Red.Log.Like'lar kullanılarak Mega Haul'dan trol torbaları arasındaki benzerlikler hesaplanmış olup (Tablo 4.26), torbalarda elde edilen L50 değeri arasında önemli bir fark bulunmamıştır ( $p>0,001$ ).

Tablo 4.16 Trol torbalarının karşılaştırılması

| Trol Torbaları | Stacked'e göre<br>Mega Haul | Kritik değer<br>$\alpha=0,05$ | Kritik değer<br>$\alpha=0,01$ |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 44D – 40D      | 404,16                      | -                             | -                             |
| 44D – 40S      | 47134,1                     | -                             | -                             |
| 44D – 40T90    | 275,8                       | -                             | -                             |
| 40D – 40S      | 49163,9                     | -                             | -                             |
| 40D – 40T90    | 33,74                       | -                             | -                             |
| 40S – 40T90    | 45621,7                     | -                             | -                             |

(-) Torbalar arasındaki fark anlamsız. (+) Torbalar arasındaki fark anlamlı

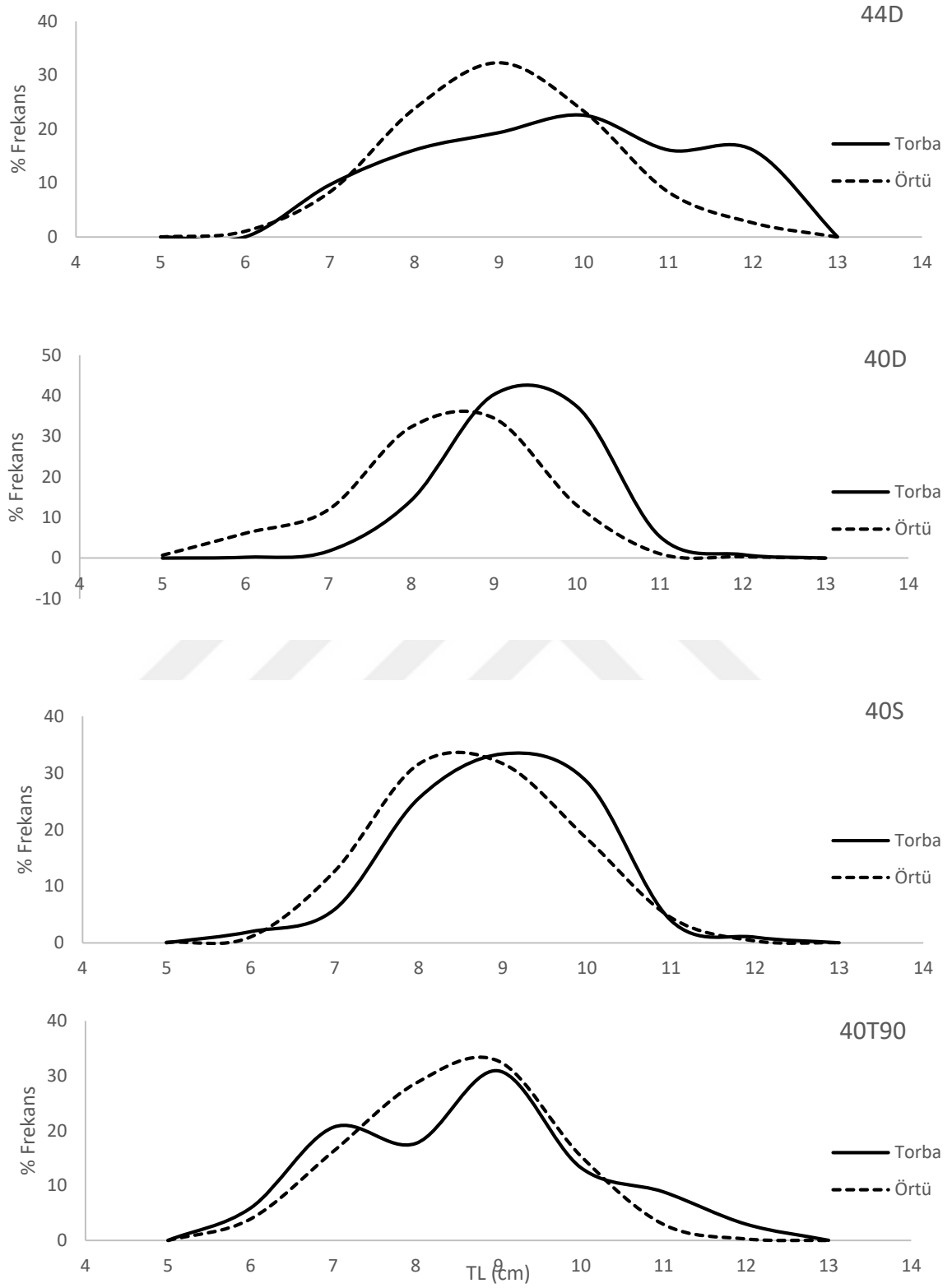
#### 4.3.2. Kömürcü Kayabalığı (*Gobius niger*)

Farklı deneme torbaları ile yapılan trol çekimleri sonucunda avlanan kömürcü kayabalığına ilişkin bilgiler Tablo 4.27’de verilmiştir. Toplam 31 trol çekim sonucunda %82,68’i örtü torbasından, %17,32’si deneme torbasından olmak üzere toplam 3880 adet kömürcü kayabalığı yakalanmıştır. Avın %17,65’i 44D, %26,42’si 40D, %35,72’si 40S ve %20,21’i 40T90 trol torbalarından elde edilmiştir. Seçicilik eğrileri ve parametrelerin hesaplanması için her bir trol çekiminden alınan veriler yetersiz kaldığı için kömürcü kayabalığına ait seçicilik parametreleri bütün çekimlerin verileri birleştirilmiştir. CC 2000 programıyla birleştirilmiş ve yığın data yöntemiyle seçicilik eğrileri ve parametrelerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Dört deneme torbasında yakalanan kömürcü kayabalıklarının seçicilik parametreleri pooled sonuçları Tablo 4.28’de, stacked sonuçları ise Tablo 4.29’da verilmiştir.

Tablo 4.17 Farklı deneme torbalarında yakalanan kömürcü kayabalıklarının sayı ve ağırlıkları

|        | Çekim Sayısı | Torba |       | Örtü |        | Toplam |        |
|--------|--------------|-------|-------|------|--------|--------|--------|
|        |              | Adet  | Kg    | Adet | Kg     | Adet   | Kg     |
| 44D    | 8            | 31    | 0,495 | 654  | 5,000  | 685    | 5,495  |
| 40D    | 8            | 471   | 4,715 | 554  | 4,705  | 1025   | 9,420  |
| 40S    | 8            | 102   | 0,955 | 1284 | 10,985 | 1386   | 11,940 |
| 40T90  | 7            | 68    | 0,610 | 716  | 5,835  | 784    | 6,445  |
| Toplam | 31           | 672   | 6,775 | 3208 | 26,525 | 3880   | 33,300 |

Trol çekimlerinde torba ve örtü torbada yakalanan kömürcü kayabalıklarının boy dağılımı Şekil 4.27’de verilmiştir. 44D torbada yakalanan kömürcü kayabalıklarının total boyu 7-12,5 cm, örtü torbadakilerin 6-12,5 cm; 40D torbadakilerin 6,5-12,5 cm, örtü torbadakilerin 5-12 cm; 40S torbadakilerin 6-12 cm, örtü torbadakilerin 5-12 cm ve 40T90 torbadakilerin ise 6-12 cm, örtü torbadakilerin 6-12 cm oldukları tespit edilmiştir. 44D torbasında yakalanan bireyler 10 cm’de, 40D torbasında 9 cm’de, 40S torbasında 9 cm’de, 40T90 torbasında ise 7 ve 9 cm’de pik yaptıkları görülmektedir. Deneme torbasından kaçan balıklar ise 44D örtü torbasında 9 cm’de, 40D örtü torbasında 8 ve 9 cm’de, 40S örtü torbasında 8 ve 9 cm’de ve 40T90 örtü torbasında 9cm’de pik yapmışlardır.



Şekil 4.27 Torba ve örtü torbada yakalanan kömürcü kayabalıklarının boy dağılımı

Kömürcü kayabalığı için pooled datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 15,65 cm, 40D’de 9,29 cm, 40S’de 13,71 cm ve 40T90’da 13,44 cm bulunmuştur. Bu tür için seçicilik aralıkları 44D’da  $4,42 \pm 1,35$  cm, 40D’de  $2,32 \pm 0,19$  cm, 40S’de  $4,24 \pm 0,75$  cm ve 40T90’de  $4,58 \pm 1,04$  cm olarak hesaplanmıştır. Seçicilik parametreleri Tablo 4.28’de, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.28’de gösterilmiştir.

Tablo 4.18 Farklı deneme torbalarında yakalanan kömürcü kayabalıklarının seçicilik parametreleri (pooled)

| P     | L <sub>50</sub> | s.h   | SA   | s.h  | a     | b    | Sapma | dof |
|-------|-----------------|-------|------|------|-------|------|-------|-----|
| 44D   | 15,65           | 1,81  | 4,42 | 1,35 | -7,78 | 0,49 | 14,3  | 12  |
| 40D   | 9,29            | 0,074 | 2,32 | 0,19 | -8,77 | 0,94 | 11,36 | 14  |
| 40S   | 13,71           | 0,85  | 4,24 | 0,75 | -7,10 | 0,51 | 17,1  | 13  |
| 40T90 | 13,44           | 1,08  | 4,58 | 1,04 | -6,44 | 0,24 | 13,02 | 12  |

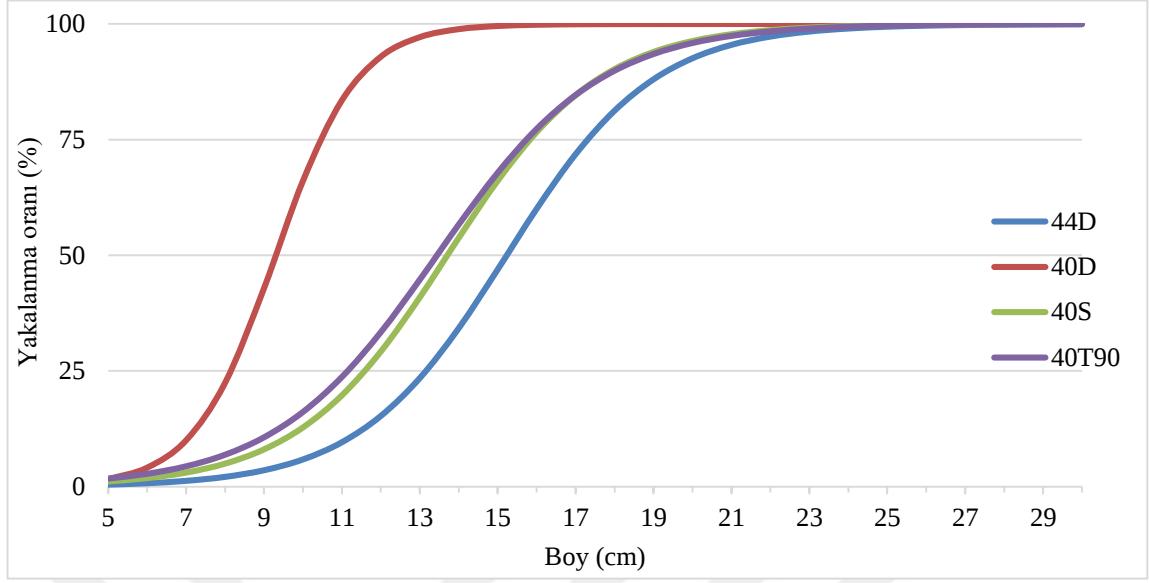
L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veriye göre ortalama seçicilik eğrisi

Kömürcü kayabalığı için stacked datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 15,227 cm, 40D’de 9,298 cm, 40S’de 13,711 cm ve 40T90’da 13,449 cm bulunmuştur. Türün seçicilik aralıkları 44D’da 4,145 cm, 40D’de 2,303 cm, 40S’de 4,242 cm ve 40T90’de 4,589 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.29).

Tablo 4.19 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları

|       | Sapma  | dof. | L <sub>50</sub> | S.A.  | R <sub>11</sub> | R <sub>12</sub> | R <sub>22</sub> | V <sub>11</sub> | V <sub>12</sub> | R <sub>11</sub> | R <sub>12</sub> | R <sub>22</sub> |
|-------|--------|------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 44 D  | 78,05  | 77   | 15,227          | 4,145 | 2,402           | 1,762           | 1,362           | -8,072          | 0,530           | 2,204           | -0,220          | 0,022           |
| 40 D  | 224,18 | 86   | 9,298           | 2,303 | 0,014           | 0,005           | 0,095           | -8,873          | 0,954           | 1,388           | -0,150          | 0,016           |
| 40 S  | 72,78  | 71   | 13,711          | 4,242 | 0,724           | 0,628           | 0,577           | -7,103          | 0,518           | 0,723           | -0,078          | 0,009           |
| 40T90 | 71,87  | 53   | 13,449          | 4,589 | 1,605           | 1,486           | 1,466           | -6,440          | 0,479           | 1,258           | -0,141          | 0,016           |

L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi,



Şekil 4.28 Kömürcü kayabalığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre)

Şekil 4.28'de 44D torbasının seçicilik eğrisi diğerlerine göre daha sağda yer almaktadır. Bu durum, trol torbasının daha yüksek bir seçicilik sergilediğini göstermektedir. Oysa 40D diğerlerine göre daha solda yer almakta ve daha düşük seçicilik özelliğine sahiptir. CC 2000 programıyla stacked data işlenmiş ve Red.Log.Like'lar kullanılarak Mega Haul'dan trol torbaları arasındaki benzerlikler hesaplanmış olup, kömürcü kayabalığına ait trol seçicilik torbalarından sadece 40S ile 40T90 arasında  $\alpha=0,05$  ve  $\alpha=0,01$  kritik değerlere göre önemli bir fark bulunmuştur (Tablo 4.30).

Tablo 4.20 Trol torbalarının karşılaştırılması

| Trol Torbaları | Stacked'e göre<br>Mega Haul | Kritik değer<br>$\alpha=0,05$<br>5,99 | Kritik değer<br>$\alpha=0,01$<br>9,21 |
|----------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 44D – 40D      | 473,72                      | -                                     | -                                     |
| 44D – 40S      | 16,58                       | -                                     | -                                     |
| 44D – 40T90    | 24,42                       | -                                     | -                                     |
| 40D – 40S      | 407,5                       | -                                     | -                                     |
| 40D – 40T90    | 203,02                      | -                                     | -                                     |
| 40S – 40T90    | 3,56                        | +                                     | +                                     |

(-) Torbalar arasındaki fark anlamsız. (+) Torbalar arasındaki fark anlamlı

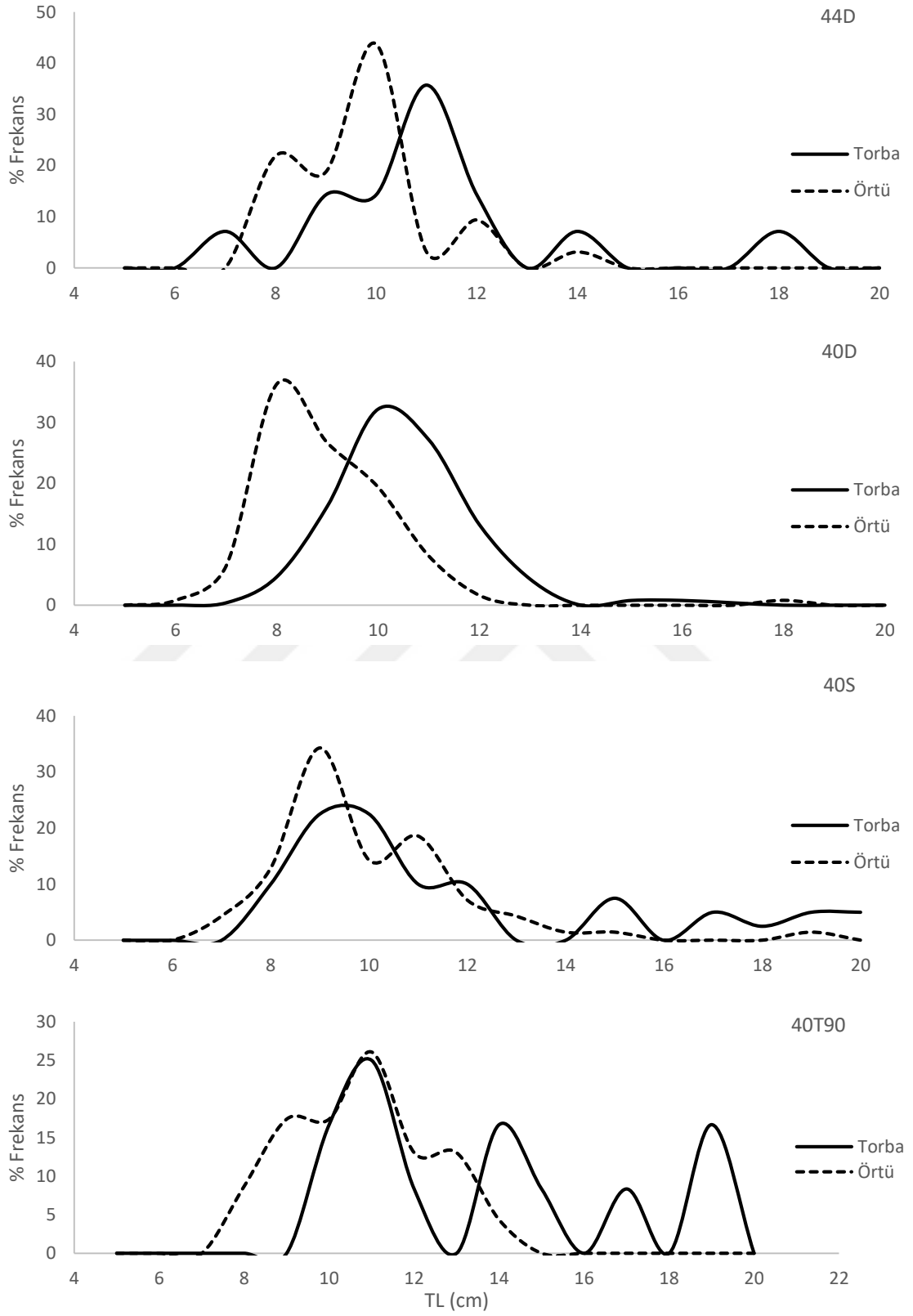
#### 4.3.3. Kum Kayabalığı (*Neogobius melanostomus*)

Farklı deneme torbaları ile yapılan trol çekimleri sonucunda avlanan kum kayabalığına ilişkin bilgiler Tablo 4.31’de verilmiştir. Toplam 31 trol çekim sonucunda %43,55’i örtü torbasından, %56,45’i deneme torbasından olmak üzere toplam 574 adet kum kayabalığı yakalanmıştır. Avın %8,01’i 44D, %66,72’si 40D, %19,16’si 40S ve %6,10’u 40T90 trol torbalarından elde edilmiştir. Seçicilik eğrileri ve parametrelerin hesaplanması için her bir trol çekiminden alınan veriler yetersiz kaldığı için kum kayabalığına ait seçicilik parametreleri bütün çekim verileri birleştirilerek yapılmıştır. CC 2000 programıyla birleştirilmiş ve yığın data yöntemiyle seçicilik eğrileri ve parametrelerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Dört deneme torbasında yakalanan kum kayabalıklarının seçicilik parametreleri pooled sonuçları Tablo 4.32’de, stacked sonuçları ise Tablo 4.33’de verilmiştir.

Tablo 4.21 Farklı torbalarında yakalanan kum deneme kayabalıklarının sayı ve ağırlıkları

|        | Çekim Sayısı | Torba |       | Örtü |       | Toplam |       |
|--------|--------------|-------|-------|------|-------|--------|-------|
|        |              | Adet  | Kg    | Adet | Kg    | Adet   | Kg    |
| 44D    | 8            | 14    | 0,226 | 32   | 0,508 | 46     | 0,734 |
| 40D    | 8            | 258   | 4,250 | 125  | 1,345 | 383    | 5,595 |
| 40S    | 8            | 40    | 0,970 | 70   | 1,010 | 110    | 1,980 |
| 40T90  | 7            | 12    | 0,415 | 23   | 0,375 | 35     | 0,790 |
| Toplam | 31           | 324   | 5,861 | 250  | 3,238 | 574    | 9,099 |

Trol çekimlerinde torba ve örtü torbada yakalanan kum kayabalıklarının boy dağılımı Şekil 4.29’da gösterilmiştir. 44D torbada yakalanan kum kayabalıklarının total boyu 7,5-18 cm, örtü torbadakilerin 8-14,5 cm; 40D torbadakilerin 7,5-17,5 cm, örtü torbadakilerin 6,5-18,5 cm; 40S torbadakilerin 8-20,5 cm, örtü torbadakilerin 7 - 19,5 cm ve 40T90 torbadakilerin ise 10,5 - 19,5 cm, örtü torbadakilerin 8,5-14,5 cm oldukları tespit edilmiştir. 44D torbasında yakalanan bireyler 11 cm’de, 40D torbasında 10 cm’de, 40S torbasında 9 ve 10 cm’de, 40T90 torbasında ise 11, 14, 17 ve 19 cm’de pik yaptıkları görülmektedir. Deneme torbasından kaçan balıklar ise 44D örtü torbasında 10 ve 8 cm’de, 40D örtü torbasında 8 cm’de, 40S örtü torbasında 9 ve 11 cm’de ve 40T90 örtü torbasında 11, 10 ve 9 cm’de pik yapmışlardır.



Şekil 4.29 Torba ve örtü torbada yakalanan kum kayabalıklarının boy dağılımı

Kum kayabalığı için pooled datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 12,34 cm, 40D’de 9,18 cm, 40S’de 14,49 cm ve 40T90’da 13,38 cm olarak bulunmuştur. Bu tür için seçicilik aralıkları 44D’da  $4,73 \pm 3,22$  cm, 40D’de  $2,14 \pm 0,32$  cm, 40S’de  $5,64 \pm 1,40$  cm ve 40T90’de  $4,24 \pm 1,70$  cm olarak hesaplanmıştır. Seçicilik parametreleri Tablo 4.32’de, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.30’da gösterilmiştir.

Tablo 4.22 Farklı deneme torbalarında yakalanan kum kayabalıklarının seçicilik parametreleri (pooled)

| P     | L <sub>50</sub> | s.h  | SA   | s.h  | a     | b    | Sapma | dof |
|-------|-----------------|------|------|------|-------|------|-------|-----|
| 44D   | 12,34           | 1,6  | 4,73 | 3,22 | -5,72 | 3,39 | 25,22 | 12  |
| 40D   | 9,18            | 0,17 | 2,14 | 0,32 | -9,38 | 1,02 | 28,21 | 17  |
| 40S   | 14,49           | 1,02 | 5,64 | 1,40 | -5,64 | 0,38 | 17,86 | 19  |
| 40T90 | 13,38           | 0,96 | 4,24 | 1,70 | -6,93 | 0,51 | 13,27 | 14  |

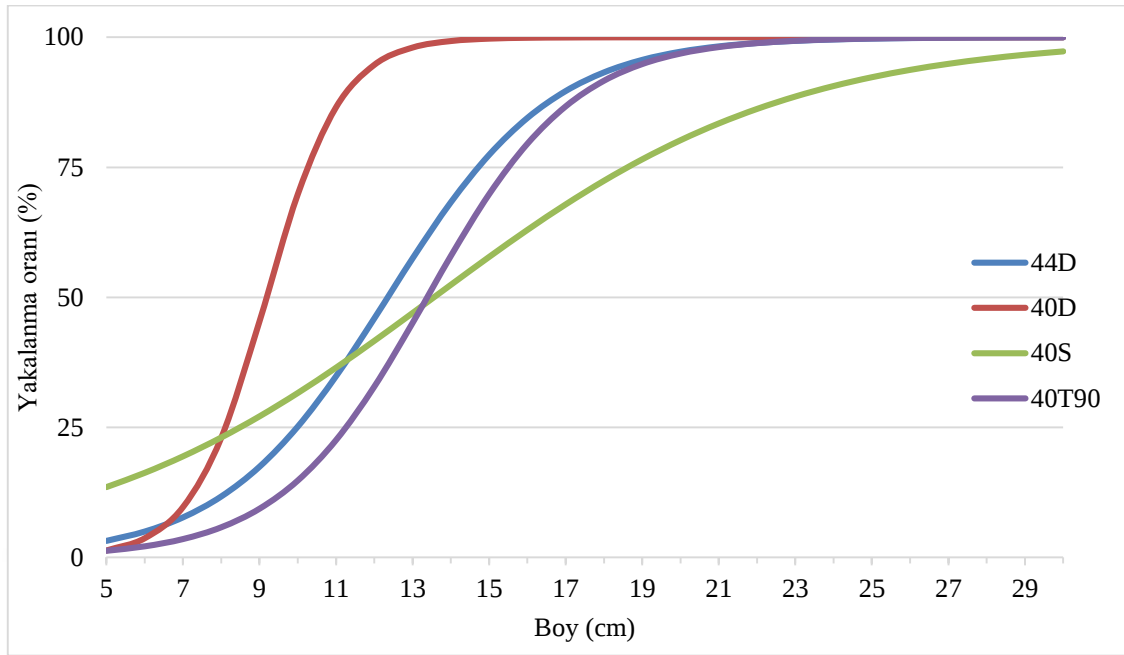
L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veriye göre ortalama seçicilik eğrisi

Kum kayabalığı için stacked datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 12,340 cm, 40D’de 9,180 cm, 40S’de 13,531 cm ve 40T90’da 13,382 cm olarak bulunmuştur. Türün seçicilik aralıkları 44D’da 4,733 cm, 40D’de 2,148 cm, 40S’de 10,106 cm ve 40T90’de 4,245 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.33).

Tablo 4.23 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları

|       | Sapma | dof. | L <sub>50</sub> | S.A.   | R <sub>11</sub> | R <sub>12</sub> | R <sub>22</sub> | v <sub>11</sub> | v <sub>12</sub> | R <sub>11</sub> | R <sub>12</sub> | R <sub>22</sub> |
|-------|-------|------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 44 D  | 39,50 | 24   | 12,340          | 4,733  | 2,004           | 2,994           | 8,159           | -5,729          | 0,464           | 9,022           | -0,833          | 0,079           |
| 40 D  | 77,23 | 47   | 9,180           | 2,148  | 0,032           | -0,025          | 0,104           | -9,389          | 1,023           | 2,252           | -0,229          | 0,024           |
| 40 S  | 91,46 | 43   | 13,531          | 10,106 | 3,818           | 7,277           | 28,04           | -2,942          | 0,217           | 1,635           | -0,142          | 0,013           |
| 40T90 | 27,19 | 21   | 13,382          | 4,245  | 0,938           | 0,916           | 2,917           | -6,930          | 0,518           | 6,486           | -0,524          | 0,044           |

L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi,



Şekil 4.30 Kum kayabalığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre)

Şekil 4.30'da 40S torbasının seçicilik eğrisi diğerlerine göre daha sağda yer almaktadır. Bu durum, trol torbasının daha yüksek bir seçicilik sağladığını göstermektedir. Oysa 40D diğerlerine göre daha solda yer almakta ve daha düşük seçicilik özelliğine sahiptir.. CC 2000 programıyla stacked data işlenmiş ve Red.Log.Like'lar kullanılarak Mega Haul'dan trol torbaları arasındaki benzerlikler hesaplanmış olup, kum kayabalığına ait trol seçicilik torbalarından 44D-40S, 44D-40T90, 40S-40T90 arasında  $\alpha=0,05$  ve  $\alpha=0,01$  kritik değerlere göre önemli bir fark bulunmuştur (Tablo 4.34).

Tablo 4.24 Trol torbalarının karşılaştırılması

| Trol Torbaları | Stacked'e göre<br>Mega Haul | Kritik değer<br>$\alpha=0,05$ | Kritik değer<br>$\alpha=0,01$ |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 44D – 40D      | 36,72                       | -                             | -                             |
| 44D – 40S      | 1,46                        | +                             | +                             |
| 44D – 40T90    | 1,14                        | +                             | +                             |
| 40D – 40S      | 79,76                       | -                             | -                             |
| 40D – 40T90    | 52,6                        | -                             | -                             |
| 40S – 40T90    | 3,16                        | +                             | +                             |

(-) Torbalar arasındaki fark anlamsız. (+) Torbalar arasındaki fark anlamlı

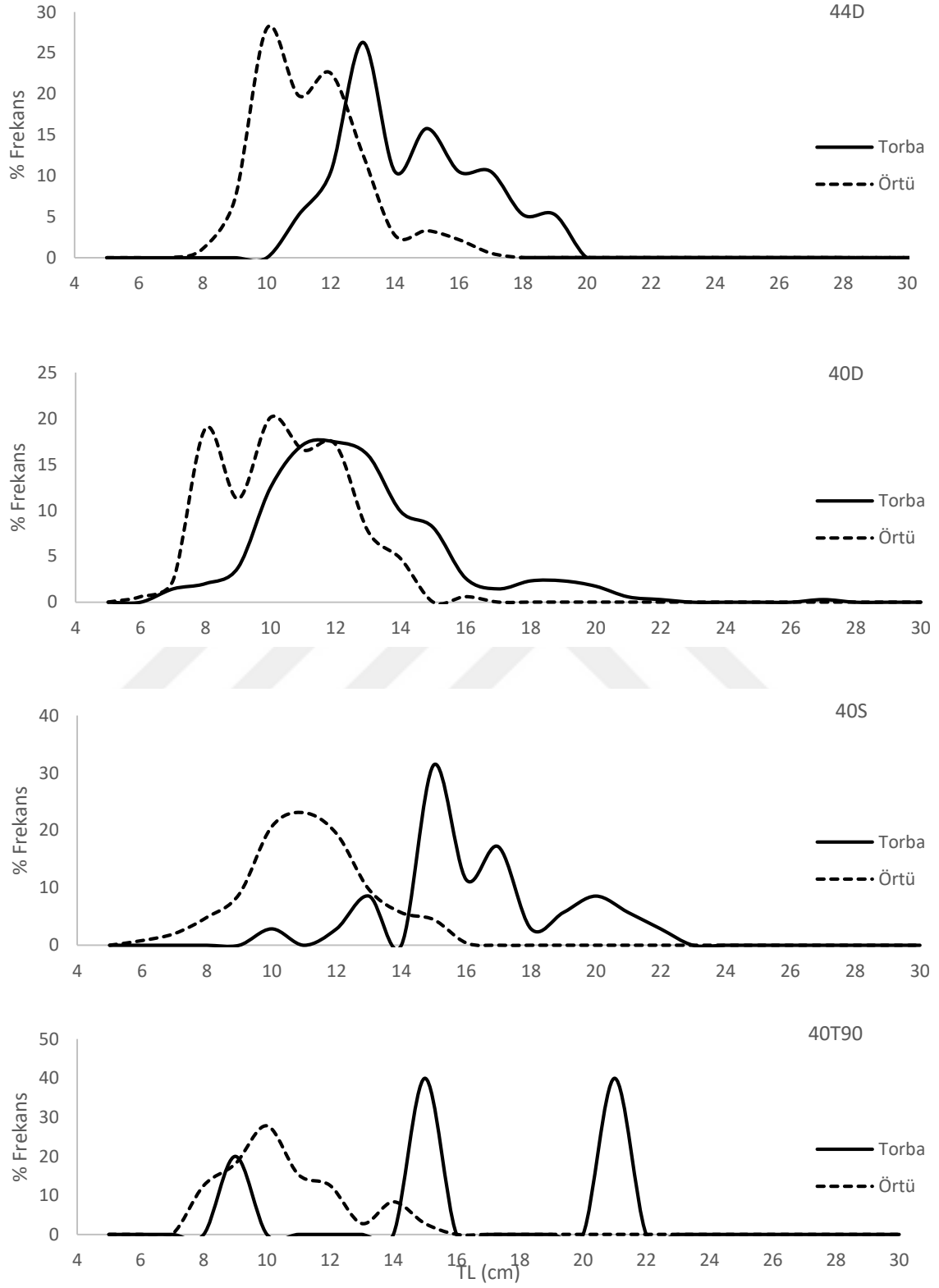
#### 4.3.4. Trakonya (*Trachinus draco*)

Farklı dört deneme torbası ile yapılan trol çekimleri sonucunda avlanan trakonya balığına ilişkin bilgiler Tablo 4.35’de verilmiştir. Toplam 31 trol çekim sonucunda %62,44’ü örtü torbasından, %37,56’sı deneme torbasından olmak üzere toplam 1073 adet trakonya balığı yakalanmıştır. Avin %18,73’ü 44D, %47,81’i 40D, %26,28’i 40S ve %7,18’i 40T90 trol torbalarından elde edilmiştir. Seçicilik eğrileri ve parametrelerin hesaplanması için her bir trol çekiminden alınan veriler yetersiz kaldığı için trakonya balığına ait seçicilik parametreleri bütün çekim verileri birleştirilerek yapılmıştır. CC 2000 programıyla birleştirilmiş ve yığın data yöntemiyle seçicilik eğrileri ve parametrelerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Dört deneme torbasında yakalanan trakonya balıklarının seçicilik parametreleri pooled sonuçları Tablo 4.36’da, stacked sonuçları ise Tablo 4.37’de verilmiştir.

Tablo 4.25 Farklı deneme torbalarında yakalanan trakonya balıklarının sayı ve ağırlıkları

|        | Çekim Sayısı | Torba |        | Örtü |       | Toplam |        |
|--------|--------------|-------|--------|------|-------|--------|--------|
|        |              | Adet  | Kg     | Adet | Kg    | Adet   | Kg     |
| 44D    | 8            | 19    | 0,815  | 182  | 2,450 | 201    | 3,265  |
| 40D    | 8            | 344   | 7,455  | 169  | 1,660 | 513    | 9,115  |
| 40S    | 8            | 35    | 1,590  | 247  | 3,140 | 282    | 4,730  |
| 40T90  | 7            | 5     | 0,255  | 72   | 0,785 | 77     | 1,040  |
| Toplam | 31           | 403   | 10,115 | 670  | 8,035 | 1073   | 18,150 |

Trol çekimlerinde torba ve örtü torbada yakalanan trakonya balıklarının boy dağılımı Şekil 4.31’de gösterilmiştir. 44D torbada yakalanan trakonya balıklarının total boyu 11,5-19 cm, örtü torbadakilerin 8,5-17 cm; 40D torbadakilerin 7,5-27,5 cm, örtü torbadakilerin 6,5-16 cm; 40S torbadakilerin 10-22 cm, örtü torbadakilerin 6-16,5 cm ve 40T90 torbadakilerin ise 9,5-15,5 cm, örtü torbadakilerin 8-15 cm oldukları tespit edilmiştir. 44D torbasında yakalanan bireyler 13, 15 ve 17 cm’de, 40D torbasında 11 ve 12 cm’de, 40S torbasında 15, 17 ve 20 cm’de, 40T90 torbasında 15, 21 ve 9 cm’de pik yaptıkları görülmektedir. Deneme torbasından kaçan balıklar ise 44D örtü torbasında 10 ve 12 cm’de, 40D örtü torbasında 10, 8 ve 12 cm’de, 40S örtü torbasında 11 cm’de ve 40T90 örtü torbasında 10 ve 14 cm’de pik yapmışlardır.



Şekil 4.31 Torbada ve örtü torbada yakalanan trakonya balıklarının boy dağılımı

Trakonya için pooled datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 15,81 cm, 40D’de 10,14 cm, 40S’de 15,35 cm ve 40T90’da 16,54 cm olarak bulunmuştur. Bu tür için seçicilik aralıkları 44D’da  $2,80 \pm 0,53$  cm, 40D’de  $4,50 \pm 0,37$  cm, 40S’de  $1,86 \pm 0,29$  cm ve 40T90’de  $3,07 \pm 1,19$  cm olarak hesaplanmıştır. Seçicilik parametreleri Tablo 4.36’da, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.32’de gösterilmiştir.

Tablo 4.26 Farklı deneme torbalarında yakalanan trakonya balıkların seçicilik parametreleri (pooled)

| P     | L <sub>50</sub> | s.h  | SA   | s.h  | a      | b    | Sapma | dof |
|-------|-----------------|------|------|------|--------|------|-------|-----|
| 44D   | 15,81           | 0,55 | 2,80 | 0,53 | -12,38 | 0,78 | 12,75 | 16  |
| 40D   | 10,14           | 0,17 | 4,50 | 0,37 | -4,94  | 0,48 | 51,2  | 64  |
| 40S   | 15,35           | 0,27 | 1,86 | 0,29 | -18,11 | 1,18 | 19,2  | 28  |
| 40T90 | 16,54           | 1,44 | 3,07 | 1,19 | -11,81 | 0,71 | 11,83 | 14  |

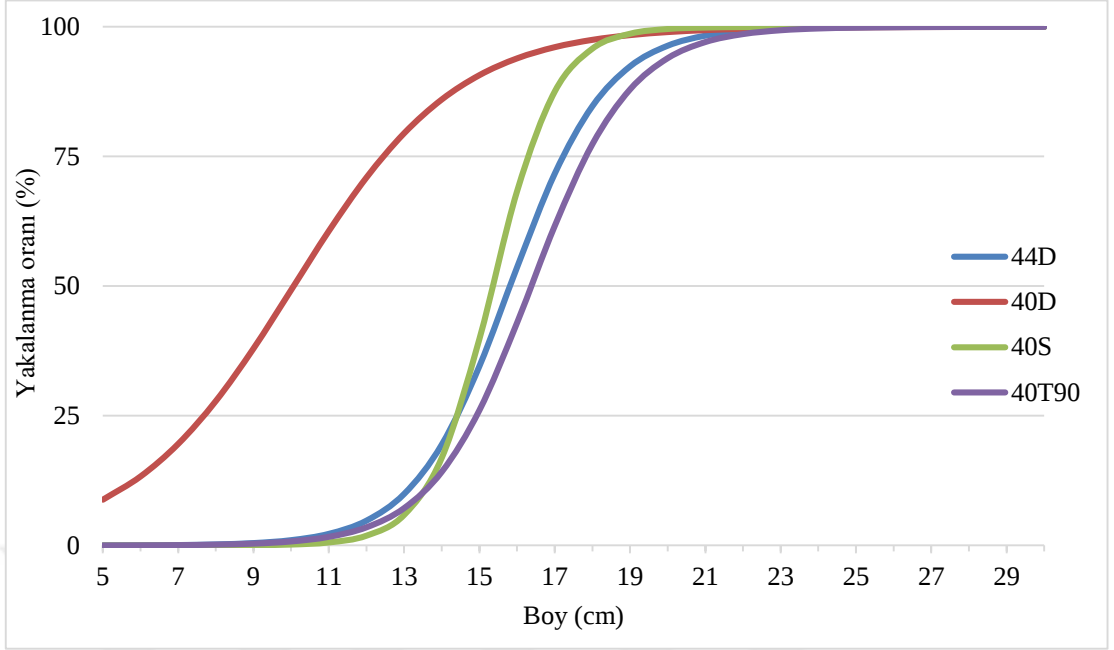
L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veriye göre ortalama seçicilik eğrisi

Trakonya için stacked datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 15,815 cm, 40D’de 10,060 cm, 40S’de 15,354 cm ve 40T90’da 16,384 cm olarak bulunmuştur. Türün seçicilik aralıkları 44D’da 2,807 cm, 40D’de 4,765 cm, 40S’de 1,863 cm ve 40T90’de 2,904 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.37).

Tablo 4.27 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları

|       | Sapma  | dof. | L <sub>50</sub> | S.A.  | R <sub>111</sub> | R <sub>112</sub> | R <sub>122</sub> | v <sub>11</sub> | v <sub>12</sub> | R <sub>111</sub> | R <sub>112</sub> | R <sub>122</sub> |
|-------|--------|------|-----------------|-------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 44D   | 28,1   | 44   | 15,815          | 2,807 | 0,303            | 0,220            | 0,288            | -12,381         | 0,783           | 4,275            | -0,307           | 0,022            |
| 40D   | 138,32 | 114  | 10,060          | 4,765 | 0,071            | -0,082           | 0,329            | -4,639          | 0,461           | 0,400            | -0,035           | 0,003            |
| 40S   | 36,08  | 75   | 15,354          | 1,863 | 0,075            | 0,042            | 0,089            | -18,111         | 1,180           | 7,569            | -0,518           | 0,036            |
| 40T90 | 12,65  | 34   | 16,384          | 2,904 | 1,881            | 1,271            | 1,331            | -12,395         | 0,757           | 17,107           | -1,229           | 0,090            |

L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi,



Şekil 4.32 Trakonya balığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre)

Şekil 4.32’de 40T90 torbasının seçicilik eğrisi diğerlerine göre daha sağda yer almaktadır. Bu durum, trol torbasının daha yüksek bir seçiciliğe sahip olduğunu göstermektedir. Oysa 40D diğerlerine göre daha solda yer almakta ve daha düşük seçicilik özelliğine sahiptir.. CC 2000 programıyla stacked data işlenmiş ve Red.Log.Like’lar kullanılarak Mega Haul’dan trol torbaları arasındaki benzerlikler hesaplanmış olup, trakonya balığına ait trol seçicilik torbalarından 44D-40S, 44D-40T90, 40S-40T90 arasında  $\alpha=0,05$  ve  $\alpha=0,01$  kritik değerlere göre önemli bir fark bulunmuştur (Tablo 4.38).

Tablo 4.28 Trol torbalarının karşılaştırılması

| Trol Torbaları | Stacked’e göre<br>Mega Haul | Kritik değer<br>$\alpha=0,05$ | Kritik değer<br>$\alpha=0,01$ |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 44D – 40D      | 241,62                      | -                             | -                             |
| 44D – 40S      | 2,96                        | +                             | +                             |
| 44D – 40T90    | 0,32                        | +                             | +                             |
| 40D – 40S      | 314,54                      | -                             | -                             |
| 40D – 40T90    | 102,36                      | -                             | -                             |
| 40S – 40T90    | 1,2                         | +                             | +                             |

(-) Torbalar arasındaki fark anlamsız. (+) Torbalar arasındaki fark anlamlı

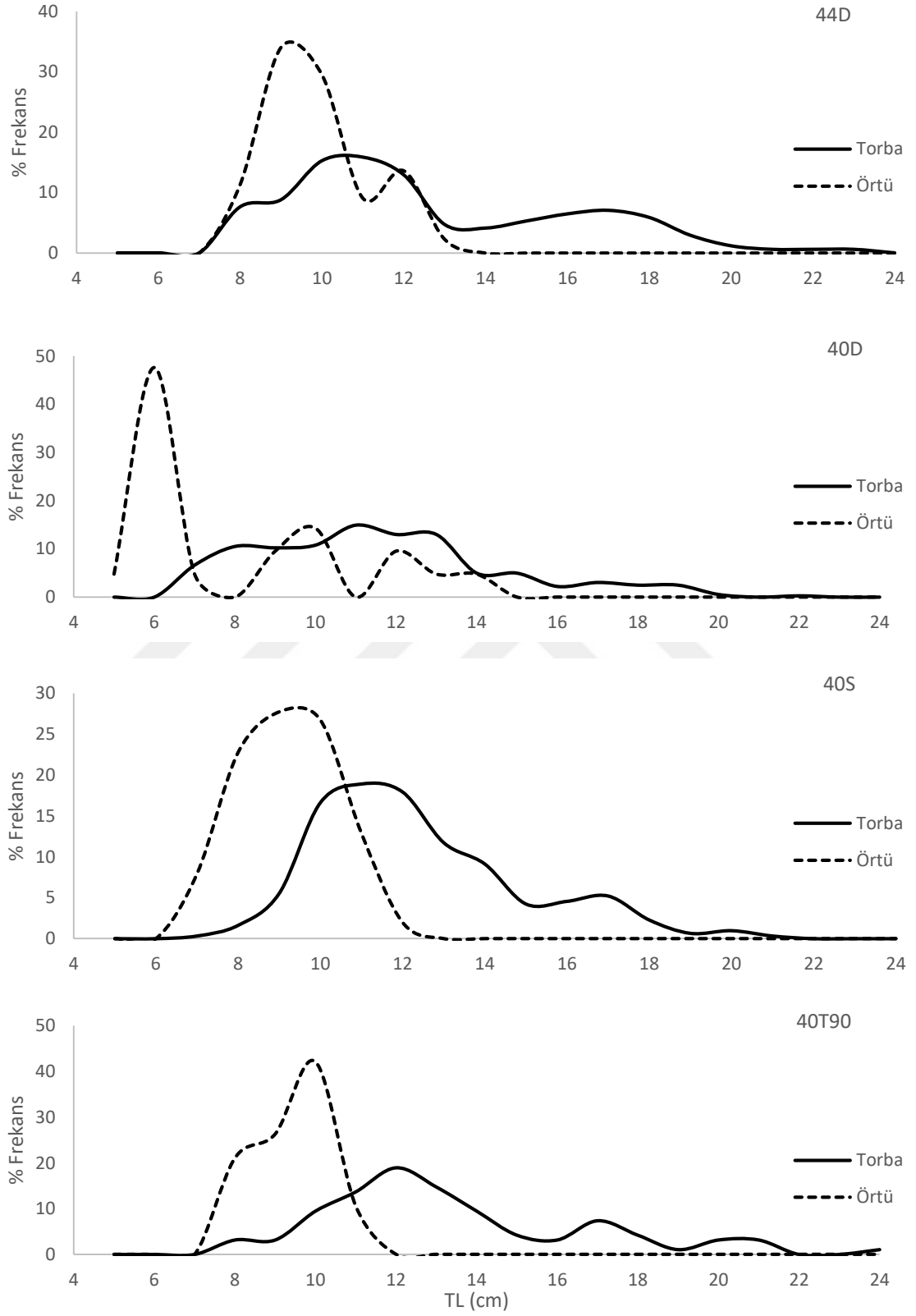
#### 4.3.5. Kurbağa Balığı (*Uranoscopus scaber*)

Farklı deneme torbaları ile yapılan trol çekimleri sonucunda avlanan kurbağa balığına ilişkin bilgiler Tablo 4.39’da verilmiştir. Toplam 31 trol çekim sonucunda %16,56’sı örtü torbasından, %83,44’ü deneme torbasından olmak üzere toplam 1117 adet kurbağa balığı yakalanmıştır. Avin %18,98’i 44D, %34,65’i 40D, %36,26’sı 40S ve %10,12’si 40T90 trol torbalarından elde edilmiştir. Seçicilik eğrileri ve parametrelerin hesaplanması için her bir trol çekiminden alınan veriler yetersiz kaldığı için kurbağa balığına ait seçicilik parametreleri bütün çekim verileri birleştirilerek yapılmıştır. CC 2000 programıyla birleştirilmiş ve yığın data yöntemiyle seçicilik eğrileri ve parametrelerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Dört deneme torbasında yakalanan kurbağa balıklarının seçicilik parametreleri pooled sonuçları Tablo 4.40’da, stacked sonuçları ise Tablo 4.41’de verilmiştir.

Tablo 4.29 Farklı deneme torbalarında yakalanan kurbağa balıklarının sayı ve ağırlıkları

|        | Çekim Sayısı | Torba |        | Örtü |       | Toplam |        |
|--------|--------------|-------|--------|------|-------|--------|--------|
|        |              | Adet  | Kg     | Adet | Kg    | Adet   | Kg     |
| 44D    | 8            | 168   | 7,560  | 44   | 0,885 | 212    | 8,445  |
| 40D    | 8            | 366   | 15,015 | 21   | 0,568 | 387    | 15,583 |
| 40S    | 8            | 304   | 12,240 | 101  | 1,380 | 405    | 13,620 |
| 40T90  | 7            | 94    | 4,750  | 19   | 0,330 | 113    | 5,080  |
| Toplam | 31           | 932   | 39,565 | 185  | 3,163 | 1117   | 42,728 |

Trol çekimlerinde torba ve örtü torbada yakalanan kurbağa balıklarının boy dağılımı Şekil 4.33’de gösterilmiştir. 44D torbada yakalanan kurbağa balıklarının total boyu 8-23,5 cm, örtü torbadakilerin 8,5-13 cm; 40D torbadakilerin 7-22 cm, örtü torbadakilerin 5-14 cm; 40S torbadakilerin 7,5-21 cm, örtü torbadakilerin 7-12,5 cm ve 40T90 torbadakilerin ise 8-24 cm, örtü torbadakilerin 8-11 cm oldukları tespit edilmiştir. 44D torbasında yakalanan bireyler 10, 11 ve 17 cm’de, 40D torbasında 11, 12 ve 13 cm’de, 40S torbasında 11 ve 17 cm’de, 40T90 torbasında 12 ve 17 cm’de pik yaptıkları görülmektedir. Deneme torbasından kaçan balıklar ise 44D örtü torbasında 9 cm’de, 40D örtü torbasında 6, 14 ve 12 cm’de, 40S örtü torbasında 9 cm’de ve 40T90 örtü torbasında 10 cm’de pik yapmışlardır.



Şekil 4.33 Torbada ve örtü torbada yakalanan kurbağa balıklarının boy dağılımı

Kurbağa balığı için pooled datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 8 cm, 40D'de 6,26 cm, 40S'de 9,66 cm ve 40T90'da 9,55 cm olarak bulunmuştur. Bu tür için seçicilik aralıkları 44D'da  $5,32 \pm 1,62$  cm, 40D'de  $2,41 \pm 0,45$  cm, 40S'de  $1,92 \pm 0,22$  cm ve 40T90'de  $1,93 \pm 0,45$  cm olarak hesaplanmıştır. Seçicilik parametreleri Tablo 4.40'da, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.34'de gösterilmiştir.

Tablo 4.30 Farklı deneme torbalarında yakalanan kurbağa balıklarının seçicilik parametreleri (pooled)

| P     | L <sub>50</sub> | s.h  | SA   | s.h  | a      | b    | Sapma | dof |
|-------|-----------------|------|------|------|--------|------|-------|-----|
| 44D   | 8               | 0,94 | 5,32 | 1,62 | -3,3   | 0,41 | 43,8  | 25  |
| 40D   | 6,26            | 0,42 | 2,41 | 0,45 | -5,69  | 0,90 | 36,13 | 29  |
| 40S   | 9,66            | 0,14 | 1,92 | 0,22 | -11,36 | 1,14 | 5,05  | 27  |
| 40T90 | 9,55            | 0,33 | 1,93 | 0,45 | -10,83 | 1,13 | 9,19  | 24  |

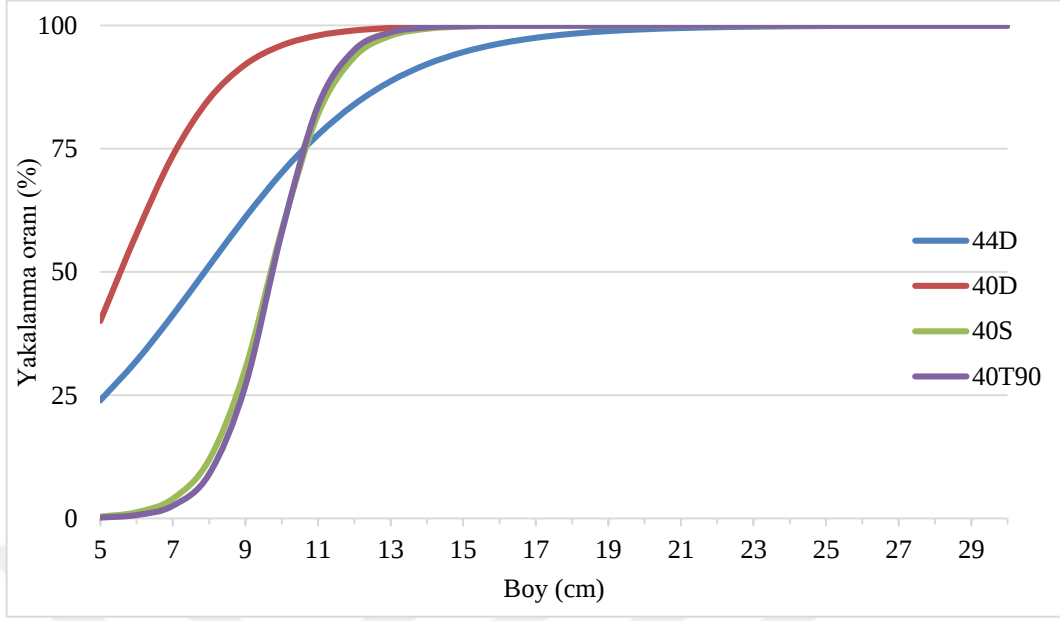
L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veriye göre ortalama seçicilik eğrisi

Kurbağa balığı için stacked datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 7,889 cm, 40D'de 5,565 cm, 40S'de 9,708 cm ve 40T90'da 9,758 cm olarak bulunmuştur. Türün seçicilik aralıkları 44D'da 5,472 cm, 40D'de 3,075 cm, 40S'de 1,877 cm ve 40T90'de 1,670 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.41).

Tablo 4.31 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları

|       | Sapma | dof. | L <sub>50</sub> | S.A.  | R <sub>i11</sub> | R <sub>i12</sub> | R <sub>i22</sub> | V <sub>i1</sub> | V <sub>i2</sub> | R <sub>i11</sub> | R <sub>i12</sub> | R <sub>i22</sub> |
|-------|-------|------|-----------------|-------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 44 D  | 86,83 | 73   | 7,889           | 5,472 | 0,583            | -0,796           | 1,664            | -3,167          | 0,402           | 1,022            | -0,094           | 0,009            |
| 40 D  | 99,39 | 116  | 5,565           | 3,075 | 0,425            | -0,349           | 0,395            | -3,977          | 0,715           | 1,522            | -0,177           | 0,021            |
| 40 S  | 58,98 | 92   | 9,708           | 1,877 | 0,019            | -0,012           | 0,046            | -11,366         | 1,171           | 1,891            | -0,184           | 0,018            |
| 40T90 | 25,78 | 59   | 9,758           | 1,670 | 0,085            | -0,050           | 0,152            | -12,840         | 1,316           | 10,112           | -0,970           | 0,094            |

L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi,



Şekil 4.34 Kurbağa balığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre)

Şekil 4.34'de 44D torbasının seçicilik eğrisi diğerlerine göre daha sağda yer almaktadır. Bu durum, trol torbasının daha yüksek bir seçicilik sergilediğini göstermektedir. Oysa 40D diğerlerine göre daha solda yer almakta ve daha düşük seçicilik özelliğine sahiptir. CC 2000 programıyla stacked data işlenmiş ve Red.Log.Like'lar kullanılarak Mega Haul'dan trol torbaları arasındaki benzerlikler hesaplanmış olup, kurbağa balığına ait trol seçicilik torbalarından 40S-40T90 arasında  $\alpha=0,05$  ve  $\alpha=0,01$  kritik değerlere göre önemli bir fark bulunmuştur (Tablo 4.42).

Tablo 4.32 Trol torbalarının karşılaştırılması

| Trol Torbaları | Stacked'e göre<br>Mega Haul | Kritik değer<br>$\alpha=0,05$ | Kritik değer<br>$\alpha=0,01$ |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 44D – 40D      | 51,28                       | -                             | -                             |
| 44D – 40S      | 24,08                       | -                             | -                             |
| 44D – 40T90    | 12,06                       | -                             | -                             |
| 40D – 40S      | 132,76                      | -                             | -                             |
| 40D – 40T90    | 44,72                       | -                             | -                             |
| 40S – 40T90    | 0,2                         | +                             | +                             |

(-) Torbalar arasındaki fark anlamsız. (+) Torbalar arasındaki fark anlamlı

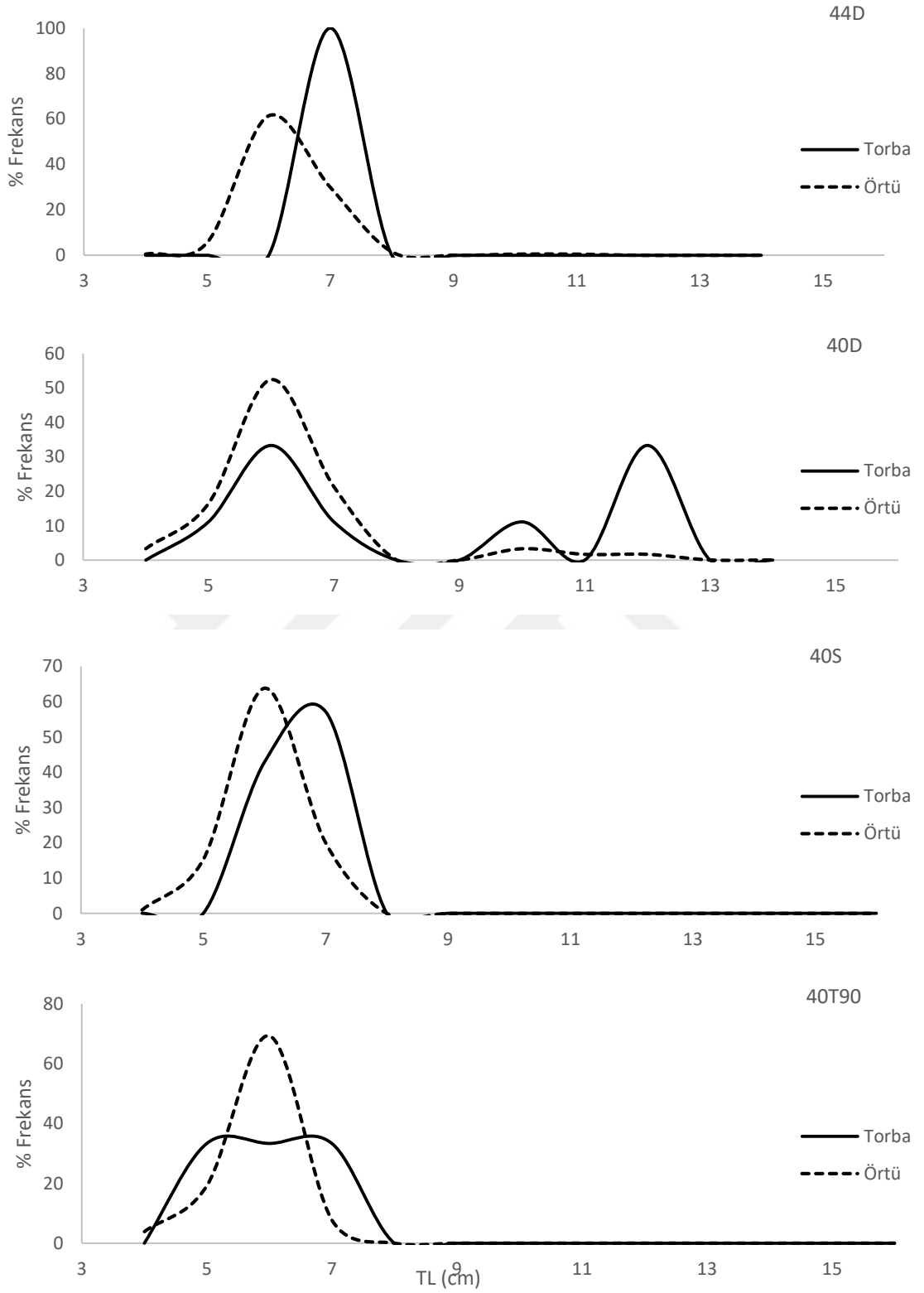
#### 4.3.6. Dil Balığı (*Arnoglossus kessleri*)

Farklı deneme torbaları ile yapılan trol çekimleri sonucunda avlanan dil balığına ilişkin bilgiler Tablo 4.43’de verilmiştir. Toplam 31 trol çekimi sonucunda %94,85’i örtü torbasından, %5,15’i deneme torbasından olmak üzere toplam 466 adet dil balığı yakalanmıştır. Avın %43,13’ü 44D, %15,02’si 40D, %24,03’ü 40S ve %17,81’i 40T90 trol torbalarından elde edilmiştir. Seçicilik eğrileri ve parametrelerin hesaplanması için her bir trol çekiminden alınan veriler yetersiz kaldığı için dil balığına ait seçicilik parametreleri bütün çekim verileri birleştirilerek yapılmıştır. CC 2000 programıyla birleştirilmiş ve yığın data yöntemiyle seçicilik eğrileri ve parametrelerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Dört deneme torbasında yakalanan dil balıklarının seçicilik parametreleri pooled sonuçları Tablo 4.44’de, stacked sonuçları ise Tablo 4.45’de verilmiştir.

Tablo 4.33 Farklı deneme torbalarında yakalanan dil balıklarının sayı ve ağırlıkları

|        | Çekim Sayısı | Torba |       | Örtü |       | Toplam |       |
|--------|--------------|-------|-------|------|-------|--------|-------|
|        |              | Adet  | Kg    | Adet | Kg    | Adet   | Kg    |
| 44D    | 8            | 5     | 0,017 | 196  | 0,462 | 201    | 0,479 |
| 40D    | 8            | 9     | 0,120 | 61   | 0,200 | 70     | 0,320 |
| 40S    | 8            | 7     | 0,035 | 105  | 0,170 | 112    | 0,205 |
| 40T90  | 7            | 3     | 0,002 | 80   | 0,240 | 83     | 0,242 |
| Toplam | 31           | 24    | 0,174 | 442  | 1,072 | 466    | 1,246 |

Trol çekimlerinde torba ve örtü torbada yakalanan dil balıklarının boy dağılımı Şekil 4.35’de gösterilmiştir. 44D torbada yakalanan dil balıklarının total boyu 7-7,5 cm, örtü torbadakilerin 4,5-11 cm; 40D torbadakilerin 5,5-12 cm, örtü torbadakilerin 4,5-12,5 cm; 40S torbadakilerin 6-7,5 cm, örtü torbadakilerin 4,5-7,5 cm ve 40T90 torbadakilerin ise 5,5-7 cm, örtü torbadakilerin 4,5-7 cm oldukları tespit edilmiştir. 44D torbasında yakalanan bireyler 7 cm’de, 40D torbasında 6,10 ve 12 cm’de, 40S torbasında 7 cm’de, 40T90 torbasında 5, 6 ve 7 cm’de pik yaptıkları görülmektedir. Deneme torbasından kaçan balıklar ise 44D örtü torbasında 6 cm’de, 40D örtü torbasında 6 cm’de, 40S örtü torbasında 6 cm’de ve 40T90 örtü torbasında 6 cm’de pik yapmışlardır.



Şekil 4.35 Torba ve örtü torbada yakalanan dil balıklarının boy dağılımı

Dil balığı için pooled datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 12,30 cm, 40D'de 11,51 cm, 40S'de 7,99 cm ve 40T90'da 8,11 cm olarak bulunmuştur. Bu tür için seçicilik aralıkları 44D'da  $3,25 \pm 1,95$  cm, 40D'de  $4,79 \pm 1,72$  cm, 40S'de  $1,18 \pm 0,53$  cm ve 40T90'de  $2,79 \pm 3,46$  cm olarak hesaplanmıştır. Seçicilik parametreleri Tablo 4.44'de, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.36'da gösterilmiştir.

Tablo 4.34 Farklı deneme torbalarında yakalanan dil balıklarının seçicilik parametreleri (pooled)

| P     | L <sub>50</sub> | s.h  | S.A. | s.h  | a     | b    | Sapma | dof |
|-------|-----------------|------|------|------|-------|------|-------|-----|
| 44D   | 12,30           | 3,18 | 3,25 | 1,95 | -8,31 | 0,67 | 9,96  | 8   |
| 40D   | 11,51           | 1,57 | 4,79 | 1,72 | -5,28 | 0,45 | 15,45 | 10  |
| 40S   | 7,99            | 0,60 | 1,18 | 0,53 | -14,8 | 1,85 | 3     | 5   |
| 40T90 | 8,11            | 2,62 | 2,79 | 3,46 | -6,39 | 6    | 2,22  | 4   |

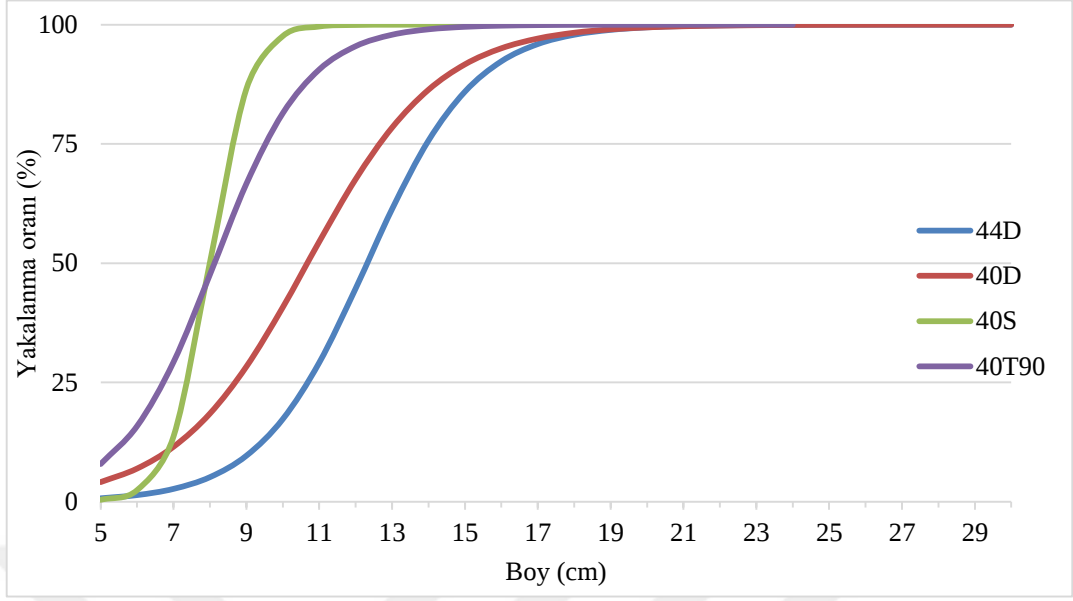
L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veriye göre ortalama seçicilik eğrisi

Dil balığı için stacked datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 12,309 cm, 40D'de 6,465 cm, 40S'de 8,000 cm ve 40T90'da 8,117 cm olarak bulunmuştur. Türün seçicilik aralıkları 44D'da 3,253 cm, 40D'de 0,018 cm, 40S'de 1,187 cm ve 40T90'de 2,791 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.45).

Tablo 4.35 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları

|       | Sapma | dof. | L <sub>50</sub> | S.A.  | R <sub>i11</sub> | R <sub>i12</sub> | R <sub>i22</sub> | a      | b     | R <sub>i11</sub> | R <sub>i12</sub> | R <sub>i22</sub> |
|-------|-------|------|-----------------|-------|------------------|------------------|------------------|--------|-------|------------------|------------------|------------------|
| 44 D  | 36,37 | 19   | 12,309          | 3,253 | 19,457           | 11,642           | 7,297            | -8,313 | 0,675 | 16,335           | -2,239           | 0,315            |
| 40 D  | 13,22 | 9    | 10,667          | 3,957 | 1,524            | 1,315            | 1,721            | -5,924 | 0,555 | 2,141            | -0,259           | 0,034            |
| 40 S  | 0,3   | 5    | 8,0             | 1,187 | 0,367            | 0,302            | 0,286            | -14,80 | 1,851 | 31,769           | -4,687           | 0,695            |
| 40T90 | 15,88 | 7    | 8,117           | 2,791 | 15,640           | 19,623           | 27,242           | -6,391 | 0,787 | 81,784           | -13,239          | 2,168            |

L50; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R1, R2, R3; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi,



Şekil 4.36 Dil balığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre)

Şekil 4.36'da 44D torbasının seçicilik eğrisi diğerlerine göre daha sağda yer almaktadır. Bu durum, trol torbasının daha yüksek bir seçicilik sergilediğini göstermektedir. Oysa 40S diğerlerine göre daha solda yer almakta ve daha düşük seçicilik özelliğine sahiptir. CC 2000 programıyla stacked data işlenmiş ve Red.Log.Like'lar kullanılarak Mega Haul'dan trol torbaları arasındaki benzerlikler hesaplanmış olup, dil balığına ait trol seçicilik torbalarından 44D – 40S, 44D – 40T90 arasında  $\alpha=0,01$  göre, 44D – 40D, 40D – 40S, 40D – 40T90, 40S – 40T90 arasında ise  $\alpha=0,05$  ve  $\alpha=0,01$  kritik değerlere göre önemli bir fark bulunmuştur (Tablo 4.46).

Tablo 4.36 Trol torbalarının karşılaştırılması

| Trol Torbaları | Stacked'e göre<br>Mega Haul | Kritik değer<br>$\alpha=0,05$ | Kritik değer<br>$\alpha=0,01$ |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 44D – 40D      | 5,44                        | +                             | +                             |
| 44D – 40S      | 6,9                         | -                             | +                             |
| 44D – 40T90    | 7,52                        | -                             | +                             |
| 40D – 40S      | 4,4                         | +                             | +                             |
| 40D – 40T90    | 1,28                        | +                             | +                             |
| 40S – 40T90    | 4,14                        | +                             | +                             |

(-) Torbalar arasındaki fark anlamsız. (+) Torbalar arasındaki fark anlamlı

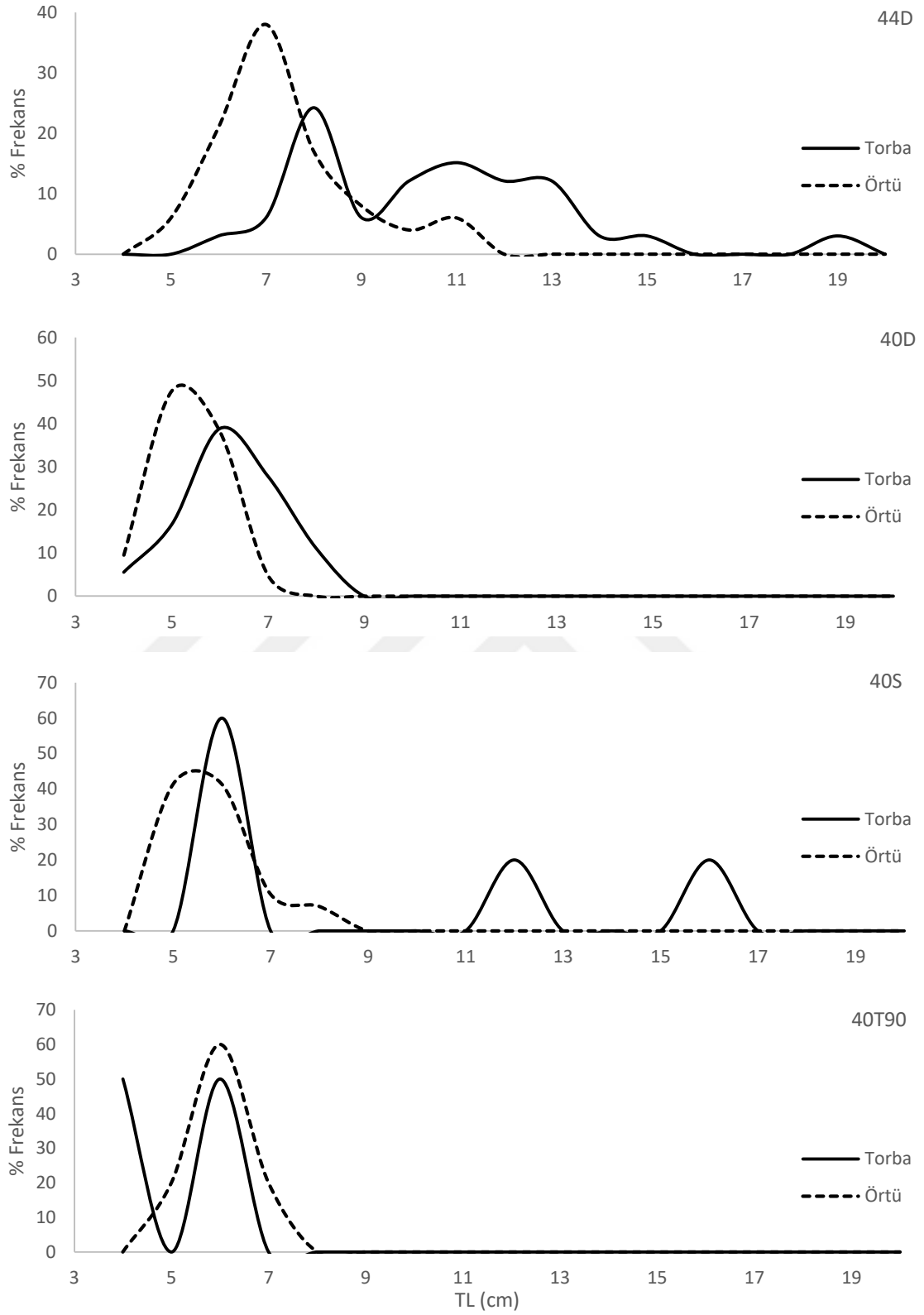
#### 4.3.7. İskorpit Balığı (*Scorpaena porcus*)

Farklı deneme torbaları ile yapılan trol çekimleri sonucunda avlanan iskorpit balığına ilişkin bilgiler Tablo 4.47’de verilmiştir. Toplam 31 trol çekim sonucunda %71,76’sı örtü torbasından, %28,24’ü deneme torbasından olmak üzere toplam 216 adet iskorpit balığı yakalanmıştır. Avın %62,04’ü 44D, %18,98’si 40D, %15,74’ü 40S ve %3,24’ü 40T90 trol torbalarından elde edilmiştir. Seçicilik eğrileri ve parametrelerin hesaplanması için her bir trol çekiminden alınan veriler yetersiz kaldığı için iskorpit balığına ait seçicilik parametreleri bütün çekim verileri birleştirilerek yapılmıştır. CC 2000 programıyla birleştirilmiş ve yığın data yöntemiyle seçicilik eğrileri ve parametrelerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Dört deneme torbasında yakalanan iskorpit balıklarının seçicilik parametreleri pooled sonuçları Tablo 4.48’de, stacked sonuçları ise Tablo 4.49’da verilmiştir.

Tablo 4.37 Farklı deneme torbalarında yakalanan iskorpit balıklarının sayı ve ağırlıkları

|        | Çekim Sayısı | Torba |       | Örtü |       | Toplam |       |
|--------|--------------|-------|-------|------|-------|--------|-------|
|        |              | Adet  | Kg    | Adet | Kg    | Adet   | Kg    |
| 44D    | 8            | 34    | 0,878 | 100  | 1,385 | 134    | 2,263 |
| 40D    | 8            | 20    | 0,185 | 21   | 0,235 | 41     | 0,420 |
| 40S    | 8            | 5     | 0,170 | 29   | 0,255 | 34     | 0,425 |
| 40T90  | 7            | 2     | 0,010 | 5    | 0,030 | 7      | 0,040 |
| Toplam | 31           | 61    | 1,243 | 155  | 1,905 | 216    | 3,148 |

Trol çekimlerinde torba ve örtü torbada yakalanan iskorpit balıklarının boy dağılımı Şekil 4.37’de gösterilmiştir. 44D torbada yakalanan iskorpit balıklarının total boyu 6,5-19 cm, örtü torbadakilerin 5-11,5 cm; 40D torbadakilerin 4,5-8 cm, örtü torbadakilerin 4,5-7 cm; 40S torbadakilerin 6-16 cm, örtü torbadakilerin 5-16 cm ve 40T90 torbadakilerin ise 4,5-6 cm, örtü torbadakilerin 5-7,5 cm oldukları tespit edilmiştir. 44D torbasında yakalanan bireyler 8, 11 ve 13 cm’de, 40D torbasında 6 cm’de, 40S torbasında 6, 12 ve 16 cm’de, 40T90 torbasında 4 v 6 cm’de pik yaptıkları görülmektedir. Deneme torbasından kaçan balıklar ise 44D örtü torbasında 7 ve 11 cm’de, 40D örtü torbasında 5 cm’de, 40S örtü torbasında 5 ve 6 cm’de ve 40T90 örtü torbasında 6 cm’de pik yapmışlardır.



Şekil 4.37 Torbada ve örtü torbada yakalanan iskorpit balıklarının boy dağılımı

İskorpit balığı için pooled datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 10,30 cm, 40D'de 6,17 cm, 40S'de 7,80 cm ve 40T90'da 5,16 cm olarak bulunmuştur. Bu tür için seçicilik aralıkları 44D'da  $2,92 \pm 0,54$  cm, 40D'de  $1,71 \pm 0,63$  cm, 40S'de  $1,87 \pm 0,67$  cm ve 40T90'de  $0,09 \pm 91,05$  cm olarak hesaplanmıştır. Seçicilik parametreleri Tablo 4.48'de, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.38'de gösterilmiştir.

Tablo 4.38 Farklı deneme torbalarında yakalanan iskorpit balıkların seçicilik parametreleri (pooled)

| P     | L <sub>50</sub> | s.h  | S.A. | s.h   | a       | b     | Sapma  | dof |
|-------|-----------------|------|------|-------|---------|-------|--------|-----|
| 44D   | 10,30           | 0,41 | 2,92 | 0,54  | -7,75   | 0,75  | 18,58  | 19  |
| 40D   | 6,17            | 0,29 | 1,71 | 0,63  | -7,92   | 1,28  | 3,37   | 6   |
| 40S   | 7,80            | 0,56 | 1,87 | 0,67  | -9,14   | 1,17  | 16,85  | 16  |
| 40T90 | 5,16            | 8,63 | 0,09 | 91,05 | -114,83 | 22,23 | 207,61 | 3   |

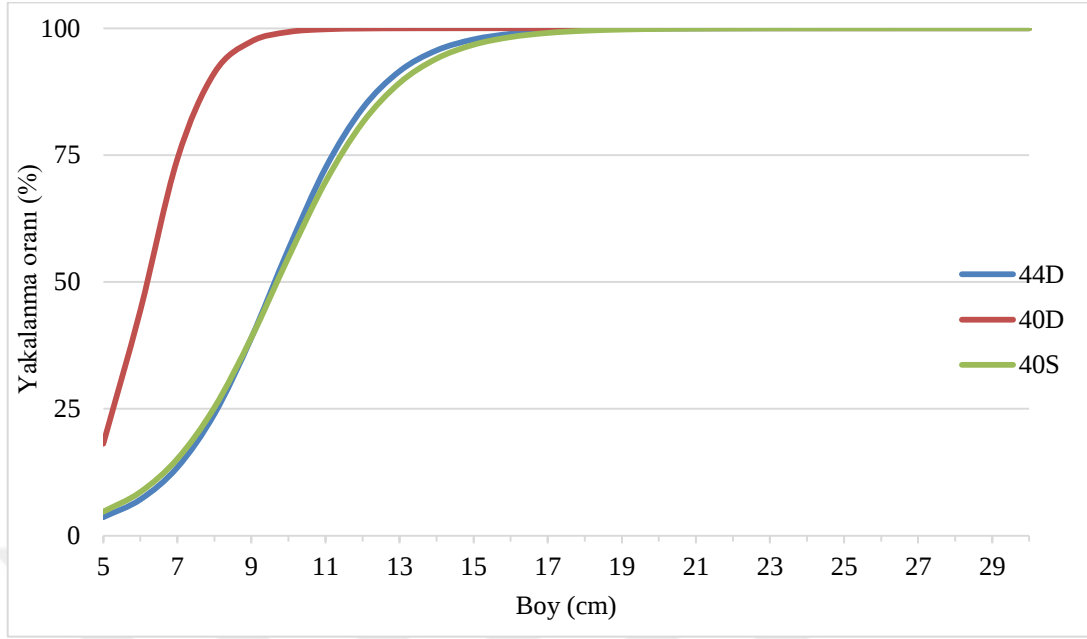
L<sub>50</sub>; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veriye göre ortalama seçicilik eğrisi

İskorpit balığı için stacked datadan elde edilen L50 değeri 44D torbada 9,747 cm, 40D'de 6,174 cm ve 40S'de 9,692 cm olarak bulunmuştur. Türün seçicilik aralıkları 44D'da 3,108 cm, 40D'de 1,712 cm ve 40S'de 3,432 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.49).

Tablo 4.39 Farklı deneme torbalarının stacked sonuçları

|       | Sapma | dof. | L <sub>50</sub> | S.R.  | R <sub>i11</sub> | R <sub>i12</sub> | R <sub>i22</sub> | v <sub>i1</sub> | v <sub>i2</sub> | R <sub>i11</sub> | R <sub>i12</sub> | R <sub>i22</sub> |
|-------|-------|------|-----------------|-------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 44 D  | 30,68 | 30   | 9,747           | 3,108 | 0,218            | 0,177            | 0,558            | -6,891          | 0,707           | 2,296            | -0,253           | 0,029            |
| 40 D  | 23,98 | 22   | 6,174           | 1,712 | 0,084            | 0,028            | 0,401            | -7,924          | 1,283           | 8,392            | -1,364           | 0,225            |
| 40 S  | 15,13 | 20   | 9,692           | 3,432 | 3,444            | 3,009            | 3,487            | -6,205          | 0,640           | 5,840            | -0,816           | 0,121            |
| 40T90 | -     | -    | -               | -     | -                | -                | -                | -               | -               | -                | -                | -                |

L<sub>50</sub>; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi,



Şekil 4.38 İskorpit balığına ait seçicilik eğrileri (stacked'e göre)

Şekil 4.38’de 40S ve 44D torbalarının seçicilik eğrisi birbiriyle aynı özelliktedir. Bu durum 40S ve 44D torbaları 40D’ye göre daha yüksek bir seçiciliğe sahip olduğunu belirtmektedir. Oysa 40D diğerlerine göre daha solda yer almakta ve daha düşük seçicilik özelliğine sahiptir. 40T90 ise av miktarı (7 adet) çok az olduğu için seçicilik eğrisi vermemiştir. CC 2000 programıyla stacked data işlenmiş ve Red.Log.Like’lar kullanılarak Mega Haul’dan trol torbaları arasındaki benzerlikler hesaplanmış olup, iskorpit balığına ait trol seçicilik torbalarından 44D-40S arasında  $\alpha=0,05$  ve  $\alpha=0,01$  kritik değerlere göre önemli bir fark bulunmuştur (Tablo 4.50).

Tablo 4.40 Trol torbalarının karşılaştırılması

| Trol Torbaları | Stacked’e göre<br>Mega Haul | Kritik değer<br>$\alpha=0,05$ | Kritik değer<br>$\alpha=0,01$ |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 44D – 40D      | 23,26                       | -                             | -                             |
| 44D – 40S      | 0,12                        | +                             | +                             |
| 44D – 40T90    | 13                          | -                             | -                             |
| 40D – 40S      | 14,74                       | -                             | -                             |
| 40D – 40T90    | 13,9                        | -                             | -                             |
| 40S – 40T90    | 11,8                        | -                             | -                             |

(-) Torbalar arasındaki fark anlamsız (+) Torbalar arasındaki fark anlamlı

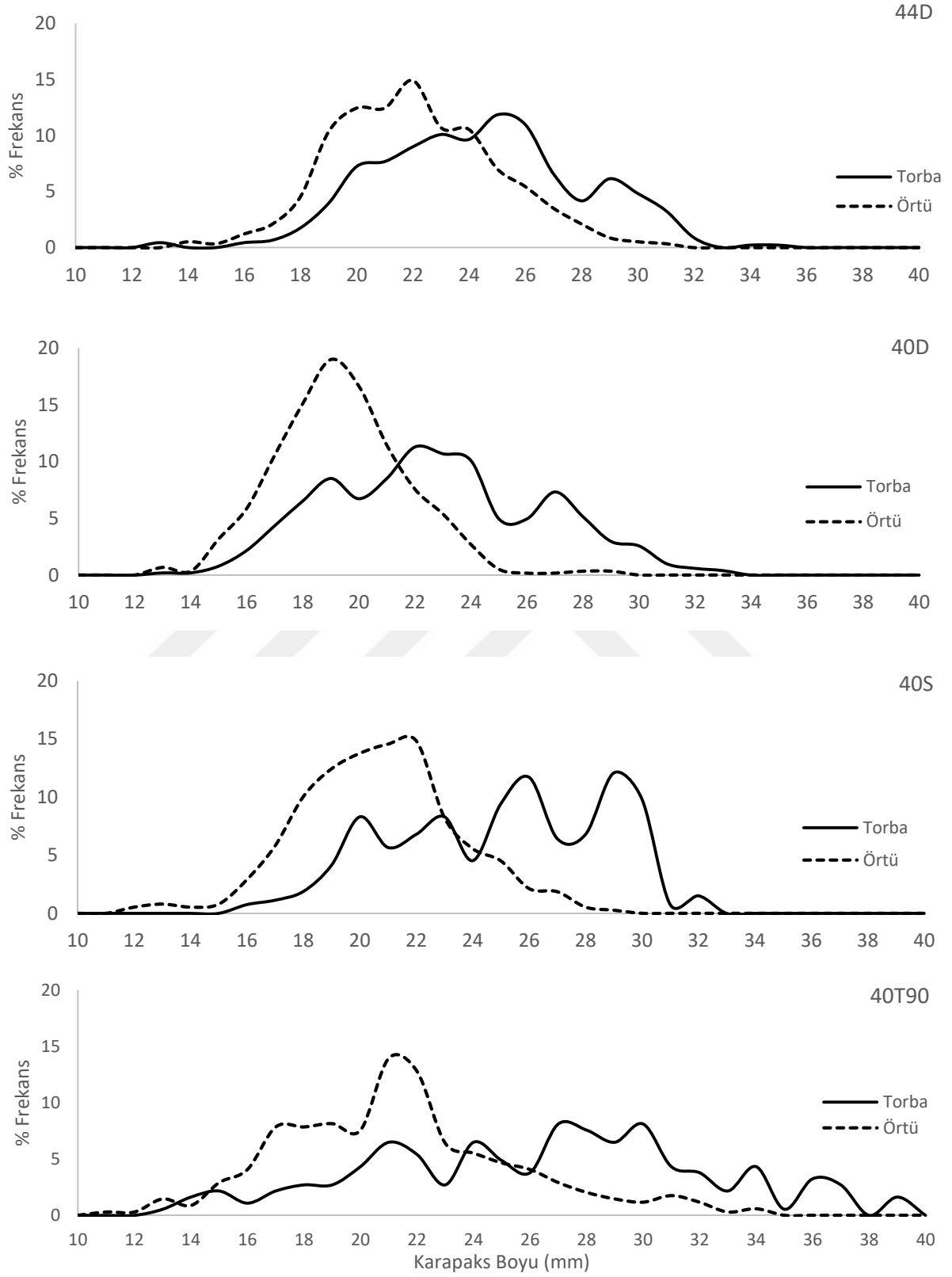
#### 4.3.8. Yengeç (*Liocarcinus depurator*)

Farklı deneme torbaları ile yapılan trol çekimleri sonucunda avlanan *L. depurator* ilişkin bilgiler Tablo 4.51’de verilmiştir. Toplam 31 trol çekim sonucunda %39’u örtü torbasından, %61’i deneme torbasından olmak üzere toplam 56 604 adet *L. depurator* yakalanmıştır. Avın %25,6’sı 44D, %26,3’ü 40D, %27,7’si 40S ve %20,3’ü 40T90 trol torbalarından elde edilmiştir. Elde edilen yengeçlerin boy verileri uzunluk ve en olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. CC 2000 programıyla bireysel (fryer), birleştirilmiş ve yığın data yöntemiyle seçicilik eğrileri ve parametrelerinin hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Her bir trol torbası için elde edilen sonuçlar Tablo 4.52’de verilmiştir.

Tablo 4.41 Farklı deneme torbalarında yakalanan yengeçlerin sayı ve ağırlıkları

|        | Çekim Sayısı | Torba |         | Örtü  |         | Toplam |         |
|--------|--------------|-------|---------|-------|---------|--------|---------|
|        |              | Adet  | Kg      | Adet  | Kg      | Adet   | Kg      |
| 44D    | 8            | 6336  | 42,448  | 8150  | 48,910  | 14486  | 91,358  |
| 40D    | 8            | 13176 | 92,995  | 1714  | 77,198  | 14890  | 170,193 |
| 40S    | 8            | 9913  | 74,595  | 5777  | 37,340  | 15690  | 111,935 |
| 40T90  | 7            | 5071  | 44,337  | 6467  | 29,475  | 11538  | 73,812  |
| Toplam | 31           | 34496 | 254,375 | 22108 | 192,923 | 56604  | 447,298 |

Trol çekimlerinde torba ve örtü torbada yakalanan yengeçlerin karapaks boy dağılımı Şekil 4.39’da gösterilmiştir. 44D torbada yakalanan yengeçlerin karapaks boyu 13-35 mm, örtü torbadakilerin 14-31 mm; 40D torbadakilerin 13-33 mm, örtü torbadakilerin 13-29 mm; 40S torbadakilerin 16-32 mm, örtü torbadakilerin 12-29 mm ve 40T90 torbadakilerin ise 13-39 mm, örtü torbadakilerin 11-34 mm oldukları tespit edilmiştir. 44D torbasında yakalanan bireyler 25 mm’de, 40D torbasında 22 mm’de, 40S torbasında 25 ve 26 mm’de, 40T90 torbasında 27 ve 30 mm’de pik yaptıkları görülmektedir. Deneme torbasından kaçan yengeçler ise 44D örtü torbasında 22 mm’de, 40D örtü torbasında 19 ve 20 mm’de, 40S örtü torbasında 21 ve 22 mm’de ve 40T90 örtü torbasında 21 mm’de pik yapmışlardır.



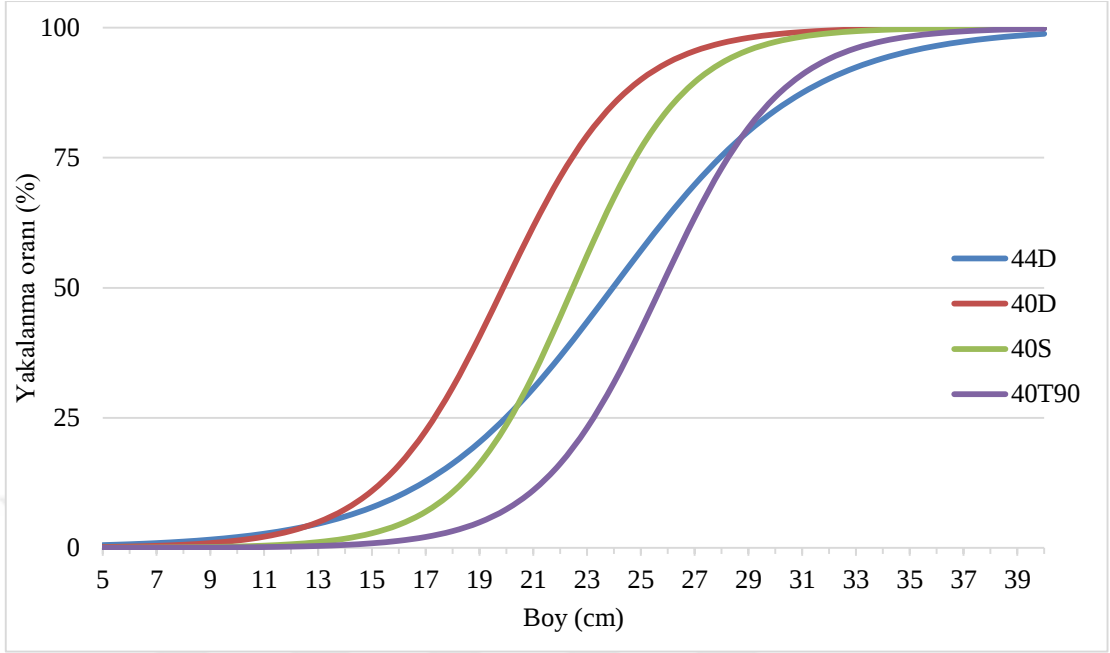
Şekil 4.39 Torbada ve örtü torbada yakalanan yengeçlerin boy dağılımı

Tablo 4.42 Farklı deneme torbalarında yakalanan yengeçlerin seçicilik parametreleri

|         | Sapma  | dof.  | $L_{50}$ | S.A.    | $R_{i11}$ | $R_{i12}$ | $R_{i22}$ | $v_{i1}$  | $v_{i2}$ | $R_{i11}$ | $R_{i12}$ | $R_{i22}$ |          |
|---------|--------|-------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 44 D    | 1      | 8,95  | 18       | 23,796  | 5,578     | 0,1875    | 0,1407    | 0,6101    | -9,373   | 0,394     | 1,5654    | -0,0685   | 0,003    |
|         | 2      | 12,19 | 13       | 26,55   | 6,943     | 0,4962    | 0,6671    | 2,0599    | -8,432   | 0,316     | 2,5553    | -0,104    | 0,043    |
|         | 3      | 10,44 | 16       | 23,498  | 6,112     | 0,1762    | 0,0188    | 0,846     | -8,448   | 0,36      | 1,6204    | -0,0684   | 0,0029   |
|         | 4      | 25,45 | 16       | 24,78   | 18,368    | 1,1882    | 1,9331    | 36,3848   | -2,964   | 0,12      | 0,89      | -0,0367   | 0,0015   |
|         | 5      |       |          |         |           |           |           |           |          |           |           |           |          |
|         | 6      |       |          |         |           |           |           |           |          |           |           |           |          |
|         | 7      | 4,91  | 5        | 20,918  | 13,975    | 8,275     | 0,1241    | 79,3212   | -3,293   | 0,157     | 22,2796   | -1,0557   | 0,0505   |
|         | 8      |       |          |         |           |           |           |           |          |           |           |           |          |
|         | Pooled | 24,17 | 20       | 24,2    | 9,824     | 0,0979    | 0,0883    | 0,9074    | -5,412   | 0,224     | 0,2585    | -0,0109   | 0,0005   |
|         | Fryer  |       | 5        | 24,3297 | 6,05878   | 1,5806653 | 0,3870825 | 0,0949794 | 6,60842  | 0,276     | 10,88959  | 0,46913   | 0,020211 |
| Stacked | 195,3  | 93    | 24,2     | 9,824   | 0,2057    | 0,1854    | 1,9056    | -5,412    | 0,224    | 0,5429    | -0,023    | 0,001     |          |
|         |        |       |          |         |           |           |           |           |          |           |           |           |          |
|         | Sapma  | dof.  | $L_{50}$ | S.A.    | $R_{i11}$ | $R_{i12}$ | $R_{i22}$ | $v_{i1}$  | $v_{i2}$ | $R_{i11}$ | $R_{i12}$ | $R_{i22}$ |          |
| 40 D    | 1      | 15,93 | 15       | 16,71   | 4,049     | 0,2593    | -0,2271   | 0,6452    | -9,067   | 0,543     | 3,8638    | -0,2101   | 0,0116   |
|         | 2      | 6,79  | 9        | 13,936  | 5,948     | 5,4437    | -5,8244   | 9,0005    | -5,149   | 0,369     | 11,213    | -0,6176   | 0,0347   |
|         | 3      | 8,48  | 11       | 5,641   | 23,781    | 393,498   | -651,9424 | 1134,7647 | -0,521   | 0,092     | 6,5449    | -0,3307   | 0,0171   |
|         | 4      | 8,16  | 17       | 17,468  | 3,831     | 0,6714    | -0,5469   | 1,0181    | -10,019  | 0,574     | 8,8249    | -0,4456   | 0,0228   |
|         | 5      | 16,5  | 16       | 23,202  | 3,799     | 0,1465    | 0,0868    | 0,2585    | -13,418  | 0,578     | 2,9192    | -0,1313   | 0,006    |
|         | 6      | 9,51  | 17       | 23,24   | 4,771     | 0,2583    | 0,2133    | 0,5083    | -10,702  | 0,461     | 2,1715    | -0,1006   | 0,0047   |
|         | 7      | 19,61 | 15       | 23,071  | 5,096     | 0,277     | 0,197     | 0,7646    | -9,948   | 0,431     | 2,6335    | -0,1191   | 0,0055   |
|         | 8      | 15,34 | 15       | 22,823  | 4,548     | 0,1977    | 0,1504    | 0,5538    | -11,026  | 0,483     | 2,9491    | -0,1349   | 0,0062   |
|         | Pooled | 39,94 | 19       | 21,338  | 6,242     | 0,0852    | 0,0419    | 0,424     | -7,512   | 0,352     | 0,5892    | -0,028    | 0,0013   |
|         | Fryer  |       | 11       | 20,1147 | 4,13092   | 11,274992 | 0,5858895 | 0,0305742 | 8,54012  | 0,429     | 8,226925  | 0,17201   | 0,003627 |
| stacked | 439,51 | 129   | 21,338   | 6,242   | 0,138     | 0,0679    | 0,6872    | -7,512    | 0,352    | 0,9549    | -0,0453   | 0,0022    |          |
|         |        |       |          |         |           |           |           |           |          |           |           |           |          |
|         | Sapma  | dof.  | $L_{50}$ | S.A.    | $R_{i11}$ | $R_{i12}$ | $R_{i22}$ | $v_{i1}$  | $v_{i2}$ | $R_{i11}$ | $R_{i12}$ | $R_{i22}$ |          |
| 40 S    | 1      | 1,970 | 15,000   | 18,008  | 2,320     | 0,406     | -0,359    | 0,739     | -17,055  | 0,947     | 45,304    | -2,357    | 0,123    |
|         | 2      | 8,660 | 4,000    | 17,077  | 7,902     | 5,8085    | -7,0051   | 77,3574   | -4,749   | 0,278     | 30,7252   | -1,7044   | 0,0958   |
|         | 3      |       |          |         |           |           |           |           |          |           |           |           |          |
|         | 4      |       |          |         |           |           |           |           |          |           |           |           |          |
|         | 5      | 13,13 | 13       | 25,05   | 5,886     | 0,3861    | 0,2289    | 1,1782    | -9,351   | 0,373     | 2,7558    | -0,1133   | 0,0047   |
|         | 6      | 10,99 | 15       | 23,206  | 3,581     | 0,2737    | 0,1751    | 0,5386    | -14,239  | 0,614     | 7,7651    | -0,3486   | 0,0158   |
|         | 7      | 18,28 | 15       | 25,212  | 5,302     | 0,3355    | 0,2584    | 0,9053    | -10,449  | 0,414     | 3,1521    | -0,1311   | 0,0055   |
|         | 8      | 16,39 | 16       | 24,366  | 2,662     | 0,1336    | 0,053     | 0,1954    | -20,036  | 0,822     | 10,4219   | -0,4374   | 0,0185   |
|         | Pooled | 27,84 | 19       | 23,622  | 5,748     | 0,0692    | 0,0357    | 0,2304    | -9,031   | 0,382     | 0,5361    | -0,0232   | 0,001    |
|         | Fryer  |       | 7        | 22,5085 | 3,46826   | 9,6457798 | 3,310292  | 2,0679763 | 10,6537  | 0,474     | 19,46895  | -0,65692  | 0,025351 |
| Stacked | 250,17 | 99    | 23,622   | 5,748   | 0,1748    | 0,0901    | 0,5822    | -9,031    | 0,382    | 1,3546    | -0,0586   | 0,0026    |          |

|         | Sapma  | dof.  | $L_{50}$ | S.A.   | $R_{i11}$ | $R_{i12}$ | $R_{i22}$ | $v_{i1}$  | $v_{i2}$ | $R_{i11}$ | $R_{i12}$ | $R_{i22}$ |        |
|---------|--------|-------|----------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 40T90   | 1      | 9,34  | 9        | 20,576 | 7,242     | 2,2754    | -0,2965   | 16,5216   | -6,243   | 0,303     | 12,6436   | -0,6005   | 0,0029 |
|         | 2      | 6,97  | 2        | 13,103 | 0,061     | 3,5823    | 30,4118   | 9330,2402 | -474,625 | 36,22     | 3,4849    | -0,0616   | 5,6341 |
|         | 3      | 1     | 3        | 16,317 | 3,021     | 2,1951    | 1,5949    | 6,0371    | -11,869  | 0,727     | 85,258    | -5,4332   | 0,3501 |
|         | 4      | 3,96  | 7        | 14,766 | 2,589     | 0,4092    | -0,002    | 1,6806    | -12,529  | 0,849     | 39,8025   | -2,67     | 0,1804 |
|         | 5      | 16,31 | 16       | 24,526 | 3,935     | 0,2237    | 0,119     | 0,3633    | -13,695  | 0,558     | 4,0076    | -0,17     | 0,0073 |
|         | 6      | 14,59 | 19       | 31,091 | 4,438     | 0,3101    | 0,0983    | 0,5367    | -15,391  | 0,495     | 6,1925    | -0,2022   | 0,0067 |
|         | 7      | 12,54 | 16       | 23,442 | 5,687     | 0,3011    | 0,1677    | 0,9193    | -9,057   | 0,386     | 2,1703    | -0,0951   | 0,0042 |
|         | 8      |       |          |        |           |           |           |           |          |           |           |           |        |
|         | Pooled | 30,78 | 26       | 26,823 | 11,204    | 0,3667    | 0,3845    | 1,5103    | -5,26    | 0,196     | 0,2762    | -0,0111   | 0,0005 |
|         | Fryer  |       | 3        | 25,01  | 3,92512   | 18,6909   | -1,0419   | 0,1639    | -11,3186 | 0,440     | 8,2591    | -0,0992   | 0,0015 |
| Stacked | 219,24 | 84    | 26,823   | 11,204 | 0,9572    | 1,0036    | 3,9418    | -5,26     | 0,196    | 0,7208    | -0,0289   | 0,0012    |        |

Yengeç için pooled datadan elde edilen  $L_{50}$  değeri 44D torbada 24,20 mm, 40D'de 21,34 mm, 40S'de 23,62 mm ve 40T90'da 26,82 mm olarak bulunmuştur. Fryer datadan elde edilen  $L_{50}$  değeri 44D torbada 24,33 mm, 40D'de 20,11 mm, 40S'de 22,51 mm ve 40T90'da 25,01 mm olarak hesaplanmıştır. Stacked datadan elde edilen  $L_{50}$  değeri ise 44D torbada 24,20 mm, 40D'de 21,34 mm, 40S'de 23,62 mm ve 40T90'da 26,82 mm olarak tespit edilmiştir. Seçicilik parametreleri Tablo 4.52'de, seçicilik eğrileri ise Şekil 4.40'da gösterilmiştir.



Şekil 4.40 Torbaların seçicilik eğrileri (Fryer'e göre)

Şekil 4.40'da 44T90 torbasının seçicilik eğrisi diğerlerine göre daha sağda yer almaktadır. Bu durum, trol torbasının daha yüksek bir seçiciliğe sahip olduğunu göstermektedir. Oysa 40D diğerlerine göre daha solda yer almakta ve daha düşük seçicilik özelliğine sahiptir. EC programıyla farklı deneme torbaları arasındaki benzerlikler karşılaştırılmıştır. Yengeç için elde edilen L50'ye göre 40D – 40S arasında deneme torbasında ve örtü torbasında yakalanan av, 40S – 40T90 arasında deneme torbasında yakalanan av, 44D – 40D arasında ağ göz açıklığı, deneme ve örtü torbasında yakalanan av, 44D - 40S arasında örtü torbasında yakalanan av ve 44D -40T90 arasında örtü torbasında yakalanan av bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur. Hesaplanan seçicilik aralığı incelendiğinde ise; 40D – 40S arasında deneme torbasında yakalanan av, 40S – 40T90 arasında deneme torbasında yakalanan av, 44D – 40D arasında deneme torbasında yakalanan av, 44D – 40S arasında örtü torbasında yakalanan av ve 44D – 40T90 arasında toplam av bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 4.53).

Tablo 4.43 EC modellemeye göre hesaplanan L50 ve SA göre torbalar arası benzerlikler

| Torba       | L50/SA | Ağ göz açıklığı       | Toplam Av                | Deneme Torbasındaki Av    | Örtü Torbasındaki Av     |
|-------------|--------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 40D – 40S   | L50    | P>0,05                | P>0,05                   | P<0,05<br>(P=0,00001)     | P<0,05<br>(P= 0,03107)   |
|             | SA     | P>0,05                | P>0,05                   | P<0,05<br>(P=0,00000085)  | P>0,05                   |
| 40D – 40T90 | L50    | P>0,05                | P>0,05                   | P>0,05                    | P>0,05                   |
|             | SA     | P>0,05                | P>0,05                   | P>0,05                    | P>0,05                   |
| 40S – 40T90 | L50    | P>0,05                | P>0,05                   | P<0,05<br>(P=0,00001)     | P>0,05                   |
|             | SA     | P>0,05                | P>0,05                   | P<0,05<br>(P=0,00005)     | P>0,05                   |
| 44D – 40D   | L50    | P<0,05<br>(P=0,00682) | P>0,05                   | P<0,05<br>(P=0,00001)     | P<0,05<br>(P= 0,00051)   |
|             | SA     | P>0,05                | P>0,05                   | P<0,05<br>(P= 0,00000029) | P>0,05                   |
| 44D – 40S   | L50    | P>0,05                | P>0,05                   | P>0,05                    | P<0,05<br>(P= 0,0000063) |
|             | SA     | P>0,05                | P>0,05                   | P>0,05                    | P<0,05<br>(P= 0,0000038) |
| 44D – 40T90 | L50    | P>0,05                | P>0,05                   | P>0,05                    | P<0,05<br>(P= 0,000019)  |
|             | SA     | P>0,05                | P<0,05<br>(P=0,00000043) | P>0,05                    | P>0,05                   |

EC programıyla yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen a değerine göre; 40D – 40S arasında deneme ve örtü torbasında yakalanan av, 40D – 40T90 arasında deneme ve örtü torbasında yakalanan av, 40S – 40T90 arasında deneme ve örtü torbasında yakalanan av, 44D – 40D arasında örtü torbasında yakalanan av, 44D - 40S arasında deneme ve örtü torbasında yakalanan av ve 44D -40T90 arasında ağ göz açıklığı ve örtü torbasında yakalanan av bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur. Hesaplanan b değerine göre ise; 40D – 40S arasında deneme ve örtü torbalarında yakalanan av, 40D – 40 T90 arasında deneme ve örtü torbalarında yakalanan av, 40S – 40T90 arasında deneme torbasında yakalanan av, 44D – 40D arasında deneme ve örtü torbalarında yakalanan av, 44D – 40S arasında örtü torbasında yakalanan av ve 44D – 40T90 arasında ağ göz açıklığı ve örtü torbasında yakalanan av bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 4.54).

Tablo 4.44 EC modellemeye göre hesaplanan a ve b değerlerine göre torbalar arası benzerlikler

| Torba       | a/b | Ağ göz açıklığı       | Toplam Av | Deneme Torbasındaki Av   | Örtü Torbasındaki Av      |
|-------------|-----|-----------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| 40D – 40S   | a   | P>0,05                | P>0,05    | P<0,05<br>(p= 0,00138)   | P<0,05<br>(p= 0,0001)     |
|             | b   | P>0,05                | P>0,05    | P<0,05<br>(p= 0,00004)   | P<0,05<br>(p= 0,0061)     |
| 40D – 40T90 | a   | P>0,05                | P>0,05    | P<0,05<br>(p= 0,0031)    | P<0,05<br>(p= 0,00012)    |
|             | b   | P>0,05                | P>0,05    | P<0,05<br>(p= 0,00006)   | P<0,05<br>(p= 0,0041)     |
| 40S – 40T90 | a   | P>0,05                | P>0,05    | P<0,05<br>(P= 0,000017)  | P<0,05<br>(P= 0,0000067)  |
|             | b   | P>0,05                | P>0,05    | P<0,05<br>(P= 0,0000022) | P>0,05                    |
| 44D – 40D   | a   | P>0,05                | P>0,05    | P>0,05                   | P<0,05<br>(P= 0,00000097) |
|             | b   | P>0,05                | P>0,05    | P<0,05<br>(P= 0,00026)   | P<0,05<br>(P= 0,00014)    |
| 44D – 40S   | a   | P>0,05                | P>0,05    | P<0,05<br>(P= 0,025)     | P<0,05<br>(P= 0,00004)    |
|             | b   | P>0,05                | P>0,05    | P>0,05                   | P<0,05<br>(P= 0,00014)    |
| 44D – 40T90 | a   | P<0,05<br>(P= 0,0058) | P>0,05    | P>0,05                   | P<0,05<br>(P= 0,00023)    |
|             | b   | P<0,05<br>(P= 0,017)  | P>0,05    | P>0,05                   | P<0,05<br>(P= 0,00026)    |

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, Batı Karadeniz’de 2019 yılı yaz döneminde trol balıkçılarının kullandığı dip trol ağıları (40D) ile alternatif torbaların (44D, 40S ve 40T90) av kompozisyonu, hedef dışı ve ıskarta türlerin oranları, boy dağılımları ve seçicilikleri yönünden karşılaştırılması yapılmıştır.

### 5.1 AV KOMPOZİSYONU

Dip trol balıkçılığında avlanan ekonomik değeri olmayan türler ve ticari türlerin juvenil boyları, ıskarta olarak denize atılmaktadır. Doğrudan ve dolaylı olarak balık stoklarını ve deniz ekosistemlerini etkileyen ıskarta, dünya çapında büyük sorun olarak görülmektedir (FAO, 2022). Dip trol seçicilik çalışmalarında amaç, trol balıkçılığında başta boy seçiciliği olmak üzere ıskarta miktarını azaltmak ve balıkların yaşama oranlarını arttırmaktır. Bu sebeple çalışmada elde ettiğimiz ıskarta verilerini değerlendirip yapılan diğer çalışmalar ile karşılaştırılmıştır.

Trol av kompozisyonunun yapısını belirleyen temel unsurlardan birisi derinliktir (Asıkoğlu, 2006). Batı Karadeniz’de trol balıkçılığı genellikle 30-100 metre arasındadır (Başkaya, 2012). Diğer denizlerden Karadeniz’i ayıran en önemli özelliği 100-150 metre derinlikten sonra bulunan hidrojen sülfür tabakasıdır (Sorokin, 1983). Bu durum balıkçılık faaliyetlerini de sınırlamaktadır.

Bu çalışmanın balıkçılık denemeleri sonucunda iki taksonomik gruba ait 23 balık türü ve 4 taksonomik gruba ait 13 omurgasız tür olmak üzere toplam 36 tür elde edilmiştir. Avlanan 29 tür, ticari balıkçılar tarafından daima ıskarta edilmektedir. *M. barbatus* ve *S. maximus* ise her zaman alıkonulan ticari türlerdir. Beş tür (*C. lucerna*, *M. merlangus*, *P. flesus*, *P. nasuta* ve *T. mediterraneus*) ticari olmasına rağmen özellikle küçük bireyler ıskarta edilmektedir.

Bu çalışmada incelenen ıskarta türler; çaça (*S. sprattus*- ticari olmasına rağmen trol balıkçılığında hedeflenmeyen bir tür), kömürcü kayabalığı (*G. niger*), kum kayabalığı (*N. melanostomus*), trakonya (*T. draco*), kurbağa balığı (*U. scaber*), dil balığı (*A. kessleri*), iskorpit balığı (*S. porcus*) ve yengeç (*L. depurator*)’dır. Bu türler, Yıldız ve Karakulak (2018) ve Yıldız (2016)’nın yaptığı çalışmalarda tamamen ıskarta türler olarak belirtilmiştir. Fakat Başkaya

(2012) yaptığı çalışmada iskorpit balığını ekonomik değeri olan bir tür olarak göstermiştir. Bizim çalışmamızda avlanan iskorpit balığı, çok küçük olması sebebiyle ıskarta tür olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda deneme torbalarında yakalanan ticari ve ıskarta türlerin sayısal ve ağırlık oranını karşılaştırdığımızda; ticari türler en fazla 40D trol ağında (sayısal olarak %64,76, ağırlık olarak %50,94), en düşük ise 40S trol ağında (sayısal olarak %10,39, ağırlık olarak %13,72), 44D trol ağında (sayısal olarak %42,94, ağırlık olarak %47,54), 40T90 trol ağında (sayısal olarak %11,19, ağırlık olarak %14,19) yakalanmıştır. ıskarta türler, en fazla 40S trol ağında (sayısal olarak %89,61, ağırlık olarak %86,28), en düşük ise 40D trol ağında (sayısal olarak %35,24, ağırlık olarak %49,06), 44D trol ağında (sayısal olarak %57,06, ağırlık olarak %52,46) ve 40T90 trol ağında ise (sayısal olarak %88,81, ağırlık olarak %85,81) yakalanmıştır. Bu çalışmada elde edilen ıskarta oranlarını Avrupa Birliği ıskarta Azaltma Plan Komisyonu'na göre değerlendirdiğimizde, 40D trol ağında elde edilen ıskarta oranı “yüksek ıskarta”, 40S trol ağında elde edilen ıskarta oranı “düşük ıskarta” sınıfına girmektedir. 40D trol ağında göz açıklığı küçük olduğu ve seçicilik oranı diğer ağlara göre daha düşük olduğu için hedef olmayan türlerinde küçük olan bireylerini yakalamaktadır.

Orta ve Batı Akdeniz'de yapılan çalışmalara bakıldığında; Orta Tiren Denizi'nde yapılan bir dip trol çalışmasında, 246 tür yakalanmış ve bunların içinden 209 tür ıskarta edilmiştir. Sığ alanlarda kaydedilen türlerin sayısı (yakalanan 199 tür ve 166 tür ıskarta), derin alanlarda kaydedilenlerden (yakalanan 116 tür ve 102 tür ıskarta) daha yüksek olduğunu, derinliğin hem ticari avı hem de avcılığı etkileyen ana faktör olduğu bildirilmiştir (Tiralongo ve diğ., 2021). Katalan Denizi'nde yapılan bir diğer dip trol çalışmasında toplam 335 tür elde edilmiş olup, bu türlerden 217 türün (73 balık, 40 crustacea, 37 mollusca ve 67 diğer omurgasız tür) ıskarta edildiği rapor edilmiştir (Sánchez ve diğ., 2004). Sartor ve diğ. (2003), Kuzey Tiren Denizi'nde yaptıkları dip trol çalışmasında; toplam 155 tür avlanıldığını, 300-450 m balıkçılık sahasında 127 türün ıskarta edildiğini belirtmiştir. Kuzey Tiren Denizi'nde yapılan diğer bir çalışmada ise, 136 balık türünün karaya çıkarıldığını ve berlam ve sardalya balıklarının küçük bireyleriyle birlikte 151 balık türünün ıskarta edildiği, ayrıca 36 crustacea ve 26 cephalopd türlerinin de ıskarta edildiğinden bahsetmiştir (Damalas ve diğ., 2018). Bahsi geçen bu çalışmalarda görüldüğü üzere elde edilen tür sayıları bizim çalışmadakine nazaran oldukça fazladır. Bununla

birlikte, ıskarta oranları ise % 81-84 arasında olduğu görülmektedir. Bu tez çalışmasında ıskarta oranı ise hemen hemen aynı oranda (% 80) olarak tespit edilmiştir.

Karadeniz’de farklı bölgelerde yapılan çeşitli çalışmalarda tespit edilen tür sayıları ve bunların dağılımı şöyle değişmektedir; Doğu Karadeniz’de Ak ve diğ. (2011) toplam 33 tür (kemikli balık 25 tür, kıkırdaklı balık 3 tür, yumuşakça 3 tür ve derisi dikenli 2 tür), Batı Karadeniz’de; Panayotova ve Raykov (2011) toplam 26 tür (kemikli balık 19 tür, kıkırdaklı balık 3 tür, yumuşakça 2 tür ve derisi dikenli 2 tür), Başkaya (2012), toplam 34 tür (kemikli balık 25 tür, kıkırdaklı balık 2 tür, yumuşakça 1 tür, derisi dikenli 2 ve kabuklu 4 tür), Ceylan ve diğ. (2014), toplam 26 tür (kemikli balık 20 tür, kıkırdaklı balık 2 tür, yumuşakça 2 tür ve derisi dikenli 2 tür), Yıldız ve Karakulak (2017), toplam 32 tür (kemikli balıklar 22 tür, kıkırdaklı balıklar 3 tür, yumuşakça 2 tür, derisi dikenli 2 tür ve kabuklular 3 tür); Orta Karadeniz’de; Aksu (2012), toplam 18 tür (kemikli balık 11 tür, kıkırdaklı balık 3 tür, yumuşakça 1 tür, derisi dikenli 2 tür ve kabuklu 1 tür) tespit etmişlerdir. Yıldız ve Karakulak (2017), Batı Karadeniz’de ekonomik değeri olmayan 24 türün sürekli olarak ıskartaya çıkarıldığı, aynı bölgede Başkaya (2012) 22 türün ve Ceylan ve diğ. (2014) ise 20 türün sürekli ıskartaya çıkarıldığını gözlemlemiş ve bu çalışmaya yakın sonuçlar elde etmiştir. Orta Karadeniz’de ise Aksu (2012), 9 türün sürekli ıskartaya çıkarıldığını belirtmiştir.

Dip trol çalışmalarında ıskarta edilen tür sayısı diğer av araçlarına göre daha yüksek olmakla birlikte, ıskarta edilen tür sayısı bölgelere, mevsimlere ve derinliklere göre değişim göstermektedir. Derinlik ve bununla ilgili diğer faktörler (hidrodinamik, ışık yoğunluğu, dip yapısı, vb), tür dağılımını, demersal toplulukları ve av kompozisyonu belirleyen ana unsurlardır (Demestre ve diğ., 2000; Colloca ve diğ., 2003; Papiol ve diğ., 2012). Buna bağlı olarak da, ıskarta oranları derinlikler arasında büyük farklılıklar göstermektedir (Pinello ve diğ., 2018). Yapılan birçok çalışma Karadeniz’deki yakalanan tür sayısının diğer bölgelere göre daha az olduğunu göstermektedir (Baskaya, 2012; Yıldız, 2016; Yıldız ve Karakulak, 2018).

Batı Karadeniz’de 2010/2011 balıkçılık sezonunda trol balıkçılığının ortalama CPUE değeri 119,28 kg/s olarak hesaplanmış olup en yüksek değer Kasım ayında (241,63 kg/s), en düşük değer ise Nisan ayında (29,64 kg/s) tespit edilmiştir (Baskaya, 2012). Batı Karadeniz’de yapılan diğer bir çalışmada, 2012/2013 ve 2013/2014 balıkçılık sezonunda trol balıkçılığının ortalama CPUE değeri 46,38 kg/s olarak bildirilmiştir (Yıldız, 2016). Orta Karadeniz’de 2009/2010

balıkçılık sezonunda ise trol balıkçılığının ortalama CPUE değeri 68,3 kg/s olarak hesaplanmıştır (Aksu, 2012). Ticari balıkçıların ortalama CPUE değerleri yıllara ve bölgelere göre farklılık göstermektedir. Batı Karadeniz’de gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada ıskarta türlerin en yüksek CPUE değerleri; çaça, trakonya, kurbağa, kum kayabalıkları ve yengecin 40D (sırasıyla 1,01 kg/saat, 1,86 kg/saat, 3,75 kg/saat, 1,06 kg/saat ve 23,25 kg/saat), kömürcü kayabalığının 40S (0,24 kg/saat), dil ve iskorpit balıkların ise 44D trol torbasında (sırasıyla 0,01 ile 0,22 kg/saat) hesaplanmıştır. Diğer çalışmalar ile kıyaslandığında, yengeç hariç ıskarta türlerin CPUE değerleri oldukça düşük bulunmuştur. Çalışmada balıkçılık denemelerinde kullanılan dört trol torbasında da en yoğun yakalanan ıskarta türü yengeçdir.

Tsagarakis ve diğ. (2024) İtalyan ve Yunan dip trol balıkçılığında yakalanan ve Avrupa Birliği’nin karaya çıkarma yükümlülüğüne tabi olan dört tür (*Merluccius merluccius*, *Parapenaeus longirostris*, *Mullus barbatus* ve *Trachurus trachurus*) için Akdeniz’in farklı balıkçılık alanlarında birim çaba başına düşen ıskartalara “Generalized Additive Models” uygulamış ve bu modelleme sonucunda; ıskarta türlerin ve boyların, batimetrik tercihlerden, üreme ve/veya yavruların beslenme alanlarının olası varlığından etkilendiğini göstermiştir. İskarta oranları *M.merluccius* ve *P.longirostris* için kıta sahanlığı sınırında, *T.trachurus* için biraz daha sığ iken, *M.barbatus* ıskartaları esas olarak 100 m altındaki sularda meydana gelmiştir. Araştırma sahamız olan Karadeniz’in dip sularında H<sub>2</sub>S’ün bulunması ve dip trol balıkçılığının 100 m derinliklere kadar yapılmasından dolayı, ıskarta türlerin batimetrik tercihleri incelenememiştir.

Akdeniz’de ıskarta oranı (%9,6 ile %64,5) çok değişken olmakla birlikte, dip trol balıkçılığı en büyük paya sahiptir (Tsagarakis ve diğ., 2014). Kelleher (2005), Akdeniz ve Karadeniz’de yapılan trol balıkçılığı için ortalama ıskarta oranını %45 ila %50 arasında olduğunu rapor etmiştir.

Türkiye su ürünleri istatistiklerinde, 1998-2008 yıllarına ait istatistik raporlarında bazı ıskarta miktarları görülmektedir. İskarta oranı 2000 yılında %0,5 ile 2006 yılında %3,24 arasında değişmekte olup, 11 yıllık dönem için ortalama %1,6 olarak belirtilmiştir. Ancak istatistiksel örnekleme yöntemi ticari balıkçıların doldurması gereken yıllık form şeklinde olması nedeniyle bildirilen rakamların gerçek ıskarta oranlarını temsil etmediği ve şüpheli olduğu bildirilmiştir (Ulman ve diğ., 2013).

Akdeniz havzasındaki bazı dip trolü çalışmalarını incelediğimizde, ıskarta oranları Ege Denizi'nde %25 ile %49 arası (Stergiou ve diğ., 1998; Machias ve diğ., 2001; Tsagarakis ve diğ., 2008; Uzer ve diğ., 2019), İspanya kıyıları % 26-65 arası (Moranta ve diğ., 2000; Carbonell ve diğ., 2003; Sanchez ve diğ., 2004), Adriyatik bölgesinde %39 ile 47,8 arası (Sanchez ve diğ., 2007), Sicilya bölgesinde %49 (Castriota ve diğ., 2001) olarak bulunmuştur. Elde edilen bu farklı değerler bölgesel farklılıklardan, farklı dip yapılarından, derinliklerden ve çevresel parametrelerden kaynaklanabilir (Tsagarakis ve diğ., 2013). Bu çalışmada ise ağırlık olarak ıskarta oranı % 49 olarak yukardaki çalışmalara benzer şekilde tespit edilmiştir. Bazı durumlar dışında ıskarta av oranlarının derin sularda sığ sulara göre daha düşük olduğu belirtilebilir. İncelenen birçok çalışmada, yüksek ıskarta oranları daha çok sığ sularda yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Murawski, 1996; Sanchez ve diğ., 2004; Gücü, 2012; Yemişken ve diğ., 2014).

Kelleher'e (2005), Türkiye balıkçılığında ıskarta oranlarını; trol balıkçılığında %45-50, küçük ölçekli balıkçılıkta %15'den az, küçük pelajikleri hedefleyen orta su trollerinde %5,1, algarna ile deniz salyangozu avcılığında %11,5 ve voli ağlarında %7,4 olarak bildirmiştir. Türkiye'de trol avcılığında ıskarta oranı Ege Denizi'nde İzmir Körfezi'nde %37 (Özbilgin ve diğ., 2006), Kuzey Ege Denizi'nde %33 (Keskin ve diğ., 2014), Karadeniz'de %31,4 (Yıldız, 2016), %37 (Özdemir ve diğ., 2006) ve %42 (Ceylan ve diğ., 2014), Marmara Denizi'nde algarna ile karides avcılığında %35,5 (Zengin ve Akyol, 2009), Marmara Denizi'ndeki diğer bir çalışmada ise 36 ve 40 mm göz açıklığındaki algarna ile karides avcılığında %29 ve %28 (Bök ve diğ., 2011) ve İstanbul Boğazı'nda manyat avcılığında %12 (Uzer ve diğ., 2017) olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Akdeniz'de karides avcılığı hedefleyen fanyalı ağlarda ıskarta oranı %77 (Gökçe ve Metin, 2007), Ege Denizi'nde monofilament ağlarda %77,8 ve multifilament ağlarda %22,8 (İlker ve diğ., 2008) olarak tespit etmişlerdir. Bahsedildiği üzere bu çalışmada ıskarta oranı % 49 olarak tespit edilmiş, yukardaki trol çalışmalarında elde edilen oranlarla benzerlik göstermiştir.

Ulman (2014), 1950-2010 yılları arasında Karadeniz'de toplam 2,14 milyon ton ıskarta miktarının yanı sıra, bu dönemde dip trolü ile yapılan avcılığın 740.600 ton ıskarta ürettiğini tahmin etmiş, ıskartaların taksonomik kompozisyonu %65'i *Trachurus mediterraneus*, %14'ü *Trachurus trachurus*, %8'i *Mullus barbatus*, %5'i *Scophthalmus maximus*, %4'ü *Chondrichthyes*, %3 *Rapana venosa* ve %1 karidesler olduğunu rapor etmiştir.

Karadeniz’de dip trol balıkçıları en çok mezgit ve barbunya türünü hedeflemektedir. Barbunya balıklarının ıskarta oranı nispeten düşük olmasına rağmen, mezgit balığının oldukça yüksektir. Türkiye balıkçılık mevzuatında dip trol avcılığında 15 Nisan ve 31 Ağustos tarihleri arasında zaman yasağı bulunmakta, dip trol ağlarının torba kısmının ağ göz açıklığı baklava (rombik) gözlü ağlarda 40 mm, torba dışındaki muhafaza da 80 mm’den küçük olması yasaklanmıştır (Anonim, 2020). Ayrıca barbunya ve mezgit balığı için minimum avlanabilir boy 13 cm olarak belirlenmiş olup, avcılıkta kota uygulaması bulunmamaktadır (Anon., 2020). Karadeniz’de daha önce yapılan çalışmalarda, barbunya balığının minimum avlanabilir boyun altındaki balıkların oranını; %47 (Başkaya, 2012), %59 (Aksu ve diğ., 2011), %60,5 (Genç, 2000), %74 Yıldız (2016), %75 (Süer, 2008), %86,5 (Ak, 2008) ve %94,9 (Moussa, 2023), mezgit balığı için ise; %33,3 (Genç ve diğ., 2002), %49,4 (Yıldız, 2016), %67 (Özdemir ve diğ., 2006), %70 (Ak, 2008) ve %73,5 (Moussa, 2023) olarak bildirilmiştir.

Iskarta miktarındaki büyük değişkenlikler genellikle çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkar. Bu faktörler arasında pazar talepleri, balıkçılık yönetimi politikaları, avcılık araçları ve teknikleri, hedeflenen türlerin popülasyon durumu, deniz ekosistemi koşulları ve diğer çevresel değişkenler yer alabilir. Bu nedenle, ıskarta miktarındaki değişkenliklerin anlaşılması ve yönetilmesi geniş bir perspektif ve çoklu faktörlerin dikkate alınmasını gerektirir (Morizur ve diğ., 1999).

Barnes ve diğ. (2022), Avustralya’nın güney doğu bölgesinde (Yeni Güney Galler) karides trol balıkçılığında ıskartaya neden olan çevresel ve operasyonel faktörleri belirlemek için yaptıkları çalışmada; ıskarta ile tutulan av miktarı arasında lineer bir ilişkinin olduğunu, bununla birlikte tanımlanan ilişkilerin karmaşık görüldüğünü ve ıskartayı etkileyen tüm faktörlerin belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Birçok araştırmada av miktarı arttıkça ıskartanın da arttığı vurgulanmaktadır (Rochet ve Trenkel, 2005; Feekings ve diğ., 2012; Barnes ve diğ., 2022; Berg ve diğ., 2022). Ancak bu ilişkinin lineer olmadığı ve balıkçı teknelerinin yaş, motor gücü, boyutu ve depolama kapasitesi gibi teknik özelliklerinin de önemli rol oynadığı bildirilmiştir (Feekings ve diğ., 2012; Carbonell ve diğ., 2018; Barnes ve diğ., 2022). Balıkçılık yönetiminde minimum avlanabilir boyların zorunlu olduğu yerlerde, balık uzunluğu ıskartanın önemli bir etkeni olarak kabul edilmektedir (Batsleer ve diğ., 2015; Rochet ve Trenkel, 2005; Borges ve diğ., 2006). Iskarta oranına etki eden diğer önemli bir faktörde mevsimlerdir (Massutí ve Reñones, 2005; Sánchez ve diğ., 2007; Pillai ve diğ., 2014).

Levantine Denizi'nde Türk trol balıkçılığında ıskarta oranlarının hem derinlik hem de mevsimlerden etkilendiği bildirilmiştir (Gücü, 2012). Ayrıca, Batı Karadeniz'de trol balıkçıları yasal olarak 40 mm baklava gözlü torbalar kullanmasına rağmen çift torba kullanarak ağ gözleri kapanmakta ve minimum avlanabilir boy altındaki balıkların avlanılmasına dolayısıyla ıskarta oranının artmasına neden olmaktadır (Yıldız, 2016).

## 5.2 SEÇİCİLİK

Ekolojik dengenin ve besin zincirinin bozulmaması için ticari değeri olmayan türlerinde korunması gerekmektedir. Bu sebeple ekonomik değeri olmayan türlerin avcılık esnasında kontrollü ve en az ıskarta oranı ile avlanması gerekmektedir. Bunun için ıskarta ve hedef dışı avlanan türlerin neslini devam ettirebilmesi amacıyla seçicilik çalışmaları yapılmalıdır. Çünkü en az bir defa üremeden canlıların avlanması popülasyonların azalmasına yol açar. Bu da bu canlılarla beslenen diğer canlıların azalmasına sebep olur. Ticari değeri olmasa da bir türün yok olması demek besin zincirindeki diğer canlıların da etkilenmesine neden olur. Besin zincirinden bir türün yok olması zincirdeki diğer türlerinde zarar görmesi demektir. Sürdürülebilir çevre ve balıkçılık için avlanan bütün canlıların üreme boyunun üzerinde avlanması önemlidir. Bunun için de seçicilik çalışmalarının avlanan bütün türler üzerinde yapılması gerekir.

Sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması ve ekosistemin korunması adına son yıllarda ıskarta ve hedef dışı av konusunda araştırmalar artmıştır. Bu araştırmalar sonucunda ıskartayla hedef dışı avın azaltılması konusunda yeni teknikler ve av aletlerine eklemeler yapılmaktadır. (ICES, 2016; Zeller ve diğ., 2018). Örneğin yakalanan bazı türlerin basınç altına alınarak yeniden denize atılması yöntemi denenmiş ve belli bir başarı elde edilmiştir (Şimşek, 2018). Bu tür yöntemler hem maliyetli hem de zaman alıcıdır. O yüzden istenmeyen yani hedef dışı olan türlerin avlanmaması daha mantıklıdır. Özellikle ıskartayla hedef dışı avı azaltmak için av araçlarında seçicilik çalışması yapılmakta ve bunun sonucu olarak yeni öneri ve düzenlemeler getirilmektedir. Stok miktarı hassas veya azalmış olan bazı türlere ise avcılık kota veya çeşitli avcılık yasakları getirilmektedir (Damalas ve diğ., 2015). Fakat bu getirilen yasaklar veya seçicilik çalışmaları trolün yapısı itibarıyla ıskarta türlerin avlanmasını engelleyememiştir.

Birçok araştırmada 40D torbaların seçiciliğinin çok düşük olduğu, juvenil bireylerinin yakalanma olasılığının yüksek olduğu ve bununla birlikte iskarta oranlarının yüksek olduğu belirtilmiştir (Petrakis ve Stergiou, 1997; Tokaç ve diğ., 2010; Sala ve Lucchetti, 2010; Mytilineou ve diğ., 2018). Mytilineou ve diğ. (2021), AB üyesi olmayan Akdeniz filolarında halen kullanımda olan 40D torbaların, her durumda stoklar için uygun olmadığını, 40S torbaların mavi mezgit (*Micromesistius poutassou*), hani (*Serranus cabrilla*) ve kupes (*Boops boops*) balığının sürdürülebilirliği için uygun olduğunu, 50D torbaların yalnızca benekli pisi balığı (*Citharus linguatula*) için kare gözlü ağdan daha uygun olduğunu, hem 40S hem de 50D ağların yalnızca izmarit (*Spicara smaris*) için uygun olduğunu ancak *Helicolenus dactylopterus* ve *Chelidonichthys lastoviza* türlerinin sürdürülebilirliği garanti etmediğini tespit etmişlerdir.

Lucchetti (2008), Adriatik Denizinde yaptığı trol balıkçılığında 40D ile 40S torbaları karşılaştırmış, kare gözlü torbanın iskarta oranında %37'lik bir bölümünün azaldığı ve hedef türün juvenillerinin torbadan kaçtığı belirlenmiştir. Baltık denizinde yapılan diğer bir çalışmada, baklava ve kare gözlü ağlar kıyaslanmış ve kare gözlü ağın L<sub>50</sub> değeri daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Ordines ve diğ., 2006),

Karadeniz'de dip trol balıkçılığında kullanılan baklava gözlü 40D trol ağının, olgunlaşmamış yani av boyuna gelmemiş mezgit balığını serbest bırakacak kadar seçici olmadığı ve alternatif olarak denenen 36S ve 40S kare gözlü ağlar için hesaplanan L<sub>50</sub> değerinin ticari ağa göre daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Zengin ve diğ., 2019). Aynı şekilde, Özdemir (2006), Karadeniz trol balıkçılarının kullandığı 40D ağların seçicilik bakımından uygun olmadığını, alternatif olarak kare gözlü torbaların kullanılmasını önermiştir. Batı Karadeniz'de yapılan diğer bir trol seçicilik çalışmasında, barbunya balığı için 40S torbanın daha uygun olduğu, mezgit için ise 40S torbanın L<sub>50</sub> değeri yüksek iken standart torbanın L<sub>50</sub> değeri daha düşük bulunduğu bildirilmiştir (Moussa, 2023). Bu çalışmada, dil ve çaça balığı haricinde L<sub>50</sub> değeri 40D'ye göre 40S ve 40T90 torbada daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi, dil balığının yakalanma oranının az olması, çaça balığının ise 40S torbasından kolayca geçerek örtü torbada yakalanmış olmasıdır..

Şensurat (2015) Kuşadası Körfezi'nde yaptığı çalışmada bakalyaro seçiciliği için 40T90 ve 44T90 torbalarını kullanmış olup, 44T90 torbasının seçiciliği 40T90 torbasından daha yüksek

olduğunu tespit etmiştir. Aydın ve diğ. (2014), Ege Denizi'nde bakalyaro boy seçiciliği için 40S ve 40T90 kullanarak 40S torbanın  $L_{50}$  değerini, 40T90'nın  $L_{50}$  değerinden %6 daha yüksek bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada 40S ile 40T90 torbaların  $L_{50}$  değerleri birbirine çok yakındır.

Bu araştırmada, 44D torbada ile örtüde yakalanan çaça balıklarının miktarı çok az olduğu için hesaplamalar yapılamamış ve seçicilik eğrisi oluşturulamamıştır. 40S torbada  $L_{50}$  değeri 7,059 cm olarak hesaplanmıştır. Bu torbada yakalanan balık sayısı örtü torbaya göre çok azdır. 40S torbada 144 balık yakalanırken örtü torbada ise 1111 balık yakalanmıştır. Bu da aşırı seçicilik olduğu için seçicilik eğrisi oluşturulamamıştır. 40D torbada  $L_{50}$  değeri 9,646 cm olarak bulunmuştur. Bu balığın üreme boyu Karadeniz için 10,1 cm (Reglero ve Mosegaard, 2006) olduğu için bu torbanın avcılığı çaça balığının neslini devam ettirebilmesi için risk oluşturmaktadır. Yani üreme boyu dikkate alındığında 40D torba çaça balığının avcılığı için seçicilik açısından uygun değildir. 40T90 torbada ise  $L_{50}$  değeri 10,962 cm olarak tespit edilmiştir. Balığın üreme boyu dikkate alınınca seçicilik açısından 40T90 torba avcılığa uygun olarak görülmekte ve en yüksek seçicilik eğrisine sahiptir. Çaça balığı için daha önceden yapılan bir seçicilik çalışması olmadığı için yapmış olduğumuz bu çalışma bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Üreme boyu 9,58 cm (Kırdar ve İşmen, 2018) olan kömürcü kayabalığı için  $L_{50}$  değeri 15,227 cm olan 44D torba yüksek bir seçiciliğe sahiptir. Türün neslinin devamlılığı için  $L_{50}$  torba seçicilik açısından uygundur. Bu tür için 40D torbada ise  $L_{50}$  değeri 9,298 cm olarak bulunmuştur. Üreme boyundan daha düşük bir  $L_{50}$  değerine sahip olduğu için 40D torba seçicilik açısından uygun görülmemektedir. 40S torbada  $L_{50}$  değeri 13,711 cm olarak hesaplanmış ve üreme boyundan daha yüksek olduğu için seçicilik açısından uygun olduğu düşünülmüştür. 40T90'da  $L_{50}$  değeri ise 13,449 cm olarak tespit edilmiş ve bu değer de üreme boyunun üzerinde olduğu için seçicilik açısından uygun kabul edilmektedir. Kömürcü kayabalığı için daha önceden yapılan bir seçicilik çalışması olmadığı için yapmış olduğumuz bu çalışma bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Kum kayabalığı için üreme boyu 4,3 cm'dir (Dashinov ve Uzunova, 2021).  $L_{50}$  değeri 12,340 cm olan 44D torba yüksek bir seçiciliğe sahiptir. Türün neslinin devamlılığı için  $L_{50}$  değeri torba seçicilik açısından uygundur. Bu tür için 40D torbada  $L_{50}$  değeri 9,180 cm olarak

hesaplanmıştır. Üreme boyundan daha yüksek bir L50 değerine sahip olduğu için 40D torba seçicilik açısından uygun görülmektedir. 40S torbada L50 değeri 13,531 cm olarak bulunmuş ve üreme boyundan daha yüksek olduğu için seçicilik açısından uygun olduğu düşünülmüştür. 40T90'da L50 değeri ise 13,382 cm olarak tespit edilmiş ve bu değer de üreme boyunun üzerinde olduğu için seçicilik açısından uygun kabul edilmektedir. Kum kayabalığı için daha önceden yapılan bir seçicilik çalışması olmadığı için yapmış olduğumuz bu çalışma bir kaynak niteliği taşımaktadır. Çalışma süresince torba ve örtü torbada birlikte bakıldığında yakalanan en küçük bireyler sırasıyla 44D'de 7,5 cm, 40D'de 6,5 cm, 40S'de 7 cm ve 40T90'da ise 8,5 cm'dir. Yani bu bölgede ne deneme torbalarımızda ne de örtü torbamızda üreme boyunun altında kum kaya balığı elde edilmemiştir.

Üreme boyu 12,01cm (Ak ve Genç, 2013) olan trakonya balığı için L50 değeri 15,815 cm olan 44D torba yüksek bir seçiciliğe sahiptir. Türün neslinin devamlılığı için L50 torba seçicilik açısından uygundur. Bu tür için 40D torbada ise L50 değeri 10,060 cm olarak hesaplanmıştır. Üreme boyundan daha düşük bir L50 değerine sahip olduğu için 40D torba seçicilik açısından uygun görülmemektedir. 40S torbada L50 değeri 15,354 cm olarak bulunmuş ve üreme boyundan daha yüksek olduğu için seçicilik açısından uygun olduğu düşünülmüştür. 40T90'da L50 değeri ise 16,384 cm olarak tespit edilmiş ve bu değer de üreme boyunun üzerinde olduğu için seçicilik açısından uygun kabul edilmektedir. Trakonya için daha önceden yapılan bir seçicilik çalışması olmadığı için yapmış olduğumuz bu çalışma bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Kurbağa balığında ise üreme boyu erkeklerde 11,76 cm dişilerde ise 13,75 cm olarak Karadeniz bölgesi için tespit edilmiştir (Kasapoğlu, 2016). Kurbağa balığı için L50 değeri 7,889 cm olan 44D torba uygun bir seçiciliğe sahip değildir. Türün neslinin devamlılığı için L50 değeri üreme boyundan düşüktür, torba seçicilik açısından uygun değildir. Bu tür için 40D torbada ise L50 değeri 5,565 cm olarak hesaplanmıştır. Üreme boyundan daha düşük bir L50 değerine sahip olduğu için 40D torba seçicilik açısından uygun görülmemektedir. 40S torbada L50 değeri 9,708 cm olarak tespit edilmiş ve üreme boyundan daha düşük olduğu için seçicilik açısından uygun olmadığı görülmektedir. 40T90'da L50 değeri ise 9,758 cm olarak bulunmuş ve bu değer de üreme boyunun altında olduğu için seçicilik açısından uygun kabul edilmemektedir. Trakonya için daha önceden yapılan bir seçicilik çalışması olmadığı için yapmış olduğumuz bu çalışma bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Dil balığının üreme boyu 6,7cm'dir (Bilgin ve Onay, 2020). L50 değeri 12,309 cm olan 44D torba yüksek bir seçiciliğe sahiptir. Türün neslinin devamlılığı için L50 değeri torba seçicilik açısından uygundur. Bu tür için 40D torbada ise L50 değeri 10,667 cm olarak hesaplanmıştır. Üreme boyundan daha yüksek bir L50 değerine sahip olduğu için 40D torba seçicilik açısından uygun görülmektedir. 40S torbada L50 değeri 8 cm olarak tespit edilmiş ve üreme boyundan daha yüksek olduğu için seçicilik açısından uygun olduğu düşünülmüştür. 40T90'da L50 değeri ise 8,117 cm bulunmuş ve bu değer de üreme boyunun üzerinde olduğu için seçicilik açısından uygun kabul edilmektedir. Dil balığı için daha önceden yapılan bir seçicilik çalışması olmadığı için yapmış olduğumuz bu çalışma bir kaynak niteliği taşımaktadır.

İskorpit balığının üreme boyu erkeklerde 11,5cm dişilerde ise 14,56 cm'dir (Ünsal ve Oral, 1996; Bilgin ve Çelik, 2009). Bu tür için L50 değeri 9,747 cm olan 44D torba uygun bir seçiciliğe sahip değildir. Türün neslinin devamlılığı için L50 değeri üreme boyundan düşüktür, torba seçicilik açısından uygun değildir. Bu tür için 40D torbada ise L50 değeri 6,174 cm olarak hesaplanmıştır. Üreme boyundan daha düşük bir L50 değerine sahip olduğu için 40D torba seçicilik açısından uygun görülmemektedir. 40S torbada L50 değeri 9,692 cm olarak tespit edilmiş ve üreme boyundan daha düşük olduğu için seçicilik açısından uygun olmadığı düşünülmüştür. 40T90'da ise torba ve örtüde toplam 7 adet İskorpit yakalandığı için seçicilik değerlendirilmesi yapılamamıştır. İskorpit için daha önceden yapılan bir seçicilik çalışması olmadığı için yapmış olduğumuz bu çalışma bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Yapmış olduğumuz balıkçılık denemelerin geneline baktığımızda 40S torba ile 40T90 torba dil balığı hariç bütün türlerde birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Seçicilik açısından baktığımızda 40S torba ile 40T90 torba benzer seçicilik göstermektedir. Dil balığı yassı balık olması sebebiyle baklava gözlü torbalarda seçiciliği daha yüksek çıkmıştır. Kare gözlü torbada ve 90 derece döndürülmüş torbada ise seçiciliği daha az çıkmıştır.

Bu araştırmada; çaça, trakonya ve yengeç için 40T90 torba en yüksek seçiciliği 40D torba ise en düşük seçiciliği; kömürcü kayabalığı, kurbağa için 44D torba en yüksek seçiciliği, 40D torba ise en düşük seçiciliği; kum kayabalığı için 40S torba en yüksek seçiciliği 40D torba ise en düşük seçiciliği, dil balığı için 44D torba en yüksek seçiciliği, 40S torba ise en düşük seçiciliği; iskorpit balığı için 40S ile 44D torbalar birbirine çok yakın olmakla birlikte en yüksek seçiciliği, 40D ise en düşük seçiciliği göstermektedir.

Bizim elde ettiğimiz sonuçlar daha önce yapılan çalışmaları desteklemektedir. 40D baklava gözlü ağ, seçicilik açısından bütün incelediğimiz ıskarta türler içinde seçiciliği en az olan av aracı olmuştur. L50 değerlerine göre, neredeyse tüm dikkate alınan türler için düşük değer bulunmuştur. Seçicilik eğrilerine genel olarak bakıldığında zaman 44D'nin seçiliği daima 40D'nin seçiciliğinden yüksek bulunmuştur.

Kare gözlü ağlarda hidrodinamik direnç, çekim esnasında ağ göz kenarlarına dik ve paralel gelerek ağ göz formunu bozmayıp tam açılım sağlamakta, torba şekli değişmemektedir (Robertson, 1986). Baklava gözlü torba ile karşılaştırıldığında kare gözlü ağ kullanımının seçicilik çalışmalarında başarılı sonuçlar verdiği birçok araştırmada bildirilmektedir (Robertson, 1983; Robertson, 1986; Robertson ve Stewart, 1988; Larsson ve ark., 1988; Dahm 1991; Poulsen ve ark., 1991; Stergiou ve ark., 1994; Campos ve ark., 2002; Stewart, 2002; Sun ve ark., 2006, Sala ve diğ., 2008). Bunun nedeni, kare gözlü ağların tam açılım sayesinde şekli bozulmadığı için sıkışma meydana gelmemekte ve küçük bireyler ağ gözünden kolayca geçerek kaçabilmektedir (Robertson ve Stewart, 1988; Larsson ve diğ., 1988; Poulsen ve diğ., 1991; Campos ve diğ., 2003; Guijarro ve Massuti, 2006; Tokaç ve diğ., 2016; Ceylan ve Şahin, 2018; Kaykaç ve diğ. 2018). Isaksen ve Valdemarsen (1986), kare gözlü torba kullanımı ile hedef türlerin daha etkin avlanarak, ıskarta ve yan ürünlerin azaldığını da bildirmişlerdir. Bu çalışmada, kare gözlü 40S torbanın baklava gözlü 40D torbaya göre daha yüksek seçiliğe sahip olduğu görülmüştür.

Trol torbasından kaçış esnasında balık vücut formu da önem kazanmaktadır. Balık kaçışlarının en fazla trolün torba kısmında gerçekleştiğinden, fusiform balıkların ağ gözlerinden kolayca kaçabildikleri bilinmektedir. Yassı balıklarda ise ağ gözlerinden kaçışlar zorlaşmakta, bu formdaki türlerin seçiciliğinin torbadan önce gerçekleşmesi gerektiği ve dolayısıyla kare gözlü ağların seçiciliği yalnızca yuvarlak balıklar için oldukça iyi sonuçlar verirken yassı balıklarda kaçışlar azalmaktadır (Dahm, 1991; Stergiou ve ark., 1994). Ağ göz açıklığı hedef türe göre belirlenmesi ve trolün torba kısmının standardize edilmesi oldukça önemli olup, torba çevresinin artması da seçiciliği olumsuz yönde etkilemektedir (Tokaç ve diğ., 2009). Yaptığımız bu çalışmada da dil balığının seçiciliği, kare gözlü torba ve 90 derece döndürülmüş torbaya göre baklava gözlü torbalara daha yüksek çıkmıştır.

Kare gözlü ağa takılan balık sayısı, baklava gözlü torbaya oranla daha az olmaktadır (Suuronen ve diğ., 1991). Kare gözlü ağların avcılık oranının düşük olması nedeniyle balıkçıların kısa ve uzun vadede ekonomik kayıplar yaşayacağı öngörülmekte olup, ticari ağ yerine kare gözlü ağların kullanılması yaklaşık %40 oranında daha fazla ekonomik kayıp getirmesi tahmin edilmektedir (Eryaşar ve Özbilgin, 2015). Dügümlerin kayması ve kare ağların tamirinde daha fazla zorluk yaşanmasının da balıkçılar tarafından pek takdir edilmediği bilinmektedir (Metin ve diğ., 2005). Bu çalışmada, 40S torbada toplam 16095 adet 160,880 kg, 40D torbada da 25144 adet 276,665 kg av elde edilmiştir. Torba ve örtüde 40S torbada toplam 80070 adet 707,359 kg, 40D de ise 40262 adet 489,257 kg av yakalanmıştır. 40D ile yapılan denemede toplam avın (torba+örtü) miktarı, 40S de yakalanın yarısı kadar olmasına rağmen 40D torbanın yakaladığı av miktarı daha yüksektir. Buda daha önce yapılan çalışmaları desteklemektedir.

Avrupa Komisyonu Yasama Konseyi, Akdeniz balıkçılığının sürdürülebilir olarak yönetilmesi için 2006 yılında çıkardığı yasa ile Avrupa Birliği suları içerisinde kullanılan dip trol ağlarının 40 mm rombik torba yerine 40 mm kare ya da balıkçı tarafından geçerli mazeretin sunulması durumunda 50 mm rombik gözlü torba kullanımını zorunlu kılmıştır. Aynı uygulama, Akdeniz Balıkçılık Örgütü (GFCM) tarafından da kabul edilmiştir. Balıkçılık mevzuatlarımıza göre, Karadeniz’de dip trol ağlarında 40 mm rombik gözlü trol ağları kullanılmaktadır. Bununla birlikte, Eylül 2020 tarihinden sonra 44 mm rombik gözlü trol ağlarının kullanılmasını Bakanlık uygun görmesine rağmen, balıkçı örgütleri bölge için uygun olmadığını belirtmektedirler. Trol ağlarının balıklar açısından seçiciliği önemli bir konu olmakla birlikte ağların verimliliği de balıkçılar açısından dikkat edilmesi gereken ayrı bir husustur. Eryaşar ve Özbilgin (2015) 40 mm kare gözlü ağlar kullanıldığı takdirde balıkçıların %40 ekonomik kayıp yaşayacaklarını da belirtmiştir.

Son yıllarda bilimsel araştırmalarda standart baklava gözlü torbanın 90° döndürülmesiyle elde edilen T90 torba kullanımı üzerine odaklanmaktadır (ICES 2010, 2011). Bu torba kullanımının standart bir ağda, balıkçılık donanımının boy seçiciliğini potansiyel olarak geliştirmek için çok basit bir yöntem olduğu (Madsen, 2007) ve küçük bireylerin ağ gözünden kaçışını kolaylaştırdığı bildirilmiştir (Priour 2001; Herrmann et al. 2007). 90° döndürülmüş bir torbanın kullanımı aynı materyalden yapılmış standart baklava gözlü bir torbanın kullanımıyla karşılaştırıldığında daha iyi bir seçicilik gösterdiği ortaya konulmuştur (Madsen ve diğ., 2012). 2006 yılında *Gadus morhua* hedefli balıkçılıkta T90 torba Baltık Denizi’nde BACOMA

torbasına bir alternatif olarak zorunlu hale gelmiştir (EU Regulation no 2187/2005, Wienbeck ve Dahm, 2006). T90 torba kare gözlü ile kıyaslandığında, döndürülmüş torba ağ gözünün çekim sırasında esnekliğini koruduğu ve kullanım kolaylığı sağladığı, diğer taraftan kare gözlü torbanın formunu yitirdiği bildirilmektedir (Herrmann et al. 2007). Bu çalışmada, dil balığı haricinde diğer balıkların (fuziform balıklar) hepsinde 40T90 torbanın seçiciliği 40D ye göre daha yüksek çıkmıştır.

Akdeniz'de, demersal balıkçılığının çoğu çıktı kontrol kuralları (örn. kotalar) aracılığıyla yönetilmemektedir ve tüm türler için trol torba seçiciliğini optimize etmenin zor olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır (Brčić ve diğ., 2018; Lucchetti ve diğ., 2021; Sbrana ve diğ., 2022). Ayrıca, balık ve karideslerin boy seçiciliğini geliştirmek, morfolojik özelliklerindeki büyük farklılıklar nedeniyle zor olabilir ve dolayısıyla bu tür iyileştirmeler, yalnızca birden fazla trol özelliğinin eş zamanlı modifikasyonu yoluyla elde edilebilir (STECF, 2021).

Hedef dışı avı azaltmak için Avrupa trol balıkçılık filosu 35 mm çubuk aralıklı seçici ızgaraları kullanırken, Norveç balıkçı filosu 40 mm çubuk aralıklı ızgaraları zorunlu olarak kullanmakta, ancak hedef dışı avın hâlâ karaya çıkarıldığı bilinmektedir (ICES, 2016). Grimaldo ve diğ. (2023), Norveç trol balıkçılığında ıskarta azaltılması için 40 mm ızgaralara alternatif olarak “Excluder - balık dışlayıcı” (Trole bir uzatma ağ parçası olarak yerleştirilen esnek bir ağ bölümü) daha iyi bir seçim sistemi olduğunu, büyük olasılıkla yavru balıkların çoğunu zarar görmeden serbest bırakıldığı ve böylece gelecekteki stok katılımlarının artacağını, bununla birlikte istavrit ve mezgit gibi aranan hedef dışı av türlerinin avlanmasında azalmaya da yol açtığını, bu durumun balıkçılar için ekonomik kayıplara yol açabileceğini, excluder teknolojisinin hem balıkçılar hem yönetim sistemi için ikilem yaratabileceğini belirtmiştir.

Avrupa Birliği, hem ekosistem işleyişi hem de ekonomik uygulanabilirlik açısından ıskartanın olumsuz olduğunu düşünmekte ve sorunu ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadır. 2013 yılında Ortak Balıkçılık Politikası reformunda, ıskarta yasağı getirerek ıskarta sorununu ortadan kaldıracak şekilde ayarlanmıştır. Akdeniz'de istenmeyen avlanmaların yönetimi için 2015' yılından bu yana (dip trolü için 2017 yılı) kademeli olarak uygulamaya konulan “Avrupa Birliği Karaya Çıkarma Yükümlülüğü” yer almaktadır. Akdeniz balıkçılığında kotalar yalnızca birkaç büyük pelajik tür ve Batı (AB Tüzüğü 110/2022) ve Orta Akdeniz'de kota limitleri yakın zamanda getirilen iki yüksek değerli kırmızı karides (*Aristeus antentus* ve *Aristeomorpha foliacea*) için geçerlidir. Balıkçılara göre, yeni politikaların uygulanması ve bunlara uyum

konusunda zorluklar mevcut olduğu (Maynou ve diğ., 2018) ve bu nedenle çoğu balıkçılık için bazı muafiyetler talep edilmiş ve verilmiştir (Spedicato ve diğ., 2022).

Balıkçılık yönetim araçlarına ek olarak, ıskarta yasakları, tüm avların karaya çıkarılması ve rapor edilmesi gerekliliği yoluyla toplam avlanmalara ilişkin bilginin geliştirilmesinde etkili olabilir (Clegg ve diğ.2021). Bir ıskarta yasağının başarısının büyük ölçüde onu uygulama becerisine ve paydaşların kabulü ve uyumuna bağlı olduğu, ayrıca ıskarta yasaklarının, denizde avlananlar ve ıskartaya çıkarılanlar hakkında yüksek kalitede veri toplanmasında zorluklara yol açabilmektedir (Karp ve diğ., 2019). İstenmeyen avların izlenmesi ve yönetimi, genel olarak ekosisteme dayalı balıkçılık yönetiminin temel bir bileşenidir (Pikitch ve diğ. 2004; Bellido ve diğ., 2011), ancak bunun etkili olabilmesi için, ıskartaların miktarlarının ve nedenlerinin daha iyi anlaşılması gerekmektedir.

Hedef dışı av, mevsim, derinlik, bölge ve av araçlarının özellikleri gibi bir dizi faktörden etkilenebilmektedir. Bu sebeple, gelecekte daha kapsamlı araştırmalar planlanmalıdır. Ayrıca, ıskartadaki değişiklikleri takip etmek ve hedef dışı avı etkileyen faktörleri daha iyi anlamak amacıyla özel bir hedef dışı av izleme programı geliştirilmelidir. Ancak, yalnızca hedef türün seçici bir şekilde avlanmasının, hedef türlerden birine, hedef dışı avlanan türlere veya ekosisteme kesin bir fayda sağlayacağı iddia edilemez. Tek bir türün seçici ve yoğun bir şekilde avlanması, ekosistemdeki mevcut ilişkileri, tür verimliliği ve balık büyüklüğü gibi faktörleri bozabilir. Bu nedenle, bir bölgedeki tüm balıkçılığın etkilerini dengelemek için seçicilik düzenlemelerine ihtiyaç vardır (Zhou, 2008; Garcia ve diğ., 2012).

Balıkçılık sorunları veya sürdürülebilirliğinin sağlanması hedef dışı av dikkate alınmadan düşünülemez (Hall ve diğ., 2000; Lewison ve diğ., 2004; Zhou, 2008; Davies ve diğ., 2009; Zollet, 2009). Iskartanın azaltılması ve balıkçılık yönetiminin başarılı olabilmesi için ıskartalarda hot-spot alanların ve etki eden faktörlerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bunun sonucunda, ıskartanın yoğun olduğu alanlarda balıkçılığa kısıtlı alanların ilan edilmesi (Despoti ve diğ., 2020), zaman yasakların getirilmesi (Little ve diğ., 2015) veya kota uygulamalarının konulması (Barnes ve diğ., 2022) etkili bir yöntem olabileceği düşünülmektedir.

Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerde dip trol balıkçılığı, Türkiye dışında genellikle yaygın bir avcılık yöntemi değildir. Bu nedenle, trol balıkçılığının düzenlenmesiyle ilgili kararlar, bölgesel mekanizmalar değil, ulusal yönetim otoriteleri tarafından alınmak zorundadır. Ancak,

Türkiye'de uygulanan balıkçılık yönetiminde henüz ıskarta konusunda herhangi bir yönetmelik veya uygulama bulunmamaktadır. Son yıllarda ticari demersal balık stoklarının av miktarlarında yaşanan düşüşler göz önüne alındığında, dip trol ağlarının çevreye olası etkilerini azaltmak ve ekosistemi korumak için öncelikle ticari dip trol avcılığı operasyonlarında ıskarta avın kaydedilmesi ve bununla birlikte ıskartanın azaltılması için teknik ve operasyonel önlemlerin alınması gerekmektedir. İskartanın azaltılmasında etkili olması bakımından, Karadeniz'de balıkçılığa kısıtlı alanlar ilan edilmeli ve kota uygulamalarına geçilmelidir. Ekolojik dengenin ve besin zincirinin bozulmaması için ticari değeri olmayan türlerin de korunması gerekmektedir. Bu sebeple ekonomik değeri olmayan türlerinde avcılık esnasında kontrollü ve en az ıskarta oranı ile avlanması gerekmektedir. Bunun için ıskarta ve hedef dışı avlanan türlerinde neslini devam ettirebilmesi amacıyla seçicilik çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmanın sonuçları, sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması için balıkçılık yönetim stratejilerinin geliştirilmesinde kullanılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Abaunza, P., Villamor, B., Pérez, J.R. 1995, Infestation by larvae of *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridata) in horse mackerel, *Trachurus trachurus*, and Atlantic mackerel, *Scomber scombrus*, in ICES Divisions VIIb, VIIc and IXa (N- NW of Spain). *Scientia Marina*, 59: 223-233 pp.
- Abaunza, P., Gordo, L., Karlou-Riga, C., Murta, A., Eltink, A.T.G.W., Garcia Santamaria, M.T., Zimmermann, C., Hammer, C., Lucio, P., Iversen, S.A., Mollay, J. and Golla, E. 2003, Growth and reproduction of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (carangidae). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 13: 27-61 pp.
- Ak, O., Kutlu, S., Aydın, İ., 2008, Trabzon Kıyılarında (Doğu Karadeniz) Dip Trolü ile Avlanan Balık Faunası Üzerine Bir Araştırma, Erciyes Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24(1-2), 380-388.
- Ak, O., Genç, Y. 2013, Growth and reproduction of the greater weever (*Trachinus draco* L., 1758) along the eastern coast of the Black Sea, *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 19(1), 95-110.
- Aksu, H., Erdem, Y., Ozdemir, S., Erdem, E., 2011, Estimation of some population parameters of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) caught in the Black Sea, *Journal of Fisheries Sciences*, 5(4), 345-353.
- Aksu, H., 2012, *Sinop Bölgesinde Dip Trolü Avcılığının Derinlik ve Bazı Meteorolojik Kriterlere Göre Av Verimi ve Kompozisyonunun Araştırılması*, Doktora Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Allen, M., Kilpatrick, D., Armstrong, M., Briggs, R., Pérez, N., Course, G. 2001, Evaluation of sampling methods to quantify discarded fish using data collected during discards project EC 95/094 by Northern Ireland, England and Spain, *Fisheries Research*, 49(3), 241-254.
- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S.A., Pope, J.G. 1994, A global assessment of fisheries bycatch and discards, p. 233. *FAO Fisheries Technical Paper No. 339*. Rome, FAO. <http://www.fao.org/docrep/003/T4890E/T4890E00.HTM>.
- Anonim, 2012a, *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (Tebliğ No: 2012/65)*. 18.08.2012 tarihli ve 28388 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim, 2012b, Partner 23 (EUFF) First Cruise Report (NECESSITY/501605 Project), Commission of the European Union. Selectivity of commercial, narrow and square mesh top panel codend in the Aegean Sea.
- Anonim, 2020, “4/1 Ticari Amaçlı Su Ürünlerini Düzenleyen Tebliği”, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Arculeo, M., Brutto, S.L., Cannizzaro, L. and Vitale, S. 2014, Growth and reproduction of the deep-water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae), in the Southern Tyrrhenian Sea. *Crustaceana*, 87 (10): 1168-1184.
- Armstrong, D. W., Ferro, R. S.T., Maclellan, D. N. and Reeves, S. A. 1990, Gear selectivity and the conservation of fish. *J. Fish Biol.* 37 (Suppl. A): 261-262.
- Armstrong, M.J., Briggs, R.P. and Rihan, D. 1998, A study of optimum positioning of square-mesh escape panels in Irish Sea Nephrops Trawls. *Fisheries Research*, 34: 179-189.
- Arruda, L.M. 1982, Aspectos da biologia de *Trachurus trachurus* (Linnaeus 1758) vivendo ao longo da costa Portuguesa. As populações, o crescimento maturação sexual. PhD thesis. Portugal, University of Lisbon, 407 pp.
- Artüz, İ. 1989, Marmara Denizinde 1986-88 döneminde yapılan ekolojik araştırma sonuçları, *Marmara Denizi ve Boğazlarda Çevre Sorunları Sempozyumu*.
- Aydın, C. 1998, *Trol balıkçılığında seçiciliğin tür bazında geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova/İzmir, 77s.
- Aydın, A., Tosunoğlu, Z. ve Tokaç, A. 2001, Dip trol ağlarında boy seçiciliğinin ızgara sistemleri ile geliştirilmesi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 18, (1-2): 91-101.
- Aydın, C. 2004, *Trol balıkçılığında hedef dışı ve istenmeyen türlerin tasfiyesinde ızgara sistemlerinin uygulanması*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 215s.
- Aydın, C., Kaykaç, M.H., Tokaç, A. 2005, Türkiye geleneksel trol balıkçılığına ikili ızgara sistemlerinin uygulanması, *Su Ürünleri Dergisi*, 22 (1-2): 43-48.
- Aydın, C. ve Tosunoğlu, Z. 2006, Trollerde Seçicilik Izzaraları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-2): 235-238s.
- Aydın, C. ve Aydın, İ. 2008, Geleneksel dip trol ağı torbasının alt ve üst bölümlerinde yakalanan türlerin tespiti. *Journal of Fisheries Sciences*, 2 (3): 367-374.
- Aydın, C., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z. 2007, Yatay çubuklu seçicilik ızgarası ile bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbunya (*Mullus barbatus*) ve isparoz (*Diplodus annularis*) seçiciliği. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 24 (1-2): 39-43.
- Aydın, C., Tosunoğlu, Z. 2009, Selectivity of square and hexagonal mesh codends for the deep water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Aegean Sea, *Crustaceana*, 82 (1): 89-98.
- Aydın, C., Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H. 2009, Selectivity of double and single codends for the deep water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Aegean Sea trawl fishery, *Crustaceana*, 82 (2): 233-240.
- Aydın, C., Tosunoğlu, Z. 2010, Selectivity of diamond, square and hexagonal mesh codends for Atlantic horse mackerel *Trachurus trachurus*, European hake *Merluccius merluccius*,

and greater forkbeard *Phycis blennoides* in the eastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 26: 71-77.

- Aydın, C., Tokaç, A., Aydın, İ., Erdoğan, U., Maktay, B. 2011a, Species selectivity in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery using grids to reduce non-target species. *Journal of Applied Ichthyology* 27: 61-66.
- Aydın, C., Tokaç, A., Ulaş, A., Maktay, B. and Şensurat, T. 2011b, Selectivity of 40 mm square and 50 mm diamond mesh codends for five species in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery. *African Journal of Biotechnology* Vol. 10 (25): 5037-5047.
- Aydın, C. and Tosunoğlu, Z. 2012, Evaluation of sorting grids for deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery. *Journal of Applied Ichthyology*, 28: 102-106.
- Aydın, M., Karadurmuş, U., 2013, An investigation on age, growth and biological characteristics of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) in the Eastern Black Sea, *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 12(2), 277-288.
- Aydın, C., Şensurat, T., Özdemir, Y. and Tosunoğlu, Z. 2014a, Effect of the number of meshes in the protective bag circumference on size selectivity of demersal trawl codends. *Journal of Applied Ichthyology*, 30: 454-462.
- Aydın, C., Tokaç, A., Özdemir, Y. 2014b, Selectivity of 40 mm square and turned (90°) mesh codend for four species in the eastern Mediterranean. FABA2014: *International Symposium on Fisheries and Aquatic Sciences*, 25-27 September, Trabzon. Book of Abstracts, p:42.
- Aydın, C. and Tokaç, A., 2015, Selectivity of 40 Mm Square-And 90° Turned-Mesh Codend For The Deepwater Rose Shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Crustacea), And Greater Forkbeard, *Phycis blennoides* (Actinopterygii: Gadiformes: Phycidae), In The Eastern Mediterranean, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 45(4), 353.
- Aydın, C. ve Cilbiz, M., 2021, Trol balıkçılığında 40 mm göz açıklığındaki kare ve 90° döndürülmüş torbaların Bakalyaro (*Merluccius merluccius*, Linnaeus, 1758) ve Derinsu mezgiti (*Micromesistius poutassou* Risso, 1827) seçiciliği, *Marine and Life Sciences* , 3 (1), 15-23 . DOI: 10.51756/marlife.920464.
- Bahamon, N., Sarda, F. and Suuronen, P. 2006, Improvement of trawl selectivity in the NW Mediterranean demersal fishery by using a 40 mm square mesh codend. *Fisheries Research*, 81: 15-25.
- Bauchot, M. L. and Hureau, J. C. 1986, Sparidae. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, 2: 883-907.
- Baranov, F. I. 1948, Theory of fishing with gill nets. Theory and assessment of fishing gear.
- Barnes TC, Candy SG, Morris S, Johnson DD, 2022, Understanding discarding in trawl fisheries: A model based demersal case study with implications for mitigating and

assessing impacts. *PLoS ONE* 17(2): e0264055. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264055>.

- Başkaya, A., 2012, *Batı Karadeniz’de Dip Trol Ağlarının Av Kompozisyonu ve Hedef Dışı Avın Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Batsleer, J., Hamon, K. G., van Overzee, H. M. J., Rijnsdorp, A. D., Poos, J. J. 2015, High-grading and over-quota discarding in mixed fisheries, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 25: 715–736
- Bayhan, K., Ünlüer, T. and Özdöl, M. 2003, An investigation on determination of reproduction season of economically important penaeid shrimps of the Northeastern Mediterranean, *XII. National Fisheries Symposium*, Elazığ.
- Bayhan, Y.K., Ünlüer T., Akkaya, M. 2005, Some biological aspects of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Crustacea, Decapoda) inhabiting the Sea of Marmara. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 853-856.
- Bellido, J., Santos, M., Pennino, M., Valerias, X., & Pierce, G. 2011, Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management. *Hydrobiologia* 670: 317-333.
- Ben Meriem, S., Fehri-Bedoui, R. and Gharbi, H. 2001, Size at maturity and ovigerous period of the pink shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in Tunisia. *Crustaceana*, Vol. 74/1, 39-48.
- Berg, H.S.F, Clegg, T.L., Blom, G., Kolding, J., Ono, K., Nedreaas, K. 2022, Discards of cod (*Gadus morhua*) in the Norwegian coastal fisheries: improving past and future estimates, *ICES Journal of Marine Science*, 2022, 79, 1548–1560. DOI: 10.1093/icesjms/fsac081.
- Bilgin, S., Çelik, E. Ş. 2009, Age, growth and reproduction of the black scorpionfish, *Scorpaena porcus* (Pisces, Scorpaenidae), on the Black Sea coast of Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 25(1), 55-60.
- Bilgin, S., Onay, H. 2020, Spawning period and size at maturity of scaldback, *Arnoglossus kessleri* Schmidt, 1915 (Pleuronectiformes: Bothidae), caught by beam trawl in the Black Sea, Turkey, *Aquatic Sciences and Engineering*, 35(1), 13-18.
- Borges, M. F., Gordo, L.S. 1991, Spatial distribution by season and some biological parameters of horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.) in the Portuguese continental waters (Division IXa). *ICES C.M.* 1991 / H: 54.
- Borges, L., Rogan, E., Officer, R., 2005, Discarding by the Demersal fishery in the waters around Ireland, *Fisheries Research*, 76, 1–13.
- Borges, L., Zuur, A. F., Rogan, E., and Officer, R. 2006, Modelling discard ogives from Irish demersal fisheries, *ICES Journal of Marine Science*, 63: 1086–1095.

- Bök, T. D., Gokturk, D., Kahraman, A. E., Alicli, T. Z., Acun, T., & Ates, C. 2011, Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea of Marmara, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(23), 3037-3042.
- Brčić, J., Herrmann, B., Sala, A., 2018, Predictive models for codend size selectivity for four commercially important species in the Mediterranean bottom trawl fishery in spring and summer: effects of codend type and catch size, *PLOS ONE* 13, e0206044. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206044>.
- Broudhurst, M.K., Kennelly, S.J. 1996, Effects of the circumference of codends and a new design of square-mesh panel in reducing unwanted by-catch in the New South Wales oceanic prawn-trawl fishery, Australia. *Fish. Res.*, 27: 203-214.
- Broadhurst, M.K., Kennelly, S.J. and Eayrs, S. 1999, Flow-related effects in prawn-trawl codends: potential for increasing the escape of unwanted fish through square-mesh panels. *Fish Bull* 97(1): 1-8pp.
- Broadhurst, M. K. 2000, Modifications to reduce bycatch in prawn trawls, *Rev. Fish. Biol. Fisher.* 10: 27–60.
- Broadhurst, M. K., Millar, R. B., Kenelly, S. J., Macbeth, W. G., Young, D. J. and Gray, C. A. 2004, Selectivity of conventional diamond- and novel square-mesh codends in an Australian estuarine penaeid-trawl fishery. *Fish. Res.* 67: 183-194pp.
- Campos, A., Fonseca, P., Erzini, K. 2002, Size selectivity of diamond and square mesh cod ends for rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) off the Portuguese south coast. *Fisheries Research*, 58: 281-301.
- Campos, A. and Fonseca, P. 2003, Selectivity of diamond and square mesh cod ends for horse mackerel (*Trachurus trachurus*), European hake (*Merluccius merluccius*) and axillary seabream (*Pagellus acarne*) in the shallow groundfish assemblage off the south-west coast of Portugal. *Scientia Marina*, 67 (2): 249-260.
- Campos, A., Fonseca, P., Erzini, K. 2003a, Size selectivity of diamond and square mesh cod ends for four by-catch species in the crustacean fishery off the Portuguese south coast. *Fisheries Research*, 60: 79-97.
- Campos, A., Fonseca, P., Henriques, V. 2003b, Size selectivity for four fish species of the deep groundfish assemblage off the Portuguese southwest coast: evidence of mesh size, mesh configuration and cod end catch effects. *Fisheries Research*, 63: 213-233.
- Campos, A. and Fonseca, P. 2004, The use of separator panels and square mesh windows for by-catch reduction in the crustacean trawl fishery off the Algarve (South Portugal). *Fisheries Research* 69: 147-156.
- Carbonell, A., Alemany, F., Merella, P., Quetglas, A., Roma'n, E., 2003, The by-catch of sharks in the western Mediterranean (Balearic Islands) trawl fishery, *Fisheries Research*, 61, 7–18.

- Carbonell, A., García, T., Gonzalez, M., Berastegui, D.A., Mallol, S., de la Serna, J.M., Bulto, C., Bellido, J.M., Barcala, E., Baro, J., 2018, Modelling trawling discards of the Alboran fisheries in the Mediterranean Sea. *Reg. Stud. Mar. Sci.*, XIX Iber. Symp. . Mar. Biol. Stud. 23, 73–86. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2017.11.010>.
- Castriota, L., Campagnuolo, S., and Andaloro, F., 2001, Shrimp trawl fishery by-catch in the Straits of Sicily (central Mediterranean Sea), *Scientific Council Research Documents of the Northwest Atlantic Fisheries Organization*, Serial No. N4501, No
- Catchpole, T. L., Frid, C. L., Gray, T. S. 2005a, Discards in North Sea fisheries: causes, consequences and solutions. *Marine Policy*, 29(5), 421-430.
- Catchpole T.L., Frid C.L.J., Gray T.S., 2005b, Discarding in the English north-east coast *Nephrops norvegicus* fishery: the role of social and environmental factors, *Fish Res* 72: 45–54.
- Catchpole TL, Enever R, Maxwell DL, Armstrong MJ, Reese A, et al. 2010, Constructing indices to detect temporal trends in discarding, *Fish Res* 107: 94–99.
- Ceylan, Y., Şahin, C., Kalayci, F., 2014, Bottom trawl fishery discards on the Black Sea coast of Turkey, *Mediterranean Marine Science*, 15, 156-164.
- Ceylan, Y., Sahin, C., 2018, Selectivity of Different Alternative Cod Ends and Radial Square Mesh Escape Panels (RSEP), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 19, no 6, p. 451-461.
- Chemmam-Abdelkader, B., Kraiem, M.M. and El Abed, A. 2002, Periode de ponte, sex-ratio et maturite sexuelle de *Dentex maroccanus* (Teleostei, Sparidae) des cotes Tunisiennes. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbo*, 29: 5-10.
- CIESM, 2010, Climate forcing and its impacts on the Black Sea marine biota, N° 39 in *CIESM Workshop Monographs* [F. Briand, Ed.], 152 pages, Monaco.
- Clark, J., Griffin, W., Clark, J. and Richardson, J. 1991, Simulated economic impact of TED regulations on selected vessels in the Texas Shrimp Fishery, *Marinae Fisheries Review*, 53(2): 1-8pp.
- Clegg, T. L., Kennelly, S. J., Blom, G., Nedreaas, K. 2021, Applying global best practices for estimating unreported catches in Norwegian fisheries under a discard ban. *Reviews in fish biology and fisheries*, 31(1), 1-23.
- Colloca, F., Cardinale, M., Belluscio, A., Ardizzone, G., 2003, Pattern of distribution and diversity of demersal assemblages in the central Mediterranean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56 (3-4), 469-480.
- ConStat. 1995, CC Selectivity. Granspaettevej 10, DK 9800 Hjøllaring, Denmark
- Cook, R. 2001. The Magnitude and Impact of By-catch Mortality by Fishing Gear. In *Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem*, Reykjavik, Iceland, October 1-4.

- Cooper, C. And Hickey, W. 1989, Selectivity Experiments With Square Mesh Codends of 130, 140 and 155mm, *Fisheries Development and Fisherman's Services Division Project Report No: 154*: 29p.
- Crosnier, A., Fontana, A., Le Guen, J.C. et Wise J.P. 1970, Ponte et croissance de la crevette peneide *Parapenaeus longirostris* (Lucas) dans la region de ponte-noire (Republique du Congo), *Cahiers Orstom Oceanogr.*, 8:89-102.
- Çıra, E. 1999, *Ege Denizi'nde kullanılan geleneksel dip trolü ağlarında mevsimsel torba seçiciliği*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 81s.
- Çıra, E. ve Tosunoğlu, Z. 2001, Trol ağları seçiciliğinin balıkçılık yönetimi açısından değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 18 (3-4): 583-591.
- Dahm, E. 1991, Doubtful Improvement of the selectivity of herring midwater trawls by means of square mesh codends and constructional modifications of diamond mesh codends, *ICES C. M. B*: 2, 8p.
- Damalas, D. 2015, Mission impossible: Discard management plans for the EU Mediterranean fisheries under the reformed Common Fisheries Policy. *Fisheries Research*, 165, 96-99
- Damalas D, Maravelias CD, Osio GC, Maynou F, Sbrana M, Sartor P, et al. 2015, Historical discarding in Mediterranean fisheries: a fishers' perception, *ICES Journal of Marine Science*, 72(9):2600–8.
- Damalas, D., Ligas, A., Tsagarakis, K., Vassilopoulou, V., Stergiou, K.I., Kallianiotis, A., Sbrana, M., Maynou, F., 2018, The “discard problem” in Mediterranean fisheries, in the face of the European Union landing obligation: The cases of bottom trawl fishery and implications for management, *Mediterranean Marine Science*, 19 (3), 459-476.
- Dashinov, D. D., Uzunova, E. P. 2021, Reproductive biology of pioneer round gobies (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1814) at the edge of their invasion front in three small rivers (Lower Danube Basin, Bulgaria), *Journal of Vertebrate Biology*, 70(4), 21026-1.
- Davies, R., Cripps, S., Nickson, A., Porter, G. 2009, Defining and estimating global marine fisheries bycatch, *Marine Policy*, 33: 661-672.
- Demestre, M., Sanchez, P., Abello, P., 2000, Demersal fish assemblages and habitat characteristics on the continental shelf and upper slope of the north-western Mediterranean, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 80 (6), 981-988.
- Demirci, S. 2009, *Kuzeydoğu Akdeniz'deki bazı balık türleri için kare ve rombik gözlü trol torbalarının boy seçiciliği*. Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya/Hatay, 91s.
- De Ranieri, S., Mori, M. and Sbrana, M. 1998, Preliminary study on the reproductive biology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas) off the Northern Tyrrhenian Sea. *Biol. Mar. Mediterranea*, 5: 710-712.

- Dereli, H. and Erdem, M. 2011, Spawning period and first maturity size of deep water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in the Aegean Sea. *African Journal of Biotechnology*, 10 (68): 15407-15415.
- Despoti, S., Milisenda, G., Ligas, A., Bentes, L., Maynou, F., Vitale, S., Garofalo, G., Sbrana, M., Erzini, K., Tserpes, G., Tsagarakis, K., Maina, I., Pyrounaki, M.-M., Papadopoulou, N., Machias, A., Colloca, F., Fiorentino, F., Stergiou, K.I., Giannoulaki, M., 2020, Marine spatial closures as a supplementary tool to reduce discards in bottom trawl fisheries: Examples from southern European waters, *Fish. Res.* 232, 105714 <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105714>.
- Despoti, S., Stergiou, K.I., Machias, A., Vassilopoulou, V., Tsagarakis, K., Valavanis, V., Adamidou, A., Giannoulaki, M., 2021, Assessing the spatial distribution of five non-commercial fish species in the Aegean Sea (Greece, eastern Mediterranean Sea) based on discards data, *Reg. Stud. Mar. Sci.* 44, 101736 <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101736>.
- Deval, M.C., Bök, T., Ateş, C., Özbilgin, H. 2006, Selectivity of PE and PA material cod ends for rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Turkish twin rigged beam trawl fishery. *Fisheries Research*, 81: 72-79.
- Deval M.C., Bök T., Ateş C., Özbilgin, H. 2007, Size selectivity of three diamond mesh codends for the European hake (*Merluccius merluccius*) and the tub gurnard (*Trigla lucerna*) in the Sea of Marmara, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 23: 167-172.
- Deval, M.C., Bök, T., Ateş, C., Ulutürk, T. and Tosunoğlu, Z. 2009, Comparison of the size selectivity of diamond (PA) and square (PE) mesh codends for deepwater crustacean species in the Antalya Bay, eastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 372-380.
- Duruer, E.Ç., Tosunoğlu, Z. 2012, Comparison of the discard characteristics of diamond and square mesh codends in the Aegean Sea trawl fishery. *Ege J Fish Aqua Sci*, 29 (1): 31-34.
- Düzgüneş, E. 1989, Balıkçılıkta yeni bir kavram: Seçici trol ağları, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 6 (21-22-23-24): 176-186.
- E.C. 2006, Council Regulation (EC 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. E.U. 409, 75 p.
- Eschmeyer, W. N., Fong, J. D. 2012, Species of fishes by family/subfamily. On-line version dated, 23, 2012.
- Eduardo Grimaldo, E., Brinkhof, J., Hermann, B., Cerbule, K., Grimsno, L., Pettersen, H., 2023, Improved bycatch reduction in the mixed demersal trawl fishery for Norway pout (*Trisopterus esmarkii*), *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 281, 108189.

- Erdem, Y. 1992, *Yerli ve İtalyan dip trolü ağlarının seçicilik yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 46s.
- Erdoğan, U. 2010, *Dip trol balıkçılığında doksan derece (90°) döndürülmüş ağ gözlerinin (T90) torba seçiciliği üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir, 41s.
- Erkoyuncu, İ. 1984, Trollerde seçicilik uzunluğu ve seçicilik katsayısının hesaplanması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1 (2): 46-53.
- Erkoyuncu, İ. ve Samsun, O. 1989, Torba göz açıklığı 20 mm olan dip trol ağlarında mezgit (*Gadus merlangus euxinus*) balığı seçiciliği üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 6 (21-22-23-24): 96-101.
- Erkoyuncu İ., Samsun, O. ve Erdem, Y. 1995, Torba kısmı değişik göz açıklığında olan dip trollerinin av veriminin ve av kompozisyonlarının karşılaştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 12 (1-2), 117-124.
- Eryaşar, A. R., Özbilgin, H., Gökçe, G., Özbilgin, Y. D., Saygu, İ., Bozaoğlu, A. S., Kalecik, E. 2014, The effect of codend circumference on selectivity of hand-woven slack knotted codend in the North Eastern Mediterranean demersal trawl fishery, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 14(2), 463-470.
- FAO, 2019. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. *General Fisheries Commission for the Mediterranean*, 27-28.
- FAO. 2022, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022*. Towards Blue Transformation. Rome, FAO.
- FAO. 2023. *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2023* – Special edition. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc8888en>.
- Feekings J, Bartolino V, Madsen N, Catchpole T 2012, Fishery Discards: Factors Affecting Their Variability within a Demersal Trawl Fishery, *PLoS ONE* 7(4):e36409. doi:10.1371/journal.pone.0036409.
- Ferretti, M. and Froglija, C. 1975, Results of selectivity experiments, made with different trawls, on more important Adriatic demersal fish. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca* 2: 3-16.
- Fischer, W., Schneider, M.; Bauchot, M. L., 1987, *Mediterranee et mer noire (in French)*. Zone de Peche 37, Vol. II, Fiches FAO didentification des especes pour les besoins de la peche, (Project GCP/INT/4221/EEC), FAO, CEE, Rome.
- Fonseca, P., Campos, A., Larsen, R.B., Borges, T.C., Erzini, K. 2005a, Using a modified Nordmøre grid for by-catch reduction in the Portuguese crustacean-trawl fishery. *Fisheries Research*, 71: 223-239.

- Fonseca, P., Campos, A., Mendes., B. and Larsen, R.B. 2005b, Potential use of a Nordmøre grid for by-catch reduction in a Portuguese bottom-trawl multispecies fishery. *Fisheries Research*, 73: 49-66.
- Fonseca, P., Campos, A., Millar, R.B. 2007, Codend selection in the deep - water crustacean trawl fishery in Portuguese southern waters. *Fisheries Research*, 85: 49-60.
- Fonteyne, R., Buglioni, G., Leonori, I., O'Neill, F. G., Fryer, R. J. 2007, Laboratory and field trials of OMEGA, a new objective mesh gauge. *Fisheries Research*, 85(1), 197-201.
- Froese R., Pauly D 2019, *FishBase*. Retrieved in February, 12, 2019 from <http://www.fishbase.org>
- Fryer, R.J. 1991, A model of between-haul variation in selectivity. *ICES Journal of Marine Science*, 48(3), 281-290. DOI: 10.1093/ESjms/48.3.281
- Gail, R. 1954, État sexuel et croissance du saurel des côtes Atlantiques du Maroc (*Trachurus trachurus* L.). *Ann. Biol. C.I.E.M.* 8, 90–91 pp.
- Garcia-Rodriguez, M., Perez Gil, J.L., Barcala, E., Carrasco, N. and Esteban, A. 2007, Biology (growth and reproduction) of the Mediterranean deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846, Crustacea, Decapoda) from the Alicante Gulf (S.E. Spain). *CIESM 38. Kongresi, İstanbul-Türkiye*.
- Garcia-Rodriguez, M., Perez Gil, J.L. and Barcala, E. 2009, Some biological aspects of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Dendrobranchiata) in the Gulf of Alicante (S.E. Spain). *Crustaceana*, 82: 293-310.
- Genç, Y., 2000, *Türkiye 'nin doğu Karadeniz kıyılarındaki barbunya (Mullus barbatus ponticus, Ess. 1927) balığının biyo-ekolojik özellikleri ve popülasyon parametreleri*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Genç, Y., Mutlu, C. Zengin, M., Aydın, İ., Zengin, B., Tabak, İ., 2002, Doğu Karadeniz'deki Av Gücünün Demersal Balık Stokları Üzerine Etkisinin Tespiti Sonuç Raporu, *TAGEM/IY/97 /17/03/006, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Trabzon, 122 sayfa.
- Glover, A.G., Smith, C.R. 2003, The Deep-sea Flor Ecosystem: Current Status and Prospects of Anthropogenetic Change by the Year 2025. *Environmental Conservation Volume* 30(3), 219-241 pp.
- Gökçe, G., Metin, C. 2006, Balıkçılıkta Hedef Dışı Av Sorunu Üzerine Bir İnceleme, *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23 (3-4): 457–462.
- Gökçe, G., Metin, C., 2007, Landed and discarded catches from commercial prawn trammel net fishery, *Journal of Applied Ichthyology*, 23 (5), 543-546.
- Graham, N. 2010, Technical measures to reduce bycatch and discards in trawl fisheries. *Behavior of marine fishes: capture processes and conservation challenges*, 10, 9780813810966.

- Grimaldo, E., Brinkhof, J., Herrmann, B., Cerbule, K., Grimsmo, L., Pettersen, H. 2023, Improved bycatch reduction in the mixed demersal trawl fishery for Norway pout (*Trisopterus esmarkii*). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 281, 108189.
- Guijarro, B., Massuti, E. 2006, Selectivity of diamond- and square-mesh codends in the deepwater crustacean trawl fishery off the Balearic Islands (western Mediterranean). *ICES Journal of Marine Science*, 63: 52-67.
- Guijarro, B., Massuti, E., Moranta, J. and Cartes, J.E. 2009, Short spatio-temporal variations in the population dynamics and biology of the deep-water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Decapoda: Crustacea) in the western Mediterranean. *Scientia Marina*, 73 (1): 183-197.
- Gurbet, R. 1989, Trol balıkçılığı ve ağıları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt 6, Sayı 21-22-23-24: 102-111.
- Gurbet, R. 1992, *Barbunya balığı (Mullus barbatus L.) avcılığında dip trol ağlarının seçiciliği*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri ABD, Bornova /İzmir, 149s.
- Gurbet, R., Hoşsucu, H., İlkayaz, A.T. ve Özekinci, U. 1997, Dip trollerinde 40 ve 44 mm ağ gözü uzunluğuna sahip pantolon tipi torbalarda seçiciliğin karşılaştırılması üzerine araştırma. *Akdeniz Balıkçılık Kongresi*, 77-91.
- Gücü, A. C., 2012, Impact of depth and season on the demersal trawl discard, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 817-830.
- Hall, M. A. 1999, Estimating the ecological impacts of fisheries: what data are needed to estimate bycatches. *In The international conference on integrated fisheries monitoring, Sydney, Australia*. Rome: Food and Agriculture Organisation.
- Halliday, R.G., Cooper, C.G., Fanning, P., Hickey, W.M. and Gagnon, P. 1999, Size selection of Atlantic cod, haddock and pollock (saithe) by otter trawls with square and diamond mesh codends of 130-155 mm mesh size. *Fisheries Research*, 41: 255–271.
- Herrmann, B., Priour, D., Krag, L. A. 2007, Simulation-based study of the combined effect on cod-end size selection of turning meshes by 90 and reducing the number of meshes in the circumference for round fish, *Fisheries Research*, 84(2), 222-232.
- Holden, M., (Ed.) 1971, Report of The ICES/ICNAF Working Groups on Selectivity Analysis, *ICES Coop, Report Ser. A*, No 25.
- Hoşsucu, H. and Metin, C. 1993, The effect of square mesh on trawl cod end selectivity and fishing effort. *Ege University, Journal of Fishery*, 10 (40): 69-76.
- ICES, 2007. *Report of the North-Western Working Group*. ICES CM 2007/ACFM:17.
- ICES, 2016, *Report of the Benchmark Workshop on Norway Pout (Trisopterus esmarkii) in Subarea 4 and Division 3a (North Sea, Skagerrak, and Kattegat)*, vol. 35. ICES CM 2016/ACOM (2016 Aug 23–25), Copenhagen, Denmark, p. 69.

- Isaksen, B., Valdemarsen, J. W. 1986, Selectivity experiments with square mesh codends in bottom trawl. ICES.
- Isaksen, B. and Valdemarsen, J. W. 1990, Codend with short lastridge ropes to improve size selectivity in fish trawls, *ICES C. M. B*: 46, 8p.
- İlker, A., Gökhan, G., Cengiz, M., 2008, The effects of netting twine on discard rates of commercial red mullet gillnets in Izmir Bay, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8, 373-376.
- İlkyaz, A.T. 2003, Sürütme Ağlarının Seçicilik Performans Kriterlerinden L50 Parametresinin Ülkemiz Koşullarına Uygunluğu ve Yasal Boyun Altında Avlanan Balık Miktarının Tahminine Yönelik Bir Eşitlik (Pi), *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 20 (1-2): 295-302.
- Ingle, R. W. 1996, *Shallow-water crabs*. – Synopsis of the British Fauna. – New Series, vol. 25, 2nd edn, pp. 1–243. Field Studies Council, London.
- Ingle, R., 1996, Crayfishes, lobsters and crabs of Europe: An illustrated guide to common and traded species, Springer, London, 978-0412710605.
- Johnsen JP, Eliassen S., 2011, Solving complex fisheries management problems: What the EU can learn from the Nordic experiences of reduction of discards, *Mar Policy* 35: 130–139.
- Jukic, S. and Piccinetti, C. 1988, Contribution to the knowledge on the short and long-term effects of the application of 40 mm codend mesh size in Adriatic trawl fishery – Eastern Adriatic Coast. *FAO, Fish. Rep.* 394: 282-290.
- Kalaycı, F. 2006, *Orta Karadeniz’de avlanan istavrit (Trachurus trachurus L., 1758) balığının üreme özellikleri ve popülasyon parametrelerinin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 119s.
- Kalaycı, F., Samsun, S., Şahin, C., Samsun, O. and Gözler, A.M. 2010, Comparison of biological characteristics of the horse Mackerel (*Trachurus trachurus* L. 1758) which caught of different fishing gears in the Southern Black Sea (Turkey). *Indian Journal of Marine Sciences*, 39 (1): 43-48.
- Karlou-Riga, C., Economidis, P.S. 1996, Ovarian atretic rates and sexual maturity of european horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.), in the Saronikos Gulf (Greece). *Fish. Bull.* 94 (1): 66-76 pp.
- Karp, W. A., Breen, M., Borges, L., Fitzpatrick, M., Kennelly, S. J., Kolding, J., Leadbitter, D. 2019, *Strategies used throughout the world to manage fisheries discards–Lessons for implementation of the EU Landing Obligation*. The European landing obligation: reducing discards in complex, multi-species and multi-jurisdictional fisheries, 3-26.
- Kasapoğlu, N. 2016, Age, growth and mortality rates of discard species (*Uranoscopus scaber*, *Neogobius melanostomus* and *Gobius niger*) in the Black Sea, *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(4), 397-403.

- Kaykaç, M.H. 2005, *Geleneksel dip trol ağında torba ağ göz açılımını artırmaya yönelik çalışmalar*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 214s.
- Kaykaç, M.H. 2007, Barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) ve ısparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) için standart ve dar trol torbaların seçiciliği. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 24 (3-4): 261-266.
- Kaykaç, H., Tokaç, A., Özbilgin, H. 2009, Selectivity of commercial, larger mesh and square mesh trawl codends for deep water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Aegean Sea. *Scientia Marina*, 73 (3): 597-604.
- Kaykac, M. H., Zengin, M., Tosunoglu, Z., 2018, Can Shifting Codend Mesh Shape and Mesh Size Increase the Size Selectivity of Red mullet (*Mullus barbatus*) in the Black Sea?, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 870(4), 859–870.
- Kelleher K. 2005. Discards in the world's marine fisheries. An update. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 470. Rome, FAO. 2005. 131 pp. Includes a CD-ROM.
- Kennely, S., Broadhurst, M. 2002, By-catch begone: changes in the philosophy of fishing technology, *Fish and Fisheries*, 340-355.
- Kennelly S.J. 2020, Bycatch Beknown: Methodology for jurisdictional reporting of fisheries discards—Using Australia as a case study, *Fish Fish*. 2020; 21(5):1046–1066.
- Kerstan, M. 1985, Age, growth, maturity and mortality estimates of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) from the waters west of Great Britain and Ireland in 1984. *Arch. Fischwiss.*, 36: 1/2, 115-154, Berlin.
- Keskin, Ç., Ordines, F., Ateş, C., Moranta, J., Massutí, E. 2014, Preliminary evaluation of landings and discards of the Turkish bottom trawl fishery in the northeastern Aegean Sea (eastern Mediterranean). *Scientia Marina* 78(2): 213-225.
- Kınacıgil, T. and Akyol, O. 2001, Effects on Trawl Selectivity of Growth and Reproduction in *Diplodus annularis* L. of İzmir Bay (Aegean Sea). *Fish Marine Research* Volume 49, 19-26 pp.
- Kınacıgil, H.T., İlkyaz, A.T., Akyol, O., Metin, G., Çıra, E., Ayaz, A. 2001, Growth parameters of red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) and seasonal cod-end selectivity of traditional bottom trawl nets in İzmir bay (Aegean Sea). *Acta Adriatica*, 42 (1): 113-123.
- Kınacıgil, H.T., İlkyaz, A.T., Metin, G., Ulaş, A., Soykan, O., Akyol, O., Gurbet, R. 2008, *Balıkçılık yönetimi açısından Ege Denizi demersal balık stoklarının ilk üreme boyları, yaşları ve büyüme parametrelerinin tespiti. TÜBİTAK (ÇAYDAG) Proje No: 103Y132*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı, Bornova-İzmir, 327s.
- Kınıkarslan, N. 1976, Trol ağ gözü açıklığının barbunya balığını (*Mullus barbatus*) seçme yeteneğinin araştırılması. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayın No: 17*, İstanbul.

- Kırdar, F., İşmen, A. 2018, Marmara Denizinde Kömürcü Kayabalığının (*Gobius niger* Linnaeus, 1758) Bazı Populasyon Parametreleri, *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries*, 1(1), 7-12.
- Lamrini, A. and Bouymajjane, A. 2002, Biologie de *Dentex maroccanus* (Valenciennes, 1830) dans la region de Safi. *Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc)*, 22 (1): 11-18.
- Larsen, R.B. and Isaksen, B. 1993, Size Selectivity of Sorting Grid in Bottom Trawls Atlantic Cod (*Gadus morhua*) and Haddock (*Melanagrommus aeglefinus*). *ICES Marine Science Symposium*. 196: 178-182 pp.
- Little, A.S., Needle, C.L., Hilborn, R., Holland, D.S., Marshall, C.T., 2015, Real-time spatial management approaches to reduce bycatch and discards: experiences from Europe and the United States, *Fish Fish* 16, 576–602. <https://doi.org/10.1111/faf.12080>.
- Lowry, N., Knudsen, L.H. and Wileman, D.A. 1994, Mesh Size Experiments in the Baltic Cod Fishery, *ICES C. M. B.*: 29, 21p.
- Lowry, N. and Robertson, J.H.B. 1996, The effect of twine thickness on cod-end selectivity of trawls for haddock in the North Sea. *Fisheries Research*, 26: 353-363.
- Lozano Cabo, F. 1952, El jurel o chicharro (*Trachurus trachurus* L.). Trab. Inst. Cienc. Nat. José de Acosta. 3, 1-133 pp.
- Lök, A., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z., ve Metin, C. 1997, The effects of different cod-end design on bottom trawl selectivity in Turkish fisheries of the Aegean Sea, *Fisheries Research*, 32: 149-156.
- Lök, A., Metin, C., Özbilgin, H., Tokaç, A., Ulaş, A., Metin, G., Düzbastılar, F. O., Kaykaç, H., Aydın, C. and Tosunoğlu, Z. 2002, Survival ratios of red mullet (*Mullus barbatus*) and annular sea bream (*Diplodus annularis*) after escaping from trawl codend in the Eastern Aegean Sea. *ICES Annual Science Conference* 1-5 October 2002 Copenhagen, Denmark.
- Lucchetti, A. 2008, Comparison of diamond and square mesh codends in the hake (*Merluccius merluccius* L., 1758) trawl fishery of the Adriatic Sea (central Mediterranean). *ISMAR*. 72 (3): 451-460.
- Lucchetti, A., Virgili, M., Vasapollo, C., Petetta, A., Bargione, G., Veli, D.L., Brcic, J., Sala, A., 2021, An overview of bottom trawl selectivity in the Mediterranean Sea, *Mediterr. Mar. Sci.* 22, 566–585. <https://doi.org/10.12681/mms.26969>.
- Lucio, P., Martin, I. 1989, Biological aspects of horse mackerel (*Trachurus trachurus* L. 1758) in the bay of Biscay in 1987 and 1988. *ICES C.M.* 1989 / H. 28.
- Macer, C.T. 1974, The reproductive biology of the horse mackerel *Trachurus trachurus* (L.) in the North Sea and English Chan., *J. Fish. Biol.*, 6: 415-438 pp.
- Machias A., Vassilopoulou V., Vatsos D., 2001. Bottom trawl discards in the northeastern Mediterranean Sea. *Fish. Res.* 53: 181-195.

- Mac Lennan, D.N. 1992, Fishing Gear Selectivity. *Fisheries Research*, 13: 201-204.
- Madsen, N. 2007, Selectivity of fishing gears used in the Baltic Sea cod fishery, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 17, 517-544.
- Maeda, E.E., M<sup>o</sup> antyniemi, S., Despoti, S., Musumeci, C., Vassilopoulou, V., Stergiou, K.I., Giannoulaki, M., Ligas, A., Kuikka, S., 2017, A Bayesian model of fisheries discards with flexible structure and priors defined by experts. *Ecol. Model*, 366, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2017.10.007>
- Manaşırılı, M. 2008, *Babadıllımanı Koyu'ndaki (Silifke-Mersin) derin su pembe karidesinin (Parapenaeus longirostris Lucas, 1846) biyo-ekolojik özellikleri ve populasyon dinamiği parametreleri*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 113s.
- Manaşırılı, M., Avşar, D. 2008, Reproductive biology of female *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Caridea) in Babadıllımanı bight in the northeastern Mediterranean. *Crustaceana*, 81: 289-298.
- Manojkumar, P. P., Pavithran, P. P., 2012, Bycatch and discards in commercial trawl fisheries of Malabar region, *Central Marine Fisheries Research Institute Teaching Resource*, 8, 60-64.
- Marcalo, A., Guerreiro, P. M., Bentes, L., Rangel, M., Monteiro, P., Oliveira, F., Gonçalves, J. M. 2018, Effects of different slipping methods on the mortality of sardine, *Sardina pilchardus*, after purse-seine capture off the Portuguese Southern coast (Algarve). *PLoS One*, 13(5), e0195433.
- Massutí E., Reñones O. 2005, Demersal resource assemblages in the trawl fishing grounds of the Balearic Islands (western Mediterranean), *Sci. Mar.* 69(1): 167-181.
- Massuti, E., Ordines, F., Guijarro, B. 2009, Efficiency of flexible sorting grids to improve size selectivity of the bottom trawl in the Balearic Islands (western Mediterranean), with comparison to a change in mesh codend geometry. *Journal of Applied Ichthyology* 25: 153-161.
- Maynou, F., del Mar Gil, M., Vitale, S., Giusto, G. B., Fouts, A., Rangel, M., Damalas, D. 2018, Fishers' perceptions of the European Union discards ban: perspective from south European fisheries. *Marine Policy*, 89, 147-153.
- McCullagh, P., Nelder, J. A. 1989, *Generalized linear models*, 2nd edn. London: Chapman and Hall. 511 pp.
- McCullagh, P., Nelder, J.A., 1991, *Generalized linear models. 2nd edition*, Chapman & Hall, London, UK. 27p.
- Metin, C. 1995, *Modern Dip Trollerinin Torbalarında Kare Gözlü Ağ Kullanımının Seçiciliğe Etkileri Üzerine Araştırmalar*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri ABD, Bornova-İzmir, 69s.

- Metin, C. ve Lök, A. 1997, Geleneksel dip trol ağının torbasından kurtulan isparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) ve barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) balıklarının yaşama oranlarının tespitine yönelik ön çalışmalar. *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 14, Sayı: 3-4, 325-335.
- Metin, C., Tosunoğlu, Z., Lök, A., Tokaç, A. 1997, Farklı torbalara sahip dip trol ağında yabancı mercan (*Pagellus acarne* Risso, 1826) seçiciliği. *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 15, Sayı: 3-4, 269-276.
- Metin, C., Lök, A., Aydın, C. 1998a, Dip trol ağlarının seçiciliğinin geliştirilmesinde pencere sistemlerinin kullanılması üzerine ön çalışma. *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 15, Sayı: 3-4, 269-276.
- Metin, C., Lök, A. ve Ulaş, A. 1998b, Dip trol torbalarında tür seçiciliğinin geliştirilmesi üzerine ön çalışmalar. *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 15, Sayı: 3-4, 277-282.
- Metin, C., Tokaç, A., Ulaş, A., Düzbastılar, F.O., Lök, A., Özbilgin, H., Metin G., Tosunoğlu, Z., Kaykaç, H. and Aydın, C. 2004, Survival of red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) after escape from a trawl codend in the Aegean Sea. *Fisheries Research*, 70: 49–53.
- Metin, C., Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Gökçe, G., Aydın, C., Metin G., Düzbastılar, F.O., Ulaş, A., Kaykaç, H., Lök, A., Tokaç, A. 2005, Effect of square mesh escape window on codend selectivity for three fish species in the Aegean Sea. *TÜBİTAK, Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 29: 461-468.
- Moderhak, W. 2000a, Preliminary investigations of the mechanical properties of meshes turned through 90°. *Bull. Sea Fish. Inst., Gdynia*, 1: 11-16.
- Moderhak, W. 2000b, Selectivity tests at poyamide and polyethylene codends made of netting with meshes turned through 90°. *Bull. Sea Fish. Inst., Gdynia*, 1: 17-26.
- Moranta J., Massutí E., Morales-Nin B. 2000. Fish catch composition of the deep-sea decapod crustacean fisheries in the Balearic Islands (western Mediterranean). *Fish. Res.* 45: 253-264.
- Mori, M., Sbrana, M. and De Ranieri, S. 2000, Reproductive biology of female *Parapenaeus longirostris* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) in the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean). *Atti Soc. Toscana. Sci. Nat.*, 107(B): 1-6.
- Morizur, Y., Caillart, B., Tingley, D. 1999, The Problem of Discard in Fisheries, *Fisheries and Aquaculture*, 1-10.
- Moussa, H 2023, *Batı Karadeniz'de kullanılan dip trol ağlarında seçiciliğin geliştirilmesi / Improving the selectivity of bottom trawl nets used in the western Black Sea İstanbul Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Ana Bilim Dalı / Balıkçılık Teknolojisi ve Yönetimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.*
- Murawski, S. A., Mays, K., Christensen, D. 1994, Fishery observer program. *NEFSC. Status of fishery resources off the northeastern United States* for, 35-41.

- Murawski, S.A., 1996, Factors influencing by-catch and discard rates: analyses from multispecies/multifishery sea sampling, *Journal of the Northwest Atlantic Fishery*, 19, 31–39
- Mytilineou, C., Herrmann, B., Sala, A., Mantopoulou-Palouka, D., Megalofonou, P. 2021, Estimating overall size-selection pattern in the bottom trawl fishery for four economically important fish species in the Mediterranean Sea, *Ocean & Coastal Management*, 209, 105653.
- Ordines, F., Massuti, E., Guijarro, B. and Mas, R. 2006, Diamond vs. square mesh codend in a multi-species trawl fishery of the western Mediterranean: effects on catch composition, yield, size selectivity and discards. *Aquatic Living Resources* 19: 329-338.
- Özbilgin, H., Kınacıgil, H.T., İlkyaz, A.T. 2002, Dip trol ağlarında balık davranışları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19 (1-2): 259-266.
- Özbilgin, H. and Tosunoğlu, Z. 2003, Comparison of the selectivities of double and single codends. *Fisheries Research*, 63: 143-147.
- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Kaykaç, H., Tokaç, A. 2005a, Selectivity of standard, narrow and square mesh panel trawl codends for hake (*Merluccius merluccius*) and poor cod (*Trisopterus minutus capelanus*). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29: 967-973.
- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A and Metin, G. 2005b, Seasonal variation in Trawl Codend Selectivity for Annular Sea Bream (*Diplodus annularis* L., 1758). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29: 959-965.
- Özbilgin, H., Ferro, R.S.T., Robertson J.H.B., Holtrop, G., Kynoch, R.J. 2006, Seasonal variation in trawl codend selection of northern North Sea haddock. *ICES Journal of Marine Science*, 63: 737-748.
- Özbilgin, Y.D., Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H. 2006, By-catch in a 40 mm PE Demersal Trawl Codend. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 30: 179-185.
- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A., Metin, G. 2011, Seasonal variation in the trawl codend selectivity of red mullet (*Mullus barbatus*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11: 191-198.
- Özdemir, S. 2006, *Dip Trolünde Uygulanan Kare Gözlü Pencerenin Konumu ve Göz Açıklığının Farklı Türlerin Yakalanabilirliği Üzerindeki Etkisi*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Avl. ve İşl. Tek. ABD., Samsun, 163s.
- Özdemir, S., Erdem, E., Erdem, Y., 2006, Karadeniz’de dip trolü avcılığında toplam avın bileşenleri ve tür seçiciliği açısından değerlendirilmese, *Su Ürünleri Dergisi*, 20, 9-19.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Erdem, E. 2012, The determination of size selection of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) by square mesh panel and diamond mesh codends of demersal trawl in the southern part of Black Sea, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12(5), 407-410.

- Özyurt, C.E. 2003, *Babadıllımanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) dip trolü ile avlanan ekonomik öneme sahip bazı demersal balık türleri için uygun ağ göz genişliğinin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 124s.
- Papiol, V., Cartes, J.E., Fanelli, E., Maynou, F., 2012, Influence of environmental variables on the spatio-temporal dynamics of benthic-pelagic assemblages in the middle slope of the Balearic Basin (NW Mediterranean), *Deep-Sea Res. I: Oceano Res. Pap.* 61, 84–99.
- Pascoe, S. 1997, Bycatch management and the economics of discarding (No. 370). *Food and Agriculture Org.*.
- Pennino, M.G., Vilela, R., Valeiras, J., Bellido, J.M., 2017, Discard management: A spatial multi-criteria approach, *Mar. Policy* 77, 144–151. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.12.022>.
- Petrakis, G., Stergiou, K.I. 1997, Size selectivity of diamond and square mesh codends for four commercial Mediterranean fish species. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 13-23.
- Pillai, S.L., Kizhakudan, S.J., Radhakrishnan, E.V., Thirumilu, P., 2014, Crustacean bycatch from trawl fishery along North Tamil Nadu coast, *Indian Journal of Fisheries*, 61 (2), 7-13.
- Pikitch, E. K., Santora, C., Babcock, E. A., Bakun, A., Bonfil, R., Conover, D. O., Sainsbury, K. J. 2004, Ecosystem-based fishery management. *Science*, 305(5682), 346-347.
- Pinello, D., Gee, J., Accadia, P., Sabatella, E.C., Vitale, S., Polymeros, K., Fiorentino, F., 2018, Efficiency of shallow-and deep-water trawlin in the mediterranean and its implications for discard reduction, *Sci. Mar.* 82, 97–106.
- Priour, D. 2001, Introduction of mesh resistance to opening in a triangular element for calculation of nets by the finite element method, *Communications in numerical methods in engineering*, 17(4), 229-237.
- Planas, A. and Vives, F. 1953, Contribución al estudio del jurel (*Trachurus trachurus* L.) del Mediterráneo occidental (Sectores de Vinaroz e islas Columbretes). *P. Inst. Apl. Biol.* 13, 155-186 pp.
- Poos, J.J., Aarts, G., Vandemaele, S., Willems, W., Bolle, L.J., van Helmond, A.T.M., 2013, Estimating spatial and temporal variability of juvenile North Sea plaice from opportunistic data, *Journal of Sea Research*, 75, 118–128.
- Ragonese, S., Andreoli, M.G., Bono, G., Giusto, G.B., Rizzo, P. and Sinacori, G. 2002, Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily. *Medsudmed Technical Documents* (2): 67-74p.
- Ragonese, S. and Bianchini, M.L. 2006, Trawl selectivity trials on the deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Sicilian waters, *Hydrobiologia*, 557:113-119.

- Reeves, S.A., Armstrong, D.W., Freyer, R.J., Coull, K.A. 1992, The effects of mesh size, cod-end extension length and cod-end diameter on the selectivity of Scottish trawls and seines. *ICES J. Mar. Sci.*, 49: 279-288.
- Reglero, P., Mosegaard, H. 2006, Onset of maturity and cohort composition at spawning of Baltic sprat *Sprattus sprattus* on the basis of otolith macrostructure analysis, *Journal of fish biology*, 68(4), 1091-1106.
- Relini, G., Bertrand, J. and Zamboni, A. 1999, Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in central Mediterranean (Italy and Corsica), *Biol. Mar. Mediterranea*, 6:1-868.
- Ribeiro-Cascalho, A. and Arrobas, I. 1987, Observations on the biology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) from the south coast of Portugal, in: III Colloquium Crustacea Decapoda Mediterranea, *Invest. Pesq.*, 51: 201-212.
- Ribeiro-Cascalho, A. 1988, Biologia, Ecologia e Pesca dos Peneideos de Profundidade *Parapenaeus longirostris* (Lucas) e *Aristeus antennatus* (Risso) da Costa Portuguesa, (Dissertação Para Provas de Acesso a Categoria de Investigador Auxiliar, Inip), 171p.
- Rinelli, P., Giordano, D., Perdichizzi, F., Greco, S. and Ragonese, S. 2005, Trawl gear selectivity on the deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1846) in the southern Tyrrhenian Sea (central Mediterranean). *Cah. Biol. Mar.* 46: 1-7.
- Robertson, J.H.B., Ferro, R.S.T. 1988, Mesh selection within the cod-end of trawls. The effects of narrowing the cod-end and shortening the extension. *Scot. Fish. Res. Report No 39*, 11 p.
- Robertson, J.H.B., Stewart, P.A.M. 1988, A comparison of size selection of haddock and whiting by square and diamond mesh codends. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 44: 148-161.
- Rochet M-J, Peronnet I, Trenkel V.M. 2002, An analysis of discards from the French trawler fleet in the Celtic Sea, *ICES J Mar Sci* 59: 538–552.
- Rochet, M.-J., Trenkel, V. M. 2005, Factors for the variability of discards: assumptions and field evidence, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62: 224–235.
- Rodriguez, M.G., Gil, J.L.P. and Barcala, E. 2009, Some Biological Aspects of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Dendrobranchiata) in the Gulf of Alicante (S.E. Spain). *Crustaceana*, 82 (3): 293-310.
- Sahrhage, D. 1970, Ein Beitrag zur Biologie des Stöckers (*Trachurus trachurus* L.) in der Nordsee. Ber. dt. wiss. Komm. Meeresforsch. 21, 122–169 pp.
- Saila, S. 1983, Importance and assessment of discards in commercial fisheries, *FAO Fisheries Circular*, 765, Rome.
- Sala, A., Lucchetti, A., Piccinetti, C., Ferretti, M. 2008, Size selection by diamond- and square-mesh codends in multi-species Mediterranean demersal trawl fisheries. *Fisheries Research*, 93: 8-21.

- Sala, A., Lucchetti, A. 2010, The effect of mesh configuration and codend circumference on selectivity in the Mediterranean trawl Nephrops fishery. *Fisheries Research*, 103: 63-72.
- Sala, A., Lucchetti, A. 2011, Effect of mesh size and codend circumference on selectivity in the Mediterranean demersal trawl fisheries. *Fisheries Research*, 110: 252-258.
- Sánchez P., Demestre M., Martín P. 2004, Characterization of the discards generated by bottom trawling in the Northwestern Mediterranean, *Fish. Res.* 67: 71-80.
- Sánchez P, Sartor P, Recasens L, Ligas A, Martin J, De Ranieri S, Demestre M., 2007, Trawl catch composition during different fishing intensity periods in two Mediterranean demersal fishing grounds, *Scientia Marina*, 71 (4), 765-773.
- Sarda, F., Bahamon, N., Moli, B., Palomera, F.S. 2006, The use of a square mesh codend and sorting grids to reduce catches of young fish and improve sustainability in a multispecies bottom trawl fishery in the Mediterranean. *Scientia Marina*, 70 (3): 347-353.
- Sartor, P., Sbrana, M., Reale, B., Belcari, P., 2003, Impact of the deep sea trawl fishery on demersal communities of the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 31, 275-284.
- Sbrana, M., Zupa, W., Ligas, A., Capezzuto, F., Chatzisprou, A., Follesa, M.C., Gancitano, V., Guijarro, B., Isajlovic, I., Jadaud, A., Markovic, O., Micallef, R., Peristeraki, P., Piccinetti, C., Thasitis, I., Carbonara, P., 2019, Spatiotemporal abundance pattern of deep-water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris*, and Norway lobster, *Nephrops norvegicus*, in European Mediterranean waters, *Sci. Mar.* 83, 71–80. <https://doi.org/10.3989/scimar.04858.27A>.
- Sbrana, M., De Carlo, F., Ligas, A., Massaro, A., Musumeci, C., Rossetti, I., Pretti, C. 2022, Testing experimental devices in the extension piece to increase the selectivity of bottom trawl in the Nw Mediterranean, *Frontiers in Marine Science*, 9, 1017766.
- Schoning, Robert W., 1992, *National Industry Bycatch Workshop*. Natural Resources Consultants.
- Sedletskaya, V.A. 1951, Development and distribution of eggs and larvae of *Trachurus trachurus* L. Rapp. Proc.-Verb. CIEM. 159, 194–198 pp.
- Şensurat, T., 2015, *Dip Trol Ağlarında Derinsu Pembe Karidesi (Parapenaeus longirostris), Bakalyaro (Merluccius merluccius) ve İstavrit (Trachurus Trachurus)'in 90° Döndürülmüş Torba Seçiciliği*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora tezi).
- Sobrino, I. y Fernandez, L. 1991, Resultados Obtenidos Para la Gamba (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) en la Campana “Guinea-90”, *FAO Cefac/Ecaf*, 91(55), 63-85.
- Sobrino, I. and Garcia, T. 1994, Biology and fishery of the deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) from the Atlantic coast, *Sci. Mar.*, 58:299-305.

- Sobrino, I. 1998, *Biología y Pesca de la Gamba Blanca (Parapenaeus longirostris Lucas, 1846) en el Atlantico Nororiental*, Ph.D. Thesis, University of Sevilla, 218p.
- Sobrino, I., Garcia, T., Baro, J. 2000, Trawl gear selectivity and the effect of mesh size on the deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1846) fishery off the Gulf of Cádiz (SW Spain). *Fisheries Research*, 44: 235-245.
- Sobrino, I., Silva C., Sbrana M., Kapiris, K. 2005, A review of the biology and fisheries of the deep water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris*, in European Atlantic and Mediterranean waters (Dendrobranchiata, Dendrobranchiata, Penaeidae). *Crustaceana*, 78:1153-1184.
- Sobrino, I. and Garcia, T. 2007, Reproductive aspects of the rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Gulf of Cadiz (Southwestern Iberian Peninsula), *Boletín Instituto Espanol de Oceanografia*, 23(1-4):57-71.
- Sorokin, Yu.I., 1983, *The Black Sea*, In: B.H. Ketchum (Ed), *Estuaries and Enclosed Seas, Ecosystem of the World*. Elsevier, New York, 253-292.
- Spedicato, M.T., Lembo, G., Silecchia, T. e Carbonara, P. 1996, Distribuzione e biologia di *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) nel Tirreno centro-meridionale. *Biol. Mar. Mediterranea*, 3: 579-581.
- STECF, 2021, *Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Evaluation of the fishing effort regime in the Western Mediterranean – part VI (STECF-21-13)*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2760/121901>.
- Stergiou, K. L., Petrakis, G., Politou, C.-Y., Christou, E. D., Karkani, M., MacLennan, D. N. and Ferro, R. S. T. 1994, *Selectivity of Square and Diamond Cod-ends in Hellenic Waters, Final Report (Contract number MED92/020) to the Commission of the European Union*, Directoreta General for Fisheries, Unit XIV-1, Stergiou & Co., Athens, Hellas, 54p.
- Stergiou, K. I., Pollard, D. A. 1994, A spatial analysis of the commercial fisheries catches from the Greek Aegean Sea, *Fisheries Research*, 20(2-3), 109-135.
- Stergiou, K. I., Economou, A., Papaconstantinou, C., Tsimenides, N., and Kavadas, S., 1998, Estimates of discards in the Hellenic commercial trawl fishery, *Rapport Commission International pour l'Exploration Scientifique de la Mer Mediterranee*, 35, 490–491.
- Stewart, P. A. 2001, *A review of studies of fishing gear selectivity in the Mediterranean*. Copemed.
- Stratoudakis, Y., Fryer, R. J., Cook, R. M., Pierce, G. J. 1999, Fish discarded from Scottish demersal vessels: estimators of total discards and annual estimates for targeted gadoids, *ICES Journal of Marine Science*, 56(5), 592-605.
- Suuronen, P., Jarvik, A. and Millar, R.B. 1991, Some Results on Herring Selectivity in Diamond and Hexagonal Mesh Pelagic Trawls. *ICES C.M.*, 16: 18pp.

- Suuronen, P., Lehtonen, E. 2012. The role of salmonids in the diet of grey and ringed seals in the Bothnian Bay, northern Baltic Sea. *Fisheries Research*, 125, 283-288.
- Süer, S., 2008, *Karadeniz’de Yaşayan Barbunya Balığı, Mullus barbatus ponticus (Essipov, 1927)(Mullidae)’nda Otolit Okuma ve Boy-Frekans Analizi Yöntemi ile Yaş ve Büyüme Modelinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şimşek, E. 2018. *Trol balıkçılığında ıskartanın yaşama ihtimalini etkileyen faktörlerin analizi* Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay 57-59
- Taşkavak, E. ve Atabey, Ş. 2001, Tesadüfi yakalanan deniz kaplumbağaları ve Doğu Akdeniz’de kullanılan karides trollerine kaplumbağa dışlama aleti (TED) uygulaması üzerine bir ön çalışma. *Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler, Çalıştay*, İzmir, 195-212s.
- Tenningen, M., Vold, A., Isaksen, B., Svalheim, R., Olsen, R. E., Breen, M. 2012, Magnitude and causes of mortality of Atlantic herring (*Clupea harengus*) induced by crowding in purse seines.
- Tiralongo, F., Mancini, E., Ventura, D., Malherbe, S.D.E., Mendoza, F.P.D.E., Sardone, M., Arciprete, R., Massi, D., Marcelli, M., Fiorentino, F., Minervini, R., 2021, Commercial catches and discards composition in the central tyrrhenian sea: a multispecies quantitative and qualitative analysis from shallow and deep bottom trawling. *Mediterr. Mar. Sci.* 22, 521–531.
- Tokaç, A. 1989, *Model trol ağları üzerine denemeler*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Bornova-İzmir, 169s.
- Tokaç, A. 1993, Dip trol ağlarında torba ağ gözlerinin seçicilik parametreleri üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 10 (37-38-39): 223-246s.
- Tokaç, A. 2002, *Studies on the improvement of bottom trawl selectivity in Aegean Sea*. In: M. Paschen (Ed.), Contributions on the Theory of Fishing Gears and Related Marine Systems Rostock: 259-274.
- Tokaç, A., Albaz, A.G. 1991, Model trol ağları üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 8 (31-32): 185-193.
- Tokaç, A., Lök, A., Metin, C. 1993, Torba kısmı ikiye bölünmüş dip trol ağı yöntemi ile farklı büyüklükteki ağ gözleri seçiciliğinin karşılaştırmalı araştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 10 (37-38-39): 257-274s.
- Tokaç, A., Lök, A., Metin, C., Tosunoğlu, Z. ve Ulaş, A. 1995, Trol Balıkçılığında Demersal Balık Kaynaklarının Korunmasına Yönelik Seçicilik Araştırması. *TÜBİTAK DEBAG 105 No’lu Proje Kesin Raporu*, 79s.
- Tokaç, A. and Tosunoğlu, Z. 1997, Barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) balığının dip trol ağlarındaki seçicilik kriterleri, *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 14, Sayı: 3-4, 289-306.

- Tokaç, A., Lök, A., Tosunoğlu, Z., Metin, C., Ferro, R.S.T. 1998, Cod-end selectivities of a modified bottom trawl for three fish species in the Aegean Sea. *Fisheries Research*, 39: 17-31.
- Tokaç, A., Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z. 2004, Effect of PA and PE material on codend selectivity in Turkish bottom trawl. *Fisheries Research*, 67: 317-327.
- Tokaç, A., Özbilgin, H., Kaykaç, M.H., Tosunoğlu, Z. 2005, Selectivity of commercial, narrow and square mesh top panel cod end in the Aegean Sea. E.U. *Nephrops and Cetacean Species Selection Information and Technology First Cruise Report*: 1-45. (Ege University, Faculty of Fisheries, Izmir; unpubl. report).
- Tokaç, A., Özbilgin, H. and Kaykaç, H. 2009, Alternative codend designs to improve size selectivity for Norway Lobster (*Nephrops norvegicus*) and rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in the Aegean Sea. *Crustaceana*, 82 (6): 689-702.
- Tokaç, A., Özbilgin, H., Kaykaç, H. 2010, Selectivity of conventional and alternative codend design for five fish species in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 26: 403-409.
- Tokai, T. 1998, Trawls with separator-panel for by-catch reduction and evaluation methodology of their selective performance, *Symposium on Marine Fisheries Beyond The Year 2000-Sustainable Utilization Of Fisheries Research*, National Taiwan Ocean University.
- Tosunoğlu, Z. ve Tokaç, A. 1997, Sürütme ağlarının seçiciliğini ölçmede kullanılan yöntemler. *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 14, Sayı: 1-2, 219-237.
- Tosunoğlu, Z., Tokaç, A., Lök, A., Metin, C. 1997, Trol araştırmalarında kullanılan örtü torba yönteminin farklı iki tekniğinin torba seçiciliğine etkilerinin karşılaştırılması. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 21: 449-456.
- Tosunoğlu, Z. 1998, *Türkiye Denizlerinde Kullanılan Dip Trol Ağlarında Torba Seçiciliğini Arttırmaya Yönelik Yapısal Uygulamalar*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Avl. ve İşl. Tek. ABD., Bornova-İzmir, 121s.
- Tosunoğlu, Z. 2000, Geleneksel dip trol ağlarında barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) seçiciliğinin geliştirilmesi. *Su ürünleri Dergisi* 17 (1-2): 149-160.
- Tosunoğlu, Z., Kaykaç, M.H., Düzbastılar, F.O. 2002, Orijinal boyuttaki geleneksel ve kesimli dip trol ağlarının sualtı gözlemleri ve performans ölçümleri. *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No: 19, Sayı: 1-2, 209-219.
- Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H., Tokaç, A. 2003a, Effects of the protective bags on the codend selectivity in Turkish bottom trawl fishery. *Archive of Fishery Marine Research*, 50: 239-252.
- Tosunoğlu, Z., Özbilgin, Y.D., Özbilgin, H. 2003b, Body shape and trawl codend selectivity for nine commercial fish species. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 83: 1309-1313.

- Tosunoğlu, Z. 2007, Trawl codend design (44 mm diamond PE mesh) and the effect on selectivity for *Pagellus erythrinus* and *Pagellus acarne*, two species with different morphometrics. *Journal of Applied Ichthyology*, 23: 578-582.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Özaydın, O., Leblebici, S. 2007, Trawl cod end mesh selectivity of braided PE material for *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae). *Crustaceana*, 80: 1087-1094.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Özaydın, O. 2008a, Selectivity of a 50 mm diamond mesh knotless polyethylene codend for commercially important fish species in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 24: 311-315.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Saygı, H., Soykan, O., Dereli, H., Leblebici, S., Hepkafadar, O., Maktay, B. 2008b, Dip Trol Ağlarında Farklı Torba Tasarımları İle Ticari Türlerde Boy Seçiciliğinin Geliştirilmesi. *Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu*, 2007/BİL/004., 43 s.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Salman, A., Fonseca, P. 2009, Selectivity of diamond, hexagonal and square mesh codends for three commercial cephalopods in the Mediterranean. *Fisheries Research*, 97: 95-102.
- Tiralongo, F., Mancini, E., Ventura, D., De Malerbe, S., Paladini De Mendoza, F., Sardone, M., Arciprete, R., Massi, D., Marcelli, M., Fiorentino, F., Minervini, R. 2021, Commercial catches and discards composition in the central Tyrrhenian Sea: a multispecies quantitative and qualitative analysis from shallow and deep bottom trawling, *Mediterranean Marine Science*, 22(3), 521–531. <https://doi.org/10.12681/mms.25753>
- Tsagarakis, K., Machias, A., Giannoulaki, M., Somarakis, S., Karakassis, I., 2008, Seasonal and temporal trends in metrics of fish community for otter-trawl discards in a Mediterranean ecosystem, *ICES J. Mar. Sci.* 65, 539–550. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsn023>.
- Tsagarakis K., Palialexis, A., Vassilopoulou, V., 2013, Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge, The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fst074.
- Tsagarakis, K., Palialexis, A., Vassilopoulou, V., 2014, Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge. *ICES J. Mar. Sci.* 71, 1219–1234.
- Tsagarakis, K., Zupa, W., Ligas, A., Musumeci, C., Tserpes, G., Spedicato, M.T. 2024, Factors affecting the variability of discards in Mediterranean bottom trawl fisheries, *Fisheries Research*, 106079. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.106079>.
- TÜİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu Su Ürünleri İstatistikleri Veri Tabanı. [http://rapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?hayvancilik=&report=BALRAPOR11.RDF&p\\_yil1=2023&p\\_kod=1&desformat=html&p\\_dil=1&ENVID=hayvancilikkurumsalEnv](http://rapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?hayvancilik=&report=BALRAPOR11.RDF&p_yil1=2023&p_kod=1&desformat=html&p_dil=1&ENVID=hayvancilikkurumsalEnv)

- Ulman, A., S Bekisoglu, S., Zengin, M., Knudsen, S., Unal, V., Mathews, C., Harper, S., Zeller, D., D Pauly, D. 2013, From bonito to anchovy: a reconstruction of Turkey's marine fisheries catches (1950-2010), *Mediterranean Marine Science* 14(2): 309-342.
- Ulman, A., 2014, *Actual and Perceived Decline of Fishery Resources in Turkey and Cyprus: a History with Emphasis on Shifting Baselines*, PhD Thesis, The University of British Columbia.
- Uzer, U., Yıldız, T., Karakulak, F.S. 2017, Catch composition and discard of the boat seine in the İstanbul Strait (Turkey), *Turk J. Zool.* 41(4):702-713.
- Uzer, U., Öztürk, B., Yıldız, T. 2019, Age composition, growth, and mortality of European hake *Merluccius merluccius* (Actinopterygii: Gadiformes: Merlucciidae) from the northern Aegean Sea, Turkey, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 49(2), 109-117.
- Ünsal, N., Oral, M., 1996, An investigation on the growth and reproduction characteristics of the Black scorpionfish (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) in the Sea of Marmara, *Turkish Journal of Zoology*, 20, pp.303-308.
- Yemişken, E. Dalyan, C. Eryılmaz, L., 2014, Catch and discard fish species of trawl fisheries in the Iskenderun Bay (North-eastern Mediterranean) with emphasis on lessepsian and chondrichthyan species, *Mediterranean Marine Science*, 15, 380-389
- Yıldız, T. 2016, *Batı Karadeniz 'de ticari demersal balık stokları üzerinde trol balıkçılığının etkisi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldız, T., Karakulak, F. S. 2017, Discards in bottom-trawl fishery in the western Black Sea (Turkey), *Journal of Applied Ichthyology*, 33(4), 689-698.
- Yıldız, T., Karakulak, F.S. 2018, Batı Karadeniz (Şile-İğneada) Dip Trol Balıkçılığında Av Kompozisyonu, *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Reaserch*, 4(1), 20-34.
- Watson, J.W., Workman, I. K., Foster, D., Taylor, C., Shah, A., Barbour, J. and Hataway, D. 1993, *Status Report On The Development Of Gear Modifications To Reduce Finfish By-Catch in Shrimp Trawls in The Southeastern United States, 1990-1992*, NMFS, Pascagula, MS, 130p.
- Wileman, D.A., Ferro, R.S.T., Fonteyne, R., Millar, R.B. (eds.) 1996, *Manual of Methods of Measuring the Selectivity of Towed Fishing Gears*. ICES Cooperative Research Report, No. 215, Copenhagen.
- Winger, P. D., Walsh, P. J. 2011, Selectivity, efficiency, and underwater observations of modified trap designs for the snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery in Newfoundland and Labrador. *Fisheries Research*, 109(1), 107-113.
- Zar, J. H. 1999, *Biostatistical analysis*. Pearson Education India.
- Zeller, D., Pauly, D. 2005, Good news, bad news: global fisheries discards are declining, but so are total catches, *Fish and Fisheries*, 6(2), 156-159.

- Zeller, D., Cashion, T., Palomares, M., Pauly, D. 2018, Global marine fisheries discards: A synthesis of reconstructed data, *Fish and Fisheries*, 19(1), 30-39.
- Zengin, M. 1994, *Mezgit (Merlangius merlangus euxinus, Nord. 1840) avcılığında dip trol ağlarının seçiciliğinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 60 s.
- Zengin, M., Genç, Y., Tabak, İ. 1997, Dip trol ağlarında seçiciliğin belirlenmesi. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM/IY/96/12/1/004 Nolu Proje Sonuç Raporu*, Trabzon, 51 s.
- Zengin, M., Polat, H., Kutlu, S., Dinçer, C., Güngör, H., Aksoy, M., Özgündüz, C., Karaaslan, E., Firidin, Ş. 2004, *Marmara Denizindeki derin su pembe karidesi (Parapenaeus longirostris Lucas, 1846) balıkçılığının geliştirilmesi üzerine bir araştırma. TAGEM/HAYSUD/2001/09/02/004 No'lu Proje Sonuç Raporu*, TKB Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon, 211 s.
- Zengin, M., Tosunoğlu, Z. 2006, Selectivity of diamond and square mesh beam trawl cod ends for *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda, Penaeidae) in the Sea of Marmara. *Crustaceana*, 79: 1049-1057.
- Zengin, M., Akyol, O., 2009, Description of by-catch species from the coastal shrimp beam trawl fishery in Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 211-214.
- Zengin, M., Akpınar, İ. Ö., Kaykaç, M.H. & Tosunoğlu, Z. 2019, Comparison of selectivity of the trawl codends for whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) in the Black Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36(3), 301-311. DOI: 10.12714/egejfas.2019.36.3.11

## ÖZGEÇMİŞ

| Kişisel Bilgiler |                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Adı Soyadı       | İbrahim Tamer EMECAN                                                     |
| Doğum Yeri       |                                                                          |
| Doğum Tarihi     |                                                                          |
| Uyruğu           | <input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer: |
| E-Posta Adresi   |                                                                          |
| Web Adresi       |                                                                          |

| Eğitim Bilgileri |                       |
|------------------|-----------------------|
| Lisans           |                       |
| Üniversite       | İstanbul Üniversitesi |
| Fakülte          | Su Ürünleri Fakültesi |
| Bölümü           | Su Ürünleri           |
| Mezuniyet Yılı   | 01.09.1998            |

| Yüksek Lisans |                  |
|---------------|------------------|
| Üniversite    | Ege Üniversitesi |
| Enstitü Adı   | Fen Bilimleri    |
| Anabilim Dalı | Çevre Bilimleri  |
| Programı      |                  |

| Doktora       |                                                            |
|---------------|------------------------------------------------------------|
| Üniversite    | İstanbul Üniversitesi                                      |
| Enstitü Adı   | Fen Bilimleri Enstitüsü                                    |
| Anabilim Dalı | Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı |
| Programı      | Balıkçılık Teknolojisi ve Yönetimi Programı                |

| Makale ve Bildiriler                                                                                                                                                                                                                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Emecan, İ. T., Yıldız, T., Uzer, U., Çatal, A., Moussa, H., Aydın, C., Karakulak, F. S. 2023. Catch Composition of Different Bottom Trawl Cod-ends in the Western Black Sea. Aquatic Sciences and Engineering, vol.38, no.1, 53-61. |  |