

**DİP TROL AĞLARINDA DERİNSU PEMBE  
KARİDESİ (*Parapenaeus longirostris*), BAKALYARO  
(*Merluccius merluccius*) VE İSTAVRİT (*Trachurus  
trachurus*)'İN 90° DÖNDÜRÜLMÜŞTORBA SEÇİCİLİĞİ**

**Tuğçe ŞENSURAT**

**Doktora Tezi**

**Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP**

**Doç. Dr. Celalettin AYDIN**

**2015**

**Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**DİP TROL AĞLARINDA DERİNSU PEMBE KARİDESİ  
(*Parapenaeus longirostris*), BAKALYARO (*Merluccius merluccius*) VE  
İSTAVRİT (*Trachurus trachurus*)'İN 90° DÖNDÜRÜLMÜŞ TORBA  
SEÇİCİLİĞİ**

**Tuğçe ŞENSURAT**

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ERZURUM**  
**2015**  
**Her Hakkı Saklıdır**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**DİP TROL AĞLARINDA DERİNSU PEMBE KARİDESİ (*Parapenaeus longirostris*), BAKALYARO (*Merluccius merluccius*) VE İSTAVRİTİN (*Trachurus trachurus*) 90° DÖNDÜRÜLMÜŞ TORBA SEÇİCİLİĞİ**

Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP danışmanlığında, Doç. Dr. Celalettin AYDIN ortak danışmanlığında, Tuğçe ŞENSURAT tarafından hazırlanan bu çalışma 25/12/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU

İmza :

Üye : Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP

İmza :

Üye : Prof. Dr. Telat YANIK

İmza :

Üye : Prof. Dr. Murat ARSLAN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Celalettin AYDIN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Gonca ALAK

İmza :

Üye : Doç. Dr. Hasan TÜRKEZ

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 31.../12.../2015 tarih ve 54.../1744..... nolu kararı ile onaylanmıştır.

  
Prof. Dr. Ertan YILDIRIM  
Enstitü Müdürü

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Doktora Tezi

### **DİP TROL AĞLARINDA DERİNSU PEMBE KARİDESİ (*Parapenaeus longirostris*), BAKALYARO (*Merluccius merluccius*) VE İSTAVRİT (*Trachurus trachurus*)'İN 90° DÖNDÜRÜLMÜŞ TORBA SEÇİCİLİĞİ**

Tuğçe ŞENSURAT

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP  
Ortak Danışman: Doç. Dr. Celalettin AYDIN

Trol torba seçiciliği balıkçılık yönetiminin en önemli araçlarından birisidir. Bu nedenle trol torbası üzerine farklı materyal, ağ göz boyları gibi birçok seçicilik çalışması yürütülmüştür. Trol ağlarının torba kısmında kullanılan geleneksel baklava gözü, trol operasyonu boyunca torbanın dolmasıyla kapanma eğilimi göstermektedir ve bu nedenle kare gözlü torbalara göre seçicilik verimi düşmektedir. Trol seçiciliğini geliştirmek için birçok araştırmacı tarafından kare gözlü torbalarda balık türleri araştırılmıştır. Bu çalışmalar en azından yuvarlak balıklar için aynı ağ göz boyundaki kare gözlü torbanın baklava gözlü torbaya göre daha yüksek  $L_{50}$  değerleri verdiğini göstermiştir. Ancak dolu kare gözlü bir torbanın düğümleri kolayca değişebilmekte ve onarımları güçleşmektedir. Standart baklava ağ gözlü torbanın 90° döndürülmesiyle elde edilen T90 torbalar, aynı ağdan yapılmış geleneksel torbalara göre boy seçicilik özelliklerini potansiyel olarak geliştirebilmektedir. Bu çalışmada 165 çevre göz sayısına sahip 40 mm ağ göz boyundaki 90° döndürülmüş torba (40D0), 150 çevre göz sayısına sahip 44 mm ağ göz boyundaki 90° döndürülmüş torba(44D1) ve 300 çevre göz sayısına sahip 44 mm ağ göz boyundaki 90° döndürülmüş torbanın (44D2) seçiciliği derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*), bakalyaro (*Merluccius merluccius*) ve istavrit (*Trachurus trachurus*) için araştırılmıştır. Örneklemeler Kuşadası Körfezi'nde 19 Ocak ve 29 Mart 2015 tarihleri arasında örtü torba yöntemi kullanılarak ticari dip trol teknesinde gerçekleştirilmiştir. Bireysel çekimler ve ortalama seçicilik parametreleri sırasıyla CC2000 ve EC- Modeller yazılımları kullanılarak hesaplanmıştır. Denemeler sonucu 40D0, 44D1 ve 44D2 torbası ile derinsu pembe karidesi için  $L_{50}$  değeri sırası ile 17.1, 18.6 ve 17.5 mm'dir. Bakalyaro için 12.1, 13.2 ve 12.8 cm'dir. İstavrit için 14.8, 17.1 ve 16.4 cm olarak elde edilmiştir. Çok sayıda türün yakalandığı Akdeniz demersal trol balıkçılığında hedef tür odaklı balıkçılık yönetimin benimsenmesi ve tür bazında boy seçicilik çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

**2015, 129 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Trol; torba seçiciliği; derinsu pembe karidesi; bakalyaro; istavrit

## ABSTRACT

Ph. D. Thesis

### SELECTIVITY OF 90° TURNED CODEND MESHES FOR THE DEEPWATER ROSE SHRIMP (*Parapenaeus longirostris*), EUROPEAN HAKE (*Merluccius merluccius*) AND HORSE MACKEREL (*Trachurus trachurus*) IN BOTTOM TRAWL

Tuğçe ŞENSURAT

Atatürk University  
Graduate School of Agriculture Faculty  
Department of Fishery Sciences

Supervisor: Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP  
Co Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Celalettin AYDIN

Trawl codend selectivity is one of the most important tools for the fishery management. Therefore many selectivity studies conducted on codend e.g. different material, mesh size, etc. Conventional used diamond mesh codend in trawl nets are extended during the haul and have a tendency to close when the codend fills, thus reducing its effective selectivity compared with square mesh. To improve trawl selectivity, square mesh codends have been investigated for fish species by many authors. Those studies revealed that the same mesh sizes of square mesh codends have given higher  $L_{50}$  values than those of the diamond mesh codends, at least for round fishes. However, full square mesh codends knots can be easily unstable and the nets are awkward to handle and repair. When T90 codend in standard diamond mesh netting turned 90, it could potentially improve size selective properties compared with traditional codends made of the same netting. In this study, the selectivity of 90° turned meshes of 40 mm mesh size with 165 meshes around codend circumferences (40T90), 44 mm meshes size with 150 meshes around codend circumferences (44T150) and 44 mm mesh sizes with 300 meshes around codend circumferences (44T300) were investigated for deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*), European hake (*Merluccius merluccius*) and horse mackerel (*Trachurus trachurus*). Experiments were carried out in the Kuşadası Bay of the Eastern Mediterranean, between 19 January and 29 March 2015 with commercial stern trawler using the covered codend method. Individual hauls and mean selectivity parameter were estimated by using the CC2000 and EC-Modeller softwares, respectively. Target species based fisheries management should be considered in Mediterranean bottom trawl fisheries which included many species, and selectivity studies should be focused on target individual species.

**2015, 129 pages**

**Keywords:** Trawl, codend selectivity; deepwater rose shrimp; European hake; horse mackerel

## TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında değerli bilgilerinden yararlandığım danışmanlarım Sayın Doç. Dr. Celalettin AYDIN ve Sayın Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP'e gönülden teşekkür ederim.

Deniz, laboratuvar ve yazım çalışmalarımın yanımda olan başta ebedi arkadaşım Meral ÖZSÜER olmak üzere Yusuf ÖZDEMİR, Burak MALKOÇ, Kayhan GECEKUŞU, Mehmet GÜNDÜZ, Eren DÖNMEZ, Ünsal ORHAN, Dinçer BAŞDEMİR ve Tevfik Gurur YILDIRIM ve Sayın Prof. Dr. Armağan ÇOLAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Deniz çalışmalarının sorunsuz ve güven içinde geçmesini sağlayan EFSANE G isimli trol teknesi kaptanı Sayın Hüseyin TÜRKER'e ve tayfası Veysel BALKIŞ, Mehmet ÖZDEMİR, Ahmet BALKIŞ ve Faruk BALSAK'a teşekkür ederim.

En kuvvetli dayanağım olan Bilen GENÇ'e, ideallerimi gerçekleştirmem için her yönden bana destek olan ŞENSURAT ve LOK ailelerime binlerce kez teşekkür ederim.

Şahsına yazdığım bu tezin her anında bir kez olsun aklımdan çıkmayan güzel anneannem, merhume Tören YARILGAÇ'a manevi huzurunda teşekkür ederim.

**Tuğçe ŞENSURAT**

**Aralık, 2015**

*Anneannem Tören YARILGAÇ'a*

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>5</b>
2.1. Örneklemeye Alınan Türlerin Bazı Biyolojik Özellikleri.....	5
2.1.1. Derinsu pembe karidesi ( <i>Parapenaeus longirostris</i> ).....	5
2.1.1.a. Sistematığı .....	5
2.1.1.b. Dağılımı.....	6
2.1.1.c. Habitat ve biyolojisi.....	7
2.1.1.d. Avcılığı .....	8
2.1.2. Bakalyaro ( <i>Merluccius merluccius</i> ) .....	12
2.1.2.a. Sistematığı .....	12
2.1.2.b. Dağılımı.....	13
2.1.2.c. Habitat ve biyolojisi.....	14
2.1.2.d. Avcılığı .....	15
2.1.3. İstavrit ( <i>Trachurus trachurus</i> ).....	17
2.1.3.a. Sistematığı .....	17
2.1.3.b. Dağılımı.....	18
2.1.3.c. Habitat ve biyolojisi.....	19
2.1.3.d. Avcılığı .....	20
2.2. Dünya’da Demersal Trol Balıkçılığında Yapılan Seçicilik Çalışmaları .....	23
2.2.1. Torba ağ göz şekli, büyüklüğü ve donamı ile yapılan seçicilik çalışmaları .....	23
2.2.2. Ayırıcı ızgaralar ile yapılan seçicilik çalışmaları .....	30
2.2.3. Kare gözlü panel ve pencere ile yapılan seçicilik çalışmaları.....	33
2.2.4. Kısa halatlara donatılan torbalar ile yapılan seçicilik çalışmaları.....	35



2.2.5. Torba etrafındaki göz sayısının düşürülmesi ile yapılan seçicilik çalışmaları .	36
2.2.6. Trol torba materyali ile yapılan seçicilik çalışmaları .....	37
2.2.7. Torbadaki yönünün değiştirilmesi (T90) ile yapılan çalışmalar .....	38
2.2.8. Trol torbaları ile yapılan diğer seçicilik çalışmaları.....	40
2.3. Türkiye’de Trol Balıkçılığında Yapılan Seçicilik Çalışmaları.....	42
2.3.1. Torba ağ göz şekli, büyüklüğü ve donamı ile yapılan seçicilik çalışmaları .....	43
2.3.2. Ayırıcı ızgaralar ile yapılan seçicilik çalışmaları .....	46
2.3.3. Kare gözlü panel ve pencere ile yapılan seçicilik çalışmaları.....	47
2.3.4. Kısa halatlara donatılan torbalar ile yapılan seçicilik çalışmaları .....	48
2.3.5. Torba etrafındaki göz sayısının değiştirilmesi ile yapılan seçicilik çalışmaları .....	49
2.3.6. Trol torba materyali ile yapılan seçicilik çalışmaları .....	50
2.3.7. Torbadaki yönünün değiştirilmesi (T90) ile yapılan çalışmalar .....	51
2.3.8. Trol torbaları ile yapılan diğer seçicilik çalışmaları.....	51
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>53</b>
3.2. Yöntem .....	60
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>70</b>
4.1. Av Kompozisyonu.....	70
4.1.1. 40D0 .....	71
4.1.2. 44D1 .....	73
4.1.3. 44D2 .....	75
4.2. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE).....	77
4.3. Tür Bazında Torba Boy Seçiciliği.....	79
4.3.1. Derinsu pembe karidesi ( <i>Parapenaeus longirostris</i> ).....	79
4.3.2. Bakalyaro ( <i>Merluccius merluccius</i> ) .....	84
4.3.3. İstavrit ( <i>Trachurus trachurus</i> ).....	87
<b>5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>92</b>
5.1. Tartışma.....	92
5.1.1. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE).....	92
5.1.1.a. Derinsu pembe karidesi ( <i>Parapenaeus longirostris</i> ).....	92
5.1.1.b. Bakalyaro ( <i>Merluccius merluccius</i> ) .....	93
5.1.1.c. İstavrit ( <i>Trachurus trachurus</i> ) .....	94

5.1.2. Tür bazında boy seçiciliği .....	95
5.1.2.a. Derinsu pembe karidesi .....	96
5.1.2.b. Bakalyaro ( <i>Merluccius merluccius</i> ) .....	101
5.1.2.c. İstavrit ( <i>Trachurus trachurus</i> ) .....	105
5.2. Sonuç ve Öneriler .....	108
KAYNAKÇA .....	111
ÖZGEÇMİŞ .....	129

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Bf	Boufort
cm	Santimetre
dk	Dakika
g	Gram
kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre
PA	Poliamid
PE	Polietilen
PP	Polipropilen
psu	Tuzluluk birimi, 1 litre deniz suyunda bulunan gram olarak tuz
t	ton
%	yüzde değeri
°	derece

### Kısaltmalar

A	Altıgen ağ göz
AB	Avrupa Birliği
AR-GE	Araştırma Geliştirme
B	Baklava (rombik) ağ gözü
BACOMA	Improving Technical Management in Baltic Cod Fishery
CL	Karapas boyu
CPUE	Birim çabadaki av miktarı
ÇGS	Çevre göz sayısı
D	Dişi
E	Erkek
EC	European Commission
EU	European Union
FAO	Food and Agriculture Organization – Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

FEMNET	Finite Element Method – Sonlu Eleman Metodu
GFCM	General Fisheries Commission for the Mediterranean - Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu
GSI	Gonado Somatik İndeks
ICES	International Council for the Exploration of the Sea – Uluslararası Deniz Araştırma Konseyi
İÜB	İlk üreme boyu
K	Kare ağ gözü
L <sub>50</sub>	%50 yakalanma boyu
MEDITS	International Bottom Trawl Survey in the Mediterranean – Akdeniz’de Uluslararası Dip Trol Sörveyi
MYB	Minimum yakalanma boyu
NMPB	Number of Protective Bag – Muhafaza çevre göz sayısı
OMEGA	OMEGA Mesh Gauge – OMEGA Ağ göz ölçüm cihazı
PRESEMO	Trol torba şeklini tahmin eden simulasyon programı
SA	Seçicilik Aralığı
SF	Seçicilik Faktörü
T0	Standart torba (döndürülmemiş)
T90	90° döndürülmüş
TAGB	Torba ağ göz boyu
TAGŞ	Torba ağ göz şekli
TÇGS	Torba çevre göz sayısı
TL	Total boy
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ÜB	Üreme boyu
W	Ağırlık
W <sub>T</sub>	Total ağırlık
40D0	40 mm ağ göz açıklığında 90° döndürülmüş torba
44D1	44 mm ağ göz açıklığında 150 çevre göz sayısına sahip 90° döndürülmüş torba
44D2	44 mm ağ göz açıklığında 300 çevre göz sayısına sahip 90° döndürülmüş torba

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Derinsu pembe karidesi ( <i>Parapenaeus longirostris</i> ).....	6
Şekil 2.2. Derinsu pembe karidesinin coğrafik dağılımı.....	7
Şekil 2.3. Dünya’da 2013 yılı derinsu pembe karidesi av üretiminin ağırlık olarak miktarlarının kıtalara göre % dağılımı .....	9
Şekil 2.4. Derinsu pembe karidesinin Akdeniz’de 1970-2013 yılları arasındaki av miktarları .....	10
Şekil 2.5. Derinsu pembe karidesinin Türkiye sularında 2007-2014 yılları arasındaki av miktarları.....	11
Şekil 2.6. Türkiye’de 2014 yılı derinsu pembe karidesi av üretiminin ağırlık olarak miktarlarının bölgelere göre % dağılımı .....	12
Şekil 2.7. Bakalyaro ( <i>Merluccius merluccius</i> ).....	13
Şekil 2.8. Bakalyaronun coğrafik dağılımı .....	13
Şekil 2.9. Bakalyaronun Dünya’da 1970-2013 yılları arasındaki av miktarları .....	16
Şekil 2.10. Bakalyaronun Türkiye sularında 2001-2014 yılları arasındaki av miktarları .....	16
Şekil 2.11. Türkiye’de 2013 yılı bakalyaro av üretiminin ağırlık olarak miktarlarının bölgelere göre % dağılımı .....	17
Şekil 2.12. İstavrit ( <i>Trachurus trachurus</i> ).....	18
Şekil 2.13. İstavritin coğrafik dağılımı .....	19
Şekil 2.14. İstavritin Dünya’da 1970-2013 yılları arasındaki av miktarları .....	21
Şekil 2.15. İstavritin Türkiye sularında 2000-2014 yılları arasındaki av miktarları.....	22
Şekil 2.16. Türkiye’de 2014 yılı istavrit av üretiminin ağırlık olarak miktarlarının bölgelere göre % dağılımı .....	22
Şekil 3.1. Çalışma sahası .....	53
Şekil 3.2. Trol operasyonlarının gerçekleştirildiği “EFSANE G” isimli ticari trol teknesi.....	54
Şekil 3.3. Trol vinci .....	54
Şekil 3.4. Operasyonlarda kullanılan trol kapısı .....	55
Şekil 3.5. Denemelerde kullanılan dip trol ağı .....	56

<b>Şekil 3.6.</b> Denemelerde kullanılan torbalar.....	58
<b>Şekil 3.7.</b> Denemelerde kullanılan muhafaza torba .....	58
<b>Şekil 3.8.</b> Omega Mesh Gauge cihazı ile ağ gözlerinin ölçümü.....	59
<b>Şekil 3.9.</b> Torbadaki av .....	62
<b>Şekil 3.10.</b> Örtüdeki av .....	62
<b>Şekil 3.11.</b> Torbada öncelikle ayrılan türler.....	63
<b>Şekil 3.12.</b> Torbadaki türlerin ayrılması .....	64
<b>Şekil 3.13.</b> Örtüdeki türlerin ayrılması .....	64
<b>Şekil 3.14.</b> Torbada ve örtüde yakalanan türlerin total boy ölçümleri.....	65
<b>Şekil 3.15.</b> Derinsu pembe karidesi ağırlık ölçümünde kullanılan hassas terazi.....	66
<b>Şekil 3.16.</b> Derinsu pembe karidesi karapas boyu ölçümü .....	66
<b>Şekil 3.17.</b> Denemelerde kullanılan çemberli örtü torba .....	67
<b>Şekil 4.1.</b> Deneme torbalarıyla yakalanan toplam avın ağırlık olarak % dağılımı .....	70
<b>Şekil 4.2.</b> 40D0 torbası ile yakalanan toplam avın ağırlık olarak % dağılımı .....	72
<b>Şekil 4.3.</b> 40D0 deneme torbasının torba kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı.....	72
<b>Şekil 4.4.</b> 40D0 deneme torbasının örtü kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı.....	73
<b>Şekil 4.5.</b> 44D1 torbası ile yakalanan toplam avın ağırlık olarak % dağılımı .....	74
<b>Şekil 4.6.</b> 44D1 deneme torbasının torba kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı.....	74
<b>Şekil 4.7.</b> 44D1 deneme torbasının örtü kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı.....	75
<b>Şekil 4.8.</b> 44D2 torbası ile yakalanan toplam avın ağırlık olarak % dağılımı .....	76
<b>Şekil 4.9.</b> 44D2 deneme torbasının torba kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı.....	76
<b>Şekil 4.10.</b> 44D2 deneme torbasının örtü kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı	
<b>Şekil 4.11.</b> Türlerin deneme torbalarında CPUE'a göre % dağılımı .....	78
<b>Şekil 4.12.</b> Torba ve örtüde yakalanan derinsu pembe karidesinin boy-frekans dağılımı.....	81
<b>Şekil 4.13.</b> Derinsu pembe karidesine ait seçicilik eğrileri.....	83

<b>Şekil 4.14.</b> Torba ve örtüde yakalanan bakalyaronun boy-frekans dağılımı .....	85
<b>Şekil 4.15.</b> Bakalyaroya ait seçicilik eğrileri .....	86
<b>Şekil 4.16.</b> Torba ve örtüde yakalanan istavritin boy-frekans dağılımı .....	89
<b>Şekil 4.17.</b> İstavrite ait seçicilik eğrileri .....	91

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemelerde kullanılan torbaların özellikleri .....	57
Çizelge 3.2. Trol operasyonlarına ilişkin detaylar .....	61
Çizelge 4.1. Torbalarda yakalanan diğer bazı ekonomik türlerin av miktarları (kg).....	71
Çizelge 4.2. Türe özgü CPUE değerleri.....	78
Çizelge 4.3. Avcılık gücü açısından torbalar arasındaki farklılık.....	79
Çizelge 4.4. Torbalara ait trol çekimleri ve derinsu pembe karidesi sayıları .....	79
Çizelge 4.5. Derinsu pembe karidesine ait seçicilik parametreleri.....	82
Çizelge 4.6. Torbalara ait trol çekimleri ve bakalyaro sayıları.....	84
Çizelge 4.7. Bakalyaroya ait seçicilik parametreleri .....	86
Çizelge 4.8. Torbalara ait trol çekimleri ve istavrit sayıları .....	87
Çizelge 4.9. İstavrite ait seçicilik parametreleri.....	90
Çizelge 5.1. 40D0, 44D1 ve 44D2 torbalarda derinsu pembe karidesi, bakalyaro ve istavritin L <sub>50</sub> ve SA değerleri .....	96
Çizelge 5.2. Derinsu pembe karidesine ait bazı seçicilik çalışmaları	
Çizelge 5.3. Derinsu pembe karidesine ait ilk üreme boyu değerleri .....	101
Çizelge 5.4. Bakalyaroya ait bazı seçicilik çalışmaları.....	103
Çizelge 5.5. Bakalyaroya ait ilk üreme boyu değerleri.....	105
Çizelge 5.6. İstavrite ait bazı seçicilik çalışmaları.....	107
Çizelge 5.7. İstavrite ait ilk üreme boyu değerleri.....	108



## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışından dolayı besin kaynaklarının daha iyi yönetilmesi gerektiği aşikârdır. Bu yönetilmesi elzem kaynakların en önemlilerinden biri de su ürünleridir. Günümüzde sayıları giderek artan sağlıklı beslenme bilincine sahip tüketiciler kırmızı ete karşı kaliteli yağ ve protein ihtiva eden su ürünlerini tercih etmektedirler (Knauss 1994).

Ancak aşırı avlanma gün geçtikçe denizel canlı kaynaklar üzerinde negatif etkiler yaratmaktadır. Günümüzde dünya denizlerinde 600 bölgede FAO-Food and Agriculture Organization (2006) tarafından yapılan çalışmalar sonucunda balık stoklarının; %80'inin çökmüş, aşırı sömürülmekte ve çökme aşamasında olduğu belirtilmiştir. İnsanlık tarihinin ilk yıllarında başlangıçta sadece küçük ölçekli balıkçılığın yarattığı tolere edilebilir etki, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra endüstriyel balıkçılığın gelişimiyle bugün bu olumsuz, tahammül edilemez sonuçlara ulaşmıştır. Bugüne kadar geçen sürede insanoğlu su kaynaklarının kullanımı özelinde kaygı gütmemiştir. Ancak değişen şartlar ile birlikte insanlık artık geçici çözümlerin yalnız günü kurtarmaya yarayacağını anlamış bulunmaktadır. Eldeki kaynakları muhafaza etmenin ve muhafaza edilen bu kaynaklardan maksimum verim almanın yolu ise araştırmalara dayanan yöntemler; bu yöntemlerin bir araya gelmesi ile oluşacak bir yönetim mekanizması ve kaynakların ne şekilde kullanıldığına dair bir kontrol olması gerektiği açıktır.

Hedef dışı av ve ıskarta, balıkçılığı yönetme ve kontrol etmede önemli bir problem olarak kendilerini göstermektedir. Hedef dışı av (bycatch), avlanması hedeflenen türün küçük bireylerini kapsadığı gibi, ekonomik değeri düşük olan veya hiç olmayan türleri de kapsayabilmektedir. Genellikle, hedef dışı yakalanan avın büyük bir bölümü ekonomik veya yasal sebeplerden dolayı tekrar denize atılmakta ve bu uygulama da ıskarta (discard) olarak tanımlanmaktadır (Cook 2001). Kelleher (2005) toplam av içerisinde ıskartanın oranını %8 olarak tahmin etmiş ve bu ıskarta oranı temel alınarak 1992-2001 dönemi boyunca yıllık ortalama ıskarta miktarı 7.3 milyon ton olarak hesaplanmıştır. Bu oran ekosistemde balıkçılıktan kaynaklanan ölümleri arttırdığı gibi,

çoğu zaman balıkçılar için iş gücü kaybına sebep olmakta ve bazı durumlarda pazara çıkan ürünün kalitesini düşürmektedir (Doğanyılmaz 2002). Avrupa Birliği bu konunun çözümü için toplam balıkçılık bütçesinin %11'ini araştırma çalışmalarına ayırmıştır. İskoçya başta olmak üzere bazı ülkeler ıskarta türler üzerine izleme programları kurmuştur (Schmitten 1995). Küresel balıkçılık yönetiminin en önemli konularından biri olan ıskartanın azaltılması konusu seçicilik çalışmalarının temel amacı haline gelmiştir. Bu kapsamda seçicilik araştırılmalarında ıskartanın kaçışına yardım edebilecek 2 teknik üzerinde yoğunlaşmıştır. Birincisi ayırıcı trollerin kullanıldığı tür davranışına özgü, ikinci teknik ise kare gözlü torba, kaçış panel ve pencereleri ve ayırıcı ızgaralar gibi boy üzerine olan mekanik tekniklerdir. Akdeniz gibi karışık balık popülasyonlarının olduğu bir balıkçılıkta hedef dışı ve ıskarta miktarını azaltmak oldukça zordur. Çünkü bu tip balıkçılıkta farklı vücut şekillerine, davranışlarına ve minimum yakalanma boylarına sahip pek çok çeşitli balık ve omurgasız türleri mevcuttur. Kelleher (2005) dünyadaki toplam ıskartanın %50'sinden fazlasının trol ağlarından kaynaklandığını bildirmiştir. Demersal su ürünleri avcılığında oldukça yaygın bir kullanıma sahip ve ıskarta oranı bu kadar yüksek olan dip trol ağlarında seçicilik düzenlemelerinin yapılması elzemdir.

Ticari balıkçılıkta yapımının basit, kullanımın kolay olması nedeniyle rombik (baklava) gözlü torbalar tercih edilmektedir. Ancak yapılan birçok araştırma göstermiştir ki ticari trol balıkçılığında kullanılan baklava torbalar, trol operasyonu esnasında avın torbada birikmesi ve su basıncı gibi çeşitli faktörlerin etkisiyle soğan şeklini alarak uzamakta ve neticede ağ gözlerinin kapanmasına sebep olmaktadır. Bu durum küçük balıkların kaçma şansını azaltmakta ve seçicilik değerlerinin düşmesine neden olmaktadır (Stewart and Robertson 1985; Robertson and Stewart 1986; Wileman *et al.* 1996; Tokaç *et al.* 1998; Tosunoğlu 1998; Özbilgin vd 2005; Hermann 2005).

1950'li yıllarda başlayan seçicilik çalışmalarıyla hedef türün optimum seçiciliği üzerine yoğunlaşmıştır. Son yıllarda ise seçicilik araştırmaları sadece hedef türün istenmeyen boyutları değil, yasak ve ticari olmayan türlerin avcılığında kaçınmayı da kapsamına almıştır (Hall *et al.* 2000). Demersal trol balıkçılığında boy seçiciliğini geliştirmeye

yönelik çalışmaların çoğu ağ göz şeklinin veya boyutunun değiştirilmesi (Petrakis and Stergiou 1997; Tosunoğlu *et al.* 2009; Aydın and Tosunoğlu 2010), kare gözlü pencere veya panellerin kullanımı (Stewart 2001; ICES 2007), kendinden kısa halata donatılan torbalar (Isaksen and Waldemarsen 1990), torba etrafındaki göz sayısının düşürülmesi (Robertson and Ferro 1988; Lök *et al.* 1997) ve torbada kullanılan ağ materyallerinin değiştirilmesi (Holden 1971; Tokaç *et al.* 2004) yönünde olmuştur. Bunlar haricinde seçicilik ızgaraları ile yapılan denemeler de tür seçiciliğinde etkili olmuştur (Stewart 2001; Aydın *et al.* 2011). Bu çalışmalar küçük balıkların ağdan kaçışına izin vererek seçiciliğe katkı sağladıysa da Akdeniz gibi farklı büyüklüklerde olgunluğa ulaşan ve farklı morfolojik yapıya sahip çok sayıda türü barındıran bir av kompozisyonunda seçiciliği kontrol etmek imkânsızdır (Eryaşar 2014).

Son yıllarda bilimsel ilgililer standart baklava gözlü torbanın 90° döndürülmesiyle elde edilen T90 torba dizaynı üzerine odaklanmaktadır (ICES 2010, 2011). T90 torba kullanımının standart bir ağda, balıkçılık donanımının boy seçiciliğini potansiyel olarak geliştirmek için çok basit bir yöntem olduğu (Madsen 2007) ve juvenil 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 konmuştur (Madsen *et al.* 2012b). 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 and 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 bilinmektedir (Herrmann *et al.* 2007).

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 (E.C. 2006). Türkiye AB'ye üye olmaya aday bir ülkedir,

üyeliği kesinleştiğinde ülkemizdeki trol balıkçıları için 40 mm kare veya 50 mm baklava gözlü torba kullanımı mecburi hal olacaktır. Şu an trol balıkçılığı için ülkemizde 2012 yılında yayımlanan “3/1 Ticari Amaçlı Su Ürünlerini Düzenleyen Tebliği” kullanılmaktadır (Anonim 2012). Tebliğe göre dip trol ağlarında kullanılacak torbaların minimum ağ göz açıklığı; Karadeniz için 40 mm, Ege ve Akdeniz için 44 mm baklava olarak belirlenmiştir. 40 mm kare gözlü torbanın kullanımı ise balıkçının tercihine bırakılmış durumdadır. Türkiye demersal trol balıkçılığında ticari olarak kullanılan torbaların seçiciliğinin oldukça düşük olduğu bildirilmiştir (Özbilgin and Tosunoğlu 2003; Tosunoğlu *et al.* 2003b; Tokaç *et al.* 2004; Aydın *et al.* 2009). Ülkemizde demersal trol balıkçılığında farklı torba dizaynlarının çeşitli türlerin seçiciliğinin geliştirilmesi üzerine pek çok çalışma vardır. Ancak T90 torbalara ilişkin yalnızca 2 çalışma mevcuttur. Bunlardan birisi dip trol balıkçılığında derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*)’nin (Aydın vd 2014) diğeri ise bakalyaro (*Merluccius merluccius*)’nun (Tokaç *et al.* 2014) boy seçiciliği üzerinedir. Aydın vd (2014) 40 mm kare göz ile 330 çevre göz sayısına sahip 40 mm döndürülmüş torbanın çimçim karidesi üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Tokaç *et al.* (2015) ise 90° döndürülmüş torbada barbun, kırma mercan ve ısparoz türlerinin boy seçiciliklerini tahmin etmiştir. Bu iki çalışmadan başka herhangi bir T90 çalışması mevcut değildir.

Bu çalışmada 90° döndürülmüş 40 mm ve 44 mm göz açıklığındaki torbaların, üç türün boy seçiciliği üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Torbalardan 40 mm göz açıklığına sahip olanın torba çevre göz sayısı 165 iken, 44 mm göz açıklığına sahip olan torbalardaki çevre göz sayıları 150 ve 300’dür. Bu çalışmada T90 torbanın seçicilik parametrelerinin ortaya konmasının yanında ağ gözü büyüklüğünün ve çevre göz sayısının torba boy seçiciliği üzerine olan etkileri de araştırılmıştır. Çalışmada, ülkemiz için yüksek ekonomik değere ve farklı morfolojik yapıya sahip olan derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) (Şekil 2.1), bakalyaro (*Merluccius merluccius*) (Şekil 2.7) ve istavrit (*Trachurus trachurus*) (Şekil 2.12) türleri örneklemeye alınmış olup aşağıda bu üç türün sistematikteki yeri, coğrafik dağılımı, habitat ve biyolojisi, avcılık yolu ile üretimi gibi bilgilere yer verilmiştir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Örnelemeye Alınan Türlerin Bazı Biyolojik Özellikleri

#### 2.1.1. Derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*)

##### 2.1.1.a. Sistematigi

Alem: Animalia

Filum: Arthropoda

Alt filum: Crustacea

Üst sınıf: Multicrustacea

Sınıf: Malacostraca

Alt sınıf: Eumalacostraca

Üst takım: Eucarida

Takım: Decapoda

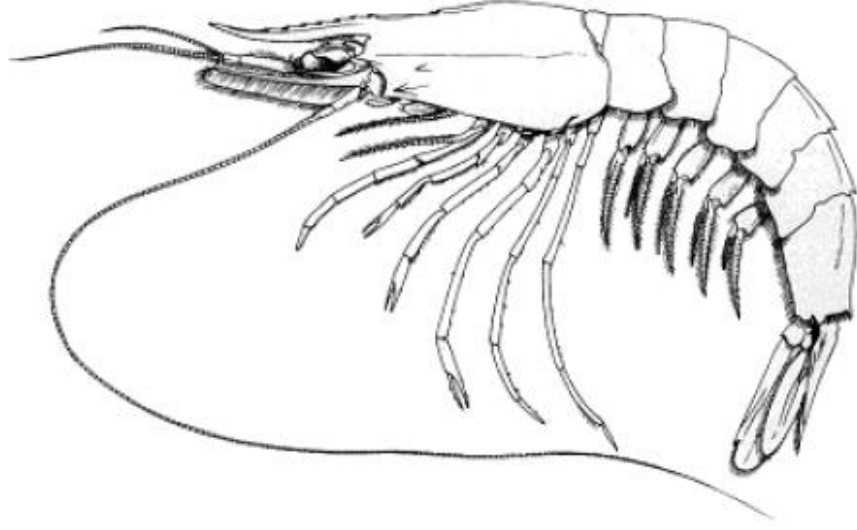
Alt takım: Dendrobranchiata

Üst aile: Penaeoidae

Aile: Penaeidae

Cins: *Parapenaeus*

Tür: *Parapenaeus longirostris*



**Şekil 2.1.** Derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) (FAO, 2015a)

#### **2.1.1.b. Dağılımı**

Penaeidae ailesinin çoğunda görülen juvenillerin kıta sahanlığından kıtasal eğime doğru göç hareketleri nedeniyle türün geniş bir coğrafik dağılıma sahip olduğunu bildirilmiştir Heldt (1938). Derinsu pembe karidesi Doğu Atlantik'te Portekiz kıyılarından Angola'ya ve tüm Akdeniz'e, Batı Atlantik'te Massachusetts'den, Fransız Guyanası'na kadar yayılım göstermektedir (Şekil 2.2) (Holthuis 1980; Abellan y Cardenas 1990; FAO 2015a). Oseanografik şartlar, mevsim ve sıcaklık, su sirkülasyonu, zemin yapısının coğrafik değişkenliği, dipteki suyun ortalama tuzluluğu ve yem yoğunluğu türün dağılımını etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir (Abello *et al.* 1988; Ungaro and Gramolini 2004; Ungaro *et al.* 2005; Benchoucha *et al.* 2008; Guijarro *et al.* 2009). Derinsu pembe karidesi Türkiye'de Karadeniz hariç tüm denizlerimizde ekonomik değeri yüksek bir potansiyele sahiptir (Kocataş *et al.* 1991; Zengin vd 2004; Bayhan *et al.* 2005; Artüz 2006).



**Şekil 2.2.** Derinsu pembe karidesinin coğrafik dağılımı (FAO 2015a)

### 2.1.1.c. Habitat ve biyolojisi

Akdeniz'in yerli ve nektobentik bir türü olan derinsu pembe karidesinin batimetrik dağılımı Akdeniz çukurunda 20 metreden 750 metreye kadardır. Ancak 100 ile 400 metreler arasındaki kumlu-çamurlu zeminlerde daha yaygın ve bol olarak bulunmaktadır (Politou *et al.* 2005).

Yaşam evrelerinin tamamını derin sularda geçiren bu türün yaşam süresi tropik bölgelerde 1-2 yıl iken; ılıman sularda 3-4 yıl kadar olabilmektedir. Türün erkekleri dişilerinden daha yavaş büyümektedir (Kumlu 2001; Zengin vd 2004; Sobrino *et al.* 2005).

Fırsatçı omnivor olarak bilinen derinsu pembe karidesi, küçük demersal eklem bacaklılar, balıklar, poliketler, yumuşakçalar ve detritus ile beslenmektedir. Gündüz sürecinde dipte yaşayan ve buradaki organizmalarla beslenen tür, geceleri suda dikey ve

yatay hareketlerle beslenme göçü yapmaktadır (Kapiris 2004). Sick *et al.* (1972)'e göre Penaeid türü karideslerin mevsimsel ve günlük hareketleri avlanma periyodunu ve avlanabilme kabiliyetini etkilemektedir.

Derinsu pembe karidesi diğer Penaeid türlerde olduğu gibi dişileri 8-10 ayda 20-28 mm karapas boyunda (CL) ilk eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadırlar (Mori *et al.* 2000; Sobrino *et al.* 2005). Türün üreme davranışının batimetrik dağılımla ilgili olduğu ve dişilerin ileri olgunluk safhalarında veya yavrulamaya yakın zamanlarda 100 metreden sığ sularda buldukları Sobrino *et al.* (2005) tarafından belirtilmiştir. Olgun dişilerin çoğu ilkbaharda, küçük boydakiler ise sonbaharda yavrulamayı gerçekleştirmektedir. 100 m'den sığ sularda ileri safhadaki dişilerin bulunmadığı, derinlik arttıkça olgun dişilerin üretiminin artış gösterdiği saptanmıştır (Dos Santos 1998). Benchoucha *et al.* (2008), Fas'ın Atlantik sularında 20-1000 m derinlikler arasında yaptıkları araştırmada dişilerin yumurtlama bölgeleriyle yüksek tuzluluk arasında güçlü bir ilişki bulunduğunu, en yoğun yumurtlamanın 35.6-36.5 psu arasında olduğunu bildirmişlerdir. Garcia-Rodriguez *et al.* (2009), Alicante Körfezi'nde yaptıkları çalışmada üreme periyodunun olgunluk oranına ve GSI gelişimine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Tüm yıl boyunca üremenin olduğunu, üreme faaliyetinin özellikle yazın (Haziran-Temmuz) değişik zamanlarda pikler yaptığını bildirmişlerdir.

Derinsu pembe karidesinin büyümesi, vücutlarını saran glikoproteinden oluşan kabuğun değişimi ile gerçekleşmektedir. İlk eşeyssel olgunluğa erişildikten sonra yaklaşık 2-3 haftalık periyotlarla gerçekleşmekte ve bu kabuk değişimi türün yaşam süresi boyunca devam etmektedir (Dall *et al.* 1990). Türün ulaşabildiği en fazla total boy dişilerde 190 mm, erkeklerde 160 mm'dir. Yaygın olarak buldukları boy grupları ise dişilerde 160 mm, erkeklerde 140 mm olarak bildirilmiştir (Holthuis 1980).

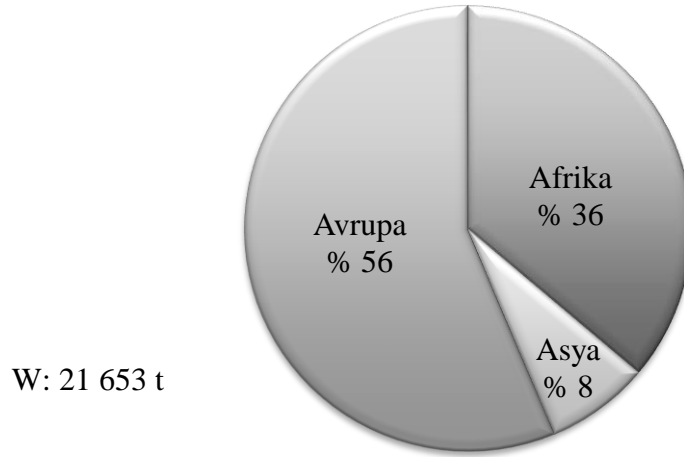
#### **2.1.1.d. Avcılığı**

Derinsu pembe karidesi Doğu Atlantik'teki büyük balıkçı filolarının temel hedef türüdür. Akdeniz'de biokütle olarak en fazla avlanan beşinci kabuklu (Crustacea)



türüdür ve neredeyse sadece troller ile avlanmaktadır (Stamatopoulos 1993). Türün avcılığı Akdeniz'e kıyısı olan İspanya, Fransa, İtalya, Yunanistan ve Türkiye için oldukça önemlidir.

Dünya'da avcılık yolu ile toplam derinsu pembe karidesi üretimi 2013 yılında 21653 tondur (FAO 2015b). Bunun 12201 tonu Avrupa'dan, 7832 tonu Afrika'dan, 1620 tonu ise Türkiye'deki üretimi de kapsayan Asya'dan elde edilmiştir (Şekil 2.3).



**Şekil 2.3.** Dünya'da 2013 yılı derinsu pembe karidesi av üretiminin ağırlık olarak miktarlarının kıtalara göre % dağılımı (FAO 2015b)

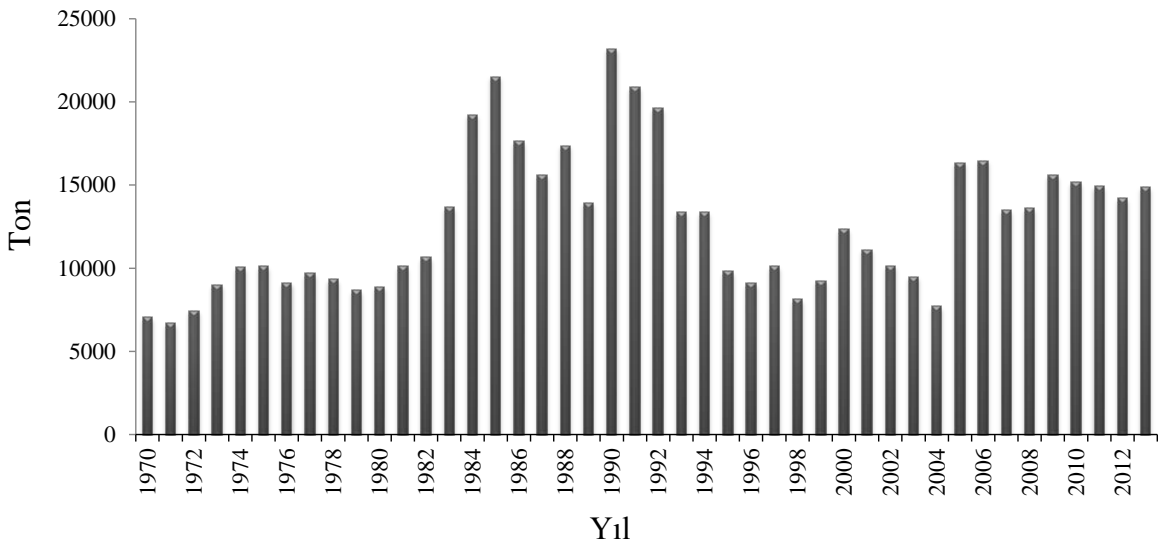
Avcılığı Cadiz Körfezi'nde ilk kez 19. yüzyılda başlamıştır (Machado 1857). 19. yüzyılın sonu 20. yüzyılın başında balıkçılık filolarının genişlemesi, Fas'ın kuzey kıyılarında balıkçılığın yayılmasına yol açmıştır (Sancha 1975).

Portekiz kıyılarında, kabuklu (Crustacea) balıkçılığı hem İspanyol hem de Portekizli gemilerin kombine filolarıyla 1950'lerde başlamıştır. Bu dönemde Portekiz filosu çok küçük olduğundan avın çoğu İspanyol filosu tarafından yakalanmıştır. 1960'larda bu karma filo kıyılardan uzaklaşmış ve daha derin sularda faaliyet göstermeye başlamıştır (Ribeiro-Cascalho 1988; Caramelo *et al.* 1996). Ancak ne yazık ki bu dönemlere ait çok az av istatistiği bulunmaktadır.

Lezzetli ve ucuz olmasından dolayı Afrika’da da karides avcılığı önem taşımaktadır (Dereli 2010). Fas’da 35°30’ ve 30° N paralelleri arasında Larache’den Agadir’e kadar derinsu pembe karidesi avlanmaktadır (Poinsard and Villegas 1975). İspanyol filosu da 19. yüzyılın başlarında bu balıkçılık sahasını kullanmıştır. Faslı balıkçı filosu 1978’de faaliyete başlamıştır (Anonymus 1999). O zamandan itibaren İspanyol filosunun yerini almıştır (Sobrino *et al.* 2005).

Çimçim karidesi Yunanistan’da yaygın olarak avlanmaktadır ve tür yıllık ortalama en fazla yakalanan kabuklu (Crustacea) olma özelliğini taşımaktadır (Kapiris *et al.* 2007).

FAO (2015c)’ye göre derinsu pembe karidesinin Akdeniz’de 1970-2013 yılları arasındaki yıllık avlanma miktarlarına bakıldığında en yüksek değer 1990 yılında 23189 ton, en düşük değer ise 1970-72 yıllarından sonra 2004 yılında 7702 tondur (Şekil 2.4). Akdeniz’de toplam derinsu pembe karidesi üretimi 2013 yılında 14867 tondur. Bu üretimin 8826 tonu Avrupa’dan, 4421 tonu Afrika’dan ve 1620 tonu Asya’dan elde edilmiştir (FAO 2015c).

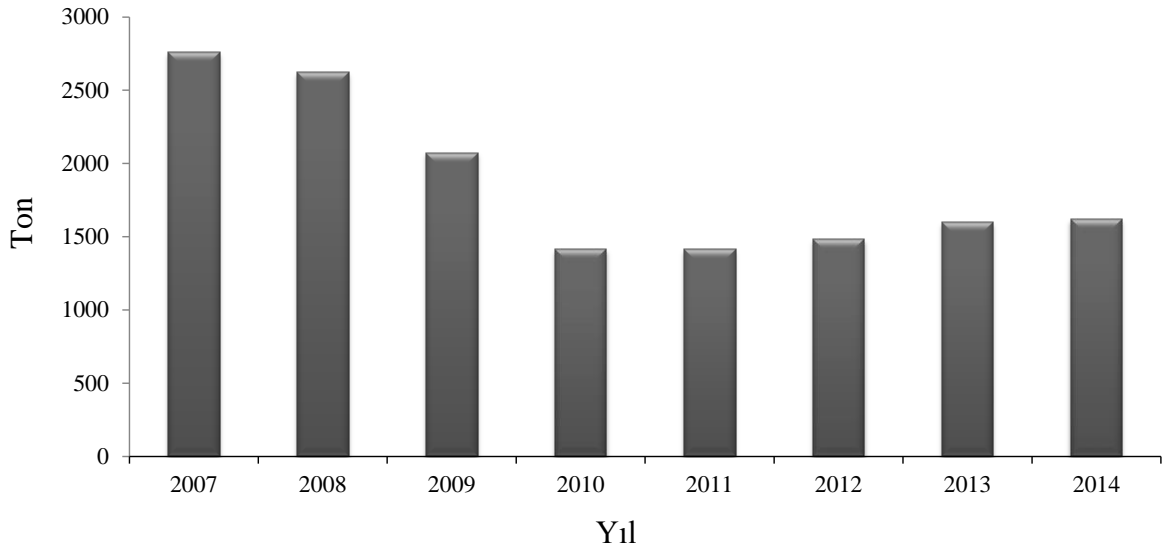


**Şekil 2.4.** Derinsu pembe karidesinin Akdeniz’de 1970-2013 yılları arasındaki av miktarları (FAO 2015c)

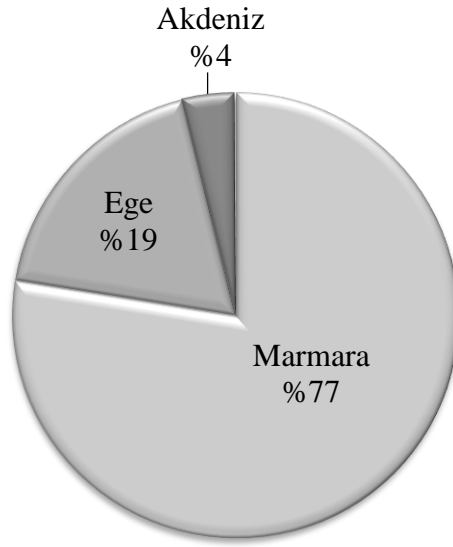
Ülkemizde su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde *P. longirostris*'in minimum yakalanma boyuna ilişkin bir değer yoktur. Fakat bu tür için Akdeniz'e kıyısı olan Avrupa Birliği ülkelerinde minimum yasal yakalanma boyu 20 mm karapas boyu olarak bildirilmiştir (EC 2006).

Türkiye'de *P. longirostris* avcılığı, Marmara'da algarna ve manyat ile Akdeniz ve Ege'de ise dip trolleri ile gerçekleştirilmektedir. Türün ülkemizdeki 2007-2014 yılları arasındaki yıllık avlanma miktarlarına bakıldığında en yüksek değer 2007 yılında 2761 ton, en düşük değer ise 2010 yılında 1413 tondur (Şekil 2.5) (TÜİK 2015b).

Ülkemiz için derinsu pembe karidesi en önemli kabuklu (Crustacea) kaynaklarından biridir. Türkiye'de 2014 yılı avcılık ile elde edilen toplam diğer deniz ürünlerinin (35 019.3 t) %7.1 (2 501.8 t)'ini derinsu pembe karidesi oluşturmaktadır. Çimçim karidesi ülkemizde avlanan diğer deniz ürünleri arasında en çok avlanan türler arasında üçüncü sıradadır. TÜİK (2015a)'e göre derinsu pembe karidesi en çok Marmara Denizi'nde (1940 t), sonra sırasıyla; Ege Denizi (465.5 t), Akdeniz (93.9 t) ve Batı Karadeniz (2.4 t)'de avlanmaktadır (Şekil 2.6).



**Şekil 2.5.** Derinsu pembe karidesinin Türkiye sularında 2007-2014 yılları arasındaki av miktarları (TÜİK 2015b)



**Şekil 2.6.** Türkiye’de 2014 yılı derinsu pembe karidesi av üretiminin ağırlık olarak miktarlarının bölgelere göre % dağılımı (TÜİK 2015a)

### 2.1.2. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*)

#### 2.1.2.a. Sistematığı

Alem: Animalia

Filum: Chordata

Alt filum: Vertebrata

Üst sınıf: Gnathostomato (Pisces)

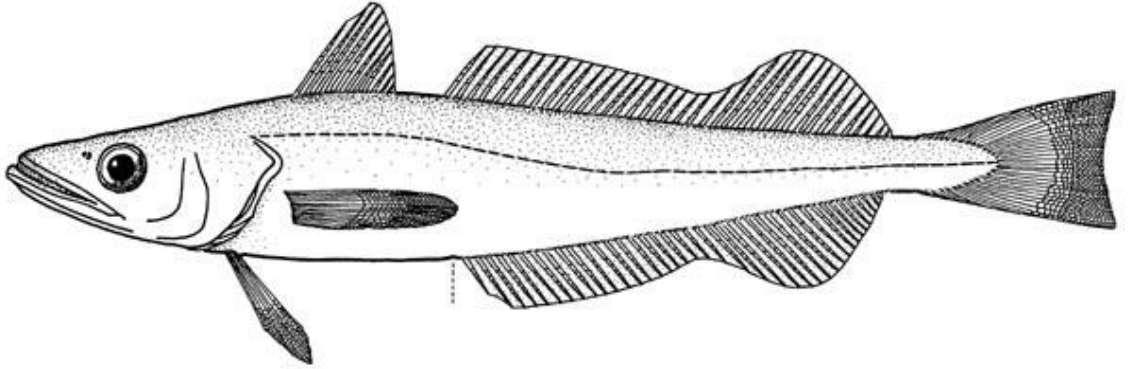
Sınıf: Actinopterygii

Takım: Gadiformes

Aile: Merlucciidae

Cins: *Merluccius*

Tür: *Merluccius merluccius*



**Şekil 2.7.** Bakalyaro (*Merluccius merluccius*) (FAO 2015d)

### 2.1.2.b. Dağılımı

Bakalyaro Doğu Atlantik'te, Norveç ve İzlanda'da, Moritanya'nın güneyinde, ve aynı zamanda Karadeniz'in güneyi ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir (FAO 2015d) (Şekil 2.8).



**Şekil 2.8.** Bakalyaronun coğrafik dağılımı (FAO 2015d)

### 2.1.2.c. Habitat ve biyolojisi

Bakalyaronun hem kıyı hem de eğimle birlikte derinleşen bölgelerde (50-700 m) yaşadığı tespit edilmiştir (Farrugio *et al.* 1993; Colloca *et al.* 2003). Tür gün boyunca zemine yakın yaşarken geceleri zeminden uzaklaşmaktadır. Yumurtlama periyotları çok uzundur ve popülasyonlara göre değişim göstermektedir. Biskay Körfezi'nde Şubat-Mayıs, Batı İzlanda'da Nisan-Haziran ve Batı İskoçya'da Mayıs-Haziran aylarında yumurtlama vuku bulunmaktadır. *Merluccius merluccius* türünün yumurtlaması Akdeniz'de 100-300 m derinliklerde, Celtic Denizi'nde ise 150 metreden derin sularda gerçekleşmektedir. Uçkun (1996), Ege Denizi'nde bakalyaro (*Merluccius merluccius*)'nun üreme periyodunun hemen hemen tüm yıl (özellikle Ocak-Haziran arası) olmasına rağmen bu tür için üremenin 100-150 m derinlerde olduğunu bildirmiştir. Türün juvenilleri ve 3 yaşına kadar olan bireyler çamurlu zeminlerde yaşarlar. Üç yaşından sonra kıyılara doğru hareket ederler. Türün Atlantik popülasyonunun dişi bireyleri 7. yılda (57 cm), erkek bireyleri 5. yılda (40 cm); Akdeniz'de ise erkekler 26-27 cm, dişiler ise 36-40 cm'de ilk olgunluklarına ulaşmaktadırlar. Türün Akdeniz stokları oldukça yavaş büyüme sergilemektedirler. Tür genellikle 30-60 cm boy aralığında iken, 140 cm uzunluğa ve 150 kg ağırlığa ulaşabilmektedirler.

Akdeniz'de uluslararası dip trol sörvey (MEDITS) programı kapsamında yapılan çalışma sonucunda Akdeniz genelinde; bakalyaronun stoğa katılımı, batı Akdeniz'in kuzeyi (Lions Körfezi, Ligurian Denizi, Tyrrhenian Denizi kuzeyi) ve orta Akdeniz'in kuzeyinde ilkbahar mevsiminde gözlenmiştir. Diğer taraftan, az miktarda da olsa stoğa katılım orta ve özellikle doğu Akdeniz'de yaz mevsiminde gözlenmiştir (Orsi-Relini *et al.* 2002). Ege Denizi'nde yumurtlamaya hazır bireylerin Aralık ve Mayıs ayları arasında görüldüğü tespit edilmiştir (Kınacıgil vd 2008).

Türün olgun bireyleri temel olarak balık (küçük bakalyaro, hamsi, sardalya), sübye ve kalamar, genç bireyler ise kabuklularla (crustacea) beslenmektedirler (FAO 2015d).

#### 2.1.2.d. Avcılığı

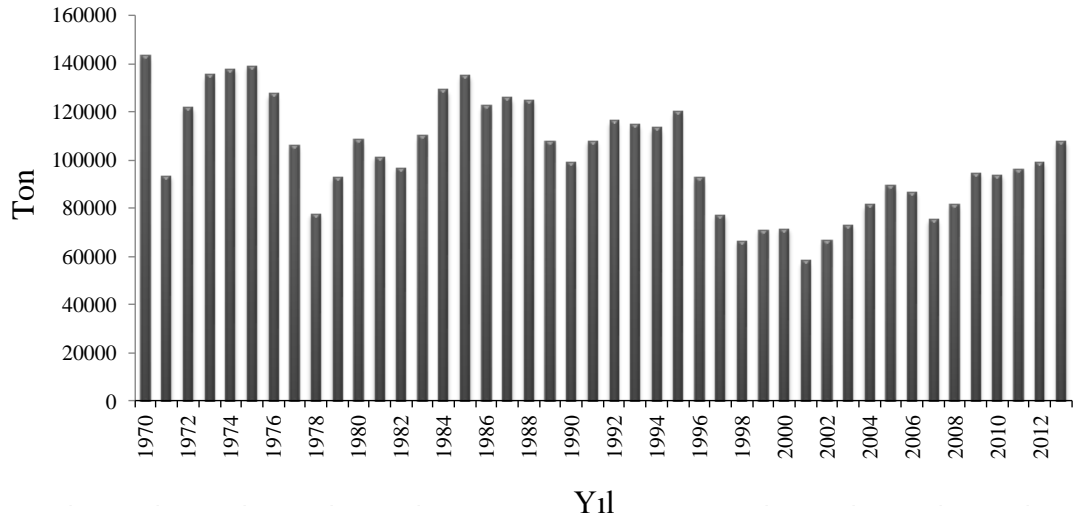
Bakalyaro tarih boyunca Batı Avrupa için önemli bir besin kaynağı olmuştur. Tür çoğunlukla demersal ve pelajik troller aynı zamanda uzatma ağları ve Danimarka ırgırlarıyla (Danish seine) da avlanmaktadır (FAO 2015d).

Dünya’da avcılık yolu ile toplam bakalyaro üretimi 2013 yılında 107 535 tondur (FAO, 2015e). FAO (2015e)’ya göre bu miktarın büyük bir kısmını Avrupa (99 596 t) ve Afrika (7 894 t) oluşturmaktadır ve bakalyaro balığının Dünya’daki 1970-2013 yılları arasındaki yıllık avlanma miktarlarına bakıldığında en yüksek değer 1970 yılında 143 040 ton, en düşük değer ise 2001 yılında 57 914 tondur (Şekil 2.9). FAO (2015e)’ya göre *Merluccius merluccius* Dünya’da en çok sırasıyla; Fransa (32 348 t), İspanya (30 332 t), İtalya (9 767 t), İngiltere (8 936 t) ve Yunanistan (4 694 t)’da üretilmektedir.

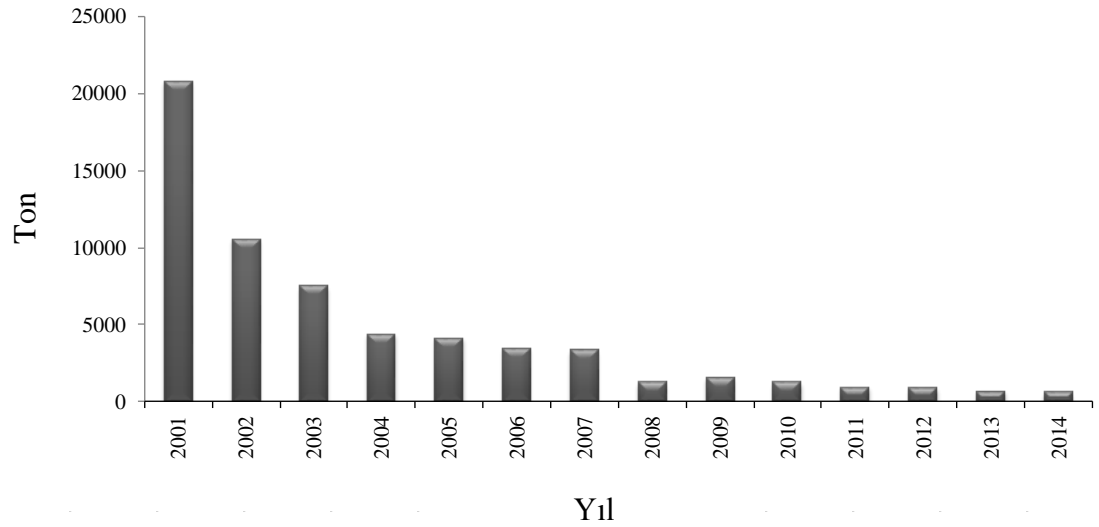
Türün ülkemizdeki 2001-2014 yılları arasındaki yıllık avlanma miktarlarına bakıldığında ise en yüksek değer 2001 yılında 20 810 ton, en düşük değer ise 2014 yılında 642 tondur (Şekil 2.10) (TÜİK 2015b).

TÜİK (2015a) verilerine göre Türkiye’de 2013 yılında avcılık ile elde edilen toplam deniz balıklarının (295 167.9 t) %0.2 (676 t)’sini bakalyaro oluşturmaktadır.

TÜİK (2015a) verilerine göre 2013 yılında bakalyaro ülkemizde en çok %67 oranla Ege Denizi’nde (453.9 t), sonra sırasıyla; %30 Marmara (204.7 t), %3 Akdeniz (16.8 t) ve az bir oranda Karadeniz (0.6 t)’de avlanmaktadır (Şekil 2.11).

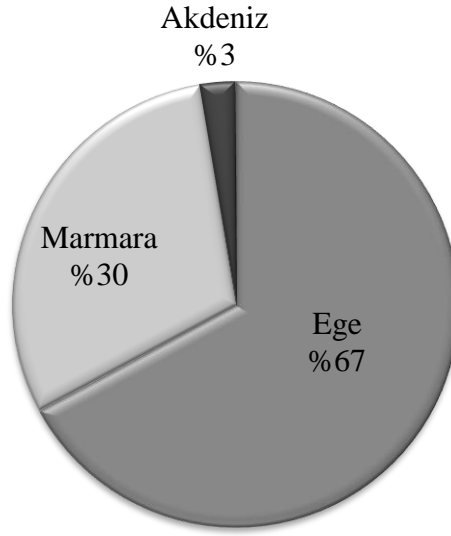


**Şekil 2.9.** Bakalyaronun Dünya’da 1970-2013 yılları arasındaki av miktarları (FAO 2015e)



**Şekil 2.10.** Bakalyaronun Türkiye sularında 2001-2014 yılları arasındaki av miktarları (TÜİK 2015b)





**Şekil 2.11.** Türkiye’de 2013 yılı bakalyaro av üretiminin ağırlık olarak miktarlarının bölgelere göre % dağılımı (TÜİK 2013)

### 2.1.3. İstavrit (*Trachurus trachurus*)

#### 2.1.3.a. Sistematığı

Alem: Animalia

Filum: Chordata

Alt filum: Vertebrata

Üst sınıf: Gnathostomato (Pisces)

Sınıf: Actinopterygii

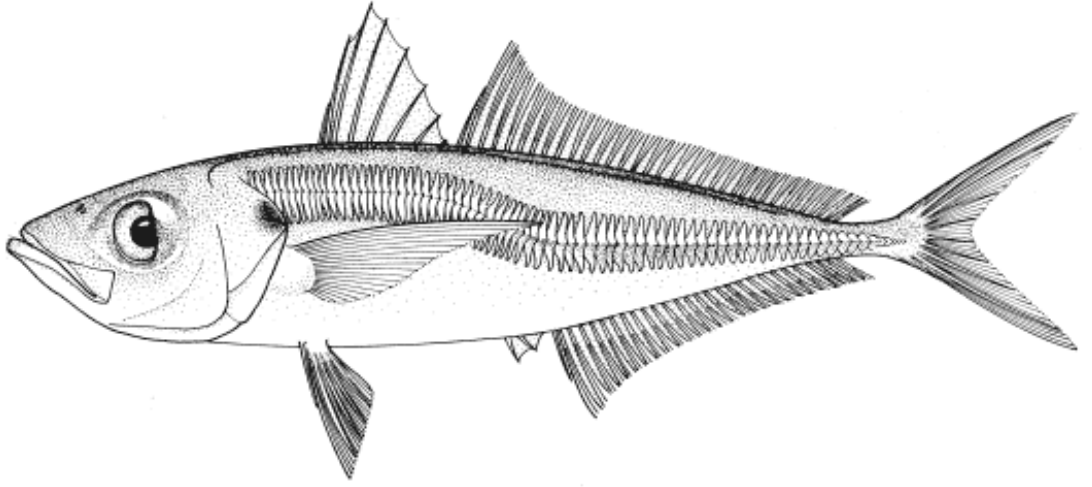
Takım: Perciformes

Alt takım: Percoidei

Aile: Carangidae

Cins: *Trachurus*

Tür: *Trachurus trachurus*



**Şekil 2.12.** İstavrit (*Trachurus trachurus*) (FAO 2015f)

### **2.1.3.b. Dağılımı**

İstavrit Kuzey Doğu Atlantik'te Cape Verde Adaları'nı da içine alarak İzlanda'dan Senegal'e, Akdeniz ve Marmara Denizi'nde ve nadir olarak da Karadeniz'de dağılım göstermektedir (Şekil 2.13) (FAO, 2015f). *Trachurus trachurus*, beslenmek için yaz ayları boyunca Norveç Denizi'nde bulunmaktadır (Smith Vaniz 1986).



**Şekil 2.13.** İstavritin coğrafik dağılımı (FAO 2015f)

### 2.1.3.c. Habitat ve biyolojisi

Tür dibi kumlu olan 100-200 m derinlikler arasında dağılım göstermekle birlikte 1050 m derinlikte de görüldüğü kayıt edilmiştir (Lloris and Moreno 1995). Küçük pelajik bir tür olan istavritin gözlenen büyüme oranına göre maksimum teorik boyu yaklaşık 50 cm'dir. Ancak Murta *et al.* (1993), çalışma alanlarında 59 cm'den daha büyük istavritlere rastlamışlardır. Vücut yanlardan hafifçe basıktır ve uzun bir yapıdadır. Türün gözleri büyüktür ve yağlı bir göz kapağına sahiptir. Uzun ömürlü bir tür olan istavrit Cohort analizine göre 15+ yıllık bir yaşam süresine sahiptir (Campbell 2005).

Tür, planktonik organizmalar ve daha yüksek organizmalar arasında önemli bir trofik bağlantı oluşturmaktadır. Diğer küçük pelajik balıklardan çok daha yüksek trofik seviyelerde beslenmektedirler (Loc'h and Christian 2005). Atlantik Okyanusu'nda, istavritlerin zooplanktonik crustacealar (kabuklular) üzerine olan av baskıları oldukça fazladır. Ayrıca gastropod ve cephalopod mollusklar, decapodlar, kendi larvaları ve denizel kurtlarla da beslenmektedirler (Cabral and Murta 2002). Akdeniz'de ise

zooplanktonik kabuklular (crustacealar) ile beslenmektedirler. Ancak diyetlerinin üçte birinden fazlasını küçük balıklar oluşturmaktadır (Jardas *et al.* 2004). İstavrit belirgin bir gündüzcül beslenme şekli göstermemektedir. Ancak Boely *et al.* (1973) beslenmenin en yoğun şekilde geceleri olduğunu, ikindiden sonra ise en düşük şekilde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Jardas *et al.* (2004) ve Cabral and Murta (2002) türün Akdeniz ve Atlantik'teki besin bileşiminde önemli bir mevsimsel değişimin olmadığını, ancak Cabral and Murta (2002) kış ayları boyunca türün midesinin daha boş olduğunu bildirmişlerdir. İstavrit çeşitli predatörler tarafından avlanmaktadır. Dev kalamar (Lordan *et al.* 1998), balina (Fernández *et al.* 2004), fok (Pierce and Santos 2003), deniz kuşları (Granadeiro 2002) ve predatör balıkların mide içeriklerinde *Trachurus trachurus* türüne rastlanmıştır.

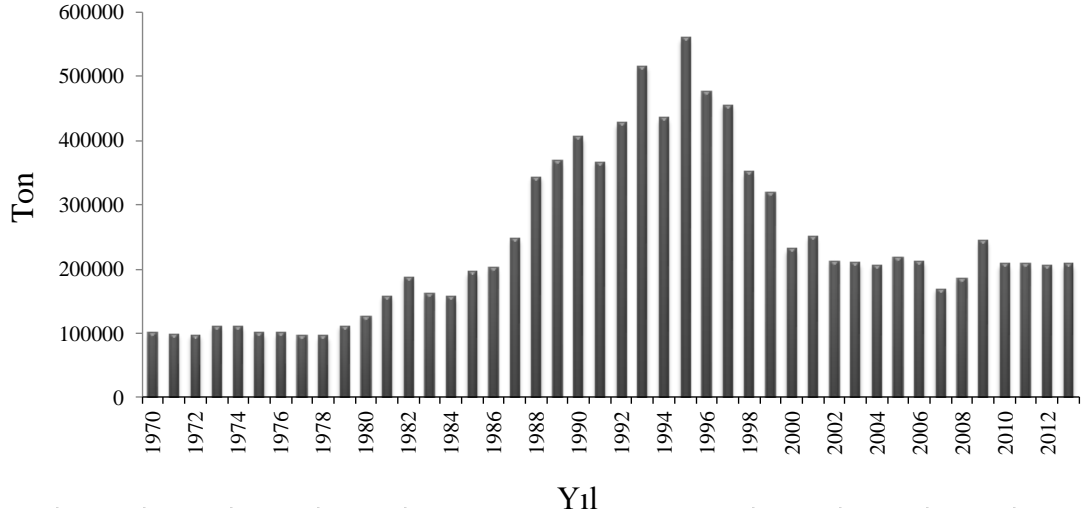
Akdeniz'de istavritin yumurtlama periyodu üzerine fazla bir çalışma yapılmamıştır. Alegria-Hernandez (1994)'e göre tür kış sonu ilkbahar başında kıta sahanlığı boyunca yaklaşık 200 metre derinlikte yumurtlamaktadır. Akdeniz'in kıta sahanlığı, Adriyatik Denizi gibi birkaç istisna dışında genellikle dardır. Bu nedenle Akdeniz'in kıta sahanlığı boyunca türün yumurtlaması muhtemeldir. Bu da Akdeniz'deki istavrit avcılığının ağırlıklı olarak neden juveniller üzerine yoğunlaştığı sorusuna bir cevap vermektedir (Campbell 2005).

#### **2.1.3.d. Avcılığı**

İstavrit ticari olarak troller, uzatma ağları, gırgırlar ve tuzaklarla avlanmaktadır. Su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğe göre istavritin minimum yasal yakalanma boyu 13 cm'dir (Anonim 2012).

Dünya'da avcılık yolu ile toplam istavrit üretimi 2013 yılında 206 906 tondur (FAO, 2015g). Şekil 2.14'da istavritin Dünya'daki 1970-2013 yılları arasındaki yıllık avlanma miktarlarına bakıldığında en yüksek değer 1995 yılında 559 882 ton, en düşük değer ise 1970-72 yıllarından sonra 1978 yılında 95 213 tondur (FAO, 2015g). 2013 yılında

*Trachurus trachurus* Dünya’da en çok sırasıyla; Hollanda 62 512 t), İrlanda (35 792 t), Almanya (27 959 t), İspanya (23 875 t) ve Portekiz (19 210 t)’de avlanmıştır (FAO 2015g).

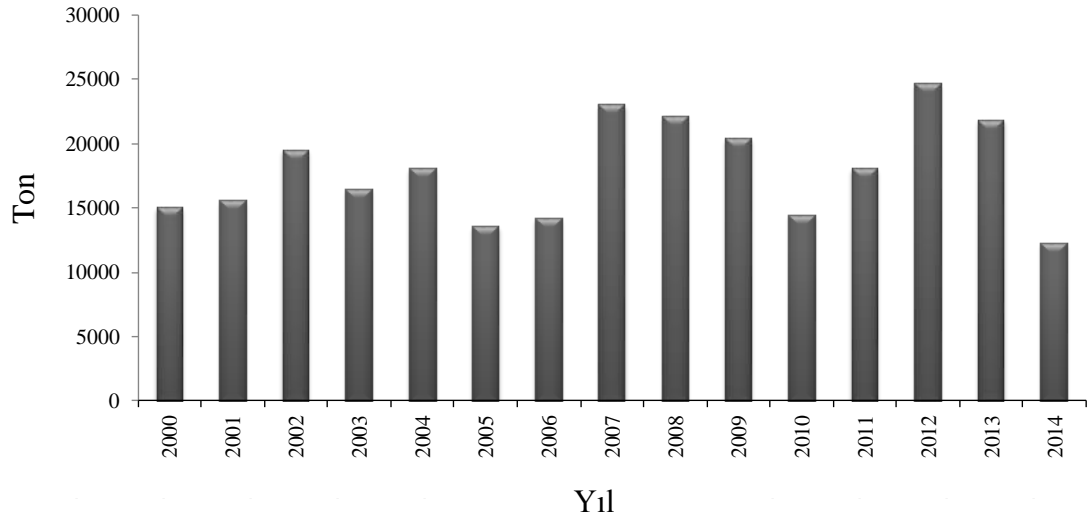


**Şekil 2.14.** İstavritin Dünya’da 1970-2013 yılları arasındaki av miktarları (FAO 2015g)

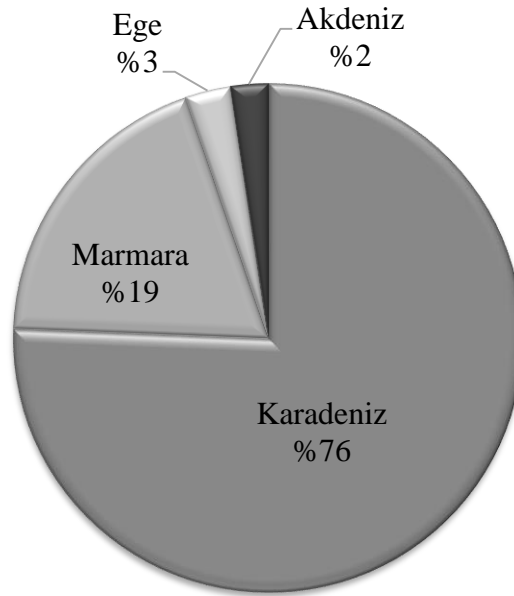
Şekil 2.15’de istavritin ülkemizdeki 2000-2014 yılları arasındaki yıllık avlanma miktarlarına bakıldığında en yüksek değer 2012 yılında 24 625 ton, en düşük değer ise 2014 yılında 12 213 tondur (TÜİK 2015b).

Türkiye’de 2014 yılı avcılık ile elde edilen toplam deniz balıklarının (231 058.3 t) %5.3 (12 213.2 t)’ünü istavrit oluşturmaktadır (TÜİK 2015a).

İstavrit 2014 yılında ülkemizde avlanan deniz balıkları arasında en çok avlanan türler arasında beşinci sıradadır. TÜİK (2015a)’e göre istavrit en çok Karadeniz’de (9 234.1 t), sonra sırasıyla; Marmara (2 336.8 t), Ege Denizi (354 t) ve Akdeniz (288.3 t)’de avlanmaktadır (Şekil 2.16).



**Şekil 2.15.** İstavritin Türkiye sularında 2000-2014 yılları arasındaki av miktarları (TÜİK, 2015b)



**Şekil 2.16.** Türkiye’de 2014 yılı istavrit av üretiminin ağırlık olarak miktarlarının bölgelere göre % dağılımı (TÜİK 2015a)

## 2.2. Dünya’da Demersal Trol Balıkçılığında Yapılan Seçicilik Çalışmaları

Seçicilik çalışmaları 20. yüzyılın ortalarında başlayıp, dünya savaşları sırasında yavaşlamıştır. Teknolojinin balıkçılık araştırmalarına dahil olmasıyla 1975’li yıllardan sonra da büyük bir hız kazanmıştır.

Trol ağlarında seçiciliği iyileştirmek için gerçekleştirilen araştırmaları, konu başlıklarına göre inceleyecek olursak;

### 2.2.1. Torba ağ göz şekli, büyüklüğü ve donanı ile yapılan seçicilik çalışmaları

Trol ağlarında balık kaçışlarının en çok torba bölümündeki ağ gözlerinde gerçekleştiği ve bu bölümde öncelikle fusiform balıkların kaçtığı yassı balıkların ise torba ağ gözlerini kapatarak kaçışı zorlaştırdığı bu nedenle trol balıkçılığında seçiciliğin mantar ve kurşun yakadan itibaren başlaması gerektiği bildirilmiştir (Main and Sangster 1982).

Trol ve kıyı sürütme ağlarının baklava gözlü torbaları ile yapılan denemelerde ağ göz genişliği arttıkça seçiciliğinde arttığı tespit edilmiştir (Cardador 1986; Cooper and Hickey 1989; Walsh *et al.* 1989, 1992; Stergiou *et al.* 1994; Lowry *et al.* 1994).

Kare gözlü torbaların fusiform vücut şekline sahip balıkları baklava gözlü torbalardan daha iyi seçtikleri bildirilmiştir (Robertson 1982, 1983, 1986a, 1986b; Robertson and Stewart 1986; Isaksen and Valdemarsen 1986; Larsson *et al.* 1988; Dahm 1991; Poulsen *et al.* 1991; Stergiou *et al.* 1994). Bu seçicilik parametrelerindeki artışlardan ve minimum yakalanma boyunun altında yakalanan birey sayılarındaki azalışlardan açıkça görülmektedir.

Petrakis and Stergiou (1997) Yunan sularında bakalyaro, derinsu mezgiti (*Micromesistius poutassou*), tavuk balığı (*T. minutus capelanus*) ve benekli pisi (*Lepidorhombus boscii*) için ağ göz genişliği 14 ve 20 mm olan baklava gözlü ile 20

mm kare gözlü torbalarda boy seçiciliklerini araştırmışlardır. Bakalyaro için 20 mm kare torbanın, 20 mm baklava torbadan daha seçici olduğu ve minimum yakalanma boyunun altında daha az bireyin yakalandığı ortaya koyulmuştur. Bu çalışmada 14 mm baklava torbanın denemeye alınan hiçbir tür için seçici olmadığı belirtilmiştir.

Sobrinio *et al.* (2000), derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) seçiciliği için iki farklı trol araştırması gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalardan ilkinde araştırma gemisiyle bir saatlik standart çekim süresinde farklı ağ gözlü torbalarının, diğerinde ise ticari balıkçı gemisinde, değişen çekim süresinde filonun standart balıkçı donanımının seçicilikleri araştırılmıştır. Tüm operasyonlarda 20 mm göz genişliğinde örtü torba kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda iki yöntemle elde edilen L<sub>50</sub> yakalanma boyları arasındaki fark 2 mm olarak bulunmuştur.

Campos *et al.* (2002), Portekiz'in güney kıyıları dışında derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) ve Norveç istakozunun (*Nephrops norvegicus*) baklava ve kare gözlü torbalardaki boy seçiciliklerini araştırmışlardır. Çalışmada 55, 60 ve 70 mm rombik ve 55 mm kare gözlü torbalar kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda derinsu pembe karidesi için artan ağ göz boylu rombik torbaların ve kare gözlü torbanın kullanımıyla L<sub>50</sub> değerinin arttığı, Norveç istakozu için ise sadece ağ göz şeklinin L<sub>50</sub> değerini etkilediği bildirilmiştir.

Fonseca *et al.* (2002), Portekiz sularında ahtapot (*Octopus vulgaris*), Avrupa kalamarı (*Loligo vulgaris*) ve deli kalamar (*Illex coindetii*) türlerinin dip trol ağlarında torba seçiciliğini araştırmışlardır. Çalışmada 65, 80 ve 90 mm tam göz boyuna sahip torbalar kullanılmıştır. 65 mm torba ile büyük oranda minimum yakalanma ağırlığına (0.75 kg) sahip küçük ahtapotların yakalandığı bildirilmiştir.

Madsen and Holst (2002) seçicilik çalışmalarında sıklıkla kullanılan örtü torba yönteminde, örtünün torba seçiciliğine etkilerini araştırmışlardır. Baltık Denizi'nde *Gadus morhua* balıkçılığı üzerine yaptıkları seçicilik çalışmasında örtülü torbanın örtüsüz torbaya göre %21 daha az kod balığı yakaladığını ve L<sub>50</sub> yakalanma boyunun



%2.4 daha düşük olduğunu hesaplamışlardır. Ancak kullanılan örtülü ve örtüsüz torbalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ortaya konulmuştur.

Ragonese *et al.* (2002), Sicilya Boğazı'nda ağ göz genişliği 20, 24 ve 28 mm olan üç farklı trol torbasının derinsu kırmızı karidesi (*Aristaeomorpha foliacea*) seçiciliğini araştırmışlardır. Çalışmaya göre 20 mm ağ göz boyuna sahip torba yetişkin bireylerin hepsini yakalamış ancak çok az bir oranda juvenil karideslerin kaçısına izin vermiştir. 24 mm torba ise daha büyük bir oranda juvenil kaçısına olanak sağlamıştır. Yetişkin bireylerin en çok 28 mm ağ göz genişliğine sahip torbada yakalandığı ve bu torbanın tatmin edici bir oranda juvenil kaçısına izin verdiği bildirilmiştir.

Campos and Fonseca (2003), Portekiz'in güneybatı sığ sularında yaşayan demersal balıklar olan istavrit (*Trachurus trachurus*), bakalyaro (*Merluccius merluccius*) ve yabani mercan (*Pagellus acarne*) türlerinin rombik ve kare gözlü torba seçiciliğini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ağ göz boyunda yapılan ufak bir değişimin (65 mm'den 70 ve 80 mm'ye) üç türün boy seçiciliğinde de önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur.

Broadhurst *et al.* (2004), Avustralya'da östarin bir bölgede Penaid trol balıkçılığında, *Metapenaeus macleayi* ve *Penaeus plebejus* türleri üzerine geleneksel baklava ve kare gözlü torbaların seçiciliğini araştırmışlardır. Büyük boylu karidesleri seçmede, kare gözlü torbaların 200 çevre göz sayısına sahip rombik torbalara nazaran daha efektif bir tasarıma sahip oldukları ortaya konmuştur.

Ferretti *et al.* (2005), Adriatik Denizi'nde İtalyan tipi dip trol balıkçılığında kare gözlü torbanın seçiciliğini araştırılmışlardır. Baklava gözlü torbanın L<sub>50</sub> değeri bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbun (*Mullus barbatus*), derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*), küçük pisi balığı (*Arnoglossus laterna*), deli kalamar (*Illex coindettii*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*), karagöz istavrit (*Trachurus mediterraneus*), tavuk balığı (*Trisopterus minutus capelanus*) ve Norveç istakozu (*Nephrops norvegicus*) için kare gözlü torbadakinden daha düşük bulunmuştur.

Bahamon *et al.* (2006), Kuzeybatı Akdeniz demersal trol balıkçılığında 40 mm kare gözlü torba kullanarak dört türün (bakalyaro, Norveç ıstakozu, tavuk balığı ve bülbül balığı) boy seçiciliğini geliştirmeye çalışmışlardır. Araştırmaya alınan dört türün de L<sub>50</sub> değerleri 40 mm kare torbada 40 mm rombik torbadan daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*) için 40 mm kare ve 40 mm rombik gözlü torbalarda L<sub>50</sub> değerleri sırasıyla; 16.0 ve 10.1 cm olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kare gözlü torbanın kullanımıyla meydana gelen kısa vadeli ekonomik kayıpların baklava gözlü torbada oluşan kayıplara göre daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Carlucci *et al.* (2006), Kuzeybatı İyon Denizi'nde (Akdeniz) derinsu karideslerinin (*Aristaeomorpha foliacea* ve *Aristeus antennatus*) ilk olgunlaşma boyları ve seçicilik parametrelerini incelemiştir. Çalışmada 40, 50 ve 60 mm ağ göz boyunda üç farklı baklava gözlü torba kullanılmıştır. Üç torbada da yakalanan karides türlerinin ilk yakalanma boyları %50 olgunluk boylarından düşük olarak bulunmuştur.

Guijarro and Massutí (2006), Batı Akdeniz'de Balearik Adası açıklarında gerçekleştirilen derinsu kabuklu (crustacea) trol balıkçılığında rombik ve kare gözlü torba seçiciliğini araştırmışlardır. Çalışmada ticari balıkçılık koşulları altında 40 mm baklava ve kare gözlü torbaların tür ve boy seçicilikleri araştırılmıştır. Kullanılan iki torbanın av kompozisyonları arasında fark yokken rombik torbada ıskarta edilen ticari türlerin yüzdesinin kare gözlü torbadakinden daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Ordines *et al.* (2006), Batı Akdeniz'de bulunan Balearik adasında sığ (50-78 m) ve derin (147-189 m) sularda ticari balıkçılık koşullarında geleneksel 40 mm rombik ve deneysel kare gözlü torbalar arasındaki av kompozisyonu, av (verim) ve hedef, hedef dışı, ıskarta türlerin boy seçiciliklerini karşılaştırmışlardır. Birçok türün kare gözlü torbadaki L<sub>50</sub> değeri bariz bir şekilde artış göstermiş ve bu torbadan minimum yakalanma boyunun altındaki çoğu birey kaçmıştır. Çalışmada kare gözlü torbanın küçük bireyler üzerine olan balıkçılık baskısının ve ekosisteme olan etkisinin daha az olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca kare torbanın izmarit (*Spicara smaris*) hariç;

bakalyaro (*Merluccius merluccius*), tekir (*Mullus surmelatus*) ve dülger (*Zeus faber*) balıklarının av verimini azaltmasına da sebep olmadığı vurgulanmıştır.

Ragonese and Bianchini (2006), Sicilya Boğazı'nda ve Tiren Denizi'nde olmak üzere derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) üzerine trol seçicilik denemeleri gerçekleştirmişlerdir. Denemelerde sırasıyla; 20 ve 31 mm ağ göz boyunda torbalar kullanılmıştır. Çalışmada torbadan kaçan karideslerin neredeyse hiçbirinin 20 mm'den büyük karapas boyuna sahip olmadığı, dahası örtüden kaçan zarar görmüş karideslerin de büyük bir çoğunluğunun balıkçılık kaynaklı ölümlere maruz kaldığı bildirilmiştir.

Revill *et al.* (2006) tarafından İngiltere'nin Kuzeydoğu kıyılarında yer alan Farne Derinlikleri'nde yapılan çalışmada mantar ve kurşun yakası oyulmuş trol ağlarının Norveç istakozu balıkçılığındaki seçicilik özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada *Nephrops* balıkçılığında oyma (cutaway) trol kullanımının hedef dışı tür olan mezgitin (*Merlangius merlangus*) yakalanmasını %50 oranında azalttığı, bu esnada hiçbir *Nephros* kaybının yaşanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bahamon *et al.* (2007a), Kuzeybatı Akdeniz'de bakalyaro (*Merluccius merluccius*), Norveç istakozu (*Nephrops norvegicus*), tavuk (*Trisopterus minutus*) ve bülbül balığı (*Phycis blennoides*) seçiciliğinin geliştirilmesinin sağladığı potansiyel faydaları araştırmışlardır. Çalışmada balıkçılık filosu tarafından kullanılan 40 mm baklava gözlü torbanın 40 mm kare gözlü torbaya dönüştürüldüğü varsayılarak seçicilik sonuçları değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre uygulamadan hemen sonra bakalyaro hariç diğer üç tür için birim başına düşen ürün miktarının %20'ye kadar düşebileceği belirtilmiştir. Çalışmada torbaların 40 mm kare göze dönüştürülmesiyle pazarın uzun dönemli bir fayda sağlayabileceği belirtilmiştir.

He (2007), Kuzey Amerika'nın doğusunda Atlantik Okyanusu'nun büyük körfezlerinden biri olan Maine'de *Gadus morhua* ve *Malanogrammus aeglefinus* için geniş ağ gözlü torbaların (kare ve rombik) seçiciliklerini karşılaştırmıştır. Kullanılan torbalar 152, 165, 178 mm baklava ve 165, 178 mm kare ağ gözlerine sahiptirler.

Çalışmanın sonucunda tüm türler için daha büyük ağ gözlü torbaların (kare ve rombik gözlü) daha büyük balıkları alıkoyduğu belirtilmiştir. Ayrıca türlerin  $L_{50}$  değerleri üzerine ağ göz şeklinin önemli bir etkisi olmadığı bulunmuştur ( $p>0.1$ ). Her iki tür için de kare gözlü torbanın daha dar bir seçicilik aralığına sahip olduğu bildirilmiştir.

Lucchetti (2008), Adriatik Denizi trol balıkçılığında geleneksel 40 mm rombik torba ve 40 mm kare gözlü torba ile bakalyaro (*Merluccius merluccius*) boy seçiciliğini ve çok sayıda türün yakalandığı demersal balıkçılıkta ıskartanın azalışını değerlendirmiştir. Çalışmada kare gözlü torbada ıskartanın %37'lik bir bölümünün azaldığı ve bu torbanın juvenil bakalyaroların kaçmasına daha fazla şans verdiği sonuçlarına varılmıştır. Bakalyaro için baklava gözlü torbada elde edilen  $L_{50}$  değeri 7.60 cm, kare gözlü torbada ise 12.98 cm olarak hesaplanmıştır. Araştırmaya göre ağ göz şekli, donanımın performansını etkilememektedir. Bu nedenle kare gözlü torba kullanımının kolay, ucuz ve Adriatik balıkçılığında kaynakların sürdürülebilir yönetimi için daha kullanışlı olduğu belirtilmiştir.

Sala *et al.* (2008), Akdeniz demersal trol balıkçılığında ağ göz konfigürasyonunun küçük pisi (*Arnoglossus laterna*), deli kalamar (*Illex coindettii*), bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbun (*Mullus barbatus*), Norveç ıstakozu (*Nephrops norvegicus*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*), derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*), karagöz istavrit (*Trachurus mediterraneus*) ve tavuk balığı (*Trisopterus minutus capelanus*)'nın boy seçiciliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Aynı göz açıklığında (38 mm) kare ve baklava olmak üzere 2 torba kullanılmıştır. Ağ göz boyu 40 mm olan baklava torbanın seçiciliği diğerine göre daha zayıf bulunmuştur. Bunun nedeninin torbada yakalanan bireylerin büyük bir çoğunluğunun minimum avlanma ya da ilk olgunlaşma boyundan daha küçük olmalarından kaynaklandığı belirtilmiştir. Ağ gözünün baklavadan kareye değiştirilmesinin, küçük pisi balığı hariç diğer türlerin boy seçiciliğinde pozitif bir etki sağladığı ortaya konmuştur.

Broadhurst *et al.* (2010) tarafından Avustralya östarin kalamar trol balıkçılığında son bir yönetim önerisi ile kare gözlü torbanın zorunlu kullanımı üzerine bir araştırma

yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda bu balıkçılık için kare gözlü torba kullanımının torba yatay açıklığını iyileştirdiği ve koruduğu sonucuna varılmıştır. Ancak bu balıkçılık tipinde bazı konfigürasyonların ekonomik kayıplara sebep olabileceği gibi hedef dışı türlerin de azalmasına sebep olamayacağı belirtilmiştir.

Frandsen *et al.* (2010), ticari tür olan *Gadus morhua*, *Melanogrammus aeglefinus*, *Nephrops norvegicus*, *Pleuronectes platessa* ve *Merlangius merlangus*'un kare ve baklava gözlü torbalardaki kaçış davranışını ve seçiciliklerini araştırmışlardır. *N. norvegicus* ve yuvarlak balıklar için  $L_{50}$  değerlerinin standart kare gözlü torbada daha yüksek olduğu ancak *P. Platessa*'nın  $L_{50}$  değerinin torba tipinden etkilenmediği bildirilmiştir. Ayrıca iki torba arasında *M. merlangus* ve *M. aeglefinus*'un kaçış yönleri istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Lucchetti and Sala (2011) tarafından Akdeniz demersal trol balıkçılığında ağ göz yapılandırılmasının dokuz türün boy seçiciliğine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada farklı göz şeklinde (rombik ve kare) fakat aynı göz açıklığına sahip iki farklı torba kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar kare gözlü torbanın tatmin edici bir seçiciliğe sahip olduğunu göstermiştir.

Nguyen and Larsen (2013), Vietnam'da küçük ağ gözlü trol balıkçılığında gerçekleştirdikleri çalışmada, torba ağ göz açıklığının 11.6 mm'den 25 ve 28.7 mm'ye yükseltilmesinin zurna balığı (*Saurida tumbil*), kalamar (*Loligo* sp.) ve Penaid karidesin boy seçiciliğine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışılan türlerin  $L_{50}$  değerleri arttırılan ağ göz boyuyla orantılı olarak artmıştır. Araştırma sonucunda 25 mm'lik bir minimum ağ göz boyu uygulamasının balıkçılık yönetim amaçları ve talepleri arasında iyi bir uzlaşma sağlayacağı ortaya konmuştur.

Samy-Kamal *et al.* (2014), Güneybatı Akdeniz'de İspanyol trol balıkçılığında 40 mm kare ve 50 mm baklava gözlü torba kullanımının seçiciliğe olan kısa vadeli etkisini araştırmışlardır. Bakalyaro (*M. merluccius*), barbun (*M. barbatus*), kırmızı karides (*A. antennatus*) ve Norveç istakozu (*N. norvegicus*) için yeni torba (40 mm kare ya da 50

mm baklava) biomas, ekonomik fayda ve av kompozisyonu açısından kullanım öncesi ve sonrası olarak değerlendirilmiştir. Bakalyaro ve barbunda hesaplanan biomas ve ekonomik faydada önemli bir fark gözlenmemiştir. Buna karşın kırmızı karides ve Norveç istakozunun toplam bioması önemli derecede yükselmiştir. Çalışmanın sonucunda yeni torbaların kullanımının seçiciliğe kısa vadeli bir etkisinin olmadığı ortaya konmuştur.

Sala *et al.* (2015), Akdeniz trol balıkçılığında kare gözlü torba ve büyük gözlü baklava torbaların derinsu kırmızı karidesi (*Aristeus antennatus*) ve barbunun (*Mullus barbatus*) boy seçiciliğine olan etkilerini incelemişlerdir. 40 mm kare gözlü torbadan elde edilen  $L_{50}$  değerleri ile 50 mm baklava gözlü torbadan sağlananlar benzerlik göstermiştir. Barbun için iki torbadan da elde edilen  $L_{50}$  değerleri minimum yakalanma boyundan daha yüksek olarak bulunmuştur. Deneme torbalarında çok sayıda juvenil derinsu kırmızı karidesi yakalanmıştır ancak bu tür için yasal bir MYB olmadığından avlananların hepsi yasaldır. Araştırmacılar balık ve karides türlerinin boy seçiciliğini aynı anda geliştirmenin farklı morfolojik yapıya sahip olduklarından dolayı çok zor olduğunu vurgulamışlardır.

### **2.2.2. Ayırıcı ızgaralar ile yapılan seçicilik çalışmaları**

Norveç balıkçılığında ızgaraların seçicilik aleti olarak ilk kullanımının 1989'a dayandığı, ızgaraların Norveç'in Nordmore kıyılarında karides avcılığında deniz anası tasfiyesinde denendiği özellikle *Gadus morhua* ve *Melanogrammus aeglefinus*'ların avcılıktan tasfiyesinde başarılı sonuçlar vermesiyle diğer balıkçılık donanımlarında tür ve boy seçiciliğinde denenmeye başlandığı bildirilmiştir (Valdemarsen 1996).

Torba ağ gözleri ve ızgara seçiciliği arasındaki kaçış yönetimindeki farkın ızgaralarda davranış seçiciliğinin yanında mekanik seçiciliğinin de sağlanmasıdır. Ayrıca balıkların, ızgara büyüklüğü, şekli ve kaçış bölgesindeki yapısı nedeniyle su akıntısının yardımıyla torba ağ gözlerine göre kaçışın daha kolay gerçekleştirilebildiği ortaya konmuştur (Larsen and Isaksen 1993; Madsen and Hansen 2001).

Sardà *et al.* (2003) tarafından Akdeniz demersal trol balıkçılığında jüvenil dışlama sistemi olarak adlandırılan ayırıcı ızgara ve kare gözlü paneller, olgunlaşmamış bakalyaro (*Merluccius merluccius*) balıklarını korumaya yönelik bir çalışma yürütülmüştür. Sonuçlar 50 ile 300 metre derinliklerde, trol torbasında bulunan ızgaranın jüvenil bakalyaroları ağdan dışlama konusunda etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca araştırmacılar kare gözlü ağdan yapılmış panelin ızgaraya nazaran daha zayıf kaçış imkanı sağladığını ortaya koymuşlardır.

Sardà *et al.* (2005) tarafından Katalan Denizi'nde 20 mm bar aralığına sahip ayırıcı ızgaranın olduğu trol ağında bakalyaro (*M. merluccius*) jüvenillerinin avlanmasını azaltmaya yönelik bir seçicilik çalışması yürütülmüştür. Araştırmacılar on geçerli trol operasyonunun ortalama  $L_{50}$  değerini  $14.2 \pm 0.7$  cm, seçicilik aralığını  $7.3 \pm 0.4$  cm olarak hesaplamışlardır. Toplam bakalyaro biyomasının %50.1'ini ızgaradan geçerek kaçan,  $L_{50}$  değerinin altındaki bireylerin oluşturduğu belirtilmiştir.

Kvalsvik *et al.* (2006), Kuzey Denizi'nde yaptıkları çalışmada endüstriyel Norveç ıstakozu (*N. norvegicus*) trol balıkçılığında ayırıcı ızgara sistemiyle *Gadus morhua* ve *Melanogrammus aeglefinus* gibi hedef dışı türleri ayırmayı hedeflemişlerdir. Çalışmada 19, 22 ve 25 mm bar aralıklı ızgaralar kullanılmıştır. *M. aeglefinus* için  $L_{50}$  değerleri sırasıyla; 18.51, 20.96 ve 22.43 cm olarak hesaplanmıştır.

Sardà *et al.* (2006) tarafından Akdeniz demersal trol balıkçılığında sürdürülebilirliği geliştirmek ve genç balıkların yakalanmasını azaltmak için ayırıcı ızgara ve kare gözlü torba kullanılmıştır. Çalışmada 36 mm göz açıklığında kare gözlü torba ve 20 ile 15 mm bar aralığına sahip ızgaralar kullanılmıştır. Kare gözlü torbada  $L_{50}$  değerleri bakalyaro (*Merluccius merluccius*) için 18.5 cm, istavrit (*Trachurus trachurus*) için ise 14.0 cm olarak hesaplanmıştır. Çubuk aralığı 20 mm olan ayırıcı ızgaralı torbada ise  $L_{50}$  değeri bakalyaro için 13.3 cm, istavrit için 14.3 cm olarak bulunmuştur.

Bahamon *et al.* (2007b) tarafından Batı Akdeniz'de çok-türlü demersal trol balıkçılığında yasal 40 mm baklava gözlü torba kullanımının çok sayıda jüvenil balığın

avlanmasına ve dolayısıyla demersal trol balıkçılığının zayıf bir seçiciliğe sahip olmasına neden olduğu belirtilmiştir. Çalışmada trol torbasının önüne yerleştirilen 20 mm çubuk aralığına sahip esnek ayırıcı ızgaraların bakalyaro (*Merluccius merluccius*), tavuk balığı (*Trisopterus minutus*), gelincik balığı (*Phycis blennoides*) ve Norveç ıstakozu (*Nephrops norvegicus*) seçiciliği araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda dört tür için de ızgaralı torbayla 40 mm rombik torba kıyaslandığında  $L_{50}$  değerleri tatmin edici bulunmuştur.

Sistiaga *et al.* (2008) tarafından Kuzeydoğu Arktik balıkçılığında yaygın olarak kullanılan ayırıcı ızgaraların 4 farklı bar aralığıyla *Gadus morhua* ve *Melanogrammus aeglefinus*'un boy seçicilikleri araştırılmıştır. Bar aralıklarının 55mm'den 70 mm'e artırılmasıyla *Melanogrammus aeglefinus*'un seçicilik parametreleri çok küçük bir değişim göstermiştir. *Gadus morhua*'nın seçicilik parametrelerindeyse 55 ve 60 mm ile 70 ve 80 mm arasında hiçbir değişim gözlenmemiştir. Ancak bar aralığı 55 mm'den 80 mm'e arttırıldığında *Gadus morhua*'nın  $L_{50}$  değerinin 17.25 cm'e yükseldiği bildirilmiştir.

Frandsen *et al.* (2009) tarafından Danimarka'da Norveç ıstakozu balıkçılık yönetimiyle ilgili olarak 3 farklı seçicilik yöntemi değerlendirilmiştir. Denemelerde kullanılan torbalardan birincisi 90 mm göz açıklığına sahip olan standart torba, ikincisi 120 mm göz açıklığına sahip kare panelli torba ve üçüncüsü 35/80 mm ızgaralı torbadır. Çalışmada kare gözlü panele sahip torbanın, *Melanogrammus aeglefinus*'un minimum yakalanma boyunun altında olan bireylere daha fazla kaçış imkanı sağladığından dolayı seçiciliği önemli derecede geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca ızgaralı torbada %17 oranında pazarlanabilir Norveç ıstakozu kaybının yaşandığı bildirilmiştir.

Massutí *et al.* (2009), Batı Akdeniz'de yer alan Balearik Adası'nda gerçekleştirilen dip trol balıkçılığında 15 ve 20 mm bar aralığına sahip esnek ayırıcı ızgaraların boy seçiciliğini geliştirmeye yönelik etkinliğini araştırmışlardır. 11 türün boy seçiciliğinde, 20 mm aralığa sahip ızgaralı torbada yakalanan türlerin tamamının ilk yakalanma boylarında, 15 mm aralığa sahip ızgaralı torbadakilere göre bir artış gözlenmiştir.



Çalışmada bakalyaro (*Merluccius merluccius*), benekli pisi (*Lepidorhombus boscii*) ve derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*)'nin L<sub>50</sub> değerleri 40 mm kare gözlü torbada 20 mm bar aralığına sahip ızgaralı torbada olduğundan daha yüksek bulunmuştur.

He and Balzano (2012) tarafından Maine Körfezi'nde 1992'den beri kullanımı zorunlu hale getirilen Nordmøre tipi ızgara sistemleriyle avlanan çok sayıda küçük karidesin miktarını azaltmak için çift ızgara (dual grid) sistemi denenmiştir. Akıntı tankı ve denizde yapılan denemeler sonucunda sistemin uygulanmasının kolay olduğu ve karideslerin boy seçiciliğinde kayda değer bir gelişim sağlandığı ortaya konmuştur.

He and Balzano (2013) tarafından Maine Körfezi'nde birleşik ızgara sistemiyle (bar aralığı 9 mm) küçük karideslerin ve balıkların avcılığını azaltmaya yönelik bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan ızgara, Nordmore tipi ızgaraya göre hedef dışı küçük karideslerin ve balıkların yakalanmasını sırasıyla; %12 ve %33 oranında azaltmıştır. Araştırmacılara göre yeni birleşik ızgaranın kullanımı kolay ve ticari olarak potansiyeli yüksek bulunmuştur.

### **2.2.3. Kare gözlü panel ve pencere ile yapılan seçicilik çalışmaları**

Genellikle Norveç ıstakozu (*Nephrops norvegicus*) veya karides trol ağlarının karın, uzatma parçası veya torbasına yerleştirilen kare göz panel veya pencerelerden yuvarlak şekilli balıkların yavrularının kaçısında büyük bir başarı sağlanırken, bu türlerin pazarlanabilir boyutunun üzerindeki çok düşük oranlarda kayıplar gözlenmiştir. Trol ağlarına yerleştirilen bu kaçış alanlarında Norveç ıstakozu ve karides avcılığında herhangi bir değişiklik kaydedilmemiştir (Thorsteinsson 1991; Ulmestrand and Larson 1991; Hillis *et al.* 1991; Briggs 1991, 1992; Moth-Poulsen *et al.* 1992; Briggs and Robertson 1993; Marlen *et al.* 1993; Madsen and Moth-Poulsen 1994; Polet and Redant 1994; Broadhurst and Kennelly 1996).

Madsen *et al.* (1999) tarafından Danimarka'da Norveç ıstakozu trol balıkçılığında kaçış pencerelerinin seçiciliği araştırılmıştır. Çalışmada geleneksel 70 mm *Nephrops* torbası üzerine 90 mm kare kaçış penceresi eklenmiştir. Hedef tür olan Norveç ıstakozu haricinde *Merlangius merlangus*, *Gadus morhua* ve *Melanogrammus aeglefinus* gibi hedef dışı türlerin de seçicilik parametreleri hesaplanmıştır. Pencere torbalarda seçicilik faktörü ve seçicilik aralığı tüm balıklar için daha yüksek bulunmuştur. Bunların yanısıra deneme torbasında 2 cm'nin (Danimarka'da Norveç ıstakozu için MLS) altında çok az *Nephrops* yakalandığı bildirilmiştir.

Madsen *et al.* (2002) tarafından Baltik Denizi *Gadus morhua* (cod) balıkçılığında boy seçiciliğini geliştirmek için kullanılan kaçış pencereleri üzerine gerçekleştirilen çalışmada üç standart torba (105, 120 ve 140 mm nominal ağ göz boyunda) ve üç adet pencere torba kullanılmıştır. Kullanılan pencerelerin ağ göz boyları 110, 125 ve 135 mm'dir. Çalışmanın sonucunda kaçış penceresine sahip torbalarda pencere ağ göz boyunun artmasıyla  $L_{50}$  değerlerinin önemli ölçüde arttığı, SA değerlerinin ise azaldığı bildirilmiştir. Bu çalışma neticesinde BACOMA olarak adlandırılan kare gözlü kaçış penceresine sahip bu baklava gözlü torbanın Baltik *Gadus morhua* balıkçılığında kullanımı zorunlu hale gelmiştir.

Madsen and Stæhr, (2005) tarafından Norveç, İsveç ve Danimarka arasında yer alan bir boğaz olan Skagerrak alanında *Gadus morhua* ve *Melanogrammus aeglefinus* balıkçılığında kaçış pencerelerinin etkisini değerlendirmek için seçicilik çalışmaları yürütülmüştür. Sonuç olarak; *Gadus morhua* ve *Melanogrammus aeglefinus* türlerinin mevcut karaya çıkarma boyu dikkate alındığında standart bir torbada ağ gözünün 120 mm'e çıkartılmasının, ıskartayı azaltmak için yeterli olmadığı ortaya koyulmuştur.

O'Neill *et al.* (2006) tarafından Kuzey Denizi'nde (Fraserburgh'un kuzeydoğusu'nda) yapılan çalışmada üç farklı torbaya belirli mesafelerde 90 mm kare gözlü panel eklenerek, bu torbaların *Melanogrammus aeglefinus* ve *Merlangius merlangus* için seçicilik parametreleri hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda panelli üç torbanın da panelsiz torbaya göre daha seçici olduğu belirtilmiştir.

Madsen *et al.* (2012a), Norveç ıstakozu trollerinde özellikle bazı alanlarda stokları çok düşük seviyelerde olan *Gadus morhua* gibi hedefdışı türlerin seçiciliğinin sağlam bir gelişime ihtiyaç duyduğu gerekçesiyle kaçış pencerelerinin etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmada yeni bir ayırıcı pencere denenmiştir. Araştırmaların sonucunda bu modifiye edilmiş pencerenin ağ göz boyunu azaltıp, yüksekliğini arttırarak hedef dışı tür miktarında düşüş elde edilmiştir.

Brčić *et al.* (2015) tarafından Akdeniz trol balıkçılığında torba önüne yerleştirilen kare gözlü panelin boy ve tür seçiciliğine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 50 mm baklava gözlü torbaya, 50 mm kare gözlü panel yerleştirilmiştir. Araştırmacılarca balığın panelden kaçabilmesi için üç durumun tamamlanmış olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu durumlardan birincisi balığın panelle kontak kurması, ikincisi panelin balığın morfolojik olarak geçişine izin verecek ağ gözüne sahip olması ve sonuncusu da panelle temas eden balığın uygun bir biçimde yönlendirilmesi olarak belirtilmiştir.

#### **2.2.4. Kısa halatlara donatılan torbalar ile yapılan seçicilik çalışmaları**

Trol torbası kendinden kısa halatlara belirli asılma oranlarında donatıldığında birçok türün seçiciliğinde önemli oranda bir artış sağlanmıştır (Isaksen and Valdemarsen 1990; Jacobsen 1991; Brothers and Boulos 1994; Hickey *et al.* 1995; Brothers *et al.* 1995). Halatlı torbaların ucuz ve dip trol balıkçılığında seçiciliği arttırmada kolay bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Jacobsen 1991). Araştırmacı tek dezavantajın gevşek ağ gözlerine balıkların takılması olduğunu belirtmiştir.

Farklı asılma oranlarında (%72, %80 ve %85) halatlara donatılan torbalardan en düşük orandaki torba, diğerlerine göre en yüksek oranda minimum yakalanma boyunun altındaki bireylerin kaçısına izin vermiştir. Asılma oranı ne kadar düşürülür ise baklava gözler yüksek oranda lateral açılım göstererek, torba ağ göz seçiciliğini yükseltmektedir (Brothers and Boulos 1994).

Hickey *et al.* (1995)'e göre belirli asılma oranlarında halatlara donatılan torba daha yüksek ve daha az değişken seçicilik sonuçları vermektedir. %88 asılma oranında kısa halatlara donatılan torba, minimum yakalanma boyunun altındaki küçük balıkların yüksek oranlarda kaçmasına izin verirken, pazarlanabilir boydaki balıkların geçişine izin vermemiştir.

### 2.2.5. Torba etrafındaki göz sayısının düşürülmesi ile yapılan seçicilik çalışmaları

Torba etrafındaki göz sayısının düşürülmesi çekim sırasında ağ gözlerinin daha iyi lateral açılım göstermesini ve buna bağlı olarak da torba seçiciliğinin artmasını sağlamaktadır (Robertson and Emslie 1985; Robertson and Ferro 1988; Reeves *et al.* 1992; Broadhurst and Kennelly 1996).

Broadhurst *et al.* (2006) tarafından demersal trol balıkçılığında bazı hedef türler için (*Penaeus plebejus*, *Sillago* sp. ve Cephalopodae) geleneksel ve modifiye torbaların etkinliği ve seçiciliği araştırılmıştır. Çevre göz sayısı azaltılmış torba, ağ gözleri büyütülmüş geleneksel baklava gözlü torba ve ızgara üzerinde kare gözlere sahip torba olmak üzere üç modifiye torba kullanılmıştır. Göz açıklığı 41 mm baklava göze sahip geleneksel torba hedef türler için seçici bulunmazken, çevre göz sayısı 100'e düşürülmüş ve göz genişliği 45 mm'ye çıkartılmış torbanın *Penaeus plebejus* için seçici olduğu hesaplanmıştır. Ancak bu torbada lateral göz açıklılığının çalışılan türlerin juvenillerinin kaçışına izin vermeyecek nitelikte olduğu bildirilmiştir.

Broadhurst and Millar (2009) tarafından Avusturalya Penaeid balıkçılığında kullanılan kare gözlü torbaların çevresini artırmanın önemi araştırılmıştır. Çalışmada 90, 150 ve 300 bar göz sayısına sahip üç farklı kare gözlü torba kullanılmıştır. Çevre göz sayısı 90 bar olan torbayla diğer iki torba karşılaştırıldığında; karides sayısının daha geniş çevreli torbalarda fazla olduğu ortaya konmuştur.

Graham *et al.* (2009) tarafından Güneydoğu Avusturalya trol balıkçılığında torba çevre göz sayısının ve ip kalınlılığının seçiciliğe olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada *Sillago*

*flindersi* avcılığında kare şekilli, ince ip kalınlığına sahip torbaların (<3 mm) daha uygun bir seçicilik gösterdiği bildirilmiştir.

Sala and Lucchetti (2010) tarafından Akdeniz Norveç ıstakozu trol balıkçılığında kare gözlü torbanın ve çevre göz sayısı arttırılan baklava gözlü torbanın seçicilik üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Sonuçlara göre kare gözlü torba hedef tür olan Norveç ıstakozu için seçici özelliindedir. Yani bu torba 20 mm (karapas boyu) olan minimum yakalanma boyunun altındaki bireyleri korumaktadır. Ancak deneme torbasının bakalyaro (*Merluccius merluccius*) için yeterince seçici olmadığı, 20 cm olan minimum yakalanma boyunun (EC Reg. Nr. 1967/2006) altındaki bireylerin kaçmasına izin vermediği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Sala and Lucchetti (2011), Adriatik Denizi'nin ortasında barbunya (*Mullus barbatus*), küçük kalamar (*Alloteuthis media*) ve bakalyaro (*Merluccius merluccius*) için nominal ağ göz boyu 48 mm ve 56 mm olan ve aynı göz boyunda iki farklı çevre göz sayısına sahip dört farklı torbanın boy seçiciliklerini araştırmışlardır. Güvenilir seçicilik sonuçları veren bu üç tür için, ağ göz boyu kadar torba çevre göz sayısının da seçicilikte önemli bir rol oynadığı ortaya konmuştur. Yalnızca torba göz boyunun arttırılması, çalışılan türlerin  $L_{50}$  değerini önemli ölçüde yükseltirken, sadece torba çevre göz sayısının arttırılmasının  $L_{50}$  değerini düşürdüğü bildirilmiştir. Sonuç olarak; seçicilik faktörü torba çevre göz sayısına bağlı iken, ağ göz boyu ile bağımsız olduğu ortaya konmuştur.

#### **2.2.6. Trol torba materyali ile yapılan seçicilik çalışmaları**

Torba materyali ile yapılan denemelerde naylon ağlar sisal ve pamuktan yapılan torbalara göre daha yüksek bir seçicilik göstermektedir (Margetts, 1956), PA torbalar yuvarlak balıklardan *Melanogrammus aeglefinus* ve *Gadus morhua* türlerini PP torbalardan daha iyi seçmektedir. Bu fark ağ materyalinin fiziksel özelliğinden kaynaklanmaktadır. PP ağ PA ağa göre daha fazla uzamakta ve düğümleri daha büyük olduğundan seçiciliği düşürmektedir (Bohl 1967).

Lowry and Robertson (1996)'a göre ağ ipliğinin çapı arttığında seçicilik önemli oranda düşmektedir. Yapılan çalışmada ip kalınlığı 3.5 mm'den 6 mm'ye çıkartıldığında seçicilik faktörü 2.64'den 2.38'e inmiştir. L<sub>50</sub> yakalanma boyundaki düşüş, torba ağ göz uzunluğunda 10 mm'lik küçülmeye eş değer bulunmuştur.

Fonseca *et al.* (2007), Güney Portekiz sularında derinsu kabuklu (crustacea) trol balıkçılığında torba seçiciliğini araştırmışlardır. Çalışmada 55, 70 ve 80 mm uzatılmış nominal boyda baklava gözlü torba kullanılmıştır. Torbalar poliamid ve polietilen olmak üzere iki farklı ip tipinden yapılmışlardır. Çalışmanın sonucunda polietilen torbalarda bahar ve yaz denemelerinde elde edilen L<sub>50</sub> değerleri hem derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) hem de Norveç ıstakozu (*Nephrops norvegicus*) için daha düşük bulunmuştur.

### **2.2.7. Torbadaki yönünün değiştirilmesi (T90) ile yapılan çalışmalar**

Moderhak (1995), standart torba ağ gözleri normal yönünden 90° döndürüldüğünde, açık form kazanarak yasal yakalama boyutunun altındaki balıklar için uygun kaçış alanları yaratacağını belirtmiştir.

Moderhak (2000)'ın öne sürdüğü bir fikir temel alarak Dahm (2004) tarafından baklava gözlü torba 90° döndürülerek elde edilen torbayla Baltik Denizi'nde trol balıkçılığının hedef türü olan *Gadus morhua*'nın boy seçiciliği önemli ölçüde geliştirilmiştir. 2006 yılında Baltik Denizi trol balıkçılığında T90 torba kullanımı BACOMA'ya alternatif bir torba olarak yasallaşmıştır (EU Regulation no, 2187/2005, Wienbeck and Dahm, 2006). Baltik Denizi için yasal T90 tasarımı eş zamanlı olarak geleneksel baklava gözlü torbaya iki tasarım değişikliği getirmiştir. Bunlardan birincisi torba ağ yönünün 90° döndürülmesi, ikincisi torba etrafındaki göz sayısının %50'ye kadar düşürülmesi olmuştur.

Herrmann *et al.* (2007) tarafından dört farklı trol torba dizaynını teorik olarak değerlendirmek için sonlu eleman metoduna dayanan (FEMNET) torba seçiciliği

simülasyon aracı (PRESEMO) kullanılmıştır. Geleneksel rombik bir torbaya farklı tasarımlar uygulanmıştır. Bunlardan ilki çevre göz sayısı 100 olan normal yönlü (T0), ikincisi çevre göz sayısı 50 olan T0 torba, üçüncüsü çevre göz sayısı 100 ve ağ yönü 90° döndürülmüş (T90) olan, sonuncusu çevre göz sayısı 50 olan T90 torbalardır. Çalışmanın sonucunda 110 mm baklava bir torbanın hem 90° döndürülmesi hem de çevre göz sayısının azaltılmasıyla L<sub>50</sub> değerinin 12 cm kadar arttığı hesaplanmıştır.

Wienbeck *et al.* (2011) tarafından 90° döndürülmüş torba ve çevre göz sayısı azaltılmış torbanın *Gadus morhua* boy seçiciliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan dört torbanın ağ materyali de Baltik Denizi trol balıkçılığında son yasalaşmayla kullanılan ağ materyaline (5 mm tek iplik Polytit) yakın olarak seçilmiştir. Denemeye alınan torbaların çevre göz sayısı 92, T0(T0n92); ÇGS 44, T0 (T0n44); ÇGS 91, T90 (T90n91) ve ÇGS 46, T90 (T90n46)'dır. Çalışmada trol operasyonları 45-64 m derinlikleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından T0n92, T0n44, T90n91 ve T90n46 torbaları için elde edilen ortalama L<sub>50</sub> değerleri sırasıyla; 34.2, 39.3, 38.6 ve 42.0 cm'dir. Sonuçlara göre torba çevre göz sayısının düşürülmesi ve torbanın 90° döndürülmesi *Gadus morhua* boy seçiciliğini önemli ve pozitif bir şekilde etkilemiştir.

Madsen *et al.* (2012b) tarafından Kattegat-Skagerrak alanında Norveç istakozu balıkçılığında *Gadus morhua* ve *Pleuronectes platessa* türleri dahil olmak üzere üç tür için 90° döndürülmüş torba ile aynı materyalden yapılmış standart torbanın seçicilikleri karşılaştırılmıştır. Çekim süresince ve ağ toplanırken yakalanan bireyler "mini örnekleyci" kullanılarak ayrı ayrı alınabilmektedir. T90 torbası standart torbaya göre minimum yakalanma boyunun (40 mm) altında ve üstünde olmak üzere daha az Norveç istakozu yakalamıştır. Araştırmacılara göre bu farkın ana nedeni T90 torbasının çekimi esnasında yüksek kaçış oranına sahip olmasıdır. *Pleuronectes platessa* için T90 torbasında MYB'nin (27 cm) altında bireylerin yakalanma oranı standart torbaya göre az ancak anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur. *Gadus morhua* içinse L<sub>50</sub> değeri T90 torbada bir artış göstermiştir. Ancak bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Araştırmacılar bu durumun büyük olasılıkla deniz çalışmaları boyunca

çok az sayıda *Gadus morhua* yakalanmasından kaynaklandığını düşünmektedirler. Çalışmanın sonucunda her üç tür için de hem T90 hem de standart torbada ağ toplanırken (haul back) büyük oranda kaçışın meydana geldiği belirtilmiştir.

Herrmann *et al.* (2013) tarafından Baltık Denizi'nde farklı ip kalınlığına, ip sayısına (tek ve çift) ve ağ akış yönüne (T0 ve T90) sahip rombik gözlü torbaların *Gadus morhua* ve *Pleuronectes platessa* türlerinin boy seçiciliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Belirli bir ip kalınlığında, *Gadus morhua* türlerinin seçiciliği ağ T0'dan T90'a döndürüldüğünde artarken, tek ipten çift ipe geçildiğinde seçiciliğin düştüğü ortaya konmuştur. Ayrıca artan ip kalınlığının seçiciliği düşürdüğü ancak bu durumun ipin tek veya çift olmasına ve ağ yönünün T0 veya T90 olmasına bağlı olduğu vurgulanmıştır.

#### **2.2.8. Trol torbaları ile yapılan diğer seçicilik çalışmaları**

Jacobson *et al.* (2001) tarafından Amerika'nın batı kıyıları boyunca üç farklı türün boya özgü derinlik dağılımları ve ticari dip trol balıkçılığındaki seçicilikleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, balıklar ontogenetic olarak derin sulara göç ettiklerinden dolayı derinlik dağılımının boya özgü olduğu ve ontogenetik göçle, trollerde boy seçiciliğinin balığın bulunduğu derinliğe bağlı olduğu bildirilmiştir.

O'Neill and Herrmann (2007) tarafından fiziksel, biyolojik ve davranışsal mekanizmalar anlayışına dayalı PRESEMO simülasyon modeliyle *Melanogrammus aeglefinus* türü için trol torba seçiciliği araştırılmıştır. Çalışmada torba ağ göz boyu 80-120 mm, çevre göz sayısı 60-140 ve ip kalınlığı 3-6 mm arasında değişen torbaların seçicilikleri tahmin edilmiştir.

Suuronen *et al.* (2007) tarafından Baltık *Gadus morhua* trol balıkçılığında yapılan ağ göz boy düzenlemeleriyle kanun uyumluluğunu etkileyen faktörler değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeye göre aşırı iddialı kanunlardan kaçınılarak, düzenlemelerdeki devamlı ve tutarsız değişimler kötü bir yönetim sergileyecektir. Araştırmacılara göre



karar alma sürecinde balıkçıların katılımı ve sınırlamaların kademeli olarak yapılması uyumluluğu arttıracaktır.

Coll *et al.* (2008) tarafından Güney Katalan Denizi'nde demersal trol ağlarında seçicilik gelişiminin ekosistem üzerine olan etkileri simülasyonlarla araştırılmıştır. Bu simülasyonlar trol seçicilik gelişiminin hedef ve hedef olmayan demersal türler üzerine olan doğrudan ve dolaylı etkilerinin fark edilebilir ve karmaşık olduğunu göstermiştir. Bu çalışmayla trol seçicilik gelişiminin ekosistem üzerine olan etkileri değerlendirilirken, trol ağından kaçış esnasında ve sonrasında meydana gelen yaralanmaların ölümlerle sonuçlandığının altı çizilmiştir.

Macher *et al.* (2008) tarafından bio-ekonomik temelli bir simülasyon modeli ile Biskay Körfezi'nde Norveç ıstakozu balıkçılığında seçiciliği geliştiren birkaç senaryonun sonuçları değerlendirilmiştir. Bu senaryoların *Nephrops norvegicus* bioması, avcılığı, ıskarta miktarı ve ekonomik belirleyicileri üzerine olan etkileri fiyat-fayda analiziyle açıklanmıştır. Çalışmada artan çabanın ekonomik dinamiklerinin hesaplanmasıyla seçicilik önlemlerinin yetersiz kaldığı sonucuna varılmıştır.

Madsen *et al.* (2008) tarafından İskoçya'nın batısında ticari balıkçı gemisiyle 99 mm göz açıklığında trol torbasının seçiciliği araştırılmıştır. Çalışmada trol çekiminin 3 farklı fazında örnekler "çoklu örnekleyici" ile ayrı ayrı alınmıştır. Bu farklı fazlardan birincisinde örnekler trol çekimi boyunca, ikincisinde trol ağı kaldırılırken sonuncu fazda ise yüzdürücüler ve ağ yüzeydeyken toplanmıştır. *Melanogrammus aeglefinus*, *Merlangius merlangus* ve *Nephrops norvegicus* türleri için  $L_{50}$  ve SA değerleri hesaplanmıştır. Üç tür içinde trol çekim fazları arasında önemli bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ).

Queirolo *et al.* (2009) tarafından Şili'de *Heterocarpus reedi*'in türler arası seçiciliğinin gelişimini değerlendirmek için çelik ve palamar halatlarda çeşitli modifikasyonlar yapılmıştır. Çalışmada geleneksel kullanımdan daha kısa çelik ve palamar halatların kullanımıyla türler arası seçiciliğin azaldığı ortaya konmuştur. Ayrıca çalışmada hedef

türün ve temel hedef dışı tür olan *Merluccius gayi*'nin CPUE değerleri arasında fark olmadığı gösterilmiştir.

Sun *et al.* (2013) tarafından belirli bir boy karakterleriyle balık popülasyonu simüle edilmiş ve bu popülasyondan yavru üretilip bir yıl boyunca yaşatılmışlardır. Çalışmada bu popülasyonun trol ile avcılığındaki seçicilik parametreleri değerlendirilmiştir.

Maravelias *et al.* (2014) tarafından Kuzey Ege Denizi'nde bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbun (*Mullus barbatus*) ve tekir (*Mullus surmelatus*) balıkları için alternatif balıkçılık yönetimi senaryolarıyla ekonomik ve biyolojik amaçlar arasındaki mübadele incelenmiştir. İncelenen senaryolardan ilki kıyı balıkçılık filosunu azaltmak, ikincisi trol donanmasının denizdeki gün sayısını sınırlamak ve sonuncusu torbalarda kullanılan ağ göz boyunu arttırmaktır. Çalışmada kullanılan üç senaryodan elde edilen sonuçların hiçbirinin ne stoğa ne de filoya orta ve uzun vadeli bir fayda sağlamayacağı ortaya konmuştur. Sonuncu senaryonun denizdeki gün sayısının azaltıldığı senaryodan, filonun eforunu azaltmanın da ilk senaryodan daha fazla fayda sağladığı belirtilmiştir.

Herrmann *et al.* (2015) tarafından trol seçicilik çalışmalarında %1, 2, 5 ya da 10 belirsizlikle  $L_{50}$  ve SR değerlerini elde edebilmek için ne kadar balığın yakalanması ve ölçülmesi sorusuna yanıt verebilmek için bir modelleme çalışması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda örtü-torba yönteminin genellikle çift donam yönteminden yaklaşık olarak 3 kat daha etkili olduğu kanısına varılmıştır. Ayrıca çift donam yönteminde aynı seviyede bir belirsizlik sağlamak için örtü torba yönteminde ölçülen balığın 10 katından fazla bireyin ölçülmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

### **2.3. Türkiye'de Trol Balıkçılığında Yapılan Seçicilik Çalışmaları**

Ülkemizde demersal su ürünleri avcılığında büyük payı olan trol takımlarında sürdürülebilir balıkçılığın devamlılığı için seçicilik çalışmalarına ihtiyaç vardır. Türkiye'de yapılan ilk seçicilik çalışması Kınıkaslan (1976) tarafından barbunya (*Mullus barbatus*) balığının seçiciliği üzerinedir. 1990 yılından itibaren su ürünleri

meslek yüksekokullarının ve su ürünleri fakültelerinin kurulmasıyla seçicilik çalışmaları hız kazanmıştır.

### **2.3.1. Torba ağ göz şekli, büyüklüğü ve donanı ile yapılan seçicilik çalışmaları**

Tosunoğlu *et al.* (2008a) tarafından Akdeniz balıkçılığında baklava ağ göz boyu değişiminin torba seçiciliği üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada bakalyaro (*Merluccius merluccius*), istavrit (*Trachurus Trachurus*), fener (*Lophius piscatorius*) ve dülger (*Zeus faber*) balıkları için örtü torba yöntemiyle seçicilik verileri toplanmıştır. Denemede kullanılan torbanın ortalama ağ göz boyu dijital kumpasla 49.4 mm olarak ölçülmüştür. Bakalyaro ve istavrit için  $L_{50}$  değerleri sırasıyla; 11.4 ve 15.6 cm, seçicilik aralıkları 4.1 ve 5.5 cm olarak hesaplanmıştır. Göz açıklığı 50 mm olan baklava torbanın istavritin minimum yakalanma boyuna göre yeterli bir seçicilik gösterdiği bildirilmiştir.

Aydın *et al.* (2008) Ege Denizi trol balıkçılığında derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) için ticari olarak kullanılan 44 mm ağ göz boyuna sahip tek ve çift torbanın seçiciliğini araştırmışlardır. Çalışma Kuşadası ve Sığacık Körfezlerinde yürütülmüştür. Tek ve çift torbalarda derinsu pembe karidesi için  $L_{50}$  değerleri sırasıyla;  $16.9 \pm 0.08$  ve  $12.0 \pm 0.09$  mm olarak elde edilmiştir. Seçicilik aralığı değeri tek torbada  $5.9 \pm 0.09$  mm, çift torbada  $4.0 \pm 0.05$  mm olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya göre kullanılan 44 mm düğümsüz PE baklava gözlü torba olgunlaşmamış derinsu pembe karidesleri için tahrip edici bulunmuştur. Çevresi daha dar olan çift torbanın da bu tür için olan yetersiz seçiciliği daha da düşürdüğü ortaya konmuştur.

Aydın ve Aydın (2008) tarafından trollerde seçiciliğin geliştirilmesine yardımcı olacak etkin tasarımların kullanılabilmesi için, trol torbasının alt veya üst bölümünde yakalanan türlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada tür bazında yapılan değerlendirmelerde bakalyaro (*Merluccius merluccius*), ısparoz (*Diplodus annularis*) ve barbunya (*Mullus barbatus*) üst torbalarda 60 cm'lik sistemde sırası ile; %46.7, %43.5 ve %60.1, 90 cm'lik sistemde %49.0, %37.2 ve %72.1 oranında yakalanmıştır. Sonuç

olarak; bakalyaro seçiciliğini arttırmak için yasal olarak kullanılan torba ağ göz boyundan (44 mm) daha büyük gözlü torbaların kullanılması önerilmiştir.

Kaykaç *et al.* (2009a) tarafından Türkiye ve Yunanistan arasındaki uluslararası sularda 40 mm baklava ve 40 mm kare göz şekline sahip torbaların Norveç istakozu (*Nephrops norvegicus*) seçiciliği üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen L<sub>50</sub> değerleri 40 mm baklava göz torbada 16.03±0.41 mm, 40 mm kare göz torbada 19.38±0.51 mm olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucu, torba ağ göz şeklinin baklavadan kareye değiştirilmesiyle, Norveç istakozunun torbadan kaçışında avantaj sağladığı açıkça görülmüştür.

Kaykaç *et al.* (2009b) tarafından Ege Denizi'nde derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) için ticari olarak kullanılan 40 mm baklava göz torba, daha büyük gözlü torba (48 mm) ve 40 mm kare göz torbanın seçiciliği araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki, ticari olarak kullanılan torba ilk olgunluk boyu açısından derinsu pembe karidesi seçiciliğinde yeterli değildir. Torba ağ göz boyu 40 mm'den 48 mm'ye arttırıldığında L<sub>50</sub> değeri yaklaşık %15 oranında artış göstermiştir (14.5 mm'den 16.6 mm'ye). Aynı şekilde 40 mm kare göz torbanın L<sub>50</sub> değerinin 40 mm baklava gözlü torbaya göre %12.4 daha yüksek olduğu hesaplanmıştır. Ancak bu gelişmelere rağmen 48 mm baklava ve 40 mm kare gözlü torbalarda türün ilk olgunluk boyu olan 20 mm karapas boyuna yaklaşık değerlerin elde edilebilmesi için daha fazla gelişime ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Aydın and Tosunoğlu (2009) tarafından Kuşadası ve Sığacık Körfezlerinde derinsu pembe karidesinin (*Parapenaeus longirostris*) kare ve altıgen torbalardaki seçiciliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karidesin ortalama L<sub>50</sub> değerleri kare gözlü torbada 16.7±0.07 mm, altıgen torbada 17.4±0.05 mm olarak hesaplanmıştır. Kare ve altıgen torbalarda seçicilik aralığı değerleri ise sırasıyla; 6.5±0.11 mm ve 6.2±0.15 mm olarak bulunmuştur. Çalışmada farklı ağ göz şekline sahip torbalarda L<sub>50</sub> ve SA değerleri birbirlerine çok yakın bulunmasına rağmen hiçbiri ilk olgunlaşma boyu açısından (21 mm) karides için memnun edici bir seçicilik göstermemiştir. Ancak

altıgen torbanın aynı göz genişliğindeki baklava gözlü torbaya bir alternatif olarak karides trol balıkçılığında kullanılabileceği belirtilmiştir.

Aydın and Tosunoğlu (2010) tarafından Doğu Akdeniz’de istavrit (*Trachurus trachurus*), bakalyaro (*Merluccius merluccius*) ve gelincik balığı (*Phycis blennoides*) için 44 mm baklava, 40 mm kare ve altıgen torba seçiciliği araştırılmıştır. Çalışmada, istavrit için baklava, kare ve altıgen torbalarda elde edilen L<sub>50</sub> değerleri sırasıyla; 14.7, 15.9 ve 17.1 cm, bakalyaro için aynı sırayla; 10.4, 14.4 ve 11.0 cm’dir. Bakalyaro için kare torbadan elde edilen L<sub>50</sub> değeri diğer iki torbadan elde edilen L<sub>50</sub> değerlerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuş ancak baklava ve altıgen torbalar arasında fark bulunamamıştır.

Özbilgin *et al.* (2012) tarafından Ege Denizi’nde bakalyaro (*Merluccius merluccius*), gelincik balığı (*Phycis blennoides*), derinsu iskorpiti (*Helicolenus dactylopterus dactylopterus*) ve benekli pisi (*Lepidorhombus boscii*) türlerinin 40 mm baklava, 48 mm baklava ve 40 mm kare torbalardaki boy seçiciliği araştırılmıştır. Denemelerde 40 mm ağ göz boyu 48 mm’e yükseltildiğinde bakalyaro, gelincik, derinsu iskorpiti ve benekli pisi balıkları için L<sub>50</sub> değerleri sırasıyla; %22, %8, %20 ve %11 oranında artış göstermiştir. Göz açıklığı 40 mm olan torbalarda ağ göz şekli baklavadan kareye dönüştürüldüğünde bakalyaro, gelincik ve derinsu iskorpiti balıkları için L<sub>50</sub> değerleri sırasıyla; %45, %36 ve %25 oranında artış göstermiştir.

Deval *et al.* (2007) tarafından Marmara Denizi’nde karides avcılığında hedef dışı olarak yakalanan bakalyaro (*Merluccius merluccius*) ve kırlangıç (*Trigla lucerna*) balıklarının 44, 56 ve 80 mm baklava torbalardaki boy seçiciliği değerlendirilmiştir. Her iki tür için L<sub>50</sub> değerleri ağ göz boyunun artmasıyla yükselmiştir. Çalışmada bakalyaro için elde edilen L<sub>50</sub> değerleri 44, 56 ve 80 mm torbalarda sırasıyla; 19.8, 17.7 ve 25.6 cm’dir. Araştırmaya göre 80 mm torbada çok sayıda juvenil bakalyaro kaçış göstermiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre Marmara Denizi trol balıkçılığında yasal 44 mm baklava torbanın kullanımı bakalyaro için memnun edici bir seçicilik sağlamamıştır.

### 2.3.2. Ayırıcı ızgaralar ile yapılan seçicilik çalışmaları

Aydın (1998), trol balıkçılığında seçiciliğin tür bazında geliştirilmesi adlı çalışmasında üst panelinde seçicilik ızgarası olan sistemde barbunya (*Mullus barbatus*) ve kırma mercanın (*Pagellus erythrinus*) yüksek oranlarda kaçıışı üst panelden yaptığı, ısparozun ise torbanın alt bölümlerinden gerçekleştiğini bildirmiştir.

Aydın vd (2001) tarafından trol balıkçılığında boy seçiciliğini geliştirmek üzere farklı çubuk aralıklarında ve açılarda ızgara sistemleri denenmiş, seçicilik sonuçlarının farklı göz genişliği ve şeklindeki ağ gözlerinden elde edilen sonuçlardan daha iyi olduğu bildirilmiştir.

Aydın vd (2007), Ege Denizi'nde geleneksel 600 göz trol ağında 35 mm yatay çubuk aralığına sahip seçicilik ızgarası ile bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbunya (*Mullus barbatus*) ve ısparoz (*Diplodus annularis*) seçiciliğini araştırmışlardır. Çalışmada ağırlık olarak toplam avın %56'sı yakalanmış, %44'ü kaçmıştır. Ortalama  $L_{50}$  değeri bakalyaro, barbunya ve ısparoz için sırasıyla; 24.7 cm $\pm$ 1.1, 11.7 cm $\pm$ 0.1 ve 15.4 cm $\pm$ 0.1 olarak bulunmuştur. Araştırmacılarca 35 mm yatay çubuk aralığına sahip seçicilik ızgarasının bakalyaro için ağ göz büyüklüğü ve şekli ile diğer dikey ızgara tasarımlarına göre oldukça iyi seçicilik gösterdiği belirtilmiştir.

Aydın (2008), trol torbasının üst paneline yatay olarak konumlandırılan seçicilik ızgarası ile bakalyaro (*M. merluccius*), ısparoz (*D. annularis*) ve barbunyanın (*M. barbatus*) kaçış davranışları ve ızgara etkinliğini ortaya koymayı amaçlamıştır. Denemelerde kullanılan ızgaranın çubuk çapı 20 mm, çubuk aralığı 25 mm olarak düzenlenmiştir. 25 mm çubuk aralığı, barbunya ve ısparozun yasal yakalanma ve ilk üreme boylarına göre fazla bulunmuştur. Bakalyaro için ise yasal yakalanma boyunun altındaki bireylerin tasfiye edilmesinde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Aydın vd (2010) tarafından Akdeniz demersal trol balıkçılığında 20 mm çubuk aralığına sahip seçicilik ızgarası ile tür seçiciliği araştırılmıştır. Ayrıca çalışmada, derinsu pembe

karidesin (*P. longirostris*) 44 mm baklava ve 40 mm kare gözlü torbalardaki boy dağılım frekansları incelenmiştir. Derinsu pembe karides kayıpları (Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanan 20 mm karapas boyu altındaki bireyler) 44 baklava ve 40 kare torbalarda sırasıyla; %16 ve %18 olarak tespit edilmiştir. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*) tasfiyesinin 44 mm baklava ve 40 mm kare torbalarda sırası ile; ağırlıkça %85 ve %93 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Aydın *et al.* (2011) tarafından Doğu Akdeniz demersal trol balıkçılığında hedef tür olan derinsu pembe karidesi (*P. longirostris*) avcılığında 20 mm çubuk aralığına sahip ayırıcı ızgaranın tür seçiciliği incelenmiştir. Çalışmada 44 mm baklava ve 40 mm kare torbada yasal boydaki karideslerin sırasıyla; %23 ve 25'i kayba uğramıştır. Araştırmanın sonucunda kullanılan ızgaranın memnun edici bir balık-karides ayrımı sağladığı gösterilmiştir.

Aydın and Tosunoğlu (2012), Akdeniz demersal trol balıkçılığında 10 ve 15 mm çubuk aralığına sahip seçicilik ızgaraları ile derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) ve diğer balık türlerinin ayrımını değerlendirmişlerdir. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*), palaska (*Lepidopus caudatus*) ve istavrit (*Trachurus trachurus*) türleri için ayırım oranı (separation ratio) ağırlıkça %96.3 ve %100, birey sayısınca %92.2 ve %100 olarak bulunmuştur. Karides ayrımı toplamda sayı olarak 10 mm'de %60.8, 15 mm'de %37.0, ağırlıkça ise dar aralıklı ızgarada %70.7, diğerinde %44.4 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada, Akdeniz trol balıkçılığında torbalara ayırıcı ızgaraların eklenmesiyle, karidesi diğer balık türlerinden ayırmanın mümkün olduğu bildirilmiştir.

### **2.3.3. Kare gözlü panel ve pencere ile yapılan seçicilik çalışmaları**

Tosunoğlu ve Tokaç (1997) tarafından dip trol ağlarında seçiciliğin geliştirilmesi için kare göz torba, üst paneli kare gözlü torba, çevre göz sayısı düşürülmüş torba, kare göz pencereli torba ve kısa halata donatılmış torba tasarımlarıyla barbunya (*Mullus barbatus*) için yasal yakalanma boyunu (13 cm) aşan  $L_{50}$  değerleri bulunmuştur.

Metin vd (1998a) tarafından dip trol ağlarında seçiciliğin geliştirilmesi amacıyla 22 mm göz genişliğindeki pencere sistemiyle yapılan çalışmada,  $L_{50}$  değerleri barbunya (*Mullus barbatus*) için 16.18 cm, ısparoz (*Diplodus annularis*) için 9.7 cm bulunmuştur. Barbunya için pencere sisteminin çok yüksek değerler verdiği hedef olmayan su ürünlerinin avcılıktan tasfiyesinde ızgara ve değişik pencere sistemlerinin kullanılması tavsiye edilmiştir.

Metin vd (1998b), 12 mm torba üst panele yerleştirilen 22 mm göz genişliğindeki pencere sistemiyle tür seçiciliğini geliştirmek üzere yaptıkları çalışmada, barbunya (*Mullus barbatus*)'nın %47'sinin örtü ve %53'ünün iç torbada, ısparoz (*Diplodus annularis*)'un %12'sinin üst, %88'inin iç torbada, mezzit (*Merlangius merlangus*)'in %61'inin iç, %39'unun örtüde, bakalyaro (*Merluccius merluccius*)'nun %2'sinin örtü ve %98'inin torbada yakalandığını tespit etmişlerdir.

Tosunoğlu (1998) tarafından üst paneli kare gözlü torba, kare göz torba, baklava göz torba, kısa halata donatılmış torba, göz sayısı düşürülmüş torbaların barbunya (*Mullus barbatus*), ısparoz (*Diplodus annularis*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) ve yabani mercan (*Pagellus acarne*) türlerinin boy seçicilikleri çalışılmış ve sonuçta türler için farklı donanımların farklı sonuçlar verdiği bildirilmiştir.

Tosunoğlu (2003a), küçük boy barbunya (*Mullus barbatus*) ve ısparozun (*Diplodus annularis*) trol torbasından kaçışını kolaylaştırmak amacıyla uygun donam faktörünün belirlenmesi üzerine çalışmasında küçük boyutlu bireylerin kaçışını kolaylaştırmak için barbunyada donam faktörünü 0.497, ısparozda ise 0.304 olarak hesaplamıştır.

#### **2.3.4. Kısa halatlara donatılan torbalar ile yapılan seçicilik çalışmaları**

Lök *et al.* (1997), kendinden daha kısa halata donatılmış torba ile yaptıkları çalışmada barbunya (*Mullus barbatus*) ve ısparoz (*Diplodus annularis*) türlerinin boy seçiciliğinde standart torbaya nazaran daha iyi seçicilik sonuçları verdiğini bildirmişlerdir.



### 2.3.5. Torba etrafındaki göz sayısının değiştirilmesi ile yapılan seçicilik çalışmaları

Özbilgin *et al.* (2005) tarafından Ege Denizi'nde bakalyaro (*Merluccius merluccius*) ve tavuk balığı (*Trisopterus minutus capellanus*) için ticari olarak kullanılan standart torba (çevre göz sayısı 200, 40 mm), dar torba (torba çevre göz sayısı 100) ve üst paneli kare gözlü torba olmak üzere üç trol torbasının seçiciliği test edilmiştir. Çalışmada ticari olarak kullanılan standart torbada tüm bakalyaroların kaldığı ve sadece bir kaç tavuk balığının kaçtığı belirtilmiştir. Dar torbanın seçiciliği standart torbaya göre nispeten yüksek bulunmuştur (bakalyaro için  $L_{50}$ : 14.28, tavuk balığı için  $L_{50}$ : 14.11 cm). Üst paneli kare gözlü torbanın seçiciliği bakalyaro ( $L_{50}$ : 15.25 cm) için dar torbadan daha yüksek bulunurken, tavuk balığı ( $L_{50}$ : 14.25 cm) için benzer değerler bulunmuştur.

Tokaç *et al.* (2009) tarafından Ege Denizi'nde Norveç ıstakozu (*Nephrops norvegicus*) ve derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) boy seçiciliğini geliştirmek için üç farklı trol torbası denenmiştir. Çalışmada kullanılan torbalardan birincisi; 300 çevre göz sayısına sahip 40 mm PE torba, ikincisi; 200 çevre göz sayısına sahip 40 mm PE torba ve çevre göz sayısı 200 olan kare gözlü üst panele sahip torbadır. Çalışmada derinsu pembe karidesi ağırlık olarak en bol avlanan tür olmuştur. Bir saatte elde edilen av değeri (CPUE) çevre göz sayısı 300 olan torbada 19.1, 200 olan torbada 16.0 ve kare üst panele sahip torbada 15.0 kg olarak hesaplanmıştır. Seçicilik analizlerine göre her iki tür içinde ticari olarak kullanılan 40 mm PE torbanın seçiciliği oldukça düşüktür. Daraltılmış torba ve üst paneli kare gözlü olan torbada elde edilen  $L_{50}$  değerleri ticari olarak kullanan torbaya göre nispeten daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada elde edilen bu farklılığın derinsu pembe karidesi için anlamlı olduğu belirtilmiştir.

Tokaç *et al.* (2010) tarafından yürütülmüş çalışmada 300 çevre göz sayısına sahip geleneksel torba ve üst paneli kare gözlü torbadan bakalyaro (*Merluccius merluccius*), derinsu mezgiti (*Micromesistius poutassou*), gelincik balığı (*Phycis blennoides*), derinsu iskorpiti (*Helicolenus dactylopterus dactylopterus*) ve benekli pisi (*Lepidorhombus boscii*) balıklarına ait seçicilik verileri toplanmıştır. Araştırmacılara göre ticari olarak kullanılan 40 mm baklava ağ gözüne sahip PE torba denemeye alınan beş tür için de

seçici bulunmamıştır. Çalışmada, üst paneli kare olan torbanın geleneksel torbaya göre derinsu mezgiti hariç incelemeye alınan tüm türler için nispeten daha yüksek  $L_{50}$  değerleri sağladığı belirtilmiştir.

### 2.3.6. Trol torba materyali ile yapılan seçicilik çalışmaları

Tokaç *et al.* (2004) tarafından 40 mm polietilen, 36 ve 44 mm poliamid torbaların seçicilik oranlarını ortaya koymak üzere çalışmalar yapılmış, genel olarak PA torbanın seçiciliğinin PE torbaya göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Doğanyılmaz-Özbilgin *et al.* (2006) tarafından Ege Denizi'nde ticari olarak kullanılan 40 mm PE torbada barbunya (*Mullus barbatus*), bakalyaro (*Merluccius merluccius*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*), yabancı mercan (*Pagellus acarne*), ısparoz (*Diplodus annularis*) ve izmarit (*Spicara smaris*) balıklarından boy ölçümleri en yakın yarım cm aralıklarla alınmış ve en küçük avlanma boyu ya da eğer bu belirlenmemiş ise en küçük üreme boyu kullanılarak toplam avdaki hedef dışı av yüzdeleri birey sayısı olarak hesaplanmıştır. Ticari önemi olan türler olmalarına rağmen, ağırlık olarak torbada yakalanan barbunyanın %5'inin, bakalyaronun %92'sinin, kırma mercanın %32'sinin ve yabancı mercanın %33'ünün en küçük yakalanma boyunun altında olduğu bulunmuştur. Çalışmada, Ege Denizi dip trol balıkçılığının çok türlü bir av karakteri olduğu, bu balıkçılığın hedef dışı av seviyesinin aşırı miktarda yüksek olduğu ve bu sebeple daha seçici avcılık uygulamalarına geçilmesine acil ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

Tosunoğlu *et al.* (2007) tarafından Ege Denizi'nde derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*) için PE örgü torbanın seçiciliği araştırılmıştır. Araştırmada nominal 46 mm torbaya sahip ticari 1200 göz trol ağı kullanılmıştır. Derinsu pembe karidesinin  $L_{50}$  değeri 19.6 mm, seçicilik aralığı (SA) 6.2 mm olarak hesaplanmıştır.

Deval *et al.* (2009) tarafından Antalya Körfezi'nde 44 mm poliamid baklava gözlü torba ile 40 mm polietilen kare gözlü torbanın derinsu kabuklularının (crustacea) boy

seçicilikleri karşılaştırılmıştır. Çalışma 441 ve 630 m derinlikleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda kare gözlü torba (PE) ile yakalanan derinsu pembe karidesinin seçicilik parametrelerinin baklava gözlü torbayla (PA) yakalananlara göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Türün kare gözlü torbada  $L_{50}$  değeri  $18.2 \pm 0.3$  mm, baklava gözlü torbada  $16.3 \pm 0.6$  mm olarak hesaplanmıştır.

### 2.3.7. Torbadaki yönünün değiştirilmesi (T90) ile yapılan çalışmalar

Aydın vd (2014) tarafından gerçekleştirilen proje çalışmasında derinsu pembe karidesinin (*Parapenaeus longirostris*) 40 mm kare ve 40 mm döndürülmüş (T90) trol torbasındaki seçiciliği araştırılmıştır. Çimçim karidesi için  $L_{50}$  değeri 40 mm kare torbada  $15.5 \text{ mm} \pm 0.1$  ve 40 mm, döndürülmüş torbada  $14.8 \text{ mm} \pm 0.1$  olarak bulunmuştur.

Tokaç *et al.* (2014) tarafından yapılan çalışmalarında, doksan derece döndürülmüş torbanın standart baklava göz torbaya göre boy seçicilik özellikleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Araştırmacılar T90 torbanın çok-türlü Akdeniz demersal trol balıkçılığında boy seçiciliğini geliştirebilecek basit bir yöntem olup olmadığını araştırmak istemişlerdir. Çalışmada barbun (*Mullus barbatus*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) ve ısparoz (*Diplodus annularis*) olmak üzere üç türün verileri toplanmış ve analiz edilmiştir.  $L_{50}$  ve seçicilik aralığı tahminleri ağ göz boyları 38 mm'den 52 mm'ye arttırılan T0 ve T90 torbalarda her bir tür için ayrı ayrı yapılmıştır. Sonuçta tahmini 90° döndürülmüş torbalarda  $L_{50}$  değerleri standart torba ile karşılaştırıldığında farklı bir eğilim göstermiştir. Çalışmada döndürülmüş torbalarda türler arasında boy seçiciliğindeki bu farklılığın vücut şeklinden kaynaklanıyor olabileceği belirtilmiştir.

### 2.3.8. Trol torbaları ile yapılan diğer seçicilik çalışmaları

Tosunoğlu *et al.* (2003b), dip trol ağlarında kullanılan muhafazanın torba seçiciliğine etkisi adlı çalışmada kullanılan muhafazanın torba seçiciliği üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Gurbet *et al.* (2013) tarafından İzmir Körfezi'nde 44 mm baklava göz torba ile bakalyaro (*Merluccius merluccius*) türünün sömürülme ve ölüm oranları araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda bakalyaronun birey sayısı olarak ortalama birim çabaya düşen av miktarı  $101.4 \text{ birey s}^{-1}$ , ağırlık olarak da  $10.7 \text{ kg s}^{-1}$  bulunmuştur. Çalışmada bakalyaronun doğal ölüm oranı ve balıkçılık kaynaklı ölüm oranı sırasıyla;  $0.58 \text{ yıl}^{-1}$  ve  $1.66 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın bu sonucuyla bakalyaro üzerinde ağır bir balıkçılık baskısı olduğu gösterilmiştir.

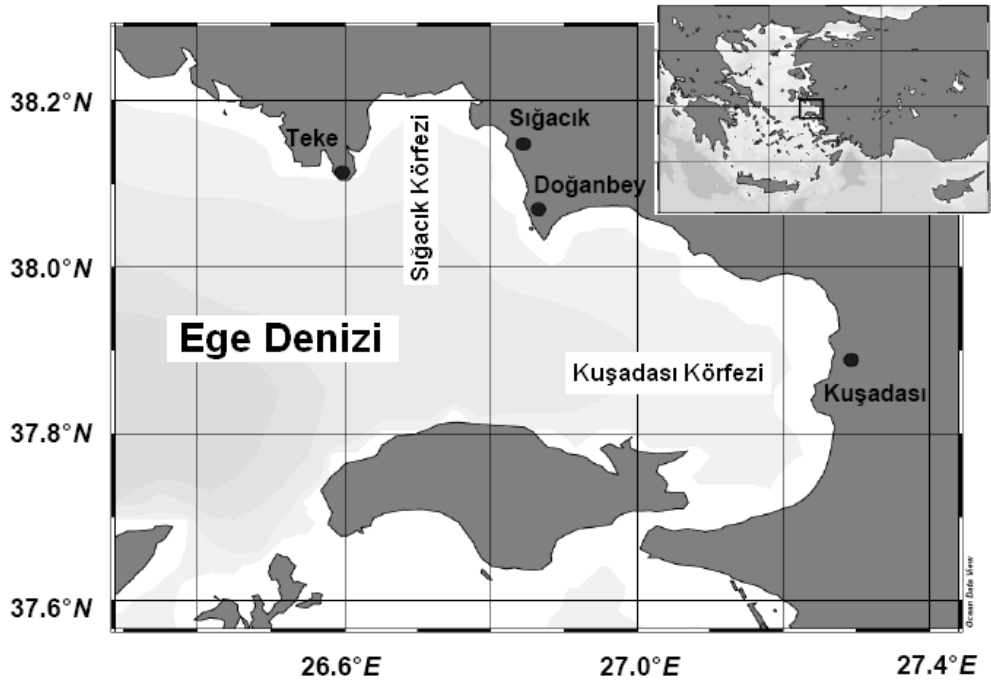
Aydın *et al.* (2014) tarafından Ege Denizi demersal trol balıkçılığında muhafaza torba çevre göz sayısının derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*), istavrit (*Trachurus trachurus*) ve bakalyaro (*Merluccius merluccius*) türlerinin boy seçiciliği üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Denemeler ticari balıkçılıkta kullanılan 50 çevre göz sayısına sahip muhafaza torba (NMPB 50) ve 215 çevre göz sayısına sahip muhafaza torba (NMPB 215) ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen NMPB 50 ve NMBP 215 torbalarından elde edilen  $L_{50}$  değerleri derinsu pembe karidesi, bakalyaro ve istavrit için sırasıyla;  $16.4 \pm 0.1$  ve  $16.5 \pm 0.1$  mm,  $10.7 \pm 0.1$  ve  $12.2 \pm 0.1$  cm,  $16.0 \pm 0.1$  ve  $16.7 \pm 0.1$  cm olarak hesaplanmıştır. Çalışmada, muhafaza torba çevre göz sayısının artırılmasıyla bakalyaro ve istavritin  $L_{50}$  değerlerinde sırasıyla; % 14 ve % 4'lük bir artış meydana gelmiş ancak araştırmacılara göre bu fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tokaç *et al.* (2015) tarafından İzmir Körfezi'nde dip trol ağlarında bakalyaro (*Merluccius merluccius*) boy seçiciliğini tahmin etmek ve anlamak için FISHSELECT metodolojisi kullanılmıştır. Denemede 15.7 ve 65.5 cm boy aralığında 74 birey elde edilmiştir. Çalışmada 478 farklı ağ gözü test edilmiş olup, bunların 252'si baklava, 98'i altıgen ve 128'i dikdörtgendir. Çalışmada farklı ağ göz yapılandırmalarında bakalyaro boy seçiciliğinin, balığın morfolojik özellikleriyle açıklanabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca FISHSELECT sayesinde temel boy seçicilik özelliklerini araştırmak için çok az bireyin ölçülmesinin yeterli olacağı bildirilmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Denemeler Ege Denizi'nde yer alan Kuşadası Körfezi'nde (Şekil 3.1), 19-24 Ocak 2015 ve 24-29 Mart 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Trol operasyonları 19.85 m total boya, 7.5 m genişliğe ve 500 BG ana makineye sahip "Efsane G" isimli ticari trol teknesi ile gerçekleştirilmiş olup (Şekil 3.2), operasyon sonrası trol ağının gemiye alınmasında trol vincinden yararlanılmıştır (Şekil 3.3). Kullanılan çelik halatlar çift taraflı tambura ve her iki tamburda toplam uzunluk 1 500 metredir. Kapılar 198 x 98 cm olup, her bir kapının ağırlığı 110 kg'dır (Şekil 3.4). Trol ağı ile kapılar arasında 202 m uzunluğunda içi kurşunlu sentetik karışimli palamar halatı kullanılmıştır. Denemelerde, modifiye 700 göz dip trol ağı kullanılmıştır. Kullanılan trol ağının teknik planı Şekil 3.5'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma sahası



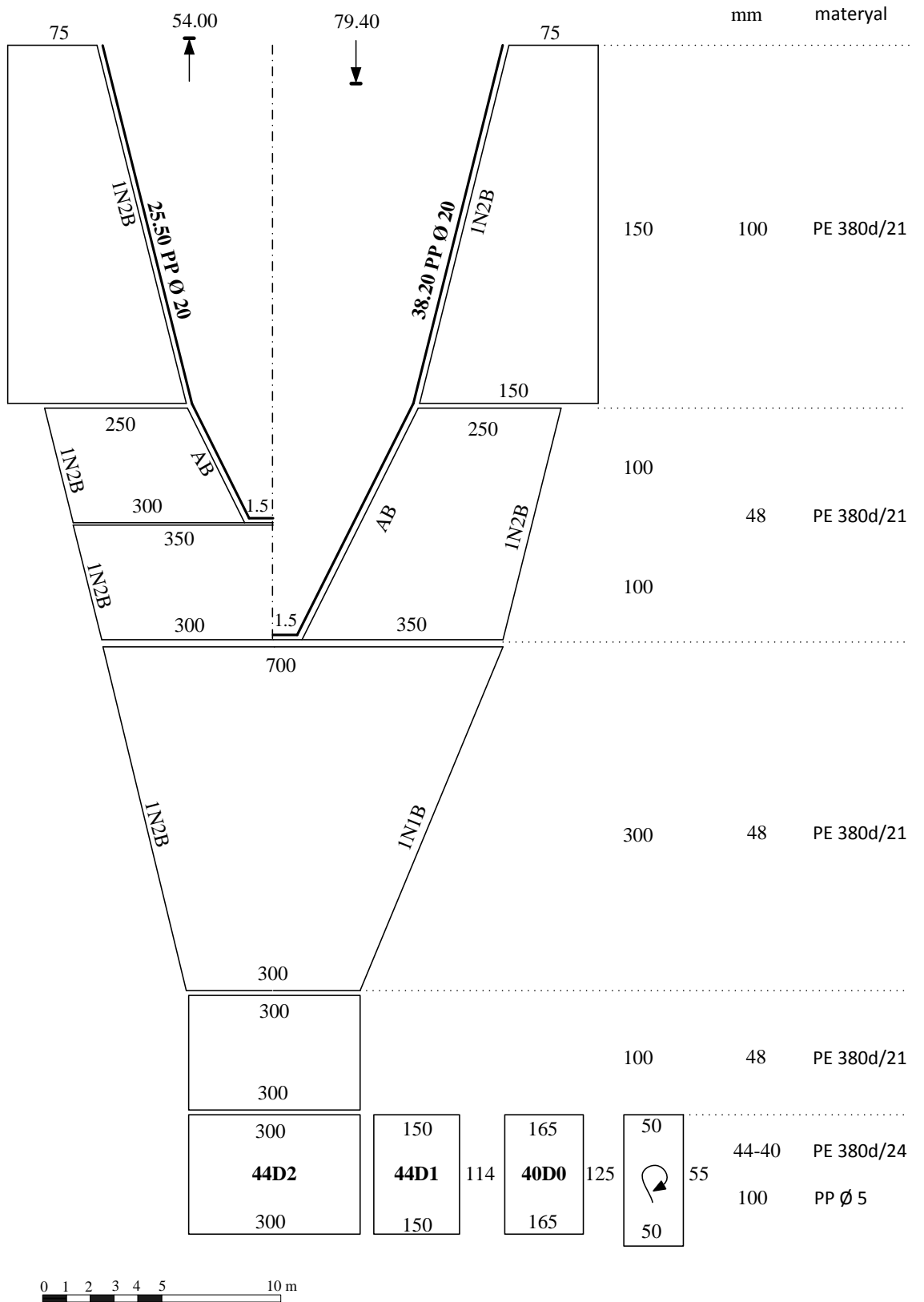
Şekil 3.2. Trol operasyonlarının gerçekleştirildiği “EFSANE G” isimli ticari trol teknesi



Şekil 3.3. Trol vinci



**Şekil 3.4.** Operasyonlarda kullanılan trol kapısı



Şekil 3.5. Denemelerde kullanılan dip trol ağı



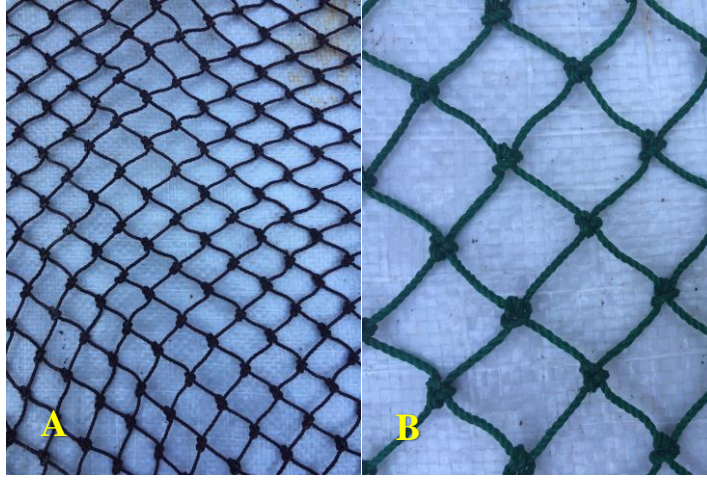
Denemelerde tamamı polietilen malzemeden oluşan üç farklı göz açıklığına sahip torba kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Torbaların hepsinin uzunlukları 5 m'dir (Şekil 3.7). Denemeye alınan torbaların özellikleri aşağıdaki gibidir.

- a. 380d/24 numara ip kalınlığında 90° döndürülmüş 40 mm nominal ağ göz açıklığına ve 165 çevre göz sayısına sahip torba (40D0).
- b. 380d/24 numara ip kalınlığında 90° döndürülmüş 44 mm nominal ağ göz açıklığına ve 150 çevre göz sayısına sahip torba (44D1).
- c. 380d/24 numara ip kalınlığında 90° döndürülmüş 44 mm nominal ağ göz açıklığına ve 300 çevre göz sayısına sahip torba(44D2).

Muhafaza torba, trol balıkçılığında ağı torba kısmının dış tarafına donanıma sağlamlık katmak ve ağ ile avı diğer predatörlerden (yunus, köpek balığı vb) sakınmak amacı ile kullanılmaktadır (Tosunoğlu *et al.* 2003b). Çalışmada tüm trol operasyonları esnasında deneme torbalarının üzerine ipek halattan el örmesi, ortalama ağ göz açıklığı 100 mm olan, 50 çevre göz sayısına ve 5.5 m uzunluğa sahip muhafaza torba kullanılmıştır (Şekil 3.8).

**Çizelge 3.1.** Denemelerde kullanılan torbaların özellikleri

Torba	Ağ materyali	İp kalınlığı	Çevre Göz Sayısı	Ortalama Ağ Gözü Açıklığı
40D0			165	40.4
44D1	PE	380d/24 no	150	45.4
44D2			300	45.4



**Şekil 3.6.** Denemelerde kullanılan torbalar  
(A: 40 mm 90° döndürülmüş, B: 44 mm 90° döndürülmüş)



**Şekil 3.7.** Denemelerde kullanılan muhafaza torba

Çalışmada kullanılan torbalara ilişkin ölçümler “Omega Mesh Gauge-Omega Ağ Göz Ölçüm Cihazı” ile gerçekleştirilmiştir. OMEGA ağ göz ölçüm cihazı; Avrupa Birliği desteği ile yürütülen bir AR-GE projesi sonucunda ağ gözlerinin ölçümünde standart bir cihaz olarak geliştirilmiş ve balıkçılık sektöründeki tüm kullanıcılar tarafından kabul edilmiştir (Fonteyne *et al.* 2007). OMEGA ağ göz ölçüm cihazını pasif ve aktif balıkçılık takımlarının ağ gözlerini ölçmek için oldukça kullanışlıdır. ICES-FAO Balıkçılık Teknolojisi ve Balık Davranışları Çalışma Grubu 2005 yılında Roma’da gerçekleştirdiği toplantıda yeni standart ağ gözü ölçüm cihazı olarak ICES ağ göz ölçüm aleti yerine OMEGA ağ göz ölçüm cihazının kullanılmasını önermiştir. Bu karar, 2005 yılında Yıllık Bilim Konferansınca onaylanmış ve konseye üye ülkeler ağ gözü ölçümlerinde OMEGA ağ gözü ölçüm cihazının kullanmaya başlamışlardır (Fonteyne *et al.* 2007). Ağ göz ölçümleri için; ağ ıslakken 50 N kuvvet ile üç farklı taraftan ardışık 20’şer ağ gözü ölçülmüştür. Ortalama ağ gözü açıklığı tespit edilmiştir (Şekil 3.6).



**Şekil 3.8.** Omega Mesh Gauge cihazı ile ağ gözlerinin ölçümü

### 3.2. Yöntem

Trol operasyonlarına ilişkin; başlangıç ve bitiş koordinatları, derinlik, rüzgar yönü ve şiddeti, çekim yönü ve hızı ile ilgili detaylar Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Tüm operasyonlar gün ışığında, çoğunlukla 06:00 ile 19:00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma derinliği minimum 65 maksimum 215 metredir. Ortalama trol çekim süresi 178,1 dakikadır. Trol çekim hızı 2.5-2.9 knot arasında değişmiştir.

Her çekimden sonra, torba (Şekil 3.9) ve örtüdeki (Şekil 3.10) av güverteye ayrı ayrı boşaltılmıştır. Örtüdeki av tür bazında ayrılmış, sayı ve ağırlıkları alınmıştır. Torbadaki av içerisinde bulunan tehlikeli, büyük kütleli ve koruma altındaki türler ayrılmıştır (Şekil 3.11). Sonrasında gemi personeli tarafından ticari türler ayrılmıştır (Şekil 3.12). Daha sonra çalışmanın materyali olan derinsu pembe karidesi, istavrit ve bakalyaro ölçülmek üzere ayrılmıştır. Aynı şekilde örtüdeki av içerisinde ölçülecek olan 3 tür araştırma ekibi tarafından, diğer ticari türler ise gemi personeli tarafından ayrılmıştır (Şekil 3.13).

Trol operasyonlarında, torbada ve örtüde var olan av miktarına göre tam veya alt örnekleme yapılmıştır. Hem torbada hem de örtüde yakalanan istavrit ve bakalyaro türlerinin boy seçiciliklerini ortaya koymak amacıyla total boyları ölçülmüştür (Şekil 3.14). Ölçümlerde istavrit için 0.5 cm, bakalyaro için 1.0 cm aralıklı plastik ölçüm tahtaları kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Trol operasyonlarına ilişkin detaylar

Torba	Çekin	Tarih	Koordinatlar		Çekim hızı (Knot)	Derinlik (m)	Çekim süresi (Dakika)	Rüzgar Hızı (Bf)
			Başlangıç	Bitiş				
40D0	1	19.01.2015	37°51'101" N - 027°10'130 E"	37°43'591 N" - 27°10'040 E"	2.7	100	195	4
	2	20.01.2015	37°50'892" N - 027°10'012 E"	37°47'338 N" - 27°06'925 E"	2.7	162	250	5
	3		37°42'823" N - 027°06'673 E"	37°49'674 N" - 27°09'420 E"	2.9	168	220	5
	4		37°50'828" N - 027°09'847 E"	37°43'724 N" - 27°10'506 E"	2.9	107	185	3
	5	21.01.2015	37°51'161" N - 027°10'036 E"	37°46'395 N" - 27°12'133 E"	2.8	102	140	5
	6		37°43'717" N - 027°10'512 E"	37°51'416 N" - 27°10'238 E"	2.8	115	190	5
	7		37°51'669" N - 027°09'931 E"	37°58'046 N" - 27°02'283 E"	2.9	92	180	4
	8		37°58'442" N - 027°02'133 E"	37°53'573 N" - 27°08'254 E"	2.8	96	150	5
	9	22.01.2015	37°51'123" N - 027°10'135 E"	37°43'720 N" - 27°10'499 E"	2.8	111	190	2
	10		37°43'671" N - 027°10'408 E"	37°50'742 N" - 27°09'370 E"	2.8	118	180	4
	11		37°51'030" N - 027°09'083 E"	37°57'052 N" - 27°03'268 E"	2.8	82	150	2
	12		37°58'034" N - 027°02'200 E"	37°53'450 N" - 27°08'339 E"	2.8	108	150	2
44D1	1	25.03.2015	37°52'202" N - 027°09'458 E"	37°58'062 N" - 27°05'704 E"	2.8	82	190	2
	2		37°58'791" N - 027°03'792 E"	37°53'309 N" - 27°08'960 E"	2.8	78	135	4
	3		37°58'114" N - 027°02'562 E"	37°52'898 N" - 27°07'790 E"	2.8	98	140	2
	4	26.03.2015	37°51'518" N - 027°07'369 E"	37°43'892 N" - 27°10'626 E"	2.8	110	190	2
	5		37°43'877" N - 027°10'684 E"	37°21'114 N" - 27°08'084 E"	2.8	115	195	2
	6		37°51'645" N - 027°07'074 E"	37°44'404 N" - 27°11'393 E"	2.8	120	190	4
	7		37°43'870" N - 027°10'884 E"	37°50'572 N" - 27°09'960 E"	2.8	100	185	3
	8	28.03.2015	37°51'578" N - 027°07'286 E"	37°43'988 N" - 27°11'004 E"	2.8	120	180	5
	9		37°43'865" N - 027°10'850 E"	37°51'081 N" - 27°07'753 E"	2.8	110	190	5
	10		37°51'437" N - 027°08'062 E"	37°58'464 N" - 27°51'956 E"	2.8	100	180	2
	11		37°58'408" N - 027°03'891 E"	37°52'890 N" - 27°11'019 E"	2.8	110	180	5
44D2	1	23.01.2015	37°51'389" N - 027°00'521 E"	37°44'431 N" - 27°11'510 E"	2.8	126	180	5
	2		37°42'995" N - 27°07'746 E"	37°50'410 N - 27°09'785" E"	2.6	205	210	7
	3		37°49'830" N - 27°11'860 E"	37°54'028" N - 27°11'473" E"	2.5	69	110	6
	4		37°54'337" N - 27°11'217" E"	37°49'633" N - 27°11'888" E"	2.7	74	160	6
	5	24.01.2015	37°51'412" N - 27°07'460 E"	37°42'935" N - 27°06'445" E"	2.7	126	210	5
	6		37°42'670" N - 27°06'209 E"	37°49'773" N - 27°08'946 E"	2.6	164	225	4
	7		37°49'859" N - 27°08'944 E"	37°43'586" N - 27°10'123 E"	2.9	135	145	5
	8	29.03.2015	37°51'687" N - 27°07'115 E"	37°44'239" N - 27°11'301 E"	2.8	100	180	2
	9		37°44'038" N - 27°11'175 E"	37°50'762" N - 27°07'812 E"	2.8	110	180	2
	10		37°51'023" N - 27°09'223 E"	37°58'112" N - 27°03'595 E"	2.8	95	180	3
	11		37°58'246" N - 27°03'398 E"	37°52'026" N - 27°10'483 E"	2.8	85	180	3



Şekil 3.9. Torbadaki av



Şekil 3.10. Örtüdeki av



**Şekil 3.11.** Torbada öncelikle ayrılan türler

(A: tehlikeli; Adi köpek balığı (*Mustelus mustelus*), trakonya (*Trachinus radiatus*), çuçuna (*Myliobatis aquila*); B: koruma altında: denizatı (*Hippocampus hippocampus*); C: büyük kütleli; Lahoz (*Epinephelus aeneus*))

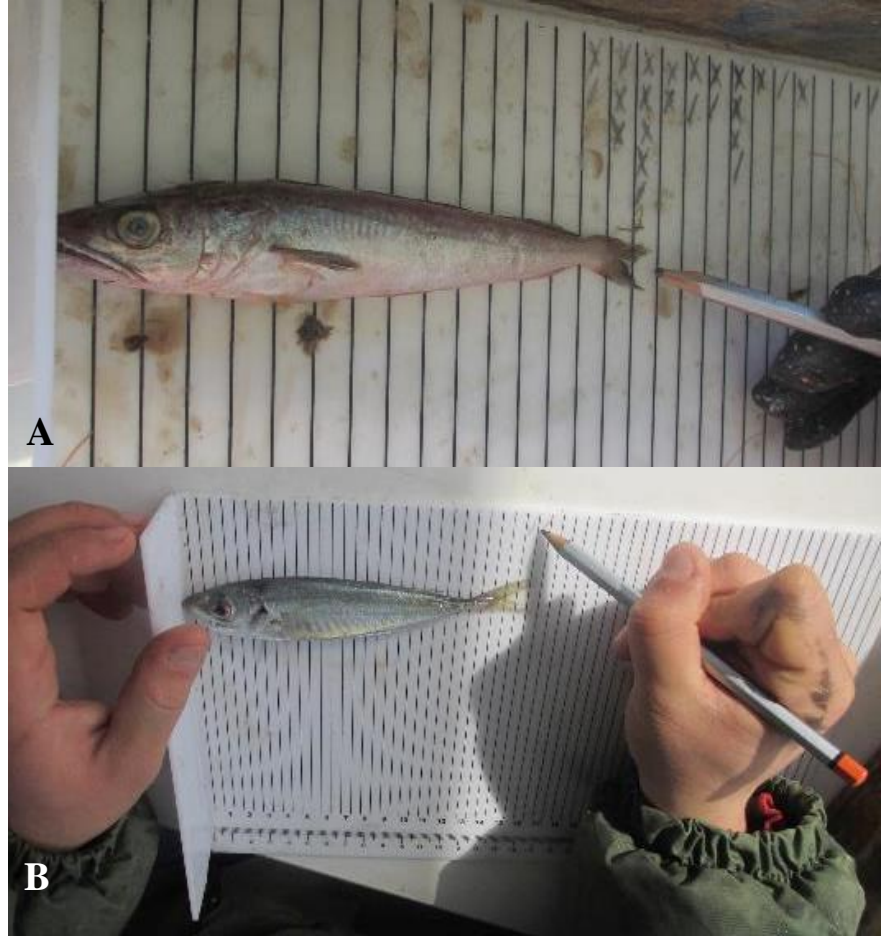


**Şekil 3.12.** Torbadaki türlerin ayrılması



**Şekil 3.13.** Örtüdeki türlerin ayrılması





**Şekil 3.14.** Torbada ve örtüde yakalanan türlerin total boy ölçümleri  
(A: bakalyaro (*M. merluccius*), B: istavrit (*T. trachurus*))

Her çekim sonrasında torba ve örtüden elde edilen derinsu pembe karidesleri teknedeki şartlar uygun olmadığı için laboratuvar ortamında ölçülmek üzere plastik poşetlere konularak soğuk hava deposunda saklanmıştır. Avcılıktan döndükten sonra bu türler derin dondurucu ortamında  $+4^{\circ}\text{C}$ ' de saklanmıştır. Tam veya alt örnekleme metodu ile alınan bireylerin karapas boy ölçümleri dijital kumpas ( $\pm 0,01$  mm hassasiyetli), bireysel ağırlık ölçümleri ise hassas terazi ( $\pm 0,01$  gr hassasiyetli) yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.15). Daha sonra alt örnekleme yapılan çekimlerde toplam ağırlık ölçüm yapılan miktara bölünerek yükseltgenme katsayısı elde edilip, total birey sayıları elde edilmiştir. Derinsu pembe karidesinin karapas boyu (CL) göz çukuru kenarından karapasın orta-üst arka sınırına kadar olan mesafe olarak ölçülmüştür (Şekil 3.16).



Şekil 3.15. Derinsu pembe karidesi ağırlık ölçümünde kullanılan hassas terazi



Şekil 3.16. Derinsu pembe karidesi karapas boyu ölçümü

Seçiciliğin ölçümünde çemberli örtü torba yönteminden yararlanılmıştır (Wileman *et al.* 1996). Örtü torba; düğümsüz 24 mm ağ gözü uzunluğuna, 450 çevre göz sayısına sahip poliamid malzemeden yapılmış olup, uzunluğu 8 m'dir. Örtü torbanın deneme torbaları üzerinde maskeleye etkisini ortadan kaldırmak amacıyla 5 mm çapında 40 mm et kalınlığında yüksek yoğunluklu polietilen boru torbanın en şişkin olduğu bölüme donatılmıştır (Şekil 3.17).



**Şekil 3.17.** Denemelerde kullanılan çemberli örtü torba

Birim çabaya düşen av miktarı (CPUE) Petrakis (1998)'e göre hesaplanmıştır. Her bir trol çekim süresi farklı olduğundan dolayı tüm çekimler bir saate göre standardize edilmiştir. Bunun için;

$$Wi = wi \frac{wi \times 60}{t}$$

Wi: standardize edilmiş ağırlık

wi: her bir çekim için türün toplam ağırlığı

t: çekim süresi formülü uygulanmıştır.

Torbaların avcılık gücü arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı t-testi ile sınanmıştır. Torbalarda yakalanan bireylerin boy grupları arasında farkın olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi ile yapılmıştır.

Seçicilik eğrilerinin çizimi ve parametrelerinin hesaplanması için lojistik eşitliğin maksimum olabilirlik yönteminden yararlanılmıştır (Wileman *et al.* 1996). Lojistik seçicilik eğrisi rastgele değişen bir lojistik değerlerin 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 tahmin parametreleridir. %50 ( $L_{50}$ ) yakalanma boyu aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır. Seçicilik faktörü %50 ( $L_{50}$ ) yakalanma boyunun torba ağ göz boyuna bölünmesi ile elde edilmektedir.

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

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

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

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

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

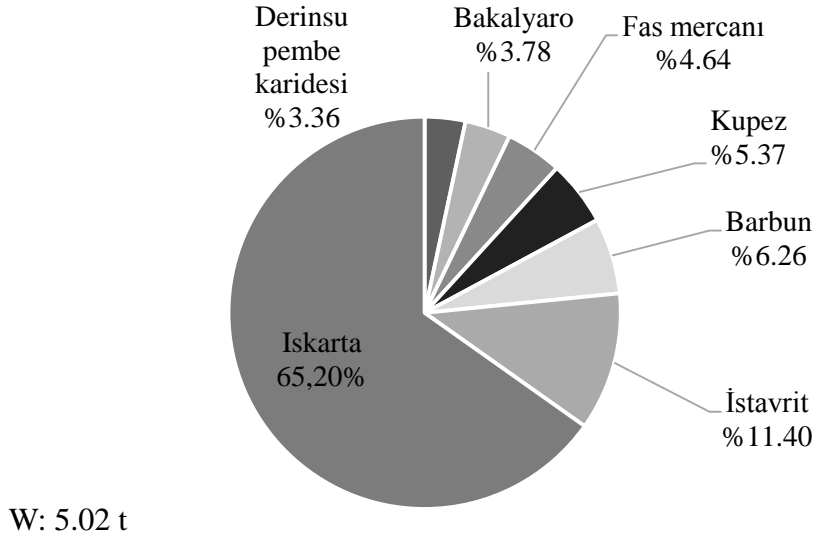
$$\text{Seçicilik Faktörü (SF)} = \frac{L_{50}}{TAGB}$$

Bireysel ekimler ve birleştirilmiş (pooled) ekimlerin seçicilik parametrelerinin tahmini CC2000 ile (ConStat, Danimarka), ortalama seçicilik ve Fryer (1991)'e göre, çekimler arası varyasyon hesaplanması ise; EC Modeller (ConStat, Danimarka) programları ile yapılmıştır. Bakalyaro için her bir çekimde her u torba için elde edilen bireylerden seçicilik eğrileri ve parametreleri hesaplanamadığından bu türün seçicilik eğrileri ve parametreleri verilerin birleştirilmesi ile elde edilmiştir. Bakalyaro seçicilik eğrilerinin karşılaştırılması olabilirlik oran testi ile sınanmıştır (Campos *et al.* 2003).

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Av Kompozisyonu

Denemeleri yapılan tüm torbalar için toplam 34 çekime ait 100.9 saat trol operasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu çekimlerin 36.3 saati 40D0 (12 trol çekimi), 31.9 saati 44D1 (11 trol çekimi) ve 32.7 saati 44D2 (11 trol çekimi) torbalara aittir. Denemeye alınan torbalardan elde edilen toplam av miktarı 5.016 tondur (Şekil 4.1). Bunun 4.287 tonu torba kısmından, 0.903 tonu ise örtüden elde edilmiştir. Deneme çekimlerinde elde edilen başlıca türler; istavrit (*Trachurus trachurus*), barbunya (*Mullus barbatus*), kupez (*Boops boops*), Fas mercanı (*Dentex maroccanus*), bakalyaro (*Merluccius merluccius*) ve derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*)'dir. Toplam av içerisinde yer alan diğer ekonomik türler 0.316 tondur (Çizelge 4.1). Çalışmanın canlı materyalini oluşturan derinsu pembe karidesi, bakalyaro ve istavrit türlerinin toplam av içerisindeki ağırlıkları sırasıyla 0.17, 0.20 ve 0.59 tondur.



Şekil 4.1. Deneme torbalarıyla yakalanan toplam avın ağırlık olarak % dağılımı

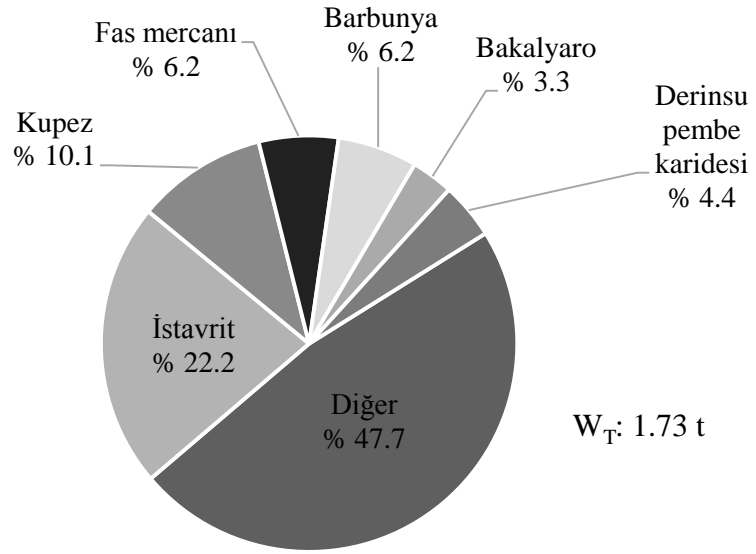
**Çizelge 4.1.** Torbalarda yakalanan diğer bazı ekonomik türleri ve av miktarları (kg)

	40D0	44D1	44D2	Toplam
Sübye ( <i>Sepia officinalis</i> )	43.00	14.50	23.25	80.75
Dülger ( <i>Zeus faber</i> )	15.25	20.10	15.70	51.05
Deli Kalamar ( <i>Illex coindettii</i> )	16.40	11.50	20.25	48.15
Kalamar ( <i>Loligo vulgaris</i> )	20.26	3.90	14.75	38.91
Fener ( <i>Lophius piscatorius</i> )	9.40	9.60	7.15	26.15
Ahtapot ( <i>Octopus vulgaris</i> )	8.75	4.00	6.85	19.6
Kırlangıç ( <i>Chelidonichthys lucerna</i> )	7.85	0.85	4.54	13.24
Lahoz ( <i>Epinephelus aeneus</i> )	0.00	12.00	0.00	12.00
Yabani dil ( <i>Solea sp.</i> )	4.00	0.00	0.02	4.02
Uskumru ( <i>Scomber scombrus</i> )	0.00	4.00	0.00	4.00
Tekir ( <i>Mullus surmelatus</i> )	1.00	2.40	0.00	3.40
Sarı kuyruk istavrit ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )	3.00	0.00	0.00	3.00
Hamsi ( <i>Engraulis encrasicolus</i> )	0.00	2.30	0.00	2.30
Kırma mercan ( <i>Pagellus erythrinus</i> )	1.50	0.00	0.00	1.50
Yazılı hani ( <i>Serranus scriba</i> )	0.00	1.30	0.00	1.30
Antenli mercan ( <i>Pagrus caeruleostictus</i> )	0.00	1.00	0.00	1.00
Patlakgöz mercan ( <i>Dentex macrophthalmus</i> )	0.00	1.00	0.00	1.00
Çipura ( <i>Sparus aurata</i> )	0.25	0.30	0.25	0.80
Lipsoz ( <i>Scorpaena porcus</i> )	0.60	0.00	0.00	0.60
İzmarit ( <i>Spicara smaris</i> )	0.00	0.40	0.00	0.40

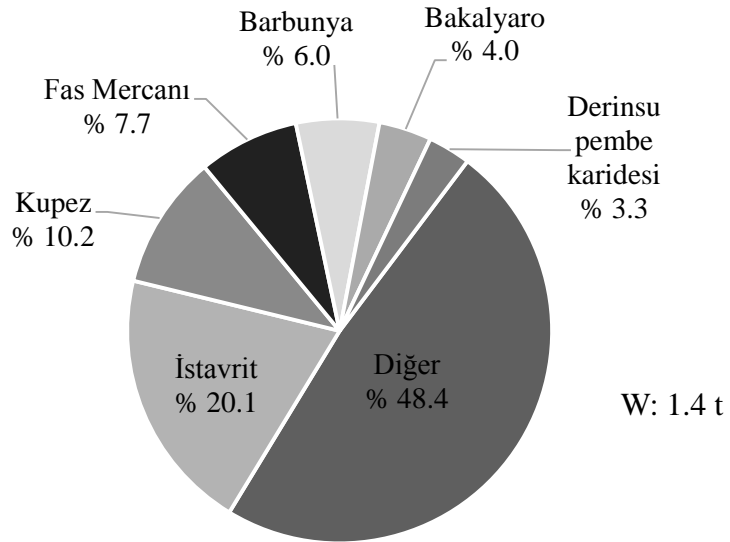
#### 4.1.1. 40D0

Oniki trol çekiminin gerçekleştirildiği 40D0 deneme torbasıyla toplamda 1.7 t ürün elde edilmiştir. Yakalanan ürünlerin % dağılımı Şekil 4.2’de belirtilmiştir. 40D0 torbada avlanan toplam ürünün 1.4 tonu torbada, 0.3 tonu ise örtüde yakalanmıştır. Elde edilen türlerin torba ve örtüdeki % dağılımları sırasıyla Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’de verilmiştir.

Derinsu pembe karidesi 40D0 deneme torbasındaki toplam avın %4.4’ünü (75 779 kg), bakalyaro %3.3’ünü (56 605 kg), istavrit %22.2’sini (385 048 kg) oluşturmuştur.



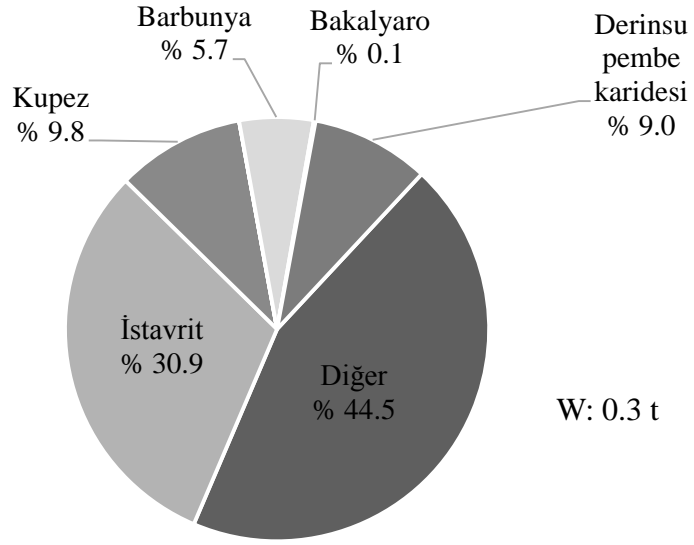
**Şekil 4.2.** 40D0 torbası ile yakalanan toplam avın ağırlık olarak % dağılımı  
\*40D0:40 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 165 olan torba



**Şekil 4.3.** 40D0 deneme torbasının torba kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı

\*40D0:40 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 165 olan torba





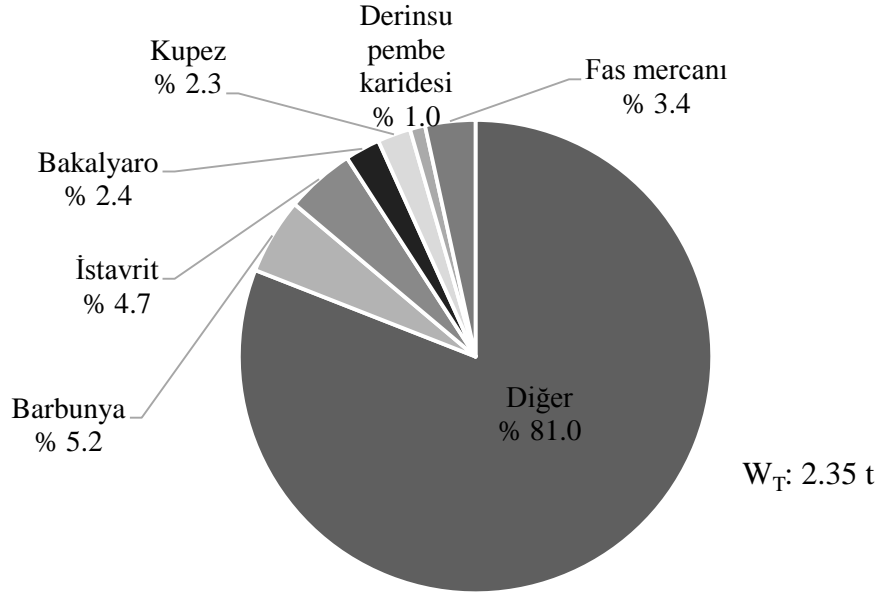
**Şekil 4.4.** 40D0 deneme torbasının örtü kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı

\*40D0:40 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 165 olan torba

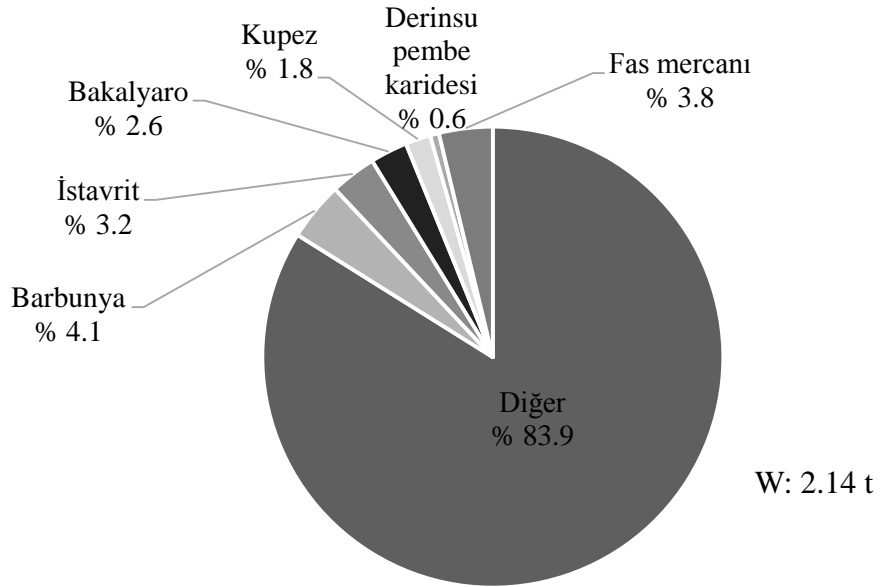
#### 4.1.2. 44D1

Bu deneme torbasıyla toplam 11 trol çekimi gerçekleştirilmiş ve 2.35 t ürün elde edilmiştir. Elde edilen bu av miktarı ile 40D1 torbası deneme torbaları arasında en fazla ürünün avlandığı torba olmuştur. Yakalanan ürünlerin % dağılımı Şekil 4.5’de belirtilmiştir. 44D1 torbasıyla avlanan toplam ürünün 2.14 tonu torba, 0.21 tonu ise örtüde yakalanmıştır. Elde edilen türlerin torba ve örtüdeki % dağılımları sırasıyla Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de verilmiştir.

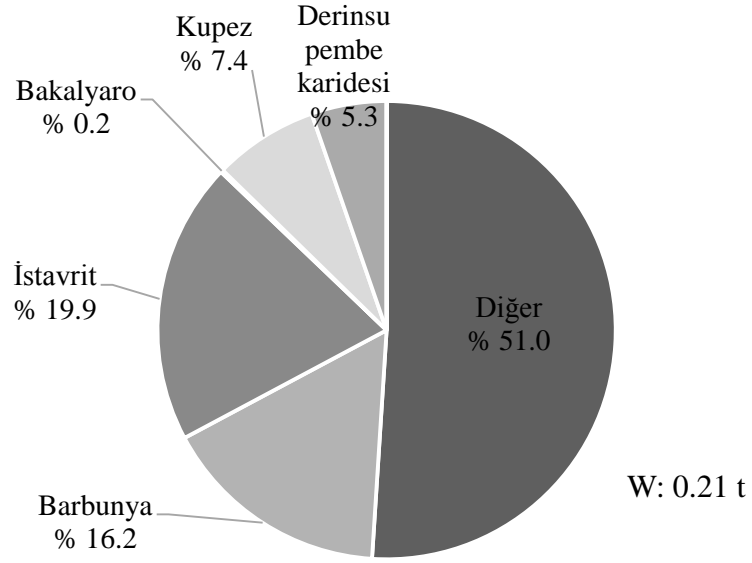
Derinsu pembe karidesi 44D1 deneme torbasındaki toplam avın %1.0’ünü (24 428 kg), bakalyaro %2.4’ünü (56 340 kg), istavrit %4.7’sini (110 900 kg) oluşturmuştur.



**Şekil 4.5.** 44D1 torbası ile yakalanan toplam avın ağırlık olarak % dağılımı  
\*44D1:44 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 150 olan torba



**Şekil 4.6.** 44D1 deneme torbasının torba kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı  
44D1:44 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 150 olan torba



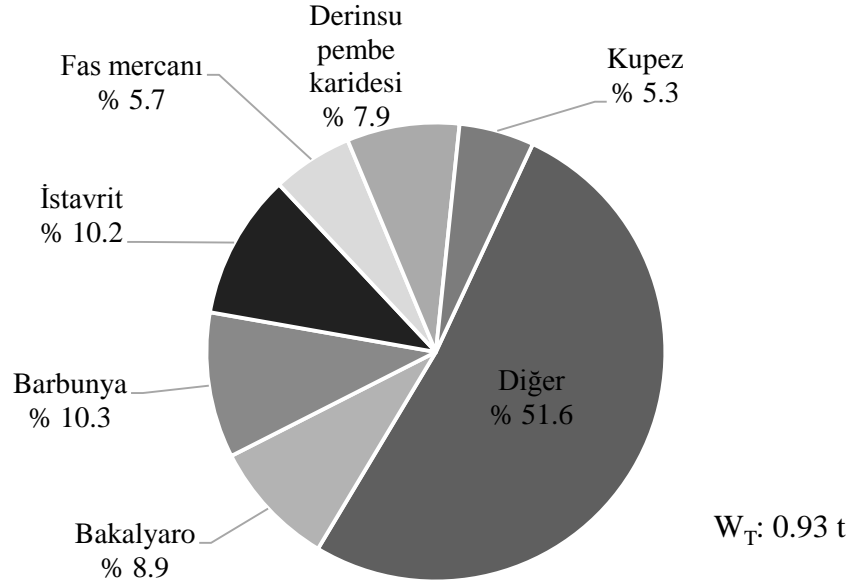
**Şekil 4.7.** 44D1 deneme torbasının örtü kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı

\*44D1:44 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 150 olan torba

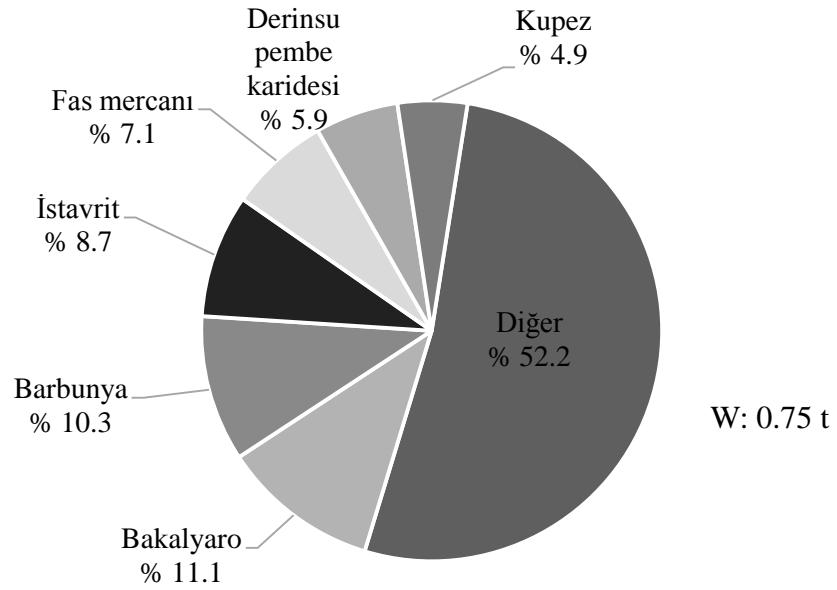
#### 4.1.3. 44D2

Bu deneme torbası ile toplam 11 trol çekimi gerçekleştirilmiş ve toplamda 0.93 t ürün elde edilmiştir. Elde edilen bu av miktarı ile 40D2 torbası, deneme torbaları arasında en az ürünün avlandığı torba olmuştur. Yakalanan ürünlerin % dağılımı Şekil 4.8’de belirtilmiştir. 44D2 torbasıyla avlanan toplam ürünün 0.75 tonu torba, 0.18 tonu ise örtüde yakalanmıştır. Elde edilen türlerin torba ve örtüdeki % dağılımları sırasıyla Şekil 4.9 ve Şekil 4.10’da verilmiştir.

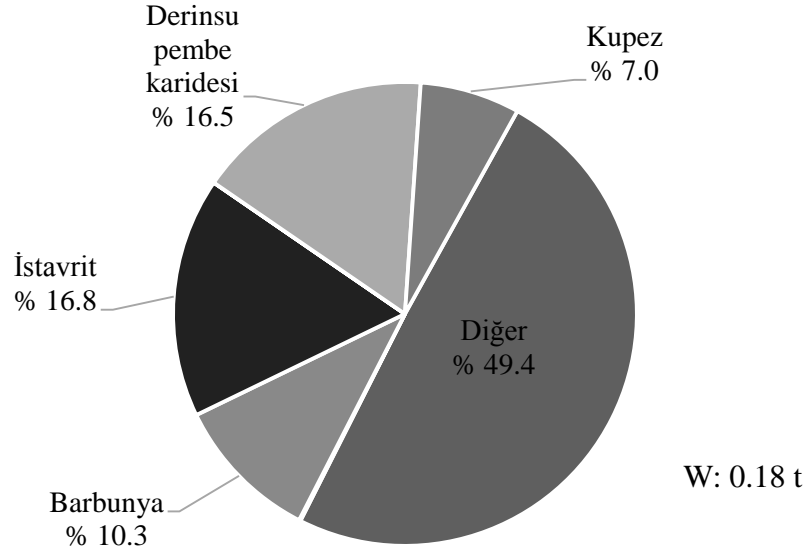
Derinsu pembe karidesi 44D2 deneme torbasındaki toplam avın %7.9’unu (74 032 kg), bakalyaro %8,9’unu (83 250 kg), istavrit %10.2’sini (95 604 kg) oluşturmuştur.



**Şekil 4.8.** 44D2 torbası ile yakalanan toplam avın ağırlık olarak % dağılımı  
\*44D2:44 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 300 olan torba



**Şekil 4.9.** 44D2 deneme torbasının torba kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı  
\*44D2:44 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 300 olan torba



**Şekil 4.10.** 44D2 deneme torbasının örtü kısmında yakalanan avın ağırlık olarak % dağılımı

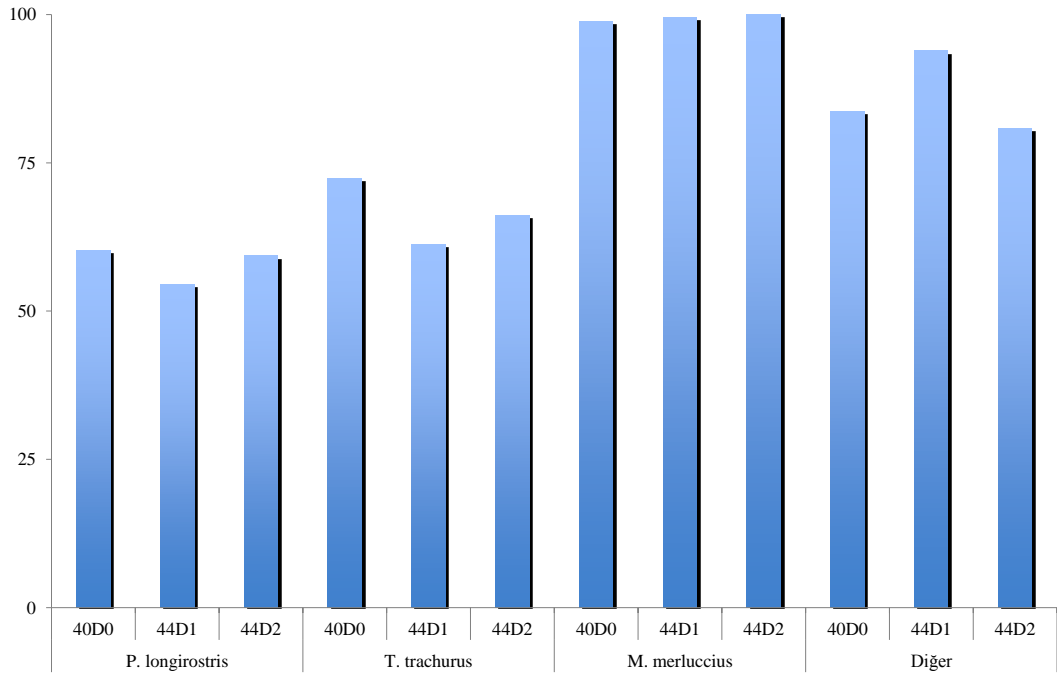
\*44D2:44 mm göz açıklığında 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 300 olan torba

#### 4.2. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

CPUE değerleri her bir trol çekim süresi farklı olduğundan, çekimler bir saat olarak standardize edilmiştir. Denemeye alınan trol torba ve örtülerinde yakalanan derinsu pembe karidesi, istavrit, bakalyaro ve diğler türlere özgü CPUE değerleri Çizelge 4.2. ve % dağılımları Şekil 4.11’de verilmiştir. Derinsu pembe karidesi ve istavrit en yüksek CPUE’i 40D0, bakalyaro balığı ise 44D2 torbasında vermiştir. Yapılan t-testi sonuçlarına göre derinsu pembe karidesi ve bakalyaro için avcılık gücü açısından fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), istavrit için 40D0 ve diğler iki torba arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2. Türe özgü CPUE değerleri

		<b>D. pembe karidesi</b> (kg/saat)	<b>İstavrit</b> (kg/saat)	<b>Bakalyaro</b> (kg/saat)	<b>Diğer</b> (kg/saat)
<b>40D0</b>	Torba	13.0	94.5	17.5	343.8
	Örtü	8.6	36.1	0.2	67.6
	Toplam	21.6	130.6	17.7	411.4
<b>44D1</b>	Torba	4.2	23.2	18.5	835.3
	Örtü	3.5	0.2	0.1	2.8
	Toplam	7.7	23.4	18.6	838.1
<b>44D2</b>	Torba	13.1	20.7	26.4	198.7
	Örtü	9.0	10.6	0.0	47.3
	Toplam	22.1	31.3	26.4	246.0



Şekil 4.11. Türlerin deneme torbalarında CPUE'ye göre % dağılımı

**Çizelge 4.3.** Avcılık gücü açısından torbalar arasındaki farklılık

	Derinsu pembe karidesi	Bakalyaro	İstavrit
40D0-44D1	>0.05	>0.05	<0.05
40D0-44D2	>0.05	>0.05	<0.05
44D1-44D2	>0.05	>0.05	>0.05

### 4.3. Tür Bazında Torba Boy Seçiciliği

#### 4.3.1. Derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*)

Farklı deneme torbalarının geçerli seçicilik eğrilerini oluşturmak için yapılan trol çekimleri ve bu çekimlerde yakalanan derinsu pembe karidesine ilişkin veriler Çizelge 4.4'de sunulmuştur. Otuz üç geçerli trol çekiminden %52.4'ü torbadan, %47.6'sı örtüden olmak üzere toplam 51276 adet derinsu pembe karidesi elde edilmiştir. Toplam derinsu pembe karidesi sayısının %45'i 40D0, %41'i 44D1 ve %14'ü 44D2 torbalarından elde edilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Torbalara ait trol çekimleri ve derinsu pembe karidesi sayıları

	Toplam Çekim Sayısı	Toplam Birey Sayısı		Geçerli Çekim Sayısı	Geçerli Birey Sayısı	
		Torba	Örtü		Torba	Örtü
40D0	12	12164	10749	11	12164	10749
44D1	11	3054	3976	11	3054	3976
44D2	11	11670	9663	11	11670	9663
Toplam	34	26888	24388	33	26888	24388

Denemeleri gerçekleştirilen her torba için torba ve örtüdeki boy frekans dağılımları Şekil 4.12'de verilmiştir. Denemelerde 40TD0 torbada yakalanan derinsu pembe karideslerinin 9-31 mm, örtüdekilerin 8-28 mm; 44D1'de torbadakilerin 10-32 mm, örtüdekilerin 7-27 mm; 44D2'de torbadakilerin yakalananların 7-32 mm, örtüdekilerin ise 6-27 mm karapas boyuna sahip oldukları bulunmuştur. 40D0 torbasında yakalanan bireyler 18 ve 21 mm'de, 44D1 torbasında 19 ve 21 mm'de, 44D2'de 22 ve 25 mm'de

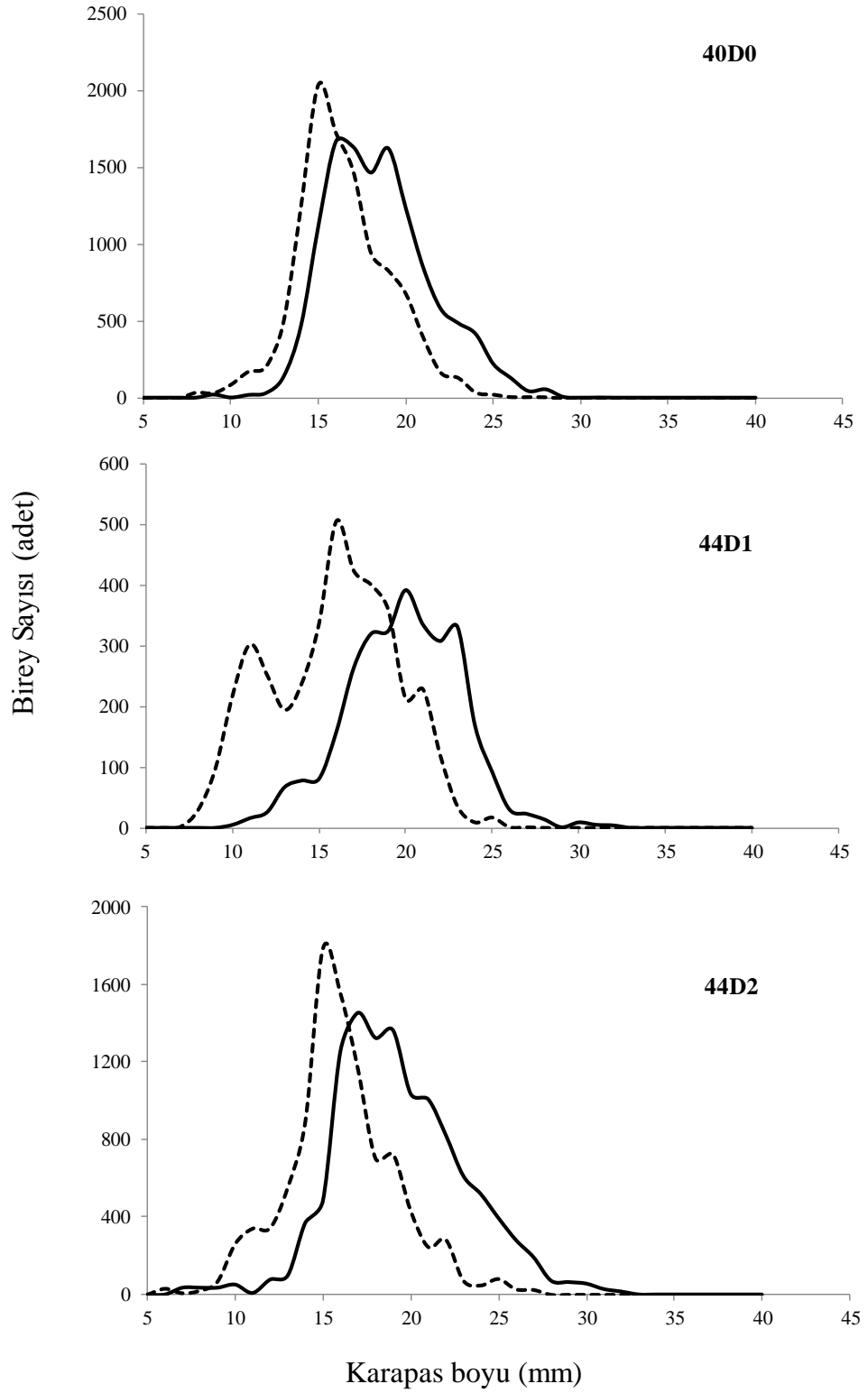
iki pik yaptığı tespit edilmiştir. Deneme torbalarından 40D0 ve 44D1’de kaçan balıklar 16 mm’de bir pik, 44D2 torbasından kaçan bireyler ise 12 ve 17 mm’de iki pik yapmışlardır.

Bireysel ve ortalama çekimlere (Fryer, 1991) ilişkin seçicilik parametreleri Çizelge 4.5 ve Şekil 4.13’de verilmiştir. Derinsu pembe karidesi için  $L_{50}$  değeri 40D0 torbada  $17.1 \text{ mm} \pm 0.3$ , 44D1’de  $18.6 \text{ mm} \pm 0.2$  ve 44D2’de  $17.5 \text{ mm} \pm 0.3$  mm bulunmuştur. Türün seçicilik aralıkları 40D0’da  $6.0 \text{ mm} \pm 0.5$ , 44D1’de  $5.1 \text{ mm} \pm 0.7$  ve 44D2’de  $5.7 \text{ mm} \pm 0.7$  olarak hesaplanmıştır.

Şekil 4.13’den anlaşılacağı üzere 44D1 torbasının seçicilik eğrileri diğer iki torbanın eğrilerine göre daha sağda yer alarak yüksek bir seçicilik özelliği göstermiştir.

Türkiye’de denizlerde ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde trol balıkçılığında derinsu pembe karidesi avlanma boyu ile ilgili bir düzenleme bulunmamaktadır. Ancak Avrupa Birliği ilgili mevzuatında (EC 1967/2006) derinsu pembe karidesinin minimum yakalanma boyuna (MYB) 20 mm karapas boyu olarak düzenleme getirilmiştir. 40D0 torbada yakalanan bireylerin %32.85’i AB’ne göre minimum yakalanma boyu olan 20 mm’den büyük, %67.15’i küçüktür. Aynı torbadan kaçan bireylerin %13.6’sı 20 mm’den büyük, %86.4’ü ise küçüktür. 44D1 torbasında yakalanan bireylerin %56.09’u minimum yakalanma boyundan büyük, %43.91’i küçüktür. Ancak bu torbadan kaçan derinsu pembe karideslerinin %15.64’ü MYB’nin üstünde, %84.36’sı altındadır. 44D2 torbasında yakalanan bireylerin %43.62’si 20 mm’nin üstünde, %56.38’si ise altındadır. Aynı deneme torbasından kaçanların %12.6’sı minimum yakalanma boyundan büyük, %87.40’ı ise küçüktür.





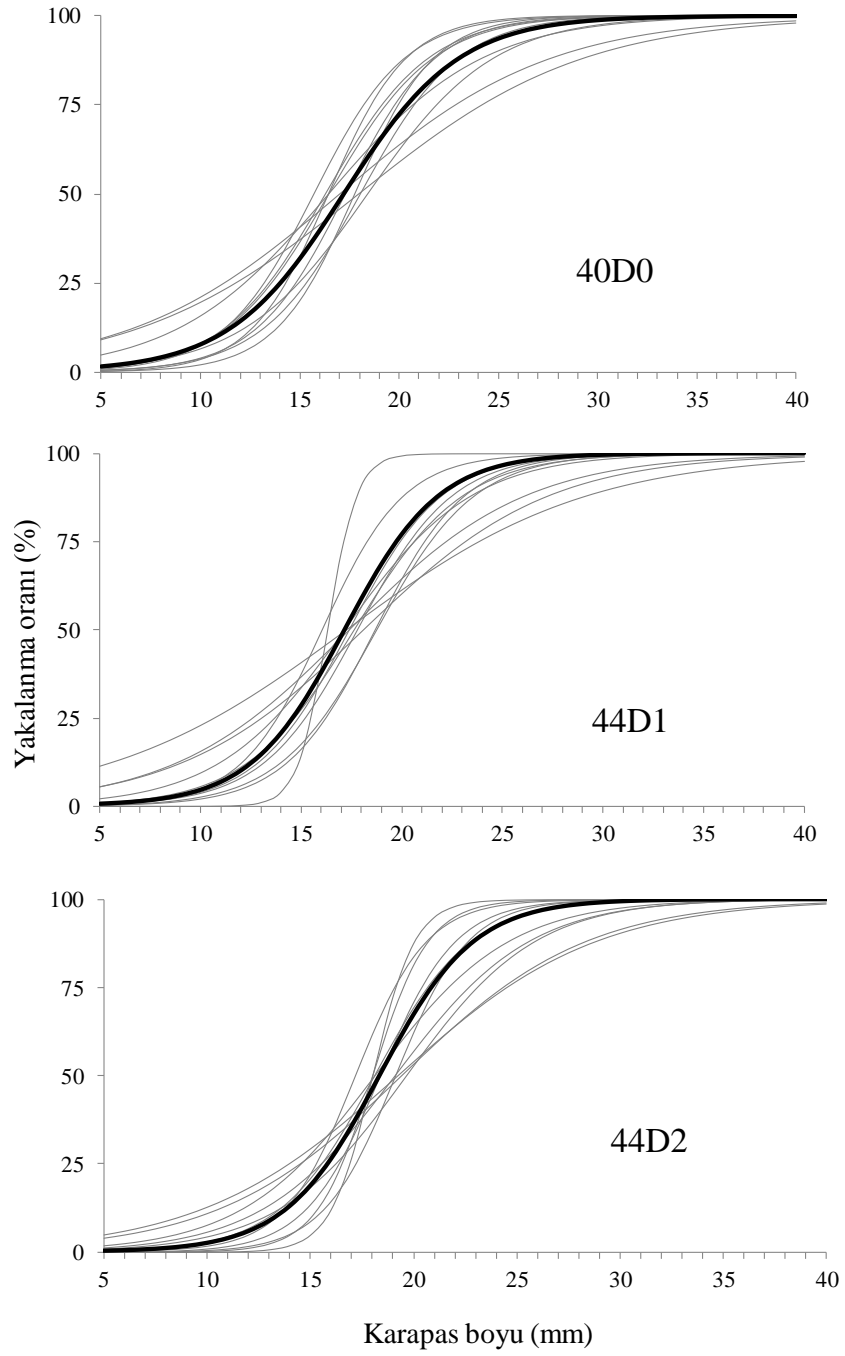
**Şekil 4.12.** Torba ve örtüde yakalanan derinsu pembe karidesinin boy-frekans dağılımı

\*Torba: Düz çizgi; Örtü torba: Kesikli çizgi

Çizelge 4.5. Derinsu pembe karidesine ait seçicilik parametreleri

	L <sub>50</sub>	s.h.	S.A.	s.h.	S.F.	R1	R2	R3	a	b	R1	R2	R3	Deviance	dof
40D0															
1	16.5	0.3	8.5	1.1	0.41	0.118	-0.065	1.296	-4.266	0.259	0.352	-0.020	0.001	329.92	19
2	18.0	0.5	12.4	2.1	0.45	0.237	0.147	4.604	-3.181	0.177	0.295	-0.016	0.001	119.79	17
3	18.5	0.4	6.9	1.0	0.46	0.142	0.080	1.081	-5.844	0.317	0.738	-0.040	0.002	98.57	17
4	18.1	0.2	5.4	0.5	0.45	0.043	-0.009	0.250	-7.303	0.404	0.467	-0.025	0.001	23.24	15
5	16.5	0.2	4.3	0.3	0.41	0.029	-0.025	0.110	-8.398	0.510	0.475	-0.027	0.002	24.18	15
6	17.3	0.6	5.0	1.4	0.43	0.364	-0.081	1.834	-7.640	0.441	4.499	-0.253	0.014	8.27	13
7	15.7	0.4	5.0	0.6	0.39	0.148	0.044	0.381	-6.876	0.437	0.688	-0.044	0.003	23.04	16
8	17.0	0.7	11.6	2.7	0.43	0.426	-0.496	7.029	-3.217	0.189	0.603	-0.033	0.002	83.27	18
9	16.3	0.3	5.7	0.6	0.41	0.070	-0.044	0.417	-6.280	0.385	0.553	-0.032	0.002	85.03	18
10	17.8	0.5	4.4	0.9	0.45	0.209	-0.006	0.725	-8.915	0.501	3.061	-0.169	0.010	10.00	15
11	16.5	0.5	5.8	0.9	0.41	0.243	-0.108	0.852	-6.263	0.380	1.121	-0.063	0.004	51.23	18
P	16.9	0.2	8.4	0.6	0.42	0.034	-0.014	0.350	-4.449	0.263	0.106	-0.006	0.000	247.01	21
F	<b>17.1</b>	<b>0.3</b>	<b>6.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.43</b>	<b>0.670</b>	<b>0.361</b>	<b>1.989</b>	<b>-5.938</b>	<b>0.345</b>	<b>2.915</b>	<b>-0.166</b>	<b>0.010</b>		<b>17</b>
44D1															
1	18.1	0.4	5.1	0.9	0.41	0.188	0.008	0.896	-7.768	0.429	2.086	-0.114	0.006	16.28	17
2	17.2	0.6	3.8	0.8	0.39	0.363	-0.214	0.598	-9.988	0.581	4.948	-0.262	0.014	10.92	14
3	18.0	0.8	3.0	1.2	0.41	0.657	-0.128	1.511	-13.369	0.742	32.045	-1.736	0.095	7.19	7
4	18.2	0.6	7.1	1.6	0.41	0.370	-0.027	2.402	-5.587	0.308	1.517	-0.081	0.005	109.44	15
5	18.4	0.2	4.0	0.4	0.42	0.062	-0.034	0.180	-10.095	0.549	1.258	-0.065	0.003	48.85	18
6	19.1	0.4	7.2	1.1	0.43	0.200	0.083	1.204	-5.865	0.307	0.784	-0.041	0.002	93.67	19
7	19.1	0.3	3.9	0.6	0.43	0.104	0.050	0.320	-10.904	0.570	2.428	-0.129	0.007	14.17	20
8	19.7	0.6	6.9	1.2	0.45	0.354	0.356	1.385	-6.293	0.320	0.989	-0.054	0.003	116.81	17
9	19.2	1.1	10.5	2.6	0.44	1.235	1.677	6.529	-4.002	0.208	0.728	-0.042	0.003	145.92	19
10	18.0	0.3	2.2	0.4	0.41	0.094	0.067	0.122	-17.775	0.986	6.822	-0.403	0.024	10.64	17
11	19.4	0.8	9.8	2.0	0.44	0.647	0.240	4.152	-4.354	0.224	0.804	-0.041	0.002	14.78	18
P	18.7	0.2	6.5	0.4	0.43	0.044	0.015	0.195	-6.349	0.339	0.182	-0.010	0.001	150.02	24
F	<b>18.6</b>	<b>0.2</b>	<b>5.1</b>	<b>0.7</b>	<b>0.42</b>	<b>0.260</b>	<b>0.813</b>	<b>4.189</b>	<b>-8.040</b>	<b>0.438</b>	<b>9.165</b>	<b>-0.488</b>	<b>0.026</b>		<b>17</b>
44D2															
1	18.7	0.3	5.3	0.7	0.43	0.115	0.039	0.523	-7.707	0.411	1.061	-0.057	0.003	96.22	14
2	17.6	0.4	5.9	1.0	0.40	0.179	-0.047	0.961	-6.525	0.370	1.222	-0.067	0.004	143.99	21
3	16.1	0.3	4.5	0.6	0.36	0.080	0.014	0.382	-7.930	0.494	1.209	-0.075	0.005	22.11	13
4	18.7	0.5	4.9	0.9	0.42	0.214	-0.073	0.771	-8.388	0.449	2.416	-0.124	0.007	15.14	18
5	17.2	0.8	13.1	3.6	0.39	0.699	0.172	13.298	-2.878	0.167	0.645	-0.037	0.002	1070.21	23
6	16.3	0.2	1.6	0.2	0.37	0.025	-0.007	0.023	-22.377	1.372	4.854	-0.286	0.017	97.01	23
7	17.1	0.4	6.9	1.0	0.39	0.155	-0.092	1.015	-5.441	0.317	0.689	-0.038	0.002	11.74	19
8	17.4	0.4	9.6	0.6	0.39	0.182	-0.100	1.488	-3.980	0.229	0.286	-0.015	0.001	88.81	21
9	17.4	0.4	5.1	0.6	0.40	0.160	-0.045	0.351	-7.568	0.435	0.876	-0.047	0.003	59.54	20
10	17.8	0.6	5.2	0.9	0.40	0.370	-0.226	0.870	-7.567	0.425	2.212	-0.113	0.006	12.17	18
11	18.1	1.0	10.1	2.8	0.41	1.086	-0.696	7.615	-3.944	0.218	1.341	-0.068	0.004	79.88	17
P	17.0	0.3	7.5	0.8	0.39	0.097	-0.035	0.617	-4.989	0.294	0.296	-0.017	0.001	876.14	25
F	<b>17.5</b>	<b>0.3</b>	<b>5.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.40</b>	<b>0.673</b>	<b>0.689</b>	<b>4.274</b>	<b>-7.309</b>	<b>0.426</b>	<b>21.479</b>	<b>-1.337</b>	<b>0.084</b>		<b>17</b>

\*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 veri, F; Fryer (1991)'e göre ortalama seçicilik eğrisi



**Şekil 4.13.** Derinsu pembe karidesine ait seçicilik eğrileri

40D0; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 165 olan torba, 44D1; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 150 olan torba; 44D2; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 300 olan torba

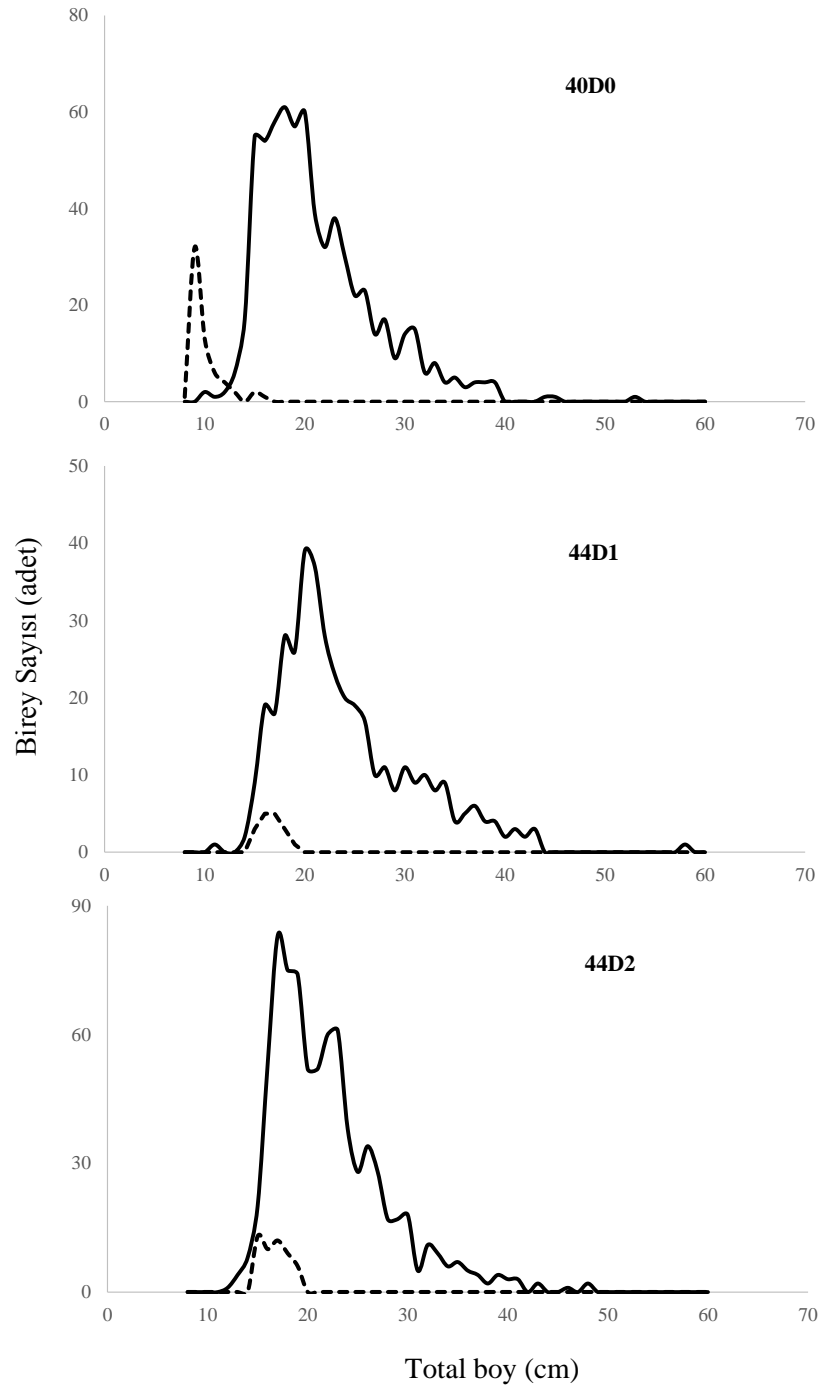
#### 4.3.2. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*)

Farklı deneme torbalarında elde edilen bakalyaro sayıları Çizelge 4.6’de sunulmuştur. 34 geçerli trol çekiminden %93.5’i torbadan, %6.5’i örtüden olmak üzere toplam 1978 adet bakalyaro yakalanmıştır. Toplam bakalyaro sayısının %42.3’ü 44D2, %36.8’i 40D0 ve %20.9’u 44D1 torbalarından elde edilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Torbalara ait trol çekimleri ve bakalyaro sayıları

	Toplam Çekim Sayısı	Toplam Birey Sayısı	
		Torba	Örtü
40D0	12	667	61
44D1	11	396	17
44D2	11	787	50
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>1850</b>	<b>128</b>

Denemeleri gerçekleştirilen her torba için bakalyaro torba ve örtüdeki boy frekans dağılımları Şekil 4.14’de verilmiştir. Tüm deneme torbalarında yakalanan bakalyaro sayısının örtüde yakalananlara oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Denemeler boyunca 40D0 torbada yakalanan bakalyaroların 10-53 cm, örtüdekilerin 8-16 cm; 44D1’de torbadakilerin 11-58 cm, örtüdekilerin 15-19 cm; 44D2’de torbadakilerin 12-48 cm, örtüdekilerin ise 15-19 cm total boya sahip oldukları bulunmuştur. Türkiye’de denizlerde ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğe göre bakalyaronun minimum yasal yakalanma boyu 25 cm’dir. Çalışmada elde edilen bakalyaronun sadece %25.6’sı yasal yakalanma boyunun üzerindedir. 40D0 torbada yakalanan bireylerin %23’ü 25 cm’den büyük, %77’si küçüktür. Aynı torbadan kaçan 61 bireyin %100’ü minimum yakalanma boyundan küçüktür. 44D1 torbasında yakalanan bireylerin %37’si minimum yakalanma boyundan büyük, %63’ü küçüktür. 44D1’den kaçan bakalyaroların (17 birey) tamamı MYB’nin altındadır. 44D2 torbasında yakalanan bireylerin %26’sı MYB’den büyük, %74’ü küçüktür. Aynı deneme torbasından kaçan 50 bakalyaro türünün tamamı MYB’den küçüktür.



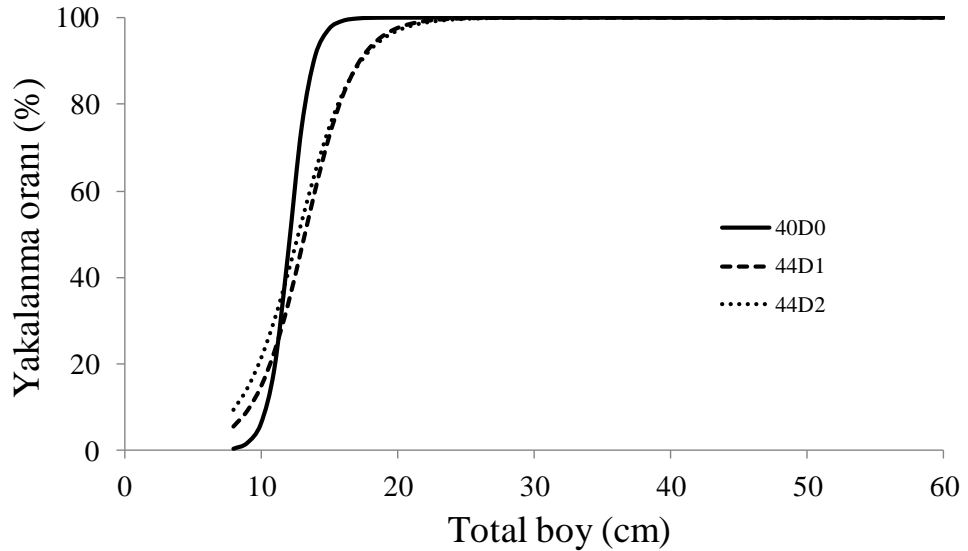
**Şekil 4.14.** Torba ve örtüde yakalanan bakalyaronun boy-frekans dağılımı  
 \*Torba: Düz çizgi; Örtü torba: Kesikli çizgi

Seçicilik eğrilerini oluşturmak ve parametrelerini hesaplamak için her bir çekimden elde edilen veriler yeterli olmadığı için bakalyaronun seçicilik parametreleri verilerin birleştirilmesiyle elde edilmiştir. Birleştirilmiş verilerle elde edilen seçicilik parametreleri Çizelge 4.7’de, seçicilik eğrileri Şekil 4.15’de verilmiştir. Bakalyaro için havuzlanmış datadan elde edilen  $L_{50}$  değeri 40D0 torbada  $12.1 \text{ cm} \pm 0.3$ , 44D1’de  $13.2 \text{ cm} \pm 1.0$  ve 44D2’de  $12.8 \text{ cm} \pm 0.7$  bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda torbalar arasında  $L_{50}$  değerleri açısından bir fark bulunmamıştır ( $p>0.01$ ). Türün seçicilik aralıkları 40D0’da  $1.7 \text{ cm} \pm 0.2$ , 44D1’de  $4.0 \text{ cm} \pm 0.9$  ve 44D2’de  $4.6 \text{ cm} \pm 0.7$  olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.7.** Bakalyaroya ait seçicilik parametreleri

	$L_{50}$	s.h.	S.A.	s.h.	S.F.	R1	R2	R3	a	b	R1	R2	R3	Deviance	dof
40D0	12.1	0.3	1.7	0.2	0.3	0.076	-0.018	0.051	-15.39	1.27	4.544	-0.348	0.027	6.88	33
44D1	13.2	1.0	4.0	0.9	0.3	1.005	-0.804	0.846	-7.24	0.55	4.638	-0.268	0.016	11.39	30
44D2	12.8	0.7	4.6	0.7	0.3	0.529	-0.463	0.506	-6.12	0.48	1.613	-0.094	0.006	27.64	32

\* $L_{50}$ ; %50 yakalanma boyu, s.h.; standart hata, S.A.; seçicilik aralığı, S.F.; seçicilik faktörü,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ; kovaryans matrisi değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veri, F; Fryer (1991)’e göre ortalama seçicilik eğrisi



**Şekil 4.15.** Bakalyaroya ait seçicilik eğrileri

\*40D0; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 165 olan torba, 44D1; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 150 olan torba; 44D2; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 300 olan torba

### 4.3.3. İstavrit (*Trachurus trachurus*)

İstavrite ilişkin seçicilik parametreleri, 40D0'da 11, 44D1'de 10, 44D2'de ise 9 olmak üzere toplam 30 geçerli çekimden elde edilmiştir. Bu torbalar ile yapılan çekimlerde az sayıda örnek yakalanmasından ve bu çekimler tek başlarına geçerli bir seçicilik eğrisi vermediklerinden bu tür için iptal edilmişlerdir. Çekimlerden elde edilen tüm bireyler birleştirilmiş verilerin seçicilik parametrelerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Yapılan bu trol çekimleri ve yakalanan istavrit sayıları Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Deneme torbalarında yakalanan istavrit miktarlarının örtüde yakalananlara oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Geçerli 30 trol çekiminden %63.5'ü torbadan, %36.5'si örtüden olmak üzere toplam 13562 adet istavrit yakalanmıştır. Toplam derinsu pembe karidesi sayısının %72'si 40D0, %7'si 44D1 ve %10'u 44D2 torbalarından elde edilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Torbalara ait trol çekimleri ve istavrit sayıları

	Toplam Çekim Sayısı	Toplam Birey Sayısı		Geçerli Çekim Sayısı	Geçerli Birey Sayısı	
		Torba	Örtü		Torba	Örtü
40D0	12	6568	3561	11	6388	3442
44D1	11	1311	1059	10	1309	1058
44D2	11	1134	783	9	920	445
Toplam	34	9013	5403	30	8617	4945

Denemeleri gerçekleştirilen her torba için istavritin torba ve örtüdeki boy frekans dağılımları sırasıyla Şekil 4.16'da verilmiştir. Deneme torbalarında yakalanan istavrit sayısının örtüde yakalananlara oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Denemeler boyunca 40D0 torbada yakalanan istavritlerin 12.5-25 cm, örtüdekilerin 10-20 cm; 44D1'de torbadakilerin 13.5-30 cm, örtüdekilerin 5-20 cm; 44D2'de torbadakilerin 13.5-31 cm, örtüdekilerin ise 11,5-21,5 cm total boya sahip oldukları bulunmuştur. Türkiye'de denizlerde ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde 13 cm MYB düzenlemesi olup trol balıkçılığında avlanan türlere minimum yasal yakalanma boyutunun altında sayıca küçük boylarının %5 oranında avcılığına izin verilmektedir.

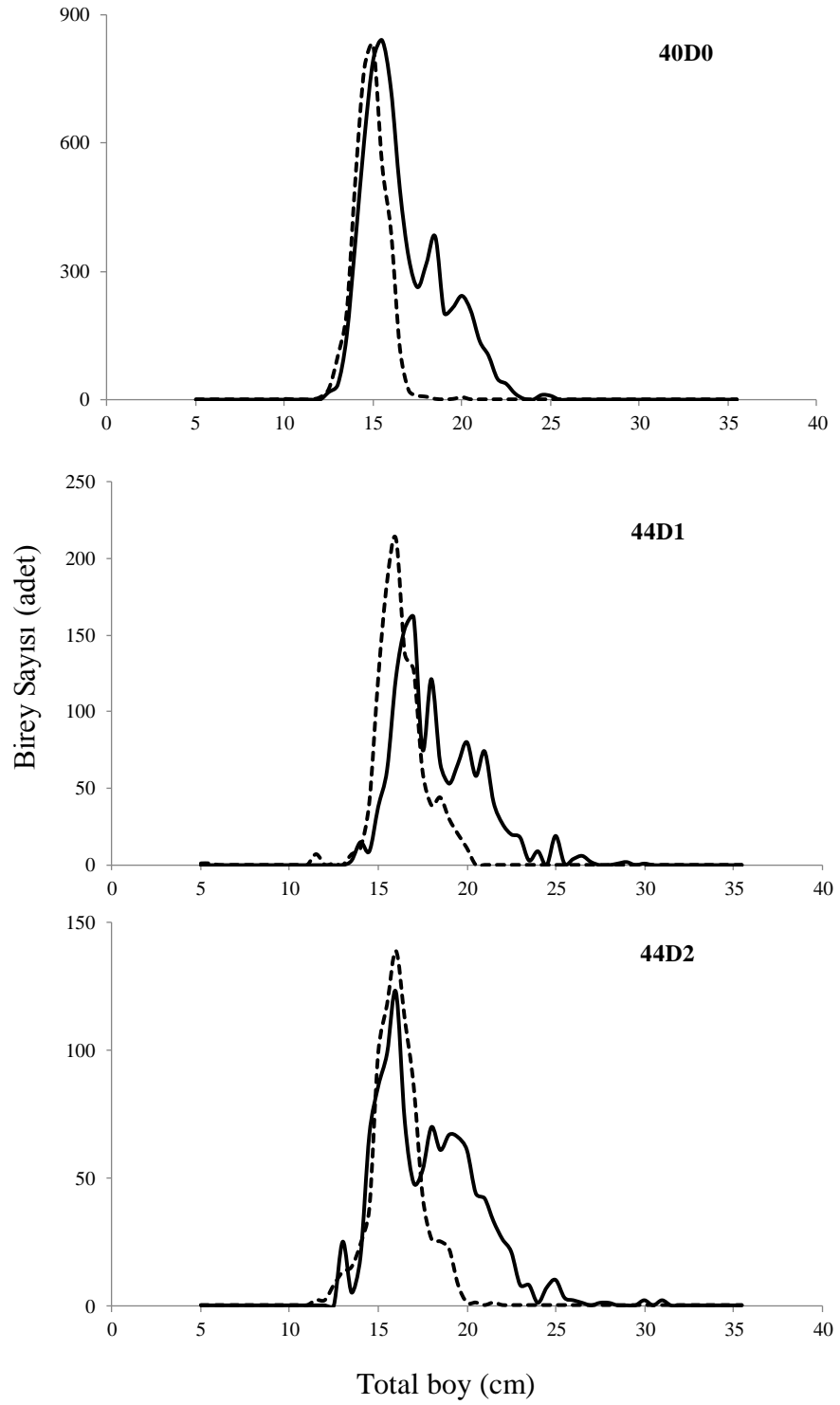
Çalışmada kullanılan deneme torbalarının hiçbirinde bu orana sahip istavrit yakalanmamıştır. 40D0 torbada yakalanan bireylerin %99.7'si istavritin minimum yakalanma boyu olan 13 cm'den büyük, %0.3'ü küçüktür. Aynı torbadan kaçan bireylerin %99.2'si 13 cm'den büyük, %0.8'i ise küçüktür. 44D1 torbasında yakalanan bireylerin tamamı minimum yakalanma boyundan büyüktür. Ancak bu torbadan kaçan istavritlerin %99.1'i MYB'nin üstünde, %0.9'u altındadır. 44D2 torbasında yakalanan bireylerin %100'ü 13 cm'nin üstündedir. Aynı deneme torbasından kaçanların %98'i minimum yakalanma boyundan büyük, %2'si ise küçüktür.

Bireysel ve ortalama çekimlere (Fryer 1991) ilişkin seçicilik parametreleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. İstavrit için  $L_{50}$  değeri 40D0 torbada  $14.8 \text{ cm} \pm 0.3$ , 44D1'de  $17.1 \text{ cm} \pm 0.6$  ve 44D2'de  $16.4 \text{ cm} \pm 0.5$  bulunmuştur. Türün seçicilik aralıkları 40D0'da  $2.5 \text{ cm} \pm 0.2$ , 44D1'de  $3.4 \text{ cm} \pm 0.4$  ve 44D2'de  $2.7 \text{ cm} \pm 0.4$  olarak hesaplanmıştır.

44D2 torbanın seçicilik eğrisi diğer torbaların eğrilerine göre daha solda yer alarak düşük bir seçicilik özelliği göstermiştir (Şekil 4.17). Seçicilik eğrisinin keskinliği ve sağda yer alması, seçicilik özelliğinin iyi yansıtılması açısından oldukça önemlidir. Bu değerlendirme ölçütlerine göre denemeye alınan üç torba tasarımının seçicilik eğrilerinde ve parametrelerinde oldukça iyi sonuçlar bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9'da istavrit için en yüksek  $L_{50}$  değeri 44D1 torbasında sağlanmıştır. Bunu takiben sırasıyla 44D2 ve 40D0 tasarımlarında  $L_{50}$  değerleri minimum yakalanma boyunun üzerinde olmasına rağmen, 44D1 torbaya göre diğer iki torba tasarımının seçicilikleri düşürülmüştür.





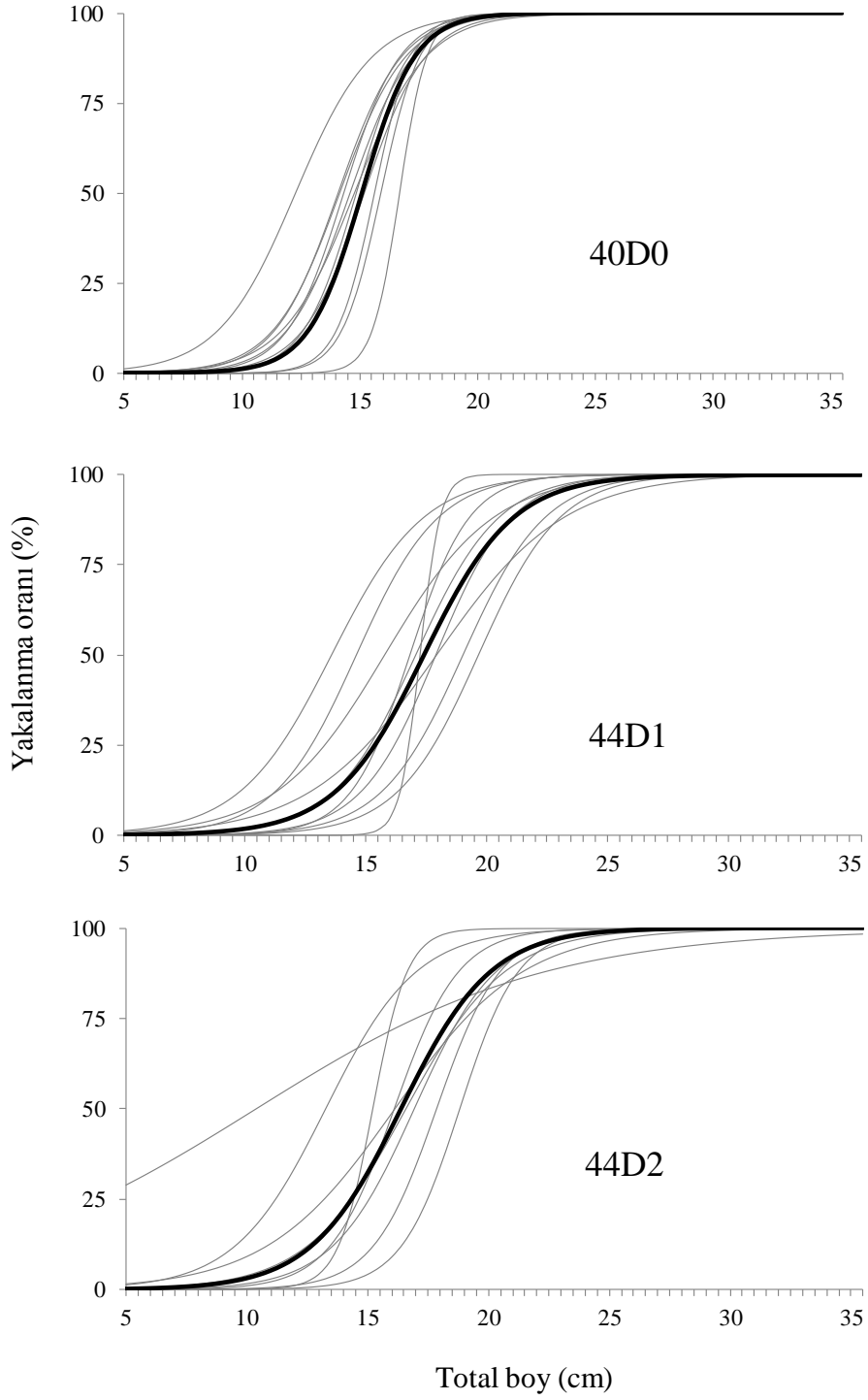
**Şekil 4.16.** Torba ve örtüde yakalanan istavritin boy-frekans dağılımı

\*Torba: Düz çizgi; Örtü torba: Kesikli çizgi

Çizelge 4.9. İstavrite ait seçicilik parametreleri

	L <sub>50</sub>	s.h.	S.A.	s.h.	S.F.	R1	R2	R3	a	b	R1	R2	R3	Deviance	dof
40D0															
1	14.2	0.3	3.1	0.5	0.35	0.069	-0.095	0.222	-10.050	0.710	2.809	-0.181	0.012	43.00	16
2	15.6	0.2	1.8	0.3	0.39	0.058	0.009	0.108	-19.352	1.238	12.648	-0.811	0.052	155.73	19
3	15.9	0.1	1.8	0.3	0.40	0.022	0.002	0.074	-19.178	1.206	8.137	-0.511	0.032	18.70	18
4	16.7	0.2	1.3	0.2	0.42	0.023	0.015	0.030	-28.753	1.722	13.927	-0.866	0.054	47.28	19
5	15.2	0.2	2.9	0.7	0.38	0.052	0.053	0.452	-11.625	0.765	7.101	-0.476	0.032	56.04	11
6	14.9	0.2	2.5	0.5	0.37	0.050	-0.050	0.267	-13.239	0.891	8.214	-0.534	0.035	33.60	13
7	14.8	0.2	3.4	0.6	0.37	0.060	-0.044	0.341	-9.667	0.654	3.014	-0.197	0.013	20.41	16
8	14.6	0.3	3.0	0.5	0.36	0.065	-0.091	0.302	-10.855	0.744	4.616	-0.297	0.019	71.65	14
9	14.3	0.2	2.6	0.5	0.36	0.042	-0.052	0.205	-11.961	0.835	4.654	-0.309	0.021	97.36	14
10	12.3	0.9	3.6	1.1	0.31	0.799	-0.894	1.143	-7.491	0.610	7.513	-0.495	0.033	15.33	13
11	14.1	0.2	3.0	0.5	0.35	0.056	-0.076	0.258	-10.421	0.740	3.600	-0.239	0.016	76.65	19
P	14.8	0.1	2.8	0.2	0.37	0.011	-0.009	0.058	-11.706	0.793	1.101	-0.072	0.005	260.90	25
F	<b>14.8</b>	<b>0.3</b>	<b>2.5</b>	<b>0.2</b>	<b>0.37</b>	<b>1.284</b>	<b>-0.755</b>	<b>0.444</b>	<b>-13.328</b>	<b>0.883</b>	<b>30.492</b>	<b>-1.628</b>	<b>0.087</b>	<b>0.087</b>	<b>17</b>
44D1															
1	17.2	1.1	0.9	0.8	0.39	1.291	0.791	0.566	-41.512	2.407	1005.421	-62.892	3.938	3.07	7
2	19.0	0.3	3.7	0.5	0.43	0.113	0.115	0.207	-11.205	0.589	1.503	-0.088	0.005	32.44	25
3	17.9	0.3	3.4	0.6	0.41	0.081	0.056	0.339	-11.457	0.640	3.570	-0.204	0.012	15.82	18
4	15.8	0.4	4.9	1.2	0.36	0.170	-0.289	1.439	-7.011	0.444	3.288	-0.195	0.012	17.43	16
5	19.6	0.5	3.7	0.7	0.45	0.238	0.253	0.509	-11.661	0.593	4.183	-0.233	0.013	32.52	20
6	13.6	0.9	4.2	1.2	0.31	0.855	-0.986	1.373	-7.138	0.525	5.993	-0.359	0.022	47.16	18
7	14.6	0.6	3.7	0.8	0.33	0.417	-0.446	0.661	-8.623	0.590	4.903	-0.284	0.017	29.06	18
8	17.9	0.6	5.8	1.8	0.41	0.360	0.455	3.115	-6.779	0.378	3.897	-0.226	0.013	11.37	17
9	17.1	0.7	3.8	1.6	0.39	0.433	0.492	2.464	-9.917	0.581	15.573	-0.947	0.058	9.86	15
10	16.8	1.1	2.7	2.1	0.38	1.161	1.458	4.421	-13.682	0.813	102.155	-6.385	0.401	15.25	7
P	16.8	0.1	3.6	0.3	0.38	0.019	-0.003	0.113	-10.186	0.607	0.911	-0.054	0.003	101.58	32
F	<b>17.1</b>	<b>0.6</b>	<b>3.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.39</b>	<b>3.188</b>	<b>-0.350</b>	<b>0.643</b>	<b>-9.415</b>	<b>0.541</b>	<b>2.862</b>	<b>-0.055</b>	<b>0.001</b>		<b>15</b>
44D2															
1	15.2	0.4	1.6	0.4	0.35	0.131	-0.103	0.184	-21.271	1.398	37.862	-2.344	0.146	7.08	18
2	16.9	1.1	3.7	1.5	0.38	1.122	1.067	2.399	-9.954	0.588	14.070	-0.907	0.059	11.91	14
3	16.1	1.4	2.9	1.7	0.37	1.999	1.270	2.893	-12.044	0.748	41.922	-2.774	0.187	5.51	7
4	16.6	0.5	4.5	0.9	0.38	0.224	0.228	0.788	-8.077	0.487	2.971	-0.164	0.009	19.96	23
5	13.3	1.2	4.1	1.2	0.30	1.535	-1.348	1.430	-7.042	0.531	7.020	-0.405	0.024	14.59	21
6	10.4	2.5	13.2	5.7	0.24	6.061	-13.537	32.411	-1.731	0.167	1.326	-0.083	0.005	22.77	14
7	18.8	0.3	2.7	0.4	0.43	0.101	0.089	0.183	-15.486	0.823	5.361	-0.304	0.017	24.01	15
8	17.9	0.3	2.9	0.6	0.41	0.111	0.008	0.342	-13.553	0.759	7.511	-0.419	0.024	10.46	25
9	16.1	1.5	5.8	5.6	0.37	2.111	-0.439	31.701	-6.066	0.376	34.868	-2.134	0.132	6.71	6
P	15.9	0.3	5.7	0.9	0.36	0.107	-0.108	0.878	-6.093	0.384	1.101	-0.066	0.004	183.42	33
F	<b>16.4</b>	<b>0.5</b>	<b>2.7</b>	<b>0.4</b>	<b>0.37</b>	<b>2.164</b>	<b>0.268</b>	<b>0.457</b>	<b>-8.785</b>	<b>0.536</b>	<b>16.507</b>	<b>-0.779</b>	<b>0.038</b>		<b>13</b>

\*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 matris değerleri, a ve b; regresyon parametreleri, dof; serbestlik derecesi, P; birleştirilmiş veri, F; Fryer (1991)'e göre ortalama seçicilik eğrisi



**Şekil 4.17.** İstavrite ait seçicilik eğrileri

\*40D0; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 165 olan torba, 44D1; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 150 olan torba; 44D2; 90° döndürülmüş çevre göz sayısı 300 olan torba

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

### 5.1. Tartışma

Bu çalışmada geleneksel dip trol ağında standart torbanın 90° döndürülmesi ile elde edilen T90 torbalar kullanılmıştır. Ege Denizi'nde bulunan Kuşadası Körfezi'nde gerçekleştirilen trol operasyonları ile üç farklı torbanın (40D0, 44D1 ve 44D2) derinsu pembe karidesi, istavrit ve bakalyaro için seçicilik parametreleri belirlenmiştir.

#### 5.1.1. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

##### 5.1.1.a. Derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris*)

CPUE genellikle bolluk göstergesi olarak kullanılmaktadır. Bu zamanla değişen bir orandır. Bu oranın stok boyutuyla aynı oranda değişim göstermesi beklenmektedir. (FAO 1999).

Derinsu pembe karidesinin; üç torbada toplam avın (torba + örtü) %3.5'unu oluşturduğu ve tüm türler arasında 6. sırada yer aldığı tespit edilmiştir. 40D0 torbadaki avın ağırlıkça %3.3'ünü oluşturduğu ve tüm türler arasında 5. sırada yer aldığı, CPUE'sinin ise 13.0 kg/saat olduğu, 44D1 torbadaki avın ağırlıkça %0.6'sını oluşturduğu ve tüm türler arasında 6. sırada bulunduğu, CPUE'sinin 4.2 kg/saat olduğu, 44D2 torbadaki avın ağırlıkça %5.9'unu oluşturduğu ve tüm türler arasında 5. sırada yer aldığı, CPUE'sinin 13.1 kg/saat olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda en yüksek CPUE değeri 90° döndürülmüş 300 çevre göz sayısına sahip 44 mm torbada (44D2) elde edilmiştir.

Önceki çalışmalarda tür için hesaplanan CPUE değerleri Zengin and Akyol (2009) tarafından Marmara Denizi'nde 5.9 kg/saat, Manaşırılı vd (2008) tarafından Akdeniz'de 5.5 kg/saat, Demirci ve Hoşsucu (2007) tarafından Doğu Akdeniz'de 5.9 kg/saat, Politou *et al.* (2003) tarafından İyon Denizi'nde 2.4–6.1 kg/saat, Aydın vd (2009)

tarafından Kuşadası ve Sığacık Körfezi'nde 15.7–18.1 kg/saat, Tokaç *et al.* (2009) tarafından 300 çevre göz sayısına sahip 40 mm baklava torbada 19.1 kg/saat, 200 çevre göz sayısına sahip 40 mm baklava torbada 16.0 kg/saat, Dereli (2010) tarafından Ege Denizi Sığacık Körfezi'nde 6.4 kg/saat olarak hesaplanmıştır. Soykan (2011) tarafından Sığacık Körfezi'nde yapılan çalışmada toplam avın %72.2'sini ticari avın oluşturduğu ve bu avın içerisinde derinsu pembe karidesinin yüzde oranı (%41) verilmiştir. Çalışmada bulunan değerler hesaplanarak karidesin CPUE değerinin 13.9 kg/saat olduğu hesaplanmıştır. Denemeye alınan 40D0 ve 44D2 torbalarından *P. longirostris* için elde edilen CPUE değerleri; Tokaç *et al.* (2009), Aydın vd (2009) ve Soykan (2011)'in çalışmaları hariç yukarıda bahsi geçen diğer çalışmaların değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bu yüksek CPUE değerlerinin, çalışmada hedef türü karides olan bir avcılığın yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Soykan (2011)'in çalışmasında diğer türler (istavrit ve bakalyaro) için elde edilen CPUE değerlerinin düşük olması bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Derinsu pembe karidesinin toplam av içerisindeki oranı, Manaşırılı vd (2008) tarafından Akdeniz'de %8, Demirci ve Hoşsucu (2007) tarafından Doğu Akdeniz'de %25.26, Marmara Denizi'nde algarna ile avcılıkta Yazıcı (2004), Zengin and Akyol (2009) tarafından sırasıyla; %50.8 ve %70, Aydın vd (2009) tarafından Kuşadası ve Sığacık Körfezi'nde %33-%33, Dereli (2010) tarafından Sığacık Körfezi'nde %11, aynı bölgede Soykan (2011) tarafından %41 olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada ise karidesin torbalara göre toplam avdaki oranı yukarıda bahsi geçen çalışmalarda elde edilen oranlardan çok daha düşük bulunmuştur.

#### **5.1.1.b. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*)**

Bakalyaronun; üç torbada toplam avın (torba+örtü) %3.9'unu oluşturduğu ve tüm türler arasında 5. sırada yer aldığı tespit edilmiştir. 40D0 torbadaki avın ağırlıkça %4.0'ünü oluşturduğu ve tüm türler arasında 5. sırada yer aldığı, CPUE'sinin ise 17.5 kg/saat olduğu, 44D1 torbadaki avın ağırlıkça %2.6'sını oluşturduğu ve tüm türler arasında 3. sırada bulunduğu, CPUE'sinin 18.5 kg/saat olduğu, 44D2 torbada toplam avın ağırlıkça

%11.1'ini oluşturduğu ve tüm türler arasında 1. sırada yer aldığı, CPUE'sinin 26.4 kg/saat olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda en yüksek CPUE değeri 90° döndürülmüş 300 çevre göz sayısına sahip 44 mm torbada elde edilmiştir.

Diğer çalışmalarda tür için hesaplanan CPUE değerleri; Aydın vd (2009) tarafından Ege Denizi'nin doğusunda (Sığacık Körfezi ve Kuşadası) çevre göz sayısı 400 olan 44 mm baklava torbada 2.3 kg/saat, çevre göz sayısı 200 olan 40 mm kare torbada 1.5 kg/saat, Tokaç *et al.* (2010) tarafından Ege Denizi'nde çevre göz sayısı 300 olan 40 mm baklava torbada 7.1 kg/saat, Soykan (2011) tarafından Sığacık Körfezi'nde yapılan çalışmada bakalyaro için elde edilen değerler (toplam av miktarı, türün av miktarı, çekim süresi) kullanılarak CPUE değeri 2.9 kg/saat olarak hesaplanmıştır. Denemeye alınan tüm torbalardan *M. merluccius* için elde edilen CPUE değerleri yukarıda bahsi geçen çalışmaların değerlerinden yüksek bulunmuştur. Gurbet *et al.* (2013) yaptıkları mevsimsel çalışmada en yüksek CPUE değerini (15.1 kg/saat) kapalı balıkçılık sezonunu da kapsayan yaz aylarında elde etmiştir. Ancak bakalyaronun birey sayısı ve ağırlığı arasındaki ilişki açısından popülasyonun çok küçük olduğunu bildirmiştir.

Bakalyaronun toplam av içerisindeki oranı, Doğanyılmaz Özbilgin *et al.* (2006) tarafından İzmir Körfezi'nde 200 çevre göz sayısına sahip 40 mm baklava torbada %11.87, Aydın vd (2009) tarafından Kuşadası ve Sığacık Körfezi'nde 44 mm baklava ve 40 mm kare torbalarda sırasıyla %4-%3, Sığacık Körfezi'nde Soykan (2011) tarafından %8 olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada ise bakalyaronun torbalara göre toplam avdaki oranı yukarıda bahsi geçen çalışmalarda elde edilen oranlardan oldukça yüksek bulunmuştur.

#### **5.1.1.c. İstavrit (*Trachurus trachurus*)**

İstavrit üç torbada toplam avın (torba + örtü) %11.8'ini oluşturduğu ve tüm türler arasında 1. sırada yer aldığı tespit edilmiştir. 40D0 torbadaki avın ağırlıkça %20.1'ini oluşturduğu ve tüm türler arasında 1. sırada yer aldığı, CPUE'sinin ise 94.5 kg/saat olduğu, 44D1 torbadaki avın ağırlıkça %3.2'sini oluşturduğu ve tüm türler arasında 2.

sırada bulunduğu, CPUE'sinin 23.2 kg/saat olduğu, 44D2torbadaki avın ağırlıkça %8.7'sini oluşturduğu ve tüm türler arasında 3. sırada yer aldığı, CPUE'sinin 20.7 kg/saat olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda en yüksek CPUE değeri 90° döndürülmüş 165 çevre göz sayısına sahip 40 mm torbada elde edilmiştir.

Önceki çalışmalarda tür için hesaplanan CPUE değerleri Aydın vd (2009) tarafından Ege Denizi'nin doğusunda (Sığacık Körfezi ve Kuşadası) çevre göz sayısı 400 olan 44 mm baklava torbada 7.9 kg/saat, çevre göz sayısı 200 olan 40 mm kare torbada 7.3 kg/saat, Soykan (2011) tarafından Sığacık Körfezi'nde yapılan çalışmada istavrit için elde edilen değerler (toplam av miktarı, türün av miktarı, çekim süresi) kullanılarak CPUE değeri 4.9 kg/saat olarak hesaplanmıştır. Denemeye alınan tüm torbalardan *T. trachurus* için elde edilen CPUE değerleri yukarıda bahsi geçen çalışmaların değerlerinden yüksektir.

İstavritin toplam av içerisindeki oranı, Aydın vd (2009) tarafından Kuşadası ve Sığacık Körfezi'nde 44 mm baklava ve 40 mm kare torbalarda sırasıyla %30-%33, Sığacık Körfezi'nde Soykan (2011) tarafından %14 olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada ise karidesin torbalara göre toplam avdaki oranı yukarıda bahsi geçen çalışmalarda (Aydın vd 2009; Soykan 2011) elde edilen oranlardan çok daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada 44D1 torbasından istavrit için elde edilen oran yukarıda bahsi geçen çalışmalarda elde edilen oranlardan çok düşükken, 40D0 ve 44D2 torbalarında elde edilen değer Aydın vd (2009) çalışmasında elde edilen orandan küçük, Soykan (2011)'da elde edilen oranlardan ise oldukça büyüktür.

### **5.1.2. Tür bazında boy seçiciliği**

Denemeye alınan üç türün torbalardaki seçicilik parametreleri ve türlerin minimum yakalanma boyları Çizelge 5.1'de özetlenmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere denemeye alınan üç tür için torbalar arasında bir değerlendirme yapıldığında en iyi seçicilik parametreleri 44D1 torbasında hesaplanmıştır.

**Çizelge 5.1.** 40D0, 44D1 ve 44D2 torbalarda derinsu pembe karidesi, bakalyaro ve istavritin L<sub>50</sub> ve SA değerleri

Tür	MYB	40D0		44D1		44D2	
		L <sub>50</sub>	SA	L <sub>50</sub>	SA	L <sub>50</sub>	SA
Derinsu pembe karidesi	20 mm*	17.1	6.0	18.6	5.1	17.5	5.7
Bakalyaro	25 cm	12.1	1.7	13.2	4.0	12.8	4.6
İstavrit	13 cm	14.8	2.5	17.1	3.4	16.4	2.7

İstavrit ve bakalyaronun %50 yakalama boyu (L<sub>50</sub>) ve seçicilik aralığı (SA) değerleri (MYB: Minimum yakalanma boyu)

\* Avrupa Birliği'nde uygulanan MYB

### 5.1.2.a. Derinsu pembe karidesi

Çalışmada kullanılan 90° döndürülmüş 44 mm torbalarda derinsu pembe karidesi için 150 çevre göz sayısına sahip torba (44D1), çevre göz sayısı 300 olan 44 mm döndürülmüş torbadan (44D2) daha iyi seçicilik sonucu vermiştir.

Derinsu pembe karidesi için denemeye alınan üç torbada da tespit edilen L<sub>50</sub> değerleri Avrupa Birliği'nde uygulanan yasal yakalama boyu olan 20 mm'nin altında bulunmuştur. Torbalar arasında bu değere en yakın L<sub>50</sub> değeri (18.6 mm) 44D1 torbada elde edilmiştir. Çalışmada 44 mm ağ göz açıklığındaki torbada çevre göz sayısının azaltılmasının (300'den 150'ye) seçiciliği pozitif yönde etkilediği ortaya konmuştur.

Derinsu pembe karidesine ilişkin çok sayıda seçicilik çalışması yürütülmüştür. Ancak bunlardan sadece bir tanesi (Aydın vd 2014) T90 torba üzerinedir. Ülkemiz denizlerinde ve diğer denizlerde dip trol balıkçılığında *P. longirostris* seçiciliğinde yapılmış çalışmalar Çizelge 5.2'de gösterilmiştir. Aydın vd (2014) yaptıkları çalışmada 40 mm döndürülmüş torbada derinsu pembe karidesi için L<sub>50</sub> değerini 14.8 mm olarak hesaplamıştır. Araştırmacıların kullandığı torba ağ materyali bizim çalışmamızda kullandığımız materyalle aynı özellikte olup (PE, 380d/21 no) torba çevre göz sayısı 330 gözdür. Aydın vd (2014)'nin çalışmasında 40 mm 90° döndürülmüş torba ile gerçekleştirdikleri ortalama çekim süresi 3.5 saat, mevcut çalışmanın 40D1 torbasıyla elde ettiği ortalama çekim süresi ise 3.0 saattir. Karidesler zayıf yüzme kabiliyetine



sahip olduklarından uzun çekim sürelerinde seçiciliklerinin olumsuz olarak etkilendiği Fonseca *et al.* (2007) tarafından ortaya konmuştur. Aydın vd (2014)'nin çalışmasında da çekim süresinin ve torba göz sayısının artmasının seçiciliğe olumsuz etki gösterdiği düşünülmektedir.

*P. longirostris* boy seçiciliği için yapılan çalışmalarda AB'nce uygulanan MYB'nin (20 mm) üzerinde L<sub>50</sub> değerleri elde edilmiştir (Sobrinho *et al.* 2000; Campos *et al.* 2002; Guijaro and Massuti, 2006; Fonseca *et al.* 2007). Bu seçicilik sonuçlarının elde edildiği çalışmalarda büyük ağ gözleri (55-80 mm) kullanılmasının yanı sıra torbanın yapıldığı ağ materyali de önem taşımaktadır. Fonseca *et al.* (2007) derinsu pembe karidesi için torbada poliamid malzemenin polietilenden daha iyi seçicilik gösterdiğini bildirmiştir.

Baklava gözlü 40 mm torbaların kullanıldığı çalışmalarda *P. longirostris* için elde edilen L<sub>50</sub> değerlerinin en düşüğü 12.0 mm (Ferretti *et al.* 2005; Sala *et al.* 2008), en yükseği ise 17.2 mm'dir (Guijaro and Massuti, 2006). Bu en yüksek değer, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz en yüksek L<sub>50</sub> değerinden küçük olup, 40D0 torbasından elde ettiğimiz L<sub>50</sub> değerinden 0.1 mm daha fazladır. Guijaro and Massuti (2006)'nın çalışmalarında hesapladıkları bu değerlerin yüksek olmasının, derin sularda avlanmalarından (251 – 735 m) kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu düşüncenin sebebi, derinlik arttıkça derinsu pembe karideslerinin ortalama karapas boylarının arttığı saptanmış olmasıdır (Manaşırılı 2008). 40 mm baklava göze sahip torbalarla farklı derinliklerdeki seçicilik sonuçları karşılaştırıldığında; derinliğin bu türün seçiciliğini daha büyük bireyler yakalanmasından dolayı olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Çizelge 5.2).

Kare gözlü 40 mm torbalarla yapılan çalışmalarda elde edilen L<sub>50</sub> değerlerinin en düşüğü (14.9 mm) 17-70 m derinlikleri arasında gerçekleştirilen çalışmalarda (Ferretti *et al.* 2005; Sala *et al.* 2008; Lucchetti and Sala 2011), en yükseği ise (20.6 mm) 251-735 m derinlikleri arasında gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilmiştir (Guijaro and Massuti 2006). Ayrıca düşük L<sub>50</sub> değerlerinin elde edildiği torbalarda çevre göz sayısı 140 iken, yüksek L<sub>50</sub> değerleri çevre göz sayısı 180 olan çalışmada

hesaplanmıştır(Guijaro and Massuti 2006). Normalde çevre göz sayısının artmasıyla seçiciliğin düşmesi beklenmektedir ancak burada da yine derinlikten kaynaklanan bir farklılık olduğu düşünülmektedir. Daha derin sularda 40 mm kare torba ile yapılan çalışmalarda (Tosunoğlu vd 2008b; Aydın and Tosunoğlu 2009) 16.7 mm gibi daha yüksek L<sub>50</sub> değerleri elde edilmiştir. Ayrıca bu çalışmalarda torba çevre göz sayısı, en yüksek L<sub>50</sub> değerinin elde edildiği torbanın ÇGS'dan sadece 20 göz daha fazladır.

Ülkemiz dip trol avcılığında yasal olarak kullanılması zorunlu olan 44 mm baklava gözlü torbanın (T0) *P. longirostris* için L<sub>50</sub> değerlerini Aydın *et al.* (2008) polietilen 16.9 mm, Manaşırılı (2008) 14.5 mm, Tosunoğlu vd (2008b) polietilen torbada 16.8, poliamid torbada 16.3 mm; Deval *et al.* (2010) poliamid torbada 16.3 mm, Aydın *et al.* (2014) 16.4 mm olarak hesaplamışlardır. Bizim çalışmamızda 90° döndürülmüş 44 mm torbalarda (44D1 ve 44D2) hesaplanan L<sub>50</sub> değerleri bu beş çalışmada elde edilenlerden daha büyüktür (sırasıyla 18.6 ve 17.5 mm). Hatta daha küçük göz genişliğine sahip 90° döndürülmüş 40 mm torbada elde edilen L<sub>50</sub> değeri bu çalışmalardakilerden daha iyi sonuç vermiştir. Bunun sebebinin yalnızca torba yönünün değiştirilmesinden değil aynı zamanda çevre göz sayısının düşürülmesinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalışmalar arasındaki bu farklılığın su sıcaklığı, derinlik, çekim hızı ve çekim süresi gibi değişkenlerden de kaynaklandığı göz önünde bulundurulmaktadır.

**Çizelge 5.2.** Derinsu pembe karidesine ait bazı seçicilik çalışmaları

Çalışma	Çalışma Alanı	Çalışma Derinliği (m)	TAGB (mm)		TAGŞ	TÇGS	L50 (mm)	SA
			N	Ö				
Sobrinio <i>et al.</i> (2000)	İspanya ve Güney Atlantik	100 - 300	36	35.9	B		14.3	3.1
			43	42.8	B		20.9	6.7
			46	46.0	B		19.2	6.6
			53	52.7	B		19.3	8.4
			60	60.2	B		26.3	7.6
			66	66.3	B		19.6	13.8
			40		B		12.8	5.4
			40		B		15.8	3.0
			40		B		15.2	3.2
Rinelli <i>et al.</i> (2005)	G. Tiren Denizi		36		B		14.1	4.0
Guijaro and Massuti (2006)	Batı Akdeniz	251 - 737	40		B	180	17.2	1.7
					K		20.6	2.1
Campos <i>et al.</i> 2002	İspanya	175 - 362	55	55.2	B	109	21.8	5.7
			60	60.3	B	100	24.0	9.3
			70	70.6	B	85	27.1	8.9
			55	55.2	K	65	27.1	9.3
Ferretti <i>et al.</i> 2005	İtalya	17 - 27	40		B		12.0	0.2
					K		14.9	0.3
Ragonese and Bianchini 2006	Sicilya B. Tyrrhenian Denizi	<800	31		B		13.0	0.4
			31		B		12.8	0.4
Tosunoğlu <i>et al.</i> 2007	Kuşadası Sığacık	87 - 145	50	49.4	B	400	19.7	6.1
Fonseca <i>et al.</i> 2007	Portekiz	200 - 570	55		B		22.4	
			70		B		28.5	11.3
			80		B		32.6	
Sala <i>et al.</i> 2008	Ancona Pomo Çukuru	15 - 21 70	40	38.7	B	280	12.0	2.4
				38.6	K	140	14.9	0.3
Aydın <i>et al.</i> 2008	Kuşadası Sığacık	129 - 209	44 (PE)	44.7	B	400	16.9	5.9
Manaşırılı (2008)	KD. Akdeniz		44		B		14.5	
Tosunoğlu vd (2008b)	Sığacık Körfezi	128 - 201	44					
			(PE)	44.7	B	400	16.8	6.4
			40	42.4	K	200	16.5	7.1
			40	42.6	H	200	17.4	6.9
			44					
Aydın and Tosunoğlu 2009	Kuşadası Sığacık	128 - 201	40	42.4	K	200	16.7	6.5
				42.6	A	200	17.4	6.2
Deval <i>et al.</i> 2010	Antalya Körfezi	441 - 630	44	43.5	B	200	16.3	6.1
			40	37.6	K	100	18.2	5.5
Kaykaç <i>et al.</i> 2009b	Ege Denizi	146 - 264	40	42.2	B	300	14.5	5.6
			48	48.6	B	275	16.1	6.5
			40	42.9	K	150	16.3	4.3
Lucchetti and Sala 2011	Ancona Pomo Çukuru	15 - 21 70	40	38.7	B	280	12.0	2.4
				37.6	K	140	14.9	0.3

**Çizelge 5.2.** (Devam)

Çalışma	Çalışma Alanı	Çalışma Derinliği (m)	TAGB (mm)		TAGŞ	TÇGS	L50 (mm)	SA
			N	Ö				
Aydın <i>et al.</i> 2014	Sığacık Körfezi	116 - 260	44	44.2	B	*50	16.4	6.6
						*215	16.5	7.0
Bu Çalışma	Kuşadası Körfezi	65 - 215	40	40.4	T90	165	17.1	6.0
			44	45.4	T90	150	18.6	5.1
			44	45.4	T90	300	17.5	5.7

Derinsu pembe karidesine ait bazı seçicilik çalışmaları (TAGB: Torba ağ göz boyu; N: Nominal; Ö: Ölçülen; TAGŞ: Torba ağ göz şekli; TÇGS: Torba çevre göz sayısı; L<sub>50</sub>: %50 yakalanma boyu; SA: Seçicilik aralığı; B: Baklava (rombik); K: Kare; A: Altıgen; T90: 90° döndürülmüş torba\*: Muhafaza torba çevre göz sayısı

Türün dağılım gösterdiği sularda yürütülmüş araştırmalarda ilk üreme boyunun derinlik ve su sıcaklığına göre değiştiği bildirilmiştir (Sobrino *et al.* 2005). Ülkemiz kıyılarında ve diğer sularda derinsu pembe karidesinin ilk üreme boyuyla alakalı gerçekleştirilen bazı çalışmalar Çizelge 5.3’de verilmiştir.

*P. longirostris*’in ilk üreme boyları ve AB’nde Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerde uygulanan 20 mm karapas boyu sınırlaması değerlendirildiğinde trol torbasının 20 mm karapas boyundan küçük bireylerin kaçışına izin vermesi gerekmektedir. Bu çalışmada kullanılan 90° döndürülmüş torbalardan tür için elde edilen L<sub>50</sub> değerleri 20 mm’den küçüktür ancak T0 torbalara göre, bu torbaların küçük bireylere daha çok kaçma şansı tanıdığı bilinmektedir (Priour 2001; Herrmann *et al.* 2007; Madsen *et al.* 2012b).

**Çizelge 5.3.** Derinsu pembe karidesine ait ilk üreme boyu değerleri

Referans	Bölge	Cinsiyet	İÜB (mm)
Sobrino and Fernandez (1991)	Fas Kıyıları	D	24.8
Sobrino (1998)	Cadiz Körfezi	E/D	14.8 / 22.0
Sobrino et al. (2000)	Cadiz Körfezi	D	22.2
Gail (1954)	Kuzey Afrika	-	15.0
Sahrhage (1970)	Kuzey Denizi	-	18-19
Ragonese et al. (2002)	Sicilya Geçidi	E/D	19.0 / 24.0
Bayhan et al. (2003)	Kuzeydoğu Akdeniz	D	92.0*
Zengin et al. (2004)	Marmara Denizi	D	97.0*
Bayhan et al. (2005)	Marmara Denizi	D	97.0*
Sobrino et al. (2005)	Cadiz Körfezi	D	20.0 - 28.0
Guijaro and Massuti (2006)	Balear Adaları	D	28.0
Zengin and Tosunoğlu (2006)	Marmara Denizi	D	97.0*
Garcia-Rodriguez et al. (2007)	Güneydoğu İspanya	D	25.3
Sobrino and Garcia (2007)	Cadiz Körfezi	D	21.5 - 22.0
Manaşırılı and Aşar (2008)	Kuzeydoğu Akdeniz	D	18.2
Garcia-Rodriguez et al. (2009)	Akdeniz - İspanya	D	25.6
Guijaro et al. (2009)	Balear Adaları	D	28.5
Dereli and Erdem (2011)	Ege Denizi	D	24.6
Arculeo et al. (2014)	Güney Tiren Denizi	D	26.6 - 27.8

\*İÜB: İlk üreme boyu; D: Dişi, E: Erkek, \*: Total boy-cm

Derinsu pembe karidesi avcılığında, Ragonese and Bianchini (2006), 40 mm'den büyük ağ gözlerine sahip torbaların kullanılmasının gerektiğini; Sobrino *et al.* (2000) ağ göz boyunun 50 veya 55 mm olması gerektiğini bildirmişlerdir. Dereli and Erdem (2011)'in tür için Ege Denizi'nde belirlediği ilk üreme boyu (24.6 mm karapas boyu) dikkate alındığında bu çalışmada denemeye alınan ağlardan en yüksek ve türün ilk üreme boyuna en yakın seçicilik gösteren 44D1 torbanın kullanılmasının daha elverişli olacağı öngörülmektedir.

#### 5.1.2.b. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*)

Çalışmada kullanılan döndürülmüş 3 torbada da bakalyaro için elde edilen  $L_{50}$  değerleri türün minimum yakalanma boyunun altındadır. Denemeye alınan 3 torbada elde edilen

L<sub>50</sub> değerleri 40D0 torbada 12.1 cm, 44D1 torbada 13.2 cm ve 44D2 torbada 12.8 cm olarak hesaplanmıştır.

Bakalyaro balığının seğiciliğini iyileştirmek için pek çok çalışma yapılmıştır (izelge 5.4) (Gurbet 1993; Petrakis and Stergiou 1997; Fiorentini and Leonori 2002; Campos and Fonseca 2003; zbilgin *et al.* 2005; Bahamon *et al.* 2006; Guijarro and Massuti 2006; Sala *et al.* 2008; Aydın and Tosunoğlu 2010; Sala and Lucchetti 2011; zbilgin *et al.* 2012; Aydın *et al.* 2014). Bu çalışmaların tamamı kullanılan trol ağı ve torba tipleri, ağ göz açıklığı ve şekli, ağ materyali vb. ile ilgilidir. Çalışmaların hiç birisi döndürülmüş trol torbasının bakalyaro boy seğiciliği üzerine değildir. Sadece Aydın vd (2014) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada 40 mm döndürülmüş torbanın bakalyaro boy seğiciliği üzerine olan etkisini araştırmıştır.

Aydın vd (2014) alışmalarında 40 mm kare gözlü torbadan elde ettikleri L<sub>50</sub> değerini (13.2 cm), 40 mm döndürülmüş torbadan elde ettikleri L<sub>50</sub> değerinden (12.5 cm) sadece %6 daha yüksek bulmuşlardır. Bu çalışmada daha düşük torba evre göz sayısına sahip 40 mm döndürülmüş torba kullanmış olmamıza rağmen (40D0), denemeye aldığımız torbada bakalyaro için elde ettiğimiz L<sub>50</sub> değeri, Aydın vd (2014) tarafından elde edilen değerden 0.4 cm daha küçüktür. Ancak 44 mm döndürülmüş torbalardan elde ettiğimiz L<sub>50</sub> değerleri daha yüksektir.

Eryaşar (2014), 40 mm kare gözlü torbanın standart torbaya göre jüvenil bakalyaroları kaçırmada belirgin derecede etkili olduğunu bulmuştur. Ancak 40 mm kare gözlü torbanın bile bu türün yavrularını kaçırmada yeterince başarılı olmadığını ortaya koymuştur. Aynı sonuçlar Bahamon *et al.* (2006), Guijarro and Massuti (2006), Ordines *et al.* (2006), Sarda *et al.* (2006) ve Lucchetti (2008)'nin araştırmalarında da elde edilmiştir.

Bakalyaro için st paneli kare gözlü ve evre göz sayısı düşürülmüş (daraltılmış) torbalarda L<sub>50</sub> değerleri standart torbaya göre daha yüksek çıkmaktadır (zbilgin *et al.* 2005). Bunun ağ göz şekli ile balığın vücut şekli arasındaki ilişkiden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Fusiform balık türlerinde vücut yüksekliğinin vücut genişliği oranı 1 civarındadır. Bakalyaro 1.21 oranı ile fusiforma çok yakın bir vücut şekline sahiptir (Tosunoğlu vd 2003b). Bu oran kare göz şeklinde veya çevresindeki göz sayısının daha az olması nedeni ile optimum göz açıklığının sağlandığı torbalarda, en geniş çevreye ve dolayısıyla boya sahip bireylerin kaçışına olanak sağlamaktadır. Torba etrafındaki göz sayısının düşürülmesi torbanın boyuna gergin uzunluğunu düşürmektedir, bu torbanın çabuk dolmasına ve ağ gözlerinin de kapanmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle ticari balıkçılıkta torba çevre göz sayısının maksimum av miktarı dikkate alınarak hesaplanması gerekmektedir (Özbilgin *et al.* 2005). Bunların yanı sıra Aydın vd (2014) çok sayıda türün bir arada yakalandığı Akdeniz balıkçılığında bakalyaro seçiciliğini geliştirmek için sadece ağ gözü boyu düzenlemelerinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir.

**Çizelge 5.4.** Bakalyaroya ait bazı seçicilik çalışmaları

Çalışma	Çalışma Alanı	Çalışma Derinliği (m)	TAGB (mm)		TAGŞ	TÇGS	L50 (cm)	SA
			N	Ö				
Campos and Fonseca 2003	Portekiz	45 - 100	65	63.5	B	115		
			70	69.4	B	106	17.0	3.0
			80	79.2	B	93	18.3	4.2
			65	63.3	K	64	32.4	8.2
Ferretti <i>et al.</i> 2005	İtalya	150 - 200	40		B		8.3	1.74
					K		14.2	3.64
Özbilgin <i>et al.</i> 2005	Ege D.	40 - 50	40		B	100	14.3	3.4
Bahamon <i>et al.</i> 2006	Katalan Denizi	60 - 430	40	40.3	B	230	10.1	3.1
					K	140	16.0	4.8
Ordines <i>et al.</i> 2006	Balearik Adası	139 - 235	40		B		10.6	3.3
					K		15.2	3.3
Bahamon <i>et al.</i> 2007a	Katalan Denizi	100 - 400	40		B		14.7	
					K		17.9	
Deval <i>et al.</i> 2007	Marmara Denizi	50 - 80	44	43.7		200	19.8	3.6
			56	54.1	B	160	21.5	3.5
			80	81.9		110	33.4	8.6
Lucchetti 2008	Adriatik	<70	40	42.8	B	310	7.6	4.01
					K	310	13.0	3.7
Sala <i>et al.</i> 2008	Adriatik	15 - 21	38		B	280	8.3	1.74
		70			K	140	14.2	3.64
Tosunoğlu <i>et al.</i> 2008a	Kuşadası Sığacık	85 - 145	46	49.4	B	400	11.4	4.1
Aydın and Tosunoğlu 2010	Kuşadası Sığacık	128 - 201	44	44.7	B	400	10.4	3.1
			40	42.4	K	200	14.4	4.8
			40	42.6	A	200	11.0	4.3

**Çizelge 5.4 (Devam)**

Çalışma	Çalışma Alanı	Çalışma Derinliği (m)	TAGB (mm)		TAGŞ	TÇGS	L50 (cm)	SA
			N	Ö				
Sala and Lucchetti 2010	Adriatik	<225		45.2	B	280	9.1	4.7
			40	43.3	B	326	9.4	5.3
				46.4	T	70	15.7	8.7
Tokaç <i>et al.</i> 2010	Ege Denizi	274 - 426	40	42.4	B	300	11.6	4.1
Sala and Lucchetti 2011	Atlantik	180 - 220	48	46.5		280	11.5	5.6
			48	46.5	B	326	10.4	5.9
			56	56.8		240	16.3	7.6
			56	56.1		280	11.9	7.9
Özbilgin <i>et al.</i> 2012	Ege Denizi	146 - 264	40	42.2	B	300	10.5	3.8
			48	48.6	B	275	12.8	3.7
			40	42.9	K	150	15.2	4.7
Aydın <i>et al.</i> 2014	Sığacık Körfezi	116 - 260	44	44.2	B	*50	16.4	6.6
						*215	16.5	7.0
Aydın vd 2014	Ege Denizi	280 - 470	40		K	165	13.2	3.1
					T90	330	12.5	6.2
Bu Çalışma	Kuşadası Körfezi	65 - 215	40	40.4	T90	165	12.1	1.7
			44	45.4	T90	150	13.2	4.0
			44	45.4	T90	300	12.8	4.6

TAGB: Torba ağ göz boyu; N: Nominal; Ö: Ölçülen; TAGŞ: Torba ağ göz şekli; TÇGS: Torba çevre göz sayısı; L<sub>50</sub>: %50 yakalanma boyu; SA: Seçicilik aralığı; B: Baklava (rombik); K: Kare; A: Altıgen; T90: 90° döndürülmüş torba; \* Muhafaza torba çevre göz sayısı

Bakalyaronun ilk üreme boyu bölgeler arasında farklılık göstermektedir. Bakalyaronun üreme boyu ile ilgili önceki çalışmalarda da görüldüğü üzere türün üreme boyu dışı bireyler için 20.0-65.0 cm, erkek bireyler içinse 23.0-39.5 cm aralığında değişmektedir (Çizelge 5.5). Çalışmamızın yapıldığı Ege Denizi'nin ülkemiz kıyıları için; Kınacıgil vd (2008) tarafından bakalyaronun üreme boyu dışı bireyler için 21.5 cm, erkek bireyler için ise 25.7 cm olduğu bildirilmiştir.



**Çizelge 5.5.** Bakalyaroya ait ilk üreme boyu değerleri

Referans	Bölge	Cinsiyet	İÜB (cm)
Beverton and Holt (1959)	Marmara Denizi	E/D	23.0 / 27.0
Meriel-Bussy (1966)	Fransa	D	50.0 - 65.0
Dorel (1986)	Biskay Körfezi	D	57.0
Stergiou (1991)	Yunanistan	E	33.0
Stergiou et al. (1997)	İyon Denizi	E/D	36.0
Stergiou et al. (1997)	Yunanistan	D	43.0
Bouaziz et al. (1998)	İspanya	E	40.0 - 44.0
Bouaziz et al. (1998)	Akdeniz	E	24.3
Bouaziz et al. (1998)	Katalon Denizi	E	32.0
Recasens et al. (1998)	Lion Körfezi	E/D	28.8 / 38.0
Bouaziz et al (2001)	Algeria	D	30.5
Piñeiro and Saínza (2003)	Biskay Körfezi	E	36.5
Piñeiro and Saínza (2003)	İspanya	E	36.5 - 39.5
Kınacıgil vd (2008)	Ege Denizi	E/D	25.7 - 21.5
Ragonese et al. (2004)	Sicilya Geçidi	D	20.0

\*İÜB: İlk üreme boyu; D: Dişi, E: Erkek, \*: Total boy-cm

Çalışmamızda deneme torbalarından bakalyaro için elde edilen hiçbir  $L_{50}$  değeri Kınacıgil vd (2008) tarafından belirtilen türün üreme boyundan büyük değildir.

### 5.1.2.c. İstavrit (*Trachurus trachurus*)

Çalışmada 3 torbadan da istavritin yasal yakalanma boyunun (13 cm) üzerinde  $L_{50}$  değerleri elde edilmiştir. Denemeye alınan döndürülmüş torbalar arasında bulunan en yüksek  $L_{50}$  değeri (17.1 cm) 44D1 torbasından sağlanmıştır. Torba etrafındaki göz sayısının %50 oranında azaltılmasıyla  $L_{50}$  değer istavrit için 0.7 cm arttırılmıştır. Torba etrafındaki göz sayısının düşürülmesi çekim sırasında ağ gözlerinin daha iyi lateral açılım göstermesini, buna bağlı olarak da torba seçiciliğinin artmasını sağlamıştır (Robertson and Emslie 1985; Reeves *et al.* 1992). İstavritin sahip olduğu fusiform vücut şekli ve kuvvetli yüzme yeteneği sayesinde minimum yakalanama boyunun üzerinde  $L_{50}$  değerlerinin elde edildiği düşünülmektedir.

İstavrite özgü önceki çalışmalarda (Campos and Fonseca 2003; Tosunoğlu *et al.* 2008b) torbadaki ağ göz boyunda yapılan artışın türün  $L_{50}$  değerini arttırarak seçiciliğini iyileştirdiği belirlenmiştir (Çizelge 5.6). Mevcut çalışmada da döndürülmüş torbalarda ağ göz boyunun 40 mm'den (40D0) 44 mm'ye yükseltilmesiyle  $L_{50}$  değerlerinde 1.6 ve 2.3 cm'lik (sırasıyla 44D2 ve 44D1) artışlar gözlenmiştir.

Çalışmada 44D1 torbasında istavrit için hesaplanan  $L_{50}$  değeri ülkemiz sularında 44 mm baklava gözlü torbalarla yapılmış önceki çalışmalarda elde edilen  $L_{50}$  değerlerinden büyüktür. Aydın and Tosunoğlu (2010) 44 mm baklava gözlü torba ile istavrit için  $L_{50}$  değerini 14.7 cm olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda daha küçük göz boyuna sahip döndürülmüş torbada (40D0) daha yüksek  $L_{50}$  değeri elde edilmiştir.

Campos and Fonseca (2003) tarafından 65, 70 ve 80 mm baklava torbalarla yapılan çalışmada, daha küçük ağ gözlerine sahip torbaların kullanıldığı mevcut çalışmamıza göre daha düşük  $L_{50}$  değerleri elde edilmiştir. Bu farklılığın sadece torbanın döndürülmesinden değil, aynı zamanda denemelerde kullanılan farklı trol ağ tasarımlarından (ağ materyali, torba çevre göz sayısı gibi) da kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Tosunoğlu vd (2008b) çalışmalarında istavritin fusiform vücut şekline en uygun ağ göz şeklinin altıgen olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada istavrit için 44 mm altıgen torbada elde edilen  $L_{50}$  değeri (17.2 cm), mevcut çalışmada elde edilen en yüksek  $L_{50}$  değerinden daha yüksektir (17.1 cm).

**Çizelge 5.6.** İstavrite ait bazı seçicilik çalışmaları

Çalışma	Çalışma Alanı	Çalışma Derinliği (m)	TAGB (mm)		TAGŞ	TÇGS	L50 (cm)	SA	
			N	Ö					
Campos and Fonseca 2003	Portekiz	45 - 100	65	63.5	B	115	14.4	3.3	
			70	69.4	B	106	14.7	2.9	
			80	79.2	B	93	16.0	3.7	
			65	63.3	K	64	21.9	8.3	
Tosunoğlu <i>et al.</i> 2008a	Kuşadası Sığacık	85 - 145	46	49.4	B	400	15.6	5.5	
Tosunoğlu vd (2008b)	Sığacık Körfezi	128 - 201	44	44.7	B	400	14.7	5.5	
			(PE)	40	42.4	K	200	15.9	6.4
			40	42.6	H	200	17.2	5.9	
Aydın and Tosunoğlu 2010	Kuşadası Sığacık	128 - 201	44	44.7	B	400	14.7	4.6	
			40	42.4	K	200	15.9	5.6	
			40	42.6	A	200	17.1	5.0	
Aydın <i>et al.</i> 2014	Sığacık Körfezi	116 - 260	44	44.2	B	**50	16.0	3.7	
						**215	16.7	4.1	
Bu Çalışma	Kuşadası Körfezi	65 - 215	40	40.4	T90	165	14.8	6.0	
			44	45.4	T90	150	17.1	5.1	
			44	45.4	T90	300	16.4	5.7	

\*TAGB: Torba ağ göz boyu; N: Nominal; Ö: Ölçülen; TAGŞ: Torba ağ göz şekli; TÇGS: Torba çevre göz sayısı; L<sub>50</sub>: %50 yakalanma boyu; SA: Seçicilik aralığı; B: Baklava (rombik); K: Kare; A: Altıgen; T90: 90° döndürülmüş torba; \*\*: Muhafaza torba çevre göz sayısı.

İstavritin ilk üreme boyu bölgeler arasında oldukça büyük bir farklılık göstermektedir. İstavritin üreme boyu ile ilgili önceki çalışmalarda da görüldüğü üzere türün üreme boyu dişi bireyler için 11.2-25.4 cm, erkek bireyler içinse 11.6-22.3 cm aralığında değişmektedir (Çizelge 5.7). Çalışmamızın yapıldığı Ege Denizi'nin ülkemiz kıyılarında; Kınacıgil vd (2008) tarafından istavritin üreme boyu dişi bireyler için 11.2 cm, erkek bireyler için ise 11.6 cm olarak bildirilmiştir.

İstavrit için deneme torbalarından elde edilen L<sub>50</sub> değerlerinin Ege Denizi'nde belirlenen ilk üreme boyunun (11.2 ve 11.6 cm) üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 5.7.** İstavrite ait ilk üreme boyu değerleri

Referans	Bölge	Cinsiyet	İÜB (cm)
Sedlets kaya (1951)	Kuzey Afrika	-	16-23
Lozano Cabo (1952)	Kuzeybatı İspanya	-	21.4
Planas and Vives (1953)	Katalonya	-	16.0
Gail (1954)	Kuzey Afrika	-	15.0
Sahrhage (1970)	Kuzey Denizi	-	18-19
Macer (1974)	Kuzey Denizi İngiliz Kanalı	-	20-24
Arruda (1982)	Batı Portekiz	-	21-24*
Kerstan (1985)	İris ve Celtic Denizi	E/D	22.3 / 25.4
Lucio and Martin (1989)	Biscay Körfezi	E/D	20.1 / 20.6
Borges and Gordo (1991)	Portekiz	-	22.5
Abaunza et al. (1995)	Kuzeybatı İspanya	E/D	20.9 / 21.9
Karlou-Riga and Economidis (1996)	Ege Denizi	-	22.0
Kalaycı (2006)	Orta Karadeniz	E/D	13.0 / 12.4
Kınacıgil vd. (2008)	Ege Denizi	E/D	11.6 / 11.2

İÜB: İlk üreme boyu; D: Dişi, E: Erkek, \*: Total boy-cm

Genel olarak Akdeniz dip trol balıkçılığında ıskarta ve hedef dışı tür sorunu biyolojik, teknolojik ve ekonomik olarak karışık ve çözümü hayli zor bir problemdir (Bellido *et al.* 2011). Seçicilik çalışmaları bu problemi çözmeye yönelik araçların kullanımını dikkate almaktadır. Ancak ülkemizde ıskarta üzerine yapılmış ve halen daha yapılmakta olan bu çalışmalar maalesef ki pratikte uygulanmamaktadır.

## 5.2. Sonuç ve Öneriler

Balıkçılık teknolojisinde belirlenen boyun üzerindeki bireylerin avlanması boy seçicilik çalışmaları ile mümkün olabilmektedir. Boy seçiciliğinin geliştirilmesi dünya balıkçılığının kilit problemi olan ıskarta sorununun çözülmesine de anahtar olacaktır.

İskarta oranının düşürülmesi için ağ gözü modifikasyonları ile ilgili pek çok çalışma yapılmış ve günümüzde halen daha yapılmaktadır. Bu çalışmalarda karşılaşılan en büyük problemin çekim esnasında çeşitli etkenlerle ağ gözlerinin kapanması olduğu bilinmektedir (Engas *et al.* 1988, Guijarro and Massuti 2006).

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yayımlanan “3/1 Ticari Amaçlı Su Ürünlerini Düzenleyen Tebliğ”de trol ağlarına ilişkin yer, zaman ve ağ gözü yasaklamalarının olmasına rağmen donam ve torba materyali ile ilgili herhangi bir kısıtlama şimdilik bulunmamaktadır. Türkiye AB’ye üye olmaya aday bir ülkedir, üyeliği kesinleştiğinde ülkemizdeki trol balıkçıları için 40 mm kare veya 50 mm baklava gözlü torba kullanımı mecburi hal olacaktır.

Yukarıda bahsi geçen torba tasarımlarına bir alternatif olarak döndürülmüş torbanın (T90) Baltık Denizi’nde *Gadus morhua* balıkçılığında başarılı bulunan ilk kullanımından neredeyse 10 yıl sonra ülkemizde de T90 torba tasarımı deneysel olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yapılan az sayıdaki çalışma Türkiye için yeni bir tasarım olan bu torbanın, standart baklava gözlü torbaya göre tür bazında boy seçiciliği geliştirdiğini göstermektedir.

Bu doğrultuda tez çalışması kapsamında farklı çevre göz sayısına sahip 40 ve 44 mm döndürülmüş trol torbalarında, ülkemiz için ekonomik değere sahip derinsu pembe karidesi, bakalyaro ve istavrit türlerinin boy seçicilik değerleri elde edilmiştir. Tür ve torbalara ilişkin ulaşılan sonuçlar;

- Derinsu pembe karidesi için, ticari olarak kullanılan 44 mm baklava gözlü torbalar ile yapılan çalışmalarda elde edilen seçicilik değerleri ( $L_{50}$ ) çalışmamızda kullanılan 40 mm döndürülmüş torbada elde edilen değerden daha küçüktür. Yani çimçim karidesi için daha küçük göz genişliğine sahip döndürülmüş torba ile daha iyi seçicilik sonucu elde edilmiştir.
- İstavritin yasal yakalanma boyu dikkate alındığında kullanılan üç torba da tür için seçicidir.
- Çalışmaya alınan üç tür için de aynı göz açıklığına sahip torbalarda (44D1 ve 44D2) çevre göz sayısının düşürülmesiyle daha iyi bir seçicilik elde edilmiştir.
- Üç tür için de en iyi seçicilik sonucuna, 150 çevre göz sayısına sahip 44 mm döndürülmüş torba sahiptir.

Ege Denizi demersal balık kompozisyonu pek çok türü bünyesinde bulunduran karışık balık populasyonlarından oluşmaktadır. Bu kompozisyon içinde çok farklı boyutlarda ve vücut yapılarında su ürünleri mevcuttur. Dip trol torbasında yapılacak herhangi bir değişiklikle bir tür için istenilen seçiciliğe ulaşılrken, diğer bir tür için yeterli sonuçlar elde edilemeyecektir. Karışık balık populasyonlarında her tür için seçicilik çok zor görünse bile türe özgü özel seçicilik uygulamalarının geliştirilmesi ile başarı sağlamak mümkün olacaktır. Bu denemelere başlamadan önce her bir balık türünün trol ağına göstermiş olduğu tepki, yakalanma esnasında trol ağı içindeki davranış özelliklerinin çok iyi incelenmesi gerekmektedir.

Çok sayıda türün yakalandığı balıkçılıkta yalnızca minimum ağ göz boyuyla seçiciliği düzenlemek yeterli değildir. Bu tip balıkçılıkta seçiciliğin geliştirilebilmesi için ek mekanizmalara ihtiyaç vardır. Olası bir çözüm iyi bir politik plan ve yönetim programı ile mümkün olabilir (Sala and Lucchetti 2011). Bu plan ve program ıskartayı minimize etmeyi, karaya çıkarılan juvenil ve minimum yakalanma boyundan küçük bireylerden sağlanan faydayı azaltmayı kapsamak zorundadır.

Standart baklava gözlü torbanın 90° döndürülmesiyle elde edilen T90 torbalarla aynı ağ materyalinden yapılmış baklava gözlü torbalara göre boy seçiciliği geliştirilmiştir. T90 torba kullanımı standart bir ağda, balıkçılık donanımının boy seçiciliğini potansiyel olarak geliştirmek için çok basit alternatif ve ekonomik bir yöntemdir. Ağ gözünün 90° döndürülmesiyle elde edilen boy seçicilik gelişimi basit mekanik özellikler olan ağ ip materyali ve kalınlığı ile doğrudan ilgilidir. Bizim çalışmamız T90 torbanın test edilmesi aşamasında özeldir.

Sonuç olarak, geleneksel dip trol ağlarında baklava gözlü torba yerine döndürülmüş torba tasarımlarının kullanılması yoluyla avlanan türlerin boy seçiciliğinde bir gelişme sağlanmıştır. Bu torbanın etkilerini daha iyi analiz edilebilmesi için ağ özelliklerinin (ağ sertliği, ip kalınlığı, ipin tek veya çift oluşu vb) ve T90 torba tasarımında balıkların kaçarken ne tür bir davranış sergilediğinin araştırılması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- 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 VIIIb, VIIIc and IXa (N- NW of Spain). *Sci. Mar.*, 59, 223-233.
- Abellan, L.J. y Cardenas, E., 1990, Resultados de la campaña de prospeccion pesquera de los stocks de crustaceos en aguas de la republica de Angola ‘Angola 8903’, *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 89, 140.
- Abello, P., Valladares, F.J. and Castellon, A., 1988, Analysis of decapod crustacean assemblages off the Catalan Coast (North-west Mediterranean), *Mar. Biol.*, 98:39-49.
- Alegria-Hernandez, V. (1994) Reproductive cycle and changes in conditions of the horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.) from the Adriatic Sea. *Acta Adriatica* 35:59-67.
- Anonim, 2012. 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ. Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği, Pozitif Matbaa, Yenimahalle, Ankara, 73 s.
- Anonymous, 1999. Developing deep-water fisheries: Data for their assessment and for understanding their interaction with and impact on a fragile environment, final report of partner, Ec Fair Project Ct, 95-655p.
- 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.
- 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, Portugal.
- Artüz, M., 2006. Investigations on Beam-trawl Fishery for Deep Sea Pink Shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Sea of Marmara, *Ecology Natura*, 65-67.
- Aydın, C and 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. and 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. *J. Appl. Ichthyol.*, 26, 71-77.
- Aydın, C. and Tosunoğlu, Z., 2012. Evaluation of sorting grids for deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery. *J. Appl. Ichthyol.*, 28, 102-106.
- Aydın, C. ve Aydın, İ., 2008. Geleneksel dip trol ağı torbasının alt ve üst bölümlerinde yakalanan türlerin tespiti. *J. Fish. Sci.*, 2(3), 367-374.
- Aydın, C., 1998. Trol Balıkçılığında Seçiciliğin Tür Bazında Geliştirilmesi. Y. Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bil. Enst, Bornova-İzmir.

- Aydın, C., 2008. Yatay konumlu ızgara seçiciliği. J. Fish. Sci., 2(3), 357-366.
- Aydın, C., Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H., 2009. Selectivity of double and single codends for the deepwater rose shrimp, *Parapenaeus longirostris*(Lucas, 1846)(Decapodia Penaeidae) in the Aegean Sea. Crustaceana. 82, 233-240.
- Aydın, C., Akyol, O., Tosunoğlu, Z., 2009. Ege Denizi trol balıkçılığında üç ticari tür için 44 mm baklava ve 40 mm kare gözlü torbalarda birim çabaya düşen av miktarı. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Poster sunumu. Rize.
- Aydın, C., Şensurat, T., Özdemir, Y., Tosunoğlu, Z., 2014. Effect of the number of meshes in the protective bag circumference on size selectivity of demersal trawl codends. J. Appl. Ichthyol., 30, 454-462.
- Aydın, C., Tokaç, A., Aydın, İ., Erdoğan, U., Maktay, B., 2011. Species selectivity in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery using grids to reduce non-target species. J. Appl. Ichthyol., 27, 61-66.
- Aydın, C., Tokaç, A., Aydın, İ., Soykan, O., Erdoğan, U., Maktay, C. B., Şensurat, T., 2010. Trol balıkçılığında tür seçiciliği; karides balık ayırımı. E. Ü. Bilimsel Araştırma Projesi Final Raporu, İzmir.
- Aydın, C., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z., 2007. Yatay çubuklu seçicilik ızgarası ile bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbunya (*Mullus barbatus*) ve ısparoz (*Diplodus annularis*) seçiciliği. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 24(1-2), 39-43.
- Aydın, C., Tosunoğlu, Z. and Tokaç, A., 2001. Dip trol ağlarında boy seçiciliğinin ızgara sistemleri ile geliştirilmesi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18(1-2), 91-101.
- Aydın, C., Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H., 2008. 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., Tokaç, A., Özdemir, Y., Pelister, C., Ünlüer, A., 2014. Derinsu pembe karidesin (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1846) 40 mm kare ve 40 mm döndürülmüş (T90) trol torbasındaki seçiciliği. E.Ü. BAP Projesi No 2012/SÜF/011. Bornova, İzmir.
- Bahamon, N., Sardà, F and Suuronen, P., 2006. Improvement of trawl selectivity in the NW Mediterranean demersal fishery by using a 40 mm square mesh codend. Fish. Res., 81, 15-25.
- Bahamon, N., Sardà, F and Suuronen, P., 2007b. Selectivity of flexible size-sorting grid in Mediterranean multispecies trawl fishery. Japan. Soc. Fish. Sci., 73, 1231-1240.
- Bahamon, N., Sardà, F., and Suuronen, P., 2007a. Potential benefits from improved selectivity in the northwest Mediterranean multispecies trawl fishery. – ICES Journal of Marine Science, 64, 757–760.
- Bayhan, K., Ünlüer, T., Akkaya, M., (2005). Some Biological Aspects of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Crustacea, Decapoda) Inhabiting the Sea of Marmara, Turk journal Veterinary and Animal Science, 29, 853-856.
- 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.
- Bellido J., Santos M., Pennino M., Valeiras X., Pierce G.J., 2011. Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management? Hydrobiologia, 670, 317-333.



- Benchoucha, S., Berraho, A., Bazairi, H., Katara, I., Benchrifi, S. and Valavanis, V.D., 2008. Salinity and temperature as factors controlling the spawning and catch of *Parapenaeus longirostris* along the Moroccan Atlantic Ocean, *Hydrobiologia*, 612, 109-123.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J., 1959. A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature, and their relation to growth and other physiological characteristics. p. 142-180. In G.E.W. Wolstenholme and M. O'Connor (eds.) CIBA Foundation colloquia on ageing: the lifespan of animals. volume 5. J & A Churchill Ltd, London.
- Boely, T., Wysokinski, A. & Elwertowski, A., 1973. Les chinchards des côtes Sénégalaises et Mauritanienes. Office de la Recherche Scientifique et Technique, Outre-Mer. DSP:46.
- Bohl, H., 1967. Comparative selection experiments with polypropylene and polyamide codends, ICNAF, Redbook, Part III, In Selected papers from the 1996 annual meeting, 85-92.
- 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, 54p.
- Bouaziz, A., Bennou, A., Djabali, F. and Maurin, R., 1998. Reproduction du merlu *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) dans la région de Bou-Ismaïl. p. 109-117. In J. Leonart (ed.) Dynamique des populations marines. Cahiers Options méditerranéennes No. 35.
- Bouaziz, A., A. Bennoui and B. Brahmi, 2001. Sur l'estimation del'état d'exploitation du merlu *Merluccius merluccius* (Linnaeus 1847) de la region centre de la cote algerienne. Rapp. Comm. Int. Mer. Medit. 36, 243.
- Brčić, J., Herrmann, B., Sala, A., 2015. Can square mesh panels inserted in front of the codend improve size and species selectivity in Mediterranean trawl fishery?. ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behavior 2015 Meeting. IPMA, Lisbon.
- Briggs, R.P. and Robertson, J.H.B., 1993. Square mesh panel studies in the Irish Sea Nephrops fishery, ICES C.M. B:20, 10p.
- Briggs, R.P., 1991. Whiting conservation in the northern Ireland nephrops fishery, ICES C.M. B:7, 17p.
- Briggs, R.P., 1992. An assessment of nets with a square mesh panels as a whiting conservation tool in the Irish Sea *Nephrops* fishery, *Fish. Res.*, 13, 133-152.
- Broadhurst, M. K. and 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., and Millar, R. B., 2009. Square-mesh codend circumference and selectivity. – *ICES Journal of Marine Science*, 66, 566–572.
- Broadhurst, M. K., Millar, R. B., Kennelly, S. T., Macbeth, W.G., Young, D.J., Gray, C.A., 2004. Selectivity of conventional diamond- and novel square mesh codends in an Australian estuarine penaeid-trawl fishery. *Fish. Res.*, 67, 183-194.

- Broadhurst, M. K., Millar, R.B., Brand, C.P., 2010. Diamond vs. square-mesh codend selectivity in southeastern Australian estuarine squid trawls. *Fish. Res.*, 102, 276-285.
- Broadhurst, M.K., Millar, R.B., Wooden, M.E.L., Macbeth, W.G., 2006. Optimising codend configuration in a multispecies demersal trawl fishery. *Fisheries Management and Ecology*, 13, 81-92.
- Brothers, G. and Boulos, D.L., 1994. Experiments with lastridge rope hanging ratio. ICES, FTFB Working Group Meeting, Montpellier, France.
- Brothers, G., Hickey, W.M. and Boulos, D.L., 1995. A study of the influence of lastridge ropes on redfish selectivity in a bottom trawl. ICES FTFB Working Group Poster Presentation, France.
- Cabral H.N. and Murta, A.G., 2002. The diet of blue whiting, hake, horse mackerel and mackerel off Portugal. *Journal of Applied Ichthyology*, 18, 14-23.
- Campell, N., 2005. The myxospororean parasitofauna of the Atlantic horse mackerel,
- 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. *Sci. Marina*, 67 (2), 249-260.
- Campos, A., Fonseca, P., Erzini, K., 2002. Size selectivity of diamond and square mesh cod ends for deep water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) off the Portuguese south coast. *Fish. Res.*, 58, 281-301.
- Campos, A., Fonseca, P., Erzini, K., 2003. Size selectivity of diamond and square mesh cod ends for rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) off the Portuguese coast. *Fish. Res.*, 58, 281-301.
- Caramelo, A. M., Ribeiro-Cascalho, A. and Sousa, L.M., 1996. The crustacean fishery and its management in Portuguese waters. ICES CM 1996/K:22.
- Cardador, F., 1986. New experiments on trawl-mesh selection of hake on the Portuguese coast, ICES C. M. B: 16, 22p.
- Carlucci, R., D'Onghia, G., Sion, L., Maiorano, P., Tursi, A., 2006. Selectivity parameters and size at first maturity in deep-water shrimps, *Aristaeomorpha foliacea* (Risso, 1827) and *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), from the North-Western Ionian Sea (Mediterranean Sea). *Hydrobiologia*, 557, 145-154.
- Coll, M., Bahamon, N., Sardà, F., Palomera, I., Tudela, S., Suuronen, P., 2008. Improved trawl selectivity: effects on the ecosystem in the South Catalan Sea (NW Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 335, 131-147.
- Colloca, F., Cardinale, M., Belluscio, A. and Ardizzone, G., 2003. Pattern of distribution and diversity of demersal assemblages in the central Mediterranean Sea, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56, 469-480.
- Cook, R., 2011. The magnitude and impact of bycatch mortality by fishing gear, Reykjavik conference on responsible fisheries in the marine ecosystem, Reykjavik, Iceland, 18p.
- Cooper, C. and Hickey, W., 1989. Selectivity experiments with square mesh codends of 130, 140 and 155 MM, Fisheries Development and Fisherman's Services Division Project Report No. 154, 19p.

- 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.
- Dahm, E., 2004 (convener). Evaluate the recent (last 5 years) codend mesh selection experiments dealing with bottom trawls used in the Baltic Sea for which used either turned meshes and/or BACOMA Windows. With emphasis on estimating selectivity parameters, experimental design and modelling/statistical analysis. Report of the ICES Fisheries Technology Committee Working Group on Fishing technology and fish behaviour (WGFTFB), Gdynia (Poland). ICES C.M., 2004/B.05 Ref. ACE, 24p.
- Dall, W., Hill, B.J., Rothlisberg, C. and Staples, D.J., 1990, The biology of Penaeidae, Advances In Marine Biology, Academic Press Limited, 27, London.
- Demirci, A. ve Hoşsucu, H., 2007. Kuzeydoğu Akdeniz’de derin deniz pembe karidesinin (*Parapenaeus longirostris*) populasyon yapısı ve yoğunluğu, Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3(5), 50-55.
- Dereli, H., 2010. Sığacık Körfezi’nde dip trol ağları ile yakalanan Derinsu pembe karidesi (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846)’nin bazı biyolojik ve populasyon özellikleri. Doktora Tezi, E. Ü. Fen. Bil. Enst. İzmir.
- 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.
- 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. J. Appl. Ichthyol., 23, 167-172.
- Deval, M.C., Bök, T., Ateş, C., Ulutürk, T., Tosunoğlu, Z., 2010. Comparison of the size selectivity of diamond (PA) and square (PE) mesh codends for deepwater crustacean species in the Antalya Bay, eastern Mediterranean. J. Appl. Ichthyol., 25, 372-380.
- Doğanyılmaz, Y., 2002. Scup (*Stenotomus chrysops*) Balığı Hedef Dışı Av Miktarının Azaltılmasına Yönelik Morfolojik İncelemeler. Yüksek Lisans Tezi, E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi ABD, Bornova-İzmir.
- Doğanyılmaz-Özbilgin, Y., Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H., 2006. By-catch in a 40 mm PE demersal trawl codend. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 30, 179-185.
- Dorel, D., 1986. Poissons de l'Atlantique nord-est relations taille-poids. Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer. Nantes, France.
- Dos Santos, A., 1998. On the occurrence of larvae of *Parapenaeus longirostris* (Crustacea:Decapoda:Penaeoidea) off the Portuguese Coast, *Journal of Natural History*, 32, 1519-1523.
- 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, 75p.
- Engas, A., Isaksen, B., Valdemarsen, J.W., 1988. Escape behavior of fish in codends of trawls In Proceedings of the square mesh workshop held at the world

- symposium on fishing gear and fishing vessel design, H.A. Carr. (Ed.) Mass. Div. Mar. Fish Boston.
- Eryaşar, A.R., 2014. Mersin Körfezi Dip Trollerinde Ticari ve Alternatif Torbaların Seçiciliği ve Seçicilik Izgaralarında Balık Davranışları. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Mersin.
- FAO, 1999. Guidelines for the routine collection of capture fishery data. FAO Fisheries Technical Paper No. 382, FAO, Rome.
- FAO, 2006. The expert workshop on marine protected areas and fisheries management: Review of issues and considerations. First published in Italy in 2006 by FAO. 332 p.
- FAO, 2015a. <http://www.fao.org/fishery/species/2598/en> (Erişim tarihi: 06.10.2015)
- FAO, 2015b. <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-capture-production/query/en> (Erişim tarihi: 10.10.2015)
- FAO, 2015d. <http://www.fao.org/fishery/species/2306/en> (Erişim tarihi: 06.10.2015)
- FAO, 2015f. <http://www.fao.org/fishery/species/2238/en> (Erişim tarihi: 30.11.2015)
- FAO, 2015c. [http://www.fao.org/figis/servlet/SQServlet?file=/work/FIGIS/prod/webapps/figis/temp/hqp\\_5622608219977960851.xml&outtype=html](http://www.fao.org/figis/servlet/SQServlet?file=/work/FIGIS/prod/webapps/figis/temp/hqp_5622608219977960851.xml&outtype=html) (Erişim tarihi: 30.11.2015)
- FAO, 2015e. [http://www.fao.org/figis/servlet/SQServlet?file=/work/FIGIS/prod/webapps/figis/temp/hqp\\_7431942798526758827.xml&outtype=html](http://www.fao.org/figis/servlet/SQServlet?file=/work/FIGIS/prod/webapps/figis/temp/hqp_7431942798526758827.xml&outtype=html) (Erişim tarihi: 30.11.2015)
- FAO, 2015g. [http://www.fao.org/figis/servlet/SQServlet?file=/work/FIGIS/prod/webapps/figis/temp/hqp\\_6989687955053991742.xml&outtype=html](http://www.fao.org/figis/servlet/SQServlet?file=/work/FIGIS/prod/webapps/figis/temp/hqp_6989687955053991742.xml&outtype=html) (Erişim tarihi: 30.11.2015)
- Farrugio, H., Oliver, P. and Biagi, F., 1993. An overview of the history, knowledge, recent and future trends in Mediterranean fisheries, *Scientia Marina*, 57, 105-119.
- Fernández, M., Aznar, F.J., Montero, F.E., Georgiev, B.B., Raga, J.A., 2004. Gastrointestinal helminths of Cuvier's Beaked Whales, *Ziphius cavirostris*, from the western Mediterranean. *Journal of Parasitology*, 90, 418-420.
- Ferretti, M., Sala, A., Piccinetti, C., Ungaro, N., 2005. Selectivity of Italian bottom trawl with diamond-square-mesh codends. Final Report to the Italian Ministry of Agriculture and Forestry (Project MIPAFn. 6-B-4), 149 pp.
- Fiorentini, L., Leonori, I., 2002. The effects of mesh size and number of meshes around the codend on red mullet and hake selectivity, Tests in the Adriatic Sea made for the PREMECS EU Project: Development of predictive model of cod-end selectivity. ICES FTFB Working Group Meeting, Sete.
- Fonseca, P., Campos, A., Garcia, A., 2002. Bottom trawl codend selectivity for cephalopods in Portuguese continental waters. *Fis. Res.*, 59, 263-271.
- Fonseca, P., Campos, A., Millar, R. B., 2007. Codend selection in the deep water crustacean trawl fishery in Portuguese southern waters. *Fis. Res.*, 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.
- Frandsen, R. P., Madsen, N., and Krag, L. A., 2010. Selectivity and escapement behaviour of five commercial fishery species in standard square and diamond-mesh codends. – *ICES Journal of Marine Science*, 67, 1721–1731.

- Frandsen, R.P., Holst, R., Madsen, N., 2009. Evaluation of three levels of selective devices relevant to management of the Danish Kattegat-Skagerrak Nephrops fishery. *Fish. Res.*, 97, 243-252.
- Fryer, R. J., 1991. A model of Between-Haul Variation in Selectivity. *ICES Journal of Marine Science*, 48, 281-290.
- 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.
- 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.
- 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*.
- Graham, K. J., Broadhurst, M.K., Millar, R.B., 2009. Effects of codend circumference and twine diameter on selection in south-eastern Australian fish trawls. *Fish. Res.*, 95, 341-349.
- Granadeiro, J.P., Monteiro, L.R., Silva, M.C., Furness, R.W., 2002. Diet of Common Terns in the Azores, Northeast Atlantic. *Waterbirds*, 25, 149-155.
- Guijarro, B. and Massutí, 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, *Sci. Mar.*, 73,183-197.
- Gurbet, R. 1992. Barbunya Balığı (*Mullus barbatus*,L.) Avcılığında Dip Trol Ağlarının Seçiciliği. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 149 s. İzmir.
- Gurbet, R., Akyol, O., Yalçın, E., 2013. Exploitation and mortality rates of European hake (*Merluccius merluccius*) in the Aegean Sea (İzmir Bay, Turkey). *J. Appl. Ichthyol.*, 29, 569-572.
- Hall, M.A., Alverson, D.L., Metzals, K.I., 2000. Bycatch: Problems and solutions, *Marine pollution bulletin*, Vol.41, No.1-6, 204-219.
- He, P. and Balzano, V., 2012. Improving size selectivity of shrimp trawls in the Gulf of Maine with a modified dual-grid size-sorting system. *North American J. Fisheries Management*, 32, 1113-1122.
- He, P. and Balzano, V., 2013. A new shrimp trawl combination grid system that reduces small shrimp and finfish bycatch. *Fish. Res.*, 140, 20-27.
- He, P., 2007. Selectivity of large mesh trawl codends in the Gulf of Maine I. comparison of square and diamond mesh. *Fish. Res.*, 83, 44-59.
- Heldt, J.H., 1938. La Reproduction Chez Les Crustacés Décapodes De La Famille Des Pénéidés, *Annales De L'institut Océanographique Paris*, 18, 31-206.
- Hermann, 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 roundfish. *Fish. Res.*, 84,222-232.

- Herrmann, B., 2005. Effect of catch size and shape on the selectivity of diamond mesh cod-ends. II. Theoretical study of haddock selection. *Fish. Res.*, 71, 15–26.
- Herrmann, B., Sistiaga, M., Santos, J., Sala, A., 2015. ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behavior 2015 meeting IPMA, Lisbon.
- Herrmann, B., Wienbeck, H., Moderhak, W., Stepputtis, D., Krag, L. A., 2013. The influence of twine thickness, twine number and netting orientation on codend selectivity. *Fis. Res.*, 145, 22-36
- Hickey, W.M., Boulos, D.L. and Brothers, G., 1995. A study of the influence of lastridge ropes on redfish selectivity in a bottom trawler. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, 2076, 32p.
- Hillis, J.P., McCormick, R., Rihan, D. And Geary, M., 1991. Square mesh experiments in the Irish Sea, ICES C.M. B: 58, 21p.
- Holden, M., 1971. Report of the ICES/ICNAF working groups on selectivity analysis, ICES Coop, Report Ser. A, No 25.
- Holthuis, L.B., 1980. FAO Species Catalogue, 1. Shrimps and Prawns of the World an Annotated Catalogue of Species of Interest to Fisheries, FAO Fish. Synop., 125, 1, 261p.
- ICES 2007. Report of the ICES-FAO Working Group on Fish Technology and Fish Behaviour (WGFTFB). Dublin, Ireland.
- ICES 2010. Report of the study group on Turned 90° codend selectivity, focusing on Baltic cod selectivity (SGTCOD). ICES CM, 2010/FTC, 05.
- ICES 2011. Report of the study group on Turned 90° codend selectivity, focusing on Baltic cod selectivity (SGTCOD). ICES CM 2011/SSGESST, 08. Reykjavik, Iceland.
- Isaksen, B. and Valdemersan, J.W., 1986. Selectivity experiments with square mesh codends in bottom trawl, ICES C.M. B:28, 18p.
- Isaksen, B. and Valdemersan, J.W., 1990. Codend with short lastridge ropes to improve size selectivity in fish trawls, ICES C.M. B:46, 8p.
- Jacobsen, J.A., 1991. Size selectivity in bottom trawls with shortened lace ropes. ICES C.M. B:47, 7p.
- Jacobson, L., Brodziak, J., Rogers, J., 2001. Depth distributions and time-varying bottom trawl selectivities for Dover sole (*Microstomus pacificus*), sablefish (*Anoplopoma fimbria*), and thornyheads (*Sebastolobus alascanus* and *S. Altivelis*) in a commercial fishery. *Fish. Bull.*, 99, 309–327.
- Jardas I., Šantić M., Pallaoro, A., 2004. Diet composition and feeding intensity of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Osteichthyes: Carangidae) in the eastern Adriatic. *Marine Biology*, 144, 1051-1056.
- 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.
- Kapiris, K., 2004. Feeding ecology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) (Decapoda: Penaeidae) from the Ionian Sea (central and eastern Mediterranean Sea), *Sci. Mar.*, 68:247-256.
- Kapiris, K., Mytilineou, Ch., Politou, C.-Y., Kavadas, S., Conides, A., 2007. Research on shrimps’ resources and fishery in Hellenic waters. In: Papaconstantinou, C., A. Zenetos, V. Vassilopoulou&G. Tserpes (eds), State of Hellenic Fisheries. HCMR, Institute of Marine Biological Resources, 421-432.

- 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.
- Kaykaç, H., Özbilgin, H., Tokaç, A., 2009a. Effects of mesh configuration on the selectivity of demersal trawl codends for *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Nephropidae). Crustaceana, 82(12), 1569-1578.
- Kaykaç, H., Tokaç, A., Özbilgin, H., 2009b. Selectivity of commercial, larger mesh and square mesh trawl codends for deep water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the Aegean Sea. Sci. Mar., 73(3), 597-604.
- Kelleher, K., 2005. Discards in the world's marine fisheries: an update. FAO Fisheries Technical Paper No. 470. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- 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.
- 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.
- Kınıkaslan, N., 1976. Trol ağ gözü açıklığının barbunya balığını (*Mullus barbatus*) seçme yeteneğinin araştırılması. İ.Ü Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayın No: 17, İstanbul.
- Knauss, J.A., 1994. The state of the world's marine resources. In The state of world's fisheries resources. Proceedings of the World Fisheries Congress, Plenary Sessions. C. W. Voigtlander, editör. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi.
- Kocataş, A., Katağan, T., Uçal, O., Benli, H. A., 1991. Shrimps of Turkey and Shrimp Culture. Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Institute of Fisheries, Bodrum, No.4, 146s.
- Kumlu, M., 2001. Karides, Istakoz ve Midye Yetiştiriciliği. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 6, Adana.
- Kvalsvik, K., Huse, I., Misund, O. A., Gamst, K., 2006. Grid selection in the North Sea industrial trawl fishery for Norway pout: Efficient size selection reduces bycatch. Fish. Res., 77, 248-263.
- Larsen, R.B. and Isaksen, B., 1993. Size selectivity of sorting grids in bottom trawls Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrommus aeglefinus*) ICES Mar. Sci. Symp., 196, 178-182.
- Larsson, P.O., Claesson, B. and Nyberg, L., 1988. Catches of undersized cod in codends with square and diamond meshes. ICES C.M. B:57, 8p.
- Lloris, D. and T. Moreno., 1995. Distribution model and association in three pelagic congeneric species (*Trachurus* spp.) present in the Mediterranean Iberic Sea. Sci. Mar., 59 (3-4), 399-403.
- Loc'h F.L. and Christian H., 2005. Stable carbon and nitrogen isotope analysis of *Nephrops norvegicus*/*Merluccius merluccius* fishing grounds in the Bay of

- Biscay (Northeast Atlantic). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62, 123- 132.
- Lordan, C., Collins, M.A., Perales-Raya, C., 1998. Observations on morphology, age and diet of three *Architeuthis* caught off the west coast of Ireland in 1995. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 78, 903-917.
- 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. *Fish. Res.*, 26, 353-363.
- Lowry, N., Knudsen, L.H. and Wileman, D.A., 1994. Mesh size experiments in the Baltic cod fishery. *ICES C.M. B:29*, 21p.
- Lozano Cabo, F., 1952. El jurel o chicharro (*Trachurus trachurus* L.). *Trab. Inst. Cienc. Nat. José de Acosta*. 3, 1-133.
- Lök, A., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z. and Metin C., 1997. The effects of different cod-end design on bottom trawl selectivity in Turkish fisheries of the Aegean Sea. *Fish. Res.*, 32, 149-156.
- Lucchetti, A. and Sala, A., 2011. Diamond and square-mesh codends selectivity in Multi-Species Mediterranean bottom trawl fisheries. *Fisheries and Sea Resources*, .....: 1857-1873
- 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). *Sci. Mar.*, 72(3), 451-460.
- 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*.
- Mac Lennan, D.N., 1992. Fishing Gear Selectivity. *Fish. Res.*, 13, 201-204.
- 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.
- Machado, A., 1857. Catálogos de peces que habitan o frecuentan las costas de Cádiz y Huelva con la inclusion de los del río Guadalquivir:1-29. (Imp. Libreria Española y Extranjera, Sevilla).
- Macher, C., Guyader, O., Talidec, C., Bertignac, M., 2008. A cost-benefit analysis of improving trawl selectivity in the case of discards: The *Nephrops norvegicus* fishery in the Bay of Biscay. *Fis. Res.*, 92, 76-89.
- Madsen N. 2007. Selectivity of fishing gears used in the Baltic Sea cod fishery. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 17, 517–544.
- Madsen, N and Stæhr, K-J., 2005. Selectivity experiments to estimate the effect of escape windows in the Skagerak roundfish fishery. *Fish. Res.*, 71, 241-245.
- Madsen, N. and Hansen, K.E., 2001. Danish experiments with a grid system tested in the North Sea shrimp fishery. *Fish. Res.*, 52, 203-216.
- Madsen, N. and Holst, R., 2002. Assessment of the cover effect in trawl codend selectivity experiments. *Fish. Res.*, 56, 289-301.
- Madsen, N. and Moth-Poulsen, T., 1994. Measurement of the selectivity of *Nephrops* and demersal roundfish species in conventional and square mesh panel codends in the northern North Sea. *ICES C.M. B:14*, 18p.
- Madsen, N., Herrmann, B., Frandsen, R.P., Krag, L.A., 2012b. Comparing selectivity of a standard and turned mesh T90 codend during towing and haul-back. *Aquat. Living Resour.*, 25, 231-240.



- Madsen, N., Holst, R., Foldager, L., 2002. Escape windows to improve the size selectivity in the Baltic cod fishery. *Fish. Res.*, 57, 223-235.
- Madsen, N., Holst, R., Frandsen, R.P., Krag, L.A., 2012a. Improving the effectiveness of escape windows in directed Norway lobster *Nephrops norvegicus* trawl fishery. *Fish. Sci.*, 78, 965-975.
- Madsen, N., Moth-Poulsen, T., Wileman, D., 1999. Selectivity experiments with escape windows in the North Sea *Nephrops (Nephrops norvegicus)* trawl fishery. *Fish. Res.*, 42, 167-181.
- Madsen, N., Skeide, R., Breen, M., Krag, L.A., Huse, I., Soldal, A.V., 2008. Selectivity in a trawl codend during haul-back operation- An overlooked phenomenon. *Fish. Res.*, 91, 168-174
- Main, J. and Sangster, G.I., 1982. A study of a multi level bottom trawl for species separation using direct observation techniques, Scottish Fisheries Research Report, 27, 17p.
- Manaşırlı, M., 2008. Babadıllımanı Koyu'ndaki (Silifke-Mersin) Derinsu pembe karidesinin (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) biyo-ekolojik özellikleri ve populasyon dinamiği parametreleri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Adana.
- Manaşırlı, 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.
- Maravelias, C.D., Pantazi, M., Maynou, F., 2014. Fisheries management scenarios: trade-offs between economic and biological objectives. *Fisheries management and Ecology*, 21, 186-195.
- Margetts, A.R., 1956. A mesh experiments with sisal, cotton and nylon codends. *ICES C.M.* 73, 2p.
- Marlen, B.V., Fonteyne, R., Polet, H. and Arkley, K., 1993. Ec-Project TE-2-554 'Improved selectivity of fishing gears in the North Sea fishery-beam trawling', *ICES C.M. B*:13, 26p.
- Massutí, F., 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 cod-end geometry. *J. Appl. Ichthyol.*, 25, 153-161.
- Meriel-Bussy, M., 1966. La maturité sexuelle du merlu dans le golfe de Gascogne. *ICES: C.M. G*(16):7.
- Metin, C., Lök, A. ve Aydın, C., 1998a. Dip trol ağlarının seçiciliğinin geliştirilmesinde pencere sistemlerinin kullanılması üzerine bir ön çalışma, *Su Ürünleri Dergisi*, 15 (3-4), 269-276.
- Metin, C., Lök, A. ve Ulaş, A., 1998b. Dip trol torbalarında tür seçiciliğinin geliştirilmesi üzerine ön çalışmalar. *Su Ürünleri Dergisi*, 15 (3-4), 277-282.
- Moderhak, W., 1995. On properties of codend meshes differently oriented with respect to direction of motion. *ICES C.M. B*.21, 10p.
- Moderhak, W., 2000. Preliminary investigations of the mechanical properties of meshes turned through 90°. *Bull. Sea. Fish. Inst., Gdynia*, 1, 11-16.
- 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.
- Moth-Poulsen, T., Wileman, D.A. and Lehmann, K.M., 1992. Second set of selectivity trials using square mesh escape panels in a Danish seine, Report C.E.C. FAR No. TE.2.411, MFV Doggerbank.
- Murta, A.G., Borges, M.F., Cabral H., 1993. Analysis of stomach contents of some economically important marine fishes caught around Portuguese waters (Division IXa) 1990-1992. ICES CM 1993/ H:39.
- Nguyen, H.P. and Larsen, R.B., 2013. Effect of codend mesh size increases on the size selectivity of commercial species in a small mesh bottom trawl fishery. *J. Appl. Ichthyol.*, 29, 762-768.
- O'Neill, F. G., and Herrmann, B., 2007. PRESEMO—a predictive model of codend selectivity—a tool for fishery managers. – *ICES Journal of Marine Science*, 64, 1558–1568.
- O'Neill, F.G., Kynoch, R.J., Fryer, R.J., 2006. Square mesh panels in North Sea demersal trawls: Separate estimates of panel and cod-end selectivity. *Fish. Res.*, 78, 333-341.
- Ordines, F., Massutí, E., Guijaro, B., Mas, R., 2006. Diamond vs. square mesh codend in a multi-species trawl fishery of the Mediterranean: effects on catch composition, yield, size selectivity and discards. *Aquat. Living Resour.* 19, 329-338.
- Orsi-Relini, L., Papaconstantinou, C., Jukic-Peladic, S., Souplet, A., De Sola L.G., Piccinetti, C., Kavadas, S. and Rossi, M., 2002. Distribution of the Mediterranean hake populations (*Merluccius merluccius smiridus* Rafinesque, 1810) (*Osteichthyes: Gadiformes*) based on six years monitoring by trawl-surveys: some implications for management, *Scientia Marina*, 66 (Suppl. 2), 21-38.
- Özbilgin, H. and Tosunoğlu, Z., 2003. Comparison of the selectivities of double and single codends. *Fish. Res.* 63, 143-147.
- Özbilgin, H., Tokaç, A., Kaykaç, H., 2012. Selectivity of commercial compared to larger mesh and square mesh trawl codends for four fish species in the Aegean Sea. *J. Appl. Ichthyol.*, 28, 51-59.
- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Kaykaç, H., Tokaç, A., 2005. Selectivity of standard, narrow and square mesh panel trawl codends for hake (*Merluccius merluccius*) and poor cod (*Trisopterus minutus capelanus*). *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29, 967-973.
- Petrakis, G., and 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.
- Petrakis, G. 1998. Catch Per Unit of Effort fluctuations in deep waters in West Coast of Greece (Ionian Sea). ICES CM/O:50, Deep Water Fish and Fisheries, Lisbon, Portugal.
- Pierce, G.J. and Santos, M.B., 2003. Diet of Harbour Seals (*Phoca vitulina*) in Mull and Skye (Inner Hebrides, Western Scotland). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83, 647-650.

- Piñeiro, C. and Sainza, M., 2003. Age estimation, growth and maturity of the European hake (*Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)) from Iberian Atlantic waters. *ICES J. Mar. Sci.*, 60, 1086-1102.
- Planas, A. and Vives, F., 1953. Contribución al estudio del jurel (*Trachurus trachurus* L.) del Mediterráneo occidental (Sector de Vinaroz e islas Columbretes). *P. Inst. Appl. Biol.*, 13, 155-186.
- Poinsard, F. and Villegas, L., 1975. Analyse de la pêche côtière au chalut dans l'Atlantique marocain, *Trav. Doc. Dév. Pêche marit.*, Maroc, 12,1-37.
- Polet, H. and Redant, F., 1994. Selectivity experiments in the Belgian Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) fishery. *ICES C.M. B*: 39, 22p.
- Politou, C. Y., Kavadas, S., Mytilineu, C., Tursi, A., Lembo, G. And Carlucci, R., 2003. Fisheries resources in the deep waters of the eastern Mediterranean (Greek Ionian Sea), *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 31, 35-46.
- Politou, C.Y., Maiorano, P., D'onghia, G. and Mytilineou, C., 2005. Deepwater decapod crustacean fauna of the eastern Ionian Sea, *Belg. J. Zool.*, 135, 235-241.
- Poulsen, N., Wileman, D. and Nielsen, N.A., 1991. Comparative Fishing Test with square and diamond mesh codends, *ICES FTFB Working Group Meeting*, Ancona, Italy.
- Priour, D., 2001. Introduction of mesh resistance to opening in a triangular element for calculation of nets by the finite element method. *Commun. Numer. Meth.*, 17, 229-237.
- Queirolo, D., Ahumada, M., Gaete, E., Zamora, V., Escobar, R., Monnegro, I., Merino, J., 2009. Improved interspecific selectivity of nylon shrimp (*Heterocarpus reedi*) trawling in Chile. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 37(2), 221-230.
- 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.
- Ragonese, S., Andreoli, M.G., Bono, G., Giusto, G.B., Rizzo, P. and Sinacori, G., 2004. Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily. *MedSud Med Tech. Rep.*, 2, 67-74.
- Ragonese, S., Bianchini, M.L., Di Stefano, L., 2002. Trol cod-end selectivity for deepwater red shrimp (*Aristaeomorpha foliacea*, Risso 1827) in the Strait of Sicily (Mediterranean Sea). *Fish. Res.*, 57, 131-144.
- Recasens, L., Lombarte, A., Morales-Nin, B. and Torres, G.J., 1998. Spatiotemporal variation in the population structure of the European hake in the NW Mediterranean. *J. Fish Biol.*, 53(2),387-401.
- Reeves, S.A., Armstrong, D.W., Freyer, R.J. and Coul, 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.
- Revell, A., Dunlin, G., Holst, R., 2006. Selective properties of the cutaway trawl and several other commercial trawls used in the Fame Deeps North Sea Nephrops fishery. *Fish. Res.*, 81, 268-275.
- Ribeiro-Cascalho, A., 1988. Biologia, ecologia e pesca dos peneídeos de profundidade *Parapenaeus longirostris* (Lucas) e *Aristeus antennatus* (Risso) da costa portuguesa: 1-171. (Sissertação para provas de acesso à categoria de Investigador Auxiliar, INIP).

- 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. and Emslie, D.C., 1985. Selection differences in narrow and wide trawl codends with the same mesh size. *Scot. Fish. Working Paper No. 7/85*, 8p
- Robertson, J.H.B. and 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*, 11p.
- Robertson, J.H.B. and Stewart, P.A.M., 1986. An analysis of length selection data from comparative fishing experiment on haddock and whiting square and diamond mesh size. *Scot. Fish. Working Paper No. 9/86*, 31p.
- Robertson, J.H.B., 1982. Square and hexagonal mesh codend design tests on FRV 'GOLDSEEKER' and commercial trials result with square mesh codends on 'GEM', 'JANEEN II' and 'HARVEST REAPER'. *Scot. Fish. Working Paper No. 3/82*, 27p.
- Robertson, J.H.B., 1983. Square mesh cod-end selectivity experiments on whiting (*Merlangius merlangus* (L)) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus* (L)), *ICES C.M. B: 25*, 13p.
- Robertson, J.H.B., 1986a. Square mesh codends. *Scot. Fish. Bulletin*, 49, 15-16.
- Robertson, J.H.B., 1986b. Design and construction of square mesh cod-ends. *Scot. Fish. Information Pamphlet No. 12*, 10p.
- Sahrhage, D., 1970. Ein Beitrag zur Biologie des Stöckers (*Trachurus trachurus* L.) in der Nordsee. *Ber. dt. wiss. Komm. Meeresforsch.* 21, 122–169.
- Sala, A. and Lucchetti, A., 2010. The effect of mesh configuration and codend circumference on selectivity in the Mediterranean trawl Nephrops fishery. *Fish. Res.*, 103, 63-72.
- Sala, A. and Lucchetti, A., 2011. Effect of mesh size and codend circumference on selectivity in the Mediterranean demersal trawl fisheries. *Fish. Res.*, 110, 252-258.
- Sala, A., Lucchetti, A., Perdichizzi, A., Herrmann, B., Rinelli, P., 2015. Is square-mesh better selective than larger mesh? A perspective on the management for Mediterranean trawl fisheries. *Fish. Res.*, 161, 182-190.
- Sala, A., Lucchetti, A., Piccinetti, C. Ferretti, M., 2008. Size selection by diamond and square mesh codends in multi-species Mediterranean demersal trawl fisheries. *Fis.Res.*, 93, 8-21.
- Samy-Kamal, M., Forcada, A., Sánchez Lizaso, J. L., 2014. Short-term effect of selectivity change in a trawling fishery in the Western Mediterranean. *J. Appl. Ichthyol.*, 1-11.
- Sancha-Blanco, M., 1975. La actividad pesquera del Puerto de Huelva. Instituto de Estudios Onubenses. Exma. (Diputación Provincial de Huelva, Huelva).
- Sardà, F., Bahamon, N., Molí, B., Sardà-Palomera, F., 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. *Sci. Mar.*, 70(3), 347-353.
- Sardà, F., Bahamón, N., Sardà-Palomera, F., Molí, B., 2005. Commercial testing of a sorting grid to reduce catches of juvenile hake (*Merluccius merluccius*) in the

- western Mediterranean demersal trawl fishery. *Aquat. Living Resour.*, 18, 87-91
- Sardà, F., Molí. B., Palomera, I., 2003. Preservation of juvenile hake (*Merluccius merluccius*, L.) in the western Mediterranean demersal trawl fishery by using sorting grids. *Sci. Mar.*, 68(3), 435-444.
- Sedletskaia, V.A., 1951. Development and distribution of eggs and larvae of *Trachurus trachurus* L. *Rapp. Proc.-Verb. CIEM.* 159, 194-198 pp.
- Schmitt, R.A., 1995. Xlin-Win bycatch solutions phase: The federal role, 49-51p. Solving bycatch: Considerations for today and tomorrow. Alaska sea grant collage program report no. 96-03, University of Alaska Fairbanks, 322p.
- Sick, L.V., Andrews, J.W. and White D.B., 1972. Preliminary studies of selected environmental and nutritional requirements for the culture of penaeid shrimp, *Fisheries Bulletin*, 70, 101-109.
- Sistiaga, M., Grimaldo, E., Larsen, R. B., 2008. Size selectivity patterns in the North-east Arctic cod and haddock fishery with sorting grids of 55, 60,70 and 80 mm. *Fish. Res.*, 93,195-203.
- Smith-Vaniz, W. F., 1986. Carangidae. In: P.J.P. Whitehead *et al.*, (eds.). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean (FNAM)*. Unesco, Paris, vol. II, 815-844.
- Sobrino, I. (1998) *Biología y Pesca de la Gamba Blanca (Parapenaeus longirostris Lucas, 1846) en el Atlántico Nororiental*, Ph.D. Thesis, University of Sevilla, 218p.
- 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., García, 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 golf of Cádiz (SW Spain). *Fis. Res.*, 44, 235-245.
- 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 Español de Oceanografía*, 23(1-4):57-71.
- Sobrino, I., Silva C., Sbrana M. and 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.
- Soykan, O., 2011. Sığacık Körfezi Dip Trol Avcılığında Hedef Dışı Türlerin Mevsimsel Dağılımı. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bil. Enst. Bornova, İzmir.
- Stamatopoulos, C., 1993. Trends in the catches and landings Mediterranean and Black Sea fisheries: 1972-1991. *FAO Fisheries Circular* 855, 4, 1-177.
- Stergiou, K.I., 1991. Biology, ecology and dynamics of *Cepola macrophthalma* (L., 1758) (Pisces: Cepolidae) in the Euboikos and Pagassitikos Gulfs). Ph.D. thesis, Aristotle Univ. Thessaloniki, Greece.
- Stergiou, K.I., E.D. Christou, D. Georgopoulos, A. Zenetos and C. Souvermezoglou, 1997. The Hellenic seas: physics, chemistry, biology and fisheries. p. 415-538. In A.D. Ansell, R.N. Gibson and M. Barnes (eds.). *Oceanography and marine biology: an annual review*. UCL Press.

- 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, Directorate General for Fisheries, Unit XIV-1, Stergiou & Co., Athens, Hellas, 54p.
- Stewart, P.A.M., "A review of studies of fishing gear selectivity in the Mediterranean", FAO, COPEMED, s.57, (2001).
- Stewart, P.A.M., Robertson, J.H.B., 1985. Attachments to cod-ends. Scott. Fish. Res. Rep., 15 (No. 33).
- Sumaila, U. R., Gu nette, S., Alder, J and Chuenpagdee, R., 2000, Addressing ecosystem effects of fishing using marine protected areas. ICES Journal of Marine Science, 57, 752–760.
- Sun, P., Liang, Z., Huang, L., Tang, Y., He, X., 2013. Relationship between trawl selectivity and fish body size in a simulated population. Chin. J. Oceanol. Limnol., 31(2), 327-333.
- Suuronen, P., Tschernij, V., Jounela, P., Valentinsson, D., and Larsson, P-O., 2007. Factors affecting rule compliance with mesh size regulations in the Baltic cod trawl fishery. – ICES Journal of Marine Science, 64, 1603–1606.
- Thorsteinsson, G., 1991. Experiments with square mesh windows in the Nephrops trawling off South-Iceland, ICES C.M. B:3, 7p.
- Toka , A., Herrmann, B., Aydın, C., Kaykaç, H.,  nl ler, A., G k e, G., 2014. Predictive models and comparison of the selectivity of standard (T0) and turned mesh (T90) codends for three species in the Eastern Mediterranean. Fish. Res., 150, 76-88.
- Toka , A., Herrmann, B.,  nl ler, A., Nezhad, D.S., 2015. Understanding and predicting size selection of European hake (*Merluccius merluccius*) for bottom trawl codends: a simulation-based approach. Ices-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behavior. IPMA, Lisbon, Portugal.
- Toka , A., L k, A., Tosuno lu, Z., Metin, C., Ferro, R.S.T., 1998. Codend selectivities of a modified bottom trawl for three fish species in the Aegean Sea. Fish. Res., 39, 17-31.
- Toka , A.,  zbilgin, H. and Tosuno lu, Z., 2004. Effect of PA and PE material on codend selectivity in Turkish bottom trawl. Fish. Res., 67, 317-327.
- Toka , A.,  zbilgin, H., 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.
- Toka , A.,  zbilgin, H., Kaykaç, H., 2010. Selectivity of conventional and alternative codend design for five fish species in the Aegean Sea. J. Appl. Ichthyol., 26, 403-409.
- Tosuno lu, Z. ve Toka , A., 1997. Dip trol ağlarında torba se icili inin geliştirilmesi. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir.
- Tosunoğlu, Z., 1998. Türkiye Denizlerinde Kullanılan Dip Trol A larında Torba Se icili ini Arttırmaya Yönelik Yapısal uygulamalar, Doktora Tezi, E. . Fen Bil. Enst. Su  r nleri Avl. Ve İşl. Tek. ABD. Bornova-İzmir.

- 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. *J. Appl. Ichthyol.*, 24, 311-315.
- 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(9), 1087-1094.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Saygı, H., Soykan, O., Dereli, H., Leblebici, S., Hepkafadar, O., Maktay, B., 2008b. Dip trol ağlarında farklı torba tasarımları ile ticari türlerde boy seçiciliğinin geliştirilmesi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu, İzmir.
- Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H and Tokaç, A., 2003b. Effects of the protective bags on the codend selectivity in Turkish bottom trawl fishery. *Arch. Fish. Mar. Res.*, 50(3), 239-252.
- Tosunoğlu, Z., Özbilgin, Y.D. and Özbilgin, H., 2003a. Body shape and trawl codend selectivity for nine commercial fish species, *J. Mar. Biol. Assoc.*, 83(6), 1309-1313.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Salman, A., Fonseca, P., 2009. Selectivity of diamond, hexagonal and square mesh codends for three commercial cephalopods in the Mediterranean. *Fish. Res.* 97, 95-102.
- TÜİK, 2015a. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr> (Erişim tarihi: 30.11.2015)
- TÜİK, 2015b. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1005](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005) (Erişim tarihi: 30.11.2015)
- Uçkun, D., 1996. İzmir Körfezi'nde Bakalyaro Balığının (*Merluccius merluccius* L., 1758) Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Fen Bil. Enst. Bornova-İzmir.
- Ulmestrand, M. and Larsson, P.O., 1991. Experiments with a square mesh window in the top panel of a Nephrops trawl, ICES Doc. C.M. B: 50, 4p.
- Ungaro, N. and Gramolini, R., 2004. Relationship between environmental parameters and stock distribution: can the bottom temperature affect the Adriatic population of the deepwater rose shrimp, *Aquat. Living Resour.*, 12, 177-185.
- Ungaro, N., Marano, C.A., Ceriola, L. and Martino M., 2005. Distribution of demersal crustaceans in the southern Adriatic Sea, *Acta Adriat.*, 46, 27-40.
- Valdemarsen, J.W., 1996. A review of Norwegian research with grid sorting devices in towed fishing gears ICES Study Group on Grid (Grate) Sorting Systems in Trawls, Beam Trawl and Seine Nets. Woods Hole, Massachusetts, USA, 61p.
- Walsh, S.J., Cooper, C. And Hickey, W., 1989. Size selection of plaice by square and diamond mesh cod-ends. ICES C.M. B:22, 12p.
- Walsh, S.J., Millar, R.B., Cooper, C.G. and Hickey, W.M., 1992. Codend selection in American plaice: diamond versus square mesh, *Fish. Res.*, 13, 235-254.
- Wienbeck, H., Dahm, E., 2006. T90-Steert: Letzte Untersuchungen vor der Übernahme. ins EU-Regelwerk. *Inf. Fischereiforsch.*, 53, 59-64.
- Wienbeck, H., Herrmann, B., Moderhak, W., Stepputtis, D., 2011. Effect of netting direction and number of meshes around on size selection in the codend for Baltic cod (*Gadus morhua*). *Fish. Res.*, 109, 80-88.

- Wileman, D., Ferro, R.S.T., Fonteyne, R., Millar, R.B. (Eds.), 1996. Manual of Methods of Measuring the Selectivity of Towed Fishing Gears. , p. 126, ICES Coop. Res. Rep., No. 215.
- Yazıcı, M.F., 2004. Karides avcılığında kullanılan algarnaların av kompozisyonu ve ve hedeflenmeyen ava ait bir çalışma, Doktora Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Fen Bil. Enst, Çanakkale
- Zengin, M. and Akyol, O., 2009. Description of by-catch species from the coastal shrimp beam trawl fishery in Turkey. Journal of Applied Ichthyology, 25, 211-244.
- Zengin, M., Polat, H., Kutlu, S., Dinçer, C., Güngör, H., Aksoy, M., Özgündüz, C., Karaarslan, E., Firidin, S., 2004. Marmara Denizi'ndeki Derin Su Pembe Karidesi (*Parapenaeus longirostris*, LUCAS, 1846) Balıkçılığının Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Su Ürünleri Merkez Araştırma Müdürlüğü, Trabzon.



## ÖZGEÇMİŞ

Tuğçe ŞENSURAT, 1984 yılında Amasya'nın Merzifon ilçesinde doğdu. Lise öğrenimini Karşiyaka Şemikler Lisesi'nde tamamladıktan sonra 2003 yılında E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi'ni kazandı. Adı geçen fakülteyi 2008 yılında tamamladıktan sonra 2009 yılında başladığı E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı'nda "Muhafaza Torba Çevre Göz Sayısının Boy Seçiciliğine Etkisi" adlı yüksek lisans tezini 2011 yılında tamamladı ve Su Ürünleri Yüksek Mühendisi ünvanını aldı. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Halen Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak görevine devam etmektedir.