

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



DİP TROL AĞINDA HEDEF DIŞI VATOZ AVCILIĞININ AZALTILMASI

Alper YILDIZ

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

HAZİRAN 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



DİP TROL AĞINDA HEDEF DIŞI VATOZ AVCILIĞININ AZALTILMASI

Alper YILDIZ

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

HAZİRAN 2019

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİP TROL AĞINDA HEDEF DIŞI VATOZ AVCILIĞININ AZALTILMASI

Alper YILDIZ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

Bu tez Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından FYL-3113 nolu proje ile desteklenmiştir.

HAZİRAN 2019

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİP TROL AĞINDA HEDEF DIŞI VATOZ AVCILIĞININ AZALTILMASI

Alper YILDIZ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 27/06/2019 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / ~~Oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Mehmet Cengiz DEVAL (Danışman)

Prof.Dr. Celal ATEŞ

Dr. Öğr. Üyesi Cenkmen R. BEĞBURS



ÖZET

DİP TROL AĞINDA HEDEF DIŞI VATOZ AVCILIĞININ AZALTILMASI Alper YILDIZ

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünler Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Cengiz DEVAL

Haziran 2019; 44 sayfa

Yapmış olduğumuz bu tez çalışmasında denizel ekosistem için önemli olan, IUCN kırmızı liste durumları kritik durumda ve dip trolü avcılığında çok miktarda yakalanan ancak genellikle ıskarta edilip karaya çıkma miktarı çok düşük olan vatoz türlerinin, “Supershooter” model TED ızgara kullanılarak trol torbasına geçmeden ağdan dışarı atılması amaçlanmıştır.

Akdeniz Üniversitesi “R/V Akdeniz Su” araştırma gemisi ile yapılan saha çalışmalarında, trol torbasının önüne belli bir açı ile yerleştirilen TED ızgaranın üstünde ve altında olmak üzere 2 farklı kaçış açıklığı denenmiş olup toplamda 29 geçerli trol çekimi yapılmıştır. Yapılan bu tez çalışmasının hedefinde yer alan dip trol ağında hedef dışı vatoz avcılığını azaltmak üzere kullanılmış olan “Supershooter” model TED ızgara alttan kaçış çekimlerinde toplam 16 vatoz bireyinin 14’ünü kaçırmış olup, kaçırılan bu 14 birey toplam avın ağırlıkça %97’sini oluşturmaktadır. Üstten kaçış çekimlerinde toplam 83 balıktan 39’u kaçmayı başarmıştır, ancak bu 39 birey ağırlık yönünden toplam avın %87,38’ini oluşturmaktadır. Öte yandan trol ağında TED ızgara kullanımının ticari öneme sahip olan türler üzerindeki etkisine bakıldığında ise alttan kaçış çekimlerinde ağırlıkça %26,56 oranında bir azaltma meydana getirdiği kaydedilmiştir, üstten kaçış çekimlerinde ise bu oran %39,13’e çıkmaktadır. Vatozların yanı sıra deniz kaplumbağası gibi önemli canlıların ve araba tekerleği gibi atıkların da ızgara sayesinde ağdan dışarı atıldığı saptanmıştır. Özellikle büyük vatoz bireylerinin ağa girmeden dışarı atılması konusunda Supershooter TED ızgara modelinin kullanımının başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELEER: Dip trolü, ıskarta, ızgara, Seçicilik, Supershooter, TED, Vatoz

JÜRİ: Prof.Dr. Mehmet Cengiz DEVAL

Prof.Dr. Celal ATEŞ

Dr.Öğr. Üyesi Cenkmn R. BEĞBURS

ABSTRACT

BY-CATCH REDUCTION of SKATE AND RAY SPECIES IN THE BOTTOM TRAWL

Alper YILDIZ

MSc Thesis in Fisheries Faculty

Supervisor: Prof.Dr. Mehmet Cengiz DEVAL

June 2019; 44 pages

In this thesis study, it is aimed to eliminate the stingray species, which are very important for marine ecosystem and also critical situations in the IUCN red list. In the bottom trawl hunting they are often discarded and landed very low. This study aimed they were to be thrown out of the net before going to the trawl net using the Supershooter model TED grid.

In the field studies carried out with “*R/V Akdeniz Su*” vessel, which belongs to Akdeniz University, 2 different escape openings were tried and a total of 29 valid trawl hauls were made. The supershooter model TED grid, which was used to reduce non-target ray and skate hunting in the bottom trawl net which is in the aim of this thesis study, missed 14 out of 16 fishes in the bottom-escaped hauls, and these 14 individuals were 97% of the total weight of the hunt. 39 out of a total of 83 fishes have escaped from the top-escaped hauls, but this constitutes 87.38% of the total weight in terms of 39 individuals. On the other hand, when we look at the effect of the use of TED grid on the commercially important species in the trawl net, it was recorded that a reduction of 26.56% by weight in the bottom-escaped hauls resulted in a decrease of 39.13% in the top-escaped hauls. In addition to stingrays, important culverts such as *C. Caretta* and wastes such as car wheels have been found to be thrown out of the trawl net via the grid.

As the results of the measurements and the graphs show, the use of Supershooter TED grid model has been found to be successful especially for the removal of large stingray individuals from the trawl net.

KEYWORDS: Ray, Skate, By-catch, Grid, Supershooter, TED, Selectivity, Discard

COMMITTEE: Prof. Dr. Mehmet Cengiz DEVAL

Prof. Dr. Celal ATEŞ

Asst. Prof. Dr. Cenkmen R. BEĞBURS

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez projem süresince bana yardımcı olan M. Tunca OLGUNER ve, İdris KORALTAN’a, “*R/V Akdeniz Su*” Personeli’ne, Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Lisans Programı Öğrencilerinden Ahmet Mesut YILMAZ, Emel ABACI, Mehmet ŞİMŞİR, Yusuf KARAKAYA, Zafer Berk ŞERİFAĞAOĞLU ve Zeynep ZABUN’a teşekkürlerimi sunarım



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
3. MATERYAL VE METOD	4
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	11
4.1. Alttan Kaçış Çekimleri.....	11
4.1.1. Alttan kaçış çekimlerinde ticari öneme sahip türlere ait veriler	19
4.1.1.1. <i>Mullus barbatus</i>	19
4.1.1.2. <i>Upeneus molluccensis</i>	20
4.1.1.3. <i>Saurida undosquamis</i>	20
4.1.1.4. <i>Pagellus erythrinus</i>	21
4.2. Üstten Kaçış Çekimleri.....	22
4.2.1. Üstten kaçış çekimlerinde ticari öneme sahip türlere ait veriler.....	32
4.2.1.1. <i>Upeneus molluccensis</i>	32
4.2.1.2. <i>Saurida undosquamis</i>	33
4.2.1.3. <i>Mullus barbatus</i>	34
4.2.1.4. <i>Pagellus erythrinus</i>	35
4.2.1.5. <i>Merluccius merluccius</i>	36
4.2.1.6. <i>Pagellus acarne</i>	37
4.2.1.7. <i>Dentex macrophthalmus</i>	37

5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇLAR	40
7. KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Dip Trol Ağında Hedef Dışı Vatoz Avcılığının Azaltılması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

27./06./2019

Alper YILDIZ



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ø	: Çap
Σ	: Toplam
±	: Artı-eksi
♀	: Dişi
♂	: Erkek

Tezde ondalık yazım kullanılırken ondalık ayırıcı olarak virgül (”,”) kullanılmıştır (ör: “21,01”).

Kısaltmalar

AÜ	: Akdeniz Üniversitesi
TED	: Turtle Excluder Device
BRD	: Bycatch Reduction Device
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FAO Örgütü)	: Food and Agriculture Organization of United Nations (Gıda ve Tarım
IUCN	: The International Union for Conservation of Nature (Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği)
R/V	: Research vessel (Araştırma gemisi)
HP	: Horse Power (Beygir gücü)
PA	: Poliamid
PVC	: Polivinilklorür
K-S test	: Kolmogorov-smirnov testi
TA	: Toplam Ağırlık
TB	: Toplam Boy
DG	: Disk Genişliği

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. “Supershooter” ızgara modelinin görüntüsü.....	5
Şekil 3.2. Trol ağının genel görünümü ve sistemden vatoz kaçırılışı.....	5
Şekil 3.3. Yönlendirici panel, kaçış boşluğu ve TED ızgara’nın teknik özellikleri (a) ve kaçış boşluğunun altta olduğu model (b).....	6
Şekil 3.4. Örtü torba ve çemberin donatımı. Kaçış boşluğunun üstte olduğu model.	6
Şekil 3.5. Izgara takılan trol torbasının dışarıdan görünümü.....	7
Şekil 4.1. 7 numaralı çekimde pantolon ağından çıkan denizanaları.....	11
Şekil 4.2. Trol ağına girip sistemi tıkayan ağaç parçası	15
Şekil 4.3. Izgara sayesinde kaçmayı başarıp pantolon ağa geçen <i>C. caretta</i>	16
Şekil 4.4. Ağa girmeden ızgara yardımıyla dışarı atılan bir araba lastiği.....	16
Şekil 4.5. Alttan kaçış çekimlerine ait <i>D. pastinaca</i> çizelgesi.....	18
Şekil 4.6. Alttan kaçış çekimlerine ait <i>M. aquila</i> çizelgesi.....	18
Şekil 4.7. Alttan kaçış çekimlerine ait <i>T. mobiliana</i> çizelgesi.....	19
Şekil 4.8. Çalışma sırasında örneklenen vatoz türleri.....	20
Şekil 4.9. Alttan kaçış çekimlerine ait <i>M. barbatus</i> çizelgesi.....	21
Şekil 4.10. Alttan kaçış çekimlerine ait <i>U. molluccensis</i> çizelgesi.....	22
Şekil 4.11. Alttan kaçış çekimlerine ait <i>S. undosquamis</i> çizelgesi	23
Şekil 4.12. Alttan kaçış çekimlerine ait <i>P. erythrinus</i> çizelgesi	23
Şekil 4.13. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>D. pastinaca</i> çizelgesi	31
Şekil 4.14. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>R. clavata</i> çizelgesi.....	31
Şekil 4.15. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>R. miraletus</i> çizelgesi	32
Şekil 4.16. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>R. oxyrinchus</i> çizelgesi.....	32
Şekil 4.17. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>U. molluccensis</i> çizelgesi	33
Şekil 4.18. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>S. undosquamis</i> çizelgesi.....	34

Şekil 4.19. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>M. barbatus</i> çizelgesi	35
Şekil 4.20. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>P. erythrinus</i> çizelgesi	36
Şekil 4.21. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>M. merluccius</i> çizelgesi	37
Şekil 4.22. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>P. acarne</i> çizelgesi	38
Şekil 4.23. Üstten kaçış çekimlerine ait <i>D. macropthalmus</i> çizelgesi	39



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Vatoz türlerinin IUCN kırmızı liste durumları (IUCN 2017).....	1
Çizelge 3.1. Alttan kaçış çekimlerine ait seyir bilgileri.....	8
Çizelge 3.2. Üstten kaçış çekimlerine ait seyir bilgileri	9
Çizelge 4.1. Alttan kaçış çekimlerinde elde edilen balıkların listesi	12
Çizelge 4.2. Alttan kaçış çekimlerinde kaçış boşluğundan çıkan ve torbaya geçen vatoz tür ve bireyleri.....	18
Çizelge 4.3. Üstten kaçış çekimlerinde elde edilen balıkların listesi.....	25
Çizelge 4.4. Üstten kaçış çekimlerinde kaçış boşluğundan çıkan ve torbaya geçen vatoz tür ve bireyleri	29

1. GİRİŞ

Balıkçılık geçmişten günümüze insanlık için en önemli besin kaynaklarından biri olmuştur. Yetiştiricilik ve avcılık olmak üzere iki kolda yüzyıllar boyu insanoğlunun gıda ihtiyacına cevap vermektedir. Ancak gelişen dünya ve nüfus artışıyla beraber avcılık sektörü ve av araçları da gelişti ve sınırları genişledi. Günümüzde büyük hacimli avcılıklar için kullanılan en popüler yöntemlerin başlıcaları gırgır ve trol balıkçılığıdır. Artan nüfusun talebini karşılamak adına, büyüyen balıkçı filoları ile hedef türlerin yanı sıra pazar talebi bulunmayan ıskarta av miktarları da büyümektedir. Demersal türlerin avcılığında kullanılan trol ağında bugüne kadar seçicilik çalışmaları yapılsa da bu çalışmalar tür seçiciliğinden ziyade boy seçiciliğine yönelik olmuştur. Boy seçiciliği ise kullanılan ağın göz yapısını değiştirerek(rombik-kare) ya da Tam Göz Boyunda değişiklikler yaparak denenmektedir. Bu tür seçicilik çalışmalarında en şanssız bireyler vatoz türlerine aittir, sebebi ise hayatlarına yeni başladıklarında bile trol torba ağının göz açıklıklarından büyük bir genişliğe sahip olmalarıdır.

Dünyada vatozların ve ıskarta av kategorisine giren diğer büyük canlıların seçiciliğini yapmak üzere çeşitli yöntemler denenmiştir. Yapılan çalışmalarda pek çok ızgara modeli denenmiştir ve ızgara sistemlerinin ıskarta türleri %30-60 arasında azalttığı tespit edilmiştir. Izgaraların farklı modelleri arasında yapılan kıyaslamalarda ise ekonomik türlerde en az kayıp yaratan kaçışlarda ise %60-70 oranında bir başarı sağlayan “supershooter” modelinin amaca uygunluk olarak en verimli ızgara türü olduğu tespit edilmiştir (Sala vd. 2011). Antalya Körfezi’nde bulunan vatoz türlerinden özellikle 4 tanesi “Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi”ne (IUCN Redlist) göre kritik eşikte olan türlerdir (Çizelge 1.1.).

Çizelge 1.1. Vatoz türlerinin IUCN kırmızı liste durumları (IUCN 2017)

Rajidae	<i>Leucoraja circularis</i> (Couch, 1838)	EN	Tehlikede
Rajidae	<i>Raja radula</i> (Delaroche, 1809)	EN	Tehlikede
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Linnaeus, 1758)	EN	Tehlikede
Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)	VU	Hassas
Dasyatidae	<i>Dasyatis centroura</i> (Mitchell, 1815)	LC	Az endişe duyulan
Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	DD	Veri eksikliği
Rajidae	<i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)	NT	Yakın tehdit durumu
Rajidae	<i>Raja clavata</i> (Linnaeus, 1758)	NT	Yakın tehdit durumu
Dasyatidae	<i>Pteroplatygon violacea</i> (Bonaparte, 1832)	LC	Az endişe duyulan
Rajidae	<i>Raja miraletus</i> (Linnaeus, 1758)	LC	Az endişe duyulan
Dasyatidae	<i>Dasyatis tortonesei</i> (Capape, 1975)	DD	Veri eksikliği

Antalya Körfezi’nde dip trolü ile gerçekleştirilen avlarda hedef türlerin yanı sıra birçok hedef dışı türde yakalanmaktadır. Bu hedef dışı türlerin çoğunu kıkırdaklı balık türleri oluşturmaktadır (Deval vd. 2010). Yapılan saha çalışmalarında, kapsülünden yeni çıkmış en küçük boydaki vatozların bile morfolojik yapılarından dolayı trol ağ göz açıklığından kaçamayarak hedef dışı av olarak avlandığı gözlemlenmiştir.

Fekonditeleri diğer canlılara göre çok düşük olan vatozların yavru bireylerinin korunması ve stoka katılımı önemlidir. Ovovivipar olan vatoz türlerinde (ray) fekondite 4-17 birey arasında değişirken, ovipar üreme gösteren vatoz türlerinde (skate) bu sayı 40-150 yumurta arasında değişkenlik gösterir (Hoenig ve Gruber 1990, Ellis ve Shackley 1995, Musick ve Ellis 2005, Frisk 2010).

Bu tezin amacı dip trol ağında hedef dışı olarak avlanan vatozların, ızgara sistemi yardımıyla ağdan herhangi bir zarar görmeden tahliye edilmesi ve bu sayede hedef dışı av olarak avlanmalarının önüne geçilmesidir. Vatoz stoklarının IUCN'nin kırmızı liste sıralamasında üst sıralara yükselmesinin önlenmesi temelinde kurgulanan bu tez önerisi güncel bir soruna çözüm aramaktadır. Dünyada ve Türkiye'de vatozların seçiciliği için ızgara kullanımı konusunda daha önceki yapılan çalışmaların sayısının azlığı ve Antalya Körfezi'nde daha önce böyle bir konunun çalışılmamış olması bakımından bu projenin özgünlük değeri yüksektir. Vatozların yanı sıra tez kapsamında yapılan çalışmalar ve analizlerde ızgara kullanımının vatozları kaçırırken, ekonomik değere sahip olan diğer türler üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkilerini göz önüne serebilmek adına ekonomik türler de detaylı şekilde kayıt edilmiş ve incelenmiştir.

2. KAYNAK TARAMASI

Trol seçiciliğini artırmak amacıyla birçok “hedef dışı av azaltıcı donanım” (BRD: By-catch Reduction Device) geliştirilmiştir. Bunlardan biri de “kaplumbağa dışlayıcı donanım” (TED: Turtle Excluder Device)’dir.

Izgaralar ilk olarak karides avcılığında, kaplumbağaları (Watson ve Mcvea 1977) ve balıkları (Isaksen vd. 1992) tasfiye etmek amacıyla kullanılmıştır (Jorgensen vd. 2006). ABD’nin 1 Mayıs 1996 tarihinden itibaren, “TED” ızgara kullanmayan ülkelerden karides ithalatını yasaklamasıyla (Chokesanguan vd. 1996), başta Latin Amerika ülkeleri olmak üzere, birçok ülke bu donanımları yasalarla kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir (Brewer vd. 1998). Aynı şekilde Avustralya dip trol avcılığında TED ızgara veya BRD kullanımı, beam trol (kirişli troller) teknelerinde ise çeşitli BRD kullanımı 2000 yılından itibaren zorunlu kılınmıştır (Salini vd. 2000). Bu ızgaralar, trol içerisindeki balıkları davranış reaksiyonlarından ziyade fiziksel bir engel olarak etkilemektedir. Bu donanımların çubuk aralıkları (90-110 mm) geniş olması nedeniyle daha büyük boyutlu canlıların kaçışına yönelik olarak dizayn edilmişlerdir.

TED ızgara’ların kullanımıyla kıkırdaklı balıkların trol torbalarından kaçırılmasında da pozitif etkiler sağlandığına dair bazı çalışmalar bulunmaktadır. Brewer vd. (2006), TED ızgaraların da dahil olduğu farklı BRD donanımlarının kombinasyonlarını denediği Avustralya ticari karides avcılıklarında büyük köpek balıklarını %86-94 daha az yakalandığını belirtmektedir. Yine Avustralya’da, derin deniz karides avcılıklarında köpek balığı ve vatozların avdan uzaklaştırılmasında TED ızgaraların çok iyi sonuçlar verdiğini ve TED ızgara kullanılan avcılıklarda torbada kalan hedef türlerin zarar görmelerinin de azaldığı belirtmiştir (Salini vd. 2000). Endonezya’da yapılan denemelerde Supershooter TED kullanımı vatoz türlerinin (Dikenli vatozlar) kaçırılması için efektif bulunmuştur (FAO, 2006). Adriyatik denizinde kaplumbağaların kaçışlarına yönelik 4 farklı ızgaranın (TED) ticari teknelerle denendiği çalışmada (Sala vd. 2011), kullanılan donanımların genel olarak ıskarta miktarını %20-60 oranında azalttığını belirtilmesine karşın, vatoz türleriyle ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Willems ve arkadaşlarının 2016 yılında yaptığı çalışmaya göre trol ağında “Supershooter TED” kullanımının hedef dışı vatoz avcılığını %36,1 oranında azalttığı ortaya çıkmıştır.

Ülkemizde karides trollerinden kaplumbağaların dışlanması amacıyla Atabey ve Taşkavak (2001), 5-8 m derinliklerde dalgıç gözlemleri eşliğinde modifiye edilmiş Supershooter TED (çubuk aralığı, 15 cm) kullanmışlardır. Fakat vatoz türlerinin kaçışları hakkında herhangi bir bilgi sunulmamıştır. Özbilgin vd. (2013), Super Shoter TED (:100 mm) kullanarak balıkların davranışlarını kamera çekimleriyle gözlemledikleri araştırmalarında, iri vatoz ve kemaneler zaman zaman kaçabilirken, küçüklerinin torbaya geçtiğinin gözlemlendiğini belirtmektedir. Fakat bu çalışmada da (örtü torba kullanılmadığı için) vatoz türlerinin kaçışları hakkında sayısal sonuçlar verilmemiştir.

Dip trol ağlarında “kaplumbağa kaçırıcı donanım” (TED ızgara)’lar kullanarak vatoz türlerinin kaçırılışlarını ve hedef dışı avcılıklarını azaltmayı amaçlayan, Akdeniz havzasında ve Avrupa kaynaklı herhangi bir veriye rastlanmamıştır.

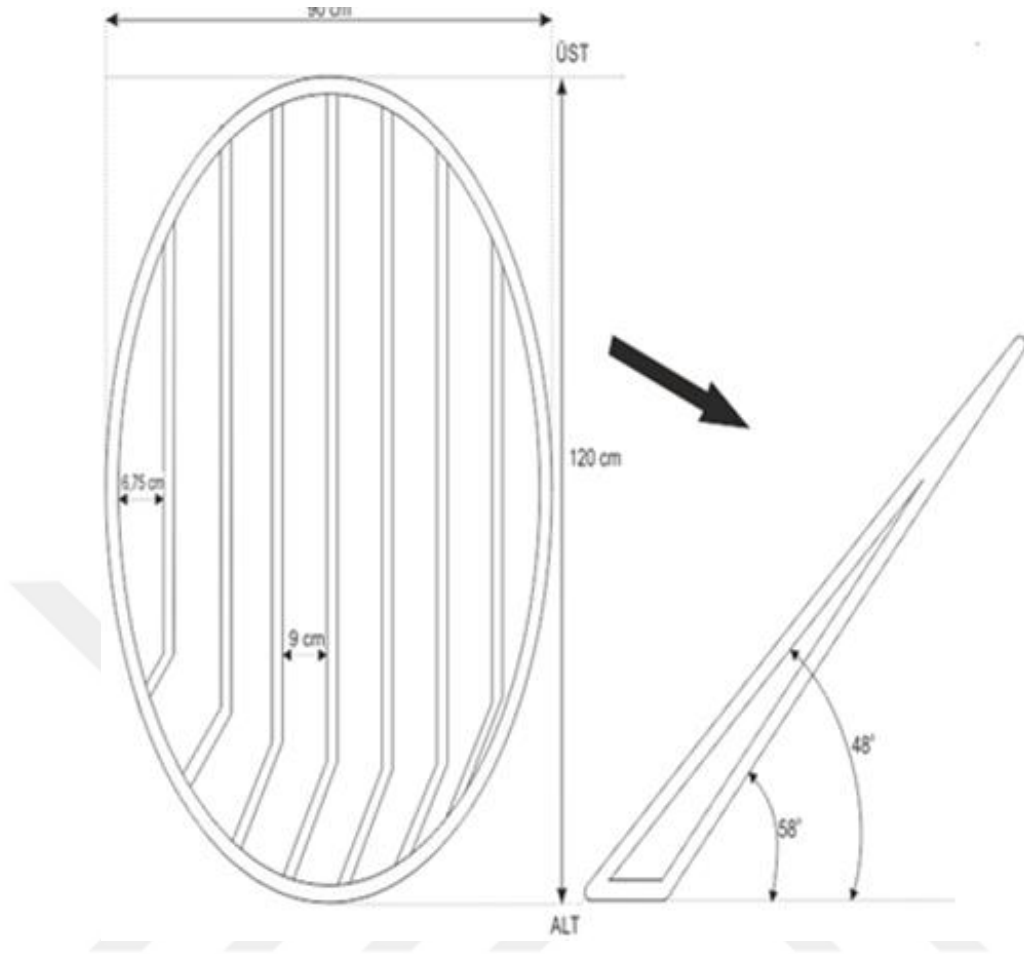
3. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın trol örneklemeleri, deniz çalışmalarına uygun donanımlı “R/V Akdeniz Su” araştırma gemisiyle (26 m uzunluk, 8,5 m genişlik, 500 beygir ana makine ve 110 HP jeneratör) gerçekleştirildi. Dip trol örneklemelerinde kullanılan trol ağı; 600 göz geleneksel kesimli, polietilen (PE) malzemeden (380 Td/27 no), düğümlü ve 44 mm rombik göz yapısında torbaya sahiptir. Mantar yaka halat (Ø 18 mm) uzunluğu 35 m ve kurşun yaka halatı (Ø 36 mm) 41 m olup, kurşun yakaya kısımlar halinde 7 m zincir (Ø 8 mm) donatılmıştır. Çemberli örtü torba; 7,5 m uzunluğunda ve 24 mm ağ göz açıklığına sahip, düğümlü PA ağından yapılmış örtüyle, 1,6 m çapında, 7 cm çaplı PVC maddesinden üretilmiş örtüye 1,5 m ve 4,5 m mesafe ile yerleştirilerek iki çember ile desteklenmiş örtü torbalı ağ kullanıldı.

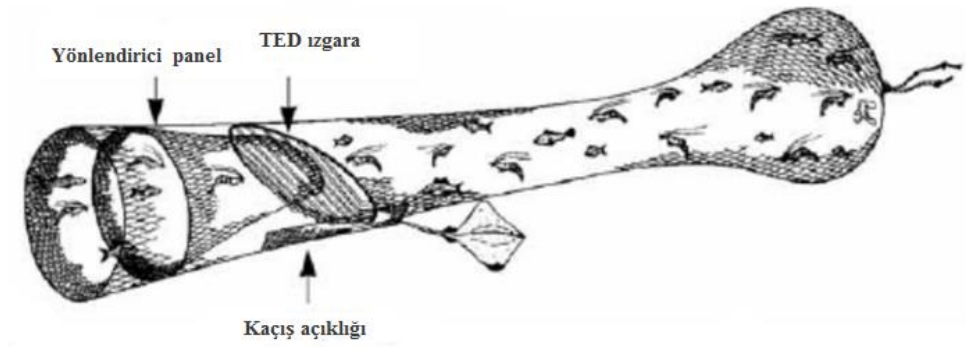
Denemelerde, “Supershooter” ızgara modeli modifiye edilerek kullanıldı. Kullanılan ızgara, metal malzemeden yapıldı. Bu materyal gerek sağlamlığı gerekse basınca karşı olan dayanıklılığı göz önünde bulundurularak tercih edilmiştir. Izgaranın uzunluğu dıştan dışa 120 cm genişliği 90 cm olup çubuklar arası mesafe 9 cm’dir. Izgaranın çerçevesinde ve çubuklarda kullanılan malzeme 25 mm kalınlığındadır. Bu modelin yüksekliğinde; 40 cm ve 80 cm’lik bölümüne yatay çubuklar; hem donamı sağlamlaştırmak hem de vatozların yan dönerek çubuk aralarından geçişini engellemek amacıyla konuldu. (Şekil 3.1.). Izgara, trol ağının tünel ve torba arasına konulan 5 m uzunluğundaki uzatma parçasına donatıldı. TED ızgara’nın uzatma parçasına konumlandırılması, donatılması ve kaçış panellerinin (boşluklarının) hazırlanması Mitchell vd. (1995) ve Chokesanguan vd. (1996)’a göre yapıldı (Şekil 3.2.).

40-60° donam açısı ile donatılabilen ızgaralar için en uygun açının 45-55° olduğu bildirildi. Bu nedenle araştırmada önce, ızgara ağı 45° ile (ızgaranın yönlendirici panel istikametinde zeminle yaptığı açı) ve kaçış boşluğu altta olacak (:I. Donam) şekilde donatıldı (Şekil 3.3). Izgara açısının herhangi bir sebepten dolayı etkilenmemesi amacıyla ızgaranın monte edileceği uzatma parçasının dört bir köşesine güçlendirici halat konuldu. Güçlendirici halatlara ilaveten sert plastikten yapılmış yüksek basınca dayanıklı 20 cm’lik 4 adet yüzdürücü top trol çekimi esnasında ızgaranın yüzerliğine yardımcı olması ve dönmemesi amacıyla monte edildi.

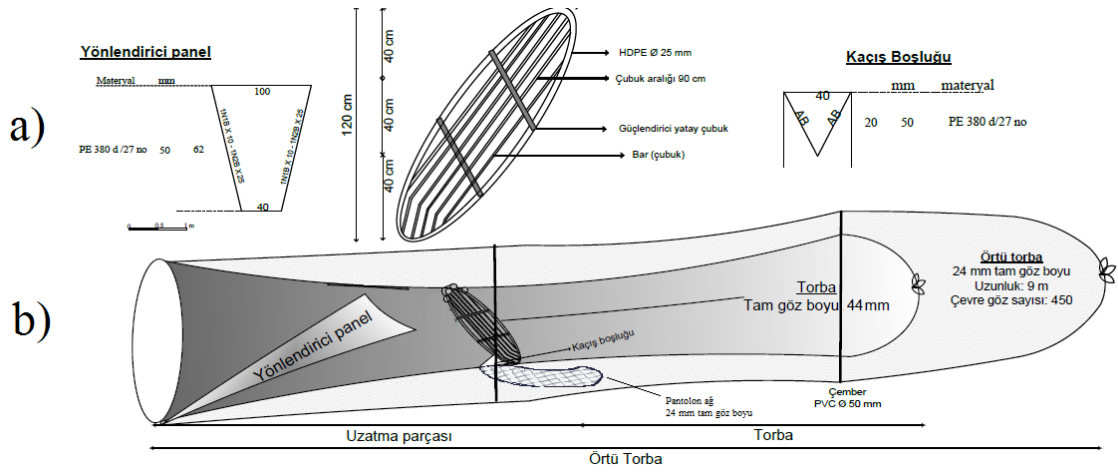
Yerleştirilen yönlendirici panel (44 mm tam göz boyunda 70 göz) vatozların ve balıkların ilk olarak ızgara ile temasını sağlamak amacıyla uzatma parçasına açılı olarak monte edildi. Büyük kıkırdaklı balık türlerinin ve istenmeyen objelerin (plastik, teneke kutu, naylon poşet vb.) çubuk aralıklarını bloke etmesini önlemek amacıyla ağ ile ızgara arasına 0,5 m mesafe bırakıldı. Izgaranın yönlendirmesi neticesinde kaçış boşluğundan kaçan tüm balıkları alıkoymak için kaçış boşluğuna 5 m uzunluğunda 24 mm tam göz boyunda bir pantolon ağ monte edildi. Ağ gözlerinden kaçan balıkları örneklemek içinse torba ve pantolon ağını kapsayacak şekilde 9 m uzunluğunda 24 mm tam göz boyunda, çevre göz sayısı 450 olan çemberli örtü kullanıldı (FAO, 2006; Boopendranath vd. 2010; FAO, 2009; Virgili, 2013). 7 cm Ø kalınlığında PVC materyalden yapılan iki çember (1,6 cm Ø)’den biri kaçış boşluğunun üzerine gelecek şekilde, ikincisi de avın torbada toplandığı en geniş yere gelecek şekilde örtü torbaya donatıldı.



Şekil 3.1. “Supershooter” ızgara modelinin görüntüsü

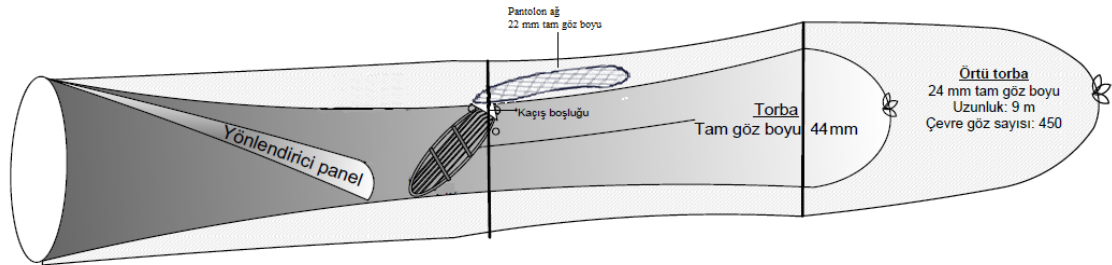


Şekil 3.2. Trol ağı genel görünümü ve sistemden vatoz kaçırılışı (Brewer vd. 2006)



Şekil 3.3. a)Yönlendirici panel, kaçış boşluğu, **b)** TED ızgara'nın teknik özellikleri ve kaçış boşluğunun altta olduğu model

Kaçış boşluğunun yerinin ve TED ızgaranın yönünün etkinliğinin kıyaslanması amacıyla kullanılan ikinci modelde, kaçış boşluğu üstte (:II. donam) ve yönlendirici panelin aksi istikametinde ızgaranın zeminle yaptığı açı 45^0 olacak şekilde ikinci bir donanım kullanıldı (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Örtü torba ve çemberin donatımı. Kaçış boşluğunun üstte olduğu model



Şekil 3.5. Izgara takılan trol torbasının dışarıdan görünümü

“R/V Akdeniz Su” araştırma gemisi kullanılarak, ticari trol alanlarında 1 saatlik çekimler yapıldı. Her iki açıklık şekli için toplamda 31 çekim yapılırken, 1 adet alttan verilen açıklık çekiminde ağa ağaç parçası girerek tıkaması sonucu, 1 adet de üstten verilen açıklık çekiminde ağın dolanması sonucu geçersiz çekimler olmuştur.

Alttan verilen açıklığa ait 15 geçerli çekim (çizelge 3.1.) ve üstten verilen açıklığa ait geçerli 14 çekimin (çizelge 3.2.) başlangıç ve bitişine ait tarih-saat-koordinat ve derinlikleri aşağıda çizelgeler şeklinde verildi.

Çizelge 3.1. Alttan kaçış çekimlerine ait seyir bilgileri

Tarih	Çekim no	Saat	Başlangıç		Saat	Bitiş	
			Derinlik (m)	Koordinat		Derinlik (m)	Koordinat
20.03.2019	1	08:00	42	36.49.140 / 30.56.500	09:00	37	36.48.980 / 30.59.215
	2	09:35	28	36.49.300 / 30.59.770	10:35	32	36.48.560 / 31.03.430
	3	11:25	30	36.48.450 / 31.04.190	12:30	25	36.49.280 / 31.00.900
	4	13:20	26	36.49.150 / 31.01.030	14:20	35	36.49.250 / 30.57.090
	6	16:45	25	36.48.980 / 31.02.520	17:45	30	36.48.060 / 31.06.650
	7	18:45	41	36.47.630 / 31.07.420	19:30	44	36.47.290 / 31.10.000
	8	06:00	28	36.47.740 / 31.09.200	07:30	30	36.48.417 / 31.04.450
21.03.2019	9	08:10	48	36.48.130 / 31.02.833	09:10	49	36.48.610 / 30.59.420
	10	09:55	40	36.49.090 / 30.58.510	10:55	38	36.48.690 / 31.01.900
	11	11:30	40	36.48.450 / 31.02.714	12:30	35	36.48.020 / 31.05.980
	12	13:10	27	36.48.270 / 31.06.080	14:00	25	36.48.820 / 31.03.310
	13	15:00	67	36.47.580 / 31.02.290	15:45	68	36.48.050 / 30.59.670
27.03.2019	14	03:45	48	36.49.030 / 30.54.600	05:45	37	36.48.900 / 31.01.320
03.04.2019	15	10:30	30	36.42.461 / 30.34.501	11:00	32	36.40.592 / 30.34.481
	16	13:30	32	36.40.592 / 30.34.481	14:00	30	36.42.461 / 30.34.501

Çizelge 3.2. Üstten kaçış çekimlerine ait seyir bilgileri

Tarih	Çekim no	Saat	Başlangıç		Saat	Bitiş	
			Derinlik (m)	Koordinat		Derinlik (m)	Koordinat
17.04.2019	1	21:20	48	36.49.050 / 30.54.960	23:10	46	36.48.500 / 31.01.010
18.04.2019	2	08:15	33	36.48.760 / 31.01.920	09:15	37	36.48.090 / 31.05.154
	3	09:55	48	36.47.620 / 31.06.270	11:30	60	36.47.350 / 31.11.680
	5	16:20	122	36.45.850 / 31.06.830	17:50	144	36.46.180 / 31.02.320
	6	18:45	125	36.46.510 / 31.00.210	20:15	125	36.47.000 / 30.55.160
25.04.2019	7	10:25	120	36.47.370 / 30.51.440	11:25	125	36.47.100 / 30.54.400
	8	12:25	135	36.46.870 / 30.54.910	13:25	135	36.46.690 / 30.57.730
	9	14:15	90	36.47.275 / 30.50.750	15:15	92	36.46.750 / 31.02.000
	10	16:20	210	36.45.730 / 31.00.800	17:20	215	36.45.830 / 30.57.060
	11	18:25	210	36.45.920 / 30.55.570	19:25	205	36.45.930 / 30.52.400
26.04.2019	12	09:00	215	36.45.800 / 30.54.650	10:00	215	36.45.780 / 30.58.300
	13	11:40	310	36.44.290 / 30.56.170	12:40	320	36.44.350 / 30.59.230
	14	14:00	315	36.44.560 / 31.01.230	15:00	322	36.44.560 / 31.04.750
	15	16:50	345	36.44.087 / 31.02.119	17:40	365	36.44.040 / 31.04.950

Her bir çekimden sonra, torba ve örtü ayrı ayrı boşaltılarak total av, tür bazında ayrıldı. Ayrılan türlerin toplam ağırlıkları (kg) ve birey sayıları (N) kaydedildi. Torbada ve örtüdeki tüm vatoz bireylerinin total uzunluk (TB), disk genişliği (DG) 0,5 cm, toplam ağırlığı (TA) ise 10 g hassasiyetle ölçüldü. Ayrıca tüm ticari türlerin balıkların toplam (TB) uzunlukları 0,5 cm hassasiyetle ölçüldü.

Her çekimde hem pantolon ağı, hem trol torbası, hem de örtü kullanılan çekimler için örtü ağında (codend), türlerin yakalanma miktarları (kg ve N) ayrı ayrı kaydedilmiştir. Izgaradan geçen ve kaçış açıklığına yakalanan bireyler ile torbaya geçen ve örtü kullanılan çekimlerde de örtüye geçen bireyler arasında istatistiki bir fark olup olmadığını ortaya koymak için uzunluk frekans dağılımları arasında “Kolmogorov-Smirnov analizi (K-S test)” uygulanmıştır.

Kırma mercan (*Pagellus erythrinus*), Barbun (*Mullus barbatus*), Nil barbunu (*Upeneus molluccensis*), Bakalyaro (*Merluccius merluccius*) türleri için kullanılan “Minimum avlanma boyu” bilgileri T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI’nın “4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliği”nden alınmıştır. *P. acarne*, *D. macrophthalmus* ve *S. undosquamis* türleri için resmi kaynaklarda herhangi bir minimum avlanma boyu olmamasına karşın ekonomik öneme sahip, pazarda kendine yer bulan türler olduğu için türlerin “İlk Üreme Boyu” esas alınarak analizler yapılmıştır. Türlerin ilk üreme boyu verilerinde ise sanal bir balık ansiklopedisi olan “Fishbase” ve Türkiye sınırları içinde yapılan akademik çalışmalar esas alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Altın Kaçış Çekimleri:

Yapılan toplam 16 çekimin sadece birinde trol ağına ağaç parçası (şekil 4.2) ve naylon branda parçası girip ızgara açıklığını tıkamış ve çekim geçersiz sayılmıştır. Toplam 15 saatlik 15 geçerli çekimde 63 türe ait yakalanan toplam 8309 bireylerin (613,93 kg) pantolon ağı, torba ve toplamına ait tablo çizelge 4.1..’de verilmiştir.

Ticari öneme sahip toplam 14 tür toplam bolluğun %64,3 (5345 birey)’ünü oluştururken toplam biyokütlenin sadece %28,3 (17,7 kg)’e denk gelmektedir. 294 birey ile toplam bolluğun sadece %3.5’ine sahip olan göçmen denizanası *R. nomadica* biyokütlenin %39’lük (240,95 kg) büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Şekil 4.1. de 7 numaralı çekimde sadece pantolon ağından çıkan denizaneleri gösterilmiştir.



Şekil 4.1. 7 numaralı çekimde pantolon ağından çıkan denizaneleri

Çizelge 4.1. Alttan kaçış çekimlerinde elde edilen balıkların listesi

	Tür	Pantolon		Torba		TOPLAM		Kaçış (%)	
		Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet
Kıvrıkdaki balıklar	<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)	19,76	3	0,46	1	20,22	4	98	75
	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	14,6	7	0,9	1	15,5	8	94	88
	<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)	6,86	1	0	0	6,86	1	100	100
	<i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Linnaeus, 1758)	2,8	1	0	0	2,8	1	100	100
	<i>Torpedo mobilia</i> (Bonaparte, 1835)	0,23	2	0	0	0,23	2	100	100
	Σ=	44,25	14	1,36	2	45,61	16	97	88
Ekonomik türler	<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	13,92	409	25,86	650	39,78	1059	35	39
	<i>Upeneus molluccensis</i> (Bleeker, 1855)	7,75	519	26,19	2013	33,94	2532	23	20
	<i>Saurida undosquamis</i> (Richardsn, 1848)	5,45	57	27,84	297	33,29	354	16	16
	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	2,96	69	13,65	300	16,61	369	18	19
	<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	2,17	48	10,88	241	13,05	289	17	17
	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	1,2	22	10,66	160	11,86	182	10	12
	<i>Epinephelus aeneus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	7,82	12	0,57	7	8,39	19	93	63
	<i>Penaeus semisulcatus</i> (De Haan, 1844)	0,44	13	5,65	219	6,09	232	7	6
	<i>Farfantepenaeus aztecus</i> (Ives, 1891)	1,32	52	1,61	45	2,93	97	45	54
	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	0,87	17	1,78	35	2,65	52	33	33
	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	0,34	5	2,21	28	2,55	33	13	15
	<i>Nemipterus randalli</i> (Russell, 1986)	1,84	71	0,49	14	2,33	85	79	84
	<i>Penaeus japonicus</i> (Bate, 1888)	0,12	8	0,9	33	1,02	41	12	20
	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	0,2	1	0	0	0,2	1	100	100
	Σ=	46,39	1303	128,29	4042	174,68	5345	27	24

Çizelge 4.1. Devamı		Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet
Diğer iskarta türler	<i>Rhopilema nomadica</i> (Galil, 1990)	158,82	148	82,13	146	240,95	294	66	50
	<i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin, 1789)	7,11	24	44,38	208	51,49	232	14	10
	<i>Sphyræna sphyræna</i> (Linnaeus, 1758)	8,39	133	15,81	231	24,2	364	35	37
	<i>Pomadasys stridens</i> (Forsskal, 1775)	16,67	519	5,43	147	22,1	666	75	78
	<i>Torquigener flavimaculosus</i> (Hardy & Randall, 1983)	2,295	34	10,11	77	12,405	111	19	31
	<i>Lagocephalus suezensis</i> (Clark & Gohar, 1953)	3,25	91	6,21	122	9,46	213	34	43
	<i>Charybdis longicollis</i> (Leene, 1938)	3,17	100	6,28	39	9,45	139	34	72
	<i>Lagocephalus spadiceus</i> (Richardson, 1845)	0,87	25	5,63	34	6,5	59	13	42
	<i>Spicara sp.</i>	0,59	19	1,99	82	2,58	101	23	19
	<i>Citharus linguatula</i> (Linnaeus, 1758)	0,865	37	1,39	34	2,255	71	38	52
	<i>Equulites kluzingeri</i> (Steindachner, 1898)	0,655	114	1,225	164	1,88	278	35	41
	<i>Cepola macrophthalma</i> (Linnaeus, 1758)	0,61	21	1,225	40	1,835	61	33	34
	<i>Sepia officinalis</i> (Linnaeus, 1758)	0,2	1	1,25	6	1,45	7	14	14
	<i>Argyrosomus regius</i> (Asso, 1801)	0,58	1	0,54	1	1,12	2	52	50
	<i>Trigla sp.</i>	0,25	9	0,765	34	1,015	43	25	21
	<i>Apogon sp.</i>	0,465	47	0,385	26	8,5	73	5	64
	<i>Pagrus caeruleostictus</i> (Valenciennes, 1830)	0,42	5	0,22	3	6,4	8	7	63
	<i>Pterois sp.</i>	0,3	1	0,58	2	0,61	3	49	33
	<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)	0,17	4	0,4	7	0,57	11	30	36
	<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,38	32	0,18	15	0,56	47	68	68
	<i>Uranoscopus scaber</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0,5	2	0,5	2	0	0
	<i>Fistularia commersonii</i> (Rüppel, 1835)	0,25	2	0,24	12	0,49	14	51	14
	<i>Octopus sp.</i>	0,04	3	0,4	1	0,44	4	9	75
	<i>Sillago sihama</i> (Forsskal, 1775)	0,04	1	0,32	5	0,36	6	11	17
	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	0,27	7	0,06	2	0,33	9	82	78
	<i>Squilla massavensis</i> (Kossmann, 1880)	0,25	16	0,07	5	0,32	21	78	76
	<i>Cynoglossus sinusarabici</i> (Chabanaud, 1931)	0,265	13	0,03	2	0,295	15	90	87
	<i>Balistes carolinensis</i> (Gmelin, 1789)	0	0	0,25	1	0,25	1	0	0
	<i>Alosa fallax</i> (Lacepède, 1803)	0	0	0,22	1	0,22	1	0	0
	<i>Synodus saurus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0,21	3	0,21	3	0	0

Çizelge 4.1. Devamı		Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet
Diğer iskarta türler	<i>Bothus podas</i> (Delaroche, 1809)	0,1	4	0,1	3	0,2	7	50	57
	<i>Echelus myrus</i> (Linnaeus, 1758)	0,2	1	0	0	0,2	1	100	100
	<i>Callionymus filamentosus</i> (Valenciennes, 1837)	0,09	7	0,08	6	0,17	13	53	54
	<i>Cardinalfish</i>	0,14	35	0,02	4	0,16	39	88	90
	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	0,05	1	0,13	2	0,135	3	37	33
	<i>Etrumeus teres</i> (DeKay, 1842)	0	0	0,11	2	0,11	2	0	0
	<i>Solea sp.</i>	0,07	3	0,02	1	0,09	4	78	75
	Denizkestanesi	0	0	0,08	10	0,08	10	0	0
	<i>Gobius sp.</i>	0,03	2	0,02	1	0,05	3	60	67
	<i>İxa monodi</i> (Holthuis & Gottlieb, 1956)	0,015	1	0,03	2	0,045	3	33	33
	<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	0,015	1	0,03	1	0,045	2	33	50
	<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1767)	0	0	0,015	1	0,015	1	0	0
	<i>Champsodon nudivittis</i> (Ogilby, 1895)	0,01	1	0	0	0,01	1	100	100
	Σ=	49,075	1315	106,935	1339	169,105	2654	29	50



Şekil 4.2. Trol ağına girip ağı tıkayan ağaç parçası

Ekonomik değeri olmayan av içerisinde yer alan ve araştırmamızın hedef türleri olan kıkırdaklı balıkların 5 türünden toplam 16 birey toplam biyokütlenin %7,4 (45,6 kg)'ünü oluşturmaktadır.

Trol ağına giren 14 ekonomik türün toplam biyokütlesinin %26,6'sı (46,6 kg) kaçış boşluğundan pantolon ağı geçmektedir. Balıkçılar için kayıp olarak görülebilecek bu kaçışın yanında; torbaya geçtiklerinde göz açıklıklarını tıkayacak olan denizanalarının %66'sı (158,8 kg), kıkırdaklı balıkların %97'si (44,5 kg) ve geri kalan 43 ıskarta türünün ağırlıkça %31,3'ü (48,76 kg) ve bolluk olarak da %49,5'i (1315 birey) pantolon ağı geçmiştir.

Çalışma esnasında, Akdeniz'in önemli canlılarından olan İribaşlı Deniz Kaplumbağası *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) kaplumbağası da ağı girmiş olup torba önüne yerleştirilen ızgara ve kaçış açıklığı sayesinde torba ağdan çıkmıştır (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Izgara sayesinde kaçmayı başırap pantolon ağa geçen *C. caretta*

Canlıların yanı sıra ağa girmesi istenmeyen büyük parça çöplerin de ızgara sistemi sayesinde dışarı atıldığı gözlemlendi. (Şekil 4.4.)



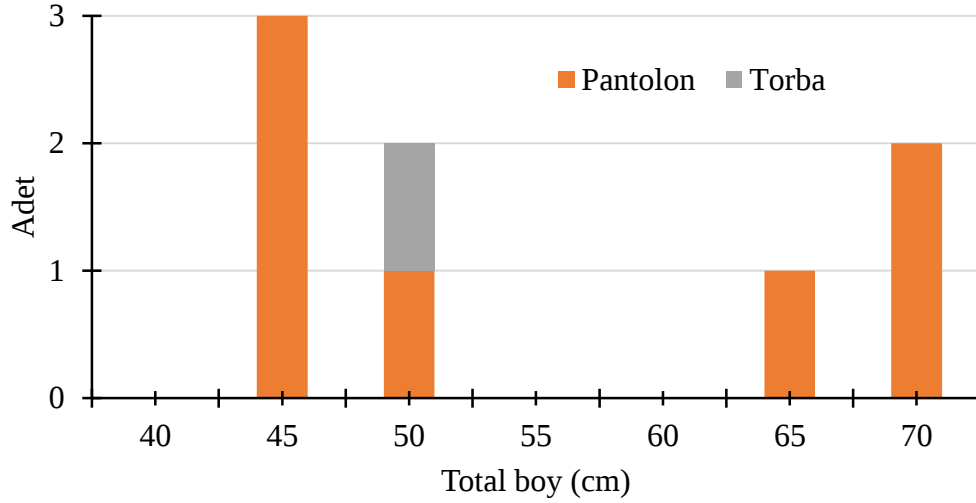
Şekil 4.4. Ağa girmeden ızgara yardımıyla dışarı atılan bir araba lastiği

Çalışma sonucunda elde edilen vatozların; total boy, genişlik, cinsiyet ve ağırlığı her bir birey için ayrı ayrı kaydedilmiş olup, hedef dışı vatoz avcılığını azaltmaya yönelik denenen TED ızgaranın vatoz türlerini kaçırmaya yönelik başarısının türlere göre grafikleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Alttan kaçış çekimlerinde kaçış boşluğundan çıkan ve torbaya geçen vatoz tür ve bireyleri. (ÇN: Çekim no, TB: Total Boy, DG: Disk Genişliği, TA: Toplam Ağırlık ♂: Erkek, ♀: Dişi)

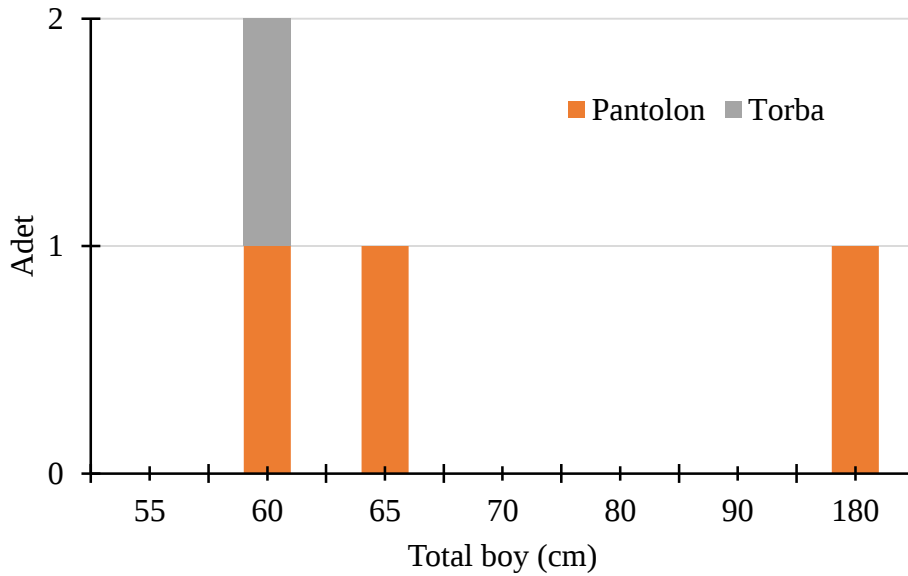
ÇN	Türler	Cinsiyet	Pantolon ağ			Torba ağ			
			TB (cm)	DG (cm)	TA (g)	Cinsiyet	TB (cm)	DG (cm)	TA (g)
2	<i>D. pastinaca</i>	♀	69	45	3500				
	"	♀	61	38	1900				
	"	♂	48	33	1400				
	"	♂	44	31	1000				
7	"	♀	69	49	4400				
8	<i>M. aquila</i>	♂	65	41	980				
10	<i>G. altavela</i>	♀	66	94	6860				
	<i>M. aquila</i>	♂	57	40	780				
11	"					♂	60	34	460
12	<i>D. pastinaca</i>	♀	45	32	1100				
15	<i>R. rhinobatos</i>	♂	92	28	2800				
16	<i>D. pastinaca</i>	♂	43	30	900				
	<i>M. aquila</i>	♀	180	107	18300				
	<i>T. mobiliana</i>	♀	15	10	120				
	"	♀	13	9	110				
	<i>D. pastinaca</i>					♂	50	33	1300

***Dasyatis pastinaca*:** Tütün trol ağına giren toplam 8 bireyinden sadece 1 tanesi (%12,5) torbaya geçmiş olup 7 tanesi (%87,5) açıklıktan kaçarak pantolon ağda kalmıştır (Şekil 4.5.). Toplam 15,50 kg olan avın 14,60 kg 'mı (%94,19) pantolon ağdan, 900 gramı (%5,81) ise torbadan elde edilmiştir.



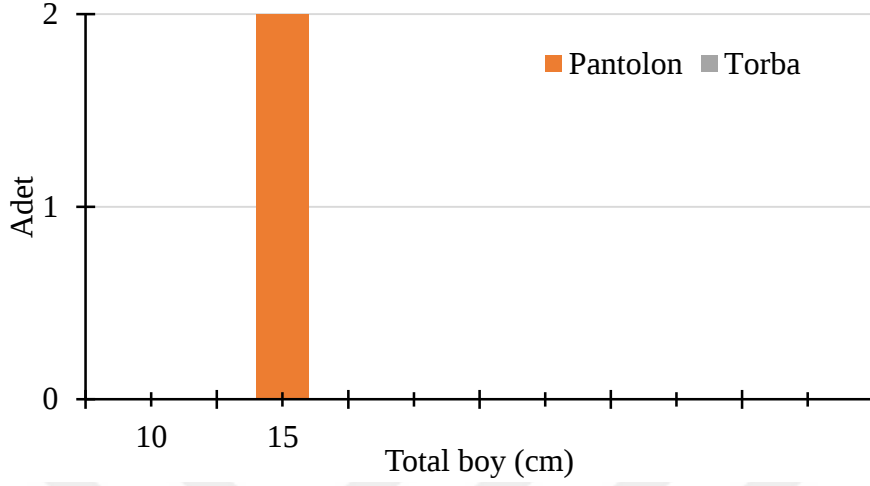
Şekil 4.5. Alttan kaçış çekimlerine ait *D. pastinaca* uzunluk frekans dağılımı

***Myliobatis aquila*:** Tütün ağa giren 4 bireyinden sadece 1 tanesi (%25) torbaya geçmiş olup 3 tanesi (%75) açıklıktan kaçarak pantolon ağda kalmıştır (Şekil 4.6) Toplam 20,22 kg olan avın 19,76 kg (%97,73) pantolon ağdan, 760 gramı (%2,27) ise torbadan elde edilmiştir.



Şekil 4.6. Alttan kaçış çekimlerine ait *M. aquila* uzunluk frekans dağılımı

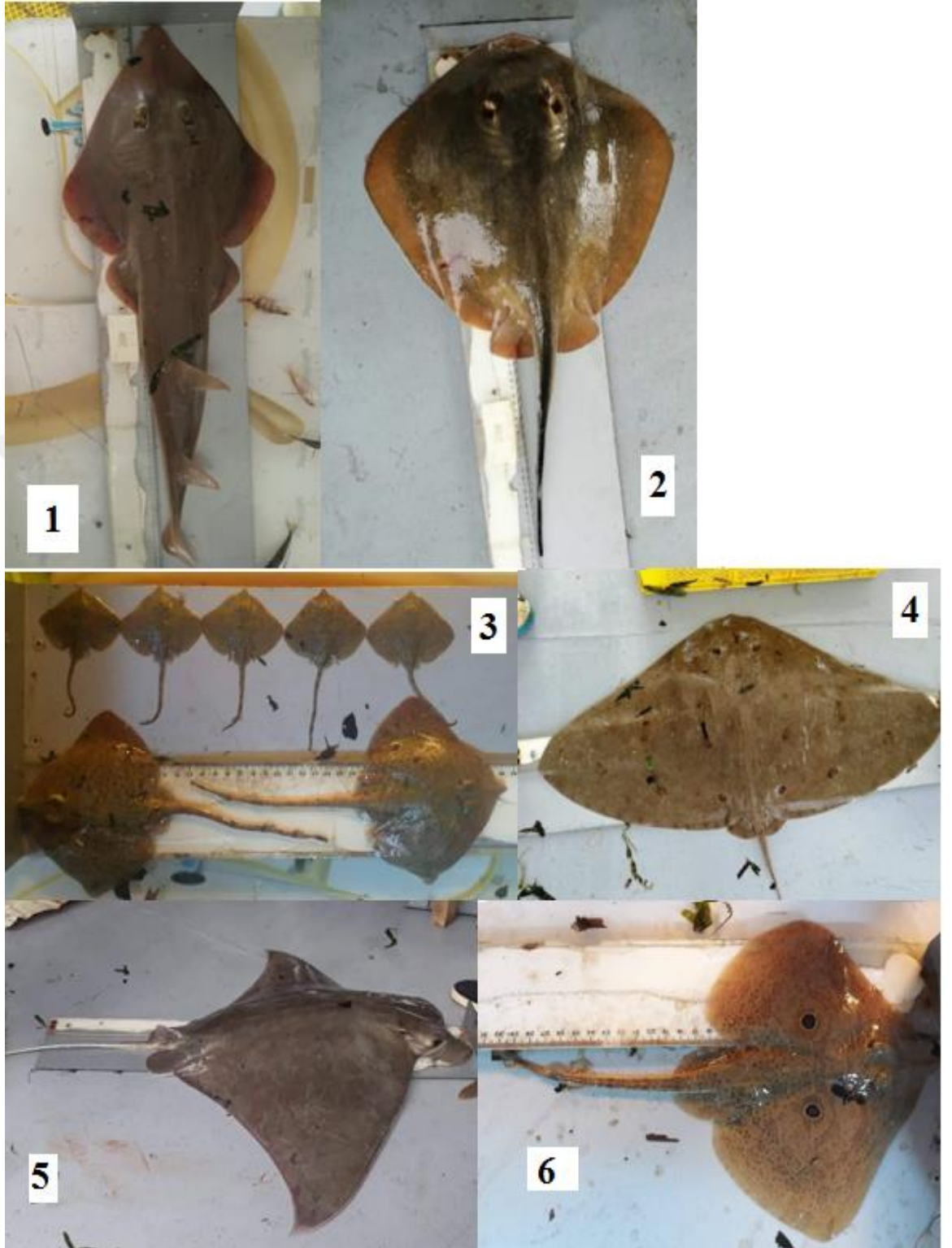
***Torpedo mobiliana*:** Türün, trol ağına giren her iki bireyi de (%100) torbaya geçmeyerek ızgara yardımıyla çıkış boşluğundan kaçmıştır (Şekil 4.7.)



Şekil 4.7. Alttan kaçış çekimlerine ait *T. mobiliana* uzunluk frekans dağılımı

***Gymnura altavela*:** Trol ağına giren total boyu 66 cm ve vücut ağırlığı 6,86 kg olan sadece bir birey ızgara sayesinde torbaya geçmeden kaçış boşluğundan dışarıya yönlendirilmiştir.

***Rhinobatos rhinobatos*:** Trol ağına giren ve total boyu 92 cm ve vücut ağırlığı 2,80 kg olan bir birey kaçış boşluğundan pantolon torbasına geçmiştir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Çalışma sırasında örneklenen vatoz türleri (1- *R. rhinobatos*, 2-*D. pastinaca*, 3-*R. clavata*, 4-*G. altavela*, 5-*M. aquilla*, 6-*R. miraletus*)

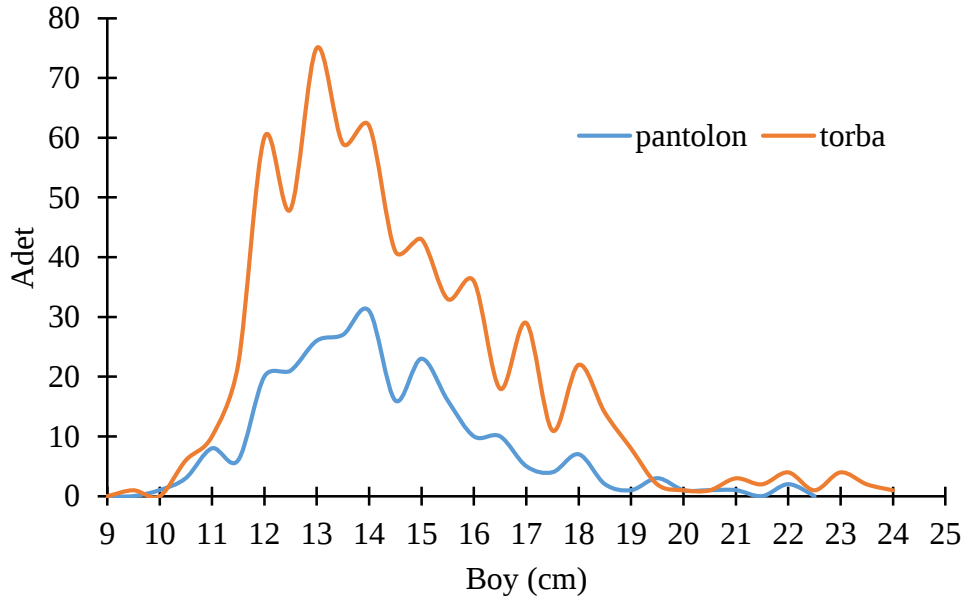
4.1.1. Alttan kaçış çekimlerinde ticari öneme sahip türlere ait veriler

Elde edilen toplam 174,68 kg'lık av miktarını oluşturan ticari öneme sahip türlerde, ağırlık yönünden baktığımızda ilk sırayı toplam 39,78 kg (%22,77) miktarı ile *Mullus barbatus* almaktadır. Ardından sırası ile 33,94 kg (%19,43) ile *Upeneus molluccensis*, 33,29 kg (%19,06) ile *Saurida undosquamis* ve 13,05 kg (%7,47) ile *Pagellus erythrinus* takip etmektedir. Yukarıda adı geçen ve çoğunluğu oluşturan bu 4 tür için her bir çekimde ayrı ayrı pantolon ağ ve torba ağdaki bireylerin total boy ve miktarları kaydedilmiştir. Kullanmış olduğumuz ızgaranın kaçış açıklığının toplam av miktarına ekonomik ölçüde kayıp yaşatıp yaşatmadığını göz önüne sermek adına türlerin pantolon ve torbadaki bireylerin uzunluk frekans dağılımları kıyaslaması için Kolmogorov-Smirnov analizi uygulanmıştır.

Her bir tür için ayrı ayrı oluşturulan grafikler ve analizler aşağıda verilmiştir.

4.1.1.1. *Mullus barbatus*

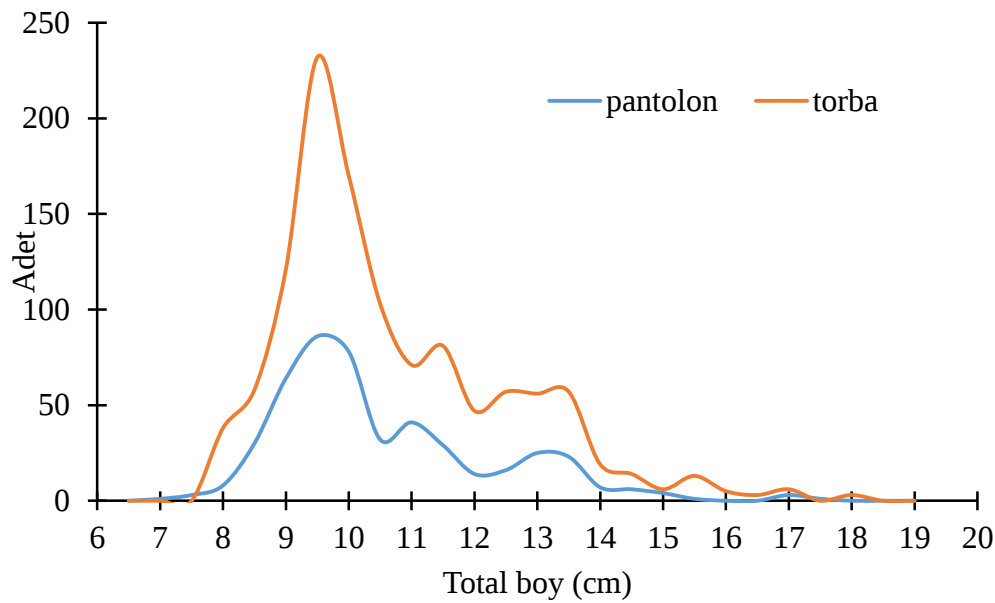
15 geçerli çekimin 13'ünde *M.barbatus* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 864 bireyin 245'i (28,4%) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, geri kalan 619 birey (71,6%) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $14,5 \pm 2,1$ (10-22cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama boyları $14,7 \pm 2,4$ cm (9-24 cm)dir. Torba ve pantolonda yakalanan *M.barbatus* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı (K-S test, $D_{Gözl.}=0,053 < D_{Bekl.}=0,103$) (Şekil 4.9.). Pantolon ağa geçen 245 bireyin %76'sı (186 birey) 13 cm'lik minimum avlanma boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise 15%'i minimum avlanma boyundan daha küçük bireylerdir.



Şekil 4.9. Alttan kaçış çekimlerine ait *M. barbatus* uzunluk frekans dağılımı

4.1.1.2. *Upeneus molluccensis*

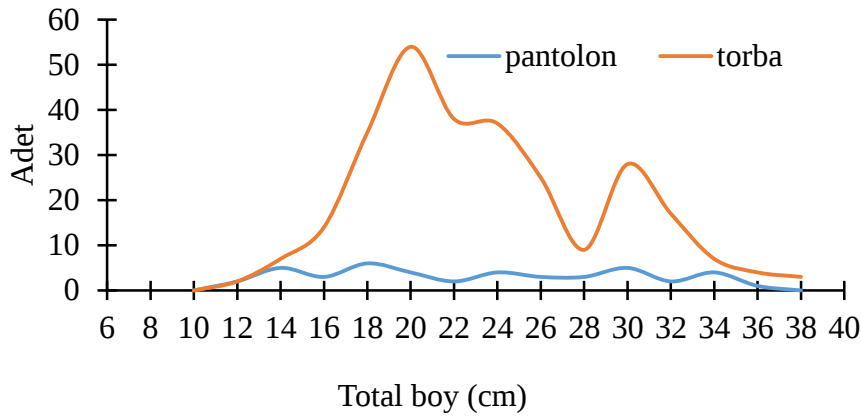
Tüm geçerli çekimlerde *U.molluccensis* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 1632 bireyin 472'si (28,92%) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, geri kalan 1160 birey (71,08%) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağına geçen 472 bireyin %59,3'ü (280 birey) 10 cm'lik minimum avlanma boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %38,7'si minimum avlanma boyundan daha küçük bireylerdir. Pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $10,96 \pm 1,75$ cm (8-18cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama boyları $10,8 \pm 1,84$ cm (8-18 cm) dir. Torba ve pantolonda yakalanan *U. molluccensis* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı (K-S test, $D_{Gözl.}=0,043 < D_{Bekl.}= 0,074$). (Şekil 4.10.)



Şekil 4.10. Alttan kaçış çekimlerine ait *U. molluccensis* uzunluk frekans dağılımı

4.1.1.3. *Saurida undosquamis*

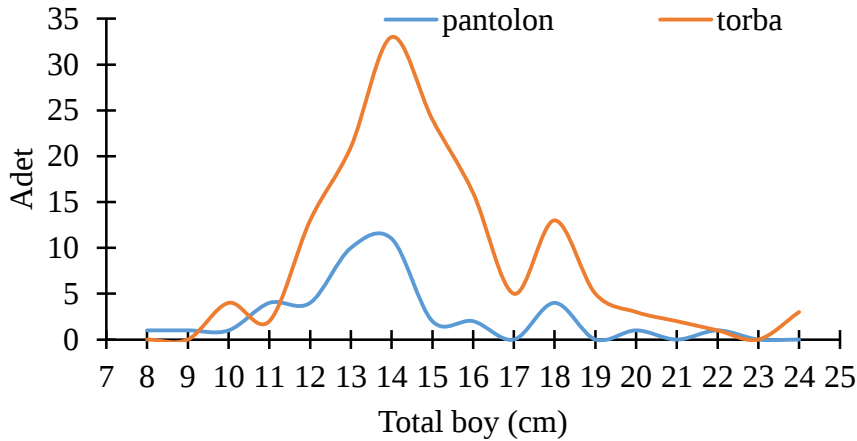
15 geçerli çekimin 15'inde *S. undosquamis* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 324 bireyin 44'ü (%13,58) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, geri kalan 280 birey (%86,42) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağına geçen 44 bireyin %63,64'ü (28 birey) 20 cm'lik ilk üreme boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %20,71'i minimum avlanma boyundan daha küçük bireylerdir. Pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $23,14 \pm 6,98$ (12-36cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama boyları $22,53 \pm 5,51$ cm (12-38 cm) dir. Torba ve pantolonda yakalanan *S. undosquamis* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı (K-S test, $D_{Gözl.}=0,156 < D_{Bekl.}= 0,221$) (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Alttan kaçış çekimlerine ait *S. undosquamis* uzunluk frekans dağılımı

4.1.1.4. *Pagellus erythrinus*

15 geçerli çekimin 14'ünde *P. erythrinus* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 187 bireyin 42'si (%22,46) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, geri kalan 145 birey (%77,54) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağına geçen 42 bireyin %23,81'i (10 birey) 15 cm'lik minimum avlanma boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %50,34'ü minimum avlanma boyundan daha küçük bireylerdir. Pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $13,79 \pm 2,72$ (8-22cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama boyları $14,83 \pm 2,36$ cm'dir (10-24 cm). Torba ve pantolonda yakalanan *P. erythrinus* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu bulundu (K-S test, $D_{Gözl.}=0,258 < D_{Bekl.}= 0,238$) (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Alttan kaçış çekimlerine ait *P. erythrinus* uzunluk frekans dağılımı

4.2. Üstten Kaçış Çekimleri

Yapılan toplam 15 çekimin 1 tanesinde trol ağının dönmesi neticesinde çekim geçersiz sayılırken geri kalan 14 adette herhangi bir problemle karşılaşmadan başarı ile tamamlandı. Toplam 16 saatlik 14 geçerli çekimde 68 türe ait toplam 19151 birey (587,1 kg) yakalandı pantolon, torba ve örtüye ait veriler ayrı ayrı kaydedildi (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Üstten kaçış çekimlerinde elde edilen balıkların listesi

	Tür	Pantolon		Torba		Örtü		Toplam		Kaçış (%)	
		Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet
Kıyrdaklı balıklar	<i>Dasyatis pastinaca</i>	40,52	10	0	0	0	0	40,52	10	100	100
	<i>Raja clavata</i> (Linnaeus, 1758)	24,34	25	7,17	40	0	0	31,51	65	77	38
	<i>Raja oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)	4,26	2	0	0	0	0	4,26	2	100	100
	<i>Dasyatis tortonesei</i> (Capapé, 1975)	0	0	2,2	1	0	0	2,2	1	0	0
	<i>Raja miraletus</i> (Linnaeus, 1758)	1,14	2	7,8	3	0	0	1,92	5	59	40
	Σ=	70,26	39	17,17	44	0	0	80,41	83	87	47
Ekonomik türler	<i>Penaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	15,39	46	13,23	24	11,23	42	39,85	112	39	41
	<i>Upeneus molluccensis</i>	7,74	360	14,96	633	7,93	579	30,63	1572	25	23
	<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)	8,22	308	7,16	385	1,74	197	17,12	890	48	35
	<i>Saurida undosquamis</i>	5,69	63	7,11	71	2,91	68	15,71	202	36	31
	<i>Trachurus mediterraneus</i>	4,08	411	2,43	285	8,08	1152	14,59	1848	28	22
	<i>Pagellus erythrinus</i>	4,48	88	7,35	211	1,1	74	12,93	373	35	24
	<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1827)	4,74	121	5	113	1,69	46	11,43	280	41	43
	<i>Mullus barbatus</i>	2,66	1	5,68	126	0,7	18	9,04	145	29	1
	<i>Epinephelus aeneus</i>	7	2	0	0	0,05	1	7,05	3	99	67
	<i>Boops boops</i>	4,03	87	2,48	59	0,36	14	6,87	160	59	54
	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i> (Walbaum, 1792)	2,7	30	2,98	58	0,46	70	6,14	158	44	19
	<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	1,08	13	4,94	41	0,1	2	6,12	56	18	23
	<i>Dentex macropthalmus</i> (Bloch, 1791)	1,4	79	1,98	57	0,77	52	4,15	188	34	42
	<i>Lophius budegassa</i> (Spinola, 1807)	3,96	4	0	0	0	0	3,96	4	100	100
	<i>Nemipterus randalli</i>	0,18	7	1,21	35	0,92	90	2,31	132	8	5

Çizelge 4.3. Devamı											
Ekonomik türler		Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet
	<i>Trachurus trachurus</i>	0,17	3	0,38	3	0,12	8	0,67	14	25	21
	<i>Zeus faber</i> (Linnaeus, 1758)	0,4	1	0	0	0	0	0,4	1	100	100
	<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	0	0	0,24	6	0	0	0,24	6	0	0
	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	0,17	2	0	0	0	0	0,17	2	100	100
	<i>Diplodus annularis</i>	0	0	0,06	1	0	0	0,06	1	0	0
	<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)	0,06	1	0	0	0	0	0,06	1	100	100
	Σ=	74,15	1627	77,19	2108	38,16	2413	189,5	6148	39	26
Diğer Iskarta türler	<i>Chlorophthalmus agassizi</i> (Bonaparte, 1840)	37,2	2811	64,64	336	37,62	2510	139,46	5657	27	50
	<i>Coelorinchus caelorhincus</i> (Risso, 1810)	11,76	612	45	0	3,52	232	60,28	844	20	73
	<i>Torquigener flavimaculosus</i>	2,59	170	10,69	648	1,375	82	14,655	900	18	19
	<i>Argentina sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	2,88	146	7,95	190	2,96	262	13,79	598	21	24
	<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)	1,64	311	5,56	916	4,12	825	11,32	2052	14	15
	<i>Loligo sp.</i>	7,2	109	3,49	48	0	0	10,69	157	67	69
	<i>Champsodon nudivittis</i>	0,95	76	5,08	112	2,79	59	8,82	247	11	31
	<i>Lagocephalus sceleratus</i>	6,8	37	0,36	2	0	0	7,16	39	95	95
	<i>Trigla sp.</i>	0,48	198	6,16	244	0,05	4	6,68	446	7	44
	<i>Citarus linguatula</i>	1,09	85	2,03	144	2,45	353	5,57	582	20	15
	<i>Spicara sp.</i>	0,79	41	0,85	26	2,44	107	4,08	174	19	24
	<i>Lagocephalus spadiceus</i>	1,84	3	1,96	8	0	0	3,8	11	48	27
	<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1827)	1,6	17	1,6	3	0	0	3,2	20	50	85
	<i>Conger conger</i>	0,44	3	1,64	4	0,53	6	2,61	13	17	23
	<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	0,76	9	1,54	37	0,28	14	2,58	60	29	15
	<i>Hymenocephalus italicus</i> (Giglioli & Issel, 1884)	0,14	84	0,4	0	2	412	2,54	496	6	17
	<i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn, 1782)	0,9	8	1,3	10	0	0	2,2	18	41	44
	<i>Serranus hepatus</i>	0,285	23	0,72		0,9	73	1,91	156	15	15
	<i>Capros aper</i> (Linnaeus, 1758)	0,71	117	0,48	64	0,66	88	1,85	269	38	43

Çizelge 4.3. Devamı		Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet	Kg	Adet
Diğer Iskarta türler	<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)	1,7	2	0	0	0	0	1,7	2	100	100
	<i>Lagocephalus suezensis</i>	1,5	4	0	0	0	0	1,5	4	100	100
	<i>Echelus myrus</i> (Linnaeus, 1758)	0,65	7	0	0	0,56	5	1,21	12	54	58
	<i>Sphoeroides pachygaster</i> (Müller & Troschel, 1848)	1,1	3	0	0	0	0	1,1	3	100	100
	<i>Pterois</i> sp.	0,74	6	0	0	0,28	2	1,02	8	73	75
	<i>Squalus blainvillei</i> (Risso, 1827)	0	0	1	12	0	0	1	12	0	0
	<i>Apogon</i> sp.	0,06	3	0,31	16	0,47	45	0,84	64	7	5
	<i>Solea</i> sp.	0	0	0,52	1	0,18	4	0,7	5	0	0
	<i>Synchiropus phaeton</i> (Günther, 1861)	0	0	0,44	55	0,22	18	0,66	73	0	0
	<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0,62	5	0	0	0,62	5	0	0
	<i>Serranus cabrilla</i>	0,06	1	0,49	10	0,04	1	0,59	12	10	8
	<i>Centracanthus cirrus</i> (Rafinesque, 1810)	0,15	7	0,29	13	0,13	6	0,57	26	26	27
	<i>Equulites kluzingeri</i>	0,07	4	0,015	3	0,35	47	0,435	54	16	7
	<i>Gobius</i> sp.	0	0	0,03	1	0,34	24	0,37	25	0	0
	<i>Pomadasys stridens</i>	0,16	2	0,2	4	0	0	0,36	6	44	33
	<i>Cynoglossus sinusarabici</i>	0,11	6	0	0	0,115	5	0,225	11	49	55
	<i>Octopus</i> sp.	0	0	0,05	1	0,21	2	0,215	3	0	0
	<i>Denizanasi</i>	0	0	0,2	1	0	0	0,2	1	0	0
	<i>Sphyræna sphyræna</i>	0,2	1	0	0	0	0	0,2	1	100	100
	<i>Callionymus filamentosus</i>	0	0	0,12	9	0,55	8	0,175	17	0	0
	<i>Bothus podas</i>	0	0	0,06	3	0	0	0,06	3	0	0
	<i>Uranoscopus scaber</i>	0,06	1	0	0	0	0	0,06	1	100	100
	<i>Squilla massaviensis</i>	0	0	0	0	0,06	1	0,06	1	0	0
	<i>Synodus saurus</i>	0,03	1	0	0	0	0	0,03	1	100	100
	<i>Balistes carolinensis</i> (Gmelin, 1789)	0	0	0	0	0,01	1	0,01	1	0	0
	<i>Sepia</i> sp.	0,01	2	0	0	0	0	0,01	2	100	100
Σ=		86,65	4910	165,8	2986	65,21	5196	317,12	13092	27	38

Ticari öneme sahip toplam 21 tür toplam bolluğun %31,94 (6036 birey) ve oluştururken toplam biyokütlenin sadece %32,48 (189,5 kg)'e denk gelmektedir. 5657 birey ile toplam bolluğun %29,4'üne sahip olan *Chlorophthalmus agassizi* biyokütlenin %23,9'lük (139,46 kg) önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Ekonomik değeri olmayan av içerisinde yer alan ve araştırmamızın hedef türleri olan kıkırdaklı balıkların 5 türünden toplam 83 birey toplam biyokütlenin %13,78 (80,41 kg)'ini oluşturmaktadır.

Trol ağına giren 21 ekonomik türün toplam biyokütlesinin %39,1'i (74,15 kg) kaçış boşluğundan pantolon ağa geçmektedir. Pantolon ağı ve trol torbasını kapsayacak şekilde yerleştirilmiş olan örtü ağa ise ekonomik türlerin biyokütle bakımından %20,13'ü (38,16 kg), bolluk bakımından ise %39,25'i (2413 birey) geçmiştir. Balıkçılar için kayıp olarak görülebilecek pantolon ağına bu kaçışların yanında; kıkırdaklı balıkların %87,4'ü (70,26 kg) ve geri kalan 42 ıskarta türünün ağırlıkça %27,4'ü (85,89 kg) ve bolluk olarak da %37,65'i (4901 birey) pantolon ağına geçmiştir. Trol ağının dışına yerleştirilen örtü ağa geçen herhangi bir vatoz bireyi olmazken ıskarta türlerin biyokütle bakımından %20,54'ü (64,38 kg) ve bolluk bakımından %39,80'i (5181 birey) de örtü ağına geçmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen vatozların; total boy, genişlik, cinsiyet ve ağırlığı her bir birey için ayrı ayrı kaydedilmiş olup, hedef dışı vatoz avcılığını azaltmaya yönelik denenen TED ızgaranın vatoz türlerini kaçırmaya yönelik başarısının türlere göre grafikleri ve genel tablosu çizelge 4.4.'de verilmiştir.

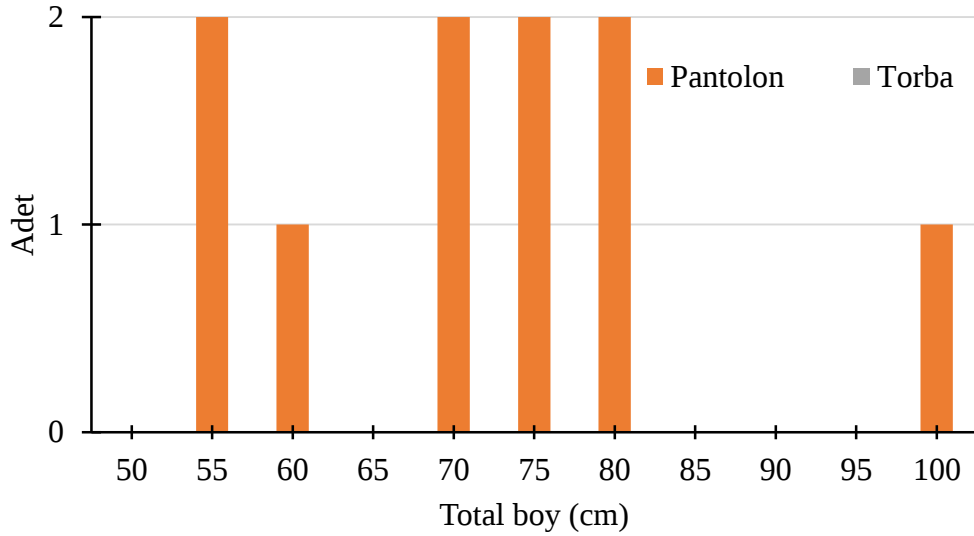
Çizelge 4.4. Üstten kaçış çekimlerinde kaçış boşluğundan çıkan ve torbaya geçen vatoz tür ve bireyleri (TA: Toplam Ağırlık TB: Total boy, DG: Disk genişliği, ♂: Erkek, ♀: Dişi.)

Çekim no	Türler	Cinsiyet	Pantolon ağ			Torba			
			TB (cm)	DG (cm)	TA (g)	Cinsiyet	TB (cm)	DG (cm)	TA (g)
3	<i>D. pastinaca</i>	♂	53	34	1500				
5	"	♀	79	53	6100				
	"	♀	77	5	5500				
6	<i>R. miraletus</i>					♂	29	20	180
	<i>D. pastinaca</i>	♀	69	49	3800				
	<i>R. miraletus</i>					♀	37	24	360
	"					♂	30	21	240
7	<i>R. clavata</i>					♂	76	48	1600
	"					♂	12	7	20
8	<i>D. pastinaca</i>	♀	72	41	3200				
9	"	♀	71	44	3050				
	"	♀	58	43	3000				
9	<i>D. pastinaca</i>	♀	53	32	1120				
10	"	♀	96	62	10200				
	"	♀	68	45	3300				
	<i>R. clavata</i>	♂	20	12	200				
	"					♂	16	7	80
	"					♀	11	7	60
	"					♀	12	7	60
	"					♀	14	7	60
	"					♀	14	7	50
11	"					♂	11	7	30
	"	♀	63	43	1560				
	"	♀	59	30	1360				
	"	♀	54	37	1100				
	"	♀	57	38	1100				
	"	♀	55	37	1000				

Çekim no	Türler	Cinsiyet	TB (cm)	DG (cm)	TA (g)	Cinsiyet	TB (cm)	DG (cm)	TA (g)
11	<i>R. clavata</i>	♂	28	18	120				
	<i>R. miraletus</i>	♂	56	39	1040				
	“	♂	25	16	100				
	<i>R. clavata</i>					♂	25	15	120
	“					♂	10	6	30
	“					♂	12	5	30
	“					♂	12	6	30
	“					♂	11	6	20
	“					♂	24	15	150
	“					♂	57	38	2200
12	<i>D. tortonesei</i>								
	<i>R. clavata</i>	♂	63	43	1800				
	“	♂	63	45	1700				
	“	♂	57	41	1400				
	“	♂	55	37	900				
	“	♂	50	31	700				
12	<i>R. clavata</i>	♂	12	7	40				
	“					♂	25	15	150
	“					♂	12	7	60
	“					♂	16	9	40
	“					♂	17	10	40
	“					♂	17	10	40
	“					♂	13	7	30
	“					♂	13	8	30
13	“	♂	55	36	1000				
	<i>R. oxyrinchus</i>	♂	89	62	2800				
	“	♂	68	48	1460				
	<i>R. clavata</i>					♂	59	41	1340
	“					♂	11	7	30
14	“	♂	60	41	2000				
	“	♂	56	37	1600				
	“	♂	59	42	1320				

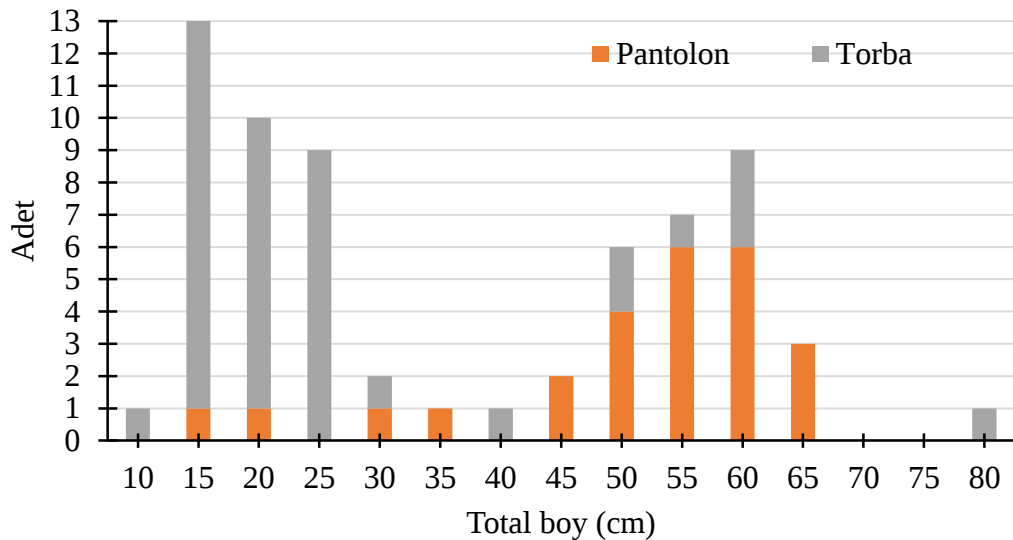
Çekim no	Türler	Cinsiyet	TB (cm)	DG (cm)	TA (g)	Cinsiyet	TB (cm)	DG (cm)	TA (g)
14	<i>R. clavata</i>	♀	54	38	1200				
	“	♂	42	30	1000				
	“					♀	57	40	1240
	“					♂	46	29	600
	“					♂	25	15	140
	“					♂	26	15	130
	“					♀	21	13	120
	“					♂	22	13	110
	“					♂	21	13	100
	“					♂	18	11	80
	“					♀	18	11	70
	“	♀	55	37	940				
	“	♀	50	35	720				
	“	♀	50	33	640				
15	<i>R. clavata</i>	♀	49	32	540				
	“	♀	45	32	380				
	“	♂	33	21	150				
	“					♂	54	30	500
	“					♂	47	30	500
	“					♂	38	25	240
	“					♂	22	13	100
	“					♂	17	10	80
	“					♂	21	13	80
	“					♀	18	11	70
	“					♀	16	10	60

***Dasyatis pastinaca*:** Ağa giren 10 bireyin tümü (%100) açıklıktan kaçarak pantolon ağda kalmıştır. (Şekil 4.13.)



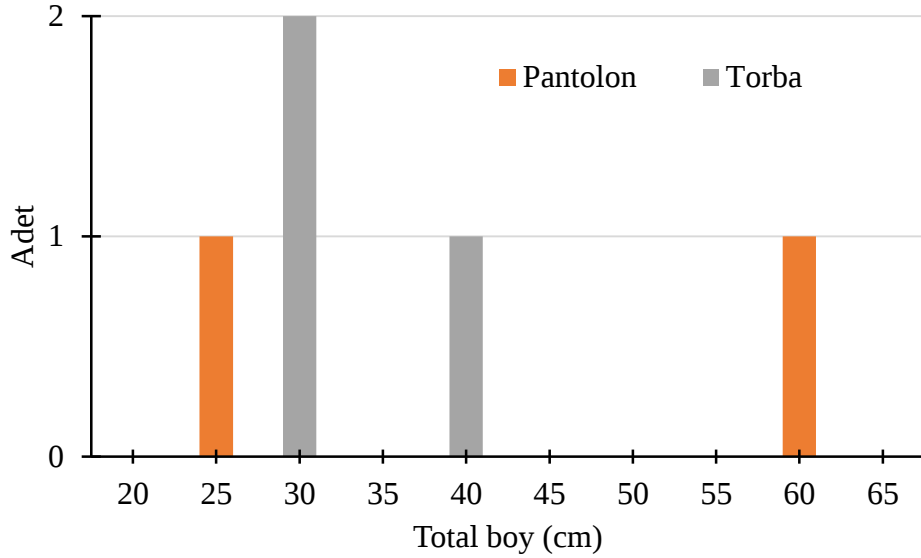
Şekil 4.13. Üstten kaçış çekimlerine ait *D. pastinaca* uzunluk frekans dağılımı

***Raja clavata*:** Bu tür için elde edilen verilere göre toplamda 65 adet birey elde edildi ve bireylerin 25 tanesi kaçış açıklığından pantolon ağına geçerken 40 birey ızgaradan torbaya geçti. Izgaradan torbaya geçen 40 birey bolluğun %61,54'ünü ve genelde daha küçük bireyler olduklarından da biyokütlenin sadece %22,75'ini (7,17 kg) oluşturmaktadır. (Şekil 4.14.)



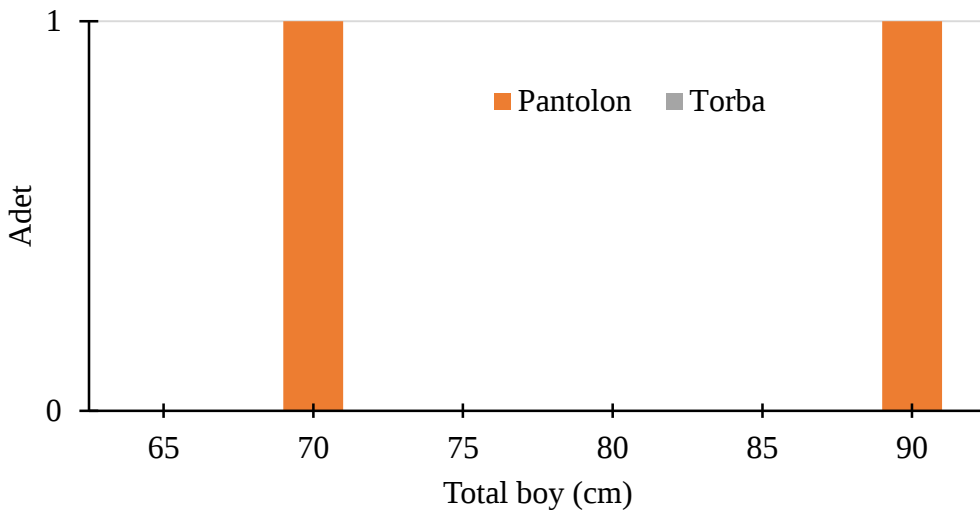
Şekil 4.14. Üstten kaçış çekimlerine ait *R. clavata* uzunluk frekans dağılımı

***Raja miraletus*:** Türün ağa giren 5 bireyinden 2 tanesi (%40) açıklıktan kaçmayı başarıp pantolon ağına girerken, 3 tanesi (%60) ise torba ağa geçmiştir. Ağırlık bakımından incelendiğinde ise kaçmayı başaran 2 birey 1,14 kg ile toplam avın %59,37'sini oluşturmaktadır. (Şekil 4.15.)



Şekil 4.15. Üstten kaçış çekimlerine ait *R. miraletus* uzunluk frekans dağılımı

***Raja oxyrinchus*:** 68 cm ve 89 cm total boya sahip 2 adet birey %100 başarı ile kaçış açıklığından geçerek pantolon ağda yakalanmıştır. (Şekil 4.16.)



Şekil 4.16. Üstten kaçış çekimlerine ait *R. oxyrinchus* uzunluk frekans dağılımı

***Dasyatis tortonesei*:** Trol ağına giren 57 cm total boya ve 2,20 kg ağırlığa sahip olan tek bir birey TED ızgarası sayesinde kaçış boşluğundan kaçarak pantolon ağına girmiştir.

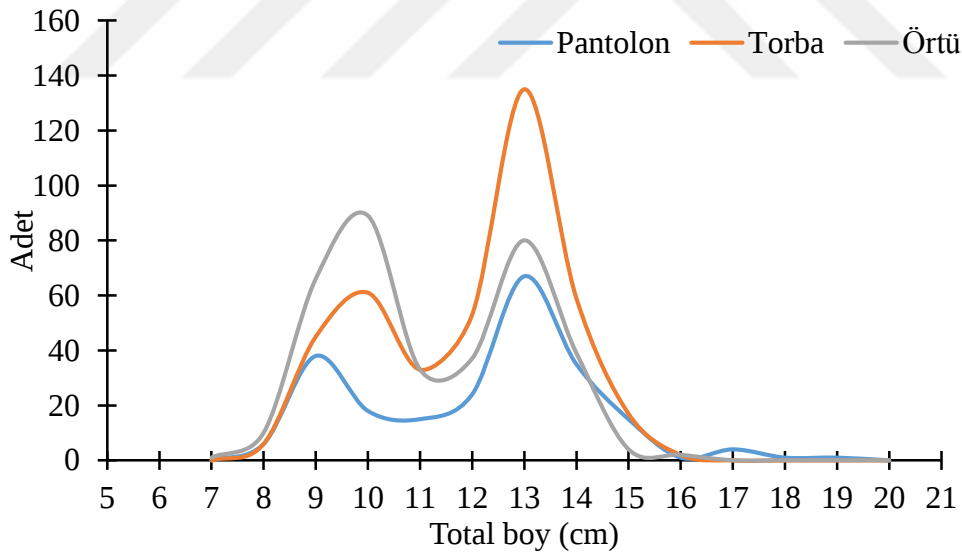
4.2.1. Üstten kaçış çekimlerinde ticari öneme sahip balık türlerine ait veriler

Izgara kaçış açıklığının üstten verildiği toplam 14 trol çekimi sonucu elde edilen toplam 189,50 kg'lık av miktarını oluşturan ticari öneme sahip türlerde, ağırlık yönünden baktığımızda ilk sırayı toplam 39,85 kg'lık (%21,02) miktarı ile *Penaeus longirostris* almaktadır. Ardından sırası ile 30,63 kg (%16,16) ile *Upeneus molluccensis*, 17,12 kg (%19,06) ile *Helicolenus dactylopterus* ve 15,71 kg (%7,47) ile *Saurida undosquamis* takip etmektedir. Yukarıda sayılan ve ağırlık bakımından ilk sıralarda yer alan bu türlerin yanı sıra balıkçılar için önem arz eden değerli türler olan *Merluccius merluccius*, *Dentex macropthamlus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* ve *Mullus barbatus* bireylerinin de her bireyinin boyları kayıt edildi.

Her bir tür için ayrı ayrı oluşturulan grafikler ve analizler aşağıda verilmiştir

4.2.1.1. *Upeneus molluccensis*

14 geçerli çekimin 11'inde *U.molluccensis* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 997 bireyin 225'i (22,56%) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, geri kalan 411 birey (41,22%) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağı ve torbadan örtü ağına geçen birey sayısı ise 361 birey (%36.20) dir. Pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $12,13 \pm 2,17$ cm (8-19cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama total boyları $11,99 \pm 1,80$ cm (8-16 cm), örtü ağıdaki bireylerin ortalama uzunlukları ise $11,23 \pm 2,01$ cm (7-16 cm) dir.



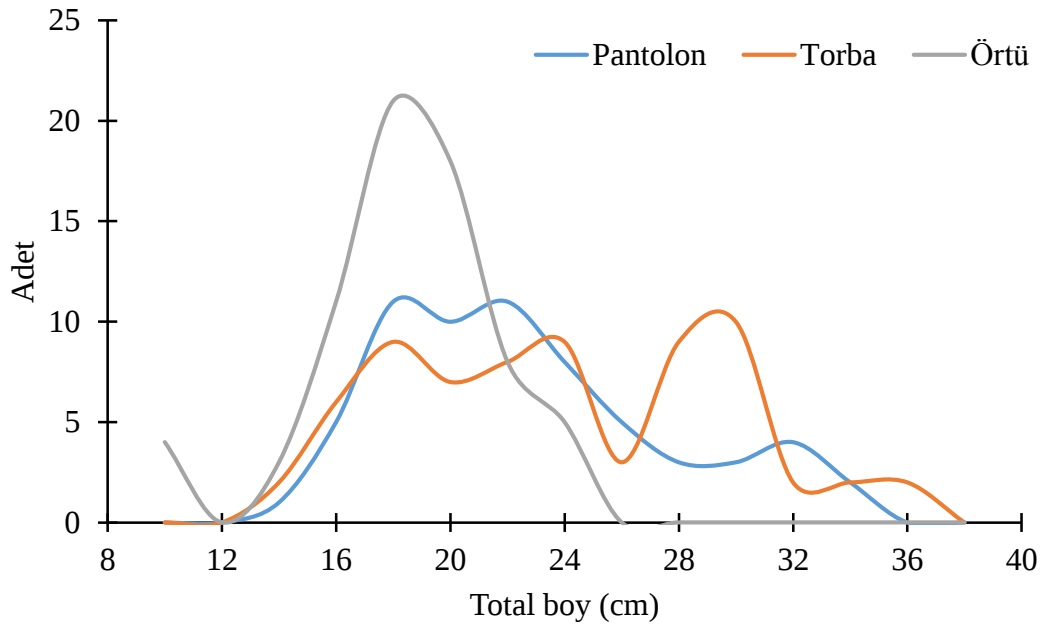
Şekil 4.17. Üstten kaçış çekimlerine ait *U. molluccensis* uzunluk frekans dağılımı

Pantolonda ve torbada yakalanan *U. molluccensis* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı (K-S test, $D_{Gözl.}=0,071 < D_{Bekl.}=0,113$). Ancak pantolonda ve örtüde yakalanan bireyler (K-S test, $D_{Gözl.}=0,209 > D_{Bekl.}=0,116$) ile birlikte torbada ve örtüde yakalanan bireylerin (K-S test, $D_{Gözl.}=0,198 > D_{Bekl.}=0,098$) uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu ortaya çıktı.(Şekil 4.17.)

Pantolon ağı geçen 225 bireyin %80,44'ü (181 birey) 10 cm'lik minimum avlanma boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %12,40'ı (51 birey) minimum avlanma boyundan daha küçük bireylerdir. Örtü ağı geçen toplam 361 bireyin ise %78,67'si (284 birey) minimum avlanma boyundan büyük bireyler tarafından oluşmaktadır.

4.2.1.2. *Saurida undosquamis*

14 geçerli çekimin 9'unda *S. undosquamis* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 202 bireyin 63'ü (%31,19) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, 69 birey (%34,16) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağı ve torbadan örtü ağına geçen birey sayısı ise 70 birey (%34,65) dir. *S. undosquamis* pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $22,63 \pm 4,93$ cm (14-34cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama total boyları $23,94 \pm 5,62$ cm (14-36 cm), örtü ağıdaki bireylerin ortalama uzunlukları ise $18,45 \pm 6,34$ cm (10-24 cm)dir.



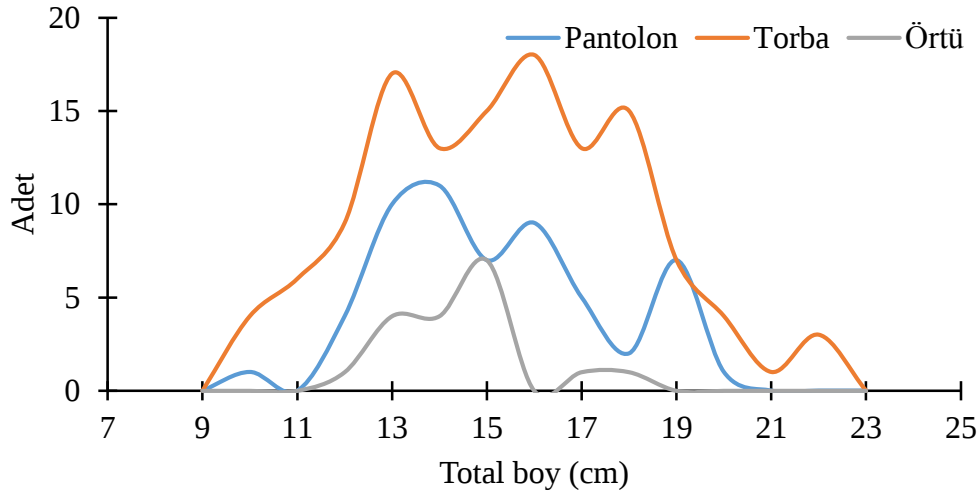
Şekil 4.18. Üstten kaçış çekimlerine ait *S. undosquamis* uzunluk frekans dağılımı

Pantolonda ve torbada yakalanan *S. undosquamis* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı. (K-S test, $D_{Gözl.}=0,172 < D_{Bekl.}= 0,237$). Ancak pantolonda ve örtüde yakalanan bireylerin (K-S test, $D_{Gözl.}=0,386 > D_{Bekl.}= 0,236$) ve torbada ve örtüde yakalanan bireylerin (K-S test, $D_{Gözl.}=0,446 > D_{Bekl.}= 0,231$) uzunluk ve frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu ortaya çıktı. (Şekil 4.18.)

Pantolon ağı geçen 63 bireyin %73,01'i (46 birey) 20 cm'lik ilk üreme boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %24,63'ü (17 birey) ilk üreme boyundan daha küçük bireylerdir. Örtü ağı geçen toplam 70 bireyin ise %44,28'i (31 birey) ilk üreme boyundan büyük bireyler tarafından oluşmaktadır.

4.2.1.3. *Mullus barbatus*

14 geçerli çekimin 7'sinde *M. barbatus* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 200 bireyin 57'si (%31,19) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, 125 birey (%62,5) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağı ve torbadan örtü ağına geçen birey sayısı ise 18 birey (%9) dir. *M. barbatus* pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $15,17 \pm 2,27$ cm (10-20 cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama total boyları $15,36 \pm 2,74$ cm (10-22 cm), örtü ağıdaki bireylerin ortalama uzunlukları ise $14,44 \pm 1,69$ cm (12-18) dir.



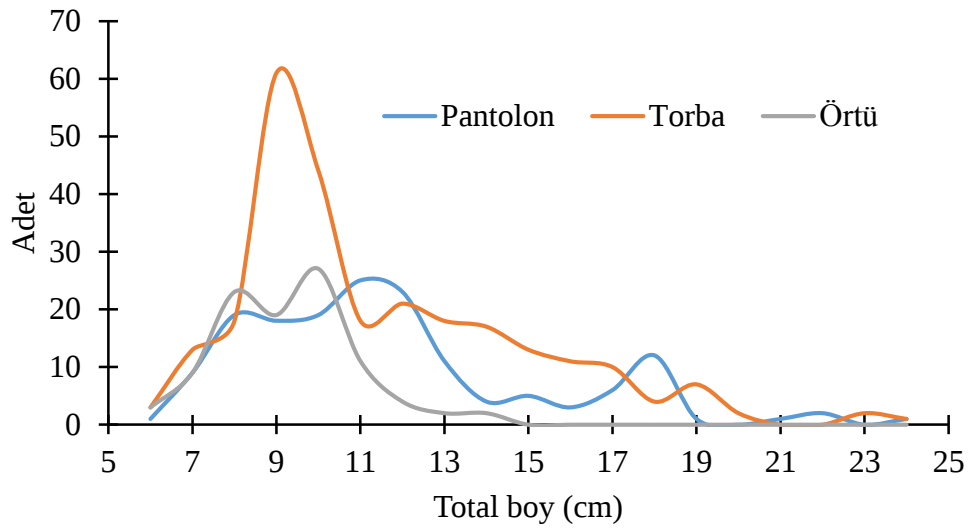
Şekil 4.19. Üstten kaçış çekimlerine ait *M. barbatus* uzunluk frekans dağılımı

Pantolonda ve torbada yakalanan *M. barbatus* bireyleri (K-S test, $D_{Gözl.}=0,081 < D_{Bekl.}=0,217$) ile pantolonda ve örtüde yakalanan *M. barbatus* bireylerinin (K-S test, $D_{Gözl.}=0,31 < D_{Bekl.}=0,368$) uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı. Ancak torbada ve örtüde yakalanan *M. barbatus* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu ortaya çıktı. (K-S test, $D_{Gözl.}=0,377 > D_{Bekl.}=0,343$)(Şekil 4.19).

Pantolon ağına geçen 57 bireyin %91,22'si (52 birey) 13 cm'lik minimum avlanma boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %15,2'si (19 birey) minimum avlanma boyundan daha küçük bireylerdir. Örtü ağına geçen toplam 18 bireyin ise %94,44'ü (17 birey) minimum avlanma boyundan büyük bireyler tarafından oluşmaktadır.

4.2.1.4. *Pagellus erythrinus*

14 geçerli çekimin 9 tanesinde *P. erythrinus* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 523 bireyin 160'ı (%30,59) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, 263 birey (%50,28) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağı ve torbadan örtü ağına geçen birey sayısı ise 100 birey (%19,12) dir. *P. erythrinus* pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $12,27 \pm 3,55$ cm (6-24 cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama total boyları $11,21 \pm 3,40$ cm (6-24 cm), örtü ağıdaki bireylerin ortalama uzunlukları ise $9,29 \pm 2,52$ cm (6-14 cm)'dir.



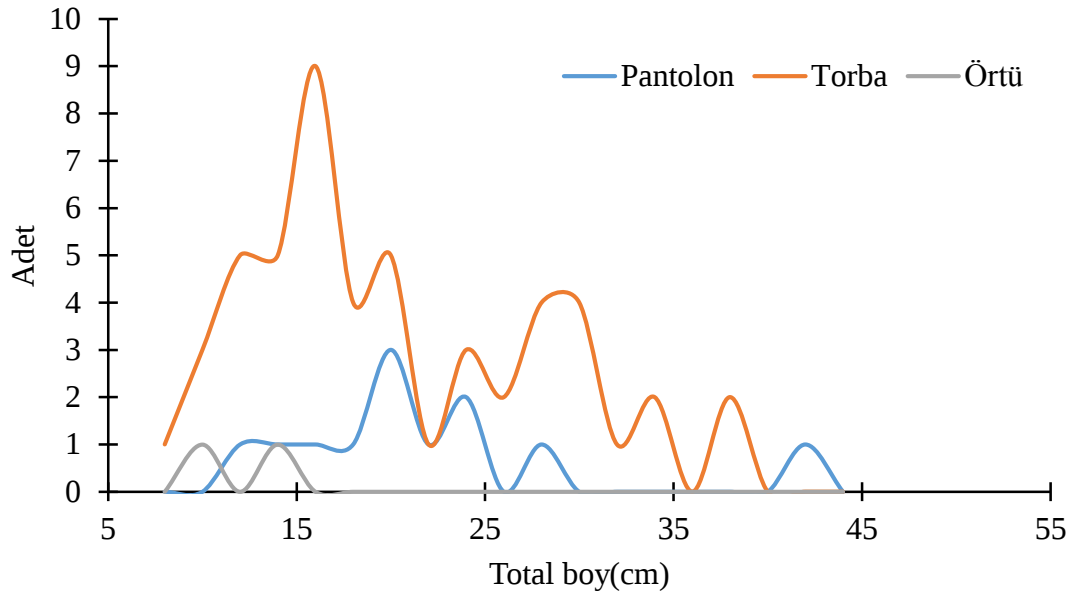
Şekil 4.20. Üstten kaçış çekimlerine ait *P. erythrinus* uzunluk frekans dağılımı

Pantolonda ve torbada yakalanan *P. erythrinus* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmazken (K-S test, $D_{Gözl.}=0,116 < D_{Bekl.}=0,136$) Pantolonda ve örtüde (K-S test, $D_{Gözl.}=0,398 > D_{Bekl.}=0,173$) ve Torba ve örtüde yakalanan *P. erythrinus* bireylerinin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu ortaya çıktı. (K-S test, $D_{Gözl.}=0,323 > D_{Bekl.}=0,160$). (Şekil 4.20.)

Pantolon ağı geçen 160 bireyin %19,37'si (31 birey) 15 cm'lik minimum avlanma boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %80,98'si (213 birey) minimum avlanma boyundan daha küçük bireylerdir. Örtü ağı geçen toplam 100 bireyin ise tamamı minimum avlanma boyundan küçük bireyler tarafından oluşmaktadır.

4.2.1.5. *Merluccius merluccius*

14 geçerli çekimin 6 tanesinde *M. merluccius* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 65 bireyin 12'si (%18,46) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, 51 birey (%78,46) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağı ve torbadan örtü ağına geçen birey sayısı ise 2 birey (%3,07) dir. *M. merluccius* pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $18,16 \pm 8,25$ cm (12-42 cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama total boyları $20,35 \pm 7,74$ cm (8-38 cm), örtü ağıdaki bireylerin ortalama uzunlukları ise $12 \pm 8,58$ cm (10-14 cm) dir.



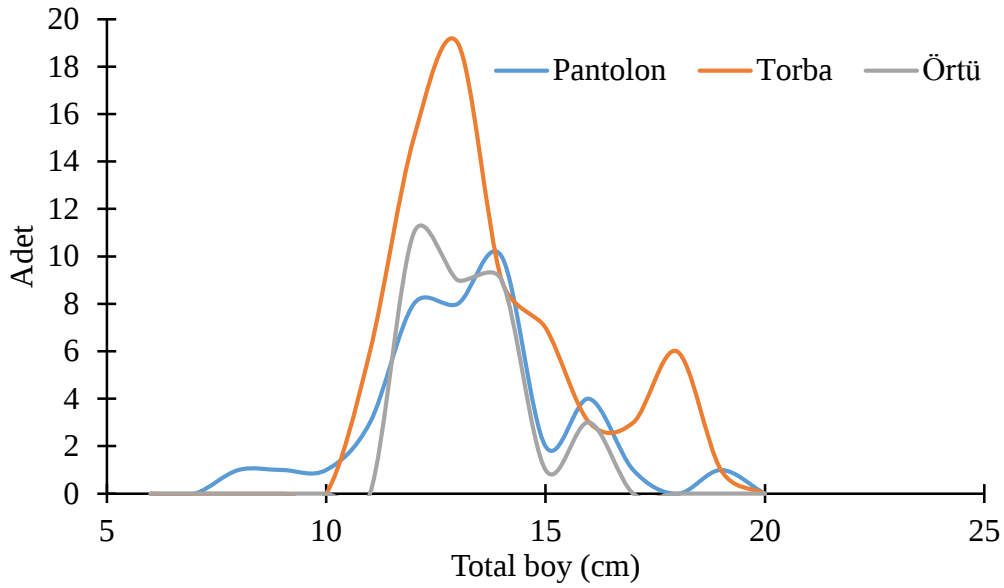
Şekil 4.21. Üstten kaçış çekimlerine ait *M. merluccius* uzunluk frekans dağılımı

Pantolonda ve torbada yakalanan *M. merluccius* bireylerinin (K-S test, $D_{Gözl.}=0,201 < D_{Bekl.}=0,436$) yanı sıra pantolonda ve örtüde yakalanan bireylerin. (K-S test, $D_{Gözl.}=0,833 < D_{Bekl.}=1,039$) ve torbada ve örtüde yakalanan bireylerin (K-S test, $D_{Gözl.}=0,725 < D_{Bekl.}=0,980$) uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı. (Şekil 4.21.)

Pantolon ağı geçen 12 bireyin %66,66'sı (8 birey) 20 cm'lik minimum avlanma boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %52,94'si (27 birey) minimum avlanma boyundan daha küçük bireylerdir. Örtü ağı geçen 2 bireyin her ikisi de minimum avlanma boyundan küçük bireyler tarafından oluşmaktadır.

4.2.1.6. *Pagellus acarne*

14 geçerli çekimin 8 tanesinde *P. acarne* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 142 bireyin 40'ı (%28,16) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, 69 birey (%48,59) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağı ve torbadan örtü ağına geçen birey sayısı ise 33 birey (%23,24) dir. *P. acarne* pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $18,16 \pm 8,25$ cm (12-42 cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama total boyları $20,35 \pm 7,74$ cm (8-38 cm), örtü ağdaki bireylerin ortalama uzunlukları ise $12 \pm 8,58$ cm (10-14 cm)dir.



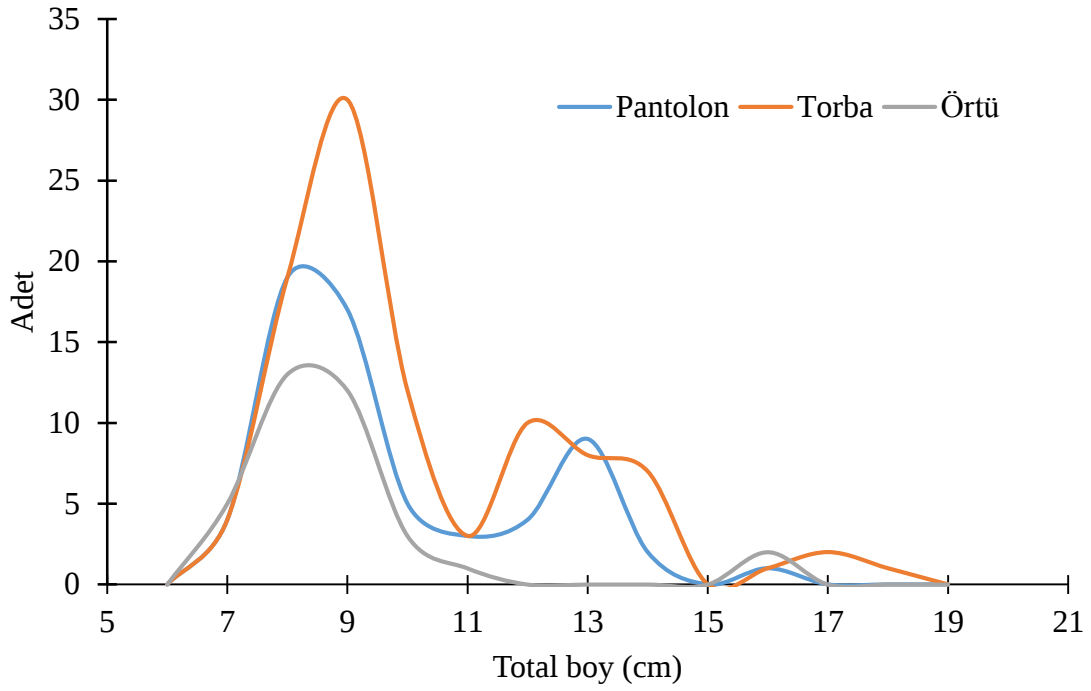
Şekil 4.22. Üstten kaçış çekimlerine ait *P. acarne* uzunluk frekans dağılımı

P. acarne bireyleri için uzunluk frekans dağılımları arasında pantolonda ve torbada (K-S test, $D_{Gözl.}=0,075 < D_{Bekl.}= 0,270$), pantolonda ve örtüde (K-S test, $D_{Gözl.}=0,150 < D_{Bekl.}= 0,320$) ve torbada ve örtüde yakalanan bireylerin uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı. (K-S test, $D_{Gözl.}=0,169 < D_{Bekl.}= 0,288$) (Şekil 4.22.)

Pantolon ağı geçen 40 bireyin %15'i (6 birey) 16 cm'lik ilk üreme boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %81,16'sı (56 birey) ilk üreme boyundan daha küçük bireylerdir. Örtü ağı geçen toplam 33 bireyin %9,09'u (3 birey) ilk üreme boyundan büyük bireyler tarafından oluşmaktadır.

4.2.1.7. *Dentex macropthalmus*

14 geçerli çekimin 5 tanesinde *D. macropthalmus* bireyleri yakalanmıştır. Trol ağına giren 197 bireyin 64'ü (%32,48) kaçış boşluğundan pantolon ağına geçerken, 97 birey (%49,23) ızgaradan torbaya geçmiştir. Pantolon ağı ve torbadan örtü ağına geçen birey sayısı ise 36 birey (%18,27) dir. *D. macropthalmus* pantolona geçen bireylerinin ortalama uzunluğu $9,76 \pm 2,14$ cm (7-16 cm) iken, torbaya geçenlerin ortalama total boyları $10,23 \pm 2,40$ cm (7-18 cm), örtü ağdaki bireylerin ortalama uzunlukları ise $8,88 \pm 2,37$ cm (7-16 cm) dir.



Şekil 4.23. Üstten kaçış çekimlerine ait *D. macrophthalmus* uzunluk frekans dağılımı

Pantolonda ve torbada yakalanan *D. macrophthalmus* bireylerinin (K-S test, $D_{Gözl.}=0,122 < D_{Bekl.}=0,219$) uzunluk frekans dağılımları arasında, pantolon ve örtüde yakalanan bireyler aralarında (K-S test, $D_{Gözl.}=0,214 < D_{Bekl.}=0,283$) istatistiksel olarak bir fark bulunmazken. Ancak torbada ve örtüde yakalanan bireylerin (K-S test, $D_{Gözl.}=0,287 > D_{Bekl.}=0,265$) uzunluk frekans dağılımları arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu ortaya çıktı. (Şekil 4.23.)

Pantolon ağı geçen 64 bireyin %25'i (16 birey) 12 cm'lik ilk üreme boyundan daha büyük bireylerden oluşmaktadır. Torbaya geçen bireylerin ise %70,10'u (68 birey) ilk üreme boyundan daha küçük bireylerdir. Örtü ağı geçen toplam 36 bireyin %5,55'i (2 birey) ilk üreme boyundan büyük bireyler tarafından oluşmaktadır.

5.TARTIŞMA

Antalya Körfezi dip trol balıkçılığında hedef dışı vatoz avcılığını azaltmak için kullanılan TED ızgara sisteminin alttan ve üstten verilen kaçış açıklığı denemelerinde, trol ağına giren vatoz türlerine ait bireylerin ağırlıkça ortalama %92,2'sinin torba ağına girmeden kaçırılması başarıldı.

Brewer ve ark. (2006)'nın TED ızgara ile birlikte ıskarta azaltıcı donanımın (BRD) kullanımı ile yaptıkları çalışmada, kaplumbağaları %99 oranında kaçırırken tüm vatozlarda bu oranın ortalama %36,3 olduğu fakat >1m bireylerde bu oranın %94 olduğu verilmiştir.

Brcic ve ark. (2014)'nın çalışma sonuçlarına göre, ızgara açıklığının türlerin yakalanmasında önemli olduğunu belirterek özellikle Siyah ağızlı kedi köpek balığının (*Galeus melastomus*)'nın kaçırılmasında en verimli ızgara açıklığının 90 mm'lik çubuk aralığına sahip modelin olduğunu, fakat ticari türlerden olan Gelincik balığı *Phycis blennoides* türünü de kaçırdığını belirtmişlerdir.

TED ve BRD'nin birlikte kullanıldığı diğer bir çalışmada (Willems ve ark. 2016) özellikle *Dasyatis geijskesi* türünün büyük bireylerinin kaçırılmasında %77 oranında başarı sağlandı. Torbada yakalan vatozların oranını %36 ve yakalananların ortalama boyları ise %21 azalmıştır.

Atabey ve Taşkavak (2001) Kaplumbağa Dışlama donanımının (TEDs) Doğu Akdeniz'de kullanılan karides trollerine adaptasyonu denemesiyle ilgili olan çalışmalarında, alttan kaçış açıklığı olan modelin denizanası, vatoz, köpekbalığı gibi istenmeyen avları da dışladığı bildirilmesine rağmen, çalışmada sonuçlarla ilgili herhangi bir sayısal veri sunulmamıştır.

Özbilgin ve ark. (2013)'nin yaptıkları 100 mm çubuk aralıklı SuperShooter ızgara denemelerinde video kayıt bilgilerine göre, iri vatoz ve kemanelerin alttaki kaçış boşluğundan dışarı gönderdiği gözlenmiştir. Maalesef bu çalışmada da kaçış oranları hakkında sayısal veri sunulmamıştır.

6. SONUÇLAR

Yapılan bu tez çalışmasının hedefinde yer alan dip trol ağında hedef dışı vatoz avcılığını azaltmak üzere kullanmış olduğumuz “Supershooter” model TED ızgara alttan kaçış çekimlerinde toplam 16 kıkırdaklı balıktan 14’ünü kaçırmış olup, kaçırılan bu 14 birey toplam avlanan kıkırdaklı balıkların ağırlıkça %97’sini oluşturmaktadır. Üstten kaçış çekimlerinde toplam 83 kıkırdaklı balıktan 39’u kaçmayı başarmıştır, ancak bu 39 birey ağırlık yönünden toplam avın %87,4’ünü oluşturmaktadır. Ölçüm sonuçları ve grafiklerin de gösterdiği üzere özellikle büyük vatoz bireylerinin ağa girmeden dışarı atılması konusunda Supershooter TED ızgara modelinin kullanımının başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Öte yandan trol ağında TED ızgara kullanımının ticari öneme sahip olan türler üzerindeki etkisine bakıldığında ise alttan kaçış çekimlerinde ağırlıkça %26,56 oranında bir azaltma meydana getirdiği kaydedilmiştir, üstten kaçış çekimlerinde ise bu oran %39,13’e çıkmaktadır. Trol torbasının çevresine yerleştirilen örtü ağ sayesinde elde edilmiş olan verilere göre üstten kaçış çekimlerinde ise toplam avın ağırlıkça %20,14’ü ağ göz açıklığından kaçmıştır.

Izgara sisteminin balıklar üzerindeki etkilerinin yanı sıra ağa zarar verebilecek araba tekerleği gibi atıkları ve avlanması yasak olan ve denizlerimizin önemli canlılarından olan *Caretta caretta* kaplumbağası gibi balık dışı türleri de torbaya girmeden dışarıya attığı tespit edilmiştir. Izgara sisteminin karşılaşılabileceği zorlukların başında deniz kirliliği gelmektedir. Çekimlerde de karşılaşılan olası bir branda veya naylon gibi herhangi bir atık ızgarayı tıkayarak avı olumsuz etkileyebilir.

Akdeniz Körfezi’nde yapmış olduğumuz bu tez çalışmamız sayesinde denizel ekosistem için elzem canlılar olan ve IUCN Kırmızı Liste durumları da göz önüne alındığında tehlikede olan vatozların, neslinin korunması hedefi için TED ızgarasının ticari avcılıkta kullanımı için yetkili kurumlar ile istişareler yapılabilecektir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim ., 2019. 4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ Tarım ve Orman Bakanlığı, ANKARA
- Atabey, Ş., Taşkavak, E., 2001. Deniz Kaplumbağalarının Karides Trollerinden Dışlanması Üzerine Bir Ön Çalışma. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 18, Sayı 1-2, 71-79.
- Aydın, C., Tosunoğlu, Z., & Tokaç, A. 2001. Dip Trol Ağlarında Boy Seçiciliğinin Izgara Sistemleri ile Geliştirilmesi. *Su Ürünleri Dergisi*, 18(1).
- Boopendranath, M. R., Prakash, R. R., Pravin, P., 2010. A review of the development of the TED for Indian fisheries. South-East Asian (IOSEA) *Marine Turtle MoU Website*, p. 6.
- Brčić, J., Herrmann, B., De Carlo, F., & Sala, A. 2015. Selective characteristics of a shark-excluding grid device in a Mediterranean trawl. *Fisheries research*, 172, 352-360.
- Brewer, D., Rawlinson, N., Eayrs, S., BurrIDGE, C., 1998. An assessment of bycatch reduction devices in a tropical Australian prawn trawl fishery. *Fisheries Research*., 36: 195-215.
- Brewer, D., Heales, D., Milton, D., Dell, Q., Fry, G., Venables, B., Jones, P. 2006. The impact of turtle excluder devices and bycatch reduction devices on diverse tropical marine communities in Australia's northern prawn trawl fishery". *Fisheries Research*, 81(2), 176-188.
- Chokesanguan, B., Theparoonrat, Y., Ananpongskuk, S., Siriraksophon, S., Podapol, L., Aosomboon, P., Ahmad, A., 1996. The experiment on Turtle Excluders Devices (TEDs) for shrimp trawl nets in Thailand, SEAFDEC Technical Report TD/SP/19, 43.
- Cochran W.G., 1977, Sampling techniques, Wiley, New York. Council Regulation (EC) No. 1967/2006 of 21 December 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. *Official Journal of the European Union L*.
- Deval, M. C., Kaya, Y., Güven, O., Gökoğlu, M., Frogli, C. 2010. An unexpected find of the western Atlantic shrimp, *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) (Decapoda, Penaeidae) in Antalya Bay, eastern Mediterranean Sea. *Crustaceana*, 83(12), 1531-1537.
- Ellis, J. R., & Shackley, S. E., 1995. Observations on egg- laying in the thornback ray. *Journal of Fish Biology*, 46(5), 903-904.
- FAO, 2006. The state of world fisheries and aquaculture, 2006. Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome Italy.

- FAO, 2009. World Review of Fisheries and Aquaculture. In: The State of World Fisheries and Aquaculture, Food and Agriculture Organization, Rome.
- FAO, 2017. Fact sheets; Fishing Technology Equipments, Supershooter
- Finney, D. J. 1971. Probit Analysis: 3d Ed. Cambridge University Press.
- Frisk, M. G., 2010. Life history strategies of batoids. Sharks and their Relatives. II. Biodiversity, adaptive physiology, and conservation. CRC Press, Boca Raton, Florida, 283-318.
- Güven, O., Gülyavuz, H., Deval, M. C. 2013. Benthic debris accumulation in bathyal grounds in the Antalya Bay, Eastern Mediterranean. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13(1).
- Hoenig, J. M., & Gruber, S. H., 1990. Life-history patterns in the elasmobranchs: implications for fisheries management. NOAA Technical Report NMFS, 90(1), 16.
- Isaksen, B., Valdemarsen, J. W., Larsen, R. B., & Karlsen, L., 1992. Reduction of fish by-catch in shrimp trawl using a rigid separator grid in the aft belly. *Fisheries research*, 13(3), 335-352.
- IUCN, 2017, <http://www.iucnredlist.org/> Erişim tarihi: Mayıs 2017.
- Jorgensen, T., Ingolfsson, O.A., Graham, N., Isaksen, B., 2006. Size selection of cod by rigid grids - Is anything gained compared to diamond mesh codends only?, *Fisheries Research*, 79, 337-348,.
- Mitchell, J. F., Watson, J. W., Foster, D. G., Caylor, R. E., 1995. The Turtle Excluder Device (TED): a guide to better Performance. NOAA Technical Memorandum NMFG-SEFSC-366, Pascagoula.
- Musick, J. A., & Ellis, J. K., 2005. Reproductive evolution of chondrichthyans. Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes, 3, 45-79.
- Özbilgin, H., Gökhan, G., Özbilgin, Y., Eryaşar, A. R., Kalecik, E., Bozaoğlu, A.S., 2013. Mersin Körfezi Trol Balıkçılığında Tür ve Boy Seçiciliğini Arttırmaya Yönelik Araştırmalar. TÜBİTAK-TOVAG, Proje No: 109O684, M.Ü., Su Ürünleri Fakültesi. Mersin.
- Sala, A., Lucchetti, A., Affronte, M., 2011. Effects of Turtle Excluder Devices on bycatch and discard reduction in the demersal fisheries of Mediterranean Sea. *Aquatic. Living Resource*. 24, 183–192.
- Salini, J., Brewer, D., Farmer, M., Rawlinson, N., 2000. Assessment and benefits of damage reduction in prawns due to use of different bycatch reduction devices in the Gulf of Carpentaria. *Australia. Fisheries Research*, 4-5: 1-8.
- Virgili, M., 2013. Riduzione delle catture accidentali della tartaruga marina nella pesca al traino. National Research Council – Institute Of Marine Sciences (Ismar), Ancona, Italy.

Watson, J.W., McVea, C., 1977. Development of a selective shrimp trawl for the southeastern United States penaeid shrimp fisheries, *Marine Fisheries Review* 39, 18–24,

Willems, T., Depestele, J., De Backer, A., & Hostens, K. 2016. Ray bycatch in a tropical shrimp fishery: do bycatch reduction devices and turtle excluder devices effectively exclude rays?. *Fisheries research*, 175, 35-42.



ÖZGEÇMİŞ

ALPER YILDIZ
yildizalper07@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2016-2019	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2013-2016	Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Araştırma Görevlisi 2017- Devam ediyor	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya
---	---