

**MERSİN KÖRFEZİ DİP TROL AVCILIĞINDA BALIK
DAVRANIŞLARI GÖZLEMLERİ**

EBRUCAN KALECİK

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ
ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Yeliz ÖZBİLGİN**

**MERSİN
OCAK – 2013**

Ebrucan KALECİK tarafından Yrd. Doç. Dr. Yeliz ÖZBİLGİN danışmanlığında ve hazırlanan “Mersin Körfezi Dip Trol Avcılığında Balık Davranışları Gözlemleri” başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hüseyin ÖZBİLGİN

Doç.Dr. Gökhan GÖKÇE

Yrd.Doç.Dr. Yeliz ÖZBİLGİN

İmza

Hüseyin

Gökhan

Y.Özbiğm.

Yukarıdaki Jüri kararı Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 20.../08./2013 tarih ve ...2013-15.../143... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç.Dr. Mehmet KUÇUKASLAN
Enstitü Müdürü



Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

MERSİN KÖRFEZİ DİP TROL AVCILIĞINDA BALIK DAVRANIŞLARI GÖZLEMLERİ

Ebrucan KALECİK

ÖZ

Trolün ağız, tünel ve torba bölümlerinde balık davranışları gözlemleri, Lamas Araştırma Gemisi ve Ticari Seçer gemisinde toplam 75 günde ve 176 trol çekimi sırasında gerçekleştirilmiştir. Mersin Körfezi'nin 3 - 400 m derinliklerinde doğal ışık şartlarında yirmi altı bin fazla video çekimi yapılmıştır. Kayıtlar vatoz ve kemane balıklarının kurşun yaka önünde kısa bir süre yüzdükten sonra altından rahatlıkla kaçabildiklerini göstermektedir. Ahtapot ve kalamarlar kurşun yakanın yaklaşmasıyla yükselirken, sübyeler ağın alt seviyelerinde kalarak torbaya doğru gerilemişlerdir. Normal çekim hızında ağın herhangi bir kısmında konumunu koruyarak yüzen birçok füziform türün genellikle ağ gemiye alınırken çekim hızındaki yavaşlamalar sırasında ileriye doğru yüzerek ağdan çıktıkları gözlenmiştir. Ağın kurşun yakasının gerisinde oluşan kum ve çamur bulutu sebebiyle torbaya kadar olan bölümlerde balık görmek pek mümkün olmamıştır. Birçok balığın çekim sırasında torbada kaçma çabası göstermeden yüzdüğü, çekim sonunda ise ağ gözleri üzerindeki yük azalınca, kaçma çabasının arttığı gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Trol balıkçılığı, Balık davranışları, Mersin Körfezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yeliz ÖZBİLGİN, Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı

OBSERVATION OF FISH BEHAVIOUR DURING TRAWLING OPERATIONS IN MERSIN BAY (EASTERN MEDITERRANEAN)

Ebrucan KALECİK

ABSTRACT

Fish behavior observations in mouth, tunnel, and codend sections of trawl were conducted in Research Vessel Lamas and Commercial Vessel Seçer in total of 75 days and 176 hauls. More than twenty six minutes of video recordings were made under natural light conditions at between 3 and 400 m depths of Mersin Bay. Recordings show that ray fishes and common guitar fish could easily escape underneath the ground gear after a short period of swimming ahead of it. Octopuses and squids tended to rise up with the approach of the ground gear while cuttlefishes maintained their low level during dropping towards the codend. Many fusiform fish species which maintained swimming in any part of the gear during normal tows were observed to swim forward and out of the gear with a reduction in tows speed, which usually happens during haulback. Due to sand and mud clouds appearing behind the ground gear, it was usually impossible to see fish between there and the codend. It was observed that many fishes swam in the codend without significant escape attempts during the tow, but escape attempts tended to increase at the end of the tow when the tension on mesh bars decreased.

Keywords: Trawl fisheries, fish behavior, Mersin Bay

Advisor: Assistant Prof. Dr. Yeliz ÖZBİLGİN, Department of Fisheries, University of Mersin

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince danışmanlığımı yapan, çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen ve beni sürekli yönlendiren değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Yeliz ÖZBİLGİN'e, çalışmam sırasında her türlü yardımı yapan, tecrübesini paylaşan, zaman harcayan hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin ÖZBİLGİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ağların teknik planlarının çizilmesinde yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Gökhan Gökçe'ye ve deniz çalışmaları sırasında destek ve yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Ahmet Raif ERYAŞAR'a ve Dr. Adem Sezai BOZAOĞLU'na, bizleri teknelerinde ağırlayıp her konuda yardım eden Şakir YURDAKUL, Ahmet TUTSAK ve tayfasına çok teşekkür ederim.

1090684 nolu proje ile bizlere çalışma imkanı veren ve tez projemi destekleyerek bana maddi olanak sağlayan, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	İ
ABSTRACT	İ
TEŞEKKÜR	İ
İÇİNDEKİLER	İİ
ÇİZELGELER DİZİNİ	İİİ
ŞEKİLLER DİZİNİ	İV
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	55
4.1 AĞIN AĞIZ KISMINDAKİ GÖZLEMLER	56
4.2 TÜNEL GÖZLEMLERİ.....	66
4.3 TORBA GÖZLEMLERİ	67
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
KAYNAKLAR	76

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Lamas Seferlerine ait çekim bilgileri (B.S: Başlangıç saati, Ç.S: Çekim süresi, A: Açık, B: Bulutlu, K: Kapalı)	17
Çizelge 3.2. Seçer seferlerine ait çekim bilgileri (B.S Başlangıç saati, Ç.S Çekim süresi)	35
Çizelge 3.3. 2011-2013 yıllarına ait toplam gün sayısı, çekim sayısı, çekim süresi ve kayıt süreleri.....	45
Çizelge 3.4 Kullanılan kameraların teknik özellikleri	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Trol ağı ve kısımları.....	4
Şekil 2.2 Trol avcılığı sırasında balıkların karşılaştıkları farklı bölgeler [Walsh, 1996].	6
Şekil 2.3. Balıkların dip trolünün farklı kısımlarına karşı tepkilerinin planı. Kesik çizgiler görme mesafesi yaklaşık 16 metre olan balıkların tepki uzaklığını göstermektedir [Wardle, 1993].	8
Şekil 2.4. Yüksek ve düşük ışık koşulları altında balıkların kurşun yakaya göre hareketlerinin karşılaştırılması [Wardle ve He, 1996].	10
Şekil 3.1 ODTÜ Deniz Bilimleri 'ne ait Araştırma Gemisi Lamas.	14
Şekil 3.2. Ticari tekne Seçer.	15
Şekil 3.3. Lamas ile trol çekimleri yapılan bölgenin kuşbakışı görüntüsü.	15
Şekil 3.4. 600 göz geleneksel trol ağının teknik planı.	33
Şekil 3.5. 200 göz model trol ağının teknik planı.	43
Şekil 3.6. Seçer ile trol çekimi yapılan bölgenin kuşbakışı görüntüsü.	44
Şekil 3.7. Monokrom sualtı kamerası (Bowtech Explorer).....	47
Şekil 3.8. Bowtech LCC 600 ve bağlantı aparatları.	47
Şekil 3.9. Kameranın açısının ayarlanabileceği bir kol ve vida sistemi.	48
Şekil 3.10. Kameranın yerleştiği yuva.	48
Şekil 3.11. Kurşun yakaya alüminyum çerçeveye sabitlenmiş GoPro Hero 2.	49
Şekil 3.12. Mantar yakaya metal aparatla sabitlenmiş GoPro Hero 2.	49
Şekil 3.13. Torbaya ahşap materyalle sabitlenmiş GoPro Hero 2.....	50
Şekil 3.14. Alüminyum çerçeveye sabitlenmiş Bowtech LCC 600 ve RD32.	50
Şekil 3.15. Mantar yakaya alüminyum çerçeveye sabitlenmiş Bowtech LCC 600 ve GoPro Hero 3 Black Edition.	51
Şekil 3.16. Ahşap materyalle sabitlenmiş GoPro Hero 2.....	52
Şekil 3.17. Kayıt ünitesinin zaman ayarı.	53
Şekil 3.18. 50 göz B44 ile 50 göz T44 ağlar birleştirilerek elde edilen torba.	54
Şekil 4.1.1 Kurşun yakanın kaldırdığı kum ve çamur bulutu.	56
Şekil 4.1.2. Kurşun yakanın önünde yüzen vatoz.	57
Şekil 4.1.3. Kurşun yakanın altından kaçan <i>Rhinobatos rhinobatos</i>	57
Şekil 4.1.4. Kurşun yakanın önünde yükselerek ağına yönelen <i>Octopus vulgaris</i>	58
Şekil 4.1.5. Kurşun yaka önünde yükselerek ileriye yüzmeye çalışan <i>Loligo vulgaris</i>	59
Şekil 4.1.6. Kurşun yaka önünde yüzen iki sübye.	59
Şekil 4.1.7. Ağ kaldırılırken ağın ağız kısmında yüzen <i>Engraulis encrasicolus</i> (hamsi) sürüsü.	60
Şekil 4.1.8. Ağın ağız kısmında yüzen beş adet <i>Mullus barbatus</i>	62
Şekil 4.1.9. Ağın ağız kısmında yüzdükleri görülen küçük bir balık sürüsü.	62

Şekil 4.1.10. Kurşun yakanın merkezine monte edilmiş Hero 2 kayıtlarından elde edilen <i>Sparus auratus</i> (çipura) görüntüsü.	63
Şekil 4.1.11. Kurşun yakanı hemen önünde yüzen balıklar.	63
Şekil 4.1.12. Sancak alt kanatta yüzen <i>Mullus barbatus</i>	64
Şekil 4.1.13. Mantar yaka modelinin hemen altında yüzen 19 bireyden oluşan balık sürüsü.	65
Şekil 4.1.14. Ağın ağız kısmına yönelen ve dışarıya çıkmaya çalışan bir grup balık.	65
Şekil 4.1.15. Ağın yavaşlamasıyla ağızdan dışarıya çıkmaya çalışan balıklar.	66
Şekil 4.2.1. Ağın tünel kısmına kadar ilerleyen <i>Mullus barbatus</i> (barbun) sürüsü.	67
Şekil 4.3.1. Kurşun yakanın kaldırdığı, torbaya ulaşan kum ve çamur bulutu.	68
Şekil 4.3.2. Düzgün bir sürü oluşturarak torbada yüzmeye devam balıklar.	68
Şekil 4.3.3. Balon balığının yüzdüğü bölgeden diğer balıklarda sakınma davranışı.	69
Şekil 4.3.4. Torbada zorlanmadan yüzen 3 lahos balığı.	70
Şekil 4.3.5. Torbada sakın bir şekilde yüzen lahos ve vatozun arkasında kaçmaya çalışan küçük balıklar.	71
Şekil 4.3.6. Trol ağının torba kısmından ağın içindeki balıkları almaya çalışan <i>Tursiops truncates</i>	72
Şekil 4.3.7. Ağın yavaşlamasıyla ileri doğru hareket eden balıklar.	73
Şekil 4.3.8. Kare gözlü ağa gözlemiş balıklar.	73

1. GİRİŞ

Çağımızda su ürünlerinin insan beslenmesinde önem kazanması; insan nüfusunun artması, sağlıklı-bilinçli beslenme isteği su ürünlerinin avlanması, elde edilmesi ve tüketilmesini gerekli kılmakta, bu durum üretimin sürdürülebilirliğini zorunlu hale getirmektedir.

Balıkçılıkta kullanılan av araç ve gereçleri çok çeşitlilik göstermektedir. Bu farklı av araçlarının kullanma şekli ise avlama yöntemini belirlemektedir. Günümüzde bu av araçları ve yöntemleri arasında ağlar ile yapılan balıkçılık, diğer avcılık yöntemlerine göre özellikle yakalanan av miktarı bakımından ön plana çıkmaktadır [Tokaç, 2010].

Dip trol ağı deniz tabanında veya yakınında yaşayan türleri avlamak için kullanılan ve dipten sürüklenerek çekilen bir av aracıdır [Winger vd., 2010]. Trol balıkçılığının dünyadaki toplam balık üretiminin yaklaşık %22'sini oluşturduğu bilinmektedir [Graham, 2006]. Aynı zamanda toplam ıskartanın %50'sinden fazlası da trol avcılığından kaynaklanmaktadır [Kelleher, 2005].

Ağların performansları ve balıkların balıkçılık operasyonlarına yönelik davranışlarını araştıran ilk çalışmaların temel hedefi, ticari balıkçılık operasyonlarında verimi arttırmak olmuştur. Günümüz ticari balıkçılığı genellikle tam ya da aşırı kullanılmış kaynaklarda yapılmaktadır. Akdeniz ve Karadeniz için 2009 yılı hesaplamalarına göre stokların %50'sinin aşırı sömürüldüğü, geriye kalan %33'ünün tükendiği ve % 17'sinin tam olarak sömürülmediği bildirilmiştir [FAO, 2012]. Kaynakların bu denli kullanılması, hedef olmayan balık ve omurgasızların yüksek yakalanma oranları ve yakalanan balık başına tüketilen fosil yakıtların miktarı [Tyedmers vd., 2005; Shau vd., 2009] araştırmacıların çoğunu hedef dışı avın yakalanma oranını azaltma konusuna yönlendirmiştir.

Hedef dışı av ve ıskarta terimlerinin anlamları farklı ülkeler ve ülkelerin balıkçılık yönetim şekillerine göre değişmektedir [Graham, 2010]. Birçok balıkçılık operasyonunda, balıkçının birincil hedefi olmayan canlılar yakalanabilmektedir. Bu

hedef dışı yakalanan canlılar ‘hedef dışı av’ olarak tanımlanmaktadır. Hedef dışı av, avlanması hedeflenen türün küçük bireylerini kapsayabildiği gibi, ekonomik değeri düşük veya hiç olmayan türleri de kapsayabilmektedir. Çoğunlukla, hedef dışı yakalanan avın büyük bir bölümü ekonomik veya yasal sebeplerden dolayı tekrar denize atılmaktadır ki bu bölüm ‘ıskarta’ olarak tanımlanmaktadır [Alverson, 1999; Cook, 2003; Graham, 2010].

Tüm Akdeniz sular sisteminde toplam 664 tür balık olduğu bilinmektedir [Bilecenoglu vd., 2002]. Doğu Akdeniz sularının en önemli özelliklerinden birisi, tür sayısının tropik bölge sularında olduğu gibi yüksek olması ve her bir türün düşük birey sayısı ile temsil edilmesidir. Türkiye’nin Akdeniz kıyılarındaki tür sayısı dikkate alındığında, bölgenin ne kadar yüksek tür zenginliğine sahip olduğu kolayca görülebilir. Ancak bu denli yüksek tür zenginliği, bazı problemleri de beraberinde getirmektedir. Eryaşar [2011], Mersin Körfezi’nde ticari trol teknelerinde toplamda 105 tür tespit etmiş olup bu türlerden 53’ünün balıkçılar tarafından alıkonulduğunu, 88 türün ise ıskarta edildiğini bildirmiştir.

Bugüne kadar trol ağlarında seçiciliği arttırmak amacıyla yapılan çalışmalar iki ana tekniğe dayanmaktadır. Birinci teknik türe özgü davranış kalıplarının kullanılmasını esas alırken ikinci teknik balık boyuna göre trol ağlarında yapılan mekanik değişikliklerdir [Glass, 2000]. Dip trol ağlarında hedef dışı avı azaltmak için yapılan bu fiziksel değişikliklerde sıklıkla, özellikle torbada, farklı ağ göz boyutu ve şekli kullanılmıştır [Robertson ve Stewart, 1988; Tokac vd., 1998; Broadhurst, 2000; Tosunoglu vd., 2003; Jenkins vd., 2013].

Operasyon sırasında balıkların davranış kalıplarının gözlenmesi ve bu gözlemlerin analizleri dip trol ağlarının etkin tasarımında önemli bir rol oynamaktadır [Winger vd., 2010]. Balıkların trol ağının farklı bölgelerine verdikleri tepkiler daha seçici trol sistemlerinin tasarlanması ve dip trolünün ekosisteme olan etkisinin azaltılması için kullanılacak önemli bir bilgi kaynağıdır [Watson, 1989; Queirolo vd., 2012]. Hedef dışı avı azaltmaya yönelik trol tasarımında yapılan değişiklikler, balık davranışlarının gözlenmesi, ölçülmesi ve anlamlandırılması

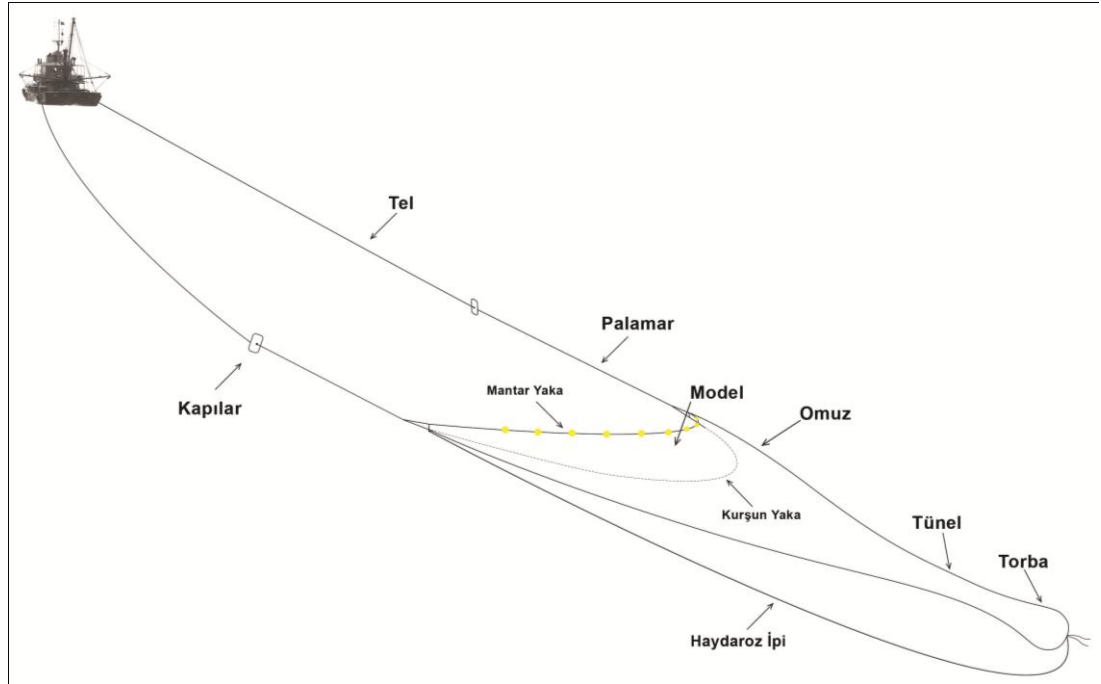
sonucunda ortaya çıkan, türe özgü, davranış farklılıklarına dayanmaktadır [Graham, 2010]. Dünya çapında dip trol balıkçılığında rutin olarak kullanılan kaçış panelleri [Broadhurst ve Kennelly, 1996; Madsen vd., 1999], ızgaralar [Isaksen vd., 1992; Suuronen vd., 1992; Graham, 2003] ve ayırıcı troller [Campos ve Fonseca., 2004; Krag vd., 2009] balık davranışlarının gözlemlenmesi sonucu tasarlanan cihazlara verilebilecek en önemli örneklerdir.

Deniz ortamında türlerin davranışlarının izlenmesi için bir araç olarak sualtı video kullanımı son on yılda, öncelikle bu teknolojinin güvenilirliğinin ve doğruluğunun gelişmesiyle, maliyetindeki azalma birleştiğinde sağladığı avantajlar nedeniyle, hızla artmıştır [Lowry vd., 2011].

Bu çalışma “Mersin Körfezi Trol Balıkçılığında Tür ve Boy Seçiciliğini Arttırmaya Yönelik Araştırmalar” adlı TÜBİTAK projesinin 2011-2013 tarihlerinde elde edilen video kayıtları kullanılarak hazırlanmıştır. “Lamas” Araştırma Gemisi ve “Seçer” Ticari Teknesiyle, trol operasyonu sırasında trolün, etki alanına giren canlıların, dip trol takımının farklı bölgelerine, farklı sualtı kameraları takılmak suretiyle ağa karşı davranışları kaydedilmiş ve gözlem sonuçları bildirilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

Dip trol ağları konik şekilli, bir veya iki tekneyle, deniz dibinden sürütülerek çekilen ve dip su ürünlerini avlamada kullanılan bir tür sürükleme ağıdır (Şekil 2.1) [Anonim, 2013]. Dip trol ağı balık, karides veya deniz tabanında veya yakınında yaşayan [He, 2011], trol kapıları yardımıyla ağa doğru yönlendirilmesi ve yine kapılar yardımıyla ağın ağzının açılması, önündeki su kütlesini süzmesi ve taraması prensibine dayanır [Sainsbury, 1996]. Ağın yatay açıklığını kapılar, dikey açıklığını mantar yakada bulunan yüzdürücüler ve dibe oturmasını kurşun yakada ki batırıcılar sağlamaktadır.



Şekil 2.1 Trol ağı ve kısımları.

Sanayi devrimi ve II. Dünya Savaşı dip trolünün gelişmesinde ki önemli olaylardır. Dip trolü nehir ağzlarında, kıyı bölgelerde ve hatta 2000 metre derinliğe kadar denizde birçok alanda kullanılmaktadır [Graham, 2006].

Son 50 yılda neredeyse operasyon tekniği değiştirilmeden kullanılmıştır. Ancak 20. yüzyıl öncesiyle günümüzde kullanılan dip trol ağ materyallerinde ve ağların tasarımında neredeyse hiçbir benzerlik bulunmamaktadır. Yapılan bu modern

tasarımlar ile yakıt tasarrufu, çevreye verilen zararın en aza düşmesi, hedeflenen boy grupları ve türlerin alınması gibi avantajlar sağlamıştır [Winger vd., 2010].

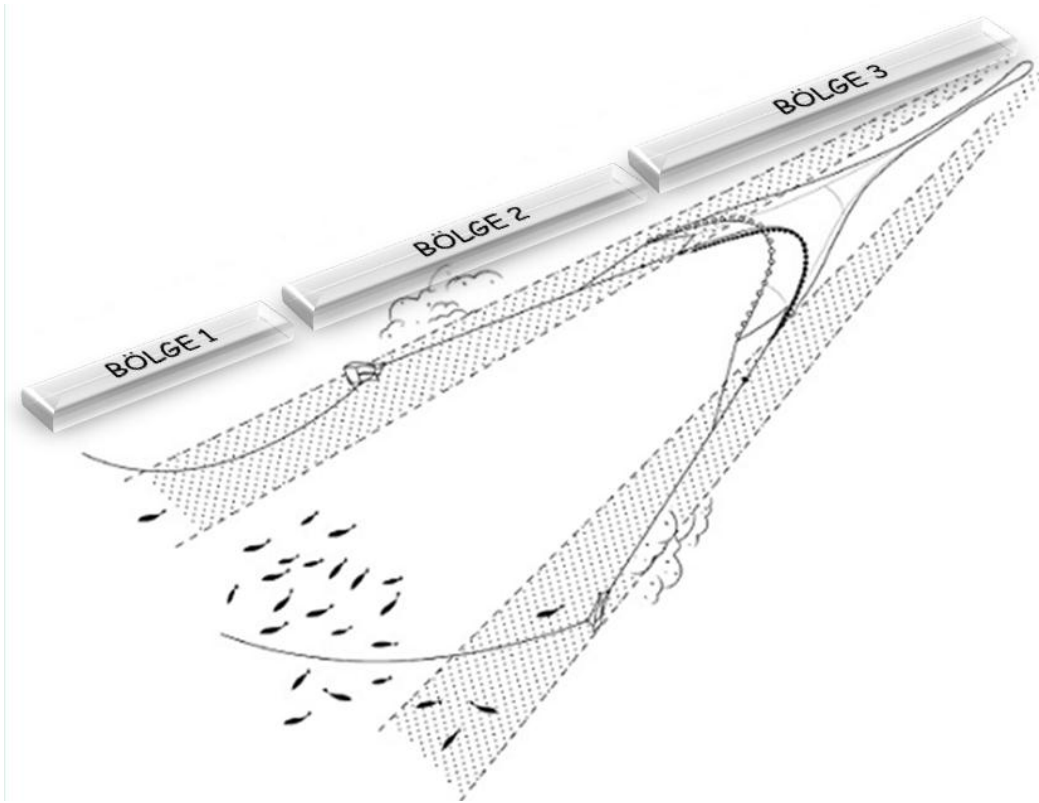
Akdeniz balıkçılığı gerek avlanan tür ve gerekse kullanılan av araçları bakımından oldukça büyük bir çeşitlilik sergilemektedir. Dolayısıyla bölge balıkçılığı, çok türlü balıkçılık kapsamında değerlendirilmektedir [Caddy, 1993]. Iskarta ve hedef dışı av sorunları, tür çeşitliği bakımından fakir olan denizlerde bir dereceye kadar kabul edilebilir olmakla birlikte, tür çeşitliliği açısından zengin olan denizlerde büyük önem taşımaktadırlar [Martin, 1992]. Dip trol balıkçılığında, ağın seçiciliği üç faktöre bağlıdır. Dikey ve yatay olarak boy dağılımının homojen olmaması, av aracı çevresindeki türlerin davranışları ve av aracının yapısal özelliklerinden kaynaklanan gerçek seçicilik özellikleridir [Engås, 1994]. Ağın rengi [Gosden, 1994], geri plan ile oluşturduğu kontrast [Glass vd., 1993], seçicilik açısından önem taşıyan diğer faktörlerdir. Av kompozisyonunda tek türün çıktığı sahalarda seçiciliği arttırmak, ağ gözü büyüklüğü ve şeklini değiştirerek kolaylıkla mümkün olmaktadır.

Trol balıkçılığı ile yakalanan türler çok çeşitli olup her biri farklı yaşam biçimine ve türe özgü davranışlara sahiptir. Bu nedenle boy ve tür seçiciliğinin aynı anda yeterli bir biçimde sağlanması için kullanılan av aracına karşı avlanması istenen ve avlanması istenmeyen türlerin davranışları çok iyi bilinmelidir. Av operasyonu sırasında yaratılan uyarıcılara canlıların verebilecekleri tepkileri bilme av aracıyla onları nasıl yakalayacağımızın anlaşılmasının temelidir. Diğer bir deyişle, davranış gözlemlerini yorumlamak için ihtiyaç duyulan bilgi temel balık biyolojisi çalışmalarından çıkarılmalıdır. Avcılığın hedeflenen ve hedef olmayan türlerin özellikleri ile davranışlarının dikkate alınması av aracının geliştirilmesi ve etkin kullanılması çalışmalarının başarısını arttıracaktır [Wardle, 1987].

Sucul canlıların trole gösterdikleri tepkileri anlayabilmek için 1975 yılından beri Aberdeen deniz laboratuvarında bilim adamları tarafından dalgıçlar ve uzaktan kumandalı araçlar kullanılarak gözlemler yapılmakta, kullanılan teknoloji geliştirilmektedir [Wardle, 1993]. Wardle [1983; 1987; 1989 ve 1993] ile Wardle ve

He [1996] balıkların trol operasyonu ile ilgili genel davranış kalıplarını ilk tanımlayan araştırmacıdır. Günümüzde dalgıçlar, uzaktan kumandalı TV sistemleri ve akustik araçlar yardımıyla, birçok balıkçılık laboratuvarında, balıkların trol ağlarının etki alanı içerisinde davranışlarına yönelik çalışmalar yapılmaktadır [Özbilgin vd., 2002].

Sucul canlılar ağı içinde ve ağı içine girerken karmaşık bir sırayla davranmaktadırlar. Dip trol ağını 3 bölgeye ayırmak bu sürecin tanımlanması ve anlaşılmasında yardımcı olmaktadır (Şekil 2.2). Birinci bölge tekne ile kapılar arasındaki kısımdır, ikinci bölge kapılar, palamar ve ağı ağzı kısmıdır, üçüncü ve son bölge ise trol ağının iç kısmıdır.



Şekil 2.2 Trol avcılığı sırasında balıkların karşılaştıkları farklı bölgeler [Walsh, 1996].

Birinci bölgede çekilen bir trolün yaklaşmasıyla balığı ilk uyararı teknenin pervane ve motor sesidir. Motor sesi ne kadar yakından gelse de balık tekneyi görene ya da görsel bir uyarı yaklaşana kadar tepki vermemektedir. Bu aşamada Tekne ve ağ görülemez de, sualtında işitme mesafesi görme mesafesinden daha uzun olduğu

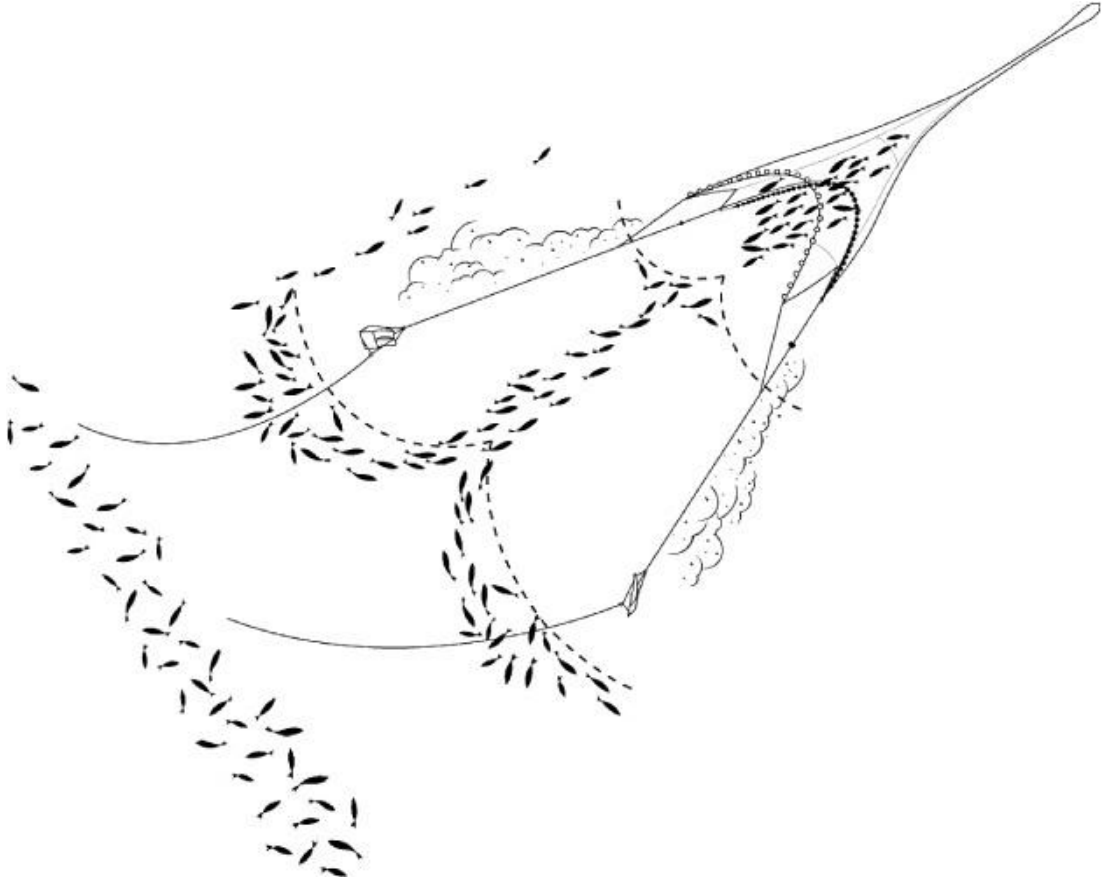
için sesler duyulmaktadır [Hawkins, 1973]. Temiz ve aydınlık bir suda görüş mesafesi yaklaşık 40 metre iken [Cui vd., 1991; Wardle, 1993], *Gadus morhua* (cod) larla yapılan bir çalışmada teknenin motor sesini kışın minimum 2,5, yazın ise 3,2 kilometreden duyabildikleri hesaplanmıştır [Buerkle, 1977].

Ses kaynağı merak uyandırır veya görsel bir uyarıyı bekleme hassasiyetini artırır. Ayrıca duymaya başladığı sesler balığı yaklaşan tehlikeye karşı dikkatli olmasını ve tehlikeden kaçmak için hazırlanmasını sağlamaktadır [Wardle, 1993]. Uyarılmış balık eğer sesin kaynağı yaklaşırsa çok daha hızlı ve verimli bir tepki gösterirler [Wardle, 1993; Wardle ve He, 1996; Özbilgin, 2002].

Çekilen teknenin motor ve pervane sesi yavaş yavaş kaybolurken yeni ses kaynağı kapılardır. Deniz yatağının çeşitliliğine bağlı olarak kapılar zemine çarparak ve kazıyarak ses çıkartırlar. Ses kaynağı olmasının yanı sıra yaklaşan trol kapılarının, av aracının, balığın gördüğü ilk bölüm olduğu belirtilmiştir [Wardle ve He, 1996]. Balıkların kapılı bölgede verecekleri tepkiler, görüş mesafeleri ile ilişkilidir [Wardle ve He, 1996]. Örneğin balıklar görüşün az olduğu sularda kapılarla olan mesafeleri, ancak çok kısaldığında fark ederler ve çarpmadan hemen kendilerini sakınmaya çalışırlar. Oysaki temiz ve görüşün net olduğu sularda, balığın kapıyı ilk görme mesafesi uzundur ve görüş mesafesi sınırında gözlemleyerek uzaklaşır [Winger vd., 2010].

Wardle [1993], Karşıdan bakıldığında kapıların, kenarlarında yüzeyden gelen ışıkla aydınlanan, parlak, kum çamur bulutuyla çevrelenmiş olan nispeten karanlık merkezli bir görüntü oluşturduğunu bildirmiştir. Balığın trol kapısına vereceği tepki mesafesinin canlının görüş mesafesine bağlı olduğunu bildirmiştir. Yaklaşan bir trol teknesine balığın gösterdiği tepkinin zamanlaması ve minimum enerji harcama çabası, predatörden kaçan av ile benzerlik göstermektedir [Fernö ve Huse, 2003]. Ayrıca balıklar yaklaşan trol kapılarından, yine bir predatör yaklaştığı zaman yaptıkları gibi, etraftan yüzerek sakınmakta ve en az dirençle kapılara uyum sağlama eğilimindedirler [Wardle, 1993]. Balıklar kapıyı tek gözleriyle görebilecekleri maksimum görüş mesafesinde tutarak sakınma davranışında

bulunurlar. Bu davranışlarına “fiskiye manevrası” adı verilir (Şekil 2.3) [Hall vd., 1986; Wardle, 1993].



Şekil 2.3. Balıkların dip trolünün farklı kısımlarına karşı tepkilerinin planı. Kesik çizgiler görme mesafesi yaklaşık 16 metre olan balıkların tepki uzaklığını göstermektedir [Wardle, 1993].

Hall vd [1986] yaptıkları bir çalışmada, balıkların göstermiş olduğu bu manevrayı, laboratuvar koşulların da bir gözlem düzeneği hazırlanarak test edilmişlerdir. Boyları 8-12 cm aralığında ki 20 bireyden oluşan bir grup mezgit balığının, siyah bir topa gösterdikleri tepkileri incelenmişlerdir. Her bir balık, vücudunu topa 135° lik açıyla sabit tutmaya çalışmış ve bunu da maksimum görüş mesafesinin sınırında gerçekleştirmiştir. Predatörü tek gözleriyle görebildikleri alanın en arkasındaki, uca yakın, noktada sabitleyerek kaçış manevrası ile sakinmişlerdir. Tehdit geçtikten sonra tekrar eski konumlarına geri döndükleri ve fiskiye manevrasının balığın görüş mesafesi ve görüş alanıyla sınırlı olduğu sonucuna varmışlardır.

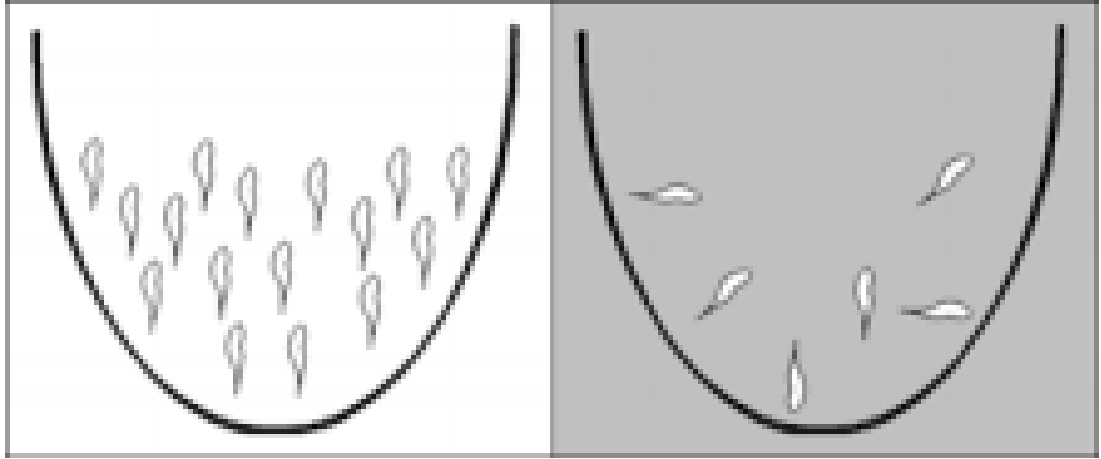
Balıkların bazıları kapıların etkisiyle dışarıya yönelirler ve etrafında yüzerler. İki kapı arasında kalan bazı balıklar ise toz bulutu ve palamarların etkisiyle kapıya olan mesafelerini korur, ağın ağız kısmına doğru yüzer ve ağın çekim yönüne kendi konumlarına uyarlayarak yüzmeye eğimli olurlar. Ağın, yüzdürücü mantarları ve kurşun yakası gibi görsel uyaranlara karşı kendilerine belirledikleri en güvenli rotada yüzmeye başlarlar [Winger vd., 2010].

Trol ağının ağız kısmında fotoğraf ve video ile tekrarlanan gözlemlerde davranışlar çok çeşitlilik göstermektedir. Farklı tür ve boyda ki balıklar trole ilk önce çeşitli fiziksel koşullara bağlı olarak sakınma davranışı gösterirler, daha sonra sürü oluştururlar. Trolün içine girmeden hızlı yüzerek ve çabuk karar vererek konumlarını belirlemeye çalışırlar [Wardle, 1993].

Birçok tür için, en yaygın tepki trolün çekim yönünde kendilerini konumlandırarak ve pozisyonlarını koruyarak yüzmektir. Balık, arkadan gelen görsel uyaranla beraber bitkin hale gelinceye kadar yüzmeye davranışı gösterir. Bu davranış, opto-motor tepki olarak adlandırılır. [Watson, 1989]. Aynı zamanda balık yüzmeye hızını da opto-motor tepki sayesinde kontrol altında tutabilmektedir. Pavlov [1969] opto-motor tepki aracılığıyla yaptığı çalışmalarda, trol kanatlarında balığın sabit bir hızla yüzdüklerini bulmuştur.

Bazı türler için opto-motor tepki güçlü bir motivasyon sağlarken, bazı türler için ise farklı davranışlarına neden olabilir. Balıkların ağın ağız kısmında opto-motor tepki ile düzenli yüzebilmeleri için en önemli koşul ortamın ışık seviyesidir. Işık yoğunluğu düzenli iken balıklar düzenli olarak kurşun yakanın önünde yüzmektedirler. Glass ve Wardle [1989], daha sonra Walsh ve Hickey [1993] av aracına farklı açılarla yaklaşan demersal türler görmüşler, düşük ışık koşulları altında reaksiyon tam olarak gerçekleşmemektedir. Düşük ışık koşullarında reaksiyon eşiği kısa mesafelerde etkili olmaktadır ve bu şartlarda av aracı ile canlının çarpışması ihtimaller içindedir. Balıkların gösterdikleri opto-motor tepkilerin temelde ışık seviyesine, av aracının rengine ve kontrasta bağlıdır [Wardle, 1993].

Glass ve Wardle [1989] yaptıkları bir çalışmada, trol ağının mantar yakasına farklı açılarla sabitledikleri kameralarla karanlık ve aydınlık koşullar altında kurşun yakanın önünde balıkların nasıl davrandıklarını incelemişlerdir (Şekil 2.4). Bunun sonucunda düşük ışık seviyesinde balıkların kurşun yakada düzgün bir sürü oluşturmadıklarını, farklı istikametlere yöneldiklerini belirlemişlerdir.



Şekil 2.4. Yüksek ve düşük ışık koşulları altında balıkların kurşun yakaya göre hareketlerinin karşılaştırılması [Wardle ve He, 1996].

Görmenin, balıkların trol etki alanı içerisindeki davranışlarını etkileyen en önemli duyu olduğu düşünülmektedir [Glass ve Wardle, 1989]. Balıkların bir nesneye tepki verebilmeleri için, nesnenin görüş mesafelerinin içinde olması gerektiği bilinmektedir. Canlı tarafından cisim ile arasındaki mesafenin anlaşılabilmesi için ortam ışık koşullarının da yeterli olması gerekmektedir. Gün ışığında, görüş mesafesi 40 m olabilirken, gece aynı koşullarda, balıkların hiçbir kaçınma davranışı sergilemedikleri ve ağa 1 veya 2 metre kadar yaklaştıkları görülmüştür [Cui vd., 1991; Wardle, 1993]. Wardle [1993] bu gözlemler sonucunda, balıkçıların gündüz saatlerinde belirli alanlarda yakalayamadıkları balıkları, gece aynı koşullarda yakalayabildikleri bildirmiştir.

Balıkların görsel bir uyarı ile uyarıldıklarında, aktif olarak kaçtıkları [Glass ve Wardle, 1995] dikkate alınırsa geri plan ile kontrastı arttırmak ağdan kaçma şansını arttıracaktır [Ferro ve O'Neil, 1994]. Ancak su içinde farklı renklerin bakış

yönüne bağlı olarak farklı görünürlük sergiledikleri (geri plan aşağıya doğru bakıldığında daha koyu, yukarı doğru bakıldığında daha açık) dikkate alınmalıdır [Wardle, 1989]. Böylece, ağın bazı bölgeleri kontrastı en üst seviyeye çıkarılacak şekilde donatılarak, balıkların ağdan kaçma şansları arttırılabilir [Ferro ve O'Neil, 1994].

Bütün türlerin yüzme yetenekleri ve becerileri aynı değildir. Hedef türlerin ağın ağız kısmında sürdürülebilir yüzme performansları ile ağın çekim hızının ilişkilendirilmelidir. Birçok türün kurşun yakanın önünde yüzebilme süresi farklılık göstermektedir.

Türler arasında yüzme performansında farklılık olduğu gibi aynı türün farklı boylarındaki bireyler arasında da performans farklı bulunmaktadır. Wardle [1993], boy etkisini 2 m/sn hızla çekilen bir trolün önünde yüzen 10 ve 100 santimetre boylarındaki iki *Gadus merlangus* (cod) bireyinin yüzme performanslarının farklı olduğunu bildirmiştir. Tipik füzeform kemikli bir balığın her kuyruk çırpışında yaklaşık 0,7 vücut boyu ileri hareket ettiği belirlenmiştir [Wardle ve Videler, 1980; Özbilgin vd., 2002]. Bu durumda 100 santimetre boyundaki *Gadus merlangus* (cod) saniyede 2,9 kuyruk çırpışıyla ağın ağız kısmında pozisyonunu koruyabilirken, 10 santimetre boyundaki morina, aynı çekim hızında, pozisyonunu koruyabilmek için 28,6 kez kuyruk çırpıma ihtiyacı duymaktadır [Wardle, 1993]. Büyük balık oksijenli kırmızı kaslarını kullanarak saatlerce yüzebilirken, küçük balık maksimum ya da ona çok yakın bir hızda oksijensiz kas gücüyle yüzecek ve kısa sürede yorulacaktır [Wardle, 1993]

Trolün ağzında yüzme dayanımının trolün çekim hızıyla bir ilişkisi bulunmaktadır. Trolün ağzında balıkların yüzmelerini kesme davranışları tetikleyen nokta davranışsal bir karar olduğu düşünülmektedir. Genellikle biz trole düşen balıkların düzensiz yüzdüklerini veya metabolizmalarının bitkin düştüğünü varsayabiliriz. Buna rağmen bazı durumlarda içeriye düşen balıklar bütün enerjilerini tüketmiş olabilecekleri gibi, sadece gönüllü yüzme enerjilerini de tüketmiş olabilirler [Winger vd., 2010]. Breen vd [2004] laboratuvar koşulları altında yorgun olan

balıkların gönülsüz bir şekilde yüzmeye devam ettiklerini belirtmiştir. Balıklar yüzmelerini kesmeden hemen önce çoğunlukla trolün içine düşer ve dönerler [Winger vd., 2010].

Bazıları kurşun yakanın altından veya mantar yakanın üstünden kaçabilirler. Alttan kaçışlar genellikle yassı balıklar, vatozlar ve *Gadus merlangus* (cod) lar tarafından gerçekleştirilmektedir [Winger, 2010]. Kazara kurşun yaka ile çarpışmaları sonucunda veya kaçma hareketinde bulunurken altından geçebilmektedirler. Sualtı gözlemleri ve laboratuvarında yapılan deneylerde kuşun yakanın modelinin balığın boyuna ve türüne bağlı olarak trolün altından kaçmada sıklıkla etkili olduğu ispatlanmıştır [Özbilgin vd., 2006; He, 1991; Winger vd., 1999].

Main ve Sangster [1982] yaptıkları çalışmada çeşitli türlerinin trol ağlarıyla karşılaştığında farklı yüzme davranışları gösterdikleri tespit edilmiştir. Ağın ağız kısmında ağ ile karşılayan *Pollachius pollachius* (pollack) balıkların yukarıya doğru yöneldikleri, (cod) balıkların ağın orta kısmında yüzdükleri tespit edilmişlerdir.

Engas ve Ona [1991], trolün ağız bölgesinde yaptıkları gözlemlerde, optomotor tepki ile yüzen balıkların bitkin düştükleri zaman ağdan kaçamak için farklı davranışlar sergiledikleri gözlemlemiştir. Genellikle *Melanogrammus aeglefinus* (haddock) balıklarının ağın üst kısmına doğru yükselerek dönüş yaptıklarını, *Gadus merlangus* (cod) balıklarının ise av aracının alt bölümüne doğru yönelerek ağın içine girdiklerini gözlenmiştir. *Melanogrammus aeglefinus* (haddock) balıklarının yeterince yükselebildiklerinde mantar yakanın üstünden ağın dışına çıkabildikleri tespit edilmiştir.

Bazı sucul canlılar hiç yüzmeden doğrudan torbaya gider, ancak bu davranışları da ışığın durumuna, ağın uzunluğuna bağlıdır. Diğer yandan *Gadus merlangus* (cod), yassı balıklar ve *Pollachius virens* (saithe) trol ağının belirli bir alanına yönelerek ağın kurşun yakasında, eğer varsa, disklerin arasından kaçma

teşebbüsünde bulunur yada ağın ağzında büyük bir göz açıklığı var ise oradan kaçmaya çalışırlar [Walsh ve Hickey, 1993].

Yorulan balıklar çekim hızına uyum sağlayarak yüzmeye devam edemezler. Ağız kısmında pozisyonlarını koruyamayan balıklar ağın içine doğru gerilemeye başlar. Balıklar bu aşamada daha önce alışık olmadığı ve kendisi için tehlikeli olabilecek tünel, varsa uzatma, ve torba bölümlerine girme riskini alırlar (Özbilgin vd., 2002). Ağ panellerine uzak kalmaya çalışarak ağın gerisine doğru düşerler. Bazen özellikle büyük balıkların tünelin daraldığı ya da kısmen tıklandığı bölümlerde gerilemeyi durdurduğu, ileri doğru hamle yaptığı gözlenmiştir (Wardle, 1993).

Glass ve Wardle (1995) bu davranış şeklini, kare gözlü panelin arkasına çadır bezinden yapılan siyah bir tünel yerleştirerek, balıkların ağdan kaçma girişimlerini arttırmak amacıyla kullanmışlardır. Bu araştırmacılar, trol ağının üç farklı kısmına yerleştirilmiş olan kare gözlü pencerelerden, küçük balık kaçışlarını, arkasında siyah tünel varken ve yokken karşılaştırmışlardır. Arkasında siyah tünel yerleştirilmiş pencerelerden kaçan balık sayısının tünelsiz olanlara oranla 2.6 ila 5.9 kat daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışma, su altı görsel uyarısı ve balığın algı fizyolojisinin balık ağlarının seçiciliğini arttırmada nasıl kullanılabileceğini göstermesi bakımından oldukça önemlidir (Özbilgin vd., 2002).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada dip trolü av kompozisyonundaki türlerin belirgin davranış farklılıkları gösterip göstermediklerini araştırmak amacıyla Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü'ne ait Lamas (16 m; 240 HP) (Şekil 3.1) ve Ticari Balıkçı Teknesi Seçer (7,5 m; 75 HP) (Şekil 3.2) ile gözlem seferleri gerçekleştirilmiştir.

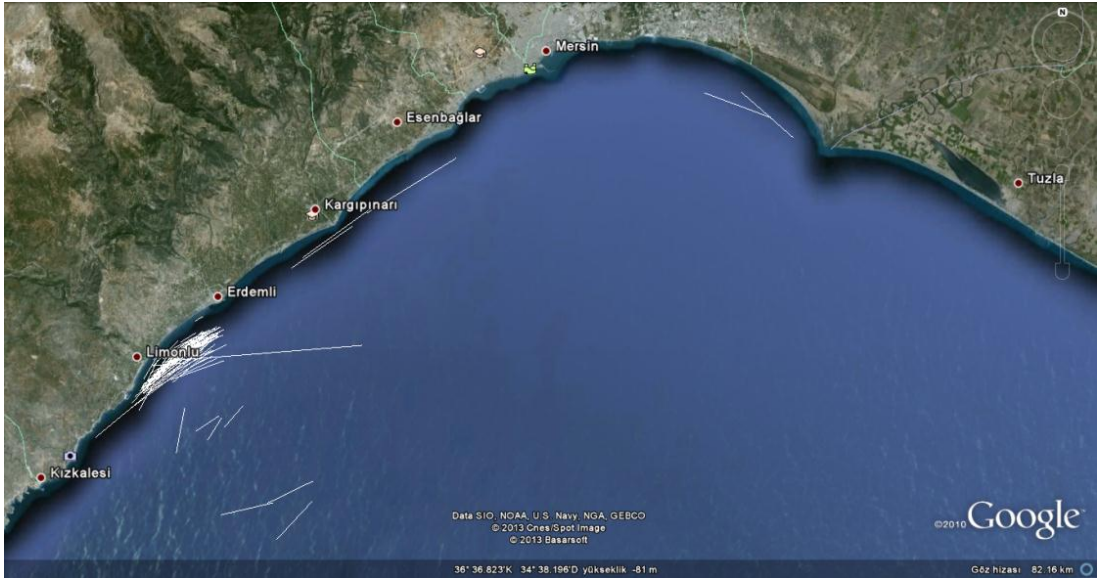


Şekil 3.1 ODTÜ Deniz Bilimleri 'ne ait Araştırma Gemisi Lamas.



Şekil 3.2. Ticari tekne Seçer.

Lamas araştırma gemisiyle, Ocak 2011 - Nisan 2013 tarihleri arasında toplam 46 günlük seferde 124 trol çekimi gerçekleştirilmiştir. Trol çekimleri Mersin Körfezi'nde 2,4 - 2,7 mil/saat çekim hızında ve 8 - 400 m derinlikleri arasında Şekil 3.3 'te verilen hatlarda gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Lamas ile trol çekimleri yapılan bölgenin kuşbakışı görüntüsü.

Bu seferlerde, ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsüne ait örnekleme ağı ve 600 göz geleneksel trol ağı kullanılmıştır. Kameralar, operasyonlarda kullanılan ağların ağız, tünel ve torba kısımlarına takılmıştır. Birçok çekimde kamera montaj aparatının ağın farklı kısımlarına takılarak düzgün görüş açısı sağlayamaması, hafıza kartının ve nakil kablolarının hata vermesi ve suyun çok bulanık olması nedenleriyle analiz edilebilir görüntü kaydı alınamamıştır. Ocak 2011 - Nisan 2013 ayları arasında gerçekleştirilen Lamas seferlerine ait çekim bilgileri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Lamas Seferlerine ait çekim bilgileri (B.S: Başlangıç saati, Ç.S: Çekim süresi, A: Açık, B: Bulutlu, K: Kapalı)

			Derinlik			Koordinat		Rüzgar			
Çekim Kodu	B.S	Ç.S	Baş.	Son	Hız	Başlangıç	Bitiş	Yön	Şiddet	Gökyüzü ışık durumu	Kamera modeli, yeri ve açısı
3.5.5.1	11:11	49	35	53	2,6	36° 33.316' N 34° 15.865' E	36° 31.117' N 34° 14.395' E	NE	3	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 40° açıyla
3.5.5.2	12:54	63	35	47	2,6	36° 32.110' N 34° 14.514' E	36° 33.746' N 34° 17.007' E	NE	2	A B	Bowtech Explorer, Mantar yakada 45° açıyla
3.5.5.3.	15:41	20	42	40	2,6	36° 33.761' N 34° 16.792' E	36° 33.233' N 34° 15.935' E	NE	1	B	Bowtech Explorer, Mantar yakada 50° açıyla
3.5.6.1.	09:25	77	19	20	2,5	36° 34.432' N 34° 16.687' E	36° 33.172' N 34° 15.173' E	NE		K	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
3.5.6.2.	12:14	35	153	148	2,5	36° 30.998' N 24° 74.268' E	36° 31.700' N 34° 26.125' E	NE		K	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
3.5.7.1.	13:36	72	32	36	2,6	36° 33.910' N 34° 16.557' E	36° 32.153' N 34° 14.557' E	NE		K B	Bowtech Explorer, Kurşun yakanın 1 m gerisinde
3.5.7.2.	14:48	53	45	21	2,5	36° 32.053' N 34° 14.580' E	36° 33.484' N 34° 15.484' E	NE	4	B	Bowtech Explorer, Kurşun yakanın 1 m gerisinde
3.5.31.1.	11:46	76	25	54	2,5	36° 33.821' N 34° 14.107' E	36° 34.861' N 34° 19.602' E	E	2	B	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 1,9 m önünde 20° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

3.5.31.2	13:50	73	50	24	2,4	36° 34.943' N 34° 19.344' E	36° 33.598' N 34° 15.735' E	E		B	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 1,9 m önünde 20° açıyla
3.6.1.1.	11:26	46	44	54	2,5	36° 33.886' N 34° 17.082' E	36° 34.683' N 34° 19.276' E	E		K	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 2,2 m önünde 20° açıyla
3.6.1.2.	12:58	89	54	25	2,5	36° 34.625' N 34° 19.021' E	36° 32.873' N 34° 15.051' E	E		A	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 1,9 m önünde 20° açıyla
3.6.2.1.	10:01	60	66	78	2,5	36° 32.594' N 34° 16.292' E	36° 33.463' N 34° 19.302' E	E	1	A	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 1,9 m önünde 20° açıyla
3.6.2.2.	11:42	80	67	61	2,5	36° 33.560' N 34° 18.217' E	36° 31.943' N 34° 14.835' E	E		A	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 1,9 m önünde 20° açıyla
3.6.2.3.	13:39	85	55	58	2,4	36° 31.928' N 34° 14.653' E	36° 33.930' N 34° 18.057' E	E		A	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
3.6.3.1.	10:55	73	33	51	2,4	36° 32.710' N 34° 15.088' E	36° 34.450' N 34° 18.425' E	E	1	K	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
3.6.3.2.	12:53	153	54	29	2,4	36° 34.314' N 34° 18.466' E	36° 29.854' N 34° 11.860' E	E	1	K	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
3.7.7.1.	11:03	129	56	42	2,5	36° 34.250' N 34° 38.422' E	36° 30.900' N 34° 13.304' E	E	2	B	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
3.7.8.1.	12:43	59	33	50	2,5	36° 33.662' N 34° 16.264' E	36° 34.679' N 34° 18.753' E	E	2	B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 3 m önünde 20° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

3.7.8.2.	14:47	56	57	57	2,5	36° 34.054' N 34° 18.173' E	36° 32.681' N 34° 15.754' E			B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 3 m önünde 20° açıyla
3.7.9.1.	09:43	75	47	45	2,5	36° 32.663' N 34° 15.331' E	35° 34.741' N 34° 18.646' E	SW	3	B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
3.7.10.1.	12:46	94	42	41	2,6	36° 32.454' N 34° 14.966' E	36° 34.784' N 34° 18.510' E	E	2	A	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 1,4 m önünde 20° açıyla
3.7.10.2.	15:11	56	48	27	2,6	36° 34.784' N 34° 18.510' E	36° 33.548' N 34° 15.831' E	E	2	A B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 1,5 m önünde 20° açıyla
3.7.11.1.	09:26	82	50	43	2,5	36° 32.031' N 34° 14.661' E	36° 34.238' N 34° 17.642' E	SE	2	A	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 1,5 m önünde 20° açıyla
3.7.11.2.	11:21	36	41	33	2,5	36° 34.452' N 34° 17.925' E	36° 33.783' N 34° 16.451' E			A	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 1,5 m önünde 20° açıyla
4.2.17.1	10:32	57	30	52	2,4- 2,5	36° 33.677' N 34° 16.220' E	36° 34.632' N 34° 18.931' E	E	1	A,PB	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,0 m önünde 20° açıyla
4.2.17.2	12:19	91	50	50	2,4- 2,5	36° 34.425' N 34° 18.411' E	36° 32.178' N 34° 14.830' E	W	1	K,Y	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,0 m önünde 20° açıyla
4.2.17.3	14,57	63	45	44	2,4- 2,5	36° 33.140' N 34° 15.970' E	36° 34.748' N 34° 18.687' E	W	1	K,Y	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,0 m önünde 20° açıyla
4.2.18.1	08:50	28	29	50	2,4- 2,5	36° 33.366' N 34° 15.761' E	36° 33.660' N 34° 17.056' E	E	1	A,PB	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

4.2.18.2	10:05	33	9	8	2,1- 2,2	36° 34.815' N 34° 16.808' E	36° 34.473' N 34° 15.853' E	E	1	A,PB	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
4.2.31.1	10:17	60	30	50	2,5	36° 33.588' N 34° 16.090' E	36° 34.648' N 34° 18.831' E	E	1	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
4.2.31.2	11:44	121	48	33	2,1- 2,5	36° 34.510' N 34° 18.448' E	36° 31.771' N 34° 14.165' E	E	1	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
4.2.31.3	14:17	103	48	50	2,2- 2,4	36° 32.227' N 34° 14.841' E	36° 34.600' N 34° 18.695' E	E	1	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
4.3.1.1	07:37	83	33	49	2,2- 2,3	36° 33.029' N 34° 15.481' E	36° 34.721' N 34° 18.929' E	NW	2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
4.3.1.2	10:05	75	46	49	2,2- 2,4	36° 33.164' N 34° 16.045' E	36° 34.823' N 34° 19.086' E	NW	2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
4.3.1.3	12:04	59	33	18	2,4- 2,5	36° 34.759' N 34° 18.237' E	36° 34.444' N 34° 15.588' E	W	3	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 55° açıyla
4.3.2.1	08:08	63	33	50	2,4	36° 33.527' N 34° 16.128' E	36° 34.667' N 34° 18.884' E	E	1	K	Bowtech Explorer, T44, Torba 2,0 m önünde 22° açıyla
4.3.2.2	10:15	123	54	52	2,4	36° 34.515' N 34° 18.797' E	36° 31.947' N 34° 14.618' E	E	1	K	Bowtech Explorer, T44, Torba 1,8 m önünde 18° açıyla
4.3.2.3	12:45	110	60	49	2,4	36° 31.949' N 34° 14.880' E	36° 34.754' N 34° 18.972' E	E	1	K	Bowtech Explorer, T44, Torba 1,8 m önünde 18° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

4.3.2.4	15:08	46	50	49	2,4	36° 34.417' N 34° 18.391' E	36° 33.380' N 34° 16.502' E	E	1	K	Bowtech Explorer, T44, Torba 1,3 m önünde 18° açıyla
4.7.5.1	11:51	41	67	64	2,4	36° 32.764' N 34° 16.743' E	36° 33.590' N 34° 18.920' E	E	3	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.7.5.2	13:16	35	115	115	2,4	36° 30.913' N 34° 19.081' E	36° 30.183' N 34° 17.729' E	E	3	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.7.5.3	14:48	32	17	15	2,4	36° 32.562' N 34° 14.633' E	36° 33.640' N 34° 15.438' E	E	2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.7.5.4	16:03	52	40	22	2,4	36° 33.345' N 34° 17.053' E	36° 33.238' N 34° 15.178' E			A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.7.6.1	10:06	40	36	37	2,4	36° 34.233' N 34° 27.341' E	36° 33.473' N 34° 16.080' E	E	2	K,B	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.7.6.2	11:40	80	69	62	2,4	35° 32.463' N 34° 16.360' E	36° 33.993' N 34° 18.575' E	E	2	K,B	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.7.6.3	14:16	101	36	28	2,4	36° 34.724' N 34° 18.222' E	36° 32.380' N 34° 14.675' E	E	1	K,B	Bowtech Explorer, Mantar yakasının 6,0 metre gerisinde 14° açıyla tünele bakıyor
4.7.7.1	10:45	122	60	52	2,4	36° 34.220' N 34° 18.801' E	36° 31.197' N 34° 13.861' E	E	1	K,B	Bowtech Explorer, Mantar yakasının 6,0 metre gerisinde 20° açıyla tünele bakıyor
4.7.7.2	15:13	74	37	37	2,4	36° 34.663' N 34° 18.108' E	36° 32.775' N 34° 15.256' E	E	1	K,B	Bowtech Explorer, Mantar yakasının 6,0 metre gerisinde 20° açıyla tünele bakıyor

Çizelge 3.1 (devamı)

4.7.8.1	10:03	94	37	27	2,4	36° 34.873' N 34° 18.500' E	36° 32.350' N 34° 14.619' E	E	1	A	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
4.7.8.2	12:15	84	37	37	2,4	36° 32.502' N 34° 14.953' E	36° 34.703' N 34° 18.098' E	E	1	B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
4.7.8.3	14:30	83	33	31	2,4	36° 34.844' N 34° 18.305' E	36° 32.865' N 34° 15.238' E	E	1	PB, A	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
4.8.17.1	14:42	61	202	210	2,4	36° 27.928' N 34° 24.570' E	36° 26.827' N 34° 21.870' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yakada 30° açıyla
4.8.17.3	14:07	62	64	58	2,4	36° 33.991' N 34° 18.758' E	36° 33.541' N 34° 17.285' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yakada 36° açıyla
4.8.17.2	12:43	33	132	118	2,4	36° 29.760' N 34° 18.406' E	36° 30.798' N 34° 19.173' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yakada 36° açıyla
4.8.17.4	15:22	30	35	32	2,4	36° 34.353' N 34° 17.494' E	36° 33.641' N 34° 16.290' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yakada 36° açıyla
4.8.18.1	08:57	16	15	15	2,4	36° 33.948' N 34° 15.828' E	36° 33.499' N 34° 15.233' E	E	1-2	A,B	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.8.18.2	11:11	51	34	24	2,4	36° 34.619' N 34° 17.889' E	36° 33.687' N 34° 15.872' E	E	1-2	K,B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,0 m önünde 15° açıyla
4.8.18.3	13:14	83	30	28	2,4	36° 34.849' N 34° 18.073' E	36° 32.271' N 34° 14.584' E	E	1-2	B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,3 m önünde 15° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

4.8.18.4	15:30	49	54	27	2,4	36° 32.074' N 34° 14.807' E	36° 33.629' N 34° 15.975' E	NE	1-2	B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 1,7 m önünde 15° açıyla
4.8.20.1	09:49	54	39	34	2,4	36° 33.627' N 34° 16.493' E	36° 34.865' N 34° 18.386' E	E	2-3	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 30° açıyla
4.8.20.2	11:15	102	36	34	2,4	36° 34.723' N 34° 18.173' E	36° 32.190' N 34° 14.569' E	E	2-4	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 30° açıyla
4.8.20.3	13:30	89	43	39	2,4	36° 32.708' N 34° 15.335' E	36° 34.984' N 34° 18.796' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 30° açıyla
4.8.20.4	15:26	49	35	23	2,4	36° 34.926' N 34° 18.491' E	36° 33.973' N 34° 16.235' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 30° açıyla
4.8.24.1	09:45	57	31	40	2,4	36° 33.806' N 34° 16.353' E	36° 35.063' N 34° 18.925' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.8.24.2	11:30	32	32	29	2,4	36° 34.832' N 34° 18.158' E	36° 34.070' N 34° 16.665' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.8.24.3	12:42	66	35	42	2,4	36° 33.569' N 34° 16.226' E	36° 35.038' N 34° 19.050' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakada 36° açıyla
4.8.24.4	14:40	70	55	37	2,4	36° 34.527' N 34° 18.878' E	36° 33.238' N 34° 15.855' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakasının 4,5 metre gerisinde 36° açıyla tünele bakıyor
4.8.24.5	16:42	67	36	40	2,4	36° 33.165' N 34° 15.736' E	36° 34.110' N 34° 17.075' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, Mantar yakasının 4,5 metre gerisinde 36° açıyla tünele bakıyor

Çizelge 3.1 (devamı)

4.8.25.1	09:27	64	68	64	2,4	36° 32.810' N 34° 16.015' E	36° 34.204' N 34° 19.447' E	E	1	A	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,0 m önünde 15° açıyla
4.8.25.2	12:19	72	27	42,3	2,6	36° 33.631' N 34° 15.973' E	36° 35.053' N 34° 19.168' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,0 m önünde 15° açıyla
4.8.25.3	14:07	65	46	49	2,4	36° 34.577' N 34° 18.425' E	36° 32.990' N 34° 15.856' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,0 m önünde 15° açıyla
4.8.25.4	15:32	39	47	32	2,4	36° 33.004' N 34° 15.827' E	36° 34.187' N 34° 17.049' E	E	1-2	B	Bowtech Explorer, K40, Torbanın 2,0 m önünde 15° açıyla
4.8.26.1	09:30	20	26	24	2,5	36° 34.797' N 34° 17.709' E	36° 34.342' N 34° 16.826' E	E	1	A	Bowtech LCC- 600, K40, Torbanın 2,0 m önünde 15° açıyla
4.8.26.2	10:43	32	46	41	2,5	36° 34.484' N 34° 18.251' E	36° 32.165' N 34° 14.635' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, K40, Torbanın 2,5 m önünde 15° açıyla
4.8.27.1	10:15	90	37	34	2,5	36° 34.475' N 34° 17.771' E	36° 32.038' N 34° 14.425' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, K40, Torbanın 2,5 m önünde 15° açıyla
4.8.27.2	12:15	85	45	35	2,5	36° 31.477' N 34° 13.980' E	36° 33.846' N 34° 16.623' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, K40, Torbanın 2,5 m önünde 15° açıyla
4.10.12.1	10:45	60	210	220	2,4	36° 27.689' N 34° 24.017' E	36° 25.632' N 34° 22.596' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla
4.10.12.2	12:38	60	220	210	2,4	36° 25.929' N 34° 22.747' E	36° 27.898' N 34° 24.504' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

4.10.12.3	14:55	30	110	108	2,4	36° 32.498' N 34° 21.105' E	36° 33.119' N 34° 22.442' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla
4.10.13.1	09:43	30	67	70	2,4	36° 32.616' N 34° 16.508' E	36° 31.764' N 34° 15.317' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, T40, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
4.10.13.2	11:48	30	37	36	2,4	36° 32.571' N 34° 14.984' E	36° 33.421' N 34° 16.081' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, T40, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
4.10.13.3	14:07	15	15	14	2,4	36° 33.158' N 34° 15.070' E	36° 33.696' N 34° 15.506' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, T40, Torbanın 2,0 m önünde 20° açıyla
4.10.15.1	11:04	61	205	220	2,4	36° 27.968' N 34° 25.790' E	36° 25.565' N 34° 24.867' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, T40, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla
4.10.15.2	13:12	64	400	407	2,4	36° 21.340' N 34° 26.728' E	36° 29.107' N 34° 27.732' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, T40, Torbanın 2,0 m önünde 20° açıyla
4.11.24.1	09:46	30	36	37	2,4	36° 33.741' N 34° 16.569' E	36° 34.468' N 34° 17.821' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla
4.11.24.2	12:24	32	67	65	2,4	36° 33.687' N 34° 18.648' E	36° 33.042' N 34° 17.118' E			A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla
4.11.24.3	15:25	14	15	17	2,4	36° 34.009' N 34° 15.914' E	36° 33.580' N 34° 15.510' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla
4.11.25.1	10:37	60	205	210	2,4	36° 26.858' N 34° 22.212' E	36° 26.289' N 34° 19.169' E			A	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 2,5 m önünde 20° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

4.11.25.2	13:04	30	110	110	2,4	36° 29.136' N 34° 16.551' E	36° 31.280' N 34° 17.059' E			A	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 1,5 m önünde 20° açıyla
4.11.25.3	16:05	10	9	5	2,4	36° 35.328' N 34° 17.662' E	36° 35.546' N 34° 17.104' E	E	1-2	A	Bowtech Explorer, T44, Torbanın 1,5 m önünde 20° açıyla
5.2.16.1	11:58	90	23	31	2,6	36° 38.287' N 34° 23.875' E	36° 40.589' N 34° 27.698' E	W	1-2	A	GoPro Hero, T40, Torbanın 2,0 m önünde 20° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla
5.2.16.2	14:39	115	33	28	2,4	36° 40.403' N 34° 27.554' E	36° 42.929' N 34° 32.744' E	W	1-2	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da 30° açıyla GoPro Hero, T40, Torbanın 2,0 m önünde 20° açıyla
5.2.17.1	08:51	78	13	11	2,7	36° 46.056' N 34° 47.236' E	36° 44.886' N 34° 51.125' E	W	1-2	A	GoPro Hero, T40, Torbanın 0,8 m önünde 20° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla
5.2.17.2	11:30	72	10	10	2,4	36° 43.940' N 34° 52.398' E	36° 46.090' N 34° 49.358' E	W	1-2	A	GoPro Hero, T40, Torbanın 1,1 m önünde 20° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla
5.2.17.3	15:19	82	32	29	2,6	36° 39.780' N 34° 26.721' E	36° 37.848' N 34° 23.223' E	W	1-2	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero, T40, Torbanın 0,7 m önünde 20° açıyla
5.2.18.1	10:30	60	210	210	2,4	36° 26.902' N 34° 24.506' E	36° 25.100' N 34° 22.455' E	W	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla
5.2.18.2	13:33	30	110	120	2,6	36° 31.367' N 34° 20.414' E	36° 30.364' N 34° 19.382' E	W	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla
5.2.18.3	15:49	30	40	37	2,5	36° 33.521' N 34° 16.389' E	36° 34.315' N 34° 17.571' E	W	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 36° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

5.5.21.1	14:11	79	26	26	2,4	36° 37.673' N 34° 22.901' E	36° 39.549' N 34° 26.339' E	E	2-4	B	GoPro Hero, Mantar yaka da 40° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, T40, Torbanın 1,5 m önünde 20° açıyla
5.5.22.1	10:23	89	8	9	2,4	36° 46.682' N 34° 48.034' E	36° 43.826' N 34° 52.653' E	E, NE	2-4	K	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla
5.5.23.1	09:50	109	20	29	2,5	36° 42.175' N 34° 29.352' E	36° 38.631' N 34° 25.015' E	E,NE	2	K	GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla
5.5.23.2	12:43	94	30	39	2,7	36° 39.377' N 34° 26.224' E	36° 36.839' N 34° 21.902' E	E	1	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla
5.5.23.3	15:22	40	38	34	2,7	36° 34.752' N 34° 18.179' E	36° 33.680' N 34° 16.244' E			A, PB	GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla
5.5.24.1	09:50	55	39	40	2,5	36° 33.609' N 34° 16.448' E	36° 35.034' N 34° 18.908' E	E	1	A	GoPro Hero2, Mantar yaka da 40° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla
5.5.24.2	11:57	83	40	38	2,5	36° 38.753' N 34° 25.590' E	36° 36.646' N 34° 21.526' E	E	1	A	GoPro Hero2, Mantar yaka da 40° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla
5.5.24.3	14:09	50	41	37	2,4	36° 34.855' N 34° 18.430' E	36° 33.455' N 34° 16.115' E			A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla
5.7.5.1	11:53	87	43	34	2,4	36° 34.672' N 34° 18.413' E	36° 32.402' N 34° 14.793' E	NW	5-7	B	GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

5.8.8.1	11:11	71	34	35	2,5	36° 33.577' N 34° 16.154' E	36° 35.339' N 34° 19.060' E	E	3-5	A	GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero, Kurşun yaka da 0° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakadan 3 m geride 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,5 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,5 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.8.8.2	13:40	42	42	38	2,5	36° 34.640' N 34° 18.440' E	36° 33.895' N 34° 16.762' E	SW	5-6	K	GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero, Kurşun yaka da 0° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakadan 3 m geride 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,5 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,5 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.8.9.1	07:46	80	44	45	2,6	36° 32.470' N 34° 15.122' E	36° 34.467' N 34° 18.134' E	W	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,5 m önünde alt panelde 30° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,5 m önünde 30° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

5.8.9.2	11:34	85	41	42	2,5	36° 32.572' N 34° 15.105' E	36° 34.924' N 34° 18.833' E	E	1-2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero, Kurşun yaka kenar 10° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,5 m önünde 30° açıyla
8.8.9.3	14:11	94	38	42	2,5	36° 37.223' N 34° 22.648' E	36° 39.318' N 34° 26.803' E	W	2-3	K	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 3 Black Edition, Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakadan 3 m geride 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.8.10.1	09:00	94	18	32	2,4	36° 42.144' N 34° 28.842' E	36° 39.218' N 34° 26.105' E	W	2-4	K	GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakadan 3 m geride 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

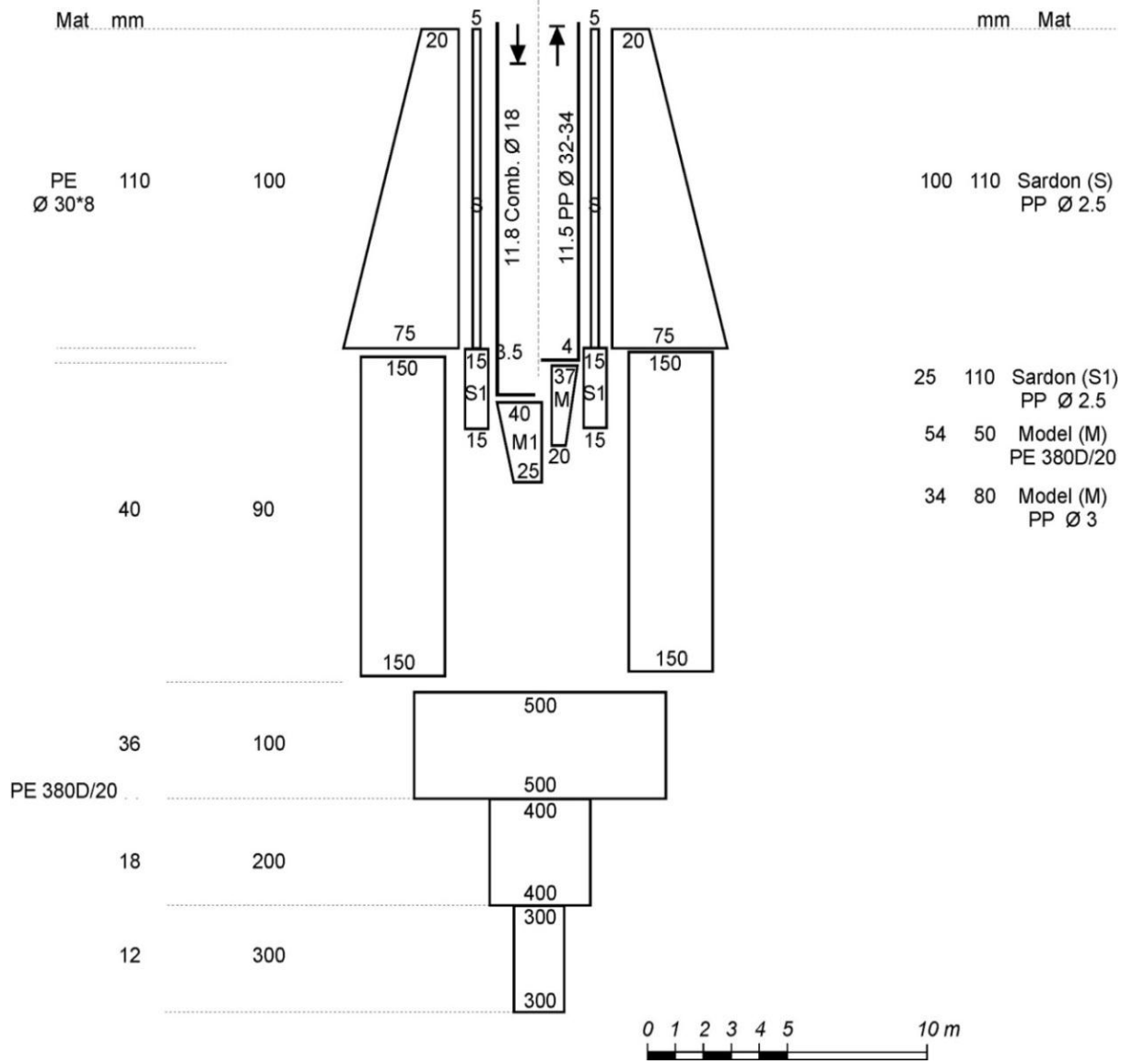
5.8.10.2	11:59	93	42	39	2,4	36° 34.944' N 34° 18.813' E	36° 32.675' N 34° 15.135' E	W	2-3	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakadan 3 m geride 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.8.10.3	15:04	34	33	40	2,4	36° 33.885' N 34° 16.573' E	36° 34.588' N 34° 18.106' E	W	2-3	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 5° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakadan 3 m geride 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.8.11.1	09:59	106	40	29	2,4	36° 32.920' N 34° 15.462' E	36° 29.502' N 34° 11.507' E	NE	1-2	A	GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakadan 3 m geride 40° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

5.8.11.2	13:25	126	21	38	2,4	36° 28.342' N 34° 10.892' E	36° 31.211' N 34° 13.355' E	E	1-2	A	GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakadan 3 m geride 40° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.8.12.1	10:13	22	28	25	2,4	36° 32.808' N 34° 14.976' E	36° 32.054' N 34° 14.343' E	NE	1	A	GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla
5.8.12.2	11:27	20	43	44	2,7	36° 31.190' N 34° 13.653' E	36° 30.497' N 34° 12.897' E	E	2	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla
5.8.12.3	13:50	16	55	45	2,4	36° 28.664' N 34° 11.314' E	36° 29.103' N 34° 11.469' E	W	2-3	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kanat üzerinde -20° açıyla
5.8.12.4	15:45	27	45	47	2,5	36° 30.841' N 34° 31.556' E	36° 14.556' N 34° 14.272' E	W	2-3	A	Bowtech LCC- 600, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla
5.8.22.3	15:37	30	44	46	2,5	36° 31.960' N 34° 14.512' E	36° 14.556' N 34° 14.272' E	WE	2	B	GoPro Hero 2, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla

Çizelge 3.1 (devamı)

5.8.24.1	12:24	30	36	36	2,6	36° 32.088' N 34° 14.496' E	36° 33.121' N 34° 15.642' E	W	1	B	GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero, Palamutta -30° açıyla GoPro Hero 2, Sardon sol panel -10° açıyla GoPro Hero 2, Sardon sağ panel -10° açıyla GoPro Hero 2, Sardon sol panel -10° açıyla GoPro Hero 2, Sardon sağ panel -10° açıyla
5.8.24.2	17:27	15	18	13	2,6	36° 33.814' N 34° 15.846' E	36° 34.373' N 34° 16.274' E	W	1	B	GoPro Hero 3 Black Edition, Mantar yaka da 40° açıyla GoPro Hero 2, Kanatta 10° açıyla GoPro Hero 2, Kanatta 10° açıyla



Şekil 3.4. 600 göz geleneksel trol ağının teknik planı.

Ticari Balıkçı Teknesi Seçer ile Haziran 2012 - Mayıs 2013 ayları arasında gerçekleştirilen toplam 29 günlük seferde 52 trol çekimi gerçekleştirilmiştir. Seçer seferlerine ait çekim bilgileri Çizelge 3.2’de sunulmuştur. Bu seferlerde 200 göz model trol ağı kullanılmıştır (Şekil 3.5). Kameralar ağın ağız ve torba kısımlarına takılmıştır. Trol çekimleri Muğdat - Viranşehir önlerinde kayalık olmayan kesimlerinde, 1,5 - 2,9 mil/saat çekim hızında ve 3 - 10 m derinlikleri arasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.6).

Çizelge 3.2. Seçer seferlerine ait çekim bilgileri (B.S Başlangıç saati, Ç.S Çekim süresi)

			Koordinat			
Çekim Kodu	B.S	Ç.S	Başlangıç	Bitiş	Gökyüzü ışık durumu	Kamera modeli, yeri ve açısı
4.11.3.1	10:05	48	36° 46.678'N 34° 35.844'E	36° 46.362'N 34° 34.500'E	A	RD32, Mantar yaka da ~100° açıyla
4.11.3.2	11:16	25	36° 46.365'N 34° 34.555'E	36° 46.670'N 34° 35.852'E	A	RD32, Mantar yaka da ~100° açıyla
4.11.26.1	07:30	34	36° 46.646'N 34° 35.826'E	36° 46.361'N 34° 34.626'E	A	RD32, Mantar yaka da ~100° açıyla
4.11.26.2	08:19	37	36° 46.298'N 34° 34.626'E	36° 46.613'N 34° 35.834'E	A	RD32, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.1.10.1	09:37	46	36° 46.326'N 34° 34.594'E	36° 46.593'N 34° 35.751'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.1.10.2	10:39	45	36° 46.587'N 34° 35.750'E	36° 46.336'N 34° 34.586'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.1.11.1	09:09	51	36° 46.073'N 34° 34.756'E	36° 46.535'N 34° 35.279'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla

Çizelge 3.2 (devamı)

5.1.11.2	10:19	53	36° 46.540'N 34° 35.279'E	36° 46.084'N 34° 34.763'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.1.12.1	09:22	50	36° 46.084'N 34° 34.763'E	36° 44.904'N 34° 33.086'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.1.12.2	10:33	73	36° 44.909'N 34° 33.091'E	36° 46.078'N 34° 34.743'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.1.13.1	09:08	30	36° 46.312'N 34° 34.564'E	36° 46.679'N 34° 36.149'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.1.13.2	09:59	37	36° 46.347'N 34° 35.980'E	36° 46.071'N 34° 34.798'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.2.5.1	08:21	55	36° 45.959'N 34° 34.663'E	36° 46.128'N 34° 34.866'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.2.5.2	09:35	18	36° 45.979'N 34° 34.643'E	36° 46.128'N 34° 34.872'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.2.5.3	10:35	20	36° 46.540'N 34° 35.279'E	36° 46.084'N 34° 34.763'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla

Çizelge 3.2 (devamı)

5.2.8.1	10:31	95	36° 46.237'N 34° 34.598'E	36° 46.244'N 34° 34.601'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~100° açıyla
5.2.12.2	11:12	62	36° 46.245'N 34° 34.537'E	36° 46.255'N 34° 34.547'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.2.13.1	08:28	72	36° 46.238'N 34° 34.525'E	36° 46.259'N 34° 34.560'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~30° açıyla
5.2.14.1	08:56	90	36° 46.259'N 34° 34.560'E	36° 46.290'N 34° 35.013'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~30° açıyla
5.2.14.2	11:51	41	36° 46.287'N 34° 34.998'E	36° 46.185'N 34° 34.710'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~30° açıyla
5.3.13.1	11:14	102	36° 45.500'N 34° 34.663'E	36° 46.071'N 34° 34.798'E		GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~30° açıyla
5.3.14.1	11:54	91	36° 46.611'N 34° 34.428'E	36° 45.959'N 34° 34.583'E		GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 2,0 m önünde 30° açıyla
5.3.14.2	13:57	82	36° 46.751'N 34° 34.008'E	36° 45.959'N 34° 34.613'E		GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 2,0 m önünde 30° açıyla

Çizelge 3.2 (devamı)

5.3.19.1	11:10	92	36° 46.201'N 34° 34.968'E	36° 46.521'N 34° 34.328'E		GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 0,8 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,1 m önünde 30° açıyla
5.3.19.2	13:02	58	36° 45.969'N 34° 34.123'E	36° 46.011'N 34° 34.718'E		GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 0,8 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,1 m önünde 30° açıyla
5.3.25.1	10:08	80	36° 46.781'N 34° 34.868'E	36° 45.219'N 34° 34.463'E		GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,1 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 0,8 m önünde 30° açıyla
5.3.25.2	11:25	67	36° 45.329'N 34° 34.023'E	36° 46.101'N 34° 34.398'E		GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,1 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 0,8 m önünde 30° açıyla
5.3.27.1	09:31	121	36° 45.309'N 34° 34.083'E	36° 46.304'N 34° 34.659'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,2 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 0,8 m önünde 30° açıyla
5.4.26.1	10:22	71	36° 45.628'N 34° 33.235'E	36° 46.509'N 34° 35.353'E		GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,3 m önünde 30° açıyla
5.4.26.2	12:08	106	36° 45.960'N 34° 34.588'E	36° 46.910'N 34° 35.123'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,5 m önünde 30° açıyla
5.6.27.1	09:49	100	36° 45.960'N 34° 34.588'E	36° 45.926'N 34° 34.542'E	A	GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1 m gerisinde 80° açıyla

Çizelge 3.2 (devamı)

5.6.27.2	13:05	84	36° 46.042'N 34° 34.560'E	36° 45.606'N 34° 33.930'E		GoPro Hero 2, Mantar yakasının 1 m gerisinde 80° açıyla
5.7.10.1	09:59	46	36° 46.013'N 34° 34.631'E	36° 45.179'N 34° 33.266'E	K	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,5 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.7.10.2	11:25	60	36° 46.132'N 34° 34.867'E	36° 45.164'N 34° 33.068'E	K	GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.8.3.1	09:22	74	36° 46.042'N 34° 34.560'E	36° 45.950' N 34° 34.575' E	K	GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla
5.8.3.2	11:23	70	36° 45.960'N 34° 34.588'E	36° 45.950'N 34° 34.575'E	A	GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla
5.8.6.1	09:45	85	36° 45.983'N 34° 34.624'E	36° 42.452'N 34° 33.712'E	A	GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.8.13.1	09:56	125	36° 45.964'N 34° 34.544'E	36° 44.787'N 34° 32.928'E	A	GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla

Çizelge 3.2 (Devamı)

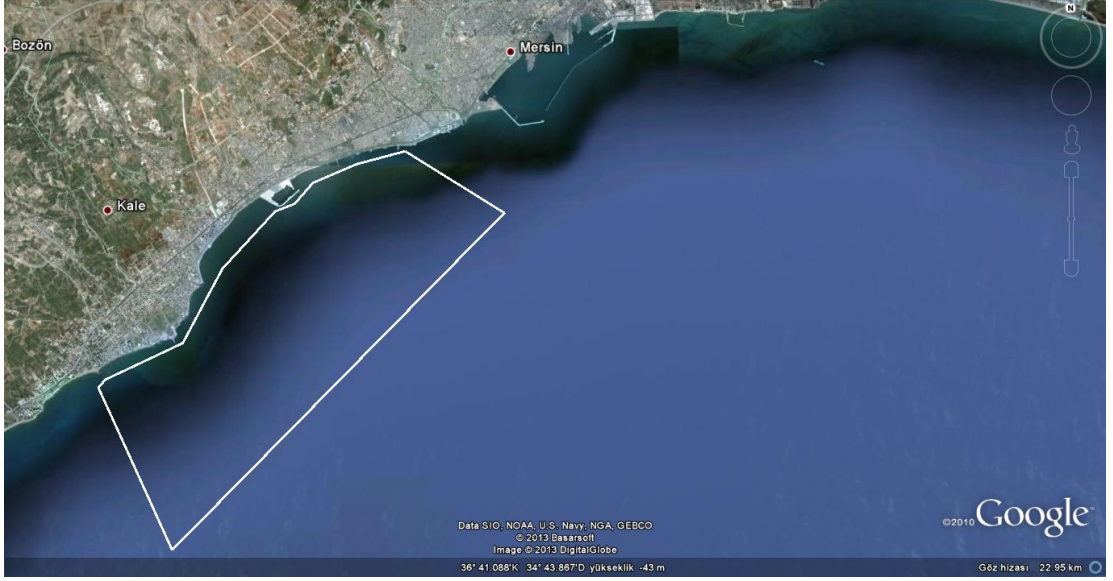
5.8.13.2	12:23	70	36° 45.282'N 34° 34.422'E	36° 46.391'N 34° 35.406'E	A	GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla
5.8.14.1	09:51	75	36° 46.146'N 34° 34.862'E	36° 45.252'N 34° 35.570'E	A	GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla
5.8.14.2	11:29	80	36° 45.475'N 34° 35.453'E	36° 45.411'N 34° 33.612'E	A	GoPro Hero 2, Kurşun yaka da 0° açıyla
5.8.27.1	09:17	105	36° 46.146'N 34° 34.862'E	36° 45.950'N 34° 34.575'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1,0 m gerisinde 30° açıyla GoPro Hero, Kurşun yakada da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.8.27.2	11:32	64	36° 46.013'N 34° 34.631'E	36° 45.950'N 34° 34.575'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero, Kurşun yakada da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1,0 m gerisinde 30° açıyla
5.8.30.1	08:52	104	36° 45.995'N 34° 34.489'E	36° 44.151'N 34° 32.592'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1,0 m gerisinde 30° açıyla GoPro Hero, Kurşun yakada da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla

Çizelge 3.2 (devamı)

5.8.30.2	11:07	67	36° 44.871'N 34° 33.028'E	36° 45.091'N 34° 34.813'E	A	GoPro Hero 2,T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2,Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero 2,Mantar yaka da ~80° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.9.10.1	09:25	62	36° 45.890'N 34° 34.329'E	36° 45.157'N 34° 33.301'E	A	GoPro Hero 2,T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2,Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero 2,Mantar yaka da ~80° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.9.10.2	11:23	54	36° 46.346'N 34° 34.812'E	36° 45.750'N 34° 34.575'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1,0 m gerisinde 30° açıyla GoPro Hero, Kurşun yakada da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.9.18.1	09:13	118	36° 46.013'N 34° 34.631'E	36° 45.950'N 34° 34.575'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero, Kurşun yakada da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1,0 m gerisinde 30° açıyla

Çizelge 3.2 (devamı)

5.9.20.1	09:52	69	36° 45.995'N 34° 34.489'E	36° 44.151'N 34° 32.592'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1,0 m gerisinde 30° açıyla GoPro Hero, Kurşun yakada da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla
5.9.23.1	09:36	108	36° 44.871'N 34° 33.028'E	36° 45.091'N 34° 34.813'E	A	GoPro Hero 2,T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2,Kurşun yaka da 0° açıyla GoPro Hero 2,Mantar yaka da ~80° açıyla GoPro Hero, T44-B44 Torba 1,0 m önünde alt panelde 30° açıyla
5.9.23.2	12:04	62	36° 46.013'N 34° 34.631'E	36° 45.950'N 34° 34.575'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero, Kurşun yakada da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1,0 m gerisinde 30° açıyla
5.9.25.1	10:03	76	36° 45.855'N 34° 34.201'E	36° 44.204'N 34° 32.552'E	A	GoPro Hero 2, T44-B44 Torba 1,0 m önünde 30° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yakanın 1,0 m gerisinde 30° açıyla GoPro Hero, Kurşun yakada da 0° açıyla GoPro Hero 2, Mantar yaka da ~80° açıyla



Şekil 3.6. Seçer ile trol çekimi yapılan bölgenin kuşbakışı görüntüsü.

Çekimlerin başlangıç saati, ağın, palamarın, kapıların ve halatın tamamının denize bırakıldığı an olarak kabul edilmiştir. Her çekim başında koordinatlar alındıktan sonra saat verileri kaydedilmiştir. Halatların vira edilmeye başlandığı an çekim sonu olarak kabul edilmiş ve bitiş koordinatları ve operasyonun bitiş saati not edilmiştir. Lamas ve Seçer tekneleri ile yapılan seferlere ait toplam gün sayısı, çekim sayısı, çekim süresi ve video kayıt süreleri Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. 2011-2013 yıllarına ait toplam gün sayısı, çekim sayısı, çekim süresi ve kayıt süreleri

Tekne Adı Aylar	Sefer Gün Sayısı		Trol Çekim Sayısı		Toplam Trol Çekim Süresi (dakika)		Toplam Video Kayıt Süresi (dakika)	
	Lamas	Seçer	Lamas	Seçer	Lamas	Seçer	Lamas	Seçer
Ocak 2011	4	-	9	-	487	-	490	-
Şubat 2011	3	-	6	-	506	-	635	-
Mart 2011	4	-	9	-	582	-	883	-
Nisan 2011	2	-	6	-	501	-	482	-
Ekim 2011	3	-	8	-	556	-	718	-
Kasım 2011	2	-	7	-	559	-	370	-
Mart 2012	4	-	12	-	838	-	733	-
Nisan 2012	7	-	25	-	1371	-	1973	-
Haziran 2012	3	-	7	-	350	-	726	-
Temmuz 2012	2	2	6	4	176	144	365	-
Ağustos 2012	-	-	-	-	-	-	-	-
Eylül 2012	-	4	-	8	-	527	-	-
Ekim 2012	3	5	8	8	557	453	1233	670
Kasım 2012	-	4	-	8	-	693	-	1351
Aralık 2012	-	1	-	2	-	177	-	209
Ocak 2013	3	1	8	2	599	-	1869	-
Şubat 2013	-	1	-	2	-	184	-	2258
Mart 2013	1	1	1	2	87	106	291	116
Nisan 2013	7	6	17	11	1143	919	6590	2472
Mayıs 2013	-	5	-	7	-	549	-	2424
TOPLAM	48	30	139	54	8312	3752	17358	9500

Video çekimlerinde farklı teknik özelliklere sahip 6 kamera kullanılmıştır. Kameraların teknik özellikleri Çizelge 3.4’te verilmektedir.

Çizelge 3.4 Kullanılan kameraların teknik özellikleri

Kamera Markası ve Modeli	Bowtech (Explorer)	Bowtech (LCC - 600)	GoPro (Hero)	GoPro (Hero 2)	GoPro (Hero 3 Black Ed.)	RD 32
Renk	Monokrom	Monokrom	Renkli	Renkli	Renkli	Renkli
Çözünürlük (max., piksel)	752x582	752x582	1920x1080	1920x1080	1920x1080	1920x1080
Işık hassasiyeti	$3,4 \times 10^{-4}$ Lux	0,005 Lux	>1,4 Lux	0,84 Lux	-	1 Lux
Derinlik (max., metre)	4000	4000	60	60	60	30
Görüş açısı	93°	91°	127°	170°	170°	120 °

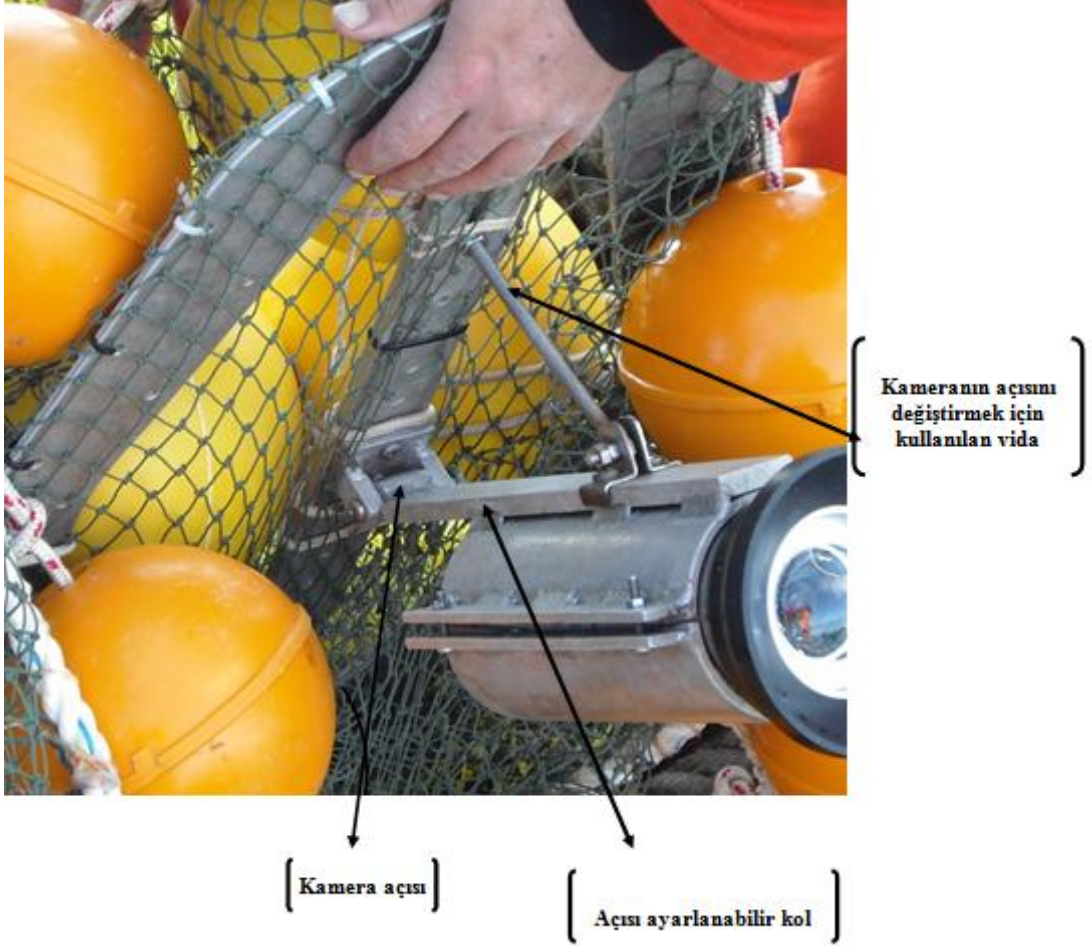
Monokrom kameralar; (Şekil 3.7 ve Şekil 3.8) ağın mantar yaka, tünel, ızgara önü ve torba kısımlarına göre özel olarak üretilmiş, oval alüminyum çerçevelerle sabitlenmiştir (Şekil 3.11, Şekil 3.14 ve Şekil 3.15). Çerçevenin ortasında, kameranın açısının ayarlanabileceği bir kol ve vida sistemi bulunmaktadır (Şekil 3.9). Kamera, oval çerçeve üzerindeki delikler vasıtasıyla, kablo kelepçe kullanılarak ağa sabitlenmiştir. Alüminyumdan yapılmış iki ucu açık ve iki parçadan oluşan silindir yuvanın iç yüzeyi, kameranın kaymasını engellemek amacıyla plastik levhayla kaplanmıştır (Şekil 3.10). Kamera yuvaya yerleştikten sonra yuvanın iki parçası üzerindeki vidanın somunları sıkılmak suretiyle sabitlenmektedir. Renkli kameralar mantar yakaya ve kurşun yakaya özel olarak üretilmiş metal malzemeye oturtularak, sabitlenmiştir (Şekil 3.12). Ayrıca renkli kameralar torbada, kablo kelepçe yardımıyla ahşap materyale sabitlenmiştir (Şekil 3.13 ve Şekil 3.16).



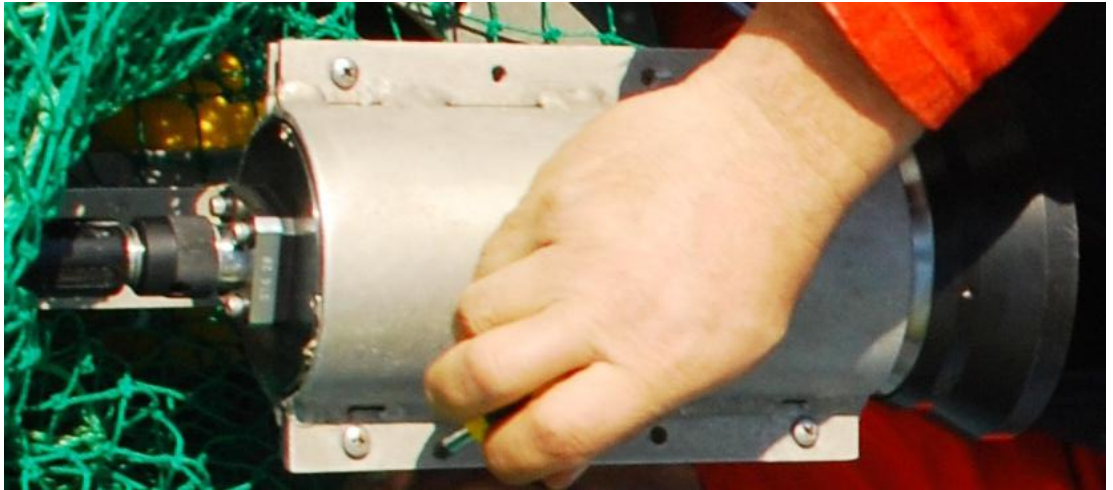
Şekil 3.7. Monokrom sualtı kamerası (Bowtech Explorer).



Şekil 3.8. Bowtech LCC 600 ve bağlantı aparatları.



Şekil 3.9. Kameranın açısının ayarlanabileceği bir kol ve vida sistemi.



Şekil 3.10. Kameranın yerleştiği yuva.



Şekil 3.11. Kurşun yakaya alüminyum çerçeveyle sabitlenmiş GoPro Hero 2.



Şekil 3.12. Mantar yakaya metal aparatla sabitlenmiş GoPro Hero 2.



Şekil 3.13. Torbaya ahşap materyalle sabitlenmiş GoPro Hero 2.



Şekil 3.14. Alüminyum çerçeveye sabitlenmiş Bowtech LCC 600 ve RD32.



Şekil 3.15. Mantar yakaya alüminyum çerçeveyle sabitlenmiş Bowtech LCC 600 ve GoPro Hero 3 Black Edition.



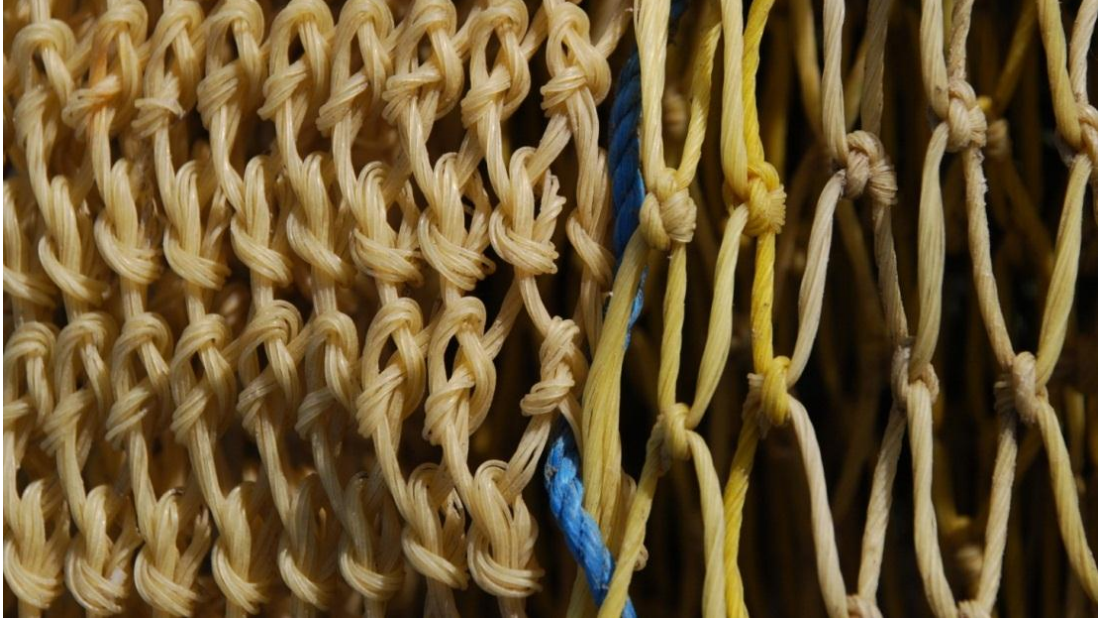
Şekil 3.16. Ahşap materyalle sabitlenmiş GoPro Hero 2.

Monokrom kameraların ayrı olan kayıt ünitesi çekim sırasında yine ağ üzerine monte edilerek görüntü aktarılmıştır. Sualtı kaydının başlama zamanı trol ağ denize bırakılmadan önce ayarlanmıştır (Şekil 3.17). Kayıtlar ağ güverteye alındıktan sonra bilgisayara aktarılmıştır. Her bir kayıt, bir sonraki gözlemin yapılması gereken ağ bölgesi, kameranın ağda monte edilmesi gereken alan ve bakış açısını belirlemek için ön veri olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.17. Kayıt ünitesinin zaman ayarı.

Çalışmada, K40 kodlu 40 mm göz açıklığına sahip fabrika yapımı kare gözlü torba ve bölgede ticari olarak kullanılan T44 kodlu 44 mm göz açıklığına sahip el örmesi ve çok katlı misinadan oluşan baklava şeklindeki torbalar kullanılmıştır. Bunlara ilaveten 50 göz B44 kodlu fabrikasyon 44 mm göz açıklığına sahip baklava şeklindeki torba ile 50 göz T44 kodlu torbanın birleştirilmesiyle elde edilen torbadan yararlanılmıştır (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. 50 göz B44 ile 50 göz T44 ağlar birleştirilerek elde edilen torba.

Her bir çekimden sonra torbadan çıkan balıklar türlerine ayrılarak, sayılmıştır. Bu balıkların, fotoğrafları çekilmiş ve gereken durumlarda video kayıtları alınmıştır. Sualtı görüntüleri, balıkların boyları hakkında veri sağlamadığı için torbadaki avın boy verisi alınmamıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Toplam 48 günlük Lamas ve 30 günlük Seçer seferlerinde; 3 - 400 metre derinlikler arasında gerçekleştirilen 193 trol çekiminde, torbalardan toplam 69 farklı tür çıkmıştır. En fazla çıkan 15 tür sırasıyla *Mullus barbatus* (barbun), *Leignathus kluzingeri* (pul balığı), *Pagellus erythrinus* (kıрма mercan), *Pagellus acarne* (yabani mercan), *Parapenaeus longirostris* (çimçim), *Engraulis encrasicolus* (hamsi), *Boops boops* (kupes), *Sepia officinalis* (sübye), *Saurida undosquamis* (gümüş), *Arnoglossus kessleri* (küçük pisi), *Loligo vulgaris* (kalamar), *Nemipterus randalli* (merbun), *Merluccius merluccius* (bakalyaro), *Mullus surmelatus* (tekir), *Trachurus trachurus* (istavrit) olarak bulunmuştur.

Diğer türler; *Upeneus molucensis* (paşa barbun), *Upeneus pori* (ot barbunu), *Lagocephalus spadiceus* (balon balığı), *Sardinella aurita* (sardalya), *Gymnura altavela* (vatoz), *Zeus faber* (dülger), *Sphyrna sphyraena* (turna), *Sciaena aquila* (halili), *Citharus linguatula* (kancağız pisi), *Serranus scriba* (çizgili hani), *Octopus vulgaris* (ahtapot), *Raja clavata* (dikenli vatoz), *Scomber japonicus* (kolyoz), *Epinephelus aeneus* (lahos), *Macroramphosus scolopax* (trompet), *Balistes capriscus* (domuz), *Conger conger* (mığrı), *Metapenaeus monoceros* (erkek karides), *Remora remora* (bit balığı), *Eledone moschata* (mis ahtapot), *Mugil cephalus* (kefal), *Mustelus mustelus* (köpek balığı), *Chelidonichthys lucernus* (kırlangıç), *Gobius geniporus* (kaya balığı), *Dentex dentex* (sinarit), *Spicara smaris* (izmarit), *Apogon nigripinnis* (kardinal), *Callionymus lyra* (üzgün), *Diplodus vulgaris* (karagöz), *Pomadasyus incisus* (gargur), *Scorpaena notata* (iskorpit), *Dasyatis pastinaca* (iğneli vatoz), *Trionyx triunguis* (nil kaplumbağası), *Rissoides desmaresti* (karavida), *Rhinobatos rhinobatos* (kemane), *Pomatomus saltatrix* (lüfer), *Mobula mobular* (folya), *Umbrina cirrosa* (karakulak), *Lophius budegassa* (fener balığı), *Torpeda nobiliana* (elektrik balığı), *Trachinus draco* (trakonya), *Synodus saurus* (ıskarmoz), *Siganus luridus* (sokar), *Lepidopus lepturus* (kayış) türleridir.

İki tekneyle yapılan çekimlerin sonunda 26858 dakika sualtı görüntüsü kaydedilmiştir. Bu kayıtlardan yukarıda verilenler arasındaki 40 türün su altında tanımlanması mümkün olmuştur.

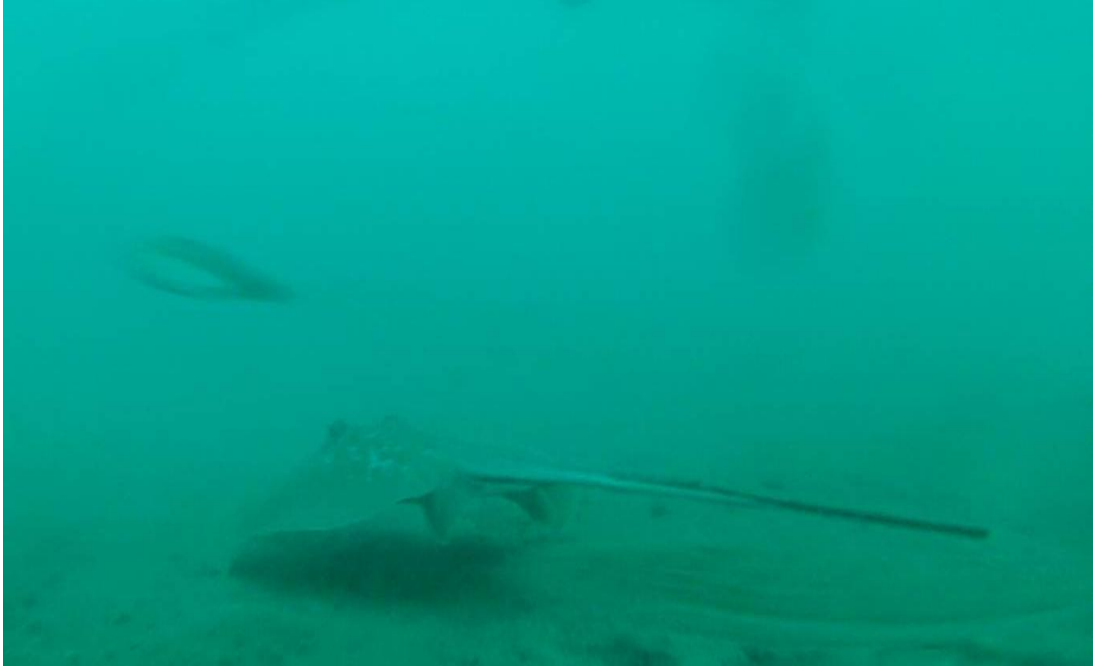
4.1 Ağın Ağız Kısımındaki Gözlemler

Trolün ağız kısmında farklı noktalarda ki toplam görüntü süresi Lamas seferleri için toplam 40146 dakika, Seçer seferleri için ise 5839 dakikadır. Video kayıtlarının çoğunda, kurşun yakanın zeminden kaldırdığı kum ve çamur bulutu nedeniyle analiz edilebilir süre kısalmıştır (Şekil 4.1.1). Çamur bulutlarının dip görüntüsünü engellemesi sebebiyle o anda yüzmekte olan bireylerin tür tayini yapılamamıştır.



Şekil 4.1.1 Kurşun yakanın kaldırdığı kum ve çamur bulutu.

Vatoz balıklarının, kurşun yaka önünde kısa süreli yüzdükleri gözlemlenmiştir (Şekil 4.1.2). Bu kısa süreli yüzmenin ardından ya ağın içine girmişler ya da hızlarını arttırarak, dışarıya kaçmaya çalışmışlardır. Kurşun yakanın zeminle temasını yitirdiği bazı çekimlere ait kayıtlarda vatozların kurşun yaka altından kaçtıkları gözlemlenmiştir.



Şekil 4.1.2. Kurşun yakanın önünde yüzen vatoz.



Şekil 4.1.3. Kurşun yakanın altından kaçan *Rhinobatos rhinobatos*.

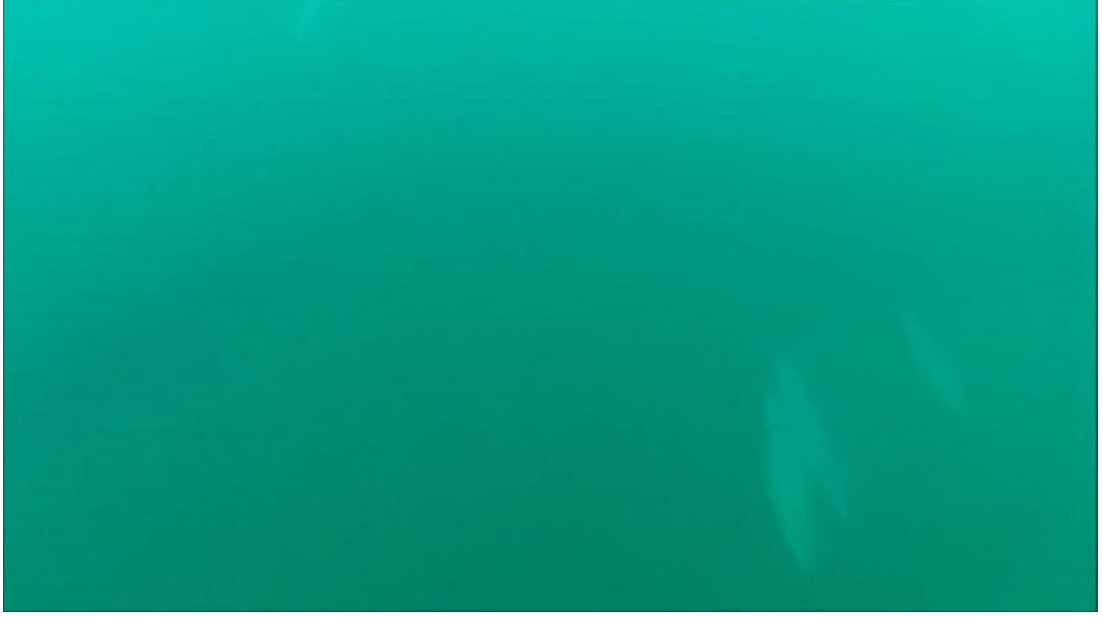
Kurşun yaka altından kaçışlar *Rhinobatos rhinobatos* (kemaneler) da oldukça yoğun gözlemlenmiştir (Şekil 4.1.3). Yapılan çalışmalar, yükseltilmiş kurşun yakanın hedef dışı avı azaltıcı etkileri bulunduğunu bildirmektedir [Hannah ve Jones, 2007]. Bu kaçışlar taranan alan yöntemiyle stok tahmini sırasında avlanma etkinliğinin “1” kabul edilmesi halinde ilgili türler için hatalı tahminler yapılmasına

neden olabilecek niteliktedir. Kurşun yakanın zemine olan teması sadece ağın teknik özelliklerine değil aynı zamanda operasyon özellikleri ve dip yapısına bağlı olarak da değişebilmektedir. Bu gözlemler, stok sörveylerinde ki standardizasyonun önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Kamera kayıtları, vatoz ve kemaneler için bilgi sunmakla beraber daha küçük bireyler için yeterli netlikte değildir. Çözünürlüğü ve ışık hassasiyeti daha yüksek kameralarla gelecekte yapılacak çalışmaların bu konudaki bilgi birikimini arttırması ümit edilmektedir.

Çekimlerde gözlenen *Octopus vulgaris* (ahtapot) (Şekil 4.1.4) ve *Loligo vulgaris* (kalamarların) (Şekil 4.1.5) kurşun yaka canlıya temas etmeden yükseldikleri, bazılarının doğrudan ağına içine girdiği bazılarının ise yükselerek yüzme çalıştıkları gözlemlenmiştir. Glass vd [1999] benzer bir gözlemlerle, *Loligo pealeii* (kalamar) bireylerinin ağına ağız kısmında yükselerek trolün torba kısmına doğru yüzdüklerini bildirmişlerdir. *Loligo vulgaris* (kalamar) ve *Octopus vulgaris* (ahtapot) türlerinin kurşun yaka önünde yükselme davranışı, diğer türler için belirgin derecede gözlenmemiştir. Bu sebeple bu davranış farkı türe özel bir av aracı tasarımında kullanılma potansiyeline sahiptir.



Şekil 4.1.4. Kurşun yakanın önünde yükselerek ağına içine yönelen *Octopus vulgaris*.



Şekil 4.1.5. Kurşun yaka önünde yükselerek ileriye yüzmeye çalışan *Loligo vulgaris*.

Kalamarlarla aynı sınıfa ait olan *Sepia officinalis* (sübye) lerin yükselmeden bir süre kurşun yaka önünde yüzdükleri ve yükselme davranışı göstermeden kum, çamur bulutunun içinden geriye süzülükleri gözlemlenmiştir (Şekil 4.1.6).



Şekil 4.1.6. Kurşun yaka önünde yüzen iki sübye.

Normal çekim hızında mantar yaka yüksekliğinin 1 - 1,5 metre arasında olması beklenen trol takımının mantar yakası çekim sonunda ağ kaldırılırken hız

azaltıldığında yükselmektedir. 65 - 67 m ve 100 - 120 m derinlikleri arasında yapılan 2 çekimde ağın ağız kısmı yükselmeye başladığında yüzlerce *Engraulis encrasicolus* (hamsi) bireyinin ağızda çekim hızına kendilerini ayarlayarak sürü formunda yüzdükleri, bir süre sonra yine sürü halinde ağızdan dışarıya çıktıkları gözlemlenmiştir (Şekil 4.1.7).



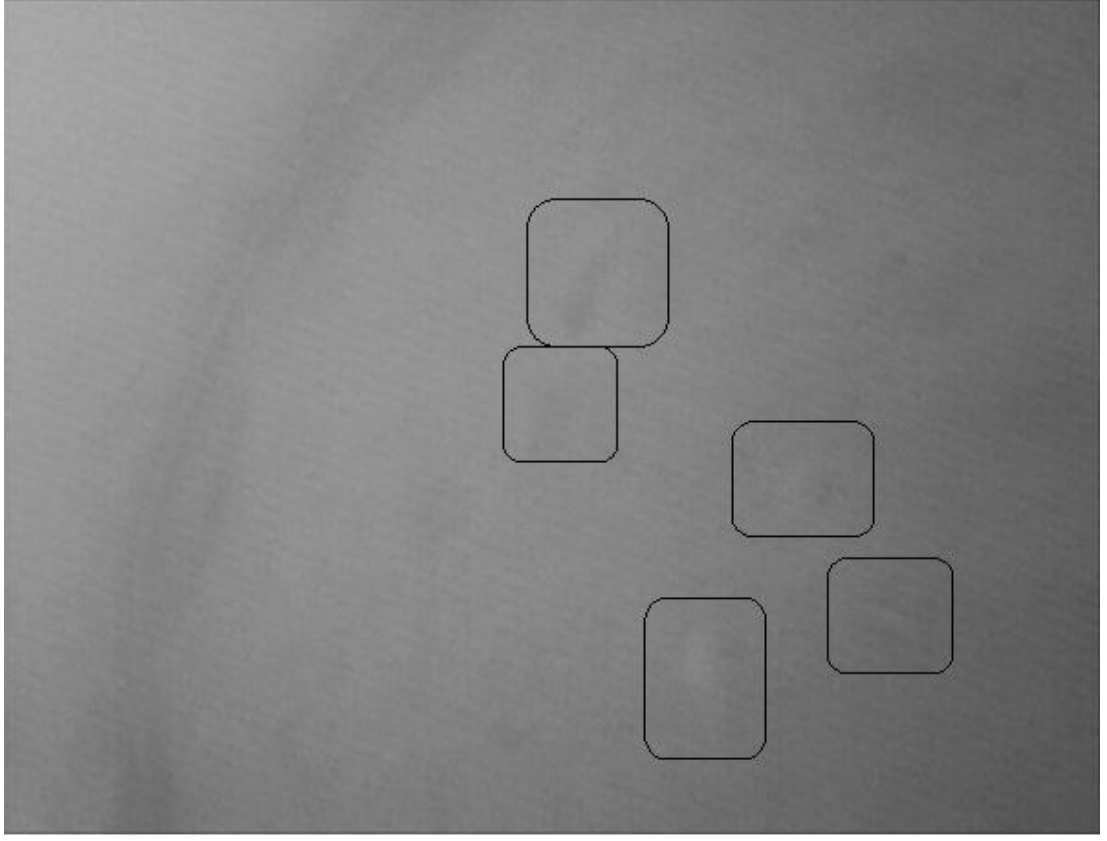
Şekil 4.1.7. Ağ kaldırılırken ağın ağız kısmında yüzen *Engraulis encrasicolus* (hamsi) sürüsü.

Çalışmada sadece monokrom kameraların kullanıldığı ilk iki yılda büyük sürüler halinde yüzen pelajik balıklar ve kısa süreli yüzen vatoz ve kemaneler dışında, küçük demersal balıkların kurşun yaka önünde çok nadir ve oldukça kısa süreli yüzdükleri görülmüştür. Dremiere vd [1999] benzer monokrom kamera kullanılarak kurşun yakanın önünde yüzen balık görülmediğini bildirmişlerdir. Ekim 2012'den itibaren mantar yakaya, hem renkli çekim yapabilen hem de daha yüksek çözünürlüğe sahip, GoPro Hero 2 takılmış ve kurşun yaka önünde küçük bir grup balığın neredeyse çekim boyunca yüzebildikleri, bazılarının tekli bazılarının 10 - 12 bireyden oluşan sürüler oluşturdukları ve trol hızına kendi hızlarını ayarlayabildikleri

görülmüştür. Ekim 2012'den önce monokrom kamera ile yapılan çekimlerde kurşun yaka önündeki balık ile torbadan çıkan balık bolluğu arasındaki farklar, daha yüksek çözünürlüklü kameraların (GoPro Hero 2 ve GoPro Hero 3 Black Edition) kullanılmasıyla azalmış, kurşun yaka önünde daha çok balığın yüzdüğü görülmüştür.

Literatür bildirimlerinin [Wardle, 1993; Wardle ve He 1996; Gosden, 1994] aksine, bu çalışma balıkların trol ağının ağız kısmında uzun süre büyük sürüler halinde yüzdüğünü göstermemektedir. Balıkların trolün ağız kısmında yüzerlik konumunu ne kadar devam ettirebileceği vücut uzunluğuna bağlıdır [Wardle, 1977]. Wardle [1993], 2m/sn hızla çekilen bir trolün önünde yüzen 10 ve 100 cm boylarındaki iki *Gadus morhua* (cod) balığının yüzme performanslarını karşılaştırmış, büyük balıkların aerobik kırmızı kaslarını kullanarak saatlerce yüzebildiklerini, buna rağmen küçük balıkların maksimum ya da ona çok yakın bir hızda anaerobik kas gücüyle yüzdüklerini ve kısa sürede yorulduklarını bildirmiştir. Video çekimlerinde gözlemlenen *Mullus barbatus* (barbun), *Upeneus molucensis* (paşa barbunu), *Pagellus erythrinus* (kıрма mercan), *Boops boops* (kupes), *Trachurus trachurus* (istavrit) gibi türlerin boylarının literatür bildiri yapılan *Melanogrammus aeglefinus* (haddock), *Merlangius merlangus* (whiting) ve *Gadus morhua* (cod) türlerinden daha kısa olması bu türlerin ağız kısmında neden uzun süre yüzemediklerini açıklayabilmektedir.

Çekimlerde azda olsa ağız kısmında yüzdükleri görülen balıklar su sıcaklığının nispeten yüksek olduğu Ekim ve Kasım aylarında yoğunlaşmakta, burada da küçük gruplar halinde 5 - 10 dakika sürelerle yüzebildikleri gözlenmektedir (Şekil 4.1.8 ve Şekil 4.1.9). Bu yüzme performansları arasındaki farkın, su sıcaklığındaki artış [Özbilgin, 2005] ve balığın yaz sonundaki kondisyonunun ilkbahar dönemindeki kondisyonuna oranla daha yüksek olmasından [Özbilgin vd., 2009] kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.1.8. Ağın ağız kısmında yüzen beş adet *Mullus barbatus* .



Şekil 4.1.9. Ağın ağız kısmında yüzdükleri görülen küçük bir balık sürüsü.

Çalışmanın son aylarında bazı kameralar, zarar görme ve kaybolma olasılıklarına rağmen kurşun yakaya monte edilmiş ve mantar yakaya monte edilen kameraya göre balıkların daha yakından görülebilmelerine dolayısıyla daha kolay tür tespitine olanak sağlamıştır (Şekil 4.1.10 ve Şekil 4.1.11).



Şekil 4.1.10. Kurşun yakanın merkezine monte edilmiş Hero 2 kayıtlarından elde edilen *Sparus auratus* (çipura) görüntüsü.



Şekil 4.1.11. Kurşun yakanı hemen önünde yüzen balıklar.

Yine son çekimlerde kanada monte edilen kamera ile 12 bireyden oluşan bir *Mullus barbatus* (barbun) sürüsünün kanadın alt panelinde yaklaşık 15 dakika yüzdüğü görülmüştür (Şekil 4.1.12). Bu gözlemler, çalışmanın son aylarına kadar düşünüldüğü gibi balıkların bir tek kurşun yaka önünde değil, ağız kısmındaki birçok bölümde yüzüyor olabileceğine dikkat çekmektedir. Türü tam tanımlanamayan ve 19 bireyden oluşan bir sürünün mantar yaka modelinin hemen altında 30 dakika boyunca yüzdüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4.1.13).



Şekil 4.1.12. Sancak alt kanatta yüzen *Mullus barbatus*.



Şekil 4.1.13. Mantar yaka modelinin hemen altında yüzen 19 bireyden oluşan balık sürüsü.

Bazı çekimlerin sonlarında ağ kaldırılırken çekim hızı azaltıldığında ağın arka bölümlerinde birikmiş olan balıkların sürüler halinde ağın ağız kısmından dışarıya doğru panik davranışı göstermeksizin yüzdükleri gözlenmiştir (Şekil 4.1.14 ve Şekil 4.1.15). Demiere vd (1999) yaptıkları benzer bir çalışmada bazı balıkların ağ kaldırılmadan hemen önce teknenin durmasıyla, kaçtıklarını bildirmişlerdir.



Şekil 4.1.14. Ağın ağız kısmına yönelen ve dışarıya çıkmaya çalışan bir grup balık.



Şekil 4.1.15. Ağın yavaşlamasıyla ağızdan dışarıya çıkmaya çalışan balıklar.

4.2 Tünel Gözlemleri

Kameranın mantar yakanın 6 metre gerisine monte edilip, trolün tünel kısmından alınan toplam kayıt süresi 420 dakikadır. Bu sürenin büyük bir kısmında kurşun yakanın zeminden kaldırdığı çamur ve kum bulutu sebebiyle tünelden net bir görüntü elde edilememiş ve balık gözlemlenemediği için ayırt edici davranışlar belirlemek mümkün olmamıştır. Bazı çekimlerin sonlarında ağ kaldırılırken, çekim hızı azaltıldığında ağın arka bölümlerinde birikmiş olan balıkların sürüler halinde ağın tünel kısmına kadar ilerledikleri ve burada çekim hızındaki değişikliğe bağlı olarak konumlarını korudukları ya da tekrar geri düştükleri görülmüştür (Şekil 4.2.1). Bu davranışın gözlemlendiği türler arasında *Mullus barbatus* (barbun) özellikle dikkat çekmektedir.



Şekil 4.2.1. Ağın tünel kısmına kadar ilerleyen *Mullus barbatus* (barbun) sürüsü.

4.3 Torba Gözlemleri

Ağın torba kısmı için Lamas seferlerinde 5710 dakika, Seçer seferlerinde ise 4743 dakika video kaydı alınmıştır. Çekimlerin çoğunda kurşun yakanın zeminden kaldırdığı çamur ve kum bulutu sebebiyle torbadaki türlerin davranışlarını görmek mümkün olmamıştır (Şekil 4.3.1). Mevcut görüntülerin birçoğu kurşun yaka zeminden kalktıktan sonra elde edilmiştir.



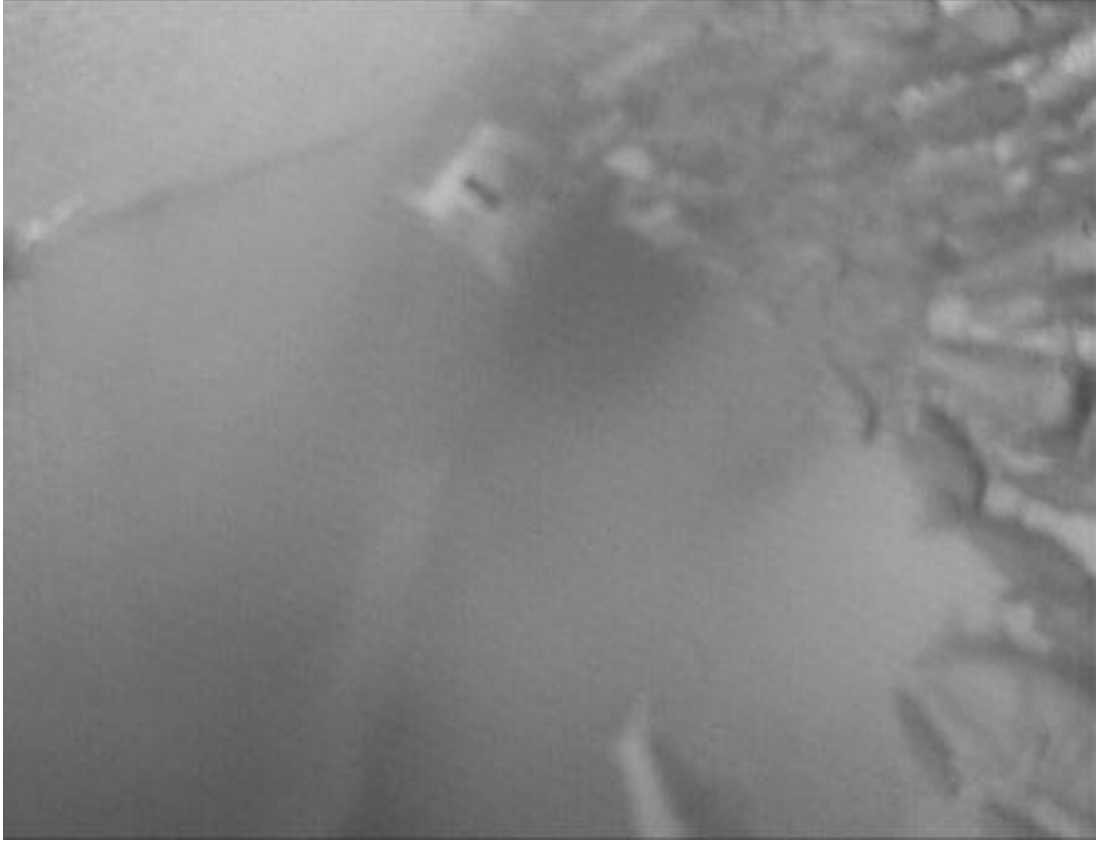
Şekil 4.3.1. Kurşun yakanın kaldırdığı, torbaya ulaşan kum ve çamur bulutu.

Torbaya düşen balıkların birçoğu düzgün bir sürü oluşturarak torbada yüzmeye devam etmişlerdir ve genellikle çekim sırasında konumlarını değiştirmemeye çalışmışlardır (Şekil 4.3.2).



Şekil 4.3.2. Düzgün bir sürü oluşturarak torbada yüzmeye devam balıklar.

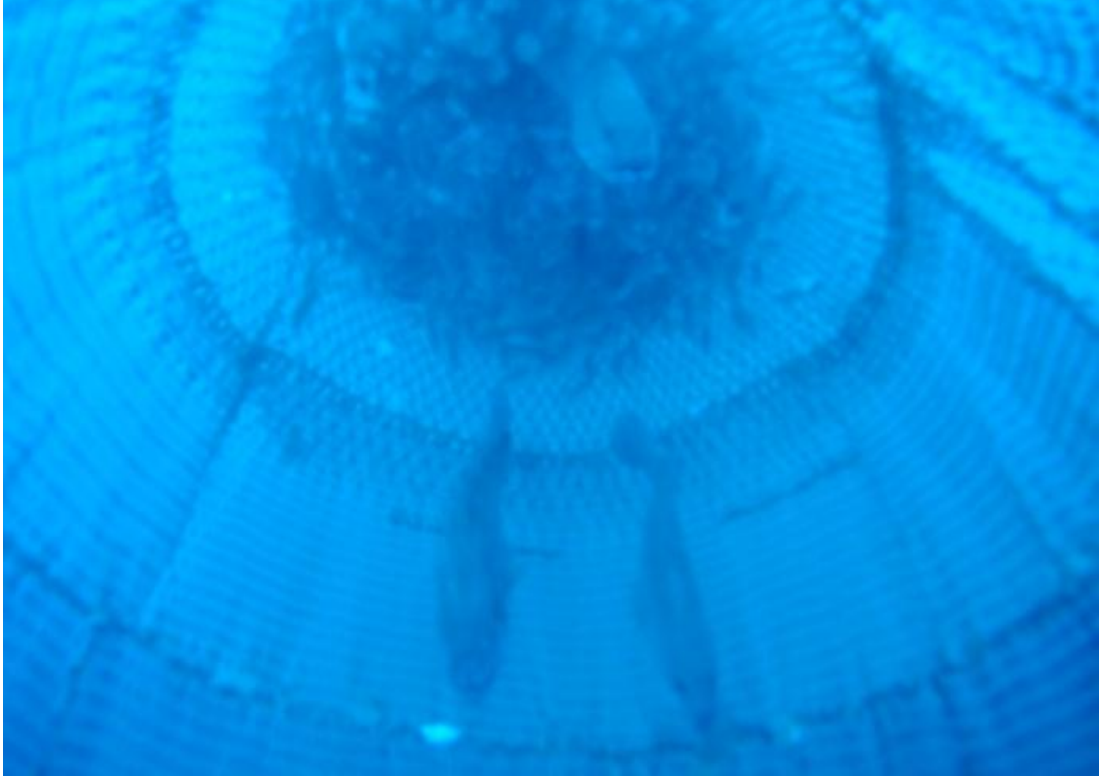
Lagocephalus spadiceus (balon balığı)'un boyu torbada bulunan birçok balıktan daha uzun olmasına rağmen ağ içinde konumunu koruyamadığı, geriye süzülükten sonra gücünü toparlayarak tekrar eski konumuna gelmeye çalıştığı görülmüştür (Şekil 4.3.3).



Şekil 4.3.3. Balon balığının yüzdüğü bölgeden diğer balıklarda sakınma davranışı.

Mullus barbatus (barbun), *Pagellus acarne* (yabani mercan), *Boops boops* (kupes) gibi küçük balıkların, *Epinephelus aeneus* (lahos) gibi büyük balıklara göre torbada yüzerken daha fazla zorlandıkları görülmüştür. Wardle [1993], büyük balıkların aerobik kırmızı kaslarını kullanarak saatlerce yüzebildiklerini, buna rağmen küçük balıkların maksimum ya da ona çok yakın bir hızda anaerobik kas gücüyle yüzdüklerini ve kısa sürede yorulduklarını bildirmiştir. Bu çalışmada *Epinephelus aeneus* (lahos) ların çok daha sakin bir şekilde yüzdükleri ve çoğu zaman torba güverteye alındığında lahosun çıkmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.3.4). Bu sonuç; *Epinephelus aeneus* (lahos) gibi büyük balıkların ağ çekim hızından daha

hızlı yüzdüklerini ve yakalanmadan kolaylıkla ağın ağız kısmından kaçabildiklerini göstermektedir.



Şekil 4.3.4. Torbada zorlanmadan yüzen 3 lahos balığı.

18 Nisan 2012 tarihli çekimde, çekim sonunda torbada balıkların sürü oluşturarak yüzmedikleri daha çok kaçmaya çalıştıkları görülmüştür. Torbada bulunan ve tehdit oluşturan *Epinephelus aeneus* (lahos) ve vatozun bu kaçma çabasını arttırdığı düşünülmektedir (Şekil 4.3.5). Yapılan bu gözlem çekim sonunda olup *Mullus barbatus* (barbun) ların ağın yavaşlamasıyla ileriye doğru yöneldikleri, geride kalan balıkların ise torbadan kaçmaya çalıştıkları görülmüştür.



Şekil 4.3.5. Torbada sakin bir şekilde yüzen lahos ve vatozun arkasında kaçmaya çalışan küçük balıklar.

Bazı çekimlerde *Tursiops truncates* (yunus) bireylerinin ağın etrafında yüzdükleri ve ara ara ağı ısırarak içerideki balıklara ulaşmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir (Şekil 4.3.6). Yunusların ısırmaları sonucunda ağ gözlerinde yırtılmalar meydana gelmektedir. Yunusların ağın etrafında yüzerken çıkarttıkları ses ve ağ ısırmaları nedeniyle ağın içerisindeki balıkların hızlarını arttırarak torba kısmından tünele doğru ilerlemeye çalıştıkları görülmüştür.

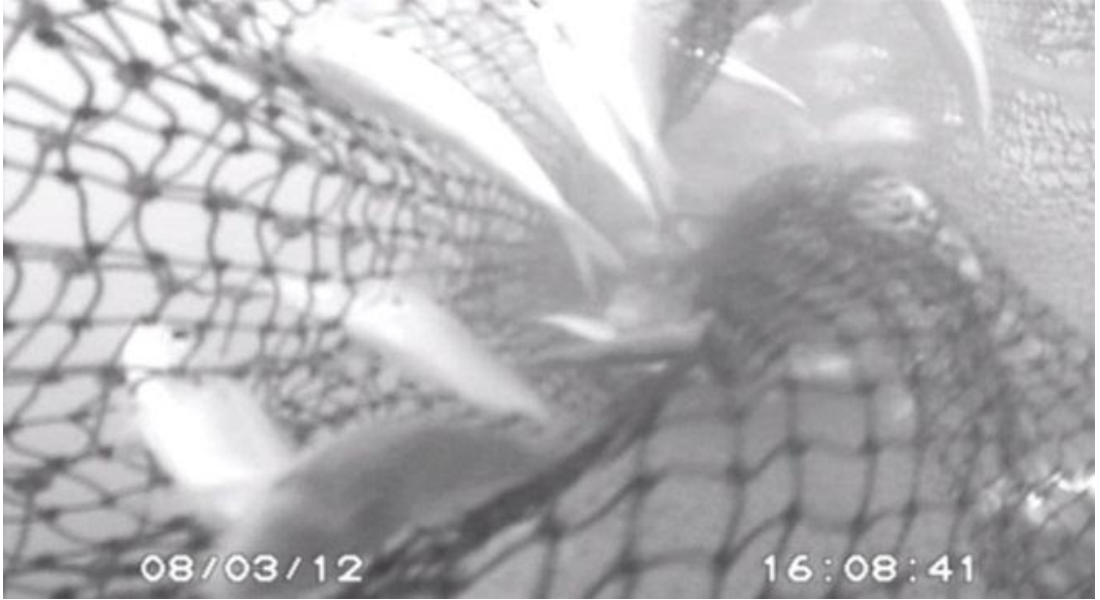


Şekil 4.3.6. Trol ağının torba kısmından ağın içindeki balıkları almaya çalışan *Tursiops truncates*.

Balıklar çekim sonlarında, halatların alınmasıyla beraber, ya torbadan ileriye doğru yüzmüşler (Şekil 4.3.7) ya da kaçabilecekleri kadar büyük açıklıklar varsa oradan kaçmaya çalışmışlardır (Şekil 4.3.8). Ancak Mersin Körfezi'nde kullanılan el örmesi ağlar bu kaçışlara imkân vermemektedir. El örmesi ağların düğümleri oldukça gevşektir ve çekim sırasında üzerinde yük olduğunda düğümler sıkışır ve ağ gözleri büyür ancak çekim sonunda ağ hız kestiğinde düğümler tekrar gevşeyerek ağ gözleri küçülür ve çok küçük balıkların bile ağ gözlerinden kaçmalarını engeller. 40 mm kare veya 44 mm baklava gözlü fabrikasyon torbaların kullanıldığı birçok çekimde balıkların ağa gözledikleri tespit edilmiştir. Balıkların ağa gözlemesini (ağ gözüne saplanıp kalması) kaçma davranışı olarak değerlendirdiğimizde, el örmesi ağlardan üretilen torbaların balıkların kaçma şansını azalttığı söylenebilir.



Şekil 4.3.7. Ağın yavaşlamasıyla ileri doğru hareket eden balıklar.



Şekil 4.3.8. Kare gözlü ağa gözlemiş balıklar.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma, balık davranışlarını anlamak açısından Akdeniz için yeni bulgular sunmaktadır. Ayrıca bu çalışmada elde edilen bulgular davranış çalışması yapacak olan araştırmacıların, sabırlı olması gerektiğini de göstermiştir. Çünkü her ne kadar Akdeniz suları berrak olarak bilirse de, dip trol avcılığının yapıldığı yerler, çoğu zaman, oldukça bulanıktır. Avcılık yapılan saha genellikle kum ya da çamur olduğu için zemine temas eden kurşun yakanın gerisinden itibaren görüntü elde etmek oldukça zordur. Kalkan çamur ve kum bulutları torbaya kadar geldiği için torbada ağ zemindeyken uzun süreli net görüntü alınamamış, ancak kurşun yaka zeminden kalktıktan sonra görüntü almak, mümkün olmuştur. Öyle ki çalışma süresince 26858 dakikadan fazla video kaydı alınmış olmasına rağmen analiz edilebilir netlikte görüntü süresi 1000 dakikadan daha kısadır.

Gözlem bulguları, avcılık etkinliğini arttırmak amacıyla, kullanılabilir nitelikte davranışlar ortaya koymaktadır. Trol operasyonu sonunda, trol ağı tekneye çekilmeden önce, tel ve kapıların vira edilmesi esnasında tekne hız kesmekte, ardından palamarların güverteye alınması esnasında da tekne durdurulmakta veya tornistan verilmektedir. Yapılan video kayıtlarında, bu işlemler sırasında trol ağının yavaşladığı, ağın tünel ve torba kısmında yüzen özellikle iri balıkların ise bu safhada sakin bir yüzme davranışı göstererek ağın ağız kısmına doğru ilerledikleri ve ağdan çıktıkları belirlenmiştir. Avcılık etkinliğinin artırılması amacıyla çekim sonlarında ağ hızının düşürülmemesi gerektiği bu gözlemlerde ortaya çıkmış ve bu bilgi balıkçılarla paylaşılmıştır.

Bulgular taranan alan yöntemiyle stok tahmini yapan araştırmacılar içinde önemli sonuçlar içermektedir. Öncelikle kullanılan sörvey ağı ve gemisi aynı da olsa avcılık yönteminde olan değişikliklere bağlı olarak (hız kesilmesi gibi) stokta olan birçok balığın her zaman aynı etkinlikte örneklenememesine neden olmaktadır. Ayrıca sürekli aynı ağ kullanılsa bile ağın kurşun yakasının zemine teması hava şartları, zemin yapısı ve çekim hızına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmekte ve

özellikle kemane ve vatozlar kurşun yakanın altında oluşan boşluklardan etkin bir şekilde kaçabilmektedirler. Bu boşluğun altından birçok küçük balık ve karides türünün kaçması muhtemeldir fakat mevcut video kayıtları ayrıntılı bilgi verebilir nitelikte değildir.

El örgüsü torbaların ağ göz açıklıkları, üzerinde kuvvet uygulanmadığı zaman küçük, ancak güverte ölçümlerinde gerdirildikleri için yasal büyüklüktedir. Su altı kayıtlarında bu iri düğümlü, torbaların normal çekim sırasında gözlerini açtıkları ama balıkların yoğun kaçma davranışı gösterdikleri çekim sonu ya da daha düşük çekim hızlarında düğümlerini gevşeterek göz açıklığını kapattıkları görülmüştür. Balıkçılığı yöneten ve yasal düzenlemelerden sorumlu olan birimlerin dikkat etmesi gereken konulardan bir tanesi de ağ göz açıklıklarının, güverte de ölçüldüğü değer ile balıkların kaçma davranışı gösterdikleri zamanki değer arasında ki büyük farktır. Dolayısıyla balıkçıların el örgüsü ağları değil de çekim boyunca ağ göz açıklığı stabil olan fabrikasyon ağları kullanmaları, küçük balıkları kaçırmalarında daha etkili olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, <http://www.fao.org/fishery/geartype/103/en>, 26.06.2013
- Alverson, D.L. “Some observations on the science of bycatch”, Marine Technology Society Journal, 33:6–12, (1999).
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S. and Kaya, M. “Cheklist of the Marine Fishes of Turkey”, Zootaxa, 113:1-194, (2002).
- Broadhurst, M.K., and Kennelly, S.J. “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”, Fisheries Research, 27, 203-214, (1996).
- Buerkle, U., “Detection of trawling noise by Atlantic cod (*Gadus morhua* L.)”, Mar. Freshw. Behav. Physiol. 4:233-242, (1977).
- Caddy, J.F., “Some Future Perspectives for Assessment and Management of Mediterranean Fisheries”, Sci. Mar., 57 (2-3): 121-130, (1993).
- Campos, A. and Fonseca, P. “The use of separator panels and square mesh windows for by-catch reduction in the crustacean trawl fishery off the Algarve (South Portugal)”, , 69: 147-156, (2004).
- Cook, R. “The magnitude and impact of by-catch mortality by fishing gear”, In Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, (Editor M. Sinclair, and G. Valdimarsson), FAO, Rome, and CABI International Publishing, 219 –233, (2003).
- Cui, G., Wardle, C.S., Glass, C.W., Johnstone, A.D.F. and Mojsiewicz W.R., “Light level thresholds for visual reaction of mackerel, *Scomber scombrus* L., to coloured monofilament nylon gillnet materials” Fisheries Research, 10: 255-263, (1991).
- Dremière, P.Y., Fiorentini, L., Cosimi, G., Leonori, L., Sala, A. and Spagnolo, A. “Escapement from the main body of the bottom trawl used for the Mediterranean international trawl survey (MEDITS)” Aquatic Living Resources, 12: 207-217, (1999).

- Engås, A., “The effects of trawl performance and fish behavior on the catching efficiency of demersal sampling trawls”. 2nd ed., Marine Fish Behavior in Capture and Abundance Estimation, Oxford, 45-68, (1994)
- Eryaşar, A.R., “Mersin Körfezi Trol balıkçılığında av ve ıskarta kompozisyonlarının belirlenmesi”, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 58s., (2011).
- FAO, “The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA)”, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy, 209s. (2012).
- Fernö, A., and Ingvar, H., “Fish avoidance of survey vessels and gear: Can predictions based on the response of fish to predators explain the observed variations?”, Presentation at the ICES Fish Behaviour in Exploited Ecosystems symposium, Bergen, (2003).
- Ferro, R.S.T., and O’Neil, F.G., “An Overview of the characteristics of twines and nettings that may change cod-end selectivity”, ICES C.M. 35:7, (1994).
- Glass, C.W., “Conservation of fish stocks through bycatch reduction: a review”, Northeast Naturalist, 7:395-410, (2000).
- Glass, C.W., Sarno, B., Milliken, H.O., Morris, G.D. and Carr, H.A., “Bycatch reduction in Massachusetts inshore squid (*Loligo pealeii*) trawl fisheries”, Marine Technology Society Journal, 33:235–42, (1999).
- Glass, C.W. and Wardle, C.S., “Comparison of the reactions of fish to a trawl gear, at high and low light intensities”, Fisheries Research, 7:249-266, (1989).
- Gosden, S.J., “Laboratory studies on fish vision and behaviour in relation to the principles underlying mesh penetration in trawled fishing gears”. University of Aberdeen, PhD. Thesis, UK., (1994).
- Graham, N., Kynoch, R.J. and Fryer, R.J., “Square mesh panels in demersal trawls: further data relating haddock and whiting selectivity to panel position”, Fisheries Research, 62:361-375, (2003).
- Graham, N. “Trawling: Historic development, current status and future challenges.”, Marine Technology Society Journal, 40:20-24, (2006)

- Graham, N., “Technical measures to reduce by-catch and discards in trawl fisheries”, Behavior of Marine Fishes: Capture Processes and Conservation Challenges 2nd ed (Editör: He, P.) Wiley-Blackwell, Oxford, 239-264, (2010).
- Hall, S.J., Wardle, C.S., and MacLennan, D.N., “Predator evasion in a fish school: test of a model for the fountain effect”, Mar. Biol., 91:143–148, (1986).
- Hall, M. A., “On by-catches”, Reviews in Fish Biology and Fisheries 6:319-352, (1996).
- Hannah, R.W., and Jones, S.A., “Effectiveness of bycatch reduction devices (BRDs) in the ocean shrimp (*Pandalus jordani*) trawl fishery”, Fisheries Research, 85:217-225, (2007).
- Hawkins, A.D., “The sensitivity of fish to sound”, Oceanography and Marine Biology - An Annual Review, 11:291-340, (1973).
- He, P., “Swimming endurance of Atlantic cod, *Gadus morhua* L., at low temperatures”, Fisheries Research, 12:65-73, (1991).
- He, P., Editor. Behavior of Marine Fishes: Capture Processes and Conservation Challenges. Ames, IA: Wiley- Blackwell. 375 p. (2010)
- Isaksen, B., Valdemarsen, J.W., Larsen and R.B. and Karlsen, L., “Reduction of fish by- catch in shrimp trawls using a solid separator grid in the aft belly”. Fisheries Research, 13:335-352, (1992).
- Jenkins, L.D. and Garrison, K., “Fishing gear substitution to reduce bycatch and habitat impacts: An example of social–ecological research to inform policy”, Marine Policy, 38: 293-303, (2013).
- Kelleher, K.,” Discards in the World’s Marine Fisheries An Update”, FAO Fisheries Technical, Roma, 470:131, (2005).
- Krag, L. A., Holst, R., and Madsen, N. “The vertical separation of fish in the aft end of a demersal trawl”, ICES Journal of Marine Science, 66:772-777, (2009).
- Lowry, M., Folpp, H. and Gregson, M., “Evaluation of an underwater solid state memory video system with application to fish abundance and diversity studies in southeast Australia”, Fisheries Research, 110:10-17, (2011).

- Lowry, N. and Sangster, G.I., “Survival of gadoid fish escaping from the cod- ends of trawls”, ICES FTFB W.G. Meeting, Woods Hole, USA, 61, (1996).
- Madsen, N., Moth-Poulsen, T., Holst, R. And Wileman, R., “Selectivity experiments with escape windows in the North Sea Nephrops (*Nephrops norvegicus*) trawl fishery”, *Fisheries Research*, 42(1):167-181, (1999).
- Main, J. and Sangster, G.I., “An assessment of the scale damage to and survival rates of young gadoid fish escaping from the cod-end of a demersal trawl”, *Scott. Fish. Res. Rep.*, 46(90):28, (1990).
- Martin, J.T., “Conservation and Bycatch: Can They Co-Exist?”, *Proceedings of the National Industry Bycatch Workshop*, February 4-6, 1992, Newport, Oregon Natural Resources Consultants, Inc., Sattle, Washington, 163-162, (1992).
- Özbilgin, H., “Variation in the haddock length/girth relationship and its effect on codend retention”, *ICES C.M.*, 19, (1996)
- Özbilgin, H., “The seasonal variation of trawl codend selectivity and role of learning in mesh penetration behaviour of fish”, *University of Aberdeen, UK., PhD Thesis*, (1998).
- Özbilgin, H., Kınacıgil, H. T., ve İlkyaz A., “Sürütme ağlarında balık davranışları”, *E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 19(1-2): 259-266, (2002).
- Özbilgin, H., Pehlivan, M. and Başaran, F., “Maximum Swimming Speed Predictions for *Mullus barbatus* and *Diplodus annularis*”, *ICES. 2006, Report of the ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB)*, 3–7 April 2006, Izmir, Turkey. *ICES CM 2006/FTC: 06, Ref. ACFM. 154- 160.* (2006)
- Özbilgin, H. and Wardle, C.S., “Effect of seasonal temperature changes on the escape behaviour of haddock, *Melanogrammus aeglefinus*, from the codend”, *Fisheries Research*, 58(3):323-331, (2002).
- Özbilgin, Y. D. ve Başaran, F., “Su sıcaklığı ve balık boyunun ısparoz’un (*Diplodus annularis*) yüzme performansı üzerine etkileri”, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*. 22(3-4):407-411, (2005).

- Özbilgin, YD., “Balıkların Yüzme Kapasiteleri Üzerine Denemeler”, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Avlama Teknolojisi ABD., Doktora Tezi, 117 s., (2005).
- Pavlov, D.S., “The optomotor reaction of fishes”, FAO Fish. Rep., 62:803-808, (1969).
- Queirolo, D., Hurtado, C. F., Ahumada, M., Gaete, E., Soriguer, M. C. and Erzini, K., “Alternative codends to improve the size selectivity for nylon shrimp (*Heterocarpus reedi*) and yellow squat lobster (*Cervimunida johni*) off the Chilean coast”, Journal of Applied Ichthyology, 28(4):537-544, (2012).
- Robertson, J.H.B. and Ferro, R.S.T., “Mesh selection within the cod-ends of trawls. The effects of narrowing the cod-end and shortening the extension”, Scot. Fish. Res. Rep., 39:11, (1988).
- Sainsbury, J.C., “Commercial Fishing Methods, An Introduction to Vessels and Gears”, 3rd Ed., Fishing News Books, 359, (1996).
- Schau, E., Ellingsen, H., Endal, A., and Aanonsen, S., ”Energy consumption in the Norwegian fisheries”, Journal of Cleaner Production, 17:325-334, (2009).
- Suuronen, P., Millar, RB. “Size selectivity of diamond and square mesh codends in pelagic herring trawls - only small herring will notice the difference”, Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 49(10):2104-2117, (1992).
- Tokaç, A., Lok, A., Tosunoğlu, Z., Metin, C. and Ferro, R.S.T., “Cod-end selectivities of a modified bottom trawl for three fish species in the Aegean Sea”, Fisheries Research, 39:17-31, (1998).
- Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H., and Tokaç, A., “Effects of the protective bags on the cod-end selectivity in Turkish bottom trawl fishery”, Arch. Fish. Marine Research, 50:239-252, (2003).
- Tyedmers, P., Watson, R., Pauly, D., “Fueling global fishing fleets”, Ambio, 34(8):635-638, (2005).

- Walsh, S. J., and Hickey, W. M.. “Behavioural reactions of demersal fish to bottom trawls at various light conditions”, ICES Mar. Sci. Symp, 196:68-76, (1993)
- Walsh, S.J., “Efficiency of bottom sampling trawls in deriving survey abundance indices”, NAFO Sci. Coun. Stud., 28:9-24, (1996).
- Wardle, C.S., and Videler, J.J., “How do fish break the speed limit?”, Nature, 284:445-447, (1980).
- Wardle, C.S., “Fish reaction to towed fishing gears”. ‘Experimental Biology at Sea’, (Editor A. G. MacDonald and I. G. Priede), Academic Press, 167-195, (1983).
- Wardle, C.S., “Investigating the behaviour of fish during capture”. Developments in Fisheries Research in Scotland, (Editor R.S. Bailey and B.B. Parrish) 139-155, (1987).
- Wardle, C.S., “Understanding fish behaviour can lead to more selective fishing gears”, Proceedings, World Symposium on Fishing Gear and Fishing Vessel Design, 1988, (The Newfoundland and Labrador Institute of Fisheries and Marine Technology, St. Johns, Canada), 12-18, (1989).
- Wardle, C.S., “Fish behaviour and fishing gears”. Behaviour of Teleost Fishes, (Editor T. J. Pitcher), 2nd Edition, 463-495, (1993).
- Wardle, C.S., and He, P., “Fish Behaviour near trawls-Recent advances”, Proceedings of the workshop on Co-operation Research in Asian Fishing Technology (CRAFT). (Editor Inoue et al.) Publ. Nat. Res. Inst. of Fish. Eng. Hasaki, Japan, 2:35-44, (1996).
- Watson, John W.. “Fish behaviour and trawl design: potential for selective trawl development” Proc. World Symposium on Fishing Gear and Fishing Vessels. Marine Institute, St. Johns, Canada, (1989)
- Winger, P.D. Eayrs, S., and Glass, C., “Fish behaviour near bottom trawls”, (Editor He, P.), Behaviour of Marine Fishes, Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA, 205-236, (2010).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ebrucan KALECİK

Doğum Tarihi: 02/03/1988

Öğrenim Durumu: Lisans

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lise		Mehmetçik Lisesi	2002-2005
Lisans	Su Ürünleri Mühendisliği	Mersin Üniversitesi	2005-2010
Yüksek Lisans	Su Ürünleri	Mersin Üniversitesi	2010-