



T.C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YUNUSLARIN, UZATMA AĞLARINA VE BU AĞLARDA
YAKALANAN BALIKLARA VERDİĞİ ZARARLARIN
AZALTILMASINDA AKUSTİK PİNGER KULLANIMI**

EMRE NAMLITÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

ORDU 2018

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**YUNUSLARIN, UZATMA AĞLARINA VE BU AĞLARDA
YAKALANAN BALIKLARA VERDİĞİ ZARARLARIN
AZALTILMASINDA AKUSTİK PİNGER KULLANIMI**

EMRE NAMLITÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2018

TEZ ONAY

Emre NAMLITÜRK tarafından hazırlanan “**YUNUSLARIN, UZATMA AĞLARINA VE BU AĞLARDA YAKALANAN BALIKLARA VERDİĞİ ZARARLARIN AZALTILMASINDA AKUSTİK PİNGER KULLANIMI**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 16.03.2018 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

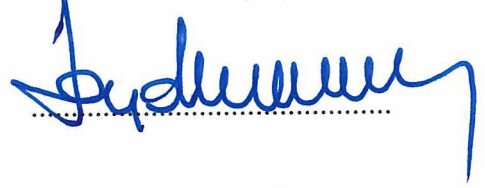
Jüri Üyeleri

İmza

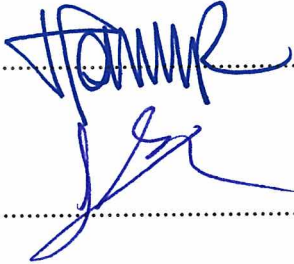
Danışman
Prof. Dr. İsmet BALIK



Üye
Doç. Dr. Mehmet AYDIN
Ordu Üniversitesi



Üye
Dr. Öğr. Üyesi Sedat GÖNENER
Sinop Üniversitesi



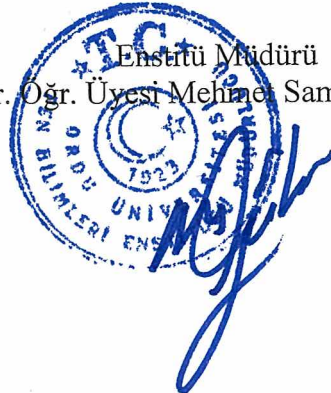
Üye
Dr. Öğr. Üyesi Serap SAMSUN
Ordu Üniversitesi



Üye
Dr. Öğr. Üyesi Naciye ERDOĞAN SAĞLAM
Ordu Üniversitesi

09 / 05 / 2018 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 10/05/2018.. tarih ve 2018. / 24.1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER



TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.


Emre NAMLITÜRK

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün TF-1461 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

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

ÖZET

YUNUSLARIN, UZATMA AĞLARINA VE BU AĞLARDA YAKALANAN BALIKLARA VERDİĞİ ZARARLARIN AZALTILMASINDA AKUSTİK PİNGER KULLANIMI

Emre NAMLITÜRK

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 55 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. İsmet BALIK)

Bu tez, Mayıs 2015 - Şubat 2017 tarihleri arasında Güney Doğu Karadeniz'in Ünye/Ordu kıyılarında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı, galsama ağlarına ve galsama ağlarında yakalanan balıklara yunuslar tarafından verilen zararların (depredasyon) azaltılmasında pingerlerin etkisini araştırmak amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla, benzer özelliklerde iki ağ grubu oluşturulmuştur. Gruplardan birisine pingerler monte edilmiş (aktif grup), diğeri ise pingersiz (kontrol grubu) kullanılmıştır. Kullanılan pingerler (yunus kovucular), Future Oceans (70 kHz)'dir.

Gerçekleştirilen 65 denemenin sadece 3'ünde yunuslarla etkileşim tespit edilmiştir. Yunusların neden olduğu delikler, ağ üzerindeki filizlenme şeklindeki karakteristik parçalanma ve balıkçı gözlemleri ile belirlenmiştir. Pingerli ağlarda tespit edilen zarar, kontrol ağlarına göre % 36.3 daha azdı. Diğer taraftan, mezgıt ağlarında pinger kullanımının mezgıt balığı av miktarı üzerinde olumsuz etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Mezgıt balığı birim çabadaki av miktarı (CPUE) pingerli ağlarda 2.01 ± 0.23 kg/km.h, kontrol ağlarında ise 1.97 ± 0.24 kg/km.h olarak hesaplanmıştır ($P > 0.05$). Sonuç olarak, küçük ölçekli balıkçılıkta bu özellikteki pingerlerin bölgede kullanımı masraflı ve gereksizdir. Ancak yine de, Karadeniz'de kullanılacak pinger özelliklerinin, coğrafik konumlara ve yunus türlerine göre de araştırılmasında yarar vardır.

Anahtar Kelimeler: Yunuslar, Uzatma Ağları, Akustik Pinger, Mezgıt, *Merlangius merlangus*.

ABSTRACT

USE OF ACOUSTIC PINGERS TO REDUCE DAMAGE TO DOLPHINS GILLNETS AND FISH CAUGHT IN THESE NETS

Emre NAMLITÜRK

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

FISHERIES TECNOLOGY ENGINEERING

MASTER THESIS, 55 PAGE

(SUPERVISOR: Prof. Dr. İsmet BALIK)

This thesis was conducted at the Unye/Ordu coasts of the south-eastern Black Sea, from May 2015 and February 2017. The purpose of the study was to investigate the effect of the use of pingers in reducing the damage inflicted by the dolphins to the gillnets and to the fish caught in the gillnets. For this purpose, two gillnet groups were formed which have similar characteristics. One of the groups was with pingers (active group), the other was without pinger (control group). The used pingers (dolphin repellents) were Future Oceans (70 kHz).

Only 3 out of 65 experiments were determined interaction with dolphins. The holes caused by the dolphins are characterized by characteristic fragmentation in the sprouting form on the net and by fishermen observations. The damage on the gillnets with pinger was 36.3% less than that on the gillnets without pinger. The holes caused by the dolphins are characterized by characteristic fragmentation in the sprouting form on the net and by fishermen observations. The other hand, it has been determined that the use of pinger in the whiting gillnets does not affect the catch amount for whiting fishing. The catch per unit effort (CPUE) of whiting was calculated as 2.01 ± 0.23 kg/km.h for the active gillnets and 1.97 ± 0.24 kg/km.h for the control gillnets ($P > 0.05$). As a result, in small-scale fishing, the use of this pinger in the region is costly and unnecessary. However, it is still useful to investigate the features of the pinger that will be used in the Black Sea according to geographical location and dolphin species.

Keywords: Dolphins, Gillnets, Acoustic Pinger, Whiting, *Merlangius merlangus*.

TEŞEKKÜR

Tez konunun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında başta danışman hocam Sayın Prof. Dr. İsmet BALIK'a ve tez yazım aőamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Sayın İlhan GENALIOĞLU ve verilerin kullanımını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sedat GÖNERER'e teşekkür ederim.

Aynı zamanda, manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim aileme teőekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1 Yunuslar.....	1
1.2 Yunusların Hedef Dışı (Bycatch) Olarak Avlanması.....	3
1.3 Yunus Kovucu (Pinger) Kullanımı.....	4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM	21
3.1 Materyal.....	21
3.1.1 Çalışma Alanı.....	21
3.1.2 Karadeniz’de Yaşayan Yunus Türleri.....	22
3.1.2.1 Mutur (<i>Phocoena phocoena</i> Linnaeus, 1758).....	22
3.1.2.2 Afalina (<i>Tursiops truncatus</i> Montagu, 1821).....	23
3.1.2.3 Tırtak (<i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758).....	25
3.1.3 Uzatma Ağları (Galsama, Solungaç).....	26
3.1.4 Pinger (Akustik Caydırıcı Cihaz).....	29
3.1.5 Hedef Tür (Mezgit).....	30
3.2 Yöntem.....	31
3.2.1 Depredasyon (Depredation, Yağmalama)’nın Tespiti.....	33
3.2.2 Ağlardaki Delik ve Hasarların Tespiti.....	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	36
4.1 Av Kompozisyonu.....	36
4.2 Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE).....	37
4.2.1 Yunusların CPUE Etkisi.....	38
4.3 Uzatma Ağlarında Hasar ve Depredasyon.....	39
4.4 Ekonomik Zarar.....	41
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	43
6. KAYNAKLAR	48
ÖZGEÇMİŞ	56

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Çalışma alanı (□: Kontrol ağları, Δ: Pingerli ağlar)	21
Şekil 3.2 20 Nisan 2017 tarihinde Ünye sahilinde karaya vuran mutur	22
Şekil 3.3 Afalının genel görünüşü (Richard, 2013)	24
Şekil 3.4 Tırtakların genel görünümü (Anonim, 2017b)	25
Şekil 3.6 Pingerlerin ağlara monte edilmesi	28
Şekil 3.7 Denemelerde kullanılan pingerler.....	29
Şekil 3.8 Future Oceans 70 kHz pingerin iç kısmı ve pili	30
Şekil 3.9 2000-2015 yılları arasında Türkiye denizlerinden avlanan mezgit miktarları (t)(BSGM, 2017)	31
Şekil 3.10 Balık bulucu.....	31
Şekil 3.11 Ağların denize bırakılması (A) ve toplanması (B)	32
Şekil 3.12 Mezgit balığının görünümü	33
Şekil 3.13 Yunusların yaptıkları depredasyon (Read ve ark., 2004)	34
Şekil 3.14 Vatozların uzatma ağlarındaki depredasyonu (Read ve ark., 2004).....	34
Şekil 3.15 Yunusların ağlardaki parçalama izleri	35
Şekil 4.1 Aktif ve kontrol ağlarında yakalanan av (kg).....	37
Şekil 4.2 Aktif ve kontrol ağlarında yakalanan balık türlerinin miktarları (kg)	37
Şekil 4.3 Aktif ve kontrol ağlarında CPUE oranı	38
Şekil 4.4 Yunuslarla etkileşimin tespit edildiği denemelerde yakalanan balıkların CPUE değerleri	39
Şekil 4.5 Yunuslarla etkileşimin tespit edilemediği denemelerde yakalanan balıkların CPUE değerleri.....	39
Şekil 4.6 Yunusların ağlara verdiği zarar	40
Şekil 4.7 Temmuz, Eylül ve Ağustos aylarında yunuslar tarafından ağlara verilen zararın boyutları (A) ve miktarları (B).....	41
Şekil 5.1 Deneme sırasında arızalanmış pingerler ve piller.....	46

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 ABD'de kullanılan pingerlerin özellikleri (Franse, 2005)	6
Çizelge 1.2 AB ülkelerinde kullanılan pingerlerin özellikleri (Anonim, 2017a)	6
Çizelge 3.1 Muturların genel özellikleri (Tonay, 2010)	23
Çizelge 3.2 Afalinaların Genel Özellikleri (Baş, 2014).....	24
Çizelge 3.3 Tırtakların genel özellikleri (Dede, 1999)	26
Çizelge 3.4 Araştırmada kullanılan ağların teknik ve donam özellikleri.....	27
Çizelge 3.5 Future Oceans 70 kHz pingerin özellikleri (Anonim, 2017c)	30
Çizelge 4.1 Denemelerin aylara göre dağılımı, yakalanan balık türleri ve yunuslarla etkileşimleri	36
Çizelge 4.2 Türlerin birim çabadaki av miktarı oranı (kg/km.h).....	38
Çizelge 4.3 Deneysel ağlarda gözlenen delik sayısı ve boyutu	40
Çizelge 4.4 Mezgit ağı kullanan teknelerin 2015-2016 yılı ekonomik kayıp miktarları (ED)	42

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

Δ	: Pingerli Ağ
□	: Kontrol Ağ
°C	: Santigrat
μg	: Mikrogram
μPa	: Mikropascal
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACCOBAMS	: The Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area
ark.	: Arkadaşları
AS	: Avlanma Süresi
ATC	: Akustik Taciz Cihazı
AZ	: Ağın Uzunluğu
CBD	: Convention on Biological Diversity
CITES	: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
CMS	: Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals
CNC	: Computer Numerical Control
CPUE	: Catch Per Unit Effort
D	: Bir Sezonda Ortalama Balıkçı Gün Sayısı
d	: Denye
dB	: Desibel
DD	: Data Deficient
dk	: Dakika
dl	: Desilitre
E	: Donam Faktörü
ED	: Ekonomik Kayıp (Zarar)
EN	: Endangered
F	: Yunus Etkileşim Frekansı
ft	: Feet
H	: Saat
H₂S	: Hidrojen Sülfür
Hp	: Beygir Gücü
HPTRP	: Harbor Porpoise Take Reduction Plan
Hz	: Herzt
I	: Günlük Kullanılan Ortalama Ağ Uzunluğu
IUCN	: International Union for Conservation of Nature
kHz	: KiloHerzt
kW	: KiloWatt
L	: Ağdaki Km Başına Hedef Türün Ortalama Avlanma Kaybı
LC	: Least Concern
Mak.	: Maksimum
Min.	: Minimum
MMPA	: Marine Mammal Protection Act

ms	: Milisaniye
Multifil.	: Multifilament
n	: Miktar
NC	: North Carolina
p	: Hedef Türün Ticari Fiyatı
P	: Önem seviyesi
PA	: Poliamid
POD	: Akustik İzleme Cihazı
PP	: Polipropilen
PSI	: Pound/inch ²
PVC	: Polivinilklorür
s	: Saniye
SS	: Ses Şiddeti
t	: Ton
TA	: Toplam Avın Miktarı
TL	: Türk Lirası
vb.	: ve benzeri
VU	: Vulnerable

1. GİRİŞ

1.1 Yunuslar

Yunuslar, deniz memelilerinin üç takımından (Sirenia, Carnivora, Cetacea) biri olan Cetacea takımındandır. Bu takımının dünya denizlerinde ve tatlı sularında yaşayan 84 türü bulunmaktadır (Ballance, 2009). Cetacea takımı dişli balinalar (Odontoceti) ve dişsiz balinalar (Mysticeti) olarak iki alttakıma ayrılır (Tonay, 2003; Baş, 2014).

Yunuslar ömürlerini su ortamında geçirmek için adapte olmuş canlılardır. Üreme, gebelik ve beslenme için bazı deniz memelileri yaşamlarının bir kısmını kıyı da sürdürürken yunuslar tüm yaşantısını suda geçirmektedirler. Yunuslar da diğer canlılar gibi evrimsel süresince dünya okyanus ve denizlerinde kendi yaşam alanlarına uygun yerleri aramışlar ve her tür özellikle belli derinlik, sıcaklık ve oşinografi özellikleri tercih ederek yaşam alanının büyüklüğüne göre dağılım göstermişlerdir (Öztürk, 1996; Tonay, 2003).

Cetacea'nın Akdeniz ve Karadeniz genelinde 21 (Notarbartolo di Sciara, 2002) ve Türk deniz sularında ise 12 türü (Güçlüsoy ve ark., 2014) tespit edilmiştir. Karadeniz'de ise 3 Cetacea türü bulunmaktadır. Bu türler Mutur (*Phocoena phocoena* Linnaeus, 1758), Afalina (*Tursiops truncatus* Momtagu, 1821) ve Tırtak (*Delphinus delphis* Linnaeus, 1758)' tır (Öztürk, 1996; Balık, 2016; Tonay, 2016). Ancak bu türler Karadeniz için alt tür (*P. phocoena relicta* Albel, 1905), *T. truncatus ponticus* Barbasch-Nikiforov, 1940), *D. delphis ponticus* Barabasch-Nikiforov, 1935) olarak değerlendirilmektedir (Tonay, 2003).

Geçmişte Karadeniz'de yunusların ticari olarak avcılığı yapılarak eti ve yağından faydalanılmıştır. Milattan önce 400 yılında yaşamış ve Yunanlı bir savaş muhabiri olan Ksenophon, Anabasis (On Binlerin Dönüşü) adlı eserinde Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki yerli halkın avladıkları yunusların etini ve yağını tuzlayarak küplerde muhafaza ettiklerini bildirmektedir (Tonay, 2010; Gülensoy, 2011). Ülkemizde çevirme ağları ile 1870 yılından itibaren Karadeniz'de avcılığı başlamış ve daha sonraki yıllarda devlet vatandaşlara silah ve kurşun destekleri vererek yunus avcılığını teşvik etmiştir (Tonay, 2003). Fakat 1983 yılı itibari ile Türk karasularında yaşayan yunuslar koruma altına alınarak avlanması yasaklanmıştır (Tonay, 2010).

Karadeniz sularında 1970’li yıllara kadar yunus avcılığı yapılmış ve o yıl Karadeniz’de 3424 ton/yıl, Marmara Denizi’nde ise 1.5 ton/yıl yunus avlanmıştır (Dede, 1999). 1970 yılından yunus avcılığının yasaklandığı 1983 yılına kadar, Türkiye’de toplam 25678 ton yunus avlanmıştır (Tonay, 2010). Türkiye’de avlanan yunusların % 80’inin Muttur, % 15-16’sının Tırtak ve % 2-3’ünün Afalina türlerinden oluştuğu bilinmektedir (Tonay, 2010). Bu dönemlerde, Karadeniz’deki yunus popülasyonu, aşırı ve kaçak avcılığının yanı sıra uzatma ağlarına tesadüfen veya kazaen yakalanması nedeniyle azalmıştır. Dünyada Cetacea’ların tesadüf olarak gerçekleşen av miktarı yıllık olarak 307753 birey olduğu belirtilmektedir (Read ve ark., 2006). Ayrıca balık stoklarındaki aşırı avcılık, kasti öldürme, kirlilik, gürültü, deniz trafiği, petrol arama çalışmaları ve başlıca hastalıklardan yunus popülasyonları olumsuz etkilenmektedir.

Ülkemiz denizlerinde bulunan yunus türlerinin koruma dereceleri Uluslararası Doğal Kaynakların Korunması Birliği (IUCN) tarafından sunulan kırmızı listede nesli tehlikede (EN), duyarlı (VU), düşük riskli (LC) ve veri yetersiz (DD) olarak sınıflandırılmıştır (Bilgin ve ark., 2009). IUCN, *Phocoena phocoena*, *Tursiops truncatus* ve *Delphinus delphis* türleri düşük riskli (LC) olarak sınıflandırılmaktadır. Karadeniz’deki alttürleri olan *P. phocoena relicta* ve *T. truncatus ponticus* tehlikede (EN), *D. delphis ponticus* ise duyarlı (VU) olarak sınıflandırılmıştır (IUCN, 2017).

Deniz memelileri ülkemiz ve bağlı bulunduğumuz denizlerde uluslararası antlaşmalarla korunmaktadır. Bunlar; “Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi” (Convention on Biological Diversity (CBD)), “Yaban Hayvanların Göçmen Türlerinin Korunmasına İlişkin Bonn Sözleşmesi” (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS)), “Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi” (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention)), “Karadeniz’in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi” (Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution (Bucharest Convention)), “Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme” (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES)), “Mücavir Atlantik Deniz Bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz’deki Deniz Memelilerinin Korunmasına Dair Anlaşma” (The Agreement on the Conservation of Cetaceans in

the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)) dır (Aytemiz, 2015).

Ülkemizde ise; 1380 sayılı Su Ürünleri Kanununun 4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ'in 16. maddesi gereğince, yunus ve balinaların (Cetacea), içsular dahil bütün sularımızda avlanması, toplanması, gemilerde bulundurulması, karaya çıkarılması, nakledilmesi ve satılması yasaktır (Anonim, 2016). Bakanlar Kurulu'nun 84/7601 sayılı kararıyla Bern Sözleşmesi ve Barselona konvansiyonu ve buna bağlı alt protokollerle deniz memelileri koruma altına alınmıştır (Enül, 2009). Ayrıca "Avrupa Birliği Habitat Direktifi"nin ikinci ekinde (92/43/EEC); afalina ve mutur türlerinin korunması için özel koruma alanlarının gerekli olduğu vurgulanmıştır (Bayar, 2014).

1.2 Yunusların Hedef Dışı (Bycatch) Olarak Avlanması

Balıkçılıkta, kullanılan ağlarda avlanması hedeflenen türün ya da türlerin dışında tesadüfen yakalanan diğer türler hedef dışı av olarak değerlendirilmektedir. Tesadüfi yakalanma, türlerin hayatta kalması için önemli bir tehdittir ve Brownell (1975), Praderi (1984), Corcuera (1994), Crespo ve ark. (1994) ve Secchi ve ark. (1998) yaptıkları çalışmalarda, balıkçılık ağlarında yunusların hedef dışı av olarak yakalandığını kaydetmişlerdir (Bordino ve ark., 2002'den).

- Bilindiği üzere, uzatma ağları pasif ağlar olup denizde kurulu vaziyette iken bu ağlara yaklaşan yunuslar yakalanabilmekte ve büyük olasılıkla ölmekte yada öldürülmektedirler (Birkun, 2002; Radu ve ark., 2003).
- Ağlarda yakalanan yunuslar kurtulmak için çırpındığında ağları tahrip etmekte ve boğulmaktadırlar.
- Tahrip edilen ağların tamiri ise zaman kaybına yol açmakta hatta bazen hiç tamir edilemeyecek kadar zarar görmektedir.
- Bunun yanı sıra, yeterli besin bulamayan yunuslar, uzatma ağlarında yakalanan balıkları tüketerek ya da tüketmek isterken ağlara zarar vermektedir.

- Bu yaşananlar hem yunus popülasyonuna hem de balıkçılara zarar vermektedir. Ayrıca, balıkçıların yunusları kendilerine düşman olarak görmelerine neden olmaktadır (Çil, 2017).

Karadeniz'deki mutur ve afalinalar her yıl özellikle Nisan ve Haziran başlarında Kalkan balığı avcılığında kullanılan uzatma ağlarında boğularak kıyıya vurmaktadır ve en az 2000 ve 3000 arasında bireyin ağlarda hedef dışı av olarak avlanıldığı düşünülmektedir (Öztürk, 1996; Tonay, 2003). Bu hedef dışı av miktarı Yel (1990), tarafından 1000-1500 arası olarak tahmin edilmektedir (Öztürk, 1996'dan).

Tonay (2010)'a, göre Karadeniz'de 1984 ve 2006 yılları arasında 1484 yunusun tesadüfi olarak yakalandığı ve bunlardan % 97'sinin Mutur, % 2'sinin Afalina ve % 1'inin Tırtak olduğu belirtilmiştir. Bayar (2014), tarafından Marmara Denizi'nde yapılan başka bir çalışmada, karaya vuran yunus ölümlerinden % 44'ünün hedef dışı avcılık, % 12'sinin hastalık, % 3'ünün ise deniz trafiğinden kaynaklandığı belirtilmektedir.

Yunusların ağlarda hedef dışı av olarak yakalanması şu şekilde açıklanmaktadır (Perrin ve ark., 1994; Tonay, 2010):

- ✓ Yunusların her zaman ekolokasyon yapmaması,
- ✓ Yunusların ağı fark ettiği halde bunu kendileri için bir bariyer olarak algılamaması,
- ✓ Yunusların ağın yakınlarında avlanırken, bütün dikkatlerini avda toplamaları,
- ✓ Ağa yakalanmış ya da civarda toplanmış balıkların, özellikle genç ve tecrübesiz yunusları, keşfedecekleri ve oynayabilecekleri yeni bir obje olarak kendilerine çekmeleri,
- ✓ Sudaki ağlardan kaynaklanan seslerin yunuslar için ilgi çekici olabilmesi,
- ✓ Suların bulanık olması, kıyıya yakınlık, çevrenin akustik özellikleri, ağların sağlamlığı.

1.3 Yunus Kovucu (Pinger) Kullanımı

İnsanlar ve vahşi yaşam arasındaki zararlı etkileşimleri hafifletmek için temelde üç farklı yaklaşım mevcuttur. Birincisi, insan davranışında bir değişikliği zorunlu

kılmak ya da bu tür değişikliklerin gönüllü olarak yapıldığı bir ortam yaratmaktır. İkincisi, teknoloji girişıyle etkileşimin doğasını değiştirmektedir. Üçüncü ve en zorlayıcı şey, insan davranışlarında dengeli değişiklikler yapılmasına gerek olmadan hayvanların davranışlarını değiştirmektedir (Dawson ve ark., 2013). Örneğin, uzatma ağı avcılığında zaman ve alan yasaklamaları getirmek suretiyle insan davranışlarının değiştirilmesi, ikincisi av araçlarında teknolojik değişiklikler yapılması ve üçüncüsü de hayvanların kendi davranışlarını değiştirerek tesadüfi yakalanma ihtimalini azaltmaları için akustik caydırıcı cihazların (ACC) veya pingerlerin kullanılmasıdır (Dawson ve ark., 2013). İngilizcesi "pinger" olarak bilinen bu cihazların İngilizce tam karşılığı "Acoustic Marine Mammal Deterrents" yani "Akustik Deniz Memelisi Uzaklaştırıcısı"dır.

Uzatma ağlarında yunusların yakalanmaları daha çok hem ip kalınlığı hem de göz açıklığı yüksek olan kalkan ağlarında gerçekleşmektedir. Yakalanan balıklara ve ağlara verilen zarar ise diğer tüm dip uzatma ağları için geçerlidir. Gerek yunusların korunması gerekse balıkçıların karşılaştıkları mağduriyetin giderilmesi için yunusların balık ağlarından uzak tutulması gerekmektedir. Bu amaçla dünyanın pek çok ülkesinde balıkçılara, ağlarında sesli caydırıcı cihazlar kullanma mecburiyeti getirilmiştir. Ülkemizde ise ne böyle bir mecburiyet söz konusudur ne de yunusları ağdan uzaklaştırmak için herhangi bir önlem alınmaktadır (Birkun, 2002; Birkun ve ark., 2006).

Yunuslar beslendikleri canlıları yerini tespit etmede, avlamada, korkutup sıkıştırmada, birbirleriyle haberleşmede ve benzeri yaşamsal faaliyetlerinde ultra seslerden faydalanırlar. Yani insan kulağının duyamadığı frekanstaki sesleri duyabilir ve üretebilirler. İşte yunusların ultra sesleri duyma özelliklerinden faydalanılarak, onların sevmediği ya da korktukları sesleri üreten cihazların ağlara takılmak suretiyle yunusların ağlara yaklaşmaları önlenmeye çalışılmaktadır.

Pingerler, deniz memelilerinin hedef dışı yakalanmasını caydırmak için tasarlanmış düşük yoğunlukta (<150 dB), yüksek frekanslı (3-500 kHz) hayvanların işitme aralıklarında ses yayan akustik caydırıcı cihazlardır (Goetz ve ark., 2015).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde 1994 yılında, ticari balıkçılıkta "Deniz Memelileri Koruma Yasası"nda (MMPA) değişiklikler yapılarak deniz memelilerinin

yakalanmasının önlenmesine yönelik resmi kurallar getirilmiştir (Geijer ve Read, 2013). Bu bağlamda, ABD “Deniz Memelileri Koruma Kanunu” hükümlerine göre 28 Ekim 1997 tarihinde pingerlerin kullanımı zorunlu kılınmıştır (Barlow ve Cameron, 2003). Muttur Azaltma Planı (HPTRP, Harbor Porpoise Take Reduction Plan)’nda yer alan özelliklerdeki (Çizelge 1.1) pingerlerin kullanımı zorunludur (Orphanides ve Palka, 2013).

Çizelge 1.1 ABD’de kullanılan pingerlerin özellikleri (Franse, 2005)

Pinger Özellikleri	ABD
Ses şiddeti	132 dB (± 4 dB)
Ana frekans	10 kHz (± 2 kHz)
Pals (Atış) süresi	300 milisaniye (± 15 ms)
İki pals arası süre	4 saniye (± 0.2 sn)
İki pinger arası mesafe	91.44 metre (300 feet)

Avrupa Birliği (AB) sularında deniz memelileri ve balıkçılıkla olan etkileşimini azaltmak amacıyla 812/2004 sayılı Konsey Tüzüğü uyarınca, belirli balıkçılık alanlarında (İspanya ve Portekiz Atlantik suları da dahil) kullanılan dip solungaç ağları, fanyalı ağlar ve sürüklenen ağlarda yunusların yakalanmasını engellemek için pingerlerin kullanımı zorunlu hale getirilmiştir. Bu uygulama, 2004 yılından beri sürmektedir (Goetz ve ark., 2015). Yönetmelik gereğince AB sularında kullanılacak pingerlerin ses şiddetleri Çizelge 1.2’de verildiği gibi 130-150 dB (re 1 μ Pa @ 1 m), 10-160 kHz temel frekans, 300 ms darbe süresi ve 4-30 s iki darbe arası süre özellikte olması gerektiği belirlenmiştir (Goetz ve ark., 2015).

Çizelge 1.2 AB ülkelerinde kullanılan pingerlerin özellikleri (Anonim, 2017a)

Pinger özellikleri	SİNYAL KARAKTERİSTİKLERİ	
	Set 1 (Dijital, Geniş band/ Tonal)	Set 2 (Analog, Tonal)
Ses şiddeti (dB)	145	130-150
Ana frekans (kHz)	a) 20- 160 kHz geniş band b) 10 kHz tonal	10 kHz
Pals (Atış) süresi (ms)	300	300
İki pals arası süre (sn)	a) 4-30 sn, randomize edilmiş. b) 4	4
İki pinger arası mesafe (m)	200	100

Günümüzde depredasyonu önlemek için tasarlanmış cihazlar da dahil olmak üzere, dünya çapında 6 adet pinger üreticisi (Airmar, Aquamark, STM, Fumunda, FishTek

ve Trol için Ifremer) ve bugüne kadar üretilmiş en az 15 farklı akustik alarm bulunmaktadır (Soto ve ark., 2013). Bu cihazların farklı akustik özellikleri göz önüne alındığında, üretilen sese verilecek yanıtın türler arasında ve hatta bireyler arasında, balıkçılık alanları ile balıkçılıkta farklılık göstereceği için her modelin doğru bir şekilde test edilmesi gerekmektedir (Cruz ve ark., 2014).

Pingerlerin farklı yunus türleri karşısındaki etkinliği üzerine özellikle 1997 yılından itibaren birçok akademik çalışma yayınlanmıştır. Bu çalışmalardan bazıları; mutur, *Phocoena phocoena*, üzerine (Kraus ve ark., 1997; Trippel ve ark., 1999; Kastelein ve ark., 2000; Culik ve ark., 2001; Carlström ve ark., 2002; Kastelein ve ark., 2008; Carlström ve ark., 2009; Larsen ve ark., 2013; Larsen ve Eigaard, 2014; Kyhn ve ark., 2015) afalina, *Tursiops truncatus*, üzerine (Cox ve ark., 2003; Read ve ark., 2004; Burke, 2004; Leeney ve ark., 2007; Brotons ve ark., 2008; Gazo ve ark., 2008; Buscaino ve ark., 2009; Gönener ve Özdemir, 2012; Ayadi ve ark., 2013; Waples ve ark., 2013), tırtak, *Delphinus delphis*, üzerine (Barlow ve Cameron, 2003), franciscana yunusu, *Pontoporia blainvillei*, üzerine (Bordino ve ark., 2002), çizgili yunus, *Stenella coeruleoalba*, üzerine (Kastelein ve ark., 2006), haliç yunusu, *Sotalia fluviatilis*, üzerine (Monteiro-Neto ve ark., 2004), beyaz başlı yunus, *Cephalorhynchus hectori*, üzerine (Stone ve ark., 1997), boz yunus, *Grampus griseus*, üzerine (Cruz ve ark., 2014), snubfin yunusu, *Orcaella heinsohni*, ve Kambur yunus, *Sousa chinensis* üzerinedir (Soto ve ark., 2013).

Deniz hayvanlarının sesi algılama yeteneği ve sesin onlara etkileri hakkındaki bilgiler sınırlıdır. Çevrelerindeki antropojenik gürültüden rahatsızlık duyarlar ve yoğun sesler, negatif yönde işitsel ve davranışsal etkilere neden olabilir (Kastelien ve ark., 2007). Bu durum, yunuslarda işitme kaybı ve yaşam alanlarından uzaklaştırılmasının yanı sıra diğer deniz faunasını rahatsız edebilecek akustik kirlenmelere neden olabilir (Kastelien ve ark., 2007; Gönener ve Özdemir, 2012). Gordon ve Northridge (2002)'de, yunusların aktif bir pingere 2 ile 3 metre arasında maruz kalması halinde, işitme hasarı yaşayabilecekleri belirtilmektedir (Franse, 2005'den). Habitat dışlanması, pingerlerin kullanımı ile sıklıkla belirtilen bir endişe kaynağıdır (Larsen ve Eigaard, 2014). Pingerlerin yunusları daha büyük alanlardan uzaklaştırmadığı (Stone ve ark., 1997) ve yunusların yer değiştirme alanı pinger ses aralığı yelpazesine benzer olduğu belirtilmiştir (Carlström ve ark., 2002).

Yunuslar alarm alışabilir yada alarm sesini ağın varlığıyla ilişkilendirilmesini öğrenebilir ve bu da hem yunuslar hem de balışçılar için olumsuz sonuçlar doğurabileceği bir ‘akşam yemeği çanı’ etkisi yaratabilir (Waples ve ark., 2013). Yapılan bazı araştırmalarda alışkanlık gözlenmiştir (Cox ve ark., 2003; Carlström ve ark., 2009). Oleisuk ve ark. (2002), alışkanlık ortaya çıkarsa ancak aylar yada yıllar boyunca sese maruz kalırsa geçekleşebileceğini belirtmişlerdir (Monterio-Neto ve ark., 2004’dan). Caretta ve Barlow (2011), tarafından Kaliforniya’da yapılan çalışmada 14 yıl boyunca alışkanlık gözlemlenmemiştir. ‘Akşam yemeği çanı’ sesi hakkında çok az şey bilinmektedir ve bu olay daha çok pinnipedlerde görölmektedir (Franse, 2005).

Pingerlerin yunus türlerinin yakalanmasını azaltma mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Dawson ve ark. (2013), pingerlerin çalışma prensibi ve etkisine dair 4 hipotez ileri sürmektedirler. Bunlar;

1. Akustik pinger sesleri genellikle caydırıcı ve pinger çevresindeki hayvanları uzaklaştırır.
2. Pinger sesleri, ekolojisyona teşvik eder veya hayvanları ağın varlığı konusunda uyarır.
3. Pinger sesleri, hayvanların sonarlarına müdahale ederek onların bölgeden çıkmalarını sağlar.
4. Pinger sesleri, avın dağılımını değiştirir.

Deniz memelileri tarafından gerçekleştirilen depredasyon olaylarında genellikle av araçlarına zarar vermesi, yakalanan balıkların hasar görmesi veya çalınması avın miktarının ve ekonomik değerinin düşmesine ve balıkları dağıtarak potansiyel yakalanma olasılığının düşmesine sebep olabilirler (Buscaino ve ark., 2009; Cruz ve ark., 2014). Bu da, balışçıların yunuslara karşı düşmanlık sergilemesine yol açmaktadır.

Ülkemizin Karadeniz kıyı balışçıları arasında da yunuslara karşı aşırı bir tepki söz konusudur. Bu tepkinin en önemli nedeni olarak yunusların ağlarına verdikleri zarar gösterilmektedir. Ancak, özellikle ülkemizin Karadeniz’in doğu kıyılarında yunusların uzatma ağlarına verdikleri zararın boyutları üzerine yapılmış çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Güney Doğu Karadeniz’in Ünye/Ordu kıyılarında

yapılan bu araştırma ile Karadeniz'deki özellikle dip uzatma ağı kullanan balıkçılar ile yunuslar arasındaki çatışmayı önlemeye yönelik olarak;

1. Karadeniz'de kullanılan mezigit ağına sesli caydırıcı cihazlar takılmak suretiyle yunusların ağlardan uzaklaştırılması,
2. Yunusların dip uzatma ağlarına ve avlarına verdikleri zararların (depredasyon) tespit edilmesi ve azaltılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünya sularında, yunusların balıkçılık ağları veya av araçları ile olan etkileşimlerinde, hedef dışı av ve depredasyon olaylarının azaltılmasında kullanılan pingerlerin etkinliğinin yanında, pingerlerin yakalanmak istenen hedef tür üzerindeki etkisini belirlemek için birçok akademik çalışma yapılmıştır. Ülkemizde de bazı araştırma yapılmış ise de sayıca oldukça yetersizdir. Pingerler üzerine ülkemizde yapılmış bu araştırmalar ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:

Gönener ve Bilgin (2007), Sinop yarım adasında dip uzatma ağlarında yunusların balıkları çalmaları üzerine akustik pingerlerin etkisi isimli çalışmada AQUAmark 200 markalı akustik cihazlar 34 mm ve 44 mm ağ göz açıklığındaki ağlarda kullanılmıştır. Aktif (Pingerli) ve Kontrol (Pingersiz) ağlarla yapılan denemelerde 34 mm ve 44 mm ağ göz açıklığındaki aktif ağlar ile kontrol ağına göre ağırlık ve sayı olarak sırasıyla 3.0 kat, 3.8 kat ve 4.9 kat, 3.3 kat daha fazla balık avlandığı tespit edilmiştir. Toplanan ağlarda bazı balıkların ısırılarak alındığı ve balığın baş kısmının ağda kaldığı ayrıca yunusların zarar verdiği, ağ gözü ipliklerinde filizlenme şeklinde karakteristik yıpranmaların olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada akustik pingerlerin, yunusların ağlara yaklaşmasının ve zarar vermesinin azaltılmasında, avlanan balığı çalmasının engellemesinde etkili olabileceği bildirilmiştir.

Gönener ve Bilgin (2009)'in, Karadeniz (Sinop) kıyılarındaki çalışmada pingerlerin kalkan ağı balıkçılığında, av çabası ve muturların hedef dışı avı üzerindeki Dukane NetMark™ 1000 markalı cihazın etkisi incelenmiştir. Pingerlerin hedef tür ve hedef dışı türlerin av miktarları ve boyutunu önemli ölçüde etkilemediğini ve pingerlerin muturlar için hedef dışı av oranının azaltılmasında etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Gönener ve Özdemir (2012), Sinop deniz sahasında, afalinaların, barbunya (*Mullus barbatus*) avcılığında kullanılan dip solungaç ağları ile etkileşimlerinin ekonomik etkisini incelemiştir. SaveWave® marka akustik cihazla yapılan çalışmada, birim çabadaki av miktarının cihazlı ağlarda 0.96 ± 0.10 kg/km.h, kontrol (pingersiz) ağlarında 0.50 ± 0.06 kg/km.h olduğu ve cihazsız kontrol ağlarında oluşan hasarların, cihazlı ağlardan % 69.8 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, pingerlerin

kullanılması durumunda 3.30 TL/km.h kar edileceği, aksi takdirde tekne başına sezon boyunca 2191.72 TL zarar edileceği belirtilmiştir.

Konuyla ilgili dünyada yapılan çalışmalar ve bildirilen sonuçlara kısa kısa değinmek gerekirse; Kraus ve ark. (1997), Maine Körfezi'ndeki çalışmaların Dukane NetMark™ 1000 markalı akustik alarmların muturların (*Phocoena phocoena*) uzatma ağı balıkçılığında hedef dışı olarak yakalanmasını azalttığını, morina (*Gadus morhua*) ve alaska kömür balığının (*Pollachius virens*) ise hem pingerli hem de pingersiz ağlarda aynı miktarda avlanıldığını tespit etmiştir. Akustik alarmların mezgit (*Merluccius bilinearis*) balığının yakalanmasına etki etmediği ancak Atlantik ringa balığı (*Clupea harengus*)'nın pingerli ağlarda daha az yakalanmasına sebep olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca fokların (*Phoca vitulina*) akustik alarm olsun ya da olmasın ağlardaki balıkları yağmaladığı (deprettation) tespit etmişlerdir.

Stone ve ark. (1997), 10 kHz'lik bir ses çıkaran (110 kHz'e kadar harmoniklerle) sualtı akustik pingerlerin, Yeni Zelanda'da Hector'un yunuslarının (*Cephalorhynchus hectori*) uzatma ağlarında dolanması ve ölümünü önlemedeki potansiyel etkinliğini değerlendirmek için test etmişlerdir. Araştırmada, aktif veya pasif akustik pingerleri kıyıda bir radyo bağlantısı vasıtasıyla yükseltip alçaltacak uzaktan kumandalı bir cihaz kurulmuştur. Yunus hareketinin ve dağılımının gözlemleri, teodolit (mesafe ölçer) kullanılarak bir kara istasyonundan yapılmış ve doğrudan bir bilgisayara kaydedilmiştir. Analizde, görülen yunuslar, aktif pinger ve pasif pinger arasındaki mesafeyi temsil eden iki veri alt kümesi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Hector'un yunus dağılımlarının 10 kHz'lik pingerlerden etkilendiğini ve yunusların, pingerlerin aktif olduğu yerden uzak durduğunu, ancak daha geniş alanlarından kaçınmadığını göstermiştir.

Dawson ve ark. (1998), küçük deniz memelilerinin hedef dışı av olarak yakalanmasını azaltmak için pinger kullanımının zaman içinde etkinliğinin azalıp azalmayacağını ve caydırıcılık mekanizmasının ne olduğunu araştırmışlardır. Pratik kısıtlamalar arasında mevcut pingerlerin boyutu, maliyeti ve pil ömrü ve bunların kullanımının maliyet açısından uygun olup olmadığı hususları bulunmaktadır. Yönetim açısından bakıldığında, pingerlerin etkinliği teyit edilmiş olsa da, bunların uzatma ağlarında yaygın bir şekilde kullanılmasını dahil etmek, ABD Deniz

Memelileri Koruma Yasası'nın gerekliliğini karşılamak için tek başına yeterli olmayabilir. Bu nedenle bilim insanlarının, yöneticilerin ve balıkçıların zaman / alan kısıtlamaları ve daha fazla seçici balıkçılık yöntemlerinin teşvik edilmesi gibi diğer seçenekleri de araştırmaya devam etmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Kastelein ve ark. (2000), Hollanda'nın Neeltje Jans kentinde yüzen bir kafeste saklanan iki muturun, solungaç ağlarında yakalanmasının önlenmesi ve kullanılan seslerin etkinliğini test etmek için 3 farklı sualtı sese tabi tutmuşlardır (Düzenli darbe aralıklı, rastgele darbe aralıklı ve kuş alarmı (jeneratörden gelen ses)). Her sesin etkisi 15'er dk'dan oluşan ses öncesi, sesli ve sessiz anlardaki yunusların davranışları karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Denenen üç alarmda da yunusların solunum hızlarının arttığı ve pingerlerden uzak mesafelerde yüzdükleri gözlemlenmiştir. Standart Dukane alarmı ve kuş alarmının, yunusların ses kaynağından uzaklaşmasına neden olan rastgele Dukane alarmından daha etkili olduğu belirtmişlerdir.

Culik ve ark. (2001), muturların ve ringa balıklarının akustik alarmlara verdiği tepkileri incelemiştir. Araştırmada muturların aktif akustik alarm bulunan bir ağdan 130-1140 m arası uzaklaştığı tespit edilmiştir. Ringa balıklarının ise akustik alarmlardan etkilenmediği gözlemlenmiştir.

Bordino ve ark. (2002), Arjantin'de küçük ölçekli uzatma ağı balıkçılığında Franciscana yunusunun (*Pontoporia blainvillei*) ölüm oranının (Mortalite) azaltılmasında akustik pingerlerin etkinliği araştırmışlardır. Denemelerde eş değer sayıda aktif ve işlevsiz (inaktif) pinger kullanılmıştır. İşlevsiz pingerli ağda toplam 45, aktif pingerli ağlarda 7 yunus yakalanmış ve bu türün yakalanmasında önemli derecede bir azalma olduğu saptanmıştır. Ancak denizaslanları (*Otarza javescens*), işlevsiz ağlardan çok aktif ağlardaki balıklara zarar vermiş ve deney boyunca arttığını gözlemişlerdir.

Carlström ve ark. (2002), Skagerrak (İsveç) Denizi'nde liman yunuslarının (*Phocoena phocoena*) dip solungaç ağlarında yakalanmasının azaltılmasında akustik pinger kullanımı konulu çalışmada, kontrol ve aktif ağlarda liman yunusunun takılmadığını ve pingerlerin morina (*Gadus morhua*) ve sarı mezigit balığı (*Pollachius pollachius*) ve diğer balık türlerinin avlanmasını etkilemediğini belirtmişlerdir.

Barlow ve Cameron (2003), tarafından yapılan Kaliforniya’da kılıç balığı ve köpek balığı avcılığında kullanılan sürüklenme uzatma ağlarında deniz memelilerinin hedef dışı avlanmasının azaltılmasında pingerlerin etkinliğinin araştırıldığı çalışmada, deney sırasında 609 sette 74 deniz memelisi (43 Cetacea, 31 Pinniped) ağlara dolanmıştır. Tırtaklar bu dolaşmada en fazla görünen tür (24) olmuştur. Pingerli ağlarda toplam dolanma sayısı, pingersiz ağlara göre 3 kat daha az gerçekleşmiştir. Bu çalışmada pingerli ağların kontrol ağlarına göre ortalama dolanma oranlarındaki azalma; tırtak için 12 kat, diğer Cetacealar için 4 kat ve Pinnipedler için 3 kat olmuştur. Ayrıca pingerlerin, hedef ve hedef tür olmayan avların yakalanmasında bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Cox ve ark. (2003)’nın, Fort Macon, NC (ABD doğu kıyıları) yakınlarında şişe burunlu yunusların (*Tursiops truncatus*) uzatma ağlarındaki akustik alarmlara karşı davranış tepkilerini incelediği çalışmada; pingerli (aktif) ve inaktif pingerli (kontrol) ağlar oluşturmuşlardır. Ağın etrafında bulunan 59 yunus grubu için teodolit kullanılmış ve gözlenen grup sayısında veya davranışlara göre en yakın gözlem yaklaşımında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit etmişlerdir. Ancak yunuslar aktif ağdan ziyade kontrol ağlarında daha sık 100 m’lik dairesel bir tampona girmişlerdir. Gördükleri sınırlı davranışsal tepki nedeniyle bu, balıkçılıkta pingerleri kullanmanın gereksiz olacağı ve yunusların zamanla alarmlara duyarlı hale geleceği ve pingerin etkinliğinin azalacağı veya değişeceği şeklinde yorumlanmıştır.

Northridge ve ark. (2003), tarafından Paros çevresindeki Ege Denizi’nin Yunan sularında, yunusların fanyalı ağlardaki depredasyon sorununun azaltılması amacıyla yapılan çalışmada geniş bantlı ultrasonik sinyaller (30-160 kHz, 155dB) üretmek üzere tasarlanmış cihazlar kullanılmıştır. 147 deneme arasında 554 delik kaydedilmiş ve bunlardan % 85’inin yunuslar tarafından oluşturulan delikler olduğu belirlenmiştir. Ortalama olarak, aktif cihazlardaki ağlar, km/gece başına 1.2 yunus tarafından oluşan delik sayısına sahipken, işlevsiz cihaz olanların km/gece başına ortalama 5.1 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, akustik cihazların kullanımı yunusların sebep olduğu delik sayısının % 76 oranında azalmasını sağlamıştır. Avlanan balık sayısında ise anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Read ve ark. (2004), Kuzey Carolina'da afalinaların (*Tursiops truncatus*), İspanyol uskumrusu avcılığında kullanılan uzatma ağı balıkçılığındaki etkileşimlerini incelemişlerdir. Gözlenen 136 setten 71'inde yakalanan balıklara zarar verildiği ve avlanan toplam 180 balıkta oluşan hasara, balıkların % 73'ünde (132 adet) yırtıcıların sebep olduğu tespit edilmiştir. Gözlenen 136 set ağın 36'sında 46 yunus grubu ile karşılaştığı görülmüştür. Bu karşılaşmalarda yunuslar, setlerin 23'ünde (% 17) ağlarla etkileşime girmiştir. Bu etkileşimler, ağın yakınında yüzme, ağdan balıkları çalma ve ticari gemiden balık istemek şeklinde olmuştur. Geriye kalan 13 sette, yunuslar ağlarla karşılaşmış ancak bunların hiçbirinde etkileşime girmemiştir, bunun yerine ağların yanından rotalarını değiştirmeden geçtiğini belirtmişlerdir.

Burke (2004), Kuzey Carolina Hatteras'ta kıyılarında afalinaların (*Tursiops truncatus*) hedef türü İspanyol uskumrusu (*Scomberomorus maculatus*)'nun uzatma ağlarıyla etkileşimin engellenmesinde kullanılan cihazların, yunusların neden olduğu depredasyon üzerindeki etkisi ve hedef türün yakalaması üzerindeki etkisini ölçmek için yapılan çalışmada; aktif ve kontrol setleri arasında toplam CPUE veya İspanyol uskumrusu CPUE değerleri arasında bir fark olmadığı tespit etmişlerdir.. Aktif ağlarla etkileşime giren birkaç yunus gözlemlendiği ancak akustik alarmların yanıtlarını nicelleştirmek için yeterli miktarda, yunusların sebep olduğu depredasyon olayının gözlemlenmediği belirtilmiştir.

Teilmann ve ark. (2006), Danimarka'da, esir muturların pinger gibi seslere verdiği tepkileri incelemişlerdir. Bu amaçla, iki tane esir mutur üç ses türüne maruz bırakılmıştır. Tüm sesler 100 kHz ile 140 kHz frekans bandında, 200 ms uzunluğunda ve 4 s'de bir sunulmuştur. Ses şiddeti 153 dB. Davranış, bir hayvanın dorsal yüzgecine yerleştirilen video ve veri kaydedicilere kaydedilmiştir. Kaydediciler, kalp atışı hızı, yüzme hızı, dalış süresi ve derinliği kaydetmiştir. Hayvanlar sesin ilk sunumlarına en üst düzeyde tepki göstermiş, yüzeye çıkma süresi azalmış, kalp hızı normal bradikardinin (düşük nabız) altına düşmüş ve ekolojyon aktivitesi azalmıştır. İki muturun tepkileri diğer denemelerde hızla azalmıştır. Bu azalma doğal ortamdaki hayvanlarda gerçekleşirse, yunusların, seslere adapte olabileceği ve ilk başta ağlardan kaçsalar da bir müddet sonra yakalanmanın (bycatch) art arda artabileceği belirtilmiştir.

Kastelein ve ark. (2006), Hollanda'nın Neeltje Jans Limanı'nda kafes ortamında, bir çizgili yunus (*Stenella coeruleoalba*) ve bir liman yunusunun (*Phocoena phocoena*) akustik alarm tepkilerindeki farklılıkları incelemiştir. Alarmın etkisi, test periyotları süresince hayvanlara ait solunum hızı ve alarm ile ilgili konumu karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, liman yunusunun alarmdan uzak yüzdüğü ve solunum hızını artırarak şiddetle tepki verdiği, çizgili yunusların ise aktif alarma tepki göstermediği tespit edilmiştir. Bu çalışma, Cetacea türlerinin insan yapımı gürültü rahatsızlığına eşit derecede duyarlı olmadığını göstermektedir. Bu nedenle, akustik alarmların kaynak seviyelerinin, caydırmaları gereken türlere göre uyarlanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Kastelein ve ark. (2007), Kuzey Deniz'inde bir tankta, ticari olarak mevcut olan yedi pingerin, levrek (*Dicentrarchus labrax*), mezigit ailesinin bir türü olan *Trisopterus luscus*, mavi kefal (*Chelon labrosus*), ringa balığı (*Clupea harengus*) ve morina (*Gadus morhua*) türlerinin davranışları üzerindeki etkileri ölçülmüştür. Balıkların, pingersiz ve pingerli dönemlerdeki davranışları karşılaştırılmıştır. Levrek, bir pinger'e tepki olarak hızını düşürürken başka bir pingere tepki olarak yüzeye daha yakın yüzme davranışı göstermiştir. Mavi kefal, iki pingere dipten yakın yüzme ve bir pingere karşı ise yüzme hızını artırarak tepki göstermiştir. Ringa balığı bir pinger'e karşı daha hızlı yüzerken, *Trisopterus luscus* ve morina (yakın akrabalar) pingerlerin hiçbirine tepki vermemiştir. Test edilen yedi pingerden dördüne en az bir balık türü tepki verirken, üçüne tepki veren balık türü olmamıştır. Bu çalışmada, bir pingerin frekans yüksekliğini artması, deniz balıklarının davranışını etkileme olasılığının düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Leeney ve ark. (2007), İrlanda'daki Shannon Haliç'inde yaptıkları araştırmada sürekli (aralıksız) ve fasıllı (aralıklı) sinyal yayan pingerlerin şişe burunlu yunus davranışları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada hem aktif sürekli sinyal yayan pingerlerin hem de fasıllı pingerlerin şişe burunlu yunus davranışını etkilediği ve yunusların bölgeyi hızla ve çok yönlü bir şekilde terk ettiklerini saptamışlardır.

Hodgson ve ark. (2007), Queensland'da (Avustralya) yunus türlerinin hedef dışı av olmaktan korunmada kullanılan pingerlerin, deniz memelilerinden olan denizineği (*Dugong*) için etkisini araştırılmışlardır. Çalışmada, pingerlerin (4,10kHz)

denizineğini kritik habitatlardan uzak tutulması veya balık ağlarındaki denizineği ölümlerinin azaltmasında etkili olmadığını belirtmişlerdir.

Gazo ve ark. (2008), Kuzeydoğu Mayorka'da (Balear Adaları), afalinaların fanyalı ağlara yaklaşmasındaki cesaretin kırılmasına neden olan pingerlerin etkinliği üzerine yaptıkları çalışmada, 20 kHz ve 160 kHz arasında değişen sekiz geniş bant frekans sinyal yayan; ortalama 70 kHz' de 145 dB pinger kullanmışlardır. Ağlara yaklaşımlarının önlenmesinde, pingerli ağların, işlevsiz pinger veya pinger olmayan ağlara göre daha az hasar (% 87 daha az delik) aldığı tespit etmişlerdir. Test edilen pingerlerin hedef tür olan barbunyanın av miktarı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı tespit etmişlerdir. Ayrıca her bir tekne için tahmin edilen ekonomik zararın 1094 Euro/yıl olduğunu belirlemişlerdir.

Brotons ve ark. (2008), Balear Adaları çevresinde yapılan küçük ölçekli uzatma ağı balıkçılığında afalinaların (*Tursiops truncatus*) dip ağlarına verdiği zararın azaltılması için yapılan çalışmada üç farklı pinger denemişlerdir. Araştırmada genel ağ etkileşim oranlarının, aktif pingerlerle % 49 oranında azaldığı, ancak tüm pinger markalarının aynı ölçüde etkili olmadıkları tespit etmişlerdir. Birim çaba başına kârın aktif pinger kullanımında % 9 oranında arttığı ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit etmişlerdir. Çalışmada, Balear Adaları'ndaki küçük ölçekli balıkçılıkta pingerlerin ağ etkileşim oranını düşürdüğü tespit edilmekle birlikte, yunusların yaşama potansiyeli göz önüne alındığında daha fazla çalışma yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Kastelein ve ark. (2008), tarafından sürekli ve aralıklı olarak sinyal yollayan 70 ve 120 kHz'deki pingerlerin yüzen bir kafesteki muturların davranışları üzerine etkisi araştırmışlardır. Her iki pingerin sinyaliyle de muturların ses kaynağından uzaklaştıkları gözlemlenmiştir. Ancak sinyallerin muturların solunum hızları üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit etmişlerdir. 137 dB'lik bir ses şiddetine (SS) sahip olan 70 kHz'lik darbeleri sinyaller ile 148 dB'lik bir SS'ye sahip olan sürekli bir 70 kHz sinyallerin benzer bir etkiye sahip olduğu tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, 147 dB'lik bir SS'ye sahip darbeleri bir 70 kHz sinyalin, benzer bir SS'ye sahip kesintisiz 70 kHz'lik bir sinyalden daha güçlü bir caydırıcı etki gösterdiği

saptamışlardır. Bu çalışmanın sonuçları, ultrasonik pingerlerin (≥ 70 kHz) liman muturlarını caydırmakta etkili olduklarını göstermektedir.

Buscaino ve ark. (2009), afalının (*Tursiops truncatus*) İtalya kıyılarındaki bir balıkçılık sahasında, yunuslarla balık ağları arasındaki etkileşimin azaltılmasında pingerlerin verimliliğini araştırılmıştır. Çalışmada, 29 avcılık denemesinin 11'inde (% 38) yunuslarla etkileşim gözlemlenmiştir. Pingerli ağda pingersiz ağdan % 28 daha fazla balık (biyokütle) yakalandığı ve bu ağların % 31 daha az zarar gördükleri tespit etmişlerdir.

Carlström ve ark. (2009), muturların (*Phocoena phocoena*) alansal ve zamansal dağılımları üzerine pingerlerin etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, daha önce bildirilen değerlere göre daha uzak mesafelerde pingerlerin yunusları etkilediğini belirtmişlerdir.

Carretta ve Barlow (2011), tarafından yapılan çalışmada ise, hedef dışı av, pingersiz ağlara göre pingerli ağlarda % 50 daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, deniz memelilerinin pingerlere alışmaları hakkında 14 yıllık bir süre boyunca hiçbir belirti tespit edilememiştir.

Lopez ve Marino (2011), Sardinya (İtalya) Adası'nda şişe burunlu yunuslarda "Akustik Taciz Cihazları"nın (ATC) etkinliği üzerine yapılan çalışmada, 55 adet şişe burunlu yunus 90.7 saat süreyle gözlemlenmiştir. Araştırmada, ATC'lerin yunuslara olan uzaklığı, yunusların varlığı, balık çiftliği civarında geçirdikleri zaman ve yunus grup boyutları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadıkları saptamışlardır.

Mangel ve ark. (2013), Peru'nun kuzeyinde Salaverry Limanı'nda pingerli deney ağları ile 43 deneme (156 set) ve pingersiz deney ağları ile 47 deneme (195 set) gerçekleştirmişlerdir. Küçük cetacea türleri (*Delphinus spp.*, *Lagenorhynchus obscurus*, *Tursiops truncatus*, *Phocoena spinipinnis*, *Globicephala spp.*)'nin kontrol setlerin % 22'sinde (67 birey), deney setlerinin ise % 16'sında (33 birey) hedef dışı av olarak yakalandıkları tespit edilmiştir. Deney setleri için yakalama oranı 0.50 birey $\text{km}^{-2}\text{h}^{-1}$ iken, kontrol setleri için bu oranı 0.80 birey $\text{km}^{-2}\text{h}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Hedef dışı av oranındaki % 37'lik azalma, küçük ölçekli balıkçılıkta pingerlerin deniz memelilerinin hedef dışı olarak avcılığının azaltılmasında etkili olduğunu düşündürmektedir. Köpek balığı ve vatoz türlerinde ise yakalanma oranları

değişmemiştir. Gözlemlerdeki çok düşük azalmalar bile yüzlerce veya binlerce küçük deniz memelisinin yıllık ölüm oranlarının azalmasını sağlayacağını göstermektedir.

Waples ve ark. (2013), Kuzey Karolina'da (ABD) İspanyol uskumrusu (*Scomberomorus maculatus*) avcılığında kullanılan solungaç ağlarının şişe burunlu yunus (*Tursiops truncatus*) ile olan etkileşiminin araştırıldığı çalışmada, aktif pingere sahip ağlarla yunusların daha az etkileşime girdiği ve daha fazla ekolokasyon olduğu; balık avında ise bir farkın olmadığı tespit etmişlerdir.

Soto ve ark. (2013)'da, Queensland (Avustralya) tropikal yunusların akustik alarmlara verdiği tepkiler araştırılmıştır. Snubfin yunusu (*Orcaella heinsohni*) ve kambur balinaların (*Sousa chinensis*) hareket ve davranışlarının solungaç ağlarına takılı pingerler aktifken azda olsa değiştiği, ancak bir alanı terk etmeleri için yeterli olmadıkları saptanmıştır. Dolayısıyla, bu teknolojik yaklaşımların adı geçen türlerin hedef dışı avcılığının azaltılmasında etkili olmayacağı bildirilmiştir.

Orphanides ve Palka (2013), ABD kuzeybatı Atlas Okyanusu'ndaki liman yunuslarının uzatma ağlarında hedef dışı av olarak yakalamasının önlenmesi üzerine yapılan çalışmada, hedef dışı avın, ilk birkaç yıl içinde düştüğü (1999-2001), sonraki yıllarda (2002-2006) kabul edilemez seviyelere çıktığı saptanmıştır. Sonuç olarak, pinger kullanımı ile hedef dışı avın beklenen seviyede azaltılmayacağı belirtilmiştir.

Larsen ve ark. (2013), tarafından Kuzey Denizi'nde (Danimarka) liman yunusların hedef dışı avını azaltmak için optimum pinger aralığını belirlemek için yapılan çalışmada, uzatma ağlarında iki pinger arası mesafe 455 m ve 585 m olan 3 deney grubu oluşturulmuştur. Hedef dışı av miktarı her bir deneme için, kontrol (pingersiz) ağlarda 0.54 (41 denemede 22 birey), 585 m aralıklı pingerli ağlarda 0.12 (45 denemede 5 birey), 455 m aralıklı pingerli ağda 0 (24 deneme) de gerçekleştirmişlerdir. Liman yunuslarının hedef dışı avcılığının azaltılmasında ağlara takılan (Avrupa Birliği Konsey Yönetmeliği No. 812/2004 göre 200 m) iki pinger arası mesafenin 455 m olması, pingerin etkinliğini artırabileceği ve böylece pinger kullanımındaki bir kısım dezavantajların ortadan kaldırılabilceği belirtilmiştir.

Ayadi ve ark. (2013), Kerkennah Adaları (Orta Akdeniz) çevresinde pingerlerin şişe burunlu yunus ile fanyalı ağlar arasındaki etkileşiminin azaltılması üzerine yapılan çalışmada, AQUAmark 210 markalı pingerlerin fanyalı ağa yunusları çektiği ve genel olarak pingerli ağların kontrol ağlarına göre daha fazla saldırıya uğradığı, ayrıca balıkçılık hedef türlerini de etkilediği ve birim çaba başına avın % 22 azaldığını tespit etmişlerdir.

Maccarone ve ark. (2014), Egadi adalarında (Batı Sicilya, İtalya) yapılan kıyı balıkçılığında yunusların depredasyon zararında, pinger kullanımını ekonomik açıdan değerlendirmişlerdir.

Larsen ve Eigaard (2014), Kuzey Denizi'nde (Danimarka) uzatma ağları ile avcılıkta liman yunuslarının (*Phocoena phocoena*) hedef dışı yakalanmasının önlenmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada, aktif pingerli ağda 1, işlevsiz pingerli ağda 6 ve pingersiz ağda ise 9 liman yunusunun yakalandığını tespit etmişlerdir. Aktif pingerli ağlar ile pingersiz ya da işlevsiz pingerli ağ arasındaki fark üzerinde, batık balıkçılığı ve düz dip/kayalık zemin balıkçılığı arasındaki farkın önemli olduğu vurgulanmıştır. Aktif pingerlerin yunusların hedef dışı av olmasını azaltırken, Atlantik morinasının (*Gadus morhua*) birim çabadaki av miktarını etkilemediği saptanmıştır.

Cruz ve ark. (2014), Risso yunuslarının (*Grampus griseus*), Azores (İspanya) çevresinde yapılan olta ile kalamar avcılığında depredasyon davranışını ve balıkçılık üzerindeki etkileri araştırılmıştır. 2009'dan 2011'e kadar balıkçılarla yapılan 506 röportajın % 50'sinde depredasyon bildirilmiş ve Risso yunuslarının tehdit olaylarının % 92'sinden sorumlu olduğu bildirilmiştir. Risso yunuslarındaki depredasyon, gözlemlenen balıkçılık faaliyetinin % 33'ünde (n = 96) kaydedilmiştir. Genelleştirilmiş katkı modelleri derinlik, deniz yüzeyi sıcaklığı ve balık avcılığı süresinin depredasyon olasılığını etkileyen önemli faktörler olduğu ortaya konmuştur. Genelleştirilmiş doğrusal modeller, avlanma zamanının depredasyona maruz kalan kalamar sayısını etkilediği ve avlanma süresi arttıkça tahmin edilenden daha fazla avlanma kayıplarının yaşanacağını göstermiştir. São Miguel'de depredasyon oranı yılda % 3, yunuslara kaybedilen 8-12 ton kalamar ve 50000 Euro yıllık bir ekonomik kayba neden olmuştur. Yapılan çalışmalar pinger kullanımının kalamarların birim çabadaki av miktarı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını

ortaya koymuştur. Depredasyon oranlarının kontrol ağında (0.20), aktif olmayan (0.19) ve aktif (0.19) pingerli ağlarda benzer olduğunu ve pingerin markası ve durumunun deniz memelilerinin neden olduğu depredasyonun azaltılmasında önemli olmadığını göstermiştir.

Goetz ve ark. (2015), Pingerlerin balıklarda stres yapıp yapmadığı konusunda, sardalya balığı (*Sardina pilchardus*)'nın 70 kHz frekanslı pingerlere karşı hormonal ve davranışsal stres tepkisini incelemişlerdir. Denemelerde ortalama kortizol artışı (saatte 0.56 $\mu\text{g dl}^{-1}$) ve stres sonrası kortizol seviyesi (1.42 $\mu\text{g dl}^{-1}$) olmasına rağmen yunuslar aktif 70 kHz'lik pingerlerine maruz bırakıldıktan sonra plazma kortizol konsantrasyonlarında hafif bir artış gözlenmiştir. Bu artış miktarının, benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında çok dūřuk olduğu grlmūřtur. Sonuç olarak, pinger seslerinin sardalya davranışını değiştirmeyeceği ve dolayısıyla sardalya avını olumsuz etkilemeyeceği tespit etmiştirler.

Kyhn ve ark. (2015), Danimarka'nın Jammerland Koyu'nda, pingerlerin muturların geçici olarak yer değiştirmeleri üzerine 2 tip pingerin (Airmar: 10 kHz ve SaveWave (siyah çekirdekli): 30-160 kHz) etkisini araştırmışlardır. Akustik veri kaydedicilerle (T-POD) tüm çalışma boyunca yunusların ekolokasyon aktiviteleri tespit edilmiştir. Çalışmada, pingerlerin aktifken, muturların ortaya çıkma oranının % 56 azaldığını tespit etmiştirler.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Çalışma Alanı

Bilindiği üzere, Karadeniz diğer denizlerle bağlantısı sınırlı yarı kapalı bir iç denizdir. Maksimum 2258 m derinliğe ve 168 balık türüne sahiptir (Tonay, 2003). Karadeniz'in biyoçeşitliliği, düşük tuzluluk, yüksek hipoksik miktarı ve 150-200 m'den daha derin suların anoksik olması sebebiyle düşüktür (Balık, 2016).

Araştırma, Karadeniz'in Ordu İli Ünye İlçesi kıyılarında Mayıs 2015 ile Şubat 2017 tarihleri arasında yürütülmüştür (Şekil 3.1). Araştırma sahasının dip derinliği 7-87 m arasında değişmiş, ortalama dip derinliği ise 57 m ölçülmüştür. Araştırma süresince yüzey suyu sıcaklığı 5°-27°C arasında değişmiş, ortalama yüzey suyu sıcaklığı ise 16.9°C olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.1 Çalışma alanı (□: Kontrol ağları, Δ: Pingerli ağlar)

3.1.2 Karadeniz’de Yaşayan Yunus Türleri

3.1.2.1 Mutur (*Phocoena phocoena* Linnaeus, 1758)

Alem: *Animalia* (Hayvanlar)

Şube: *Chordata* (Kordalılar)

Sınıf: *Mammalia* (Memeliler)

Takım: *Cetacea* (Deniz Memelileri)

Alttakım: *Odontoceti* (Dişli Balinalar)

Aile: *Phocoenidae* (Musurgiller)

Cins: *Phocoena*

Tür: *Phocoena phocoena*

Liman yunusları, Karadeniz’de mutur olarak adlandırılmaktadır (Şekil 3.2). Bu tür, Akdeniz havzasının Marmara ve Karadeniz bölgelerinde yaşayan en küçük deniz memelisidir. Zaman zaman sahilden uzak derin sularda bulunsalarda genellikle sığ sularda ve kıyı yakınında bulunurlar. Koyların, lagünlerin ve akarsuların kesintisiz düşük tuzlu sularında görülürler (Balık, 2016).



Şekil 3.2 20 Nisan 2017 tarihinde Ünye sahilinde karaya vuran mutur

Bu türün bireyleri, Karadeniz’den ilkbaharda Azak Denizi’ne, Nisan ve Mayıs aylarında ise Marmara Denizi’ne geçmektedir (Öztürk, 1996). Karadeniz Bölgesi’nde tahmini 10000 muturun bulunduğu ve popülasyonun maksimum artış

oranının % 4 olduğunu belirtmişlerdir (Baş, 2014). Muturların genel özellikleri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1 Muturların genel özellikleri (Tonay, 2010)

Boy	140-180 cm
Ağırlık	40-90 kg
Cinsel olgunluk Yaşı	3-4 yıl
Gebelik	9-11 ay
Yavru Besleme	8- 10 ay
Ortalama Yaşam Süresi	8-10 yıl
Beslenme Derinliği	50-60 m
Dalış süresi	1 dakika

Gruplar halinde hareket eden bu türün bireyleri bentik ve pelajik balık türleriyle beslenerek yaşamlarını sürdürürler. Tonay ve ark. (2007)’ın, Batı Karadeniz’de yaptıkları çalışmaya göre, muturların besinlerinin büyük çoğunluğunu çaça (% 64) ve mezgit (% 24) balıkları oluşturmaktadır.

3.1.2.2 Afalina (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821)

Alem: *Animalia* (Hayvanlar)

Şube: *Chordata* (Kordalılar)

Sınıf: *Mammalia* (Memeliler)

Takım: *Cetecea* (Deniz Memelileri)

Alttakım: *Odontoceti* (Dişli Balinalar)

Aile: *Delphinidae* (Yunusgiller)

Cins: *Tursiops*

Tür: *Tursiops truncatus*

Ülkemiz sularında bulunan şişe burunlu yunuslar afalina olarak adlandırılmaktadır (Şekil 3.3). Bu türlerin Akdeniz’deki alt popülasyonları kozmopolit, Karadeniz’de yaşayan tür ise endemiktir (Baş, 2014). Bu canlılar, esir altına alınarak hayvanat bahçeleri ve eğlence merkezlerinde gösteriler yaptırılmaktadır.



Şekil 3.3 Afalının genel görünüşü (Richard, 2013)

Batı Karadeniz’de Nisan ve Kasım ayları arasında yoğun olarak bulunmakla birlikte (Tonay, 2010) üç tür arasında en az gözlenen türdür ve popülasyon miktarı tam olarak bilinmemektedir (Baş, 2014). Afalınların genel özellikleri Çizelge 3.2’de sunulmuştur.

Çizelge 3.2 Afalınların Genel Özellikleri (Baş, 2014)

Boy	190-380 cm
Cinsel olgunluk Yaşı	Dişi 5-6 yıl, Erkek 8-12 yıl
Çiftleşme Zamanı	Şubat- Nisan
Gebelik	11 ay
Yavru Besleme	1.5-2 yıl

Kıyı bölgelerinde 2-15 birey, açık denizlerde ise daha fazla sayıda bireyden oluşan gruplar halinde yüzerler. Birçok farklı demersal ve pelajik balık türleri ile beslenmektedirler. Karadeniz’de yaşayan afalınların midelerindeki balık kompozisyonunda vatoz (*Raja clavata*), mezgit (*Merlangius merlangus*), barbunya (*Mullus barbatus*), hamsi (*Engraulis encrasicolus*), ringa (*Alosa sp.*), gümüş balığı (*Atherina sp.*), sarıkuyruk istavrit (*Trachurus mediterraneus*), izmarit (*Spicara flexuosa*), Akdeniz kum yılan balığı (*Gymnammodytes cicerellus*), kurbağa balığı (*Uranoscopus scaber*), zargana (*Belone belone*) ve kaya balığı (Gobiidae indet.) bulunmaktadırlar (Gladilina ve Gol’din, 2014).

3.1.2.3 Tırtak (*Delphinus delphis* Linnaeus, 1758)

Alem: *Animalia* (Hayvanlar)

Şube: *Chordata* (Kordalılar)

Sınıf: *Mammalia* (Memeliler)

Takım: *Cetecea* (Deniz Memelileri)

Alt takım: *Odontoceti* (Dişli Balinalar)

Aile: *Delphinidae* (Yunusgiller)

Cins: *Delphinus*

Tür: *Delphinus delphis*

Dünyada tropik ve ılıman sularda, 10-20°C arasındaki yüzey suyu sıcaklığında dağılım gösteren bir okyanus canlısıdır ve ülkemiz sularında da bulunmaktadır. Karadeniz’de tırtak (Şekil 3.4) olarak adlandırılan kısa gagalı yunuslar, coğrafi varyasyonlar sebebiyle Karadeniz’deki popülasyonunun izole olduğu ayrıca, *D. delphis ponticus* adı altında bir alt türü bulunduğu düşünülmektedir (Tonay, 2010).



Şekil 3.4 Tırtakların genel görünümü (Anonim, 2017b)

Tırtaklar ilkbaharda Marmara Denizi’nden Karadeniz’e göç etmekte ve sonbaharda geri dönmektedir (Dede, 1999). Karadeniz’deki popülasyonu tam olarak bilinmemekle birlikte 10000’den az olmadığı da tahmin edilmektedir (Birkun, 2008). Bu türün genel özellikleri de Çizelge 3.3’de verildiği gibidir.

Çizelge 3.3 Tırtakların genel özellikleri (Dede, 1999)

Boy	Dişi 170 cm, Erkek 178 cm
Ağırlık	90-130 kg
Cinsel olgunluk Yaşı	Dişi 2 yıl, Erkek 3 yıl
Gebelik	10-11 ay
Çiftleşme Zamanı	Yaz ayları
Yavru Besleme	4 ay
Ortalama Yaşam Süresi	25-30 yıl

Tırtaklar açık denizlerde dağılım gösterebilir de, pelajik türler olan Karadeniz hamsisi ve Karadeniz çaçası için kıyı veya sığ sulara mevsimsel göçler yapmaktadır (Birkun, 2008). Ayrıca kafadan bacaklılarda başlıca besin kaynağıdır. Silva (1999), tarafından yapılan çalışmaya göre, tırtakların besinlerinin % 27.4'ünü sardalya (*Sardina pilchardus*), % 24.1'ini mavi mezgit (*Micromesistius poutassou*), ve % 17'sini kafadan bacaklılar (Cephalopoda) oluşturmaktadır. Tırtaklar zamanlarının % 13-17'ünü beslenme ile geçirir ve vücut ağırlıklarının % 4-6'sı kadar besine ihtiyaç duyarlar (Neumann ve Orams, 2005).

3.1.3 Uzatma Ağları (Galsama, Solungaç)

Uzatma ağları, balıkların solungaçlarının takılması veya ağa vurdukları sırada yaptıkları hareketlerle ağa dolanması suretiyle yakalanmalarını sağlayan ağlardır. Avlanılacak balığın cinsine göre ağların uzunluğu ve yüksekliği (göz sayısı) değişmektedir (Anonim, 2008).

Bu ağların yapım ve donatılmasında dikkat edilecek bir takım hususlar vardır. Bunlar: Avlanacak tür, büyüklüğü ve biyolojisi, mevsim ve davranış özellikleri ve avlanma bölgesinin karakteri ve doğal koşullardır (Anonim, 2008). Bu kapsamda ağların yapımı ve donanımı esnasında donam faktörü, uzunluk potu, sarkma oranı, ağ yüksekliği, fanya / tor oranı ve yükseklik potu hesaplanmaktadır.

Uzatma ağları, pasif ağlardır. Fanyasız (sade) ve fanyalı ağlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Sade ağlar tek kat ağdan, fanyalı ağlar ise iki veya üç kat ağdan oluşmaktadır.

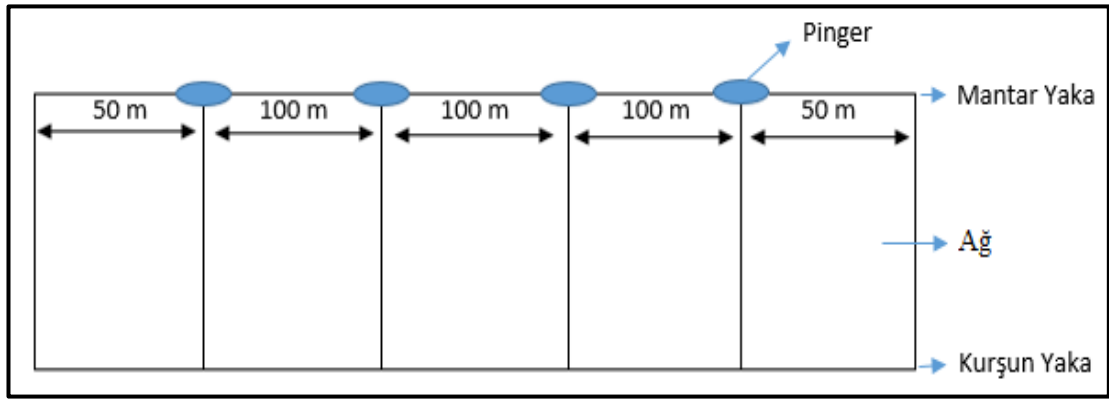
Araştırmada ticari mezgit avcılığında kullanılmakta olan ağlarla benzer özellikte sade ağlar kullanılmıştır. İp kalınlığı 110d/2 numara, donam faktörü 0.50-0.60, ağ derinliği 50 göz ve ağ göz açıklığı 32, 33 ve 34 mm olan sade uzatma ağlarının bazı yapısal, teknik ve donam özellikleri Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4 Araştırmada kullanılan ağların teknik ve donam özellikleri

Göz açıklığı (mm)	32	33	34
Materyal	Multifil.	Multifil.	Multifil.
Kalınlık	110 d/2	110 d/2	110 d/2
Yükseklik (Göz sayısı)	50	50	50
Donam ipliği			
Materyal	PA	PA	PA
Çap	210 d/9	210 d/9	210 d/9
Yüzdürücü yaka halatı			
Materyal	PP	PP	PP
Çap (Ana halat, mm)	4	4	4
Çap (Güngörmez, mm)	3	3	3
Uzunluk (m)	86	87	89
Donam sayısı	781	756	741
Donam uzunluğu (cm)	11	11.5	12
Bir donamdaki göz sayısı	6	6	6
Donam faktörü	0.57	0.58	0.59
Yüzdürücüler			
Materyal	PVC	PVC	PVC
Büyükklük	3	3	3
Yüzdürücü sayısı	130	126	124
Kurşun yaka halatı			
Materyal	PP	PP	PP
Çap (esas halat, mm)	3.5	3.5	3.5
Çap (Güngörmez, mm)	3.5	3.5	3.5
Uzunluk (m)	86	87	89
Donam uzunluğu (cm)	11	11.5	12
Donamdaki ağ gözü sayısı	6	6	6
Kurşun ağırlığı (g)	40	40	40
Kurşun sayısı	156	151	148
Donam faktörü (E)	0.57	0.58	0.59

Şekil 3.5’de görüldüğü gibi, 50 ve 100 m uzunluklarındaki mezgıt ağı birbirine seri olarak eklenmiş, ağın mantar yakasına 100 m aralıklarla 4 adet sesli caydırıcı cihaz

(Future Oceans 70kKz) takılmak suretiyle aktif grup oluşturulmuştur. Benzer özelliklerde 400 m mezzit ağları da hazırlanarak kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubu ağların sesli caydırıcı cihazlardan etkilenmemesi için en az 200 m mesafe boşluk bırakılarak avcılık denemeleri yapılmıştır. Ağların atıldığı derinlik, tarih, mevki ve denizde kalma süreleri (saat olarak) ile deniz durumu (dalga, rüzgar, bulutluluk) kaydedilmiştir. Ayrıca pingerlerin ağırlıkları dikkate alınarak pingerlerin yanına mantarlar takılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.5 Pingerlerin uzatma ağlarındaki dizilişi



Şekil 3.6 Pingerlerin ağlara monte edilmesi

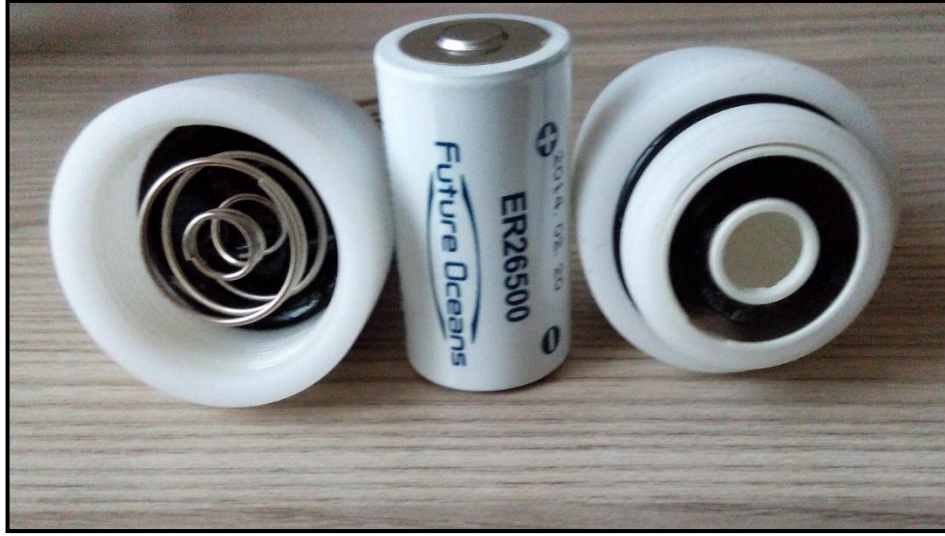
3.1.4 Pinger (Akustik Caydırıcı Cihaz)

Ülkemizde özellikle Karadeniz’de yapılan uzatma ağı balıkçılığında, hem yunuslar hem de balıkçılar için oldukça önemli bir sorun olan yunusların uzatma ağlarında yakalanmasında pingerlerin etkinliğinin araştırıldığı bu çalışmada, 2009 yılında Duke Üniversitesi’nden ABD’li araştırmacılarla birlikte çalışan Future Oceans şirketinin tasarladığı ve üretimini yaptığı 70 kHz’lik yunus kovucu cihazlar kullanılmıştır (Şekil 3.7). Bu cihazların ABD ve Avrupa’nın bazı bölgelerinde pingerlerin kullanımı zorunlu kılınmış ve kullanılacak pingerlerin özellikleri üzerine yasal düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmamızda kullanılan akustik pingerlerin özellikleri Çizelge 3.5’de verilmiştir. Bu cihazlar AB’nin 812/2004 sayılı yönetmeliğine göre (20-160 kHz frekans aralığında, 145 dB ses şiddetinde, her 4 s de 300 ms boyunca sinyal yollaması) tasarlanmıştır.



Şekil 3.7 Denemelerde kullanılan pingerler

Genel özellikleri Çizelge 3.5’de verilen ve ABD’nin Idaho eyaletinde üretilen bu cihazlar, suya girdikten sonra aktif hale gelmektedir. Pingerlerin üzerinde yanan yeşil led ışıklar cihazın çalıştığını, kırmızı led ışık yanması ise pillerin bittiğini ve çalışmadığını göstermektedir. Cihazın günde 12 saat olarak kullanılması halinde pillerin ömrü 12 ay sürmektedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Future Oceans 70 kHz pingerin iç kısmı ve pili

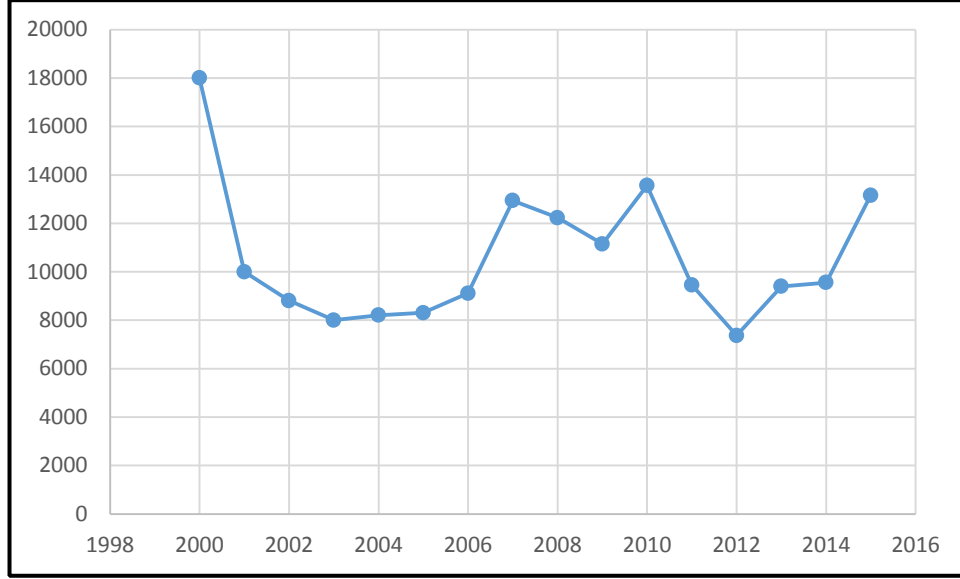
Çizelge 3.5 Future Oceans 70 kHz pingerin özellikleri (Anonim, 2017c)

Pinger Özellikleri	Future Oceans 70 kHz
Ses Şiddeti	145 dB
Ana Frekans	70 kHz
Pals(Atış) Süresi	300 ms
İki Pals Süresinde Süre	4 s
İki Pinger Arası Mesafe	100 m (tavsiye edilen)
Derinlik Oranı	1400 metre (4700 ft)
Basınç Oranı	2200 PSI
Pinger Uzunluğu	150 mm/ 5.9 inç
Pinger Çapı	44 mm/ 1.7 inç
Pinger Ağırlığı	50 gram/2 ons su
Pinger Malzemesi	CNC işlenmiş
Pinger Pili	Future Oceans Lityum İyon Pil
Garanti	12 ay

3.1.5 Hedef Tür (Mezgit)

Karadeniz’de yıl boyunca avcılığı yapılan Mezgit balığı (*Merlangius merlangus*, Nordmann 1840) Gadidae familyasına mensuptur. Ilıman ve soğuk denizlerde yaşayabilen, yaklaşık 50 cm uzunluğa erişebilen (Çiloğlu ve ark., 2002) bentopelajik veya demersal bir balık türüdür. Doğu Karadeniz’in Ünye-Akçay deresinden Türkiye kıyılarının sona erdiği Sarp sınır kapısına kadar olan sularda dip trol avcılığının yasak olması nedeniyle bu balık türünün avcılığı mezgit ağı olarak adlandırılan solungaç ağlarıyla yapılmaktadır. Bu ağlarda mezgit dışında özellikle barbunya (*Mullus barbatus*), istavrit (*Trachurus mediterraneus*) ve tirsi (*Alosa immaculata*) avlanmaktadır. Mezgit balığı 2015 yılı verilerine göre, 13158 ton avlanma miktarı ile

demersal türlerde en fazla avlanan türdür (BSGM, 2017). Ayrıca avcılığı yapılan hamsi, çaça, kum midyesi, sardalya ve istavritten sonra avcılığı en fazla yapılan deniz ürünüdür. 4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ gereğince, mezgitlerin asgari avlanabilir boyutu 13 cm olarak belirlenmiştir (Anonim, 2016). Türk sularında 2000-2015 yılları arasında yakalanan mezgit av miktarı Şekil 3.9’da verilmiştir.



Şekil 3.9 2000-2015 yılları arasında Türkiye denizlerinden avlanan mezgit miktarları (t)(BSGM, 2017)

3.2 Yöntem

Bu çalışmada, kıyı balıkçılığında ticari olarak faaliyet gösteren KOCATOROS isimli tekne kullanılmıştır. Tekne, 6.7 m boyunda ve 20.89 kW (28 HP) motor gücündedir. Çalışmadaki su sıcaklığı ve ağların atıldığı derinlik tekne üzerinde bulunan Garmin 200 markalı balık bulucu cihazla ölçülmüştür (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 Balık bulucu

Gerçekleşen 65 denemede, pingerli ve pingersiz olarak donatılan mezzit ağları toplam 43008 metre uzunlukta ve 488 adet setten oluşmaktadır. Yunusların ağlara zarar vermesinin yanında, uygun olmayan hava şartları ve dip akıntılar sebebiyle ağlarda oluşan hasarların onarılması veya ağların yenilenmesi gibi nedenlerden dolayı denemelerde farklı uzunluklarda ağlar kullanılmıştır. Bu ağlar, yapılan denemelerin 21'inde 356 m, 18'inde 346 m, 17'sinde 267 m, 8'inde 352 m ve 1'inde 445 m uzunluğundadır. Her bir set 0.57-0.58 donam oranına, 50 göz derinliğe ve yaklaşık 87.3 m uzunluğuna sahiptir. Setlerdeki ağ gözü açıklığı 312 sette 34 mm, 104 sette 33 mm ve 72 sette 32 mm'den oluşmaktadır.

Uzatma ağlarının denizde kalma süreleri hava şartlarına göre farklılık göstermektedir. Özellikle yaz aylarında ağlar denize gece saat 02:00 gibi bırakılıp, gün ağarmasından sonra saat 07:00 gibi toplanmıştır. Kış aylarında ise ağlar sabah saat 08.00 gibi denize bırakılmış, sonraki günün sabahında saat 08:00 gibi denizden toplanmıştır (Şekil, 3.11). Toplam deneme süresi 997 saat olup bir denemede ağların denizde kalma süresi ortalama 15.4 saattir. Özellikle ağlar Mayıs – Kasım ayları arasında 4-6 saat, Kasım – Mayıs ayları arasında ise 24 saat deniz de bırakılmıştır. Aktif ağlar ve kontrol ağları arasındaki mesafe yaklaşık olarak denemelerin 24'ünde 250 m, 22'sinde 300 m, 13'de 200 m, 5' inde 500 ve 1'inde de 400 m'dir.



Şekil 3.11 Ağların denize bırakılması (A) ve toplanması (B)

Bu çalışmada uzatma ağlarında avlanan hem mezzitlerin hem de hedef dışı türlerin av miktarları da kaydedilmiştir. Avlanan balık türlerinden rastgele en az 50 adet seçilerek, ağırlıkları 1 gr hassasiyetindeki AND markalı SK-5001 model terazi ile

tartılmış, boyları da 35 cm boyutunda metal yapılı cetveli kullanılarak ölçülmüştür (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 Mezgit balığının görünümü

Her iki ağ grubunda yakalanan birim çabadaki av miktarları (CPUE, Catch Per Unit Effort) belirlenerek karşılaştırılmış, pingerlerin hedef türün (mezgit) avcılığı üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. CPUE'un hesaplanmasında Burke (2004), ve Gönener ve Özdemir, (2012), tarafından tanımlanan formül kullanılmıştır:

$$CPUE=TA/(AZ*AS) \quad (3.1)$$

Burada;

CPUE	: Birim çabadaki av miktarı (kg/km.h)
TA	: Toplam avın miktarı (kg)
AZ	: Ağın uzunluğu (km)
AS	: Avlanma Süresi (saat) ifade eder.

3.2.1 Depredasyon (Depredation, Yağmalama)'nın Tespiti

Ağlardaki balık kayıplarının, yunuslara bağlı balık kayıpları olup olmadığı Read ve ark. (2004)'da, belirtilen karakteristik özellikler dikkate alınarak tespit edilmiştir. Read ve ark. (2004), tarafından yırtıcıların uzatma ağlarındaki balıklara hasar vermesi veya yağmalamasının belirlenmesi, yunusların tahribatı, başları eksik olan, farklı diş izlerine sahip balıklarla veya sadece başı kalmış olan balıklarla karakterize şeklinde ifade edilmiştir (Şekil 3.13). Vatozların tahribatı ise kenarları boyunca

soyulan balık derisi ile peltamsi kenarları olan kavisli bir ısırık deseni ile karakterizedir (Şekil 3.14).



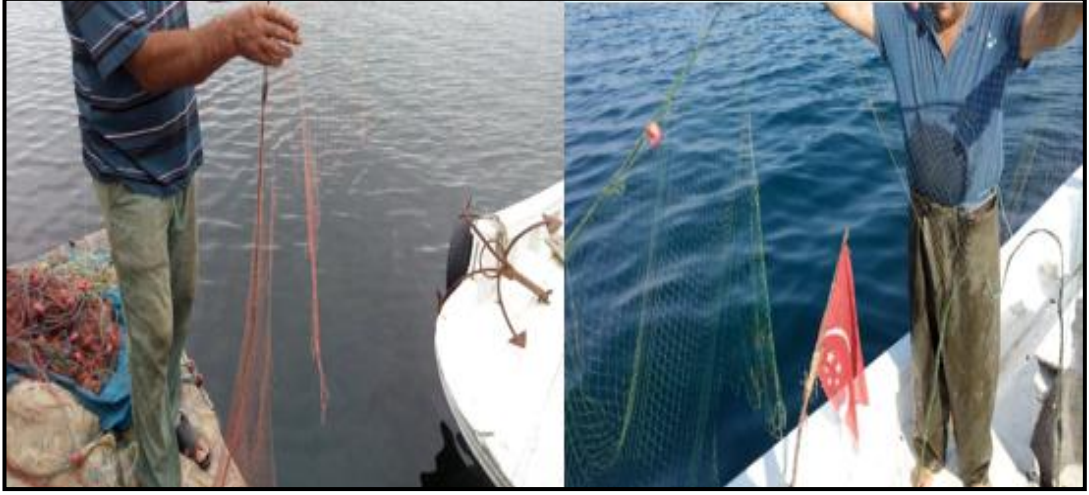
Şekil 3.13 Yunusların yaptıkları depredasyon (Read ve ark., 2004)



Şekil 3.14 Vatozların uzatma ağlarındaki depredasyonu (Read ve ark., 2004)

3.2.2 Ağlardaki Delik ve Hasarların Tespiti

Ünye'deki balıkçılar tarafından, uzatma ağlarına verilen zararlardan yunuslar ve vatozlar sorumlu tutulmaktadır. Bu zararlarda, yunusların vatozlara göre uzatma ağlarında daha büyük delikler açmaktadır. Yunusların kopardıkları ağ gözü ipliklerinde fitil şeklindeki karakteristik yapılar gözlenmektedir (Gençalioğlu, 2015). Aktif ve kontrol ağlarında yunuslar tarafından verilen zararlar Gazo ve ark. (2008), tarafından belirtildiği şekilde, ağ üzerinde yunuslar tarafından oluşturulmuş ağ gözü büyüklükleri ölçülmüştür. Ağlarda tespit edilen deliklerden 20 cm'den büyük olanlar ile ağ gözü ipliklerinde oluşan filizlenme şeklindeki karakteristik yıpranmalar (Gönener ve Bilgin, 2007) ve fitil şeklinde oluşan yapılar dikkate alınarak belirlenmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 Yunusların ağlardaki parçalama izleri

Ayrıca yunusların sebep olduğu ekonomik hasar (ED), Lauriano ve ark. (2004), tarafından önerilen formül ile belirlenmiştir. Kullanılan formül;

$$ED= L \times I \times F \times D \times P \quad (3.2)$$

şeklindedir. Formülde;

ED	: Ekonomik Zarar (TL)
L	: Ağdaki km başına hedef türün ortalama avlanma kaybı
I	: Günlük kullanılan ortalama ağ uzunluğu (km)
F	: Yunus etkileşim frekansı
D	: Bir sezonda ortalama balıkçı gün sayısı
P	: Hedef türün ticari fiyatı (TL/kg) ifade eder.

Etkileşimin frekansı, toplam balıkçılık deneyleri sırasındaki yunuslarla gözlemlenen etkileşimlerin sayısından hesaplanmıştır. SS Ünye Su Ürünleri Kalkınma Kooperatifi yöneticilerinden elde edilen bilgilere göre, bölgede bir sezondaki ortalama balıkçılık gün sayısı 150 gündür ve mezgit, barbunya, izmarit, istavrit balıklarının 2015 yılı fiyatları sırasıyla 10, 15, 5, 7.5 TL/Kg, 2016 fiyatları ise 12, 20, 7.5, 10 TL/kg' dır. Ayrıca çalışmada elde ettiğimiz bulguların hesaplanmalarında ve önem seviyesinin belirlenmesinde (t-testi) Microsoft Excel programından yararlanılmıştır.

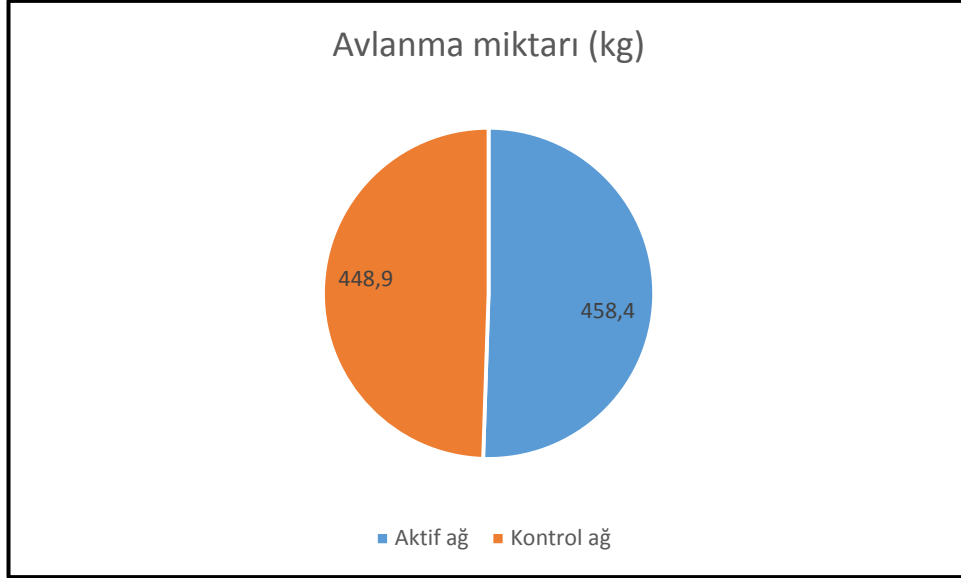
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Av Kompozisyonu

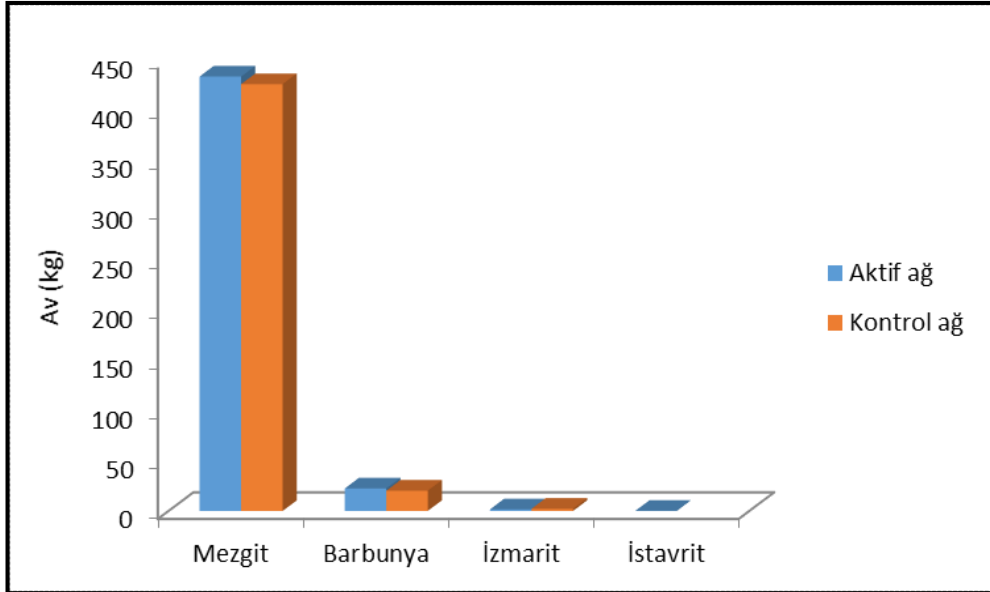
Araştırmada toplam 65 kez avcılık denemesi yapılmıştır. Yapılan bu denemelerin aylara göre dağılımı, yakalanan balık türleri ve yunuslarla etkileşimleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Bu çalışmada, toplam 907.3 kg balık yakalanmıştır. Bu balıkların, 860.5 kg’ı mezigit, 42.8 kg’ı barbunya, 3.9 kg’ı izmarit ve 0.1 kg’ı istavrittir. Yakalanan bu balıkların % 50.52’si (458.4 kg) aktif ağlarda, % 49.48’i (448.9 kg) kontrol ağlarında elde edilmiştir (Şekil 4.1). Aktif ağlarda mezigit, barbunya, izmarit ve istavrit yakalanırken kontrol ağlarında ise bu türlerden sadece istavrit yakalanmamıştır (Şekil 4.2). Aktif ağlarda yakalanan türler mezigit, barbunya, izmarit ve istavrit toplam avın sırasıyla % 94.7, % 4.91, % 0.37, % 0.02’ni oluşturmuştur. Kontrol ağlarında yakalanan balıkların ise % 94.99’u mezigit, % 4.52’si barbunya ve % 0.49’u izmarittir.

Çizelge 4.1 Denemelerin aylara göre dağılımı, yakalanan balık türleri ve yunuslarla etkileşimleri

Denemeler	Deneme Sayısı	Yakalanan Balık Türleri	Yunuslarla Etkileşim
Mayıs (2015)	1	Mezigit, Barbunya, İzmarit	
Temmuz	3	Mezigit	Var
Ağustos	2	Mezigit	
Eylül	3	Mezigit	Var
Ekim	3	Mezigit, Barbunya	
Kasım	3	Mezigit, Barbunya, İstavrit	
Aralık	3	Mezigit, Barbunya	
Şubat (2016)	3	Mezigit	
Mart	2	Mezigit, Barbunya, İzmarit	
Nisan	3	Mezigit, Barbunya, İzmarit	
Mayıs	4	Mezigit	
Haziran	3	Barbunya	
Temmuz	7	Mezigit	
Ağustos	4	Mezigit	Var
Kasım	15	Mezigit	
Aralık	2	Mezigit	
Ocak (2017)	3	Mezigit	
Şubat	1	Mezigit	



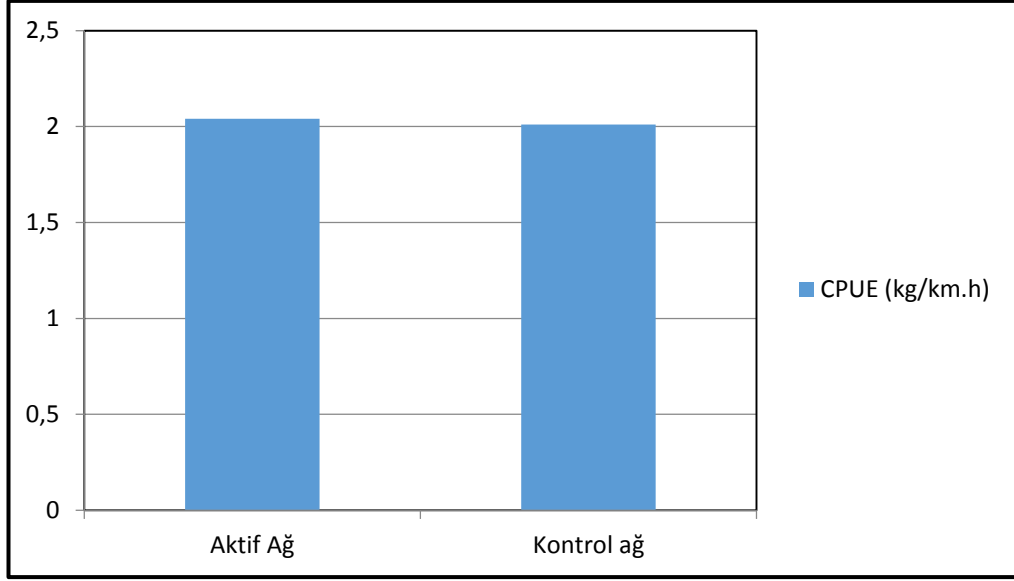
Şekil 4.1 Aktif ve kontrol ağlarında yakalanan av (kg)



Şekil 4.2 Aktif ve kontrol ağlarında yakalanan balık türlerinin miktarları (kg)

4.2 Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

Toplam avın birim çabadaki av miktarı (kg/km.h), aktif ağlarda 2.04 ± 0.22 , kontrol ağlarında ise 1.99 ± 0.23 ' dir (Şekil 4.3). Toplam av miktarı kontrol ağlarına göre aktif ağlarda daha fazla olmakla birlikte aralarındaki fark istatistik olarak anlamsızdır (t testi, $P > 0.05$). Hedef tür olan mezgıt balığının aktif ağlardaki CPUE değeri 2.01 ± 0.23 kg/km.h, kontrol ağlarında ise 1.97 ± 0.24 kg/km.h' dir (Çizelge 4.2). Hedef tür aktif ağlarda daha fazla yakalanmıştır ancak kontrol ağları ile arasındaki bu fark önemsizdir (t testi, $P > 0.05$).



Şekil 4.3 Aktif ve kontrol ağlarında CPUE oranı

Çizelge 4.2 Türlerin birim çabadaki av miktarı oranı (kg/km.h)

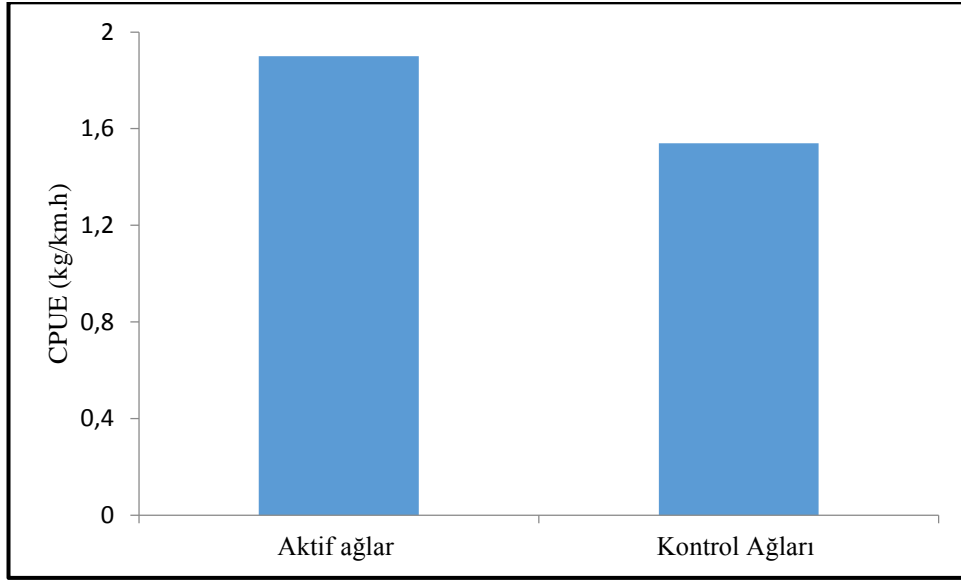
Türler	Aktif ağ	Kontrol ağ	P (Önem Seviyesi)
Mezgit	2.01±0.23	1.97±0.24	ös
Barbunya	0.88±0.36	0.77±0.32	ös
İzmarit	0.29±0.27	0.38±0.37	ös

*: P<0.05; ös: P>0.05

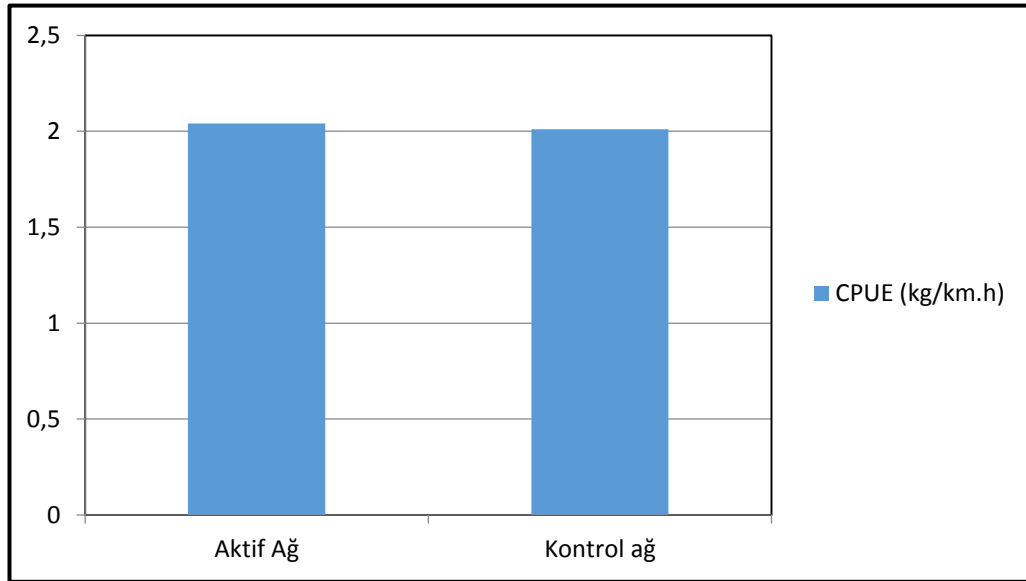
4.2.1 Yunusların CPUE Etkisi

Bu çalışmada yapılan toplam 65 denemenin sadece üçünde yunusların uzatma ağlarıyla etkileşime girdikleri saptanmıştır. Bu üç denemede de sadece mezgit balığı yakalanmıştır. Yakalanan mezgitlerin aktif ağlardaki miktarı 10.7 kg, kontrol ağlarındaki miktarı ise 8.8 kg'dır. Birim çabadaki av miktarı aktif ağlarda 1.90 ± 0.07 kg/km.h, kontrol ağlarında ise 1.54 ± 0.05 kg/km.h'dir (Şekil 4.4). Aktif ağlarda, kontrol ağlarına göre daha fazla mezgit yakalanmıştır ve birim çabadaki av miktarları arasındaki fark önemli bulunmuştur (t testi, $P=0.03$, $P<0.05$). Etkileşim saptanmayan 62 denemedeki toplam av miktarı, kontrol ağlarında 440.1 kg, aktif ağlarda 447.6 kg'dır. Birim çabadaki av miktarı kontrol ağlarında 2.01 ± 0.24 kg/km.h, aktif ağlarda 2.04 ± 0.24 kg/km.h'dir (Şekil 4.5). Bu iki ağ grubunda yakalanan toplam balık miktarı, birim çabadaki av miktarları arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır

(t testi, $P=0.29$, $P<0.05$). Diğer taraftan yunuslarla etkileşimin olmadığı ve olduğu denemelerde elde edilen CPUE değerleri Şekil 4.6’da görülmektedir.



Şekil 4.4 Yunuslarla etkileşimin tespit edildiği denemelerde yakalanan balıkların CPUE değerleri



Şekil 4.5 Yunuslarla etkileşimin tespit edilemediği denemelerde yakalanan balıkların CPUE değerleri

4.3 Uzatma Ağlarında Hasar ve Depredasyon

Yapılan 65 denemeden sadece üçünde aktif ve kontrol ağlarına yunuslar tarafından zarar verildiği tespit edilmiştir (Şekil 4.6). Yunuslar kontrol ağlarına zarar verdiği gibi aktif ağlara da zarar vermiştir. Ancak, kontrol ağlarında oluşan deliklerin aktif ağlardakine göre daha büyük ve daha fazla sayıda olduğu belirlenmiştir. Yunusların

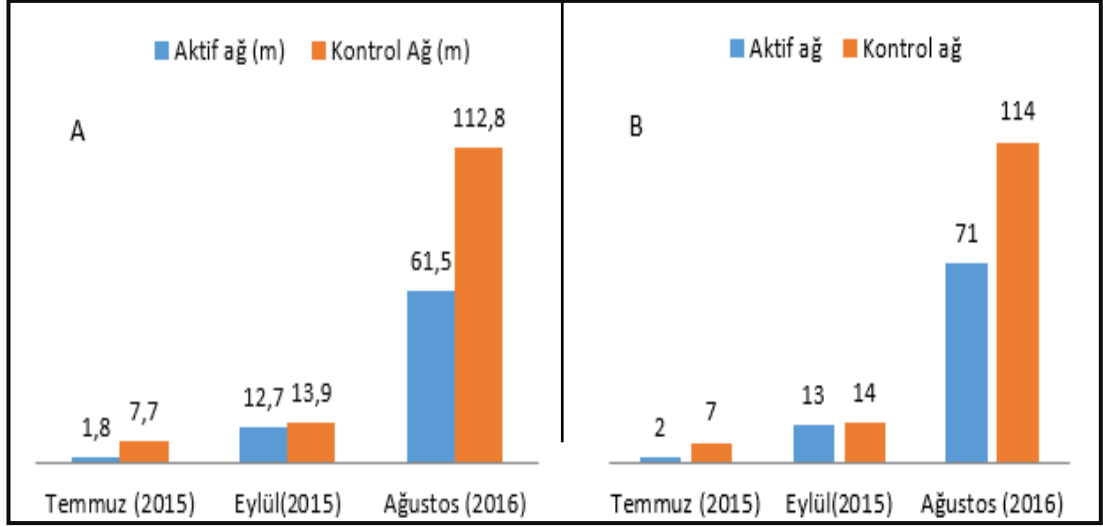
kontrol ağlarında oluşturduğu delik sayısının, aktif ağlarında oluşan delik sayısından % 57 daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Toplam delik sayısının ise % 61'i kontrol ağlarında, % 39'u ise aktif ağlarda oluşmuştur (Çizelge 4.3). Yunusların ağlarda oluşturdukları deliklerin miktarı ve boyutu bir önceki etkileşimlere göre farklılık göstermektedir (şekil 4.7).

Çizelge 4.3 Deneysel ağlarda gözlenen delik sayısı ve boyutu

Delik büyüklüğü (cm)	Aktif ağ	Kontrol ağ	Toplam
≤50	45	43	88
51-75	12	43	55
75-100	18	24	42
>100	11	25	36
Toplam	86	135	221



şekil 4.6 Yunusların ağlara verdiği zarar



Şekil 4.7 Temmuz, Eylül ve Ağustos aylarında yunuslar tarafından ağlara verilen zararın boyutları (A) ve miktarları (B)

4.4 Ekonomik Zarar

Araştırma süresince gerçekleştirilen 65 deneme arasında sadece 25 Temmuz 2015, 20 Eylül 2015 ve 19 Ağustos 2016 tarihlerinde yapılan denemelerde yunusların hem aktif hem de kontrol ağlarıyla etkileşime girdikleri tespit edilmiştir. Araştırma süresince 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yürütülen deneme sayısı sırasıyla 18, 43, 4'tür. Yunusların ağlarla etkileşim frekansı (F) ise 2015, 2016 ve 2017 yılları için sırasıyla 0.11, 0.02, 0 olmuştur. Yapılan çalışma boyunca uzatma ağı ile mezgit avcılığı yapan balıkçıların genel olarak 9 posta, yani yaklaşık 900 m uzunluğunda ağ takımları kullandıkları gözlenmiştir.

Mezgit ağları ile yakalanan ticari balık türleri için yapılan hesaplamalar sonucunda, bölgede tekne başına düşen toplam kaybın 2015 ve 2016 yılları için sırayla 219.8, 25.9 TL olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Yunusların mezgit ağlarıyla etkileşime girdiği 3 denemedeki toplam kayıp ise 20.6 TL'dir.

Çizelge 4.4 Mezgıt ağı kullanan teknelerin 2015-2016 yılı ekonomik kayıp miktarları (ED)

Yıl	Türler	L (kg/km)	(km)	F	D (Gün)	P (TL/kg)	ED (TL)
2015	Mezgit	0.225	0.9	0.11	150	10	33.4
	Barbunya	0.659	0.9	0.11	150	15	146.8
	İzmarit	0.05	0,9	0.11	150	5	3.7
	İstavrit	0.322	0.9	0.11	150	7.5	35.9
2016	Mezgit	0.318	0.9	0.02	150	12	10.3
	Barbunya	0.57	0.9	0.02	150	20	30.8
	İzmarit	-0.75	0,9	0.02	150	7.5	-15.2

L: Ağdaki km başına hedef türün ortalama avlanma kaybı, I: Günlük kullanılan ortalama ağ uzunluğu, F: Yunus etkileşim frekansı, D: Bir sezonda ortalama balıkçı gün sayısı, P: Hedef türün ticari fiyatı.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Karadeniz’de yaşayan yunuslar, balıkçılarla sürekli etkileşim halindedirler. Bu etkileşimin bir sonucu olarak yunuslar hem av araçlarına ve ağlar da yakalanan balıklara zarar vermekte, hem de kendileri zarar görmektedirler. Bu etkileşimler yunus–balıkçı çatışmalarına sebep olmakta ve yunus popülasyonlarının azalmasına veya neslinin tehlike altına girmesine neden olmaktadır.

Deniz memelileri antropojenik seslerden kaçınabilir (Schakner ve Blumstein, 2013), bu nedenle balıkçılıktaki bu etkileşimlerin olumsuzluklarını gidermek için ölümcül olmayan akustik caydırıcı cihazlar (pinger) kullanılmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmaların pek çoğunda bu cihazların, örneğin; Mutur (Kraus ve ark., 1997; Trippel ve ark., 1999; Gearrin ve ark., 2000; Gönener ve Bilgin, 2009; Larsen ve ark., 2013; Larsen ve Eigaard, 2014), Tırtak (Barlow ve Cameron, 2003), La Plata yunusu (Bordino ve ark., 2002) türü yunusların uzatma ağlarında hedef dışı yakalanma oranlarının azaltılmasında pinger kullanımının olumlu sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir. Larsen ve Eigaard (2014), yapmış oldukları çalışmada, aktif pingerli ağda 1, işlevsiz (İnaktif) pingerli ve pingersiz ağlarda toplam 15 liman yunusunun yakalandığını tespit etmişlerdir. Ancak bazı çalışmalarda da hedef dışı avcılıkta etkili olmadığı, hatta afalinaların pingerlere karşı saldırgan davrandıkları ve pingerli ağlara tekrar tekrar saldırdıkları belirtilmektedir (Cox ve ark., 2003; McPherson ve ark., 2004; Morizur ve ark., 2009; Ayadi ve ark., 2013). Bu çalışmada yunusların mezzit ağlarında hedef dışı av olarak yakalandığı gözlenmemiştir. Çünkü yunuslar daha çok kalkan ağı gibi büyük göz açıklığına sahip ağlarda yakalanmaktadırlar.

Yunusların uzatma ağlarında hedef dışı av olmasının yanı sıra, yakalanan ağdaki balıkları ısırarak veya kopararak yağmalaması (depredasyon) avın değerini ve miktarını azaltmaktadır. Gönener ve Bilgin (2007), Brotons ve ark. (2008), Gazo ve ark. (2008), ve Buscaino ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmalarda yunuslar tarafından gerçekleştirilen depredasyonun azaltılmasında pingerlerin etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak Cox ve ark. (2003), Burke (2004), Lopez ve Marino (2011) tarafından yapılan çalışmalarda Afalinalar, Cruz ve ark. (2014), tarafından yapılan çalışmada da Rissonun yunusları üzerinde pingerlerin etkili olmadığı belirtilmektedir. Gönener ve Bilgin (2007), Karadeniz’de (Sinop) yapmış oldukları

çalışmada, yunusların ağlardaki balıkları ısırarak aldığı ve balığın baş kısmının ağda kaldığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada ise hem aktif ağlar hem de kontrol ağlarında yunuslar tarafından ısırılmış veya koparılmış balık gözlemlenmemiştir. Ancak, yunuslar tarafından gerçekleştirilen depredasyonların sonucu olarak ağların parçalandığı ve üzerinde delikler oluştuğu tespit edilmiştir. Bu deliklerden ötürü ağların onarılması veya değiştirilmesi balıkçılara ekstra iş gücü ve maliyet getirmektedir. Bazı Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmalarda pinger kullanılan ağlardaki delik sayısının kontrol ağlarına göre daha az olduğu belirtilmektedir. Örneğin; pinger kullanılan ağlardaki delik sayısının kontrol ağlarına göre Northridge ve ark. (2003), % 76 oranında, Gazo ve ark. (2008), % 87 oranında ve Buscaino ve ark. (2009), % 31 oranında daha az olduğunu belirlemişlerdir. Fakat Ayadi ve ark. (2013)'nın, çalışmasında kontrol ağlarına göre pingerli ağlarda daha fazla delik olduğu belirtilmektedir. Ülkemizde ise Gönener ve Özdemir (2012), tarafından Karadeniz'de (Sinop) yapılan çalışmada ise kontrol ağlarında pingerli ağlara göre % 82.5 daha az delik oluştuğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada da Sinop kıyılarında yapılan çalışmada bildirilen orana göre daha düşük olmakla birlikte pingerli ağlarda kontrol ağlarına göre % 36.3 daha az delik olduğu belirlenmiştir.

Birçok çalışmada pinger kullanımının hedef türün avlanma miktarını etkilemediği ortaya konmuştur (Trippel ve ark., 1999; Bordino ve ark., 2002; Carlstrom ve ark., 2002; Barlow ve Cameron, 2003; Cox ve ark., 2003; Northridge ve ark., 2003; Burke, 2004; Brotons ve ark., 2008; Gazo ve ark., 2008; Buscaino ve ark., 2009; Mangel ve ark., 2013; Waples ve ark., 2013; Larsen ve Eigaard, 2014; Goetz ve ark., 2015). Buscaino ve ark. (2009), Pingerli ağlarda, pingersiz ağlara göre % 28 daha fazla balık yakalandığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, ringa balığı avcılığında Kraus ve ark. (1997), kontrol ağına kıyasla pingerli ağlarda daha düşük avlanma oranı bildirirken, Culik ve ark. (2001), daha yüksek av oranı bildirmiştir. Ayadi ve ark. (2013), tarafından yapılan çalışmada ise pingerli ağlarda birim çabadaki avın % 22 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Karadeniz'de yapılan çalışmalarda ise hedef tür olan kalkan ve barbunya balıklarının avlanma miktarını etkilemediği ve pingerli ağlarda kontrol ağlarına göre daha fazla balık yakalandığı bildirilmektedir (Gönener ve Bilgin, 2007; Gönener ve Bilgin, 2009; Gönener ve Özdemir, 2012). Bizim çalışmamızda da pinger kullanımının mezigit balığı avcılığını etkilemediği ve hatta

kontrol ağlarına göre birim çabadaki av miktarının az da olsa daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ekonomik zararın azaltılmasında pinger kullanımının etkisinin araştırıldığı araştırmalar da yapılmıştır. Bu çalışmalarda, pinger kullanılmayan ağlarda bir av sezonunda ekonomik zararın, Maccarrone ve ark. (2014), 50 m'lik bir ağda 77.65 Euro, Lauriano ve ark. (2004), ortalama 1100 Euro'nun üzerinde, Gazo ve ark. (2008), 1094 Euro olduğunu hesaplamışlardır. Ülkemizde ise Gönener ve Özdemir (2012), Sinop'ta yaptıkları çalışmada ise bir teknenin 2191.72 TL zarar edeceği hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise 123 TL/Yıl olarak hesaplanmıştır. Bu iki çalışma arasındaki farkın sebebi, bizim yaptığımız çalışmada yunusların ağlar ile çok az sayıda etkileşime girmesinden kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda yunuslarla etkileşimin Karadeniz'de daha önce yapılmış çalışmalardan farklı bulunmasının birçok nedeni olabilir. Örneğin; yunuslar uzatma ağlarını fark ediyor fakat umursamıyor, araştırma bölgesini daha az tercih ediyor, mezgit balığının besin olarak birincil tercihleri arasında yer almaması gibi. Read ve ark. (2004), çalışmaların bazılarında yunusların ağlarla karşılaştığını ve bunların hiçbirinde etkileşime girmediğini ve bunun yerine ağların yanından rotalarını değiştirmeden geçtiğini belirtmiştir. Pingerli ve kontrol ağlarında avlanan balık miktarlarındaki farkın önemsiz olması ve avlanma kaybının az olması ekonomik zararın tespitinin de düşük hesaplanmasını sağlamıştır. Ayrıca kullanılan ağ türü, avcılık metodu, hedef tür, pinger özellikleri ile hesaplamalarda kullanılan yöntem farklılıkları da etkili olmuş olabilir.

Pingerlerin, yunuslar üzerindeki etki düzeyinin yanı sıra dayanıklılığı ve kullanışlı olmaları da balıkçılık için önemlidir. Şu anda piyasada bulunan pingerler dayanıklıdır ve genellikle uzun pil ömrüne sahiptir (Mangel ve ark., 2013). Future Oceans (70 kHz) markalı cihaz uzatma ağlarına bağlanması kolaydır ve ağların denize bırakılması veya kaldırılması esnasında herhangi bir dolanma veya takılma söz konusu olmamaktadır. Çalışma boyunca 3 adet pinger arızalanmıştır (Şekil 5.1). Bizim araştırmamız süresince 80 metre ve üzerindeki derinliklerde yapılan denemelerde, su sızıntılarından dolayı pingerler arızalanmıştır. Ayrıca bu cihazların ithalatındaki yüksek maliyet, garanti koşullarındaki sıkıntılar ve pil değişimlerinde

kendi ürettikleri pillerin kullanılması gibi zorunluluklar balıkçılar için ilave bir yük getirmektedir.



Şekil 5.1 Deneme sırasında arızalanmış pingerler ve piller

Ülkemizde yapılan çalışmalarda habitat dışlanması, alışkanlık ve akşam yemeği çanı gibi pingerlerin yan etkileri gözlenmemiştir. Ancak denizlerimizde balıkçılar tarafından kullanılan pingerlere, yunusların zamanla alıştığı ve ağlara daha fazla zarar verdiği belirtilmiştir (Gönener, 2017). Bizim çalışmamızda ise gerçekleştirilen 65 denemenin sadece 3'ünde yunusların ağlarla etkileşime girme sebeplerinden biri de pingerlerden çıkan seslerden ötürü habitat dışlaması ya da geçici bir uzaklaşma da olabilir. Balıkçılarla yapılan görüşmelerde, bölgede pinger kullanımına başladığımızdan itibaren yunusların, balıkçılık ağlarına daha az saldırıda bulunduğu ve daha az zarar verdiği belirtilmiştir (Çil, 2017; Gençalioğlu, 2017). Ağlardaki en son etkileşimde oluşan hasarların, ilk iki etkileşime göre daha fazla olması alışkanlığa işaret gösterebilir, fakat daha sonraki denemelerde etkileşim olmamasına alışkanlık kanaati getirilememektedir.

Bu çalışmada, pingerlerin uzatma ağları ile hedef tür olan mezgitin avcılığında, pinger kullanımının yunuslar ile etkileşimin olmadığı durumlarda av miktarını etkilemediği saptanmıştır. Ancak, yunuslarla ağlar arasında etkileşim olması durumunda pingerli ağlarda daha fazla mezgit balığı yakalandığı anlaşılmıştır. Araştırma süresince, 65 denemenin sadece üçünde yunusların ağlar ile etkileşime geçmiş olması doğal bir sonuç mu, yoksa pingerlerin etkisi olmuş mudur bilinmemektedir. Aynı sahada ve aynı zaman süreci içerisinde uzatma ağları ile avcılık yapmakta olan balıkçılar pinger kullanımına başladıktan sonra yunusların

kendi ağlarına da daha az zarar vermeye başladığını ifade etmektedirler. Bu ifadelerin doğruluğunun, yapılacak ayrıntılı çalışmalarla araştırılması gerekmektedir. Mevcut araştırma sonuçlarına göre, yunusların araştırma sahasına girmesinde ve ağlarla etkileşim sıklığı üzerinde etkili olmadığı varsayımıyla hareket edilmesi durumunda, cihazın ekonomik maliyeti de hesaba katıldığında bölgede yapılan mezgit avcılığında kullanılması gereksiz olacağı söylenbilir. Ancak, yukarıda da ifade edildiği gibi, yunusların ağlarla etkileşimini azaltıcı etkisi olduysa mezgit ağlarıyla bölgede yapılacak avcılıkta mutlaka pinger kullanılmalıdır. Ayrıca bu cihazların, kalkan ağları gibi, daha büyük gzly zatma ağlarında kullanılması halinde çok daha farklı sonuçlar elde edilebilir. Çünkü, pingerlerin verimliliği test edilen alanlara ve türlere göre farklılık göstermektedir (Kastelien ve ark., 2006; Lopez ve Marino, 2011). Brotons ve ark. (2008), araştırmalarında pingerlerin yunuslarla etkileşimini azalttığı ancak tüm pinger markalarının aynı lde etkili olmadıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra Karadeniz’de kullanılacak pinger özelliklerinin (ses şiddeti, sinyal seviyesi ve sinyal yapısı) coğrafik konumlara ve yunus türlerine göre belirlenmesi de gerekmektedir. Ayrıca bölgede yapılacak pinger çalışmasında sistematik olarak sinyal gönderen pinger yerine, rastgele sinyal gönderen pingerler de denenmelidir.

Sonuç olarak;

- Güneydoğu Karadeniz’in nye/Ordu kıyılarında avcılık yapılan günlerin sadece % 4.62’sinde yunusların zatma ağlarıyla etkileşime girdikleri,
- Pingerlerin, hem toplam av miktarı hem de hedef türün avlanma miktarı üzerinde olumsuz bir etki oluşturmadığı,
- Yunusların zatma ağlarıyla etkileşime girmediği günlerde yakalanan balık tür ve miktarları bakımından, aktif ağlar ile kontrol ağları arasında istatistiki olarak bir farkın olmadığı,
- Yunusların zatma ağlarıyla etkileşime girdiği denemelerde, aktif ağlarda yakalanan balık miktarının (sadece mezgit yakalanmıştır) kontrol ağlarında yakalanan miktardan % 17.8, kontrol ağlarında oluşan delik sayısının % 57, delik uzunluğunun ise % 43.5 oranında aktif ağlardan daha fazla olduğu,

saptanmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, (2008). Uzatma ağ donatımı. Milli Eğitim Bakanlığı, http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Uzatma%20A%C4%9F%C4%B1%20Donat%C4%B1m%C4%B1.pdf-(Erişim tarihi: 16.03.2018).
- Anonim, (2016). 4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ. Resmi Gazete, 2016/29800.
- Anonim, (2017a). Council Regulation (EC) No 812/2004 of 26.4.2004 laying down measures concerning incidental catches of cetaceans in fisheries and amending Regulation (EC) No 88/98. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32004R0812>-(Erişim tarihi: 30.06.2017).
- Anonim, (2017b). <http://pixdaus.com/common-dolphin-delphinus-delphis-pico-azores-portugal-animal/items/view/283598/>-(Erişim tarihi: 23.05.2017).
- Anonim, (2017c). *Future Oceans*. <https://futureoceans.com/product/future-oceans-70-khz-dolphin-pinger/>-(Erişim tarihi: 30.06.2016).
- Ayadi, A., Mohamed, G., & Bradai, M. N. (2013). Do pingers reduce interactions between bottlenose dolphins and trammel nets around the Kerkennah Islands (Central Mediterranean Sea). *Cahiers de Biologie Marine*, 54(3), 375-383.
- Aytemiz, I. (2015). Deniz memelilerinin korunmasına ilişkin uluslararası anlaşmalar ve AB ile Türkiye'nin olası politika ve uygulamaları. AB Uzmanlık Tezi. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Balık, İ. (2016). Dolphins Inhabiting in Black Sea and Effects on Fisheries. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 44(2), 185–192.
- Ballance, L. T. (2009). Cetacean ecology. Encyclopedia of marine mammals. <http://cet.uscd.edu/sio133/PDF/Cetacean%20Ecology%202009%20Ency%20MMs.pdf>-(Erişim tarihi: 29.06.2017).
- Barlow, J., & Cameron, G. A. (2003). Field experiments show that acoustic pingers reduce Marine mammal bycatch in the California drift gill net fishery. *Marine Mammal Science*, 19(2), 265-283.
- Baş, A. A. (2014). İstanbul Boğazı'nda bulunan setaselerin deniz trafiği ile ilişkileri üzerine incelemeler. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Temel Bilimler Anabilim Dalı, İstanbul.
- Bayar, H. (2014). Marmara denizi'nde karaya vuran cetacea türlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, İstanbul.
- Bilgin, S., Özen, Ö., Alpaslan, M., Gönener, S., & Kalaycı, F. (2009). Türkiye denizlerinde yunus ve balinaların korunma durumları ile balıkçılıkla etkileşimleri. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Temmuz 2009, Rize.

- Birkun, A. Jr. (2002). Interactions between cetaceans and fisheries in the Black Sea. In: G. Notarbartolo di Sciara (Editör), Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February 2002. Section 10, 11p.
- Birkun, A. Jr. (2008). The state of cetacean populations. Oğuz, T. (Editör), State of the environment of the Black Sea (2001-2006/7). Publication of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC), Istanbul, Turkey. pp. 365-395.
- Birkun, A. Jr., Cañadas, A., Donovan G., Holcer, D., Lauriano, G., Notarbartolo di Sciara, G., Panigada, S., Radu, G., & van Klaveren, M. C. (2006). Conservation Plan for Black Sea Cetaceans. ACCOBAMS, Agreement on the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area. 49pp.
- Bordino, P., Kraus, S., Albareda, D., Fazio, A., Palmerio, A., Mendez, M., & Botta, S. (2002). Reducing incidental mortality of Franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* with acoustic warning devices attached to fishing nets. *Marine Mammal Science*, 18(4), 833–842.
- Brotons, J. M., Munilla, Z., Grau, A. M., & Rendell, L. (2008). Do pingers reduce interactions between bottlenose dolphins and nets around the Balearic Islands. *Endangered Species Research*, 5: 301–308.
- Brownell Jr., R. L. (1975). Progress report on the biology of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*, in Uruguayan waters. *Journal of Fishery Research Board of Canada*, 32(7), 1073-1078.
- BSGM, (2017). Su Ürünleri istatistikleri. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
- Burke, E. K. (2004). The effect of acoustic deterrent devices on bottlenose dolphin depredation in the Spanish mackerel gillnet fishery. Msc Dissertation. Duke University, Nicholas, USA.
- Buscaino, G., Buffa, G., Sarà, G., Bellante, A., Tonello, A. J. J., Hardt, F. A. S., Cremer, M. J., Bonanno, A., Cuttitta A., & Mazzola, S. (2009). Pinger affects fish catch efficiency and damage to bottom gill nets related to bottlenose dolphins. *The Japanese Society of Fisheries Science*, 75, 537-544.
- Calström, J., Berggren, P., Dinnétz, F., & Börjesson, P. (2002). A field experiment using acoustic alarms (pingers) to reduce harbour porpoise by-catch in bottom-set gillnets. *International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 59, 816-824.
- Carlström, J., Berggren, P., & Tregenza N. J. C. (2009). Spatial and temporal impact of pingers on porpoises. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66, 72–82.
- Carretta, J. V., & Barlow, J. (2011). Long-term effectiveness, failure rates, and ‘dinner bell’ properties of acoustic pingers in a gillnet fishery. *Marine Technology Society Journal*, 45, 7–19.

- Çil, M. (2017). Sözlü görüşme. S.S. Ünye Su Ürünleri Kalkınma Kooperatifi, Ünye-Ordu, (Görüşme tarihi: 08.04.2017).
- Çiloğlu, E., Şahin, C., Gözler, A. M., & Verep, B. (2002). Mezgit Balığının (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Doğu Karadeniz Sahillerinde Vertikal Dağılımı ve Toplam Av İçindeki Oranı. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19(3-4), 303 – 309.
- Corcuera, J. (1994). Incidental mortality of franciscanas in Argentine waters: The threat of small fishing camps. *Reports of the International Whaling Commission* (Special Issue) 15, 291–294.
- Cox, T. M., Read A. J., Swanner, D., Urian, K., & Waples, D. (2003). Behavioral responses of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, to gillnets and acoustic alarms. *Biological Conservation*, 115, 203–212.
- Crespo, E. A., Corcuera, J. F., & Cazorla, A. L. (1994). Interactions between marine mammals and fisheries in some coastal fishing areas of Argentina. *Reports of the International Whaling Commission* (special issue) 15, 269–282.
- Cruz, M. J., Jordão, V. L., Pereira, J. G., Santos, R. S., & Silva, M. A. (2014). Risso's dolphin depredation in the Azorean hand-jig squid fishery: assessing the impacts and evaluating effectiveness of acoustic deterrents. *International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 71(9), 2608– 2620.
- Culik, B.M., Koscinski, S., Tregenza, N., Ellis, G.M. (2001). Reactions of harbor porpoises *Phocoena phocoena* and herring *Clupea harengus* to acoustic alarms. *Marine Ecology Progress Series*, 211, 255–260.
- Dawson, S. M., Northridge, S., Waples, D., & Read, A. J. (2013). To ping or not to ping: the use of active acoustic devices in mitigating interactions between small cetaceans and gillnet fisheries. *Endang Species Research*, 19, 201–221.
- Dawson, S. M., Read, A., & Slooten, E. (1998). Pingers, porpoises and power: uncertainties with using pingers to reduce bycatch of small cetaceans. *Biological Conservation*, 84, 141-146.
- Dede, A. (1999). Türk Boğazlar Sistemi'nde yaşayan deniz memelileri popülasyonu üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, İstanbul.
- Enül, E. (2009). Deniz Memelileri Bilimi ve Yönetiminin Türkiye'deki Durumu ve Deniz Memelilerinin Ege'deki Trol Balıkçılığı ile Etkileşimi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- Franse, R. (2005). Effectiveness of Acoustic Deterrent Devices (pingers). Universiteit Leiden, Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden, Juli 2005, 33p.
- Gazo, M., Gonzalvo, J., & Aguilar, A. (2008). Pingers as deterrents of bottlenose dolphins interacting with trammel nets. *Fisheries Research*, 92, 70-75.
- Gearin, P. J., Gosho, M. E., Laake, J. L., Cooke, L., Delong R. L., & Hughes, K. M. (2000). Experimental testing of acoustic alarms (pingers) to reduce bycatch of

- harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in the state of Washington. *Journal of Cetacean Research and Management*, 2(1), 1-9.
- Geijer, C. K. A., & Read, A. J. (2013). Mitigation of marine mammal bycatch in U.S. fisheries since 1994. *Biological Conservation*, 159, 54–60.
- Gençaliolu, İ. (2015). Sözlü görüşme. S.S. Ünye Su Ürünleri Kalkınma Kooperatifi, Ünye-Ordu, (Görüşme tarihi: 15.04.2015). e-posta: ilhan.gencaliolu@hotmail.com.
- Gençaliolu, İ. (2017). Sözlü görüşme. S.S. Ünye Su Ürünleri Kalkınma Kooperatifi, Ünye-Ordu, (Görüşme tarihi: 08.04.2017). e-posta: ilhan.gencaliolu@hotmail.com.
- Gladilina, E. V., & Gol'din, P. E. (2014). New Prey Fishes in Diet of Black Sea Bottlenose Dolphins, *Tursiops truncatus* (Mammalia, Cetacea). *Vestnik Zoologii*, 48(1), 83–92.
- Goetz, S., Begona Santos, M., Vingada, J., Costas Costas, D., Gonzalez Villanueva, A., & Pierce, G. J. (2015). Do pingers cause stress in fish. An experimental tank study with European sardine, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) (Actinopterygii, Clupeidae), exposed to a 70 Khz dolphin pinger. *Hydrobiologia*, 749, 83-96.
- Gönener, S. (2017). Sözlü görüşme. Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, (Görüşme tarihi: 09.03.2017). e-posta: sedatgonener@sinop.edu.tr.
- Gönener, S., & Bilgin, S. (2007). Sinop Yarımadası Civarında (Karadeniz, Türkiye) Dip Uzatma Galsama Ağlarında Yunusların Balıkları Çalmaları Üzerine Akustik Pingerlerin Etkisi. Fırat Üniversitesi, *Fen ve Mühendislik Bilim Dergisi*, 19(2), 121–127.
- Gönener, S., & Bilgin, S. (2009). The Effect of Pingers on Harbour Porpoise, *Phocoena phocoena* Bycatch and Fishing Effort in the Turbot Gill Net Fishery in the Turkish Black Sea Coast. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 9, 151-157.
- Gönener, S., & Özdemir, S. (2012). Investigation of the Interaction Between Bottom Gillnet Fishery (Sinop, Black Sea) and Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in Terms of Economy. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 115-126.
- Gordon, J. C. D., & Northridge, S. P. (2002). Potential impacts of Acoustic Deterrent Devices on Scottish Marine Wildlife. Scottish Natural Heritage Commissioned Report F01AA404. Scotland.
- Güçlüsoy, H., Karauz, E. S., Kırac, C. O., & Bilecenoğlu, M. (2014). Checklist of Marine tetrapods (reptiles, seabirds, and mammals) of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38, 930-938.
- Gülensoy, T. (2011). Ksenophon, Anabasis (On Binlerin Dönüşü). Kültür Evreni. <http://www.kulturevreni.com/11-7.pdf>-(Erişim tarihi: 30.06.2017).
- Hodgson, A. J., Marsh, H., Delean, S., & Marcus, L. (2007). Is attempting to change marine mammal behaviour a generic solution to the bycatch problem? A dugong case study. *Animal Conservation*, 10, 263–273.

- IUCN, (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. [International Union for Conservation of Nature. http://www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/)-(Erişim tarihi: 30.06.2017).
- Kastelein, R. A., Jennings, N., Verboom, W. C., Haan D. D., & Schooneman, N. M. (2006). Differences in the response of a striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) and a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) to an acoustic alarm. *Marine Environmental Research*, 61, 363–378.
- Kastelein, R. A., Rippe, H. T., Vaughan, N., Schooneman, N. M., Verboom, W. C., & Haan, D. D. (2000). The Effects of Acoustic Alarms on The Behavior of Harbor Porpoises (*Phocoena Phocoena*) In A Floating Pen. *Marine Mammal Science*, 16(1), 46-64.
- Kastelein, R. A., van der Heul, S., van der Veen, J., Verboom, W. C., Jennings, N., Haan, D. D., & Reijnders, P. J. H. (2007). Effects of acoustic alarms, designed to reduce small cetacean bycatch in gillnet fisheries, on the behaviour of North Sea fish species in a large tank. *Marine Environmental Research*, 64, 160–180.
- Kastelein, R. A., Verboom, W. C., Jennings, N., Haan, D. D., & van der Heul, S. (2008). The influence of 70 and 120 kHz tonal signals on the behavior of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in a floating pen. *Marine Environmental Research*, 66, 319–326.
- Kraus, S. D., Read, A. J., Solow, A., Baldwin, K., Spradlin, T., Andersen, E., & Williamson, J. (1997). Acoustic alarms reduce porpoise mortality. *Nature*, 388: 525.
- Kyhn, L., Jørgensen, P., Carstensen, J., Bech, N., Tougaard, J., Dabelsteen, T., & Teilmann, J. (2015). Pingers cause temporary habitat displacement in the harbour porpoise *Phocoena phocoena*. *Marine Ecology Progress Series*, 526, 253–265.
- Larsen, F., & Eigaard, O. R. (2014). Acoustic alarms reduce bycatch of harbour porpoises in Danish NorthSea gillnet fisheries. *Fisheries Research*, 153, 108–112.
- Larsen, F., Krog, C., & Eigaard, O. R. (2013). Determining optimal pinger spacing for harbour porpoise bycatch mitigation. *Endangered Species Research*, 20, 147–152.
- Lauriano, G., Fortuna, C. M., Moltedo, G., & Notarbartolo di Sciara, G. (2004). Interactions between common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and the artisanal fishery in Asinara Island National Park (Sardinia): assessment of catch damage and economic loss. *Journal of Cetacean Research and Management*, 6(2), 165–173.
- Leeney, R. H., Berrow, S., Mcgrath, D., O'Brien, J., Cosgrove, R., & Godley, B. J. (2007). Effects of pingers on the behaviour of bottlenose dolphins. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87, 129–133.

- López, B. D., & Mariño, F. (2011). A trial of acoustic harassment device efficacy on free-ranging bottlenose dolphins in Sardinia, Italy. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 44, 197–208.
- Maccarrone, V., Buffa, G., Stefano, V. D., Filiciotto, F., Mazzola, S., & Buscaino, G. (2014). Economic Assessment of Dolphin Depredation Damages and Pinger Use in Artisanal Fisheries in the Archipelago of Egadi Islands (Sicily). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 14, 173-181.
- Mangel, J. C., Alfaro-Shigueto, J., Witt, M. J., Hodgson, D. J., & Godley, B. J. (2013). Using pingers to reduce bycatch of small cetaceans in Peru's small-scale driftnet fishery. *Oryx*, 47(04), 595-606.
- McPherson, G. R., Ballam, D., Stapley, J., Peverell, S., Cato, D. H., Gribble, N., Clague, C., & Lien, J. (2004). Acoustic alarms to reduce marine mammal bycatch from gillnets in Queensland waters: optimising the alarm type and spacing. *Proceedings of ACOUSTICS 2004*, 363-368.
- Monteiro-Neto C., Avila, F. S. C., Alves, T. T. J., Araujo, D. S., Campos, A. A., Martins, A. M. A., & Parente, C. L. (2004). Behavioral responses of *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae) to acoustic pingers, Fortaleza, Brazil. *Marine Mammal Science*, 20, 145–151.
- Morizur, Y., Le Niliot, P., Buanic, M., & Pianalto, S. (2009). Expérimentations de répulsifs acoustiques commerciaux sur les filets fixes à baudroies en mer d'Iroise. Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer. http://www.ascobans.org/sites/default/files/document/Morizur_Rapport-repulsifs-acoustiques_IFREMER-2009.pdf-(Erişim tarihi: 29.05.2017).
- Neumann, D. R., & Orams, M. B. (2005). Behaviour and ecology of common dolphins (*Delphinus delphis*) and the impact of tourism in Mercury Bay, North Island, New Zealand. *Science for Conservation 254*. Department of Conservation. Wellington.
- Northridge, S., Vernicos, D., & Raitos-Exarchopolous, D. (2003). Net depredation by bottlenose dolphins in the Aegean: First attempts to quantify and to minimise the problem. Paper SC/55./SM25 presented to the International Whaling Commission Scientific Committee Meeting 2003. UK.
- Notarbartolo di Sciara, G. (2002). Cetacean species occurring in the Mediterranean and Black Seas. In: G. Notarbartolo di Sciara (Ed.), *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies*. A report to the ACCOBAMS Secretariat. Monaco.
- Olesiuk, P. F., Nichol, L. M., Sowden, M. J., & Ford, J. K. B. (2002). Effect of the sound generated by an acoustic harassment device on the relative abundance and distribution of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in retreat passage, British Columbia. *Marine Mammal Science*, 18, 843–862.
- Orphanides, C. D., & Palka, D. L. (2013). Analysis of harbor porpoise gillnet bycatch, compliance, and enforcement trends in the US northwestern Atlantic, January 1999 to May 2010. *Endang Species Research*, 20, 251–269.

- Öztürk, B. (1996). Balinalar ve Yunuslar, Setolojiye Giriş. Anahtar Yayınları Kitabevi, İstanbul, 120s.
- Perrin, W. F., Donovan, G. P., & Barlow, J. (Eds.) (1994). Report of the workshop on mortality of Cetaceans in passive fishings nets and traps. Gillnets and Cetaceans. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue) 15. Cambridge.
- Praderi, R. (1984). Mortalidad de franciscana, *Pontoporia blainvillei*, en pesquerías artesanales de Tiburón de la costa Atlántica Uruguaya. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, 13(25), 259-272.
- Radu, G., Nicolaev, S., Anton, E., Maximov, V., & Radu, E. (2003). Preliminary data about the impact of fishing gears on the dolphins from the Black Sea Romanian waters. Workshop on demersal Resources in the Black Sea and Azov Sea. Şile-Turkey.
- Read, A. J., Drinker, P., & Northridge, S. (2006). Bycatch of Marine Mammals in U.S. and Global Fisheries. *Conservation Biology*, 20(1), 163–169.
- Read, A., Swanner, D., Waples, D., Urian, K. & Williams, L. (2004). Interactions between bottlenose dolphins and the Spanish mackerel gillnet fishery in North. Final Report, North Carolina Fishery Resource Grant Program. <file:///C:/Users/pc/Downloads/Interactions%20between%20Tt%20and%20spanish%20mackerel%20nets%20Read%20et%20al%202004%20Final%20Report.pdf>-(Erişim tarihi: 12.05.2017).
- Richard, M. G., (2013). Bottlenose dolphins may call each other by name. <https://www.treehugger.com/natural-sciences/bottlenose-dolphins-call-each-other-name.html>-(Erişim tarihi: 23.05.2017).
- Schakner, Z. A., & Blumstein, D. T. (2013). Behavioral biology of marine mammal deterrents: A review and prospectus. *Biological Conservation*, 167, 380–389.
- Secchi, E. R., Wang, J. Y., Murray, B., Rocha-Campos, C. C. & White, B. N. (1998). Population differentiation in the franciscana, *Pontoporia blainvillei*, from two geographic locations in Brazil as determined from mitochondrial DNA control region sequences. *Canadian Journal of Zoology*, 76: 1622-1 627.
- Silva, M. A. (1999). Diet of common dolphins, *Delphinus delphis*, off the Portuguese continental coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 79, 531-540.
- Soto, A. B., Cagnazzi, D., Everingham, Y., Parra, G. J., Noad, M., & Marsh, H. (2013). Acoustic alarms elicit only subtle responses in the behaviour of tropical coastal dolphins in Queensland, Australia. *Endangered Species Research*, 20, 271–282.
- Stone, G., Kraus, S., Hutt, A., Martin, S., Yoshinaga, A., Joy, L. (1997). Reducing bycatch: Can acoustic pingers keep Hector's dolphins out of fishing nets? *Marine Technology Society Journal*, 31, 3–7.
- Teilmann, J., Tougaard, J., Miller, L. A., Kirketerp, T., Hansen, K., & Brando, S. (2006). Reactions of captive harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) to pinger-like sounds. *Marine Mammal Science*, 22(2), 240–260.

- Tonay, A. M. (2003). Batı Karadeniz’de uzatma ağlarına takılan yunus türleri, *Phocoena phocoena* L., *Tursiops truncatus* Montagu ve *Delphinus Delphis* L.’in sayısal olarak incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Temel Bilimler Anabilim Dalı, İstanbul.
- Tonay, A. M. (2010). Batı Karadeniz’de Karaya Vuran Cetacea Türlerinin Kalkan Balığı Avcılığı ile Etkileşimi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Temel Bilimler Anabilim Dalı, İstanbul.
- Tonay, A. M. (2016). Türkiye’nin Batı Karadeniz kıyılarında Ekim 2012 – Eylül 2013 yılları arasında karaya vuran deniz memelileri kayıtları. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(4), 343-345.
- Tonay, A. M., Dede, A., Öztürk, A. A., & Öztürk, B. (2007). Stomach content of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the Turkish western Black Sea in spring and early summer. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.540.1963&rep=rep1&type=pdf>-(Erişim tarihi: 06.04.2017).
- Trippel, E. A., Strong, M. B., Terhune, J. M., & Conway, J. D. (1999). Mitigation of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch in the gillnet fishery in the lower Bay of Fundy. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56(1), 113–123.
- Waples, D. M., Thorne, L. H., Hodge, L. E. W., Burke, E. K., Urian, K. W., & Read, A. J. (2013). A field test of acoustic deterrent devices used to reduce interactions between bottlenose dolphins and a coastal gillnet fishery. *Biological Conservation*, 157, 165–171.
- Yel, M. (1990). Karadeniz Yunusları. *Araştırma Dergisi*, 2(15), 22-25.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Emre NAMLITÜRK
Doğum Yeri	Düzce
Doğum Tarihi	24.02.1988
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0535 029 8820
E-Posta Adresi	emre.namliturk@tarim.gov.tr
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fakülte	Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi
Bölümü	Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	03.07.2009

