

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İZMİR KÖRFEZİ'NDE YAŞAYAN CETACEA
TÜRLERİNİN POPÜLASYONLARI ÜZERİNE
BİR ARAŞTIRMA

Vahit ALAN

Eylül, 2015

İZMİR

İZMİR KÖRFEZİ'NDE YAŞAYAN CETACEA TÜRLERİNİN POPÜLASYONLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Canlı Deniz Kaynakları Programı

Vahit ALAN

Eylül, 2015

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

VAHİT ALAN tarafından DOÇ. DR. HARUN GÜÇLÜSOY yönetiminde hazırlanan "İZMİR KÖRFEZİ'NDE YAŞAYAN CETACEA TÜRLERİNİN POPÜLASYONLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA" başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisan tezi olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Harun GÜÇLÜSOY

Yönetici



Doç. Dr. Gizel YÜCEL-GÖK

Jüri Üyesi



PROF.DR. MURAT BİLECENOĞLU

Jüri Üyesi



Prof.Dr. Ayşe OKUR

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü ile Fen Bilimleri Enstitüsü personeli ve tüm öğrenci arkadaşlarıma katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca, tüm araştırma çalışmaları esnasında Sualtı Araştırmaları Derneği, Deniz Memelileri Araştırma Grubuna (SAD-DEMAG) lojistik ve teknik desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmada, SAD-AFAG Peter J.H. Van Bree deniz memelileri kütüphanesinden faydalanılmıştır. Arazi ve gözlem çalışmalarında beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan ve ellerinden gelen gayreti gösterdikleri için tüm gönüllü arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma istasyonumuzun yer aldığı Foça'yı evimiz yapan Ayhan TONGUÇ, Esra KARTAL başta olmak üzere tüm balıkçılar ve Foçalı dostlarıma yardım ve emekleri için minnettarım. Ayrıca, çalışma ekibine Foça'da her türlü desteği sağlayan Belediye Başkanı Sn. Gökhan DEMİRAĞ nezdinde tüm Belediye personeline teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmaları esnasında bizlere vapurlarından gözlem fırsatı veren Kaptan Timuçin BABACAN ve Ayhan KOCAKOÇ'a sağladıkları olanak için çok teşekkür ederim.

Çalışmanın veri düzenlemesi ve analizlerinde büyük bir özveri ile yardımcı olan Marina COSTA'ya ve O'nunla iletişimizi sağlayan Dr. Guiseppe NOTARBARTOLO DI SCIARA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tüm tez çalışmam boyunca maddi ve manevi verdikleri desteklerden dolayı Doç. Dr. Ali Ramazan ALAN ve Doç. Dr. Fevziye ÇELEBİ TOPRAK'a sonsuz teşekkürler.

Çalışmanın değişik aşamalarında yanımda olan ve desteklerini her zaman hissettiğim değerli arkadaşlarım; Arş. Gör. Remzi KAVCIOĞLU, Arş. Gör. Tarık İLHAN, Arş. Gör. Murat ÖZAYDINLI, Uzm. Janset KANKUŞ, Sinem OĞUZ

KABOĞLU, Dr. İdil ÖZSEZER AKÇALI, Arş. Gör. Dr. Enis DARILMAZ, Elizabeth Grace Tunka ERONAT, Doç. Dr. Murat GÜNDÜZ, Ezgi ÖĞÜN, Deniz DALAK ve Yeşim SALMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Katkı ve önerilerinden dolayı tez jüri üyeleri Prof. Dr. Murat Bilecenoğlu ve Doç. Dr. Güzel YÜCEL GIER'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımın her aşamasında desteği ve yönlendirmelerinden dolayı değerli hocam Doç. Dr. Harun GÜÇLÜSOY başta olmak üzere, Uzm. Dr. Gökhan KABOĞLU, Öğr. Gör. Dr. Barış AKÇALI ve değerli dostum, yol arkadaşım Dr. Fethi BENGİL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın her aşamasında bana aile sıcaklığını yaşatan ve İzmir'deki sıcak yuvam olan değerli BENGİL ailesine şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmam dahil olmak üzere beni hayatımın her alanında özgür kılan, destekleri ve motivasyonları sayesinde benliğimi kazandıran canım aileme yetmez ama denizler kadar minnetlerimi sunarım.

Vahit ALAN

İZMİR KÖRFEZİ'NDE YAŞAYAN CETACEA TÜRLERİNİN POPÜLASYONLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZ

Bu çalışma, İzmir Körfezi'nde yaşayan *Cetacea* türlerinin tespiti, alandaki dağılımlarının belirlenmesi ve popülasyon miktarlarının tahmin edilmesi için yapılmıştır. Bu amaçla, 2013 ve 2014 yaz sezonları boyunca bölgede yolcu taşımacılığı yapan vapur ile toplam 4.494 deniz mili araştırma eforu yapılarak *Cetacea* türlerinin mevcut durumu değerlendirilmiştir. Çalışma alanını oluşturan Foça, Karaburun ve Mordoğan arasındaki hatlar üzerinde 2013 yılında 129 gözlem yapılmış ve bu gözlemler ile Afalina *Tursiops truncatus* ve Tırtak *Delphinus delphis* türlerine ait bireyler tespit edilmiştir. 2014 yılında ise 119 gözlem yapılmış ve sadece *T. truncatus* türüne ait bireyler gözlenmiştir. Popülasyon çalışmalarında alanı düzenli olarak kullanan tek türün *T. truncatus* olması nedeni ile bu türe ait popülasyon tahmini yapılmıştır. "Doğrusal kesit (Line Transect)" yöntemini kullanılarak popülasyon tahmini 2013 yılı için 143 birey olarak hesaplanmışken, 2014 yılı için ise 141 birey olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada yunus bireyleri çalışma alanının hemen her yerinde gözlenmesine karşın, Karaburun ve Mordoğan arasında kalan kıyıya yakın bölgelerde yoğun gözlem kayıtları elde edilmiştir. Bu nedenle, bu alan için öneri olarak geliştirilmiş bir alan koruma statüsü olan "Karaburun Yarımadası ÖÇK Bölgesi" sınırları içerisinde değerlendirilmesi oldukça önem arz etmektedir.

Foça ÖÇK Bölgesi sınırları içerisinde yapılan foto-kimlik çalışmaları sayesinde Körfez popülasyonuna ait olduğu düşünülen 11 adet *T. truncatus* bireyi tanımlanarak kimlik bilgileri kayıt altına alınmıştır.

Anahtar kelimeler: *Cetacea*, *Tursiops truncatus*, foto-kimlik, İzmir Körfezi, popülasyon tahmini

AN INVESTIGATION POPULATIONS OF CETACEAN SPECIES IN THE İZMİR BAY

ABSTRACT

This study was conducted to assess the status and distribution of the cetacean species in the Izmir Bay. Therefore, throughout 2013 and 2014 summer seasons, the current status of cetacean species were evaluated by carrying out a total of 4.494 nautical miles of research effort by the local passenger ferry. On the study area line between Foça, Karaburun and Mordoğan, out of 129 observations among which 125 bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* and 3 common dolphin *Delphinus delphis* groups were encountered in 2013. The following year all 119 observations were of *T. truncatus*. Since the only species that roamed the area during the population studies was *T. truncatus*, the population estimates belonged to this species could have been made. By using "Line transect" method, the population estimates of *T. truncatus* were found to be 143 individuals for 2013 and 141 individuals for 2014.

Although the bottlenose dolphin individuals that were identified in the study were observed everywhere in the area, the coastal area between Karaburun and Mordoğan, line were the most intense observations were made. Therefore, it is of utmost importance that this area to be considered with in the borders of “Karaburun Peninsula SEPA”.

The preliminary finding of the photo-ID study in the Foça SEPA revealed that 11 *T. truncatus* individuals that were thought to be resident population members in the Izmir Bay were identified.

Keywords: Cetacean, *Tursiops truncatus*, photo-ID, İzmir Bay, population estimation

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
TABLolar LİSTESİ	xii
BÖLÜM BİR-GİRİŞ	1
1.1 <i>Cetacea</i> Türleri Hakkında Genel Bilgiler.....	1
1.2 <i>Cetacea</i> Türlerinin Akdeniz ve Türkiye Kıyılarındaki Durumu	3
1.2.1 Türkiye'de <i>Cetacea</i> Türlerine Yönelik Yapılan Çalışmalar	3
1.3 <i>Cetacea</i> Türlerinin Korunması ile İlgili Ulusal Mevzuat ve Uluslararası Sözleşmeler.....	6
1.3.1 <i>Cetacea</i> Türlerinin, Uluslararası Doğayla Koruma Birliği (IUCN) Tarafından Düzenlenen Kırmızı Liste'deki Durumu	7
1.4 Çalışma Alanı	10
1.5 Tez Konusunun Gerekçesi ve Amacı	11
BÖLÜM İKİ-MATERYAL VE METOD	14
2.1 Araştırma Alanındaki Gözlem Çalışmaları	15
2.1.1 Mesafe Örneklemesi (<i>Distance Sampling</i>) ve Çalışmadaki Uygulama... 15	
2.1.1.1 Popülasyon Tahmini İçin Yapılan Çalışmalar	18
2.1.2 Foto-Kimlik (<i>Photo-Identification</i>) ve Çalışmadaki Uygulama	20
2.2 Coğrafi Bilgi Sistemi Haritalarının Hazırlanması	22
BÖLÜM ÜÇ-BULGULAR	24

3.1 Çalışma Alanında Gözlenen <i>Cetacea</i> Türleri ile İlgili İstatistikler	24
3.2 <i>Cetacea</i> Gözlemlerinin Çalışma Alanındaki Dağılımları.....	25
3.3 İlk Fark Edilen Gözlem Mesafesi Sınıflarına Göre Gözlenen Birey Dağılımları	28
3.4 Çalışma Alanındaki <i>Cetacea</i> Türlerine Ait Popülasyon Tahminleri.....	29
3.5 Araştırma Sezonlarında Gözlenen Birey Sayılarının Aylara Göre Dağılımları	31
3.6 Sabah ve Akşam Çıkılan Seferlerde Gözlenen Birey Sayısı Dağılımları.....	32
3.7 Gözlenen Birey Sayılarının Gözlem Saati Sınıflarına Göre Dağılımları	33
3.8 Gözlemci Sayısının Gözlem Performansına Etkisi	35
3.9 Rüzgar Durumunun Gözlem Sayısına Olan Etkisi.....	36
3.10 Gözlem Kayıt Formlarının Değerlendirilmesi.....	38
3.11 Foto-Kimlik Çalışmalarında Elde Edilen Bilgiler	39
BÖLÜM DÖRT-SONUÇLAR VE TARTIŞMA	41
4.1 Çalışma Alanında Gözlenen <i>Cetacea</i> Türleri.....	41
4.2 Çalışma Alanındaki <i>Cetacea</i> Dağılımları.....	43
4.3 İlk Fark Etme Mesafe Sınıflarının Değerlendirilmesi	44
4.4 İzmir Körfezi İçin Yunus Popülasyonu Tahmini	45
4.5 <i>Cetacea</i> Gözlemlerinden Elde Edilen Diğer Bilgilerin Değerlendirilmesi	46
KAYNAKLAR	55
EKLER	65
EK 1 : Popülasyon Araştırmalarında Kullanılan Gözlem Formu	65
EK 2: Yunus Fotoğraflı Tanımlama Çalışmalarında Kullanılan Gözlem Formu..	66
EK 3: Yunus Tanımlama Çalışmaları İçin Kullanılan "DARWIN 2.0" Yazılımı İşlem Görüntüleri.....	67
EK 4: Tanımlanan Yunus Bireylerinin Orijinal Fotoğrafları	70
EK 5: Karaburun Yarımadası İçin Önerilen ÖÇK Bölgesi Sınırları	73

EK 6: Kısaltmalar Listesi	74
EK 7: İzmir Körfezi Deniz Trafiği Haritası	75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) türlerin Kırmızı Liste kategorileri.	7
Şekil 1.2 Çalışma alanını oluşturan ve İzmir Körfezi'nin dış kısmında yer alan Foça, Karaburun ve Mordoğan üçgen hattı.	11
Şekil 2.1 Gözlem çalışmalarının yapıldığı Foça, Karaburun ve Mordoğan arasında yolcu taşımacılığı yapan vapur.	15
Şekil 2.2 Gözlem çalışmalarında yunusların fark edildiği noktadan geminin pruvasına göre yaptığı açının gösterimi.	18
Şekil 2.3 Gözlenen yunus birey ya da grubunun hatta olan dik mesafesini (x) hesaplamak için gemi pruvası ile yaptığı açı (θ) ve yunuslara olan mesafenin (r) şematik gösterimi. ($x = r \sin \theta$)	19
Şekil 2.4 Gözlenen yunus birey ya da grubunun hatta olan dik uzaklıklarının gösterimi.	19
Şekil 2.5 Foça ÖÇK Bölgesinde foto-kimlik çalışmalarında kullanılan bot.	22
Şekil 3.1 İzmir Dış Körfezi'nde 2013 yılı araştırma sezonu boyunca elde edilen <i>Cetacea</i> gözlemlerinin dağılımı. Haritada, beyaz yunus; <i>T. truncatus</i> , siyah üçgen <i>D. delphis</i> ve siyah yıldız; tanımlanamayan tür olarak gösterilmiştir.	26
Şekil 3.2 İzmir Dış Körfezi'nde 2014 yılı araştırma sezonu boyunca elde edilen <i>Cetacea</i> gözlemleri dağılımı. Bu yıl gözlenen tek tür olan <i>T. Truncatus</i> , beyaz yunus ikonu ile gösterilmiştir.	27
Şekil 3.3 İzmir Dış Körfezi'nde 2013 ve 2014 yılı araştırma seferlerinden hatlara göre elde edilen gözlem sayılarının 100 seferde oluşacak gözlem sayıları.	27
Şekil 3.4 Her iki araştırma sezonunda gözlenen yunus grup ya da bireylerinin ilk fark edilme mesafe sınıflarındaki gözlem miktarları. Burada; uzaklık sınıfı içerisinde 100 seferde ulaşılacak gözlem sayıları şeklinde ifade edilmiştir.	28

Şekil 3.5 2013 araştırma sezonuna ait 200 m etkili gözlem bandı içerisindeki algılama olasılıkları.	30
Şekil 3.6 2014 araştırma sezonuna ait 200 m etkili gözlem bandı içerisindeki algılama olasılıkları.....	30
Şekil 3.7 İzmir Dış Körfezi'nde 2013-2014 araştırma sezonlarında gözlenen yunus bireylerinin aylara göre sıklık dağılımları.	32
Şekil 3.8 İzmir Dış Körfezi'nde 2013 ve 2014 yıllarına ait sabah ve akşam çıkılan seferlerde sefer başına gözlenen birey sayıları.	33
Şekil 3.9 İzmir Dış Körfezi'nde 2013 ve 2014 yıllarında gözlenen yunus birey ya da gruplarının gözlem saati sınıflarına göre dağılımları.	34
Şekil 3.10 Çalışmada 2013 ve 2014 sezonlarına ait gözlemci sayısının birim gözlem sayısına olan etkisinin değerlendirilmesi.	36
Şekil 3.11 Her iki araştırma sezonu için rüzgar durumun gözlem yoğunluğuna etkisi. Grafikteki değerler 100 sefer üzerinden verilmiştir.	38
Şekil 3.12 Foça ÖÇK Bölgesi'nin içerisinde ve yakınında 2013 yılında yapılan yunus tanımlama eforu izleri. Kırmızı çizgi ile belirtilen alan Foça ÖÇK Bölgesi sınırlarını göstermektedir.	40
Şekil 3.13 Foça ÖÇK Bölgesi'nde tanımlanan Afalina (<i>T. truncatus</i>) bireylerine ait fotoğraflar (Tanımlanan yunus birey ve gruplarının orijinal fotoğrafları EK 3'te yer almaktadır).	40
Şekil 4.1 Çalışma süresince yoğun bir şekilde gözlenen <i>T. truncatus</i> birey ve gruplarına ait fotoğraflar.	42

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1 Akdeniz ve Karadeniz'de yerleşik popülasyona sahip <i>Cetacea</i> türleri ve bunlarla ilgili Uluslararası Doğayı Koruma Birliği Kırmızı Liste değerlendirmeleri (IUCN, 2012). (Gri bölümde verilen alt türler Karadeniz'de dağılım gösteren türlerdir.).....	8
Tablo 1.2 Akdeniz ve Karadeniz kıyılarında gözlenen ziyaretçi ve göçmen <i>Cetacea</i> türleri ve bunlarla ilgili Uluslararası Doğayı Koruma Birliği Kırmızı Liste değerlendirmeleri (Dünya Koruma Birliği [IUCN], 2012).	9
Tablo 3.1 Her iki araştırma sezonu için elde edilen gözlem sayıları ile ilgili istatistiki bilgiler.	24
Tablo 3.2 Her iki araştırma sezonunda gözlenen grup büyüklükleri ile ilgili istatistiki bilgiler.	25
Tablo 3.3 2013 ve 2014 örnekleme döneminde hatlar arasında gözlem sıklıklarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri hatlar arasında χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise hatlar arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).	26
Tablo 3.4 Birinci yıl, 2013 araştırma sezonuna ait popülasyon tahmini ve popülasyon tahmini için kullanılan parametreler.	29
Tablo 3.5 İkinci yıl, 2014 araştırma sezonuna ait popülasyon tahmini ve popülasyon tahmini için kullanılan parametreler.	29
Tablo 3.6 Her iki araştırma sezonundaki aylara göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri aylar arasında χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise aylar arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).	31
Tablo 3.7 Her iki araştırma sezonundaki zamana (sabah-akşam) göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri sabah ve akşam seferlerinden elde edilen gözlem sayılarının χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise sabah-akşam arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).	33

Tablo 3.8 2013 araştırma sezonundaki saat sınıflarına göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri sabah ve akşam seferlerinden elde edilen gözlem sayılarının χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise saat sınıfları arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).	35
Tablo 3.9 2014 araştırma sezonundaki saat sınıflarına göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri sabah ve akşam seferlerinden elde edilen gözlem sayılarının χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise saat sınıfları arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).	35
Tablo 3.10 2013 ve 2014 araştırma sezonlarındaki rüzgar durumlarına göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri rüzgar durumuna göre çıkılan seferlerinden elde edilen gözlem sayılarının χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise rüzgar sınıfları arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).	37
Tablo 3.11 Foto-kimlik çalışmalarından elde edilen bazı istatistiki bilgiler.	39

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

1.1 *Cetacea* Türleri Hakkında Genel Bilgiler

Sistematik sınıflandırmada *Odontoceti* (dişli) ve *Mysticeti* (dişsiz) olarak iki alt takıma ayrılan *Cetacea* türleri, tüm okyanus ve denizlerde 86 tür ile temsil edildiği bilinmektedir (Jefferson, Webber ve Pitman, 2011). Günümüze kadar bilinen tüm *Cetacea* türleri vücut büyüklükleri, habitat seçimleri, üremeleri ve sosyal yapıları açısından büyük değişiklikler göstermektedir (Kasuya, 1995). Örneğin Uzun Balinalar (*Balaneoptera physalus*) üreme dönemleri haricinde yalnız ya da çok küçük grup oluşturacak şekilde yaşarlar, ancak gelişmiş iletişim becerileri sayesinde çok uzun mesafelerden birbirleri ile iletişim kurabilmektedirler (Notarbatolo di Sciara, Zanardeli, Jahoda, Panida ve Airolidi, 2003). Buna karşın Tırtak (*Delphinus delphis*), onlarca bireyden oluşan büyük gruplar oluşturabilmektedirler (Neumann ve Orams, 2005). Ayrıca, *T. truncatus* gibi bazı türler yayılım açısından nispeten sığ, kıyusal suları tercih ederken, *B. physalus* gibi daha büyük vücut yapısına sahip türlerin ise daha derin olan oseanik suları tercih ettikleri bilinmektedir (Jefferson ve diğer., 2011). *Cetacea* sınıfını oluşturan yunus ve balinalardan özellikle de *Odontoceti* sınıfına ait türler denizel ekosistemlerin en üst seviyedeki (apeks) tüketiciler arasında yer alırlar. Bu nedenle, denizel ekosistemlerde bir tür dengeleyici görev üstlendikleri için en önemli deniz canlıları arasındadırlar (Ballance, 2002; Heithaus, Frid, Wirsing ve Worm, 2008).

Her geçen gün artan insan nüfusu ve dolayısı ile artan besin ihtiyacı sonucunda balıkçılık faaliyetleri açısından denizler daha yoğun kullanılmaya başlanmıştır (Crain, Halpern, Beck ve Kappel, 2009). Bunun sonucunda artan av baskısı ve balık stoklarının yıpranması nedeni ile *Cetacea* türlerinin balıkçılar ile olan rekabeti artış göstermektedir (Birkun, 2002; Notarbartolo di Sciara, 2002; Read, 2008). Geçmişten günümüze kadar insanlar tarafından birçok amaç için kullanılan *Cetacea* türleri, kimi zaman düzenli avlanarak et, yağ, un gibi ürünlere dönüştürülmüş kimi zamanlarda da askeri amaçlar için kullanıldığı bildirilmiştir (Marino, 2013). Son zamanlarda ise bu

canlılar yunus parkları gibi gösteri ve eğlence merkezlerinde gösteri yaptırılmak üzere tutsak edilmektedir (Leatherwood ve Reeves, 2012). Ayrıca, yunus terapisi olarak adlandırılan ve nörolojik ve/veya psikolojik hastalığa sahip olan insanların yunuslar ile birlikte yüzerek tedavi edilebileceği ileri sürülmüştür (Chuprikow , Popovskiy ve Shypelik, 2013). Ancak, bazı araştırmalar ise böyle bir terapinin yanıltıcı ve ticari amaçlı olduğunu ileri sürmektedirler (Marino ve Lilienfeld, 2007). Son zamanlarda giderek popülerleşen doğal ortamlarında balina ve yunus izleme (whale/dolphin watching) turları, ilk olarak yunus parklarına karşı bir alternatif oluşturma amacı ile ortaya çıkmış olsa da birçok ülkede ticari olarak büyüyen bir ticari faaliyet haline gelmektedir (Hoyt, 1995; Hoyt ve Parsons, 2014). Doğal ortamlarında yunus ve balina izleme faaliyetlerinin giderek yaygınlaşacağı öngörüsü ile bu faaliyetleri düzenleyip yönetecek ve sınırlayacak yönetim planları oluşturulmaya başlanmıştır (Birleşmiş Milletler Çevre Programı [UNEP] MAP RAC/SPA, 2004). Bir çok faaliyetin gerçekleştirildiği denizel ortamlarda taşımacılık, ticari balıkçılık ve turizm gibi faaliyetlerin oluşturduğu birçok deniz memelisinin yaşam ve dağılım alanları üzerine olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir (Baş, A. A. Öztürk ve B. Öztürk, 2014; Nowacek, 2001). Bu tarz antropojenik faaliyetlerden kaynaklı seslerin deniz memelileri üzerinde stres oluşturduğu Wright ve diğer., (2007) tarafından ortaya koyulmuştur. Her türlü atığın alıcı ortamı olan denizel ortamlarda, insan faaliyetleri sonucu artan kirlilik nedeni ile birçok deniz memelisinin olumsuz yönde etkilendiği gözlenmiştir (Islam ve Tanaka, 2004). Besin ağı yolu ile kirleticilerin alt trofik seviyelerden yunuslar gibi daha yukarıdaki trofik seviyelere biyoakümülyasyon ile birikimi sonucunda *Cetacea* türleri üzerine önemli etkileri (zehirlenme, besin bulamama, vb.) olduğu bilinmektedir (Pierce ve diğer., 2008). Türler üzerindeki baskının bu kadar yoğun olduğu düşünüldüğünde popülasyon durumlarındaki azalmaların kaçınılmaz olduğu bir gerçektir. Bu nedenle bazı türlerin yerel popülasyonlarının tükendiği hatta bazı türlerin doğadan tamamen yok olduğu bildirilmiştir (Allen ve Keah, 2004).

1.2 *Cetacea* Türlerinin Akdeniz ve Türkiye Kıyılarındaki Durumu

Akdeniz ve bağlantılı olan Ege, Marmara ve Karadeniz'de bu güne kadar 21 farklı *Cetacea* türü ve 3 alt türün farklı yoğunluklarda bulunduğu bildirilmiştir. Bu türlerden 8 tanesi Akdeniz için yerleşik ve 3 tanesi ise Karadeniz için endemik türler olduğu Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2012) tarafından bildirilmiştir. Geriye kalan türlerin ise ziyaretçi olarak Akdeniz'e Süveyş Kanalı ve Cebelitarık boğazı yolu ile giriş çıkış yaptıkları bilinmektedir (Notarbartolo di Sciara ve Birkun, 2010). Akdeniz ve Karadeniz'de yerleşik popülasyona sahip ve ziyaretçi türlerin listesi Tablo 1.1 ve Tablo 1.2'de verilmiştir.

Türkiye kıyılarında gözlenen *Cetacea* sınıfına ait 12 tür bulunduğu bildirilmiş, ancak *Delphinapterus leucas* gibi kıyılarımızda dağılım göstermeyen türlerin Rusya kıyılarında bulunan araştırma istasyonlarından kaçarak ülkemiz kıyılarına geldiği bilinmektedir (Güçlüsoy, Karauz, Kırac ve Bilecenoğlu, 2014). Gözlenen bu türler arasında tüm dünya okyanus ve denizlerinde zor görülen ve hakkında çok fazla bilgi olmayan *Mesoplodon cf. europaeunus* olduğu düşünülen bir balina 2009 yılında Fethiye kıyılarına canlı olarak vurmuş ve Sualtı Araştırmaları Derneği Deniz Memelileri Araştırma Grubu (SAD-DEMAG) üyelerinin çabaları ile kurtarılmıştır (Notarbartolo di Sciara ve Birkun, 2010; Öztürk, Tonay ve Öztürk, 2011). Tüm dünyada yunus ve balinalarla ilgili çalışmalar artış göstermesine rağmen Türkiye kıyılarında hatta Akdeniz'de varlığı bilinen türlerin popülasyonları ile ilgili ayrıntılı bilgiler bulunmamaktadır (Notarbartolo di Sciara, 2002; Notarbartolo di Sciara ve Birkun, 2010).

1.2.1 Türkiye'de *Cetacea* Türlerine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Türkiye kıyılarının da içinde yer aldığı Akdeniz havzası *Cetacea* türleri açısından ve benzersiz biyoçeşitliliği ile önemli bir merkez olarak tanımlanmıştır (IUCN, 2012). Yunus ve balinalar günlük hareketleri esnasında bir göç davranışı olmasa bile rutin halde çok uzun mesafeler kat ettikleri bilinmektedir (Würsing, Cipriano ve Würsing, 1991; Flores ve Bazzalo, 2004). Bu nedenle çok aktif şekilde hareket

edebilen yunus ve balinaların Akdeniz kıyılarında ve buna bağılı olarak Ege, Marmara ve Karadenizdeki varlıklarını yerleşik (*Resident*) popölasyona ait bireyler veya ziyaretçi (*Visitors, Vagrants*) bireyler olarak açıklamaktadır (Notarbartolo di Sciara ve Birkun, 2010; IUCN, 2012).

Türkiye kıyılarında yunus ve balina türlerine yönelik çalışmalar, araştırma alanlarına yakın olan üniversite, enstitü ve sivil toplum kuruluşlarının bulunduğı şehirlerdeki kıyı alanlarında ve yakın kıyı alanlarında yoğunluk göstermektedir. Bu nedenle ölkemiz denizlerinde *Cetacea* türlerine yönelik düzenli çalışmalar çok fazla olmamasına rağmen yerel olarak yapılan çalışmalar bu canlılar ile ilgili birçok bilgiyi ortaya koymaktadır (Güçlüsoy ve diğeri., 2014).

1997 ve 1999 yılları arasında Türk Boğazlar Sistemi'nde deniz memelilerinin mevcut durumunu, bolluk ve dağılımlarını ortaya koymak için yapılan çalışmalarda bölgede yaşayan yunuslara ait popölasyon miktarları belirlenmeye çalışılmıştır (Dede, 1999). Kuzey Ege ve Marmara'da yapılan biyoçeşitlilik çalışmasında *Cetacea* türlerine ait 74 gözlem gerçekleştirilirken *Stenella coeruleoalba* türüne ait bir bireyin Kapıdağ Yarımadası açıklarında ilk kez gözlemlendiği bildirilmiştir (Altuğ, ve diğeri., 2011). Marmara ve Ege'de 2005 ilkbahar döneminde yapılan *Cetacea* araştırmasında bir aylık gözlemler sırasında 3 farklı türe ait 97 kayıt elde edilmiştir (Dede ve Öztürk, 2007). Türkiye sularında yaşayan küçük deniz memelilerinin genetiğı üzerine yapılan bir ön çalışmada Karadeniz mutur popölasyonunun filogenetik yapısı ortaya koyulmaya çalışılırken, Karadeniz ve Ege örnekleri ile aynı türün okyanuslarda yaşayan popölasyonlarından genetik olarak farklılaştığı bildirilmiştir (Sönmez, 2011).

2003 ve 2004 yılları arasında Türkiye Orta Ege kıyılarında deniz memelilerinin dağılımlarının belirlenmesi, karaya vuran deniz memelilerinin belirlenmesi ve balıkçılık faaliyetleri ile olan ilişkilerin saptanması için yapılan çalışmada, çalışma sahası içerisindeki balıkçıların % 86 gibi önemli bir kısmı deniz memelileri ile etkileşim içerisinde olduklarını bildirmişlerdir (Güçlüsoy, 2006). Ege'deki trol avcılığının balıkçı ve deniz memelileri açısından incelenmesinde, balıkçı ve deniz

memelileri arasındaki etkileşimin direkt olmasa da dolaylı bir şekilde gerçekleştiği bildirilmiştir (Enül, 2009; Güçlüsoy, Veryeri ve Cirik, 2005). Ayrıca, Türkiye'de 1980'li yıllara kadar yapılan yunus avcılığının tarihsel gelişimi ile ilgili yapılan derleme çalışmasında, 1950 ve 1970 yılları arasında açılan balık unu ve balık yağı fabrikaları nedeni ile yunus avcılığının artış gösterdiği bilinmektedir (Tonay ve Öztürk, 2012).

2002-2003 yılları arasında Nisan, Mayıs ve Haziran aylarını kapsayacak şekilde Batı Karadeniz'de uzatma ağlarına takılan *Cetacea* türlerinin sayısal incelemesinde 42 adet bireyin ağlara takıldığı tespit edilmiştir (Tonay, 2003). Türkiye kıyılarında balıkçı ağlarına yanlışlıkla takılan *Cetacea* türlerine ait çok sayıda kayıt bildirilmiştir. Kalkan ağlarından dip uzatma ağlarına kadar geniş avcılık gereçleri ile olan etkileşimleri genellikle bu canlıların ağlara takılarak ölümlerine neden olmaktadır (Ceyhan ve Akyol, 2009; Öztürk ve diğer., 2001; Tonay ve Öztürk, 2003). *Cetacea* türlerin ağlara yaklaşmasını engelleyen dolayısıyla da yanlışlıkla yakalanmalarını önlemek amacı ile ağlarda akustik kaçırıcıların (Pinger) kullanılması özellikle mutur ve yunuslarda etkili olabileceği gözlenmiştir (Gönener ve Bilgin, 2007; Gönener ve Bilgin, 2009).

İzmir Körfezi'nde karaya vuran *Cetacea* türlerini belirlemek için 1992-2004 yılları arasında yapılan çalışmada toplam 12 küçük *Cetacea* türünün karaya vurduğu bildirilmiştir (Güçlüsoy, Veryeri ve Cirik., 2004). Türkiye'nin orta Ege kıyılarında balıkçı raporları ile karaya vuran deniz memelilerinin değerlendirilmesinde ise toplam 44 karaya vurma kaydedilmiştir (Güçlüsoy ve Cirik, 2007). Türkiye'nin Akdeniz ve Ege kıyılarında 1964 ile 2011 yılları arasında karaya vuran *Cetacea* türlerinin toplandığı derleme çalışmada 9 *Ziphius cavirostris*, 1 *Mesoplodon sp.*, 5 *Grampus griseus* ve 1 *Balaenoptera acutorostrata* karaya vurma kayıtları bildirilmiştir (Öztürk ve diğer., 2011).

Yapılan tüm çalışmalar doğrultusunda Türkiye kıyılarında varlığı bilinen *Cetacea* türlerinin kayıtlarının çoğu tesadüfi gözlemler, karaya vurma kayıtları ve balıkçılık

kayıtları yolu ile toplanmıştır (Güçlüsoy ve Cirik, 2007; Güçlüsoy ve diğer., 2005; Öztürk ve diğer., 2014).

1.3 *Cetacea* Türlerinin Korunması ile İlgili Ulusal Mevzuat ve Uluslararası Sözleşmeler

Cetacea türlerinin korunmasına yönelik olarak başta ülkemizdeki su ürünleri istihsalinin ve avcılığının düzenlenmesi ile ilgili 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ile ülkemiz denizlerinde yunus ve balina avcılığını yasaklayan önlemler alınmıştır (Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, 2006). Ayrıca, Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yayınladığı 3/2 numaralı "Amatör Su Ürünleri Avcılığını" düzenleyen 2012/6 numaralı tebliğinin 10. Maddesi olan avlanması tamamen yasak olan türler arasında yunus ve balinalar da yer almaktadır (Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, 2006).

Yunus ve balina korumasına yönelik taraf olunan uluslararası sözleşmelerden biri olan Bern Sözleşmesi ile *Cetacea* türlerinin nesillerinin korunmasına yönelik önlemler alınmıştır. Ayrıca, Barselona Sözleşmesi ile yine *Cetacea* türlerinin nesillerinin korunması kararı alınmıştır. Türkiye söz edilen her iki sözleşmeye de taraf olmuştur (UNEP MAP RAC/SPA, 1991).

Deniz memelilerinin korunmasına yönelik küresel eylem planı (Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme, [UNEP]) tarafından 1984 yılında kabul edilmiştir. Yabani Hayvanların ve Göçmen Türlerin Korunması için yapılan Bonn Sözleşmesi (Türkiye taraf değildir) ve CITES (Washington Sözleşmesi) ile önlemler alınmıştır. Ayrıca, Yunus ve balinaların korunması üzerine balıkçılık yönetim planları da bulunmaktadır (UNEP MAP RAC/SPA, 1991).

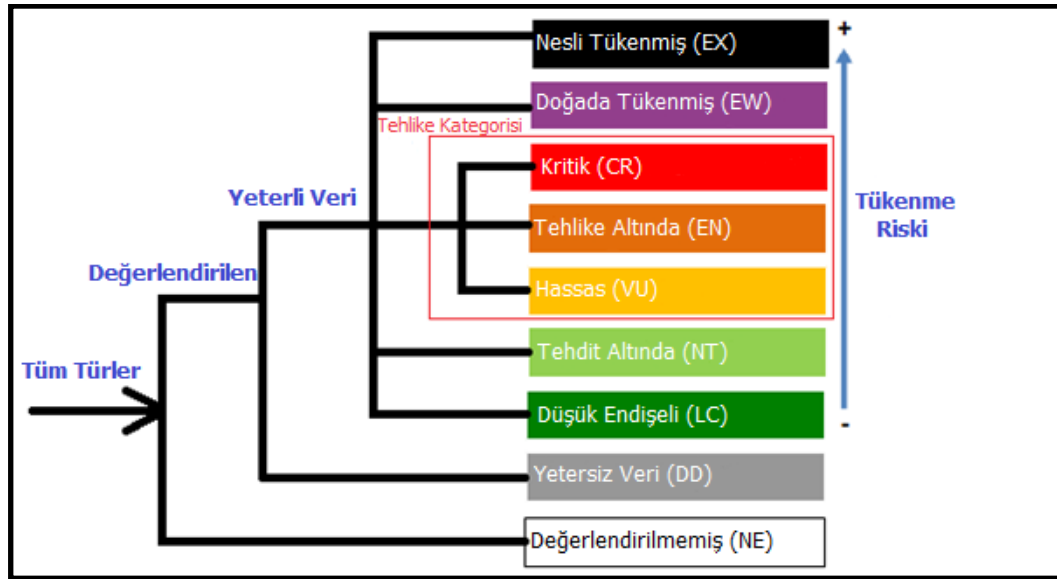
Uluslararası Balina Avcılığı Komisyonu (IWC) çalışma yapısı içerisinde gerçekleştirilen ilgili çalışmalar ile sözleşmeye taraf olan ülkelerin Akdeniz

Bölgesi'nin balina koruma alanı olarak ilan edilmesi için IWC'na başvuruda bulunmuşlardır (UNEP MAP RAC/SPA, 1991).

Akdeniz, Karadeniz ve Yakın Atlantik Kıyılarındaki *Cetacea* Türlerinin Korunmasına Yönelik Sözleşme (ACCOBAMS), Akdeniz ve Karadeniz'e kıyısı olan 23 ülkenin katılımı ile 1996 yılında Monako'da imzalanarak 2001 yılında yürürlüğe girmesi sağlanmıştır. Ancak, Türkiye bu sözleşmeye henüz taraf olmamıştır (UNEP MAP RAC/SPA, 1991).

1.3.1 *Cetacea* Türlerinin, Kırmızı Liste'deki Durumu

Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) Tür Uzmanlar Grubu tarafından deniz memelilerini tehdit eden etmenleri şu şekilde belirlenmiştir: Hedef dışı avlanma ve uzatma ağlarına takılma, besin kaynaklarının tükenmesi, kirlilik, deniz trafiği, denetimsiz balina ve yunus izleme aktiviteleri, sualtı gürültü kirliliği, istilacı türler, kıyı tahribatı ve diğer etmenler olarak etki sırasına göre verilmiştir (Reeves, Randhall, Smith, Brain, Crespo ve diğer., 2003). *Cetacea* türleri için var olan tüm bu sorunlar nedeni ile Akdeniz ve Karadeniz'de yaşayan yunus ve balinalar Kırmızı Liste tehlike altındaki türler derecelendirmesi Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1 Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) türlerin Kırmızı Liste kategorileri.

Akdeniz ve Karadeniz'de yaşayan *Cetacea* türlerinin Kırmızı Liste tehlike derecelendirmesi türler bazında Tablo 1.1 ve Tablo 1.2'de gösterildiği gibidir.

Tablo 1.1 Akdeniz ve Karadeniz'de yerleşik popülasyona sahip *Cetacea* türleri ve bunlarla ilgili Kırmızı Liste değerlendirmeleri (IUCN, 2012). (Gri bölümde verilen alt türler Karadeniz'de dağılım gösteren türlerdir.)

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	İngilizce Adı	Kırmızı Liste Statüsü
<i>Balaneoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)	Uzun Balina	Fin Whale	Duyarlı (VU)
<i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758	Tırtak	Short-Beaked Common Dolphin	Tehlike Altında (EN)
<i>Globicephala melas</i> (Traill, 1809)	Siyah Yunus	Long-Finned Pilot Whale	Yetersiz Veri (DD)
<i>Grampus griseus</i> (Cuvier, 1812)	Grampus	Riso's Dolphin	Yetersiz Veri (DD)
<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)	Çizgili Yunus	Striped Dolphin	Duyarlı (VU)
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	Afalina	Common Bottlenose Dolphin	Duyarlı (VU)
<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758	Kaşalot, İşpermeçet Balinası	Sperm Whale	Tehlike Altında (EN)
<i>Ziphius cavirostris</i> Cuvier, 1823	Kuvier Balinası	Cuvier's Beaked Whale	Yetersiz Veri (DD)
<i>Phocoena phocoena</i> <i>relicta</i> Abel, 1905	Mutur	Black Sea Harbor Porpoise	Tehlike Altında (EN)
<i>Delphinus delphis</i> <i>ponticus</i> Barabash- Nikiforov, 1935	Tırtak	Black Sea Common Dolphin	Duyarlı (VU)
<i>Tursiops truncatus</i> <i>ponticus</i> Barabash- Nikiforov, 1940	Afalina	Black Sea Bottlenose Dolphin	Tehlike Altında (EN)

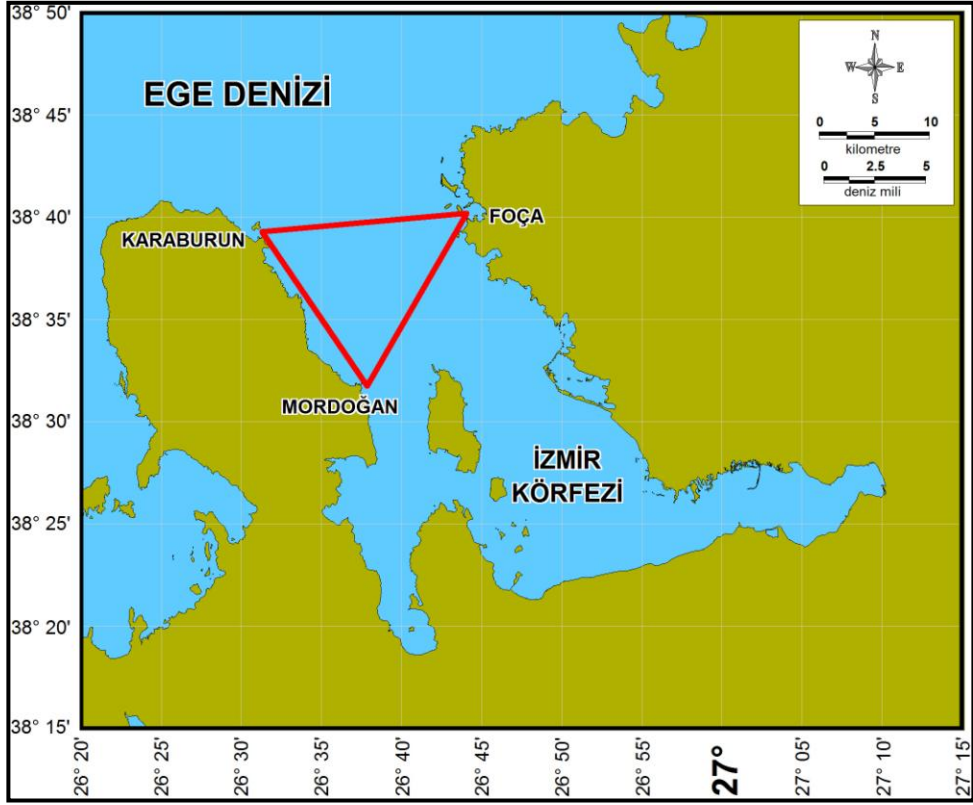
Tablo 1.2 Akdeniz ve Karadeniz kıyılarında gözlenen ziyaretçi ve göçmen *Cetacea* türleri ve bunlarla ilgili Kırmızı Liste değerlendirmeleri (IUCN, 2012).

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	İngilizce Adı	Kırmızı Liste Statüsü
<i>Eubalaena glacialis</i> (P.L.S. Müller, 1776)	Gerçek Kuzey Balinası	North Atlantic Right Whale	Tehlike Altında (EN)
<i>Balaenoptera borealis</i> Lesson, 1828	Kuzey Balinası	Sei Whale	Tehlike Altında (EN)
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> Lacépède, 1804	Mink Balinası	Common Mink Whale	Düşük Endişeli (LC)
<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	Kambur Balina	Humpback Whale	Düşük Endişeli (LC)
<i>Eschrichtius robustus</i> (Lilljeborg, 1861)	Gri Balina	Gray Whale	Düşük Endişeli (LC)
<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)	Katil Balina	Killer Whale	Yetersiz Veri (DD)
<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	Yalancı Katil Balina	False Killer Whale	Yetersiz Veri (DD)
<i>Steno bredanensis</i> (Cuvier in Lesson, 1828)	Kaba Dişli Yunus	Roug-tooted Dolphin	Düşük Endişeli (LC)
<i>Kogia sima</i> (Owen, 1866)	Cüce Kaşalot	Dwarf Sperm Whale	Yetersiz Veri (DD)
<i>Hyperoodon ampullatus</i> (Foster, 1770)	Şişeburunlu Balina	Northern Bottlenose Whale	Yetersiz Veri (DD)
<i>Mesoplodon europaeus</i> (Gervais, 1855)	Gervais'in Gagalı Balinası	Gervais's Beaked Whale	Yetersiz Veri (DD)
<i>Mesoplodon desirostris</i> (Blainville, 1817)	Blainville'in Gagalı Balinası	Blainville's Beaked Whale	Yetersiz Veri (DD)

1.4 Çalışma Alanı

Araştırma ve gözlem çalışmaları, İzmir Dış Körfezi'nde yapılmıştır (Şekil 1.2).

İzmir Körfezi fiziksel yapısı itibari ile iç, orta ve dış körfez olmak üzere üç alt bölge olarak sınıflandırılmaktadır (Sayın, 2003). Derinlik itibari ile sığ sulara sahip olan iç Körfez yoğun deniz taşımacılığının yapıldığı bir alandır. Ayrıca, ticari gemilerin yanaştığı Türkiye'nin en büyük limanlarından biri de Körfez'in iç kısmında yer almaktadır (Çiçek, 2006). Orta Körfez olarak tanımlanan bölge ise iç ve dış Körfez arasında geçiş özelliği göstermektedir. Gerek balıkçılık aktivitesi gerekse iç Körfez'deki yoğun kirlenmelerin etkisi bu alanda da görülmektedir. Körfez'in dış kısmında ise Foça ÖÇK Bölgesi'nin yanı sıra batıda Karaburun Yarımadası gibi önemli bir doğa alanı bulunmaktadır. Ayrıca, Gediz Nehri'nin Ege'ye döküldüğü nokta da Körfez'in dış kısmında yer almaktadır. İzmir Körfezi'nin dış kısmı yoğun balıkçılık faaliyetlerinin gerçekleştiği önemli alanların bulunması ile birlikte Körfez'in yine dış kısmında Akdeniz keşiş foku *Monachus monachus* (Hermann, 1779)'un önemli yaşam alanları da bulunmaktadır (Güçlüsoy, Kırac, Veryeri ve Savaş, 2004). Ayrıca, Akdeniz keşiş foku tür koruma çalışmalarının bütünleşik kıyı alanı yönetim planlarına dahil edilmesi için Foça ÖÇK Bölgesi'nde gerçekleştirilen örnek çalışmada, sektörel ve rekreasyonel faaliyetlerin fokların yaşam alanlarına yoğun şekilde etki ettiği belirlenmiştir (Kaboğlu, 2007).



Şekil 1.2 Çalışma alanını oluşturan ve İzmir Körfezi'nin dış kısmında yer alan Foça, Karaburun ve Mordoğan üçgen hattı.

1.5 Tez Konusunun Gerekçesi ve Amacı

Türkiye'nin uzun kıyılarının bulunduğu Akdeniz önemli derecede tür çeşitliliğine sahiptir. Dünya denizel türlerinin yaklaşık % 4 ile % 18 arası önemli bir oranı Akdeniz'de dağılım göstermektedir (Coll, ve diğer., 2010). Ancak, günümüzde insan faaliyetleri sonucunda birçok tür yok olmuş ve birçoğu da soyu tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır (Bianchi ve Morri, 2000). Ekosistem içerisindeki besin ağı göz önüne alındığında, üst trofik seviyelerde bulunan *Cetacea* türlerinden özellikle yunusların sistemde oluşan olumsuz etkilerin örneğin denizel kirleticilerin birikiminin hızlıca gözlemlendiği türlerdir (Pierce ve diğer., 2008). Bu durum *Cetacea* türlerinin deniz ekosistemdeki olumsuzlukların hızlı şekilde fark edilmesini ifade eden ekosistemin gösterge türleri olarak nitelendirilmesini sağlamaktadır (Smith ve Sutton, 2008).

Bahsedilen olumsuz değişimler sonucunda birçok *Cetacea* türü Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'nin (IUCN) yayınladığı Kırmızı Liste'de tehlike sınıflandırmasından birine dahil olmuştur. Bu nedenle, ulusal mevzuatta bu türlerin korunmasına yönelik önlemler alınmakla birlikte uluslararası sözleşmeler hazırlanarak tüm ülkelerden bu sözleşmelere taraf olunması beklenmektedir.

Cetacea türlerinin korunması ile ilgili politika ve planların oluşturulması için öncelikle ilgili alandaki mevcut durumun ortaya koyulması gerekmektedir. Mevcut durum belirlendikten sonra gerekli planlamalar yapılabilmesi olanaklı hale gelmektedir. Denizel ekosistemlerin en büyük canlılarını oluşturan *Cetacea* türlerinin popülasyon tahminleri, kıyı alanı yönetimi ve bu türlere yönelik koruma çalışmalarının önceliğini belirlemek için büyük önem taşımaktadır (Dick ve Hines, 2011).

Çalışma alanı olan İzmir Körfezi'nde bu türlere yönelik sadece karaya vurma kayıtları ve balıkçılık faaliyetleri ile olan etkileşimleri bilinmekle birlikte (Enül, 2009; Güçlüsoy, 2008; Güçlüsoy ve diğer., 2005 ve 2004; Güçlüsoy, 2004; Öztürk, 1996), Körfezde yaşayan *Cetacea* türlerine yönelik daha önce bir popülasyon tahmini çalışması bulunmamaktadır. Dolayısıyla mevcut popülasyon büyüklüğünün ne olduğu ve bu popülasyondaki değişimler ile ilgili bilgiler de bulunmamaktadır.

Bu nedenle, tezin hipotezi "İzmir Dış Körfezi'nde yerleşik bir *Cetacea* popülasyonu yoktur" şeklinde belirlenmiş, tezin amacı ise İzmir Körfezi'nde yaşayan *Cetacea* türlerinin tespiti, dağılımlarının belirlenmesi ve popülasyonlarının tahmin edilmesidir. Çalışma, bu alanda *Cetacea* popülasyonları üzerine yapılan ilk düzenli çalışma niteliği taşımakla birlikte, gelecekte yapılacak koruma, kontrol ve kıyı yönetimi çalışmalarına ön bilgi sağlaması da hedeflenmiştir.

Ayrıca, tüm dünyada Önemli Deniz Memelileri Alanları'nın (Important Marine Mammals Areas, [IMMAs]) belirlenmesi son zamanlarda önem kazanmış ve bu alanların belirlenmesi için kriterler oluşturma çalışmaları hız kazanmıştır. Belirlenen kriterler arasında; deniz memelilerinin küçük ve yerleşik popülasyonlarının varlığı,

popölasyon büyüklükleri, üreme alanları ve süreleri, beslenme alanları ve süreleri gibi kriterler bulunmaktadır (Hoyt ve Notarbartolo di Sciara, 2014). Çalışmanın amacının, bu bilgilerin gereksinimi üzerine de veri üretmek için odaklanmış olması bu çalışmayı önemli kılan bir diğer noktadır.

BÖLÜM İKİ

MATERYAL VE METOT

Araştırma seferleri, 15.06.2013-15.09.2013 ile 15.06.2014-15.09.2014 tarihleri arasında İzmir Körfezi'nin dış kısmında yer alan Foça, Karaburun ve Mordoğan arasında yolcu taşımacılığı yapan vapur (Şekil 2.1) ile yapılmıştır. Her iki araştırma sezonunda da gözlemler, sabah ve akşam olarak günde 2 kere yapılmıştır. Hafta içi sabah seferleri saat 09:00'da başlamışken, hafta sonu ise saat 10:00'da başlamıştır. Akşam seferleri ise her zaman 18:00'de başlamıştır. Tüm seferler dolayısıyla da gözlem yapma süresi 3 saat sürmüştür. Ancak, Ağustos ayının ortasından itibaren akşam gözlemleri gün batımından dolayı seferler tamamlanmadan sonlandırılmıştır.

Çalışma sahasında işleyen vapurun gözlemler için kullanılması hem ekonomik hem de sefer sayısını arttırma açısından önemli avantajlar sağlamıştır. Dünyada *Cetacea* türlerinin araştırılmasında yaygın olarak kullanılan fırsatçı platformlar (Opportunistic platform), yük gemisi, yolcu gemisi ve diğer uygun gemilerin kullanılması sayesinde yapılan gözlemlerdir. Ayrıca, çalışma sahası içerisinde yer alan Foça ÖÇK Bölgesi kıyılarını kapsayacak şekilde yunus foto-kimlik (Photo-ID) çalışması yapılmıştır. Tanımlama çalışmaları, şişme bir bot kullanılarak hava ve deniz şartlarının izin verdiği ölçüde sadece 2013 arazi çalışmaları içerisinde 30.10.2013 tarihine kadar yapılmıştır.

Araştırma seferlerinin başlangıcından 1 Eylül'e kadar olan dönemleri balıkçılık yasaklarına denk gelmesi yunusların balıkçılıkla etkileşiminin olmamasına neden olmuş (Enül, 2009) ve bu türlerin doğal hareketliliğini tespit edilmesini kolaylaştırmıştır.



Şekil 2.1 Gözlem çalışmalarının yapıldığı Foça, Karaburun ve Mordoğan arasında yolcu taşımacılığı yapan vapur (KAPTAN ENABİR CAN 42 m çelik).

2.1 Araştırma Alanındaki Gözlem Çalışmaları

Alandaki *Cetacea* yoğunluğunu belirlemek amacıyla popülasyon hesaplamaları için tasarlanmış yöntemlere uygun olarak deniz çalışmaları yapılmıştır. Bu nedenle, çalışma boyunca mesafe örnekleme (distance sampling) (Thomas ve diğer., 2010) ve foto-kimlik (photo-identification) (Würsing ve Jefferson, 1990) protokolleri esas alınarak çalışmada uygulanmıştır.

2.1.1 Mesafe Örnekleme (Distance Sampling) ve Çalışmadaki Uygulama

Bu yöntem, popülasyon yoğunluğu ve büyüklüğünü tahmin etmek için çok yaygın kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca, *Cetacea* türlerinin yapısını (grup büyüklüğü, alan kullanımı, vb.), mesafe kullanımını ve genel yetenekleri ile ilgili bilgileri sağlayabilmektedir. Bu yöntemde, "doğrusal" ve "nokta" (line transect, point transect) örnekleme yöntemleri genel olarak kullanılmaktadır (Thomas ve diğer., 2006). Bu çalışmada, araştırma ve örnekleme yöntemi tasarlanırken daha tutarlı sonuçlar elde etmenin doğrusal kesit örnekleme ile gerçekleştirilebileceğinden çalışma doğrusal kesit

(line transect) protokolüne uyacak şekilde tasarlanmıştır. Mesafe örnekleme, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ile kullanılabilir ve farklı tasarım özelliklerini simülasyonlar yardımı ile ele alan araştırma planı oluşturmaya olanak sağlayabilmektedir. Bu yöntem sayesinde zor saha ve arazi koşullarında yoğunluk ve bolluk tahminlerinin üretilmesi için gerekli şartları sağlar ve bu nedenle de gerçekçi tahminlerin geliştirilmesine yardımcı modeller oluşturan bir yöntemdir (Thomas ve diğer., 2010).

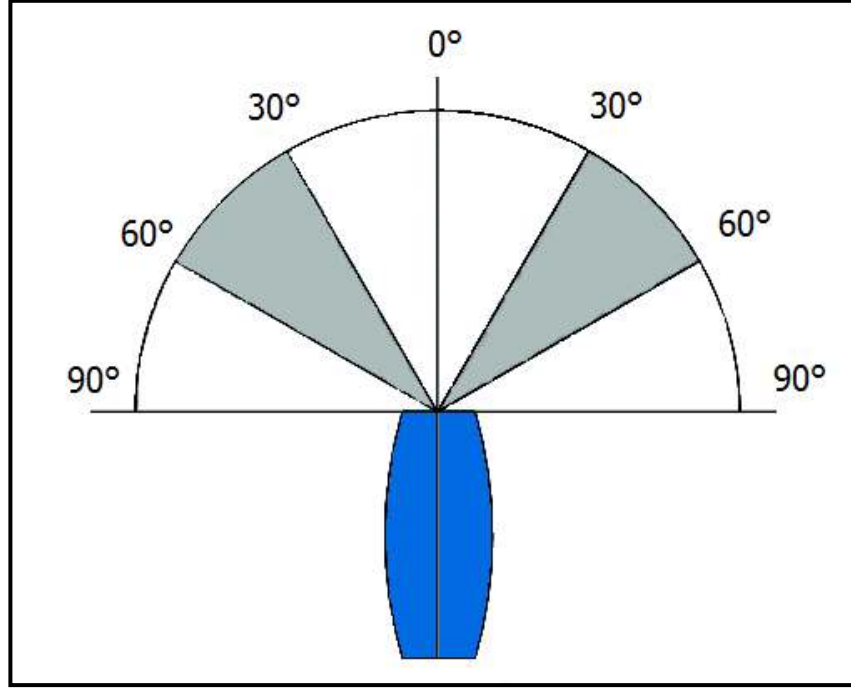
Mesafe örnekleme (distance sampling), bir dizi yöntemin iç içe girmesi ile oluşan bir yöntemdir. Bu nedenle kullanım için yapılacak çalışmaların bir bakıma kendi araştırma tasarımlarını oluşturmaları avantajını sağlamaktadır. Genel hatları ile bu yöntemin uygulamaları; rastgele bir çizgi üzerinde sabit bir hız ile seyir ederken tespit edilen birey ya da grup (canlı ya da canlı grubu) için uzaklık ve açı bilgileri ile beraber kayıtlar alınır. Bu kayıtların işlenmesi ile objelerin yoğunluğu ve bolluğu tespit edilebilmektedir (Thomas ve diğer., 2010).

Bu yöntem, belirli bir alanın taranması esasına dayanır ve en yaygın kullanılan doğrusal kesit (line transect) örneklemesidir. Araştırma, bir bölgede bir dizi hat konularak rastgele örneklenir ya da genellikle kullanılan, bir dizi sistematik paralel hatlar ile rastgele bir başlangıç noktası belirlenerek de yapılır. Belirlenen hatlar üzerinde hareket eden bir araç (gemi, uçak, vb.) belirli bir mesafe (w) içerisinde fark edilen birey ya da gruplar kaydedilir ve sonrasında belirli bir alandaki dağılım elde edilmiş olur. Genelde hat üzerindeki canlıların tümünün tespit edildiği varsayılır ancak, artan mesafe ile gözlemlene ihtimalinin azalacağı da bilinmektedir. Dolayısı ile belirli mesafe (w) aralığı içerisinde kalan canlıların tespiti uzaklık bilgileri ile birlikte sağlanmalıdır. Elde edilen veriler standardize edilerek analiz edilir (Thomas ve diğer., 2010). Sonuç olarak, varyans ve güven aralıkları belirlenmiş bir model oluşturulur (Williams ve Thomas, 2009).

Yöntemin çalışma sırasındaki uygulaması, çalışma sahası içerisinde ortalama 11 deniz mili/saat sabit hızla yolcu taşımacılığı yapan vapur (Turyol KAPTAN ENABİR CAN 42 m çelik) ile hava şartlarına bağlı olarak haftanın 5 günü sabah ve

akşam iki sefere çıkılarak veri toplanmıştır. Yaz sezonunda haftanın 5 günü sefer yapan vapur ile günlük 6 saate yakın gözlem yapma fırsatı olmuştur. Gözlem süresi yaz mevsimi sonuna doğru havanın erken kararması ile 4 saate kadar düşmüştür. Yunus gözlemleri en az iki gözlemcinin vapurun sağ ve sol kırlangıç platformlarında seferin başlangıcında yerlerini alması ile başlamıştır. Gözlemcilerden biri gözlem kayıt formu, GPS (Garmin 60c) ve uzaklık ölçer (Barska 7x50 Binocular Rangefinder and Compass) kullanırken, diğeri ise dürbün (Nikon Action 8x40) ve gözlenen bireylerin tanımlanması ve tür tespiti için fotoğraf makinesi (Nikon D200) kullanmıştır. Gözlem formu (EK 1) doğrusal kesit (line transect) protokolüne uygun bilgileri içerecek şekilde hazırlanmıştır. Sefer esnasında iskele ve sancak platformlarında yer alan gözlemciler geminin ön kısmından 90° derecelik bir alanı gözleyerek toplamda 180°'lik bir alan taramıştır (Şekil 2.2). Burada dikkat edilmesi gereken nokta ise geminin arkasında fark edilen birey ya da grup ön taraftan arkaya geçmiş olma ihtimali göz önünde bulundurularak kaydedilmemiştir. Dürbün ve/veya çıplak gözle yapılan gözlemlerde rastlanan yunus birey ya da grubu, ilk görüldüğü mesafe ve açı bilgileri mesafe ölçer yardımı ile belirlenmiş ve GPS ile ilk gözlem noktası işaretlenmiştir. Bu bilgiler gözlem formuna yazılarak kayıt altına alınmıştır. Ayrıca, gözlem sırasında yeterince süre ve olanak olduğu zamanlarda gözlenen yunus birey ya da grupları fotoğraflanarak sayı ve tür bakımından doğrulama yapılmıştır. Elde edilen bilgiler sefer sonunda "Excel" dosyasına kaydedilerek bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu dosyada araştırmanın yöntemine uygun olarak düzenlenen veriler analiz için hazır hale getirilmiştir.

Çalışmanın her iki sezonu için toplanan bazı verilerde "Ki-kare Testi" uygulanmış ve elde edilen bilgilerin bu test ile karşılaştırılması sağlanmıştır. Ki-kare karşılaştırma olasılık değeri, Tip 1 hata $\alpha=0,05$ olarak alınmıştır. Bu testin yapılmasındaki amaç ise beklenen ile gözlenen değerlerin tespit edilelerak açıklanmasıdır. Çalışmada farklı gözlem şartlarında gözleme etki eden değişkenlerin sayısal ifadesi için kullanılmıştır.

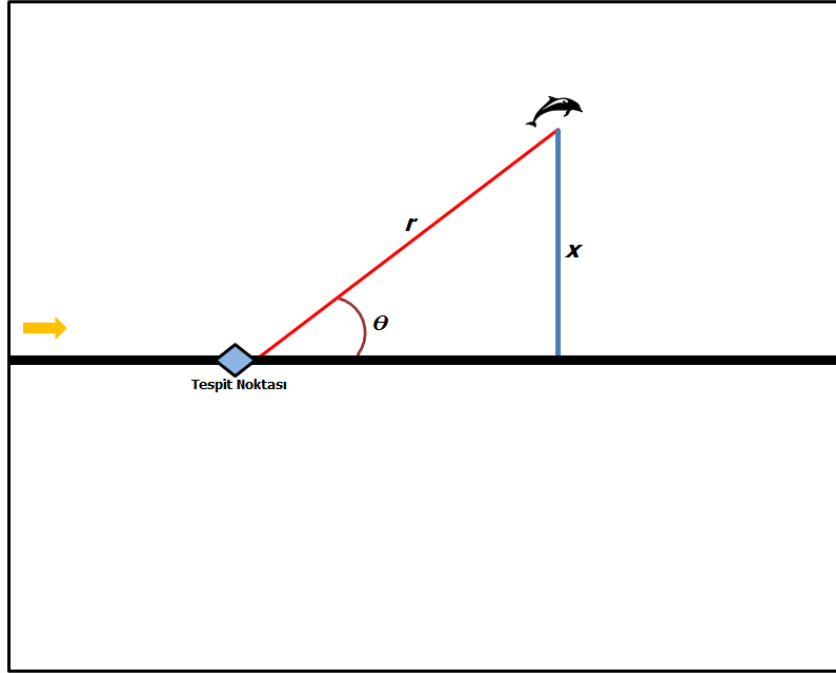


Şekil 2.2 Gözlem çalışmalarında yunusların fark edildiği noktadan geminin pruvasına göre yaptığı açının gösterimi.

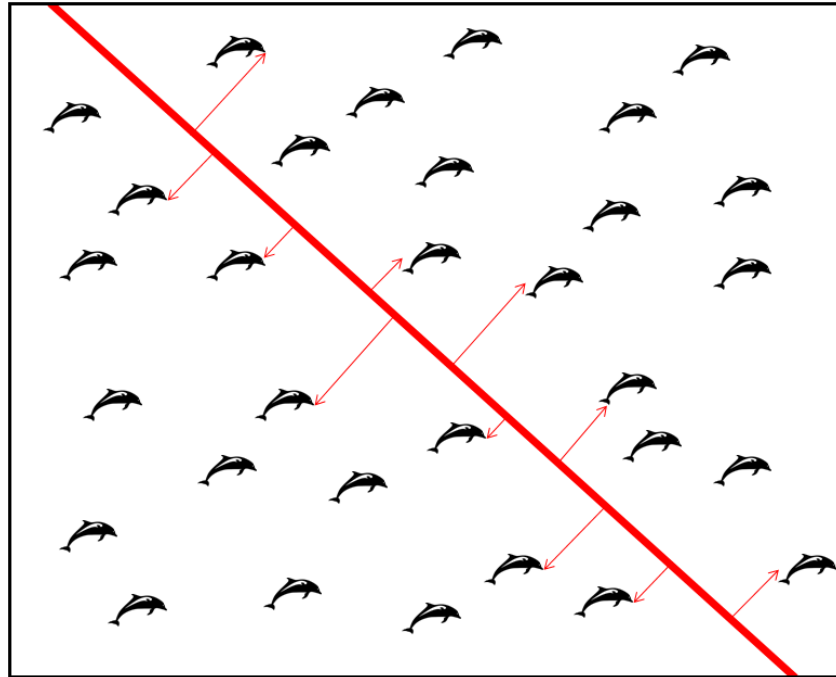
2.1.1.1 Popülasyon Tahmini İçin Yapılan Çalışmalar

Hesaplamalarda, standart doğrusal kesit (line transect) protokolü kullanılarak bir bolluk tahmini (N) yapılmıştır. Bu bağlamda öncelikle çalışmaları oluşturacak bir araştırma tasarımı yapmak gerekmektedir. Araştırma tasarımını yaparken arazi şartları ve yöntemin gereklilikleri göz önünde bulundurularak ortak ve tutarlı bir tasarım yapılmaya çalışılmıştır. (Danilewicz ve diğer., 2010; Fewster, Laake ve Buckland, 2005).

Bu çalışmada, popülasyon tahmini için kullanılacak bilgilerin hepsini elde etmeyi mümkün kılacak bir tasarımla gözlemler gerçekleştirilmiştir. Gözlem çalışmalarında elde edilen bilgiler; yunus birey ya da grubun fark edildiği ilk mesafe, açı ve grup büyüklüğüdür. Buradan, hesaplama için gerekli olan dik mesafe ilk gözlem mesafesi ve açı bilgilerinden birey ya da grubun gemiye olan dik mesafesi hesaplanmıştır (Şekil 2.3 ve Şekil 2.4).



Şekil 2.3 Gözlenen yunus birey ya da grubunun hatta olan dik mesafesini (x) hesaplamak için gemi pruvası ile yaptığı açı (θ) ve yunuslara olan mesafenin (r) şematik gösterimi. ($x = r \sin \theta$).



Şekil 2.4 Gözlenen yunus birey ya da grubunun hatta olan dik uzaklıklarının gösterimi.

Popülasyon tahmini genel olarak aşağıdaki formül (2.1) yardımı ile hesaplanır. Ancak, bu yöntem için hazırlanmış olan yazılım "DISTANCE 6.2" kullanılarak

yapılan hesaplamalar sayesinde farklı tahminleri karşılaştırma durumu da söz konusu olmaktadır. Bu çalışmada her iki hesaplama yararlanılmıştır.

$$N = \frac{AnS}{2LESWg(0)} \quad (2.1)$$

Burada, A : çalışma alanının büyüklüğünü, n : gözlenen birey ya da grup sayısını, S : ortalama grup büyüklüğünü, L : çalışılan doğrusal hattın uzunluğunu, ESW : gemiden etkili taranan alanın yarım hat uzunluğunu ve $g(0)$ ise hat üzerinde doğrudan görme olasılığı olarak ifade edilir (Marques ve Buckland, 2004).

Doğrusal kesit metodu için hazırlanmış bir yazılım olan "Distance 6.2" yazılımı ile de farklı araştırma tasarımları oluşturarak sonuç elde etmek mümkündür. Böylece farklı senaryolar üzerinden en tutarlı sonuç elde edilene kadar hesaplamalar yapılabilir.

2.1.2 Foto-Kimlik (*Photo-Identification*) ve Çalışmadaki Uygulama

Foto-kimlik, ilk olarak 1970'li yıllarda *T. truncatus* türüne ait yunus bireylerinin tanımlanması için kullanılmaya başlanmıştır (B. Würsig ve M. Würsig, 1977; Würsig ve Jefferson, 1990). Foto-kimlik, yunus ve balinalarda bulunan doğal izler sayesinde grup yapısı hakkında; popülasyon büyüklüğü, hareket genişliği, dağılım alanları gibi bilgilerin tespitinde yardımcı olur. Tekniğin çalışması canlıların bireysel fotoğraflanması ile kendine özgü, doğal işaretlerin belirlenmesi esasına bağlıdır (Thompson ve Hammond, 1992). Uzun süre yapılacak çalışmalarda ise bu canlıların yaşam öyküleri, seksüel gelişimleri ve toplam yaşamları hakkındaki bilgilere ulaşmamızı sağlar. Bu yöntem, denizden ve karadan yapılan gözlemler ile uygulanabildiği gibi uygun hava araçları ile bazı türlerin tanımlanması için yapılan gözlemlerle de uygulanabilmektedir (Würsig ve Jefferson, 1990). Foto-kimlik uygulamalarında özellikle küçük *Cetacea* türleri olan yunusların sırt yüzgeçlerindeki doğal izlerin fotoğraflanması ve daha sonra çekilen fotoğrafların işlenmesi ile elde edilen çıktılar ile tanımlama işlemi gerçekleştirilmektedir. Foto-kimlik temelini oluşturan grup içindeki bireyleri kendine özgü yönleri ile ayırt edici fiziksel

özelliklerini ortaya koyulmasıdır. Bu sayede bireyin vücudundaki kalıcı izler kamera ya da fotoğraf çekimleri ile kalıcı olarak kayıt altına alınır. Foto-kimlik için en çok kullanılan vücut bölgesi olarak dorsal (sırt) yüzgeç ve kuyruk yüzgecidir.

Bireyler fotoğraflanıp tanımlandıktan sonra kimlik kataloğuna eklenir. Bu katalogların düzenli tutulması ve sürekli güncellenmesi gruba yeni eklenen bireylerin varlığı hakkında bilgi verirken, gruptaki azalmaları da gözlemlemek mümkündür (Grellier, Hammond, Wilson, Sanders-Reed ve Thompson, 2003).

Çalışma süresi yaz sezonunu kapsadığı ve Körfez'in bu süre zarfında hakim rüzgarları çok sert estiği için kimlik çalışması Foça ÖÇK Bölgesi içerisinde sınırlı kalmıştır. Gözlem çalışmaları 4,20 m. şişme bot ve 25 hp güce sahip motor (Şekil 2.5) kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Gözlem ve fotoğrafıma çalışmaları biri botu kullanmak üzere en az 2 gözlemci olacak şekilde çıkılmış ve gözlemci sayısı bot imkanları doğrultusunda en fazla 4 kişi olmuştur. Yunus gözlemi çalışmaları süresince gözlemcilerde en az bir fotoğraf makinesi (Nikon D200) ve makineye bağı lens (Nikkor 70-300mm) ve gözlem kayıt formu kullanılmıştır (Gözlem kayıt formu EK 2'de verilmiştir). Ayrıca, yunus birey ya da gruplarının gözlem yerlerini tespit etmek ve dağılım alanlarını belirlemek için GPS (Garmin 60c) kullanılmıştır. Gözlem, genellikle deniz durumunun elverişli olduğı zamanlarda yani yunusların rahatlıkla fark edilip kolaylıkla fotoğraf çekimlerinin yapılabileceğı rüzgarsız ve dalgasız zamanlarda gerçekleştirmiştir. Herhangi bir saat dilimi gözetimsiz rastgele rotalar üzerinde seyredilmiştir. Gözlenen yunus birey ya da grubuna bot ile yaklaşarak sırt yüzgecinin en ayrıntılı görüntülerini yakalayacak şekilde fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Fotoğraf çekimleri bireyi ya da grubu rahatsız etmeyecek mesafelerden gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çok fazla strese neden olmamak için karşılaşılan grupların çok uzun süre takip edilmemesine dikkat edilmiştir. Bu nedenle gözlemler sırt yüzgeci fotoğrafının kolaylıkla çekilebileceğı pozisyonlar gözetilmiş ve yaklaşık 20 m. mesafeden daha uzak olacak şekilde pozisyonlar alınmıştır. Gözlem ve fotoğraf çekimlerinden sonra yunusları takip bırakılmıştır. Gözlem çalışmalarının sonrasında fotoğraflar bilgisayar ortamında değerlendirilmiş ve tanımlamaya uygun fotoğraflar seçilerek foto-kimlik tanımlaması yapılacak duruma

getirilmiştir. Seçilen fotoğrafların tanımlamasında, foto-kimlik için geliştirilmiş olan Darwin 2.0 yazılımı kullanılmıştır (EK 3 Darwin yazılımı işleyiş görüntüleri). Bu yazılım aynı zamanda tanımlanan fotoğraflar için bir veri tabanı oluşturma fırsatı da sunmaktadır. Tanımlama işlemleri gerçekleştirilen fotoğraflar, tanımlanan birey ismi, yakalanma tarihi, yer bilgileri de eklenerek veri tabanına yüklemiş ve bir fotoğraf kataloğu oluşturulmuştur. Bu katalog, tanımlama işlemi gerçekleşmiş bireylerin tekrar yakalanma durumlarını ortaya koymakla beraber bir grup ya da bireyin yaşam hikayesini ortaya koymak için çok önemli bir olanak sağlayabilmektedir.



Şekil 2.5 Foça ÖÇK Bölgesinde foto-kimlik çalışmalarında kullanılan bot.

2.2 Coğrafi Bilgi Sistemi Haritalarının Hazırlanması

Harita çizimi ilk olarak arazi çalışmaları esnasında GPS yardımı ile alınan rota kayıtlarının bilgisayar ortamında düzenlenmesi ile başlamış ve oluşturulan veri seti "Excel" dosyasından "MapInfo Professional 10.0" yazılım ortamına alınarak haritalar oluşturulmuştur. Haritaların çizimindeki amaç ise hem gözlem yapılan bölgenin alan hesabının yapılması hem de gözlenen canlıların İzmir Körfezi'nin hangi bölgelerinde yoğunlaştığını haritalar üzerinde göstererek bu canlılar tarafından yoğun kullanılan alanların belirlenmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca, CBS analizleri ile gözlemlerden

elde edilen bilgilerin yer aldığı haritalar elde edilmiştir. Bu haritalar arasında; tüm seferlerde gözlenen yunusların çalışma alanındaki dağılımları, çalışmanın yapıldığı sezonlardaki gözlem yoğunlukları ve foto-kimlik çalışmalarında yapılan eforlar bulunmaktadır.

BÖLÜM ÜÇ

BULGULAR

Tez çalışması kapsamında, ilk yıl 38 günde 69 seferde 2.095 denizmili, ikinci yıl ise 50 günde 79 seferde 2.399 denizmili araştırma eforu yapılmıştır.

Ayrıca, alanda dağılım gösteren yunus bireylerinin tanımlanması için Foça ÖÇK Bölgesi içerisinde deneme amaçlı 10 seferlik yunus tanımlama çalışması gerçekleştirilmiştir.

3.1 Çalışma Alanında Gözlenen Cetacea Türleri ile İlgili İstatistikler

2013 döneminde toplam 129 gözlem yapılmış ve gözlemler sonucunda *Cetacea* sınıfına ait 2 tür tespit edilmiştir. Bunlardan, Afalina (*T. truncatus*) türüne ait 125 gözlem kaydı elde edilmişken, Tırtak (*D. delphis*) türüne ait sadece 3 gözlem kaydı yapılmış ve tek bireyli 1 gözlemde ise tür tayini yapılamamıştır. Araştırma çalışmalarında kaydedilen en büyük grup $n=17$ birey ile *T. truncatus* türüne aittir. Çalışmanın 2013 yılı sezonunda 14 seferde gözlem kaydı elde edilememiştir.

Çalışmanın ikinci yıl bilgileri ise şu şekildedir; toplam gözlem sayısı 119 ve bu gözlemlerde *Cetacea* sınıfına ait sadece *T. truncatus* türüne ait bireyler gözlenmiştir. 2014 yılı gözlemlerinde de tespit edilen en büyük grup $n=17$ bireyden oluşmuştur. 2014 sezonu seferlerinin 25 tanesinde gözlem kaydı elde edilememiştir. 2013 ve 2014 yılları araştırma sezonları için gözlem sayılarına ait tanımlayıcı istatistiki bilgiler Tablo 3.1'de gösterilmiştir. Ayrıca, her iki sezonda karşılaşılan gruplar ile ilgili tanımlayıcı istatistiki bilgiler Tablo 3.2'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Her iki araştırma sezonu için elde edilen gözlem sayıları ile ilgili istatistiki bilgiler.

Yıl	Ortalama	Standart Sapma	Tepe Değeri	Ortanca Değeri	Maksimum	Minimum
2013	3	2	1	2	11	1
2014	2	1	1	2	6	1

Tablo 3.2 Her iki araştırma sezonunda gözlenen grup büyüklükleri ile ilgili istatistiki bilgiler.

Yıl	Ortalama	Standart Sapma	Tepe Değeri	Ortanca Değeri	Maksimum	Minimum
2013	3	3	1	2	17	1
2014	3	3	1	2	17	1

3.2 Cetacea Gözlemlerinin Çalışma Alanındaki Dağılımları

Mesafe örnekleme çalışmasında kullanılan fırsatçı platform İzmir Körfezi içerisinde 3 iskele arasında çalışmalarını sürdürdüğü için bu iskeleler arasındaki mesafeler 3 ayrı hat olarak tanımlanmıştır. 1. hattı Foça-Karaburun, 2. hattı Karaburun-Mordoğan ve 3. hattı Mordoğan-Foça arasında gidilen yollar oluşturmuştur. Bu alanda genel olarak tespit edilen Afalina (*T. truncatus*) yoğunlukla 2. hatta gözlenmiş olup, bu hatta 2013 yılında toplam 83 adet gözlem yapılmıştır. Mordoğan-Foça arasındaki hat olan 3. Hatta ise 25 adet gözlem yapılırken 1. hatta 18 adet gözlem yapılmıştır. Sadece çalışmanın ilk sezonu olan 2013 yılında gözlenen Tırtak (*D. delphis*) ise tüm hatlarda 1'er birey olarak gözlenmiş ve 3. hatta tek bireylik gözlemlerden birinde de tür tayini yapılamamıştır (Şekil 3.1). Çalışmanın ikinci sezonundaki gözlem dağılımları sadece Afalina bireylerine ait olup hatlara göre gözlem sayıları 1. hatta 19, 2. hatta 92 ve 3. hatta ise 8 adet gözlem olmuştur.

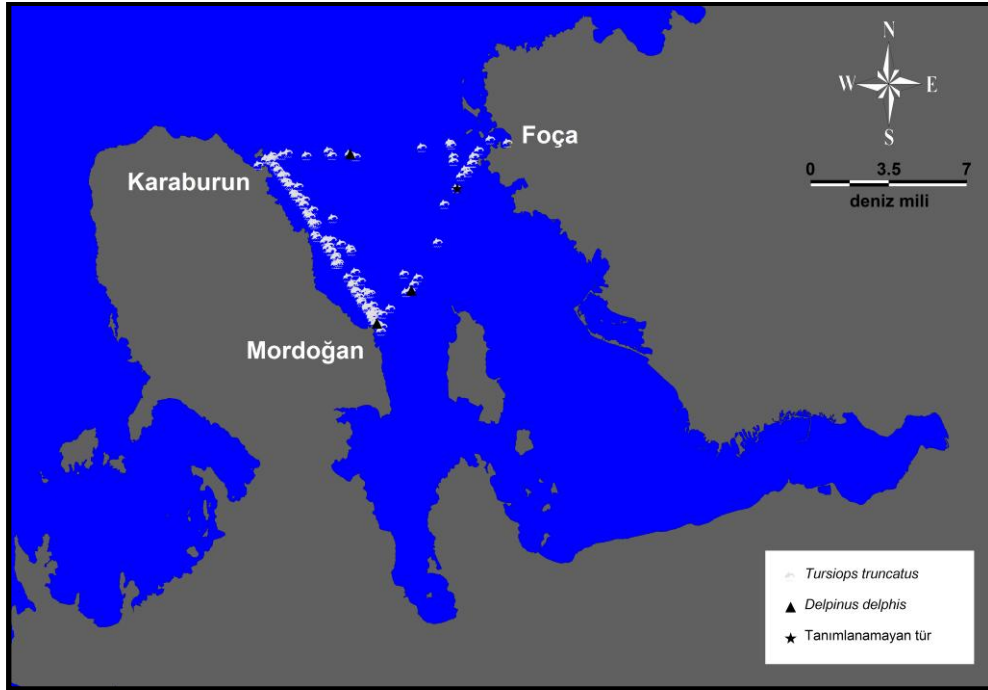
Tüm hatlar için her iki yılın verileri dikkate alınarak sefer başına düşen gözlem sayıları istatistiki olarak değerlendirilmiş ve bunlar Şekil 3.2'de de görüldüğü üzere 100 seferde yapılabilecek gözlem miktarları olarak hesaplanmıştır.

Hatlar arası Ki-kare karşılaştırmasında, Tablo 3.3'de görüldüğü üzere 2013 yılında 1. ve 3. hat arasında istatistiki olarak gözlem sıklığı açısından fark yok iken, 2. hat diğer iki hattan farklı çıkmıştır. Bu durum 2014 yılında ise üç hattın gözlem sıklığının birbirinden farklı olduğu şeklinde çıkmıştır ($p=0,05$). Bu sonuçlara dayanarak, çalışma alanının her tarafında dağılım gösteren yunusların yoğunlaştığı en önemli bölgenin Karaburun ve Mordoğan arasında kalan 2. hat olduğu söylenebilmektedir (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

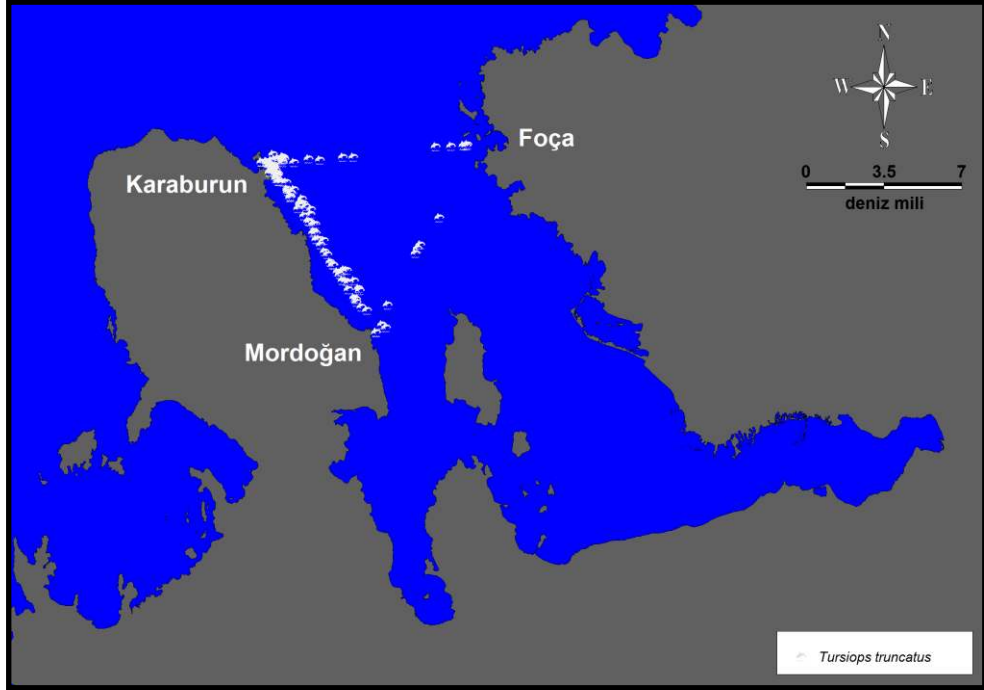
Tablo 3.3 2013 ve 2014 örnekleme döneminde hatlar arasında gözlem sıklıklarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri hatlar arasında χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise hatlar arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).

	2013			2014		
Hat no	1	2	3	1	2	3
1		2,96E-12	1,96		1,44E-15	1,21E-03
2	<i>1,37E-06</i>		1,80E-11	3,03E-08		2,92E-25
3	<i>0,84</i>	<i>3,39E-06</i>		2,77E-02	4,31E-13	

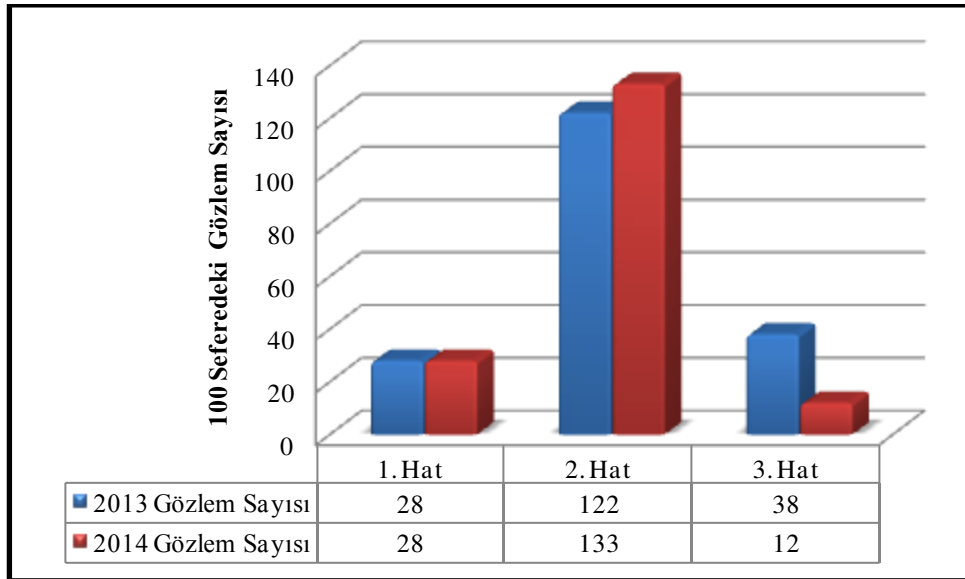
$\alpha=0,05$ $\chi^2_{\text{hesap}}=0,0039$



Şekil 3.1 İzmir Dış Körfezi'nde 2013 yılı araştırma sezonu boyunca elde edilen *Cetacea* gözlemlerinin dağılımı. Haritada, beyaz yunus; *T. truncatus*, siyah üçgen *D. delphis* ve siyah yıldız; tanımlanamayan tür olarak gösterilmiştir.



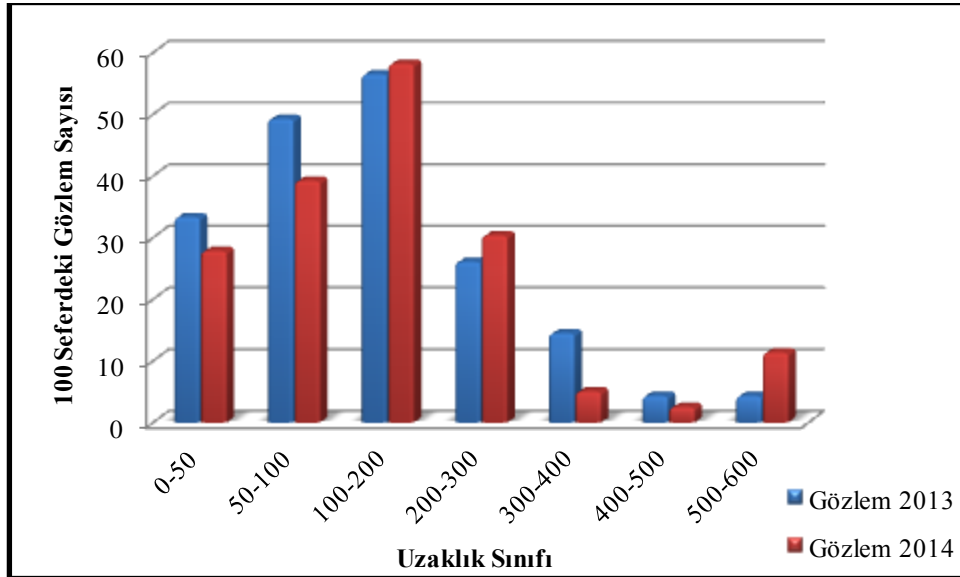
Şekil 3.2 İzmir Dış Körfezi'nde 2014 yılı araştırma sezonu boyunca elde edilen *Cetacea* gözlemleri dağılımı. Bu yıl gözlenen tek tür olan *T. Truncatus*, beyaz yunus ikonu ile gösterilmiştir.



Şekil 3.3 İzmir Dış Körfezi'nde 2013 ve 2014 yılı araştırma seferlerinden hatlara göre elde edilen gözlem sayılarının 100 seferde oluşacak gözlem sayıları.

3.3 İlk Fark Edilen Gözlem Mesafesi Sınıflarına Göre Gözlenen Birey Dağılımları

Çalışmalar esnasında canlıların ilk fark edilme noktasından gemiye olan mesafesi toplanan en önemli verilerden biridir. Bu veri, canlı grup ya da bireylerinin hatta olan dik mesafesinin hesaplanması için gerekmektedir. Canlıların gözlem mesafesinin doğru tespit edilmesi yapılan popülasyon tahmini hesaplamaları için önem taşımakla birlikte gözlemcilerin hangi mesafe sınırlarına kadar etkili gözlem yapabildiklerini de açıklamaktadır. Çalışmaların gerçekleştirildiği 2013 ve 2014 sezonlarında 600 m uzaklığa kadar gözlem mesafesi olmasına rağmen en etkili gözlem bandı genişliğinin 200 m mesafeye kadar olan kısımların oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 3.4). Bu mesafe sınıfı için her iki yılın gözlem sayıları baz alınarak toplam gözlemlerin %74 gibi önemli oranı 200 m içerisinde yapılmıştır. Şekil 3.4'de de görüldüğü gibi 0 m'den 200 m'ye kadar olan gözlemler her iki yıl için de artış göstermiş ve 200 m'den sonra önemli ölçüde gözlem sayıları düşmeye başlamıştır. Bu nedenle popülasyon hesaplamalarında daha tutarlı tahminlerin 200 m gözlem bandına kadar olan gözlenen birey sayıları ile ulaşılabileceği bilgisi de ortaya çıkmış ve hesaplamalar yapılmıştır.



Şekil 3.4 Her iki araştırma sezonunda gözlenen yunus grup ya da bireylerinin ilk fark edilme mesafe sınıflarındaki gözlem miktarları. Burada; uzaklık sınıfı içerisinde 100 seferde ulaşılabilecek gözlem sayıları şeklinde ifade edilmiştir.

3.4 Çalışma Alanındaki Cetacea Türlerine Ait Popülasyon Tahminleri

İzmir Dış Körfezi'ni düzenli olarak kullanan tek türün Afalina (*T. truncatus*) olduğu tespit edilmesi nedeni ile sadece bu türe ait popülasyon tahmini yapılabilmektedir. Popülasyon tahmini 385,2 km²'lik İzmir Dış Körfezi için yapılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler "Distance 6.2" yazılımı ile analiz edildikten sonra şu bilgilere ulaşılmıştır;

T. truncatus türüne ait 2013 yılı popülasyonu 143 (%95CI: 119-171) birey olarak tahmin edilmişken, 2014 yılı popülasyon ise 141 (%95CI: 118-170) birey olarak hesaplanmıştır. "Distance" yazılımında hesaplama için baz alınan parametreler Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.4 2013 araştırma sezonuna ait popülasyon tahmini ve popülasyon tahmini için kullanılan parametreler.

Parametre	Tahmin	Standart Hata	Değişim Katsayısı (CV)	Güven Aralığı (% 95CI)
A(1)	83,36	6,743		
A(2)	0,4006	0,1251		
f(0)	0,13502E-01	0,12207E-02	9,04	0,11293E-01-0,16144E-01
P	0,37031	0,33477E-01	9,04	0,30971-0,44277
ES W	74,062	66,955	9,04	61,941-88,553

Tablo 3.5 2014 araştırma sezonuna ait popülasyon tahmini ve popülasyon tahmini için kullanılan parametreler.

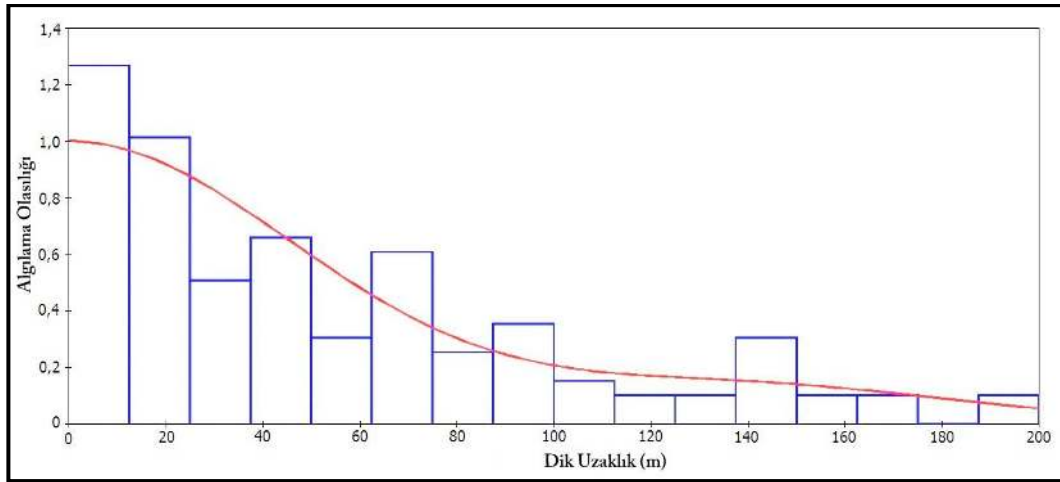
Parametre	Tahmin	Standart Hata	Değişim Katsayısı (CV)	Güven Aralığı (% 95CI)
A(1)	88,71	6,172		
A(2)	0,4858	0,1251		
f(0)	1,36E-02	1,26E-03	9,27	0,11353E-01-0,16380-01
P	0,36666	3,40E-02	9,27	0,30525-0,44042
ES W	73,332	6,7953	9,27	61,050-88,084

Tablolarda geçen parametreler;

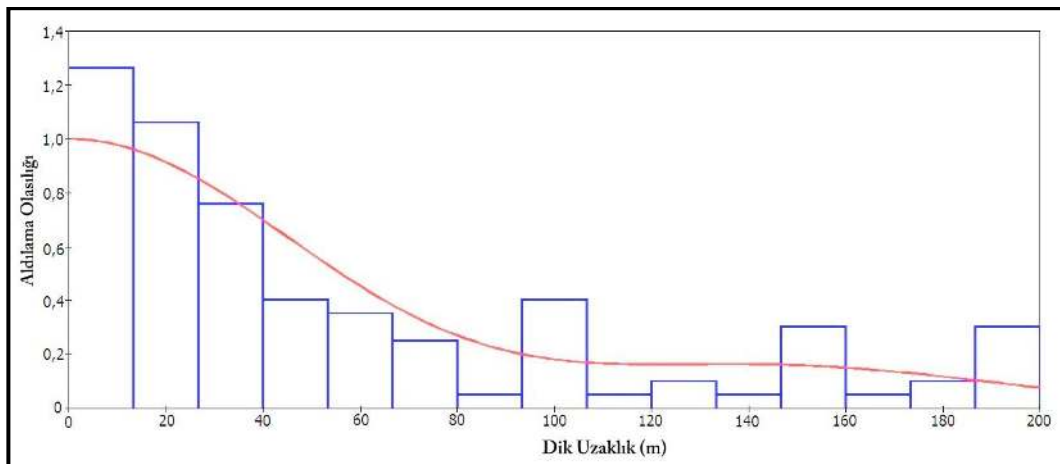
A(1), 1. tahmini olasılık yoğunluk fonksiyonu,

A(2), 2. tahmini olasılık yoğunluk fonksiyonu,
 $f(0)$, doğrusal hat için dik uzaklık fonksiyonu,
 p , tanımlanan alanda bir nesneyi görme olasılığı,
ESW, hat üzerindeki etkili taranan alan olarak tanımlanmaktadır.

Çalışma tasarımı, iskele ve sancak yönlerinden 500 m gözlem genişliği belirlenmiş olsa da yapılan analizlerde bu çalışma için en etkili sonucun 200 m gözlem genişliğinden elde edildiği ortaya çıkmıştır. Aşağıda yer alan Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'da gösterilen grafiklerde çalışmanın yapıldığı yıllara ait 200 m etkili gözlem bandı içerisinde kalan algılama olasılığının dik mesafeye olan dağılımı metre cinsinden gösterilmektedir.



Şekil 3.5 2013 araştırma sezonuna ait 200 m etkili gözlem bandı içerisindeki algılama olasılıkları.



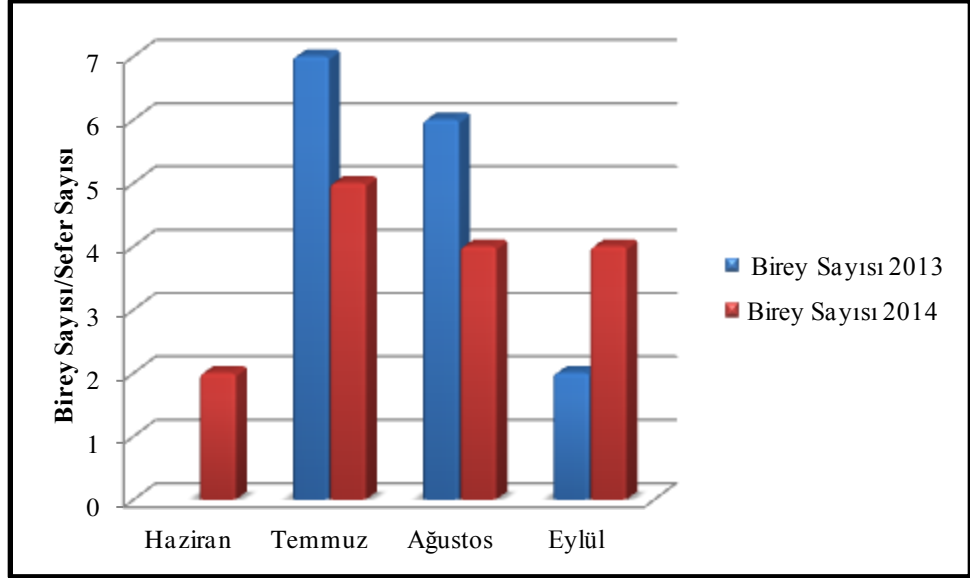
Şekil 3.6 2014 araştırma sezonuna ait 200 m etkili gözlem bandı içerisindeki algılama olasılıkları

3.5 Araştırma Sezonlarında Gözlenen Birey Sayılarının Aylara Göre Dağılımları

Gözlem çalışmalarının ilk sezonu 2013 yılında Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında gerçekleştirilmiş ve ikinci sezonu olan 2014 yılı da Haziran ayının ortasından başlayarak Eylül ayının ortasına kadar sürdürülmüştür. Gözlem sezonlarının içerdiği aylarda gözlenen birey sayılarının sefer başına düşen aylık gözlem sıklıkları Şekil 3.7'de gösterilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda her iki araştırma sezonunda en yüksek birey sayılarının Temmuz ayında yapılan gözlemlerden elde edildiği ortaya çıkmıştır. Çalışmanın yapıldığı 2014 sezonu aylarında Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarındaki değerler dengeli bir dağılım gösterirken, Haziran ayında gözlenen birey sayıları açısından fark oluşmuştur. Ayrıca, aylar arasındaki gözlem sayılarındaki farklılıkları ifade etmek için "Ki-kare Testi" yapılmıştır (Tablo 3.6). Test sonucunda elde edilen bilgiler; 2013 sezonu için Eylül ve Temmuz ayları arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı ortaya çıkmışken, diğer aylar arasındaki karşılaştırmalarda gözlem sayıları bakımından istatistiki açıdan farkların olduğu anlaşılmıştır. 2014 araştırma sezonunda da Eylül ve Temmuz ayları arasında gözlem sayıları açısından istatistiki fark yok iken, diğer aylar arasında istatistiki farkın olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 3.6 Her iki araştırma sezonundaki aylara göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri aylar arasında χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise aylar arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).

	2013				2014			
Aylar	6	7	8	9	6	7	8	9
6					3,2E-23		0,001	1,9E-01
7			1,46E-18	0,11	4,53E-12		2,6E-06	0,060
8		9,66E-10		1,8E-17	2,86E-02	1,00E-07		3,6E-05
9		0,26	3,39E-09		0,34	8,27E-14	4,81E-03	



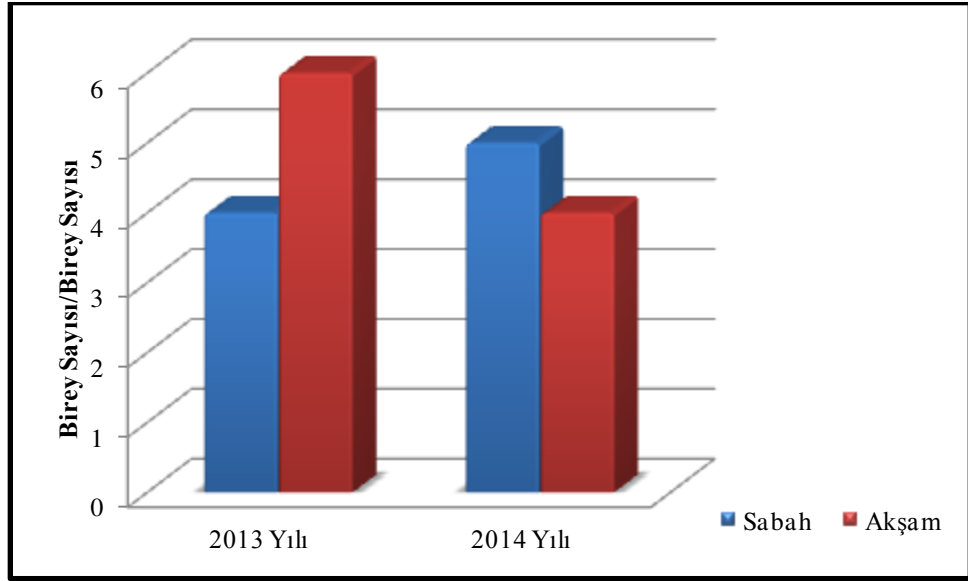
Şekil 3.7 İzmir Dış Körfezi'nde 2013-2014 araştırma sezonlarında gözlenen yunus bireylerinin aylara göre sıklık dağılımları.

3.6 Sabah ve Akşam Çıkılan Seferlerde Gözlenen Birey Sayısı Dağılımları

Araştırma seferlerinden elde edilen bilgiler doğrultusunda gözleme çıkılan zamana (sabah ve akşam seferleri) göre sefer başına gözlem ve gözlenen birey sayıları hesaplanmıştır. Bu hesaplamalardan, çalışma alanında dağılım gösteren yunusların zaman dilimine (sabah veya akşam) göre karşılaşma olasılıkları açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın her iki sezonunda da akşam ve sabah seferlerinde gözlem sayıları değişiklik göstermiş ve "Ki-kare testi" uygulanarak istatistiki olarak ifade edilmiştir (Tablo 3.7). Test sonucuna göre her iki araştırma sezonu sabah ve akşam gözlem sayılarında istatistiki olarak fark olduğu anlaşılmıştır. Bu zaman dilimlerinde sefer başına düşen gözlenen birey sayıları ise ilk sezonunda 35 adet yapılan akşam seferlerinde, sefer başına $n=6$ birey gözlenmişken, 34 adet yapılan sabah seferlerinde ise $n=4$ birey olarak hesaplanmıştır. İkinci yıl araştırma sezonda ise 35 adet yapılan akşam seferlerinde $n=4$ birey gözlenmiş ve 44 adet yapılan sabah seferlerinde $n=5$ birey gözlenmiştir (Şekil 3.8).

Tablo 3.7 Her iki araştırma sezonundaki zamana (sabah-akşam) göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri sabah ve akşam seferlerinden elde edilen gözlem sayılarının χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise sabah-akşam arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).

	2013		2014	
Zaman	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
Sabah	5,44E-12		7,83E-03	
Akşam	<i>1,86E-06</i>		<i>7,05E-02</i>	

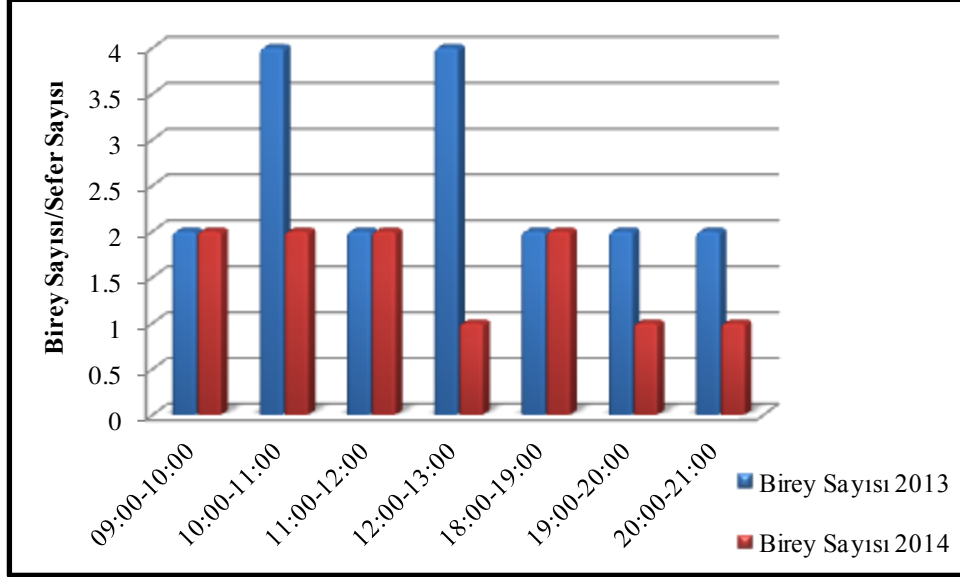


Şekil 3.8 İzmir Dış Körfezi'nde 2013 ve 2014 yıllarına ait sabah ve akşam çıkılan seferlerde sefer başına gözlenen birey sayıları.

3.7 Gözlenen Birey Sayılarının Gözlem Saati Sınıflarına Göre Dağılımları

Gözlem saatlerine göre elde edilen gözlem kayıt yoğunluğunun hangi saatlerde sık ya da hangi saatlerde daha az sıklıkta olduğunun belirlenmesi ile günlük görülme saatleri hakkında bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Bölgede yaşayan popülasyonuna ait dağılım alanı genişliği tam olarak bilinmemesi, alt bölge olarak çalışma alanına ait bazı özelliklerin tanımlanmasının gerekliliğini göstermektedir. Çalışmalar esnasında özellikle ilk sezon akşam seferlerinde iyi bir trend yakalanmış ve seferlerin hemen hepsinde yunus birey ya da grupları ile karşılaşılmıştır. Çalışmanın her iki araştırma sezonunda da en çok birey (2013; $n=154$, 2014; $n=112$) 19:00-20:00 saat sınıfında görülmüş olsa da Şekil 3.9'da da görüldüğü gibi gözlem

miktarlarında 2013 sezonu 10:00-11:00 ve 12:00-13:00 saat sınıfları haricinde önemli değişimler gözlenmemiştir.



Şekil 3.9 İzmir Dış Körfezi'nde 2013 ve 2014 yıllarında gözlenen yunus birey ya da gruplarının gözlem saati sınıflarına göre dağılımları.

Akşam ve sabah seferleri dikkate alınarak sefer başına düşen gözlem miktarlarının istatistiki olarak karşılaştırılması için Ki-kare Testi uygulanmış ve saat sınıfları arasındaki 2013 sezonu karşılaştırmaları; 09:00-10:00 saat sınıfı için 11:00-12:00, 12:00-13:00 ve 20:00-21:00 saat sınıfları için gözlem sayıları açısından fark var iken diğer saat sınıfları ile farkı olmadığı anlaşılmıştır. İkinci saat sınıfı olan 10:00-11:00 için sadece 20:00-21:00 saat sınıfı ile fark oluşmuşken, 11:00-12:00 saat sınıfı için de 18:00-19:00 saat sınıfı arasında fark olduğu anlaşılmıştır. 12:00-13:00, 18:00-19:00 ve 19:00-20:00 saat sınıflarının da sadece 20:00-21:00 saat sınıfı ile gözlem sayılarında fark olduğu anlaşılmıştır (Tablo 3.8).

Çalışmanın ikinci sezonunda ise saat sınıflarına göre gözlem sayılarındaki karşılaştırmalar şöyledir: Birinci saat sınıfı olan 09:00-10:00 saat sınıfı ile sadece 20:00-21:00 saat sınıfı arasında gözlem sayıları açısından fark yok iken diğer saat sınıfları ile arasında fark olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca, üçüncü saat dilimi olan 11:00-12:00 saat sınıfı ile 20:00-21:00 arasında fark olduğu ve diğer saat sınıfları ile

farkın olmadığı anlaşılmış ve diğer tüm saat sınıfları arasında gözlem sayıları açısından bir farkın olmadığı test sonucunda anlaşılmıştır (Tablo 3.9)

Tablo 3.8 2013 araştırma sezonundaki saat sınıflarına göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri sabah ve akşam seferlerinden elde edilen gözlem sayılarının χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise saat sınıfları arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).

2013							
Saat Dilimleri	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00
09:00-10:00		1,615	0,001	1,615	0,012	2,8E-22	0,761
10:00-11:00	0,796		0,004	1,6E-18	0,033	2,7E-21	1,705
11:00-12:00	0,028	0,050		0,004	0,713	2,2E-13	0,011
12:00-13:00	0,796	1,000	0,050		0,033	2,7E-21	1,705
18:00-19:00	0,088	0,144	0,602	0,144		20E-15	0,079
19:00-20:00	1,3E-11	4,1E-11	3,8E-07	4,1E-11	3,5E-08		2,3E-20
20:00-21:00	0,6171	0,8084	0,083	0,808	0,221	1,2E-10	

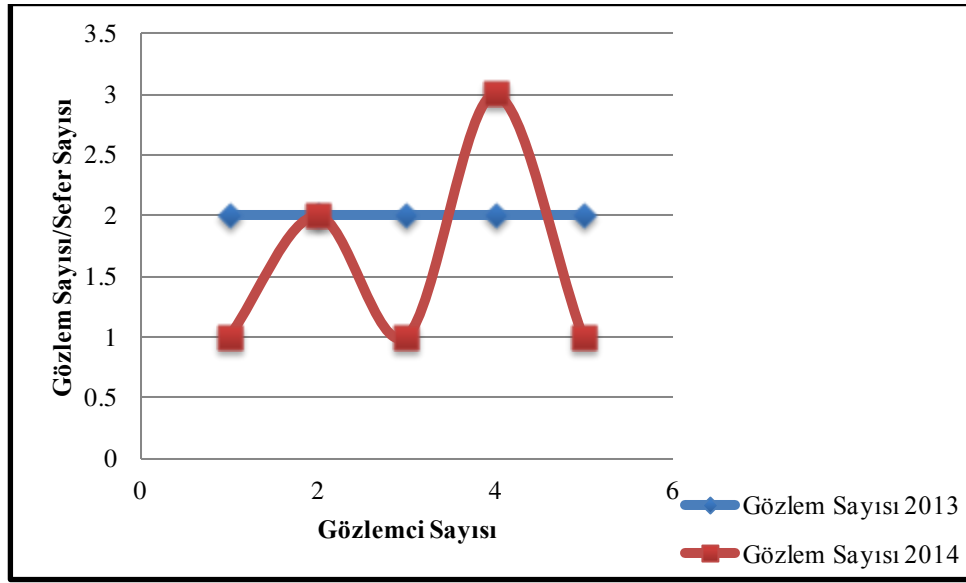
Tablo 3.9 2014 araştırma sezonundaki saat sınıflarına göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri sabah ve akşam seferlerinden elde edilen gözlem sayılarının χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise saat sınıfları arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).

2014							
Saat Dilimleri	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00
09:00-10:00		1,5E-05	0,0187	0,006	0,006	2,0E-13	0,069
10:00-11:00	0,0031		0,0044	5,9E-10	5,9E-10	0,0003	0,005
11:00-12:00	0,1087	0,053		4,1E-06	4,1E-06	4,9E-08	0,477
12:00-13:00	0,0614	1,9E-05	0,0016		2,6E-11	3,2E-19	9,2E-05
18:00-19:00	0,2059	1,9E-05	0,0016	1		3,2E-19	7,8E-05
19:00-20:00	3,6E-07	0,013	0,0002	4,5E-10	4,5E-10		9,0E-10
20:00-21:00	0,2078	0,058	0,5104	0,008	0,007	2,4E-05	

3.8 Gözlemci Sayısının Gözlem Performansına Etkisi

Gözlem çalışmaları, 2013 ve 2014 sezonları için en az 1 kişi en çok 5 kişilik gözlemciler ile yapılmıştır. Çalışma süresince gözlemci sayısının birim gözlem sayılarına ne şekilde etki ettiği de araştırılmış ve Şekil 3.10'da gösterilmiştir. Elde edilen bilgiler sayesinde bu çalışmada 2013 sezonunda gözlemci sayısındaki

değişimin birim gözleme olan etkisinin olmadığı anlaşılmış ve tüm gözlemci grupları her seferde 2 adet gözlem sayısına ulaştığı hesaplanmıştır (Şekil 10). İkinci çalışma sezonunda ise Şekil 3.10'da da görüldüğü üzere gözlemci gruplarının gözlem performansına etkileri çok büyük farklar yaratmasa da gözlem performansına etki ettiği anlaşılmıştır. Gözlemlerden elde edilen birey sayılarına bakıldığında ise 2 gözlemci ile yapılan gözlemlerin diğer gözlemci gruplarına göre daha fazla birey sayılarına (2013; $n=132$, 2014; $n=135$) ulaştığı görülmüş ve her iki araştırma yılında da sefer başına 2 gözlem yapan tek gözlemci grubu olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 3.10 Çalışmada 2013 ve 2014 sezonlarına ait gözlemci sayısının birim gözlem sayısına olan etkisinin değerlendirilmesi.

3.9 Rüzgar Durumunun Gözlem Sayısına Olan Etkisi

Araştırma çalışmalarında gözlemler için en belirleyici unsurlardan biri de rüzgar durumu ve rüzgar şiddetine bağlı olarak artan dalga büyüklüğü olmuştur. Bu kısımda rüzgar durumunun gözlem sayısını ne şekilde etkilediği incelenmiştir. Rüzgar sınıflandırması "Beaufort Rüzgar Skalası" baz alınarak aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

- 1- Durgun: Deniz düz durumda (0-1 deniz mili/saat).
- 2- Hafif Rüzgarlı: Deniz yüzeyi belirli belirsiz küçük dalgacıklar şeklinde (1-3 deniz mili/saat).

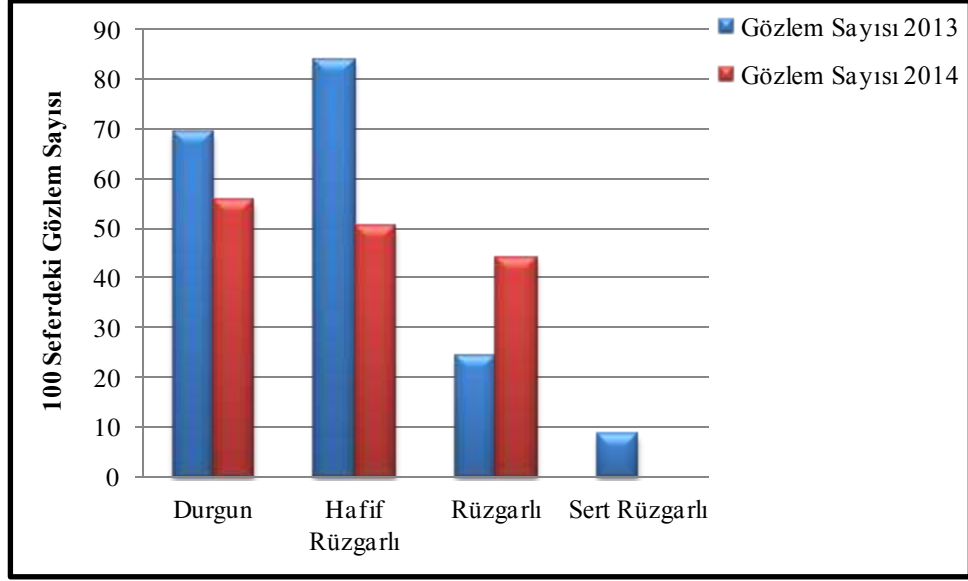
3- Rüzgarlı: Deniz yüzeyinde görülen küçük dalgalar şeklinde (3-6 deniz mili/saat).

4- Sert Rüzgarlı: Büyük ve sürekli dalgalar şeklindedir (6-10 deniz mili/saat).

Gözlem çalışmaları boyunca rüzgarın gözlem sayısını etkileyen faktörlerden biri olduğu düşünülmüş hatta rüzgar durumuna bağlı olarak araştırmanın yapıldığı vapur seferlerinin iptal olması söz konusu olmuştur. Gözlem sayılarının rüzgar durumu ile ilişkilendirilerek yapılan istatistiki hesaplamalar doğrultusunda Şekil 3.11'de de görüldüğü gibi 100 sefer üzerinden değerlendirilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda her iki araştırma sezonu için rüzgar durumunun yunus grup ya da bireylerini fark edebilmek için belirleyici bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır. Şekil 3.11'de görüldüğü gibi özellikle 2013 sezonunda rüzgar şiddetindeki artışa bağlı olarak gözlem miktarlarında düşüşler görülmektedir. Ayrıca, rüzgar sınıfları arasındaki gözleme etki durumlarının karşılaştırılması "Ki-kare Testi" ile yapılmıştır. Hesaplamalar doğrultusunda, 2013 sezonu için tüm rüzgar sınıflarının gözlem sayısı açısından birbirleri ile farklı olduğu ve rüzgar şiddetinin gözlem sayısına etki ettiği anlaşılmıştır. Çalışmanın ikinci sezonunda ise sadece "Rüzgarlı" sınıf ile "Hafif Rüzgarlı" sınıf arasında gözlem sayılarına etki eden bir farkın olmadığı anlaşılmıştır (Tablo 3.10).

Tablo 3.10 2013 ve 2014 araştırma sezonlarındaki rüzgar durumlarına göre gözlem sayılarına ait Ki-kare testi sonuçları. Kalın yazılmış tablo değerleri rüzgar durumuna göre çıkılan seferlerinden elde edilen gözlem sayılarının χ^2 karşılaştırması, italik yazılmış değerler ise rüzgar sınıfları arası karşılaştırma p (olasılık) değerini göstermektedir ($\chi^2_{\text{tablo}}=0,0039$; $\alpha=0,05$).

Rüzgar Durumu	2013				2014			
	Durgun	Hafif Rüzgarlı	Rüzgarlı	Sert Rüzgarlı	Durgun	Hafif Rüzgarlı	Rüzgarlı	Sert Rüzgarlı
Durgun		8,6E-20	0,002	0,046		0,012	0,047	3,1E-18
Hafif Rüzgarlı	<i>2,3E-10</i>		4,5E-12	1,6E-18	<i>0,088</i>		0,148	7,3E-24
Rüzgarlı	<i>0,039</i>	<i>1,7E-06</i>		3,7E-05	<i>0,172</i>	<i>0,300</i>		6,2E-24
Sert Rüzgarlı	<i>0,171</i>	<i>1,6E-18</i>	<i>0,005</i>		<i>1,4E-09</i>	<i>2,2E-12</i>	<i>2,0E-12</i>	



Şekil 3.11 Her iki araştırma sezonu için rüzgar durumunun gözlem yoğunluğuna etkisi. Grafikteki değerler 100 sefer üzerinden verilmiştir.

3.10 Gözlem Kayıt Formlarının Değerlendirilmesi

Gözlem çalışmalarında, popülasyon ile ilgili bilgiler gözlem formlarına kaydedildikten sonra gözlenen birey ya da grupların davranışları, çalışma alanı içerisindeki hareket yönleri ve grup içerisinde genç veya yavru bireylerin olup olmadığı da gözlem formlarına kaydedilmiştir. Bu bilgiler sayesinde gün içerisindeki dağılım alanı ve bu alanı hangi amaçlar için kullandıkları anlaşılmaya çalışmıştır. Çalışmanın her iki sezonunda da yavru bireyler ile karşılaşmıştır. Özellikle 2013 sezonu içerisinde farkedilen gruplar içerisinde 8 kez yavru birey gözlenmiş ve 1 gözlemden de yalnız olan 1 yavru birey gözlenmiştir. İkinci sezonda ise sadece 4 gözlemden gruplar içerisinde yavru bireyler gözlenmiştir. Gözlenen yunus grupları genel olarak araştırmanın yapıldığı vapura yaklaşmışken, bazı gruplar ise vapurla ilgilenmeyerek bulundukları rota üzerinde hareket etmişlerdir. Vapur ile ilgili olan gruplarda sıklıkla sıçrama hareketi gözlenmiş ve bir kısmının da kısa süreli de olsa vapuru takip ettikleri gözlenmiştir. *T. truncatus* grupları, her iki araştırma sezonunda da ilk fark edildikleri noktalarda sakin hareketli olarak gözlenirken, sadece 2013 sezonunda gözlenen *D. delphis* bireylerinin çok hızlı seyir ettikleri ve Körfez dışına doğru yöneldikleri gözlenmiştir. Çalışmada yoğunlukla gözlenen *T. truncatus*

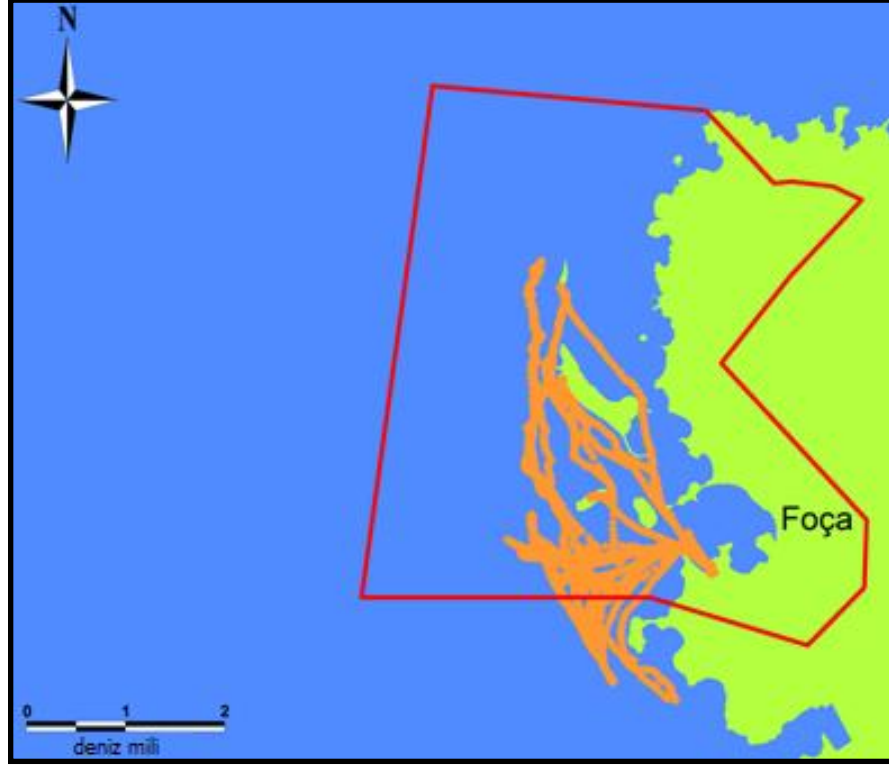
bireylerinin sabah gözlemlerinde Körfez dışına doğru, akşam seferlerinde ise Körfez içine doğru harekettikleri tüm seferlerde gözlenmiştir.

3.11 Foto-Kimlik Çalışmalarında Elde Edilen Bilgiler

Yunus tanımlama çalışmaları 2013 yılı Haziran ile Kasım ayları arasında deneme amaçlı 10 gözlem seferi yapılmış ve 8 seferinde yunuslar ile karşılaşmıştır. Bu seferlerde toplam 130 deniz mili yol alınmış ve Foça ÖÇK Bölgesi içinde yer alan yaklaşık 45 km² alanda gözlenen yunus birey ve grupları için tanımlama çalışması yapılmıştır (Şekil 3.12). Bu alanda, tek bireyler ve küçük gruplar ile karşılaşmış olsa da 2 ayrı grup halinde $n=45$ bireylik *T. truncatus* türüne ait bireyler ile de karşılaşmıştır. Çalışmada karşılaşılan gruplar ile ilgili bazı istatistiki bilgiler Tablo 3.11'de verilmiştir. Çalışmanın tanımlama kısmı için 1.434 adet fotoğraf çekilmiş ve aralarından tanımlama için uygun olan 63 adet fotoğraf seçilmiştir. Fotoğrafların işlenmesinden sonra elde edilen tanımlanabilir fotoğraflar sayesinde Körfez popülasyonuna ait toplam 11 birey Afalina (*T. truncatus*) tanımlanmış ve küçük bir tanımlama kataloğu oluşturulmuştur (Şekil 3.13). Bu çalışmalar esnasında kısa süreli arazi çalışmalarında dahi aynı bireylerle karşılaşma fırsatı olmuştur. Yapılan çalışmada, yunus grupları ile karşılaşmalar genellikle Foça ÖÇK Bölgesi'nde yer alan Hayırsız Ada ile Orak Adası arasında ilk fark edilme noktalarını oluştururken, karşılaşma sonrasında yunus gruplarının kıyıya yakın bölgelerden sakin hareketli şekilde Leventler Limanına doğru seyir ettikleri gözlenmiştir. Bazı zamanlarda ise Foça Büyük Deniz mevkiine kadar girdikleri ve bu alanda zaman geçirdikleri de gözlemler arasında yer almıştır. Ayrıca, birkaç karşılaşmada da gruplarda yavru bireylerin olduğu gözlenmiştir.

Tablo 3.11 Foto-kimlik çalışmalarından elde edilen bazı istatistiki bilgiler.

Ortalama	Standart Sapma	Tepe Değeri	Ortanca Değeri	Maksimum	Minimum
13	15	3	13	45	1



Şekil 3.12 Foça ÖÇK Bölgesi'nin içerisinde ve yakınında 2013 yılında yapılan yunus tanımlama eforu izleri. Kırmızı çizgi ile belirtilen alan Foça ÖÇK Bölgesi sınırlarını göstermektedir.



Şekil 3.13 Foça ÖÇK Bölgesi'nde tanımlanan Afalina (*T. truncatus*) bireylerine ait fotoğraflar (Tanımlanan yunus birey ve gruplarının orijinal fotoğrafları EK 3'te yer almaktadır).

BÖLÜM DÖRT

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4.1 Çalışma Alanında Gözlenen Cetacea Türleri

Çalışmanın yapıldığı 2013 araştırma sezonunda bir gözlemdeki tanımlanamamış tek birey hariç gözlemlerin çoğunu *T. truncatus* oluştururken az da olsa *D. delphis* bireyleri de gözlenmiştir. 2014 sezonunda ise sadece *T. truncatus* türüne ait bireyler gözlenmiştir.

Çalışmanın genel görünümü itibarıyla İzmir Dış Körfezi'nde *Cetacea* sınıfından sadece iki (*D. delphis*, *T. truncatus*) türe ait bireyler gözlenmiştir. Ancak, bu çalışmanın dışında geçmişte yapılan bilimsel çalışmalar, balıkçı kayıtları ve tesadüfi gözlemler sayesinde İzmir Körfezi ve yakın sularında *T. truncatus*, *D. delphis*, *Stenella coeruleoalba* gibi küçük *Cetacea* türleri gözlenmişken (Öztürk ve diğer., 2014) bir *P. macrocephalus* bireyinin Körfez'in iç kısımlarına kadar girdiği bildirilmiştir (Öztürk, 1996). Bu alanda ayrıca *Pseudorca crassidens* gibi ender görülen bir türün (Güçlüsoy ve diğer., 2014; Öztürk ve diğer., 2014) ve Karadeniz'de sık görülen ve yerleşik bir popülasyonu olan *P. phocoena* türüne ait 2 bireyin ölü karaya vurma kayıtları vardır (Güçlüsoy, 2007; SAD-DEMAG, 2014). İzmir Körfezi ve yakın sularında yapılan deniz memelilerinin balıkçılıkla olan ilişkileri çalışmalarında da en çok *T. truncatus* bireylerinin gözlemlendiği bilgisine ulaşılmıştır (Enül, 2009; Güçlüsoy, 2006;). Bu bilgiler ile beraber çalışma alanını oluşturan İzmir Körfezi *Cetacea* türleri açısından önemli bir alan olduğu ve bu alanı en çok kullanan türün *T. truncatus* olduğu bilgisine ulaşılmıştır (Şekil 4.1). Ayrıca, her iki araştırma sezonunda da *T. truncatus* türü için elde edilen istatistiki değerlerin birbirine çok yakın olması; çalışmanın yapıldığı zaman aralığında bu türe ait çalışma alanındaki yerleşik popülasyon varlığı için destekleyici bir sonuç olmuştur. Ancak, bu tür için uzun yıllar yapılacak izleme çalışmaları ve genetik analizler sonucunda yerleşik popülasyon özellikleri ile ilgili daha tutarlı sonuçlar elde edilebilecektir. Bu çalışma ve diğer çalışmalardan (Enül, 2009; Güçlüsoy, 2006) elde edilen bilgiler sayesinde alanın *T. truncatus* bireyleri tarafından yoğun kullanılan bölgelerden biri olduğu

ortaya koyulmuştur. Ancak, çalışmanın yaz sezonunda ve gözlem saatlerinin fırsatçı platforma bağlı olarak günün bazı saat dilimlerinde yapılmış olması bu görüşe ait destekli bir bilgi üretmeyi ve buna bağlı bir yorum yapmayı kısıtlamaktadır. İzmir Körfezi ve çevresinde yapılacak kapsamlı bir foto-kimlik çalışması ile bahsedilen boşlukların doldurulması sağlanabilecektir.



Şekil 4.1 Çalışma süresince yoğun bir şekilde gözlenen *T. truncatus* birey ve gruplarına ait fotoğraflar.

4.2 Çalışma Alanındaki Cetacea Dağılımları

Gözlem çalışmalarının yapıldığı Foça, Karaburun ve Mordoğan arasındaki hatlar eşkenar üçgene benzer bir yapıya sahiptir ve 11 deniz mili sabit hızla gidildiğinde her bir istasyon arası yaklaşık 1 saat sürmüştür. Çalışmada, tüm çalışma alanı için popülasyon tahmini yapılmışken hatlar arasındaki gözlem miktarı farklılıkları karşılaştırılmıştır. Çalışmada, 1. hattı oluşturan ve seferlerin başlangıç noktası olan Foça ile Karaburun arasındaki hat neredeyse İzmir Körfezi'nin en dış kısmını oluşturmaktadır. Körfez'in dış kısmında olmasından kaynaklı olarak kuzey ve batı yönlü rüzgarlardan çok fazla etkilenmektedir. Bu alanda sert esen rüzgarların oluşturduğu dalgaların gözlem performansına etki ettiği düşünülmüş ve her iki araştırma sezonunda da gözlem miktarlarının düşük olmasının nedenlerinden biri olabilmektedir (Şekil 3.3). Bu hattın bir diğer dezavantajı ise İzmir Körfezi'ne giren gemilerin (yük, tanker, kruvazör, askeri, vb.) yolu üstünde olmasından kaynaklı yoğun bir deniz trafiği olmasıdır (Alanın güncel deniz trafiği haritası EK 7'de verilmiştir). Gözlem çalışmaları esnasında yunuslar ile direkt etkileşim halinde olmasalar da çalışma alanı içerisinde amatör balıkçı teknelerinden büyük yük gemilerine kadar bir çok deniz aracının bulunması dikkat çekmiştir. Deniz trafiği, sadece *Cetacea* türleri için değil tüm deniz memelileri için rahatsız edici unsurlardan biridir (Nowacek ve diğer., 2001) ve bu hattaki gözlem miktarlarının düşük olma nedenlerinden biri olarak düşünülmektedir. Gözlem yoğunluğunun düşük olduğu diğer hat ise 3. hat olan Mordoğan ve Foça arasında gidilen yoldur. Bu hattaki düşük gözlem yoğunluğunun nedeni ise 1. hatta olduğu gibi gemi yolunun üstünde olmasından kaynaklı olabilir. Gözlem yoğunluğunun en yüksek olduğu hat olan 2. hat özellikle kıyıya yakın ve paralel olan hat olmasından kaynaklı yunus gözlemi açısından avantajlı bir hattır. 2. hat için her iki araştırma sezonu gözlem dağılımları birbirine yakın yoğunlukta gözlenmiş ve bu alanın özellikle Afalina birey ya da grupları (*T. truncatus*) için önemli bir alan olduğu anlaşılmıştır (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2). Yunusların Karaburun ve Mordoğan arasında yoğun gözlenebilme nedenleri arasında deniz trafiğinin göreceli olarak diğer alanlardan daha az olması, coğrafi yapı itibarı ile kıyı alanları daha az tahribata uğramış olması sayesinde bu canlılar için uygun izole alanların hat üzerinde bulunması gibi nedenler vardır. Ayrıca, *T.*

truncatus deniz ve okyanusların 200 metreye kadar olan (neritik) kıyısalları daha çok tercih etmesinden kaynaklı olarak kıyıya yakın alanlarda gözlem yoğunluğunun fazla olmasını açıklayan diğer bir faktördür (Frantzis ve diğ., 2003). Çalışma dışında, yerel halk ve kıyı balıkçıları tarafından yapılan tesadüfi gözlem bilgileri sayesinde bu alanda yunusların her an gözlenebildikleri bilgileri çalışma boyunca rapor edilmiştir.

4.3 İlk Fark Etme Mesafe Sınıflarının Değerlendirilmesi

Çalışma metodundan kaynaklı olarak toplanan ilk fark edilen mesafe bilgileri birey ya da grubun hatta olan dik mesafesinin belirlenmesinde en önemli bilgiler arasında yer almaktadır. Bu nedenle de araştırmacıların hassas ölçümler yaparak mesafeleri belirlemesi çok önemli olmuştur. Yunus birey ya da gruplarının hangi mesafede gözlemlendiği konusunda çevresel şartlar (rüzgar, dalga boyu, güneşin geliş açısı, sis, vb.) çok etkili olmakla beraber gözlemcilerin gözlem yeteneklerine bağlı olarak da değişim göstermektedir. Çalışmada, 600 m mesafeye kadar gözlem kayıtları alınmış olsa da 200 m gözlem bandına kadar olan gözlem miktarları her iki araştırma sezonu için mesafeye dayalı gözlemleri %74 gibi önemli bir oranını oluşturmaktadır (Şekil 3.4). Bu nedenle, popülasyon tahmini analizlerinden daha etkili bir sonuç alabilmek için etkili gözlem bandı aralığı 200 m olarak belirlenmiştir. Ayrıca, dik uzaklıklar hesaplandıktan sonra Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'da görüldüğü gibi 200 m etkili gözlem bandı içerisinde 200 m'ye doğru düzenli bir azalma söz konusudur. Çalışmada elde edilen gözlem son mesafesinin 600 m olduğu düşünüldüğünde genellikle gözlemlerin 200 m içerisinde yoğunlaşmış olmasının nedeni gözlemcilerin yunus birey ya da gruplarını fark etmede geç kalmalarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Her iki araştırma sezonu için 100 sefer üzerinden yapılan gözlem mesafesi istatistiki değerlendirmelerinde gözlem miktarları her iki araştırma sezonunda da 200 m mesafeye kadar artış gösterirken, bu mesafeden sonra önemli düşüşler yaşanmıştır. 0-50 m ve 50-100 m mesafe sınıflarının 200 m'den daha düşük olma nedeni bazı yunus birey ya da gruplarının gemi ile hiç ilgilenmemelerinden kaynaklı olarak belirli mesafelerden gözlenmiş olmasından kaynaklı olabilmektedir. Ayrıca, daha yakın mesafelere girmeden fark edilmiş olma durumları da söz konusudur. İlk araştırma sezonunda gözlem miktarı çok düşük olan

500-600 m. mesafe aralığında ikinci araştırma sezonunda neredeyse iki katına ulaşan gözlem miktarları ile gözlemcilerin ikinci araştırma sezonunda ilk yıla oranla gözlem tecrübelerinin artması etkenlerden biri olarak düşünülmüştür.

4.4 İzmir Körfezi İçin Yunus Popülasyonu Tahmini

Çalışmanın yapıldığı İzmir Dış Körfezi sınırları içerisinde daha önce bu canlılar ile ilgili popülasyon araştırmaları bulunmamaktadır. Bu nedenle elde edilen sonuçları geçmiş bilgilerle karşılaştırmak mümkün olmasa da gelecekte yapılacak çalışmalara kaynak oluşturacak bir ön bilgi elde edilmiştir. Çalışmada karşılaşma sıklığı en çok olan tek *Cetacea* türü *T. truncatus* olduğu için popülasyon tahmini yalnızca bu tür için yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü yaz sezonlarında İzmir Dış Körfez bölgesinde *T. truncatus* popülasyonu 2013 yılı için 143 (%95CI: 119-171) birey olarak tahmin edilmişken, 2014 yılı için 141 (%95CI: 118-170) birey olarak tahmin edilmiştir. Ancak, veri toplama eforu bölgede yolcu taşımacılığı yapan vapur ile yapıldığından sürekli sabit rotalar izlenerek gözlem seferleri yapılmıştır. Bu durum bölgedeki yunus dağılımının daha rahat tespit edilmesine yardımcı olmuş olsa da popülasyon tahmini çalışmalarında monoton sonuçlar doğurabileceğinden dezavantajlı bir durumu oluşturmaktadır (Buckland ve diğer., 2005). Bu nedenle alanda yapılan popülasyon tahmini bir ön sonuç olarak kabul etmek gerekmektedir. Bu dezavantaja rağmen analizler esnasında denenen farklı senaryolardan sayesinde popülasyon tahmini her iki yıl içinde 200 m'ye kadar olan gözlem bandından hesaplanarak en tutarlı sonuca ulaşılmıştır (Şekil 3.5 ve Şekil 3.6). Her iki yıl için hesaplanan tahmin değerlerinin de bir birine çok yakın olması sonucun tutarlı olduğunun bir başka göstergesidir. Bu çalışmanın dışında İzmir Körfezi için yapılan trofik ilişki modellemesi çalışmaları esnasında bölgede bulunan balıkçılar ile görüşmelerde *T. truncatus* popülasyonları ile ilgili farklı görüşler ortaya atılmış ve Körfezdeki *T. truncatus* popülasyonunun 100-3000 birey arasında değiştiği bilgisine ulaşılmıştır (Bilecenoğlu, 2003). Bu sayede İzmir Körfezi için yapılan çalışmalarda, uygulanan yöntemler popülasyon büyüklükleri açısından farklı sonuçlar ortaya koysa da alanın yoğun olarak *T. truncatus* bireyleri tarafından kullanıldığı bilgisini desteklemektedir.

Bu çalışmada popülasyon tahmini açısından sadece bir ön bilgi ortaya çıkarılmış olsa da, araştırma tekniği açısından ülkemiz sularında ilk defa fırsatçı platform (opportunistic platform) kullanılarak yunus araştırması yapılmıştır. Fırsatçı platformlar; genellikle belirli bir rota üzerinde hareket eden ve ticari faaliyet gösteren gemilerden (yük gemisi, vapur, feribot, kruvazör, vb.) yapılan gözlemleri kapsamaktadır. Dünyada birçok ülkede giderek artan bir şekilde kullanılan bu platformlar hem finansman açısından kolaylık sağlarken hem de önemli büyüklükteki alanlarda *Cetacea* araştırmalarına olanak sağlamaktadır. Örneğin, fırsatçı platform kullanılarak Antartika balinalarının dağılım ve bolluk araştırmalarında tesadüfi olmayan rotaların izlenmesi handikap oluşturmuş olsa da dağılım alanlarının belirlenmesi ve bolluk tahminlerinde etkili modeller ortaya çıkarılmıştır (Williams, Hedley ve Hammond, 2006). Bu tarz platformlar kullanılarak; popülasyon tahmini, dağılımı, karşılaşma oranı ve habitat karakteristiği gibi önemli bilgilere ulaşılabilmektedir (Evans ve diğer., 2004; Kiszka ve diğer., 2007). Bu çalışma ile birlikte görece küçük bir alanda fırsatçı platform kullanımı ile ilgili önemli bir ön bilgi elde edilmiştir. İzmir Dış Körfezi'nde bundan sonraki çalışmalarda hâlihazırdaki alt yapı kullanılarak daha geniş alanlarda fırsatçı platformlar *Cetacea* araştırmaları için kullanılabilecektir. Bu çalışmalar sayesinde ülkemizi çevreleyen denizlerde *Cetacea* mevcut durumları ortaya koyulabilecektir.

4.5 *Cetacea* Gözlemlerinden Elde Edilen Diğer Bilgilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen gözlem bilgilerinin aylara göre dağılımı genel anlamda sefer sayısı arttıkça gözlem miktarının artış göstereceği şeklinde düşünülmüş ancak yapılan istatistiki analizler sonucu sefer başına düşen birim gözlem miktarının sefer sayısına bağlı olmadığı anlaşılmıştır. Çalışmalarda en çok sefer yapılan aylar 2013 sezonu için 39 seferle Ağustos 2014 için yine 39 seferle Temmuz ayı olmuştur. Ancak, Şekil 3.7'de görüldüğü gibi her iki yıl içinde gözlem miktarlarının en yoğun olduğu ay Temmuz olmuştur. Bu durum, gözlenen yunus bireyi sayısının sefer sayısına oranlaması ile istatistiki olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.7). Araştırmanın ilk sezonu olan 2013 yılı Haziran ayında araştırma seferlerine çıkılmış olsa da bu zaman aralığında yapılan çalışmalar metodoloji üzerine karar verme amaçlı olduğu için

analiz verisine eklenmemiş ve populasyon hesabı analizlerinde kullanılmamıştır. 2013 yılı aylık gözlenen birey sayıları ele alındığında en fazla seferin (39 adet) Ağustos ayında yapıldığı ve dolayısı ile en fazla gözlenen birey sayısı da (216 adet) yine bu aya aittir. 2013 araştırma sezonunda en dikkat çekici nokta ise Temmuz ayında sadece 11 sefer yapılmış olmasına rağmen 73 birey gözlenmiş ve Eylül ayında yapılan 20 seferde yalnızca 47 birey gözlenmiştir. Araştırmanın 2014 sezonunda çok etkili olmamış olsa da 2013 sezonu Eylül ayındaki gözlem miktarlarındaki azlığın nedeni bu ayda açılan balıkçılık sezonu ile yunusların balıkçılar ile etkileşim halinde olduklarını ve çalışma sahasından çıkıp balıkçı teknelerini takip ettikleri fikrini düşündürmüştür. 2014 araştırma sezonunda ise Temmuz ayı en fazla sefere çıkılan ve en çok gözlemin gerçekleştiği ay olmuştur. Haziran ayında yapılan ve 13 seferde elde edilen gözlemlerin balıkçılık sezonu etkilerinin de gözlenebileceği Eylül ayındaki 10 seferde elde edilen gözlemlerden daha düşük kalmış olması dikkat çekmiştir. Ayrıca, Ağustos ve Eylül aylarında gündüz sürelerinin azalması akşam seferlerindeki eforların erken sonlandırılmasına neden olmasına rağmen gözlem sayısı açısından Haziran ayından daha iyi bir sonuç gözlenmiştir. Çalışma sezonunu içeren aylar arasındaki gözlem sayılarının karşılaştırılması için yapılan Ki-kare Testi ile aylar arasındaki gözlem farklılıkları şu şekildedir; sefer, gözlem ve gözlenen birey sayıları açısından önemli farklılıklar göstermiş olsa da 2013 ve 2014 sezonlarında Eylül ve Temmuz ayları arasında istatistiki olarak hiçbir fark olmamışken, diğer ayların gözlem açısından karşılaştırmalarında istatistiki farklılıkların var olması gözlemlerin zamana göre değişim göstereceği bilgisini vermiştir (Tablo 3.6).

Çalışmada, sabah ve akşam seferlerinden elde edilen gözlem verileri ile yunus birey ya da gruplarının çalışma alanını gün içerisinde ne sıklıkta kullandıkları bilgilerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda çalışma alanının özellikle Karaburun ve Mordoğan arasında kalan bölgede sabah ve akşam yapılan seferlerde farklı yoğunluklarda da olsa yunuslar ile karşılaşmıştır. Bu nedenle sefere çıkılan zaman dilimleri itibariyle bu alanın yunuslar tarafından yoğun kullanıldığı bilgisine ulaşılmıştır. Araştırmalardan elde edilen istatistiki verilerden yola çıkarak 2013 yılında sabah ve akşam çıkılan sefer sayıları hemen hemen aynı

olmasına rağmen akşam seferlerinde gözlenen birey sayılarının sabah seferlerinden fazla olması dikkat çekmektedir. Sefer başına düşen birey sayıları 2013 sezonunda sabah $n=4$ birey ve akşam $n=6$ birey olarak hesaplanmıştır. Sefer sayılarının 2013 sezonunda gözlenen birey sayısına etkisinin çok fazla olmadığı görülmektedir. İkinci sezon olan 2014 yılında sabah seferleri akşam seferlerinden fazla olmasına rağmen sefer başına gözlenen birey sayılarındaki fark sadece $n=1$ birey olmuş ve sabah sefer başına $n=5$ birey gözlenirken akşam ise $n=4$ birey gözlenmiştir (Şekil 3.8). Çalışmanın ikinci sezonunda sabah seferlerinin akşam seferlerinden fazla olmasının nedeni bölgede esen sert rüzgarların akşam seferlerine çıkmaya izin vermemesinden kaynaklı olmuştur. Genel anlamda sefer sayısı, gözlemci profili ve değişken hava koşullarının sabah ve akşam gözlem sayıları üzerine etkili olduğu düşünülmektedir. Her iki araştırma sezonunda sabah ve akşam çıkılan seferlerden elde edilen gözlem sayılarının istatistiki karşılaştırmalarında da yukarıdaki bilgileri doğrular nitelikte istatistiki farkların olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 3.7).

Sefer süreleri boyunca gözlenen birey sayılarının hangi saat dilimlerinde yoğunlaştığını anlayabilmek için yapılan hesaplamalar sayesinde, çalışma alanında yunuslarla hangi saat dilimlerinde karşılaşma olasılığının yüksek olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle, Şekil 3.9'da görüldüğü gibi sabah ve akşam sefer sürelerini kapsayan saat dilimleri oluşturulmuş ve bu saat dilimlerinde gözlenebilecek birey sayıları verilmiştir. Çıkan sonuçlar doğrultusunda her iki araştırma sezonu açısından saat dilimleri arasındaki gözlenen birey sayıları arasındaki fark çok büyük olmamıştır. Ancak, 2013 sezonunda sefer başına $n=4$ ile 10:00-11:00 ve 12:00-13:00 saat dilimlerinde en yüksek miktarlara ulaşılırken diğer saat dilimlerinde stabil olarak $n=2$ birey gözlenmiştir. İkinci sezonda ise gözlenen birey sayılarındaki durum 09:00-10:00, 10:00-11:00, 11:00-12:00 ve 18:00-19:00 saat dilimlerinde sefer başına $n=2$ birey gözlenirken, 12:00-13:00, 19:00-20:00 ve 20:00-21:00 saat dilimlerinde $n=1$ birey olarak gözlemlere yansımıştır. Özellikle, 2014 sezonu akşam seferlerinde gözlenen birey sayılarındaki düşüşün 2014 sezonu akşam seferlerinin az yapılmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, saat sınıfları arasında yapılan istatistiki karşılaştırmalar sayesinde tüm saat

dilimlerinde olmamakla birlikte bazı saat dilimlerinin gözlem sayıları açısından anlamlı farklılıklar oluşturduğu anlaşılmıştır (Şekil 3.8 ve Şekil 3.9).

Gözlemler için kullanılan vapurda gözlemciler için uygun gözlem ortamı sağlayan platformlar mevcuttu ve gözlemciler gözlem çalışmalarını bahsedilen platformlarda gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalar esnasında gözlemci sayısının gözlem sayısına ne şekilde etki ettiği merak konusu olmuş ve bu yönde bir istatistiki hesaplama yapılarak gözlemci sayısı ve gözlem yoğunluğu arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada gönüllü gözlemcilerin yoğun kullanılmasından kaynaklı olarak gözlemci tecrübesi yunusların fark edilmesinde en önemli durumlardan biri olmuştur. Bu nedenle gözlemci arasındaki tecrübe farkını azaltacak çalışmalar yapılmıştır. Örneğin, araştırmaya yeni katılan gözlemcilere ilk olarak kısa bir eğitim verilerek gözlemin nasıl yapılacağı ve yunusları nasıl tanıyabilecekleri öğretilmiştir. Gözlem çalışmaları sırasında da deneyimli ve acemi gözlemcilerin oranlarına dikkat edilerek gözlem grupları oluşturulmuş ve gözlemler bu şekilde gerçekleştirilerek gözlemci grupları arasındaki tecrübe farkı en aza indirilmiştir. Şekil 3.10'da görüldüğü gibi 2013 yılında tüm gözlem grupları sefer başına 2 gözlem gerçekleştirmiş ve 2014 yılında gruplar arasında gözlem sayıları açısından farklılıklar olsa da bu fark çok büyük olmamıştır. Her iki araştırma sezonunda da 2 kişilik gözlemci grubunun sefer başına 2 gözlem sayısına ulaşması dikkat çekicidir. Bu gözlemci grubu her iki yılda da en yüksek gözlem sayılarına ulaşmış olması sayesinde, çok önemli fark olmaksızın diğer gruplara göre daha iyi gözlem performansına ulaşmış grup olarak kabul edilebilir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği bölgedeki rüzgar değişkenleri gözlem performansını etkileyen en önemli unsurlardan biri olduğu düşünülmüştür. Özellikle, sadece dorsal (sırt) yüzgecini gösteren ya da sıçrama hareketi yapmayan sakin hareketli yunus bireylerinin fark edilmesi rüzgar durumuna ve dolayısıyla dalga büyüklüğüne bağlıdır. Rüzgar aynı zamanda seferin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği konusunda da belirleyici faktördür. Çalışma süresince gözlemcileri en çok zorlayan çevresel şartlar arasında en önemlisi sert ve devamlı rüzgarlar olmuştur. Bu nedenle gözlemci üzerindeki etkisi düşünüldüğünde gözlem performansına olan olumsuz etkileri de

kaçınılmaz olmuştur. Her iki araştırma sezonu bilgileri göz önüne alındığında rüzgar şiddeti değişkenlerinin sefer başına düşen gözlem miktarlarına istatistiki olarak çok fazla etki etmediği anlaşılmıştır (Şekil 3.11). Ancak, gözlemler esnasında artan rüzgar şiddetine bağlı olarak gözlem sayılarındaki düşüş de göz ardı edilmemiştir. Gözlem miktarlarında farklılık oluşturmadığı düşünülen rüzgar faktörünün gözlemlerden elde edilen birey sayılarına önemli ölçüde etki ettiği her iki araştırma sezonunda gözlenen birey sayılarının %81 gibi önemli bir kısmı durgun ya da hafif rüzgarlı hava şartlarında gözlenirken sadece %19'luk kısmı rüzgarlı ve sert rüzgarlı havalarda gözlenmiştir. Çalışmanın 2014 sezonunda sert rüzgarlı havalarda gözlem kayıtlarının olmaması bu havalarda seferlerin çok fazla iptal edilmesi ve gözlemci konsantrasyonunun düşmesinden kaynaklı olabilmektedir. Ayrıca, gözlem sayıları açısından rüzgar sınıfları arasındaki istatistiki farklar şu şekilde ifade edilmiştir; 2013 sezonu için tüm rüzgar sınıfları arasında anlamlı farklar olduğu anlaşılmış ve rüzgar şiddetinin gözlem sayısına etki ettiği belirlenmiştir. Bu durum 2014 sezonu için de geçerli olmuşsa da "Rüzgarlı" ve "Hafif Rüzgarlı" sınıflar arasında anlamlı bir farkın çıkmaması gözlemcilerin gözlem açısından tecrübe kazanmış ve daha konsantre bir gözlem çalışması yaptıkları ile açıklanabilir (Tablo 3.10).

Popülasyon ve tanımlama araştırmaları esnasında gözlem formlarına eklenen bilgiler arasında davranış, hareket yönü ve grupta yavru birey olup olmama durumları da kaydedilmiştir. Değerlendirilen gözlem formları sayesinde genel olarak gözlenen *T. truncatus* birey veya gruplarının çok sakin hareketli davranışları olduğu gözlenirken sadece 2013 yılında 3 ayrı hatta 3 bireylik gözlem kaydı bulunan *D. delphins* türüne ait bireylerin çok hızlı bir şekilde hareket ederek Körfez dışına doğru ilerledikleri gözlenmiştir. Vapurla yapılan seferlerde yunusların gemiye çok fazla yaklaşmamaları ve hatta bazı grupların gemi ile hiç ilgilenmemeleri dikkat çekmektedir. Yine vapur gözlemlerinde ilk fark edilme noktası pruva (0°) yönünde olan bireylerin gemiye çok yaklaşımadan dalış yapıp daha sonrasında geminin arkasında kalan uzak bir noktadan tekrar su yüzeyine çıkmaları gözlemler esnasında çok karşılaşılan bir durum olmuştur. Bu durum için geminin sesinin yunusları rahatsız etmesinden kaynaklı olduğu düşünülmüştür. Tüm deniz memelilerinde olduğu gibi yunuslarda da gemilerin, ve açık denizlerde kurulan rüzgar türbünlerinin

ürettikleri seslerin bu canlılar için işitsel zararları olduğu gibi davranışsal değişimlere de yol açtığı bilinmektedir (Bailey ve diğer., 2010). Ayrıca, yunusların gözlem yapılan vapuru trol teknesi benzetip geminin arka kısmında trol torbası aramaları olabileceğini düşündürmektedir. Küçük bot ile yapılan tanımlama çalışmalarında ise yunusların araştırma botu ile çok ilgili oldukları ve hatta uzun süre botun yarattığı pruva dalgasında yüzdükleri gözlenmiştir. Ancak, bot yavaşladığında ya da durduğunda çok fazla yakın kalmayıp genellikle uzaklaştıkları gözlenmiştir. Vapurla çıkılan sabah seferlerinde özellikle de 10:00-11:00 saatlerinde Karaburun önlerinde karşılaşılan yunusların Körfez'in dışına doğru (Kuzey) hareket ettikleri gözlenirken akşam seferlerinde ise 19:00-20:00 saatlerinde Mordoğan ve Karaburun arasında gözlenen yunusların ise tam tersi yönde (Güney) hareket ettikleri gözlenmiştir. Bot ile yapılan gözlemler genellikle rastgele seçilmiş saatler ve rotalar olduğu için sabah ve akşam arasındaki yunusların hareket yönleri konusunda bilgiler elde edilememiştir. Ancak, genellikle Foça ÖÇK Bölgesi kuzey sınırına yakın bir noktada gözlenen yunus gruplarının güney sınırına doğru olan ilerlemeleri dikkat çekmiştir. Yunus hareket yönlerinin genel anlamda sabah Körfez dışına doğru akşam ise Körfez içine doğru bir eğilime sahip olduğu gözlenmiştir. Bu bilgilerden yola çıkarak sabahları dışarıya doğru olan hareketlerin avlanma (beslenme) amacı olabileceği düşünülürken akşamları Körfeze doğru olan hareketlerin geceleme amaçlı olabileceği düşünülmektedir. Ancak, yunusların geceleme için seçtikleri yer bilgileri bilinmemektedir. Bot ve vapurdan yapılan gözlemlerin her ikisinde de bazı *T. truncatus* gruplarının yavru bireylere sahip oldukları bilgilerine ulaşılmıştır. Hatta, Karaburun-Mordoğan hattında 2 defa boyu yaklaşık 50-60 cm. olan *T. truncatus* türü yavrular gözlenirken 2013 ve 2014 çalışmaları boyunca gözlenen *T. truncatus* gruplarında genellikle yavru ve genç bireylerin var olduğu bilinmektedir. Araştırma boyunca yavru ve genç bireylerin yoğun gözlemlendiği bu alanın *T. truncatus* türü için olası üreme alanı olma ihtimalini güçlendirmektedir.

Gözlemlerin yapıldığı vapurun çıkış iskelesinin Foça olması nedeni ile Foça kıyılarının Karaburun ve Mordoğan kıyıları ile aynı eföra tabi tutulamamıştır. Ancak, Foça kıyılarında yunuslar ile ilgili bilgi eksikliğini Foça ÖÇK Bölgesi içerisinde yapılan foto-kimlik çalışmalarıyla tamamlanmaya çalışılmıştır. Yunus tanımlama

alışmalarında sadece 10 sefer ile sınırlı kalmış olsa da 8 seferinde yunus birey ya da grupları ile karşılaşmış ve bir seferde iki ayrı grup halinde seyir eden $n=45$ bireylik *T. truncatus* ile karşılaşmış olması Foça kıyılarının da bu canlılar için önemli bir alan olduğunun göstergesi olmuştur. Tanımlama çalışmasının temelini oluşturan bölgede yaşayan yerleşik *T. truncatus* popölasyonuna ait bireylerin tanımlanması ve uzun yıllar yapılacak çalışmalar sayesinde bu canlılara ait yaşam hikâyelerinin ortaya çıkartılmasıyla nüfus bilgilerine ulaşmayı hedefler. Ayrıca, alışma alanında bir yerleşik popölasyonun var olup olmadığı da yine uzun süreli yapılacak foto-kimlik çalışmaları ile elde edilebilecek bilgiler arasındadır.

Çalışma genelinden elde edilen bilgiler ile araştırma sahasının özellikle *T. truncatus* bireyleri tarafından yoğunlukla kullanıldığı saptanmıştır. Çalışmanın yapıldığı zamanlar göz önünde bulundurularak, gözlemlerin 1 Eylül balıkçılık yasaklarının kalkmasına kadarki süre zarfında bu canlıların balıkçılık etkileşimi dışında alanda doğal hareketlilik gösterdikleri de belirlenmiştir. Ayrıca, alışma sahası içerisinde kalan Foça ÖK Bölgesi ve Karaburun Yarımadası kıyılarının nesli kritik seviyelerde tehlike altında olan Akdeniz keşiş fokuna yaşam alanı sunduğu bilinmektedir (Güçlüsoy ve diğer., 2004). Ek olarak çalışma sahasını ziyaretçi olarak kullanan diğer *Cetacea* türlerini ve kıyısız ekosistemde yer alan diğer canlılar da göz önüne alındığında, çalışma sahasının deniz memelileri ve denizel ekosistem için önemli bir alan olduğu ortaya çıkmaktadır.

Denizel alanda hiçbir koruma statüsüne sahip olmayan Karaburun Yarımadası deniz memelileri açısından değerlendirilebilir. Bu alanda yapılacak detaylı çalışmalar sayesinde "Önemli Deniz Memelileri Alanı (IMMA)" kriterlerine uygunluğu incelenerek deniz memelilerini koruma açısından bir statüye sahip olması önerilebilir niteliktedir. Ayrıca, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlü tarafından Karaburun Yarımadasının ÖK Bölgesi olması için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına sunulan raporda da bu alanın endemik bitki çeşitliliğinden kuş çeşitliliğine, denizel floradan nesli kritik seviyelerde tehdit altında olan Akdeniz keşiş fokuna (*M. monachus*) kadar birçok canlının üreme, konaklama ve beslenme alanı olduğu bildirilmiştir (Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü [TVKGM], 2013). Tüm

bu sayılara Afalina *T. truncatus* gibi önemli bir deniz memelisinin varlığı da eklenince bu alanın bir koruma statüsüne sahip olmasının gerekliliği önem kazanmaktadır (EK 5 Karaburun Yarımadası için önerilen ÖÇK Bölgesi sınırları).

Önemli Deniz Memelileri Alanlarının (IMMAs), seçilmesi için yapılan hazırlıklar IUCN altında hazırlanan ve birçok koruma statüsünün sentezi ile oluşturulmaya çalışılmış ve uygulanması için gerekli boşlukların doldurulması gerekmektedir. "Önemli Deniz Memelileri Alanlarının" belirlenmesi için oluşturulan kriterler aşağıdaki koruma statülerine göre belirlenmiştir.

- Ekolojik ve Biyolojik Önemli Alanlar (EBSAs).
- Biyoçeşitlilik Sözleşmesi (CBD).
- Önemli Doğa Alanları (KBAs).
- Önemli Kuş Alanları (IBAs).

IMMAs kriterleri bahsedilen tüm statülerin sentezi ile oluşturulmuş olsa da henüz geliştirilme aşamasında olmasından kaynaklı olarak bazı farklılıkların ortaya çıkacağı beklenmektedir. Tüm kriterler ve hedefler geliştirildiği takdirde denizel ekosistemlerin korunması IMMA'lar sayesinde sağlanacaktır bilgisi güçlenmektedir (Colleen ve diğer., 2014; Hoyt ve Notarbartolo di Sciara, 2014).

Önemli Deniz Memelisi Alanlarının belirlenmesinde şuana kadar ortaya çıkan kriterler aşağıdaki gibidir.

1. Üreme alanları ve süreleri.
2. Beslenme alanları ve kriterleri.
3. Göç koridorları.
4. Küçük ya da yerleşik popülasyonlar.
5. Bolluk tahminleri ve popülasyon yapısı (seyrekliği dikkate alınarak, benzersizliği, genetik izolasyonu, müstesna olma durumu, popülasyonların büyüklüğü, geçici kümelenmeler).
6. 3-D habitat özellikleri.

7. Hassaslık ve esneklik durumları (Hoyt ve Notarbartolu di Siciara, 2014).

Yukarıda verilen IMMAs kriterleri baz alınarak çalışma alanındaki deniz memelileri araştırmalarının detaylandırılması ve bölgenin özellikle de Karaburun Yarımadası'nın "Önemli Deniz Memelisi Alanı" ilan edilip koruma ve kontrol önlemlerinin alınması için öneriler geliştirilmelidir. Bölgenin mevcut durumunu ortaya çıkarma konusunda bir ön çalışma olan bu araştırma ile bölge ve *Cetacea* türleri için önemli bir boşluk doldurulmuştur. Olası "Karaburun Yarımadası Önemli Deniz Memelisi Alanı" statüsü için bu ve benzeri çalışmaların devam ettirilip geliştirilmesinin gerekliliği bir kat daha önem kazanmaktadır.

Tez çalışmasında uygulanan yöntemler ile İzmir Körfezi için bir popülasyon tahmini yapılmış ve yerleşik popülasyona ait bazı bireyler tanımlanabilmiştir. Mesafe örnekleme ile Marmara Denizi (Dede, 1999) ve bu tez ile İzmir Körfezi için yapılan popülasyon tahminleri harici diğer denizlerimizde güncel bir popülasyon değerlendirmesi bulunmamaktadır. Fırsatçı platform kullanılabilecekler alanlar, Çanakkale Boğazı, Mersin ile Kıbrıs arasında seyreden gemi ve feribotlarda çalışmalar yapılması mümkündür. Bu tez çalışmasında yapılan fırsatçı platform kullanımında rastgele rotalar üzerinde araştırma yapma olanağı olmamasına rağmen tutarlı bir sonuç elde edilebilmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda rastgele rotalarda araştırma olanağı sağlanabilirse elde edilen sonuçları karşılaştırma fırsatı da sağlanmış olacaktır. Ayrıca, foto-kimlik çalışmalarının da başka alanlarda uygulanarak oluşturulacak kataloglar sayesinde kıyılarımızda dağılım gösteren özellikle yunus bireyleri ile ilgili önemli bilgiler üretilebilmesi mümkündür.

KAYNAKLAR

- Allen, R. C. ve Keay, I. (2004). Saving the whales: Lessons from the extinction of the eastern Arctic Bowhead. *The Journal of Economic History*, 64(02), 400-432.
- Altuğ, G., Aktan, Y., Oral, M., Topaloğlu, B., Dede, A., Keskin, Ç. ve diğer., (2011). Biodiversity of the northern Aegean Sea and southern part of the Sea of Marmara, Turkey. *Marine Biodiversity Records*, 4, e65.
- Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (2006). *Denizlerde ve iç sularda ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 2006-2008 av dönemine ait 37/1 numaralı sirküler*. 24 Mayıs 2015.
<http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Sirkuler/DENIZLERDEVEICSULARDATICARIAMACLISUURUNLERIAVCILIGINIDUZENLEYEN2006.pdf>
- Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (2006). *Denizlerde ve iç sularda amatör (sportif) amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 37/2 numaralı sirküler*. 24 Mayıs 2015
<http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Sirkuler/Denizlerdeveicsulardaamatoravciligiduzenleyensirkuler.pdf>
- Ballance, L. T. (2002). Cetacean ecology. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 2, 87-94.
- Bailey, H., Senior, B., Simmons, D., Rusin, J., Picken, G. ve Thompson, P. M. (2010). Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore windfarm and its potential effects on marine mammals. *Marine Pollution Bulletin*, 60(6), 888-897.
- Baş, A. A., Amaha Öztürk, A. ve Öztürk, B. (2014). Selection of critical habitats for bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) based on behavioral data, in relation to marine traffic in the Istanbul Strait, Turkey. *Marine Mammal Science*. 31, 979-997.

- Bianchi, C. ve Morri, C. (2000). Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research. *Marine Pollution Bulletin*, 40(5), 367-376.
- Bilecenoğlu, M. (2003). *İzmir Körfezi balıklarında trofik ilişkiler ve bunların modellenmesi*. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, İzmir.
- Birkun A., Jr. (2002). Interactions between cetaceans and fisheries in the Black Sea. 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, February 2002. Section 10, 11.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P. ve Laake, J. L. (2005). *Distance sampling*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Ceyhan, T., Akyol, O. ve Erdem, M. (2009). Length-weight relationships of fishes from Gökova Bay, Turkey (Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 33(1), 69-72.
- Chuprikow, A. P., Popovskiy, B. P. ve Shypelik, T. V. (2013). Contemporary state of dolphin therapy. *Dear Colleagues!*, 10.
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F., Aguzzi, J. ve diğer., (2010). The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. *PloS One*, 5(8), 11842.
- Corrigan, C. M., Ardron, J. A., Comeros-Raynal, M. T., Hoyt, E., Notarbartolo Di Sciara, G. ve Carpenter, K. E. (2014). Developing important marine mammal area criteria: learning from ecologically or biologically significant areas and key biodiversity areas. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(S2), 166-183.

Crain, C. M., Halpern, B. S., Beck, M. W. ve Kappel, C. V. (2009). Understanding and managing human threats to the coastal marine environment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1162(1), 39-62.

Çiçek, Ü. (2006). *İzmir Limanı'nın tarihsel gelişimi*, AR-GE Bülten. 01 Haziran 2014.

http://www.izto.org.tr/portals/0/izto genel/dokumanlar/izmir_limani_nin_tarihsel_gelisimi_u_cicek_26.04.2012%2022-21-21.pdf

Danilewicz, D., Moreno, I. B., Ott, P. H., Tavares, M., Azevedo, A. F., Secchi, E. R. ve diğer. (2010). Abundance estimate for a threatened population of franciscana dolphins in southern coastal Brazil: uncertainties and management implications. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(08), 1649-1657.

Dede, A. (1999). *Türk Boğazlar Sistemi'nde yaşayan deniz memelileri popülasyonları üzerine araştırmalar*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Dede, A. ve Öztürk, B. (2007). Cetacean observations in the Marmara and Aegean Sea in spring season 2005. *Rapport du Congress de la CIESM*, 38, 455.

Dick, D. M. ve Hines, E. M. (2011). Using distance sampling techniques to estimate bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) abundance at Turneffe Atoll, Belize. *Marine Mammal Science*, 27(3), 606-621.

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, İzmir.

Evans, P.G. ve Hammond, P. S. (2004). Monitoring cetaceans in European waters. *Mammal Review*, 34(1-2), 131-156.

- Fewster, R. M., Laake, J. L. ve Buckland, S. T. (2005). Line transect sampling in small and large regions. *Biometrics*, 61(3), 856-859.
- Flores, P. A. ve Bazzalo, M. (2004). Home ranges and movement patterns of the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, southern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 3(1), 37-52.
- Frantzis, A., Alexiadou, P., Paximadis, G., Politi, E., Gannier, A. ve Corsini-Foka, M. (2003). Current knowledge of the cetacean fauna of the Greek Seas. *Journal of Cetacean Research and Management*, 5(3), 219-232.
- Gönener, S. ve Bilgin, S. (2007). Sinop Yarımadası civarında (Karadeniz, Türkiye) dip uzatma galsama ağlarında yunusların balıkları çalmaları üzerine akustik pingerlerin etkisi. *Fırat Üniversitesi. Fen ve Mühendislik. Bilimleri Dergisi*, 19 (2), 121-129.
- Gönener, S. ve 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(2), 151-158.
- Grellier, K., Hammond, P. S., Wilson, B., Sanders-Reed, C. A. ve Thompson, P. M. (2003). Use of photo-identification data to quantify mother calf association patterns in bottlenose dolphins. *Canadian Journal of Zoology*, 81(8), 1421-1427.
- Güçlüsoy, H., Veryeri, N. ve Cirik, Ş. (2005). The status of cetaceans in the İzmir bay: preliminary results. *Proceedings of the Seveth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 05*, Özhan, E., (Ed.), 25-29.
- Güçlüsoy, H. (2006). *Türkiye'nin Orta Ege kıyılarında deniz memelilerinin durumu ve balıkçılıkla etkileşimi*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Güçlüsoy, H. (2008). The first confirmed report of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Turkish Aegean Sea. *Marine Biodiversity Records*, 1, 94.
- Güçlüsoy, H. ve Cirik, S. (2007). Marine mammal strandings on the Turkish Aegean Sea coasts: Fishermen reports. *Rapport du Congress de la CIESM*, 38, 492
- Güçlüsoy, H., Karauz, E. S., Kır  , C. O. ve Bilecenoğlu, M. (2014). Checklist of marine tetrapods (reptiles, seabirds, and mammals) of Turkey. *Turkish Journal of zoology*. 38, 930-938.
- Güçlüsoy, H., Kır  , C. O., Veryeri, N. O. ve Savas, Y. (2004). Status of the Mediterranean monk seal, *Monachus monachus* (Hermann, 1779) in the coastal waters of Turkey. *EU Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 21(3-4), 201-210.
- Güçlüsoy, H., Veryeri, N. ve Cirik,   . (2004). Cetacean strandings along the coast of İzmir Bay, Turkey. *Zoology in the Middle East*, 33(1), 163-168.
- Heithaus, M. R., Frid, A., Wirsing, A. J. ve Worm, B. (2008). Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(4), 202-210.
- Hoyt, E. (1995). *The worldwide value and extent of whale watching: 1995*. Bath, UK: Whale and Dolphin Conservation Society, 1-36.
- Hoyt, E. ve Notarbartolo di Sciara, G. (2014). Report of the Workshop for the *Development of Important Marine Mammal Area (IMMA) Criteria*. IUCN Marine Mammal Protected Areas Task Force and International Committee on Marine Mammal Protected Areas, Marseille, France, 22 Ekim 2013.
- Hoyt, E. ve Parsons, E. C. M. (2014). The whale-watching industry. *Whale-watching: Sustainable Tourism and Ecological Management*, 57.

- Islam, S. ve Tanaka, M. (2004). Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis. *Marine Pollution Bulletin*, 48(7), 624-649.
- International Union for Conservation of Nature (2012). *Marine Mammals and Sea Turtles of the Mediterranean and Black Seas*. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. 32.
- Jefferson, T. A., Webber, M. A. ve Pitman, R. L. (2011). *Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification: A Comprehensive Guide to Their Identification*. Academic Press.
- Kaboğlu, G (2007). *Implementation of protection of endangered species and their habitats to the integrated coastal zone management concept: a case study for the Mediterranean monk seal (Monachus monachus) in Foça-İzmir*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kasuya, T. (1995). Overview of cetacean life histories: An essay in their evolution. *Developments in Marine Biology*, 4, 481-497.
- Kiszka, J., Macleod, K., Van Canneyt, O., Walker, D. ve Ridoux, V. (2007). Distribution, encounter rates, and habitat characteristics of toothed cetaceans in the Bay of Biscay and adjacent waters from platform-of-opportunity data. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 64(5), 1033-1043.
- Leatherwood, S. ve Reeves, R. R. (Eds.). (2012). *The bottlenose dolphin*. Elsevier.
- Marino, L. (2013). 7 Humans, dolphins, and moral inclusivity. *The Politics of Species: Reshaping Our Relationships with Other Animals*, 95.

- Marino, L. ve Lilienfeld, S. O. (2007). Dolphin-assisted therapy: More flawed data and more flawed conclusions. *Anthrozoos: A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals*, 20(3), 239-249.
- Marques, F.F.C. ve Buckland, S.T., (2004). Covariate model for the detection function. *Advanced distance sampling*. New York: Oxford University Press 31-47.
- Neumann, D. R. ve Orams, M. (2005). *Behaviour and ecology of common dolphins (Delphinus delphis) and the impact of tourism in Mercury Bay, North Island, New Zealand*. Science & Technical Publishing, Department of Conservation.
- 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, February 2002. Section 3, 17.
- Notarbartolo di Sciara, G. ve Birkun, A. (2010). Conserving whales, dolphins and porpoises in the Mediterranean and Black Seas: an ACCOBAMS status report. *ACCOBAMS*, Monaco, 212.
- Notarbartolo di Sciara, G., Zanardelli, M., Jahoda, M., Panigada, S. ve Airoidi, S. (2003). The fin whale *Balaenoptera physalus* (L. 1758) in the Mediterranean Sea. *Mammal Review*, 33(2), 105-150.
- Nowacek, S. M., Wells, R. S. ve Solow, A. R. (2001). Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. *Marine Mammal Science*, 17(4), 673-688.
- Öztürk, A. A., Tonay, A. M. ve Dede, A. (2011). Strandings of the beaked whales, Risso's dolphins, and a minke whale on the Turkish coast of the Eastern

Mediterranean Sea. *Journal of the Black Sea / Mediterranean Environment*, 17, 269-74.

Öztürk, A. A., Tonay, A.M. ve Öztürk, B. (2014). Review on small cetaceans of the Turkish part of the Eastern Mediterranean Sea. *International Whaling Commission, Scientific Committee Annual Meeting*, 12–24 Mayıs 2014, Bled, Slovenia, SC/65b/SM15Rev, 1–7.

Öztürk, B. (1996). *Balinalar ve yunuslar - setolojiye giriş*. İstanbul:Anahtar Kitaplar Yayınevi.

Pierce, G. J., Santos, M. B., Murphy, S., Learmonth, J. A., Zuur, A. F., Rogan, E. ve diğer., (2008). Bioaccumulation of persistent organic pollutants in female common dolphins (*Delphinus delphis*) and harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from western European seas: Geographical trends, causal factors and effects on reproduction and mortality. *Environmental Pollution*, 153(2), 401-415.

Read, A. J. (2008). The looming crisis: Interactions between marine mammals and fisheries. *Journal of Mammalogy*, 89(3), 541-548.

Reeves, R. R., Smith, B. D., Crespo, E. A. ve Notarbartolo di Sciara, G. (2003). Dolphins, Whales and Porpoises: 2002–2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans. *IUCN/SSC Cetacean Specialist Group*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 9, 139

Sualtı Araştırmaları Derneği, Deniz Memelileri Araştırma Grubu (SAD-DEMAG), (2014). *İzmir Körfezi Alsancak, Phocoena phocoena ölü karaya vurma müdahale raporu*.

Sayın, E. (2003). Physical features of the Izmir Bay. *Continental Shelf Research*, 23(10), 957-970.

- Smith, A. M. ve Sutton, S. G. (2008). The role of a flagship species in the formation of conservation intentions. *Human Dimensions of Wildlife*, 13(2), 127-140.
- Sönmez, R. (2011). *A preliminary investigation on genetics of small cetaceans in Turkey*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Tabiat Varlıkları Koruma Genel Müdürlüğü (2013). *İzmir "Karaburun Yarımadası" Öneri Özel Çevre Koruma Bölgesi İnceleme ve Gerekçe Raporu*.
- Thomas, L., Buckland, S. T., Burnham, K. P., Anderson, D. R., Laake, J. L., Borchers D. L. ve diğer. (2006). Distance Sampling. *Encyclopedia of Environmetrics*, (1), 544–552.
- Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., ve diğer. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47(1), 5-14.
- Thompson, P. M. ve Hammond, P. S. (1992). The use of photography to monitor dermal disease in wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Ambio*, 135-137.
- Tonay, A. M. (2003). *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, İstanbul.
- Tonay, A. M. ve Öztürk, A. A. (2012). Historical records of cetacean fishery in the Turkish seas. *Journal of Black Sea/Mediterranean. Environment*, 18 (3) 388-399.
- Tonay, A. M. ve Öztürk, B. (2003). Cetacean bycatches in turbot fishery on the western coast of the Turkish Black Sea. In Oray IK, Çelikkale MS, Özdemir G.(eds) *International Symposium of Fisheries and Zoology (In memory of Ord. Prof. Dr. Curt KOSSWIG in His 100th Birth Anniversary)*, Istanbul (131-138).

UNEP MAP RAC/SPA, (1991). *Action Plan for the Conservation of Cetaceans*. Ed. RAC/SPA, Tunis. 8.

UNEP MAP RAC/SPA, (2004). *A worldwide review of regulations, guidelines and codes of conduct for whale watching as a reference for the Mediterranean Sea*. Ed. RAC/SPA, Tunis. 101.

Williams, R., Hedley, S. L. ve Hammond, P. S. (2006). Modeling Distribution and Abundance of Antarctic Baleen Whales Using Ships of Opportunity. *Ecology and Society*, 11(1), 1.

Williams, R. ve Thomas, L. (2009). Cost-effective abundance estimation of rare animals: Testing performance of small-boat surveys for killer whales in British Columbia. *Biological Conservation*, 142(7), 1542-1547.

Wright, A. J., Soto, N. A., Baldwin, A. L., Bateson, M., Beale, C. M., Clark, C., ve diğer., (2007). Do marine mammals experience stress related to anthropogenic noise?. *International Journal of Comparative Psychology*, 20(2).

Würsig, B., Cipriano, F. ve Würsig, M. (1991). Dolphin movement patterns: information from radio and theodolite tracking studies. *Dolphin Societies: Discoveries and Puzzles, I*, 79-111.

Würsig, B. ve Jefferson, T. A. (1990). Methods of photo-identification for small cetaceans. *Reports of the International Whaling Commission. Special*, (12), 42-43.

Würsig, B. ve Würsig, M. (1977). The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). *Science*, 198(4318), 755-756.

EKLER

EK 1: Popölasyon Araştırmalarında Kullanılan Gözlem Formu

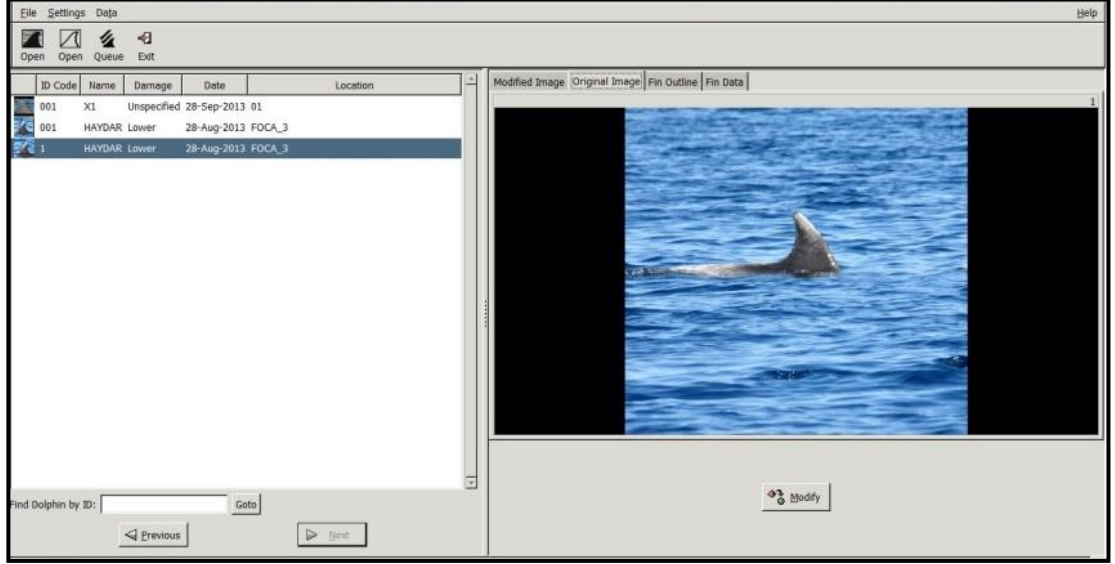
İzmir Körfezi'nin Yunusları Popölasyon Araştırması Gözlem Formu				
Metot:				
Gözlem No:				
Tarih ve saat (baş.-bitiş):				
Tekne adı:				
Rota:				
Araştırmacılar:				
Hava durumu ve sıcaklığı				
	1	2	3	4
Gözlenen Tür ve Sayısı				
Açı ve Uzaklık				
Mark No:				
Koordinatlar				
Fotoğraf var mı? kaç adet:				
Davranış ile ilgili notlar				
NOTLAR				
	5	6	7	8
Gözlenen Tür ve Sayısı				
Açı ve Uzaklık				
Mark No:				
Koordinatlar				
Fotoğraf var mı? kaç adet:				
Davranış ile ilgili notlar				
NOTLAR				

EK 2: Yunus Fotoğraflı Tanımlama Çalışmalarında Kullanılan Gözlem Formu**İzmir Körfezi'nin Yunusları Photo-ID Gözlem Formu**

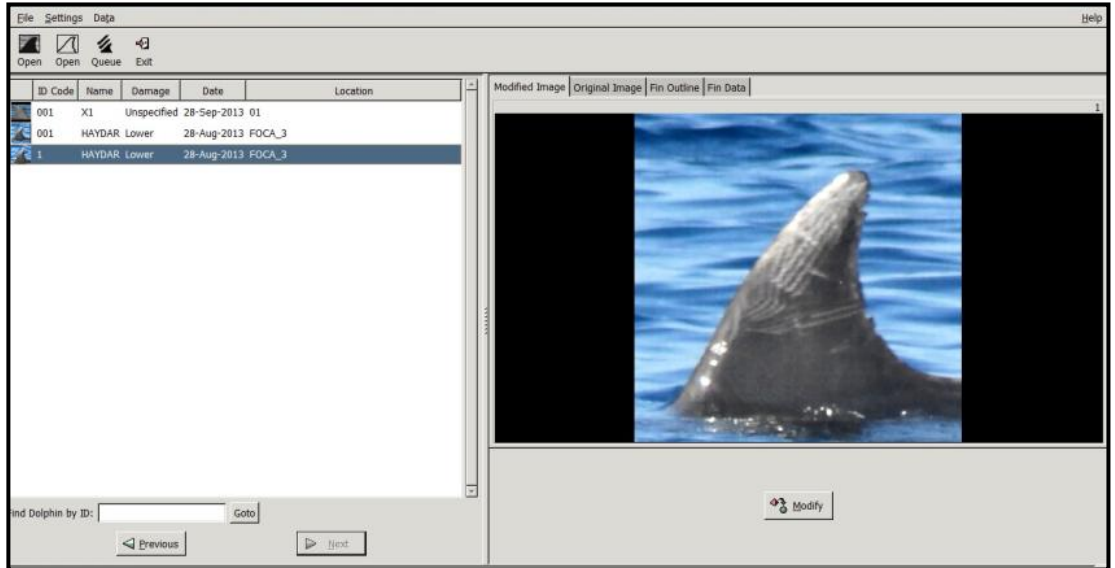
		Gözlem No:
Kaptan:	Araştırmacı:	Araştırmacı:
Tür/Türler:		
Sürü/Sürüdeki Birey Sayısı	Maks:	Min:
Bölge:	Koordinat:	
Tarih:	Saat:	
Rota:	Sürü /Birey Uzaklığı:	
Sürü/Birey Hareket Yönü:	Davranış:	
Hava ve Deniz Durumu,Sıcaklık:	Rüzgar Yönü:	
FotoğrafNo:	Birey için Çekilen Fotoğraf Adedi:	
Alandaki Tur Teknesi Sayısı:	Alandaki Balıkçı Teknesi Sayısı:	
Derinlik (m)		

Notlar:

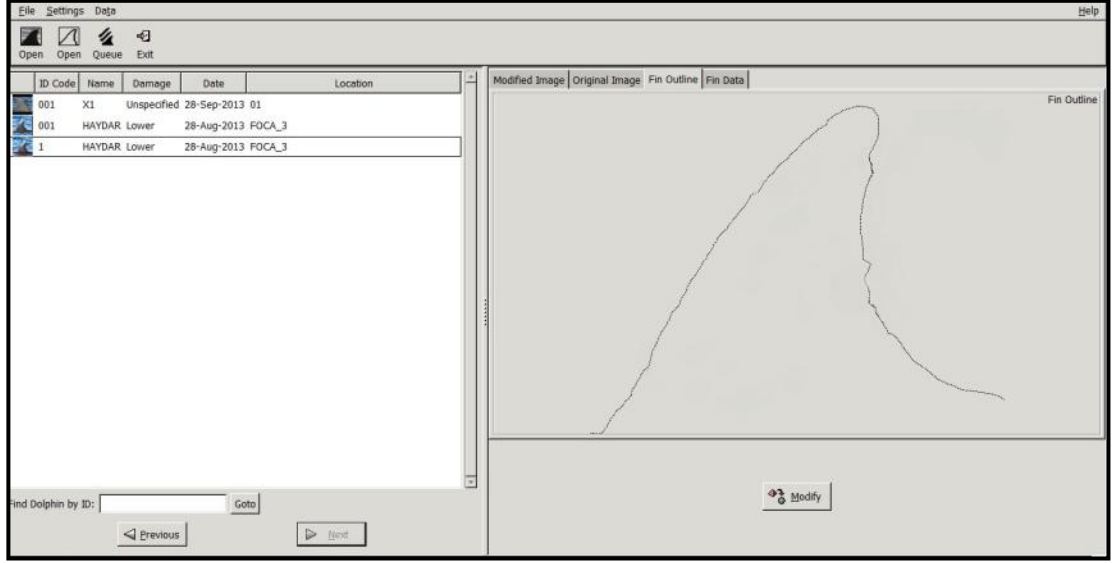
EK 3: Yunus Tanımlama Çalışmaları İçin Kullanılan "DARWIN 2.0" Yazılımı İşlem Görüntüleri



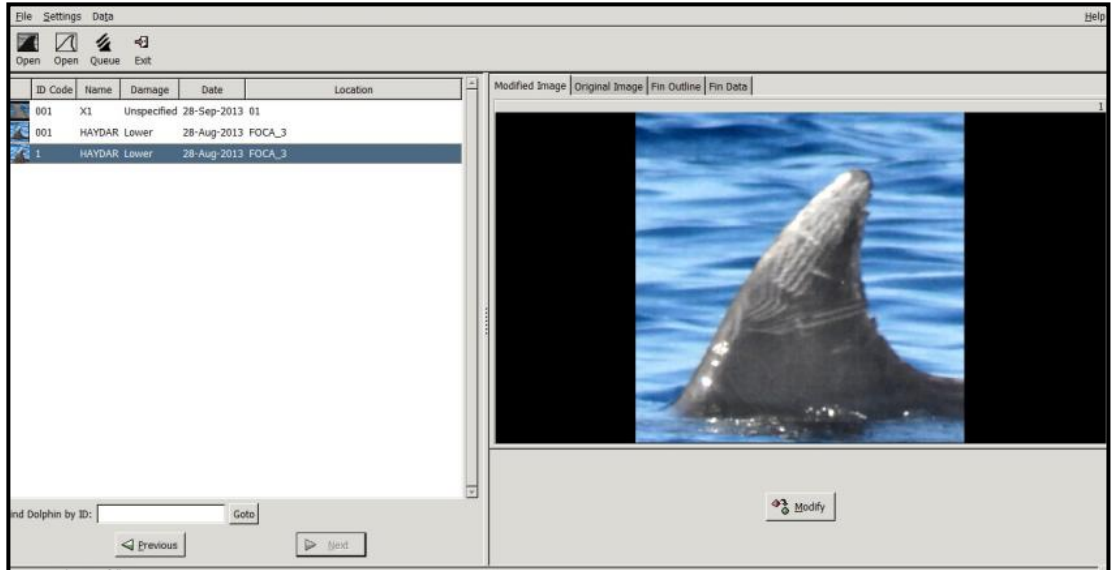
Şekil 1: Tanımlamaya uygun olabilecek bir fotoğraf yazılıma yüklenir.



Şekil 2: Yüklenen fotoğraf tanımlamaya uygun olarak işlenir ve bu işlemlerin sonunda tanımlanacak yunus bireyine ait kaliteli bir sırt yüzgeci fotoğrafı elde edilir.



Şekil 3: Fotoğraf düzenleme yapıldıktan sonra mümkün olduğunca tüm yüzgeç ayrıntılarının çizildiği bir yüzgeç dış çizgisi çizilir. Bu çizgi yazılım veri setinde saklanarak diğer tanımlanan yunuslar ve tekrar yakalanma durumunda karşılaştırma yapma avantajı sağlar.



Şekil 4: Fotoğraf ile ilgili işlemler sona erdikten sonra yazılımda yunus bireyine ait bir fotoğraflı kimlik oluşmuş olur. Tanımlanan yunus bireyi yazılımın veri setindeki yerini alır.

ID Code	Name	Damage	Date	Location
001	X1	Unspecified	28-Sep-2013	01
001	HAYDAR	Lower	28-Aug-2013	FOCA_3
1	HAYDAR	Lower	28-Aug-2013	FOCA_3

ID Code	001
Name	HAYDAR
Date of Sighting	28-Aug-2013
Roll/Frame or Lat/Long	38.646402° / 26.729711°
Location Code	FOCA_3
Damage Category	Lower
Short Description	HYDR

Find Dolphin by ID:

Şekil 5: Sonuç olarak, tüm işlemler bittikten sonra tanımlama ile ilgili bilgiler (isim, tarih, fotoğrafın çekildiği koordinatlar) yazılımda yer alan kutucuklara gözlem formundan girilir ve son hali ile veri tabanına eklenir.

EK 4: Tanımlanan Yunus Bireylerinin Orijinal Fotoğrafları

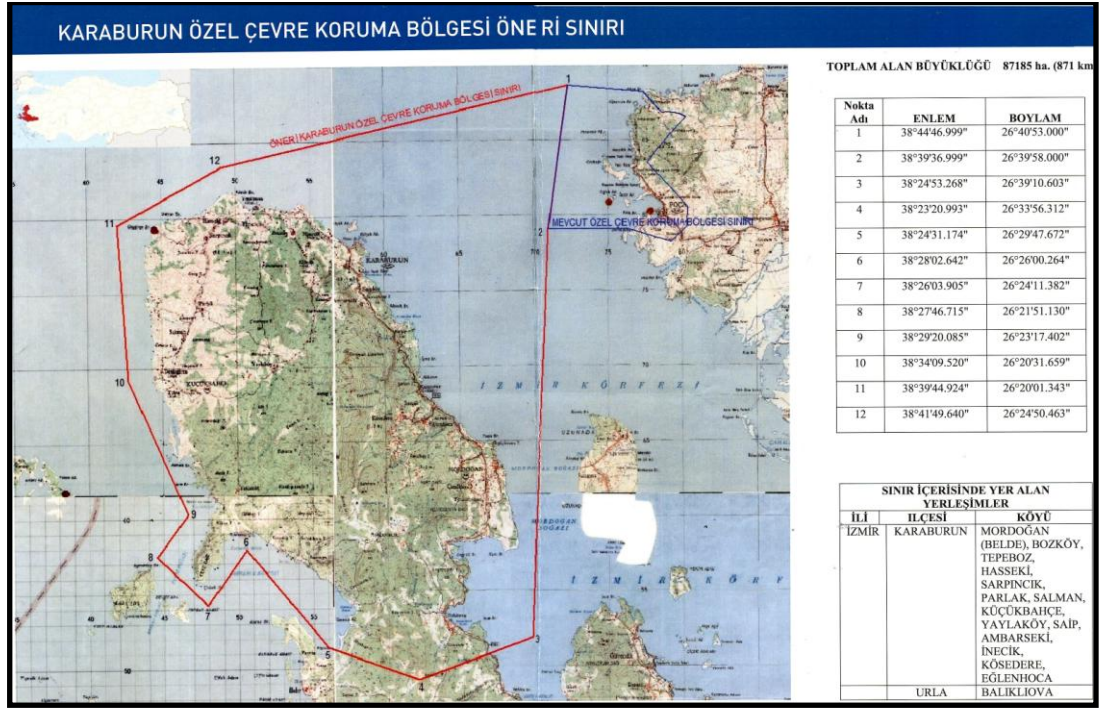




Yukarıda gösterilen fotoğraflar, kimlik tespiti yapılan yunus bireylerinin de yer aldığı görüntüleri içermektedir. Fotoğrafların çekildiği zaman ve yer bilgileri şu şekildedir: A; 13.09.2013 tarihinde ve saat 15.24'te Foça ÖÇKB içerisinde yer alan Fener Adası açıklarında tek birey olarak görüntülenmiştir. B; 28.09.2013 tarihinde

saat 14.27'de görüntülenen yunus bireyleri dağınık halde seyir eden bir gruba ait bireylerdir. C; 28.09.2013 tarihinde 14.35'te Foça İncir Adası yakınlarında görüntülenen grubun bir kısmı Foça Büyük Deniz mevkisine doğru hareket ederken bir kısmı ise kıyıya paralel şekilde Körfez'in iç kısımlarına doğru ilerlemelerini sürdürdü. D; 26.09.2013 saat 18.29'da Foça Fener Adası açıklarında görüntülandı. E ve F; 28.09.2013 saat 14.54'te Foça Deve boynu açıklarında görüntülenen grup sakin hareketli şekilde gözlemlendi. G; 29.09.2013 tarihinde saat 14:55'te Foça Orak Adasında görüntülenen gruptan bireyler araştırma botunun pruva dalgasında yüzme hareketleri ile etkileşim gösterdiler. H; Orak Adasında bulunan Siren kayalıklarının önünde 28.09.2013 saat 15.06'da karşılaşılan gruptan bir birey. I; 28.08.2013 saat 12.00'da ilk olarak vapurdan gözlenen gruba daha sonra görüntülemek için bot ile yaklaşıldı. Kalabalık yunus grubu yaklaşık 3 saat Foça Fener Adası ve Deveboynu arasında gözlemlendi. J; 28.09.2013 saat 15:41'de görüntülenen yunus bireyinin sırtındaki izler bireyin kimlik tanımlamasına yardımcı olan unsurlardan biridir. K; 27.09.2013 saat 15:26'da gözlenen yunus bireyi çalışmalar esnasında farklı zamanlarda birkaç defa gözlenmiş ve görüntüleri çekilmiştir. L; 28.08.2013 saat 12:33'de Foça liman girişinde gözlenen büyük bir gruba ait bireyler. M; 28.08.2013 saat 13.14'de Foça liman girişinde gözlenen birey dorsal yüzgeci ve sırtındaki kendine özgü izler sayesinde kimlik tanımlaması yapılan bireylerden biridir. Görüntüdeki birey ile çalışmalar esnasında sıklıkla karşılaşıldı. N; 27.08.2013 tarihinde saat 13:35'de Foça Deveboynu askeri bölgesi civarında karşılaşılan gruptan bireyler. O; 28.08.2013 saat 12:30'da karşılaşılan ve çalışmalar esnasında kaydedilmiş en büyük yunus grubundan ($n=45$) bir görüntü. Birbirine yakın iki ayrı grup halinde gözlenen yunuslar uzun süre Foça kıyılarında izlendi. Hareket yönleri ise Körfez dışından gelip Foça Leventler limanı açıklarına doğru sakin seyir ile ilerlediler ve havanın kararması ile gözden kayboldular.

EK 5: Karaburun Yarımadası İçin Önerilen ÖÇK Bölgesi Sınırları



EK 5 Karaburun Yarımadası ÖÇK Bölgesi öneri sınır bölgesi haritası. Haritada kırmızı çizgiler Karaburun Yarımadası için önerilen sınır bölgesini, mavi çizgiler Foça ÖÇK Bölgesi sınırlarını göstermektedir (Kaynak: Tabiat Varlıkları Genel Müdürlüğü, 2013).

EK 6: Kısaltmalar Listesi

ACCOBAMS: Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area (Akdeniz, Karadeniz ve Yakın Atlantik Kıyılarındaki *Cetacea* Türlerinin Korunmasına Yönelik Sözleşme).

CBD: Convention on Biological Diversity (Biyçeşitlilik Sözleşmesi).

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemi.

CI: Confidence Intervial (Güven Aralığı).

CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Ticaretine İlişkin Uluslararası Sözleşme).

CV: Coefficient of Variation (Değişim Katsayısı).

EBSA: Ecologically or Biologically Significant Marine Area (Ekolojik veya Biyolojik Önemli Deniz Alanı).

GPS: Global Positioning System (Küresel Konumlandırma Sistemi).

IBA: Important Bird and Biodiversity Area (Önemli Kuş ve Biyçeşitlilik Alanı).

IMMA: Important Marine Mammal Area (Önemli Deniz Memelisi Alanı).

IUCN: International Union for Conservation of Nature (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği).

IWC: International Whaling Commission (Uluslararası Balina Avcılığı Komisyonu).

KBA: Key Biodiversity Area (Önemli Doğa Alanı)

MAP: Mediterranean Action Plan (Akdeniz Eylem Planı).

ÖÇK: Özel Çevre Koruma.

RAC-SPA: The Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (Özel Çevre Koruma Alanları Bölgesel Faaliyet Merkezi).

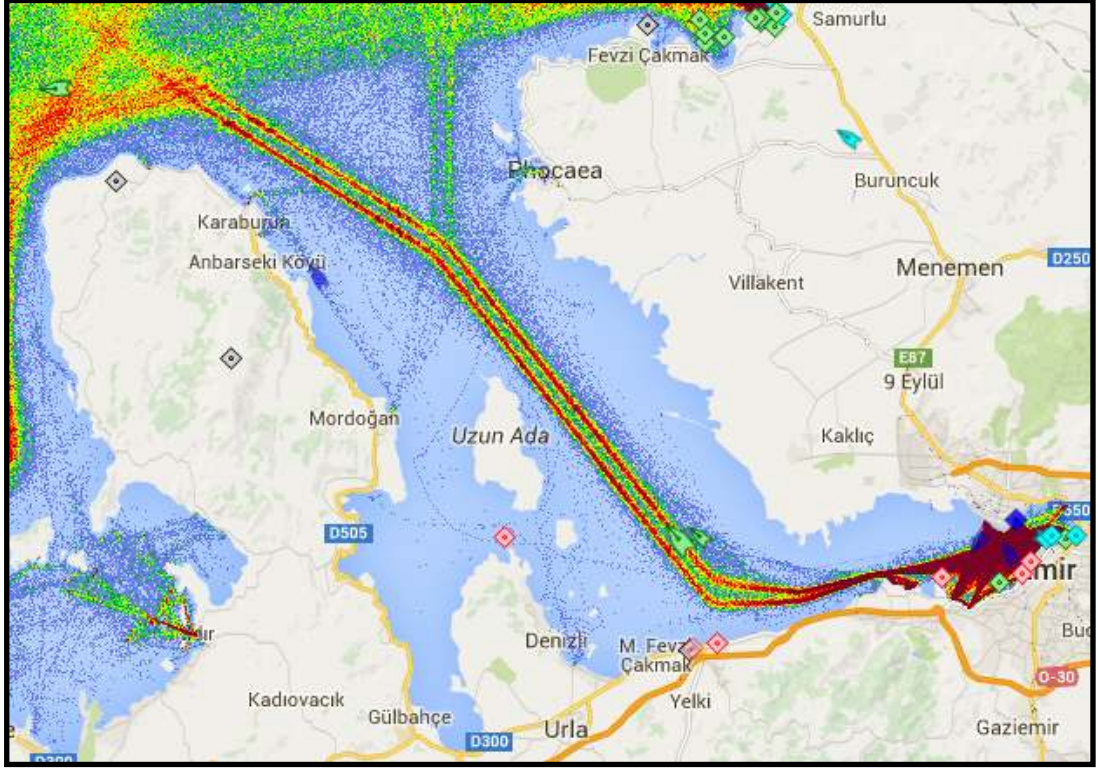
SAD-DEMAG: Sualtı Araştırmaları Derneği, Deniz Memelileri Araştırma Grubu.

SEPA: Special Environmental Protection Area (Özel Çevre Koruma Bölgesi).

TVKGM: Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü.

UNEP: United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı).

EK 7: İzmir Körfezi Deniz Trafiği Haritası



EK 7 İzmir Körfezi için uydu görüntülerinden hazırlanmış deniz trafiği haritası. Haritadaki renkli noktalar sırasıyla mavi, yeşil ve kırmızı olarak deniz trafiği yoğunluk artışını göstermektedir. Körfez ortasından geçen paralel çizgiler "Gemi Yolunu" göstermektedir (Kaynak: www.marinetraffic.com).