İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

BATI KARADENİZ'DE KARAYA VURAN CETACEA TÜRLERİNİN KALKAN BALIĞI AVCILIĞI İLE ETKİLEŞİMİ

Su Ürünleri Yük. Müh. Mehmet Arda TONAY
Temel Bilimler Anabilim Dalı
Deniz Biyolojisi Programı

Danışman
Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK

Haziran, 2010

İSTANBUL

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin T-924/06102006 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Bu doktora tezi 2006-2010 yılları arasında gerçekleştirilmiş olsa da, lisans bitirme tezimden beri aynı bölgede aynı konuyu çalışmamdan dolayı on yıllık bir süreci kapsar. Bu süreç boyunca desteğini esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK'e, deniz memelileri konusunda sahip olduğu bilgi ve birikimini paylaşmasındaki cömertliğinden dolayı Dr. Ayaka A. ÖZTÜRK'e, üniversitede ve arazi çalışmalarında her zaman yanımda olduğu için Yard. Doç. Dr. Ayhan DEDE'ye, verdiği fikirler ve pratik çözüm önerileri için Yard. Doç. Dr. Bülent TOPALOĞLU'na teşekkür ederim. Ayrıca yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Gülşen ALTUĞ'a, Prof. Dr. Akın CANDAN'a, Yard. Doç Dr. Didem M. ERCAN'a, Araş. Gör. Elif ÖZGÜR'e, Araş. Gör. Eda TOPÇU'ya, Araş. Gör. Pelin ÇİFTÇİ'ye, Araş. Gör. Mine ÇARDAK'a, Araş. Gör. Fuat K. TÜRETKEN'e, Uzman Esra B. BALCIOĞLU'na ve diğer araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni teknelerine kabul ederek tesadüfi ağa yakalanan yunusları örneklememi sağlayan balıkçılar İlyas, İshak, Ahmet, Aydın, Mahmut Reis'e ve Kosova, Mehmet Kaptan, Kulak Dayı, Kanarya teknelerinin tüm personeline teşekkür ederim.

Teze değerli katkılarından dolayı Dr. Antonio FERNÁNDEZ'e, Dr. Raşit BİLGİN'e, Serdar SAKINAN'a, Pelin KORKMAZEL'e, Pınar AKPINAR'a, Tina TEPURIA'ya teşekkür ederim.

On yıl boyunca zorlu ve uzun süren arazi çalışmalarına katılarak bu tezi mümkün kılan gönüllüler alfabetik sıra ile; Orçun AKIN, Nilüfer AKPINAR, Serden BAŞAK, Raşit BİLGİN, Ziya ÇAYLARBAŞI, Kerem DALGAYARAN, Erhan DEDE, Sinem GÜLSOY, Güneş GÜMAN, Evrim KALKAN, Ünsal KARHAN, Mert KEÇECİ, Polat KORKMAZEL, Gül MORAN, Özgür ÖZDURAL, Alican TEZER, Feza TONAY, Eda TOPÇU, Tuğhan TURAN, Eda TUTUK, Deniz UĞURPEKKAN, Elif ULUHAN, Sertaç ÜÇKARDAŞLAR, Tırtıl ve çalışma bölgesinde yardımcı olan yerel sakinlere tüm kalbimle teşekkür ederim.

2008 yılından beri arazi çalışmalarında kullandığımız ATV'leri sağlayan Onur OZULLU'ya ve ONSER LTD. şirketinin tüm personeline teşekkür ederim. Çalışmanın gerçekleşmesi için maddi kaynak sağlayan İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje no: T-924/06102006), Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Komisyonu Daimi Sekretaryası'na (Proje no: BSC-ML/2008) ve Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TUDAV)'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimimde bu noktaya gelmemi sağlayan, hem maddi hem manevi anlamda her zaman destek olan aileme; annem Ayla TONAY'a, babam Nadir TONAY'a, ağbim Feza TONAY'a, ablam Nida TONAY'a, yengem Bengü TONAY'a ve yeğenim Defne TONAY'a teşekkür ederim. Sevgili Nilüfer AKPINAR'a tezin redaksiyonu ve tez yazım sürecinde yarattığı huzurlu ortam için teşekkürü bir borç bilirim.

Haziran, 2010 **Arda M. TONAY**

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ i
İÇİNDEKİLER ii
ŞEKİL LİSTESİ v
TABLO LİSTESİ vii
SEMBOL LİSTESİ viii
ÖZET ix
SUMMARY xi
1. GİRİŞ 1
2. GENEL KISIMLAR 3
2.1. KARADENİZ'DE YAŞAYAN CETACEA TÜRLERİ 6
2.1.1. *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758) 6
2.1.2. *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821 10
2.1.3. *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758) 13
2.2. KARADENİZ'DE KALKAN BALIKÇILIĞI 16
2.3. TESADÜFİ AĞA YAKALANMA (BYCATCH) 25
2.3.1. Karadeniz'de Cetacea Türlerinin Tesadüfi Ağa Yakalanması Üzerine Çalışmalar 26
2.4. KARAYA VURAN DENİZ MEMELİLERİ 29
2.4.1. Karadeniz'de Karaya Vuran Cetacea Türleri Üzerine Çalışmalar 30
2.5. CETACEA TÜRLERİNDE YAŞ TAYİNİ 31
2.5.1. Karadeniz Muturlarında Yaş Tayini Çalışmaları 31
3. MALZEME VE YÖNTEM 33
3.1. KALKAN BALIKÇILIĞI İZLEME ÇALIŞMALARI 33
3.1.1. Tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türlerinin izlenmesi ve örneklenmesi 33

3.1.2. Tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türlerinin miktarının hesaplanması 34
3.2. KARAYA VURAN CETACEA TÜRLERİNİN TESPİTİ ÇALIŞMALARI 35
3.2.1. Kumsallar 37
3.2.1.1. Kumsal 1 Panayır yeri-İğneada 37
3.2.1.2. Kumsal 2 Kastro, Çilingoz 37
3.2.1.3. Kumsal 3 Yalıköy-Ormanlı 37
3.2.1.4. Kumsal 4 Kısırkaya-Kilyos 37
3.2.1.5. Kumsal 5 Sahilköy-Şile 37
3.2.1.6. Kumsal 6 Kurfallı-Ağva 38
3.2.1.7. Kumsal 7 Babalı-Melen 38
3.3. ELDE EDİLEN MUTUR ÖRNEKLERİNİN YAŞ TAYİNİ 38
3.4. MUTURLARDA BOY-YAŞ İLİŞKİSİ 40
4. BULGULAR 41
4.1. TESADÜFİ AĞA YAKALANAN CETACEA TÜRLERİ 41
4.1.1. Tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türlerinin tahmini miktarı 49
4.2. KARAYA VURAN CETACEA TÜRLERİ 50
4.2.1. Toplu karaya vurma vakası 59
4.2.2. Kumsallar 65
4.2.2.1. Kumsal 1 Panayır yeri-İğneada 65
4.2.2.2. Kumsal 2 Kastro, Çilingoz 66
4.2.2.3. Kumsal 3 Yalıköy-Ormanlı 66
4.2.2.4. Kumsal 4 Kısırkaya-Kilyos 67
4.2.2.5. Kumsal 5 Sahilköy-Şile 68
4.2.2.6. Kumsal 6 Kurfallı-Ağva 68
4.2.2.7. Kumsal 7 Babalı-Melen 69
4.2.3. Kumsalların karşılaştırılması 70
4.2.4. Cetacea bireylerinin ölüm sebepleri ve ölümlerin kalkan balıkçılığı ile ilişkisi 71
4.2.5. Karaya vuran Cetacea türlerinin bozunma etkenleri 72
4.3. MUTURLARIN YAŞ TAYİNİ 74
4.4. MUTURLARDA BOY-YAŞ İLİŞKİSİ 76

5. TARTIŞMA VE SONUÇ 78
5.1. TESADÜFİ AĞA YAKALANMA 78
5.1.1. Tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türleri 78
5.1.2. Tesadüfi ağa yakalanan muturlar 79
5.1.3. Tesadüfi ağa yakalanma oranı..... 80
5.1.4. Aylara göre dağılım 81
5.1.5. Kalkan avcılığında ölen Cetacea türlerinin tahmini miktarı..... 81
5.2. KARAYA VURAN CETACEA TÜRLERİ 83
5.2.1. Karaya vuran muturlar..... 86
5.2.2. Toplu karaya vurma vakası 87
5.3. BATI KARADENİZ MUTUR POPÜLASYONUNUN BAZI BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ 90
5.3.1. Boy bilgileri..... 90
5.3.2. Boy-yaş ilişkisi 93
5.3.3. Doğum ve üreme bilgileri 94
5.4. BATI KARADENİZ'DE HAYALET AVCILIK VE YASADIŞI AVCILIK 96
5.5. ÖNERİLER..... 97
KAYNAKLAR 102
ÖZGEÇMİŞ 117

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 : Karadeniz'li yunus avcıları 4
Şekil 2.2 : Zıpkınla avlanmış bir tırtak 5
Şekil 2.3 : Mutur (*Phocoena phocoena*) 7
Şekil 2.4 : Muturun dünya denizlerindeki dağılımı 7
Şekil 2.5 : Afalina (*Tursiops truncatus*) 11
Şekil 2.6 : Afalinanın dünya denizlerindeki dağılımı 11
Şekil 2.7 : Tırtak (*Delphinus delphis*) 13
Şekil 2.8 : Tırtağın dünya denizlerindeki dağılımı 14
Şekil 2.9 : Kalkan balıkları 16
Şekil 2.10 : Türkiye'nin uluslararası sularda kalkan balığı av sahaları (1972-1983) 18
Şekil 2.11 : Karadeniz'de kullanılan dip uzatma ağı 18
Şekil 2.12 : Kurulmaya hazır kalkan ağları 19
Şekil 2.13 : Karadeniz ülkelerinin avladığı kalkan balığı miktarları (1957-2008) 23
Şekil 2.14 : Karadeniz ülkelerinin kalkan balığı av miktarları dağılımı (1970-2006) 24
Şekil 2.15 : Karadan olta ile yavru kalkan balığı avcılığı 24
Şekil 3.1 : Çalışma bölgesi 33
Şekil 3.2 : Çalışma bölgesi 35
Şekil 3.3 : Arazi çalışmasından bir görüntü 36
Şekil 3.4 : Dekalsifiye edilip boyanmış ve boyuna kesilmiş bir mutur dişinin orta kesiti 38
Şekil 3.5 : Olympus BX-51 mikroskop ile laboratuvarda dişten GLG sayımı 40
Şekil 4.1 : 2007 yılında Karaburun-Ağaçlı açıklarında tesadüfi ağa yakalanan yunusların ve ağların mevkileri 45
Şekil 4.2 : 2008 yılında Karaburun-Ağaçlı açıklarında tesadüfi ağa yakalanan muturların ve ağların mevkileri 45
Şekil 4.3 : 2007-2008 yıllarında Karaburun-Ağaçlı açıklarında tesadüfi ağa yakalanan yunusların ve ağların mevkileri 46
Şekil 4.4 : Tesadüfi yakalanan muturların boy ve cinsiyet ilişkisi 47
Şekil 4.5 : 2007-2008 yılları için muturların tesadüfi yakalanma oranının (CPUE) aylara göre dağılımı 47
Şekil 4.6 : 11.09.2008 tarihinde 119 günlük kalkan ağından çıkan ileri derecede bozulmuş mutur 48
Şekil 4.7 : Karaya vuran Cetacea türlerinin tür dağılımı 54
Şekil 4.8 : Karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimsel dağılımı 55
Şekil 4.9 : Çalışılan kumsallarda karaya vuran yunusların belirlenen yerleri 56
Şekil 4.10 : Karaya vuran Cetacea bireylerinin tüm kumsallarda, efora ve mevsime göre kilometreye düşen birey sayıları 57
Şekil 4.11 : Karaya vuran Cetacea bireylerinin sadece 3, 4, 5, 6 no'lu kumsallarda efora ve mevsime göre kilometreye düşen birey sayıları 58
Şekil 4.12 : Karaya vuran Cetacea bireylerinin bozunma aşamalarına göre dağılımları 58
Şekil 4.13 : 31.07.2009 tarihinde Ormanlı'da karaya vuran tırtağın a) karaciğer ve b) dalağı 59
Şekil 4.14 : Karaya vuran 33 Cetacea bireyinin mevkileri 60
Şekil 4.15 : 28.07.2009 tarihinde Şile-Sahilköy'de karaya canlı vuran tırtağa müdahale edilirken 61

Şekil 4.16 : Yaz mevsiminde görülen normal olmayan toplu ölüm vakasında tespit edilen 33 Cetacea ile toplam karaya vuran Cetacea bireylerinin efora ve mevsime göre kilometreye düşen birey sayıları 64
Şekil 4.17 : Karaya vuran 83 Cetacea bireyinin mevsimsel dağılımı..... 65
Şekil 4.18 : Kumsal no 1 65
Şekil 4.19 : Kumsal no 2 66
Şekil 4.20 : Kumsal no 3 66
Şekil 4.21 : Kumsal no 4 67
Şekil 4.22 : Kumsal no 5 68
Şekil 4.23 : Kumsal no 6 69
Şekil 4.24 : Kumsal no 7 69
Şekil 4.25 : Kumsallarda ortalama kilometreye düşen birey sayısı 70
Şekil 4.26 : Balıkçılık faaliyetleri nedeni ile öldüğü tahmin edilen Cetacea bireylerinin fotoğrafları 71
Şekil 4.27 : 2007 ve 2008 yıllarında karaya vuran Cetacea bireyleri arasından ölüm nedeni tesadüfi yakalanma olarak tespit edilenlerin mevsimsel dağılımı ... 72
Şekil 4.28 : Kış mevsiminde iki farklı afalinanın bozunma aşamaları..... 73
Şekil 4.29 : Yaşlarına göre karaya vuran birey ve tesadüfi ağa yakalanan muturların dağılımı..... 75
Şekil 4.30 : Yaşlarına göre tesadüfi ağa yakalanan muturların cinsiyet dağılımı 75
Şekil 4.31 : Yaşların, cinsiyet ve boylara göre dağılımı ve büyüme eğrisi..... 77
Şekil 5.1 : 91 adet tesadüfi ağa yakalanan muturun cinsiyet dağılımı (1999-2008) .. 79
Şekil 5.2 : 91 adet tesadüfi ağa yakalanan muturun boy aralıklarına göre dağılımı ve cinsiyet bilgileri (1999-2008)..... 80
Şekil 5.3 : Panayır yeri-İğneada kumsalı..... 84
Şekil 5.4 : Karaya vuran Cetacea tür dağılımı (2003-2005, 2007-2009) 85
Şekil 5.5 : 141 adet karaya vuran muturun boy aralıklarına göre dağılımı ve cinsiyet bilgileri (2003-2005, 2007-2009) 86
Şekil 5.6 : 3, 4, 5, 6 no'lu kumsallarda 2003-2005 ve 2007-2009 yazlarında görülen karaya vuran Cetacea dağılımı..... 87
Şekil 5.7 : 3-4.08.2009 tarihindeki uydu görüntülerinden Klorofil-A miktarı..... 88
Şekil 5.8 : 13, 14, 15, 16.07.2009 tarihlerindeki deki uydu görüntülerinden dalga yüksekliği ve yönleri 89
Şekil 5.9 :Ukrayna'da canlı karaya vuran bir tırtağın kurtarılması 89
Şekil 5.10 : 232 adet tesadüfi ağa yakalanan ve karaya vuran muturun boy aralıklarına göre dağılımı ve cinsiyet bilgileri (1999-2009) 90

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 : Son 18 yıla ait kalkan balıkçılığına ilişkin su ürünleri avcılığını düzenleyen sirkülerdeki yasak ve sınırlamalar 21
Tablo 2.2 : Karadeniz'de tesadüfi yakalanma çalışmaları sonuçları (1984-2006).....28
Tablo 2.3 : Karadeniz'de karaya vuran Cetacea çalışmalarının sonuçları (1984-2005).....30
Tablo 2.4 : Karadeniz'de yaşları belirlenmiş mutur çalışmalarının sonuçlarına göre erkek ve dişilerin minimum, maksimum ve ortlama boy dağılımları 32
Tablo 4.1 : Tesadüfî yakalanan Cetacea örneklerinin listesi.....41
Tablo 4.2 : Çekilen kalkan ağlarının çekim tarihleri, denizde kalma süreleri, ağ sayıları, tesadüfi yakalanan Cetacea türleri listesi 43
Tablo 4.3 : Karaya vuran Cetacea bireylerinin listesi 50
Tablo 4.4 : 15 Temmuz ile 7 Ağustos 2009 tarihleri arasında karaya vurduğu tespit edilen 33 Cetacea bireyinin tarih, mevki, cinsiyet, boy bilgileri.....61
Tablo 4.5 : 3 Numaralı kumsalda karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimlere göre listesi 67
Tablo 4.6 : 4 Numaralı kumsalda karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimlere göre listesi 67
Tablo 4.7 : 5 Numaralı kumsalda karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimlere göre listesi 68
Tablo 4.8 : 7 Numaralı kumsalda karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimlere göre listesi 69
Tablo 4.9 : Kumsallara göre karaya vuran Cetacea türlerinin, sayıları, ortalama kilometreye düşen birey sayıları 70
Tablo 4.10 : Yaş tayini yapılan muturların cinsiyet, boy ve vaka bilgileri 74
Tablo 4.11 : 1999-2009 yılları arasında tesadüfi ağa yakalanan ve karaya vuran muturların cinsiyete göre minimum maksimum uzunluk bilgileri ve ortalamaları 76
Tablo 4.12 : Mutur bireylerinin cinsiyete göre tespit edilmiş von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri.....76
Tablo 5.1 : Son 16 yılda Batı Karadeniz'de Cetacea ölümleri (1993-2009).....78
Tablo 5.2 : Karadeniz'de kalkan balığı avcılığında tesadüfi yakalanan muturların CPUE değerleri 80
Tablo 5.3 : Dünya denizlerinde mutur için yıllık tesadüfi ağa yakalanma tahminleri 82
Tablo 5.4 : Karadeniz'de karaya vuran Cetacea çalışmalarının sonuçları (1984-2009).....85
Tablo 5.5 : Dünya denizlerinde ve Karadeniz'de yaşayan muturların maksimum boyları üzerine diğer araştırmalar 90
Tablo 5.6 : Türkiye'de yapılan çalışmalarda örneklenen muturların cinsiyete göre ortalama uzunlukları.....92
Tablo 5.7 : Muturların asimptotik boylarının karşılaştırılması.....93

SEMBOL LİSTESİ

ACCOBAMS: Karadeniz, Akdeniz ve Sınırdaş Atlantik Bölgesinde Yaşayan Cetacea Türlerinin Korunması Anlaşması
BSC : Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Komisyonu Daimi Sekretaryası
b : Sabit
CI : Güven aralığı
cm : Santimetre
CPUE : Birim efor (ağ km) başına düşen av miktarı
CV : Belirsizlik katsayısı
CBD : Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonu
CMS : Yaban Hayvanların Göçmen Türlerinin Korunmasına İlişkin Bonn Sözleşmesi
CITES : Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme
dm : Deniz mili
e : Doğal logaritma sabiti
F_R : Sabit
GLG : Büyüme halkası tabaka grupları
H : Yıl içinde izlenen ağ çekimi sayısı
K : Sabit
km : Kilometre
KV : Karaya vuran
L_t : Yaştaki vücut uzunluğu
L_∞ : Asimptotik boy
m : Metre
Maks : Maksimum
Min : Minimum
N_{MIN} : Tahmin edilen en az stok miktarı
Ort : Ortalama
PBR : Potansiyel biyolojik ölüm seviyesi
R_{MAK} : Teorik üreme oranı
SE : Standart hata
T : Toplam tesadüfi yakalanma oranı (her ağ çekimindeki)
TBS : Türk Boğazlar Sistemi
TAY : Tesadüfi ağa yakalanan
t_h : Her ağ çekimine düşen tesadüfi ağa yakalanan yunus sayısı
t_0 : Boyun sıfır olduğu varsayımına dayanan yaşı
U : Aynı yıl izlenmeyen ağ çekimi sayısı
ui : Tanımlanamayan
yy : Yüzyıl

ÖZET

BATI KARADENİZ'DE KARAYA VURAN CETACEA TÜRLERİNİN KALKAN BALIĞI AVCILIĞI İLE ETKİLEŞİMİ

Karadeniz, yarı kapalı bir deniz olduğundan aralarında memelilerin de bulunduğu deniz canlılarının yaşam alanlarının zarar görmesi ve kirlilik gibi tehditlere karşı çok hassastır. Karadeniz'de üç Cetacea türü yaşamaktadır; bunlar mutur (*Phocoena phocoena*), afalina (*Tursiops truncatus*), ve tırtak (*Delphinus delphis*)'tır. Karadeniz'de yaşayan yunuslar tesadüfi ağa yakalanma (bycatch), habitat kaybının neden olduğu besin azalışı, deniz kirliliği ve salgın hastalık sonucu kitlesel ölümler gibi birçok tehditle karşı karşıyadır. Ancak, bölgede koruma altında olan Cetacea türlerinin ölümleri ve biyoekolojileri hakkında periyodik olarak yapılmış yeteri kadar çalışma yoktur. Bu nedenle tehditlerin değerlendirilmesi ve bu canlılar hakkındaki temel bilgilerin toplanması, etkin koruma önlemlerinin belirlenip uygulanması açısından önemlidir.

Bu çalışmanın amacı; öncelikli olarak Batı Karadeniz'de karaya vuran ve kalkan dip uzatma ağlarına tesadüfi yakalanan Cetacea türleri hakkında bilgi toplamak, bu şekilde ölen Cetacea miktarını belirleyebilmek ve kalkan av mevsimi dışında bölgede gerçekleşen ölümler hakkındaki ilk biyolojik bilgileri almaktır. Yaş tayinleri ile ilkbahar-yaz mevsiminde Türkiye'nin Batı Karadeniz kıyılarında yaşayan mutur popülasyonunun yaş-boy kompozisyonunu belirlemek amaçlanmıştır.

Bu çalışmada Batı Karadeniz'de kalkan ağlarına tesadüfi yakalanan ve karaya vuran Cetacea ölümleri incelenmiştir. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde işbirliği yapan balıkçı teknesinin 2007 ve 2008 yıllarındaki iki kalkan av sezonunda avcılığı izlenmiş, tesadüfi ağlarına yakalanan Cetacea türleri incelenmiştir. İkinci bölümde Türkiye'nin Batı Karadeniz sahilleri 2007 baharı ve 2009 yazı arasında mevsimsel olarak taranmış, karaya vuran Cetacea türleri tespit edilmiş, kalkan balıkçılığı ile ilişkisi araştırılmıştır. Üçüncü bölümde ise en çok ölümün görüldüğü tür olan muturların diş örneklerinden yaş tayinleri yapılarak kalkan balıkçılığının popülasyona etkisi anlaşılmaya çalışılmış ve Batı Karadeniz mutur popülasyonunun biyoekolojileri hakkında bilgi edinilmiştir.

Bu çalışmada 2007-2009 yılları arasında bölgede 25'i tesadüfi ağa yakalanma, 83'ü karaya vurma olmak üzere toplam 108 Cetacea ölümü rapor edilmiştir. Kalkan avcılığında hem 2007 hem de 2008 yılları için CPUE (Catch Per Unit Effort) değeri km başına 0,19 Cetacea bireyi olarak bulunmuştur. Tesadüfi ağa yakalanmaların % 75'inin kalkan av yasağının olduğu Mayıs ve Haziran aylarında gerçekleştiği görülmüştür. Üç tür içinde kalkan avcılığı en fazla muturların (% 98) ölümüne neden olmaktadır. Bölgede kalkan avcılığında 2007 yılında 361(±332)-1829(±675) (SE), 2008 yılında

608(±408)-2249(±790) (SE) adet muturun öldüğü tahmin edilmektedir. Afalina için ise 2007 yılında 153±142 (SE) adet tahmin edilmiştir.

Karaya vuran Cetacea bireyleri ileri derecede bozunmuş olduğundan çok azının (% 16) balıkçılıkla etkileşimi kesin olarak tespit edilmiştir. Ancak yasak kalkan av sezonunu da kapsayan bahar ve yaz mevsiminde (% 72) sonbahar ve kış mevsimine (% 28) göre daha fazla ölüm gözlenmiştir. 2009 yaz mevsiminde daha çok tırtak türünü etkileyen bir toplu karaya vurma vakası (her üç türden en az 114 birey) yaşanmıştır.

Bölgede en çok mutur ölümü erkeklerde 111-120 cm, dişilerde 121-130 cm boy aralığında görülmektedir. Örnekleme yapılabilen toplam 32 muturun (tesadüfi yakalanan 19 ve karaya vuran 13 birey) yaş tayinlerine göre; karaya vuran hayvanlarda en çok ölüm 1 (% 31), 4 (% 23) ve 5 (% 23) yaşlarında, ağa yakalananlarda ise 4 (% 26) ve 5 (% 21) yaşlarında görülmüştür. Dip uzatma ağları ile yapılan özellikle Mayıs ve Haziran aylarındaki kalkan balığı avcılığı, mutur stoklarının sürdürülebilirliği için bir tehlikedir. Özellikle gebelerin, yavru bakımı yapan dişilerin, ergin olmayan ve erginleşmekte olan (3-4 yaş) bireylerin ölümü olumsuz etkiyi artırmaktadır. Kalkan av yasağının gerektiği gibi uygulanması koruma altında olan ve dünya denizlerinde sadece Karadeniz'de yaşayan bu Karadeniz alt türünde görülen ölümlerin azalmasını sağlayacaktır.

Bu çalışma verileri ile aynı bölgede 1999, 2002 ve 2003 yıllarında kalkan ağlarına tesadüfi yakalanan (n=91) ve 2003-2005 yılları arasında karaya vuran muturların (n=232) boy ve cinsiyet bilgileri incelendiğinde, dişilerin erkeklerden yaklaşık 10 cm daha uzun olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalama boy dişilerde 121,1±22,37 cm (% 95 CI), erkeklerde 111,1±28,93 cm (% 95 CI) olarak bulunmuştur. En büyük boy dişilerde 140 cm, erkeklerde 132 cm'dir. En küçük yeni doğan 63 cm boyundadır. Yavrulama zamanı Nisan-Haziran aylarıdır. Asimptotik boy dişilerde 120,4 cm; erkeklerde 116,6 cm bulunmuştur. Bulunan en yaşlı birey 8 yaşındadır. Asimptotik boyları Kuzey Karadeniz ve Azak Denizi'nde yaşayanlardan yaklaşık 10 cm kısadır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Güneybatı Karadeniz'de yaşayan muturlar Karadeniz'de ve dünya denizlerinde yaşayan diğer muturların en küçükleridir.

Bu çalışmanın ortaya koyduğu sonuç ve öneriler, Türkiye'nin Batı Karadeniz kıyılarında yaşayan Cetacea türleri için daha ayrıntılı bir koruma planının hazırlanmasında ve uygulanmasında kullanılabilecek temel verileri oluşturmaktadır.

SUMMARY

INTERACTION WITH THE CETACEAN STRANDINGS AND TURBOT FISHERIES IN THE WESTERN BLACK SEA

The Black Sea is almost an enclosed sea, and therefore very sensitive to threats such as pollution and deterioration of habitats of marine organisms, including marine mammals. There are three Cetacean species living in the Black Sea; the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and common dolphin (*Delphinus delphis*). Cetaceans in the Black Sea are faced with several threats such as accidental catches in fishing gear (bycatch), habitat degradation causing the reduction of prey resources, marine pollution and epizootics resulting in Cetacean mass mortality events. However, there are not sufficient studies, conducted on a periodical basis, on mortality and life stories of the protected Cetacean species in the region. Therefore it is important to assess the threats and gather basic knowledge about these animals to elaborate and implement effective conservation measures.

The aim of this study is to gather information on Cetacean bycaught in bottom gillnets and stranded ashore, to determine the number of Cetaceans that died this way, and to collect biological information on dead Cetaceans in the area, out of the turbot fishing season. The age determination was conducted to understand the age-size composition of the harbour porpoise population living off the Turkish Western Black Sea coast during spring and summer, and effects of turbot fishery on the harbour porpoise population.

In this study, the mortality of Cetaceans bycaught in turbot nets and stranded on the Western Black Sea coast was examined. This study consists of three parts. In the first part, the cooperative turbot fishing boat was observed during two fishing seasons in 2007 and 2008, and Cetaceans bycaught in their nets were examined. In the second part, the Turkish Western Black Sea coast was surveyed seasonally between the spring of 2007 and summer of 2009, stranded Cetacean species were determined, and its relation with turbot fishery was studied. In the third part, effects of turbot fishery on the harbour porpoise population, the most common species found dead, was examined through age determination using teeth, and information on the life history of harbour porpoises in the Western Black Sea was obtained.

A total of 108 Cetacean specimens were examined in this study during 2007-2009, 25 of which were bycaught and 83 were stranded. In turbot fishery, the CPUE was found to be 0.19 Cetacean individuals per kilometer in both 2007 and 2008. It was observed that 75% of the bycatches occurred during May and June, when turbot fishery was banned. Among three Cetacean species, turbot fishery causes the death of harbour porpoises the most (98%). It was estimated that the number of harbour porpoises died during turbot fishing was 361(±332)-1829(±675) (SE), in 2007 and 608(±408)-2249(±790) (SE) in

2008. The estimated number of bottlenose dolphins died in the same way was 153±142 (SE) for 2007.

Among the stranded Cetaceans, only a few individuals (16%) showed some evidence of net entanglement because stranded Cetacean specimens were at an advanced stage of decomposition. However, more strandings were observed during late spring and early summer (72%), which includes the illegal turbot fishing season, compared to autumn and winter (28%). In the summer of 2009, there was a case of unusual mass stranding (at least 114 individuals of all three species), which mostly affected the common dolphins.

Most dead harbour porpoises were individuals between 111-120 cm in length for males and 121-130 cm for females. According to the age determination of 32 harbour porpoises (19 bycaught and 13 stranded individuals), most stranded animals were observed in the age of 1 (31%), 4 (23%) and 5 (23%), and among bycaught animals in the age of 4 (26%) and 5 (21%). Turbot fishing by using bottom gillnets, especially in May and June, is a threat to the sustainability of harbour porpoise stocks. Especially the death of pregnant and nursing females as well as immature and maturing (age 3-4) individuals would increase the negative effect. The proper implementation of the ban on turbot fishing will result in a decrease in the mortality of this Black Sea subspecies.

When examining the body length and age data of the harbour porpoises bycaught in turbot nets (n=91) in 1999, 2002 and 2003, and of the stranded harbour porpoises (n=232) in 2003-2005 in the same area (as this study was conducted), it was found out that females were approximately 10 cm longer than males, the avarage body length of the females was 121.1±22.37 cm (95% CI), and the average body length of the males was 111.1±28.93 cm (95% CI). The maximum body length was 140 cm for females and 132 cm for males. The smallest newborn was 63 cm. The breeding period was April-June. Asymptotic length of the species was 120.4 cm for females and 116.6 cm for males. The oldest individual found was 8 years old. The asymptotic length of harbour porpoises in this area was found to be about 10 cm shorter than those living the Northern Black Sea and the Azov Sea. According to the results of this study, the harbour porpoises living in the Southeastern Black Sea are the smallest among the other harbour porpoises living in the Black Sea and other seas in the world.

It is envisaged that the results and suggestions presented by this study can be used in designing and implementing a better elaborated conservation plan for Cetacean populations in the Western Turkish Black Sea coast.

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde yaşayan 5487 tür memelinin (Schipper ve diğ., 2008), Cetacea takımına (ordo) ait 84 türü (Ballance, 2009) dünya denizlerinde ve tatlı sularında yaşamaktadır. Yarı kapalı, derin çanaklı, dünya denizleriyle bağlantısı sınırlı olan, kıyısal bölgede yüksek biyolojik üretime sahip ve 150-200 m'nin altında yüksek oranda hidrojen sülfür içeren Karadeniz'de ise, bu ordoya ait üç tür yaşamaktadır. Bunlar; mutur (*Phocoena phocoena relicta*), afalina (*Tursiops truncatus*) ve tırtak (*Delphinus delphis*)'tır.

Koruma altında olan bu yunus türlerinin popülasyonlarındaki ölümler konusunda Türkiye'de periyodik olarak yapılmış istatistikî değerlendirmeleri olan çalışmalar yoktur. Bu gerekçe ile bu çalışmada, Batı Karadeniz'de karaya vuran ve kalkan dip uzatma ağlarına tesadüfi yakalanan Cetacea türleri hakkında bilgi toplamak, bu şekilde ölen Cetacea miktarını belirleyebilmek ve bölgede kalkan av periyodu dışında gerçekleşen ölümler hakkında ilk biyolojik bilgileri almak öncelikli olarak amaçlanmıştır. Bu verilerin toplanması Cetacea türleri için daha ayrıntılı ve etkin koruma önlemlerinin belirlenip uygulanması açısından önemlidir.

Cetacea türlerinde yaygın olarak yaş tahmini, öncelikle dişlerden, daha sonra kemik, bazı durumlarda diğer tabaka oluşturan yapılar veya kimyasal işaretlerden, persistan dokularda biriken büyüme halkası tabakalarının (Growth Layer Groups = GLG) sayılmasına dayanır. Bu yöntem kullanılarak, ilkbahar-yaz mevsiminde Türkiye'nin Güneybatı Karadeniz kıyılarında yaşayan mutur popülasyonunun yaş-boy kompozisyonu ve kalkan balıkçılığının popülasyona etkisi üzerine ilk verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada Batı Karadeniz'de kalkan ağlarına tesadüfi yakalanan ve karaya vuran Cetacea ölümleri incelenmiştir. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde işbirliği yapan balıkçı teknesinin 2007 ve 2008 yıllarındaki iki kalkan av sezonunda avcılığı izlenmiş, tesadüfi ağlarına yakalanan Cetacea türleri incelenmiştir. İkinci

bölümde Türkiye'nin Batı Karadeniz sahilleri 2007 baharı ve 2009 yazı arasında mevsimsel olarak taranmış, karaya vuran Cetacea türleri tespit edilmiş, kalkan balıkçılığı ile ilişkisi araştırılmıştır. Üçüncü bölümde ise en çok ölümün görüldüğü tür olan muturların diş örneklerinden yaş tayinleri yapılarak kalkan balıkçılığının popülasyona etkisi anlaşılmaya çalışılmış ve Batı Karadeniz mutur popülasyonunun biyoekolojileri hakkında bilgi edinilmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

Geçmişte yapılan ticari yunus avcılığı, Karadeniz'de yaşayan Cetacea türlerinin popülasyonlarındaki azalmanın birinci nedenidir. Bu durum, ilk olarak 1950'li yıllarda İstanbul Boğazı'ndan geçen yunus sürülerindeki dikkat çekici azalmayla fark edilmeye başlanmıştır (Tezel, 1958). Tarihçi Ksenophon'un M.Ö. 400 yılında kaleme aldığı Anabasis adlı eserinde, Karadeniz'in yerli halklarından Doğu Karadeniz bölgesinde ahşap kalelerde yaşayan Mossynoikler'in yunuslardan elde ettikleri yağı ve eti tuzlayarak küplerde sakladıkları belirtilmiştir. Ksenophon, bu yağı zeytinyağı gibi kullandıklarını eklemiştir (Ksenophon, 1998). Eskiçağ'da Byzantion'da daha ziyade yağları için balıkçıların hafif teknelerle denize açılıp teknelere yaklaşan yunusları üççatallı zıpkınlarla avlandıkları bilinmektedir (Tekin, 2010). İstanbul Yenikapı'da devam eden metro kazılarında radyokarbon testlerine göre 4 ve 13. yüzyıllara tarihlenen afalina ve tırtak türlerine ait kemikler bulunmuştur. Kemikler üzerinde kasaplık izleri tespit edilmiştir (Onar ve diğ., 2008a, b). Evliya Çelebi de Seyahatname'sinde yunuslardan ve yunus yağından bahsetmiştir. Bu konudaki önemli yayınlardan biri 1817 yılında yayınlanan Bijiskyan'ın çalışmasıdır. Bu yayında yunus yağının Sürmene'de önemli bir ürün olduğu, tırtak ve muturlardan elde edildiği yazmaktadır. Deveciyan (1926) kuvvetli ağlarla tırtak ve mutur sürülerinin etraflarının çevrildiğinden, daha sonra tüfek ile vurularak veya zıpkın ve çengel yardımı ile öldürüldüklerinden bahsetmektedir. Ayrıca avcılığın sadece Karadeniz'de değil, İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nde de yapıldığını belirtmiştir. Petrole dayalı sanayinin gelişmediği dönemlerde, yunus yağı Karadeniz insanı için hayati önem taşımaktaydı. Tüm Karadeniz ülkelerinde yunuslardan; tıbbi yağ, lamba yağı, tabaklama yağı, motor ve kayganlaştırıcı yağlar, vitamin D içeren ilaçlar, albumin, boyalar, cila, sabun, kozmetikler, konserve et ve sosis, deri ayakkabı ürünleri, balık unu olarak kümes hayvanlarına yem, gübre ve tutkal elde edilmiştir (Acara, 1965; Birkun, 2008a). Trabzon'da Sürmene, Rize'de Çayeli ve Pazar, Giresun'da Gülburnu, Ordu'da Perşembe ve Kışlaönü, Karadeniz Ereğlisi, İstanbul'da Sarıyer ve Fener köyleri yunus

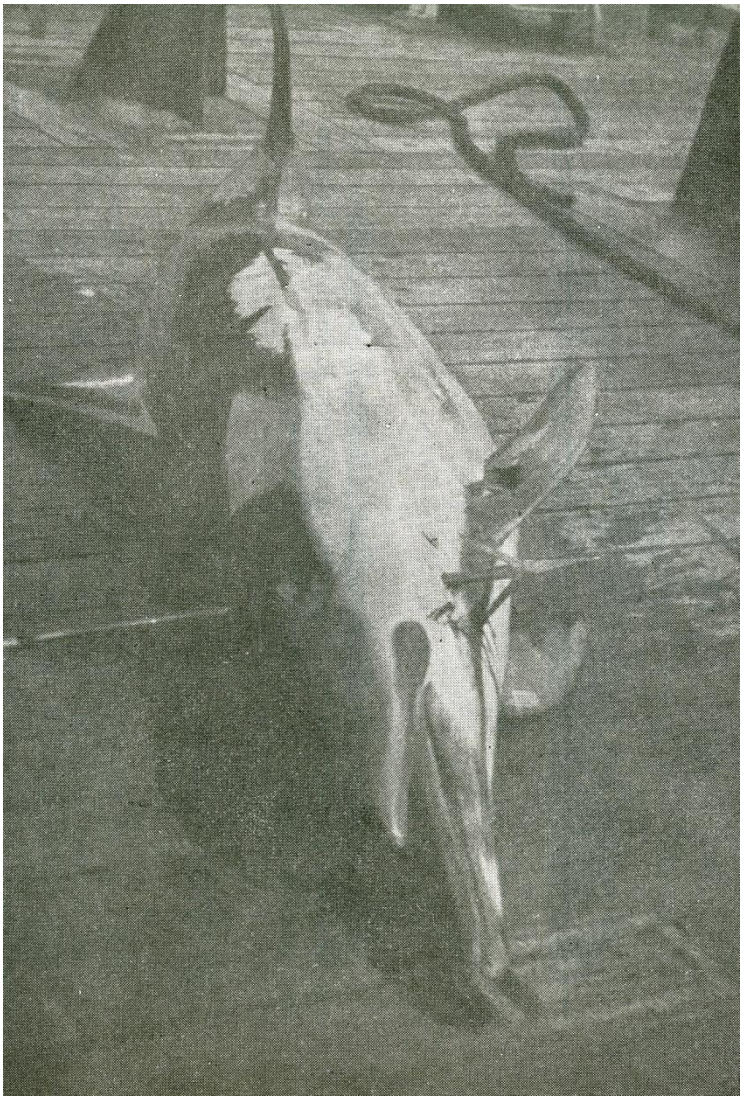
avcığı ile anılırdı (Şekil 2.1). Sürmene'li balıkçıların kıyıdan 60 deniz mili açıldıkları, avlanmak için Sakarya'ya kadar geldikleri öğrenilmiştir (Öksüz ve diğ., 2005).



Şekil 2.1: Karadeniz'li yunus avcıları (Zengin, 2008)

SSCB'de 1870'te avcılığın başladığı bilinmektedir. İlk yağ fabrikası 1882 yılında Suhumi'de, ikincisi 1883 yılında Pisund'da kurulmuştur (Slasteneko, 1955). Türkiye'de yağ elde etmeye yönelik ilk tesisler 1800'lü yılların başında Trabzon'da kurulmuştur. Et Balık Kurumu fabrikası ise 1952'de yine Trabzon'da kurulmuş, 1962'de günde 100 ton işleyecek kadar modernize edilmiştir (Yel ve diğ., 1996). Bu fabrika dışında sadece yağ çıkarmaya yönelik Akçaabat'ta küçük bir fabrika ve köylerde balıkçıların kendi ilkel işletmelerini kurulmuştur (Nümann, 1952). Bu kitlesel avcılık (yok edici aşırı avcılık) 1930 ve 1950'lerde zirve yapmış (Şekil 2.2), 1966'da SSCB, Bulgaristan ve Romanya'da, 1983'te Türkiye'de yasaklanmıştır. Ancak yasağın başladığı 1983 yılından 1991 yılına kadar zaman zaman kaçak öldürme vakaları bildirilmiştir (Bjørge ve diğ., 1994).

Sadece 1970 ile 1983 yılları arasında Türkiye'de 25.678 ton yunus avlanmıştır (Öztürk ve diğ., 2004). Yel ve diğ. (1996) sadece Et Balık Kurumu'nun Trabzon'daki fabrikasında 1954-1983 yılları arasında her yunusun yaklaşık 50 kg olduğundan yola çıkarak toplam 200.700 adet yunusun işlendiğini tahmin etmiştir. SSCB'de sadece 1938 yılında 135.000-140.000 birey avlanmıştır (Bjørge ve diğ., 1994).



Şekil 2.2: Zıpkınla avlanmış bir tırtak (Balık ve Balıkçılık, 1961)

Türkiye'de 800-1500 m uzunluğunda, 100 m derinliğinde, 8-12 cm göz açıklığındaki çevirme ağlarıyla (alamana) ve 1960'tan sonra özellikle tüfekle avcılık yapılmıştır. Bulgar balıkçılar da tüfekle avcılık yaparken, Rusya'da yunus avcılığında silah kullanmak yasaktı. Sadece ağ ile avcılık yapılırdı (Nümann, 1952). Doğu Karadeniz'de alamana ile bir defada 1500 tırtağın yakalandığı ile ilgili kayıtlar vardır (Slastenenko, 1955). Avcılar 100-150 m'den atış yapar ve hayvanı açık renkteki karın bölgesinden vurmaya çalışırlardı. Böylelikle sırtından vurulduğundaki gibi yaralı olarak kaçma ihtimali kalmazdı. 1973 yılında ise Türkiye Cumhuriyeti Devleti kanun desteği ile avcılara tüfek ve mermi yardımı yaptı. Oysa Slastenenko'ya (1955) göre tüfekle yapılan avcılıktan tecrübesiz, yağ oranı yüksek genç hayvanlar etkileniyordu. Özellikle yazın yapılan avcılık sırasında vurulan yağ oranı azalmış hayvanların yarısı tekneye

alınamadan batıyordu (Berkes, 1977). Vurulan yunusların büyük bir kısmı da uzak mesafeye kaçmasından dolayı ele geçirilemiyordu (Nümann, 1952). Türkiye'deki avcılığın % 80'ini mutur, % 15-16'sını tırtak ve % 2-3'ünü afalina oluşturmuştur (Bjørge ve diğ., 1994). İstanbul Üniversitesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü tarafından yunusların aşırı avlandığını belirten ama yayınlanmayan bir rapor hazırlanmış, ancak vurularak yapılan avcılığın durdurulması önerisi değerlendirilmemiştir (Berkes, 1977). 20. yüzyılda Karadeniz'de Rus İmparatorluğu ve SSCB tarafından üç Cetacea türünden 1,5 milyon, diğer ülkelerle birlikte 4-5 milyon adet avlandığı tahmin edilmektedir (Birkun, 2006).

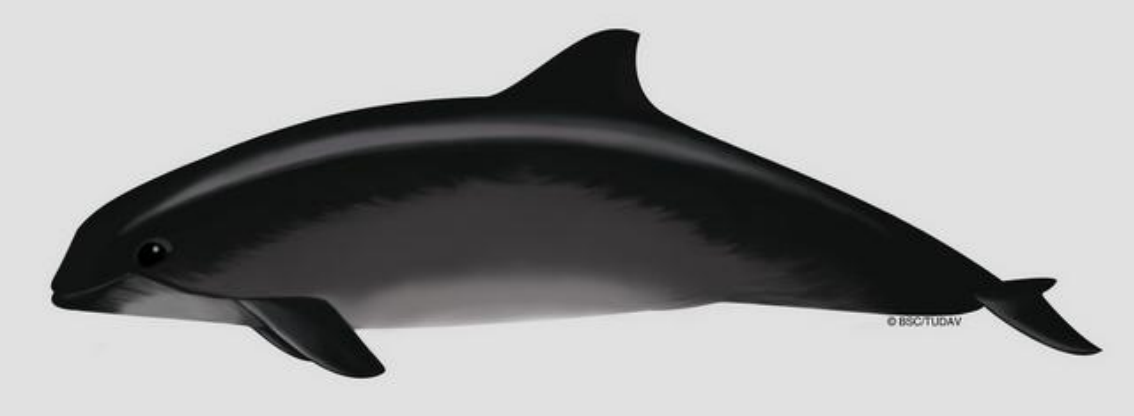
Halen Karadeniz'de Cetacea popülasyonlarını tehdit eden faktörler ise; tesadüfi ağa yakalanma (bycatch), habitat kaybının neden olduğu besin azalışı, deniz kirliliği ve salgın hastalık sonucu kitlesel ölümlerdir (Birkun, 2008a).

2.1. KARADENİZ'DE YAŞAYAN CETACEA TÜRLERİ

2.1.1. *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758)

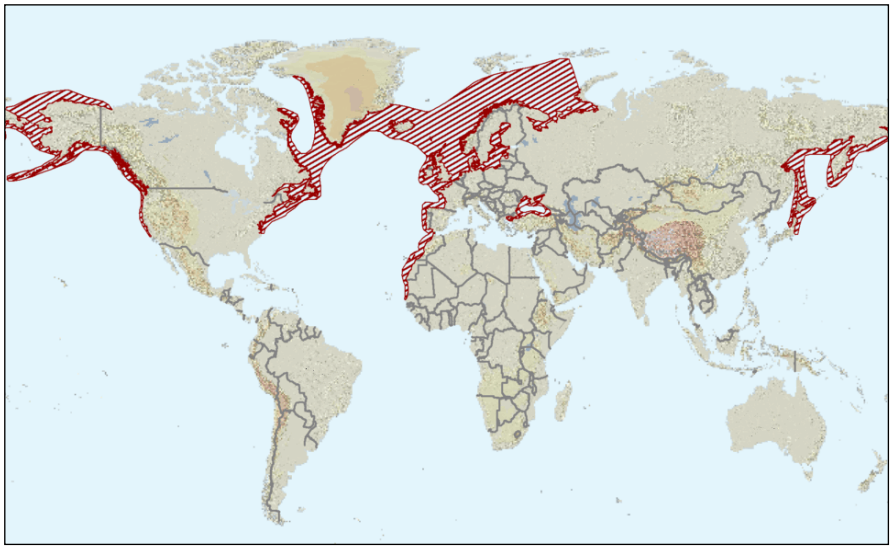
Kingdom: Animalia
Phylum: Chordata
Classis: Mammalia
Ordo: Cetacea
Subordo: Odontoceti
Family: Phocoenidae

"Mutur" olarak bilinir. Adının kökeni "mutika"dan gelir, "muti" kısa, güdük demektir (Öztürk, 2005). Akdeniz havzasında sadece Marmara ve Karadeniz'de görülen bu tür havzanın en küçük Cetacea türüdür (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Mutur (*Phocoena phocoena*) (BSC/TUDAV, 2009)

Karadeniz'deki popülasyon, Kuzey Atlantik ve Kuzey Pasifik okyanuslarında yaşayan popülasyonlardan ayrılmıştır. Muturun yüksek sıcaklık ve tuzluluktan etkilendiği tahmin edilmektedir (Öztürk, 1996) (Şekil 2.4). Ancak Deveciyan (1926) "çok ender" olarak türün Akdeniz'de bulunduğunu belirtmiştir. Kuzey ve Orta Ege'de ölü ve canlı karaya vurma vakaları rapor edilmiştir (Rosel ve diğ., 2003; Güçlüsoy, 2007; Tonay ve diğ., 2009).



Şekil 2.4: Muturun dünya denizlerindeki dağılımı (IUCN, 2010)

Morfolojik ve genetik olarak dünyadaki tüm *Phocoena phocoena* popülasyonlarından farklılaştığı ve bir alt tür (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905) olduğu, son yıllarda yapılan araştırmalarla belirlenmiştir (Rosel ve diğ., 2003; Gol'din, 2004a; Birkun ve Frantzis, 2006; Viaud-Martinez ve diğ., 2007; Perrin ve diğ., 2009). Karadeniz alt popülasyonu hariç; Atlantik alt popülasyonu (*Phocoena phocoena phocoena)*, Pasifik Okyanusu alt popülasyonu *(Phocoena phocoena vomerina)*, Kuzeybatı Pasifik

Okyanusu'nda ismi konulmamış bir alt tür daha olmak üzere 4 alt tür bulunmuştur (Bjørge ve Tolley, 2009). Karadeniz muturlarının üzerine yapılan genetik çalışmalar sonucunda bu antik dönemdeki ayrımın 150.000-21.000 yıl veya 5000-7000 yıl önce olduğu tahmin edilmektedir (Fontaine ve diğ., 2007; Frantzis ve diğ., 2001; Fontaine ve diğ., 2010).

Toplam boy 140-180 cm, ağırlıkları 40-90 kg arasındadır. Bilinen en büyük birey 200 cm'den uzun bir dişidir (Bjørge ve Tolley, 2009). Vücut şekli diğer yunuslara göre daha toparlak, kafası küçüktür; melon belirsiz, gaga yoktur. Göğüs yüzgeçleri kısa ve yuvarlağımsı, sırt yüzgeci kısa ve üçgenimsi, arka kenarı konkavdır. Sırt kısmı koyu gri, yanlar açık gri, karın kısmı beyazdır. Kafanın her iki yanında ağzın arkasından iki gri çizgi, karın yüzgecinin kaidesine uzanır (Öztürk, 1996; Jefferson ve diğ., 1993). Soğuk sularda termoregülasyona yardımcı olması için yağ tabakası oldukça kalındır. 3-4 yaşlarında cinsel olgunluğa ulaşırlar. Ancak gerçek fiziksel olgunluğa erkekler 5, dişiler 7 yaşında ulaşır. Gebelikleri 9-11 ay arasında değişir. Yavrular 8-10 ay sütle beslenir. Yaşam süreleri ortalama 8-10 yıldır, ancak 20 yıldan uzun yaşayanlar da rapor edilmiştir. Gebelik döneminde emzirebilir ve doğumdan hemen sonra çiftleşebilirler (Lockyer, 2003). Deniz memelilerinde popülasyon büyümesi genellikle oldukça yavaştır. Muturlar erken üreme olgunluğuna erişme, yıllık doğum oranı, erken ölüm yaşı gibi nedenlerle diğer deniz memelilerinden ayrılır. Popülasyonun maksimum artış oranı yaklaşık % 4 olarak hesaplanmıştır (Wade, 2009). Genellikle 2-10 bireylik gruplar halinde yaşarlar. Suda çok ender atlayış yaparlar. Beslenebildiği derinlik 50-60 m'yi geçmez (Evans, 1987; Geraci ve Lounsbury, 2005), ancak 220 m'ye dalışları kaydedilmiştir. Genellikle dalışları bir dakika sürerken, beş dakika süren dalışları da gözlenmiştir (Bjørge ve Tolley, 2009). Günde 100 km'den fazla yüzebildiğini, yaşam alanlarının (home range) ise yaklaşık 380 km olduğunu bulunmuştur. Genç bireylerin yaşam alanları erginlere göre 2 ila 4 kat daha geniştir (Sveegaard ve diğ., 2010). Kıyısal ve sığ sularda bulunurlar. Acı suya sahip koylar, lagünler ve haliçler gibi düşük tuzlu sularda gözlenebilirler (Dumont, 1999). Bahar-yaz başı döneminde Batı Karadeniz'de besinlerinin % 64'ünü çaça, % 24'ünü mezgit oluşturmaktadır (Tonay ve diğ., 2007a). Dip balıklarının yeterli olmadığı dönemlerde pelajik balıklarla da beslenirler. Boyutlarından dolayı enerji depolama kapasiteleri sınırlı olduğundan, uzun süre aç kalmadan sık sık beslenmeleri gerektiği tahmin edilmektedir (Fontaine ve diğ., 2010).

Bu nedenle diyetleri değişkendir ve hangi av mevcutsa türden türe çok kolay değişiklik yapabilirler. Bazı yazarlar üç günlük açlık döneminin bile vücut kondisyonunu etkilediğini söylemiştir (Lockyer, 2007). Bu nedenle besin miktarında geçici bir azalma bu hayvanların üzerinde negatif bir etki oluşturabilir ve dağılımlarında değişiklik olabilir (Fontaine ve diğ., 2010). Nisan – Temmuz ayları arasında tekir, barbunya, kalkan, mersin balığı avcılığı sırasında ağlara takılarak boğuldukları bildirilmiştir (Öztürk, 1996).

Dünya denizlerinde en az 700.000 birey olduğu bilinirken, Karadeniz'deki toplam popülasyon miktarı bilinmemektedir. Türkiye'nin Karadeniz sularında Çelikkale ve diğ. (1988) tarafından gemiyle transekt sörveyler yapılmıştır. Tüm Karadeniz'de 60'lar ile 90'ların başı arasında yapılan yunus stok miktarının tahmin edilmesine yönelik tüm çalışmaların sonuçları tartışmalıdır (Bjørge ve diğ., 1994; Öztürk, 1996; Reeves ve Notarbartolo di Sciara, 2006; Birkun, 2008a). Ancak 20. yüzyılda mutur popülasyonunun afalina popülasyonundan fazla, tırtak popülasyonundan az olduğu bilinmektedir. 1990'ların başından beri mutur Kuzey ve Doğu Karadeniz'de kıyısal bölgelerde baskın Cetacea türüdür. Ancak günümüzde Kuzey Karadeniz kıyılarında afalina yaygın tür olmuştur. 1997 ve 1998'de yapılan gözlemlerde afalina gözlem sayısı 1995'e göre 5 kat artarken, mutur gözlemleri belirgin olarak düşmüştür. Dip uzatma ağları ile yapılan balık avcılıkları bu düşüşteki en önemli etkendir. 2000 yılından sonra tüm Ukrayna ve Rusya 12 mil kıta sahanlığında, Azak Denizi ve Kerç Boğazı'nda, Gürcistan kara sularının güneyinde, Karadeniz'in ortasında ve Sinop bölgesinde mutur miktarının tahmin edilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalara göre sayının 1000'ler ve 10.000'ler arasında olduğu tahmin edilmektedir (Birkun, 2008a). 2007 yılının Kasım - Aralık aylarında Karadeniz'in güneybatısında Köstence – İstanbul seferinde gerçekleştirilen 16 gözlemin 8'i tırtak, 7'si afalina, biri muturdur. Gözlemler daha çok Trakya açıklarında gerçekleşmiştir (Dede ve Tonay, 2008).

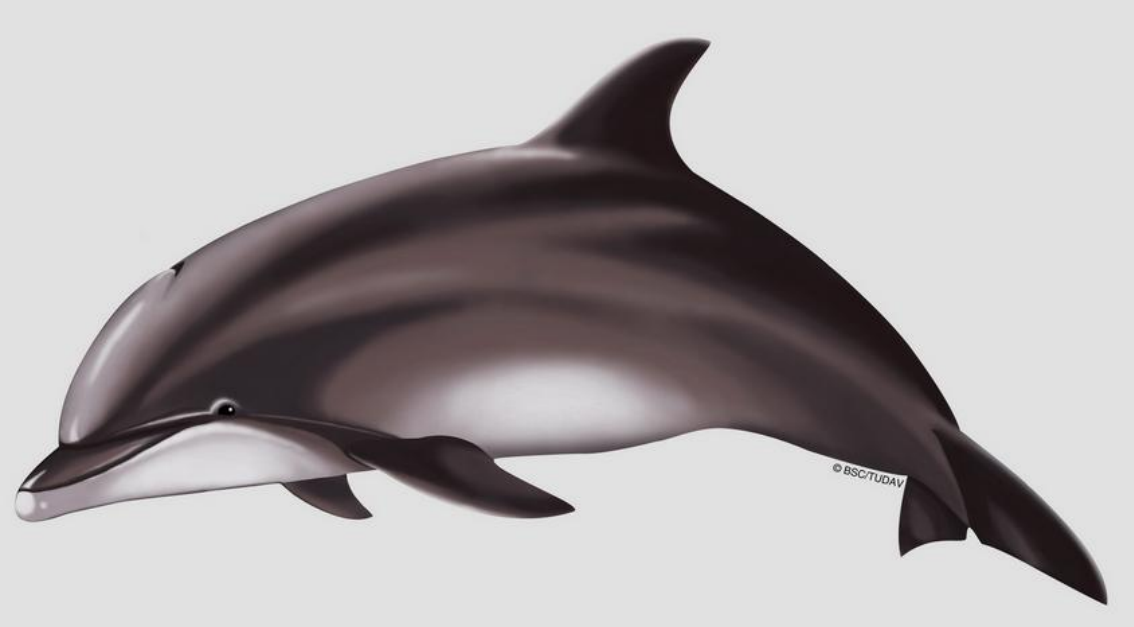
Slastenenko (1955) Azak Denizi buzla kaplandığı zaman muturların burayı terk ettiğini, bir grubunun batıda Kırım sahilleri boyunca Sivastopol'a kadar, diğer grubun doğuya doğru, Kafkasya kıyıları boyunca Gelincik (Gelendzhik)'e kadar göç ettiğini buralarda hamsi ile beslendiğini belirtmiştir. Azak Denizi ve Kuzeybatı Karadeniz'den kış başında ayrılır, ilkbaharda geri dönerler. En önemli kışlama alanı Güneydoğu Karadeniz

kıyılarıdır. Bu bölge aynı zamanda hamsinin de kışlama alanıdır (Birkun, 2008a). Bu tür, İstanbul Boğazı'nda da balık göçleri ile birlikte Mart'tan Temmuz'a kadar gözlenmektedir (Dede ve diğ., 2008). İlkbahar ve sonbaharda Marmara Denizi'nde tesadüfi ağa yakalanmaları bildirilmiştir (Tonay ve diğ., 2007b). Karadeniz'de yaşayan mutur miktarı 20. yüzyıldaki avcılık nedeni ile ciddi olarak düşmüştür. 1964'e kadar muturlar tırtaklardan (% 80-90) daha az avlanırdı, ancak bu tarihten sonra muturlar daha fazla avlanmaya başlanmıştır (Smith, 1982). Eski kaynaklarda muturların yağının makbul olduğu, tırtakların yağı kadar ağır kokmadığı, kullanımının daha hoş olduğu belirtilmiştir (Öztürk, 2005). Slastenenko (1955) avcılığın tırtaklardan muturlara döndüğü dönemin başında Kırım'da senede 10.000 adet mutur avlandığını ve alamana ağı ile bir seferde 900 adet yakalandığını bildirmiştir. 1976-1981 yılları arasında Türkiye'deki toplam yunus avının (yılda 34.000-44.000 adet) % 80'ini muturun oluşturduğu bildirilmiştir (Birkun, 2008a). Son 20 yılda, yani 1991'den beri kaçak avcılık bildirilmemiştir. Popülasyonun kendini toparlaması için bu süre yeterli değildir (Birkun, 2008a). Tesadüfi ağa yakalanma insan kaynaklı en önemli ölüm sebebidir. 2008 yılından beri IUCN koruma statüsü Karadeniz'de "nesli tehlikede – endangered" olarak değerlendirilmektedir (IUCN 2010).

2.1.2. *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)

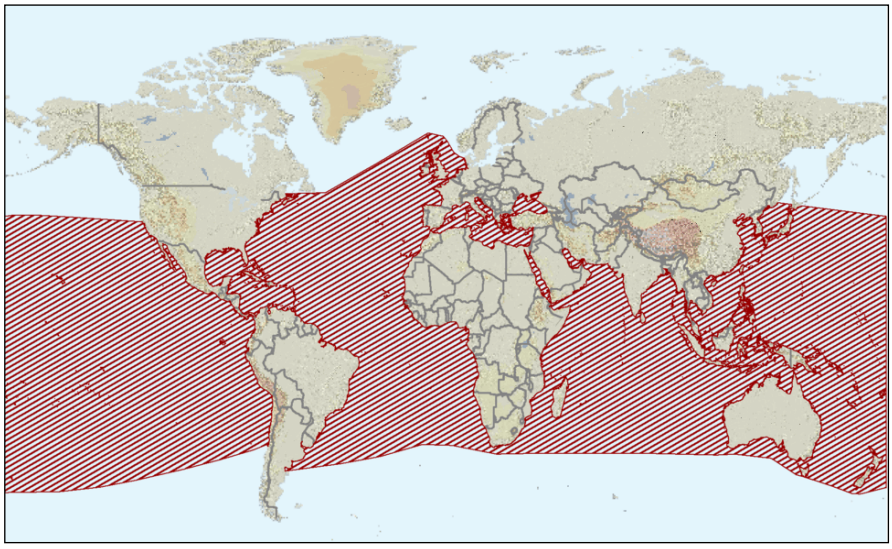
Kingdom: Animalia
Phylum: Chordata
Classis: Mammalia
Ordo: Cetacea
Subordo: Odontoceti
Family: Delphinidae

Karadeniz'de yaşayan diğer tür *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), Türkiye'nin tüm denizlerinde görülebilir (Şekil 2.5). Türkçe'de "afalina" olarak bilinir. Bu isim, antik Yunanca'da "balina, suda yaşayan memeli balık" anlamına gelen "falaina" kelimesinden gelmektedir (Öztürk, 2005).



Şekil 2.5: Afalina (*Tursiops truncatus*) (BSC/TUDAV, 2009)

Bu tür kozmopolittir ve bütün Akdeniz havzasında bulunur (Şekil 2.6). Karadeniz'dekilerin morfolojik ve genetik farklılaşmadan dolayı alt tür (*T. truncatus ponticus*) olduğu düşünülmektedir. Hayvanat bahçeleri ve yunus parklarında gösteri amaçlı kullanılanları vardır.



Şekil 2.6: Afalinanın dünya denizlerindeki dağılımı (IUCN, 2010)

Toplam boy 1,9-3,8 m'dir. Sırtı koyu gri, yanları açık gri, karın kısmı ise beyaz renklidir. Vücut torpil biçimli ve kaba, sırt yüzgeci orak şeklindedir. Kolay ayırt edilebilen melon ve kısa bir burun bulunur (Öztürk, 1996; Jefferson ve diğ., 1993). Cinsel olgunluğa dişiler 5-13, erkekler 9-14 yaşında ulaşırlar. Karadeniz'de yaşayan

bireylerin çiftleşmeleri Şubat - Nisan arasındadır. Gebelikleri 12 aydır. Yavrular 84-140 cm doğar. Yavrularını 1,5- 2 yıl süreyle emzirir. 50 yaşını aşmış bireylere rastlanmıştır (Evans, 1987; Geraci ve Lounsbury, 2005; Wells ve Scott, 2009). Karadeniz'dekilerin 25-30 yıl yaşadığı düşünülmektedir (Birkun, 2008a). Doğumlar arasında 2 veya 3 ila 6 yıl vardır. Kıyısal bölgelerde yaşarlar. Ama Karadeniz'de bazen açık denizde de gözlenirler (Dumont, 1999). Nisan-Kasım döneminde Batı Karadeniz'de yoğundurlar. 2-15 bireylik gruplar oluştururlar. Ancak açıkdenizde 1000 bireyi aşkın sürüler de rapor edilmiştir (Wells ve Scott, 2009). Günde 33-89 km yüzerler. Maksimum 4200 km mesafe katettikleri rapor edilmiştir. 500 m'den daha derine daldıkları ve 10 dk'dan fazla nefes tututtukları gözlenmiştir (Berta ve diğ., 2006; Wells ve Scott, 2009). Kıyısal insan aktivitelerinden oldukça etkilenmektedirler. Popülasyonlar devamlı küçük gruplara bölünmektedir (Öztürk, 1996). Türk Boğazlar Sistemi'nde, tüm Ukrayna ve Rusya kıta sahanlığında, Kerç Boğazı'nda afalina miktarının tahmin edilmesine yönelik çalışmaların sonuçlarına göre popülasyonunun 1.000'ler ile ifade edilebileceği tahmin edilmektedir (Birkun, 2008a). Dünya denizlerinde 600.000 adet olduğu tahmin edilmektedir (Wells ve Scott, 2009). Karadeniz'de yaşayan afalinaların miktarı da, mutur ve tırtak kadar olmasa da 20. yüzyıldaki avcılıktan etkilenmiştir. 1946 yılında Kırım'ın güneyinde bir günde 3000'den fazla afalina öldürülmüştür. 1961'de Bulgaristan'da 13.000 adet avlanmıştır. 1976-1981 yılları arasında Türkiye'de yapılan yunus avcılığının % 2-3'ünü (yılda 680-1.320, toplam 4.080-7.920 adet) afalinanın oluşturduğuna inanılmaktadır. 1960 ortalarına kadar yüzlerce (ihtimalle 1000'den fazla) afalina askeri, bilimsel ve ticari amaçlarla canlı olarak yakalandı ve tutsak edildi. Gösteri merkezleri için ve yunusla yüzme programları için dünyanın dört bir yanına ihraç edildiler. CITES istatistiklerine göre 1990-1999 yılları arasında 92 birey Karadeniz bölgesinden başka yerlere yollandı (Birkun, 2008a). 2008 yılından beri IUCN koruma statüsü Karadeniz'de "nesli tehlikede – endangered" olarak değerlendirilmektedir (IUCN 2010).

2.1.3. *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758)

Kingdom: Animalia
Phylum: Chordata
Classis: Mammalia
Ordo: Cetacea
Subordo: Odontoceti
Family: Delphinidae

Karadeniz'de yaşayan üçüncü tür ise, *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758)'tir. "Tırtak" olarak bilinir (Şekil 2.7). Türkiye'nin tüm denizlerinde görülebilir.

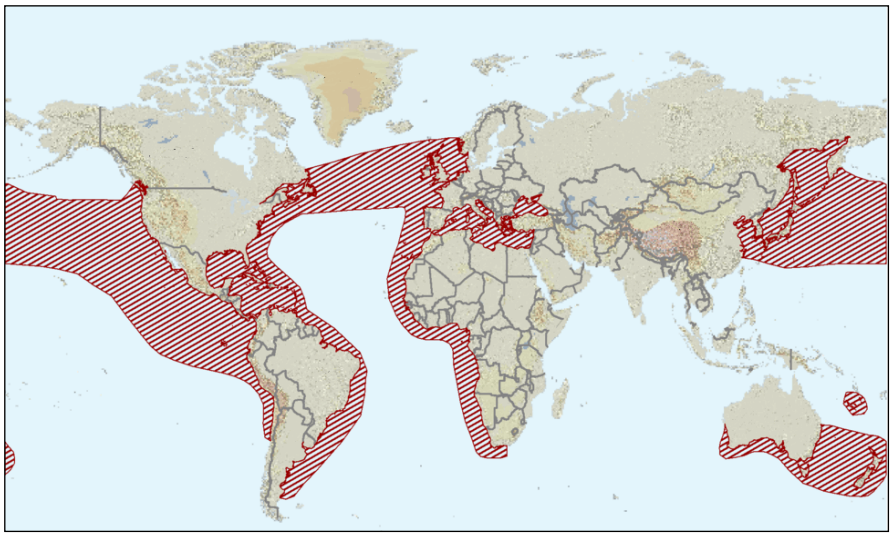


Şekil 2.7: Tırtak (*Delphinus delphis*) (BSC/TUDAV, 2009)

Tropikal ve ılıman okyanuslarda yaşar (Şekil 2.8). Coğrafi varyasyon gösterir. Bu nedenle Karadeniz'deki popülasyonun izole olduğu düşünülmektedir. Genel ve kafatası morfolojisindeki ve genetik farklılaşmadan dolayı Akdeniz ve Karadeniz popülasyonlarının ayrı, Karadeniz popülasyonunun *D. delphis ponticus* adında bir alt tür olduğu düşünülmektedir (Amaha ve diğ., 1996; Birkun, 2008a). Ancak bu konu tartışmalıdır.

Toplam boyu 2-2,5 m'dir. Sırtı koyu gri ya da siyah, karın kısmı beyazdır. Sırt yüzgecinin altındaki karakteristik koyu "V" şekli, yanları değişik renklerde iki bölüme ayırır; vücudun başa doğru olan kısmında krem-sarı renk, arka kısımda soluk gri renk görülür. Alt çeneden göğüs yüzgecinin kaidesine siyah bir çizgi uzanır. Vücut torpil

biçimli, rostrum ince uzundur. Sırt yüzgeci vücudun ortasında orak biçimli ya da dik olarak bulunur (Öztürk, 1996; Jefferson ve diğ., 1993; Geraci ve Lounsbury, 2005).



Şekil 2.8: Tırtağın dünya denizlerindeki dağılımı (IUCN, 2010)

Karadeniz'de cinsel olgunluğa erkekler 3, dişiler 2-4 yaşında erişirler. Gebelikleri 10-11 aydır. Yavrular 80-93 cm doğar (Perrin, 2009). Tespit edilen en yaşlı birey 30 yaşındadır (Evans, 1987; Perrin, 2009). Yavrulamalar arasında 1-3 yıl vardır. Emzirme Karadeniz'de 5-6 ay sürer. Baskın olarak açık denizde yaşarlar, ancak küçük balık (hamsi, çaça) sürülerinin mevsimsel göç ve toplanma zamanlarında kıyısal bölgeleri de ziyaret ederler (Dumont, 1999). Sürüler genellikle 20-30 bireylik olur. Ancak 100 hatta 1000 bireyi aşkın gruplar oluşturabilirler. Küçük sürü oluşturan balıklar, gece yüzeye göç eden canlılar ve kafadan bacaklılar başlıca besinleridir. Gırgırla yapılan pelajik balık avcılığından etkilenirler. Ticari amaçla avlanan, kendine av olan balıkların, aşırı avlanmasından ciddi olarak etkilenirler. Bazen balıkçı ağlarına takılırlar (Öztürk, 1996). Karadeniz'deki popülasyon büyüklüğü bilinmemektedir. Dünya denizlerinde yaklaşık 4 milyon birey olduğu tahmin edilmektedir (Perrin, 2009). 1997 yıllından sonra tüm Ukrayna ve Rusya kıta sahanlığında, Gürcistan kara sularının güneyinde, Karadeniz'in ortasında ve Sinop bölgesinde tırtak miktarının tahmin edilmesine yönelik çalışmaların sonuçlarına göre popülasyonunun 10.000'ler ile ifade edilebileceği tahmin edilmektedir (Birkun, 2008a). İstanbul Boğazı'nda balık göçleri ile birlikte ilkbahar ve sonbaharda gözlenmektedir (Dede ve diğ., 2008).

Slastenenko (1955) tırtakların Güneybatı Karadeniz'de (Trabzon-Batum bölgesinde) kışladığını, Mart-Mayıs aylarında suların ısınmasıyla birlikte sürüler halinde Kafkasya sahilleri boyunca kuzey-batı istikametinde göç ettiğini, Kuzeydoğu Karadeniz'de (Tuapse-Soçi bölgesinde) toplandıklarını belirtmiştir. Bu göçe sebep olarak da aynı bölgede kışlayan çaça ve hamsi balığının kuzeye göçünü göstermiştir. Mayıs-Ağustos aylarında Kırım sahillerinde görülmekte, Ağustos-Eylül aylarında Tuapse-Soçi civarında büyük bir sürü oluşturarak geri dönüşe başlamaktadırlar.

1950'lerin ortalarına kadar SSCB'nin avladığı yunusların % 94,8'ini tırtak oluşturmaktaydı. 1931-1960 yılları arasında Bulgaristan ve SSCB'de 179.000 adet tırtak avlanmıştır. 1931-1960 arasında yapılan toplam avın 1.392.000 adet olduğu tahmin edilmektedir. 1976-1981 yılları arasında Türkiye'de yapılan toplam yunus avcılığının % 15-16'sını tırtak avcılığı oluşturmaktaydı (Birkun, 2008a). Türkiye'de tüfekle yapılan avcılıkta hamile ve juvenil bireylerin hızlı yüzemedikleri için daha fazla avlandıkları bildirilmiştir. 1982 ve 1983'teki sörveylerde avın % 30'unu gebelerin oluşturduğu gözlenmiştir (Yel ve diğ., 1996).

1980 sonlarından beri popülasyonu tehdit eden en önemli faktör besin azlığıdır. 1990 ve 1994 yıllarında morbilivirüs salgını ile ilişkili toplu ölümler görülmüştür (Birkun ve diğ., 1999). Yasal avcılık döneminde popülasyonunun en az yarısını kaybettiği düşünülen tırtakların son 30 yılda popülasyon miktarının artış trendine girdiği tahmin edilse de, ihtimalle toplu ölümler ve besin kıtlığı nedeni ile bu artış düşüktür (Birkun, 2008a). 2008 yılından beri IUCN koruma statüsü Karadeniz'de "hassas – vulnerable" olarak değerlendirilmektedir (IUCN 2010).

2.2. KARADENİZ'DE KALKAN BALIKÇILIĞI

Kalkan balıkları (*Psetta maxima*, *Psetta maeotica* ve *Scophthalmus rhombus*) Karadeniz'deki dip balıkları içerisinde en fazla avlanan ekonomik türlerdendir (Zengin, 2000) (Şekil 2.9). Tüm Karadeniz ülkelerinde avlanan en değerli balıktır. 85 cm boya, 12 kg ağırlığa ulaşabilir ve 17 yıldan daha fazla yaşayabilir. Yılda 12,8 milyon yumurta verebilir. Yetişkin bireyler genellikle balık yer. Mezgit, barbunya, kaya balıkları (Gobiidae) gibi demersal balıklarla, ayrıca hamsi, çaça, istavrit ve tırsi gibi pelajik balıklarla da beslenirler. Karides, yengeç, yumuşakçalar ve poliketler de besinlerini oluşturur (Shlyakhov ve Daskalov, 2006). Uzun mesafe göç yapmazlar. Üreme, beslenme ve kışlamak için yerel göçler yaparlar (Shlyakhov ve Daskalov, 2006). Kalkan balıkları Doğu Karadeniz'de 5 m ila 70 m derinliklerde ve 8°C ila 26,4°C sıcaklıklarda dağılım göstermektedir. Cinsel olgunluğa 3 yaşında (4. yılda) ulaşırlar. İlk cinsel olgunluk boyu erkeklerde 34,6 cm, dişilerde 38,8 cm olarak bulunmuştur (Zengin, 2000). Taşlık zeminde de rastlanmasına rağmen genellikle kumsal ve çamurlu zeminleri tercih ederler. Karadeniz'de kara midye biyosönözünde ve ona bitişik çamurlu zeminde yoğunluk oluştururlar (Slastenenko, 1955-1956).

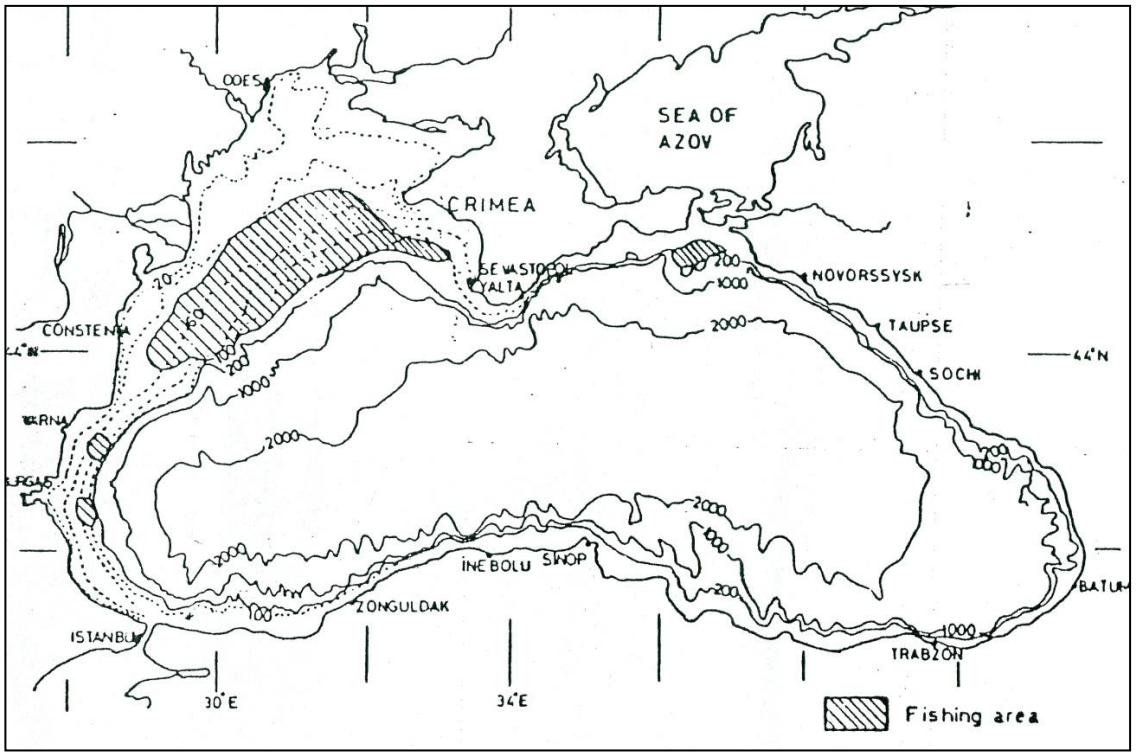


Şekil 2.9: Kalkan balıkları (üst sıra *Psetta maxima*, alt sıra *Psetta maeotica*)

Kalkan kış aylarında 60-100 m derinlikte bulunurken, Şubat'tan itibaren suların ısınması ile Mayıs ayına kadar yavaş yavaş sığ sulara yaklaşır. Bu hareket döneminde ağlar yardımı ile yakalanır (Hoşsucu, 2000). Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında yumurta bırakmak için 20 m'den daha sığ sularda yüksek yoğunlukta bulunur (Yoseda ve diğ., 2002). Deveciyan (1926) ilkbaharda Karadeniz'deki kalkan balıklarının bir kısmının kıyılara, diğerlerinin sığlıklardaki yükseltilere çıktıklarından bahsetmiştir. Yavru kalkan balıkları ise ilkbaharda 5-10 m derinliğe kadar kıyılara yaklaşır (Üner, 1963). Yumurtlamadan sonra Haziran-Ağustos döneminde tekrar 50-90 m derinliklere geri döner. Sonbahara kadar az beslenir ve büyümesi yavaşlar. Sonbaharda tekrar kıyılara gelir ve yoğun bir şekilde beslenir. Daha sonra kışlamak üzere 60-140 m derinlere göç eder (Shlyakhov ve Daskalov, 2006).

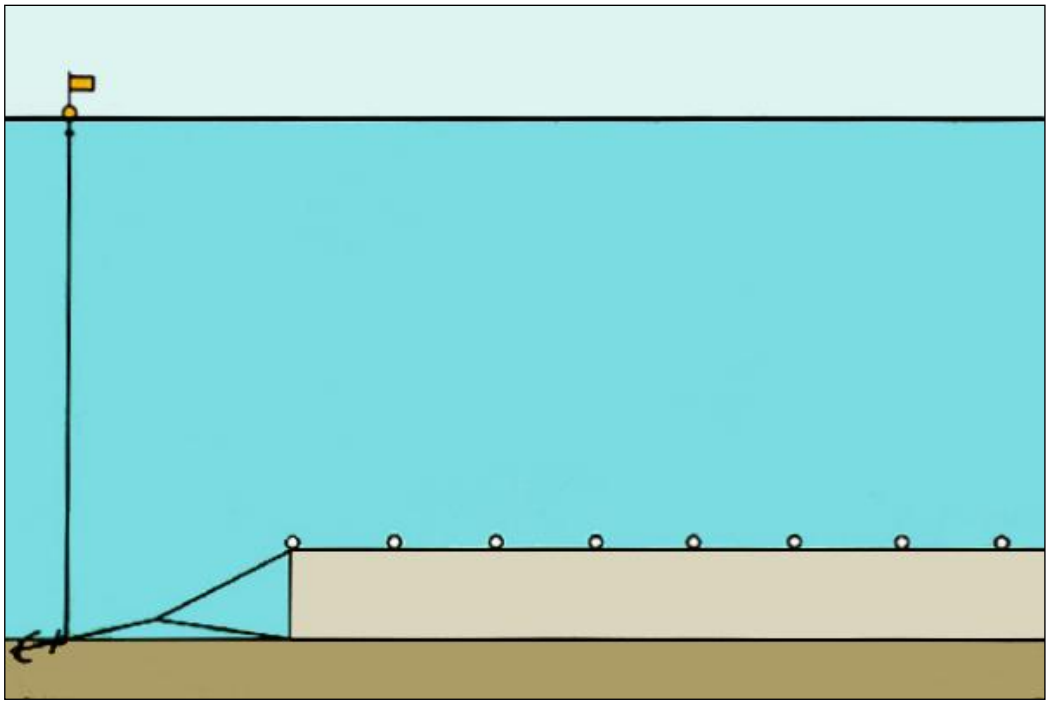
Aşırı avcılıkdan dolayı azalan kalkan stoklarını iyileştirmek için, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü (SÜMEA), JICA (Japan International Coorperation Agency)'nın birlikte yaptığı projede, 1999-2002 yıllarında Rize-Sinop arasında 14 farklı noktadan toplam 28.178 adet markalı yavru kalkan balığı doğaya salınmıştır (Zengin, 2002). Markalı kalkanlardan 606 adeti (% 2,2) geri yakalanarak biyoekolojik özellikleri incelenmiştir (Zengin, 2007). Bu çalışmaya göre 0-1 yaş grubundakiler kıyıdan 3-35 km'lik bir mesafede bentik faunaca zengin 30 m derinliğe sahip bölgelerde, 2 ve üzeri yaştakiler 20-60 km mesafede dağılım göstermiştir. Eşeysel olgunluğa ulaşmış kalkan bireyleri Nisan ayının ortalarından itibaren su sıcaklığının artışına paralel olarak termoklin tabakasının üst sınırını oluşturan 30-40 m'den daha sığ sulara yönelmekte ve bahar ve erken yaz döneminde bu derinliklerde lokalize olmaktadır. Ortalama yüzey su sıcaklığının 12,3°C olduğu Nisan periyodunda gonadlar olgunlaşma sürecinde iken, Mayıs ayında 16,2°C'de yumurtlama yoğundur.

Türkiye Karadeniz'de kalkan balığı avcılığına 19. yüzyılda 40-150 m derinliklerde dip uzatma ağları ile başlamıştır. 1960'ların sonlarına doğru bu avcılık bazı bölgelerde dip trol avcılığına dönüşmüştür (Şekil 2.10). Bu dönemde göz açıklığı 20 cm olan trol ağlarında çok sayıda kalkan balığı tesadüfi olarak yakalanmıştır (Acara, 1985).



Şekil 2.10: Türkiye'nin uluslararası sularda kalkan balığı av sahaları (1972-1983) (Acara, 1985)

Kalkan balıklarının avcılığı trol avına açık sahalarda dip trol ağları ve genel olarak tüm kıyı sularında dip uzatma (galsama) ağları ile yapılmaktadır (Zengin, 2000) (Şekil 2.11).



Şekil 2.11: Karadeniz'de kullanılan dip uzatma ağı (FAO, 2001-2010'dan değiştirildi)

Suların ısındığı dönemde kıyıda kumluk kesimlere yaklaşan kalkan balıklarının avlanması paraketa ile de yapılmaktadır (Hoşsucu, 2000). Kalkan avcılığında, anatomik yapıya bağlı olarak baş ve galsama yoluyla avlanma mümkün olmadığından, tek kat tor ağa fazla potluk (Donam faktörü: 0.33) verilerek balık çarptığında dolanma sağlanır (Hoşsucu, 2003). Ağların göz açıklıkları genellikle 160-200 mm arasında, ip kalığı 9-18 no, ağ yüksekliği 5-11 göz, av derinliği 36-108 m'dir. Ağlar denizde 10 ila 30 gün kalmaktadır. Ağlar takım takım denize atılır. Bir takımda ağ sayısına bağlı olarak 5-15 tonoz, bir tonozda 12-30 ağ bulunmaktadır (Şekil 2.12). 1 ağ yaklaşık 100 m (60 kulaç=108 m)'dir. Örnek olarak 50 ağlık bir takımın yaklaşık boyu 5 km'dir. Batı Karadeniz'de 2002-2003 yıllarında yapılan çalışmaya göre, bölgede kalkan balıkçılığı yapan 185 adet teknenin boyu 7-30 m arasında değişmektedir. (Tonay ve Öztürk, 2004). Fanyalı ve misina ağlar da kullanılmaktadır. Fanyalı ağlar balığın fanya gözünden geçerek esas ağda torba oluşturarak yakalanması yöntemi ile avcılık yapar. Uzunlukta ve yükseklikte verilen pot avlanma etkinliğinde büyük rol oynar (Donam faktörü: 0.40-0.60) (Hoşsucu, 2003).



Şekil 2.12: Kurulmaya hazır kalkan ağları

Karadeniz'de kalkan balığı avcılığı Şubat-Haziran ayları arasında gerçekleştirilir. Avcılık genelde midye yataklarının bulunduğu kumlu-çamur zeminde yapılır (Hoşsucu, 2000). Zengin (2000)'e göre avcılık Nisan-Haziran arasında özellikle kalkan balıklarının üreme olgusunu gerçekleştirdiği dönemde yoğunlaşmaktadır. Karaya çıkarılan kalkan balığının % 65'i bu dönemde avlanmaktadır (Zengin, 2007).

Sinop ile Gürcistan sınırı arasında, Zengin (2000)'in kalkan balığı stok hesaplamasına göre, 1990'da 686, 1991'de 250, 1992'de 222, 1993'te 134 ton bulunmuştur. 1990 ile 2000 yılları arasında Türkiye'nin avladığı kalkan balıklarının % 62-63'ü üremeniş 4+ yaşından küçük bireylerdir (Shlyakhov ve Daskalov, 2006). Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü tarafından 1990-1991 yıllarında Karadeniz'de yürütülen bir araştırmada av araçları envanteri çıkartılmıştır (Çelikkale ve diğ., 1999). Buna göre kalkan ağlarının toplam uzunluğu 3.679 km olarak bildirilmiştir. 2002-2003 yıllarında yapılan çalışmaya göre sadece Batı Karadeniz'de (İğneada-Ağva) 19.000 adet (2.052 km) kalkan ağı mevcuttur (Tonay ve Öztürk, 2004).

Türkiye'de iç su ve deniz balıkları avcılığını düzenleyen, eskiden her yıl, 1999-2008 arası iki yılda bir, 2008'den itibaren de dört yılda bir Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Sirküler'de, diğer ekonomik türlerde olduğu gibi, kalkan avcılığı için de bazı yasal düzenlemeler getirilmektedir (Tablo 2.1). Ancak getirilen bu yasak ve sınırlamaların kalkan stoklarını yeterince koruyucu özellikler taşımadığı, bu kararların hemen hemen her yıl değiştirildiği ve belli bir süreklilik taşımadığı görülmektedir (Zengin, 2000). 1992 yılında asgari boy yasağı 40 cm iken, 1997'de 44 cm'e çıkarılmış, 2001 yılından itibaren tekrar 40 cm'e düşürülmüştür. Aynı şekilde 1985-1998 yılları arasında, yer ve zaman yasağına ilişkin kararların dönem dönem kaldırıldığı, yumurtlayan stoğu koruma amaçlı alınan bu kararın yıllar içerisinde devamlılık taşımadığı görülmüştür. 2002-2004 yılı su ürünleri av sirkülerinde, av yasağı süresi uzatılmış, paraketa ve fanyalı ağlar (yıl boyunca) yasak av araçları olarak belirtilmiştir. 2001 yılından itibaren fanyalı ağlar da av aracı yasaklarına dahil edilmiştir. 2004-2006 yıllarındaki sirkülerde ağ göz açıklığına sınırlama getirilmişken, 2008-2012 sirkülerinde bu madde kaldırılmıştır.

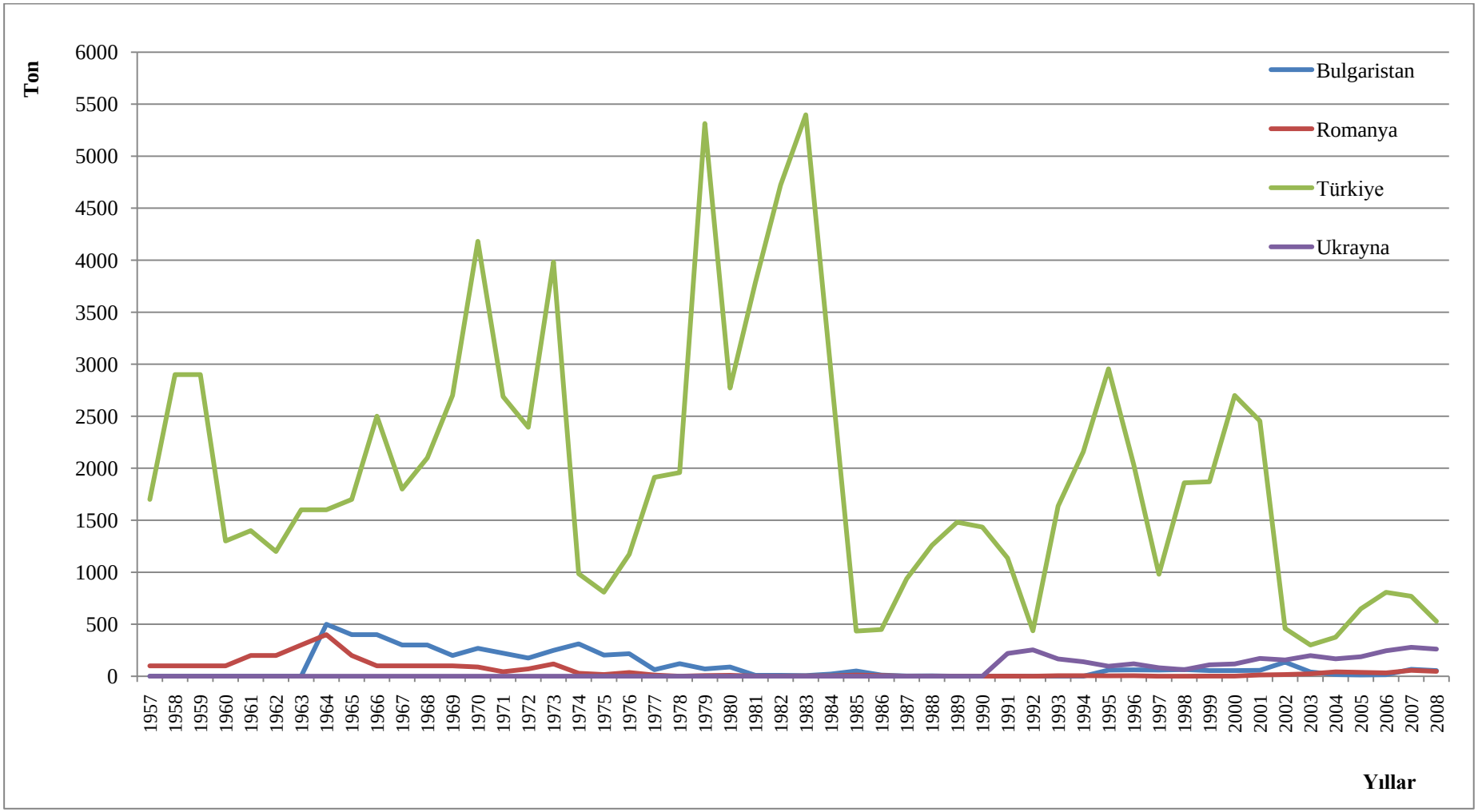
Tablo 2.1: Son 18 yıla ait kalkan balıkçılığına ilişkin su ürünleri avcılığını düzenleyen sirkülerdeki yasak ve sınırlamalar (Anonim, 1992-2012)

Yıllar	Sirküler No	Asgari Boy Yasağı (cm)	Zaman Yasağı	Av Aracı Yasağı
1992	26	40	1 Mayıs-1 Temmuz	Paraketa ile tüm yıl boyunca
1993	27	40	-	Paraketa ile tüm yıl boyunca
1994	28	40	-	Paraketa ile tüm yıl boyunca
1995	29	40	1 Nisan-1 Haziran* 1 Mayıs-1 Haziran**	Paraketa ile tüm yıl boyunca
1996	30/1	40	1 Nisan-1 Haziran	Paraketa ile tüm yıl boyunca
1997	31/1	44	-	Paraketa ile tüm yıl boyunca
1998	32/1	44	-	Paraketa ile tüm yıl boyunca
1999-2000	33/1	44	-	Paraketa ile tüm yıl boyunca
2001-2002	34/1	40	15 Nisan-15 Mayıs	Paraketa ve fanyalı ağlarla tüm yıl boyunca
2002-2004	35/1	40	15 Nisan-31 Mayıs	Paraketa ve fanyalı ağlarla tüm yıl boyunca
2004-2006	36/1	40	1 Mayıs-30 Haziran	Paraketa ve fanyalı ağlarla tüm yıl boyunca. Göz açıklığı 360 mm'den küçük kalkan ağları yasaktır)
2006-2008	37/1	40	1 Mayıs-30 Haziran	Paraketa ve fanyalı ağlarla tüm yıl boyunca
2008-2012	2008/48	40	1 Mayıs-30 Haziran	Paraketa ve fanyalı ağlarla tüm yıl boyunca

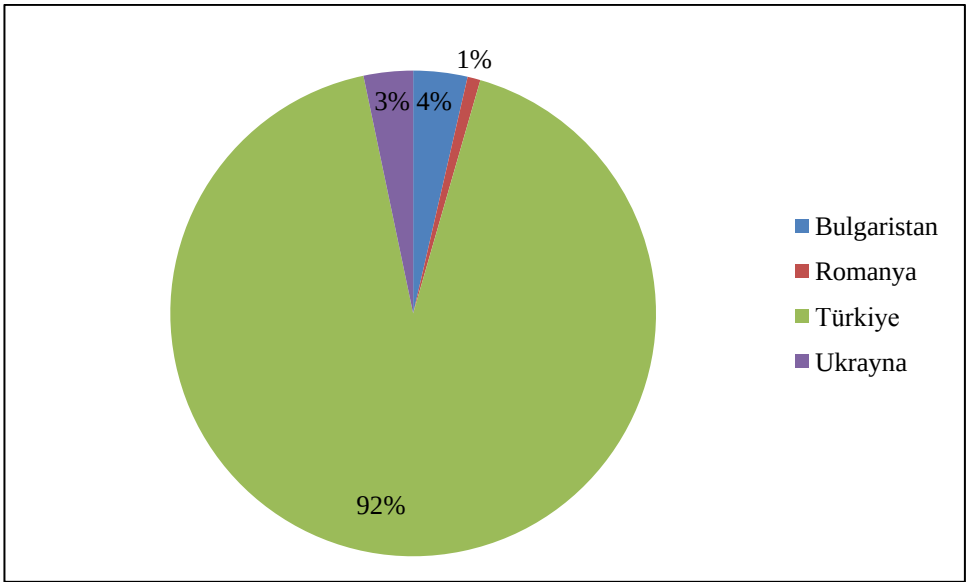
*12 Mart 1995 Resmi Gazete, **6 Nisan 1995 Resmi Gazete

Türkiye'de avlanan kalkan balığının büyük bir bölümü, Kerç Boğazı ve Tuna Deltası açıklarındaki geleneksel av sahalarından sağlanmaktaydı. 1967-1988 yılları arasında Türkiye tüm Karadeniz ülkelerinin avladığı kalkan balığının % 82'sini tek başına avlamaktaydı (Shlyakhov ve Daskalov, 2006). 1967-1971 ve 1985-1992 arasında çoğunlukla kendi denizlerimizde, ancak 1972-1984 yılları arasında Karadeniz'in batı ve kuzeybatı uluslararası sularında avcılık gerçekleştirildi (Acara, 1985). 1982 yılında imzalanan "Karadeniz Münhasır Ekonomik Bölge Antlaşması" ile Karadeniz ülkeleri balıkçılık alanlarını 200 deniz miline kadar, Karadeniz'in açık sularını kapsayacak şekilde büyütmüş ve Türkiye'nin geleneksel kalkan balığı av sahaları Rusya, Ukrayna, Romanya ve Bulgaristan'ın tasarrufu altına girmiştir. Bu antlaşmaya Türkiye, tarihsel av alanlarını kapsayan bir istisna maddesini koyduramamış, dolayısıyla geleneksel av

sahalarını kaybetmiştir. Sonraki dönemlerde kalkan avcılığının kıyılara sıkışması ile birlikte, Türkiye'nin Batı Karadeniz kıta sahanlığının dar olması ve av gücünün de baskısı ile üretim giderek düşmüştür. Son 28 yılda, Türkiye'nin Karadeniz'deki av miktarı 219 ton ile 5.216 ton arasında değişerek, inişli-çıkışlı bir seyir izlemiştir. Özellikle son yıllarda Türk balıkçıları bu ülkelerde öldürülmüş, yaralanmış, yakalanıp hapse atılmış veya av araçlarına el konularak cezalandırılmıştır. Şekil 2.13 ve Şekil 2.14'te görüldüğü gibi Karadeniz'de en fazla kalkan balığı avcılığını Türkiye (70.119 ton) gerçekleştirmiştir. Ayrıca yapılan aşırı avcılıktan dolayı kalkan stoklarını geliştirmek amacıyla Rusya Federasyonu, Bulgaristan ve Romanya'nın 1986-1992 yılları arasında kalkan balığı avcılığına getirdiği yasağa Türkiye'nin uymadığı, Türk balıkçılarının diğer ülkelerin balıkçılık sahalarında da avcılığı sürdürdükleri ve zaman zaman hukuki sorunların doğmasına neden oldukları basın aracılığı ile kamuoyuna yansımıştır. 1998 ile 2002 yılları arasında kalkan av istatistiklerinde görülen iyileşme sadece kalkan av yasağı ile ilişkilendirilmemekte ayrıca diğer ülkelerin kolluk kuvvetlerinin tedbir almasıyla Türkiye'nin bu ülkelerin denizlerinde gerçekleştirdiği balıkçılığın azalması ile de bağlantısı kurulmaktadır. Bu dönemden sonra o ülkelerin bandırasına giren bazı Türk balıkçıları olmuştur. Yasal olarak avlanıp kamyonlar ile Türkiye'ye kalkan balığı yollamaktadırlar.



Şekil 2.13: Karadeniz ülkelerinin avladığı kalkan balığı miktarları (1957-2008) (FAO, 2010) (Ukrayna'ya Azak Denizi, Türkiye'ye Marmara Denizi dahildir)



Şekil 2.14: Karadeniz ülkelerinin kalkan balığı av miktarları dağılımı (1970-2006) (FAO, 2010)
(Ukrayna'ya Azak Denizi'ndeki avcılık dahildir)

Bir diğer kalkan avcılığı metodu ise, ilkbaharda kıyılara yaklaşan kalkan yavrularını avlamaya yönelik, amatör balıkçıların karadan kullandıkları oltalar ile yapılan avcılıktır (Şekil 2.15). Oltalar yan yana kuma saplanır ve genellikle üzerlerinde küçük çıngıraklar bulunur.



Şekil 2.15: Karadan olta ile yavru kalkan balığı avcılığı

Hayalet avcılık (ghost fishing) tanımı, Smolowitz (1978) tarafından kayıp av araçlarının avcılık yapmaya balıkçı kontrolü olmaksızın devam etmesi olarak tanımlanmaktadır (Breen, 1990). Denize kurulan fakat daha sonra çekilemeyen sayısı bilinmeyen kalkan ağları Karadeniz'de hayalet avcılık yapmaktadır. Bu ağlar mutur ve afalinaların habitatlarında azalma ve ağa takılma riski yaratmaktadır (Birkun, 2002). 2008'de Güneybatı Kırım'da yapılan çalışmada bulunan çok eski üç adet hayalet ağdan sadece midye ve omurgasız türleri çıkmıştır (Birkun, 2008b).

2.3. TESADÜFİ AĞA YAKALANMA (BYCATCH)

Deniz memelileri bazen ağlara yakalanarak ölür ve bu olgu balıkçılar tarafından istenilen bir olay değildir, kazara gerçekleşir. Bu olaya "bycatch (yan av)" denir. Kazara (tesadüfi) yakalanan türler genellikle istenmeyen ve ıskarta ürünlerdir.

Akdeniz'de ve Karadeniz'de yakalandığı tahmin edilen toplam 1.453.000 ton su ürününün, % 21,1'inin, yani 306.000 tonunun tesadüfi ağa yakalanma olduğu tahmin edilmektedir (Davies ve diğ., 2009). Dünyada tüm balıkçılık operasyonlarında yılda 307.753 Cetacea bireyinin tesadüfi olarak yakalandığı tahmin edilmektedir (Read ve diğ., 2006). 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra balıkçılık teknolojisindeki ilerlemenin daha önce olmadığı kadar hızlanması, Cetacea türlerinin tesadüfi ağa yakalanmasını arttırmıştır. Ağlar büyümüş ve kuvvetlenmiş, yeni balıkçılık yöntemleri bulunmuş ve balıkçılık bütün dünyada belirgin ölçüde artmıştır. Sonuç olarak son 40 yıla göre karaya çıkan su ürünleri miktarı 3 kat artmış, bu gelişme neticede deniz memelileri gibi tesadüfi ağa yakalanan bazı deniz canlılarının popülasyonlarını kritik derecede etkiler hale gelmiştir. Genel olarak deniz memelileri yavaş ürer ve popülasyonları doğal olmayan ölümlere karşı koyamaz. Popülasyonlarından yılda ancak % 1 veya belki biraz daha fazla eksilme uzun vadede sürdürülebilirdir. Tesadüfi ağa yakalanma, deniz memelilerinin birçok türü için en önemli insan kaynaklı ölüm nedenidir (Northridge, 2009). Örneğin, Pasifik Okyanusu'nda 1960'lardan 1972'ye kadar gırgır ağları ile yapılan orkinos balığı avcılığında yılda 200.000-500.000 *Stenella* ve *Delphinus* türleri ölmekteydi. Çin'in Yangtze nehir sisteminde yaşayan tatlı su Cetacea türü Baiji (*Lipotes vexillifer*)'nin neslinin tükenmesindeki nedenlerden biri tesadüfi ağa yakalanmadır (Turvey ve diğ., 2007). Dünyada sadece Meksika'nın Kalifornia Körfezi'nde yaşayan,

1997 yılında 600 adetten az kaldığı belirlenen, Karadeniz'de yaşayan muturun türdeşi Vaquita (*Phocoena sinus*) tesadüfi ağa yakalanmadan dolayı günümüzde yok olmanın eşiğindedir. Mutur türü ise Baltık Denizi'nden çekilmiştir. Neden olarak, kesin olmamakla birlikte, son on yılda galsama ağlarının artışı gösterilmektedir. Miktarı onbin veya yüzbinlerle ifade edilen bir deniz memelisi türü popülasyonundan, yılda yüzlerce öldürülmesi bile o popülasyonun çöküşüne neden olabilir (Northridge, 2009).

Yunusların tesadüfi ağa yakalanma sebepleri ise şunlardır (Perrin ve diğ., 1994):

- Yunuslar her zaman ekolokasyon yapmıyor olabilir.
- Yunuslar ağı fark ediyor, ancak bunu kendileri için bir bariyer olarak algılamıyor olabilir.
- Yunuslar ağın civarında avlanırken, bütün dikkatleri avda toplanmış olabilir.
- Ağa yakalanmış ve civarda toplanmış balıklar, özellikle genç ve tecrübesiz yunusları, keşfedecekleri ve oynayabilecekleri yeni bir obje olarak kendilerine çekebilir.
- Sudaki ağlardan kaynaklanan sesler yunuslar için ilgi çekici olabilir.
- Suların bulanık olması, kıyıya yakınlık, çevrenin akustik özellikleri, ağların sağlamlığı etkendir.

Deniz memelilerinin tesadüfi ağa yakalanmasını önleyici trollerin içinden kaçmayı sağlayan "Medina panelleri", orkinos avcılığında gırgır ağının içine giren yunusların çıkartılması için ağın mantar yakasının kenarının indirilmesi, ağın fark edilmesini sağlamak için deniz memelilerinin duyabileceği frekansta ses çıkartan akustik caydırıcılar (pingers) gibi bazı balıkçılık teknelojileri geliştirilmiş ve geliştirilmektedir.

2.3.1. Karadeniz'de Cetacea Türlerinin Tesadüfi Ağa Yakalanması Üzerine Çalışmalar

Karadeniz'de yaşayan Cetacea türleri, dünya çapında, Avrupa kaynaklı, bölgesel ve ülkesel kanunlar, ayrıca Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonu (Convention on Biological Diversity (CBD), Yaban Hayvanların Göçmen Türlerinin Korunmasına İlişkin Bonn Sözleşmesi (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi

(Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention), Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Konvansiyonu (Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution (Bucharest Convention), Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) ve Karadeniz, Akdeniz ve Sınırdaş Atlantik Bölgesinde Yaşayan Cetacea Türlerinin Korunması Anlaşması (the Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS) gibi uluslararası antlaşmalar ile korunmaktadır. Ülkemizde ise başta 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve taraf olduğumuz uluslararası antlaşmalar ile koruma altına alınmıştır. 17 Nisan 2009 tarihinde yapılan Bakanlar Toplantısı / Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi Taraf Ülkeleri Diplomatik Toplantısı'nda tüm Karadeniz ülkelerinin çevre bakanlarının katılımı ile "Karadeniz'in Rehabilitasyonu ve Çevre Koruma Stratejik Eylem Planı" kabul edilmiştir (BSC Newsletter, 2009).

Karadeniz'de yaşayan Cetacea türleri birçok nedenle tehdit altındadır. Bu tehditlerin başında ağa tesadüfi yakalanma (bycatch) gelir (Öztürk, 1996). İlk olarak 1871 yılında Danilevsky, Azak Denizi'nde çevirme ağları ile yapılan tırsi balığı avcılığında yunusların öldüğünü rapor etmiştir (Birkun, 2008b). Silantyev (1903) Kafkasya kıyısında özellikle kalkan balığı yakalamaya yönelik sabit ağların ve dreçlerin yunusların kazara ölmesine neden olduğunu belirtmiştir (Birkun, 2008b). Deveciyan (1926) kalkan ağlarına sık sık vatoz ve ıstakoz, bazen de yunus ve kılıç balığının takıldığını belirtmiştir. Tesadüfi yakalanmalar üzerine çalışmalar az olsa da, her yıl birçok yunus Nisan ve Haziran başı arasında özellikle kalkan balığı avcılığı sırasında dip uzatma ağlarında boğularak ölmekte ve karaya vurmaktadır (Tablo 2.1). 1960 sonlarına kadar hiçbir Karadeniz ülkesinde tesadüfi ağa yakalanan yunuslar üzerine istatistiksel bir kayıt tutulmamıştır. Düzenli kayıtlar SSCB'de 1968'de tutulmaya başlanmıştır. 26 yıl süren bu çalışmalar sırasında Kırım ve Kerç Boğazı dahil kuzey Kafkasya sahillerinde üç türden 2.086 birey tespit edilmiştir (Pavlov ve diğ., 1996; Birkun 2008b). 1977-2008 yılları arasında Karadeniz ülkelerindeki tesadüfi yakalanma çalışmaları sonuçlarına göre (Vasiliu ve Dima, 1990, Radu ve diğ., 2006-Romanya; BLASDOL, 1999-Bulgaristan, Gürcistan, Ukrayna; Birkun ve diğ., 2009-Ukrayna; Öztürk ve diğ., 1999, Tonay ve Öz, 1999, Tonay ve Öztürk, 2004, Gönener ve Bilgin,

2009-Türkiye) toplam 1484 tesadüfi yakalanma kaydedilmiştir. Bunların 1434'ü mutur (% 97), 29'u tırtak (% 2), 20'si afalina (% 1)'dır. Her 20 bycatch'in 19'u mutur, 1'i ya afalina ya da tırtaktır (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Karadeniz'de tesadüfi yakalanma çalışmaları sonuçları (1984-2006)

Yıl	Ülke	M	T	A	Toplam	Yayınlar
1984-1990	Romanya	541	22	3	**566**	Vasiliu ve Dima (1990)*
1997 ve 1999	Bulgaristan	13	-	1	**14**	BLASDOL (1999)*
1997 ve 1999	Gürcistan	7	3	1	**11**	BLASDOL (1999)*
1997 ve 1999	Ukrayna	123	-	7	**130**	BLASDOL (1999)*
1993-1997	(Batı) Türkiye	62	-	1	**63**	Öztürk ve diğ. (1999)
1999	(Batı) Türkiye	28	-	-	**28**	Tonay ve Öz (1999)
2002-2003	(Batı) Türkiye	40	1	1	**42**	Tonay ve Öztürk (2004)
2002-2006	Romanya	46	3	2	**51**	Radu ve diğ. (2006)*
2006-2008	Ukrayna	480	-	4	**484**	Birkun ve diğ. (2009)
2006	(Orta) Türkiye	94	-	-	**94**	Gönener ve Bilgin (2009)
Toplam		**1434**	**29**	**20**	**1484**	

M: Mutur T: Tırtak A: Afalina *Birkun 2008b

Karadeniz balıkçılığının mutur popülasyonlarına doğrudan etkisi, diğer Cetacea türlerinin popülasyonlarına etkisinden 30-40 kat daha fazladır (Birkun, 2002). Türkiye'nin Karadeniz havzasında Yel (1990) tarafından 1000-1500, Öztürk (1996) tarafından yılda en az 2000-3000 mutur ve afalinanın öldüğü tahmin edilmiştir. Pavlov ve diğ. (1996) ise kalkan ve köpekbalığı avcılığı sırasında yılda 100 km ağda Rusya için 9, Ukrayna için 12 Cetacea bireyinin öldüğünü tahmin etmiştir. Birkun (2008b) bu tahminlerin oldukça düşük olduğunu belirtmektedir. Bahar ve yazın yapılan kalkan balığı avcılığı muturların ölümüne neden olmakla kalmayıp, aynı zamanda üremelerini de sınırlayıcı bir etki yapmaktadır. Tesadüfi ağa yakalanmış dişi bireylerin incelenmesi sonucu, doğumu yaklaşmış, doğurmuş ve süt veren bireylerin oranı sırasıyla % 15, % 19, % 50 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla kalkan balığı avcılığı ile muturların gebelik ve yavru bakım zamanları çakışmaktadır (Birkun, 2002). Emziren dişi muturların tesadüfi ağa yakalanması sonucu, canlı olarak karaya vuran ve açlıktan ölen yeni doğan mutur yavruları bildirilmiştir (Birkun ve diğ., 2004).

2.4. KARAYA VURAN DENİZ MEMELİLERİ

Deniz memelileri ölü veya kuvvetten düşmüş olarak dalga ve rüzgar etkisiyle karaya vurabilir (stranding). Canlı karaya vuran bir Cetacea türü denize döndürüldüğünde tekrar karaya vurabilir. Ancak denizde hayatta kalamayacağına veya kendini yüzdüremeyeceğine karar vererek nefes almaya devam etmek için karaya vurmuş olabilir (Perrin ve Geraci, 2009). Dünya denizlerinde deniz memelileri doğal veya doğal olmayan birçok nedenden ötürü karaya vurmaktadır. Bu nedenler; anormal su sıcaklığı değişimleri gibi çevresel koşullarda değişiklik, parazitler, hastalıklar, biyotoksinler, tesadüfi ağa yakalanmalar, yiyecek kaynaklarının azalmasına bağlı açlık, deniz taşıtlarıyla çarpışma, atıklar, petrol sızıntısı, predatörler veya insan tarafından yaralanmadır (Geraci ve Lounsbury, 2005). Ölüm nedenini anlamak özellikle bozulmuş hayvanlarda oldukça zordur. İki veya daha fazla faktörün etken olması yaygın olarak görülür.

Kitlesel karaya vurma vakalarının nedeni tam olarak bilinmemektedir. Salgın hastalık ve parazitler nedeni ile görüldüğü ve sağlıklı hayvanların da liderleri takip ettiği bilinmektedir. Akustik ölü bölgeler, dünyanın manyetizmasındaki değişiklikler, büyük iklimsel değişimler, çevresel koşullarda mevsimsel değişiklikler, güneş patlama aktiviteleri gibi nedenler bilim insanları tarafından önerilmiştir. İnsan kaynaklı nedenlerden ötürü kitlesel ölümler artabilir. Viral salgınların artmasının nedeni organoklorin bileşiklerinin deniz memelilerinin bağışıklık sistemini zayıflatması olabilir (Perrin ve Geraci, 2009). Askeri sonarların kitlesel ölümlere yol açtığı kanıtlanmıştır (Fernández ve diğ., 2005). Petrol arama ve çıkarma sırasındaki sismik sörveyler de aynı şekilde etken olabilir (Perrin ve Geraci, 2009).

Karaya vurmuş karkaslardan deniz memelilerinin anatomisi, hayat hikayesi, genetiği, hastalıkları, parazitleri, predatörleri, etkileyen atıkları ve beslenme ekolojileri hakkında çok değerli bilgiler edinilebilir. Her karaya vurma vakası başka şekilde öğrenilmesi mümkün olmayan potansiyel bir fırsat olarak değerlendirilebilir (Perrin ve Geraci, 2009).

2.4.1. Karadeniz'de Karaya Vuran Cetacea Türleri Üzerine Çalışmalar

80'lerin ortalarına kadar Karadeniz ülkelerinde karaya vuran yunuslar üzerine düzenli çalışmalar bulunmamaktadır. Bu tarihten sonra yapılan çalışmalar ülke ve çalışma periyotlarına göre Tablo 2.3'de gösterilmiştir. 1997-1999 yılları arasında Bulgaristan, Gürcistan ve Ukrayna kıyılarına vuran toplam 198 adet muturun 143 tanesi (% 72,2) kalkan ağlarında ölmüştür. Kalkan avcılığı sezonu (Mayıs-Haziran) yunuslar için en riskli dönemdir (bütün kayıtların % 58'i). 650 km uzunluğundaki Kırım bölgesinde normal karaya vurma vakası aylık toplam 5 birey olarak hesaplanmıştır. Mutur için 2,2; afalina için 1,65; tırtak için 1,15 bulunmuştur (Krivokhizhin ve Birkun, 2004).

Tablo 2.3: Karadeniz'de karaya vuran Cetacea çalışmalarının sonuçları (1984-2005)

Yıl	**Ülke**	**Türler**				**Toplam**	**Referanslar**
		M	**T**	**A**	**ui.**		
1984-1990	Romanya	139	30	8	-	177	Vasiliu & Dima, (1990)*
1996-1999	Rusya	40	19	9	-	68	Glazov & Lyamin, (2000)*
1997-1999	Bulgaristan	18	-	6	3	27	BLASDOL, (1999)*
1997-1999	Gürcistan	15	4	1	8	28	BLASDOL, (1999)*
1989-1999	Ukayna, Kırım	+	+	+	+	605	BLASDOL, (1999);Krivokhizhin & Birkun, (1999)*
2000	Ukrayna, Odesa	1	3	3	-	7	Bushuyev ve diğ. (2001)*
2001	Ukrayna, Azak	270	-	3	30	303	Krivokhizhin ve diğ. (2001)*
2002	Romanya	20	2	13	21	56	Radu ve diğ. (2003)
2002	Ukrayna, Azak	25	-	-	-	25	Gol'din, (2003)
2003	Ukrayna, Kırım	52	11	20	7	90	Birkun ve diğ. (2004)
2003-2005	Türkiye	175	22	10	4	211	Tonay ve diğ. (2008)
	Toplam	**755 (%76)**	**91 (%9)**	**73 (% 8)**	**73 (% 7)**	**1597**	

M: Mutur T: Tırtak A: Afalina ui.:Tanımlanamayan *Birkun, 2001

2.5. CETACEA TÜRLERİNDE YAŞ TAYİNİ

Yaş tayini, deniz memelilerinin biyolojisi ve ekolojisini anlamamız için en önemli ve öncelikli analizlerden biridir. Popülasyon dinamiği; yaş kompozisyonu, cinsel olgunluk yaşı, ilk üreme yaşı, doğal yaşam uzunluğu bilinmeden belirlenemez (Hohn, 2009; Luque ve diğ., 2009). Ayrıca yaş dağılımının bilinmesi fekondite ve ölüm oranının tahmin edilmesinde önemli rol oynar (Hohn, 2009). Yaş tahmini, gerçek yaşı bilinmeyen hayvanların yaşını sayısal bir değer olarak bulmak için kullanılan bir yöntemdir. Yaygın olarak yaş tahmini, öncelikle dişlerden, daha sonra kemik, bazı durumlarda diğer tabaka oluşturan yapılar veya kimyasal işaretlerden, persistan dokularda biriken büyüme halkası tabakalarının (Growth Layer Groups = GLG) sayılmasına dayanır.

2.5.1. Karadeniz Muturlarında Yaş Tayini Çalışmaları

Karadeniz'de yaşayan muturların yaşam hikayeleri üzerine yapılan çalışmalar daha çok 1930-1950 yılları arasında Sovyet bilim insanları tarafından gerçekleştirilmiştir. Muturların yaş-boy ilişkisi üzerine güncel çalışmalar azdır; bunlar Karaçam ve diğ., 1990; Tanabe ve diğ., 1997a; Gol'din, 2004b'dir (Tablo 2.4). Karaçam ve diğ. (1990), Doğu Karadeniz'de yakalanan 115-166 cm boy aralığında 12 mutur üzerinde çalışmıştır. Bu çalışma muturların yaş-boy ilişkisi üzerine Türkiye'de yapılan ilk çalışmadır. Tanabe ve diğ. (1997a) ise Türkiye'nin orta Karadeniz bölgesinde 1993 yılında kalkan ve mersin balığı yakalamak için kullanılan fanyalı dip uzatma ağlarına tesadüfi yakalanan 59,5-138,5 cm boy aralığında 49 mutur ile çalışmışlardır. İki çalışmada da bulunan en yaşlı mutur 8 yaşındadır. Gol'din (2004b) 127'si Azak Denizi'nde, 90'ı Karadeniz'in kuzey kıyılarında karaya vurmuş ve 1996-2003 yıllarında tesadüfi ağa yakalanmış toplam 217 birey üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmaya göre Azak Denizi popülasyonunda olgun bireylerin boy ortalaması erkekler için 132-135, dişiler için 143-145, Karadeniz popülasyonunun ise ortalaması erkekler için 122-124, dişiler için 132-134 cm'dir. Bunun sonucunda Azak Denizi'ndeki muturların Karadeniz'dekilerden 10-12 cm daha uzun olduğu sonucu çıkmıştır. Yeni doğan boyunun ortalama 72,5 cm, maksimum yaşam süresinin 20 yıl olduğu, cinsel olgunluğa 3-4 yılda, fiziksel olgunluğa 6-12 yılda geldikleri belirtilmiştir.

Tablo 2.4: Karadeniz'de yaşları belirlenmiş mutur çalışmalarının sonuçlarına göre erkek ve dişilerin minimum, maksimum ve ortlama boy dağılımları

Bölge	**Örnek sayısı**	**Boy bilgileri (cm)**						**Kaynak**
		Dişi			**Erkek**			
		Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	
D. Karadeniz Türkiye	12	Min. 115-maks. 166 cm, Ortalama boy 147,58±4,350						Karaçam ve diğ., 1990
O. Karadeniz Türkiye	49	59,5	138,5	113,4	106	130,5	115,5	Tanabe ve diğ., 1997a
Azak Denizi	127	Ergin 143-145 Ort.			Ergin 132-135 Ort.			Gol'din, 2004b
Kuzey Karadeniz	90	Ergin 132 -134 Ort.			Ergin 122-124 Ort.			

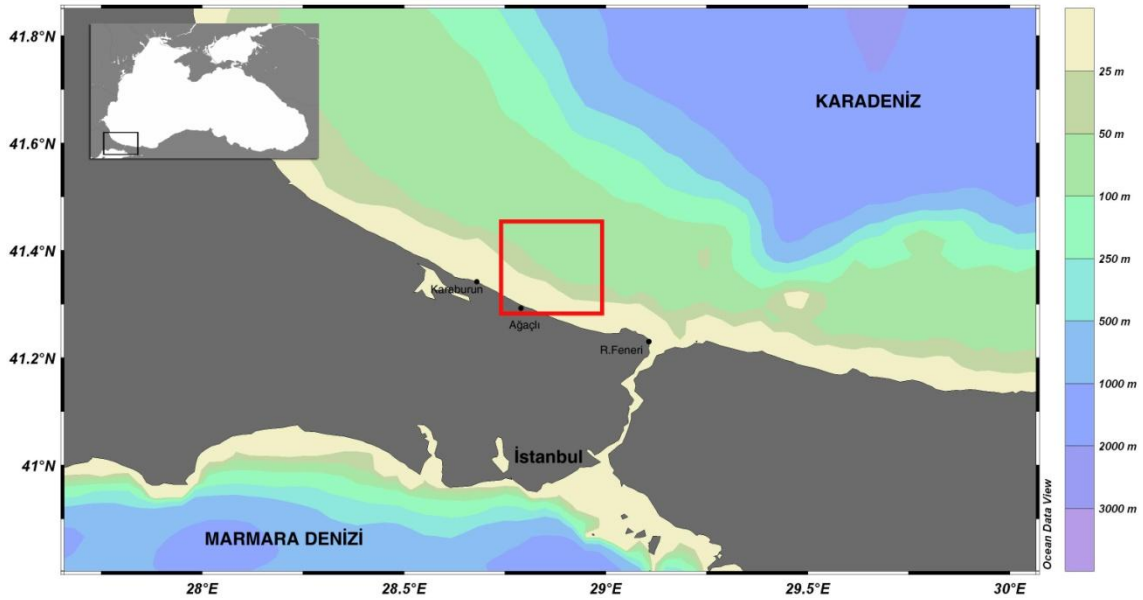
3. MALZEME VE YÖNTEM

Çalışma Türkiye'nin Batı Karadeniz kıyı ve sularında, Boğazönü bölgesini de içine alan, tüm Türkiye sahillerinde dalga yüksekliği en fazla olan (11 m) (Özhan, 2003), geleneksel balıkçılık bölgesinde gerçekleştirilmiştir.

3.1. KALKAN BALIKÇILIĞI İZLEME ÇALIŞMALARI

3.1.1. Tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türlerinin izlenmesi ve örneklenmesi

Kalkan balıkçılığının yapıldığı bölge, Türkiye'nin Batı Karadeniz sahillerinde, Karaburun-Ağaçlı açıklarında, İstanbul Boğazı'nın Karadeniz çıkışının yaklaşık 10 deniz mili batısında yaklaşık 250 km^2'lik bir alandır (Şekil 3.1). Alan, kıyıdan yaklaşık 17 deniz mili açıktaki 100 m derinlik konturu ile kıyı şeridi arasında kalır.



Şekil 3.1: Çalışma bölgesi (ODV, 2007)

Kalkan balıkçılığı izleme çalışmaları, 2007 ve 2008 yıllarında balıkçılığın başladığı Nisan ayından itibaren, Rumeli Feneri köyünden işbirliği yapan, 115 ağa (11,5 km) sahip, 5–7 tayfalık bir balıkçı ailesinin 12 m boyundaki teknesiyle gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan ağların göz açıklığı 165 mm, iki taraflı fanyasının 500 mm, ağ yüksekliği 2,20-2,40 m'dir. Tor ağlarının ip kalınlığı 9-12 no, fanyasının 15 no'dur. 1 Mayıs–30 Haziran arasındaki av yasağı döneminde de mevcut olan avcılık takip edilmiştir. Kıyıya en yakın ağ 750 m uzaklıkta 10 m derinliğe, en uzaktaki ağ ise 10 deniz mili uzaklıkta yaklaşık 90 m derinliğe kurulmuştur. Ancak genellikle kıyıdan 2 ila 9 deniz mili uzaklıkta ve 50 ila 85 m derinlikleri arasında avcılık gerçekleştirilmiştir.

Ağların ve yakalanan yunusların mevkileri taşınabilir uydu alıcısı (GPS Garmin Venture Cx) ile tespit edilmiş ve daha sonra bilgisayara aktarılmıştır (Garmin Mapsource Bluechart Atlantic v2008). Yakalanan yunusların fotoğrafları çekildikten sonra boyları ölçülmüş ve cinsiyet tayinleri yapılmıştır. Daha sonra yaş tayini için sol alt mandibulün ortasındaki dişler örneklenmiş ve -20°C'de muhafaza edilmiştir. İleri araştırmalar için diğer doku ve organ örneklemeleri yapıldıktan sonra karkas denize geri bırakılmıştır.

3.1.2. Tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türlerinin miktarının hesaplanması

Ağa tesadüfi yakalanan Cetacea türlerinin her iki yıl için sezondaki CPUE (catch per unit effort) değerleri km başına düşen birey olarak hesaplanmıştır. Çalışma bölgesinde yıllık ağa tesadüfi yakalanan yunus miktarının tahmin (lognormal güven aralıklı) edilmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Northridge ve Fortuna, 2008).

H: Yıl içinde izlenen ağ çekimi sayısı
U: Aynı yıl izlenmeyen ağ çekimi sayısı
t_h: hth her ağ çekimine düşen tesadüfi ağa yakalanan yunus sayısı
T: Toplam tesadüfi yakalanma oranı (her ağ çekimindeki)

Belirli bir yılda her ağ çekiminde ağa yakalanan ortalama yunus sayısı tahmini, o yıl gözlenen her ağ çekiminde ortalama ağa yakalanan yunus sayısıdır.

$$\hat{T} = \frac{\sum t_h}{H} \qquad (3.1)$$

t_h'in örnek varyansı

$$V_1 = \frac{1}{H}\sum\left(t_h - \hat{T}\right)^2$$

Örnekleme hatalarından dolayı T'nin tahmini varyansı

$$V_2 = \frac{V_1}{H}$$

Standart hata ile

$$SE_T = \sqrt{V_2} = \sqrt{\frac{V_1}{H}}$$

Verilen yıldaki toplam tahmini yakalanan yunus sayısı

$$\hat{K} = \sum t_h + U\hat{T} \qquad (3.2)$$

Tahmini standart hata ile (SE)

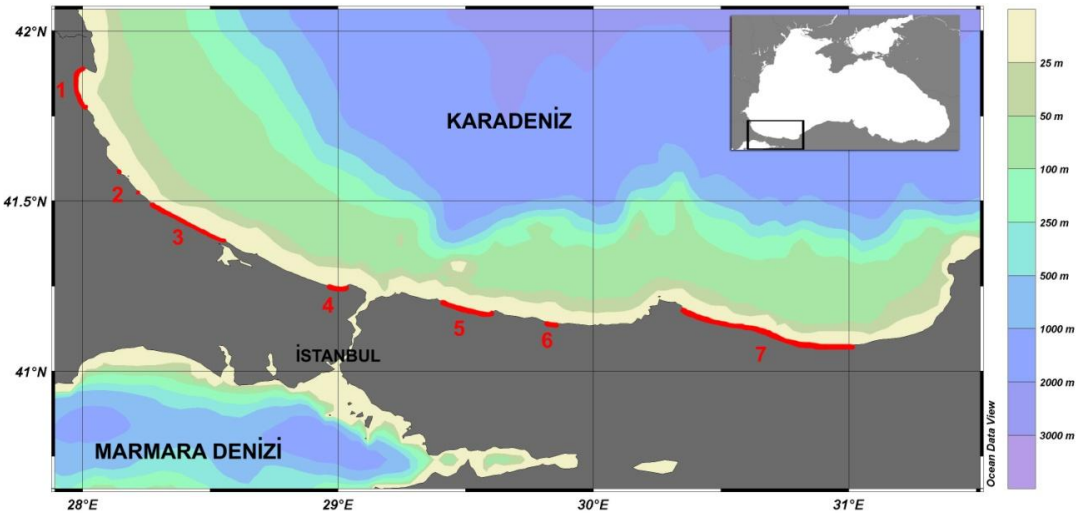
$$SE_K = U.SE_T$$

Belirsizlik katsayısı (CV)

$$CV = U.SE_T / \hat{K}$$

3.2. KARAYA VURAN CETACEA TÜRLERİNİN TESPİTİ ÇALIŞMALARI

Çalışma bölgesi İğneada ile Akçakoca arasında yaklaşık 270 km genişliğinde bir alanda, erişilebilir kumsalları kapsamaktadır. Toplamı 122,6 km olan bu kumsallar yedi ayrı gruba ayrılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Çalışma bölgesi (ODV, 2007) (1. İğneada-Panayır yeri 2. Kastro, Çilingoz, 3. Yalıköy-Terkos, 4. Kısırkaya-Kilyos, 5. Sahilköy-Şile, 6. Kurfallı – Ağva, 7. Kefken-Akçakoca)

Karaya vuran Cetacea türlerinin tespitine yönelik sahil tarama çalışmaları, mevsimsel olarak yılda 4 defa yapılmış ve iki yıl sürmüştür. Yaz mevsiminde Haziran, sonbaharda Ekim ve Kasım aylarında, kış mevsiminde Ocak, ilkbaharda Nisan aylarında çalışma gerçekleştirildi. Çalışma ilk yıl çalışma alanında yürüyerek, ikinci yıl ATV (All Terrain Vehicle) denilen dört tekerlekli arazi motosikleti kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3). Dolayısıyla ikinci yıl performans ve efor artırılmıştır. İlk yıl toplam 43,1 km, ikinci yıl yaklaşık bunun 3 katı uzunluğunda, 122,6 km kumsalda çalışılmıştır. İki yılda toplam 621 km kumsal sörveyi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3: Arazi çalışmasından bir görüntü (Fotoğraf: Dede, A.)

Bulunan Cetacea türlerinin taşınabilir GPS ile konumları belirlenmiş, bozunma derecesinin izin verdiği ölçüde karkasların türü, cinsiyeti ve boyu belirlenmiştir. Toplam vücut boyu rostrum ucundan kuyruk yüzgecinin ortasındaki girintiye kadar ölçülmüştür. Fotoğrafları çekilmiş, ölüm sebebine yönelik işaretler ve balıkçılık etkileşiminin izleri (ağ izi, eksik yüzgeçler) aranmıştır. İleri çalışmalar için doku ve diş örneklemeleri yapılmıştır. Karkasların bozunmaları MEDACES (2005) form 1.0'a göre derecelendirilmiştir. Buna göre; aşama1: canlı, aşama 2: yeni ölmüş, aşama 3: bozunma başlamış ama organlar sağlam, aşama 4: bozunmuş, organlar tanınmaz halde, aşama 5: mumyalaşmış karkas veya iskelet olarak değerlendirilmiştir. Kumsalda diğer sörveye

kadar kalan karkasların bozunma süreçleri izlenmiş, tekrar kayıt olmaması için koordinatları, fotoğrafları ve örnekleme izleri karşılaştırılmıştır.

3.2.1. Kumsallar

3.2.1.1. Kumsal 1 Panayır yeri-İğneada

Toplam uzunluğu 16 km, son derece bakir, kıyı tarafı longoz ormanı olan bir kumsaldır.

3.2.1.2. Kumsal 2 Kastro, Çilingoz

Yüksek kayalıklı bir kıyı şeridine sahip olan bu bölgede özellikle yazları rekreasyonel bir alan olan iki kumsal koy yer almaktadır. Kastro ve Çilingoz adlı bu koyların kıyı uzunluğu toplam 2,5 km'dir.

3.2.1.3. Kumsal 3 Yalıköy-Ormanlı

Terkos Gölü'ne yakın olan bu kumsal 23 km uzunluğunda olup, bakir bir alandır. Ormanlı Köyü plajı, Evcik plajı (Karacaköy) ve Yalıköy plajı yaz aylarında gerek yerli nüfus gerek dışarıdan günübirlik olarak kullanılmaktadır. Ormanlı plajı sıcak mevsimde şehirden gelen yamaç paraşütçüleri tarafından da kullanılmaktadır. Her üç plajda da yerel nüfusun yaptığı primitif balıkçı barınakları mevcuttur. Kıyısında bir kum ocağı, Camiş'e ait kum öğütme ocağı ve DSİ'ye ait filtre kum ocağı vardır.

3.2.1.4. Kumsal 4 Kısırkaya-Kilyos

İstanbul'un merkezine yakın, özellikle yaz mevsiminde rekreasyonel bir alan olan bu kumsal aslında iki ayrı kumsaldan oluşur. Kilyos ve Kısırkaya kumsallarının toplam uzunluğu 6,2 km'dir.

3.2.1.5. Kumsal 5 Sahilköy-Şile

İstanbul'a yakın bazı bölgelerinde özellikle yaz aylarında yoğun rekreasyonel faaliyetlerin gerçekleştiği toplam 14 km uzunluğunda bir kumsaldır. Sahilköy ve Sofular köylerinden sonra kayalık bir burun kumsalı ikiye böler.

3.2.1.6. Kumsal 6 Kurfallı-Ağva

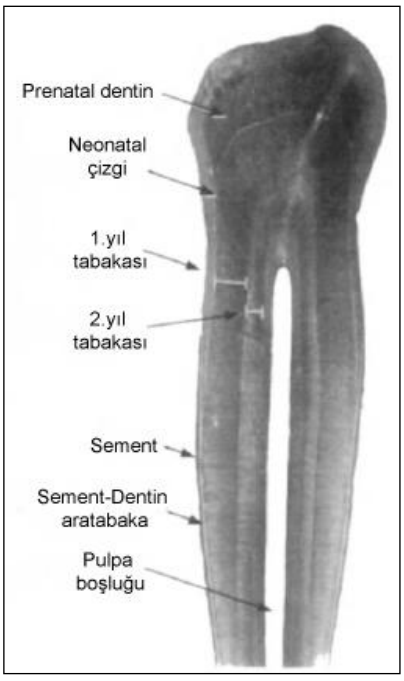
Kurfallı-Ağva kumsalı 2,9 km uzunluğundadır. Yaz aylarında özellikle Ağva'ya yakın olan kısmı dinlenme amaçlı kullanılmaktadır.

3.2.1.7. Kumsal 7 Babalı-Melen

Çalışmanın en uzun kumsalı olan Babalı-Melen kumsalının uzunluğu 58 km'dir. İlk 20 km'si geri kalanına göre oldukça bakirdir. Bu bölgede geniş kumullar, gerisinde ise Acarlar Longozu yer almaktadır. Kumsal üzerinde İhsaniye-Karasu'da Sakarya Nehri denize dökülmektedir. Melen Çayı'ndan sonra kayalık kıyı şeridi başlamakta ve Akçakoca'ya kadar devam etmektedir.

3.3. ELDE EDİLEN MUTUR ÖRNEKLERİNİN YAŞ TAYİNİ

Dişli balinalarda (Odontoceti) yaş tahmini, diş ve kemik dokularda biriken büyüme halkası tabaka gruplarının (GLGs – Growth Layer Groups) sayılması esasına dayanmaktadır (Hohn, 2009) (Şekil 3.4).



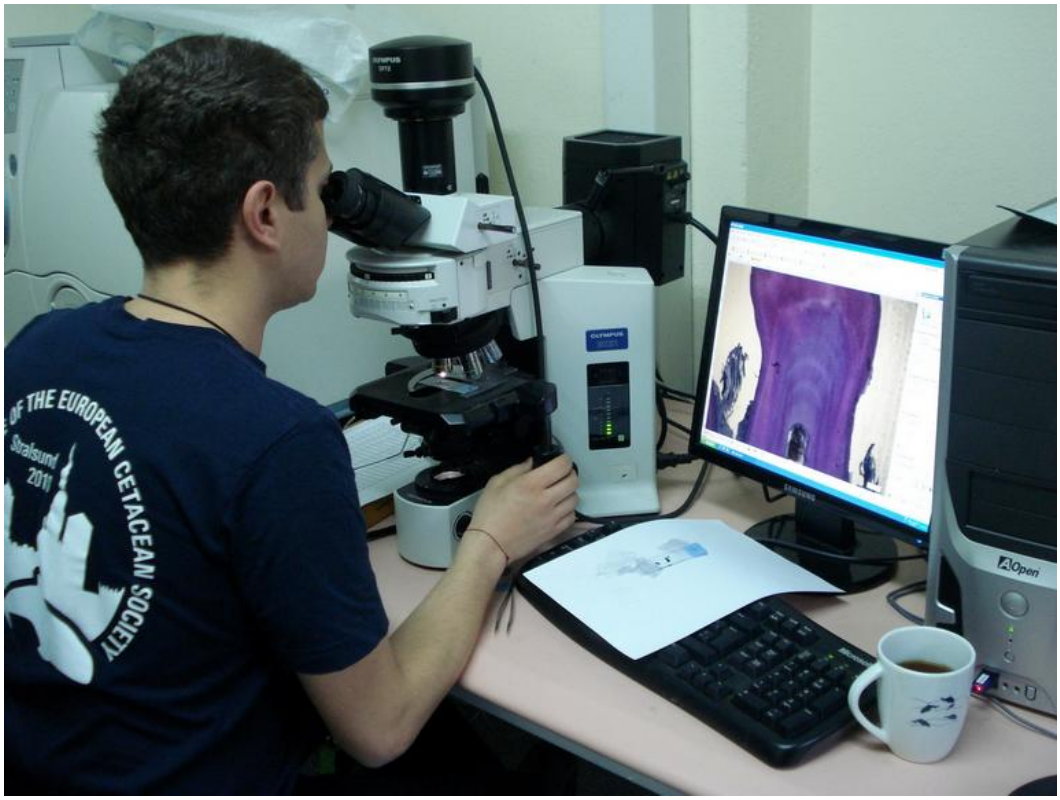
Şekil 3.4: Dekalsifiye edilip boyanmış ve boyuna kesilmiş bir mutur dişinin orta kesiti (Hohn, 2009)

Muturların dişleri homodont olup, spatula şeklindedir. Neonatal çizgi, hayvanın doğduğu anı gösterir. Yani "0" yaşını temsil eder. Prenatal dentin tabakası anne

karnında oluşur. Prenatal çizginin en dışında ince bir enamel tabaka vardır. Ancak diş dekalsifiye olurken bu tabaka ortadan kalkar. Neonatal çizgiden sonra bir kalın bir ince tabaka, 1 yaş (GLG) eder. Odontocetilerde dişin tabakalaşması içeri doğrudur ve hayvan yaşlandıkça pulpa boşluğu dolar (Hohn, 2009).

Kalkan balıkçılığında en çok tesadüfi ağa yakalanan ve karaya vuran tür olan mutur türüne ait, örnekleme yapılabilen 32 bireyin (tesadüfi yakalanan 19 ve karaya vuran 13 birey) alt çenelerinin ortasından toplanan dişler önce -20°C'de donduruldu. Daha sonra oda sıcaklığına gelene kadar bekletildi ve % 70'lik alkolde fikse edildi. Yaş tayini dişin dentin tabakasındaki büyüme halkalarının sayılmasıyla yapıldı. Önce dişler hidroklorik asit bazlı, hazır olarak satılan Dekalsifier 2 (Surgipath) adlı ürün ile 5-8 saatte dekalsifiye edildi. Daha sonra 12-24 saat akan su ve su içinde bekletildi. Kryostat (SLEE MTC) kullanılarak -10°C ve -20°C'de 18-25 mikron kalınlığında boylamasına kesildi. Kesitler Mayer's hematoxylin ile 2-4 saatte boyandı. Arkasından % 1'lik amonyak çözeltisinde 5-15 dk tutularak mavileştirildi. En son kuruması sağlanıp, lam üzerinde gliserin içerisinde dijital görüntüleme sistemli mikroskopta (Olympus BX-51, DP-72) okumaları gerçekleştirildi. Okumalar "kör okuma" yöntemi ile yani türün boy ve cinsiyet bilgilerine bakılmadan gerçekleştirildi (Perrin ve Myrick, 1980; Bjørge ve diğ., 1995) (Şekil 3.5). 3 ayrı uzman tarafından ikişer kere okundu. Daha sonra sonuçları aynı olmayanlara ayrı ayrı bakıldı. Türün bilgileri göz önüne alınıp, karşılıklı tartışılarak fikir birliğine varıldı.

Tesadüfi ağa yakalananlar ile karaya vuranların yaş dağılımları ki-kare test uygulanarak karşılaştırıldı (α=0.05). Ayrıca yaşlara göre boylardaki değişim von Bertalanffy büyüme eğrisine göre incelendi ve türün cinsiyete göre asimptotik boyu hesaplandı.



Şekil 3.5: Olympus BX-51 mikroskop ile laboratuvarda dişten GLG sayımı (Fotoğraf: Dede, A.)

3.4. MUTURLARDA BOY-YAŞ İLİŞKİSİ

Bu çalışma verileri ile aynı çalışma bölgesinde 1999, 2002 ve 2003 yıllarında tesadüfi ağa yakalanan ve 2003-2005 yılları arasında karaya vuran muturların boy ve cinsiyet bilgileri incelendi. Cinsiyete göre ortalama boy % 95 güven aralığında hesaplandı. Cinsiyetler arasında boy farkının hesaplanması için Student'in t dağılımı (Student's t-test) uygulandı. Ayrıca büyüme eğrisi von Bertalanffy $L_t = L_\infty (1 - be^{-Kt})$ formülüne göre hesaplandı. L_t: yaştaki vücut uzunluğu, L_∞: asimptotik boy, b, k: sabit, e: doğal logaritma sabiti. Cinsiyetlere göre'de ayrı ayrı hesaplanan asimptotik boy, dişiler için 2 yaşında dişi birey örneklenmediği için 1-3 yaşının ortası bir boy değeri girilerek hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. TESADÜFİ AĞA YAKALANAN CETACEA TÜRLERİ

2007 yılında kalkan balığı avcılığının takip edildiği tekne 21 takım (629 adet ağ) ağ çekimi gerçekleştirmiştir. Ağlar denizde 10-40 gün kaldı. Toplam 950 kg kalkan balığı avlanmıştır. 2008 yılında ise toplam 24 takım (584 adet ağ) ağ çekimi gerçekleştirilmiştir. Ağlar denizde 7-27 gün kalmış, ancak 117-131 gün denizde kalan üç takım ağ Eylül ayında çekilmiştir. Toplam 900 kg kalkan balığı avlanmış, her iki yıl az sayıda vatoz (*Raja* sp.) ve birer adet köpekbalığı (*Squalus* sp.) da yakalanmıştır. Ayrıca denizatları ve yengeçlerin de ağlara tesadüfi olarak yakalandığı görülmüştür. 2007 yılında 13, 2008 yılında 12 adet olmak üzere toplam 25 Cetacea bireyi ağlara tesadüfi olarak yakalanmıştır. Bunlardan biri afalina, diğerleri mutur olarak keydedilmiştir. Tırtak türü ağlara hiç yakalanmamıştır. Tespit edilen yunusların yakalanma tarihleri, fotoğraf, boy ve cinsiyet bilgileri Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Tesadüfi yakalanan Cetacea örneklerinin listesi

No	Tarih	Tür	Cinsiyet	Boy (cm)	Fotoğraf
1	11.05.2007	Mutur	Dişi (gebe)	124	
2	14.05.2007	Mutur	Dişi	108	
3	14.05.2007	Mutur	Erkek	110	
4	14.05.2007	Afalina	Erkek	276	

Tablo 4.1.'in devamı

5	24.05.2007	Mutur	Dişi	106	
6	09.06.2007	Mutur	Erkek	119	
7	09.06.2007	Mutur	Erkek	120	
8	09.06.2007	Mutur	Erkek	114	
9	09.06.2007	Mutur	Dişi	131,5	
10	09.06.2007	Mutur	Erkek	109	
11	21.06.2007	Mutur	Erkek	117,5	
12	03.07.2007	Mutur	Erkek	123,5	
13	31.07.2007	Mutur	Dişi	122	
14	14.04.2008	Mutur	Dişi	119,5	
15	30.04.2008	Mutur	Erkek	121	

Tablo 4.1.'in devamı

16	14.05.2008	Mutur	Erkek	113	
17	16.05.2008	Mutur	Dişi	123	
18	11.09.2008	Mutur	Erkek	101,5	
19	11.09.2008	Mutur	Dişi	109	
20	11.09.2008	Mutur	?	?	-
21	11.09.2008	Mutur	Erkek	100	
22	11.09.2008	Mutur	Erkek	120	-
23	12.09.2008	Mutur	Erkek	96	
24	12.09.2008	Mutur	?	100	-
25	12.09.2008	Mutur	?	110	-

Kalkan ağlarının çekim tarihleri, takımlardaki ağ sayısı, denizde kalma süreleri ve tesadüfi ağa yakalanan cetacea türleri Tablo 4.2. gösterilmiştir.

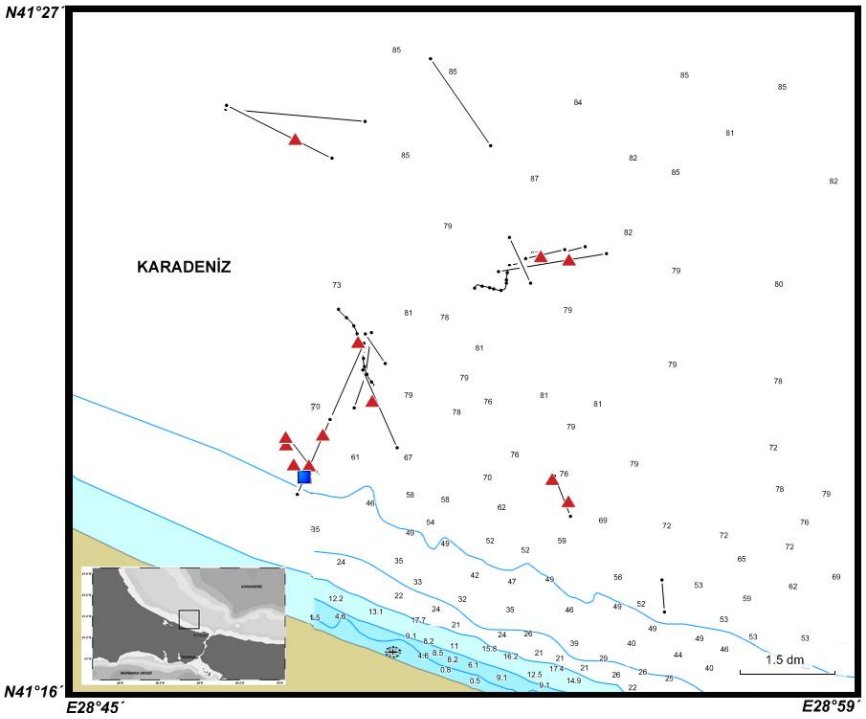
Tablo 4.2: Kalkan ağlarının çekim tarihleri, süreleri, ağ sayıları ve yakalanan yunusların listesi

No	Ağ Çekim Tarihi	Gün sayısı	Ağ sayısı	Yunus tür/adet
1.	24.04.2007	10	60	-
2.	24.04.2007	10	15	-
3.	28.04.2007	14	45	-
4.	28.04.2007	14	60	-
5.	28.04.2007	14	20	--
6.	11.05.2007	13	45	1 Mutur (gebe)
7.	12.05.2007	17	33	-
8.	14.05.2007	19	32	2 Mutur, 1 afalina

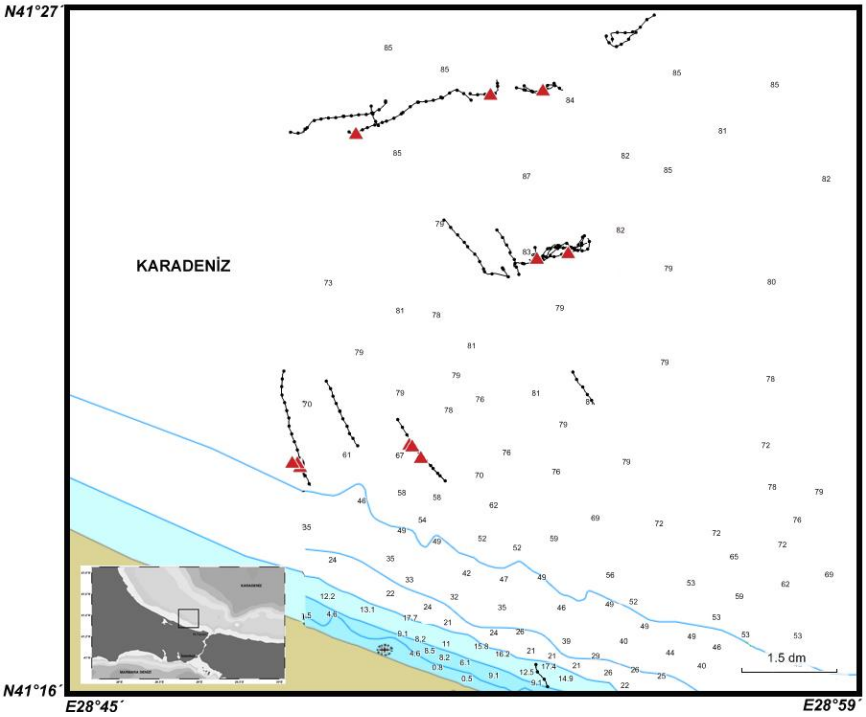
Tablo 4.2.'nin devamı

9.	18.05.2007	14	16	-
10.	24.05.2007	12	24	1 Mutur
11.	25.05.2007	11	15	-
12.	31.05.2007	17	17	-
13.	31.05.2007	14	16	-
14.	09.06.2007	23	33	2 Mutur
15.	09.06.2007	23	22	3 Mutur
16.	14.06.2007	21	24	-
17.	21.06.2007	28	16	-
18.	21.06.2007	20	28	1 Mutur
19.	03.07.2007	18	44	1 Mutur
20.	31.07.2007	40	32	1 Mutur
21.	31.07.2007	40	32	-
22.	10.04.2008	8	28	
23.	14.04.2008	12	34	
24.	14.04.2008	12	16	
25.	14.04.2008	9	35	1 Mutur
26.	18.04.2008	16	34	
27.	18.04.2008	8	28	
28.	29.04.2008	15	42	
29.	30.04.2008	12	13	
30.	30.04.2008	16	15	1 Mutur
31.	30.04.2008	16	34	
32.	30.04.2008	16	35	
33.	02.05.2008	14	16	
34.	09.05.2008	21	28	
35.	14.05.2008	14	20	
36.	14.05.2008	14	20	1 Mutur
37.	14.05.2008	14	16	
38.	16.05.2008	16	32	1 Mutur
39.	24.05.2008	22	13	
40.	28.05.2008	7	10	
41.	31.05.2008	22	20	
42.	11.06.2008	27	25	
43.	11.09.2008	131	15	3 Mutur
44.	11.09.2008	119	23	2 Mutur
45.	12.09.2008	117	32	3 Mutur

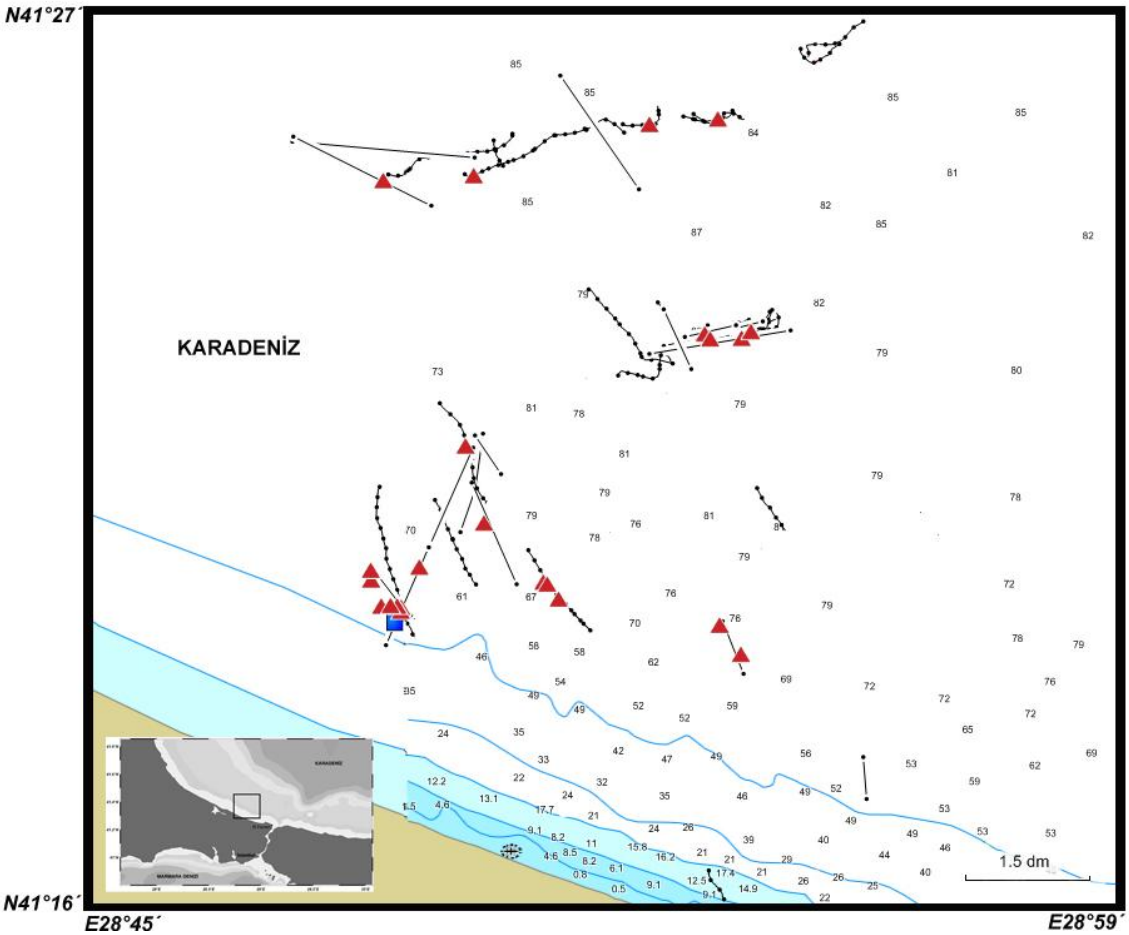
Ağa yakalanan yunusların ve ağların mevkileri 2007 yılı için Şekil 4.1'de, 2008 yılı için Şekil 4.2'de, her ikisi birden Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.1: 2007 yılında Karaburun-Ağaçlı açıklarında tesadüfi ağa yakalanan yunusların ve ağların mevkileri
(Üçgen: Mutur, Kare: Afalina)

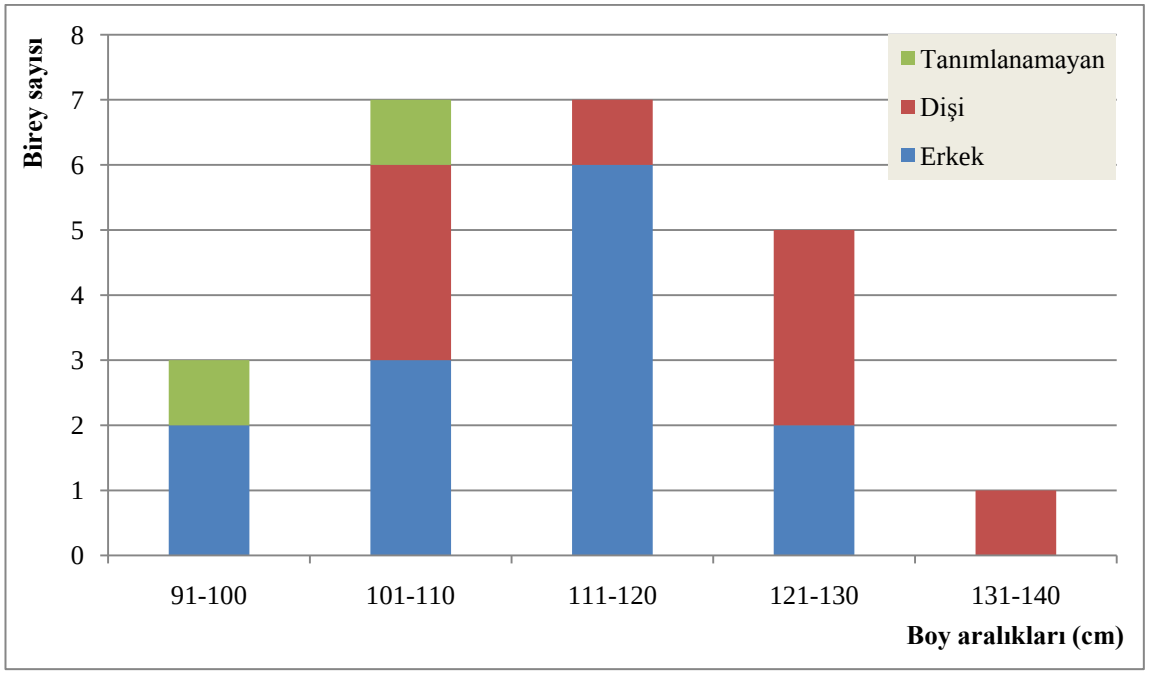


Şekil 4.2: 2008 yılında Karaburun-Ağaçlı açıklarında tesadüfi ağa yakalanan muturların ve ağların mevkileri



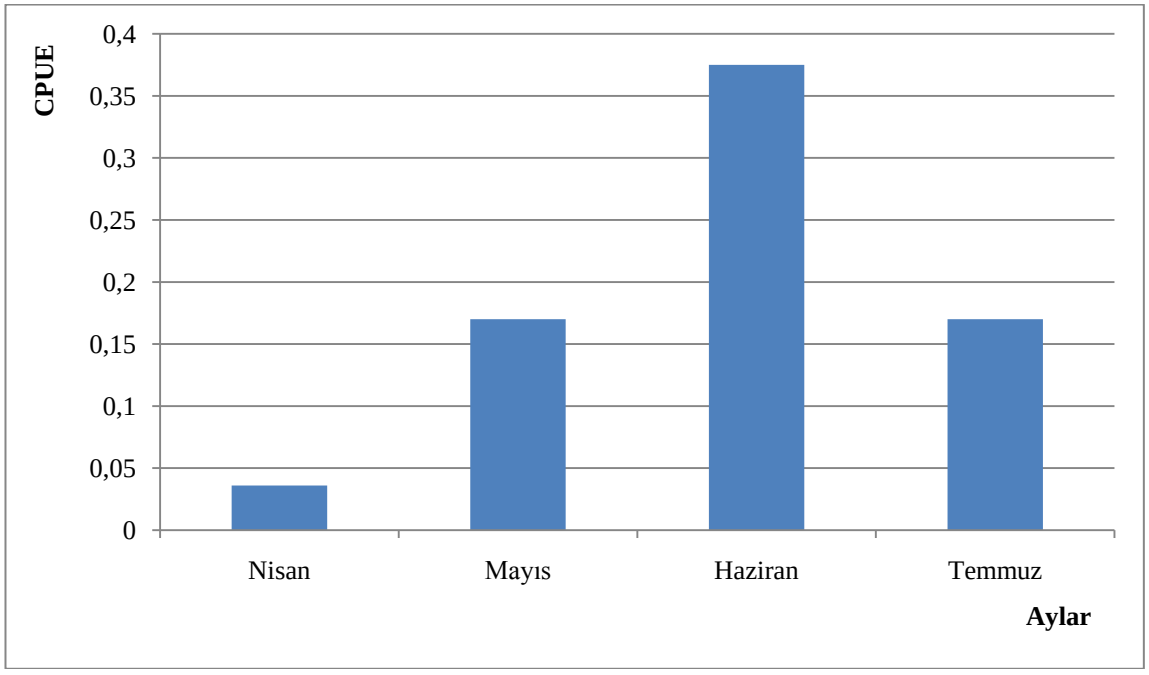
Şekil 4.3: 2007 ve 2008 yıllarında Karaburun-Ağaçlı açıklarında tesadüfi ağa yakalanan yunusların ve ağların mevkileri (Üçgen: Mutur, Kare: Afalina)

Tesadüfi yakalanmaların hepsi 50 m derinlik konturunun dışında gerçekleşmiştir (Şekil 4.3.). Ağa tesadüfi yakalanan muturların boy ve cinsiyet ilişkisi Şekil 4.4'te gösterilmiştir. 13 erkek (% 54), 8 dişi (% 33), 3 cinsiyeti tanımlanamayan toplam 24 bireyden ağa en fazla yakalanma 14 birey ile 101-110 ve 111-120 cm boy aralıklarında gözlenmiştir.



Şekil 4.4: Tesadüfi yakalanan muturların boy ve cinsiyet ilişkisi

2007'de toplam 629 ağ çekimi, 2008'de 584 ağ çekimi gerçekleştirildiği düşünülürse, ağ başına düşen tesadüfi yakalanan mutur sayısı her iki yıl için de 0,02'dir. Kilometre başına düşen yunus sayısı (CPUE) 2007 yılında mutur için 0,18; afalina için 0,01; 2008 yılında mutur için 0,19'dur.



Şekil 4.5: 2007-2008 yılları için muturların tesadüfi yakalanma oranının (CPUE) aylara göre dağılımı

En fazla yakalanma sırasıyla Haziran, Temmuz, Mayıs ve Nisan aylarında gözlenmiştir (Şekil 4.5). Bu hesaplamaya 2008 Eylül ayındaki ağ çekimleri ağların denizde kalma süreleri aşırı derecede uzun olduğu için katılmamıştır. Ancak bu ağlara yakalanan sekiz muturun ileri derecede bozunmuş olmasından dolayı Haziran veya Temmuz ayında yakalandıkları tahmin edilmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: 11.09.2008 tarihinde 119 günlük kalkan ağından çıkan ileri derecede bozunmuş mutur

4.1.1. Tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türlerinin tahmini miktarı

Batı Karadeniz'de 2002-2003 yılındaki çalışmada İğneada, Kıyıköy, Karaburun, Rumeli Feneri, Şile ve Ağva balıkçı limanlarında toplam 19.000 adet kalkan ağı olduğu bildirilmiştir (Tonay ve Öztürk, 2004). 2007 ve 2008 yıllarında izlenen balıkçılık operasyonlarına göre kullanılan ağlar en az 5 kez devirdaim edildi. Yani ağlar 5 kez kurulmuş ve çekilmiştir. Buna göre yapılan hesaplama sonucuna göre; Nisan, Mayıs, Haziran aylarında bölgede tesadüfi ağa yakalanan mutur sayısı 2007 yılı için 1829±675 (SE) (CV: 0,37), 2008 yılı için 2249±790 (SE) (CV: 0,35) adet tahmin edilmiştir. Afalina için ise 2007 yılında 153±142 (SE) (CV: 0,93) tahmin edilmiştir. 2008 yılında ağlarda hiç afalina örneklenmediği için bir sayı verilememiştir.

Avcılığın yasal olarak yapıldığı Nisan ve Temmuz ayları için ise; tesadüfi ağa yakalanan mutur sayısı 2007 yılı için 361±332 (SE) (CV: 0,92), 2008 yılı için 608±408 (SE) (CV: 0,67) bulunmuştur. Bu aylarda hiç afalina yakalanmadığı için bu tür değerlendirilmemiştir.

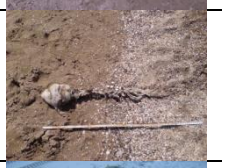
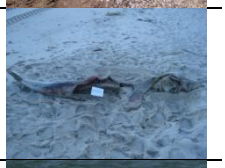
4.2. KARAYA VURAN CETACEA TÜRLERİ

Mevsimsel olarak gerçekleştirilen 8 arazi çalışmasında karaya vuran toplam 50 Cetacea bireyi tespit edilmiştir. Bunların 24'ü (% 48) mutur, 15'i afalina (% 30), 6'sı tırtak (% 12) olup 5'inin ise türü tanımlanamamıştır (Şekil 4.7). Tablo 4.3'te tespit edilen bireylerin cinsiyet, boy bilgileri ve fotoğrafları verilmiştir.

Tablo 4.3: Karaya vuran Cetacea bireylerinin listesi

No	Tarih	Kumsal no	Tür	Cinsiyet	Boy (cm)	Fotoğraf
1	05.06.2007	3	Afalina	?	185	
2	05.06.2007	3	Mutur	?	?	
3	05.06.2007	3	Afalina	?	256	
4	05.06.2007	3	Mutur	?	?	
5	05.06.2007	3	?	?	?	
6	05.06.2007	3	?	?	?	
7	06.06.2007	3	Mutur	?	?	
8	06.06.2007	3	Tırtak	?	?	
9	06.06.2007	3	Mutur	?	82,5?	

Tablo 4.3.'ün devamı

10	06.06.2007	3	Afalina	?	?	
11	06.06.2007	3	Mutur	Dişi	126	
12	13.06.2007	5	Mutur	Erkek	114?	
13	13.06.2007	6	Mutur	?	?	
14	25.01.2008	3	Afalina	Erkek	232	
15	25.01.2008	3	?	?	?	
16	20.04.2008	4	Afalina	?	250	
17	27.04.2008	3	Mutur	Dişi	107	
18	28.04.2008	3	Mutur	Dişi	126	
19	28.04.2008	3	Afalina	Erkek	252	
20	27.06.2008	3	Mutur	?	128?	

Tablo 4.3'ün devamı

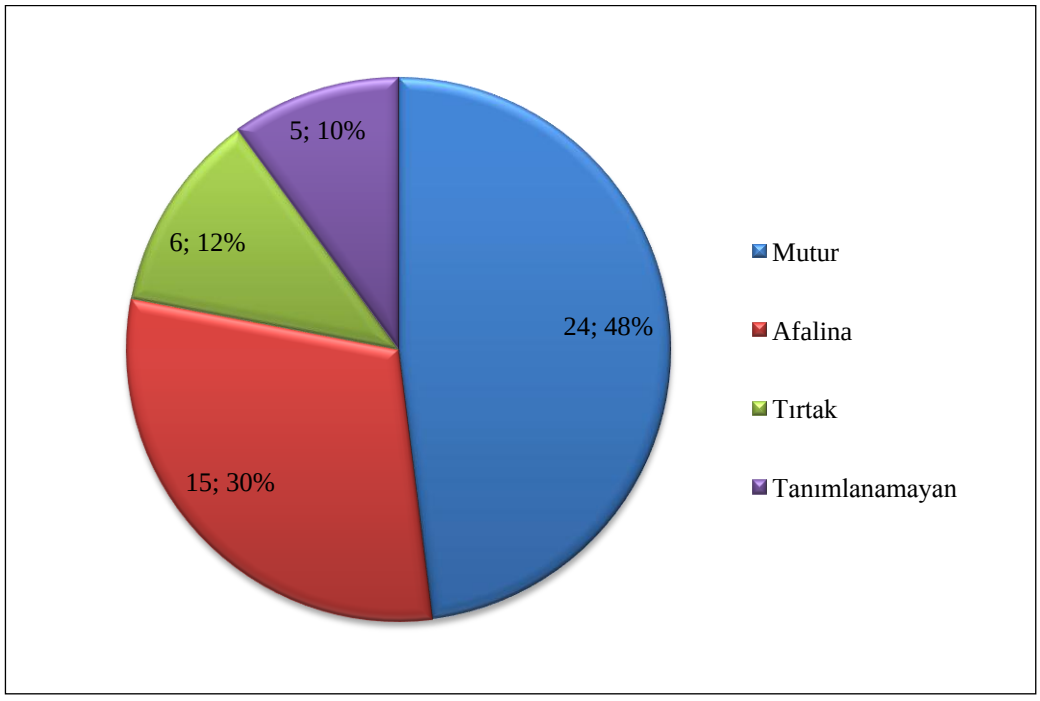
21	28.06.2008	3	Mutur	Erkek	111,5	
22	28.06.2008	3	Mutur	Dişi	120≈	
23	28.06.2008	3	Mutur	?	70≈	
24	28.06.2008	3	Mutur	?	?	
25	30.06.2008	5	?	?	?	-
26	30.06.2008	7	?	?	?	-
27	30.06.2008	7	Tırtak	?	175	
28	30.06.2008	7	Mutur	?	120≈	
29	14.10.2008	4	Afalina	Dişi	249,7	
30	14.10.2008	4	Mutur	Erkek	?	
31	29.10.2008	4	Mutur	?	?	
32	06.11.2008	3	Afalina	?	230	
33	06.11.2008	3	Mutur	?	115?	

Tablo 4.3'ün devamı

34	07.11.2008	3	Afalina	?	233	
35	10.11.2008	5	Tırtak	?	168	
36	11.11.2008	7	Tırtak	?	100-150	
37	11.11.2008	7	Mutur	?	100?	
38	20.01.2009	3	Afalina	?	225	
39	25.01.2009	7	Afalina	?	196	
40	25.01.2009	7	Afalina	Dişi	256	
41	13.04.2009	3	Afalina	Dişi	158,5	
42	13.04.2009	3	Mutur	Erkek	103	
43	13.04.2009	3	Afalina	?	?	
44	14.04.2009	2	Mutur	?	?	

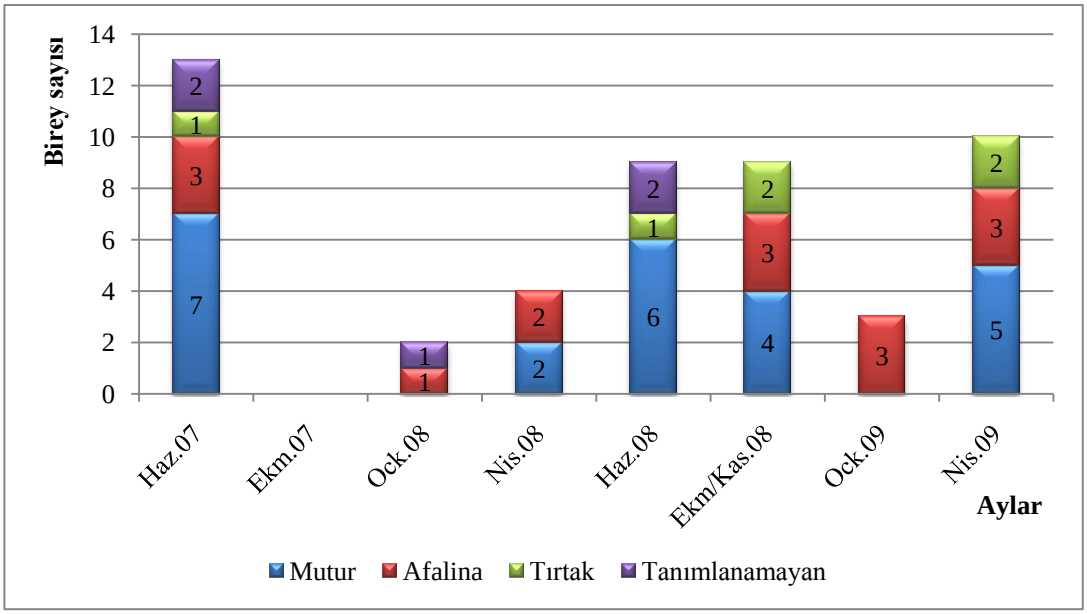
Tablo 4.3'ün devamı

45	17.04.2009	5	Tırtak	?	167	
46	17.04.2009	5	Mutur	?	92	
47	17.04.2009	7	Afalina	Erkek	241	
48	17.04.2009	7	Mutur	Dişi	119	
49	19.04.2009	4	Mutur	Erkek	108	
50	19.04.2009	4	Tırtak	Erkek	140	



Şekil 4.7: Karaya vuran Cetacea türlerinin tür dağılımı

Tablo 4.3 ve Şekil 4.7'de görüldüğü gibi karaya vuran Cetacea türleri içinde en fazla mutur türü bulunmuştur. Tespit edilen Cetacea türlerinin gerçekleştirilen arazi çalışmalarına göre mevsimsel dağılımı Şekil 4.8'deki grafikte gösterilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi en fazla karkas 2007 yaz başında bulunmuştur.



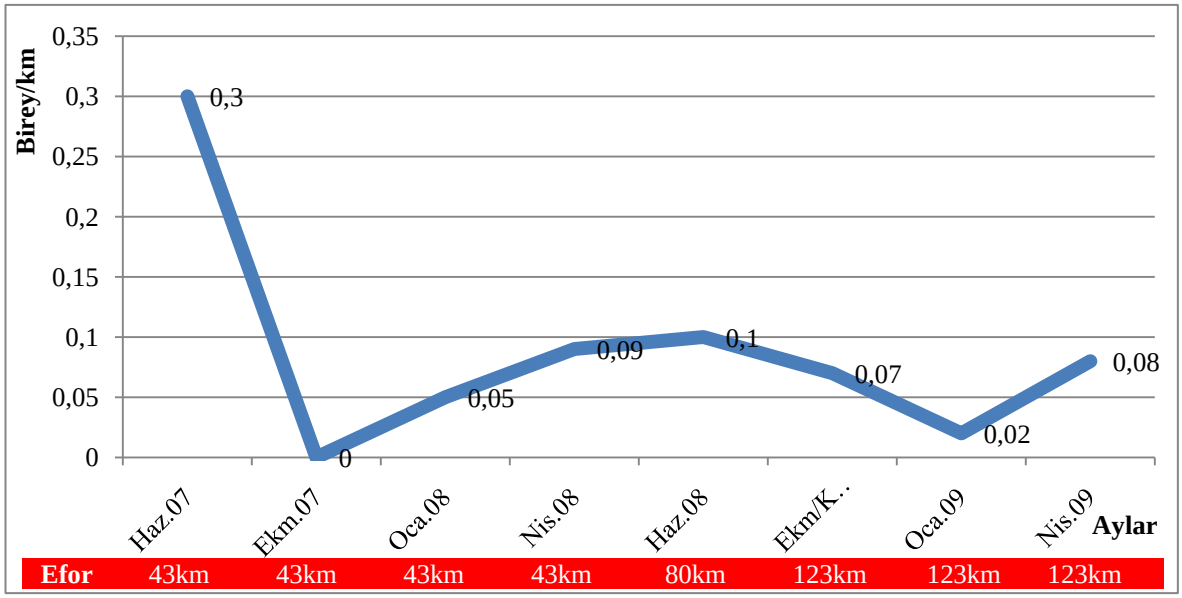
Şekil 4.8: Karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimsel dağılımı

Karaya vuran Cetacea bireylerinin çalışma bölgesinde bulundukları yerler harita üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9: Çalışılan kumsallarda karaya vuran yunusların belirlenen yerleri

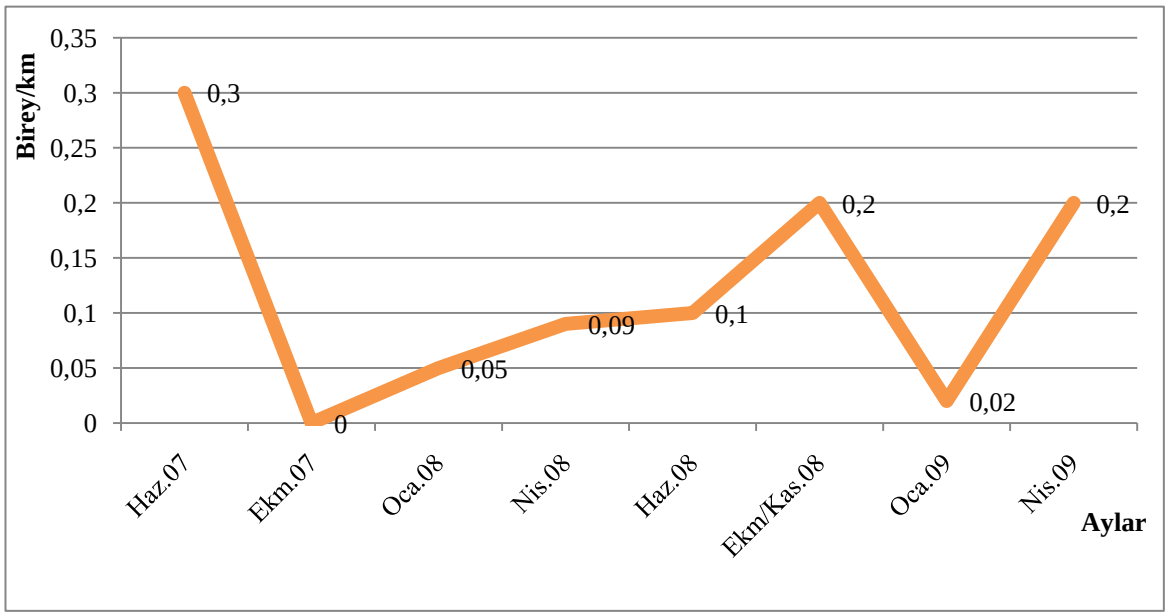
(1. İğneada-Panayır yeri 2. Kastro, Çilingoz, 3. Yalıköy-Terkos, 4. Kısırkaya-Kilyos, 5. Sahilköy-Şile, 6. Kurfallı – Ağva, 7. Kefken-Akçakoca)



Şekil 4.10: Karaya vuran Cetacea bireylerinin tüm kumsallarda, efora ve mevsime göre kilometreye düşen birey sayıları

Karaya vuran yunusların, taranan alana göre, yani yapılan efora göre kilometreye düşen birey sayısı mevsimlere göre Şekil 4.10'da gösterilmiştir. En yüksek rakama 2007 yılının Haziran ayında ulaşılmıştır (0,3 birey/km). 2007 yılının sonbahar mevsiminde (Ekim ayında) ise hiç hayvan bulunamamıştır. Çalışmanın ikinci senesinde taranan kumsal uzunluğu yaklaşık 3 katına çıkmasına rağmen kilometre başına düşen Cetacea miktarı artmamıştır.

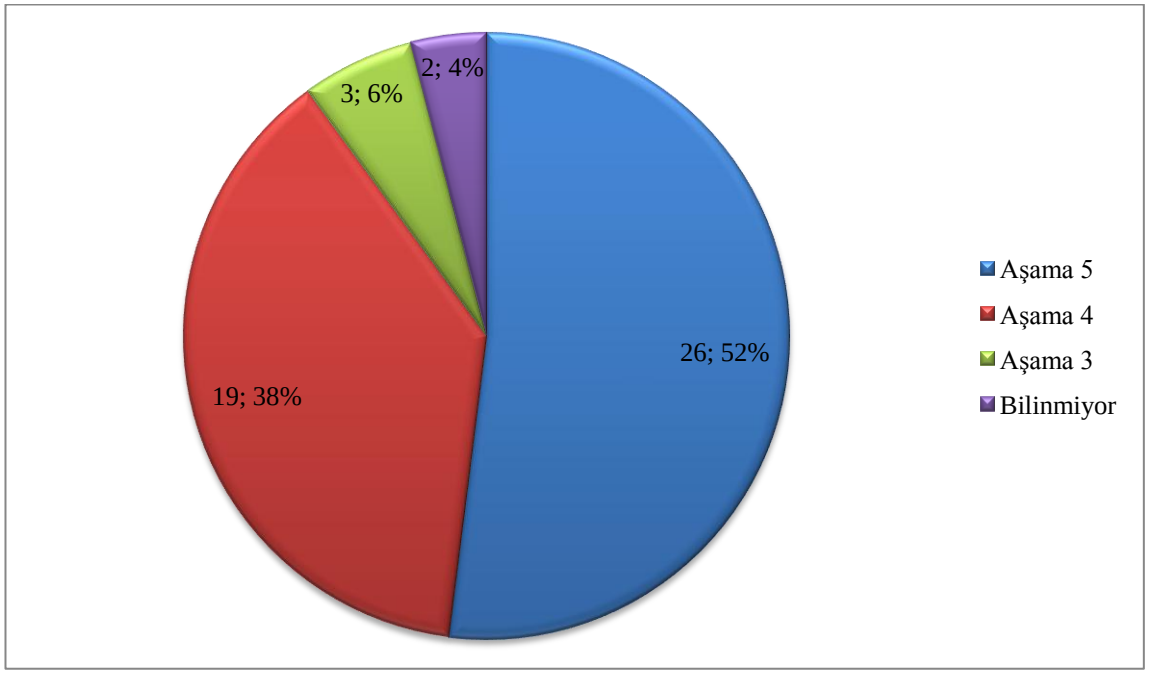
43 km uzunluğundaki, 3, 4, 5, 6 no'lu kumsalların 2 yıl boyunca 4 mevsim taranmasının sonucunda karaya vuran Cetacea bireylerinin kilometreye düşen birey sayıları Şekil 4.11'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11: Karaya vuran Cetacea bireylerinin sadece 3, 4, 5, 6 no'lu kumsallarda efora ve mevsime göre kilometreye düşen birey sayıları

En yüksek değer 2007 yazında bulunmuş, 2007 yılının sonbaharında ise karaya vuran yunus tespit edilememiştir.

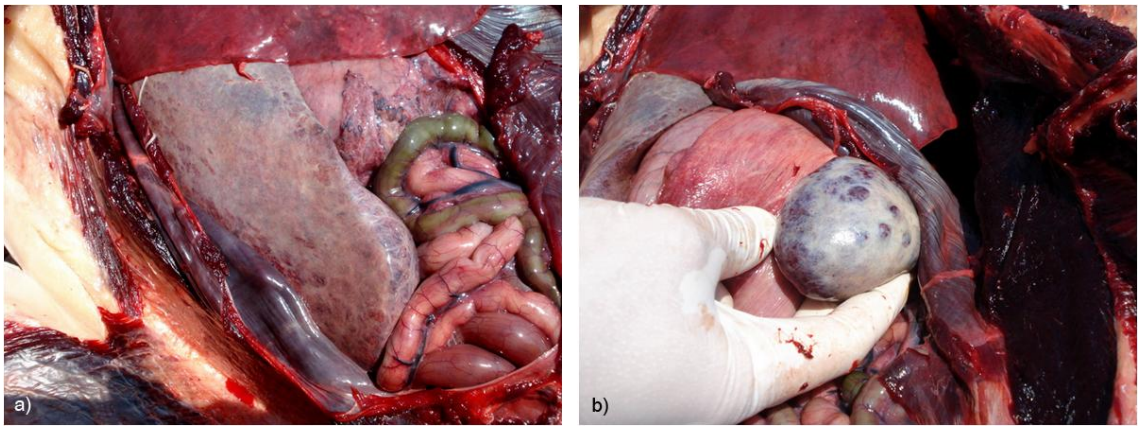
Bulunan Cetacea bireylerinin hemen hemen hepsinin (% 91'i) bozunmanın 4. ve 5. Aşamalarında oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.12).



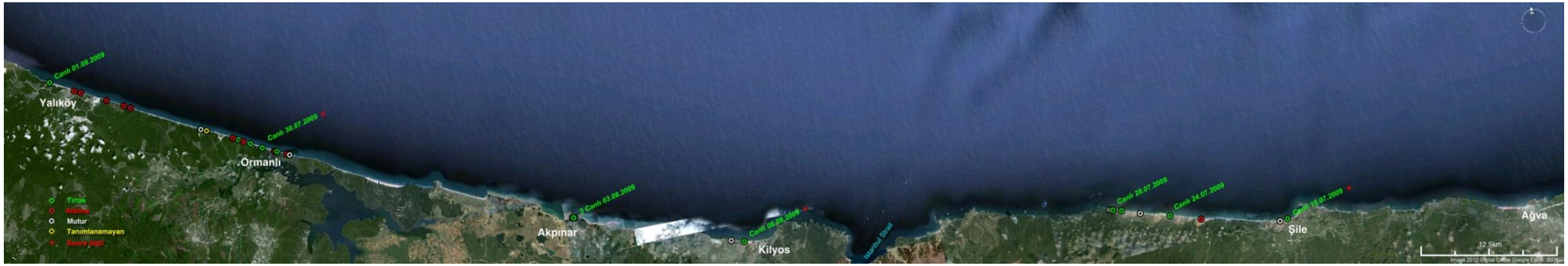
Şekil 4.12: Karaya vuran Cetacea bireylerinin bozunma aşamalarına göre dağılımları

4.2.1. Toplu karaya vurma vakası

2009 yılının Temmuz ayının ortasından, Ağustos ayının başına kadarki zaman diliminde yani yaklaşık 25 günde kumsal 3, 4, 5, 6'da bir toplu ölüm olayı gözlenmiştir. Yerel halktan alınan bilgilere, bölgeden gelen ihbarlara ve yapılan arazi çalışmasına göre, bu olaydan en az üç türe ait toplam 114 ceacea türü etkilenmiştir (2,7 birey/km). Tırtak türünden 9 adet canlı karaya vurma vakası gözlenmiştir. Bunların dördü denize döndürülmüştür. Ağustos başında yapılan arazi çalışmasında 7 afalina, 15 tırtak, 8 mutur, 3 tanımlanamayan toplam 33 birey tespit edilmiştir (Şekil 4.14) (Tablo 4.4.). Hava sıcaklığından dolayı çoğu örnek ileri derecede bozunmuş olduğundan sadece iki tırtak bireyi incelenebilmiş ve örneklenebilmiştir. Bu iki hayvanın da genel vücut kondisyonları iyiyken, karaciğer ve dalağının normal görünmediği (Şekil 4.13), midelerinin boş olduğu tespit edilmiştir. Canlı karaya vuran hayvanlar daireler çizerek yüzüdükleri görülmüştür (Şekil 4.15).



Şekil 4.13: 31.07.2009 tarihinde Ormanlı'da karaya vuran tırtağın a) karaciğer ve b) dalağı (Fotoğraf: Dede, A.)

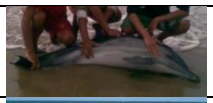


Şekil 4.14: Karaya vuran 33 Cetacea bireyinin mevkileri (Google Earth, 2010)



Şekil 4.15: 28.07.2009 tarihinde Şile-Sahilköy'de karaya canlı vuran tırtağa müdahale edilirken

Tablo 4.4: 15 Temmuz ile 7 Ağustos 2009 tarihleri arasında karaya vurduğu tespit edilen 33 Cetacea bireyinin tarih, mevki, cinsiyet, boy bilgileri (Fotoğraflar: Tonay, A.M., Dede, A., Gönüllüler)

No	Tarih	Arazi no	Kumsal no	Tür	Cinsiyet	Boy (cm)	Fotoğraf
1.	15.07.2009	-	5	Tırtak	?	?	
2.	24.07.2009	-	5	Tırtak	?	?	
3.	28.07.2009	-	3	Tırtak	Erkek	120 yak	
4.	31.07.2009	09016	3	Tırtak	Erkek	185	
5.	31.07.2009	09017	3	Tırtak	?	?	

Tablo 4.4’ün devamı

6.	31.07.2009	09018	3	Tırtak	?	168	
7.	31.07.2009	09019	3	Afalina	Dişi	207	
8.	31.07.2009	-	3	Tırtak	?	?	
9.	31.07.2009	09020	3	Afalina	?	240	
10.	31.07.2009	-	3	Mutur	?	?	
11.	31.07.2009	09021	3	Afalina	?	?	
12.	31.07.2009	09022	3	Tırtak	?	?	
13.	31.07.2009	09023	3	Afalina	?	?	
14.	31.07.2009	-	3	?	?	?	
15.	31.07.2009	09024	3	Mutur	?	?	

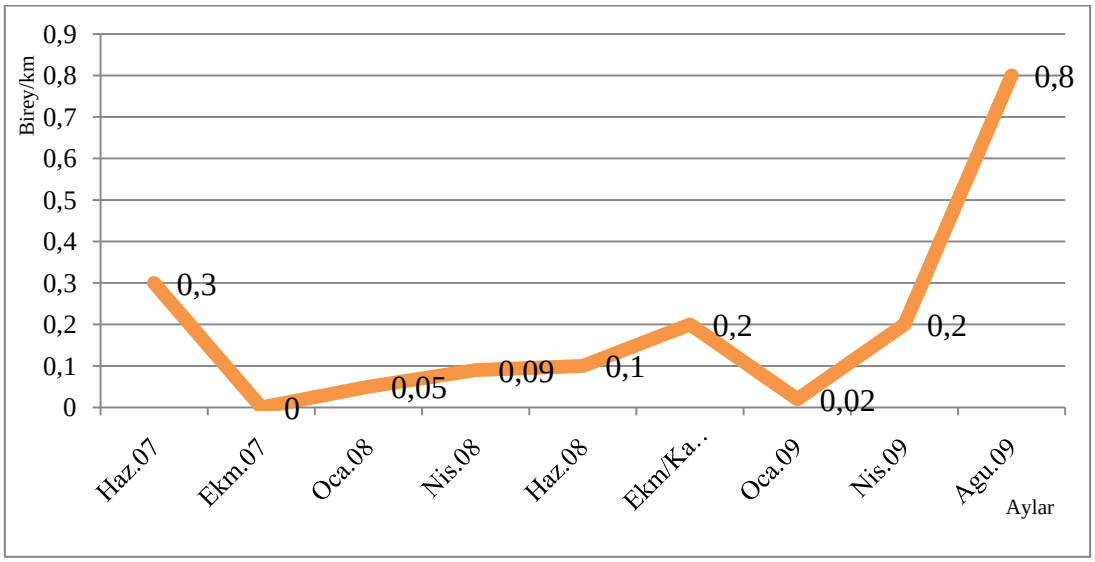
Tablo 4.4’ün devamı

16.	31.07.2009	09025	3	Tırtak	Erkek	171	
17.	31.07.2009	-	3	?	?	?	
18.	31.07.2009	-	3	?	?	?	
19.	31.07.2009	-	3	Mutur	?	?	
20.	31.07.2009	09026	3	Afalina	?	?	
21.	31.07.2009	-	3	Afalina	?	?	
22.	01.08.2009	-	5	Mutur	?	?	
23.	01.08.2009	-	5	Mutur	?	?	
24.	01.08.2009	-	5	Tırtak	?	?	
25.	01.08.2009	-	3	Tırtak	?	200 yak	İhbar
26.	03.08.2009	-	3	Tırtak	?	?	İhbar
27.	03.08.2009	-	3	Tırtak	?	?	İhbar
28.	03.08.2009	-	3	Tırtak	?	?	İhbar
29.	04.08.2009	-	5	Mutur	?	81,5	

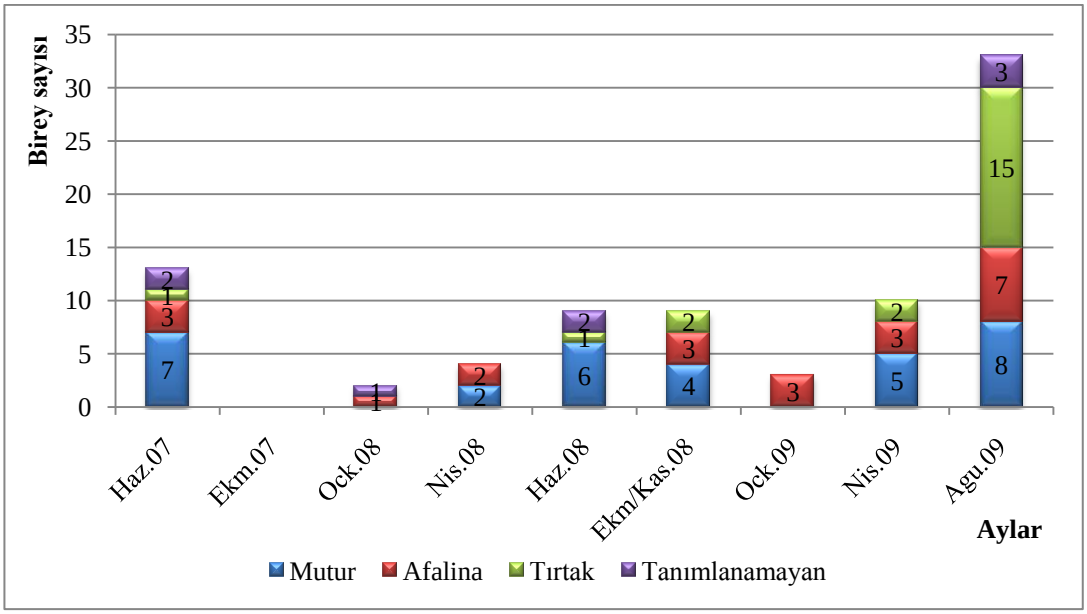
Tablo 4.4'ün devamı

30.	04.08.2009	-	5	Mutur	?	?	
31.	04.08.2009	-	5	Afalina	?	?	
32.	04.08.2009	09027	5	Mutur	?	?	
33.	07.08.2009	09028	4	Tırtak	?	194,5	

Bu toplu ölüm vakasında tespit edilen 33 Cetacea bireyi ile tüm çalışma boyunca karaya vuran 50 Cetacea bireyinin, taranan alana göre yani yapılan efora göre kilometreye düşen birey sayısı mevsimlere göre Şekil 4.16'da gösterilmiştir. Ağustos ayındaki kilometredeki birey sayısı olan 0,8 ile iki yıllık veri karşılaştırıldığında normal olmayan bir durum görülmektedir.



Şekil 4.16: Yaz ortası görülen normal olmayan toplu ölüm vakasında tespit edilen 33 Cetacea ile toplam karaya vuran Cetacea bireylerinin efora ve mevsime göre kilometreye düşen birey sayıları



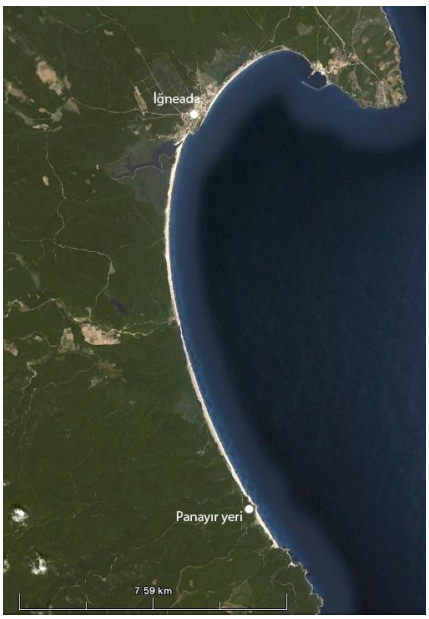
Şekil 4.17: Karaya vuran 83 Cetacea bireyinin mevsimsel dağılımı

Şekil 4.17'ye göre Temmuz-Ağustos aylarındaki toplu ölüm vakasından en çok tırtaklar etkilenmiş gibi görünse de bu olaydan daha önce Kilyos, Ormanlı'daki gönüllülerden alınan bilgilere göre, muturların da çok sayıda kayıp verdiği öğrenilmiştir.

4.2.2. Kumsallar

4.2.2.1. Kumsal 1 Panayır yeri-İğneada

Çalışma süresince karaya vuran hiçbir Cetacea türüne rastlanmadı (Şekil 4.18).



Şekil 4.18: Kumsal no 1 (Google Earth, 2010)

4.2.2.2. Kumsal 2 Kastro, Çilingoz

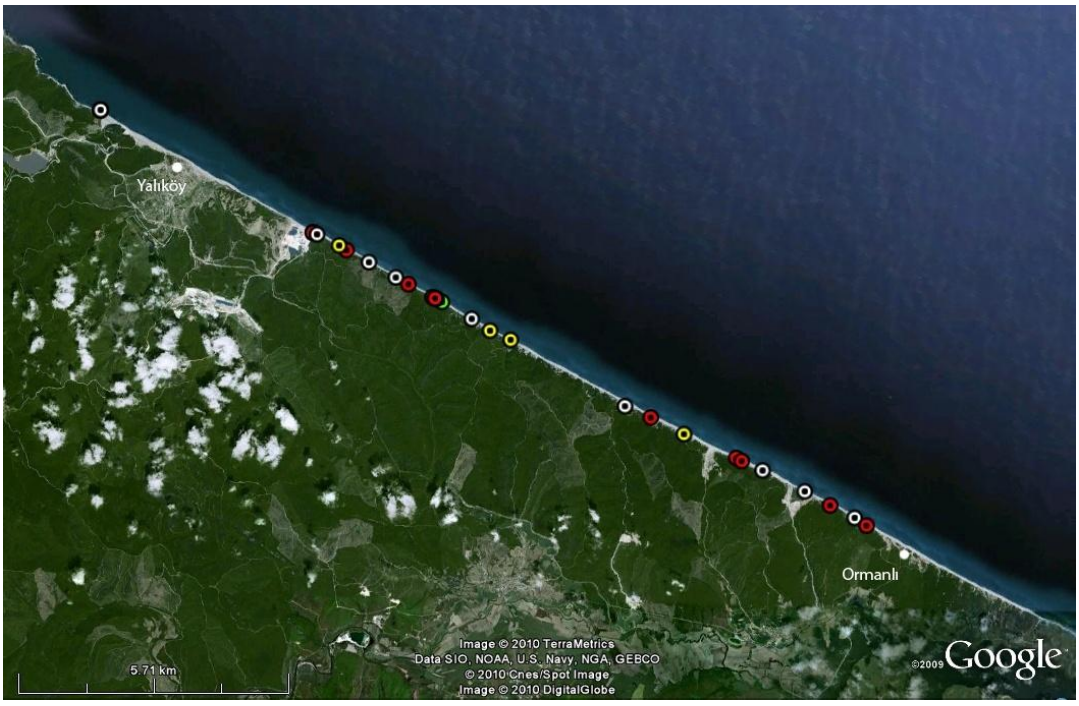
Tek karaya vuran mutur 2009 yılının Nisan ayındaki arazi çalışmasında tespit edildi (Şekil 4.19). 4 mevsim taranan bu iki kumsal için km başına düşen hayvan sayısı 0,100'dür.



Şekil 4.19: Kumsal no 2 (Google Earth, 2010)

4.2.2.3. Kumsal 3 Yalıköy-Ormanlı

Her mevsim en fazla karaya vuran yunusun tespit edildiği bu kumsalda iki yıl boyunca çalışıldı. (Şekil 4.20) (Tablo 4.5)



Şekil 4.20: Kumsal no 3 (Google Earth, 2010) (beyaz: Mutur, kırmızı: Afalina, yeşil: Tırtak, sarı: Tanımlanamayan)

Tablo 4.5: 3 Numaralı kumsalda karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimlere göre listesi.

No		Mutur	Afalina	Tırtak	Tanımlanamayan	Toplam	Birey/km
Haziran 2007	20	5	3	1	2	11	0,600
Ekim 2007	20	0	0	0	0	0	0
Ocak 2008	20	0	1	0	1	2	0,100
Nisan 2008	20	2	1	0	0	3	0,200
Haziran 2008	23	5	0	0	0	5	0,200
Ekim/Kasım 2008	23	1	2	0	0	3	0,100
Ocak 2009	23	0	1	0	0	1	0,040
Nisan 2009	23	1	2	0	0	3	0,100
Toplam		**14**	**10**	**1**	**3**	**28**	**/8=0,168**

4.2.2.4. Kumsal 4 Kısırkaya-Kilyos

Bu kumsalda toplam 5 Cetacea bireyi bulundu (Şekil 4.21) (Tablo 4.6).



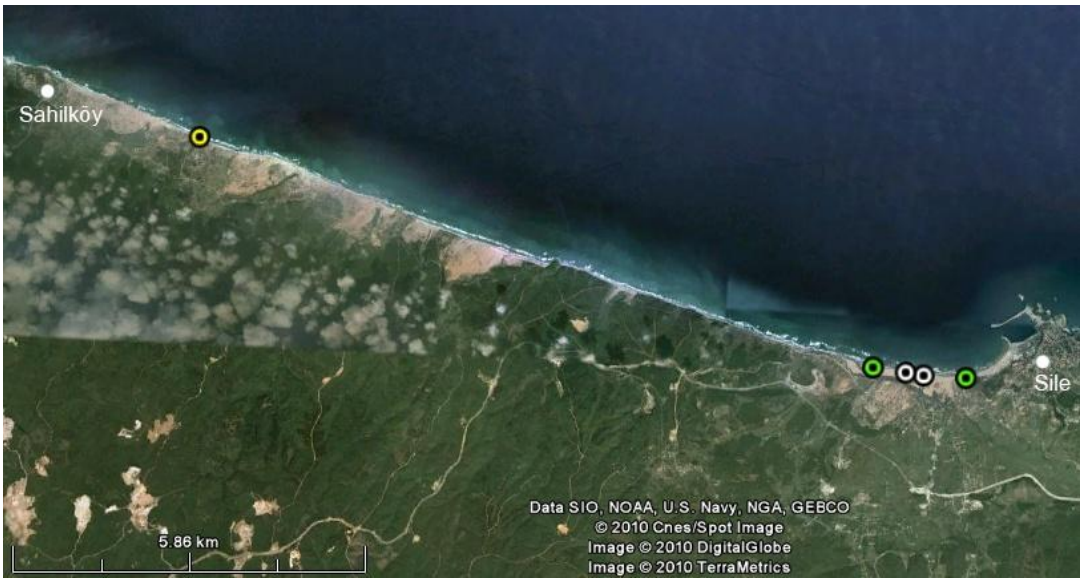
Şekil 4.21: Kumsal no 4 (Google Earth, 2010) (beyaz: Mutur, kırmızı: Afalina)

Tablo 4.6: 4 Numaralı kumsalda karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimlere göre listesi.

No	Mutur	Afalina	Tırtak	Tanımlanamayan	Toplam	Birey/km
Haziran 2007	0	0	0	0	0	0
Ekim 2007	0	0	0	0	0	0
Ocak 2008	0	0	0	0	0	0
Nisan 2008	0	1	0	0	1	0,200
Haziran 2008	0	0	0	0	0	0
Ekim/Kasım 2008	2	1	0	0	3	0,500
Ocak 2009	0	0	0	0	0	0
Nisan 2009	1	0	1	0	2	0,300
Toplam	**3**	**2**	**1**	**0**	**6**	**/8=0,125**

4.2.2.5. Kumsal 5 Sahilköy-Şile

Toplam 5 adet Cetacea bireyi bulundu (Şekil 4.22) (Tablo 4.7).



Şekil 4.22: Kumsal no 5 (Google Earth, 2010) (beyaz: Mutur, yeşil: Tırtak, sarı: Tanımlanamayan)

Tablo 4.7: 5 Numaralı kumsalda karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimlere göre listesi.

No	Mutur	Afalina	Tırtak	Tanımlanamayan	Toplam	Birey/km
Haziran 2007	2	0	0	0	2	0,100
Ekim 2007	0	0	0	0	0	0
Ocak 2008	0	0	0	0	0	0
Nisan 2008	0	0	0	0	0	0
Haziran 2008	0	0	0	1	1	0,070
Ekim/Kasım 2008	0	0	1	0	1	0,070
Ocak 2009	0	0	0	0	0	0
Nisan 2009	0	0	1	0	1	0,070
Toplam	**2**	**0**	**2**	**1**	**5**	**/8=0,039**

4.2.2.6. Kumsal 6 Kurfallı-Ağva

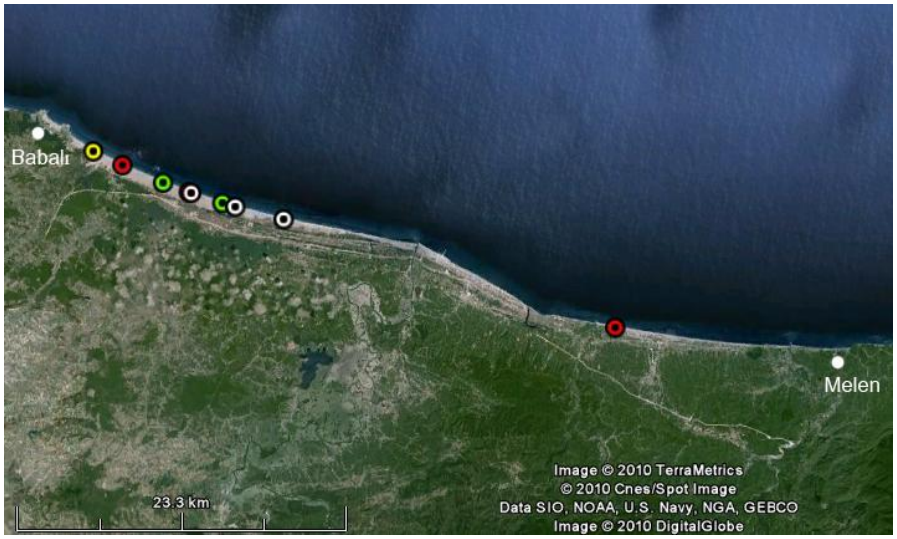
6 numaralı Kurfallı-Ağva kumsalında tek bir adet mutur karkası 2007 Haziran ayında bulundu (Şekil 4.23). 8 defa taranan kumsalda km'ye düşen birey sayısı 0,043'tür.



Şekil 4.23: Kumsal no 6 (Google Earth, 2010)

4.2.2.7. Kumsal 7 Babalı-Melen

Arazi çalışmasının ikinci yılında toplam dokuz Cetacea bireyi tespit edildi (Şekil 4.24) (Tablo 4.8)



Şekil 4.24: Kumsal no 7 (Google Earth, 2010) (beyaz: Mutur, kırmızı: Afalina, yeşil: Tırtak, sarı: Tanımlanamayan)

Tablo 4.8: 7 Numaralı kumsalda karaya vuran Cetacea türlerinin mevsimlere göre listesi.

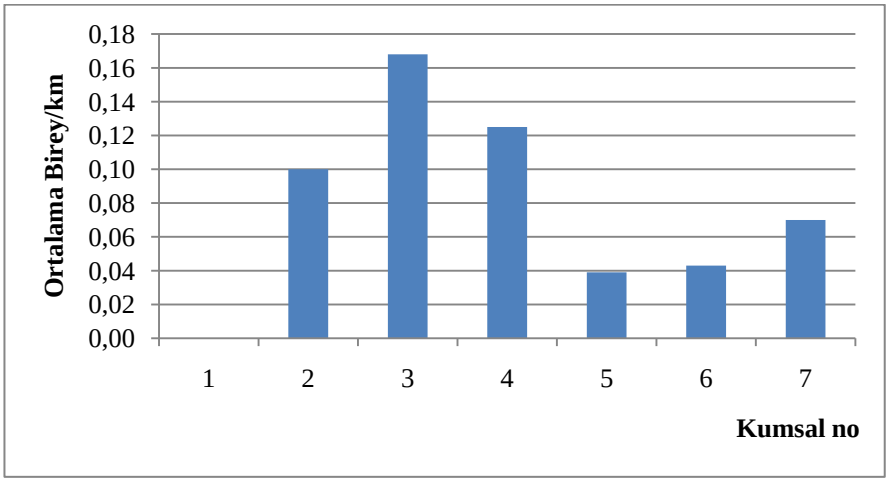
No		Mutur	Afalina	Tırtak	Tanımlanamayan	Toplam	Birey/km
Haziran 2008	15.5	1	0	1	1	3	0,190
Ekim/Kasım 2008	58	1	0	1	0	2	0,030
Ocak 2009	58	0	2	0	0	2	0,030
Nisan 2009	58	1	1	0	0	2	0,030
Toplam		**3**	**3**	**2**	**1**	**9**	**/4=0,070**

4.2.3. Kumsalların karşılaştırılması

Çalışmanın yürütüldüğü kumsalların her birine düşen Cetacea türleri, miktarları ve gerçekleştirilen tarama sayısına göre ortalama kilometre başına düşen birey sayıları Tablo 4.9'da verilmiştir. Kilometreye düşen birey sayısı ortalama 0,08 olarak bulunmuştur. Kumsallar karşılaştırıldığı zaman, 3'nolu kumsal (Ormanlı-Yalıköy) diğerlerine oranla hem toplam birey sayısı hem de kilometreye düşen birey sayısı olarak baskındır. Trakya tarafındaki kumsallarda Anadolu tarafına kıyasla daha fazla Cetacea bireyi karaya vurmaktadır (Şekil 4.25).

Tablo 4.9: Kumsallara göre karaya vuran Cetacea türlerinin, sayıları, kilometreye düşen ortalama birey sayıları

Kumsal	Uzunluk (km)	Mutur	Afalina	Tırtak	Tanımlanamayan	Toplam	Ort. Birey/km
1	16	0	0	0	0	0	0
2	2,5	1	0	0	0	1	0,100
3	20/23	14	10	1	3	28	0,168
4	6,2	3	2	1	0	6	0,125
5	14	2	0	2	1	5	0,039
6	2,9	1	0	0	0	1	0,043
7	58	3	3	2	1	9	0,070
Toplam		**24**	**15**	**6**	**5**	**50**	**/7=0,080**



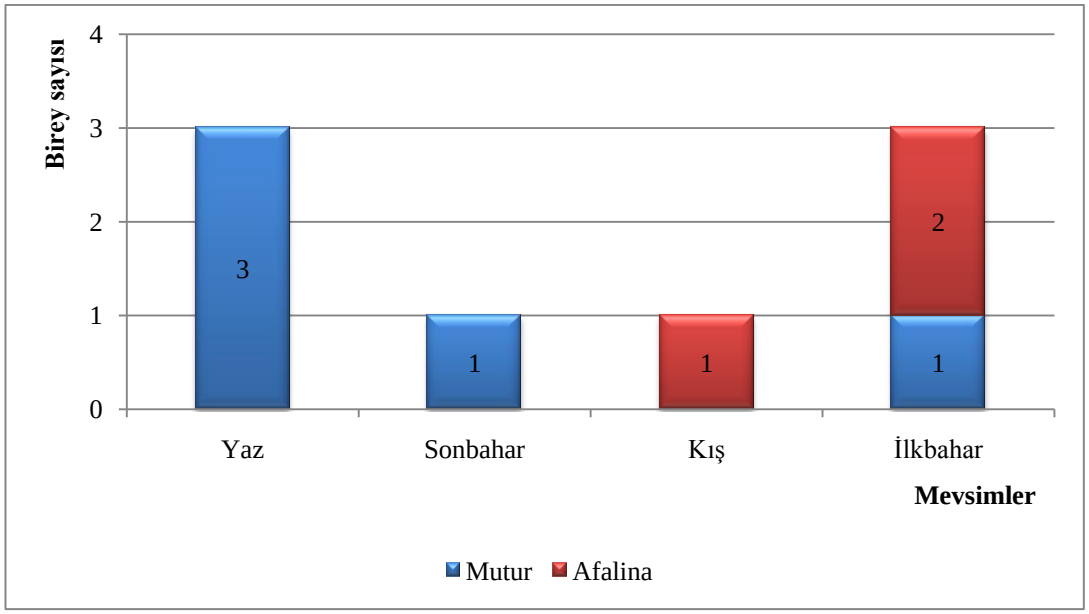
Şekil 4.25: Kumsallarda kilometreye düşen ortalama birey sayısı

4.2.4. Cetacea bireylerinin ölüm sebepleri ve ölümlerin kalkan balıkçılığı ile ilişkisi

Bulunan karkaslar ileri derecede bozunmuş olduğu için ölüm sebebini veya kalkan balıkçılığı ile doğrudan ilişkisini tespit etmek mümkün olamamıştır. Ancak balıkçıların ağa takılan yunusları çıkartmak için genellikle kuyruk yüzgecini ya tamamen sapından ya da sadece bir tarafını kestikleri bilinmektedir. Ayrıca balıkçıların özellikle denizel turizm faaliyetlerinin gerçekleştiği yaz mevsiminde yunus karaya vurmasın diye kuyruk sapına iple ağırlık bağlayıp karkası denize attıkları bilinmektedir. Bu bilgiler ışığında 5 mutur ve 3 afalina toplam 8 bireyin (% 16) balıkçılıkla etkileşim sonucu öldüğü tahmin edilmektedir (Şekil 4.26). En fazla yaz ve ilkbahar mevsiminde bu ölümler gözlenmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.26: Balıkçılık faaliyetleri nedeni ile öldüğü tahmin edilen Cetacea bireylerinin fotoğrafları a) kuyruk sapından kesilmiş bir mutur, b) kuyruk sapından kesilmiş bir afalina, c) kuyruk sapına bağlı halat, d) kuyruk yüzgecine dolanmış balık ağı



Şekil 4.27: 2007 ve 2008 yıllarında karaya vuran Cetacea bireyleri arasından ölüm nedeni tesadüfi yakalanma olarak tespit edilenlerin mevsimsel dağılımı

4.2.5. Karaya vuran Cetacea türlerinin bozunma etkenleri

Karaya vuran bir Cetacea karkasının bozunma süreci, ortamın fiziksel koşullarıyla doğrudan ilişkilidir. Sahildeki dalga etkisine bağlı olarak mekanik kuvvet ile parçalara ayrılması (özellikle muturların) oldukça kolaydır. Ayrıca sıcaklık bozunma sürecini hızlandırmaktadır. Dolayısıyla sonbahar sonu, kış ve ilkbahar başında sıcaklığın düşük olması bozunma sürecini yavaşlatmaktadır. Şekil 4.28'de görüldüğü gibi birinci fotoğraftaki afalina (a-1), aşama 4'ten aşama 5'e yaklaşık bir ayda (a-2), üçüncü fotoğraftaki afalina (b-1) ise yaklaşık 2,5 ayda gelmiştir (b-2). Yazın ise oldukça hızlı olan bozunma süreci nedeni ile karkas diğer ay kumsalda bulunamamaktadır. 2,5 aydan daha uzun süre kumsalda kalan karkas bulunmamıştır. Bozunma sürecini hızlandıran diğer bir faktör ise bölgedeki leş yiyicilerdir. İnsan yerleşiminden uzak bölgelerde çakal gibi memeliler ve şahin gibi yırtıcı kuşlar, yerleşim bölgelerine yakın yerlerde ise köpek ve martılar bu hayvanlar üzerinden beslenmektedir. Bu hayvanların aktivitesi kışın besin sıkıntısından dolayı sıcak mevsimlere göre daha fazladır. Yırtıcıların karkası parçalamaya delinmesi daha kolay olan genital bölgeden başlamasından dolayı, bulunan hayvanların cinsiyetini belirlemek güçleşmektedir. Diğer dikkat edilmesi gereken husus, leş yiyicilerin yüzgeçleri yemesidir. Yüzgeçleri yenmiş bir yunus, kolaylıkla ağa tesadüfi yakalanmış ve balıkçı tarafından yüzgeci kesilmiş bir yunus ile karıştırılabilir.



Şekil 4.28: Kış mevsiminde iki farklı afalinanın bozunma aşamaları a-1) 08001 30.12.2007 a-2) 25.01.2008 b-1) 09003 25.01.2009 b-2) 17.04.2009 (Fotoğraflar: a-1) Güngör, Y. b-2)Dede, A.)

4.3. MUTURLARIN YAŞ TAYİNİ

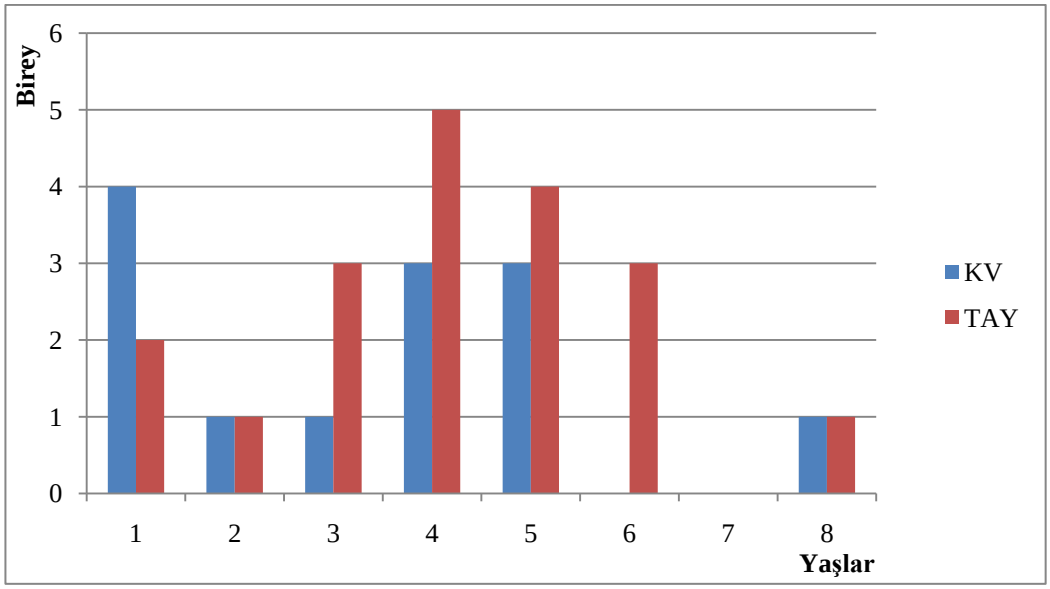
Örnekleme yapılabilen toplam 32 muturun (tesadüfi yakalanan 19 ve karaya vuran 13 birey) yaş tayinleri yapıldı. Örneklerin 13'ü dişi, 14'ü erkek olup 5'inin cinsiyeti tanımlanamadı. Dişilerde boy aralığı 106-131,5 cm iken, erkeklerde 101,5-123,5 cm'dir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10: Yaş tayini yapılan muturların cinsiyet, boy ve vaka bilgileri

No	Arazi Kodu	Cinsiyet	Boy (cm)	Vaka	Yaş(GLG)
1.	07003	Dişi	124	TAY	6
2.	07004	Dişi	108	TAY	4
3.	07005	Erkek	110	TAY	2
4.	07007	Dişi	106	TAY	3
5.	07010	?	?	KV	1
6.	07011	Dişi	126	KV	3
7.	07012	Erkek	119	TAY	5
8.	07013	Erkek	120	TAY	6
9.	07014	Erkek	114	TAY	4
10.	07015	Dişi	131,5	TAY	6
11.	07016	Erkek	109	TAY	3
12.	07017	Erkek	?	KV	8
13.	07018	Erkek	117,5	TAY	5
14.	07019	Dişi	121	TAY	5
15.	07020	Erkek	123,5	TAY	8
16.	07021	Dişi	122	TAY	4
17.	08007	Dişi	119,5	TAY	4
18.	08011	Erkek	121	TAY	5
19.	08013	Dişi	107	KV	4
20.	08014	Dişi	126	KV	4
21.	08016	Erkek	113	TAY	3
22.	08017	Dişi	123	TAY	4
23.	08021	?	128	KV	5
24.	08022	Erkek	111,5	KV	4
25.	08024	?	?	KV	5
26.	08026	Erkek	101,5	TAY	1
27.	08027	Dişi	109	TAY	1
28.	09006	Erkek	103	KV	1
29.	09008	?	?	KV	1
30.	09010	?	92	KV	1
31.	09012	Dişi	119	KV	5
32.	09013	Erkek	108	KV	2

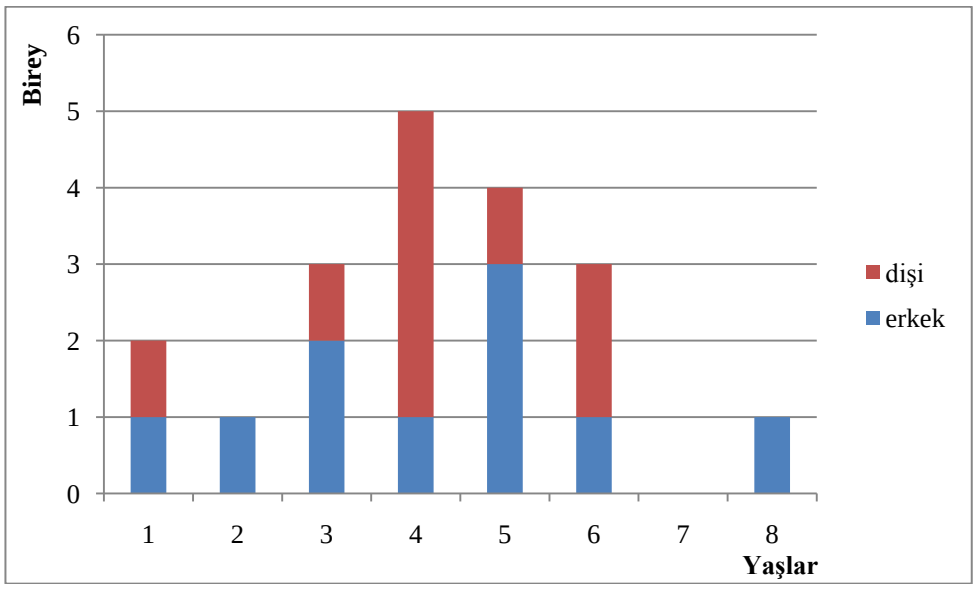
TAY: Tesadüfi ağa yakalanan; KV: Karaya vuran

Yaşlarına göre karaya vuran (KV) (n=13) ve tesadüfi ağa yakalanan (TAY) (n=19) muturların dağılımı Şekil 4.29'da gösterilmiştir. En yaşlı erkek 8, en yaşlı dişi ise 6 yaşında bulunmuştur.



Şekil 4.29: Yaşlarına göre karaya vuran (KV) (n=13) birey ve tesaüfi ağa yakalanan (TAY) (n=19) muturların dağılımı

Karaya vuran yunuslar ile tesadüfi ağa yakalanan muturların yaş dağılımı ki-kare testi uygulanarak karşılaştırılmış ve herhangi bir fark bulunmamıştır (χ^2:4,337 df:6). Karaya vuran hayvanlarda en çok ölüm 1 (% 31), 4 (% 23) ve 5 (% 23) yaşlarında, ağa yakalananlarda ise 4 (% 26) ve 5 (% 21) yaşlarında görülmüştür. Yaşlarına göre tesadüfi ağa yakalanan muturların (n=19) cinsiyet dağılımı Şekil 4.30'da gösterilmiştir.



Şekil 4.30: Yaşlarına göre tesadüfi ağa yakalanan muturların (n=19) cinsiyet dağılımı

Tesadüfi ağa yakalanan muturlarda en fazla ölümün görüldüğü 4 yaşındaki 5 bireyin 4'ü dişidir.

4.4. MUTURLARDA BOY – YAŞ İLİŞKİSİ

Bu çalışma verileri ile aynı çalışma bölgesinde 1999, 2002-2003 yıllarında tesadüfi ağa yakalanan (n=91) ve 2003-2005 yılları arasında karaya vuran muturların boy ve cinsiyet (n=232) bilgileri incelendiğinde ortalama (±95% CI) boylar dişilerde 121,1±22,37 cm erkeklerde 111,1±28,93 cm bulunmuştur (Tablo 4.11). 80 cm'in altındakiler yeni doğan kabul edilmiş, hesaplamadan çıkartılmıştır.

Tablo 4.11: 1999-2009 yılları arasında tesadüfi ağa yakalanan ve karaya vuran muturların cinsiyete göre minimum maksimum uzunluk bilgileri ve ortalamaları (Tonay ve Öz, 1999; Tonay ve Öztürk, 2004; Tonay ve diğ., 2008)

Kaynak	Örnek sayısı	Boy (cm)					
		Dişi			Erkek		
		Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
TAY	91	102	140	122,58	74	123,5	110,74
KV	141 (n:44♀/32♂)	63	139	113,27	66	132	106,54
Ortalama	232 (n:167♀♂)	**121,1±22,37**			**111,1±28,93**		

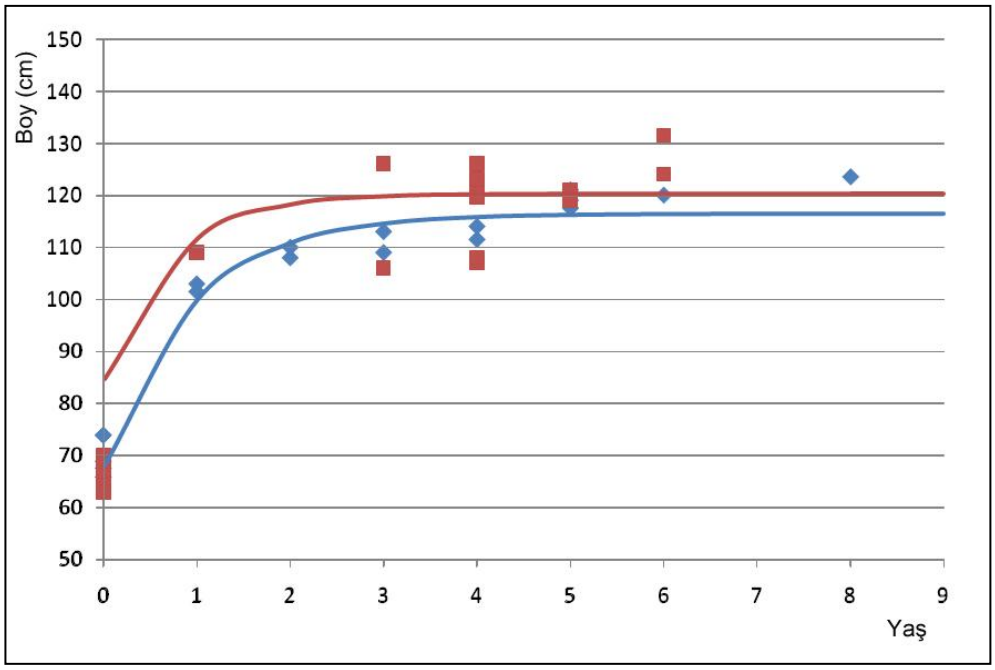
TAY: Tesadüfi ağa yakalanan; KV: Karaya vuran

Cinsiyetler arasında boy farkının anlamlı olduğu, dişilerin erkeklerden ortalama boylarına göre yaklaşık 10 cm daha uzun olduğu bulunmuştur.

İncelenen 27 mutur örneğinin dişi, erkek ve dişi+erkek bireyleri için von Bertalanffy boyca büyüme parametre değerleri Tablo 4.12'de; cinsiyete göre yaş/boy dağılımı ve hesaplanan değerler kullanılarak çizilen büyüme eğrileri Şekil 4.31'de verilmiştir.

Tablo 4.12: Mutur bireylerinin cinsiyete göre tespit edilmiş von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri

Cinsiyet	L_∞	K	b	t_0
Dişi	120,35	1,43	0,24	84,76
Erkek	116,63	1,08	0,34	67,92
Dişi+Erkek	119,44	1,09	0,34	70,15



Şekil 4.31: Yaşların, cinsiyet ve boylara göre dağılımı ve büyüme eğrisi (kırmızı: Dişi; mavi: Erkek)

Asimptotik boy (L_∞) dişiler için 120,4 cm; erkekler için 116,6 cm bulunmuştur. Şekil 4.31'de görüldüğü gibi asimptotik boya 3-5 yaşlarında ulaşmaktadırlar. Dişilerde t_0 değerinin yüksek çıkmasının nedeni örnek sayısının azlığı ve 1 yaşında olduğu tespit edilen tek bireyin boyunun 109cm olmasıdır (Tablo 4.12).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma süresince (2007 ilkbahar-2009 yaz) bölgede toplam 108 adet Cetacea bireyinin ölümü tespit edilmiştir. Bunların % 52'sı mutur, % 21'i afalina, % 20'si tırtak, % 7'sinin türü tanımlanamamıştır. 16 yılda aynı bölgeden toplam 361 adet Cetacea ölümü rapor edilmiştir (Tablo 5.1). Bunların en az % 37'sinin (166 adet) ölüm nedeni tesadüfi ağa yakalanmadır. Ancak karaya vuran Cetacea türleri ileri dercede bozunmuş olduğundan çok azının balıkçılıkla etkileşimi kesin olarak tespit edilebilmiştir.

Tablo 5.1: Son 16 yılda Batı Karadeniz'de Cetacea ölümleri (1993-2009)

Yıl	M	T	A	ui.	Toplam	Çalışma	Yayınlar
1993-1997	62	-	1	-	63	TAY	Öztürk ve diğ. (1999)
1999	28	-	-	-	28	TAY	Tonay ve Öz (1999)
2002-2003	40	1	1	-	42	TAY	Tonay ve Öztürk (2004)
2003-2005	175	22	10	4	211	KV	Tonay ve diğ.2008
2007-2008	24	-	1	-	25	TAY	Bu çalışma
2007-2009	32	21	22	8	83	KV	Bu çalışma
Toplam	**361**	**44**	**35**	**12**	**452**		

M: Mutur T: Tırtak A: Afalina

5.1. TESADÜFİ AĞA YAKALANMA

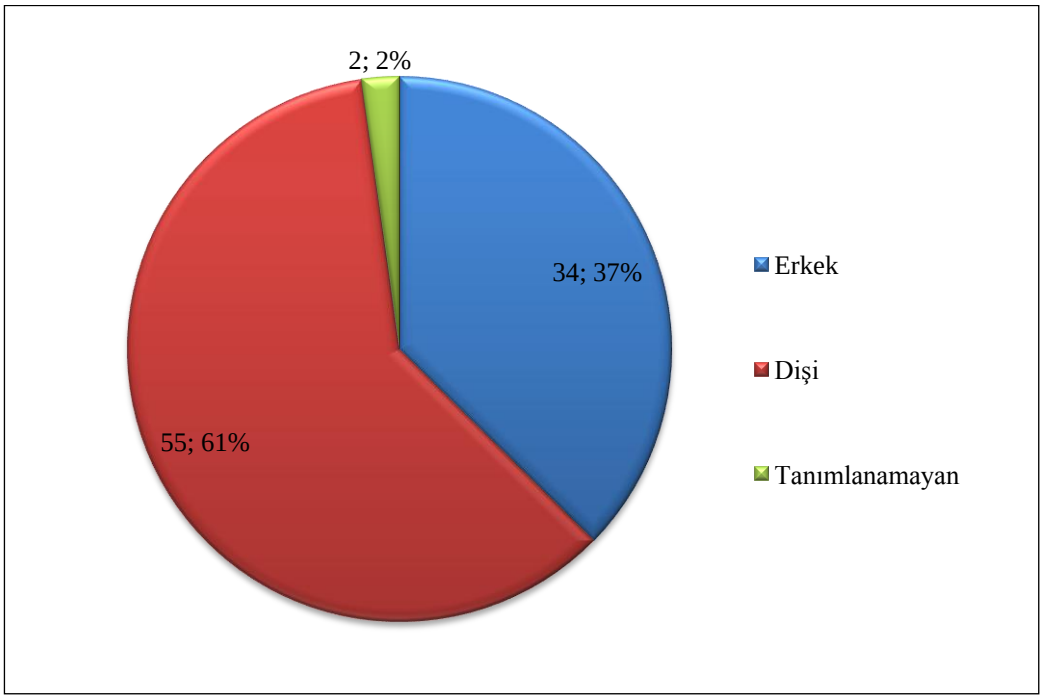
5.1.1. Tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türleri

2007-2008 yıllarında yürütülen bu çalışmada tesadüfi ağa yakalanan 25 Cetacea bireyinin biri afalina, diğerleri mutur olarak kaydedilmiştir. Aynı bölgede 1999 (Tonay ve Öz, 1999) ve 2003 (Tonay ve Öztürk, 2004) yıllarında yapılan çalışmaların sonuçları ile bu çalışma birleştirildiğinde, iki afalina dışında diğer 92 bireyin hepsi muturdur. Dolayısıyla kalkan avcılığı üç tür içinde en fazla muturların (% 98) ölümüne neden olmaktadır.

Afalina'ya göre muturun daha fazla tesadüfi yakalanmasının sebebi ekolokasyon özelliğinin ağları fark etmedeki zayıflığı olabilir. Dip ağlarıyla yapılan bir çalışmada, özellikle muturun düşük ses ortamında bile dipte dik duran ağları ancak 3-6 m önceden, afalinanın ise yüksek ses ortamında bile 25-55 m önceden fark edebildiği belirlenmiştir (Kastelein ve diğ., 2000a). Ayrıca afalinalar ağları yırtıp kurtulacak kadar güçlü olabilir. Tırtaklar ise daha çok açık denizde bulunmaktadırlar.

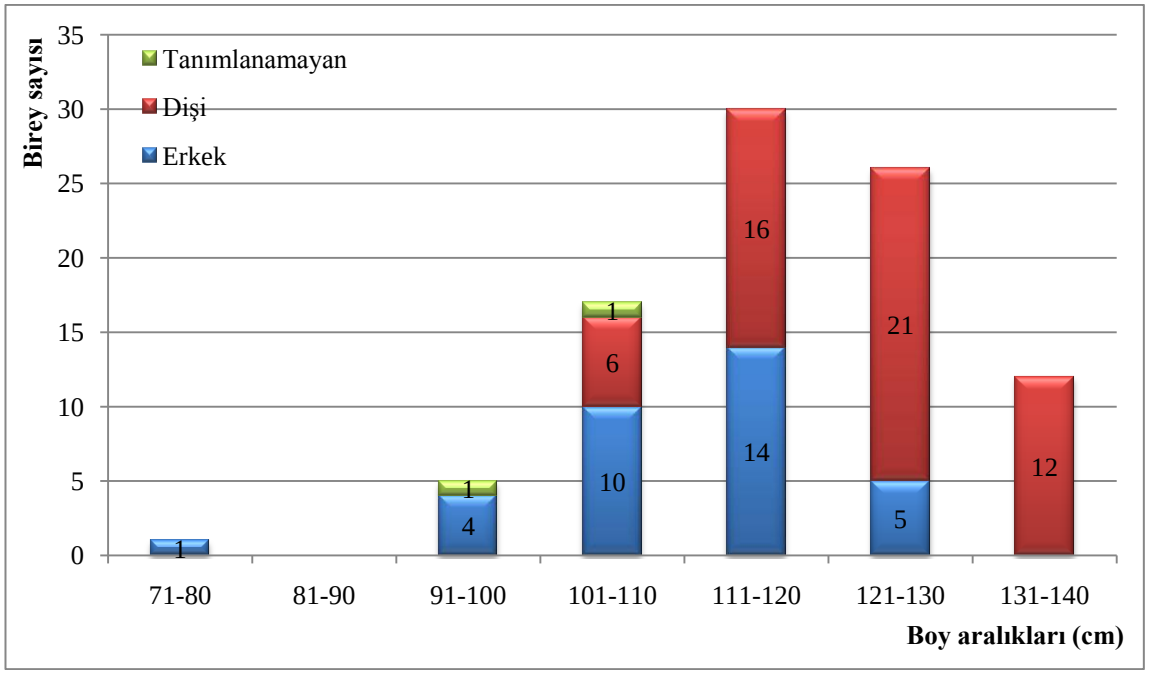
5.1.2. Tesadüfi ağa yakalanan muturlar

Tonay ve Öz (1999); Tonay ve Öztürk (2004) çalışmalarında tesadüfi ağa yakalanan muturların boy bilgileri bu çalışmanın verileri ile birleştirildiğinde, toplam 91 bireyden en fazla yakalanma 111-120 cm boy aralığında görülmüştür. Bunun % 61'i dişidir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1: 91 adet tesadüfi ağa yakalanan muturun cinsiyet dağılımı (1999-2008)

Erkeklerde en çok yakalanma görülen boy aralığı 111-120 cm iken dişlerde bu 121-130 cm'dir (Şekil 5.2). 61-70 boy aralığında yakalanma hiç görülmemişken, 71-80 cm boy aralığında sadece bir adet yeni doğan tesadüfi ağa yakalanmıştır. Yeni doğanlar, ağların gözlerinden yakalanmadan geçebilmeleri ya da bu derinliğe dalış yapamamalarından dolayı bu kadar az örneklenmiş olabilir.



Şekil 5.2: 91 adet tesadüfi ağa yakalanan muturun boy aralıklarına göre dağılımı ve cinsiyet bilgileri (1999-2008)

5.1.3. Tesadüfi ağa yakalanma oranı

Bu çalışmada her iki yıl için CPUE değeri km başına 0,19 birey gibi oldukça düşük bir değer bulunmuştur. Karadeniz'de yapılan diğer tesadüfi ağa yakalanma çalışmalarının CPUE sonuçları Tablo 5.2'de verilmiştir.

Tablo 5.2: Karadeniz'de kalkan balığı avcılığında tesadüfi yakalanan muturların CPUE değerleri

Bölge	Örnek sayısı	Ağ sayısı	CPUE (mutur/km)	Kaynak
Kuzey Karadeniz	-	-	0,09	Pavlov ve diğ., 1996
Kuzey Karadeniz	84	488	1,72	Birkun, 2008b
Kuzey Karadeniz	-	1953	1,63	Birkun ve diğ., 2009
Güney Orta Karadeniz	92	102	8,29	Gönener ve Bilgin, 2009
Güneybatı Karadeniz	36	1025	0,33	Tonay ve Öztürk, 2004
Güneybatı Karadeniz	**25**	**1213**	**0,19**	**Bu çalışma**

Kuzeybatı Karadeniz'de yapılan çalışmada ortalama kilometre başına 1,76 (CPUE) Cetacea bireyi (1,72 mutur; 0,04 afalina) bulunmuştur (Birkun, 2008b). Buna göre en fazla yakalanma Haziran ayında gerçekleşmiştir. Bu değerler Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ayları için sırasıyla; 0; 0,93; 2,01; 2,34'tür. Bahsedilen çalışmanın da içinde yer

aldığı 3 yıllık yorumlamada ise km başına ortalama 1,63 mutur bulunmuştur (Birkun ve diğ., 2009). Tonay ve Öztürk (2004) tarafından gerçekleştirilen fanyalı ağlarla yapılan avcılığı izleme çalışmasında CPUE 0,33 birey bulunmuştur. Birkun (2008a) "avcılığın izlendiği ağ" sayısını "toplam çekilen ağ" sayısı kabul ederek CPUE'i buna göre hesaplamış, haliyle yüksek bir oran bulmuştur. Halbuki Tablo 5.2'de görüldüğü gibi, kalkan ağlarında tesadüfi ağa yakalanma oranları Güneybatı Karadeniz'de tüm Karadeniz'e oranla oldukça düşüktür. Bunun iki nedeni olabilir. Birinci olasılık, Batı Karadeniz'de muturların ağa rastlama olasılığının daha düşük olması, yani Batı Karadeniz'de bu mevsimde daha az muturun yaşaması olabilir. Diğer bir olasılık ise fanyalı kalkan ağlarına, düz (fanyasız) kalkan ağlarına göre daha az muturun takılması olabilir. Fanyalı ağ düz ağa göre daha yoğun olduğu için, muturun ağı önceden fark etmesini sağlıyor olabilir.

5.1.4. Aylara göre dağılım

Bu çalışma sonuçları ile 2003 yılındaki veriler incelendiğinde tesadüfi ağa yakalanmaların % 75'inin Mayıs ve Haziran aylarında gerçekleştiği görülmüştür. Dolayısıyla eğer kalkan balığı av yasağı dönemi olan 1 Mayıs-30 Haziran arasında avcılık iyi denetlenirse ve bu dönemde denizde kalkan ağı kalmazsa, ölen yunus sayısı oldukça azalacaktır.

5.1.5. Kalkan avcılığında ölen Cetacea türlerinin tahmini miktarı

Türkiye'nin tüm Karadeniz sahillerinde bir yılda ölen yunus sayısı Yel (1990) tarafından 1000-1500, Öztürk (1996) tarafından 2000-3000 olarak tahmin edilirken, bu çalışmada sadece Batı Karadeniz'de 2007 yılı için 1829±675 (SE) (CV: 0,37), 2008 yılı için 2249±790 (SE) (CV: 0,35) adet muturun öldüğü tahmin edilmiştir. Afalina için ise 2007 yılında 153±142 (SE) (CV: 0,93) tahmin edilmiştir. Ancak bu rakam yanıltıcı olabilir. Çünkü tahmin, bütün teknelerin avcılığın izlendiği tekne gibi yasak zamanda da avcılığa devam ettiği yaklaşımı üzerine kurulmuştur. Ancak kaç teknenin veya ne kadar ağın yasak zamanda denizde olup olmadığı, eldeki verilerle bilinememektedir. Avcılığın yasal periyodunda (Nisan-Temmuz) ise tesadüfi yakalanmanın 4-5 kat daha az (2007 yılı için 361±332 (SE) (CV: 0,92), 2008 yılı için 608±408 (SE) (CV: 0,67)) olabileceği tahmin edilmiştir. Afalinanın ise bu dönemde ağlara yakalanma olasılığı düşüktür ve ihmal edilebilir.

1990-1999 yılları arasında ABD'de yılda 3029±316 adet Cetacea bireyinin tesadüfi ağa yakalandığı tahmin edilmektedir (Read ve diğ., 2006). Dünya denizlerinde mutur türü için yapılmış yıllık tesadüfi ağa yakalanma tahminleri Tablo 5.3'te gösterilmiştir. Batı Karadeniz'de kalkan balıkçılığında ölen mutur miktarı tahmini, dünya denizlerindeki tahminlerle karşılaştırıldığında orta sıralarda yer almaktadır.

Tablo 5.3: Dünya denizlerinde mutur için yıllık tesadüfi ağa yakalanma tahminleri

Bölge	Yıl	Tahmin	Kaynak
Kuzey Denizi	1987-2001	5.591 (3.887-7.366)	Vinther ve Larsen, 2004
Kuzey Denizi	1992-1998	6.785	Vinther, 1999
Atlantik İngiltere	1992-1994	2.200 (900-3.500)	Tregenza ve diğ., 1997
Atlantik Maine Körfezi ABD	1990-1992	900 (700-1.200)-2.400 (1.600-3.500)	Smith ve diğ., 1993'ten sonra Read, 1994
Atlantik ABD	1998	332 (170-728)	Rossman ve Merrick, 1999
Atlantik ABD	2004	655	Belden ve diğ., 2006
Güneybatı Karadeniz	**2007**	**361 (±332) -1.829 (±675)**	**Bu çalışma**
Güneybatı Karadeniz	**2008**	**608 (±408) -2.249 (±790)**	**Bu çalışma**

Karadeniz'deki mutur popülasyonunun toplam büyüklüğü bilinmeden bu ölümlerin popülasyona etkisini kesin olarak bilmek olası değildir. Ancak Atlantik Okyanusu'nun ABD kıyılarındaki mutur popülasyonu üzerine yapılan bir çalışmada yılda popülasyonun % 4'ünden fazlasının tesadüfi ağa yakalanarak ölmesi popülasyon için sürdürülebilir olmadığı bulunmuştur (Woodley ve Read, 1991). Tüm deniz memelisi türleri için eğer insan kaynaklı ölümler "potansiyel biyolojik ölüm seviyesinden" (PBR-Potential Biological Removal $PBR=N_{MIN}½R_{MAK}F_R$) fazla ise o popülasyonun tükeneceği bilinen bir gerçektir (Wade, 1998; Berggren ve diğ., 2002). N_{MIN}: tahmin edilen en az stok miktarı, R_{MAK} : teorik üreme oranı (Cetacea türlerinde maksimum 0,04 bulunmuştur), F_R ise bilinmeyen tahmin hataları için 0,1-1,0 arasında bir sabittir. Bu formüle göre kabaca bir hesaplama yaparsak; Karadeniz'de mutur popülasyonu büyüklüğüne 10.000 dersek, PBR en fazla 200 çıkar ki Karadeniz'de tahmin edilen tesadüfi ağa yakalanma miktarları bu rakamın çok üzerindedir. Böylelikle Karadeniz'deki miktarının en fazla 10.000'ler (Birkun, 2008a) olduğu tahmin edilen, dünyada sadece bu denizde yaşayan bir alt tür için tek bir ölümün bile çok olduğu düşünülmeli ve koruma stratejileri ona göre belirlenmelidir. Tesadüfi ağa yakalanma

oranı 2003 yılı verileri ile karşılaştırıldığında, belirgin bir düşüş olduğu gözlenmektedir. Bu düşüş, popülasyondaki azalmanın bir göstergesi olabilir.

5.2. KARAYA VURAN CETACEA TÜRLERİ

Çalışma süresince kalkan av sezonunda Nisan ve Haziran aylarında karaya vuran 36 (20 mutur, 8 afalina, 4 tırtak, 4 tanımlanamayan) Cetacea bireyi tespit edilmiştir. Bunların 6'sının balıkçılıkla etkileşimi bulunmuştur. Hemen hemen tüm karkaslar ileri derecede bozunmuş olduklarından ölüm nedenleri anlaşılamamıştır. Ancak bu ayların, özellikle afalina ve muturlar için kalkan avcılığından dolayı en riskli dönem olduğu bilinmektedir. Bulunan hayvanların ileri derecede bozunmuş olması bu hayvanların uzun süre denizde kaldığını gösteriyor olabilir. Dolayısıyla bu dönemde tespit edilen tüm mutur ve afalinaların tesadüfi ağa yakalanma nedeni ile öldüğü düşünülürse, tesadüfi ağa yakalanma kaynaklı ölümlerin toplam ölümdeki payı en az % 56, afalina ve mutur ölümlerindeki payı ise % 72'dir.

Peltier ve diğ. (2009)'nin Fransa'nın Biscay Körfezi'nde ölü Cetacea türlerine taktıkları uydu vericileriyle yaptıkları çalışmada denizde bırakılan yunusların sadece % 8,8'inin karaya vurduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada toplu karaya vurma vakası haricinde karaya vurduğu tespit edilen 50 Cetacea bireyinin, bölgede ölen toplam yunus ölümünün çok küçük bir kısımını temsil ettiği tahmin edilmektedir.

Balıkçılıkla etkileşim nedeni ile öldüğü tespit edilen 8 hayvandan 2'si sonbahar ve kış mevsiminde bulunmuştur. Bu dönemde bölgede herhangi bir balık av yasağı bulunmamaktadır. Dolayısıyla sonbahar ve kışın hangi avcılık tipi ile etkileşime girdikleri başlı başlına bir araştırma konusudur.

Trakya tarafındaki kumsallarda (İğneada hariç) kilometre başına karaya vuran yunus sayısı 0,1'in üzerinde iken, Anadolu kumsallarında 0,1'in altındadır. Bu sonuç 2003-2005 yıllarındaki çalışmayla benzerlik göstermektedir (Tonay ve diğ., 2008). Buna bu bölgede kalkan balıkçılığının daha yoğun olarak yapılması (Tonay ve Öztürk, 2004) ve bölgedeki akıntı sistemleri neden oluyor olabilir. İğneada'da yoğun balıkçılık aktiviteleri olmasına rağmen dört mevsim boyunca karaya vuran hiçbir Cetacea türünün

tespit edilememesi şaşırtıcıdır. 16 km uzunluğundaki kumsalın kıyı tarafındaki longoz göllerinin zaman zaman denizle birleşmesi nedeni ile yunuslar karaya vurmuyor, vuranlar da kumsalda kalmıyor olabilir. Kumsalın longozdan gelen iri ağaç gövdeleri ve dallarıyla kaplı olmasından dolayı karkaslar dalga etkisiyle kolayca parçalanıyor olabilir (Şekil 5.3). Ayrıca bölgedeki siklonik akıntının etkisi batıya doğru girinti yapan koy içinde az olabilir.

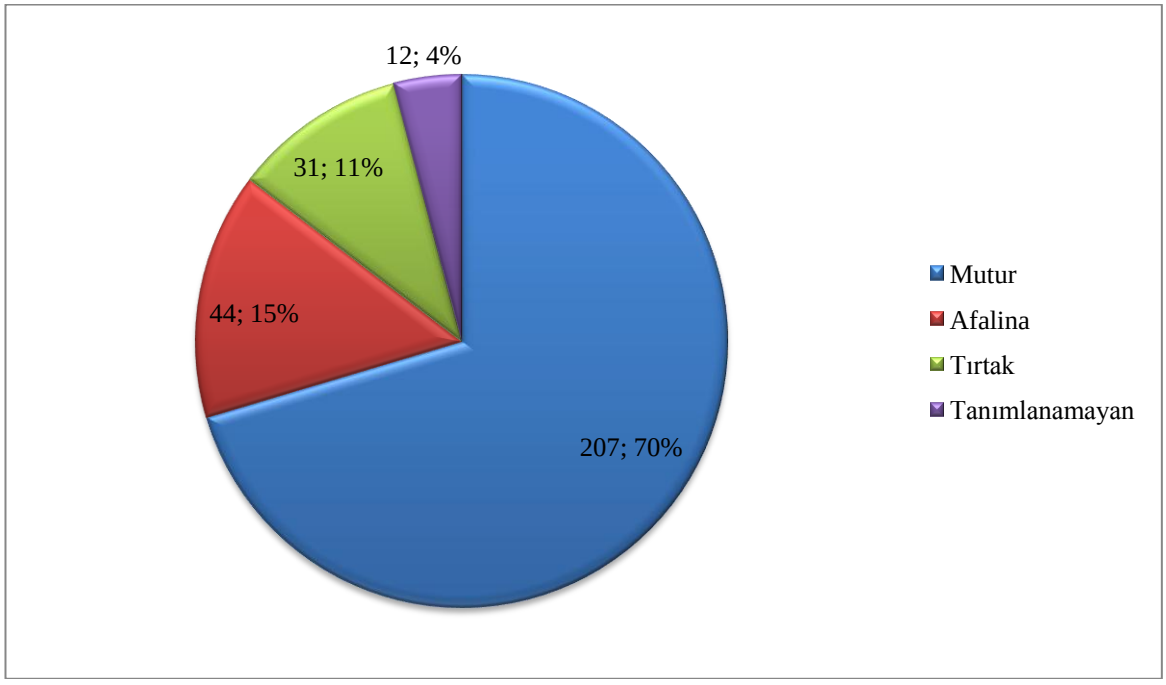


Şekil 5.3: Panayır yeri-İğneada kumsalı

2003-2005 yılları arasında 211 adet (Tonay ve diğ., 2008) ve 2007-2009 yıllarında gerçekleştirilen bu çalışma süresince 83 adet olmak üzere karaya vuran üç türe ait toplam 294 birey tespit edilmiştir. En fazla ölüm sırasıyla; mutur (% 70), afalina (% 15) ve tırtakta (% 11) görülmüştür (Şekil 5.4). Bu oranlar 1984-2005 yılları arasında tüm Karadeniz'de yapılan karaya vuran Cetacea çalışmalarının toplam sonucuna oldukça benzerdir (Tablo 5.4). Buna göre Karadeniz'de Cetacea türleri içerisinde en çok ölüm mutur türünde görülmektedir.

Tablo 5.4: Karadeniz'de karaya vuran Cetacea çalışmalarının sonuçları 1984-2009

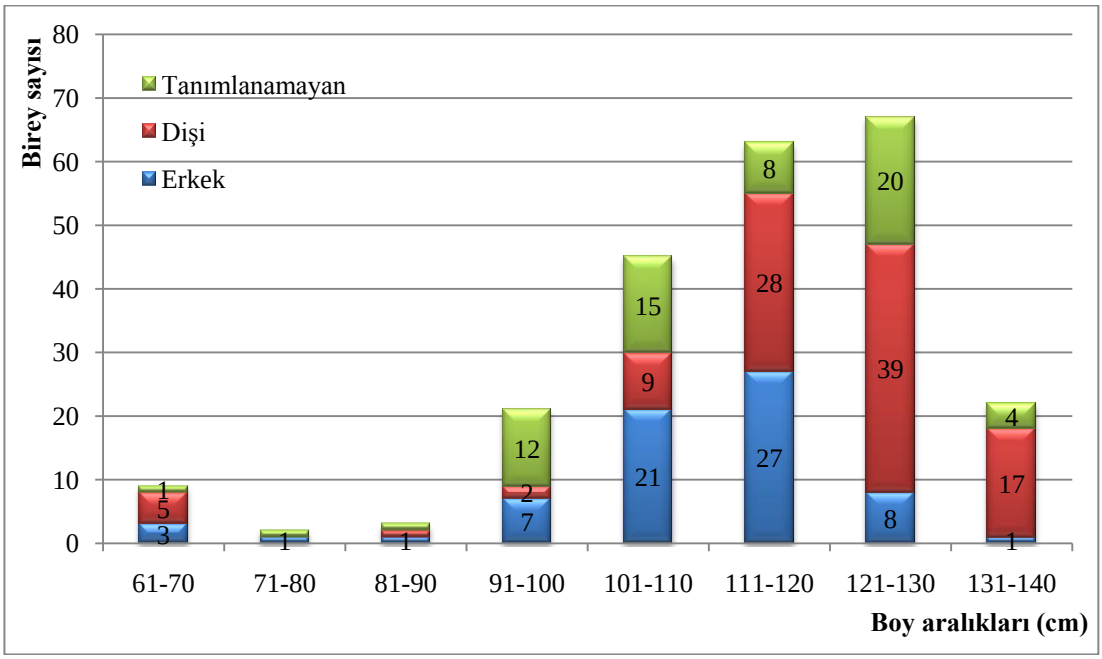
Yıl	Ülke	Türler				Toplam	Referanslar
		M	T	A	ui.		
1984-1990	Romanya	139	30	8	-	177	Vasiliu & Dima, (1990)*
1996-1999	Rusya	40	19	9	-	68	Glazov & Lyamin, (2000)*
1997-1999	Bulgaristan	18	-	6	3	27	BLASDOL, (1999)*
1997-1999	Gürcistan	15	4	1	8	28	BLASDOL, (1999)*
1989-1999	Ukayna, Kırım	+	+	+	+	605	BLASDOL, (1999);Krivokhizhin & Birkun, (1999)*
2000	Ukrayna, Odesa	1	3	3	-	7	Bushuyev ve diğ. (2001)*
2001	Ukrayna, Azak	270	-	3	30	303	Krivokhizhin ve diğ. (2001)*
2002	Romanya	20	2	13	21	56	Radu ve diğ. (2003)
2002	Ukrayna, Azak	25	-	-	-	25	Gol'din, (2003)
2003	Ukrayna, Kırım	52	11	20	7	90	Birkun ve diğ. (2004)
Toplam		**580 % 74**	**69 % 9**	**63 % 8**	**69 % 9**	**1386**	
2003-2005	Türkiye	175	22	10	4	211	Tonay ve diğ. (2008)
2007-2009	Türkiye	32	21	22	8	83	Bu çalışma
Toplam		**207**	**43**	**32**	**12**	**294**	



Şekil 5.4: Karaya vuran Cetacea tür dağılımı (2003-2005, 2007-2009)

5.2.1. Karaya vuran muturlar

Tonay ve diğ. (2008) tarafından 2003 ve 2005 yılları arasında çalışılan bölgede karaya vuran muturlar arasından boyu ölçülebilenler ile bu çalışmada karaya vuran muturların verileri birleştiğinde, toplam 141 adet karaya vuran muturun en fazla 121-131 cm boy aralığında olduğu gözlenmiştir (Şekil 5.5). Karaya vuran erkeklerin en fazla boy aralığı tesadüfi ağa yakalanan muturlarda da olduğu gibi 111-120 cm iken dişilerde bu aralık 121-130 cm'dir. Karaya vuran muturların arasında yeni doğan ölümleri özellikle 61-70 cm boy aralığında görülmektedir.

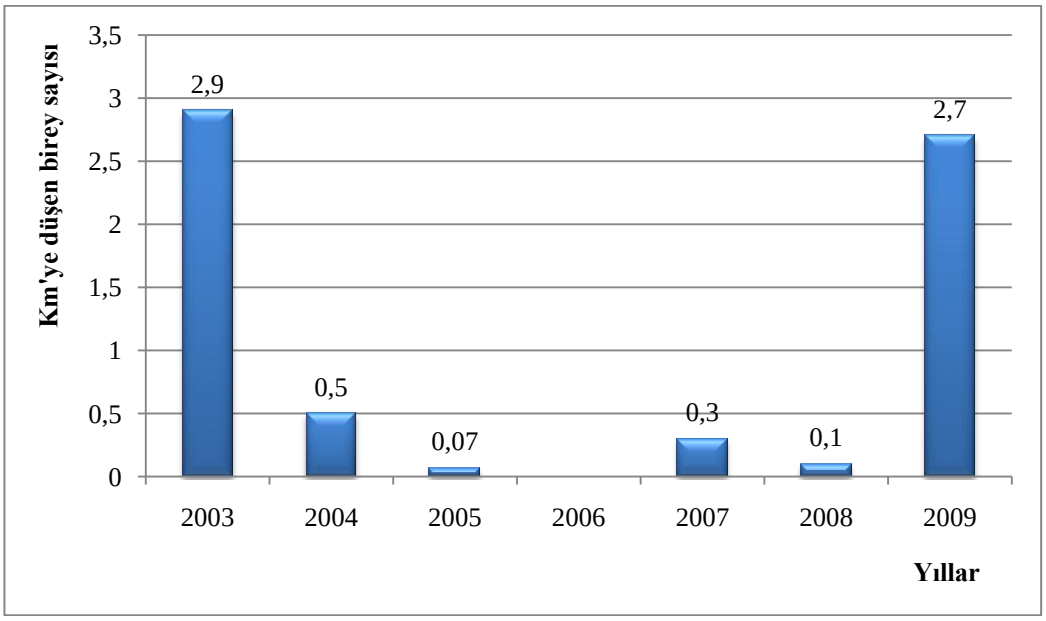


Şekil 5.5: 141 adet karaya vuran muturun boy aralıklarına göre dağılımı ve cinsiyet bilgileri (2003-2005, 2007-2009)

Ancak, Şekil 5.2'de görüldüğü gibi, özellikle dişi muturlarda tesadüfi ağa yakalanmanın çok olması, yeni doğanların ölümü ile ilişkili olabilir. Süt veren ve yavru bakımı yapan (nursery group) dişilerin ölümü, bu bakıma muhtaç bireylerin ölmesine neden oluyor olabilir. Bu çalışmadaki ölümler Birkun ve diğ. (2004) tarafından öne sürülen annesiz ve bakımsız kalan yavruların açlıktan ölerek karaya vurmaları fikrini desteklemektedir.

Şekil 5.6'da sadece yaz aylarında 3, 4, 5, 6 no'lu kumsallarda karaya vuran Cetacea türlerinin kilometre başına düşen yunus sayısı ve yıllara göre dağılımı gösterilmiştir. 2003 ve 2009 yıllarında normal olmayan bir takım ölümler yaşandığı çok açıktır. Bu bölgede kilometre başına 0,5-1 bireyin üzeri bir sıradışılığı işaret etmektedir. 2003'te

ölümlerin yüksek olmasının sebepleri; bölgedeki kalkan balıkçılığı iyi denetlenmediği için tesadüfi ağa yakalanmanın fazla olması, bölgedeki güçlü akıntılar veya bir salgın hastalığın ortaya çıkması olabilir (Tonay ve diğ., 2008). Gol'din ve Gol'din (2008), Karadeniz'de muturların karaya vurma vakalarının 3 yılda bir zirveye çıktığını tespit etmişlerdir. Kırım ve Azak Denizi'nde 1998, 2001 ve 2004'te yüksek sayıda ölüm gözlenmiştir. Bu olgunun bizim kıyılarımızda da geçerli olup olmadığı bilinmemektedir. Batı Karadeniz'de yüksek ölüm oranları 2003 ve 2009 yıllarında görüldü. 2006 yılında bir çalışma yapılmadığı için o yıla ait ölüm oranı bilinememektedir.

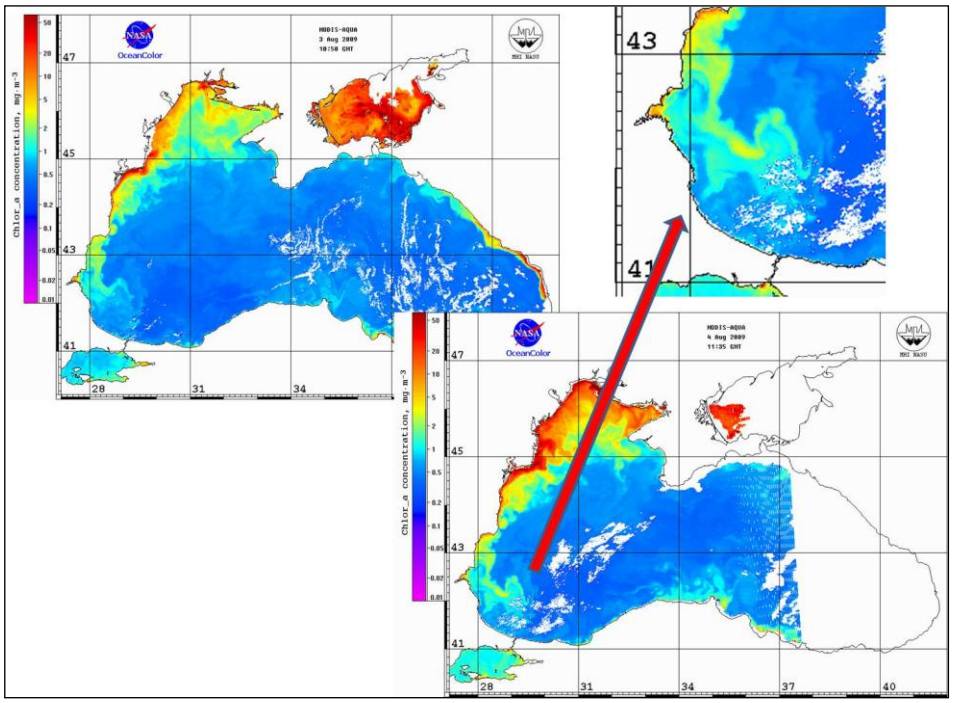


Şekil 5.6: 3, 4, 5, 6 no'lu kumsallarda 2003-2005 ve 2007-2009 yazlarında görülen karaya vuran Cetacea dağılımı (2006 yılında çalışma yapılmadı.)

5.2.2. Toplu karaya vurma vakası

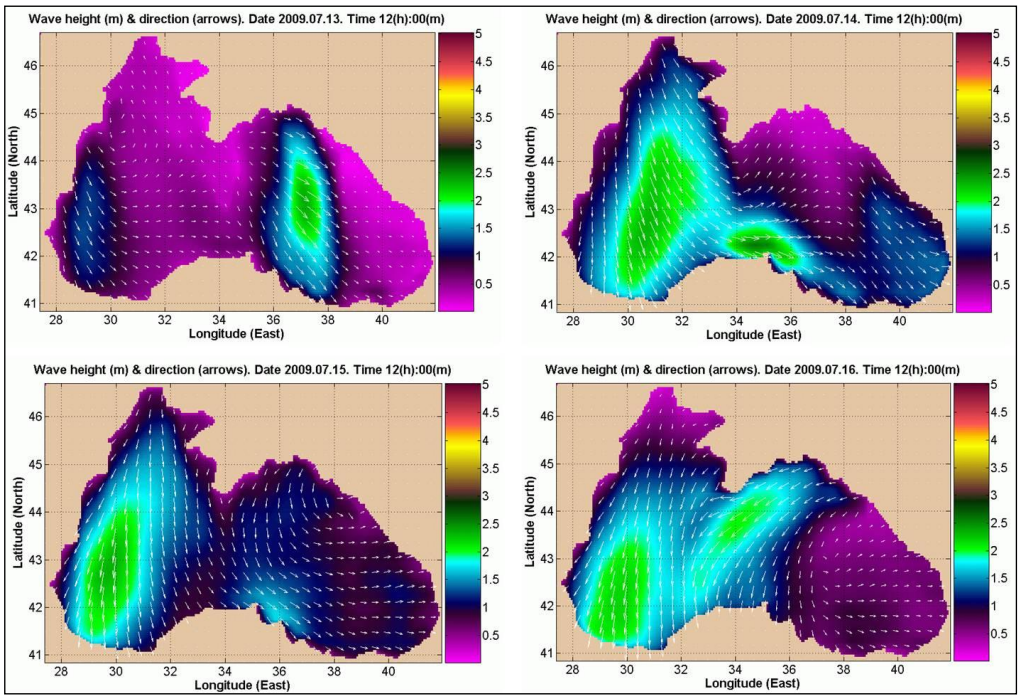
2009 yaz döneminde görülen toplu ölümlerin nedeni kesin olarak anlaşılamamıştır. Formalinde fikse edilen beyin, akciğer, dalak, karaciğer ve böbrek dokularına histopatolojik ve immünokimyasal analizler yapılmış, ayrıca -80°C'de saklanan aynı dokuların genetik analizi ile Cetacea türlerinde kitlesel ölümlere yol açan morbilivirüs izole edilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak, immünokimyasal ve genetik analizler ile morbilivirüs enfeksiyonu bulunamamıştır (Tonay ve diğ., 2010). Dokuların İspanya Kanarya Adaları Las Palmas Üniversitesi'nde yapılan patalojik incelenmesinde zehirlenme belirtileri bulunmuş, ancak etken bulunamamıştır.

İzlenebildiği kadarı ile bu olaydan tırtaklar etkilenmiş, canlı karaya vurma vakaları gerçekleşmiştir. Vaka ihbarı gelince yapılan arazi çalışmasında, daha önce mutur ve afalina ölümlerinin de yaşandığı, bulunan karkaslardan anlaşılmıştır. Muturların daha küçük olmasından dolayı, dalga gibi karkası parçalıyıcı fiziksel etkilere mukavemeti diğer iki türe göre daha az olabilir. Dolayısıyla arazi çalışmalarında bu nedenle tespit edilememiş olabilir. Modis-Aqua (NASA) uydusundan alınan bölgenin uydu fotoğrafları incelendiğinde, Klorofil-a miktarında özellikle Kuzeybatı Karadeniz kıyılarında aşırı bir artış olduğu gözlenmektedir (Şekil 5.7). Ayrıca bu artışların ardından dalga yüksekliklerinde artış izlenmektedir (Şekil 5.8). Dalga yönü Karadeniz'in güneybatısına doğrudur. Dolayısıyla zararlı alg miktarında bir artış, akabinde biyotoksin veya insan kaynaklı bir toksin nedeniyle Cetacea türlerinde zehirlenme gerçekleştiğinden şüphenilmektedir. Bazı diatom ve dinoflagellat türlerinin ürettiği brevetoksin, domoik asit ve saxitoksin nedeni ile deniz kuşlarının ve deniz memelilerinin toplu ölümleri bilinen bir olgudur. 1997 yılında Atlantik Okyanusu'nun Batı Sahra kıyılarında Akdeniz foklarının, 2004 yılında Florida'da 100'den fazla afalinanın toplu ölüm vakaları gözlenmiştir (Van Bressem, 2009).



Şekil 5.7: 3-4.08.2009 tarihindeki uydu görüntülerinden Klorofil-a miktarı (Modis-Aqua (NASA) National Space Agency of Ukraine)

.



Şekil 5.8: 13, 14, 15, 16.07.2009 tarihlerindeki uydu görüntülerinden dalga yüksekliği ve yönleri (Modis-Aqua (NASA) National Space Agency of Ukraine)

2009 yaz döneminde sadece Güneybatı Karadeniz'de değil, Mayıs sonu-Temmuz ayı arası Kuzey Karadeniz kıyılarında, hatta Doğu Karadeniz'de de kitlesel ölümler görüldü. Ukrayna'da 13, Gürcistan'da 5, Bulgaristan'da 5 olmak üzere toplam 23 canlı karaya vuran tırtak vakası bildirildi (Birkun, 2009). Başka bir kaynakta sadece Kırım yarımadasında 17 canlı karaya vurma vakası rapor edilmiştir (Şekil 5.9) (Krivokhizhin, 2009).

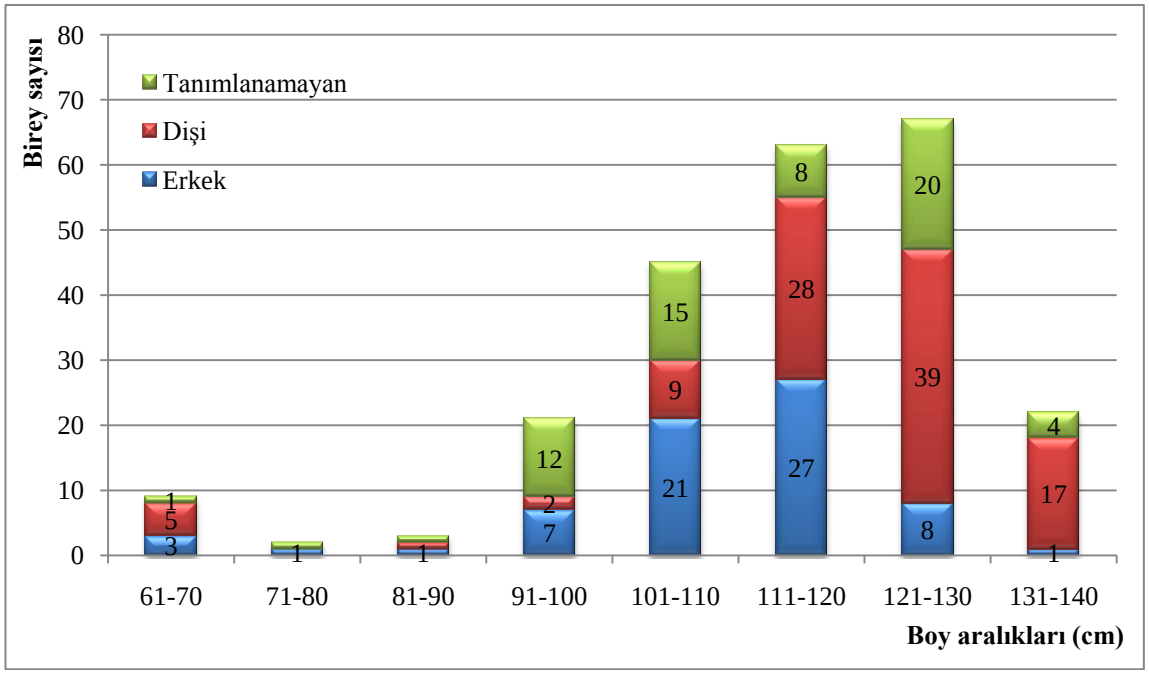


Şekil 5.9: Ukrayna'da canlı karaya vuran bir tırtağın kurtarılması (Krivokhizhin, 2009)

5.3. BATI KARADENİZ MUTUR POPÜLASYONUNUN BAZI BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

5.3.1. Boy bilgileri

Yukarıda bahsi geçen üç çalışmanın sonuçları ile bu çalışmadaki ölümler birleştirildiği zaman ortaya çıkan, 1999-2009 yılları arasında ölen toplam 232 muturun boy aralığı grafiği aşağıda gösterilmiştir (Şekil 5.10).



Şekil 5.10: 232 adet tesadüfi ağa yakalanan ve karaya vuran muturun boy aralıklarına göre dağılımı ve cinsiyet bilgileri (1999-2009)

On yıl boyunca bu bölgede 140 cm'den büyük mutur bireyi tespit edilememiştir. Dünya denizlerinde ve Karadeniz'de yaşayan muturların maksimum boyları Tablo 5.5'te verilmiştir.

Tablo 5.5: Dünya denizlerinde ve Karadeniz'de yaşayan muturların maksimum boyları üzerine diğer araştırmalar

Ülke	Bölge	Örnek sayısı	Maksimum boy (cm)		Kaynak
			Dişi	Erkek	
Türkiye	Güney Orta Karadeniz	49	138,5	130,5	Tanabe ve diğ., 1997a
Türkiye	Güney Karadeniz	14	138	160	Çelikkale ve diğ., 1988
Türkiye	**Güneybatı Karadeniz**	**232**	**140**	**132**	**Bu çalışma**
Türkiye	Güneydoğu Karadeniz	12	115-166		Karaçam ve diğ., 1990

Türkiye	Güney Orta Karadeniz	94	167,5		Gönener ve Bilgin, 2009
SSCB	Karadeniz ve Azak Denizi	1394	180	167	Zalkin, 1938, 1940*
Ukrayna	Azak Denizi	127	152		Gol'din, 2004b
Ukrayna	Kuzey Karadeniz Kırım	90	148 dişi		Krivokhizhin ve Birkun, 1999
Rusya F.	Doğu Karadeniz	-	150	147	Glazov ve Lyamin 2000*
Romanya	Batı Karadeniz	35	138		Radu ve diğ., 2003
İngiltere	Kuzey Atlantik	234	189	163	Lockyer, 1995
Portekiz	Orta Atlantik	-	200		Sequeira, 1996*
Grönland	Kuzey Atlantik	-	166	158	Lockyer ve diğ., 2003
Danimarka	Kuzey Denizi	-	189	163	Lockyer ve Kinze, 2003
İsveç	Baltık Denizi	-	167	154	Berggren, 1995**
Danimarka	Baltık Denizi	695	180		Mohl-Hansen, 1954
Polonya	Baltık Denizi	2	180		Jakuczun, 1973
Hollanda	Kuzey Denizi	106	186	151	Utrecht W.L. Van 1978
İzlanda	Kuzey Atlantik	-	174	165	Olafsdottir ve diğ., 2003**
ABD	Kuzey Atlantik	87	177	155	Melin ve diğ., 1990
Japonya	Pasifik Okyanusu	15	166	161	Miyazaki ve diğ., 1987
ABD	K. Doğu Pasifik Okyan.	49	176	161	Stuart ve Morejohn, 1980
ABD	K. Doğu Pasifik Okyan.	21	179	163	Gaskin ve diğ., 1984

*Gol'din 2004b **Lockyer, 2003

Karaçam ve diğ. (1990) tarafından yapılan çalışmada örneklenen 12 muturun 7'si 140 cm'den büyüktür. Gol'din (2004b) bu hayvanların vücut boyutları nedeni ile Azak Denizi popülasyonundan olduğunu, bu bölgeye göç ettiklerini tahmin etmektedir. Çelikkale ve diğ. (1988) tarafından yapılan çalışmada 12'si tüfekle vurularak ve 2'si canlı yakalanarak toplam 14 mutur örneklenmiştir. Bunların içinde 160 cm bir erkek birey dışında tüm bireyler 140 cm'den küçüktür. Canlı yakalanan 2 erkek bireyin yaş tayinleri yapılmış, 97 cm olan bireyin 3 yaşında, 160 cm olan bireyin 8 yaşında olduğu bulunmuştur. Bulunan iki gebeden 134 cm olanından 55 cm, 138 cm olanından 63 cm boyunda fetüs çıkartılmıştır. Ancak iki çalışmada da örneklemenin Karadeniz'de nerede yapıldığı belirtilmemiştir. Ayrıca Karaçam ve diğ. (1990)'nde cinsiyet bilgileri verilmemiştir. Tanabe ve diğ. (1997a) yaptığı çalışmada fanyalı kalkan ağlarına yakalanan 49 muturdan hiçbiri 140 cm'den büyük değildir. Sinop civarında yapılan en son çalışmada ise akustik caydırıcı (pinger) takılmayan kalkan ağlarına tesadüfi

yakalanan 92 mutur arasında en uzun birey 167,5 cm boyundadır ve bahar aylarında örneklenmiştir (Gönener ve Bilgin, 2009). Bu çalışmada ortalama boy 132,1±1,9 cm bulunmuştur. Örneklerin % 40'ı 140 cm ve daha uzun bireylerden oluşmaktadır. Ancak bu çalışmada ölçümlerin kuyruk yüzgecinin ucuna kadar yapıldığı, yani total boy ölçüldüğü öğrenilmiştir (kişisel görüşme Sabri Bilgin). Ayrıca Sayın Bilgin, Doğu Karadeniz'de 2010 yılında yürüttüğü projede tesadüfi ağa yakalanan 20 muturdan hepsinin 140 cm'den küçük olduğunu belirtmiştir.

Tablo 5.6: Türkiye'de yapılan çalışmalarda örneklenen muturların cinsiyete göre ortalama uzunlukları

Örnek sayısı	**Ortalama Boy (cm)**		**Kaynak**
	Dişi	**Erkek**	
14	129,08	112,69	Çelikkale ve diğ., 1988
12	161,5	140,63	Karaçam ve diğ., 1990
48	115,76	115,46	Tanabe ve diğ., 1997a
92	132,1		Gönener ve Bilgin, 2009
232	**121,1**	**111,1**	**Bu çalışma**

Tablo 5.6'da Türkiye'de yapılan çalışmalarda örneklenen muturların ortalama uzunlukları gösterilmiştir. Karaçam ve diğ. (1990)' inin makalesindeki muturların tüm ölçümleri Gol'din (2004b)'in çalışmasındaki ölçümler ile aynıdır. Bu muturların Azak Denizi'nden göç eden muturlar olabileceği Gol'din (2004b)'in çalışmasında belirtilmiştir. Gönener ve Bilgin (2009) tarafından yapılan çalışmadaki muturlar da ihtimalle Azak Deniz'i göçmenidir. Tanabe ve diğ. (1997a)'nin Orta Karadeniz'de örneklediği 49 hayvandan hiçbiri 140 cm'den büyük değildir. Çelikkale ve diğ. (1988)'nin yaptığı çalışmada da biri dışında tüm örnekler 140 cm'den küçüktür.

Diğer dünya denizlerindeki mutur popülasyonlarının vücut boyutlarında görülen cinsiyete göre farklılık ortalama 15 cm'dir (Gol'din, 2004b). Gol'din (2004b) ise Azak popülasyonunda 9-11 cm, Karadeniz'de 10-11 cm bulmuştur. Tablo 5.5'te görüldüğü gibi bu çalışmada da cinsiyetler arası boy farkı yaklaşık 10 cm bulunmuştur.

5.3.2. Boy-Yaş İlişkisi

Günümüzde Azak Denizi ve Karadeniz'de yaşayan muturlar, türünün en küçük temsilcileridir. Bu çalışmada asimptotik boyu 121,1 cm hesaplanan Güneybatı Karadeniz'de yaşayan muturlar, asimptotik boyu dişilerde 140,6 cm, erkeklerde 134,9 cm olan (Hohn ve diğ., 1996) Phocoenidae familyasının en küçük türü Vaquita (*Phocoena sinus*)'dan bile daha küçüktür.

Azak Denizi'nde yaşayan muturlar, Karadeniz'de yaşayanlardan daha iri, ancak her ikisi de Kuzey Atlantik'te yaşayanlardan daha küçüktür (Gol'din, 2004b). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Güneybatı Karadeniz yaşayan muturlar ise Kuzey Karadeniz'de yaşayanlardan daha küçüktür. Dolayısıyla büyükten küçüğe doğru sıralama; Kuzey Atlantik, Azak Denizi, Kuzeybatı Karadeniz, Güneybatı Karadeniz'dir (Tablo 5.7).

Tablo 5.7: Muturların asimptotik boylarının karşılaştırılması

Bölge	**Asimptotik boy(cm)**		**Kaynak**
	Dişi	**Erkek**	
K. Atlantik (doğu), Baltık D.	161	148	Galatius, 2005
K.Atlantik İzlanda	160,6	148,8	Ólafsdóttir ve diğ., 2003
K. Atlantik (batı) Grönland	154,0	142,8	Lockyer, 2003
K. Atlantik (batı)	155	144	Lockyer, 2003
K. Atlantik (doğu)	153-163	141-149	Lockyer, 2003
K. Atlantik (doğu)	156	143	COSEWIC, 2003
Azak Denizi	144,7	132,1	Gol'din, 2004b
Kuzey Karadeniz	132,4	122,8	Gol'din, 2004b
Güneybatı Karadeniz	**120,4**	**116,6**	**Bu çalışma**

Dünya denizlerinde yaşayan muturların maksimum boyları karşılaştırıldığında, Güney Karadeniz'deki muturların en küçük bireyler olması (Tablo 5.5) ve asimptotik boyunun Kuzey Karadeniz ve Azak Denizi'nde yaşayanlardan yaklaşık 10 cm kısa olması (Tablo 5.7) türün Güney Karadeniz'de bir alt popülasyonu olduğunu düşündürmektedir. Marmara Denizi'nde örneklenen 3 muturda benzersiz 3 haplotip bulunmasıyla, Marmara'da Karadeniz'deki popülasyondan genetik olarak ayrı bir popülasyonun olabileceği tahmin edilmiştir (Viaud-Martinez ve diğ., 2007). Rosel ve diğ. (2003) genetik olarak Kuzey Ege'deki muturların Karadeniz popülasyonundan olduğunu

belirtmiştir. Gol'din (2004a,b) ise boy farklılıklarından dolayı Azak Denizi ile Karadeniz'de yaşayan muturların ayrı popülasyonlar olabileceğini belirtmiştir. Sonuç olarak Karadeniz-Ege Denizi havzasında en az üç adet alt popülasyon olabilir. Bunlar; Azak Denizi, Kuzeybatı Karadeniz, Güney Karadeniz-TBS-Kuzey Ege alt popülasyonlarıdır. Ancak bu durum yeni araştırmalarla kesinleşecektir.

Gol'din çalışmasında Zalkin'in (1938, 1940) 1394 mutur üzerinde yaptığı ölçümleri tartışmış ve Zalkin'in aksine Karadeniz'de hiçbir araştırmacının son 20 yılda 160 cm'den büyük mutur bulamadığını belirtmiştir. Buna daynarak son yıllarda muturların vücut büyüklüklerinde bazı değişimler olduğu hipotezini öne sürmüştür. Bu olgu Kuzey Atlantik popülasyonlarında da görülmektedir. Kuzey Amerika-Fundy Körfezi'ndekilerin asimptotik boyu erkeklerde 2-3 cm, dişilerde 5-8 cm azalmıştır. Buna neden olarak tesadüfi ağa yakalanma gösterilmektedir (Gol'din, 2004b).

Karadeniz muturlarının diğer denizlerde yaşayanlardan daha küçük boyutlu olmasının nedeni 19. ve 20. yy'da yapılan, 1983 yılında tüm Karadeniz'de yasaklanan ancak 1991'e kadar kaçak olarak devam eden yoğun mutur avcılığı olabilir. Türkiye denizlerinde yaşayan muturların Karadeniz'deki en küçük popülasyon olmasının muhtemel nedeni ise yoğun olarak dip uzatma ağları ile yapılan avcılıklar sırasında tesadüfi ağa yakalanma olabilir. Ayrıca yağ oranını korumak için diğer Cetacea türlerine göre daha sık beslenmesi gereken bir tür olan mutur (Fontaine ve diğ., 2010), besin kıtlığına göre havzadaki diğer muturlara göre daha fazla göç yapıyor olabilir.

5.3.3. Doğum ve üreme bilgileri

1999, 2002-2003, 2007-2008 yılları arasında tesadüfi ağa yakalanan 91 muturdan 5'i gebeydi. Bulunan en küçük gebe birey 124 cm en büyüğü ise 140 cm boyundadır. Biri Nisan, dördü Mayıs ayında örneklenmiştir. Mayıs ayı sonunda örneklenen, 134 cm boyundaki bireyin dişi fetüsünün boyu 63,3 cm, ağırlığı 4 kg'dır. 2007 yılında örneklenen 124 cm boyundaki gebe muturun 6 yaşında olduğu bulunmuştur. 2003 yılında Mayıs ayının sonunda örneklenen 140 cm boyundaki dişinin memelerinde süt bulunmuştur. Karadeniz'de yaşayan muturların 3-4 yaşında üreme olgunluğuna, 6-12 yaşında fiziksel olgunluğa geldiği bilinmektedir (Gol'din, 2004b). Tanabe ve diğ. (1997a)'nin çalışmasında örneklenen muturların ergin erkek bireyleri 112-121 cm,

dişiler ise 129,5-138,5 cm arasındadır. Dolayısıyla kalkan avcılığında ölen muturların yarısı ergenliğe geçmekte olan ve ergin olmayan bireylerden oluşmaktadır (% 58).

Gol'din (2004b)'e göre, Zalkin (1938, 1940)'in 1394 birey üzerinde yaptığı çalışmada en küçük gebe muturların boyu 130-135 cm arasındadır. Mayıs ayında, yani doğumdan önce, fetüslerin boylarını 62-84 cm aralığında, ortalama 74 cm olarak vermiştir. Tanabe ve diğ. (1997a) makalesinde sözü edilen 59,5 cm boyundaki mutur, Tanabe ve diğ. (1997b) makalesindeki fetüstür (kişisel görüşme, A. Öztürk). Dolayısıyla Türkiye kıyılarında rapor edilen en küçük yeni doğan 63 cm'dir (Tonay ve diğ., 2008).

Gol'din (2004b)'e göre, Zalkin (1940) yavrulama zamanı olarak Nisan sonu ile Haziran başı arasını gösterse de, Gol'din (2004b) yaptığı çalışma ile bu periyodu genişleterek Nisan ortası ile Ağustos başına çekmiştir. Bu çalışmada da tespit edilen muturların yavrulama zamanı Nisan-Haziran aylarıdır.

1999-2009 yılları arasında tesadüfi ağa yakalanan ve karaya vuran muturlar arasında en küçük yeni doğan dişi birey 63 cm, erkek birey 66 cm'dir. Her ikisi de Haziran ayında örneklendiler. 61-70 cm boy aralığında toplam 9 birey, 71-80 cm boy aralığında 3 birey bulundu. 61-70 cm boy aralığındaki 9 bireyin ikisi hariç diğerleri Haziran ayında örneklendi.

Gerek karaya vuran yeni doğan muturların gerekse tesadüfi ağa yakalanan gebe ve süt veren dişilerin varlığı, Batı Karadeniz'de kalkan avcılığı ile muturların doğum ve doğum sonrası yavru bakım periyodlarının çakıştığını göstermektedir.

5.4. BATI KARADENİZ'DE HAYALET AVCILIK VE YASADIŞI AVCILIK

Bu çalışmada 2008 yılının Mayıs ayında kurulan üç takım ağ ancak Eylül ayında çekilmiştir. Ağların denizde kalma süresi 131, 119 ve 117 gündür. Denizde normal sürenin çok üzerinde kalan bu ağlar "hayalet ağ" olarak değerlendirilebilir. Toplam 70 adet ağdan 8 adet mutur; 21 canlı, 69 adet bozulmuş kalkan; 7 canlı, 20 bozulmuş vatoz ve 1 m'den küçük bir köpekbalığı çıkmıştır. Muturlar ileri derecede bozunmuş olduğundan Haziran-Temmuz ayında yakalandıkları tahmin edilmiştir.

Böylelikle 3 aydan fazla denizde kalan kalkan ağlarının bile canlıları yakalamaya devam ettiği öğrenilmiştir. Bu çalışma boyunca balıkçılar ile yapılan söyleşilerde Romanya ve Ukrayna sularında toplam 10.000 ila 15.000 adet kalkan ağı olduğu, 2007 yılında 3000 adet daha bırakıldığı ve her yıl bu sayının arttığı öğrenilmiştir. Balıkçılar ile yapılan anket çalışmasına göre sadece 2008 yılında, İstanbul-Rumeli Feneri balıkçılarına ait, 1200 tanesi Romanya – Ukrayna sularında olmak üzere toplam 1279 adet kalkan ağı kaybedilmiştir (Taner, 2010).

Kırım'da yapılan çalışmada bulunan çok eski 3 adet hayalet ağdan sadece midye ve omurgasız türleri çıkmıştır (Birkun, 2008b). Radu ve diğ. (2003)'nin yaptığı çalışmada, Romanya kıyılarından yaklaşık 45 deniz mili açıkta bulunan, yaklaşık 40 km uzunluğundaki kalkan ağlarında biri gebe 35 adet mutur örneklenmiştir. Ancak ileri derecede bozunmuş olduklarından geri kalanı örneklenememiştir. Toplam tesadüfi yakalanan yunus sayısının 100 olduğu tahmin edilmektedir.

Hayalet ağlar denizel ekosisteme olumsuz etkilerinden dolayı ivedilikle ele alınması gereken bir konudur. Koordinatları balıkçılarda olan bu ağların toplanması önem arz etmektedir.

5.5. ÖNERİLER

- Her ne kadar popülasyon miktarı kesin olarak bilinmese de, Nisan, özellikle de Mayıs ve Haziran aylarında dip uzatma ağları ile yapılan kalkan balığı avcılığı sırasında Batı Karadeniz bölgesinde tesadüfi ağa yakalanan afalina ve özellikle mutur miktarı, stokların sürdürülebilirliği için bir tehlikedir. Özellikle gebelerin, yavru bakımı yapan dişilerin, ergin olmayan ve erginleşmekte olan (3-4 yaş) bireylerin ölümü olumsuz etkiyi artırmaktadır. Yakalanma zamanlarına bakıldığında, özellikle Mayıs ve Haziran aylarında yunus yakalanma oranının arttığı görülmektedir. Bu aylar da, kalkan balığının üreme zamanı olduğu için kalkan avcılığının yasak olduğu zamandır. Dolayısıyla kalkan av yasağının uygulanması ve sıkı denetlenmesi koruma altında olan ve dünyada sadece Karadeniz'de yaşayan bir alt türün ölümlerinin azalmasını sağlayacaktır. 1999 ve 2003 yılları ile 2007-2008 dönemi karşılaştırıldığında denetimlerin arttığı ve yasak zamanda kaçak olarak denize çıkan balıkçı sayısında azalma olduğu gözlenmiştir. Yasak zamanda denizde görülen tüm şamandıralar toplanmalı ve denizde bu dönemde ağ bulunmamalıdır.

- Kalkan balığı stoğu özellikle 1980'lerden sonra oldukça yıpratılmıştır. 1990/1993 yılları için ortalama biyokütle miktarı 323,3 ton ve bu stoktan çekilebilecek optimum miktar 40,8 ton olarak hesaplanmışken, o dönemde bu rakamın yaklaşık 8 katı kalkan balığı avlanmıştır (Zengin, 2007). Popülasyonun eşeysel olgunluğa ulaşmamış genç bireylerden oluşması aşırı avcılığın bir göstergesidir. 1 Ocak 2007'den itibaren Avrupa Birliği üyesi olan Bulgaristan ve Romanya'ya, 2008 yılından beri çaça (15.000 ton) ve kalkan balığı (90 ton) için kota uygulaması getirilmiştir. Avlanabilir kalkan miktarı iki ülke arasında eşit olarak paylaştırılmıştır (Düzgüneş ve Erdoğan, 2008). Karadeniz'deki kalkan stoklarının korunması için genel ve bölgesel bir çalışma yapılması zorunludur. Stokların yıpranmaması için önlem alınması ve sürdürülebilir balıkçılık ilkeleri uygulanması önerilmektedir.

- Batı Karadeniz'de kalkan balıkçılığı dönemi oldukça kısadır. Ancak Karadeniz'in diğer bölgelerinde, özellikle dip trolü avcılığına kapalı sahalarda, avcılık çok daha erken başlamaktadır. Dolayısıyla yunus dostu avcılık yöntemlerinin geliştirilmesi, denenmesi ve işe yararsa ivedilikle uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir. Örneğin bu çalışmada ortaya çıkan fanyalı dip uzatma ağlarına daha az mutur takılıp

takılmadığı sorusunun cevabı araştırılmalı, ekolokasyon özelliği diğer türlere göre daha zayıf olan muturun ağları önceden fark etmesini sağlayacak bir avcılık yöntemi geliştirilmelidir. Örneğin Avrupa Birliği kanunlarına göre, Kuzey Denizi'nde dip uzatma ağlarına "akustik caydırıcı cihazların" (ACC) (pingers) takılması 2004 yılından beri zorunludur. ACC'ler orta ve yüksek frekanslarda (10 kHz-100 kHz) düşük güçte (genellikle (<150 db)) ses üretirler. ACC'ler genellikle el boyutunda, pil ömrü haftalık, aylık ve yıllık olarak değişen cihazlardır. ACC'lerin muturların tesadüfi ağa yakalanmasını % 90 oranında azalttığı görülmüştür (Kastelein ve diğ., 2000b; Palka ve diğ., 2008; Gönener ve Bilgin, 2009). Ancak bilim insanlarının ACC'lerin gürültü nedeni ile Cetacea türleri için habitat kaybına neden olacağı konusunda endişeleri vardır (Northridge ve diğ., 2006). Aslında bu cihazlar iki tiptir. ACC'ler dışındaki diğer tip "akustik rahatsız edici cihazlar" (ARC)'dır. ARC'ler ACC'lere göre genellikle düşük ve orta ferekanslarda (5-30 kHz) daha güçlü ses çıkarmaktadır (tipik olarak >185 dB). ACC'lere göre boyca iri olan ARC'ler enerjiyi ya doğrudan ana güç kaynağından ya da büyük pillerden alır. Potansiyel predatörlere acı çektirmek, rahatsız etmek ve irite etmek için tasarlanmışlardır. Öncelikli olarak akuakültür kafeslerinden balık çalan fokları engellemek için tasarlanmışlardır. Dolayısıyla Cetacea türlerinin bunları duyumsaması güçtür. ACC'ler kıyısal balıkçıların ağlarına zarar veren afalinaları ağdan uzaklaştırması için ülkemizde pazarlanmaktadır. Halbuki bu cihazlar ilk başlarda etkin olsa da daha sonra cihazın sesi ortam sesine eklenmekte, yunus için normal bir durum olup bu sefer de "yemek zili" haline gelmekte ve hayvan kolayca ağı bulmaktadır. Şu anda orta ve uzun vadede ağdan balık çalmayı engelleyici hiçbir akustik cihaz bulunmamaktadır (Northridge ve diğ., 2006). ACC'ler dışında tesadüfi ağa yakalanmayı engellemek için çalışmalar sürmektedir, örneğin bazı kimyasalların ağın bileşenlerine katıldığı, bu şekilde özellikle muturların ağları daha önceden fark etmesini sağlamaya yönelik umut vaad eden çalışmalar yapılmaktadır (Cox ve Read, 2004; Koschinski ve diğ., 2006; Larsen ve diğ., 2007; Trippel ve diğ., 2008).

- Eğer fanyalı ağlara daha az mutur takılıyor ise, daha az yavru kalkanın yakalanacağı ve muturların takılmayacağı ağ gözü açıklığı avlama boyuna göre düzenlenmiş bir fanyalı ağ dizayn edilebilir. Ağa yakalanan kalkan balıkları uzun süre ağda canlı kalmaktadır. Her tekneye optimum av boyundaki kalkan balığı büyüklüğünde bir

ölçü verilirse balıkçı balıkları bu ölçüye göre karşılaştırıp canlı küçük balığı denize geri bırakabilir. Ancak bu sistemin çalışması kıyıda balık çıkarma noktalarında kalkan boyutlarının sıkı denetimi ile mümkün olabilir. Her koşulda Türkiye'nin kalkan balıkçılığı sırasında muturların tesadüfi yakalanmasını engelleyici veya azaltıcı çalışmalara başlaması, bölgede balıkçılıkta lider konumda olan ülkemizin bu konuda da öncü olması gerekmektedir. 2010 yılında Almanya'da düzenlenen tesadüfi ağa yakalanma çalıştayında belirtildiği gibi tesadüfi ağa yakalanmanın azaltılması ve çözümlenmesi ancak devletin balıkçıları, av araçları teknolojistleri ve deniz memelileri uzmanlarını bir araya getirmesi ile mümkündür (ECS, 2010). 17 Nisan 2009 tarihinde tüm Karadeniz ülkelerinin çevre bakanlarının katılımı ile imzalanan Stratejik Eylem Planı'na göre Karadeniz'e kıyısı olan 6 ülke, 5 ila 10 yıl içerisinde karaya vuran ve tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türleri ve koruma alanları için iletişim ağı oluşturmalıdır. Ayrıca tesadüfi ağa yakalanmaların azaltılması için metot gelişimine öncelik vermelidir (Anonim, 2009).

- Bu çalışmanın sadece batı Karadeniz'de değil, orta ve doğu Karadeniz'de de yapılması, böylelikle tüm Karadeniz'de Cetacea ölümlerinin takip edilmesi ve toplam ölüm miktarının bilinmesi gerekmektedir. Doğu Karadeniz'de Rize Üniversitesi'nin bu sene kalkan balıkçığında tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türleri ile ilgili bir projeye başlaması sevindirici bir gelişmedir. Ayrıca bu çalışmanın kalkan balıkçılığı yapan diğer Karadeniz ülkelerinde de yapılarak, verilerin mukayese edilmesi ve Karadeniz Cetacea türleri için ortak bir koruma stratejisi geliştirilmesi gerekmektedir. İlk etapta imzalanan Stratejik Eylem Planı'na uyulması zorunludur.

- Karadeniz'de Cetacea türleri, balıkçılık ve tesadüfi ağa yakalanma konularında daha uzun süreli ve ülkesel boyutta projelere ihtiyaç bulunmaktadır. Böylece Karadeniz'in sürdürülebilir bakımdan gelişmesi sağlanabilir. Karadeniz yunuslarının Türk Boğazlar Sistemi ve Ege Denizi'ne göçleri ve bu göçlerin balık göçleriyle olan ilişkisi aydınlatılması gereken ayrı bir bilimsel sorundur.

- Koruma altındaki türlerin popülasyonlarındaki ölümlerin izlenmesi ve veri bankası oluşturulması gerekmektedir. Popülasyondaki ölümlerin bilinmesi ve kitlesel ölümlerin izlenmesi koruma çalışmaları için elzemdir. Ancak bu çalışmada olduğu

gibi mevsimsel izleme çalışmaları yetersizdir. Karaya vuran Cetacea türlerinin tespiti çalışmalarının mutlaka aylık olarak devam etmesi gerekmektedir. Bu şekilde bozunmamış örnek bulma olasılığı artacağından sağlıklı bilimsel veri elde edilecektir. Ayrıca 2003'ten beri bölgede oluşturulmaya çalışılan karaya vuran deniz memelileri iletişim ağının mutlaka geliştirilmesi, iletişim kurulacak gönüllülerin periyodik olarak ziyaret edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Karaya vuran deniz memelileri için öncelikle Karadeniz olmak üzere tüm Türkiye'de bir iletişim ağı kurulmalı ve bu iletişim ağının kurumsallaşmış tek bir merkezi olmalıdır. Bu hizmetin 24 saat çağrılara cevap verecek şekilde tasarlanması, ihbar ile bölgeye en yakın kurumdan uzmanların hareket etmesi, ölüm durumunda nekropsi faaliyetleri, canlı ise doğaya salma, ötenazi veya rehabilitasyon imkanlarını sağlaması gerekmektedir. Bu sistemde başta sivil toplum kuruluşları olmak üzere, devlete bağlı kurumlar (üniversiteler, enstitüler, belediyeler, sahil güvenlik) bir arada uyum içerisinde çalışmalıdır. Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerdeki bilim insanları bu konuda birlikte çalışmalı, ortak bir iletişim ağı ve veri tabanı kullanmalıdır.

- Son yıllarda Karadeniz'de yaşayan Cetacea popülasyonlarını tehdit eden faktörlere bir yenisi eklenmektedir. Birçok uluslararası firma Karadeniz'de petrol arama başvurusunda bulunmakta ve izin alıp çalışma yapmaktadır. Bu arama faaliyetleri sırasında sismik sörveyler yapılmakta ve yükses ses kaynakları kullanılmaktadır. Bu çalışmalar yunusları dört şekilde etkileyebilir; fiziksel, algısal, davranışsal ve dolaylı olarak. Sırasıyla örnek vermek gerekirse; ses alım hassasiyetinde kalıcı azalma, ekolokasyon veya iletişim sinyallerinin maskelenmesi, bölgeden uzaklaşma veya besin azalışı sayılabilir (Gordon ve diğ., 2003). Ayrıca iklim değişikliği tüm Cetacea türlerini etkilemektedir. Dolaylı etkiler denen bu faktörler; üreme kapasitesinde düşüş, besin miktarı, varlığı ve yeri ile ilgili değişiklikler ve buna bağlı etkiler, hastalıkların prevalansının ve duyarlılığın artması, habitat kaybıdır (Simmonds ve Eliott, 2009). Ayrıca zehirli alg patlamalarının sıklığı ve tesir derecelerindeki artış, deniz memelilerinin ölümünü tetiklemektedir (Gambaiani ve diğ., 2009). Dolayısıyla birçok nedenle tehdit altında bulunan Karadeniz yunuslarını tehdit eden faktörlere yenileri eklenmektedir.

- Tüm Karadeniz'de 63 adet kıyısal ve denizel koruma alanı vardır. 2002 yılında bunlara ek olarak 43 alan daha önerilmiştir (Hoyt, 2005). Deniz memelileri için ise iki koruma alanı önerisi vardır. Biri özellikle kış mevsiminde afalina ve muturlar için önemli bir habitat olan, Kırım'ın güneybatısında Ukrayna kara sularındaki Sarych ve Khersones burunları arasıdır. Diğeri ise tırtak ve muturlar için Gürcistan kara sularında Acaristan Özerk Bölgesi kıyılarıdır. Birkun ve diğ. (2006)'nin Ocak 2005'te yaptığı çalışmada, Gürcistan sularında km^{2}'de 1,5 mutur, 4,2 tırtak gözlenmiştir. Bu yüksek değerler bu bölgenin her iki tür için önemli bir kışlama alanı olduğunu göstermiştir. (ACCOBAMS/BSC, 2006). Karadeniz doğal kıyı şeridi uzunluğu 1687 km (SHOD, 2009) olan Türkiye'de ise Kızılırmak ve Yeşilırmak deltalarının koruma alanları deniz koruma alanı olmaya iki adaydır. Bu iki bölgenin sulak alan, kıyı bölgesi ve deniz alanını içine alarak entegre kıyı alanları yönetimine dahil edilmesi planlanmaktadır (EUCC, 2007). Ayrıca sadece deniz koruma alanı olarak, bu çalışmanın da kapsadığı bölgeleri de içine alan Batı Karadeniz'den üç bölge (Karaburun, Şile, Cide) önerilmiştir (Topaloğlu ve Öztürk, 2008). Ayrıca İstanbul Boğazı'nın kuzey çıkışının yunusların beslenme ve toplanma alanlarından biri olduğu ortaya konmuştur (Dede ve diğ., 2008). Bu bölgenin deniz memelileri için koruma alanı ilan edilmesi sadece yunusların değil, özellikle sonbahar aylarında yoğun avcılık yapılan bu bölgeden geçen göç yapan balık stoklarının da korunmasını sağlayacaktır.

- Karadeniz'de 1970'lerde 26 ticari öneme sahip balık varken, günümüzde bu sayı altıya düşmüştür (Zaitsev ve Mamaev, 1997). Bu balıklardan biri de kalkan balığıdır. Ekonomik değeri oldukça yüksek bu tür, Batı Karadeniz'de dip uzatma ağları ile sadece Nisan, Mayıs, Haziran aylarında avlanır. Bu üç ayın ikisinde de kalkan balığının üreme zamanı olduğundan avcılık aslında yasaktır. Yani tüketicinin "kalkan balığı zamanı" diye bildiği zaman aslında kalkan balığının yenmemesi gereken dönemdir. Aynı dönem özellikle muturların doğum ve yavru bakım zamanıdır, kıyılarda daha çok bulunurlar, ağlara tesadüfi olarak yakalanır ve boğulurlar. Eğer yasak dönemde avcılık yapılmaz ise hem kalkan stokları hem mutur stokları korunacaktır. Yasak ise sadece balıkçı için değil, satan ve satın alan için de geçerli olmalıdır. Konu ile ilgili halkı bilinçlindirme kampanyası başlatılması ve konuya duyarlı bir kamuoyu yaratılması kalkan üzerindeki arz talep dengesini kırabilir.

KAYNAKLAR

ACARA, A. 1965. Karadeniz yunus balıklarının sanayide kıymetlendirilmesi. *Hidrobiyoloji Mecmuası.* İstanbul Üniversitesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları Cilt 3, sayı 1, İstanbul.

ACARA, A. 1985. *The Black Sea turbot*. State Planning Organization, Ankara, Turkey. s21.

ACCOBAMS/BSC, 2006. *Conservation plan for Black Sea Cetaceans*. (Comp) A. Birkun, Jr. (Cons) Ana Cañadas, A., Donovan, G. , Holcer, D., Lauriano, G., Notarbartolo di Sciara, G., Panigada, S., Radu, G., Van Klaveren, M. Agreement on the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS). The Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (the Black Sea Commission). 49s.

AMAHA, A., YEL, M., ÖZDAMAR, E., MIYAZAKI, N. 1996. On the cranial morphology of Delphinus in the Black Sea. In: B. Öztürk (Ed.), Proceedings of the First International Symposium on the Marine Mammals of the Black Sea, Istanbul, Turkey, 27-30 Jun 1994. 73-74

ANONİM, 1992-2012. Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 26, 27, 28, 29, 30/1, 31/1, 32/1, 33/1, 34/1, 35/1, 36/1, 37/1, 2008/48 Numaralı Sirküler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.

ANONİM, 2009. Strategic action plan for the environmental protection and rehabilitation of the Black Sea. Adopted in Sofia, Bulgaria, 17 April 2009. 63s.

BALIK VE BALIKÇILIK, 1961. Kapak fotoğrafı. Et ve Balık Kurumu. Cilt: 9, Sayı: 7-8.

BALLANCE, T.L. 2009. Cetacean Ecology. Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Second Edition. Academic Press, USA, ISBN 978-0-12-373553-9, 196-201.

BELDEN, D.L., ORPHANIDES, C.D., ROSSMAN, M.C., PALKA, D.L. 2006. Estimates of Cetacean and seal bycatch in the 2004 northeast sink gillnet and mid-Atlantic coastal gillnet fisheries. US Dep. Commer., *Northeast Fish. Sci. Cent. Ref. Doc*. 06-13; 24

BERGGREN, P., WADE, P.R., CARLSTRÖM, J., READ, A.J. 2002. Potential limits to anthropogenic mortality for harbour porpoises in the Baltic region. *Biological Conservation* 103: 313–322.

BERKES, F. 1977. Turkish dolphin fisheries. *Oryx* Journal of the Fauna Preservation Society, London, 14(2),163-167.

BERTA, A., SUMICH, J.L., KOVACS, K.M., 2006. *Marine mammals: Evolutionary biology*. 2nd Edition. Academic Press, Elsevier Inc. USA. ISBN 978-0-12-369499-7

BIJISKYAN, M.P. 1817. Karadeniz Kıyıiları Tarih ve Coğrafyası. Translated by H.D. Andreasyan. Istanbul. p132.

BIRKUN, A. Jr. 2001. Presentation at the ACCOBAMS Training Course on Cetology, 3-5 December 2001, Constantza, Romania.

BIRKUN, A. Jr., KUIKEN, T., KRIVOKHIZHIN, S., HAINES, D.M., OSTERHAUS, A. D. M. E., VAN DE BILDT, M.W.G., JOIRIS, C.R., SIEBERT, U. 1999. Epizootic of morbilliviral disease in common dolphins (*Delphinus delphis ponticus*) from the Black Sea. *Veterary Record*, 144: 85-92.

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*. Section 10.

BIRKUN, A. Jr., KRIVOKHIZHIN, S., GRIDIN V.YU., ZHBANOV A.V., ZANIN A.V. & MASBERG, I.V. 2004. Strandings of neonate Black Sea harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) as a probable consequence of the nursing females death in fishing gear. *Marine Mammals of the Holarctic III*, Collections of Scientific Papers. KMK Scientific Press, Moskow, 59-64.

BIRKUN, A. Jr., 2006. Black Sea Cetaceans: an overview of research and conservation aspects. Abstract book of the Black Sea Ecosystem 2005 and Beyond. 1st Biannual Scientific Conference. 8-10 May 2006, Istanbul, Turkey. Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution. 110-113.

BIRKUN, A. Jr., FRANTZIS, A. 2006. Harbour porpoise (*Phocoena phocoena relicta*) Black Sea subspecies. Reeves R., Notarbartolo di Sciara G. (compilers and editors). The status and distribution of Cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain. 39-47.

BIRKUN, A. Jr., KRIVOKHIZHIN, S., KOMAKHIDZE, A., MUKHAMETOV, L., SHPAK, O., GORADZE, I., KOMAKHIDZE, G., KRYUKOVA, A. 2006. Wintering concentration of Black Sea Cetaceans off the crimerian and caucasian coasts. Proc. of 20th Annual Conference of the European Cetacean Society, Gdynia, Poland. 203s.

BIRKUN, A. Jr. 2008a. The state of Cetacean populations. (Ed.) Temel Oğuz. State of the environment of the Black Sea (2001-2006/7). Publication of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC), Istanbul, Turkey. Chapter 10, 365-395. ISBN 978-9944-245-33-3

BIRKUN, A. Jr. 2008b. *Pilot Project Involvement of Black Sea artisanal fisheries in anti-bycatch and anti-marine litter activities.* Final report of the Ukrainian Team. Joint Programme of UNEP, BSC PS and ACCOBAMS PS on Marine Litter and Marine Mammals Conservation in the Black Sea

BIRKUN, A. Jr. 2009. The progress report on the implementation of the conservation plan for Black Sea Cetaceans November 2009 (October 2007-October 2009) Draft Doc.12.6. BSC AG FOMLR Meeting in Istanbul.

BIRKUN, A. Jr., KRIVOKHIZHIN, S., MASBERG, I., RADYGIN, G. 2009. Cetacean by-catches in the course of turbot and spiny dogfish fisheries in the northwestern Black Sea. *Abstract book of 23rd Annual Conference of the European Cetacean Society* Istanbul Turkey. 15-16.

BJØRGE, A., BROWNELL JR, R.L., DONOVAN, G.P., PERRIN, W.F. 1994. Significant direct and incidental catches of small Cetaceans. Perrin, W.F., Donovan, G. P. and Barlow, J. (eds.) *Gillnets and Cetaceans*. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue) 15, Cambridge, 629s. ISBN 0-906975-28-X

BJØRGE, A., HOHN, A.A., KVAM, T. 1995. Report of the harbour porpoise age determination workshop, Oslo, 21–23 May 1990. *Biology of the phocoenids*. Rep. Int. Whal. Commn. (Special issue 16). Cambridge, IWC, 467–484.

BJØRGE, A., TOLLEY, K.A. 2009. Harbor Porpoise. Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Second Edition. Academic Press, USA, ISBN 978-0-12-373553-9, 530-533.

BREEN, P. A., 1990. A review of ghost fishing by traps andgillnets. In: Shomura, R.S., Godfrey, M.L. (Eds.), Proceedings of the Second International Conference on Marine Debris, 2–7April, 1989, Honolulu, Hawaii. US Department of Commerce, NOAA Tech. Memo NMFS, NOAA-TM-NMFS-SWFSC-154,pp. 571–599.

BSC NEWSLETTER, 2009. Saving the Black Sea. Official Newsletter of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution, Issue 12, Jan 2009-Dec 2009.

BSC/TUDAV, 2009. *Yunusları korumak Karadeniz'i korumaktır*. Poster of the project of Cetacean bycatch and stranding related to turbot fishery and marine litter (ML) pollution in the western Turkish Black Sea Coast. Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC)-Turkish Marine Research Foundation (TUDAV).

COSEWIC 2003. COSEWIC assessment and update status report on the harbour porpoise *Phocoena phocoena* (Northwest Atlantic population) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa.

COX, T., M. READ, A.J. 2004. Echolocation behavior of harbor porpoises *Phocoena phocoena* around chemically enhanced gill nets. *Mar Ecol Prog Ser* Vol. 279: 275–282

ÇELİKKALE, S., ÜNSAL, S., DURAKANOĞLU, F.H., KARAÇAM, H., DÜZGÜNEŞ, E. 1988. Karadeniz'de yaşayan yunus stoklarının belirlenmesi ve biyolojik özelliklerinin tespiti proje raporu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. 98.

ÇELİKKALE, M.S., DÜZGÜNEŞ, E., OKUMUŞ, İ. 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul. s. 74

DAVIES, R.W.D., CRIPPS, S.J., NICKSON, A., PORTER, G. 2009. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. *Marine Policy* 33:661–672

DEDE, A., TONAY, A.M. 2008. Cetacean sightings in the western Black Sea in Autumn 2007. 2nd Biannual and Black Sea Scene EC Project Joint Conference. Climate change in the Black Sea-hypothesis, observations, trends scenarioas and mitigation strategy for the ecosystem. 6-9 October 2008, Sofia, Bulgaria. pp.32-33.

DEDE, A., ÖZTÜRK, A.A., TONAY, A. M., 2008. Cetacean Surveys in the Istanbul (Bosphorus) Strait in 2006. Proc. 22nd Annual Conf. European Cetacean Society, Egmond aan Zee, the Netherlands.

DEVECIYAN, K. 1926. *Türkiye'de balık ve balıkçılık*. Aras Yayıncılık, 2006 İstanbul, ISBN 975-7265-75-6.

DUMONT, J.H. (Ed.) 1999. *Black Sea Red Data Book*. UNO, GEF, UNDP.

DÜZGÜNEŞ, E., ERDOĞAN, N. 2008. Karadeniz balıkçılığı ve kota uygulamaları. *Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Dergisi*, 32:27-29.

ECS, 2010. Minutes of the ASCOBANS/ECS Cetacean By-catch Mitigation Workshop 20 March 2010, Stralsund, Germany

EUCC, 2007. Black Sea marine protected areas by country. Coastline Creating a Network of Marine Protected Areas in Europe. Vol: 16 no 2007-2 ISSN 0928-2734

EVANS, P.G.H., 1987. *The Natural History of Whales & Dolphins*. Christopher Helm, London. 343p. ISBN 0-7470-0800-0

FAO, 2001-2010. Fishing Gear Types, Gillnets and entangling nets In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department* [online]. Rome. Updated 21 October 2008. http://www.fao.org/figis/common/format/popUpImage.jsp?xp_imageid=7933 [Ziyaret tarihi: 12 Mayıs 2010]

FAO, 2010. Capture production 1950-2008. GFCM Capture production 1970-2006. Fishstat Plus Version 2.31. Food and Agricultural Organization of United Nations 1997-2000.

FERNÁNDEZ, A., EDWARDS, J.F., RODRIGUEZ, F., ESPINOSA DE LOS MONTEROS, A., HERRAEZ, P., CASTRO, P., JABER, J.R., MARTIN, V., ARBELO, M. 2005. 'Gas and fat embolic syndrome' involving a mass stranding of beaked whales (family Ziphiidae) exposed to anthropogenic sonar signals. *Vet. Pathol.* 42:446-57.

FONTAINE, M.C., BAIRD, S.J.E., PIRY, S., RAY, N., TOLLEY, K.A., DUKE, S., BIRKUN, A.Jr., FERREIRA. M., JAUNIAUX, T., LLAVONA, A., ÖZTÜRK, B., ÖZTÜRK, A.A., RIDOUX, V., ROGAN, E., SEQUEIRA, M., SIEBERT, U., VIKINGSSON, G.A., BOUQUEGNEAU, J-M., MICHAUX, J.R. 2007. Rise of oceanographic barriers in continuous populations of a Cetacean: the genetic structure of harbour porpoises in old world waters. *BMC Biology* 5: 30

FONTAINE, M.C., TOLLEY, K.A., MICHAUX, J.R., BIRKUN, A.Jr., FERREIRA. M., JAUNIAUX, T., LLAVONA, A., ÖZTÜRK, B., ÖZTÜRK, A.A., RIDOUX, V., ROGAN, E., SEQUEIRA, M., BOUQUEGNEAU, J-M., BAIRD, S.J.E. 2010. Genetic genetic and historic evidence for climate-driven population fragmentation in a top Cetacean predator: the harbour porpoises in European Water. *Proc. R. Soc. B* online doi:10.1098/rspb.2010.0412

FRANTZIS, A., GORDON, J., HASSIDIS, G., KOMNENOU, A. 2001. The enigma of harbor porpoise presence in the Mediterranean Sea. *Mar. Mammal Sci*., 17(4), 937-943.

GALATIUS, A. 2005. Sexually dimorphic proportions of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) skeleton. *J. Anat.*206: 141–154

GAMBAIANI, D.D., MAYOL, P., ISAAC, S.J., SIMMONDS, M.P. 2009. Potential impacts of climate change and greenhouse gas emissions on Mediterranean marine ecosystems and Cetaceans. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 2009, 89(1), 179–201.

GASKIN, D.E., SMITH, G.J.D., WATSON, A.P., YASUI, W.Y., YURICK, D.B. 1984. Reproduction in the Porpoises (Phocoenidae): Implications for Management. Perrin W.F., Brownell, R.L., Demaster, D.P. (Eds.) *Reproduction of whales, dolphins and porpoises.* Rep. Int. Whal. Commn (Specials Issue 6) 135-149.

GERACI, R.J., LOUNSBURY J.V. 2005. *Marine Mammals Ashore, A Field Guide for Strandings.* 2. Edition. National Aquarium, in Baltimore, Inc,U.S.A. ISBN 0-9774609-0-8

GOOGLE EARTH, 2010. Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA NEBCO, DigitalGlobe, Image Terrametrics 2010.

GOL'DIN, P.E. 2003. Mass stranding of harbour porpoise (*Phocoena phocoena relicta*) at the coast of the sea of Azov in 2002. Proc. *17th Conference of the European Cetacean Society*, Las Palmas de Gran Canaria, Spain, 187-188.

GOL'DIN, P.E. 2004a. Taxonomic status of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) from the Sea of Azov and the Black Sea. In: Belkovitch VM (ed) *Marine mammals of the Holarctic*: collection of scientific papers after the Third International Conference, Koktebel, Crimea, Ukraine. KMK, Moscow, p 158–162

GOL'DIN, P.E. 2004b. Growth and body size of the harbour porpoise, *Phocoena phocoena* (Cetacea, Phocoenidae) in the Sea of Azov and the Black Sea. *Vestn Zoo* 38(4):59–73

GOL'DIN, P.E., GOL'DIN, E.B. 2008. Long-term dynamics of occurrence and distribution of Cetaceans in the waters of Crimea and adjoining areas. *Proc. 22nd Annual Conf. European Cetacean Society*, Egmond aan Zee, the Netherlands.

GORDON, J., GILLESPIE, D., POTTER, J., FRANTZIS, A., SIMMONDS, M.P., SWIFT, R., THOMPSON, D. A. 2003. Review of the effects of seismic surveys on marine mammals. *Marine Technology Society Journal* Volume 37, Number 4, 16-34.

GÖNENER, S., BİLGİN, S. 2009. The effect of pingers on harbour porpoise, *Phocoena phocoena* bycatch and fishing effort in the turbot gill net fishery in the Turkish Black Sea Coast. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 9: 151-157*

GÜÇLÜSOY, H. 2007. The first confirmed report of the harbour porpoise (*Phocoena phoceana*) in the Turkish Aegean Sea. *JMBA2 - Biodiversity Records.* Published on-line.

JAKUCZUN, B. 1973. The common porpoise (*Phocoena phocoena*) at the western Polish seashore. *Przgl. Zool*. 17(1):121-124.

JEFFERSON, A.T., LEATHERWOOD, S., WEBBER A.M. 1993. *Marine Mammals of the World*. United Nations Environment Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. ISBN 92-5-103292-0.

HOHN, A. A., READ, A. J., FERNANDEZ, S., VIDAL, O., FINDLEY, L.T. 1996. Life history of the vaquita, *Phocoena sinus* (Phocoenidae, Cetacea). *J. Zool., Lond.* 239: 235-251.

HOHN, A.A. 2009. Age estimation. Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Second Edition. Academic Press, USA, ISBN 978-0-12-373553-9, 11-17.

HOŞSUCU, H. 2000. Balıkçılık 3 (Avlama Yöntemleri). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:59, İzmir. s237. ISBN 975-483-427-X

HOŞSUCU, H. 2003. Balıkçılık 1 (Avlama Araçları ve Teknolojisi). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:55, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir. s247. ISBN 975-483-377-X

HOYT, E. 2005. Marine protected areas for whales, dolphins and porpoises: a world handbook for Cetacean habitat conservation. Earthscan UK, USA. ISBN 1-84407-064-6

IUCN, 2010 (In). IUCN Red list of threatened species. Version 2010.1. Birkun Jr., A.A. & Frantzis, A. 2008. *Phocoena phocoena ssp. relicta*.[online] www.iucnredlist.org. [Ziyaret tarihi: 01 Mayıs 2010]

KARAÇAM, H., DÜZGÜNEŞ, E., DURUKANOĞLU, H.F. 1990. Karadeniz'de yaşayan yunuslarda yaş-ağırlık, yaş-uzunluk kompozisyonu üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 4,2:35-44

KASTELEIN, R.A., AU, W.W.L., HAAN DE, D. 2000a. Detection distances of bottom-set gillnets by harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Marine Environmental Research* 49 (4) 359-375

KASTELEIN, R.A., RIPPE, H.T., VAUGHAN, N., SCHOONEMAN, N.M., VERBOOM, W.C., DE HAAN, D., 2000b. The effects of acoustic alarms on the behavior of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in a floating pen. *Marine Mammal Science* 16, 46–64.

KOSCHINSKI, S., CULIK, B.M., TRIPPEL, E.A., GINZKEY, L. 2006. Behavioral reactions of free-ranging harbor porpoises *Phocoena phocoena* encountering standard nylon and BaSO4 mesh gillnets and warning sound *Mar Ecol Prog Ser* Vol. 313: 285–294

KRIVOKHIZHIN S. V., BIRKUN A. A., Jr. 1999. Strandings of Cetaceans along the coasts of Crimean peninsula in 1989–1996 Proc. 12th Annual Conf. Europ. Cetacean Soc. (Monaco,20–24 Jan. 1998). Valencia 59-62.

KRIVOKHIZHIN, S., FROLOVA, N., BIRKUN JR. 2001. Cetacean sightings and strandings in the Sea of Azov. Proc. *15th Annual Conf. European Cetacean Society*, Rome, Italy, 391.

KRIVOKHIZHIN, S.V., BIRKUN, A.A., Jr. 2004. Reference points for the evaluation of normal level of Cetacean strandings on the Black Sea coast of Crimea. *Marine Mammals of the Holarctic* Koktebel, Crimea, Ukraine. 294-297

KRIVOKHIZHIN, 2009. Brema Lab. Website http://www.dolphin.com.ua/ [Ziyaret tarihi: 07 Mayıs 2010]

KSENOPHON. 1998. Anabasis. Onbinlerin dönüşü. Sosyal Yayınlar. Kültür Dizisi 2. Baskı. İstanbul. 269s.

LARSEN, F., EIGAARD, O.R., TOUGAARD, J. 2007. Reduction of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch by iron-oxide gillnets. *Fisheries Research* 85:270–278

LOCKYER, C. 1995. Investigation of aspects of the life history of the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in British waters. Biology of the phocoenids. *Rep. Int. Whal. Commn. (Special issue 16)*. Cambridge, IWC, 189–197.

LOCKYER, C. 2003. Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the North Atlantic: biological parameters. *Harbour porpoises in the North Atlantic*, vol. 5 (eds T. Haug, G. Desportes, G. A. Vikingsson & L. Witting), Tromso, Norway: NAMMCO Scientific Publications. 71–90. ISBN 82-91578-13-3

LOCKYER C., KINZE C. 2003. Status and life history of harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in Danish waters *Harbour porpoises in the North Atlantic*, vol. 5 (eds T. Haug, G. Desportes, G. A. Vikingsson & L. Witting), Tromso, Norway: NAMMCO Scientific Publications. 143–176.ISBN 82-91578-13-3

LOCKYER, C., HEIDE-JØRGENSEN, M. P., JENSEN, J., WALTON, M. J. 2003. Life history and ecology of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*, L.) from West Greenland. *Harbour porpoises in the North Atlantic*, vol. 5 (eds T. Haug, G. Desportes, G. A. Vikingsson & L. Witting), Tromso, Norway: NAMMCO Scientific Publications. 177–194. ISBN 82-91578-13-3

LOCKYER, C. 2007. All creatures great and smaller: a study in Cetacean life history energetics. *J. Mar. Biol. Assoc. UK* 87, 1035–1045. (doi:10.1017/S0025315407054720)

LUQUE, P.L., LEARMONTH, J.A., SANTOS, M.B., PIERCE, G.J. 2009. Comparison of two histological techniques for age determination in small Cetaceans. *Marine Mammal Science*, 25(4): 902-919.

MEDACES, 2005. Mediterranean Database of Cetacean Strandings http://medaces.uv.es/home_eng.htm

MELIN, S.R., DELONG, R.L., KAJIMURA, H., GEARIN, P.J. 1990. Size, age and reproductuctive consition of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) incidentally caught in the Makah salmon set net fishery. In H. Kajimura(ed.) *Harbour porpoise interactions with Makah salmon set net fishery in coastal Washington waters, 1988-1989*, National Marine Fisheries Service, National Marine Mammal Laboratory, 20-46.

MIYAZAKI, N., AMANO, M., FUJISE, Y. 1987. Growth and skull morphology of the harbour porpoise in the Japanese waters. *Mem. Natn. Sci. Mus*., Tokyo, 20:137-146

MOHL-HANSEN, U. 1954. Investigations on reproduction and growth of the porpoise (*Phocoena phocoena*(L.)) from the Baltic. *Vidensk. Medd. Dan. Naturhist. Foren*. 116: 369-396

MODIS-AQUA NASA 2009. Marine Portal of National Space Agency of Ukraine http://dvs.net.ua [Görüntü tarihi: 03-04 Ağustos 2009]

NORTHRIDGE, S., FORTUNA, C. READ, A. (Eds) 2006. *Guidelines for technical measures to minimise Cetacean-fishery conflicts in the Mediterranean and Black Seas*. ACCOBAMS Secretariat, Monaco.

NORTHRIDGE, S., FORTUNA, C. 2008. Draft Protocol for data collection on bycatch and depredation in the ACCOBAMS region. International workshop bycatch within the ACCOBAMS area. Rome, Italy, 17-18 September 2008. 35pp.

NORTHRIDGE, S. 2009. Bycatch. Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Second Edition. Academic Press, USA, ISBN 978-0-12-373553-9, 167-169.

NÜMANN, W. 1952. Doğu Karadeniz bölgesinde Türk Balıkçılığı. *Balık ve Balıkçılık*. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobioloji Araştırma Enstitüsü Yayınlarından, Cilt:1, Sayı:4.

ODV, 2007. Ocean Data View, Schlitzer, R., http://odv.awi.de, 2007.

ONAR, V., PAZVANT, G., ARMUTAK, A., ALPAK, H., KARAMUT, İ., GÖKÇAY, M. 2008a. İstanbul Marmaray ve metro kazılarında ortaya çıkarılan hayvan iskelet kalıntılarının ön inceleme raporu. İstanbul Arkeoloji Müzeleri 1. Metro-Marmaray Kurtarma Kazıları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5-6 Mayıs 2008. Gülhane-İstanbul. S.223-231.

ONAR, V., PAZVANT, G., ARMUTAK, A., 2008b. İstanbul Yenikapı Metro ve Marmaray kazılarında ortaya çıkarılan hayvan iskelet kalıntılarının radyokarbon tarihlendirme sonuçları. İstanbul Arkeoloji Müzeleri 1. Metro-Marmaray Kurtarma Kazıları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5-6 Mayıs 2008. Gülhane-İstanbul. S.249-256.

ÖKSÜZ, S., KOL, H., YILMAZ, E., 2005. Garip ve Acıklı Bir Meslek: Civranın Yunus Avcıları. Tekne Dergisi, Sürmene Lisesi, Kültür ve Edebiyat Dergisi, Sayı 1: 9-14.

ÖZHAN, E. 2003. Türkiye kıyıları rüzgar ve dalga iklimi projesi (NATO-WAVES), ÖDTÜ. Şenkal, B. Dalgaların Gücü, Yeyüzü Güncesi, National Geographic Türkiye, Haziran, 2003.

ÖZTÜRK, B. 1996. *Balina ve yunuslar, Setalojiye giriş*. Anahtar Yayınları Kitabevi, Istanbul, ISBN 975-7787-53-1.

ÖZTÜRK, B. (Ed.) 1999. *Black Sea Biological Diversity: Turkey*. UN Publ., Newyork, ISBN 92-1-129504-1

ÖZTÜRK, B., ÖZTÜRK, A.A., DEDE, A. 1999. Cetacean by-catch in the western coast of the Turkish Black Sea in 1993-1997. in: P.G.H. Evans, J. Cruz and J. A. Raga (Eds.), *Proc. 13th Annual Conf. European Cetacean Society*, Valencia, Spain, 134.

ÖZTÜRK, A.A., ÖZTÜRK, B., TONAY, A.M., KECECİ, M. 2004. History of dolphin fishery in the Turkish Black Sea during 1970-1983. Marine Mammals of the Holarctic, Koktebel, Crimea, Ukraine. 438-439pp., Moscow.

ÖZTÜRK, Ö. 2005. Karadeniz: Ansiklopedik Sözlük. Cilt.1-2 Heyamola Yayıncılık. Istanbul. ISBN 975-6121-00-9

ÓLAFSDÓTTİR, D., VÍKINGSSON, G.A., HALLDÓRSSON, D.S., SIGURJÓNSSON, J. 2003. Age, growth and reproduction in harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in Icelandic waters. *NAMMCO Sci. Publ*. 5:195-210.

PALKA, D.L., ROSSMAN, M.C., VANATTEN, A.S., ORPHANIDES, C.D. 2008. Effect of pingers on harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch in the US Northeast gillnet fishery. *J. Cetacean Res. Manage.* 10(3):217–226

PAVLOV, V., ARTOV, A., ZHURAVLEVA, T. 1996. Impact of fishing on Black Sea dolphins off the Crimea coasts. *in*: B. Ozturk (Ed.), Proceedings of the First International Symposium on the Marine Mammals of the Black Sea (Istanbul, Turkey, 27-30 June 1994). 41-43

PELTIER, H., CERTAIN, G., DANIEL, P., VAN CANNEYT, O. RIDOUX, V. 2009. How stranding records can inform on Cetacean at sea: an attempt to model and validate drift and discovery rates. Proc. 23rd Annual Conf. European Cetacean Society, Istanbul, Turkey

PERRIN, W.F., MYRICK, A.C., JR., (Eds.) 1980. Growth of Odontocetes and Sirenians: problems in age determination. Report of the workshop. *Age determination of toothed whales and sirenians*. Rep. Int. Whal. Commn.(Special issue 3). Cambridge, IWC, 1–50.

PERRIN, W. F., DONOVAN, G. P., BARLOW, J. (Eds.) 1994. Report of the workshop on mortality of Cetaceans in passive fishings nets and traps. Gillnets and Cetaceans. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue) 15, Cambridge. ISBN 0-906975-28-X

PERRIN, F.W. 2009. Common dolphins. Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Second Edition. Academic Press, USA, ISBN 978-0-12-373553-9, 255-259.

PERRIN, F.W., GERACI, R.J. 2009. Stranding. Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Second Edition. Academic Press, USA, ISBN 978-0-12-373553-9, 1118-1123.

PERRIN, F.W., MEAD, J.G., BROWNELL, R.L. 2009. Review of the evidence used in the description of currently recognized Cetacean subspecies. Technical Memorandum NOAA-TM-NMFS-SWFSC-450. 35s.

RADU, G., NICOLAEV, S., ANTON, E., MAXIMOV. V., RADU. E. 2003. Preliminary data about the impact of fishing gears on the dolphins from the Black Sea Romanian waters. Öztürk, B. and Karakulak, S. (Eds.) *Workshop on Demarsal Resources in the Black Sea & Azov Sea.* Published by Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey. P.no:14. 115-129. ISBN 92389-1-8

READ, A. 1994. Interactions between Cetaceans and gillnet and trap fisheries in the Northwest Atlantic. Gillnets and Cetaceans. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue) 15, Cambridge. ISBN 0-906975-28-X

READ, A. J., P. DRINKER, S. NORTHRIDGE. 2006. Bycatch of marine mammals in U.S. and global fisheries. *Conservation Biology* 20: 163–169.

REEVES R., NOTARBARTOLO DI SCIARA G. (compilers and editors). 2006. *The status and distribution of Cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea.* IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain, 93.

ROSEL P.E., FRANTZIS A., LOCKYER C., KOMNENOU A. 2003. Source of Aegean Sea harbour porpoises. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 247: 257-261.

ROSSMAN, M.C., MERRICK, R.L. 1999. Harbor porpoise bycatch in the northeast multispecies sink gillnet fishery and the mid-Atlantic coastal gillnet fishery in 1998 and during january-may 1999. *Northeast Fish. Sci. Cent. Ref Doc.* 99-17: 36

SCHIPPER, J., CHANSON, J.S., CHIOZZA, F., COX, N.A., HOFFMANN, M., KATARIYA, V., LAMOREUX, J., RODRIGUES, A.S., STUART, S.N., TEMPLE, H.J., BAILLIE, J., BOITANI, L., LACHER, T.E., JR., MITTERMEIER, R.A., SMITH, A.T., ABSOLON, D., AGUIAR, J.M., AMORI, G., BAKKOUR, N., BALDI, R., BERRIDGE, R.J., BIELBY, J., BLACK, P.A., BLANC, J.J., BROOKS, T.M., BURTON, J.A., BUTYNSKI, T.M., CATULLO, G., CHAPMAN, R., COKELISS, Z., COLLEN, B., CONROY, J., COOKE, J.G., DA FONSECA, G.A., DEROCHER, A.E., DUBLIN, H.T., DUCKWORTH, J.W., EMMONS, L., EMSLIE, R.H., FESTA-BIANCHET, M., FOSTER, M., FOSTER, S., GARSHELIS, D.L., GATES, C., GIMENEZ-DIXON, M., GONZALEZ, S., GONZALEZ-MAYA, J.F., GOOD, T.C., HAMMERSON, G., HAMMOND, P.S., HAPPOLD, D., HAPPOLD, M., HARE, J., HARRIS, R.B., HAWKINS, C.E., HAYWOOD, M., HEANEY, L.R., HEDGES, S., HELGEN, K.M., HILTON-TAYLOR, C., HUSSAIN, S.A., ISHII, N., JEFFERSON, T.A., JENKINS, R.K., JOHNSTON, C.H., KEITH, M., KINGDON, J., KNOX, D.H., KOVACS, K.M., LANGHAMMER, P., LEUS, K., LEWISON, R., LICHTENSTEIN, G., LOWRY, L.F., MACAVOY, Z., MACE, G.M., MALLON, D.P., MASI, M., MCKNIGHT, M.W., MEDELLIN, R.A., MEDICI, P., MILLS, G., MOEHLMAN, P.D., MOLUR, S., MORA, A., NOWELL, K., OATES, J.F., OLECH, W., OLIVER, W.R., OPREA, M., PATTERSON, B.D., PERRIN, W.F., POLIDORO, B.A., POLLOCK, C., POWEL, A., PROTAS, Y., RACEY, P., RAGLE, J., RAMANI,

P., RATHBUN, G., REEVES, R.R., REILLY, S.B., REYNOLDS, J.E., 3RD, RONDININI, C., ROSELL- AMBAL, R.G., RULLI, M., RYLANDS, A.B., SAVINI, S., SCHANK, C.J., SECHREST, W., SELF-SULLIVAN, C., SHOEMAKER, A., SILLERO-ZUBIRI C., DE SILVA, N., SMITH, D.E., SRINIVASULU, C., STEPHENSON, P.J., VAN STRIEN, N., TALUKDAR, B.K., TAYLOR, B.L., TIMMINS, R., TIRIRA, D.G., TOGNELLI, M.F., TSYTSULINA, K., VEIGA, L.M., VIE J.C., WILLIAMSON, E.A., WYATT, S.A., XIE, Y., YOUNG, B.E. 2008. The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. *Science*, 322, 225-30.

TOPALOĞLU, B.,ÖZTÜRK, B. 2008. Investigations on the marine protected area in the western Black Sea coast-Turkey. 2nd Biannual and Black Sea Scene EC Project Joint Conference. Climate change in the Black Sea-hypothesis, observations, trends scenarioas and mitigation strategy for the ecosystem. 6-9 October 2008, Sofia, Bulgaria. 111.

SHOD, 2009. *Türkiye'nin kıyı uzunlukları*. Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi.

SHLYAKHOV, V.A., DASKALOV, GM. 2006. The state of marine living resources. (Ed.) Temel Oğuz. State of the environment of the Black Sea (2001-2006/7). Publication of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC), Istanbul, Turkey. Chapter 9, 321-364. ISBN 978-9944-245-33-3

SIMMONDS, M.P., ELIOTT, W.J. 2009. Climate change and Cetaceans: concerns and recent developments. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 2009, 89(1), 203–210.

SMITH, T.D. 1982. Current understanding of the status of the porpoise populations in the Black Sea. Mammals in the Seas, Vol. 4, FAO Fisheries Series, 5(4): 121-130.

SLASTENENKO, E.P. 1955. Karadeniz Yunus Balıkları. Nakleden Altan, H. Hidrobiologi Mecmuası, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiologi Araştırma Enstitüsü Yayınlarından Seri A, Cilt III, Sayı 2, (Ayrı Baskı) s: 68-89 Fakülteler Matbaası, İstanbul

SLASTENENKO, E. 1955-1956. Karadeniz havzası balıkları. Çeviren: Altan, H. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınlarından.

STUART, l.J., MOREJOHN, G.V. 1980. Development patterns in osteology and external morphology in *Phocoena phocoena*. *Age determination of toothed whales and sirenians*. Rep. Int. Whal. Commn.(Special issue 3). Cambridge, IWC, 133–142.

SVEEGAARD, S., TEILMANN, J., TOUGAARD, J., DIETZ, R. 2010. High-density areas for harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammals Science*, DOI: 10.1111/j.1748-7692.2010.00379.x

TANABE, S., MURDHUSREE, B., ÖZTÜRK, A.A., TATSUKAWA, R., MIYAZAKI, N., ÖZDAMAR, E., ARAL O., SAMSUN, O. & ÖZTÜRK, B. 1997a. Persistent

organochlorine residues in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) from the Black Sea. *Marine Pollution Bulletin*; 34(5): 338-347.

TANABE, S., MURDHUSREE, B., ÖZTÜRK, A.A., TATSUKAWA, R., MIYAZAKI, N., ÖZDAMAR, E., ARAL O., SAMSUN, O. & ÖZTÜRK, B. 1997b. Isomer-specific analysis of polychlorinated biphenyls in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) from the Black Sea. *Marine Pollution Bulletin*; 34(9): 712-720.

TANER, L. 2010. İstanbul kıyı balıkçılığında hayalet avcılığa neden olan kayıp av aracı miktarlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

TEKİN, O. 2010. *Eskiçağ'da İstanbul'da Balık ve Balıkçılık*. Arkeoloji ve Sanat Yayınları. 72p.

TEZEL, R. 1958. Boğazda göremediğimiz yunus balıklarına dair. *Balık ve Balıkçılık*. Et ve Balık Kurumu Cilt:6, Sayı:1.

TONAY, A.M., ÖZ, İ.M., 1999. Batı Karadeniz Bölgesi'nde ağa takılan Mutur'ların (*Phocoena phocoena*) mide içerikleri. *Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı'99*, İstanbul, 92-98.

TONAY, A.M., ÖZTÜRK, B. 2004. Cetacean bycatches in turbot fishery on the western coast of the Turkish Black Sea. In: Oray, I.K., Çelikkale, M.S., Özdemir, G. (Eds.), *International Symposium of Fisheries and Zoology* (In memory of Ord. Prof. Dr. Curt KOSSWIG in His 100th Birth Anniversary), İstanbul, 131-138.

TONAY, A.M., DEDE, A., ÖZTÜRK, A.A., ÖZTÜRK, B. 2007a. Stomach content of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the Turkish western Black Sea in spring and early summer. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.,* 38:616.

TONAY, A. M., DEDE, A., ÖZTÜRK, A.A. 2007b. Stomach contents of bycaught harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the Marmara Sea. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.,* 38: 617

TONAY, A. M., DEDE, A., ÖZTÜRK, A.A. 2008. Cetacean strandings in the Turkish western Black Sea coast during spring months in 2003-2005. *Proc. 22nd Annual Conf. European Cetacean Society,* Egmond aan Zee, the Netherlands.

TONAY, A.M., DEDE, A., ÖZTÜRK, A.A., ÖZTÜRK, B. 2009. Cetacean strandings in the Turkish Straits System (TSS) and the Northern Aegean Sea coast of Turkey during 1999-2008. Proc. 23rd Annual Conf. European Cetacean Society, Istanbul, Turkey

TONAY, A.M., DEDE, A., ÖZTÜRK, A.A., ERCAN, D., FERNÁNDEZ, A., ÖZTÜRK, B. 2010. Unusual mass mortality of Cetaceans on the coast of the Turkish Western Black Sea in summer 2009. Abstract book of 24th Annual Conf. European Cetacean Society, Stralsund, Germany. 290, 320pp.

TREGENZA, N.J.C., BERROW, S.D., HAMMOND, P.S., LEAPER, R. 1997. Harbour porpoise (*Phocoena phocoena* L.) by-catch in set gillnetsin the Celtic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 54: 896–904.

TRIPPEL, E.A., HOLY, N.L., SHEPHERD, T.D. 2008. Barium sulphate modified fishing gear as a mitigative measure for Cetacean incidental mortalities. *J. Cetacean Res. Manage.* 10(3):235–246

TURVEY, S.T., R.L. PITMAN, B.L. TAYLOR, J. BARLOW, T. AKAMATSU, L.A. BARRETT, X. ZHAO, R.R. REEVES, B.S. STEWART, K. WANG, Z. WEI, X. ZHANG, L.T. PUSSER, M. RICHLEN, J.R. BRANDON AND D. WANG. 2007. First human-caused extinction of a Cetacean species? *Biology Letters*. published online doi:10.1098/rsbl.2007.0292.

UTRECHT, W. L. VAN. 1978. Age and growth in *Phocoena phocoena* Linnaeus, 1758 (Cetacea, Odontoceti) from the North Sea. *Bijdr. Dierkd*. 48(1):16-28.

ÜNER, S. 1963. Kalkan balığı. *Balık ve Balıkçılık*. Et ve Balık Kurumu. Cilt: 11, Sayı: 3-4

VAN BRESSEM, M.F. 2009. Emergency task force: guidelines for a coordinated Cetacean stranding response during mortality events caused by infectious agents and harmful algal blooms. ACCOBAMS Guidelines for a coordinated Cetacean stranding response. 29s.

VIAUD-MARTINEZ, K.A., MILMER, M.V., GOLDIN, E.P., RIDOUX, V., OZTURK, A.A., OZTURK, B., ROSEL, P.E., FRANTZIS, A., KOMNENOU, A., BOHONAK, A.J. 2007. Morphological and genetic differentiation of the Black sea harbour porpoise *Phocoena phocoena*. *Marine Ecology Progress Series* 338:281-294.

VINTHER, M. 1999. Bycatches of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Danish set-net fisheries. *J. Cetacean Res. Manage.* 1(2):123–135.

VINTHER, M., LARSEN, F. 2004. Updated estimates of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch in the Danish North Sea bottom-set gillnet fishery.

WADE, R.P. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of Cetaceans and pinnipeds. *Mar. Mamm. Sci.* 14, 1–37.

WADE, R.P. 2009. Population dynamics. Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Second Edition. Academic Press, USA, ISBN 978-0-12-373553-9, 913-918.

WELLS, R.S., SCOTT, M.D. 2009. Common bottlenose dolphin. Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Second Edition. Academic Press, USA, ISBN 978-0-12-373553-9, 249-255.

WOODLEY, T.H., READ, A.J. 1991. Potential Rates of Increase of a Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) Population Subjected to Incidental Mortality in Commercial Fisheries. *Can. J. Fish. Aquat. Sci*. 48(12): 2429–2435.

YEL, M. 1990. Karadeniz yunusları. Araştırma, yıl 2, sayı 15, Mart.

YEL, M., ÖZDEMAR, E., AMAHA, A., MIYAZAKI, N. 1996. Some aspects of dolphin fishery on the Turkish Coast of the Black Sea. (Ed) B. Öztürk. In: Proceedings of the First International Symposium on the Marine Mammals of the Black Sea, İstanbul.31-40

YOSEDA, K., ŞAHİN, T., ÜSTÜNDAĞ, C., ÇİFTÇİ, Y., AMAOKA, K. 2002. Seasonal distribution and migration pattern of the turbot *Psetta maxima* in the Eastern Black Sea, Republik of Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2: 5.

ZENGIN, M. 2000. Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Kalkan Balığı'nın Biyoekolojik Özellikleri ve Popülasyon Parametreleri, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. p222.

ZENGIN, M. 2002. Growth and sexual maturation of tagged hatchery-bred turbot P*setta maxima* released and recaptured in the Black Sea. Yunus Araştırma Bülteni. SUMAE, Trabzon. Yıl:2 Sayı:4, 8.

ZENGİN, M. 2007. Yetiştiricilik yoluyla üretilen kalkan balığı yavrularının doğal stoka katılımları ve biyoekolojik özelliklerinin incelenmesi. Sonuç raporu.TAGEM/HAYSÜD/2000/17/03/010. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdülüğü, Trabzon

ZENGİN, M. 2008. Karadeniz'de yunus avcılığı. Yunus Araştırma Bülteni. SUMAE, Trabzon. Yıl:8, Sayı:1, 8-12.

ZAITSEV, YU., MAMAEV, V. 1997. *Marine biological diversity in the Black Sea.* A study of change and decline. Black Sea Environmental Series, Vol. 3. United Nations Publications, Newyork. ISBN 92-1-126042-6

ÖZGEÇMİŞ

1976 İstanbul doğumluyum. İlköğrenimimi Hasan Ali Yücel İlkokulu'nda, orta öğrenimimi Cağaloğlu Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 1995 yılında İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'ne girdim. 2000 yılında İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Temel Bilimler Anabilim Dalı, Deniz Biyolojisi Programı'nda Yüksek Lisans eğitimime başladım. 2003 yılında yüksek lisansımı tamamladım. 2004 yılında aynı enstitünün aynı bölümünde doktora eğitimime başladım. 2000 yılında İspanya'nın, Sitges şehrinde, WWF's Medschool tarafından düzenlenen, 10 gün süreli Blue School kursuna katıldım. 2003 yılında ise Romanya'nın Köstence şehrinde ACCOBAMS tarafından düzenlenen, 5 gün süreli Karadeniz yunusları üzerine başka bir kursa katıldım. 2001-2003 yılları arasında ve 2005 yılından beri İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım. İyi derecede İngilizce, orta derecede Almanca bilmekteyim. Bir yıldız balıkadam brövesine sahibim. European Cetacean Society üyesiyim.