

**Türkiye Denizleri'nde Yaşayan Üç Küçük Cetacea Türünün;
Tursiops truncatus (Montagu, 1821), *Delphinus delphis*
Linnaeus, 1758, *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758)
Genetik Yapılarının İncelenmesi "CetaGen Projesi"**

Program Kodu: 1001

Proje No: 114Y568

Proje Yürütücüsü:
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Arda TONAY

Araştırmacılar:

Doç. Dr. Ayhan DEDE
Dr. Ayaka AMAHA ÖZTÜRK
Dr. Erdem DANYER
Işıl AYTEMİZ DANYER

Danışmanlar:

Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK
Doç. Dr. İbrahim Raşit BİLGİN

Bursiyer:

Begüm UZUN

EKİM 2017
İSTANBUL

ÖNSÖZ

Bu proje 2015-2017 yılları arasında gerçekleştirilmiş olsa da, yıllardır deniz memelileri üzerine çalışan bir ekibin mesleki birikimini ve emeğini yansıtmaktadır. Ekip 12 yıldır yunus ölümlerini tespit etmek için Batı Karadeniz’de aynı bölgeyi periyodik olarak izlemektedir. Bu proje sayesinde çalışmalar devam ettirilmiş, aynı zamanda güney Marmara ve ilk defa kuzey Ege’de mevsimsel sahil taramaları gerçekleştirilmiştir. Mevcut İÜ/TÜDAV Karaya Vuran Deniz Memelileri İletişim Ağı ve yeni gelen ihbarlarla tüm Türkiye kıyılarına ulaşılmaya çalışılmış, ekibin 1994 yılından beri topladığı doku örnekleri de genetik analizlere katılmıştır. Böylelikle Türkiye denizlerinin bu eşsiz canlıları hakkında bugüne kadar bilinmeyen verilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

İhbarlarıyla ve/veya yolladıkları örneklerle projeye büyük katkı sağlayan Sahil Güvenlik Komutanlığı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Beyaz Masa, İstanbul Emniyet Müdürlüğü Deniz Polisi, ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl/İlçe teşkilatı personellerine; Kocaeli Gıda Kontrol Laboratuvarı’na, Prof. Dr. Sabri BİLGİN’e, Ekosistemi Koruma ve Doğa Sevenler Derneği–EKODOSD Kuşadası’na, Doğal Yaşamı Koruma Vakfı-DAYKO’ya, proje öncesinde ve süresince saha çalışmalarına ve örneklemelerine katılan tüm gönüllülere; arazide yardımlarını esirgemeyen Mehmet Fatih ATALAY’a, ihbarları gerçekleştiren tüm duyarlı vatandaşlara; arazi çalışmalarında kullandığımız ATV'lere bakım desteği veren Onur OZULLU – ONSER LTD. şirketine teşekkür ederiz.

Bu proje TUBİTAK 1001 - Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı (Proje no: 114Y568), İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Proje no: 51782) ve Türk Deniz Araştırmaları Vakfı tarafından desteklenmiş olup kendilerine en içten teşekkürlerimizi sunarım.

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Arda TONAY
Proje Yürütücüsü

İÇİNDEKİLER	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
3. GEREÇ ve YÖNTEM	8
3.1 Saha Çalışmaları	8
3.1.1 Arazi Taramaları	8
3.1.2 İhbarlar	9
3.1.3 Örnekleme	10
3.2 Laboratuvar Analizleri	11
3.2.1 Mitokondriyal DNA (mtDNA) Laboratuvar Analizi	11
3.2.1.1 DNA İzolasyonu	11
3.2.1.2 Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) ile mtDNA D-halka Bölgesinin Çoğaltılması	11
3.2.2.2 DNA Dizilemesi	14
3.2.3 Çift Enzim RAD Dizileme (ddRAD) Laboratuvar Analizi	15
3.2.3.1 DNA İzolasyonu	15
3.2.3.2 Genomik DNA'nın İki Yerden Enzimle Kesilmesi	16
3.2.3.3 Illumina Adaptörlerinin Bağlanması	17
3.2.3.4 Jel Elektroforezi ve Boyut Seçimi	17
3.2.3.5 Illumina Dizileme Kütüphanesini Oluşturmak İçin Boyut Seçimi Yapılan Bölgenin PZR Çoğaltımı	19
3.2.3.6 PZR Ürünlerinin Manyetik Boncuklar ile Saflaştırılması	20
3.3 Veri Analizleri	22
3.3.1 Mitokondriyal DNA (mtDNA) İçin İstatistiksel ve Taksonomik Veri Analizleri	22
3.3.2 Çift Enzim RAD Dizileme (ddRAD) İçin İstatistiksel ve Taksonomik Analizler	26
3.3.3 Tür Koruma Veri Analizi.....	26
4. BULGULAR	27
4.1 Karaya Vurma Vakaları	27
4.1.1 Toplu Karaya Vurma Vakası.....	30
4.2 Mitokondriyal DNA Analizleri	31
4.2.1 Afalina (<i>Tursiops truncatus</i>)	32
4.2.1.1 Afalina Φ_{ST} Sonuçları	36
4.2.1.2 Afalina Haplotip ve Nükleotid Çeşitliliği.....	38
4.2.2 Tırtak (<i>Delphinus delphis</i>)	39

4.2.2.1 Tirtak Φ_{ST} Sonuçları	42
4.2.2.2 Tirtak Haplotip ve Nükleotid Çeşitliliği	43
4.2.3 Mutur (<i>Phocoena phocoena</i>)	43
4.2.3.1 Mutur Φ_{ST} Sonuçları	48
4.2.3.2 Mutur Haplotip ve Nükleotid Çeşitliliği	48
4.3 Çift Enzim RAD Dizileme (ddRAD) Sonuçları	49
5. TARTIŞMA/SONUÇ	51
5.2 Genetik Analizler	53
5.2.1 Afalina	53
5.2.2 Tirtak	54
5.2.3 Mutur	56
KAYNAKLAR	59
EKLER	70
EK1	70
EK2	73

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. 2003-2013 yılları arasındaki Batı Karadeniz’de karaya vuran yunuslar üzerine periyodik çalışmalar ve kayıtlar	4
Tablo 2. 1993-2013 yılları arasındaki Türk Boğazlar Sistemi’nde karaya vuran yunuslar üzerine periyodik çalışmalar ve kayıtlar	5
Tablo 3. Afalina bireylerinde kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu yükseltgenme koşulları	12
Tablo 4. Afalina için PZR ile yükseltgenme bileşenleri	12
Tablo 5. Tırtak bireylerinde kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu yükseltgenme koşulları	13
Tablo 6. Tırtak için PZR ile yükseltgenme bileşenleri	13
Tablo 7. Mutur bireylerinde kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu yükseltgenme koşulları	14
Tablo 8. Mutur için PZR ile yükseltgenme bileşenleri	14
Tablo 9. Kütüphane oluşturması yapılan 12 adet mutur genomik DNA’sı ve yapılan hesaplamalar	16
Tablo 10. Genomik DNA’nın parçalanmasında kullanılan bileşenler	16
Tablo 11. Parçalanan genomik DNA’ya adaptörlerin bağlanması aşamasında kullanılan bileşenler	17
Tablo 12. Kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu çoğaltma koşulları	19
Tablo 13. PZR ile çoğaltma bileşenleri	19
Tablo 14. Kütüphane oluşturması yapılan 12 adet mutur genomik DNA’sı ve yapılan hesaplamalar	21
Tablo 15. Proje sırasında örneklenen bireylerin listesi	28
Tablo 16. Türler göre DNA izolasyonu yapılan ve mtDNA dizisi elde edilen birey sayıları ..	32
Tablo 17. Afalina bireylerinde ortaya çıkarılan haplotiplerin dağılımı	32
Tablo 18. Afalina Bölge 1 için Φ_{ST} değerleri	36
Tablo 19. Afalina Bölge 2 için Φ_{ST} değerleri	37
Tablo 20. Afalina Bölge 3 için Φ_{ST} değerleri	38
Tablo 21. Afalina’da haplotip ve nükleotid çeşitliliği	38
Tablo 22. Tırtak bireylerinde ortaya çıkarılan haplotiplerin dağılımı	39
Tablo 23. Tırtak Grup I-II ve III birleştirilmiş veri seti için Φ_{ST} değerleri	42
Tablo 24. Tırtak’ta haplotip ve nükleotid çeşitliliği	43
Tablo 25. Mutur bireylerinde ortaya çıkarılan haplotiplerin dağılımı	44
Tablo 26. Mutur için Φ_{ST} değerleri	48
Tablo 27. Mutur’da haplotip ve nükleotid çeşitliliği	49
Tablo 28. Popülasyonlar arası F_{ST} değerleri.....	49
Tablo 29. Popülasyonlara ait genetik çeşitlilik değerleri	50

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Üç yunus türü, a) Afalina, b) Tırtak, c) Mutur	1
Şekil 2. Afalina (a), tırtak (b) ve mutur (c) Dağılım Haritaları	3
Şekil 3. Periyodik saha çalışmalarının yapıldığı kumsallar	9
Şekil 4. Saha çalışmalarında kullanılan kapalı kasa minibüs ve ATV motosiklet	9
Şekil 5. Dizileri elde edilen yunus bireylerinin türe ve lokasyona göre dağılımı	15
Şekil 6. Jelden kesilen DNA'ların ultrapure agaroz jelde görüntüsü	18
Şekil 7. DNA'ların Qiagen MinElute Gel Extraction Kit ile temizlenme aşaması; DNA üzerine eklenen Buffer PB'yi gösteren adım	18
Şekil 8. Qubit'te ölçülen konsantrasyon sonucu	20
Şekil 9. a) Çalışan bir mutur DNA'sını gösteren bioanalizer sonucu, b) Çalışmayan bir mutur DNA'sını gösteren bioanalizer sonucu	21
Şekil 10. Afalina bireylerine ait mtDNA dizilerinin bir kısmının kromotogram görüntüsü	22
Şekil 11. Tırtak bireylerine ait mtDNA dizilerinin bir kısmının kromotogram görüntüsü	22
Şekil 12. Dizilerindeki her bir nükleotidi kontrol edilen mutur bireylerine ait mtDNA dizilerinin bir kısmının görüntüsü	23
Şekil 13. Birbiriyle hizalanan afalina dizileri	23
Şekil 14. Afalina (a), Tırtak (b) ve Mutur (c) bireylerinde haplotip çeşitliliğini gösteren DnaSP sonuçları.	24
Şekil 15. Tırtak bireylerinde haplotip çeşitliliğini gösteren DnaSP sonuçları	25
Şekil 16. MEGA'da yakın bağlantı ağacı çizilirken kullanılan opsiyonlar.....	26
Şekil 17. Proje döneminde tüm Türkiye kıyılarında karaya vuran üç tür yunusun tür dağılımı	27
Şekil 18. Ormanlı-Yalıköy kumsalında karaya vuran Cetacea türlerinin aylık dağılımı.....	28
Şekil 19. Örneklenen yunusların bulunduğu mevkiiler.....	30
Şekil 20. 1 Temmuz – 9 Ağustos tarihleri arası toplu ölüm vakası sırasında kaydedilen birey sayıları	31
Şekil 21. Toplu ölüm vakası sırasında saha çalışmaları.....	31
Şekil 22. Afalina bireyleri için oluşturulan ağ örgüsü.	35
Şekil 23. Tırtak bireylerinde 283 adet farklı haplotip varlığını gösteren DnaSP sonuçları	40
Şekil 24. Tırtak bireyleri için oluşturulan ağ örgüsü ve oluşturulan gruplar (I-IV).....	41
Şekil 25. Mutur bireyleri için oluşturulan ağ örgüsü	47
Şekil 26. Mutur için MEGA'da oluşturulan yakın bağlantı ağacı	51
Şekil 27. Batı Karadeniz'de karaya vuran yunusların 2003-2013 yıllarının yaz mevsimlerinde kilometre başına düşen miktarları	53

ÖZET

Türkiye denizlerinde en sık gözlenen Cetacea takımına ait 3 yunus türü; afalina (*Tursiops truncatus*), tırtak (*Delphinus delphis*) ve mutur (*Phocoena phocoena*)'dur. Afalina ve tırtak türleri tüm denizlerimizde, mutur ise çoğunlukla Karadeniz'de, Türk Boğazlar Sistemi (TBS)'nde ve ender olarak Ege Denizi'nde dağılım göstermektedir. Projenin saha çalışmalarında, karaya vuran yunuslar için Batı Karadeniz'de kumsallar aylık olarak taranmış, Güney Marmara ve ilk defa Kuzey Ege (Saroz Körfezi)'de karaya vuran deniz memelileri hakkında mevsimsel periyodik izleme çalışması yapılmıştır. Saha çalışmaları ve ihbarlar ile toplanan örneklerden ve son 15 yılda Türkiye kıyılarında örneklenmiş yunus dokularından DNA örneği izole edilerek, 3 tür için mitokondriyal DNA (mtDNA) ve mutur için çekirdek DNA'sı (ddRAD Dizileme) belirteçleri kullanılarak türlerin genetik yapıları incelenmiştir. Toplam 186 adet mtDNA dizisi (Afalina: 74, Tırtak: 38, Mutur: 74) ve 55 adet mutur bireyinin RAD veri seti elde edilmiştir. Elde edilen verilerle Türkiye'deki popülasyonlar kendi içerisinde ve diğer dünya denizlerindeki popülasyonlar ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, mtDNA analizleri sonuçlarına bakılarak Marmara Denizi'nde izole bir popülasyonu olduğu tahmin edilen mutur örneklerinin çekirdek DNA analizleri yapılmış ve mtDNA sonuçları yeni nesil bir dizileme yöntemi olan ddRAD dizileme sonuçları ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. ddRAD dizileme yöntemi, Türkiye'de TBS ve Ege Denizi'nde yaşayan bir canlı türünün genetik yapısının belirlenmesinde ilk defa kullanılmıştır. Proje sonuçlarına göre, Afalina için 10 tanesi yeni olmak üzere 15, Tırtak için 9 tanesi yeni olmak üzere 14, mutur için ise 2 tanesi yeni olmak üzere 10 farklı mtDNA haplotipi varlığı ortaya çıkarılmıştır. Üç tür için haplotip ve nükleotid çeşitliliği hesaplanmıştır. Ayrıca Ulusal ve uluslararası anlaşmalar ile koruma altında olan üç Cetacea türünün koruma stratejileri için öneriler getirilmiştir. Karadeniz'deki afalinalar için ayrı bir koruma stratejisi oluşturulması, tırtaklar için göç yollarının özellikle TBS'nin korunması, muturlar için ise tesadüfi ağa yakalanmanın azaltılması çalışmalarının bir an önce başlatılması önerilmektedir. Bu türler için daha yaygın ve daha fazla örnekle genetik çalışmaların devam ettirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cetacea, Yunus, Afalina, Tırtak, Mutur, Karaya vuran, Popülasyon Genetiği, Mitokondriyal DNA, RAD Dizileme, Koruma Stratejileri

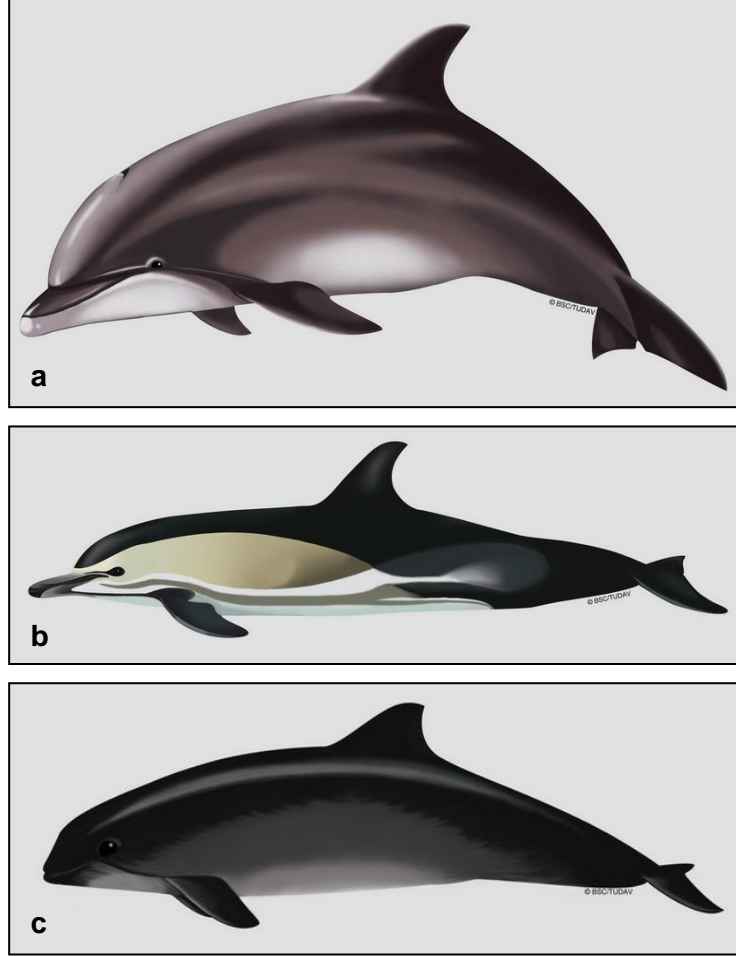
ABSTRACT

There are three most common cetacean species living in Turkish waters; bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) and harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). The bottlenose and common dolphin live in all Turkish waters, whereas the harbour porpoise lives mainly in Black Sea and it is less common in Turkish Straits System (TSS) and Aegean Sea. During the present study, a long-term monitoring study on stranded Cetaceans in western Black Sea has been continued and a periodic monitoring study was conducted in the southern coast of Marmara Sea, and for the first time, in Saros Bay. DNA was isolated from samples collected from the coasts of Turkey in last 15 years, in addition to new tissues collected by periodic field studies and denunciations. The genetic structure of species were investigated by using mitochondrial DNA (mtDNA) and nuclear DNA (ddRAD Sequencing) markers. In total, 186 mtDNA sequences and RAD data sets of 55 harbour porpoise individuals were obtained. As a result, populations in Turkey were compared within and with other populations in world's oceans. Nuclear DNA analyses of Marmara Sea harbour porpoise population were carried out and results have been evaluated comparatively. The ddRAD Sequencing method is used for the first time to determine genetic structure of a Cetacean species living in TSS and Aegean Sea until now. According to the results of the project, 15 different mtDNA haplotypes for bottlenose dolphins, 10 of which are new, 14 different 9 of new for common dolphins and 10 different 2 of which are new for harbour porpoises were found. In addition, descriptive statistics of haplotype and nucleotide diversity were computed for each species. Conservation strategy suggestions were made for these three Cetacea species living in Turkish waters. The establishment of a separate conservation strategy for the bottlenose dolphins in the Black Sea, the protection of migration routes, especially TSS, of the common dolphins, and a starting study to reduce by-catch of harbour porpoises are proposed as soon as possible. Further studies are needed to be applied on more common and more individuals of these species.

Keywords: Cetacea, dolphin, bottlenose dolphin, common dolphin, harbour porpoise, stranding, population genetics, mitochondrial DNA, RAD sequencing, conservation strategies

1. GİRİŞ

Türkiye denizlerinde Cetacea takımına (balinalar ve yunuslar) ait 10 türün yaşadığı bilinmektedir (Öztürk, 1996). Delphinidae familyasından afalina - *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) ve tırtak - *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758, Phocoenidae familyasından ise mutur - *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758) denizlerimizde en sık görülen üç yunus türüdür (Şekil 1).



Şekil 1. Üç yunus türü, a) Afalina, b) Tırtak, c) Mutur.

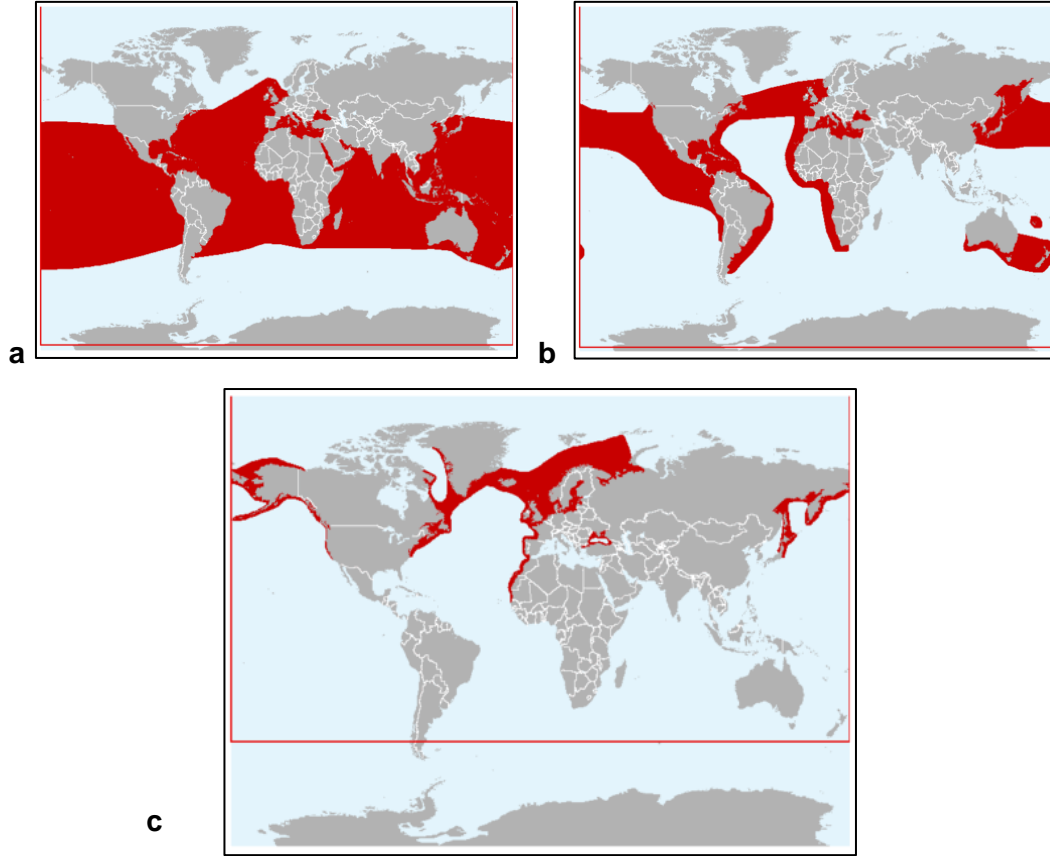
Afalina, Pasifik okyanusu, Atlantik kıyı ve pelajik suları boyunca, ülkemizde ise tüm kıyılarımızda dağılım gösteren kozmopolit bir türdür (Öztürk, 1996; Moura ve Natoli, 2013) (Şekil 2a). Aralarında bariz coğrafik bariyerlerin ve belirgin sınırların olmamasına rağmen bazı bölgelerde, türün 'kıyusal' ve 'pelajik' formlarının (veya ekotiplerinin), genetik, morfolojik ve ekolojik farklılıklar gösterdikleri bilinmektedir (Tezanos-Pinto vd., 2008). Avrupa ve Atlantik sularında bulunan afalinalar *Tursiops truncatus* ile temsil edilirken, morfolojik olarak farklı olmalarından dolayı Karadeniz afalinaları ayrı bir alt tür ile, *Tursiops truncatus ponticus* olarak

anılmaktadır (Barabash-Nikiforov, 1940; 1960; Geptner vd., 1976; Birkun, 2006). Kuzey Karadeniz kıyılarından örneklenen afalinalar üzerinde mitokondriyal DNA (mtDNA) ve mikrosatelit belirteçleri kullanılarak yapılan bazı çalışmalar da Karadeniz afalinalarını Doğu ve Batı Akdeniz ve Kuzeydoğu Atlantik'teki afalinalardan genetik olarak ayırmakta ve bu morfolojik ayrılmayı desteklemektedir (Natoli vd., 2005; Viaud-Martinez vd., 2008). Karadeniz afalina popülasyonunun, Karadeniz'de yaşayan Cetacea türleri arasında en küçük popülasyon büyüklüğüne sahip olduğu (Birkun, 2002; IWC, 2003; Simmonds, 2003) ve IUCN Kırmızı Listesi'nde, nesli tehlike altında (EN) statüsünde yer aldığı bilinmektedir (Birkun, 2012).

Afalina ile aynı familyadan olan tırtak ise, Atlantik ve Pasifik Okyanusu'nun tropikal, sıcak ve açık deniz bölgelerinde yaşamaktadır (Luca vd., 2009). Türkiye'de ise, tüm denizlerde yaşadığı bilinmektedir (Öztürk, 1996) (Şekil 2b). Türün Karadeniz'deki popülasyonu, morfolojik olarak farklı olduğu için (Barabash, 1935) ve kuzey Karadeniz'den örneklenen bireylerinin Atlantik ve Pasifik tırtaklarından mtDNA kontrol bölgelerine dayalı farklı haplotipleri sebebiyle *Delphinus delphis ponticus* alt türü ile anılmaktadır (Rosel vd., 1994; Natoli, 2004). Ayrıca, Karadeniz'deki tırtakların kafatasları üzerinde yapılmış morfolojik çalışmalar da Karadeniz popülasyonunu Akdeniz ve Pasifik'teki tırtaklardan ayırmaktadır (Amaha, 1994). Karadeniz tırtak popülasyonu, IUCN Kırmızı Listesi'nde, hassas (VU) (Birkun, 2008), Akdeniz popülasyonu ise nesli tehlike altında (EN) olarak yer almaktadır (Bearzi, 2003).

Mutur'un ise, Kuzey Atlantik'te, Kuzey Pasifik'te ve Karadeniz'de yaygın, Marmara Denizi'nde ise ender olarak bulunduğu bilinmektedir, ancak Ege ve Akdeniz'deki durumu tam belirgin değildir (Şekil 2c). Ne var ki, Ege Denizi'nde 1980-2013 yılları arasında canlı gözlem, canlı ve ölü karaya vurma olmak üzere toplam 19 adet kaydı bildirilmiş ve bunların neredeyse hepsi kuzey Ege'de gerçekleşmiştir (Frantzis vd., 2001; Tonay ve Dede, 2013). Ayrıca, 2013 yazında Ege Denizi'nde gerçekleştirilen araştırma seferinde mutur türü için en yüksek akustik yoğunluk özellikle Saroz Körfezi'nde tespit edilmiş, körfezde 14 gün içinde iki kez küçük sürü halinde (birinde anne ve yavru birlikte) gözlenmiştir (Cucknell vd., 2016).

Muturlar üç alt türe ayrılmaktadır; Kuzey Pasifik'teki *Phocoena phocoena vomeria*, Kuzey Atlantik'teki *Phocoena phocoena phocoena* (Fontaine vd., 2014) ve Karadeniz'deki *Phocoena phocoena relicta*'dır (Notarbartolo di Sciara ve Birkun, 2010; Fontaine vd., 2014). Bu güne kadar mtDNA sekansları ve mikrosatelit veri analiz çalışmaları da, bu morfolojik farklılıkları desteklemekte, Karadeniz ve Atlantik muturlarının birbirinden günümüzden yaklaşık 7000 yıl önce ayrıldıklarını ve bağımsız evrimsel yollar izlediklerini göstermektedir (Rosel vd., 1994; Fontaine vd., 2010; 2014). Türün Karadeniz popülasyonu, IUCN Kırmızı Listesi'nde, nesli tehlike altında (EN) statüsünde yer almaktadır (Birkun ve Frantzis, 2008).



Şekil 2. Afalina (a), tirtak (b) ve mutur (c) Dağılım Haritaları (Hammond vd., 2008).

2. LİTERATÜR ÖZETİ

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, yırtıcılar veya insan tarafından yaralanma olarak belirtilmektedir (Geraci ve Lounsbury, 2005). Karaya vurmuş karkaslardan, deniz memelilerinin anatomisi, hayat hikayesi, genetiği, hastalıkları, parazitleri, yırtıcıları, etkileyen atıkları ve beslenme ekolojileri hakkında çok değerli bilgiler edinilebilmekte ve her karaya vurma vakası başka şekilde öğrenilmesi mümkün olmayan potansiyel bir fırsat olarak değerlendirilebilmektedir (Perrin vd., 2009).

Türkiye'deki periyodik karaya vurma vakalarını izleme çalışmaları ise proje ekibi tarafından özellikle Batı Karadeniz'de yıllardan beri başarı ile sürdürülmektedir. Yayınlanan birçok uluslararası bildiri ve makalenin derlemesine göre; mevsimsel ve aylık kumsal sörveyleri, İÜ/TÜDAV Karaya Vuran Deniz Memelileri İletişim Ağı ve medyadan sağlanan veriler ışığında, Batı Karadeniz'de 2003-2012 yılları arasında toplam 647 yunus (%69 mutur, %12 afalina, %9 tirtak, %10 bilinmeyen) ölümü rapor edilmiştir (Tablo 1). Dip uzatma ağları ile

yapılan kalkan balıkçılığında en fazla etkilenen tür olan mutur, kalkan balığı av yasağı dönemini kapsayan bahar ve yaz mevsiminde kumsallarda da ölüm frekansı en yüksek olan türdür (Tonay ve Öztürk, 2003; Tonay, 2010). 2003 ve 2009 yıllarının yaz mevsiminde sebebi tespit edilemeyen olağandışı toplu ölüm vakası görülmüştür (Tonay vd., 2012a).

Tablo 1. 2003-2013 yılları arasındaki Batı Karadeniz’de karaya vuran yunuslar üzerine periyodik çalışmalar ve kayıtlar.

Yıl	Periyot	Tür				Toplam	Kaynaklar
		M	T	A	bi.		
2003-2005	Tek sezon, yaz başı (43km yürüyerek)	175	22	10	4	211	Tonay vd. (2008)
2007 Haz.- 2009 Ağu.	Yıl boyu mevsimsel (1.yıl 43km yürüyerek, 2. yıl 123km ATV ile)	77	15	22	50	164	Tonay vd. (2012a, 2012b)
2009 Eyl.- 2010 Ağu.	Yıl boyu aylık (43km ATV ile)	40	9	11	1	61	Tonay vd. (2012c)
2010 Eylül- 2012 Eyl.	Yılboyu aylık (43km ATV ile 600km iletişim ağı)	155	14	32	10	211	Tonay vd. (2013)
2012 Ekm- 2013 Eyl.	Yılboyu aylık (43km ATV ile 800km iletişim ağı)	19	11	22	2	54	Tonay (2016a)
TOPLAM		466	71	97	67	701	

M: Mutur, T: Tırtak, A: Afalina, bi.: Bilinmeyen

Türk Boğazlar Sistemi (TBS)’nde rapor edilen karaya vurma vakaları ise Tablo 2’de verilmiştir. Görüldüğü üzere son 20 yıl içerisinde çok nadir olarak çizgili yunus (*Stenella coeruleoalba*) ve grampus (*Grampus griseus*) türlerinin de karaya vurma vakaları gözlenmektedir. Saroz Körfezi’nden rapor edilen tek vaka ise, 2007 yılında karaya vuran mutur bireyidir (Tonay vd., 2009; Tonay ve Dede, 2013). Bu gibi karaya vuran deniz memelileri çalışmalarının uzun dönemli, periyodik ve kesintisiz devam etmesi deniz memelileri popülasyonlarının izlenmesi açısından önemlidir.

Tablo 2. 1993-2013 yılları arasındaki Türk Boğazlar Sistemi'nde karaya vuran yunuslar üzerine periyodik çalışmalar ve kayıtlar.

Yıl	Tür						Toplam	Kaynaklar
	M	T	A	Ç	G	bi.		
1993-1998	4	6	4	2	0	0	16	Öztürk vd. (1999)
1999-2008	17	17	12	0	0	4	50	Tonay vd. (2009)
2012-2013	8	10	12	1	1	0	32	Dede vd. (2013); Bayar (2014)
TOPLAM	29	33	28	3	1	4	98	

M: Muttur, T: Tırtak, A: Afalina, Ç: Çizgili Yunus, G: Grampus, bi.: Bilinmeyen

Şimdiye kadar Cetacea'lardaki taksonomik çalışmalar, hakkında en çok bilgi sahibi olunan türler için bile, karasal memelilere kıyasla daha sınırlı ve tartışmalıdır (Weber vd., 2007). Ne var ki, mitokondriyal DNA (mtDNA)'nın ve çekirdek DNA'sının beraber analiz edilmesi, özellikle türlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin incelenmesine ve tür tayini yapılmasına, bunları takiben, bu belirteçlerin kullanılarak popülasyonların genetik yapıları hakkında çıkarımlar yapılmasına olanak sağlamıştır (Reich vd., 1999).

Projede çalışılacak türlerin Türkiye dışındaki genetik yapıları küresel anlamda incelenmiştir (Luca vd., 2009; Moura ve Natoli, 2013; Fontaine vd., 2014). Fakat, bölgemizde Afalina için yapılan uluslararası iki çalışmada da hem az örnekle çalışılmış hem de örnekleme alanı tüm Karadeniz ve Ege Denizi kıyılarını kapsamadığından dar bir coğrafi alana sahiptir (Natoli vd., 2005; Viaud-Martinez vd., 2008). Bu çalışmalarda Türkiye kıyılarından hiçbir örnek kullanılmamıştır. Türkiye'de yapılan tek çalışma ise, sadece üç örnekle yürütülmüştür (Sönmez, 2011). Tırtak türü için ise, bölgemizde yapılan uluslararası iki çalışmada da örnek sayısı azdır ve dar bir alanı temsil etmektedir. (Rosel vd., 1994; Natoli, 2004). Dolayısıyla Türkiye denizlerinde yaşayan tırtaklar üzerine daha önce bir genetik çalışma yapılmamış, afalinalar ile ilgili yapılan çalışmalar ise yetersiz ve bu türlerin popülasyon dinamiklerinin anlaşılmasına olanak sağlayacak düzeyde değildir. Bu proje kapsamında, Türkiye'nin tüm denizlerinden daha önce örneklenmiş olan ve saha çalışmalarıyla örneklenen bireylerin mtDNA kontrol bölgesine bağlı dizi analizleri yapılarak ve bu türlerin denizlerimizdeki popülasyonları ile Kuzey Karadeniz, Akdeniz ve Atlantik'teki diğer popülasyonları karşılaştırılmıştır.

Muturda ise, ulusal ve uluslararası çalışmalar ile Türkiye'de bu güne kadar mtDNA belirteci kullanılarak türün genetik yapısı anlaşılmaya çalışılmıştır (Viaud-Martinez vd., 2007; Sönmez, 2011; Tonay vd., 2012d; Llavona vd., 2014; Tonay vd., 2014). Bu zamana kadar

Karadeniz muturları ile ilgili mikrosatelit belirteçleri ile çekirdek DNA'sının analiz edilmesiyle yapılmış çalışmalar, Karadeniz kıyıları boyunca yaşayan tüm mutur popülasyonlarının birbiriyle genetik olarak çok benzer olduğunu ve tek bir alt tür ile (*Phocoena phocoena relicta*) temsil edildiklerini göstermektedir (Fontaine vd., 2007; Fontaine vd., 2014; Lah vd., 2016). Ayrıca, Karadeniz'in Türkiye kıyılarında örneklenen dört adet mutur bireyinde RAD Dizileme yöntemi kullanılmış ve bireylerin (*Phocoena phocoena relicta*) alt türüne ait oldukları belirlenmiştir (Lah vd., 2016). Muturların mtDNA kontrol bölgesine dayalı haplotip tayin çalışmaları sonucunda ise, Kuzey ve Güney Ege'de örneklenen bireylerinin Karadeniz popülasyonuna ait olduğu anlaşılmaktadır (Tonay vd., 2012d; 2014). Aynı zamanda, Karadeniz ve Ege haplotiplerinin daha önceden Ukrayna'nın Karadeniz kıyısındaki bireylerde bulunmuş olanlarla aynı olması ve TBS'de örneklenen bireylerde de Karadeniz haplotiplerinin bulunması Karadeniz'deki muturların Ege Denizi'ne İstanbul ve Çanakkale Boğazları üzerinden geçtikleri fikrini desteklemektedir (Tonay vd., 2014). Ancak Marmara Denizi'nde özellikle İzmit Körfezi'nde örneklenen muturlar üzerine mtDNA belirteci ile yapılan genetik çalışmalar sonucunda, bazı bireylerde tespit edilen benzersiz haplotip varlığı Marmara Denizi'nde izole bir mutur popülasyonu olabileceği fikrini desteklemektedir (Viaud-Martinez vd., 2007; Tonay vd., 2012d, 2014). Her ne kadar Karadeniz'de görülen bazı haplotipler Marmara Denizi'ndeki mutur bireylerinde de görülse de, haplotiplerin genel dağılımına bakıldığında Marmara'da istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmış ayrı bir mutur popülasyonu olduğu söylenebilir (Viaud-Martinez vd., 2007; Tonay vd., 2014). Ne var ki, bu genetik ayırım mitokondriyal DNA (mtDNA)'ya bakılarak belirlenmiştir. mtDNA sadece anadan çocuklara aktarıldığından (Palumbi ve Baker, 1994) bir türün evrimsel sürecinin sadece bir kısmını açıklayabilmektedir. mtDNA belirteciyle ortaya konan bu genetik farklılığın çekirdek DNA'sının analiz edilmesiyle desteklenmesi bir türün moleküler evriminin anlaşılması için gerekli ve şarttır. Önceki çalışmalarda (Fontaine vd., 2007) Marmara Denizi'nde örneklenen sadece üç mutur bireyinde mikrosatelit belirteci kullanılarak analizler yapılmış; fakat mtDNA genomundaki ayırım çekirdek genomunda tespit edilememiş, Marmara'daki bireyler de Karadeniz popülasyonu ile beraber kümelenmiştir.

Yeni nesil dizileme teknolojileri, çekirdek DNA'sının ayrıntılı şekilde incelenmesine olanak sağlamakta ve yüksek verimlilik ve düşük maliyetin yanı sıra araştırmacılara, keşfedilmemiş genomik veriler sunabilmektedir (Willette vd., 2014). RAD Dizileme, popülasyon genetiği çalışmalarında en yaygın olarak kullanılan genotiplendirme yöntemlerinden biri haline gelmiştir (Davey vd., 2011). Aynı zamanda, RAD Dizileme, birçok bireyin genomunda binlerce tek nükleotid polimorfizmi (single nucleotide polymorphism/SNP) tespit edebildiğinden bireyler/popülasyonlar arasındaki bu SNP'lerin sıklığı ve dağılımı, popülasyonları birbirinden ayırabilmekte ve dahi popülasyon genetiği ve taksonomik çalışmalarda mevcut bazı soruların

cevaplanmasına olanak sağlayabilmektedir (Davey ve Blaxter, 2010; Rubin vd., 2012). Türkiye’de daha önce Türk Boğazlar Sistemi (TBS) ve Ege Denizi’nde yaşayan muturların genetik yapısının belirlenmesinde RAD Dizileme’nin kullanılmamış olması sebebiyle mevcut çalışma, ilk çalışma niteliğindedir.

Karadeniz’de 2300 yıldan fazla süren yunus avcılığı sırasında sadece 20. yüzyılda 4-5 milyon bireyin öldürüldüğü tahmin edilmektedir. Bu yoğun avcılık nedeni ile stoklar aşırı derecede yıpranmış, diğer Karadeniz ülkelerinde 1966, Türkiye’de ise 1983 yılında avcılık yasaklanmıştır (Tonay ve Öztürk, 2012). Ancak yunusları tehdit eden faktörler halen devam etmektedir. Bunlar; tesadüfi ağa yakalanma, aşırı balıkçılığa bağlı besin azalması, kirlilik ve hastalıklara bağlı toplu ölümlerdir (Öztürk, 1996). Bölgemizde yaşayan Cetacea türleri 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 Mücavir Atlantik Deniz Bölgesi, Akdeniz ve Karadeniz’deki Deniz Memelilerinin Korunmasına Dair Anlaşma (the Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)) gibi uluslararası antlaşmalar ile korunmaktadır. Ülkemizde ise, başta 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve taraf olduğumuz uluslararası antlaşmalar ile koruma altındadırlar. 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, 2009). İmzalanan bu plana göre, Karadeniz’e kıyısı olan her 6 ülkede, 5 ila 10 yıl içerisinde karaya vuran deniz memelileri ulusal iletişim ağını kurması ve kendi ulusal eylem planını uygulamaya koyması gerekmektedir (Anonim, 2009). Ayrıca, Bakanlar Kurulu’nun 23.10.2012 tarihinde imzaladığı (TBMM, 2012), 04.04.2017 tarih ve 30028 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren ACCOBAMS antlaşmasına göre, tarafların karaya vuran deniz memelileri hakkında sistematik araştırma programı geliştirmesi gerekmektedir.

Afalina, tırtak ve mutur türleri ülkemizde koruma altında olmalarına rağmen, yukarıda bahsedildiği gibi, Türkiye denizlerinde afalina türü için yeterli, tırtak türü için ise şimdiye kadar herhangi bir genetik çalışma yapılmamıştır. Dolayısıyla, Türkiye’nin Karadeniz, Marmara Denizi, Ege ve Akdeniz kıyılarında yaşayan afalina ve tırtak popülasyonlarının hangi mtDNA

haplotiplerine sahip oldukları konusunda eksiklikler mevcuttur. Mutur popülasyonları için ise, çekirdek DNA belirteçleri kullanılarak yapılan çalışmalar kısıtlı ve örnekleme dar bir coğrafi alanı kapsamaktadır. Bu sebeple, ülkemizdeki Cetacea türlerine ait popülasyonların diğer küresel ve yerel popülasyonlar ile ilişkileri araştırılmamakta ve demografi tahminleri yapılamamaktadır. En önemlisi de, etkin tür koruma stratejileri belirlenememektedir. Mevcut projede, genetik yöntemler tür korunması için kullanıldığından, proje sonuçları, Türkiye denizlerinde yaşayan ve en sık gözlenen üç Cetacea türünün koruma stratejilerinin oluşturulmasına temel veri sağlamaktadır. Ayrıca, yine mevcut proje süresince karaya vuran deniz memelileri üzerine ilk defa saha çalışması yapılan Saroz Körfezi, yüksek biyolojik çeşitliliğe sahip olması nedeni ile 2011 yılından beri Özel Çevre Koruma Bölge (ÖÇK)'si olarak belirlenmiştir. Proje sonuçları, ÖÇK'yı kullanan deniz memelileri hakkında bilgi veriyor olması açısından da önemlidir.

Mevcut çalışma, Türkiye denizlerinde yaşayan Cetacea türlerinin genetik yapılarına ait olan eksik bilgilerin tamamlanmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, ileriki yıllarda yine moleküler belirteçler kullanılarak yapılması planlanan çalışmalar ile devamlılığı sağlanacaktır.

Proje konusunda proje kabul edildikten sonraki son dönem içinde proje ekibinin muturların mtDNAları üzerine bir makalesi yayınlanmıştır (Tonay vd., 2017). Ancak bu makale bu projeden bağımsız önceki yıllardaki çalışmaların bir ürünüdür. Yayında literatürde olmayan 70 yeni mutur örneği üzerinde çalışılmış, sonuçları bu projenin bulguları ile tartışılmakta ve değerlendirilmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Saha Çalışmaları

Karaya vuran yunusların örnekleme için saha çalışmaları; periyodik arazi tarama çalışmalarıyla birlikte bütün Türkiye kıyılarında karaya vuran yunus ihbarlarının değerlendirilmesi şeklinde yürütülmüştür.

3.1.1 Arazi Taramaları

2015 yılının Haziran ayında başlayan proje saha çalışmaları kapsamında Batı Karadeniz Yalıköy-Ormanlı kumsalı 18 ay boyunca her ay; Güney Marmara ve Kuzey Ege Saroz Körfezi kumsalları ise yılda dört defa olmak üzere Haziran (yaz), Ekim (sonbahar), Şubat (kış) ve Mayıs (ilkbahar) ayında taranmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Periyodik saha çalışmalarının yapıldığı kumsallar (Google Earth, 2014).

Saha alıŐmaları kapsamında kumsal taramalarında; yürütücüye ait 4x4 ATV (All Terrain Vehicle) arazi aracı kullanılmıştır. AraŐtırıcı personelin ve ATV'nin nakli ise Türk Deniz Araştırmaları Vakfı'na ait kapalı kasa minibüs ile sađlanmıŐtır (Şekil 4).



Şekil 4. Saha çalışmalarında kullanılan kapalı kasa minibüs ve ATV motosiklet.

3.1.2 İhbarlar

Çalışma ekibi yıllardan beri karaya vuran deniz memellileri üzerine çalışmalar sürdürdüğünden, özellikle Marmara Bölgesi'nde aktif "İ /TUDAV Karaya Vuran Deniz

Memelileri İletişim Ağı" bulunmaktadır. Örneğin, İstanbul ili içerisinde Sahil Güvenlik, Deniz Polisi, İtfaiye ve Beyaz Masa'ya gelen tüm ihbarlar doğrudan çalışma ekibine yönlendirilmektedir. Ayrıca medya günlük olarak Google Alert ile takip edilmiş, ihbarlarla birlikte tüm Türkiye'deki karaya vuran yunuslara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu şekilde öğrenilen yunuslara ya projenin araştırmacıları intikal ederek örnekleme yapmış veya ihbar edenler doku örnekleyerek proje ekibine ulaştırmıştır.

İhbar etkinliğini arttırmak amacıyla 09.06.2016 tarihinde İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığı üzerinden, ilgili bakanlıklar, su ürünleri fakülteleri, askeri birimler ve sivil toplum kuruluşlarına resmi yazı (örnek EK1) yollanmış, karaya vuran yunusların haber verilmesi istenmiştir. Yazı yollanan kurumlar: T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (bağlı birimlere iletilmesi talebi ile), T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı (bağlı birimlere iletilmesi talebi ile), T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü (bağlı birimlere iletilmesi talebi ile), T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (bağlı birimlere iletilmesi talebi ile), T.C. İçişleri Bakanlığı (valilik, kaymakamlık ve belediyelere iletilmesi talebi ile), Türk Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Sahil Güvenlik Komutanlığı ve Bölge Komutanlıkları (bağlı birimlere iletilmesi talebi ile), Jandarma Genel Komutanlığı (bağlı birimlere iletilmesi talebi ile), İstanbul Emniyet Müdürlüğü Deniz Limanı Şube Müdürlüğü, Deniz Ticaret Odası (marinalara iletilmesi talebi ile), Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Mustafa Kemal Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, TÜBİTAK Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Sualtı Araştırmaları Derneği, Deniz Temiz Derneği, Sualtı Temizlik ve Bilinçlendirme Hareketi Derneği, Akdeniz Koruma Derneği, Ekolojik Araştırmalar Derneği, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), Denizciler Dayanışma Derneği, Genç Denizciler Dayanışma Derneği ve Türk Deniz Araştırmaları Vakfı'dır.

3.1.3 Örnekleme

Araştırma ekibi tarafından örneklenen yunusun, fotoğrafı çekilip, tam boyu ölçülmüş, mümkünse cinsiyeti belirlenmiş, Rowles vd. (2001)'nin sınıflandırmasına göre bozulma

derecesi belirlenmiştir (EK2). Bozulma derecesinin izin verdiği ölçüde, Geraci ve Lounsbury (2005)'de belirtilen protokole uygun olarak deri ve/veya kalp dokusundan 1x1cm dokular steril bisturi ile alınıp, NaCl'ye doyurulmuş %20'lik DMSO çözeltilisinde Falcon tüplerle laboratuvara getirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen, ekibin daha önceki örnekleri de yukarıda anlatıldığı şekilde örneklenmiştir. İhbar edilen yunuslardan yollanan örnekler ise metil alkol veya sofratuzsu içerisinde yollanmıştır.

3.2 Laboratuvar Analizleri

3.2.1 Mitokondriyal DNA (mtDNA) Laboratuvar Analizi

3.2.1.1 DNA İzolasyonu

Afalina türüne ait deri dokusu örneklerinden DNA çıkarımı için DNeasy Kan ve Doku Kiti (Qiagen, Valencia, CA), tırtak için MagAttract HMW DNA Kiti (Qiagen, Almanya), mutur için ise DNA Extraction Kit (Roche, Indianapolis, ABD), DNeasy Kan ve Doku Kiti (Qiagen, Valencia, CA) kullanıldı ve üretici protokoller uygulandı. Elde edilen DNA'ların konsantrasyonu NanoDrop cihazında kontrol edildi ve yeterli miktarda konsantrasyona sahip DNA'lar analizler devam ettirildi. Böylelikle toplam 328 doku örneğinden (Afalina: 152, Tırtak: 92, Mutur: 84) 186 bireye ait (Afalina: 74, Tırtak: 38, Mutur: 74) DNA izole edildi.

3.2.1.2 Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) ile mtDNA D-halka Bölgesinin Çoğaltılması

Afalina örneklerinde:

DNA izolasyonu yapılan afalina bireylerinden mitokondriyal DNA (mtDNA) analizi için mitokondriyal DNA (mtDNA) kontrol bölgesinin yaklaşık ilk 435'lik bç uzunluğundaki parçası Viaud-Martinez vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada kullanılan bir çift primer ve aynı çalışmada bahsedilen PZR parametreleri (Tablo 3) kullanılarak yükseltildi. PZR ile yükseltgenme bileşenleri Tablo 4'de verilmiştir ve kullanılan primer dizileri aşağıdaki gibidir:

DLTurs-r: 5'-CCTGAAGTAAGAACCAGATGTCTTATAAA-3

DLTurs-f: 5'-CCATTCCTCCTAAGACTCAAGGAAG-3'

Tablo 3. Afalina bireylerinde kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu yükseltgenme koşulları (Viaud-Martinez vd., 2008).

Aşamalar	Sıcaklık	Süre	Döngü
1.Basamak	94°C'de	2 dakika	1
	94°C'de	30 saniye	
2.Basamak	60°C'de	30 saniye	35
	72°C'de	1 dakika	
3.Basamak	72°C'de	7 dakika	1

Tablo 4. Afalina için PZR ile yükseltgenme bileşenleri.

Bileşenler	PCR bileşimine konulan miktar (µL)
1x KCL Buffer	5
MgCl ₂	5
dNTP (2mM)	5
Primer F+R	4
Taq Enzimi	0,25
DNA	3
d(H ₂ O)	27,75
Toplam Hacim	50

PZR sonucunda yükseltgenen hedef mtDNA gen bölgesine ait bantların gözlenmesi için % 2'lik agaroz jel kullanıldı. Agaroz jele 5 µL PZR ürünü ve 5 µL yükleme tamponu (1 X loading dye) birlikte karıştırılarak yüklendi. PZR ürünü bandın uzunluğunu kontrol edebilmek amacı ile 3 µL 1000 bç'lik işaretleyici yüklendi. Etidyum bromür (EtBr) kullanılarak, bölümümüzde bulunan jel görüntüleme cihazı ile fotoğraflandı.

Tırtak örneklerinde:

DNA izolasyonu yapılan 40 adet tırtak bireyinden 10 tanesinde mitokondrial DNA (mtDNA) analizi için mtDNA kontrol bölgesinin 5' ucundaki yaklaşık son 429 baz uzunluğunun dizisi çıkarıldı. Bu bölgenin PZR yöntemiyle çoğaltılması için Rosel vd. (1994)'nin geliştirdiği bir çift primer ile Natoli (2004)'te bahsedilen PZR parametreleri kullanıldı (Tablo 5). Primer dizileri aşağıdaki gibidir:

L15926: 5'-ACA CCA GTC TTG TAA ACC-3'

H00034: 5'-TAC CAA ATG TAT GAA ACC TCA G-3'

Daha sonraki baz dizileme reaksiyonlarında da PZR için kullanılan primerlerden faydalanıldı. Ayrıca, tirtak için PZR ile yükseltgenme bileşenleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5. Tirtak bireylerinde kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu yükseltgenme koşulları (Natoli, 2004).

Aşamalar	Sıcaklık	Süre	Döngü
1.Basamak	95 C°'de	4 dakika	1
	94 C°'de	45 saniye	
2.Basamak	50 C°'de	1,5 dakika	35
	72 C°'de	1,5 dakika	
3.Basamak	72C°'de	8 dakika	1

Tablo 6. Tirtak için PZR ile yükseltgenme bileşenleri.

Bileşenler	PCR bileşimine konulan miktar (µL)
1x KCL Buffer	5
MgCl ₂	4
dNTP (2mM)	5
Primer F+	4
Taq Enzimi	0,3
DNA	4
d(H ₂ O)	27,7
Toplam Hacim	50

PZR sonucunda yükseltgenen hedef mtDNA gen bölgesine ait bantların gözlenmesi için % 2'lik agaroz jel kullanıldı. Agaroz jele 5 µL PZR ürünü ve 5 µL yükleme tamponu (1 X loading dye) birlikte karıştırılarak yüklendi. PZR ürünü bandın uzunluğunu kontrol edebilmek amacı ile 3 µL 1000 bç'lik işaretleyici yüklendi. Etidyum bromür (EtBr) kullanılarak, bölümümüzde bulunan jel görüntüleme cihazı ile fotoğraflandı.

Mutur örneklerinde:

DNA izolasyonu sonucu elde edilen 43 adet mutur bireyine ait DNA'dan 32 tanesinin, mtDNA kontrol bölgesinin yaklaşık 353 bç uzunluğundaki parçası Rosel vd. (1999) tarafından geliştirilen bir çift primer ile yükseltgendi. Primer dizileri aşağıdaki gibidir:

L15824: 5'-CCTCACTCCTCCCTAAGACT-3'

H16265: 5'-GCCCGGTGCGAGAAGAGG-3'

Mutur bireylerinin mtDNA yükseltgenmesinde kullanılan PZR koşulları Tablo 7’de, yükseltgenme bileşenleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 7. Mutur bireylerinde kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu yükseltgenme koşulları.

Aşamalar	Sıcaklık	Süre	Döngü
1.Basamak	94 C°’de	5 dakika	1
	94 C°’de	30 saniye	
2.Basamak	59 C°’de	1 dakika	35
	72 C°’de	1 dakika	
3.Basamak	72 C°’de	10 dakika	1

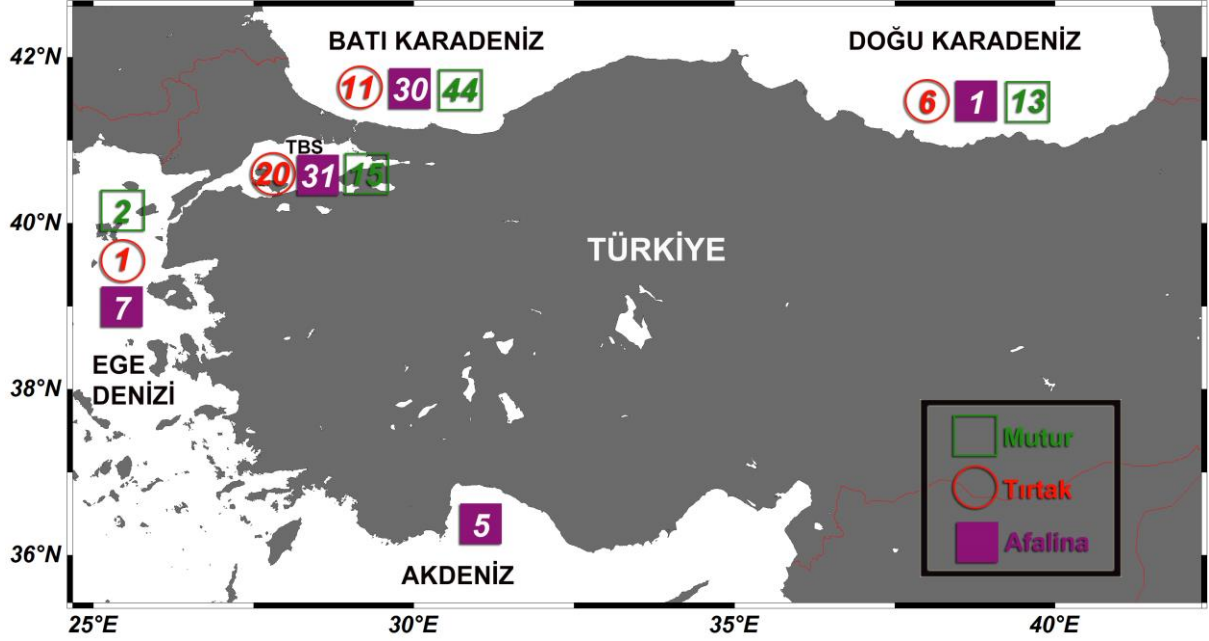
Tablo 8. Mutur için PZR ile yükseltgenme bileşenleri.

Bileşenler	PCR bileşimine konulan miktar (µL)
1x KCL Buffer	5
MgCl ₂	5
dNTP (2mM)	5
Primer F+R	4
Taq Enzimi	0,3
DNA	3
d(H ₂ O)	27,7
Toplam Hacim	50

Elde edilen PZR ürünleri %2’lik agaroz jelde yürütülüp, boyama için etidyum bromür (EtBr) kullanıldı. Agaroz jele 5 µL PZR ürünü ve 5 µL yükleme tamponu (1 X loading dye) birlikte karıştırılarak yüklendi. PZR ürünü bandın uzunluğunu kontrol edebilmek amacı ile 3 µL 1000 bç’lik işaretleyici (M) yüklendi ve jel yürütüldü.

3.2.2.2 DNA Dizilemesi

PZR ürün varlığı tespit edilen Afalina, Tırtak ve Mutur türüne ait toplam 186 adet örnek dizileme işlemlerinin yapılması için MacroGen (Hollanda) firmasına gönderildi. Baz dizileme reaksiyonlarında da ayrı ayrı üç tür için yapılan PZR’larda kullanılan primerler kullanıldı. Toplam 186 (Afalina: 74; Tırtak: 38; Mutur: 74) adet mtDNA dizisi elde edildi (Şekil 5). Tüm diziler mitokondriyal DNA veri analizine dahil edildi.



Şekil 5. Dizileri elde edilen yunus bireylerinin türe ve lokasyona göre dağılımı.

3.2.3 Çift Enzim RAD Dizileme (ddRAD) Laboratuvar Analizi

3.2.3.1 DNA İzolasyonu

Çift enzim RAD dizileme analizi için proje öncesinde mevcut bulunan ve proje süresinde örneklenen ve izolasyonu yapılarak DNA'ları elde edilen 126 mutur bireyinin hem jelde hem de hassas DNA konsantrasyon ölçümü yapabilen Qubit dsDNA HS (High Sensitivity) cihazında DNA konsantrasyon ölçümü yapıldı. Düşük konsantrasyonda bulunan ya da jelde temiz görünmeyen 68 adet mutur bireyinden tekrar DNA izolasyonu yapıldı. DNA izolasyonu için DNA'nın manyetik boncuklara bağlanarak muhafaza edilmesi yöntemini esas alan Qiagen MagAttract HMW DNA Kit kullanıldı ve üretici protokoller uygulandı. Yine DNA konsantrasyon kontrolü yapılarak toplam 84 adet mutur bireyi ddRAD analizi için seçildi. Konsantrasyonları ölçülen DNA'lar 12'şerlik örnekler halinde gruplanarak kütüphane oluşturması için analizlere başlandı.

12'şerlik örneklerden oluşan kütüphane oluşturması için DNA konsantrasyonu bazıları yüksek, bazıları düşük konsantrasyonlu olan örnekler bir araya getirilecek şekilde seçildi. İki yerden restriksiyon enzimleri ile kesilmesi noktasında hazırlanması gereken karışıma maksimum 150 ng DNA konulacak şekilde her bir DNA'dan kaç µl alınması gerektiğine dair hesaplamalar yapıldı (DaCosta ve Sorenso, 2014). Aynı zamanda bir sonraki aşamada detaylı bir şekilde anlatılacak olan genomik DNA'nın iki yerden restriksiyon enzimleri ile kesilmesi noktasında hazırlanması gereken karışıma ne kadar su konulması gerektiği de hesaplandı. 1 adet kütüphane oluşturmak için seçilen 12 bireyin hesaplamalarını gösteren tablosu aşağıdaki gibidir (Tablo 9).

Tablo 9. Kütüphane oluşturması yapılan 12 adet mutur genomik DNA'sı ve yapılan hesaplamalar.

N	Örnek No	Konsantrasyon (ng/μl)	Gereken DNA (ul)	Gereken Su Miktarı (ul)
1	16045	59,8	2,5	41,3
2	11052	67,8	2,21	41,59
3	16051	83	1,8	42
4	12051	6,94	21,6	22,2
5	12071	69,6	2,16	41,64
6	13036	3,96	37,9	5,9
7	14008	4,62	32,5	11,3
8	15031	5	30	13,8
9	15039	72,4	2,07	41,73
10	16016	39,6	3,8	40
11	16018	11	13,6	30,2
12	16021	24,6	6,1	37,7

3.2.3.2 Genomik DNA'nın İki Yerden Enzimle Kesilmesi

7 adet setten toplan 84 örneğin genomik DNA'larının kesimi için iki adet enzim kullanıldı. Kullanılan bileşenler ve miktarları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Genomik DNA'nın parçalanmasında kullanılan bileşenler.

Bileşenler	μL/reaksiyon
<i>EcoRI</i> -HF	1
<i>SbfI</i> -HF	1
NEBuffer 4	5
Genomik DNA	Her örnek için hesaplanan miktar
Su	Her örnek için hesaplanan miktar (50 μL'ye tamamlamak için)

Genomik DNA'ya yukarıdaki bileşenler eklenerek ve PZR makinesinde aşağıdaki aşamalar uygulanarak parçalanması sağlandı.

1. 37°C'de 30 dakika parçalama,
2. 65°C'de 20 dakika enzim deaktivasyonu,
3. Oda sıcaklığına kadar yavaş yavaş soğutma, 4°C'de kalma.

3.2.3.3 Illumina Adaptörlerinin Bağlanması

2 farklı enzimle parçalanmış genomik DNA parçalarına illumina adaptörlerinin bağlanması sağlandı. Bunun için kullanılan bileşen tablosu Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Parçalanmış genomik DNA'ya adaptörlerin bağlanması aşamasında kullanılan bileşenler.

Bileşenler	$\mu\text{L}/\text{reaksiyon}$
Genomik DNA	50
10x NEBuffer 2	2
rATP	0,6
P1 adaptörü (barkod)	4
P2 adaptörü (indeks)	12
Su	0,4
T4 ligaz	1

Elimizde mevcut parçalanmış olan 50 μL genomik DNA'ya yukarıdaki bileşenler eklenerek PZR'da adaptörlerin bağlanması aşağıdaki aşamalar uygulanarak sağlandı:

1. 22°C'de 30 dakika bağlanma,
2. 65°C'de 20 dakika enzim inaktivasyonu,
3. Oda sıcaklığına kadar yavaş yavaş soğutma, 4°C'de kalma.

Bu aşamadaki P2 adaptörü (index) her 12'şerlik kütüphaneye eklenen bir adet indeks'i (burada kullanılan indeksler: I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7) belirtirken, P1 adaptörü (barkod), 12'şerlik kütüphanenin her bireyine ayrı ayrı eklenen ve farklı DNA dizisine sahip 12 adet barkod'u (burada kullanılan barkodlar: B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12) belirtmektedir.

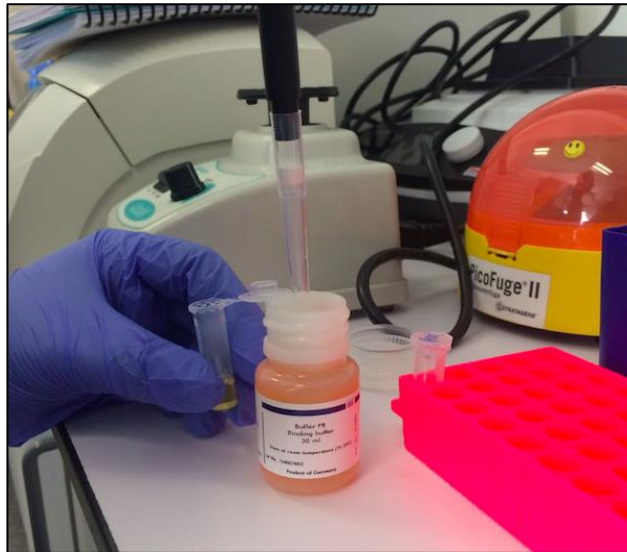
3.2.3.4 Jel Elektrofrez ve Boyut Seçimi

Bu adımda yine Da Costa ve Sorenson (2014)'daki yöntem izlenerek adaptörlerin bağlandığı örneklerin yürütüleceği, 45 μL sybr green (10000X) boyası, 9 gram ultrapure agaroz, 450 ml TAE kullanılarak bir jel hazırlandı bir jel hazırlandı. Jele ilk kuyucukta ladder, ikinci sırada DNA, üçüncü sırada yine ladder ve dördüncü sıra boş olacak şekilde 12 örneğin yüklemesi yapıldı.

Toplam 84 örnek için 7 farklı jel hazırlandı ve örnekler yürütüldü. Her bir jel daha önce etidyum bromür ile kontamine olmamış bir tank kullanılarak 110 V'da 1 buçuk saat yürütüldü. Yürütülen jel E-Gel (invitrogen) görüntüleme cihazında görüntülenerek 300-450 bp aralığındaki DNA jelden kesildi (Şekil 6) ve DNA'lar ependorflara alındı ve ağırlıkları ölçüldü. Ependorf içerisindeki DNA'lar, Qiagen MinElute Gel Extraction Kit ile üretici protokol uygulanarak temizlendi (Şekil 7) ve 20 µL DNA elde edildi.



Şekil 6. Jelden kesilen DNA'ların ultrapure agaroz jelde görüntüsü.



Şekil 7. DNA'ların Qiagen MinElute Gel Extraction Kit ile temizlenme aşaması; DNA üzerine eklenen Buffer PB'yi gösteren adım.

3.2.3.5 Illümina Dizileme Kütüphanesini Oluşturmak İçin Boyut Seçimi Yapılan Bölgenin PZR Çoğaltımı

Elde edilen 20 µL DNA'nın çoğaltımında kullanılan primerler, PZR koşulları (Tablo 12) ve çoğaltım bileşenleri (Tablo 13) (DaCosta ve Sorenson, 2014) aşağıda açıklanmıştır.

Kullanılan primerler:

RAD1.F: 5'-AATGATACGGCGACCACCGAG-3'

RAD2.R: 5'-CAAGCAGAAGACGGCATACGAG-3'.

Tablo 12. Kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu çoğaltma koşulları.

Aşamalar	Sıcaklık	Süre	Döngü
1.Basamak	98 C°'de	30 saniye	1
	98 C°'de	10 saniye	
2.Basamak	60 C°'de	30 saniye	20
	72 C°'de	40 saniye	
3.Basamak	72 C°'de	5 dakika	1

Tablo 13. PZR ile çoğaltma bileşenleri.

Bileşenler	PCR bileşimine konulan miktar (µL)
DNA	15
Phusion Sx Buffer	12
dNTPs	1,2
RAD1-F primer	3
RAD2-R primer	3
Su	25,2
Phusion Taq Buffer	0,6

PZR sonrası örneklerin Qubit'te konsantrasyon ölçümü yapıldı (Şekil 8).



Şekil 8. Qubit'te ölçülen konsantrasyon sonucu.

3.2.3.6 PZR Ürünlerinin Manyetik Boncuklar ile Saflaştırılması

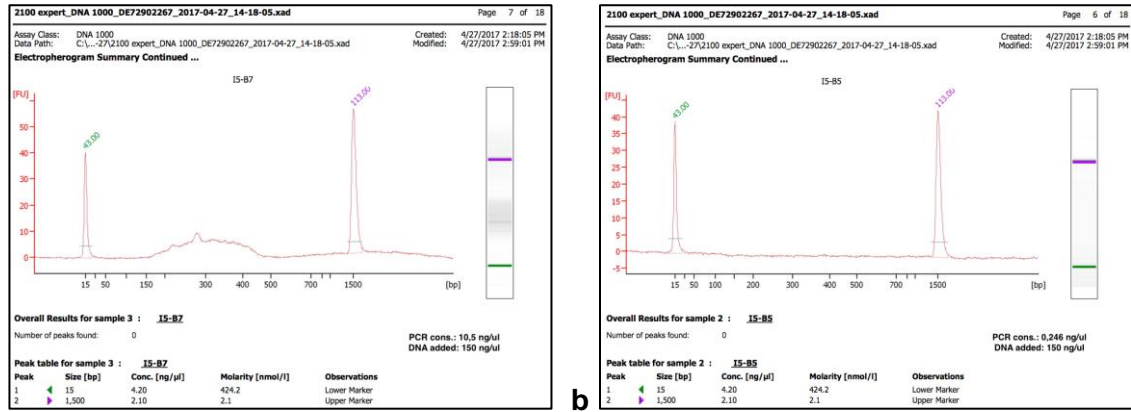
1. Elde edilen PZR ürünlerine 108 µl manyetik boncukları içeren solüsyon eklendi.
2. Oda sıcaklığında 5 dakika bekletildi.
3. Mikrotüpler manyetik tabakaya geçirilerek 2 dakika beklenildi ve boncukların solüsyondan ayrılması sağlandı.
4. Üzerlerine 200 µl 70% etanol konularak oda sıcaklığında beklendi.
5. Mikrotüpler manyetik tabakadan ayrıldı ve üzerlerine 40'ar µl elüsyon solüsyonu eklendi.
6. Mikrotüpler manyetik tabakaya son olarak yerleştirildi ve boncukların solüsyondan ayrılması beklendi.
7. Ayrılan solüsyon ependorf tüplere alındı.

Bu son aşama ile toplam 84 adet örneğin illümina dizileme kütüphanesi hazırlanmış oldu. Hazırlanan kütüphanelerden bir tanesinin elde edilen son tablosu ve hesaplamaları aşağıda verilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Kütüphane oluşturması yapılan 12 adet mutur genomik DNA'sı ve yapılan hesaplamalar.

Tüp ismi	Örnek No	Başlangıç DNA	Gereken DNA (ul)	Gereken Su (ul)	P2 - Adaptörü	P1 - Adaptörü	Adaptörlü DNA (ul)	PZR sonrası DNA (ul)
I7-B1	16008	36	4,2	39,6	I7	B1	1,75	4,46
I7-B2	16036	68,4	2,2	41,6	I7	B2	1,28	6,28
I7-B3	16037	12,2	12,3	31,5	I7	B3	1,45	3,02
I7-B4	16038	22,8	6,6	37,2	I7	B4	1,15	7,44
I7-B5	16039	86,4	1,73	42,07	I7	B5	1,35	5,54
I7-B6	16040	14	10,7	33,1	I7	B6	1,41	9,12
I7-B7	16044	100	1,5	42,3	I7	B7	5,38	7,78
I7-B8	16046	100	1,5	42,3	I7	B8	4,88	5,6
I7-B9	16048	99,6	1,5	42,3	I7	B9	4	4,52
I7-B10	16054	95,8	1,6	42,2	I7	B10	2,84	8,26
I7-B11	10011	3,3	43,8	0	I7	B11	2,24	0,33
I7-B12	4003	1,01	50	0	I7	B12	0,336	3,84

Kütüphanesi hazırlanan 84 örneğin bazıları PZR sonrası DNA konsantrasyonları dikkate alınarak farklı konsantrasyon aralıklarında bireyler seçilerek- Agilent 2100 Bioanalyzer Sistemi'nde hedef bölgenin çalışıp çalışmadığı kontrol edildi (Şekil 9).



Şekil 9. a) Çalışan bir mutur DNA'sını gösteren bioanalyzer sonucu, b) Çalışmayan bir mutur DNA'sını gösteren bioanalyzer sonucu.

Bioanalyzer sonuçlarına göre, PZR sonrası DNA konsantrasyonu en düşük 2,44 ng/ul olan bir bireyin hedef bölgesinin çalışmış olduğu tespit edildi. Bu nedenle, bu konsantrasyonun

altındaki bireyler dizileme işlemine katılmadan ekarte edildi. Geriye kalan toplam 55 bireyin gerekli hesaplamaları yapılarak (DaCosta ve Sorenso, 2014), örnekler toplam 1951,62 ul volüme sahip olacak şekilde havuzlandı, yani birleştirildi. Illumina Hiseq 2500 dizileme makinesinde 100 bp paired-end (çift yönlü) okumalar yapılmak üzere Macrogen firmasına gönderildi.

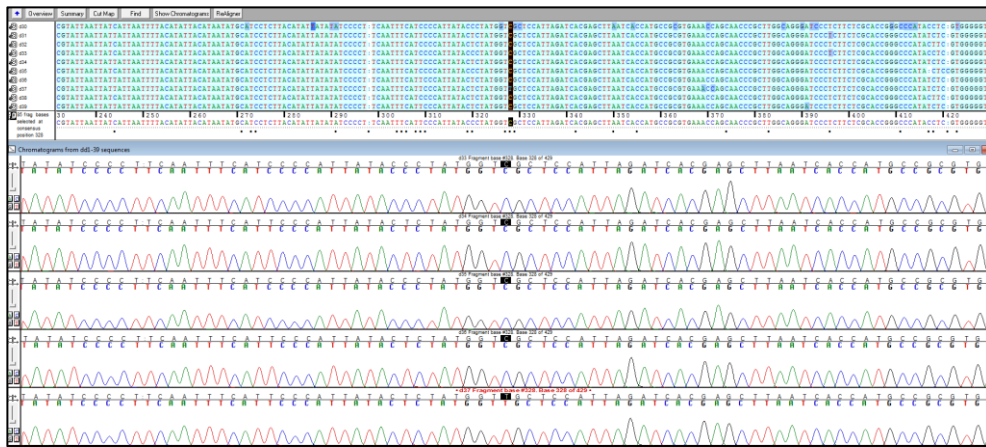
3.3 Veri Analizleri

3.3.1 Mitokondriyal DNA (mtDNA) için İstatistiksel ve Taksonomik Veri Analizleri

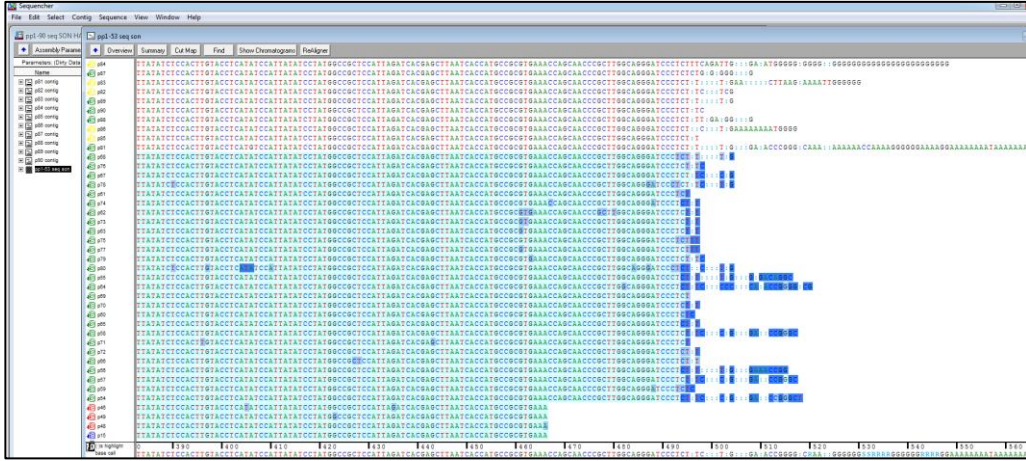
Elde edilen afalina, tırtak ve mutur türlerinin bireylerine ait mtDNA dizi verileri, Sequencher v. 4.1 (Gene Codes Corp.) programı kullanılarak temizlendi ve düzeltildi (Şekil 10; 11; 12).



Şekil 10. Afalina bireylerine ait mtDNA dizilerinin bir kısmının kromotogram görüntüsü.



Şekil 11. Tırtak bireylerine ait mtDNA dizilerinin bir kısmının kromotogram görüntüsü.



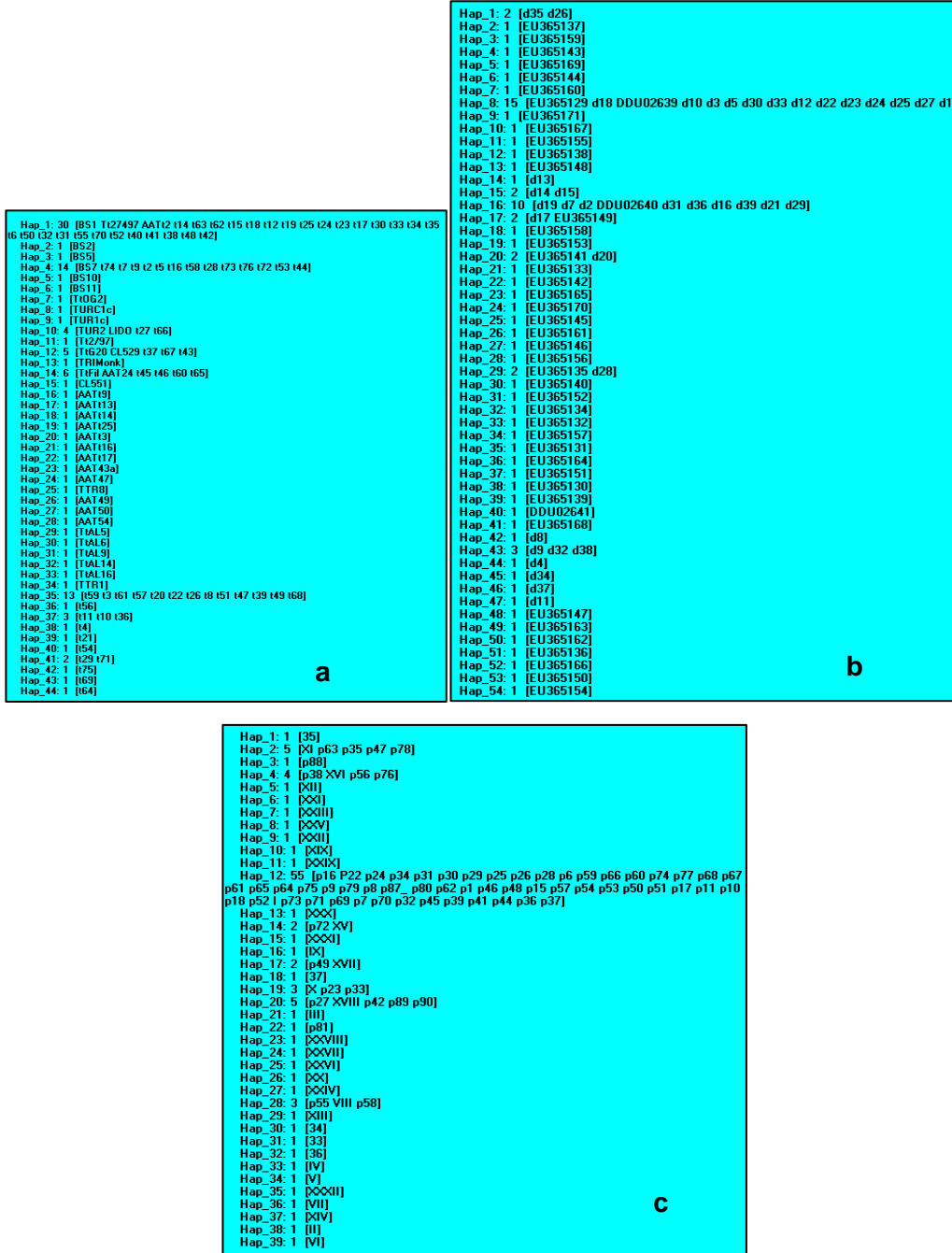
Şekil 12. Dizilerindeki her bir nükleotidi kontrol edilen mutur bireylerine ait mtDNA dizilerinin bir kısmının görüntüsü.

Afalina türüne ait 74 adet mtDNA dizisi, Genbank'tan fasta formatında indirilen Natoli vd. (2005)'deki 39 adet mtDNA dizisi ile MEGA 7 programı kullanılarak beraber hizalandı, tüm diziler aynı uzunluğa getirilmek için baştan ve sondan kesildi (Şekil 13). Sonuç olarak toplam 113 adet mtDNA dizisi sonraki analizler için hazır edilmiş oldu.



Şekil 13. Birbiriyle hizalanan afalina dizileri (ilk kolondaki species 85-90 mevcut proje çalışmasında elde edilen afalina dizilerini, species 91-113 literatürde bulunan bazı mtDNA dizilerini (Natoli vd., 2005) göstermektedir).

Farklı dizilerin kaç adet haplotipe tekabül ettiği ve her haplotipin kaç adet bireyde gözleendiği ortaya çıkarmak için, afalina, tırtak ve mutur dizilerinin tür içerisinde birbiriyle hizalı dizi setleri ile her üç tür için ayrı ayrı DnaSP v.5 programı (Librado ve Rozas, 2009) kullanıldı (Şekil 14).



Şekil 14. Afalina (a), Tırtak (b) ve Mutur (c) bireylerinde haplotip çeşitliliğini gösteren DnaSP sonuçları. (a): t2-t76 kodlu bireyler analiz edilen afalina bireyleridir. (b): d1-d39 kodlu bireyler tırtak bireylerini gösterirken; EU365129-EU365171 ve DDU02639-DDU02641 kodlu haplotipler literatürde bulunan tırtak mtDNA dizilerini ifade etmektedir (Rosel vd., 1994; Natoli

vd., 2008). (c): p1-p94 kodlu bireyler elde edilen mutur mtDNA dizilerini belirtmektedir. I-XVIII ve XXXII kodlu haplotipler Viaud-Martinez vd. (2007)'deki haplotipleri ifade ederken 33, 34, 35, 36, 37 Tonay vd. (2017)'da bulunan yeni haplotipleri göstermektedir.

Ayrıca tırtak için; mevcut dönemde şimdiye kadar dizisi elde edilen 38 adet tırtak dizisi, Dünya'nın farklı bölgelerindeki denizlerden örneklenerek aynı mtDNA bölgesinin yükseltgenmesiyle elde edilen 500 adet mtDNA dizisi yani 383 farklı haplotip (Amaral vd., 2007; Bilgmann vd., 2008, 2014; Möller vd., 2011; Segura-Garcia, 2011; Stockin vd., 2014; Quérouil vd., 2010) ile beraber hizalandı ve farklı dizilerin kaç adet haplotipe tekabül ettiği bulundu (Şekil 15). Bu diziler GenBank'tan indirilerek analizlere katılmıştır.

```
Input Data File: C:\...\dd1-38_global_trim.nex
Number of sequences: 538  Number of sequences used: 538
Selected region: 1-366  Number of sites: 366
Total number of sites (excluding sites with gaps / missing data): 359

Sites with alignment gaps: considered
Number of included positions: 366

===== Haplotype Distribution =====
Number of haplotypes, h: 283
Haplotype diversity, Hd: 0,9898
```

Şekil 15. Tırtak bireylerinde haplotip çeşitliliğini gösteren DnaSP sonuçları.

Üç tür için ayrı ayrı PopART programı (2012) ile ağ örgüsü (network) oluşturuldu. Φ_{ST} mtDNA çalışmalarında popülasyon yapısının tespitinde ve değerlendirilmesinde F_{ST} 'nin analogudur (Holsinger ve Weir, 2009) ve popülasyonlar arasındaki mitokondriyal genetik farklılaşmanın ölçütüdür. Φ_{ST} , 0-1 arasında bir değer alır. Popülasyonlar arası gen akışı varsa Φ_{ST} 0 değerine, yakın olur ve popülasyonlar arasındaki genetik farklılaşma arttıkça değer sıfırdan uzaklaşır (Weir ve Cockerham, 1984).

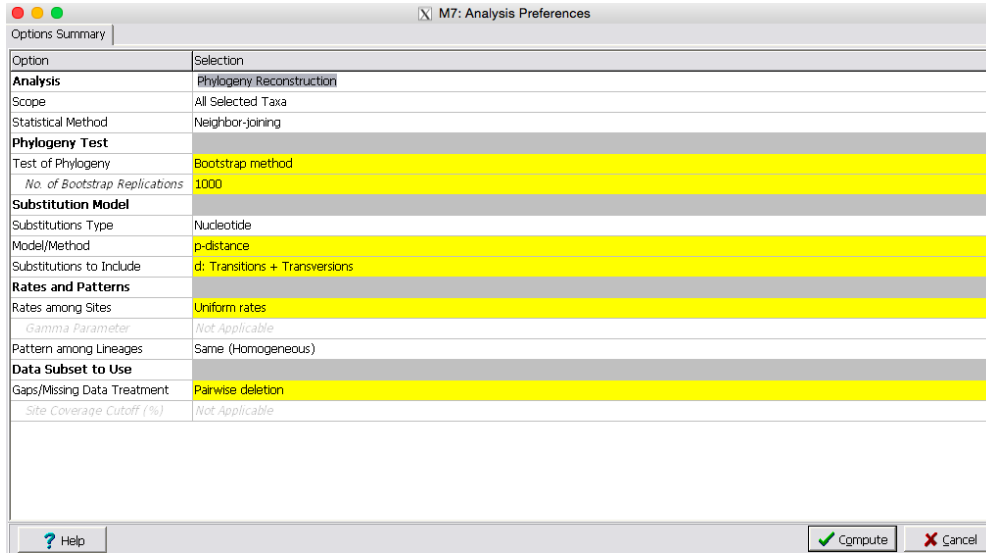
Mevcut çalışmadaki ve daha önceki çalışmalardaki tüm afalina, tırtak ve mutur örnekleri, tür bazında ayrı ayrı olacak şekilde analizlere dahil edildi ve örneklenme bölgelerine göre farklı alt popülasyonlarla ifade edildi. Burada "alt popülasyon" terimi, havzanın coğrafik ve ekolojik açıdan farklı bölgelerinde bulunan olası popülasyonları belirtmektedir. Arlequin (Excoffier ve Lischer, 2010) programı kullanılarak ve ikili gruplar oluşturularak Φ_{ST} hesaplandı

ve bu afalina, tırtak ve mutur alt popülasyonlarının birbirleriyle olan genetik izolasyonu incelendi.

Her üç tür için ve bölgelere göre ayrı ayrı olacak şekilde haplotip çeşitliliğini ve nükleotid çeşitliliğini tanımlayıcı istatistikleri, DnaSP v.5 (Librado ve Rozas 2009) programı kullanılarak hesaplanmış ve çeşitlilik değerlerinin standart sapmaları da ayrıca belirtilmiştir.

3.3.2 Çift Enzim RAD Dizileme (ddRAD) İçin İstatistiksel ve Taksonomik Analizler

Macrogen firmasından tarafımıza gönderilen ham Illumina dizi verileri STACKS (Catchen vd., 2011) programı ile hizalanmış ve akabinde her SNP lokusunda her birey homozigot ya da heterozigot olarak tanımlanmıştır. Bu işlemler sonrasında elde edilmiş olan 857.934 baz dizisinden, 4924 adet SNP ve lokustan oluşan bir RAD veri seti elde edilmiştir. Popülasyonlar arasında farklılaşmayı gösteren Fst değerleri de yine STACKS programı kullanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra yine RAD veri seti kullanılarak genetik çeşitlilik analizleri yapılmıştır. Bu analizlerin yapılmasında PLINK (Purcell vd., 2007) programı kullanılmıştır. Ayrıca MEGA programında bootstrap metodu (1000 tekrarlı) ve pairwise deletion kullanılarak yakın bağlantı ağaçları çizildi (Şekil 16).



Şekil 16. MEGA'da yakın bağlantı ağacı çizilirken kullanılan opsiyonlar.

3.3.3 Tür Koruma Veri Analizi

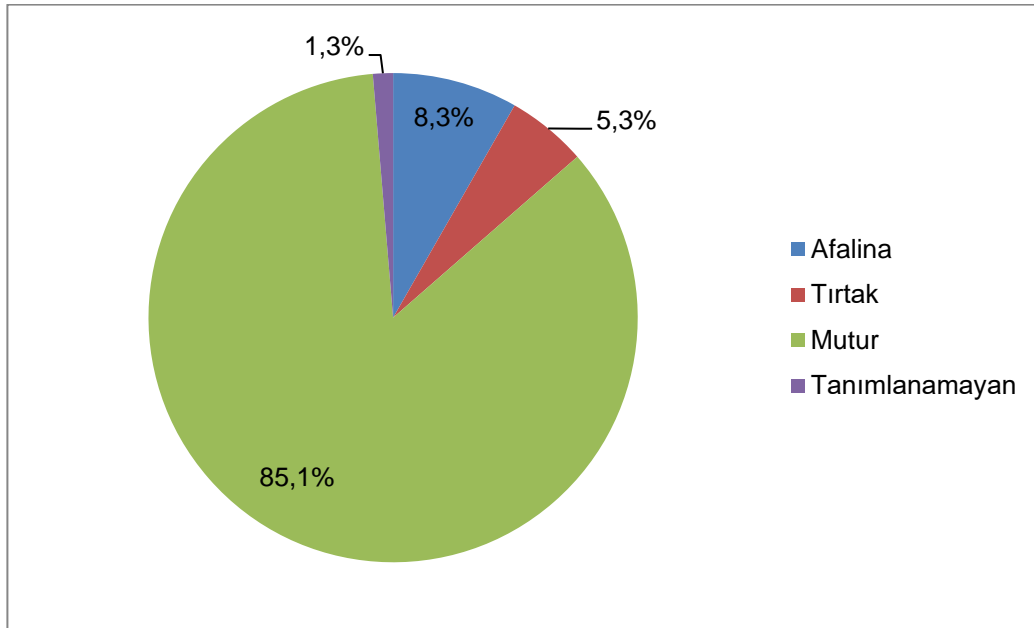
İstatistiksel ve taksonomik analizler sonrasında bulgular değerlendirilip her üç tür için ayrı ayrı koruma stratejileri için öneriler getirildi.

4. BULGULAR

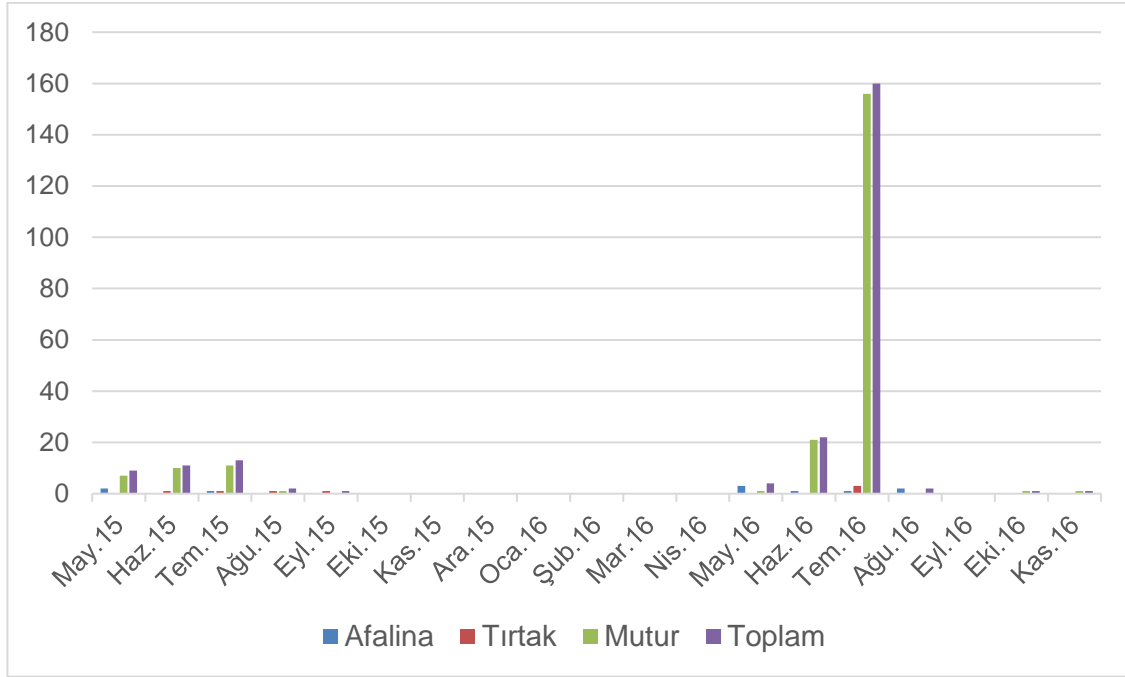
4.1 Karaya Vurma Vakaları

Proje döneminde tüm Türkiye kıyılarında gerek saha çalışmalarında, gerek ihbarlar yoluyla, gerek medyadan öğrenilebilen karaya vuran üç türe ait birey sayısı 604'dür (EK 2). Bunların %49'ü arazi çalışmalarından, %46'i ihbarlardan, %5'ü de medyadan kaydedilmiştir. Şekil 16'da görüldüğü gibi karaya vuran Cetacea türleri içinde en fazla mutur türü bulunmuştur. Cetacea bireylerinin % 86'sının karkas bozulmasının 4. ve 5. aşamalarında oldukları tespit edilmiştir. Tespit edilen Cetacea türlerinin Ormanlı-Yalıköy kumsalında gerçekleştirilen arazi çalışmalarına göre aylık dağılımı Şekil 17'deki grafikte gösterilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi en fazla ölüm 2016 yazında toplu karaya vurma vakasında görülmüştür. Kuzey Ege ve Güney Marmara'da gerçekleştirilen mevsimsel kumsal taramalarında ölü yunusa rastlanmamıştır.

Genetik analizler için alınabilen örnek sayısı türlere göre; 24 afalina, 11 tirtak, 36 mutur, olmak üzere toplam 71 bireydir (Tablo 15). Örnekleme mevkileri Şekil 19'da görülebilir.



Şekil 17. Proje döneminde tüm Türkiye kıyılarında karaya vuran üç tür yunusun tür dağılımı.



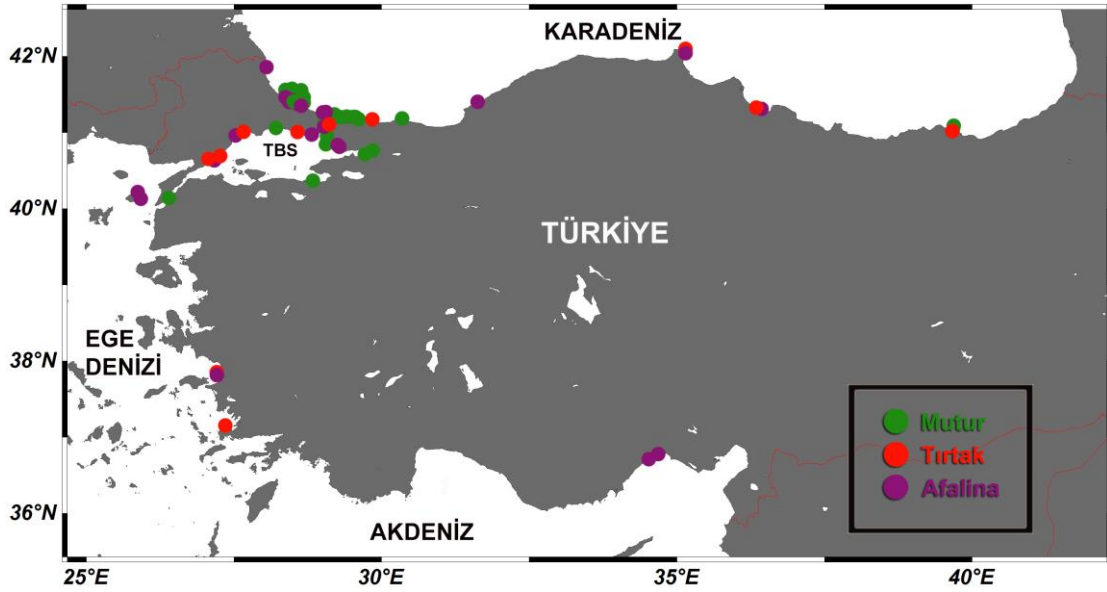
Şekil 18. Ormanlı-Yalıköy kumsalında karaya vuran Cetacea türlerinin aylık dağılımı.

Tablo 15. Proje sırasında örneklenen bireylerin listesi.

Sıra	Örnek No	Bölge	Mevkii	Tür	Cinsiyet
1	15011	TBS	İzmit	Mutur	Erkek
2	15012	TBS	Bebek	Afalina	Dişi
3	15013	TBS	Beykoz	Mutur	Dişi
4	15017	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Dişi
5	15009	B. Karadeniz	Ormanlı	Afalina	Dişi
6	15020	B. Karadeniz	Uzunya	Afalina	Erkek
7	15021	TBS	Tuzla	Afalina	Erkek
8	15031	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
9	15032	B. Karadeniz	Rumeli Feneri	Afalina	Dişi
10	15033	Ege	Kuşadası	Afalina	Erkek
11	15034	TBS	Büyükada	Mutur	Erkek
12	15038	B. Karadeniz	Riva	Mutur	Dişi
13	15039	. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
14	15040	TBS	Şarköy	Tırtak	Erkek
15	15041	TBS	Şarköy	Tırtak	Erkek
16	15042	B. Karadeniz	Şuayıpli	Tırtak	Erkek
17	15044	TBS	Şarköy	Afalina	Dişi
18	15045	TBS	Maltepe	Afalina	Dişi

19	15047	Ege	Bodrum	Tirtak	Dişi
20	15048	D. Karadeniz	Samsun	Tirtak	?
21	15049	Akdeniz	Mersin	Afalina	Erkek
22	15050	Ege	Gökçeada	Afalina	?
23	16002	TBS	Moda	Mutur	Dişi
24	16003	TBS	Beykoz	Tirtak	Dişi
25	16004	TBS	Yenikapı	Afalina	Erkek
26	16005	TBS	Tekirdağ	Afalina	Dişi
27	16006	D. Karadeniz	Trabzon	Tirtak	Erkek
28	16007	Akdeniz	Mersin	Afalina	Erkek
29	16008	TBS	Tekirdağ	Tirtak	Erkek
30	16009	D. Karadeniz	Zonguldak	Afalina	?
31	16011	B. Karadeniz	Ormanlı	Afalina	?
32	16012	B. Karadeniz	Ormanlı	Afalina	?
33	16013	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
34	16014	B. Karadeniz	Ormanlı	Afalina	?
35	16016	TBS	Mudanya	Mutur	Erkek
36	16018	TBS	Silivri	Mutur	Erkek
37	16019	D. Karadeniz	Yakakent	Afalina	?
38	16021	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
39	16022	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
40	16023	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Dişi
41	16024	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Dişi
42	16025	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	?
43	16026	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Dişi
44	16027	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
45	16028	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
46	16029	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
47	16030	B. Karadeniz	Ormanlı	Afalina	Erkek
48	16031	TBS	Beykoz	Mutur	?
49	16032	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Dişi
50	16033	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Dişi
51	16034	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
52	16035	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
53	16036	B. Karadeniz	Domalı	Mutur	Dişi
54	16037	B. Karadeniz	Şile	Mutur	Erkek

55	16038	B. Karadeniz	Şile	Mutur	Erkek
56	16039	B. Karadeniz	Şile	Mutur	Dişi
57	16040	B. Karadeniz	Kefken	Mutur	Erkek
58	16041	B. Karadeniz	Ormanlı	Afalina	?
59	16042	B. Karadeniz	Ormanlı	Afalina	?
60	16043	B. Karadeniz	Riva	Mutur	Erkek
61	16044	D. Karadeniz	Trabzon	Mutur	Dişi
62	16045	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Dişi
63	16046	Ege Denizi	Kuşadası	Tırtak	Erkek
64	16047	Ege Denizi	Gökçeada	Afalina	Erkek
65	16048	TBS	İstanbul	Tırtak	?
66	16049	TBS	Çanakkale	Mutur	Dişi
67	16050	D. Karadeniz	Sinop	Afalina	?
68	16051	B. Karadeniz	Ormanlı	Mutur	Erkek
69	16052	B. Karadeniz	İğneada	Afalina	?
70	16053	TBS	Halidere	Mutur	Erkek
71	16054	D. Karadeniz	Sinop	Tırtak	Dişi



Şekil 19. Örneklenen yunusların bulunduğu mevkiiler.

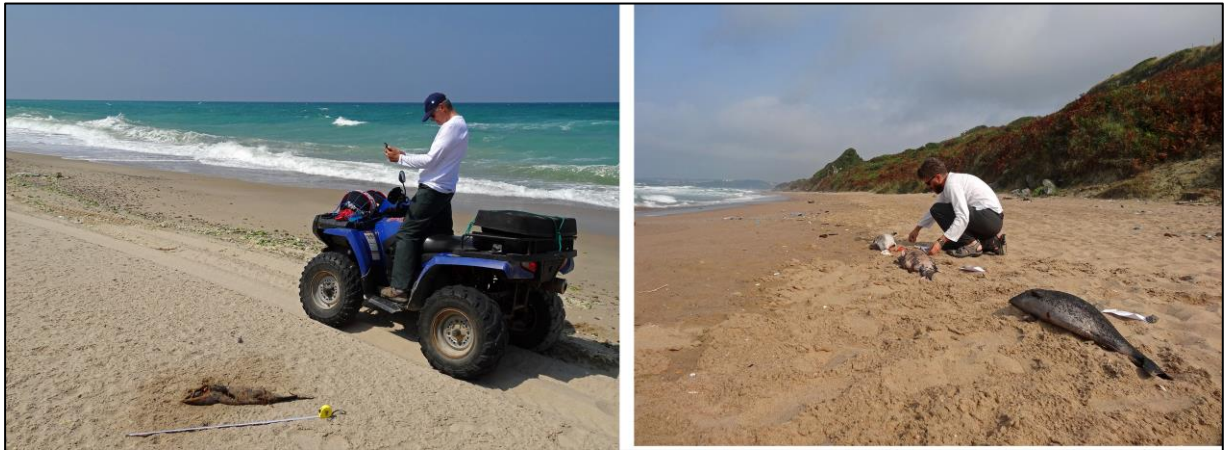
4.1.1 Toplu Karaya Vurma Vakası

2016 yılının sadece Temmuz ayında saha çalışmaları sırasında 220 ölü yunus kaydedildi, ihbarlarla (İğneada-Akçakoca) bu sayı 400'e çıktı (Şekil 20 ve 21). Ölenlerin

neredeyse tamamı (%97) mutur türü %91'i de yenidoğan, yani bu senenin yavrularıdır (70cm'den küçük).



Şekil 20. 1 Temmuz – 9 Ağustos tarihleri arası toplu ölüm vakası sırasında kaydedilen birey sayıları.



Şekil 21. Toplu ölüm vakası sırasında saha çalışmaları.

4.2 Mitokondriyal DNA Analizleri

Proje öncesi ve proje sırasında saha çalışmalarından elde edilen örnekler ile Mitokondriyal DNA analizlere başlanmıştır. Tablo 16'da türlere göre DNA izolasyonu yapılan ve mtDNA dizisi elde edilen birey sayıları gösterilmiştir. Toplamda 328 bireyin DNA izolasyonu yapılmış, ancak 186 bireyin mtDNA dizisi elde edilmiştir.

Tablo 16. Türlere göre DNA izolasyonu yapılan ve mtDNA dizisi elde edilen birey sayıları.

Tür	Proje öncesi sağlanan örnek sayısı	Projeden sağlanan örnek sayısı	Toplam DNA İzolasyonu yapılan örnek sayısı	mtDNA dizisi elde edilen örnek sayısı
Afalina	128	24	152	74
Tırtak	81	11	92	38
Mutur	48	36	84	74
Toplam	257	71	328	186

4.2.1 Afalina (*Tursiops truncatus*)

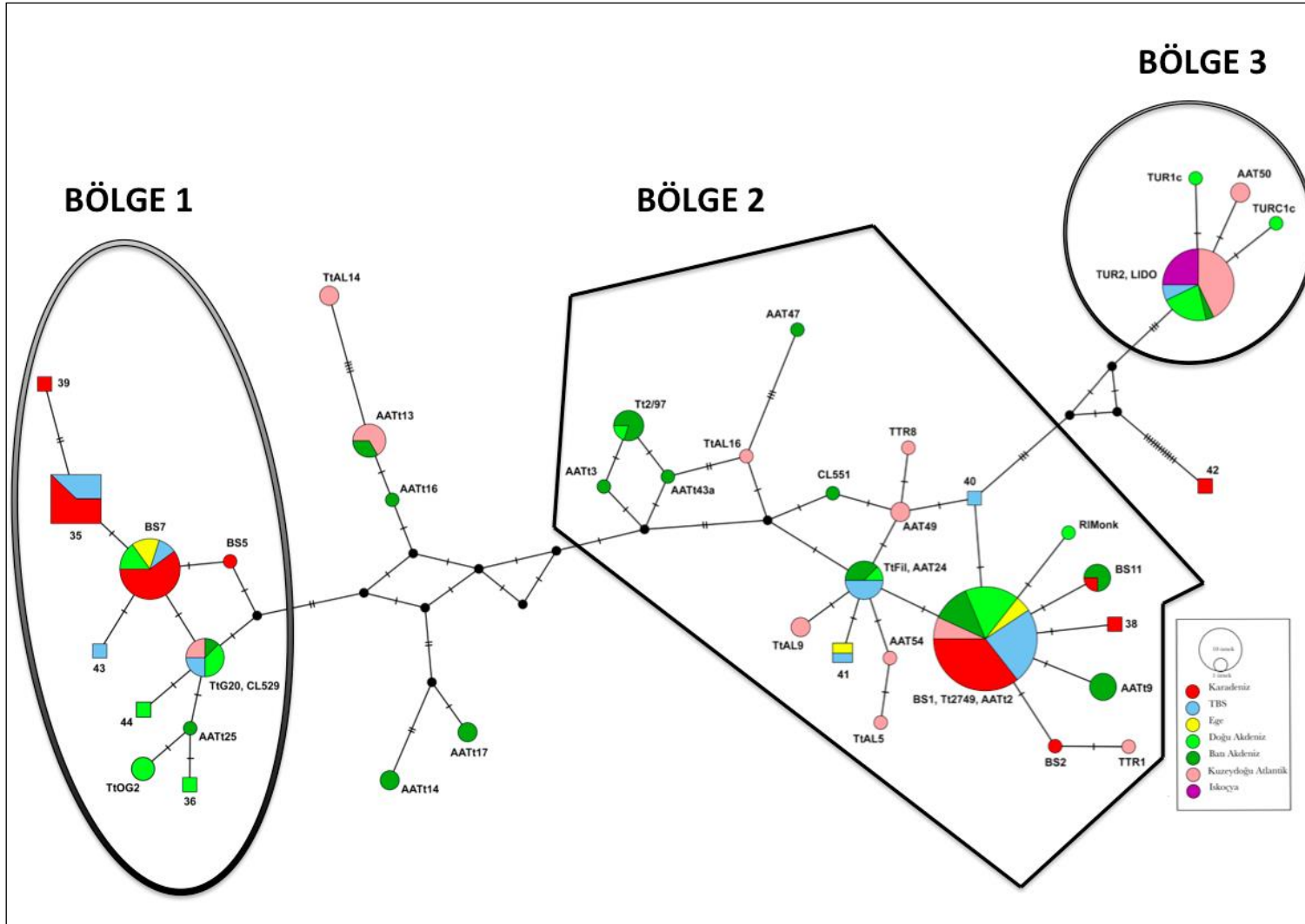
Afalina türüne ait tüm mtDNA dizileri de analizlere dahil edildiğinde toplam 74 birey, Natoli vd. (2005)'deki 39 adet mtDNA dizisi ile karşılaştırıldığında 10 adet yeni haplotip varlığı tespit edildi (Tablo 17). Tabloda yer alan; BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz). BS7, BS1, Tt2749, AATt2, TUR2, LIDO, TtG20, CL529, TtFil, AAT24, Natoli vd. (2005)'teki haplotipleri göstermekte, "YENİ" ile ifade edilenler ise mevcut proje sürecinde ortaya çıkarılan yeni haplotipleri belirtmektedir. Afalina için oluşturulan network (ağ örgüsü) Şekil 22'de gösterilmiştir.

Tablo 17. Afalina bireylerinde ortaya çıkarılan haplotiplerin dağılımı.

Örnek No	Dizi Kodu	Lokasyon	Cinsiyet	Natoli vs. Mevcut Çalışma
03020	t2	BK	?	BS7
03029	t3	BK	Erkek	YENİ
03036	t4	BK	Erkek	YENİ
03037	t5	BK	Dişi	BS7
03040	t6	BK	Dişi	BS1, Tt2749, AATt2
03061	t7	BK	Erkek	BS7
07006	t8	BK	Erkek	YENİ
08020	t9	TBS	?	BS7
08025	t10	E	?	YENİ
08030	t11	BK	Dişi	YENİ
09004	t12	TBS	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
10023	t14	TBS	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
10030	t15	TBS	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
10035	t16	E	Dişi	BS7
10040	t17	E	Dişi	BS1, Tt2749, AATt2

11008	t18	BK	?	BS1, Tt2749, AATt2
11018	t19	TBS	Dişı	BS1, Tt2749, AATt2
11032	t20	BK	Erkek	YENİ
12004	t21	BK	Dişı	YENİ
12017	t22	BK	Dişı	YENİ
12019	t23	BK	Dişı	BS1, Tt2749, AATt2
12020	t24	BK	Dişı	BS1, Tt2749, AATt2
12031	t25	TBS	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
12057	t26	BK	Dişı	YENİ
12078	t27	TBS	Dişı	TUR2, LIDO
13006	t28	BK	Dişı	BS7
13008	t29	TBS	Erkek	YENİ
13009	t30	TBS	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
13011	t31	BK	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
13012	t32	BK	?	BS1, Tt2749, AATt2
13013	t33	BK	?	BS1, Tt2749, AATt2
13014	t34	BK	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
13019	t35	TBS	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
13021	t36	TBS	Erkek	YENİ
13022	t37	TBS	Erkek	TtG20, CL529
13023	t38	TBS	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
13024	t39	TBS	Erkek	YENİ
13029	t40	BK	?	BS1, Tt2749, AATt2
13032	t41	BK	Dişı	BS1, Tt2749, AATt2
13035	t42	TBS	Dişı	BS1, Tt2749, AATt2
13037	t43	A	Erkek	TtG20, CL529
13044	t44	TBS	Erkek	BS7
13054	t45	TBS	Erkek	TtFil, AAT24
14001	t46	TBS	Erkek	TtFil, AAT24
14004	t47	BK	Dişı	YENİ
14006	t48	TBS	Dişı	BS1, Tt2749, AATt2
14007	t49	TBS	Dişı	YENİ
14009	t50	TBS	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
14011	t51	TBS	Erkek	YENİ
14015	t52	E	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
14020	t53	E	?	BS7

14023	t54	TBS	?	YENİ
15004	t55	BK	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
15006	t56	A	Dişi	YENİ
15012	t57	TBS	Dişi	YENİ
15019	t58	BK	Dişi	BS7
15020	t59	BK	Erkek	YENİ
15021	t60	TBS	Erkek	TtFil, AAT24
15032	t61	TBS	Dişi	YENİ
15044	t62	TBS	Dişi	BS1, Tt2749, AATt2
15045	t63	TBS	Dişi	BS1, Tt2749, AATt2
15049	t64	A	Erkek	YENİ
16004	t65	TBS	Erkek	TtFil, AAT24
16005	t66	TBS	Dişi	TUR2, LIDO
16007	t67	A	Erkek	TtG20, CL529
16009	t68	BK	?	YENİ
99007	t69	TBS	Dişi	YENİ
15033	t70	A	Erkek	BS1, Tt2749, AATt2
15050	t71	E	?	YENİ
16014	t72	BK	?	BS7
16030	t73	BK	?	BS7
16047	t74	E	Erkek	BS7
16050	t75	DK	?	YENİ
16052	t76	BK	?	BS7



Şekil 22. Afalina bireyleri için oluşturulan ağ örgüsü. Dairelerin boyutları her haplotipin frekansı ile doğru orantılıdır. Siyah halkalar varsayımsal haplotipleri temsil eder. Haplotipler arasındaki her çizgi, haplotipler arasındaki tek bir mutasyon basamağı temsil eder.

Oluşturulan ağ örgüsünde 3 farklı grup (bölge) varlığı öne çıkmıştır. Bölge 2 ana grubu ifade etmektedir. Deniz bölgeleri bazında düşünüldüğünde popülasyonlar birbirlerinden çok da izole görülmemektedir. Özellikle 35 nolu yeni haplotipden Batı Karadeniz ve TBS'de yoğun olarak örneklenmiştir.

4.2.1.1 Afalina Φ_{ST} Sonuçları

Toplam 195 adet afalina bireyine ait 113 tane mtDNA dizisi analizlere dahil edildi. Oluşturulan ağ örgüsü üç farklı bölgeye ayrıldı. Bölgeler şu şekilde analizlerde gösterildi; BÖLGE 1, BÖLGE 2 ve BÖLGE 3. Bu üç farklı bölgede kendi içerisinde Φ_{ST} hesaplaması yapıldı. Φ_{ST} değerlerine dayanarak, bazı genetik farklılıklar tespit edildi (Tablo 18, 19, 20).

BÖLGE 1'deki alt popülasyonlar ve örnek sayıları şu şekildedir:

1. Karadeniz: 21
2. TBS: 10
3. Ege: 3
4. Doğu Akdeniz: 11
5. Batı Akdeniz: 2
6. Kuzeydoğu Atlantik: 2

Tablo 18. Afalina Bölge 1 için Φ_{ST} değerleri.

BÖLGE 1	Karadeniz	TBS	Ege	Doğu Akdeniz	Batı Akdeniz	Kuzeydoğu Atlantik
Karadeniz	0					
TBS	-0,00478	0				
Ege	0,06667	0,10180	0			
Doğu Akdeniz	0,43692	0,30134	0,23367			
Batı Akdeniz	0,60089	0,42708	-0,22827	-0,22827	0	
Kuzeydoğu Atlantik	0,56307	0,37500	1,00000	-0,12102	0	0

İstatistiksel olarak anlamlı bir genetik farklılaşma gösterir, yani $p < 0,05$.

Tablo'daki Φ_{ST} sonuçlarına bakıldığında:

1. Karadeniz'in; Doğu Akdeniz, Batı Akdeniz ve Atlantik'ten anlamlı olarak farklı olduğu sonucuna ulaşıldı.

2. TBS popülasyonunun ise sadece Batı Akdeniz'den anlamlı olarak farklı olduğu görüldü.

BÖLGE 2'deki alt popülasyonlar ve örnek sayıları şu şekildedir:

1. Karadeniz: 23
2. TBS: 19
3. Ege: 3
4. Doğu Akdeniz: 13
5. Batı Akdeniz: 25
6. Kuzeydoğu Atlantik: 13

Tablo 19. Afalina Bölge 2 için Φ_{ST} değerleri.

BÖLGE 2	Karadeniz	TBS	Ege	Doğu Akdeniz	Batı Akdeniz	Kuzeydoğu Atlantik
Karadeniz	0					
TBS	0,12467	0				
Ege	0,31613	-0,07280	0			
Doğu Akdeniz	0,05528	0,01319	-0,06122	0		
Batı Akdeniz	0,20356	0,13286	-0,02662	0,04450	0	
Kuzeydoğu Atlantik	0,32005	0,15717	-0,03542	0,13136	0,08219	0

X istatistiksel olarak anlamlı bir genetik farklılaşma gösterir, yani $p < 0,05$.

Tablo'daki Φ_{ST} sonuçlarına bakıldığında:

- Karadeniz'in; TBS, Batı Akdeniz ve Atlantik'ten anlamlı olarak farklı olduğu sonucuna ulaşıldı.
- Doğu Akdeniz'in Atlantik'ten farklı,
- Batı Akdeniz'in de Atlantik'ten farklı olduğu bulundu.

BÖLGE 3'deki alt popülasyonlar ve örnek sayıları şu şekildedir:

1. TBS: 2
2. Doğu Akdeniz: 8
3. Batı Akdeniz: 1
4. Kuzeydoğu Atlantik: 10
5. İskoçya: 2

Tablo 20. Afalina Bölge 3 için Φ_{ST} değerleri.

BÖLGE 3	TBS	Doğu Akdeniz	Batı Akdeniz	Kuzeydoğu Atlantik	İskoçya
TBS	0				
Doğu Akdeniz	-0,31765	0			
Batı Akdeniz	0	-1,00000	0		
Kuzeydoğu Atlantik	-0,21212	0,05451	-0,77778	0	
İskoçya	0	-0,31765	0	-0,21212	0

Tablo'daki Φ_{ST} sonuçlarına bakıldığında; hiçbir popülasyonun birbirinden anlamlı olarak farklı olmadığı sonucuna ulaşıldı.

4.2.1.2 Afalina Haplotip ve Nükleotid Çeşitliliği

Afalina için hesaplanan haplotip ve nükleotid çeşitliliği bakıldığında, en yüksek haplotip çeşitliliği sırasıyla Batı Akdeniz, Kuzeydoğu Atlantik ve Doğu Akdeniz'de görülürken, en düşük haplotip çeşitliliği İskoçya'da ve onu takiben Karadeniz'de görülmektedir (Tablo 21). En yüksek nükleotid çeşitliliği, Doğu Akdeniz ve Ege'de görülmüştür. Ancak Ege'deki bu yüksek çeşitlilik örnek sayısının düşüklüğünden dolayı olabilir. En düşük nükleotid çeşitliliği ise, Türk Boğazlar Sistemi'nde tespit edilmiştir.

Tablo 21. Afalina'da haplotip ve nükleotid çeşitliliği (N : Örnek sayısı-Genbank'tan alınan bireyler de dahil edilmiştir, H : Haplotip sayısı, Hd : Haplotip çeşitliliği, π : Nükleotid çeşitliliği, S.D.: Standart sapma).

Bölgeler	N	H	Hd	π
Tümü	195	41	0,870 (+0,017=1S.D.)	0,01721 (+0,00058=1S.D.)
Karadeniz	47	9	0,719 (+0,046=1S.D.)	0,01708 (+0,00143=1S.D.)
TBS	32	10	0,804 (+0,058=1S.D.)	0,01536 (+0,00175=1S.D.)
Ege	7	4	0,810 (+0,130=1S.D.)	0,01756 (+0,00316=1S.D.)
Doğu Akdeniz	32	12	0,861 (+0,042=1S.D.)	0,01794 (+0,00083=1S.D.)
Batı Akdeniz	35	16	0,929 (+0,023=1S.D.)	0,01501 (+0,00142=1S.D.)
KD Atlantik	35	14	0,914 (+0,027=1S.D.)	0,01689 (+0,00121=1S.D.)
İskoçya	7	2	0,476 (+0,171=1S.D.)	0,00113 (+0,00041=1S.D.)

4.2.2 Tırtak (*Delphinus delphis*)

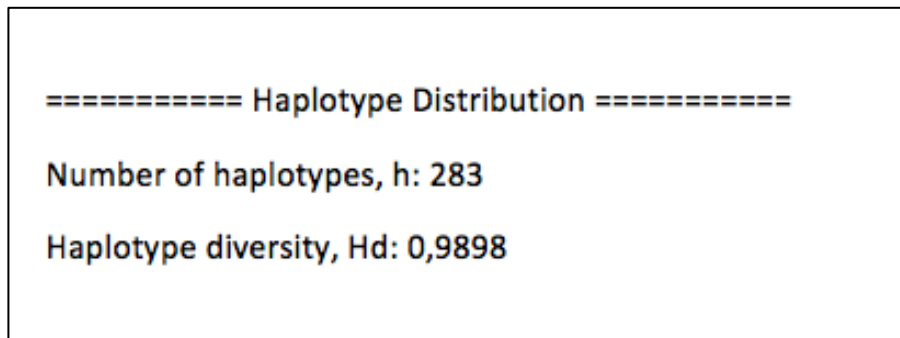
Toplam 38 bireyde 9 tanesi yeni olmak üzere 14 farklı haplotip bulundu (Tablo 22). Bulunan dokuz yeni haplotipten altı tanesi Karadeniz ile Akdeniz'i birleştiren Türk Boğazlar Sistemi'nde tespit edildi. Diğer bulunan üç adet yeni haplotip ise Doğu Karadeniz kıyılarında örneklenen bireylerde gözlemlendi.

Tablo 22. Tırtak bireylerinde ortaya çıkarılan haplotiplerin dağılımı (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi).

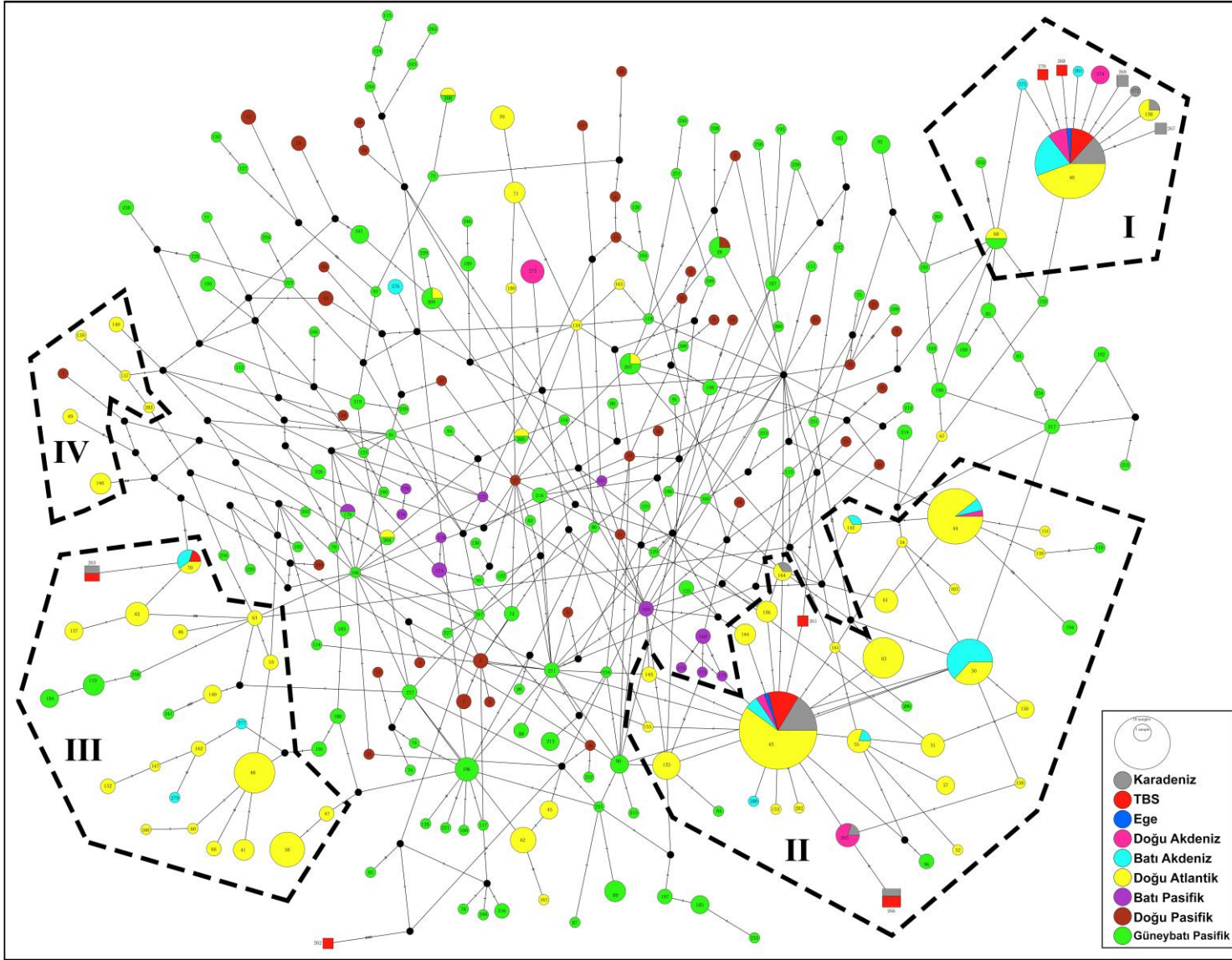
Örnek No	Dizi Kodu	Bölge	Cinsiyet	Haplotip
03018	d1	BK	Erkek	Karadeniz
03030	d2	BK	Dişi	Karadeniz
10044	d3	DK	Dişi	Karadeniz
10048	d4	DK	Erkek	Hap T (yeni)
11005	d5	BK	Erkek	Karadeniz
12007	d7	TBS	Erkek	Karadeniz
12065	d8	TBS	Erkek	Hap B (yeni)
12077	d9	TBS	Erkek	Hap Q (yeni)
13003	d10	TBS	Erkek	Karadeniz
13004	d11	TBS	Erkek	Hap U (yeni)
13047	d12	TBS	Dişi	Karadeniz
13050	d13	TBS	Erkek	Hap Y (yeni)
13052	d14	TBS	Erkek	Hap Z (yeni)
15010	d15	BK	?	Hap Z (yeni)
03007	d16	BK	?	Karadeniz
03031	d17	BK	Erkek	Portekiz
07001	d18	TBS	Dişi	Karadeniz
10050	d19	DK	Dişi	Karadeniz
12029	d20	TBS	Erkek	Alboran
12067	d21	TBS	Erkek	Karadeniz
15001	d22	TBS	Erkek	Karadeniz
15040	d23	TBS	Erkek	Karadeniz
15042	d24	BK	Erkek	Karadeniz
15047	d25	E	Dişi	Karadeniz
15048	d26	DK	?	Hap A (yeni)
16003	d27	TBS	Dişi	Karadeniz
16006	d28	DK	Erkek	İyon

16008	d29	TBS	Dişi	Karadeniz
B1	d30	TBS	Erkek	Karadeniz
03003	d31	BK	Erkek	Karadeniz
03016	d32	BK	Dişi	Hap Q (yeni)
09016	d33	BK	Erkek	Karadeniz
10047	d34	DK	Erkek	Hap K (yeni)
11041	d35	BK	?	Hap A (yeni)
12008	d36	TBS	Erkek	Karadeniz
12074	d37	TBS	Erkek	Hap J (yeni)
13048	d38	TBS	?	Hap Q (yeni)
15041	d39	TBS	Erkek	Karadeniz

Literatürde bulunan 500 adet mtDNA dizisinin beraber hızalanıp DnaSP v.5 programı kullanılarak kaç farklı haplotipe tekabül ettiği sonucu değerlendirildiğinde toplam 238 farklı haplotip elde edildiği görüldü (Şekil 23). Tırtak için oluşturulan network (ağ örgüsü) Şekil 24'de gösterilmiştir. Şekildeki daireler daha önceki çalışmalardaki ve/veya GenBank'dan ve bu çalışmada tanımlanan haplotipleri temsil eder. Dairelerin boyutları, henüz yayınlanmayan Pasifik ve Atlantik örneklerinin bazıları haricinde her haplotipin frekansı ile orantılıdır. Kareler, bu çalışmada elde edilen yeni haplotipleri temsil etmektedir. Siyah halkalar varsayımsal haplotipleri temsil eder. Haplotipler arasındaki her çizgi, haplotipler arasındaki tek bir mutasyon basamağını göstermektedir. Ağ örgüsünün çizildiği PopART programı mtDNA dizilerindeki boşlukları eksik veri olarak kabul ettiğinden birbirinden aslında farklı olan 20 adet haplotip, diğer 16 haplotip ile aynı olarak kategorize edilmesi sebebiyle network'te görülmemektedir.



Şekil 23. Tırtak bireylerinde 283 adet farklı haplotip varlığını gösteren DnaSP sonuçları.



Şekil 24. Tırtak bireyleri için oluşturulan ağ örgüsü ve oluşturulan gruplar (I-IV).

Oluşturulan haplotip ağ örgüsünün, birden fazla döngü ile yüksek seviyede karmaşıklık gösterdiği görüldü. Ağ örgüsünün merkezinde, Pasifik kökenli haplotiplerin baskın varlığı ayırt edilebilir. Bu haplotiplerin mutasyon ve dağılıma yoluyla diğer haplotipleri (Atlantik ve Akdeniz haplotiplerini) ortaya çıkarmış olabileceği görüldü. Ağ örgüsünün dış kenarlarında, esasen doğu Atlantik ile ilişkilendirilebilen dört grup (I-IV) varlığı tespit edildi.

Bu dört gruptan, Grup I, bazı Akdeniz ve Karadeniz haplotiplerini de içine alarak çoğunlukla doğu Atlantik kökenli haplotiplerden oluşan yıldız benzeri bir ağ örgüsünü belirtmektedir. Grup II ve III, Grup I ile benzer kökene sahip daha karmaşık alt ağ örgülerine sahiptir. Grup IV, diğerlerinden farklı olarak, Atlantik kökenlidir ve aralardaki boşluklar Pasifik haplotiplerinden ayrılmaktadır ve Akdeniz ya Karadeniz'den herhangi bir haplotip barındırmamaktadır. Ağ örgüsüne yakından baktığımızda, Pasifik'te bulunan bazı haplotiplerin (1, 84, 96, 110, 119, 184, 194, 206, 241 ve 258) (Grup II, III ve IV) Atlantik'teki haplotiplerden geliştiğini ve Atlas Okyanus'undan Pasifik Okyanusu'na geri dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz. Aynı zamanda, Doğu Akdeniz (İyon Denizi) haplotipi (265) (Natoli vd., 2008) Karadeniz'de bulunmuş ve Karadeniz'de ve TSS'de bulunan yeni haplotip (266) bu haplotipten farklılık göstermiştir.

4.2.2.1 Tırtak Φ_{ST} Sonuçları

Toplam 538 adet tırtak mtDNA dizisi analizlere dahil edildi. Gruplar şu şekilde analizlerde gösterildi; Grup I, Grup II ve Grup III. Grup IV, ağ örgüsündeki diğer gruplardan bir çok boşluk ile ayrıldığından kendisinin izole bir popülasyon olabileceği düşünüldü ve birleştirilmiş analizlere katılmadı. Φ_{ST} değerlerine dayanarak, bazı genetik farklılıklar tespit edildi. Grup I, II ve III'ün veri setleri (tüm örnekler) birleştirildiğinde, Atlantik popülasyonunun batı Akdeniz, doğu Akdeniz, TBS ve Karadeniz popülasyonundan farklı olduğu görüldü (Tablo 23). Ne var ki, son dört popülasyondan hiçbirinin birbirinden genetik farklılık bulunmadı.

Tablo 23. Tırtak Grup I-II ve III birleştirilmiş veri seti için Φ_{ST} değerleri.

	Karadeniz (23)	TBS (19)	Ege Denizi (2)	Doğu Akdeniz (14)	Batı Akdeniz (35)	Doğu Atlantik (217)
Karadeniz	0					
TBS	-0,03436	0				
Ege Denizi	-0,34630	-0,32729	0			
Doğu Akdeniz	-0,02694	-0,01830	-0,32847	0		
Batı Akdeniz	0,03469	0,00899	-0,21671	0,05625	0	
Doğu Atlantik	0,08844	0,06506	-0,11613	0,09922	0,03728	0

✗ istatistiksel olarak anlamlı genetik farklılaşmayı göstermektedir; $p < 0,05$.

4.2.2.2 Tırtak Haplotip ve Nükleotid Çeşitliliği

Karadeniz, TBS ve Doğu Akdeniz'de haplotip ve nükleotid çeşitlilik değerleri Atlantik popülasyonu ile karşılaştırıldığında düşük bulunmuştur. Aynı şekilde, nükleotid çeşitliliği de Karadeniz, TBS ve Doğu Akdeniz'de düşük bulunmuştur (Tablo 24).

Tablo 24. Tırtak'ta haplotip ve nükleotid çeşitliliği (*N*: Örnek sayısı-Genbank'tan alınan bireyler de dahil edilmiştir, *H*: Haplotip sayısı, *Hd*: Haplotip çeşitliliği, π : Nükleotid çeşitliliği, S.D.: Standart sapma).

Bölgeler	<i>N</i>	<i>H</i>	<i>Hd</i>	π
Tümü	310	64	0,937 (+0,007=1S.D.)	0,01377 (+0,00040=1S.D.)
Karadeniz	23	11	0,818 (+0,068=1S.D.)	0,00979 (+0,00158=1S.D.)
TBS	19	8	0,813 (+0,067=1S.D.)	0,01234 (+0,00202=1S.D.)
Ege	2	2	1 (+0,500=1S.D.)	0,01381 (+0,00691=1S.D.)
Doğu Akdeniz	14	5	0,824 (+0,057=1S.D.)	0,01157 (+0,00174=1S.D.)
Batı Akdeniz	35	12	0,82 (+0,047=1S.D.)	0,01293 (+0,00132=1S.D.)
Doğu Atlantik	217	52	0,955 (+0,005=1S.D.)	0,01568 (+0,00043=1S.D.)

4.2.3 Mutur (*Phocoena phocoena*)

Şimdiye kadar 1999-2016 yılları arasında Türkiye kıyılarından toplanan 74 adet mutur türüne ait doku örneklerinden elde edilen mitokondriyal DNA dizileri, aynı zamanda, Viaud-Martinez vd. (2007) ve Tonay vd. (2017) çalışmalarında bulunan haplotipler ile karşılaştırıldığında 10 farklı haplotip varlığı ortaya çıkarıldı ve bu haplotiplerden iki tanesinin daha önce herhangi bir çalışmada bulunmayan yeni haplotipler olduğu anlaşıldı (Tablo 25). Mutur için oluşturulan network (ağ örgüsü) Şekil 25'de gösterilmiştir. Şekildeki I-XVIII ve XXXII nolu haplotipler Viaud-Martinez vd. (2007)'deki haplotipleri gösterirken 33, 34, 35, 36, 37 nolu haplotipler Tonay vd. (2017)'deki haplotipleri belirtmektedir; 38 ve 39 nolu haplotipler bu proje çalışması döneminde bulunan ve daha önce herhangi bir çalışmada bulunmamış yeni haplotipleri ifade etmektedir; TBS: Türk Boğazlar Sistemi). Dairelerin boyutları her haplotipin frekansı ile doğru orantılıdır. Haplotipler arasındaki her çizgi, haplotipler arasındaki tek bir mutasyon basamağı temsil eder.

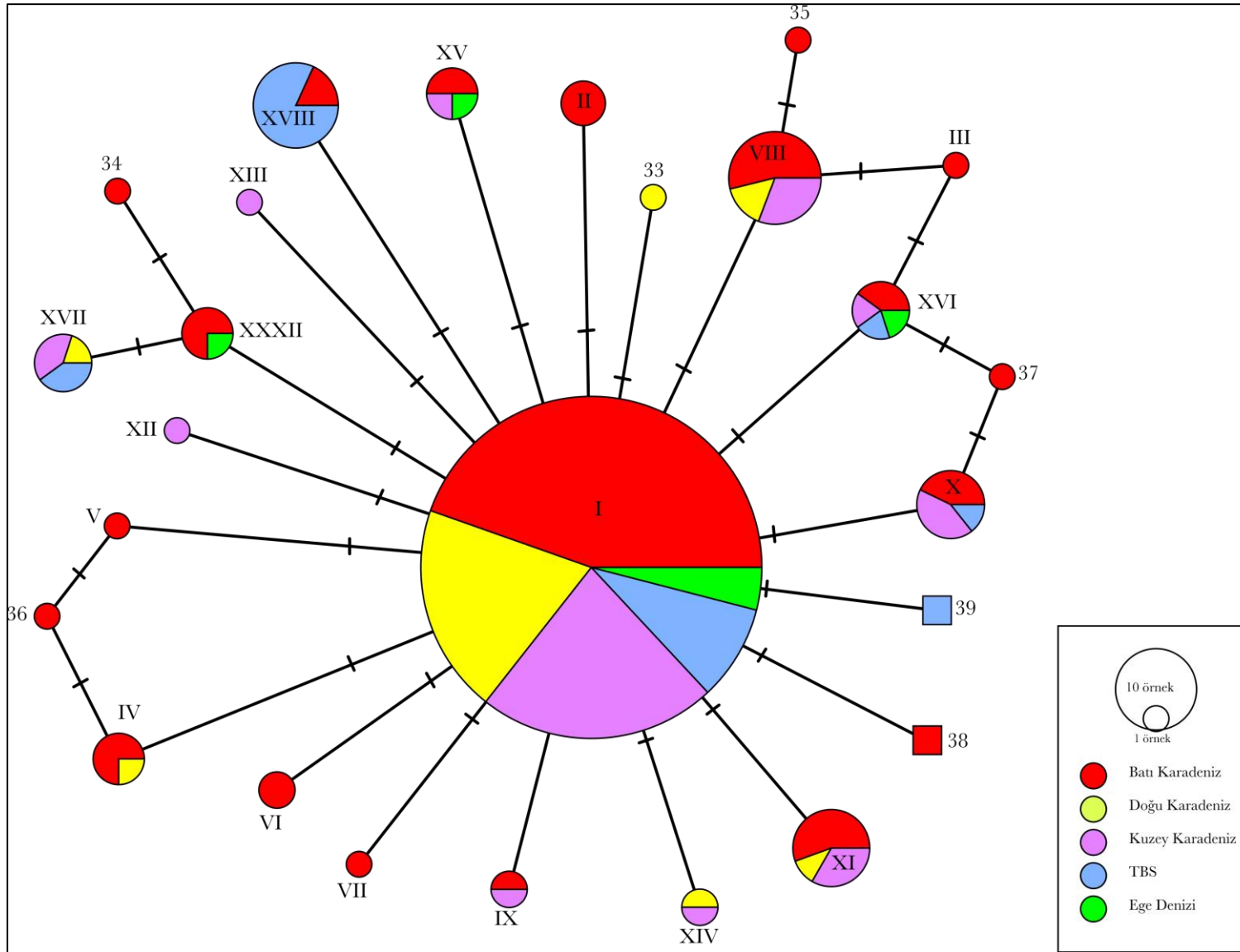
Tablo 25. Muttur bireylerinde ortaya çıkarılan haplotiplerin dağılımı (Hap I, Hap X, Hap XI, Hap XVI, Hap XVII, Hap XVIII, Viaud-Martinez vd. (2007) ve Tonay vd. (2017)'in çalışmalarında bulunan haplotipler; (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi).

Örnek No	Dizi Kodu	Bölge	Cinsiyet	Haplotip
07004	p1	BK	Dişi	Hap I
10041	p6	DK	Erkek	Hap I
10042	p7	DK	Dişi	Hap I
10043	p8	DK	Erkek	Hap I
10045	p9	DK	Erkek	Hap I
10046	p10	DK	Erkek	Hap I
10049	p11	DK	Dişi	Hap I
11050	p15	DK	Dişi	Hap I
11051	p16	DK	Dişi	Hap I
11052	p17	DK	Dişi	Hap I
11053	p18	DK	Erkek	Hap I
13005	p22	TBS	Dişi	Hap I
13031	p23	TBS	Dişi	Hap X
13036	p24	TBS	?	Hap I
13056	p25	BK	Erkek	Hap I
14002	p26	E	?	Hap I
14008	p27	TBS	Dişi	Hap XVIII
14021	p28	E	Dişi	Hap I
15003	p29	TBS	Erkek	Hap I
15009	p30	BK	Erkek	Hap I
15011	p31	TBS	Erkek	Hap I
15013	p32	TBS	Dişi	Hap I
15017	p33	BK	Dişi	Hap X
15018	p34	BK	Dişi	Hap I
15022	p35	BK	?	Hap XI
15031	p36	BK	Erkek	Hap I
15038	p37	BK	Dişi	Hap I
15039	p38	BK	Erkek	Hap XVI
99010	p39	BK	Dişi	Hap I
07019	p41	BK	Dişi	Hap I

08028	p42	BK	Erkek	Hap XVIII
11006	p44	BK	Dişi	Hap I
11012	p45	BK	Dişi	Hap I
11029	p46	BK	Erkek	Hap I
11048	p47	DK	Dişi	Hap XI
12052	p48	BK	Erkek	Hap I
12053	p49	TBS	Dişi	Hap XVII
12054	p50	BK	Dişi	Hap I
12062	p51	BK	Dişi	Hap I
12069	p52	BK	Dişi	Hap I
12071	p53	BK	?	Hap I
99002	p54	BK	Dişi	Hap I
99003	p55	BK	Dişi	Hap VIII
03002	p56	DK	Erkek	Hap XVI
08026	p57	BK	Erkek	Hap I
09035	p58	BK	Dişi	Hap VIII
10006	p59	DK	Erkek	Hap I
10018	p60	BK	Dişi	Hap I
16021	p61	BK	Erkek	Hap I
16022	p62	BK	Erkek	Hap I
16023	p63	BK	Dişi	Hap XI
16024	p64	BK	Dişi	Hap I
16025	p65	BK	?	Hap I
16026	p66	BK	Dişi	Hap I
16027	p67	BK	Erkek	Hap I
16028	p68	BK	Erkek	Hap I
16029	p69	BK	Erkek	Hap I
16031	p70	TBS	?	Hap I
16032	p71	BK	Dişi	Hap I
16033	p72	BK	Dişi	Hap XV
16034	p73	BK	Erkek	Hap I
16035	p74	BK	Erkek	Hap I
16036	p75	BK	Dişi	Hap I
16037	p76	BK	Erkek	Hap XVI
16038	p77	BK	Erkek	Hap I
16039	p78	BK	Dişi	Hap XI

16040	p79	BK	Erkek	Hap I
16044	p80	DK	Dişi	Hap I
16043	p81	BK	Erkek	38 (yeni)
13020	p87	TBS	?	Hap I
16002	p88	TBS	Dişi	39 (yeni)
16016	p89	TBS	Erkek	Hap XVIII
16018	p90	TBS	?	Hap XVIII
16045	p91	BK	Dişi	Hap I
16049	p92	TBS	Dişi	Hap XVIII
16051	p93	BK	Erkek	Hap I
16053	p94	TBS	Erkek	Hap XVII

En yaygın Karadeniz haplotipi olan Hap I'in 55 adet bireyde bulunduğu ortaya çıkarıldı. Daha önceki çalışmalar sonucu ağırlıklı olarak Marmara Denizi'nde bulunan özgün haplotip (Hap XVIII), bu proje çalışması sürecinde dört tanesi aynı bölgeden olmak üzere toplam beş adet bireyde daha görüldü. Daha evvel herhangi bir çalışmada ortaya çıkarılmamış ve mevcut çalışmada bulunan iki yeni haplotipten (38 ve 39), biri Batı Karadeniz'de diğeri TBS'de bulundu. Daha önce Batı Karadeniz, Kuzey Karadeniz ve Doğu Karadeniz'de görülen bir haplotip (Hap XI), Batı Karadeniz'den iki bireyde daha görüldü.



Şekil 25. Mutur bireyleri için oluşturulan ağ örgüsü.

4.2.3.1 Mutur Φ_{ST} Sonuçları

Mevcut çalışmadaki ve daha önceki çalışmalardaki tüm mutur örnekleri analizlere dahil edildi ve örneklenme bölgelerine göre farklı alt popülasyonlarla ifade edildi; 1-Batı Karadeniz, 2- Doğu Karadeniz, 3- Kuzey Karadeniz, 4- Türk Boğazlar Sistemi (TBS), 5- Ege Denizi). Arlequin (Excoffier ve Lischer, 2010) programı kullanılarak ve ikili gruplar oluşturularak Φ_{ST} hesaplandı ve mutur alt popülasyonlarının birbirleriyle olan genetik izolasyonu incelendi (Tablo 26). Arlequin programında popülasyonlar arası ikili farklılıklara bakılarak hesaplanan Φ_{ST} değerleri Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 26. Mutur için Φ_{ST} değerleri.

	Batı Karadeniz	Doğu Karadeniz	Kuzey Karadeniz	TBS	Ege Denizi
Batı Karadeniz	0,00000				
Doğu Karadeniz	-0,00645	0,00000			
Kuzey Karadeniz	-0,00344	-0,00712	0,00000		
TBS	0,08549	0,11513	0.10093	0,00000	
Ege Denizi	-0,02013	0,00261	-0,01280	0,06518	0,00000

X istatistiksel olarak anlamlı bir genetik farklılaşma gösterir, $p < 0,05$.

Φ_{ST} hesaplamaları, Marmara Denizi alt popülasyonunun (burada Türk Boğazlar Sistemi'nden tüm örnekler dahil edilerek TBS alt popülasyonu olarak ifade edilmiştir), Karadeniz'deki diğer mutur alt popülasyonlarından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma gösterdiğini belirtmektedir.

4.2.3.2 Mutur Haplotip ve Nükleotid Çeşitliliği

En yüksek haplotip ve nükleotid çeşitliliği, TBS'de görülmektedir (Tablo 27). Batı Karadeniz'deki haplotip çeşitlilik de TBS'den sonra en yüksek olarak bulunmuştur. Nükleotid çeşitliliği sonuçlarına bakıldığında, çeşitlilik TBS'de, Batı Karadeniz'de ve Kuzey Karadeniz'de diğer popülasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 27. Muttur'da haplotip ve nükleotid çeşitliliği ((*N*: Örnek sayısı-Genbank'tan alınan bireyler de dahil edilmiştir, *H*: Haplotip sayısı, *Hd*: Haplotip çeşitliliği, π : Nükleotid çeşitliliği, S.D.: Standart sapma).

Bölgeler	<i>N</i>	<i>H</i>	<i>Hd</i>	π
Tümü	260	26	0,530 (+0,038=1S.D.)	0,00198 (+0,00018=1S.D.)
Batı Karadeniz	120	20	0,562 (+0,055=1S.D.)	0,00212 (+0,00027=1S.D.)
Doğu Karadeniz	42	7	0,308 (+0,093=1S.D.)	0,00108 (+0,00037=1S.D.)
Kuzey Karadeniz	58	11	0,520 (+0,079=1S.D.)	0,00191 (+0,00037=1S.D.)
TBS	30	6	0,639 (+0,069=1S.D.)	0,00253 (+0,00050=1S.D.)
Ege Denizi	10	4	0,533 (+0,180=1S.D.)	0,00170 (+0,00067=1S.D.)

4.3 Çift Enzim RAD Dizileme (ddRAD) Sonuçları

Proje öncesi ve proje sırasında saha çalışmalarından elde edilen örnekler ile Çift Enzim RAD dizileme (ddRAD) analizlerine başlanmıştır. Toplamda 126 mutur bireyinin DNA izolasyonu yapılmış, ancak 55 bireyin RAD dizisi elde edilmiştir.

4924 lokus kullanılarak hesaplanmış ve popülasyonlar arasındaki farklılaşmaları gösteren *Fst* değerleri Tablo 28'de verilmiştir. Sonuçlar genel olarak yüksek değerlere işaret etmektedir. Burada H18, tırtakta bulunmuş olan ve Marmara Denizi'nde çok rastlanan haplotipe sahip bireyleri (*n*=7) göstermektedir.

Tablo 28. Popülasyonlar arası *Fst* değerleri.

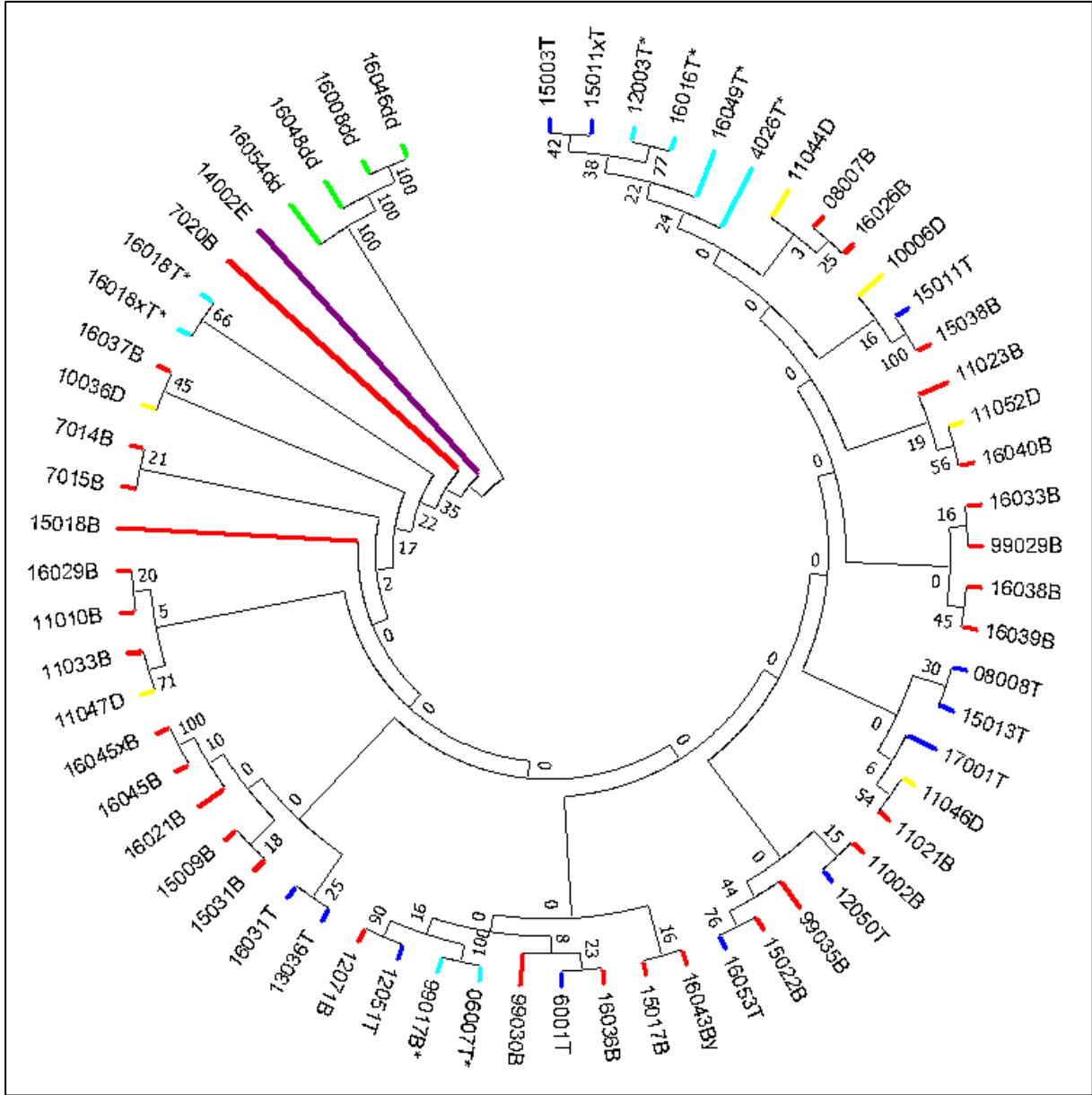
	TBS	DK	H18	BK	Ege
Türk Boğazlar Sistemi (TBS)	0				
Doğu Karadeniz (DK)	0.239953	0			
Haplotip 18 (H18)	0.217775	0.279429	0		
Batı Karadeniz (BK)	0.231052	0.241232	0.197929	0	
Ege	0.327763	0.327763	0.504207	0.320953	0

Buna ek olarak da farklı popülasyonlara ait genetik çeşitlilik değerleri de Tablo 26'da verilmiştir. Burada özellikle Batı Karadeniz'de çeşitlilik gösteren SNP yüzdesinin en yüksek olması (%37) ve bunu Türk Boğazlar Sistemi'nin (%30) takip ettiği görülmüştür. Yine popülasyonlara özel SNPlere de aynı iki bölge en yüksek değerlere sahiptir. Nükleotid çeşitliliği açısından ise en yüksek değerler Doğu Karadeniz'de görülmüş, ve bunu Ege popülasyonu takip etmiştir (Tablo 29). Elde edilen yakın bağlantı ağacına bakıldığında (Şekil 26), Marmara Denizi'nde bulunan özgün haplotip XVIII mitokondri DNA haplotipine sahip bireylerin belli bir gruplanma oluşturmadıkları görülmektedir. Özellikle XVIII haplotipine sahip

bireyler ağacın farklı dallarına kümelenmişlerdir. Aynı zamanda, XVIII haplotipine sahip ve TBS'den bazı bireylerinin ağaçta birbirine yakın gruplandığı bazı kladlar ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 29. Popülasyonlara ait genetik çeşitlilik değerleri.

Popülasyon	Popülasyona Özel SNPler	Çeşitlilik gösteren SNP sayısı	Çeşitlilik Gösteren SNP Yüzdesi	Nükleotid çeşitliliği
Türk Boğazlar Sistemi (TBS)	378	2621	0,3055	0,1328
Doğu Karadeniz	372	2259	0,2633	0,1823
Haplotip 18	233	988	0,1152	0,0753
Batı Karadeniz	881	3175	0,3701	0,1075
Ege	328	1316	0,1534	0,1707



Şekil 26. Mutur için MEGA'da oluşturulan yakın bağlantı ağacı (— :Haplutip 18'e sahip bireyleri, — : TBS'deki bireyleri, — : Doğu Karadeniz bireylerini, — : Batı Karadeniz bireylerini, — : Ege bireylerini, — : tirtakları ifade etmektedir).

5. TARTIŞMA/SONUÇ

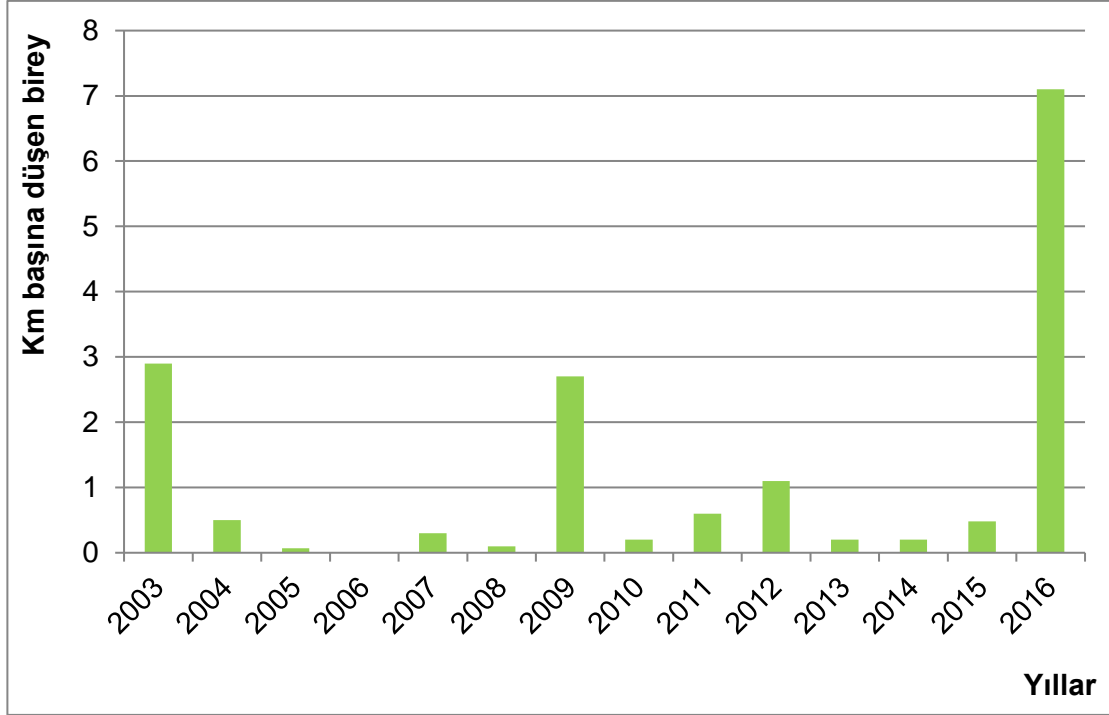
5.1 Yunus Ölümleri

Tüm Türkiye kıyılarında bir buçuk yılda gerek saha çalışmalarında, gerek ihbarlar yoluyla, gerekse medyadan öğrenilen karaya vuran 604 yunusun %85'inin mutur türü olması,

Cetacea türleri içerisinde en çok ölüm oranının mutur türünde görülmesi olgusunu desteklemektedir.

Karadeniz'de yapılan çalışmalara göre dip uzatma ağıları ile yapılan kalkan balıkçılığında en fazla etkilenen Cetacea türü %95 gibi bir oranla muturdur (Tonay ve Öztürk, 2003; Tonay, 2016b). Dolayısıyla bahar sonu ve yaz mevsiminde kumsallarda da ölüm frekansı en yüksek olan türdür. Kıyısız bölgede yaşayan bir tür olarak kıyısız bölgede av baskısının yarattığı habitat kaybının yüksek olduğu gerçeği de unutulmamalıdır. Romanya ve Bulgaristan için Avrupa Birliği 2016 yılından beri yıllık kalkan balığı kotası belirlemektedir. GFCM (Recommendation GFCM/39/2015/3) ise Karadeniz'de özellikle kalkan balıkçılığında "Kaçak, Raporlanmamış ve Düzenlenmemiş (IUU) Balıkçılığı" engellemek için çalışmalar sürdürmektedir. Dolayısıyla bu gibi sınırlamaların ve örneğin balıkçı teknelerinin uydu ile izlenmesi gibi çalışmaların yunuslar ama özellikle mutur popülasyonları açısından pozitif etkisi olacağı öngörülmektedir.

Batı Karadeniz kumsalları karaya vuran yunuslar için periyodik olarak 12 yıldır takip edilmektedir. Her yıl Temmuz ve Ağustos aylarında Mayıs, Haziran aylarındaki kalkan avcılığında anne yunusların tesadüfi ağa yakalanarak ölmesinden dolayı, yenidoğan yavrular açlıktan ölecek karaya vurduğu ancak bulunan yenidoğanların sayısının 20-30'u geçmediği bilinmektedir (Öztürk vd., 2012; Tonay vd., 2013). Sebepi tespit edilemeyen 2003 ve 2009 yıllarındaki olağandışı toplu ölüm vakaları (Tonay vd., 2012a) dahil olmak üzere 12 yıldır karaya vurma oranı 2016 yazındaki kadar yüksek (443 birey, km başına 7,1 birey) olmamıştır (Şekil 27). Kabaca 5000 yunusun öldüğünü tahmin edilmektedir. Dolayısıyla neredeyse bir mutur jenerasyonu kaybedilmiştir. Ancak karaya vuran yunus karkasları ileri derecede bozuk (4-5. Aşama) olduğundan dolayı ölümlerin bizim kıyılarımızda olmadığı ve ölü yunusların akıntılarla Karadeniz'in kuzeyinden kıyılarıımıza taşındığı düşünülmektedir. Ayrıca aynı yüksek ölüm oranlarının Bulgaristan kıyılarında da kaydedildiği öğrenilmiştir. Hemen hemen hepsinin ileri derecede bozuk olmasından dolayı analizler için gerekli doku örneklerinin yeterli sonuç vermemesi nedeniyle, bu toplu ölümlerin sebebinin mikrobiyel yada viral bir bulaşıcı hastalık veya zehirlenmeden dolayı olabileceği düşünülmekte, ileri araştırmalar sürmektedir.



Şekil 27. Batı Karadeniz’de karaya vuran yunusların 2003-2013 yıllarının yaz mevsimlerinde kilometre başına düşen miktarları (2006’da arazi çalışması yapılmamıştır).

Karaya vuran yunusların tespitine yönelik arazi izleme çalışmaları Karaya Vuran Deniz Memelileri İletişim Ağı’nı genişletmek, bölgede doğal ve insan kaynaklı ölümleri anlamak ve ayrıca normal olmayan toplu ölüm vakalarını tespit edilmesi için devam etmelidir. Projenin çıktıları göstermiştir ki ihbar ve medyadan sağlanan kayıtların sayısal olarak arazi çalışmalarına yakın olması iletişim ağının önemini ortaya koymaktadır. Ülkemiz imzaladığı uluslararası anlaşmalara göre karaya vuran ve tesadüfi ağa yakalanan Cetacea türleri ve koruma alanları için iletişim ağı ve sistematik araştırma programları oluşturmalıdır. Karaya vurma vakalarının izlenmesi periyodik sahil taramaları ve ulusal karaya vuran deniz memelileri iletişim ağının en az 4 merkezde kurulmasını tavsiye ediyoruz. Özellikle Karadeniz için diğer Karadeniz ülkelerinin de katılacağı uluslararası bölgesel bir iletişim ağıda kurulabilir. Ayrıca diğer ülkeler ile birlikte yine bölgesel bir gen bankası kurulabilir.

5.2 Genetik Analizler

Genetik analiz sonuçları üç tür için ayrı ayrı ele alınmıştır.

5.2.1 Afalina

Afalinalar üzerine yapılan çalışmalar sonucu, Avrupa ve Atlantik sularında bulunan afalinaların *Tursiops truncatus* ile temsil edildiği, morfolojik olarak farklı olmalarından dolayı Karadeniz afalinalarının ise ayrı bir alt tür ile, *Tursiops truncatus ponticus* olarak anıldığı

bilinmektedir (Barabash-Nikiforov, 1940; 1960; Geptner vd., 1976; Birkun, 2006). Kuzey Karadeniz kıyılarından örneklenen afalinalar üzerinde mitokondriyal DNA (mtDNA) ve mikrosatelit belirteçleri kullanılarak yapılan bazı çalışmalar sonucunda, Karadeniz afalinalarının Doğu ve Batı Akdeniz ile Kuzeydoğu Atlantik'teki afalinalardan genetik olarak farklı oldukları belirlenmiştir (Natoli vd., 2005; Viaud-Martinez vd., 2008). Fakat, mevcut çalışma öncesinde bölgemizde Afalina üzerine yapılan uluslararası iki çalışmada da hem az örnekle çalışılmış hem de örnekleme alanı tüm Karadeniz ve Ege Denizi kıyılarını kapsamadığından ötürü bu çalışmalar dar bir coğrafi alana sahiptir (Natoli vd., 2005; Viaud-Martinez vd., 2008). Ve söz konusu çalışmalarda Türkiye kıyılarından hiçbir örnek kullanılmamıştır. Türkiye'de yapılan tek çalışma ise, sadece üç örnekle yürütülmüştür (Sönmez, 2011). Bu çalışma ise hem yüksek örnek sayısı hem de tüm Türkiye kıyılarından örnekleri kapsadığından ilk çalışma niteliğindedir.

Mevcut proje çalışması sürecinde, afalina için oluşturulan haplotip ağ örgüsü göz önüne alındığında, bölgeler bazında Φ_{ST} sonuçlarına bakıldığında bölge 1'de Karadeniz alt popülasyonunun Doğu Akdeniz, Batı Akdeniz ve Atlantik'ten anlamlı olarak farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bölge 2'de ise Karadeniz'in diğer alt popülasyonlardan ayrılmasının yanı sıra TBS alt popülasyonundan dahi farklı olduğu tespit edilmiştir. Karadeniz dışındaki popülasyonlar arasında Φ_{ST} üzerinden bir genetik farklılık görülmediği için bu aşamada popülasyonların tek bir metapopülasyon olarak kabul edilmesi önerilebilir; fakat ileride RAD dizileme ile popülasyonlar arası genetik farklılık bulunması olasıdır, bu nedenle bu ihtimal de göz önünde bulundurulmalıdır. İleride Ege ve Akdeniz'den daha fazla örneğin sağlanması ve çekirdek DNA analizlerinin yapılması ile daha geniş ölçekte bir karşılaştırma yapılabilir ve böylelikle çalışmanın sonuçları daha verimli yorumlanabilir.

Φ_{ST} verilerine göre Karadeniz'deki afalinalar ile diğer popülasyonlar arasında genetik fark bulunduğu ve Karadeniz'de haplotip çeşitliliği düşük olduğundan bu bölgedeki popülasyonun çevresel koşullara, hastalık vb. gibi etkenlere daha duyarlı oldukları söylenebilir. Bu nedenlerden dolayı Karadeniz'deki afalinalar için ayrı ve hassas bir koruma stratejisi belirlenmelidir. Kıyasal bölgeyi kullanan nesli tehlike altındaki (EN) afalina popülasyonları için (özellikle bir geçiş zonu olan TBS sisteminde hassas Boğaz ekosisteminde yaşayan afalinalar için) koruma bölgeleri önerilebilir. Özellikle sonbaharda afalinaların doğal beslenme alanı olan İstanbul Boğazı'nın kuzeyinde yapılan endüstriyel balıkçılık ve deniz trafiği popülasyonları tehdit etmektedir (Dede vd., 2014; Akkaya Baş vd., 2015).

5.2.2 Tırtak

Afalina ile aynı familyadan olan tırtak ise, Atlantik ve Pasifik Okyanusu'nun tropikal, sıcak ve açık deniz bölgelerinde yaşamaktadır (Luca vd., 2009). Türkiye'de ise, tüm denizlerde

yaşadığı bilinmektedir (Öztürk, 1996). Türün Karadeniz'deki popülasyonu, morfolojik olarak farklı olduğu için (Barabash, 1935) ve kuzey Karadeniz'den örneklenen bireylerinin Atlantik ve Pasifik tirtaklarından mtDNA kontrol bölgelerine dayalı farklı haplotipleri sebebiyle *Delphinus delphis ponticus* alt türü ile anılmaktadır (Rosel vd., 1994; Natoli, 2004). Ayrıca, Karadeniz'deki tirtakların kafatasları üzerinde yapılmış morfolojik çalışmalar da Karadeniz popülasyonunu Akdeniz ve Pasifik'teki tirtaklardan ayırmaktadır (Amaha, 1994). Karadeniz tirtak popülasyonu, IUCN Kırmızı Listesi'nde, hassas (VU) (Birkun, 2008), Akdeniz popülasyonu ise nesli tehlike altında (EN) olarak yer almaktadır. Türkiye denizlerinde tirtaklar üzerine şimdiye kadar çok az sayıda örnek ve de sadece Doğu Karadeniz örnekleri ile genetik çalışma yapılmış olmasından dolayı, türün genetik yapısının mtDNA belirteci kullanarak incelenmesi ve mtDNA kontrol bölgesindeki polimorfizmler doğrultusunda türün popülasyon dinamiklerinin araştırılması projenin özgün değerleridir.

Bu çalışmada oluşturulan haplotip ağ örgüsündeki pasifik kökenli haplotiplerin merkezde oluşu, tirtakların atalarının Pasifik Okyanus'unda olduğunu Sitokrom-b dizileri üzerinden belirten Amaral vd. (2012a) 'yi desteklemektedir. Benzer bir şekilde, Amaral vd. (2012b)'nin öne sürdüğü fikir olan tirtakların Pasifikten gelerek Atlas Okyanusuna kadar genişlediğini, bu çalışmadaki Atlantik haplotiplerinin daha periferik pozisyonları ve Grup II ve Grup III'ün yıldız benzeri şekilleri tarafından desteklendiğini söyleyebiliriz. Karadeniz'deki, TBS'deki ve Doğu Akdeniz'deki haplotip ve nükleotid çeşitlilik değerlerinin Atlantik popülasyonu ile karşılaştırıldığında daha düşük bulunması da Atlantik popülasyonlarının Akdeniz'e ve Karadeniz'e yayıldığını fikrini desteklemektedir. Ayrıca, koruma biyolojisi perspektifinden bakıldığında, tirtakların Doğu Akdeniz popülasyonu, aşırı avlanma sonucu balık stoklarının büyük ölçüde azalmasına bağlı olarak, Doğu İyon Denizi'nde 1995 ile 2007 yılları arasında belirgin ve neredeyse istikrarlı bir şekilde düşüş göstermiştir (Bearzi vd., 2003). Mevcut çalışmada daha önce Natoli vd. (2008) tarafından Karadeniz'de bildirilen bir İyon haplotipinin tespiti (265) ve bu haplotip ile ilişkili olan haplotip 266'nın Karadeniz ve TBS'de tespit edilmesi, azalan av durumuna yanıt olarak, İyon grubundaki bazı bireylerin Karadeniz'e veya TSS'ye göç etmiş olabileceğini önermektedir. Bu çalışmada saptanan dört filocoğrafik grup farklı evrim öykülerine ve nispeten sınırlı dağılımlara işaret etmektedir. Son yıllarda *D. delphis* popülasyonlarında yaşanan popülasyon büyüklüğü düşüşleri (Bearzi vd., 2008) göz önünde bulundurulduğunda, bireylerin kaybı bir bütün olarak türler için aslında çok önemli olmayabilir; ancak yukarıda tartışılan grupların her biri bireysel olarak düşünüldüğünde popülasyonların ciddi bir yok olma tehlikesi ile karşı karşıya oldukları söylenebilir. Ayrıca Φ_{ST} değerlerine bakıldığında popülasyonlar arasında farklılaşmanın sadece Atlantik popülasyonu ile olması mevcut bilinenin aksine aslında Karadeniz bir alt tür olup olmadığı sorusunu tartışmaya açmıştır. Daha yaygın ve daha fazla örnekle çalışmaların devam

ettirilmesi önerilmektedir. İleride çekirdek DNA'ya da bakılarak analizler yapılması gerekmektedir.

Mevcut bilgiler ışığında ise türün koruma stratejine yardımcı olması açısından, uzun mesafe kat edebilen bir açık deniz yunus türü olan tirtakların göç yolları, özellikle Karadeniz ile Akdeniz arasında bir koridor ve beslenme alanı olan, TBS sisteminin korunması önem arz etmektedir.

5.2.3 Mutur

Projede, şimdiye kadar yapılan çalışmalara katkı sağlamak amacı ile yine mtDNA analizleri uygulanmıştır. Ayrıca, yüksek örnek sayısı ile yeni bir nesil dizileme yöntemi olan ve genom düzeyinde milyonlarca baz dizilik veriye ulaşılmasına olanak sağlayan restriksiyon enzimi ilişkili DNA (restriction enzyme associated DNA/RAD) dizilemenin kullanılmış olması, Türkiye denizlerindeki mutur popülasyonlarıyla ilgili mtDNA belirteçleri kullanılması sonucu oluşturulan hipotezlerin test edilmesini sağlamıştır. Elde edilen veriler ışığında Karadeniz'in Türkiye kıyılarında yaşayan mutur popülasyonlarının arasında anlamlı genetik farklılıklar olup olmadığı araştırılmış ve tek bir alt türe ait olup olmadıkları tartışılmıştır.

Mutur'un, Kuzey Atlantik'te, Kuzey Pasifik'te ve Karadeniz'de yaygın, Marmara Denizi'nde ise ender olarak bulunduğu bilinmektedir, ancak Ege ve Akdeniz'deki durumu tam belirgin değildir. Ne var ki, Ege Denizi'nde 1980-2013 yılları arasında canlı gözlem, canlı ve ölü karaya vurma olmak üzere toplam 19 adet kaydı bildirilmiş ve bunların neredeyse hepsi kuzey Ege'de gerçekleşmiştir (Frantzis vd., 2001; Tonay ve Dede, 2013). Muturlar üç alt türe ayrılmaktadır. Bunlar; Kuzey Pasifik'teki *Phocoena phocoena vomeria*, Kuzey Atlantik'teki *Phocoena phocoena phocoena* (Fontaine vd., 2014) ve Karadeniz'deki *Phocoena phocoena relicta*'dır (Notarbartolo di Sciara ve Birkun, 2010; Fontaine vd., 2014). Bu güne kadar mtDNA sekansları ve mikrosatelit veri analiz çalışmaları da, bu morfolojik farklılıkları desteklemekte, Karadeniz ve Atlantik muturlarının birbirinden günümüzden yaklaşık 7000 yıl önce ayrıldıklarını ve bağımsız evrimsel yollar izlediklerini göstermektedir (Rosel vd., 1994; Fontaine vd., 2010, 2014). Türün Karadeniz popülasyonu, IUCN Kırmızı Listesi'nde, nesli tehlike altında (EN) statüsünde yer almaktadır (Birkun ve Frantzis, 2008). Bu zamana kadar Karadeniz muturları ile ilgili mikrosatelit belirteçleri ile çekirdek DNA'sının analiz edilmesiyle yapılmış çalışmalar, Karadeniz kıyıları boyunca yaşayan tüm mutur popülasyonlarının birbiriyle genetik olarak çok benzer olduğunu ve tek bir alt tür ile (*Phocoena phocoena relicta*) temsil edildiklerini göstermektedir (Fontaine vd., 2007; Fontaine vd., 2014; Lah vd., 2016). Marmara Denizi'nde özellikle İzmit Körfezi'nde örneklenen muturlar üzerine mtDNA belirteçi ile yapılan genetik çalışmalar sonucunda, bazı bireylerde tespit edilen ve neredeyse sadece Marmara Denizi'nde görülen bir haplotipin (XVIII) varlığı, izole bir mutur popülasyonu olabileceği fikrini

desteklemektedir (Viaud-Martinez vd., 2007; Tonay vd., 2012d, 2017). Her ne kadar Karadeniz’de görülen bazı haplotipler Marmara Denizi’ndeki mutur bireylerinde de görülse de, haplotiplerin genel dağılımına bakıldığında Marmara’da istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmış ayrı bir mutur popülasyonu olduğu söylenebilir (Viaud-Martinez vd., 2007; Tonay vd., 2017).

Mevcut proje süresince bu XVIII kodlu haplotip, Türkiye kıyılarından dört tanesi aynı bölgeden -Marmara Denizi- olmak üzere 5 adet bireyde daha bulunmuştur. Bu haplotipin Marmara Denizi’nden dört adet bireyde daha bulunması, aynı zamanda, haplotip frekansları üzerinden yapılan Φ_{ST} sonuçlarına göre de TBS popülasyonunun diğer Karadeniz popülasyonlarından anlamlı ve genetik olarak farklı olması, Marmara Denizi’nde izole bir mutur popülasyonu olduğu fikrini desteklemektedir.

Mitokondriyal DNA dizileri üzerinden belirlenen istatistiksel analizlere göre, en yüksek haplotip ve nükleotid çeşitliliğinin TBS’de görülmesi ve Batı Karadeniz’deki haplotip çeşitliliğinin TBS’den sonra en yüksek olarak bulunması bu bölgelerdeki popülasyonların atasal popülasyon olabileceğini göstermektedir.

Yapılan genetik çeşitlilik analizlerinde de özellikle Batı Karadeniz’de genetik çeşitliliğin (çeşitlilik gösteren SNP oranının %37 oranı ile en yüksek çıkmış olması, bu bölgenin tarihsel olarak mutur popülasyonları için en eski atasal popülasyonların yaşadığı bölge olabileceği fikrine işaret etmektedir. Buna paralel bir şekilde aynı istatistik için Türk Boğazlar Sistemi’nde görülen %30’luk değer de bu iki bölge arasında tarihsel ve eski bir bağlantıya işaret etmektedir. Buna karşın Φ_{ST} değerlerinin bütün popülasyonlar arasında farklı çıkmış olması, daha yakın (ekolojik) zaman dönemlerinde bu popülasyonlar arasında gen akımının azalmış olabileceğine işaret etmektedir. Aynı şekilde Batı Karadeniz ve Türk Boğazlar Sistemi’ne özel SNP’lerin sayılarının da en yüksek düzeyde olması genetik çeşitliliğe paralel bir sonuçtur. Genel anlamda da bütün popülasyonlarda bulunan, o popülasyona özel SNP sayılarının yükseklikleri de Φ_{ST} değerlerindeki farklılaşmaya paraleldir ve büyük ihtimalle popülasyonlar arası Φ_{ST} değerlerinin yüksek çıkmasının da sebeplerinden biridir.

Mamafih filogenetik ağaç analizlerinde genel olarak farklılıkların çok yüksek olmadığı görülmektedir. Bu durum daha uzun evrimsel zaman dilimlerinde, yukarıda Batı Karadeniz ile Türk Boğazlar Sistemi arasındakine benzer bir şekilde, popülasyonlar arası gen akımına işaret etmektedir. Buna benzer bir şekilde, oluşturulan yakın bağlantı ağaçlarında özellikle XVIII mitokondri DNA haplotipine sahip bireylere baktığımızda, net bir gruplanma görmemekteyiz; XVIII haplotipine sahip bireyler ağacın farklı dallarına kümelendikleri görülmektedir. Buna karşın XVIII haplotipine sahip ve TBS’den bazı bireylerin yakın gruplandığı bazı kladlar, bu bireylerin aralarında akrabalık ilişkileri olabileceğine işaret etmektedir.

İstanbul ve Çanakkale Boğazları, Kuvaterner döneminde periyodik olarak kapanıp açılmış, fakat yaklaşık 8400 yıl öncesinden bu yana daimi olarak açık bulunmaktadır (Major vd., 2002; Rohling vd., 2009). Fontaine vd. (2010, 2012, 2014), buzul çağı ve buzulçağı sonrası dönemde, muturların Akdeniz'den Atlas Okyanusu'na (yani İber ve Moritanya upwelling bölgeleri) ve Karadeniz'e geçerek oralara yerleştiklerini önermektedir. Şu anda muturlar Akdeniz'de düzenli olarak gözlenmemektedir (Hammond vd., 2008). Fontaine vd. (2012) çok az mutur bireyinin yeni açılan boğazı geçerek Karadeniz'e gelebildiğini ve burada en fazla 5000 yıl önce demografik bir genişleme başlattığını önermektedir. Ayrıca, Karadeniz'in Akdeniz ile tekrar bağlantılı hale gelmesinden sonra, deniz koşullarının daha önceki hiposalin su kütlelerinin sahip olduğu koşullara geri dönmesi (Rohling vd., 2009), böylelikle muturların yerleşmesi ve yayılması için uygun habitat koşullarının sağlanması için biraz zaman gerektiği de iddia edilebilir. Bu durum ayrıca, Batı Karadeniz ve TBS alt popülasyonlarının neden daha atasal olabileceğini açıklayabilir, çünkü bu 'göçmenler' başlangıçta Karadeniz'in geri kalanına dağılmadan önce bu alanlarda kalıp vakit geçirmiş olabilirler.

Marmara Denizi'nde bu türün bireyleri için ve bu alt popülasyondaki bu önemli haplotipin varlığının korunmasının sağlanması için çok titiz bir koruma stratejisi gerekmektedir. Marmara Denizi'nin doğusunda olan İzmit Körfezi, yaygın dip uzatma ağları ile balıkçılık yapılan bir sanayi bölgesidir. Tür koruma stratejisi açısından, muturların tesadüfi ağa takılma önlemlerinin alınmasının bir an önce başlatılmasını ve/veya İzmit Körfezi'nden dip uzatma ağları ile yapılan balıkçılığın sınırlandırılması önerilmektedir. Ayrıca bölgedeki bu alt popülasyonun büyüklüğünün tespiti ve farklılaşmanın çekirdek DNA'da da araştırılması elzemdir. Ayrıca Marmara Denizi için balık avcılığının azaltılması ve bölgede deniz koruma alanlarının oluşturulması önerilmektedir. TBS sistemi, Karadeniz ve Ege Denizi arasında yunuslar için bir göç yoludur, dolayısıyla buradaki yunus hareketlerinin uzun dönemli izleme çalışmalarının devam ettirilmesi önemlidir.

1983 yılına kadar yoğun avcılığı yapılan, günümüzde 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ile koruma altında olan yunus türleri üzerinde tehdit oluşturan tesadüfi ağa yakalanma, besin kaynaklarının azalması, habitat kaybı, su kirliliği ve kitlesel ölüm olaylarıyla sonuçlanan epizootik olaylar ne yazık ki devam etmektedir. Denizlerin sadece biyolojik çeşitliliği değil aynı zamanda türlerin genetik çeşitliliğinin de korunması gerekmektedir. Genetik çeşitliliğin korunması türlerin değişen çevre koşullarına uyum sağlama noktasında, uyarlanımsal potansiyelin korunması konusunda da önemlidir. Bu çeşitliliğin ortaya konması da ancak bu çalışma gibi daha fazla çalışmanın desteklenmesi ile elde edilebilecektir.

Mevcut çalışmayla ilk defa üç yunus türüne ait çok örnekli popülasyon genetiği bilgisi ortaya konmuş ve veri setleri oluşturulmuştur. Mevcut çalışma sonucu elde edilen yeni mtDNA dizileri Genbank'a yüklenecek ve dizilerin aksesyon numaraları alınacaktır. Özellikle şimdiye

kadar herhangi bir çalışmada bulunmamış yeni haplotiplerin ortaya çıkarılması bundan sonra yapılacak çalışmalar için son derece önemlidir. Haplotiplerin Genbank'a yüklenerek verinin görünür hale getirilmesi, bundan sonra hem Türkiye'de hem Dünya'da yapılacak çalışmalar için verilerin karşılaştırılmasına olanak sağlayacaktır. Böylelikle ileride bu türler için yapılacak genetik çalışmalar az örnek içeriyor olsa dahi verileri karşılaştırma imkanı olacağından önemli sonuçlar elde edilmesine imkan sağlanacaktır. Çalışmanın çıktıları olarak, 6 uluslararası bildiri yapılmış olup, 1 makale hakem aşamasında, 2 makale ve 1 doktora tezi ise yazım aşamasındadır.

KAYNAKLAR

Akkaya Başı, A., Öztürk, A.A., Öztürk, B. 2015. "Selection of critical habitats for bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) based on behavioural data, in relation to marine traffic in the Istanbul Strait, Turkey", *Marine Mammal Science*, 31(3), 979–997.

Amaha, A. 1994. "Geographic variation of the common dolphin, *Delphinus delphis* (Odontoceti: Delphinidae)", Ph.D. Thesis, Tokyo University of Fisheries. 211p., Thesis A-24.

Amaral, A. R., Sequeira, M., Cedeira-Martínez, J., Coelho, M.M. 2007. "New insights on population genetic structure of *Delphinus delphis* from the northeast Atlantic and phylogenetic relationships within the genus inferred from two mitochondrial markers", *Marine Biology*, 151, 1967–1976.

Amaral, A.R., Beheregaray, L.B., Bilgmann, K., Freitas, L., Robertson, K.M., Sequeira, M., Stockin, K.A., Coelho, M.M., Möller, L.M. 2012a. "Influences of past climatic changes on historical population structure and demography of a cosmopolitan marine predator, the common dolphin (genus *Delphinus*)", *Molecular Ecology*, 21(19), 4854-71.

Amaral, A.R., Beheregaray, L.B., Bilgmann, K., Freitas, L., Robertson, K.M., Sequeira, M., Stockin, K.A., Coelho, M.M., Möller, L.M. 2012b. "Seascape genetics of a globally distributed, highly mobile marine mammal: The short-beaked common dolphin (Genus *Delphinus*)", *PLoS ONE*, 7(2), e31482.

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

Barabash, I. I. 1935. "*Delphinus delphis ponticus* subsp.", Bulletin of the Moscow Society of Naturalists, New series, 44, 246-249.

Barabash-Nikiforov, I. I. 1940. "Cetacean fauna of the Black Sea, its composition and origin", Voronezh. Gos. Un-ta, 1-85.

Barabash-Nikiforov, I. I. 1960. "Measurements and coloration of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus* Montagu) as the criterion for their subspecies differentiation", Nauch. Dokl. Vys. Shkoly, Biol. Sci., N1, 35-42.

Bayar, H. 2014. "Marmara Denizi'nde Karaya Vuran Cetacea Türlerinin Belirlenmesi", İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 76s.

Bearzi, G. 2003. "*Delphinus delphis* (Mediterranean subpopulation)", The IUCN Red List of Threatened Species 2003: e.T41762A10557372. Son erişim tarihi: 28 Ağustos 2017.

Bearzi, G., Reeves, R. R., Notarbartolo-di-Sciara, G., Politi, E., Canadas, A., Frantzis, A., Mussi, B. 2003. "Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins *Delphinus delphis* in the Mediterranean Sea", Mammal Rev. 2003, Volume 33, No. 3, 224–252.

Bearzi, G., Agazzi, S., Gonzalvo Villegas, J., Costa, M., Bonizzoni, S., Politi, E., Piroddi, C., Reeves, R. R. 2008. "Overfishing and the disappearance of short-beaked common dolphins from western Greece", Endangered Species Research 5, 1–12.

Bilgmann, K., Möller, L.M., Harcourt, R.G., Gales, R., Beheregaray, L.B. 2008. "Common dolphins subject to fisheries impacts in Southern Australia are genetically differentiated: implications for conservation", Animal Conservation, 11, 518–528.

Bilgmann, K., Parra, G.J., Zanardo, N., Beheregaray, L.B., Möller, L.M. 2014. "Multiple management units of short-beaked common dolphins subject to fisheries bycatch off southern and southeastern Australia", Marine Ecology Progress Series, 500, 265-279.

Birkun, A. A., Jr. 2002. "The current status of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Black Sea", Report of the ACCOBAMS First Meeting of the Parties, Monaco, 28 February 2002, Report MOP 1/inf. 8.

Birkun, A. A., Jr. 2006. "Common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus ponticus*), Black Sea subspecies", pp. 74-83 The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. Eds: Reeves, R., Notarbartolo di Sciara, G. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain.

Birkun, A. A. Jr. 2008. "*Delphinus delphis ssp. ponticus*", The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2014.2: www.iucnredlist.org

Son erişim tarihi: 20 Eylül 2017.

Birkun Jr., A. A., Frantzis, A. 2008. "*Phocoena phocoena ssp. relicta*", The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2014.2: www.iucnredlist.org

Son erişim tarihi: 20 Eylül 2017.

Birkun, A. A. Jr. 2012. "*Tursiops truncatus ssp. ponticus*", The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2014.2.: www.iucnredlist.org Son erişim tarihi: 29 Eylül 2017.

BSC, 2009. "The Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution" http://www.blacksea-commission.org/_bssap2009.asp Son erişim tarihi: 15 Ağustos 2017.

Catchen, J. M., Amores, A., Hohenlohe, P., Cresko, W. Postlethwait, J. H. 2011. "Stacks: Building and Genotyping Loci de Novo from Short-Read Sequences", G3: Genes, Genomes, Genetics, 1, 171-182.

Cucknell, A., Frantzis, A., Boisseau, O., Romagosa, M., Ryan, C., Tonay, A., Alexiadou, P., Öztürk, A., Moscrop, A. 2016. "Harbour porpoises in the Aegean Sea, Eastern Mediterranean: the species' presence is confirmed", Marine Biodiversity Records, 9:72, DOI 10.1186/s41200-016-0050-5.

DaCosta, J.M., Sorenson, M.D. 2014. Boston University ddRAD-seq laboratory protocol.

Davey, J. W., Blaxter, M. L. 2010. "Radseq: Next-Generation Population Genetics", Briefings in Functional Genomics, 9, 416-423.

Davey, J. W., Hohenlohe, P. A., Etter, P. D., Boone, J. Q., Catchen, J. M., Blaxter, M. L. 2011. "Genome-wide genetic marker discovery and genotyping using next-generation sequencing", Nat. Rev. Genet. 12, 499–510.

Dede, A., Tonay, A. M., Bayar, H., Öztürk, A. A. 2013. "First stranding record of a Risso's Dolphin (*Grampus griseus*) in the Marmara Sea, Turkey", *J. Black Sea/Mediterr. Environ.*, 19(1), 121-126.

Dede, A., Öztürk, A.A., Akamatsu, T., Tonay, A.M., Öztürk, B. 2014. "Longterm passive acoustic monitoring revealed seasonal and diel patterns of cetacean presence in the Istanbul Strait", *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94(6), 1195-1202.

Excoffier, L., Lischer, H. E. L. 2010. "Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows", *Mol. Ecol. Resour.*, 10, 564-7.

Fontaine, M. C., Baird, S. J. E., Piry, S., Ray, N., Tolley, K. A., Duke, S., Birkun, A., 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 Biol.*, 5,30.

Fontaine, M. C., Tolley, K. A., Michaux, J. R., Birkun, J.A., Ferreira, M., Jouniaux, T., Llavona, A., Öztürk, B., Ayaka, A.Ö., Ridoux, V., Rogan, E., Sequeira, M., Bouquegneau, J.M., Baird, S.J.E. 2010. "Genetic and historic evidence for climate-driven population fragmentation in a top cetacean predator: the harbour porpoises in European water", *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 277, 2829-2837.

Fontaine, M.C., Alodie Snirc, A., Frantzis, A., Koutrakis, E., Birkun, A., Jr, Ozturk, B., Ozturk, A.A., Austerlitz, F. 2012. "A history of expansion and anthropogenic collapse in a top marine predator of the Black Sea estimated from genetic data", *Proc Natl Acad Sci USA*, 109, E2569–E2576.

Fontaine, M. C., Roland, K., Calves, I., Austerlitz, F., Palstra, F. P., Tolley, K. A., Ryan, S., Ferreira, M., Jauniaux, T., Llavona, A., Öztürk, B., Öztürk, A. A., Ridoux, V., Rogan, A., Sequeira, M., Siebert, U., Vikingsson, G. A., Borrell, A., Michaux, J. R., Aguilar, A. 2014. "Postglacial climate changes and rise of three ecotypes of harbour porpoises, *Phocoena phocoena*, in western Palearctic waters", *Molecular Ecology*, 23, 3306-3321.

Frantzis, A., Gordon, J., Hassidis, G., Kommenou, A. 2001. "The enigma of harbor porpoise presence in the Mediterranean Sea", *Marine Mammal Science*, 17, 937–944.

Geptner, V. G., Chapsky, K. K., Arsenyev, V. A., Sokolov, V. E. 1976. "Mammals of the Soviet Union. Volume 2, Part 3: Pinnipeds and Toothed Whales", *Vysshaya Shkola*, Moscow. 718 pp.

Geraci, R. J., Lounsbury, J. V. 2005. "Marine Mammals Ashore, A Field Guide for Strandings", 2. Edition. U.S.A: National Aquarium in Baltimore.

Hammond, P. S, Bearzi, G., Bjørge A., Forney, K., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W. F, Scott, M. D, Wang, J. Y, Wells, R. S., Wilson, B. 2008. "*Delphinus delphis*" "*Phocoena phocoena*" "*Tursops truncatus*" The IUCN Red List of Threatened Species", Version 2014.2: www.iucnredlist.org Son erişim tarihi: 28 Ağustos 2017.

Holsinger, K., Weir, B.S. 2009. "Genetics in geographically structured populations: defining, estimating and interpreting FST", *Nature Reviews Genetics* 10, 639-65, doi:10.1038/nrg2611.

IWC, 2003. "Review of status of small cetaceans in the Black Sea", Annex L: Small cetaceans. Report of the scientific committee of the International Whaling Commission 2003, IWC, Cambridge, UK.

Lah, L., Benke, H., Berggren, P., Gunnlaugsson, Þ., Lens, S., Lockyer, C., Öztürk, A. A., Öztürk, B., Pawliczka, I., Roos, A., Siebert, U., Skóra, K., Tiedemann, R. 2016. "Spatially Explicit Analysis of Genome-Wide SNPs Detects Subtle Population Structure in a Mobile Marine Mammal, the Harbor Porpoise", *PLoS ONE* 11(10): e0162792. doi:10.1371/journal.pone.0162792.

Librado, P., Rozas, J. 2009. "DnaSP v5: a software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data" *Bioinformatics* 25: 1451–1452.

Llavona, V. A., Ferreira, M., López, A., Vingada, J.V., Pierce, G.J., Dabin, W., Deaville, R., Jauniaux, T., Rogan, E., Tonay, A. M., Dede, A., Brownlow, A., Laria, L., Fernández, C., Cermeño, P., Piertney, S. B. 2014. "Population genetic structure of harbour porpoise *Phocoena phocoena* across Europe: implications for management", Abstract book

of 28th Annual Conf. European Cetacean Society, Liege, Belgium. 77pp.

Luca, M., Westgate, A., Rogan, E., Rosel, P., Read, A., Coughlan, J., Cross, T. 2009. "Population structure of short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) in the North Atlantic Ocean as revealed by mitochondrial and nuclear genetic markers", *Marine Biology*, Vol. 156, Issue 5, p821.

Major, C., Ryan, W., Lericolais, G., Hajdas, I. 2002. "Constraints on Black Sea outflow to the Sea of Marmara during the last glacial-interglacial transition", *Mar Geol*, 190, 19–34.

Moura, A., Natoli, A. 2013. "Bottlenose dolphin population structure in European waters correlated with well described ecotypes and environmental differences", from Report of the Joint ECS/ACCOBAMS/ASCOBANS Workshop on Cetacean Population Structure, 20th ASCOBANS Advisory Committee Meeting, Warsaw, Poland, 27-29 August 2013, AC20/Doc.4.1.1 (O).

Möller, L.M., Valdez, F.P., Allen, S., Bilgmann, K., Corrigan, S., Beheregaray, L.B. 2011. "Fine-scale genetic structure in short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) along the East Australian Current", *Marine Biology*, 158, 113–126.

Natoli, A. 2004. "Molecular ecology of Bottlenose (*Tursiops* sp.) and common (*Delphinus* sp.) Dolphins", Durham theses, Durham University, Available at Durham E-Theses Online: <http://etheses.dur.ac.uk/2983/>.

Natoli, A., Birkun, A., Aguilar, A., Lopez, A., Hoelzel, A. R. 2005. "Habitat structure and the dispersal of male and female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*)", *Proc. R. Soc. B: Biological Sciences*, 272,1217-1226.

Natoli, A., Cañadas, A., Vaquero, C., Politi, E., Fernandez-Navarro, P., Hoelzel, A. R. 2008. "Conservation genetics of the short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) in the Mediterranean Sea and in the eastern North Atlantic Ocean", *Conserv Genet*; 9:1479–1487 DOI 10.1007/s10592-007-9481-1.

Notarbartolo di Sciara, G., Birkun, A. Jr. 2010. "Conserving whales, dolphins and porpoises in the Mediterranean and Black Seas", ACCOBAMS status report, ACCOBAMS, Monaco.

Öztürk, A. A., Tonay, A. M., Raykov, V., Dede A. 2012. High mortality of harbour porpoise neonates in the southwestern Black Sea in 2010 and 2011. 26th Annual Conf. European Cetacean Society, Galway, Ireland, 90pp.

Öztürk, B. 1996. Balina ve Yunuslar-Setolojiye Giriş. İstanbul: Anahtar Kitaplar Yayınevi.

Öztürk, B., Dede, A., Komut, O. 1999. "Cetacean Strandings in the Marmara Sea", XIII. Annual Conference of the European Cetacean Society, Valencia, Spain, 258pp.

Palumbi, S. R., Baker, C. S. 1994. "Contrasting population structure from nuclear intron sequences and mtDNA of humpback whales", *Molecular Biology and Evolution*, 11(3), 426-435.

Perrin, F. W., Geraci, R. J., Würsig, B., Thewissen, J. G. M. 2009. *Encyclopedia of marine mammals (Second Edition)*. USA: Academic Press.

PopArt, 2012. "Population analysis with reticulate trees, version 1.7.2 Dunedin", New Zealand <http://popart.otago.ac.nz> Son erişim tarihi: 1 Eylül 2017.

Purcell, S., Neale, B., Todd-Brown, K., Thomas, L., Ferreira, M. A. R., Bender, D., Maller, J., Sklar, P., W. de Bakker, P. I., Daly, M.J., Sham P.C. 2007. "PLINK: A Tool Set for Whole-Genome Association and Population-Based Linkage Analyses", *The American Journal of Human Genetics*, 81(3): 559–575.

Reich, D., Feldmanand, M., Goldstein, D. 1999. "Statistical properties of two tests that use multilocus data sets to detect population expansions", *Mol. Biol. Evol.*, 16, 453-466.

Rohling, E.J., Abu-Zieb, R., Casford, J.L.S., Hayes, A., Hoogakker, B.A.A. 2009. The marine environment: present and past. In: Woodward JC, editor. *In the physical geography of the Mediterranean*. Oxford, UK: Oxford University Press. p. 33–67.

Rosel, P. E, Dizon, A. E, Heyning, J. E. 1994. "Genetic analysis of sympatric morphotypes of common dolphins (genus *Delphinus*)", *Marine Biology*, 119, 159-167.

Rosel, P. E., Tiedemanná, R., Walton, M. 1999. "Genetic evidence for limited trans-Atlantic movements of the harbor porpoise *Phocoena phocoena*", *Marine Biology* 133, 583-591.

Rowles, T.K., Van Dolah, F.M., Hohn, A. A. 2001. "Gross Necropsy and Specimen Collection Protocols". In: Dierauf LA, Gulland FMD (eds.), CRC Handbook of Marine Mammal Medicine, 2 ed. CRC Press, 449-470.

Rubin, B. E. R., Ree, R. H., Moreau, C. S. 2012. "Inferring Phylogenies from RAD Sequence Data", PLoS ONE 7(4), e33394. doi:10.1371/journal.pone.0033394.

Segura-Garcia, I.. 2011. "Population genetics of species on the genera *Tursiops* and *Delphinus* within the Gulf of California and along the western coast of Baja California" (PhD Thesis), Durham University: UK.

Simmonds, M. P., 2003. "The Black Sea bottlenose dolphin–What next?", Report of the International Whaling Commission, SC/55/ SM12.

Sönmez, R. 2011. "A Preliminary Investigation On Genetics of Small Cetaceans In Turkey", Dokuz Eylül Üniversitesi, Doktora Tezi.

Stockin, K. A., Amaral, A. R., Latimer, J., Lambert, D. M., Natoli, A. 2014. "Population genetic structure and taxonomy of the common dolphin (*Delphinus* sp.) at its southernmost range limit: New Zealand waters", Marine Mammal Science, 30, 44–63.

TBMM, 2012. Türkiye Büyük Millet Meclisi <http://www2.tbmm.gov.tr/d24/1/1-0704.pdf>
Son erişim tarihi: 28 Eylül 2017. T. C. Resmi Gazete, 27793, 22 Aralık 2010.

Tezanos-Pinto, G., Baker, S.C., Russell, K. Martien, K., Baird, R.W., Hutt, A., Stone, G., Mignucci-Giannoni, A.A., Caballero, S., Endo, T., Lavery, S., Oremus, M., Olavarría, C., Garrigue, C. 2008. "A worldwide perspective on the population structure and genetic diversity of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in New Zealand", Journal of Heredity, DOI: doi:10.1093/jhered/ esn039.

Tonay, A. M., Öztürk, B. 2003. "Cetacean bycatches in turbot fishery on the western coast of the Turkish Black Sea", International Symposium of Fisheries and Zoology, Istanbul, 131-138.

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. ECS 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. 2010. "Batı Karadeniz'de karaya vuran Cetacea türlerinin kalkan balığı avcılığı ile etkileşimi", Doktora Tezi İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 117p.

Tonay, A. M., Öztürk, A. A. 2012. "Historical records of cetacean fishery in the Turkish seas", J. Black Sea/Mediterr. Environ. 18(3), 388-399.

Tonay, A. M., Dede, A., Öztürk, A. A., Ercan, D., Fernández, A., Öztürk, B. 2012a. "Unusual mass mortality of Cetaceans on the coast of the Turkish Western Black Sea in summer 2009", J. Black Sea/Mediterranean Environment, 18, 65-75.

Tonay, A. M., Dede, A., Öztürk, A. A., Öztürk, B. 2012b. "Cetacean strandings in the Turkish Western Black Sea coast during 2007-2009", J. Black Sea/Mediterranean Environment, 18, 246-250.

Tonay, A. M., Dede, A., Öztürk, A. A. 2012c. "Cetacean stranding records on the Turkish Western Black Sea coast during September 2009-August 2010 on a monthly basis", Abstract book of 26th Annual Conf. ECS, Galway, Ireland. 327pp.

Tonay, A. M., Dede, A., Maracı, Ö., Bilgin, R. 2012d. "A preliminary genetic study on the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Turkish Seas", J. Black Sea/Mediterranean Environment, 18, 83-89.

Tonay, A. M., Dede, A. 2013. "First stranding record of a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Southern Aegean Sea", J. Black Sea/Mediterr. Environ. 19(1), 132-137.

Tonay, A. M., Dede, A., Öztürk, A. A. 2013. "Cetacean stranding records on the Turkish Western Black Sea coast during September 2010-September 2012", Abstract book of 27th Annual Conf. ECS, Setubal, Portugal. 389pp.

Tonay, A. M., Yazıcı, Ö., Dede, A., Bilgin, S., Maracı, Ö., Öztürk, A. A., Bilgin, R. 2014. "Variability of the mitochondrial control region in the populations of the Black Sea harbour porpoise (*Phocoena phocoena relicta*) in the Turkish Seas", Abstract book of 28th Annual Conf. European Cetacean Society, Liege, Belgium. 235pp.

Tonay, A.M. 2016a. "Cetacean stranding records in the Turkish Western Black Sea coast during October 2012 - September 2013", Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 33(4), 343-345.

Tonay, A.M. 2016b. "Estimates of cetacean by-catch in the turbot fishery on the Turkish Western Black Sea Coast in 2007 and 2008", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 96(4), 993-998.

Tonay, M.A., Yazıcı, Ö., Dede, A., Bilgin, S., Danyer, E., Aytemiz, I., Maracı, Ö., Öztürk, A.A., Öztürk B., Bilgin, R. 2017. "Is there a distinct harbor porpoise subpopulation in the Marmara Sea?", Mitochondrial DNA Part A, 28, 558-564.

Quéroil, S., Freitas, L., Cascão, I., Alves, F., Dinis, A., Almeida, J.R., Santos, R.S. 2010. "Molecular insight into the population structure of common and spotted dolphins inhabiting the pelagic waters of the Northeast Atlantic", Marine Biology, 157, 2567–2580.

Viaud-Martinez, K. A., Milmer, M., Goldin, E. P., Ridoux, V., Ozturk, A. A., Ozturk, B., Rosel, P. E., Frantzis, A., Kommenou, A., Bohonak, A. J. 2007. "Morphological and genetic differentiation of the Black sea harbour porpoise *Phocoena phocoena*", Marine Ecology Progress Series, 338, 281-294.

Viaud-Martinez, K. A., Brownell, Jr. R. L., Kommenou, A., Bohonak, A. J. 2008. "Genetic isolation and morphological divergence of Black Sea bottlenose dolphins", Biological Conservation, 141, 1600-1611.

Weber, L. I., Jaccottet-de Luca, M., Barreto, A. S., Tolentino de Souza, T. 2007. "Successful Amplification of Mitochondrial DNA from Dentin of the Bottlenose Dolphin *Tursiops truncatus*", Brazilian Archives of Biology and Technology, Vol.50, n. 1, 11-19.

Weir, B. S., Cockerham, C.C. 1984. "Estimating F-Statistics for the Analysis of Population Structure", Evolution 38, 6, 1358-370.

Willette, D. A., Allendorf, F. W., Barber, P. H., Barshis, D.J., Carpenter, K.E., Crandall, E.D., Cresko, W.A., Fernandez-Silva, I., Matz, M.V., Meyer, E., Santos, M.D., Seeb, L.W., Seeb, J.E. 2014. "So, you want to use next-generation sequencing in marine systems?", Insight from the Pan-Pacific Advanced Studies Institute, *Bull Mar Sci.* 90(1), 79-122.



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığı



Sayı :69930072-622.03-
Konu :Tübitak 1001 Projesi

Dağıtım Yerlerine

Fakültemiz Temel Bilimler Bölüm Başkanlığı Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı Araş. Gör. Dr. Arda M.TONAY'ın TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı tarafından desteklenen kısa adı CetaGen olan "Türkiye Denizlerinde yaşayan Üç Küçük Cetacea Türünün; Tursiops truncatus (Montagu, 1821) Delphinus delphis Linnaeus, 1758 Phocoena phocoena (Linnaeus, 1758) Genetik Yapılarının İncelenmesi" başlıklı bilimsel araştırma projesi 15.05.2015 tarihinde başlamış bulunmaktadır. İki yıl sürecek olan projenin yapılacak arazi çalışmalarında karaya vuran ölü yunuslardan doku örneği alınacağından tüm Türkiye kıyılarında karaya vuran deniz memelilerinin tarafımıza bildirilmesi projenin başarısı için büyük önem taşımaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-İmzalı

Prof. Dr. Firdes Saadet KARAKULAK
Dekan V.

İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi
Tel: 0 212 4555700 / 16459 - 16461
GSM : 0 0535 940 22 22
Eposta: atonay@istanbul.edu.tr

EK :
1 yazı ve ekleri

DAĞITIM
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ Su Ürünleri
Fakültesi
İstanbul, Türkiye
ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİ
FAKÜLTESİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ SU

Doğrulamak için:http://194.27.128.66/envision.Sorgula/Validate_Doc.aspx?V=BEK44EEF6

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Belma BOZDOĞAN Dahili : 16400

Ordu Cad. No:200 34470 Laleli- İstanbul
Tel : 2125140388 Fax : 2125140379
e-posta : iubilgi@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbul.edu.tr



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığı



ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ
EGE ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ
FAKÜLTESİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SÜRMENE DENİZ BİLİMLERİ
FAKÜLTESİ
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ SU
ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ
MERSİN ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ
FAKÜLTESİ
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİ
FAKÜLTESİ
RECEP TAYYİP ERDOĞAN
ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ
FAKÜLTESİ
SİNOP ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ
FAKÜLTESİ
ON DOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FATSA DENİZ BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ SU
ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ

22/06/2015 B.İşl.

: B.BOZDOĞAN

22/06/2015 Fak.Sek.

: A.TOKDEMİR GÖKBAYRAK

Doğrulamak için:http://194.27.128.66/envision.Sorgula/Validate_Doc.aspx?V=BEK44EEF6

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Belma BOZDOĞAN Dahili : 16400

Ordu Cad. No:200 34470 Laleli- İstanbul

Tel : 2125140388 Fax : 2125140379

e-posta : iubilgi@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbul.edu.tr



EK

09.06.2015

Sayın Yetkili,

TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı tarafından desteklenen kısa adı CetaGen olan “**Türkiye Denizlerinde Yaşayan Üç Küçük Cetacea Türünün; *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758, *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758) Genetik Yapılarının İncelenmesi**” başlıklı bilimsel araştırma projesi 15.05.2015 tarihinde başlamış bulunmaktadır. İki yıl sürecek projenin yapılacak arazi çalışmalarında karaya vuran ölü yunuslardan doku örneği alınacaktır. Dolayısıyla tüm Türkiye kıyılarında karaya vuran deniz memelilerinin tarafımıza bildirilmesi projenin başarısı için büyük önem taşımaktadır.

Bölgendezde karaya vuran yunusların ivedi olarak tarafımıza ihbar edilmesini saygılarımla arz ederim.

Saygılarımla,

Araş. Gör. Dr. Arda M. TONAY

Proje Yürütücüsü

İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Deniz Bio. Anabilim Dalı

İhbar için:

İstanbul Üniversitesi

Su Ürünleri Fakültesi

Tel: 0 212 4555700/16459-16461

GSM: 0 535 940 2222

Eposta: atonay@istanbul.edu.tr

Daha fazla bilgi için: www.cetagen.org












EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

Foto	Sıra	Örnek no	Tarih	Alan	Mevki	Tür	Sex	Boy (cm)	Aşama*	Kaynak
	1.	15010	14.5.2015	BK	Şile Kumbaba	Tırtak	-	150'den büyük	3	İhbar
	2.	-	18.5.2015	TBS	Vaniköy	Mutur	?	?	4	İhbar
	3.	-	19.5.2015	E	Keşan Mecidiye	Delphinadae	?	?	3	Medya
	4.	15011	21.5.2015	TBS	İzmit	Mutur	erkek	103	3	İhbar
	5.	-	22.5.2015	E	Bodrum Torba	Afalina	?	?	3	Medya
	6.	-	22.5.2015	TBS	Gemlik	Mutur	?	?	4	İhbar
-	7.	-	23.5.2015	TBS	Garipçe	?	?	?	3	İhbar
	8.	15012	26.5.2015	TBS	Bebek	Afalina	dişi	168	2	İhbar
	9.	15013	28.5.2015	TBS	Beykoz	Mutur	dişi	64	2	İhbar
	10.	-	18.5.2015	BK	Kısırkaya	Mutur	erkek	?	4	İhbar

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tirtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	11.	-	31.5.2015	TBS	Filburnu	Mutur	?	?	4	İhbar
	12.	-	31.5.2015	DK	Fatsa	Afalina	?	?	3	Medya
	13.	-	2.6.2015	TBS	Beykoz	Afalina	?	?	4	İhbar
	14.	15014	2.6.2015	BK	Ormanlı	Afalina	erkek	159	5	Arazi
	15.	15015	2.6.2015	BK	Ormanlı	Mutur	?	128	5	Arazi
	16.	1506st1	2.6.2015	BK	Ormanlı	Mutur	?	?	5	Arazi
	17.	15016	2.6.2015	BK	Ormanlı	Mutur	erkek	116,5	4	Arazi
	18.	15017	2.6.2015	BK	Ormanlı	Mutur	dişi	136	2	Arazi
	19.	1506st2	2.6.2015	BK	Ormanlı	Mutur	dişi	69,5	4	Arazi
	20.	15018	2.6.2015	BK	Ormanlı	Mutur	dişi	126	4	Arazi
	21.	1506st3	2.6.2015	BK	Ormanlı	Mutur	?	?	5	Arazi

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	22.	15019	2.6.2015	BK	Ormanlı	Afalina	dişi	202	2	Arazi
	23.	-	4.6.2015	BK	Bartın İnkumu	Mutur	dişi	?	3	İhbar
	24.	15020	7.6.2015	BK	Uzunya	Afalina	erkek	?	3	İhbar
	25.	-	9.6.2015	TBS	Sarıyer	Afalina	?	?	4	İhbar
	26.	-	14.6.2015	A	Antalya Konyaaltı	Afalina	dişi	?	4	İhbar
	27.	15021	15.6.2015	TBS	Tuzla	Afalina	?	?	2	İhbar
	28.	-	15.6.2015	TBS	Tuzla	Mutur	?	?	1	İhbar
	29.	-	17.6.2015	TBS	Ortaköy	Afalina	?	?	4	İhbar
-	30.	-	20.6.2015	BK	Podima	?	?	?	1	İhbar











EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	31.	-	22.6.2015	BK	Kısırkaya	Muttur	?	?	5	İhbar
	32.	-	23.6.2015	BK	Kısırkaya	Muttur	?	?	4	İhbar
	33.	-	23.6.2015	BK	Kısırkaya	Muttur	?	?	3	İhbar
	34.	15022	24.6.2015	BK	Kısırkaya	Muttur	erkek	110	3	İhbar
	35.	-	25.6.2015	TBS	Sarıyer	Afalina	?	?	4	İhbar
	36.	-	29.06.2015	TBS	Kireçburnu	Muttur	dişi	?	4	İhbar
	37.	15023	2.7.2015	BK	Ormanlı	Tırtak	?	135	5	Arazi

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	38.	15024	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	108,5	5	Arazi
	39.	15025	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	127,5	5	Arazi
	40.	15026	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	109?	5	Arazi
	41.	15027	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	130?	5	Arazi
	42.	1507st1	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	43.	15028	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	110?	5	Arazi
	44.	15029	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	123,5	5	Arazi
	45.	15030	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	117	4	Arazi
	46.	15031	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	65,5	3	Arazi
	47.	1507st2	2.7.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi





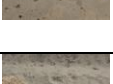




EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	48.	-	5.7.2015	TBS	Kireçburnu	Muttur	erkek	?	4	İhbar
	49.	-	5.7.2015	TBS	Büyükdere	Muttur	?	?	4	İhbar
	50.	-	5.7.2015	TBS	İzmit Dilovası Tavşancıl	Muttur	?	?	3	Medya
	51.	-	6.7.2015	TBS	Büyükdere	Afalina	erkek	?	4	İhbar
	52.	-	6.7.2015	BK	Kocaali, alandere mah, ıslakağız mevk.	Afalina	?	?	2	Medya
	53.	-	6.7.2015	TBS	İzmit gölcük	?	?	?	3-4	Medya
	54.	15032	8.7.2015	TBS	Rumeli Feneri	Afalina	dişi	?	3	İhbar
	55.	15033	11.07.2015	E	Kuşadası, Dilek	Afalina	erkek	308	2	İhbar











EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	56.	-	11.7.2015	TBS	Eğerce	Muttur	?	?	1	İhbar
	57.	15034	19.07.2015	TBS	Büyükada	Muttur	erkek	103	1	İhbar
	58.	-	28.7.2015	TBS	Kocaali Sakarya	Tırtak	?	?	1	İhbar
	59.	1508st1	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	68,5	4	Arazi
	60.	1508st2	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	73	4	Arazi
	61.	1508st3	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	70	4	Arazi
	62.	1508st4	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	70yak	4	Arazi
	63.	1508st5	5.8.2015	BK	Ormanlı	Tırtak	?	?	5	Arazi
	64.	1508st6	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	?	4	Arazi










EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	65.	1508st7	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	66.	1508st8	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	72	4	Arazi
	67.	1508st9	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	72	4	Arazi
	68.	1508st10	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	69.	15037	5.8.2015	BK	Ormanlı	Afalina	dişi	178	5	Arazi
	70.	1508st11	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	100yak	5	Arazi
	71.	1508st12	5.8.2015	BK	Ormanlı	Muttur	?	100yak	5	Arazi
	72.	1509st1	2.9.2015	BK	Ormanlı	Tırtak	?	?	5	Arazi
	73.	15039	2.9.2015	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	69	4	Arazi
	74.	15040	2.9.2015	TBS	Şarköy	Tırtak	erkek	?	2	İnbar











EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	75.	15041	7.10.2015	TBS	Şarköy	Tırtak	erkek	178	3	İhbar
	76.	-	15.10.2015	E	Menderes Ahmet beyli	Afalina	erkek	?	5	İhbar
	77.	15042	1.11.2015	BK	Şuayipli	Tırtak	erkek	?	2	İhbar
	78.	15043	03.11.2015	BK	Ormanlı	Tırtak	dişi	153	5	Arazi
	79.	15044	03.11.2015	TBS	Şarköy	Afalina	dişi	223	1	İhbar
	80.	-	8.11.2015	BK	Şile	Tırtak	?	?	5	İhbar
	81.	15045	11.11.2015	TBS	Maltepe	Afalina	dişi	219	2	İhbar
	82.	15047	15.11.2015	E	Bodrum Göltürkbükü	Tırtak	dişi	208	2	İhbar
	83.	-	16.11.2015 23.11.2015	TBS	Rumeli kavağı Bebek	Mutur	?	?	5	İhbar
	84.	-	22.11.2015	TBS	Bakırköy	Afalina	?	?	3	Medya













EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	85.	-	4.12.2015	TBS	Tuzla	Afalina	?	?	5	İhbar
	86.	15050	22.12.2015	E	Gökçeada	Afalina	?	145	5	Arazi
	87.	15048	26.12.2015	DK	Samsun	Tırtak	?	?	3	İhbar
	88.	15049	26.12.2015	A	Mersin	Afalina	erkek	?	3	İhbar
	89.	-	6.1.2016	TBS	Samatya	Tırtak	-	-	2	İhbar
	90.	-	7.1.2016	TBS	Silivri	-	-	-	-	Medya
	91.	-	7.1.2016	TBS	Beşiktaş	Delphinidae	-	-	2	Medya
	92.	16002	25.1.2016	TBS	Fenerbahçe 40 58 50.2N 29 01 57.0E	Mutur	-	-	1	İhbar
	93.	16003	29.1.2016	TBS	Beykoz	Tırtak	dişi	-	4	İhbar
	94.	-	9.2.2016	A	Adana	Tırtak	-	-	2	İhbar
	95.	16004	10.2.2016	TBS	Yenikapı Miting Alanı	Afalina	erkek	-	2	İhbar

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	96.	16005	20.2.2016	TBS	Tekirdağ Süleymanpaşa	Afalina	dişi	-	2-3	İhbar
	97.	16006	26.2.2016	DK	Trabzon Akçaabat Söğütlü	Tırtak	erkek	-	2	İhbar
	98.	16007	25.2.2016	A	36 30 53,24N 34 12 16,40E Mersin	Afalina	erkek	230	2	İhbar
	99.	16008	27.2.2016	TBS	40 59 02.8N 27 34 53.4E Tekirdağ	Tırtak	erkek	-	2	İhbar
video	100	-	29.2.2016	DK	Ordu Ünye	-	-	-	1	Medya
	101	-	6.3.2016	DK	Samsun Alaçam	Muttur	-	-	2	Medya
	102	-	9.3.2016	DK	Samsun Atakum Atakent	Tırtak	dişi	-	3	İhbar
	103	16009	18.3.2016	BK	Zonguldak	Afalina	-	-	2	İhbar
	104	-	28.3.2016	TBS	İzmit Gebze	Muttur	-	-	2	Medya
	105	-	8.4.2016	DK	Ordu Fatsa	Tırtak	-	-	2	Medya
	106	-	9.4.2016	BK	Zonguldak	Afalina	dişi	152	2	Medya
	107	-	14.4.2016	DK	Ordu Fatsa	Tırtak	-	-	2	Medya
	108	-	14.4.2016	TBS	Tekirdağ Süleymanpaşa	Muttur	-	-	2	Medya

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	109	-	16.4.2016	TBS	Bostancı	Tırtak	-	-	2	İhbar
	110	-	18.4.2016	DK	Ordu Ünye	Mutur	-	-	3	Medya
	111	-	20.4.2016	BK	Kefken Kandıra	Afalina	-	-	1	İhbar
	112	-	21.4.2016	TBS	Silivri Semizkum	Mutur	-	-	3	Medya
	113	-	21.4.2016	TBS	Emirgan	Afalina	-	-	2	İhbar
	114	-	7.5.2016	BK	Kilyos Kısırkaya	Tırtak	-	-	5	İhbar
	115	-	8.5.2016	BK	Kısırkaya	Mutur	-	-	5	İhbar
	116	-	8.5.2016	TBS	Kocaeli Halıdere	Mutur	-	-	3	Medya
	117	16011	23.5.2016	BK	Ormanlı	Afalina	?	207	5	Arazi
	118	16012	23.5.2016	BK	Ormanlı	Afalina	?	?	5	Arazi
	119	16013	23.5.2016	BK	Ormanlı	Mutur	erkek	121	5	Arazi
	120	16014	23.5.2016	BK	Ormanlı	Afalina	?	?	5	Arazi
	121	-	28.05.2016	DK	Samsun	Tırtak	?	?	4	İhbar















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	122	-	5.6.2016	A	Mersin Mezitli Soli	Afalina	?	?	4	Medya
	123	-	5.6.2016	BK	Akçakoca	Afalina	?	?	4	Medya
	124	16016	8.6.2016	TBS	Mudanya	Muttur	erkek	105	2	İhbar
	125	-	12.06.2016	TBS	Pınarbaşı	Muttur	dişi	?	4	İhbar
	126	16018	14.06.2016	TBS	Silivri	Muttur	erkek	107	2	İhbar
	127	001	21.06.2016	DK	Yakakent Samsun	Tırtak	?	?	5	Arazi
	128	002	21.06.2016	DK	Yakakent Samsun	Muttur	?	?	5	Arazi
	129	003	21.06.2016	DK	Yakakent Samsun	Muttur	?	?	5	Arazi
	130	16019	21.06.2016	DK	Yakakent Samsun	Afalina	?	230	5	Arazi
	131	-	23.06.2016	BK	Karasu	Tırtak	?	?	1	Medya
	132	-	23.06.2016	BK	Karasu	?	?	?	2	Medya
	133	16021	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	115	4+	Arazi
	134	16022	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	67	3	Arazi
	135	1606st1	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi






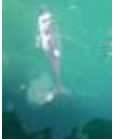


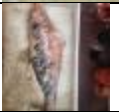


EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	136	16023	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	67	4	Arazi
	137	1606st2	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	?	4	Arazi
	138	1606st3	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	68	4	Arazi
	139	1606st4	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	140	1606st5	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	141	1606st6	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	142	16024	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	68,5	4	Arazi
	143	16025	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	68	4	Arazi
	144	16026	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	70	4	Arazi
	145	16027	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	71	4	Arazi
	146	16028	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	70	4	Arazi
	147	1606st7	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	148	1606st8	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	149	1606st9	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi











EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	150	16029	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	71	4	Arazi
	151	16030	28.06.2016	BK	Ormanlı	Afalina	erkek	109	4	Arazi
	152	1606st10	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	153	1606st11	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	154	1606st12	28.06.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	155	16031	1.7.2016	TBS	Beykoz	Muttur	erkek	74	2-3	İhbar
	156	-	2.7.2016	E	Ayvalık	Afalina	?	320	2	Medya
	157	-	6.7.2016	TBS	Gelibolu Hamzakoy Plajı	Muttur	?	?	1	Medya
	158	-	7.7.2016	TBS	Kireçburnu	Muttur	?	?	4	İhbar
	159	-	7.7.2016	TBS	Kireçburnu	Muttur	?	?	5	İhbar
	160	-	8.7.2016	BK	Karamürsel	Muttur	?	?	2	Medya
	161	-	9.7.2016	TBS	Büyükdere	Muttur	erkek	?	?	İhbar
	162	-	10.7.2016	TBS	Kireçburnu	Muttur	?	?	5	İhbar















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	163	-	14.7.2016	BK	Karasu	Muttur	dişi	?	4	İhbar
	164	-	18.7.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	3	İhbar
	165	-	18.7.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	4	İhbar
	166	-	18.7.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	4	İhbar
	167	-	18.7.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	4	İhbar
	168	-	18.7.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	?	İhbar
	169	-	18.7.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	?	İhbar
	170	1607st1	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	?	4	Arazi
	171	1607st2	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	172	1607st3	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	173	1607st4	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	174	1607st5	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	175	1607st6	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	176	1607st7	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	177	1607st8	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	178	1607st9	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	?	4	Arazi
	179	16032	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	71	4	Arazi
	180	1607st10	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	181	1607st11	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	182	1607st12	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	183	1607st13	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	184	16033	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	109	4	Arazi
	185	1607st14	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	186	1607st15	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	100yak	5	Arazi
	187	1607st16	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	188	1607st17	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	189	1607st18	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	190	1607st19	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	191	1607st20	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	192	1607st21	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	193	1607st22	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	194	1607st23	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	195	1607st24	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	?	5	Arazi
	196	1607st25	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	197	1607st26	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	198	1607st27	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	199	1607st28	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	200	1607st29	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	201	1607st30	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	202	1607st31	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	203	16034	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	erkek	72	4	Arazi
	204	1607st32	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	205	1607st33	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	206	1607st34	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	207	1607st35	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	208	1607st36	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	209	1607st37	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	210	1607st38	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	211	1607st39	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	?	4	Arazi
	212	1607st40	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	213	1607st41	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	214	1607st42	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	215	1607st43	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	216	1607st44	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi







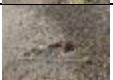

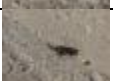





EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	217	1607st45	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	218	1607st46	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	219	1607st47	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	220	1607st48	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	221	1607st49	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	222	1607st50	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	223	16035	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	dişi	68	4	Arazi
	224	1607st51	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	225	1607st52	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	226	1607st53	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	227	1607st54	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	228	1607st55	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	229	1607st56	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	230	1607st57	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	231	1607st58	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	100yak		4	Arazi
	232	1607st59	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	233	1607st60	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	234	1607st61	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	235	1607st62	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	236	1607st63	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	237	1607st64	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	238	1607st65	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	239	1607st66	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	240	1607st67	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	241	1607st68	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	242	1607st69	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	243	1607st70	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	244	1607st71	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	245	1607st72	29.07.2016	BK	Ormanlı	Afalina	100yak	?	5	Arazi
	246	1607st73	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	247	1607st74	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	248	1607st75	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	249	1607st76	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	250	1607st77	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	251	1607st78	29.07.2016	BK	Ormanlı	Tırtak	150yak	?	5	Arazi
	252	1607st79	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	253	1607st80	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	254	1607st81	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	255	1607st82	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	256	1607st83	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	257	1607st84	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	258	1607st85	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	259	1607st86	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	260	1607st87	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	261	1607st88	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	262	1607st89	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	263	1607st90	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	264	1607st91	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	265	1607st92	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	266	1607st93	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	267	1607st94	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	268	1607st95	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	269	1607st96	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	270	1607st97	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	271	1607st98	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	272	1607st99	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	273	1607st100	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	274	1607st101	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	275	1607st102	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	276	1607st103	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	277	1607st104	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	278	1607st105	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	279	1607st106	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	280	1607st107	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	281	1607st108	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	282	1607st109	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	283	1607st110	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	284	1607st111	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	285	1607st112	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	286	1607st113	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	287	1607st114	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	288	1607st115	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	289	1607st116	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	290	1607st117	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	291	1607st118	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	292	1607st119	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	293	1607st120	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	294	1607st121	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	295	1607st122	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	296	1607st123	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	297	1607st124	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	298	1607st125	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	299	1607st126	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	300	1607st127	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	301	1607st128	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	302	1607st129	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	303	1607st130	29.07.2016	BK	Ormanlı	Tırtak	?	?	4	Arazi
	304	1607st131	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	305	1607st132	29.07.2016	BK	Ormanlı	Tırtak	?	?	5	Arazi
	306	1607st133	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	307	1607st134	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	308	1607st135	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	309	1607st136	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	310	1607st137	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	311	1607st138	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	312	1607st139	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	313	1607st140	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	314	1607st141	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi





EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	315	1607st142	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	316	1607st143	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	317	1607st144	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	318	1607st145	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	4	Arazi
	319	1607st146	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	320	1607st147	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	321	1607st148	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	322	1607st149	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	323	1607st150	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	324	1607st151	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	325	1607st152	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	326	1607st153	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	327	1607st154	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	328	1607st155	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	329	1607st156	29.07.2016	BK	Ormanlı	Muttur	?	?	5	Arazi
	330	-	30.07.2016	BK	Kilyos Baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	331	-	31.07.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	İhbar
	332	-	01.08.2016	BK	Ağva	Muttur	?	?	3	İhbar
	333	-	01.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	İhbar
	334	-	02.08.2016	BK	Bartın Amasra	Muttur	?	?	3	Medya
	335	-	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	İhbar
	336	-	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	İhbar
	337	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	338	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	339	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	340	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	341	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	342	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	343	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	344	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	345	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	346	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	347	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	348	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	349	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	350	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	351	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	352	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	353	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	354	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	355	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	356	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	357	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	358	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	359	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	360	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	361	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	362	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	363	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	364	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	365	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	366	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	367	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	368	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	369	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	370	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	371	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	372	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	373	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	374	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	375	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	376	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	377	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	378	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	379	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	380	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	381	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	382	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	383	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	384	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	385	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	386	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	387	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	388	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	389	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	390	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	391	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	392	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	393	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	394	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	395	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	396	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	397	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	398	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	399	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	400	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	401	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	402	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	403	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	404	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	405	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	406	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	407	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	408	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	409	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	410	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	411	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	412	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	413	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	414	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	415	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	416	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	417	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	418	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	419	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	420	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	421	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	422	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	423	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	424	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	425	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	426	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar


EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	427	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	428	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	429	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	430	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	431	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	432	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	433	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	434	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	435	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	436	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	437	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	438	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	439	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	440	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	441	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	442	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	443	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	444	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	445	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	446	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	447	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	448	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	449	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	450	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	451	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	452	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	453	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	454	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	455	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	456	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	457	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	458	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	459	-	01.07- 01.08.2016	BK	Domalı-Şile	Mutur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	460	1607st157	03.08.2016	BK	Şile	Mutur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	461	1607st158	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	462	1607st159	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	463	1607st160	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	464	16036	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	dişi	91	2	Arazi
	465	1607st161	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	466	1607st162	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	467	1607st163	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	Arazi
	468	1607st164	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	469	1607st165	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	470	1607st166	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	471	1607st167	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	472	1607st168	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	473	1607st169	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	474	1607st170	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	475	1607st171	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	476	1607st172	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	477	1607st173	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	478	1607st174	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	479	1607st175	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	480	1607st176	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	481	1607st177	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	482	1607st178	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	Arazi
	483	1607st179	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	484	1607st180	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	485	1607st181	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	486	16037	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	erkek	59	4	Arazi
	487	16038	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	Erkek	71	4	Arazi
	488	16039	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	dişi	72	3	Arazi















EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	489	1607st182	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	490	1607st183	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	491	1607st184	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	492	1607st185	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	493	1607st186	03.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	Arazi
	494	16040	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	erkek	72	4	Arazi
	495	1607st187	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	496	1607st188	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	497	1607st189	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	498	1607st190	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	499	1607st191	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	500	1607st192	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	501	1607st193	04.08.2016	BK	kefken	Tırtak	?	?	5	Arazi
	502	1607st194	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi




EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	503	1607st195	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	504	1607st196	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	505	1607st197	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	506	1607st198	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	507	1607st199	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	508	1607st200	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	509	1607st201	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	4	Arazi
	510	1607st202	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	511	1607st203	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	4	Arazi
	512	1607st204	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	513	1607st205	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	514	1607st206	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi
	515	1607st207	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	4	Arazi
	516	1607st208	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	?	?	5	Arazi










EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	517	1607st209	04.08.2016	BK	kefken	Muttur	erkek	90yak	5	Arazi
	518	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	519	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	520	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	521	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	522	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	523	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	524	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	525	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	526	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	527	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	528	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	529	-	01.07-01.08.2016	BK	Kocaali-Caferiye	Muttur	?	?	4-5	İhbar Cankurtaranlar
	530	-	04.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	İhbar
	531	-	05.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	İhbar









EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	532	-	05.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	İhbar
	533	-	07.08.2016	BK	Kandıra Sarısu	Muttur	?	?	5	İhbar
	534	-	07.08.2016	BK	Kandıra Sarısu	Muttur	?	?	5	İhbar
	535	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	536	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	537	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	538	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	539	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	540	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar




EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).










	541	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	542	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	543	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	544	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	545	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	546	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	4	İhbar
	547	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	548	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).










	549	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	550	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	551	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	552	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	553	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	554	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	555	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	556	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	557	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	558	-	07.08.2016	BK	Kilyos baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	559	-	08.08.2016	BK	Kandilli	Muttur	?	?	4	İhbar
	560	-	08.08.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	İhbar
	561	-	9.8.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	4	İhbar

EK2**Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).**

	562	-	11.8.2016	BK	Şile	Mutur	?	?	2	İhbar
	563	-	09.08.2016	BK	Kandıra Sarısu	Mutur	?	?	5	İhbar
	564	-	09.08.2016	BK	Kandıra Sarısu	Mutur	?	?	5	İhbar
	565	-	11.08.2016	BK	Kandıra Sarısu	Mutur	?	?	5	İhbar
	566	-	11.08.2016	BK	Kandıra Sarısu	Mutur	?	?	5	İhbar
	567	-	13.8.2016	BK	Kilyos Baykuş	Mutur	?	?	5	İhbar
	568	-	13.8.2016	BK	Kilyos Baykuş	Mutur	?	?	4	İhbar
	569	-	14.8.2016	BK	Kilyos Baykuş	Mutur	?	?	5	İhbar
	570	-	14.8.2016	BK	Kilyos Baykuş	Mutur	?	?	5	İhbar










EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Muttur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	571	-	14.8.2016	BK	Kilyos Baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar
	572	-	14.8.2016	BK	Şile	Muttur	?	?	5	İhbar
	573	1608st1	24.08.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	5	Arazi
	574	1608st2	24.08.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	5	Arazi
	575	1608st3	24.08.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	4	Arazi
	576	1608st4	24.08.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	5	Arazi
	577	1608st5	24.08.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	5	Arazi
	578	1608st6	24.08.2016	BK	İğneada	Muttur	?	?	5	Arazi
	579	-	28.08.2016	BK	Kilyos Baykuş	Muttur	?	?	4	İhbar
	580	-	28.08.2016	BK	Kilyos Baykuş	Muttur	?	?	4	İhbar
	581	-	28.08.2016	BK	Kilyos Baykuş	Muttur	?	?	5	İhbar












EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tirtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	582	-	28.08.2016	BK	Kilyos Baykuş	Mutur	?	?	5	İhbar
	583	16041	01.09.2016	BK	Ormanlı	Afalina	177	?	5	Arazi
	584	16042	01.09.2016	BK	Ormanlı	Afalina	?	?	5	Arazi
	585	-	03.09.2016		İzmit Başiskele	Afalina	?	?	4	İhbar
	586	-	04.10.2016	TBS	Kireçburnu	Mutur	?	?	4	İhbar
	587	16043	07.10.2016	BK	Riva	Mutur	erkek	80	2	İhbar
	588	-	13.10.2016	E	Didim	Afalina	?	?	4	İhbar
	589	-	17.10.2016	TBS	Şarköy Uçmakedere	Afalina	erkek	?	4	Medya
	590	16044	22.04.2016	DK	Trabzon	Mutur	dişi	?	2	İhbar
	591	-	21.10.2016	TBS	Çanakkale	Afalina	?	?	3	İhbar
	592	16045	25.10.2016	BK	Ormanlı	Mutur	dişi	83	4	Arazi

EK2

Tablo 1. 14 Mayıs 2015-08 Aralık 2016 Türkiye kıyılarında karaya vuran Afalina, Tırtak ve Mutur listesi (BK: Batı Karadeniz, DK: Doğu Karadeniz, TBS: Türk Boğazlar Sistemi, E: Ege Denizi, A: Akdeniz).

	593	-	28.10.2016	BK	Bafra Samanyolu cad	Mutur	?	?	4	İhbar
	594	16046	31.10.2016	E	Kuşadası Yavansu mah.	Tırtak	erkek		3	İhbar
	595	16047	2.11.2016	E	Gökçeada Güzelce koy	Afalina	erkek	258	4	İhbar
	596	16048	1.11.2016	TBS	Gürpınar	Tırtak	?	?	3	İhbar
	597	16049	5.11.2016	TBS	Çanakkale merkez yelken	Mutur	dişi	Total boy150	2	İhbar
	598	-	12.11.2016	TBS	İzmit	Mutur	?	?	2	Medya
	599	-	13.11.2016	TBS	Kanlıca	Afalina	erkek	?	3	İhbar
-	600	16050	18.11.2016	DK	Sinop	Afalina	?	?	2	İhbar
	601	16051	01.12.2016	BK	Ormanlı	Mutur	erkek	75	3	Arazi
	602	16052	26.11.2016	BK	İğneada	Afalina	?	220	4	İhbar
	603	16053	02.12.2016	TBS	Halıdere	Mutur	erkek	109	2	İhbar
	604	16054	08.12.2016	DK	Sinop	Tırtak	dişi	117	3	İhbar

* 1: canlı, 2: yeni ölmüş, 3: bozunma başlamış ama organlar sağlam, 4: bozunmuş, organlar tanınmaz halde, 5: mumyalaşmış karkas veya iskelet

TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Yürütücüsü:	MEHMET ARDA TONAY
Proje No:	114Y568
Proje Başlığı:	Türkiye Denizleri'nde Yaşayan Üç Küçük Cetacea Türünün; Tursiops Truncatus (Montagu, 1821), Delphinus Delphis Linnaeus, 1758, Phocoena Phocoena (Linnaeus, 1758) Genetik Yapılarının İncelenmesi "CetaGen Projesi"
Proje Türü:	1001 - Araştırma
Proje Süresi:	24
Araştırmacılar:	AYHAN DEDE, ERDEM DANYER, AYAKA AMAHA ÖZTÜRK, IŞIL AYTEMİZ
Danışmanlar:	İBRAHİM RAŞİT BİLGİN, BAYRAM ÖZTÜRK
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	İSTANBUL Ü. SU ÜRÜNLERİ F. TEMEL BİLİMLER B.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	15/05/2015 - 15/08/2017
Onaylanan Bütçe:	302171.0
Harcanan Bütçe:	233240.19

<p>Öz:</p>	<p>Türkiye denizlerinde en sık gözlenen Cetacea takımına ait 3 yunus türü; afalina (Tursiops truncatus), tırtak (Delphinus delphis) ve mutur (Phocoena phocoena)?dur. Afalina ve tırtak türleri tüm denizlerimizde, mutur ise çoğunlukla Karadeniz?de, Türk Boğazlar Sistemi (TBS)?nde ve ender olarak Ege Denizi?nde dağılım göstermektedir.</p> <p>Projenin saha çalışmalarında, karaya vuran yunuslar için Batı Karadeniz?de kumsallar aylık olarak taranmış, Güney Marmara ve ilk defa Kuzey Ege (Sarı Körfezi)?de karaya vuran deniz memelileri hakkında mevsimsel periyodik izleme çalışması yapılmıştır. Saha çalışmaları ve ihbarlar ile toplanan örneklerden ve son 15 yılda Türkiye kıyılarında örneklenmiş yunus dokularından DNA örneği izole edilerek, 3 tür için mitokondriyal DNA (mtDNA) ve mutur için çekirdek DNA?sı (ddRAD Dizileme) belirteçleri kullanılarak türlerin genetik yapıları incelenmiştir. Toplam 186 adet mtDNA dizisi (Afalina: 74, Tırtak: 38, Mutur: 74) ve 55 adet mutur bireyinin RAD veri seti elde edilmiştir.</p> <p>Elde edilen verilerle Türkiye?deki popülasyonlar kendi içerisinde ve diğer dünya denizlerindeki popülasyonlar ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, mtDNA analizleri sonuçlarına bakılarak Marmara Denizi?nde izole bir popülasyonu olduğu tahmin edilen mutur örneklerinin çekirdek DNA analizleri yapılmış ve mtDNA sonuçları yeni nesil bir dizileme yöntemi olan ddRAD dizileme sonuçları ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. ddRAD dizileme yöntemi, Türkiye?de TBS ve Ege Denizi?nde yaşayan bir canlı türünün genetik yapısının belirlenmesinde ilk defa kullanılmıştır.</p> <p>Proje sonuçlarına göre, Afalina için 10 tanesi yeni olmak üzere 15, Tırtak için 9 tanesi yeni olmak üzere 14, mutur için ise 2 tanesi yeni olmak üzere 10 farklı mtDNA haplotipi varlığı ortaya çıkarılmıştır. Üç tür için haplotip ve nükleotid çeşitliliği hesaplanmıştır.</p> <p>Ulusal ve uluslararası anlaşmalar ile koruma altında olan üç Cetacea türünün koruma stratejileri için öneriler getirilmiştir. Karadeniz?deki afalinalar ile diğer popülasyonlar arasında genetik fark bulunduğu ve Karadeniz?de haplotip çeşitliliği düşük olduğundan bu bölgedeki popülasyonun çevresel koşullara, hastalık vb. gibi etkenlere daha duyarlı oldukları söylenebilir. Bu nedenlerden dolayı Karadeniz?deki afalinalar için ayrı ve hassas bir koruma stratejisi belirlenmelidir. Afalina ile aynı familyadan olan tırtaklar için, Karadeniz?deki, TBS?deki ve Doğu Akdeniz?deki haplotip ve nükleotid çeşitlilik değerlerinin Atlantik popülasyonu ile karşılaştırıldığında daha düşük bulunması da Atlantik popülasyonlarının Akdeniz'e ve Karadeniz'e yayıldığını fikrini desteklemektedir. Mevcut bilgiler ışığında ise türün koruma stratejine yardımcı olması açısından, uzun mesafe kat edebilen bir açık deniz yunus türü olan tırtakların göç yolları, özellikle Karadeniz ile Akdeniz arasında bir koridor ve beslenme alanı olan, TBS sisteminin korunması önem arz etmektedir. Tür koruma stratejisi açısından, muturların ise tesadüfi ağa yakalanmasına karşı önlemlerin alınmasının bir an önce başlatılması ve/veya TBS?de dip uzatma ağları ile yapılan balıkçılığın sınırlandırılması önerilmektedir. Ayrıca bu türler için daha yaygın ve daha fazla örnekle genetik çalışmaların devam ettirilmesi gerekmektedir.</p> <p>Genetik çeşitliliğin korunması türlerin değişen çevre koşullarına uyum sağlama noktasında, uyarlanımsal potansiyelin korunması konusunda da önemlidir. Bu çeşitliliğin ortaya konması da ancak bu çalışma gibi daha fazla çalışmanın desteklenmesi ile elde edilebilecektir.</p>
<p>Anahtar Kelimeler:</p>	<p>Yunus, Afalina, Tırtak, Mutur, Karaya vuran, mtDNA, RAD Dizileme, Koruma Stratejileri</p>
<p>Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:</p>	<p>Hayır</p>

Projenin Yapılan Yayınlar:	<p>1- Population genetic structure of harbour porpoise <i>Phocoena phocoena</i> in Turkish Waters ? What does mtDNA Control Region say? (Bildiri - Uluslararası Bildiri - Poster Sunum),</p> <p>2- A Preliminary genetic investigation on the short-beaked Common Dolphin (<i>Delphinus delphis</i>) in the Turkish seas based on mtDNA sequences (Bildiri - Uluslararası Bildiri - Poster Sunum),</p> <p>3- A preliminary study on population structure of the short-beaked common dolphin (<i>Delphinus delphis</i>) in the Turkish Seas based on mtDNA sequences (Bildiri - Uluslararası Bildiri - Sözlü Sunum),</p> <p>4- Unusual mass mortality of harbour porpoises on the coast of the western Black Sea (Bulgaria and Turkey) in summer 2016 (Bildiri - Uluslararası Bildiri - Poster Sunum),</p> <p>5- Do we need to conserve the harbour porpoise (<i>Phocoena phocoena</i>) population in the Marmara Sea separately? (Bildiri - Uluslararası Bildiri - Poster Sunum),</p> <p>6- Genetic investigation on the short-beaked common dolphin (<i>Delphinus delphis</i>) and bottlenose dolphin (<i>Tursiops truncatus</i>) in the Turkish Seas based on mtDNA sequences (Bildiri - Uluslararası Bildiri - Poster Sunum),</p>
----------------------------	--

TÜBİTAK