



Kritik Derecede Tehlike Altında Olan Akdeniz Foku (Monachus Monachus) Yaşam Alanlarının Kuzeydoğu Akdeniz'de Haritalanması

Program Kodu: 1002

Proje No: 114Z573

Proje Yürütücüsü:
Doç. Dr. Ali Cemal GÜCÜ

Araştırmacılar:
Dr. Meltem OK
Dr. Serdar SAKINAN
Gülce SAYDAM
Gizem AKKUŞ
Nazım KURMUŞ

TEMMUZ 2015
MERSİN



Önsöz

Proje Taşeli Akdeniz fok popülasyonundaki güncel durumu ortaya koymak, yakın zaman kadar koruma altında olan bölgede yapımı başlayan ağır sanayi tesislerinin popülasyon üzerine etkilerini belirlemek ve popülasyonu nasıl bir geleceğin beklediğini öngörmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Söz konusu popülasyon 1990'ların ortasında yok olmanın eşiğine gelmiştir. O dönemde TÜBİTAK tarafından desteklenen çeşitli projeler başta olmak üzere yapılan uzun soluklu araştırmalar popülasyonun o dönemde yoğun olan kasti öldürmeler sonucu küçüldüğünü, demografik yapısının bozulduğunu ve bunun sonucu olarak da üreme yeteneğini kaybettiğini ortaya koymuştur. Bunun üzerine hayata geçirilen bir seri koruma önlemi sonucunda popülasyon olumlu tepki vermiş ve üreme yeteneğini yeniden kazanarak tekrar yaşamsallığına kavuşmuştur. Bu önemlerden en önemlileri 16 deniz millik kıyı bandı boyunca tüm karasularını (kıyıda açığa doğru 12 mil) kapsayacak şekilde oluşturulan endüstriyel balıkçılığa kapalı alandır. Ayrıca karada toplam 75 km'lik bir kıyı bandını üzerinde türün temel biyolojik gereksinimlerine cevap verecek üreme, beslenme ve dinlenme habitatları üzerinde yapılaşmayı engelleyen doğal sitlerdir. Bu önlemlerin alınmasının ardından durma noktasına gelen yavrulama başarısı artmaya başlamış ve 2005 yılında yılda 7 yavruya kadar yükselmiştir. İzleyen dönemde yapılan çalışmalar koruma etkisinin sadece bu bölge ile sınırlı kalmadığını popülasyondaki büyümenin sonucu olarak bu bölgeden Mersin, İskenderun-Samadağ, Kıbrıs ve hatta Antalya'ya göçler olduğunu ve bu göçler sonucunda bu alanlarda da üreme başarısından artışlar olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum Taşeli popülasyonunu Doğu Akdeniz'de kuluçkalık (nursery) alan durumuna getirmiştir.

Akdeniz foku nesli kritik derece tehlike altında bir tür olup en iyi tahminle 400 kadarı Akdeniz'de olmak üzere tüm dünyada 600-700 birey ile temsil edilmektedir. İçinde bulunluğu kritik durum nedeni ile Avrupa Yaban Hayatı Koruma Sözleşmesi (Bern), Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Barselona), Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmeleri gibi uluslararası anlaşmalarca koruma altına alınmıştır. Türkiye de türün ve türün barındığı yaşam alanlarını koruma sorumluluğunu aldığına bu anlaşmalara imza atarak uluslararası platformlarda söz vermiştir. Dolayısı ile tüm Doğu Akdeniz için hayati öneme sahip Mersin, Taşeli popülasyonunun korunması sadece türün hayatta kalabilmesi için değil ülkenin prestiji açısından da önem arz etmektedir.

Buna rağmen 2009 sonrası bölgede fok üreme mağaralarının hemen yakınına yapılan çimento fabrikaları ve yapımı gündemde olan termik santrallere hizmet etmek üzere inşa



edilen kömür+çimento limanı, Akkuyu nükleer enerji santrali, marina, tatil beldesi vb yapılaşmalar sonucu özellikle yavru ölümlerinde artış gözlenmiştir. Bunun sonucu olarak bu tip yapıların yakınındaki bazı önemli mağaraların artık foklar tarafında kullanılmadığı; hamile fokların üreme açısından korunaklı ve uygun olmayan yerlerde yavrularını dünyaya getirdikleri, bazı durumlarda ise inşaat faaliyetleri sonucunda henüz annesini emen yavruların anneden koparak aç kaldıkları; hatta öldükleri gözlenmiştir.

Hem habitat hem de bireylerde gözlenen kayıpların populasyon üzerindeki etkisinin ne olduğu ve Doğu Akdeniz populasyonunun geleceğini üzerine etkisi ise endişe vericidir. TÜBİTAK tarafından desteklenen bu projede bu soruya cevap aranmış ve Taşeli Akdeniz foku populasyonunun durumu ve geleceği tahmin edilmeye çalışılmıştır

İçindekiler

1. Özet	1
2. Abstract.....	2
3. Giriş	3
4. Literatür özeti	5
5. Gereç ve Yöntem,	8
5.1 Arazi çalışmaları.....	8
5.2 Foto tanımlama ve fok envanteri	11
5.3 Markalama-Geri yakalama yaklaşımının foto-kapan sonuçlarına uygulanması.....	11
5.4 Populasyonun demografik yapısı	13
5.5 Populasyon Yaşamsallık Analizi	14
5.6 Güncel Tehditlerin Belirlenmesi.....	16
5.7 Yaşam Alanı Haritalama.....	16
6. Bulgular ve Tartışma	17
6.1 Arazi çalışmaları	17
6.2 Foto-Tanımlama	17
6.3 Populasyon büyüklüğü tahmini – Markalama-Geri Yakalama Yöntemi	23
6.4 Populasyonun demografik yapısı	25
6.5 Populasyon yaşamsallık analizi	25
6.6 Güncel Tehditlerin Belirlenmesi	32
6.7 Yaşam Alanı Haritalama	38
7. Sonuç ve Öneriler	38
8. Kaynaklar	40

Tablo listesi

Tablo 1. Proje kapsamında yapılan arazi çalışmaları.....	8
Tablo 2. Akdeniz fokunda yaşa bağlı morfolojik kategoriler (Scoullou ve ark.1994; Samaranch ve González, 2000; Dendrinos ve ark. 1999; Ok, 2006'dan derlenmiştir).	13
Tablo 3. Mersin populasyonu için hesaplanmış populasyon parametreleri (Ok, 2006).....	14
Tablo 4. Mağara kontrolleri ve doğrudan gözlemler.....	18
Tablo 5. Foto-kapan yerleştirilen mağaralar ve yapılan izlemelere ait deya bilgileri.....	20
Tablo 6. Foto-tanımlanan fokların mağaralara ve dönemlere göre dağılımı.....	23
Tablo 7. Foto-tanımlanan fokların cinsiyete ve evreye göre dağılımı	24
Tablo 8. Markalama-Geri yakalama yöntemine göre populasyon büyüklüğü tahminleri.....	24
Tablo 9. 2005 ve 2015 yılları populasyon büyüklüklerinin karşılaştırılması	26

Şekiller listesi

Şekil 1. Günümüzde tahmini Akdeniz foku dağılım alanı ve miktarı (Karamanlidis ve ark., 2015'ten alınmıştır).....	5
Şekil 2.Mağara kontrolleri ve kıyı tarama sırasında kullanılan deniz kayağı.....	9
Şekil 3. Projede fotokapanlarla izlenen Akdeniz fok mağaralarının dağılımı.	10
Şekil 4. Yayladağ – İkiz mağaranın kullanım sıklığı	1
Şekil 5. Kızkalesi- Akkum mağarasını girişe kapatan demir parmaklığın parçalanmış hali	2
Şekil 6. Kızkalesi-Akkum mağarasını girişe kapatan demir parmaklığın tamir edildikten sonraki durumu	3
Şekil 7.Kızkalesi – Akkum mağarasının kullanım sıklığı	4
Şekil 8. Kızkalesi - Akkum mağarasında birarada görüntülenen foklar “Tuğra”, “U”, “KAB” ve “4 numara” (KAB’ın başı ve 4 numaranın kuyruğu için sağ üst köşeye bakın)	5
Şekil 9. Kargıcak - Fok-İni mağarasında gözlenen ve karnındaki beyaz karın lekесinden ergin erkek olduğu anlaşılan fok.....	6
Şekil 10. 17 Aralık 2014 tarihinde Sinekli mağarasından bulunan henüz birkaç haftalık (safha 2; bkz Tablo 2) yavru Akdeniz foku.....	7
Şekil 11.Bozyazı – BÖZ mağarası günlük mağara kullanım sıklığı	8
Şekil 12.Bozyazı – BÖZ mağarası kullanma sıklığı – tüm veriler	9
Şekil 13.Bozyazı – BÖZ mağarası kullanma sıklığı – anne ve yavrusu dışında kalan bireylere ait veriler	9
Şekil 14.Anamur – Çöplük mevkiindeki mağara ve içinde uyuyan ergin dişi fok.	11
Şekil 15.Anamur – Çöplük mevkiindeki mağarada uyurken gözlenen ergin dişi fok.....	11
Şekil 16.Anamur-Çöplük mevkiinde annesini emerken görüntülenen 4. Safhada yavru fok	12
Şekil 17.Anamur-Çöplük mevkiindeki fokların gün içinde küçük mağarayı kullanım sıklıkları	13
Şekil 18.Anamur – Piramit mağarasında metinde bahsedilen dar geçitlerin önünde görüntülenmiş yavru fok	14
Şekil 19.Anamur – Piramit mağarasında gözlenen 2. Hafta yavru fok.	15
Şekil 20.Proje süresince mağaraların kullanılma dönemleri.....	16
Şekil 21. Yeşilovacık-Balıkli mağarasında 3 Ekim 2014 19:34’te gözlenen “OK”	17
Şekil 22. Kızkalesi - Akkum mağarasında 8 Ekim 2014 19:34’te gözlenen “OK”	18
Şekil 23.Akkum mağarasında “U”	18
Şekil 24.Yayladağ-İkiz mağarada görüntülenen ergin erkek fok E1	19
Şekil 25.Kızıllıman-BÖZ mağarasında görüntülenen ergin erkek fok E2.....	20

Şekil 26. Kızıllıman-BÖZ mağarasında henüz birkaç günlükken görüntülenmiş yavru fok	21
Şekil 27. Kızkalesi-Akkum mağarasında görüntülenen “küçük” ve boy karşılaştırması için aynı açıdan çekilmiş “Tuğra” ve “KAB”ın görüntüleri: üst sıra ve sol alt = “küçük”; sağ altta üstteki “Tuğra” alttaki “KAB”	22
Şekil 28. Populasyonun demografik yapısı	25
Şekil 29. Senaryo 1'e göre gelecek 100 yıl içinde populasyon sayısındaki olası değişiklikler (K=63; F=0.23)	27
Şekil 30. Senaryo 1a'ya göre gelecek 100 yıl içinde populasyon sayısındaki olası değişiklikler (K=63; F=3.14)	28
Şekil 31. Senaryo 1a'ya göre gelecek 100 yıl içinde populasyon sayısındaki olası değişiklikler (K=47; F=0.23)	29
Şekil 32. Senaryo 1a'ya göre gelecek 100 yıl içinde populasyon sayısındaki olası değişiklikler (K=47; F=3.14)	30
Şekil 33. Doğu Akdeniz'deki fok populasyonları	31
Şekil 34. 30 000 GRT'luk dökme yük gemisinin seyir ve mesafe gürültü şiddetinin (dB) uzaklık (metre) ile değişimi.	34
Şekil 35. Kaynakta (liman iskelesi en üç noktası referans alındığında) 174 dB şiddetindeki gürültünün fok yavrulama mağarasını da içine alan faaliyet alanı ve iç körfezde su altında yayılım şiddeti	35
Şekil 36. Manevra öncesi tolere edilebilir kritik gürültü sınırı	35



1. Özet

Yakın zamanda yapılan ancak henüz yayınlanmamış bir çalışmada Akdeniz Fokunun güncel durumu değerlendirilmiş ve dünya üzerinde en iyi tahminle 600-700 arası bireyin kaldığı tahmin edilmiştir. Ülkemiz kıyıları da bu kritik derecede tehlike altındaki tür için kalan son birkaç sığınaktan biridir. Türün korunması için yapılması gerekenler sayılarının ve yaşam alanlarının belirlenmesi ve bu alanlar üzerindeki tehditlerin ortaya konması; elde edilen verilerin güncellenmesidir. Bu amaçla yürütülen birkaç çalışma 2000li yıllarda Mersin, Hatay, Antalya ve KKTC kıyılarında gerçekleştirilmiş, bu bölgelerde fokların sayıları, mağaralarının yerleri; mevcut ve potansiyel tehlikeler ortaya konulmuştur. Bulgular hangi ölçekte olursa olsun fokların alınan koruma önlemlerine olumlu tepki verdiklerini; öte yandan ancak mevcut yaşam alanlarının korunması durumunda varlıklarını sürdürebileceklerini göstermiştir. Bunun yanında yapılan popülasyon yaşamsallık analizlerinde en büyük tehlikenin ergenlik öncesi cinsiyete bağlı yüksek mortalite ve bunun sonucu olarak bozulmuş demografik yapı olduğu anlaşılmaktadır.

Akdeniz foku için önemli yaşam alanı olduğu belgelenen alanlar yakın zamanda ortaya çıkan sanayi ve turizm faaliyetleri gibi gelişmeler sonucu yitirme noktasına gelmiştir. Bu gelişmeye paralel olarak doğu Akdeniz kıyılarında gerek yavru ve gerekse ergin fok ölümlerindeki artış endişe vericidir. Bazı mağaralarda sürdürülmekte olan izleme çalışmaları genç bireylerin kaybolduklarını ve doğdukları mağaraya bir daha dönmediklerini göstermektedir. İzlenebilen mağara sayısı sınırlı olduğundan popülasyonun geleceği olan bu bireylerin akıbeti hakkında soru işaretleri doğurmaktadır.

Diğer taraftan Mersin popülasyonu olarak tanımlanan grup tüm doğu Akdeniz için kuluçkalık görevi görmektedir. 2005 yılından bu yana birkaç mağaradaki izleme çalışmaları dışında bu popülasyonun durumuna odaklanmış bir çalışma yoktur. Yukarıda anılan kıyı yapılaşmalarının popülasyonu ne şekilde etkilediği, hangi alanların halen kullanıldığı hangilerinin terk edildiği, doğum ve ölüm oranlarının ne şekilde değiştiği ve demografik yapının güncel durumu bilinmemektedir. Bu çalışmada daha önceden foklar tarafından kullanıldığı belgelenmiş 8 mağarada doğrudan ve foto-kapanlarla yapılan gözlemlerle 10 yıl aradan sonra Akdeniz foku Mersin (Taşeli) popülasyonu hakkında önemli popülasyon verilerine ulaşılmıştır. Bu veriler kullanılarak tekrarlanan yaşamsallık analizi 2000'li yılların aksine popülasyonun yok olma eğilimine geri döndüğünü ve gelecek 100 yılda popülasyondaki cinsiyetlerden birindeki birey sayısının 1'in altına inme olasılığının yaklaşık %90 olduğu ortaya konmuştur.



2. Abstract

A recent study on the Mediterranean monk seal indicated that the species is represented by a few hundred individuals. Turkey is among the very few countries still providing a shelter to the species. The steps to protect the species are; to determine the population size, to map their habitats and to identify the threats on the habitats and to update this information of regular bases. With that respect, several studies have been conducted in Mersin, Hatay, Antalya and TRNC coasts and the number of seals inhabiting these areas, the location of the resting and breeding caves used by the species, and the threats faced by the colonies have been identified. The results of these studies were used as a base for the conservation measures enforced in the area, which in turn, helped increasing of the population size. The follow up studies after the protection showed that the species responds positively no matter how comprehensive is a measure. The results also showed that the survival of the population is very much linked to conservation of the existing habitats. The major bottlenecks for the future of the population were identified as the unbalanced mortality of genders at the early life stages.

The increased threats directly and indirectly imposed by human activities are noteworthy. Some of the areas which had been identified as “critical” in the previous studies are at the verge of destruction today due to either touristic or industrial interventions. Parallel to these developments there has been a remarkable increase in both juvenile and adult mortality. The monitoring studies at some important breeding caves indicated that even if the reproductive activities continues, the pups born in the breeding caves are either die soon after birth or vanish.

The previous studies underline the importance of the seal population in Taseli (Mersin). There are strong evidences showing that this population acts as a nursery ground and the survival of the small neighbouring population are strongly linked to the health of Taşeli population. This work provides important population parameters gathered through photo-trap deployments in previously proven caves, and so that reassesses current status of the NE monk seal population after a decade. The results of the population viability analyses foresee a quite dark future for the NE Mediterranean monk seal population. The plight of the population, which had positively improved by a series of conservation measures a decade ago, seems to be worsened again. The analysis also predicted that the probability of extinction with the next 100 years is about 90%

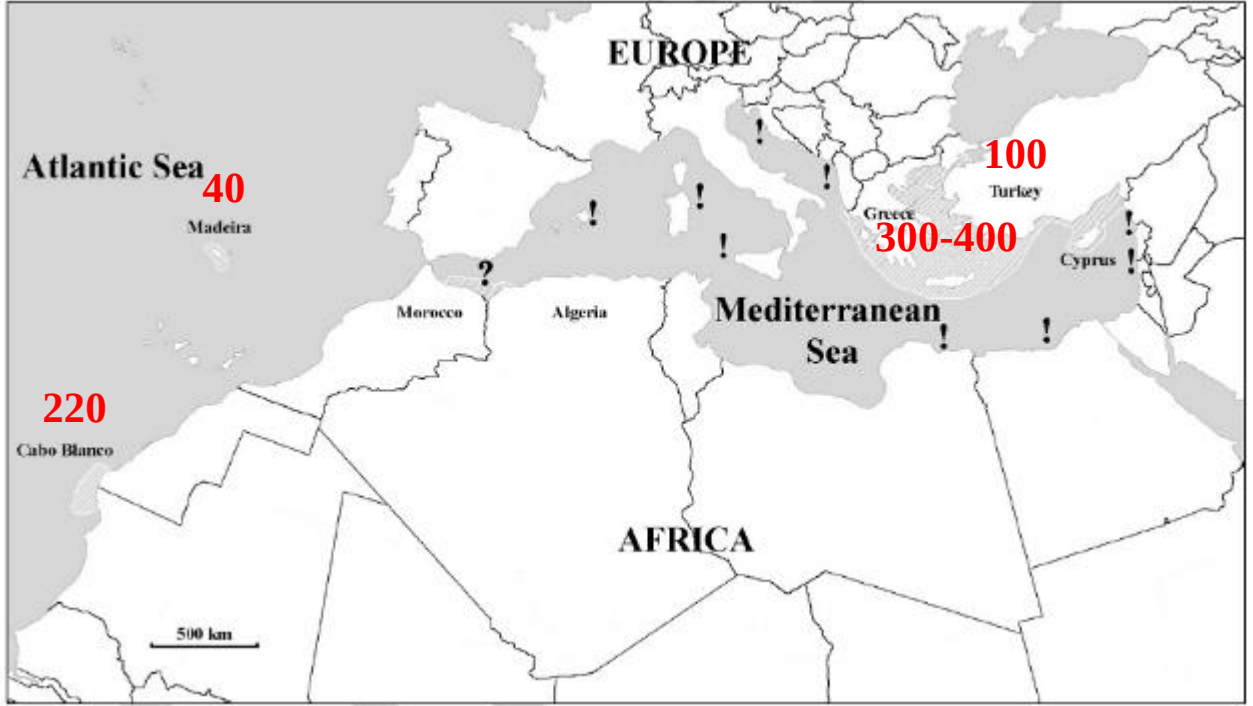
3. Giriş

Akdeniz foku, Akdeniz'in en kritik derecede tehlike altında olan canlısı, dünya üzerinde ise yokolma tehdidiyle karşı karşıya olan deniz memelileri içinde ise altıncı sıradadır (IUCN). Türün halen yaşamını sürdürdüğü kıyılar ve bu kıyılarda tahmin edilen sayıları Şekil 1. Günümüzde tahmini Akdeniz foku dağılım alanı ve miktarı (Karamanlidis ve ark., 2015'ten alınmıştır)da verilmiştir. Bu haritadan da görüleceği üzere bir zamanlar tüm Akdeniz kıyısında dağılım gösteren tür artık sadece birkaç ülkede ve sadece 600-700 bireyle temsil edilmektedir. Ancak bu sayı oldukça aldatıcıdır; zira bugün birbirinden coğrafik ve genetik olarak izole iki farklı *Monachus monachus* popülasyonu olduğu; bunlardan Portekiz'in Maderya adası ile Moritanya'da dağılım gösteren Atlantik popülasyonu oldukça sağlıklı olarak artarken sadece Yunanistan ve Türkiye'yede yaşamsallıklarını sürdürebilen Akdeniz popülasyonu için aynı durum geçerli değildir. Bu iki ülkede de başta habitat kaybı olmak üzere, kasti öldürmeler, temel besinleri olan balık stoklarındaki azalma, kirlilik gibi nedenlerden dolayı sayıları giderek azalmaktadır.

Akdeniz popülasyonu için son ümit olan iki ülkeden Türkiye'deki durum ise belirsizlikler içermektedir. Türün korunmasına yönelik olarak yapılan çalışmalar özellikle sivil toplum örgütlerince geniş çaplı ve oldukça etkili bir şekilde yapılırken tür üzerine yapılmış kapsamlı bilimsel çalışmalar oldukça azdır. 1990'lı yılların ortasından itibaren ODTÜ Deniz Bilimleri kuzeydoğu Akdeniz popülasyonu üzerine çalışmaya başlamış; önce Mersin'in batısında Taşeli kıyılarındaki popülasyon üzerine araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışma sırasında tanımlanan foklardan birinin Iskenderun Körfezinde görülmesi üzerine çalışmalar Iskenderun körfezi, Samandağ ve Yayladağ kıyılarına kadar genişletilmiştir. Özellikle Suriye sınırına yakın bölgede küçük ancak üreyen bir popülasyonun daha belgelenmesinin ardından Taşeli popülasyonuna yakın KKTC kıyılarındaki da bir çalışma yapılmıştır. KKTC'de üreme belgelenmemiş olsa da tanımlanan bireylerden birinin Türkiye'de de gözlenmesi, bir diğeri de henüz Türkiye – Kıbrıs arasındaki mesafeyi katedemeyecek büyüklükte olması burada da Türkiye kıyısındaki popülasyonla ilintili ancak adada üreyen bir popülasyonun daha olduğuna işaret etmiştir. Ardından sırası ile Antalya Olimpos, Beydağları Milli Parkı ve Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Alanı içinde de tespit ve izleme çalışmaları yapılmıştır. Aynı zamanda elde edilen bulgular doğrultusunda çalışılan bölgelerde türün karşı karşıya olduğu tehlikeler belirlenip, türün geleceğini tehdit eden unsurlar da tanımlanmıştır. Bütün bu veriler ışığında da türün korunması için bir eylem planı hazırlanmıştır. Eylem planının ilk aşaması olarak zamanın Kültür Bakanlığınca türün temel biyolojik gereksinimlerine cevap veren üreme, beslenme ve dinlenme habitatları üzerinde yapılaşmayı engellemek için 1. Derece Doğal Sit olarak ilan edilmiştir. Bölgedeki fokları tehdit eden diğer bir unsur da özellikle bölge

balıkçıları tarafından zararlı olarak ilan edilip katledilmeleri olarak belirlenmiştir. Bölgede foklara olan düşmanlığın nedenlerini bulmaya yönelik bir çalışmada bölgedeki kıta sahanlığının çok dar olması nedeniyle balıkçılık sahasının da sınırlı olduğu ve ancak küçük ölçekli balıkçılığı kaldırabilecek zayıf stokları barındırdığı belirlenmiştir. Öte taraftan 1980'li yılların ortalarında bölgede marina diye başlanarak sonradan balıkçı barınağına dönüşen Yeşilovacık, Bozyazı ve Gazipaşa limanları sonrasında balıkçılığın şekil değiştirmeye başladığı ve bölgede bir trol filosunun olduğu görülmüştür. Zayıf stokların endüstriyel balıkçılığı kaldıramaması nedeniyle stokların hızla küçüldüğü ve bu durumda da en çok zarar görenin kıyı balıkçısı ve Akdeniz foku olduğu anlaşılmıştır. Foklar bir yandan temel besinleri olan balık stoklarını kaybederken kıyı balıkçısının ağlarına yakalanan balıklara yönelmiş, böylece ağlarındaki balığı yiyip ağında hasara neden olduğu balıkçıların da baş düşmanı olmuştur. Bu kısır döngünün çözümü için Mersin'de Bozyazı ilçesi Kızılliman Burnu ile Aydıncık ilçesi Sancak Burnu arasında kalan bölge tüm karasularını kapsayacak şekilde tüm endüstriyel balıkçılık faaliyetlerine kapatılmış ve koruma alanı olarak ilan edilmiştir. Ayrıca henüz iyi yüzücü olmayan yavru fokların sütten kesilip kendi başlarına avlanmaya başladıkları dönemde karşı karşıya oldukları en büyük tehlikenin henüz tanımadıkları balık ağları olduğu görülmüştür. Bu durumunda önüne geçilmesi amacıyla önemli üreme mağaralarının önü hertürlü vasıta ile avcılığa kapatılmıştır.

Alınan bu önlemlere popülasyon çabucak olumlu tepki vermiş, bölgenin rahatlatılması sonucunda koloni üreme yeteneğine tekrar kavuşmuş; durma noktasına gelen doğum başarısı 2005 yılında sezonda 7 yavruya kadar yükselmiştir.



Şekil 1. Günümüzde tahmini Akdeniz foku dağılım alanı ve miktarı (Karamanlidis ve ark., 2015'ten alınmıştır)

4. Literatür özeti

Prof. Mursaloğlu'nun 60'li yılların başında Akdeniz foku üzerine Türkiye'deki ilk bilimsel çalışmaları başlatmasının ardından izleyen yıllarda çeşitli araştırmacılar Akdeniz foklarının kıyılarımızdaki dağılımı (Ronald ve Healey, 1974, Berkes ve ark., 1979, Berkes, 1982) ve biyolojisi (Mursaloğlu, 1984, 1987, 1991) üzerine araştırmalar yapmıştır. Ancak 1990'larda yok olmanın eşiğine gelmiş Akdeniz fokunun o dönemdeki dağılım alanının gösteren haritada Mersin kıyıları ve Kıbrıs'ın soru işareti ile gösterilmesi (Panou, 1993) bu türün Kuzeydoğu Akdeniz'deki yaşam alanları hakkında o tarihe kadar yeterli bilgi bulunmadığının göstergesidir. İzleyen yıllarda Öztürk (1994) tarafından tüm Türkiye kıyılarındaki fokların dağılımının belirlenmesine yönelik bir araştırma yapılmış ve kuzeydoğu Akdeniz'de 12 birey tanımlandığı rapor edilmiştir. Yediler ve Gücü (1997) dağlık Taşeli ve KKTC kıyılarında türü tehdit eden faktörleri belirleyerek uygulanması gereken koruma stratejileri ile ilgili olarak önerilerde bulunmuşlardır. Daha sonra Gücü ve ark (2004) dağlık Taşeli (Mersin'in batısı) kıyılarında yaptıkları 10 yıllık izleme çalışmalarını yayınlamış ve bu alan içinde 5 farklı alt grubun bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca bu grupların sergilemiş olduğu çok düşük doğum oranına dikkat çekerek sorunun Allee etkisinin bir sonucu olabileceğini söylemiştir. Bu çalışma sırasında tanımlanan foklardan birinin Iskenderun Körfezinde görülmesi üzerine bu

bölgede de çalışma yapılmış Adana-Hatay kıyılarını içeren bölgede 3-5 bireylik küçük bir grubun barındığı bulunmuştur. Ancak bu grubun bir zamanlar tüm kuzeydoğu Akdeniz’de dağılım gösteren tek bir popülasyonun Mersin ve Iskenderun körfezlerindeki hızlı gelişme sonucunda bölünmüş parçaları olabileceği ortaya atılmıştır (Gücü ve Ok, 2004). Ayrıca izole gruplar arası geliş-gidişin olduğunu belirleyerek, bu tip geçişlerin genetik çeşitliği düşük olan Samandağ kolonisi gibi küçük koloniler için son derece önemli olduğunu vurgulamışlardır. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde yapılmış olan bir izleme çalışmasında ise 5 birey tanımlanmış ve adada en az 5 bireyden oluşan bir popülasyonun bulunduğu ortaya konmuştur. Bu foklardan birinin yavru olduğuna dikkat çekilerek ada popülasyonunda düşük de olsa üremenin sürdüğü rapor edilmiştir (Gücü ve ark. 2009a). Aynı çalışmada adadaki foklar ve bölgede yapılmış olan diğer tanımlama çalışmaları da dikkate alınarak kuzeydoğu Akdeniz’deki en az 38 bireylik bir popülasyon olabileceği ortaya atılmıştır.

Benzer bir araştırma Antalya Olimpos Beydağları Milli Parkı sınırları içinde yapılmış, bölgenin 4-6 fok tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir (Gücü ve ark., 2009b). Ancak bu yeni tanımlanan bireylerin milli park içindeki mağaraları sürekli olarak kullanmadıkları görülerek burada bulunan fokların komşu alanlardan gelebiliyor olabileceğinden şüphe edilmiştir. Ayrıca alanın milli park olmasına karşın fok mağaraları üzerindeki insan baskısı nedeni ile bu alandaki fokların beklendiği oranda rahat olmadıkları belirtilmiştir.

Akdeniz fokları üzerine yapılan ilk foto-tanımlama (ve markalama-geri yakalama) çalışmaları Hiby ve Jeffery (1987) tarafından Yunanistan’ın Kefalonia adasındaki fokların demografik yapısını belirlemek üzere başlatılmış olup araştırmacılar ayrıca foto-kapanların bu tip çalışmalar için ne derece uygun olduğunu ve tür üzerinde rahatsızlık yaratıp yaratmadığını da test etmişlerdir. Sonraki yıllarda bu yöntem kullanılarak Akdeniz fokları hem doğu Akdeniz’de (Mo ve ark. 2001, Gücü ve ark. 2004a, 2009a, 2009b, Dendinos ve ark. 2007) hem de Atlantik kıyılarında (Layna ve ark. 1999, Forcada ve Aguilar 2000, Samaranch ve González, 2000) tanımlanarak izlenmiştir. Bu yolla araştırmacılar çalışma alanlarında dağılım gösteren fokların popülasyon büyüklüğüne ve yapısına dair bilgiler elde etmişlerdir. Gücü (2009) son yıllarda fok araştırmalarında giderek daha fazla kullanılmaya başlayan foto-kapanlardaki görüntüleme amaçlı kullanılan ışık kaynağının foklar üzerinde herhangi bir rahatsızlığa sebep olup olmadığını Mersin’de foklar tarafından sıklıkla kullanılan bir mağarada yaptığı izleme çalışması ile değerlendirmiştir. Bulgular ışığın foklar tarafından algılandığını ancak ışık kaynağının aktive edilmesinin ardından fokların normal davranışlarını döndüklerini göstermiştir. Bu durumda foto-kapanların fok araştırmalarında kullanılabilecek güvenli araçlar olduğu sonucuna varılmıştır. Yine bu dönemde Ok (2006) tarafından Akdeniz foklarının tanımlanması, yıldan yıla karşılaştırılmaları ve takip edilmeleri amacıyla foto-

tanımlamada kullanılabilecek üçboyutlu modelleme çalışması yapılmıştır. Taşeli kıyılarında yaşayan koloninin populasyon yaşamsallık analizlerine de aynı çalışma içinde yer verilmiş, 11 yıllık bir veri seti ışığında koloninin bölgede koruma alanı oluşturulmadan önceki ve sonraki dönemi değerlendirilerek korumanın koloninin var olma şansını ne kadar etkilediği araştırılmış, mevcut koruma önlemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bu tip çalışmalara Akdeniz'de Yunanistan'da (Scoullou ve Seal, 1994, RAC/SPA, 2005), Akdeniz dışındaki Atlantik popülasyonu (González ve ark., 2002) için de örnekler bulunmaktadır. Bu çalışmalarda populasyonların yaşamsallığını tehdit eden başlıca faktörler belirlenmiş, bu tehditler dikkate alınarak senaryolar oluşturulmuş ve populasyonların geleceğe dönük yok olma riski değerlendirilmiştir. Ancak bu çalışmalarda araştırmacılar veri yetersizliği sebebiyle tahmini ve/veya yakın türlerin verilerini kullanmışlar, bu nedenle de doğru ve gerçekçi sonuçlara ulaşabilmek için bu analizlerin temelini oluşturan ve yıldan yıla değişen populasyon büyüklüğü, yaşam - ölüm oranları ve fekondite gibi populasyon parametreleri ve populasyonlar arası birey değiş-tokuşu gibi verilerin araştırmalarla elde edilmesinin gerekliliğini ve önemini vurgulamışlardır.

Son yıllarda Akdeniz Foku ile ilgili dikkat çeken bir diğer durum da türün bilinen yaşam alanlarının dışında da gözlenmeye başlamasıdır. Örneğin Mersin kıyılarında tanımlanan bireylerden bazıları Iskenderun Körfezi ve KKTC kıyılarında gözlenmiştir. Guarrera (2003) ve Mo (2009) neslinin tükendiği söylenen İtalya kıyılarından fok kayıtları vermişlerdir. Benzer şekilde Hırvatistan'da (Radošević, 2008), son 70 yıldır fok gözlenmeyen İsrail'de (Scheinin ve ark., 2010), Lübnan'da ve Mısır'da (Notarbartolo di Sciara ve Fouad, 2011) fok gözlenmesi dikkat çekicidir.

2012 yılında yine TUBİTAK desteği ile yapılan bir çalışmada ise Mersin (Taşeli) popülasyonunun tüm doğu Akdeniz için destekleyici rol oynadığını ve küçük popülasyonların hayatta kalmasının ancak bu popülasyonun sağlıklı kalmasına bağlı olduğu gösterilmiştir (Saydam ve ark., 2014).

5. Gereç ve Yöntem,

Bu çalışmada uygulanan yöntem arazi çalışmaları, foto-kapanla izleme, foto-tanımlama, populasyon büyüklüğü hesaplaması ve yaşamsallık analizleri olmak üzere beş kısımdan oluşmaktadır.

5.1 Arazi çalışmaları

Antalya-Gazipaşa ile Hatay-Yayladağ arasında kalan bölgede yaşam alanı taraması:

Arazi çalışma kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlere ve yapılan gözlemlere ait envanter Tablo 1'de sunulmuştur. Arazi çalışmalarında öncelikle önceden bilinen mağaralar kontrol edilmiştir. Ayrıca foklar tarafından kullanılan olası diğer yeni mağaraların belirlenmesi amacıyla kıyı taraması yapılmıştır. Bu çalışmanın Ağustos ayında üreme dönemi öncesi başlatılması planlanmış ancak proje bütçesinin geç açılması nedeniyle Eylül ayına kaymıştır. Diğer taraftan Eylül ayı bölgede Akdeniz Fokunun üreme dönemi başlangıcıdır. Bu durumda mağara sörveylerinin planlandığı gibi Zodiac botlar ile yapılmasının yaratacağı motor gürültüsünün mağaralardaki olası hamile foklara rahatsızlık verme riski taşıyabileceği düşünülmüş; onun yerine deniz kayağı kullanılmıştır (Şekil 2). Ulaşım açısından daha kolaylıklarının olmasının yanında çalışılan dönemlerde deniz şartlarının da uygun olmasından yararlanılarak kıyı tarama çalışması da yine deniz kayağı ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Proje kapsamında yapılan arazi çalışmaları

#	Tarih	Aktivite
1	8 Temmuz 2014	Kızkalesi Akkum mağarası ve Yeşilovacık Balıklı mağarası foto-kapan kontrolü ve gözlem
2	6 Eylül 2014	Kızkalesi Akkum mağarası parçalanmış parmaklık için ölçü alımı, geçici kapatılması; foto-kapan kontrolü ve gözlem
3	20-22 Eylül 2014	Mersin-Erdemli ile Antalya-Gazipaşa arası tarama; gözlem ve foto-kapan yerleştirme
4	15-16 Kasım 2014	Hatay-Yayladağ tarama; gözlem ve foto-kapan yerleştirme
5	18 Kasım 2014	Yeşilovacık Balıklı mağarası gözlem ve foto-kapan kontrolü
6	11 Aralık 2014	Kızkalesi Akkum mağarası foto-kapan kontrolü ve gözlem
7	15-17 Aralık 2014	Mersin-Erdemli ile Antalya-Gazipaşa arası gözlem ve foto-kapan kontrolü
8	02 Şubat 2015	Kızkalesi Akkum mağarası foto-kapan kontrolü ve gözlem
9	20 Şubat 2015	Kızkalesi Akkum mağarası foto-kapan kontrolü ve gözlem
10	11 Mart 2015	Yeşilovacık Balıklı mağarası gözlem ve foto-kapan kontrolü
11	04 Nisan 2015	Hatay-Yayladağ tarama; gözlem ve foto-kapan yerleştirme
12	09-12 Nisan 2015	Mersin-Erdemli ile Antalya-Gazipaşa arası gözlem ve foto-kapan kontrolü
13	07-10 Mayıs 2015	Hatay-Yayladağ ile Antalya-Gazipaşa arası gözlem ve foto-kapan kontrolü



Şekil 2. Mağara kontrolleri ve kıyı tarama sırasında kullanılan deniz kayağı

Verilen tablodan da görüleceği üzere Antalya-Gazipaşa ile Hatay-Yayladağ arasında kalan bölgede toplam 13 arazi çalışması yapılmıştır. Mağara kontrol sırasında mağarada fok bulunup bulunmamasının yanında kürk, dışkı, iz, koku gibi mağaranın kullanıldığını gösteren emareler de dikkate alınmıştır ve bulgular protokollere işlenmiştir.

Bölgedeki önemli fok mağaralarına Foto-kapanların yerleştirilmesi:

Çalışmada fokların izlenmesi ve veri toplanması amacıyla foklara rahatsızlık vermediği kanıtlanmış (Gücü, 2009) fokların algılayamadığı kızılötesi fotokapanlar kullanılmıştır. Mağaralara yerleştirilen foto-kapanlar hareketli ısıya duyarlı sensörlerin tetiklediği dijital fotoğraf makineleridir. Mağara içinde ısı yayan bir objenin hareket etmesi sonucunda bu hareketi algılamakta ve görüntü almaktadır. Mağaralar genellikle karanlık olduklarından kullanılan makineler kızılötesi flaş kullanmaktadır. Cihazlar bataryanın ve fotoğrafların depolandığı hafıza kartının hemen tüketilmemesi için bir fotoğrafın çekilmesinin ardından 30 dakika boyunca kendini kapatacak şekilde programlanacaktır. Gücü (2009) iki fotoğraf arası bekleme süresi olarak 30 dakikanın fokların fotoğraf makinası flaşını algılaması ve bu nedenle verilecek rahatsızlığın minimuma indirilmesi bakımından en ideal süre olduğunu belirtmiştir. Bu 30 dakikalık sürenin tamamlanmasının ardından cihaz tekrar aktif hale gelmekte ve mağara içinde oluşabilecek yeni bir hareketi beklemektedir.

Kıyı taranmasının ardından hakim rüzgarlara göre giriş açısı, tavan yüksekliği, korunaklı olması gibi kriterler dikkate alınarak yöntem için en uygun görülen 8 mağaraya toplam 14 foto-kapan yerleştirilmiştir. Bu amaçla proje kapsamında takviye edilen foto-kapanların yanında enstitüde mevcut cihazlar da kullanılmıştır. Çalışma boyunca 2 tip foto-kapan kullanılmıştır. Her ikisi de BUSHNELL marka foto-kapanlardan proje kapsamında satın alınanlar ileri model olup fotoğrafın yanında video özelliği de bulunmaktadır. Bu özellikte olan

cihazlardan sık kontrol edilebilecek mağaralara takılanlar hibrid modunda kullanılmış, aktive olduktan sonra önce fotoğraf ardında da 20-40 saniye arası sesli video görüntüsü kaydetmesi sağlanmıştır. Bu özellik sayesinde görüntüde olmayan fokların seslerinden belirlenmesi de mümkün olmuştur. Ayrıca fotoğraf makinası fok kadrage girerken aktive olması nedeniyle bazı durumlarda foto-tanımlama için yeterli kalitede görüntü elde edilemezken fotoğraf çekildikten hemen sonra, hibrid özelliği sayesinde devreye giren video ile son derece uygun görüntüler de elde edilebilmiştir. Ayrıca ilk kez annesi tarafından emzirilen yavru foka ait görüntülere de ulaşılmıştır.

Foto-kapan yerleştirilen mağaraların konumları harita (Şekil 3) üzerine yerleştirmiştir. Bunun yanı sıra daha önce fok kullanımına uygun olduğu saptanan fakat foklar tarafından kullanılmadığı gözlenen mağaraların ilerleyen dönemlerde tekrar aktif olarak kullanılmaya başlandığı bilinmekteydi. Alanda bu tip mağaralar bulunmuş ve arazi çalışmalarında bu mağaralar kontrol edilmiştir. Ancak bu içerikte mağaralardan birinde üreme gerçekleştiği; bir diğerinde ise fok aktivitesi olduğuna dair bulgu elde edilmiş ancak bu mağaraların dalgaya açık ve korunaksız olmaları nedeniyle foto-kapan yerleştirilememiştir.



Şekil 3. Projede fotokapanlarla izlenen Akdeniz fok mağaralarının dağılımı.

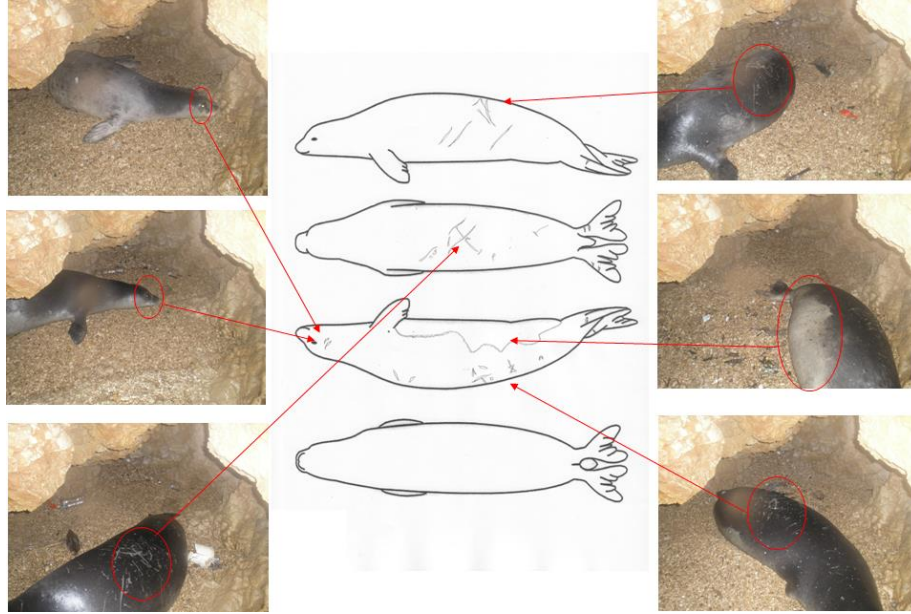
Verilerin toplanması: foto-kapanların topladıkları görüntüler hafıza kartlarında biriktirilmektedir. Bu verilerin foto-kapanların pil ömrü dikkate alınarak dönem dönem kontrol edilerek foto-kapandan alınmış, cihazın pillerinin değiştirilmiş ve yeniden kurulmuştur (Tablo 1).

Kurulan cihazların geri toplanması: Çalışmanın tamamlanmasının ardından havaların sertlemesinden önce Ocak ayı sonuna doğru cihazlar geri toplanması planlanmış; ancak projenin geç başlaması nedeniyle geri kalan sürenin de projenin hedeflerine ulaşması

açısından yeterli olmayacağından cihazlar korunaklı mağarada ve kurulu cihaz sayısı azaltılarak kış boyunca da kullanılmaya devam etmiştir. Cihazlardan bazıları hala işler durumda mağaralardadır.

5.2 Foto tanımlama ve fok envanteri

Fotokapanlardan elde edilen fok görüntüleri aşağıdaki şekilde gösterildiği üzere¹ tek tek incelenmiş ve belirleyici olduğu düşünülen yara izi, doğal leke, renk değişimi gibi özellikler her birey için hazırlanmış şablona işlenmiştir.



Yara/iz gibi bireyi tanımlayıcı özelliklerin şablona işlenmesi

5.3 Markalama-Geri yakalama yaklaşımının foto-kapan sonuçlarına uygulanması

Mağaralara yerleştirilen foto-kapanlar ile bölgede dağılım gösteren fokların tamamının görüntülenmesini beklemek ve doğrudan sayım yoluyla belirlenecek olan populasyon büyüklüğü gerçekçi olmayacaktır. Bu nedenle Lincoln-Petersen'in 2 örnekli kapalı populasyonlar için markalama-geri yakalama indeksi (Lancia ve ark., 1994) bu çalışmaya uyarlanarak kullanılmıştır. Bu yaklaşımda önce fokların foto-kapanlara yakalanma olasılıkları tahmin edilmiştir. Bunun için; foto-kapanların yerleştirilmesi ile ilk kontrol arasındaki birinci dönemde foto-kapanlara yakalanan ve toplam birey sayısı "**M**"; izleyen dönemde foto-kapanla görüntülenenen toplam birey sayısı "**C**" ve bunlar içerisinde birinci dönemde tanımlanmış olanların sayısı "**R**" belirlenmiştir. Birinci dönemde tanımlanan fokların ikinci

¹ Burada verilen görüntüler renkli flaş ile elde edilmiş arşiv görüntüleridir. Yeni model makinalar kızılötesi flaş ile çalıştığından bu kalitede görüntü elde edilememektedir.

örneklemede elde edilen görüntüler içindeki oranı tanımlanmış fokların toplam populasyon (“N”) içindeki oranına eşit olduğu kabul edilmiştir.

$$\frac{R}{C} = \frac{M}{N}$$

Yukarıdaki gibi gösterilen bu bağıntıdan mağara kullanan toplam birey sayısı bulmak mümkün olabilmektedir.

$$\hat{N} = \frac{MC}{R} \quad (1)$$

Populasyon sayısı yüksek türlerde kullanılan bu yöntem daha önce foklara uygulanmaya çalışılmış ancak sağlıklı sonuçlar elde edilememiştir. Örneğin birinci örneklemede tanımlanmış foklardan hiçbirinin tekrar görüntülenememesi durumunda populasyon büyüklüğü matematiksel olarak sonsuz olarak hesaplandığından sonuç elde edilememektedir. Bu nedenle bu çalışmada da örnek sayısının düşük olacağı dikkate alınarak yukarıda verilen bağıntıya Champan modifikasyonu uygulanacaktır. Buna göre hesaplanan değerlere 1 eklenmektedir.

$$\hat{N} = \frac{(M + 1)(C + 1)}{R + 1} \quad (2)$$

Buradan elde edilen populasyon büyüklüğü tahmininin varyansı aşağıdaki şekildedir.

$$V(\hat{N}) = \frac{(M + 1)(C + 1)(M - R)(C - R)}{(R + 1)^2 (R + 2)} \quad (3)$$

Tahmin edilen populasyon büyüklüğünün %95’lik güvenilirlik aralığı ise aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$\hat{N} \pm 1.965 * [\text{var}(\hat{N})]^{0.5} \quad (4)$$

Çalışma planlanırken Hatay’da da belli büyüklükte bir populasyon bulunacağı ve bu populasyonun da kendi başına ele alınması düşünülmüştür. Ancak Hatay’daki fotokapanların takıldıkları mağaranın 175 gün boyunca sadece bir erkek fok tarafından kullanılması bu yaklaşımın kullanılmasına olanak vermemiştir. Bu yüzden iki farklı yaklaşım uygulanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. İlkinde Hatay’da gözlenen fokun da Mersin populasyonuna ait bir

birey olarak kabul edilmiş ve hesaplama bu şekilde yapılmıştır. İkinci yaklaşımda sadece Gazipaşa-Erdemli arasındaki fokların aynı istatistik popülasyona ait oldukları kabul edilmiş, Antakya popülasyonunun ayrı tutulmuştur. Antakya popülasyonu ise örnek sayısı düşük olduğu için ($R=0$) sadece gözlenen bireylerden oluşan bir grup olarak değerlendirilmiştir ve metapopülasyon büyüklüğü Mersin popülasyonu için hesaplanan birey sayısına bir birey eklenerek bulunmuştur.

Bir diğer değişiklikte mağaralarda cihazların kontrol edilmesi ve verilerin alınması planlandığı şekilde düzenli aralıklarla yapılamamıştır. Bazı cihazlar daha sık kontrol edilirken bazıları daha uzun süre mağarada kalmıştır. Daha uzun süre mağarada kalan cihazın örnekleme başarısı süni olarak arttığından yakalama/geri-yakalama etkinlikleri de farklı olacaktır. Method'un standart uygulamasında sorun yaratmayan bu durum foto-kapana adapte edilmiş bu şekilde doğrudan sonuçları etkileyebilecektir. Sorunun çözümü için örnekleme süresi tüm mağaralar için 15 Aralık 2014'e kadar olan dönem ve 16 Aralık 2014'ten sonraki dönem olarak ikiye ayrılarak standardize edilmiştir. KKTC ve Antalya'nın batısındaki popülasyonları bu çalışma kapsamında izlenmek mümkün olmadığından popülasyon büyüklüğü Gücü ve ark. (2009a) tarafından belirlendiği şekli ile güncellenmeden kullanılmıştır.

5.4 Popülasyonun demografik yapısı

Fotoğraflanan ya da kıyı tarama sürveyi sırasında gözlenerek görüntülenen bireylerin, cinsiyetleri ve yaşları Scoullos ve ark. (1994); Samaranch ve González (2000); Dendinos ve ark., (1999) ve Ok (2006) tarafından önerilen yaşlar kullanılarak derlenen Tablo 2 yardımı ile tahmin edilmiştir.

Tablo 2. Akdeniz fokunda yaşa bağlı morfolojik kategoriler (Scoullos ve ark.1994; Samaranch ve González, 2000; Dendinos ve ark. 1999; Ok, 2006'dan derlenmiştir).

Safha	Karakteristik	Süre (yaş)
1	Lanugo kürklü sıksa yavru	0.00-0.03
2	Lanugo kürkü değişim öncesi şişman yavru	0.03-0.08
3	Kürk değiştiren yavru	0.08-0.14
4	Kürk değiştirmiş anneyi emen yavru	0.14-0.33
5	Sütten kesilmiş yavru	0.33-2.5
6	Ergen öncesi genç erkek	2.5 – 7.0
7	Ergenleşen genç erkek	7.0-10
8	Olgun erkek	10 – 25
9	Ergen öncesi genç dişi	2.5-3.0
10	Genç ergen dişi	3.0 – 6.0
11	Olgun dişi	6.0 – 25
12	İhtiyar	25-

5.5 Populasyon Yaşamsallık Analizi

Bölgedeki fokların mevcut populasyon yapısı dikkate alınarak gelecek için öngörüler yapabilmek, bazı parametrelerin değişmesi durumundan populasyonun nasıl etkileneceği konusunda tahminlerde bulunmak ve koruma planlarını buna göre belirlemek için VORTEX Software (V.9.95, Chicago Zoological Society) kullanılmıştır. Ok (2006) 1994-2005 yılları arasında Taşeli popülasyonu için koruma öncesi ve sonrası dönemlerdeki gözlemlere dayalı olarak Akdeniz foku için temel popülasyon parametrelerini hesaplanmıştır (Tablo 3). Ancak geçen dönem içinde özellikle kıyıda ve kritik derece önemli fok habitatları üzerindeki yapılaşma vb tahribatlar populasyon parametrelerinde önemli değişimler olmasına yol açmıştır. Bu projede aynı yaklaşımla ve son bulgular ışığında güncellenen veriler kullanılarak yeni popülasyon parametreleri hesaplanmıştır.

Tablo 3. Mersin popülasyonu için hesaplanmış populasyon parametreleri (Ok, 2006)

Parametre	Koruma öncesi populasyon parametreleri (1994-1999)			Koruma sonrası populasyon parametreleri (2000-2005)		
	Alt sınır	Ortalama	Üst sınır	Alt sınır	Ortalama	Üst sınır
Ortalama yıllık hayatta kalma oranı	0.805	0.854	0.902	0.951	0.963	0.976
Standard sapma	0.098	0.111	0.124	0.016	0.019	0.022
Ortalama yıllık doğurganlık	0.169	0.183	0.197	0.200	0.220	0.240
Standard sapma (F)	0.000	0.037	0.073	0.000	0.001	0.043

Vortex yazılımı ayrıca populasyon büyüklüğünü izlenmesinde aşağıdaki genel yoğunluğa bağlı büyüme fonksiyonunu da kullanmıştır.

$$P(N) = \left(P(0) - \left[(P(0) - P(K)) \left(\frac{N}{K} \right)^B \right] \right) \frac{N}{N + A} \quad (5)$$

Burada **P(N)** populasyon büyüklüğü **N** olduğunda üreyen dişi bireylerin toplam popülasyona oranı

P(K) populasyon büyüklüğü taşıma kapasitesine (**K**) ulaştığında üreyen dişilerin toplam popülasyona oranı,

P(0) populasyon büyüklüğü sıfıra yaklaştığında üreyen dişilerin toplam popülasyona oranı

- B** popülasyondaki üreyen dişi birey sayısı taşıma kapasitesini aştığında nasıl davranacağını gösteren parametre; ancak Akdeniz Foku için böyle bir durum söz konusu olmadığı için bu değer gözardı edilecektir.
- A** Allee etkisini göstermektedir.

Proje kapsamında yapılan modelleme çalışmasında bu denklemden yararlanılmıştır. Ancak bu çalışmaya uyarlanması bir bölgedeki uygun fok üreme mağara sayısının popülasyon büyüklüğünü sınırlayıcı bir faktör olduğu dikkate alınmış (Gucu et al., 2004) ve buradan hareketle popülasyon için taşıma kapasitesi aşağıdaki şekilde tahmin edilmiştir.

$$K = W_{\max} \cdot C_{\text{bred}} \cdot F_{\text{act}} \cdot \%F \quad (6)$$

Burada “**K**” taşıma kapasitesini; “**W_{max}**” bugüne kadar bölgede tek bir mağarada ve aynı sezonda bulunan en yüksek yavru sayısı; “**C_{bred}**” çalışma alanı içinde belirlenmiş toplam üreme mağarası sayısı; “**F_{act}**” bir üreme döneminde üremeye hazır aktif dişilerin yüzdesi ve “**% F**” doğumdaki cinsiyet oranıdır.

Akdeniz foku gibi küçük popülasyonların devamlılığı açısından en önemli parametrelerden biri de “kendileme (=inbreeding)” baskısıdır. Vortex yazılımında bu durum aşağıdaki üssel ilişki ile modellenmektedir (Lacy ve ark., 2009).

$$S = S_0 e^{-bF} \quad (7)$$

Burada **S₀** akraba olmayan bireylerden doğanların yaşama oranı, **F** kendileme katsayısı (lethal equivalents), **b** haploid genom başına ortalamada lethal allel sayısı, ve **S** kendileme ile hayatta kalma oranıdır. Bu değerlerin Akdeniz foku için hesap edilebilmesi bu çalışma kapsamında mümkün görünmemektedir. Ancak Ralls ve ark. (1988) kendileme baskısını kırk farklı memeli türüne ait popülasyonda çalışmış ve **F** değerinin belli bir medyan değeri etrafında dağıldığını göstermiştir. Bu çalışmada kendileme baskısını dikkate almak için Ralls ve ark.(1988)’in çalışması dikkate alınarak iki farklı senaryo denenmiştir; birincisinde yukarıda verilen medyan değeri olan 3.14 kullanılmıştır. Yukarıda geçen kendileme çalışması geniş yelpazedeki farklı memeli türleri için yapılmış olup **F** değerinin –1.36 ile 30.32 arasında değiştiğini göstermektedir. Bu nedenle ikinci senaryoda Akdeniz foku gibi karnivor memeliler için bulunmuş en yüksek değer olan 0.23 kullanılmıştır.

5.6 Güncel Tehditlerin Belirlenmesi

Deniz çalışmaları boyunca taranan alanda insan baskısı (turizm, tarım, balıkçılık ve endüstriyel faaliyetler gibi) unsurları tanımlanmıştır. Bunlar özellikle Akdeniz foku mağaralarının etrafında detaylandırılması ve faaliyetlerin gruplandırılarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir; ancak bölgede yapılmakta olan liman, termik ve nükleer santral gibi ağır sanayilerin yanında diğer etkenlerin göz ardı edilecek seviyede olması nedeniyle bu tip bir gruplamanın anlamsız olacağına hükmedilip vaz geçilmiştir.

5.7 Yaşam Alanı Haritalama

Çalışma kapsamında toplanan veriler ArcGIS yazılımı kullanılarak haritalandırılmıştır. Veriler ilk etapta bir veri tabanına aktarılmış, daha sonra coğrafi bilgi sistemi altında toplanmıştır. Haritalamada, mevcut uydu verilerinden türetilmiş topografya verileri, arazide toplanan GPS verileri ve kıyı kullanımının tanımlanabileceği Google Earth ve benzeri diğer Uydu verileri kullanılmıştır. Bu veriler üzerinde ArcGIS programı altındaki çeşitli alansal hesaplama araçlarıyla yapılan işlemler ile elde edilerek çıktılar, nokta veya poligon olarak 'shapefile' formatında saklanmıştır. Nihai olarak; farklı katmanlardan oluşan ve farklı kullanım amaçlarına göre tekrar şekillendirilebilme niteliğine sahip haritalar oluşturularak arşivlenmiştir. Bu haritalar, umumi ulaşımına imkan sağlayacak şekilde Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar, Mersin Şube Müdürlüğü ile paylaşılmıştır. Akdeniz foku yaşam alanı haritaları oluşturulurken göz önünde bulundurulmuş başlangıç kriterleri aşağıda sıralanmıştır:

- Fok gözlem (gözlemler foto-kapanlar, proje ekibi tarafından yapılan arazi gözlemleri) veri dağılımı ve yoğunluğu
- Birim alanda dinlenme ve üreme mağarası sayısı
- Mağaralar arası mesafe
- Bölgeler arası birey göçleri
- Ev sınırları (home range)
- Kıyıdaki mevcut yapılaşma
- Tehditler
- Arazi yapısı (topoğrafik özellikler)

6. Bulgular ve Tartışma

6.1 Arazi çalışmaları

Antalya ili Gazipaşa ilçesi ile Hatay ili Yayladağ ilçesi arasında kalan bölgedeki Akdeniz fokü yaşam alanının önemli bir bölümü daha önce yapılan çalışmalarda taranmış ve bu bölgedeki başlıca mağaralar belirlenmiştir. Ancak son yapılan çalışmalardan bu yana anılan bölge üzerindeki baskılar özellikle sanayi yatırımlarında artış olmuş, bazı önemli mağaralar hemen yakınlarında yapılan inşaat vb faaliyetler nedeniyle kullanılamaz hale gelmiştir. Bunun sonucunda da bazı fokların çok da uygun olmayan mağaraları kullanmaya başladıkları, hatta buralarda doğum yaptıkları da gözlenmiştir. Bu nedenle alan yeniden taranmıştır. Tarama sırasında Sinekli (X1) ve Dehliz (X2) mağaralarında fok izine rastlanmıştır; ancak her iki mağarada da mağara tavanının çok alçak olması nedeniyle foto-kapan yerleştirilememiştir. Ayrıca Korsan (X3) mağarası da fok kullanımına uygun olmasına karşın platformunun su altında kalması ve insanlar tarafından yoğun olarak kullanılıyor olması nedeniyle bu mağaraya da foto-kapan yerleştirilememiştir. Sonuç olarak çalışma boyunca anılan bölgede toplam 12 mağara belirlenmiştir. Bunlardan uygun özelliklere² sahip 8 tanesine 14 adet foto-kapan yerleştirilmiştir. Geri kalan mağaralar ise sadece kontrol edilerek fok kullanımına işaret eden izler aranmıştır. Foto-kapan yerleştirilen mağaralar ve yapılan gözlemlere ait özet bilgi Tablo 4'da sunulmuştur

Verilerin toplanması:

Kurulan cihazların geri toplanması

² Mağara tavanının cihazların dalgadan etkilenmeyecek kadar yüksek ya da korunaklı olması

Tablo 4.Mağara kontrolleri ve doğrudan gözlemler

Mağara	Bölge	Yerleştirme/control	Saat	Fok foto	Fok video	Fok sayısı	Yavrulama	İz
Party	Akkum-Mersin	8 Temmuz 2014	14:00	-	-	2	-	Dışkı
		06 Eylül 2014	14:00	-	-	-	-	-
		11 Aralık 2014	11:30	-	-	1	-	Dışkı
		02 Şubat 2015	11:00	-	-	1-2	-	-
		20 Şubat 2015	12:00	-	-	-	-	Tüy ve Dışkı-taze
		12 Nisan 2015	15:00	-	-	1	-	-
		07 Mayıs 2015	10:00	-	-	2	-	-
Fok ini	Kargıcak-Silifke	22 Eylül 2014	17:00	-	-	-	-	-
		17 Aralık 2014	16:00	Var	-	1	-	-
		09 Nisan 2015	13:00	-	-	-	-	-
Balıklı	Yeşilovacık-Silifke	8 Temmuz 2014	11:00	-	-	-	-	Sürünme
		22 Eylül 2014	14:00	-	-	-	-	-
		18 Kasım 2014	11:00	-	-	-	-	-
		11 Mart 2015	11:00	-	-	-	-	-
Sinekli	Kızıllıman Bozyazı	17 Aralık 2015	07:00	Var	-	2	Var	-
Böz	Kızıllıman Bozyazı	22 Eylül 2014	07:00	-	-	-	-	-
		15 Aralık 2014	16:00	-	-	2	Var	
		17 Aralık 2014	07:00	Var	Var	2	Var	
		09 Nisan 2015	13:00	-	-	1	-	-
		10 Nisan 2015	07:00	-	-	2	-	-
Dehliz	Toslaklar Bozyazı	17 Aralık 2014	12:00	-	-	-	-	Koku ve dışkı-eski
		11 Nisan 2014	15:00	-	-	-	-	-

Tablo 5 (devam)

Mağara	Bölge	Yerleştirme/kontrol	Saat	Fok foto	Fok video	Fok sayısı	Yavrulama	İz
Çöplük	Anamur	20 Eylül 2014	16:00	-	-	-	-	Sürünme
		21 Eylül 2014	07:00	-	-	-	-	Sürünme
		16 Aralık 2014	11:00	Var	Var	1	-	Sürünme
		11 Nisan 2014	12:00	-	-	-	-	-
Piramit	Melleç Anamur	21 Eylül 2014	07:00	-	-	-	-	Sürünme
		16 Aralık 2014	09:00	Var	Var	2	Var	Koku ve sürünme
		11 Nisan 2014	10:00					
Yarasalı	Kaledran Antalya	21 Eylül 2014	17:00	-	-	-	-	-
		16 Aralık 2014	17:00	-	-	-	-	-
		10 Nisan 2015	15:00	-	-	-	-	-
Korsan mağarası	Gazipaşa	21 Eylül 2014	14:00	-	-	-	-	-
İkiz	Yayladağ-Antakya	16 Kasım 2014	06:00	-	-	-	-	Sürünme izleri
		04 Nisan 2015	12:00	-	-	-	-	Sürünme izleri
		10 Mayıs 2015	13:00	-	-	-	-	Sürünme izleri

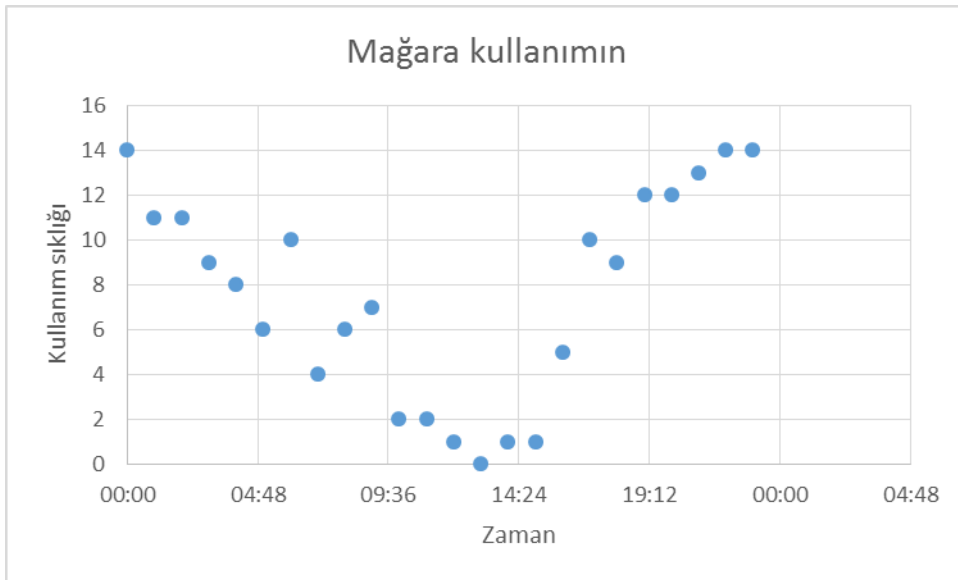
Tablo 5. Foto-kapan yerleştirilen mağaralar ve yapılan izlemelere ait deya bilgileri

Mağara	Bölge	Cihaz	Yerleştirme/kontrol	Atif olduğu süre (gün)	Toplam aktivite	Fok foto	Fok video	Fok sayısı	Yavrulama
Party	Akkum-Mersin	1	8 Temmuz 2014 ³	60	115	114	-	3	-
		1	6 Eylül 2014	96	296	285	-	4	-
		1	11 Aralık 2014	53	4	-	-	-	-
		1	02 Şubat 2015	-	-	-	-	-	-
		1	20 Şubat 2015	76	178	82	80	2	-
		1	07 Mayıs 2015	-	-	-	-	-	-
Fok ini	Kargıcak-Silifke	1	22 Eylül 2014	86	6	-	-	-	-
		1	17 Aralık 2014	113	14	-	-	-	-
		1	09 Nisan 2015	-	-	-	-	-	-
Balıklı	Yeşilovacık-Silifke	3	8 Temmuz 2014	76	26	-	-	-	-
		3	22 Eylül 2014	57	489	1	1	1	-
		3	18 Kasım 2014	113	962	3	-	1	-
		3	11 Mart 2015	-	-	-	-	-	-
Böz	Kızıllıman Bozyazı	2	22 Eylül 2014	84	591	310	290	-	Var
		2	15 Aralık 2014	116	238	144	85	-	Var
		2	10 Nisan 2015	-	-	-	-	-	-
Çöplük	Anamur	1	20 Eylül 2014	87	-	-	-	-	-
		1	16 Aralık 2014	116	547	185	181	4	Yok ancak üremede önemli
		1	11 Nisan 2014	-	-	-	-	-	-
Piramit	Melleç Anamur	1	20 Eylül 2014	87	753	-	-	-	-
		1	16 Aralık 2014	116	692	3	-	2	Var
		1	11 Nisan 2015	-	-	-	-	-	-
Yarasalı	Kaledran Antalya	1	21 Eylül 2014	86	134	-	-	-	-
		1	16 Aralık 2014	115	56	-	-	-	-
		1	10 Nisan 2015	-	-	-	-	-	-
İkiz	Yayladağ-Antakya	2	16 Kasım 2014	139	472	180	-	1	-
		1	04 Nisan 2015	36	2	-	-	-	-
		2	10 Mayıs 2015	-	-	-	-	-	-

³ Projenin başlamasından önce yerleştirilmiş ve proje süresince de kontrolleri yapılmıştır

İkiz mağara: Hatay popülasyona ait proje kapsamında izlenen tek mağaradır. Tek bir girişten erişilen iki yan yana galerisi olduğu için bu şekilde isimlendirilmiştir. Mağaranın zemini çakıldır. Denizin etkisiyle bazı zamanlar çakıl çekilmekte ve iki galeri arasında bir koridor açılmaktadır. Keldağ eteklerinde yer alan mağaranın ayrıca tepesindeki bir çatlaktan da ip kullanılarak mağaraya paralel bir galeriye inilebilmektedir. Bu galerinin denizle bağlantısı yoktur; ancak küçük bir tünel ile fokların kullandığı galeriye geçiş mümkündür. Dalgalı havalarda; ya da mağaranın ağzında insanlar olduğu zamanlarda mağaraya girilmesini özendirmemek için mağaranın tepesindeki gözden uzak bu çatlak kullanılmıştır.

Bu mağarada proje süresince 3 kez ziyaret edilmiş olup her seferinde iki galeride de çok yeni olmayan sürünme izlerine rastlanmış; ancak fok gözlenmemiştir. Mağarada her galeriye birer foto-kapan yerleştirilmiştir. İki 139, ikincisi 36 gün olmak üzere birbirini izleyen iki dönemde toplam 175 gün boyunca foto-kapanlarla izlenmiştir. Birinci dönem her iki kameranın da çalışmasına rağmen ikinci seferde cihaz arıza yaptığı için veri toplamamıştır. İkinci dönemde veri toplanan cihazdan sadece foka ait olmayan 2 kayıt alınabilmektedir. Toplamda 478 kayıt toplamıştır. Bunların büyük çoğunluğu cihazın fok dışında sebeplerden (yarasa, kuş, dalga, kemirgen, vb.) dolayı aktive edilmesi sonucu alınmış kayıtlardır. 180 kayıt ise foka ait olup toplam 180 fok fotoğrafı elde edilmiştir. Bu fotoğrafların analizi mağaranın bu süre boyunca hep aynı ergin erkek fok tarafından 10 Aralık 2014 – 30 Mart 2015 tarihleri arasında 22 kez kullanıldığını göstermektedir. Mağara kullanımının büyük çoğunlukla gün batımı ile gün doğumu arasında olduğu görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Yayladağ – İkiz mağaranın kullanım sıklığı

Ayrıca her ziyarette mağaranın hemen ağzında balık avlayan ya da hemen yakındaki kumsaldan tekne ile gelen insanlara rastlanmıştır. Bu durum fokun mağarayı sadece gün batımından sonra kullanma nedenini de açıklamaktadır. Bu tip yoğun insan baskısı altındaki mağaralarda bu durum çok sık görülmektedir. İnsanların aktif olduğu saatlerden insanlarda uzak kalmayı tercih edip, gün batımından sonra mağaraya dönmektedir. Bu durum fokların dinlenme ihtiyacını karşılarlarken mağaranın üreme amaçlı kullanımı için büyük engel teşkil etmektedir.

Akkum mağarası: Kilikya popülasyonunun yaşam alanının en doğudaki mağarasıdır. Mağara denizden sualtı girişlidir. Karadan ise iki ayrı yoldan mağaraya ulaşılabilirken geçmiş dönemlerde bu girişlerden biri taş duvar örülerek, diğeri de demir parmaklıklarla kapatılarak insanların girişi engellenmeye çalışılmıştır. Ancak buna rağmen proje kapsamında yapılan mağara kontrolleri sırasında demir parmaklığın sökülmüş olduğu görülmüştür (Şekil 5). Parmaklık yenilenmiş ve Mersin Milli Parklar ve Yaban Hayatı Koruma şube müdürlüğünce yaptırılan bir ikaz levhası yerleştirilmiştir (Şekil 6). Mağaraya giriş ya sualtından ya da pek bilinmeyen çok dar bir geçitten yapılmaktadır. Mağara proje dönemince 7 kez ziyaret edilmiştir (Tablo 4). Bu ziyaretlerden bazılarında 1 bazılarında 2 fok bir arada gözlenmiştir. Gözlemler sırasında fotoğraf ya da video çekilememiştir.



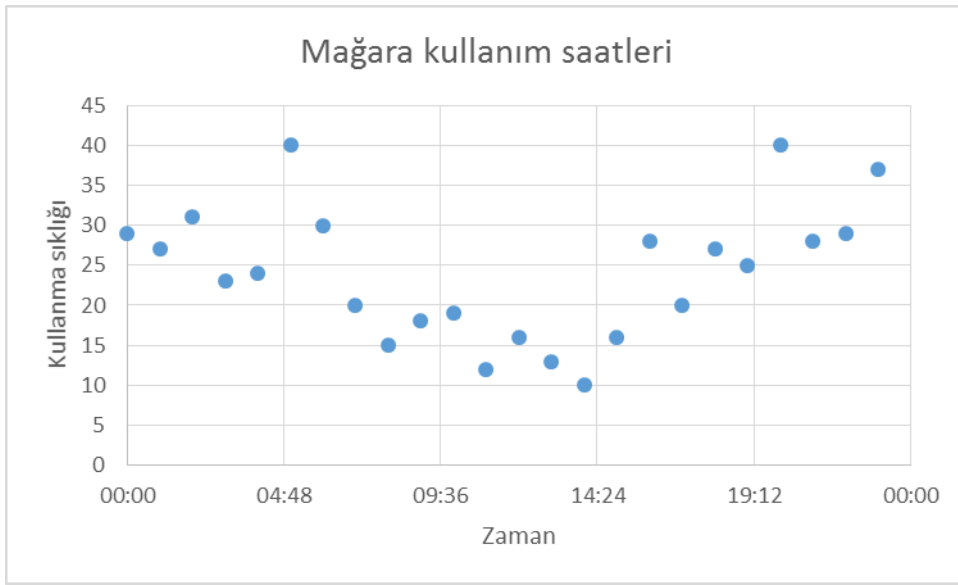
Şekil 5. Kızkalesi- Akkum mağarasını girişe kapatan demir parmaklığın parçalanmış hali



Şekil 6. Kızkalesi-Akkum mağarasını girişe kapatan demir parmaklığın tamir edildikten sonraki durumu

Mağara uzun zamandır foto-kapanlarla izlenen oldukça geniş taş bir platforma sahiptir. Platform düz olduğundan her köşesi fokların dinlenmesi için uygundur. Fokların dönem dönem tercih ettikleri köşeler olsa da tek bir cihaz ile tüm mağaranın kontrol edilebilmesi mümkün değildir. Bir dönem 4 farklı foto-kapan ile izlenmiş olan mağaranın girişini kapatan parmaklığın sökülmesi de göz önünde bulundurularak çalınma riskine karşı kullanılan foto-kapan sayısı bire indirilmiştir. Ayrıca denizin durumuna göre foto-kapanın yeri değiştirilerek en olası köşenin izlenmesine çalışılmıştır. Mağara proje kapsamında toplam 285 gün boyunca foto-kapanla izlenmiştir (Tablo 5). Foto-kapanlar 603 kere tetiklenerek kayıt almıştır; ancak bunlardan sadece 561 tanesi foka aittir. Foto-kapan bir dönem hibrid modunda çalıştırılmış ve böylece 481 fotoğrafın yanında 80 video tanede 20'şer saniyelik görüntü elde edilmiştir. Kayıtlar mağaranın düzenli ve sürekli olarak kullanıldığını ancak 2 Aralık 2014 – 19 Şubat 2014 tarihleri arasında ise mağarada hiç fok aktivitesi olmadığı göstermektedir. Bu kadar yoğun kullanımın sebebinin bölgede bu özelliklere sahip başka

mağara bulunmamasından kaynakladığı düşünülmektedir. Ancak mağaranın baskı altında olması nedeniyle son iki yıldır üreme dönemi geldiğinde fokların mağarayı terkettikleri ve daha uygun bir alana kaydıkları gözlenmiştir. Bunun dışında mağaranın sürekli kullanılması türün beslenme ve dinlenme periodları hakkında da bilgi vermektedir. Kullanılan dönemdeki genel kullanım şeklinin 3-5 gün üst üste dinlenme amaçlı kullanımdan sonra 4-8 gün ara verilmesi şeklindedir. Ara verilen dönemde mağaradan beslenmek için ayrıldıkları tahmin edilmektedir. Akkum mağarasının kullanım saatlerinin İkiz mağaradaki benzer şekilde 8:00 ile 16:00 saatleri arası kullanma sıklığı biraz düşmekle birlikte günün her saati kullanıldığını göstermektedir (Şekil 7).



Şekil 7.Kızkalesi – Akkum mağarasının kullanım sıklığı

Bu mağaradan elde edilen fotoğraf ve videoların analizi mağarayı 4 farklı bireyin kullandığını göstermektedir. Önceki dönemlerde 5 fokun bir arada mağarayı kullanmasına karşı projenin yürütüldüğü dönemde sadece 4 fok aynı anda görüntülenebilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Kızkalesi - Akkum mağarasında birarada görüntülenen foklar “Tuğra”, “U”, “KAB” ve “4 numara” (KAB’ın başı ve 4 numaranın kuyruğu için sağ üst köşeye bakın)

Akkum mağarası bulunduğu bölgedeki tek mağaradır. Bir dönem üreme amaçlı kullanılan mağarada en son 2012 yılında yavru dünyaya gelmiş; ancak yavru henüz birkaç günlükken nedeni belirlenemeyen bir nedenden ötürü ölmüş ve ardında da mağarada bir daha doğum gerçekleşmemiştir. Proje süresi üreme dönemlerini kapsamasına rağmen 2014-15 sezonunda da bu mağarada yavrulama olmamıştır. Mağara yerleşim alanına çok yakın ve yazlık bir siteye 300 metre uzaklıktadır. Bölgede bilinen bir mağaradır. Girişleri kapatılmadan önce çok yoğun olarak da insanlar tarafından eğlence amaçlı kullanıldığı belgelenmiştir.

Fok İni mağarası: Bölgede tanınan ve fok kullanımına uygun bir mağaradır. Mağaranın tek girişi ve 5 farklı galerisi vardır. Mağara proje kapsamında 3 kez ziyaret edilmiş ve bir seferinde ergin bir fok ile karşılaşmıştır (Şekil 9). Ancak fotoğraflar fok sudayken su üstünden çekildiğinde bireyin tanımlanmasında kullanılacak kalitede görüntü elde edilememiştir. Mağaranın en sık kullanıldığı daha önceki çalışmalarda tespit edilmiş, en korunaklı galerisine tek foto-kapan yerleştirilmiş ve 199 gün boyunca izlenmiştir. Bu dönem boyunca cihaz 20 kez aktive edilmesine rağmen bu kayıtlardan hiçbirinde fok görülmemiştir. Bu mağaranın bundan önce yapılan izleme çalışmaları sırasında da her zaman ağırlıklı olarak ergin bir erkek fok tarafından kullanıldığı görülmüştür.



Şekil 9. Kargıcak - Fok-İni mağarasında gözlenen ve karnındaki beyaz karın lekesinden ergin erkek olduğu anlaşılan fok

Sinekli mağara: Bu mağara Kızıllıman mevkiinde foklar tarafından kullanılan 4 mağaradan biridir. Sudan tek bir girişi ve oldukça dar kayalık bir platformu olan, kışın hakim rüzgar olan gündoğusuna açık bir mağaradır. Mağara iki kez ziyaret edilmiş ve birinde henüz yeni doğmuş bir yavru bulunmuş (Şekil 10), annesi olduğu düşünülen dişi bir fok da mağaranın hemen yakınında gözlenmiştir. Mağaranın üreme amaçlı olarak sadece hemen yakındaki BÖZ mağarası başka bir dişi fok tarafından kullanıldığında kullanıldığı bilinmektedir. Nitekim aynı gün yapılan gözlemden BÖZ mağarasında da bu mağarada bulunandan birkaç gün daha büyük bir yavru bulunmuştur.



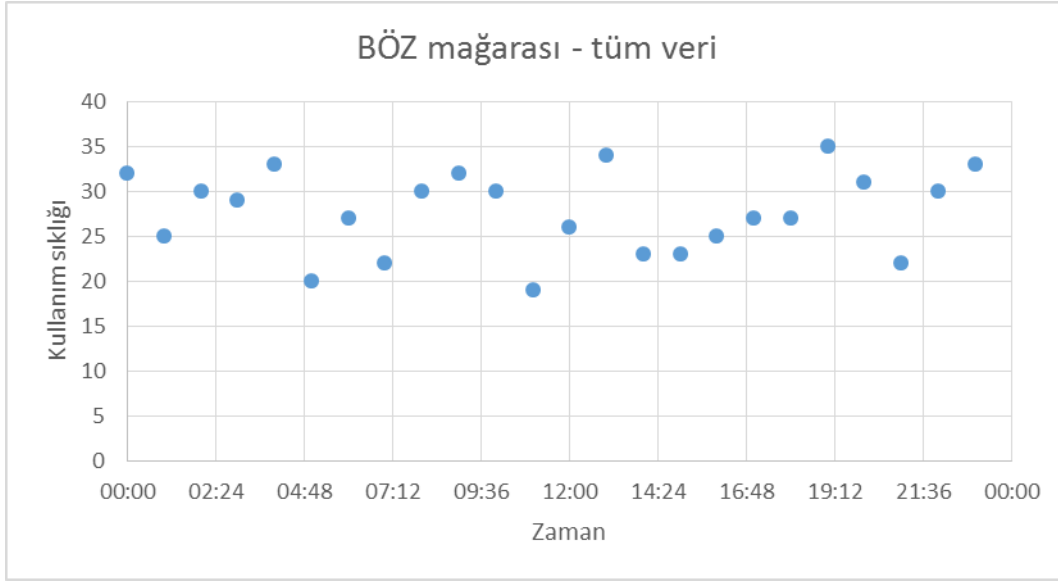
Şekil 10. 17 Aralık 2014 tarihinde Sinekli mağarasından bulunan henüz birkaç haftalık (safha 2; bkz Tablo 2) yavru Akdeniz foku

Mağara diğer taraftan oldukça alçak bir tavana sahiptir ve foto-kapan yerleştirilebilecek, dalgalara karşı korunaklı bir köşesi yoktur. Bu nedenle önemli bir mağara olmasına karşın foto-kapan ile izlenememiştir.

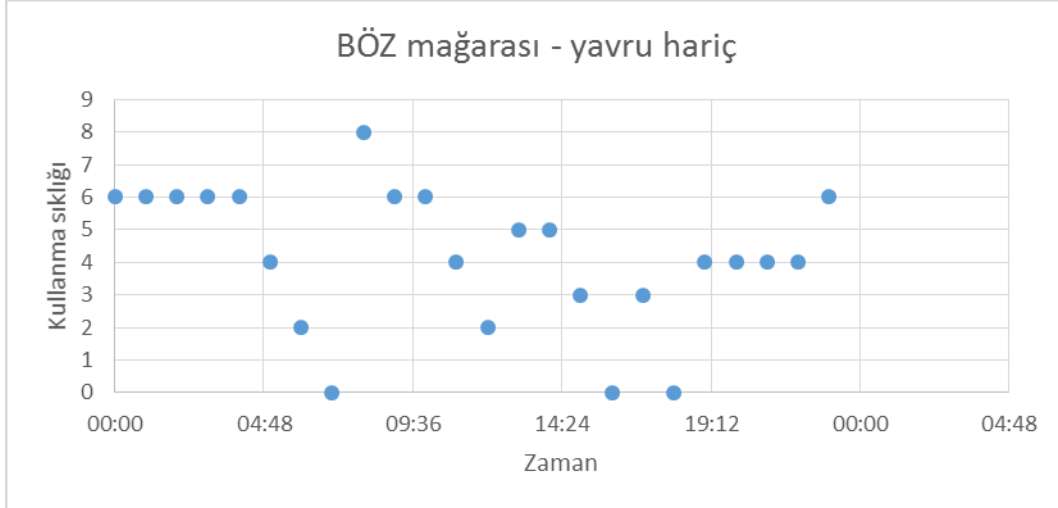
BÖZ mağarası: Kızılıman mevkiindeki 4 önemli mağaradan üreme amaçlı kullanılan ikinci mağaradır. Yapı olarak sinekliye benzetmekle beraber giriş büyük bir kaya tarafından kapatıldığından mağaraya sualtından ya da kayanın üzerinden girilebilmektedir. Uzun bir koridorun sonunda oldukça geniş, zemini ince çakıllı bir kumsal bulunmaktadır. Koridor boyunca duvarlar dik olduğundan kumsala kadar karadan ulaşılması mümkün değildir. Mağaranın içinde, koridorun sağında ve solunda iki ayrı kovuk daha bulunmaktadır. Bu kovukların özellikle sol tarafta olanı mağara içinde herhangi bir rahatsızlık durumu olması durumunda sığınma amaçlı kullanılmaktadır. Doğu Akdeniz’de pek çok benzer mağarada bu tip “sığınaklara” rastlanmaktadır. Bunlar daha çok mağara içinde herhangi bir tehdit olması durumunda mağara dışına kaçamayacak kadar küçük olan yavru foklar tarafından sığınma amaçlı olarak kullanılmaktadır. Dönem dönem mağaranın meyve yarasaları (*Rousettus aegyptiacus*) tarafından da üreme amaçlı olarak kullanıldığı görülmektedir. İzleme yapılan dönemde özellikle Ekim ve Kasım aylarında yarasaların mağara içinde oldukça hareketli oldukları dikkat çekmiştir.

Mağara proje boyunca 5 kez ziyaret edilmiş ve 4 kez fok ile karşılaşmıştır. İki ziyarette mağarada anne olduğu düşünülen dişi bir fokla beraber henüz 2. safhada bir dişi yavru fok olduğu gözlenmiştir.

Mağaranın foklar tarafından kullanılabileceği kumsalı geniş ve zemini oldukça düzdür. Bu nedenle fokların kullanabileceği alan da oldukça geniştir. Mağara bu sayede 2 foto-kapanla toplam 200 gün boyunca izlenmiştir. 22 Eylül 2014’te yerleştirilen cihazlar 3 ay sonra değiştirilmek üzere gidildiğinde üst üste yapılan ziyaretlerde mağarada anne ve yavru fokun olduğu görülmüş, rahatsızlık vermemek için cihazlar değiştirilememiş; ve 200 gün boyunca mağarada tutulmuştur. Bu dönem boyunca 829 kayıt toplanmış olup bu kayıtlardan 814 tanesi foklar tarafından tetiklenmiştir. Cihazlardan biri hibrid modunda kullanılmış ve toplam 454 fotoğrafın yanında 30’ar saniyelik 375 video görüntüsü de elde edilmiştir. Bu görüntüler içinde yavru fokun annesini emerken alınmış görüntüler de mevcuttur. Bu görüntülerden seçilen bazıları EK’te sunulmuştur.



Şekil 12.Bozyazı – BÖZ mağarası kullanma sıklığı – tüm veriler



Şekil 13.Bozyazı – BÖZ mağarası kullanma sıklığı – anne ve yavrusu dışında kalan bireylere ait veriler

Dehliz: Foklar bu mağarayı sualtı girişinde geçerek kullanmaktadır. Sualtı girişine ek olarak mağaranın tepesinden içine açılan çok dar bir çatlak bulunmaktadır. Normal bir insanın ancak sığabileceği bu çatlak yoluyla mağaranın içine ulaşılması ve fokların rahatsızlık verilmeden izlenmesi mümkün olabilmektedir. Mağarada birkaç galeri bulunmakla birlikte



fokların dinlenebilecekleri çok dar ve küçük tek bir kayalık platform bulunmaktadır. Bu nedenle de üremeye uygun değildir. Nitekim 2010 yılında mağarada doğum meydana gelmiş ancak yavru fok hayatta kalamamıştır. Ancak buna rağmen geçmiş dönemlerde aynı platformun 4 fok tarafından aynı anda kullanıldığı elde edilen görüntülerden anlaşılmaktadır. Bu mağaranın girişi BÖZ ve Sinekli mağaradan farklı olarak batıya bakmaktadır. Sert kış rüzgarlarının estiği zamanlarda mağaranın bulunduğu koy ve dolayısıyla da mağaranın için sakin kalmaktadır. Büyük olasılıkla da fokların bu mağarayı bu özelliği nedeniyle bu kadar sık kullandıkları tahmin edilmektedir.

Dehliz mağarası BÖZ ve Sinekli mağaradaki anne-yavru fokun kaybolmasının öncesinde ve sonrasında 2 kez kontrol edilmiştir. Ancak kontrollerde foka rastlanmamıştır. Foklar henüz diğer mağaraları kullanırken yapılan kontrolde mağara içinde çok eski olmayan fok dışkısına rastlanmıştır.

Mağara yoğun kullanımına ve kış rüzgarlarının başlamasının ardında BÖZ ve Sinekli mağaradaki foklara alternatif sunması bakımından çok önemli olmasına karşın foto-kapan kullanımı için uygun bir mağara değildir. Bu nedenle de foto-kapanla izleme yapılamamıştır.

Dehliz mağarası Bozyazı yerleşkesine çok yakın, neredeyse yazlık sitelerin içinde yer almaktadır. Mağaraya erişim zor olduğunda mağara üzerinde rahatsızlık yaratacak bir etken gözlenmemiştir.

Çöplük: Bir dönem Anamur ilçesinin çöplerinin döküldüğü sahanın hemen altında yer aldığından bu isim verilmiştir. Aslında birbiriyle bağlantısı olmayan yan yana bir mağara ve bir koğuktan ibarettir. Önceleri yine aynı bölgede İodosu açık geniş bir ağız olan korunaksız bir mağarada ölü bir yavru fok bulunması üzerine bu alana yoğunlaşmış, sonrasında hemen yanında başka ve korunaklı bir mağara daha olduğu bulunmuştur. Geniş ağızlı mağaranın için denizden rahatlıkla görülebilmektedir. Mağaranın zemini çakıdır. Dalgaların etkisi ile dönem dönem çakıl yığılma yapmakta ve mağaranın arka kısımlarında korunaklı bir bölüm oluşmaktadır. Diğer mağara ise oldukça küçük olup zemini çakıl ve kaya karışık ve oldukça engebelidir. Diğer mağaraya göre fokların yatmasına uygun geniş bir platformu yoktur. Ancak buna rağmen dalgaya karşı korunaklı ve gözden uzaktır. Doğumun daha çok hangi mağarada olduğu henüz bilinmemekle beraber foklar bu iki mağarayı da kullanmaktadır.

Mağara proje kapsamında 4 kez ziyaret edilmiştir. Bu kontrollerden birinde geniş mağarada uyuyan bir fok olduğu görülmüştür. Mağaraya deniz kayağı ile ulaşıldığından fok ekibin gelişinden haberdar olmamış; bu sayede de uyurken yaklaşılarak fotoğraf dahi çekilebilmiştir (Şekil 14Şekil 15). Yanlız yine de geniş ağızlı mağaranın tamamı ve özellikle arka tarafı uyuyan foka rahatsızlık vermemek için kontrol edilememiştir.



Şekil 14.Anamur – Çöplük mevkiindeki mağara ve içinde uyuyan ergin dişi fok.



Şekil 15.Anamur – Çöplük mevkiindeki mağarada uyurken gözlenen ergin dişi fok.

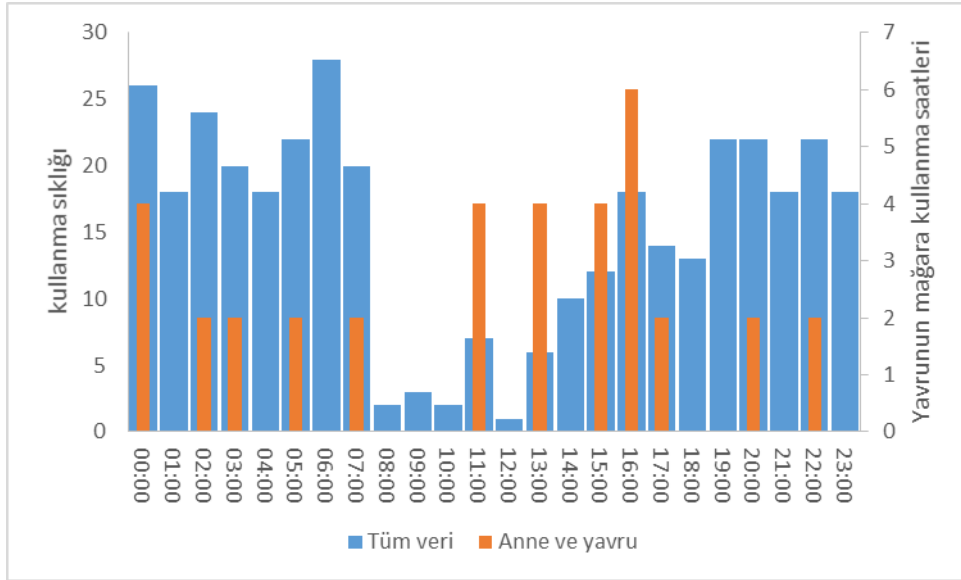
Geniş ağızlı mağara foto-kapan için uygun olmadığından bugüne kadar hiç izlenmemiştir. Proje öncesinde yapılan gözlemlerin tamamına yakınında foka büyük mağarada rastlandığından koğuşun kullanılıp kullanılmadığı da bilinmemekteydi. Bu proje sayesinde ilk kez foto-kapanla izlenmesi mümkün olmuştur. Koğuk proje dahilinde 203 gün boyunca izlenmiştir (Tablo 5). Cihazlar bu süre zarfında 547 kayıt toplamıştır; ancak görüntülerin bir bölümü Ocak ayındaki büyük bir fırtına sırasında oluşan dalgalara aittir. Bunun yanında foklara ait 366 kayıt mevcuttur. Bunun da yaklaşık yarısı fotoğraf yarısı da video görüntüsüdür. Bu görüntülerin bir kısmı foto-kapanın yerleştirildiği mağarada doğmadığı anlaşılan yavru bir fok (4. safha) ve annesine aittir. İkilinin mağaraya 24 Ocak 2015 öğle saatlerinde girdiği; yaklaşık 19 saat boyunca dinlendikleri; bu esnada yavrunun hala süt emmekte olduğu ve dolayısı ile 4. Safhada bir yavru olduğu (Tablo 2) görüntülenmiştir (Şekil 16). Bu sürenin sonunda mağaradan ayrıldıkları ve izleyen 4 gün boyunca sadece yavrunun belli aralıklarla mağaraya dinlenmek amaçlı olarak geri döndüğü; anne fokun ise bir daha görülmediği dikkat çekmektedir. Annenin sergilediği davranış şekli Akkum mağarasında gözlenen beslenme/dinlenme aralığına benzerdir. Mağaranın kullanıldığı 5 günlük süre sonunda da ikili mağarayı tamamen terk etmiştir. Bu iki fokun dışında bir diğer ergin dişinin de mağarayı kullandığı görülmektedir.



Şekil 16. Anamur-Çöplük mevkiinde annesini emerken görüntülenen 4. Safhada yavru fok

Mağarada rahatsızlığa neden olabilecek herhangi bir etken gözlenmemiştir. Buna rağmen fokların belli bir düzen ile mağarayı kullandıkları dikkati çekmiştir (Şekil 17). Genelde sabah 7:00'den sonra mağaranın terk edildiği, öğle saatlerinde fokların dışarıda olduğu ve 13:00'den sonra mağaraya dönmeye başladıkları görülmektedir. Sadece yavru fokun mağara

kullanma saatleri dikkate alındığında ise genellikle denizin sakin olduğu sabah saatlerinde güneşin doğmasıyla birlikte dışarı çıktığı ve bu saatler dışında mağarayı sık aralıklarla kullandığı görülmektedir.



Şekil 17. Anamur-Çöplük mevkiindeki fokların gün içinde küçük mağarayı kullanım sıklıkları

Piramit: Anamur bölgesindeki en önemli mağaralarındadır. Aynı dönemde birden fazla yavrunun dünyaya gelmesine olanak verecek kadar büyüktür. Geçmiş dönemlerde yerleştirilen foto-kapanlardan mağaranın aynı anda 4 fok tarafında kullanıldığı sıklıkla görülmüştür. Mağaranın girişi oldukça geniştir. Girişten sonra biraz genişlemektedir ve sağ tarafta iki taraflı tünel şeklinde bir kovuk bulunmaktadır. Fokların mağara içinde rahatsız edilmesi durumunda bu kovuğa kaçtıkları gözlenmiştir. Bu da BÖZ mağarasında bahsedilen “sığınak” kapsamındadır. Mağara içinde daha ileri gidildiğinde giriş huni şeklinde daralmaktadır. Ana galeriye girişe erişildiğinde bir adamın ancak geçebileceği kadar daralmaktadır. Bu yapı nedeniyle dışarıda deniz sakinken bile en ufak bir dalga giderek daralan koridor boyunca yüksekliğini arttırmakta, tam girişte patlamakta ve mağaraya girişi çok zor hale getirmektedir. Dar girişten sonra ulaşılan galeri ise çok geniştir. Sol taraf çakıllı zemini olan genişçe bir kumsaldır. Girişe doğru tam karşıda kayalık bir bölüm bulunmaktadır. Mağara içinde doğumların sıklıkla bu kayalık alanda gerçekleştiği gözlenmiştir. Sağ taraf ise tamamen kayalıktır. Ana giriş dışında foklar tarafından kullanılan ve ana koridora açılan dar

sualtı geçitleri vardır (Şekil 18). Suyun mağara içinde her zaman çok bulanık olması araştırma ekibinin bu geçitlerde mağaraya ulaşımını engellemektedir. Bazı durumlarda mağaraya giriş sırasında ana giriş engellendiğinde mağara içinde hapsolan fokların sağ taraftaki geçitten dışarı kaçarak sığınağa sığındıkları gözlenmiştir.



Şekil 18. Anamur – Piramit mağarasında metinde bahsedilen dar geçitlerin önünde görüntülenmiş yavru fok

Mağara proje süresince 3 kez ziyaret edilmiş, bunlardan ilkinde oldukça taze sürünme izleri, ikincisinde ise yavru bir fok görülmüştür (Şekil 19).

Mağara geniş olduğundan fokların kullanabileceği alan çok geniştir ve tek bir foto-kapan ile tamamının izlenmesi mümkün değildir. Ancak korunaklı bir mağara olmasına karşın ana galeri içinde sürekli su hareketleri olmaktadır. Deniz suyu ve özellikle dalga, hareketli ısıya duyarlı foto-kapanları tetiklemektedir. Dolayısı ile cihazların mümkün olduğunca dalgayı görmeyecek şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir. O nedenle mağaranın en kuru kalacağı düşünülen bölümüne tek bir cihaz yerleştirilmiştir. Bu cihaz sayesinde mağara toplam 203 gün boyunca izlenmiştir. Bu süre zarfında 1445 kayıt alınmıştır. Ancak bu kadar çok sayıda kayıttan sadece 2 tanesi foklara aittir. İlk dönem yerleştirilen foto-kapanda iki aktivasyon arası maksimum süre yanlışlıkla 1 saniye olarak tanımlandığından cihazın hafızası 2 günde dolmuş ve 28 Eylül'den sonra kayıt almamıştır. İkinci dönemde ise görüntü olmamasına karşın dalga ile aktive edilmiş dalga görüntülerinde anne ve yavru fokun sesleri de duyulmaktadır. Buradan da fokların foto-kapanların görmediği bir noktayı kullandıkları anlaşılmaktadır. Ancak mağara içinde en kuru olması gereken noktanın bile sualtında

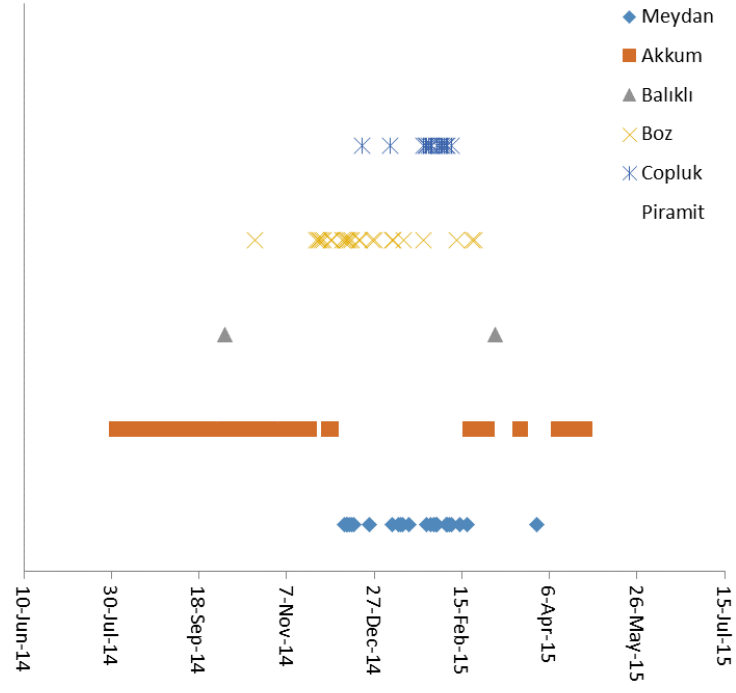
kalmayı, mağarada 200 gün boyunca bırakılacak olan cihazların yerleştirilmesinde başka seçenek bırakmamıştır.



Şekil 19. Anamur – Piramit mağarasında gözlenen 2. Hafta yavru fok.

Kaledran mağarası: Yine Anamur bölgesinin aktif mağaralarından olan Kaledran mağarası geniş ve çok yüksek bir girişe sahiptir. Giriş daralarak önce çakıl, ardından ince kum bir zemine sahip dar ve uzun bir koridora açılmaktadır. Mağarada biri sol tarafta diğeri en dipte olmak üzere fokların kullanımına uygun alan vardır. Mağara içinde dalga etkisiyle kum yığılmaktadır ve yığılan kum bazı dönemlerde mağaranın zeminini yükselmesine ve dip taraflara erişimin engellenmesine neden olmaktadır. Mağaraya yapılan ilk ziyarette daha önce foto-kapan takılmış olan dip bölümde tabanın çok yükselmiş olduğu görülmüş ve cihazı riske atmamak için girişe daha yakın ve daha korunaklı olan diğer odacağı takılmasına karar verilmiştir. Ancak ilk fırtınada dalgalar cihazın açısını değiştirmiştir. Cihazların mağarada durduğu toplam 203 gün boyunca 190 kayıt alınmıştır. Bu görüntülerin bir bölümü dalga, diğer bir bölümü de mağarayı kullanan bir fareye aittir. Fok fotoğrafı ya da videosu elde edilememiştir.

Mağaraların kullanım süreleri Şekil 20’de verilmiştir. Görüleceği üzere en uzun süre kullanılan Akkum mağarasıdır. Ancak bu mağarayı kullanan fokların Kasım ortasında Şubat’ın ortasına kadar mağarayı bir süreliğine terk ettikleri görülmektedir. Bu dönemde diğer mağaraların kullanımında artış olmuştur. Tek istisna Balıklı mağarasıdır. Balıklı’nın kullanımı Akkum mağarasının kullanımına benzemekle birlikte çok bu mağarayı kullanan fok mağarada çok kısa bir süre kalmıştır.



Şekil 20. Proje süresince mağaraların kullanılma dönemleri

6.2 Foto-Tanımlama

Mağaralara yerleştirilen foto-kapanlarda toplam 5575 adet fotoğraf ve video görüntüsü elde edilmiştir. Bu görüntüler tek tek incelenmiş ve foka ait olan 1944 görüntü analiz edilerek foto-tanımlamaya uygun olanlar seçilmiştir. Bu fotoğraflar üzerinden tanımlama yapılmıştır. Analiz sonuçları ve tanımlanan foklar aşağıda özetlenmiştir.

Tuğra: Sırtında Osmanlı tuğrasına benzer bir yara izi taşıyan fok Akkum mağarasında en çok gözlenen bireydir (Şekil 8). Proje süresince 19 Kasım 2014 tarihine kadar Akkum mağarasında gözlenen fok bu tarihten sonra 27 Kasım 2014 tarihinde Bozyazı – BÖZ mağarasında gözlenmiştir. Aynı fokun, yılın aynı döneminde aynı şekilde davranarak üremek için 140 km'lik yolu katederek Bozyazı'ya gittiği daha önce de gözlenmiştir. Toplanan veriler içinde Tuğra'nın 2014 sonbaharında yavruduğuna dair bir kayıt yoktur. Ancak proje döneminde Bozyazı'da iki yavrulama gözlenmiştir. Bunlardan Sinekli mağarada doğan yavrunun annesi tanımlanamamıştır; annenin Tuğra olma olasılığı vardır.

OK: Ergin ancak genç bir dişi olduğu anlaşılan bu fok proje kapsamında elde edilen kayıtlarda iki kez ve 5 gün arayla tanımlanmıştır. Sırtındaki ok başı şeklindeki izlerden ayrılmaktadır. İlginç olan ise görüntülediği Yeşilovacık-Balıkli mağarası (Şekil 21) ile Kızkalesi Akkum mağarası (Şekil 22) arasında yaklaşık 77 km'lik bir yol olmasıdır. Bu fok hemen yakınına liman yapılan Balıklı mağarasında proje süresince görüntülenen iki forkdan biridir. Her iki fokunda mağarayı sadece çok kısa bir süre kullandıktan sonra doğuya doğru yoluna devam etmesi bir zamanlar bölgedeki en önemli üreme alanı olan Ovacık Körfezinde limanın neden olduğu etkinin foklar üzerindeki boyutunu da ortaya koymaktadır.



Şekil 21. Yeşilovacık-Balıkli mağarasında 3 Ekim 2014 19:34'te gözlenen "OK"



Şekil 22. Kızkalesi - Akkum mağarasında 8 Ekim 2014 19:34'te gözlenen "OK"

U: Bu fok da sol omzunda "U" şeklinde bir iz taşımaktadır. Ayrıca arka yüzgeçlerinde çok karakteristik izler taşımaktadır (Şekil 23). Ergin bir dişi olduğu sanılmaktadır. Ancak karın bölgesinde hala beyazlık taşıyor olması da genç olduğunu göstermektedir. Bu fok sadece Akkum mağarasında gözlenmiştir. Ancak bu mağaradaki diğer foklar gibi bu fok da 2 Aralık 2014 ile 23 Şubat 2015 tarihleri arasında Akkum mağarasını terk etmiştir. Bu fokun da Bozyazı Kızılıman'da bulunan ve annesi tanımlanamamış yavru fokun annesi olma ihtimali vardır.



Şekil 23.Akkum mağarasında "U"

KAB: İlk tanımlandığında ön yüzgecinin altında beyazlık dikkati çektiği için bu isim verilmiştir (Kol Altı Beyaz). Bu fok sırtındaki "A" şeklindeki iz kullanılarak izlenmiştir. Ayrıca caudal

uzantının anterioründe, sacral bölgenin üstünde çatlak şeklinde bir yara izi bulunmaktadır. Bir diğer karakteristik yara izi de ön sağ yüzgecin üstünde birbirine paralel üç sıyrık şeklindedir. Sırtı oldukça temiz olup derin ve eski yara izleri yoktur. Sırt yaraları daha çok benek şeklindedir. Çoğunlukla çiftleşme sırasında oluşan sırt yaralarının az olması nedeniyle ilk tanımlandığında ergin olup olmadığı konusunda kararsız kalınmıştır. Ancak ilk tanımlandığı Akkum mağarasını 20 Kasım 2014'te terk ederek Bozyazı-BÖZ mağarasına geçmiş ve burada yavru yapması üzerine ergin olduğundan emin olunmuştur.

Smiley: Fokları üzerlerindeki sembolleştirilmiş izlere göre isimlendirmek aynı fokun ileriki zamanlarda yeniden tanımlanabilmesinde kolaylık sağlamaktadır. Bu fok da o yüzden sırtının arka tarafındaki derin çiftleşme izlerinin “☺” sembolüne benzemesi nedeniyle böyle isimlendirilmiştir. Ergin bir dişidir. Ancak sırtındaki çiftleşme yaralarının yoğunluğu çok genç bir birey olmadığını göstermektedir. Sırtındaki yara izinin dışında ensesinde de derin yara izleri taşımaktadır. Bu foka sadece Çöplük mağarasında toplanan kayıtlarda rastlanmıştır. 16 Aralık 2014'te aynı bölgedeki geniş ağızlı mağarada uyurken gözlenen dişi fokun da Smiley olduğu sanılmaktadır.

E1: Çalışma süresince kayıtlarda görülen 2 ergin erkek foktan biridir. Yayladağ-İkiz mağarada görülmüştür. Ergin erkek fokların tanımlanması dişilere oranla daha kolaydır. Andomenlerindeki beyaz yamanın şekli birey için parmak izi gibidir. Bu bireyi tanımlamak için yetecek kadar görüntü elde edilmiş ve karın yamasını şekli çıkartılmıştır (Şekil 24).



Şekil 24.Yayladağ-İkiz mağarada görüntülenen ergin erkek fok E1

E2: Gözlenen ikinci ergin erkek fok da E2'dir. Bu birey de Bozyazı-BÖZ mağarasında gözlenmiştir. Karın kısmındaki beyaz lekenin şekli tanımlayıcı özelliğidir (Şekil 25).



Şekil 25.Kızıllıman-BÖZ mağarasında görüntülenen ergin erkek fok E2

Yavru 1: Yavru fokları doğum kürkünü (lanugo) değiştirdikten sonra üzerlerinden bireyi tanımlamaya olanak verecek izler belirinceye kadar tanımlayabilmek mümkün değildir. Ancak bu dönemde çoğunlukla anneleri ile birlikte dolaştıklarında hangi birey oldukları anneye bakarak yapılmaktadır. Yavru-1 Bozyazı-BÖZ mağarasında dünyaya gelmiştir. İlk olarak henüz 2. safhadayken gözlenmiştir. Karın lekesinden dişi olduğu anlaşılmıştır. Sonradan foto-kapanlardan 1. Safhadaki görüntülerine de erişilmiştir (Şekil 26).



Şekil 26.Kızılıman-BÖZ mağarasında henüz birkaç günlükken görüntülenmiş yavru fok

Yavru 2: Bu birey Kızılıman-Sinekli mağarada kontrol sırasında 2. Safhadayken gözlenmiş ve fotograflanmıştır. Mağaraya foto-kapan yerleştirilemediğinden mağarada çekilmiş fotoğrafları dışında görüntüsü yoktur (Şekil 10). Yavru fok bulunduğu sırada annesinin de mağaranın ağzına gelmesi nedeniyle sadece görüntü alıp mağara rahatsızlığına neden olmamak için hızlıca terkedilmiştir. Bu nedenle cinsiyeti de belirlenememiştir. Aynı şekilde annesini de görüldüğü kısa süre içinde tanımlamak mümkün olmamıştır.

Yavru 3: Proje süresince gözlenen üçüncü yavru fok Anamur-Piramit mağarasında bulunmuştur. Yukarıda açıklandığı üzere doğduğu mağaradaki foto-kapan bireyin sadece sesini kaydetmiş, görüntü alamamıştır. Bu nedenle bulunduğu zaman çekilen fotoğraflar dışında görüntü kaydı yoktur (Şekil 19). Ancak Çöplük mağarasında 4. Aşamadayken annesiyle gelen yavru fokun aynı birey olduğu sanılmaktadır; ancak doğum kürkünü atmış olduğundan cinsiyeti dışında bu savu doğrulayacak veri yoktur.

Küçük: Bu birey için tanımlama kartı hazırlanmamıştır. Sebebi bu bireye sadece bir kez Akkum mağarasında kaydedilen görüntülerde rastlanmış olması ve bu görüntülerin de yeterince net olmamasıdır (Şekil 27). Ancak diğer taraftan bu birey aynı dönemde o mağarada gözlenen diğer bireylerden boy olarak oldukça farklı olup dikkat çekecek kadar küçüktür. Görünen özellikleri itibarıyla safha 5'te bir birey olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 2). Yukarıda da belirtildiği üzere bu yaşta bireylerde henüz tanımlamada kullanılan ve genellikle çiftleşme sırasında oluşan derin yara izlerine nadir rastlandığından tanımlanmaları zordur. Bu bireye ait bir fotoğraf Şekil 27'da verilmiştir.



Şekil 27. Kızkalesi-Akkum mağarasında görüntülenen “küçük” ve boy karşılaştırması için aynı açıdan çekilmiş “Tuğra” ve “KAB”ın görüntüleri: üst sıra ve sol alt = “küçük”; sağ altta üstteki “Tuğra” alttaki “KAB”

X1: Piramit mağarasında yapılan gözlemde henüz 2. Safhada olan ve annesini emen Y3 bulunmuştur. Ancak bu mağaradaki foto-kapanlarla bu bireyin annesi görüntülenememiştir. Sadece foto-kapanlarda net olmayan bir fotoğraf ve ses kaydı bulunmaktadır. Bu mağarada görülen ikilinin daha sonra 4.2 km uzaklıktaki çöplük mağarasında yavrusuyla birlikte görüntülenen ergin dişi fok olduğu düşünülmektedir. Çöplük mağarasında foto-kapanın yerleştirildiği yer ile fokların yattığı yer arasındaki mesafe az olduğundan foto-kapanın kızılötesi flaşı parlama yapmış ve çok net görüntü elde edilememiştir. Bu fokun tanımlanmış foklardan biri olmadığı görülmektedir ancak bunun dışında fok üzerinde fazlaca belirleyici bir özellik bulunamamıştır. O yüzden tanımlama tam yapılamadığından “X” olarak adlandırılmıştır.

Buraya kadar verilen tanımlanmış 12 fokun dışında elde edilen görüntü kalitesinin çok düşük olması nedeniyle hiçbir şekilde tanımlanamayan bir fok da “X2” olarak isimlendirilmiştir.

Sonuç olarak proje süresince yapılan gözlem ve foto-kapanla izleme çalışmaları sonucu elde edilen 1944 fotoğraf ve video görüntüsü üzerinden yapılan foto-tanımlama analizi sonucunda 12 birey tanımlanmış, bir birey ise “X” olarak bırakılmıştır. Bu bireylerin mağaralara göre dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.Foto-tanımlana fokların mağaralara ve dönemlere göre dağılımı

	I. Dönem gözlenen foklar (Eylül 2014-15 Aralık 2014)	II. Dönem gözlenen foklar (16 Aralık 2014-Mayıs 2015)
İkiz mağara	E1	-
Akkum	Tuğra KAB U Küçük	Tuğra U
Fok ini	-	-
Balıkli	OK	X2
Böz	Y1 KAB Tuğra	KAB Y1 E2
Sinekli	Y2 U	Y2 U
Çöplük	-	X1 Y3 Smiley
Piramit	X1 Y3	-
Kaledran	-	-
Değerler	M=10	C=9 (R=6)

6.3 Populasyon büyüklüğü tahmini – Markalama-Geri Yakalama Yöntemi

Çalışma boyunca elde edilen verilerden tanımlanan fokların sayısı aslında populasyonun büyüklüğünü tahmin edebilecek seviyededir. Gözlenen foklar defa defa ve farklı alanlarda tanımlanmıştır. Dolayısı ile ayrı bir yöntemin uygulanmasına gerek kalmamıştır. Ancak yine de tahminin doğruluğunu görmek ve istatistik güven aralığını çıkartmak için markalama-geri yakalama yöntemi uygulanmıştır. Yöntem için istenen değerler Tablo 6’da hesaplanmıştır. Yukarıda da değinildiği üzere, Hatay’da gözlenen erkek bireyi istatistik populasyonun parçasıymış ya da değilmiş gibi farklı yaklaşımlar denenmiştir. Bu yaklaşımlar kullanılarak hesaplanan populasyon büyüklükleri de Tablo 8’de verilmiştir. Görüleceği üzere gerek analiz Lincoln-Petersen yönetime göre yapılsın, gerek Chapman modifikasyonu uygulansın; ister tek populasyon, ister metapopulasyon yaklaşımı kullanılsın popülasyondaki birey sayısı $14-15 \pm 1$ olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 7.Foto-tanımlanan fokların cinsiyete ve evreye göre dağılımı

Erkek	Ergin dişi	Juvenil	Yavru
E1	Tuğra	Küçük	Y1
E2	KAB		Y2
	U		Y3
	OK		
	X1		
	Smiley		
	X2		
2	7	1	3

Tablo 8. Markalama-Geri yakalama yöntemine göre populasyon büyüklüğü tahminleri

Tek populasyon		Metapopulasyon	
Populasyon büyüklüğü	Chapman modifikasyonu	Populasyon büyüklüğü	Chapman modifikasyonu
15.0	14.7	13.5 + 1 =14.5	13.4 + 1 = 14.4
±1.0	±1.18		

6.4 Populasyonun demografik yapısı

Yapılan gözlemler, foto-tanımlama ve cinsiyet belirleme çalışmaları sonucunda populasyona ait demografik yapı çıkartılmış ve 'te özetlenmiştir.

Şekil 28. Populasyonun demografik yapısı

Safha	Karakteristik	Dişi	Erkek
1	Lanugo kürklü sıska yavru	2 (%16.67)	1 (%8.33)
2	Lanugo kürkü değişim öncesi şişman yavru		
3	Kürk değiştiren yavru		
4	Kürk değiştirmiş anneyi emen yavru		
5	Sütten kesilmiş yavru	1 (%8.33)	-
6-9	Ergen öncesi	-	-
7-10	Yeni ergenleşen	4 (%33.33)	-
8-11	Olgun	2 (%16.67)	2 (%16.67)
12	İhtiyar	-	-

6.5 Populasyon yaşamsallık analizi

Proje kapsamında sadece bir yıl, üreme dönemini içine alacak şekilde izlenmiştir. Bu kadar kısa süreli bir izleme çalışması yoluyla yaşamsallık analizi için gerekli belli başlı populasyon parametrelerinin hesaplanması mümkün değildir. O nedenle Ok (2006) tarafında aynı populasyon için 1994-2005 yılları arasındaki gözlemler dikkate alınarak hesaplanan parametreler kullanılmıştır. Bu parametreler mevcut durum için güncellenmiştir. Güncellenen parametrelerden ilki doğurganlıktır. OK (2006) tarafından hesaplanan ortalama yıllık doğurganlık (F) populasyon koruma altına alınmadan önce 0.183 (min = 0.169; max = 0.197) olarak hesaplanmıştır. Populasyonun koruma altına alınmasından sonra bu oranın iyileştiği ve 0.220 'ye yükseldiği (min = 0.200; max = 0.240) belirtilmektedir. Proje dönemi dikkate alınacak olurda ergin 7 dişi bireye karşı 3 yavru bulunmuştur. Dolayısı ile üreme başarısının önceki döneme göre iki kat artarak 0.43'e yükselmiş olduğu görülmektedir. Bu değer Gazo et al. 1999 tarafından Atlantik populasyonu için hesaplanmış değerlerin (0.25 – 0.43) üst sınırına eşit; aynı yazarın 2000 yılında aynı populasyon için verdiği ergin dişi başına yavru oranının (0.76) ise altındadır.

Güncellenen diğer parametre ise mortalitedir. Güncelleme aşağıdaki adımlar kullanılarak yapılmıştır;

- elde edilen veriler populasyon içindeki bir yaştan altındaki birey sayısının 3 (Y1i Y2 ve Y2) olduğunu; buna karşı iki yaştan altında ve bir yaştan üstündeki birer sayısının

(“küçük”) ise sadece 1 olduğunu göstermektedir. Bir yıldan diğerine doğan birey sayısının değişmeyeceği dikkate alınarak ilk yaş grubu için hayatta kalma oranının %33, mortalitenin %66 olduğu hesaplanmıştır. Bu evredeki dişi bireyler için Ok (2006) tarafından hesap edilen mortalite 13.64%'dir. Dolayısı ile yavru mortalitesinde 5 kat artış olduğu görülmektedir. Bu durum 1990 ve 2000li yıllar ile karşılaştırıldığında oldukça normaldir. Zira dikkat edilecek olursa üreme mağarası olarak tanımlanmış, daha önce içinde üreme kaydı olan 8 mağaradan sadece 3 tanesinde üreme gözlenmiştir. Bunlardan ikisinin (Balıklı ve Akkun) insan baskısı nedeniyle artık üreme amaçlı kullanılmamaktadır. Ayrıca sadece 2013-14 yılında bölgeden 2 yavru fok ölümü haberi gelmiş olup ölen foklardan biri tahnit edilerek ODTÜ Deniz Bilimleri müzesinde saklanmaktadır.

- ii) Ok (2006) tarafından 2005 yılı için verilen populasyon büyüklüğü sayıları Tablo 9'de verilmiştir. Buna göre son 10 yıllık dönemde toplam sayı dikkate alındığında 2005 yılında 33 bireyle temsil edilen populasyon 2015'te %55 azalarak 15 bireye düşmüştür. Sadece ergin foklar dikkate alındığında 2005'te 28 olan sayı 2015'ye %57 azalarak 12 bireye inmiştir. Cinsiyete göre ise 2005'te 20 olan dişi bireyler %40'lık azalma ile 12'ye; 13 tane olan erkek populasyonu %77'lik azalma ile 3'e düşmüştür. Ergin popülasyonda ise 16 ergin dişi 2015'te %43'lük azalma ile 9'a; 12 bireyle temsil edilen ergin erkekler %83'lük azalma ile 2'ye inmiştir. Bu tablo dikkate alındığında son 10 yıllık süreçte iyimser bir yaklaşımla mortalitelerin en az 2 kat attığı söylemek mümkündür. Buradan hareketle Ok (2006) tarafından hesaplanan mortalite değerlerinin standart sapmaları aynı kalmak üzere iki kat arttığı kabul edilmiştir. Elde edilen değerler kullanılarak aşağıda sıralanan senaryolar üzerinden populasyonun gelen 100 yıl için nasıl değişebileceği hesaplanmıştır.

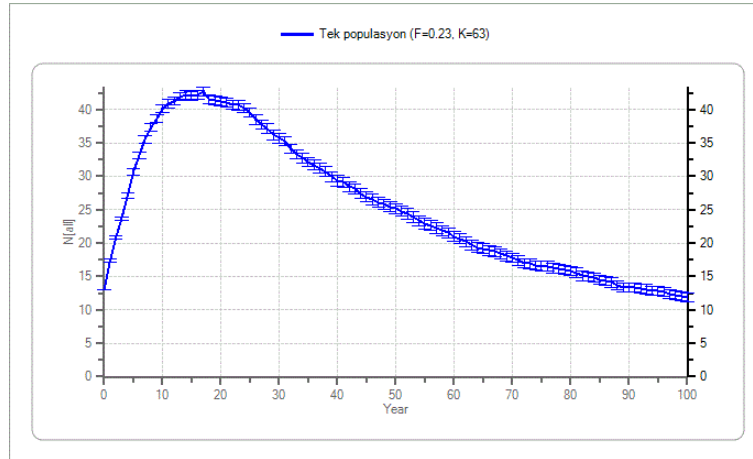
Tablo 9. 2005 ve 2015 yılları populasyon büyüklüklerinin karşılaştırılması

Yıl	Toplam dişi	Toplam erkek	Ergin dişi	Ergin Erkek	Toplam	Toplam Ergin
2005	20	13	16	12	33	28
2015	12	3	10	2	15	12
Fark	0.40	0.77	0.43	0.83	0.55	0.57

Senaryo 1: Populasyonun mevcut hali ile, yani Kıbrıs ve Antalya populasyonları ile irtibatı olmaması durumunda ve kendileme katsayısı (lethal equivalents) **0.23** kabul edilmesi halinde hayatta kalma şansı değerlendirilmiştir. Populasyon için taşıma kapasitesi Gereç ve Yöntem bölümünde açıklandığı üzere uygun üreme mağarasının limitleyici faktör olduğunu kabul ederek (Gücü ve ark., 2004) denklem 6 yoluyla hesaplanmıştır. Burada üremeye uygun

mağara sayısı 8; bir mağarada bir üreme döneminde gözlenen en yüksek doğum oranı 2; bir dönemdeki doğurgan dişi yüzdesi (7 ergin dişi / 3 yavru) 2.33; populasyon içindeki dişilerin yüzdesi 58.3 olarak kabul edilmiş ve taşıma kapasitesi Taşeli populasyonu için **63** birey olarak belirlenmiştir.

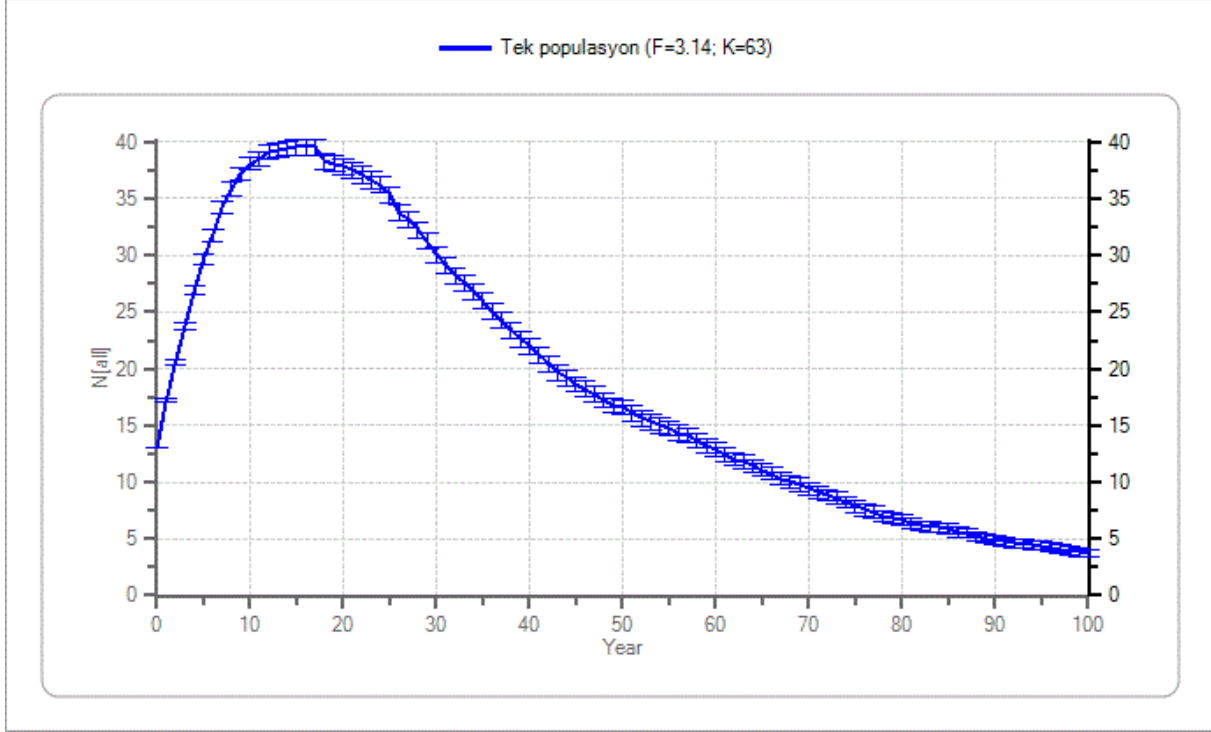
Model 1000 kez tekrarlanmış ve populasyonun gelecek 100 yıl içinde yok olma olasılığının (bir cinsiyetten birey sayısının 1'in altına düşmesi) %73 olarak bulunmuştur. Tekrarlanan olasılıklar içinde populasyon ilk kez ortalama 44. yılda yok olduğu (median=58 yıl); yok olan ihtimallerde son populasyon büyüklüğü ortalama 12.35 birey (9.23 erkek, 3.12 dişi); hayatta kalanlarda ise ortalama birey sayısının 44.18 (33.93 erkek, 11.46 dişi) olarak hesaplanmıştır. Populasyonun taşıma kapasitesine ulaşmadan 0.03'lük yıllık büyüme oranı gösterdiği görülmektedir. Gelecek 100 yıl içinde populasyon değişkenlerinin sabit kalması durumunda populasyon büyüklüğünün nasıl değişeceği Şekil 29 verilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere mortalitenin yüksek olmasına karşın doğurganlığın da yüksek olması şu an populasyonun kendi haline bırakılması durumunda 10 yıl boyunca artacağını, daha sonra kendilenme, demografik yapıda bozulma gibi sebepler nedeniyle azalma sürecine gireceği görülmektedir.



Şekil 29. Senaryo 1'e göre gelecek 100 yıl içinde populasyon sayısındaki olası değişiklikler (K=63; F=0.23)

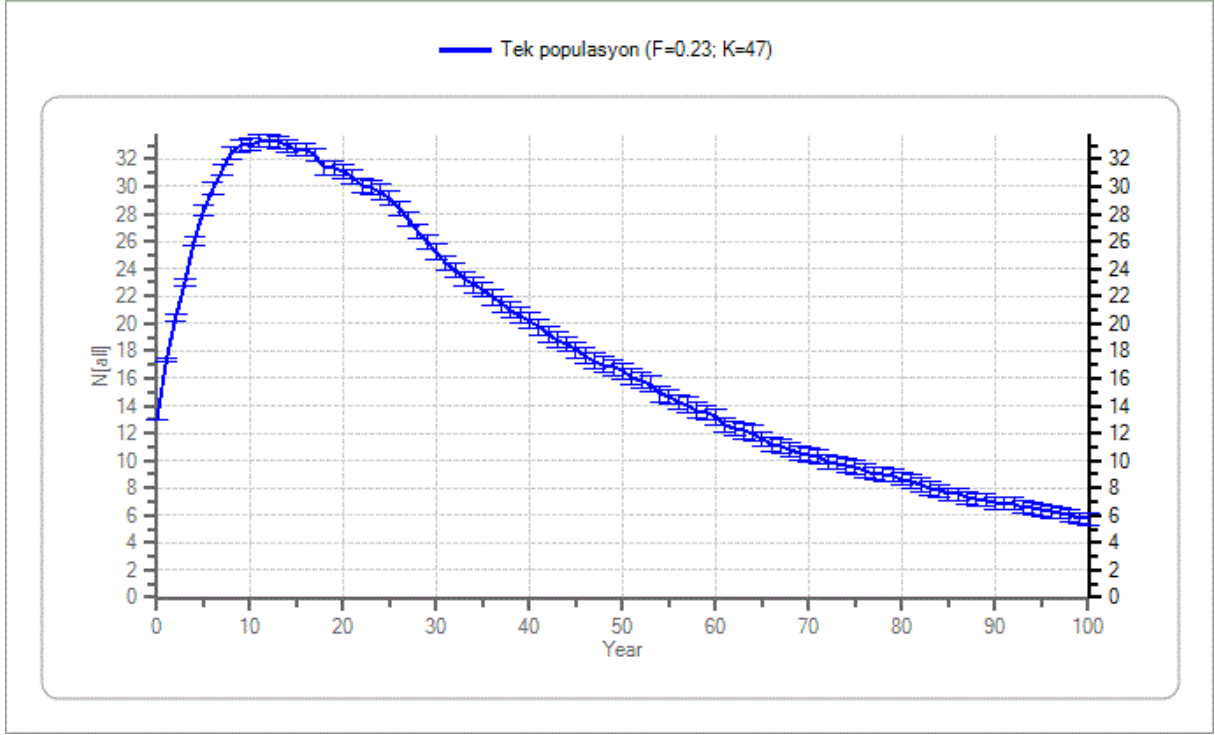
Senaryo 1a: Populasyonun mevcut hali ile diğer populasyonlardan bağımsız olarak hayatta kalma şansı, kendileme katsayısı (lethal equivalents) **3.14** olarak kabul edildiğinde 100 yıl içinde populasyondaki bir cinsiyetteki birey sayısının birin altında düşme olasılığı %89' olarak hesaplanmıştır. Hayatta kalan populasyonlarda 100 yıl sonundaki populasyon büyüklüğü ortalama 31.09 birey (25.51 erkek; 7.58 dişi); yok olanların yok olmadan önceki populasyon

büyüklüğü de ortalama 3.8 (3.02 erkek; 0.80 dişi) olarak bulunmuştur. Büyüme hızının da düştüğü ve taşıma kapasitesine erişmeden 0.006 olduğu tahmin edilmiştir. Populasyonun ilk yokoluşu ortalama 43 yılda (median=44) gördüğü de tahin edilmiştir. Populasyon büyüklüğünün 100 yıl içindeki seyri Şekil 30 verilmiştir.



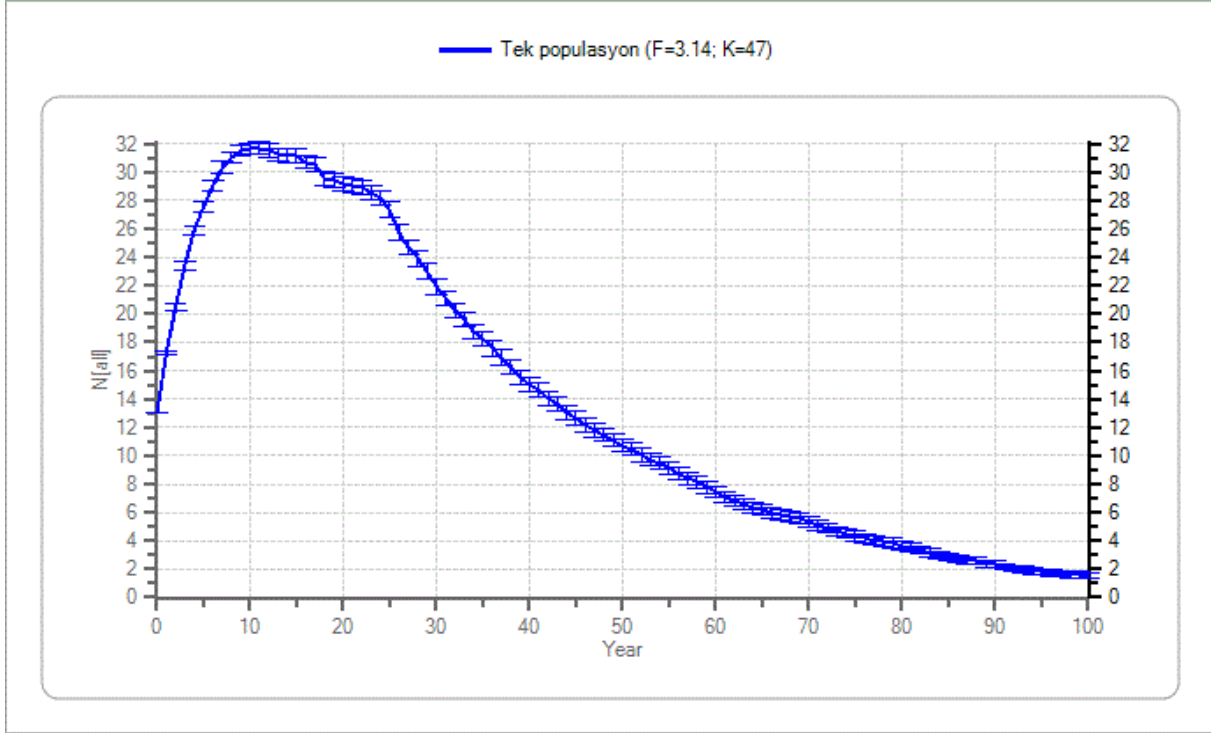
Şekil 30. Senaryo 1a'ya göre gelecek 100 yıl içinde populasyon sayısındaki olası değişiklikler (K=63; F=3.14)

Senaryo 1b: Üremeye uygun 8 mağaradan Balıklı ve Akkum mağaralarının bir daha kullanılamaması durumunda taşıma kapasitesi 6 mağara üzerinden hesaplandığında (K=47) populasyonun **0.23**'lük kendilenme oranıyla gelecek 100 yılda hayatta kalabilme olasılığı %26'ya çıkmıştır. Hayatta kalan populasyonlarda 100 yıl sonundaki ortalama birey sayısının 32.79 (26.79 erkek; 8.65 dişi); yok olanlarında ise 5.74 (4.34 erkek; 1.40 dişi) olduğu görülmektedir. Populasyonların önceki senaryolara yakın olarak yokoluşla ilk kez ortalama 43 yıl sonra karşı karşıya gelecekleri (median = 46 yıl) tahmin edilmiştir. İlk dönem yıllık büyüme hızının 0.018 olduğu görülmektedir. Populasyondaki birey sayısını gelecek 100 yıllık dönemde nasıl değişeceği verilmiştir.



Şekil 31. Senaryo 1a'ya göre gelecek 100 yıl içinde populasyon sayısındaki olası değişiklikler (K=47; F=0.23)

Senaryo 1c: Üreme mağarası sayısının 6 ancak kendilenme katsayısının 3.14 olması durumunda gelecek 100 yıl içinde yok olma olasılığının ise %95'e tırmandığı görülmektedir. Populasyonun ortalama 40 yıl sonra ilk yokoluş ile karşı karşıya geleceği (median = 39 yıl) ve yokolan populasyonlarda son populasyon büyüklüğünün ortalama 1.54 birey olacağı (1.23 erkek; 0.30 dişi); hayatta kalacak olanlarda ise 100 yılın sonunda ortalama populasyon büyüklüğünün 25.8 birey (24.2 erkek; 5.80 dişi) olacağı tahmin edilmektedir. Populasyon büyüklüğünün seyri Şekil 32'de verilmiştir.



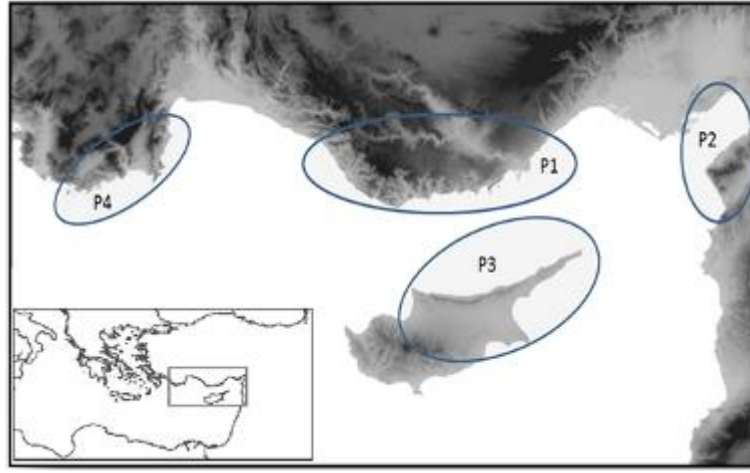
Şekil 32. Senaryo 1a'ya göre gelecek 100 yıl içinde populasyon sayısındaki olası değişiklikler (K=47; F=3.14)

Test edilen 4 senaryoda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özetlenecek olursa populasyonun en iyimser senaryoya göre gelecek 100 içinde hayatta kalabilme şansı % 74'tür. En iyi olasılıkta bile durumun kötüye gittiği görülmektedir. Tüm senaryolarda demografik yapının dişilerden yana bozulduğu görülmektedir. Bu durum 100 yıl sonunda hayatta kalabilen populasyonların da ömrünün uzun olmayacağını göstermektedir. Konu nesli kritik derece tehlike altında bir tür olduğunda en kötü senaryonun dikkate alınması gerekmektedir. Bu durumda da populasyonun 40 yıl sonra yok oluşla yüzyüze geleceği anlaşılmaktadır.

Senaryo 2: Yakın dönemde yapılan bir çalışmada Doğu Akdeniz'de 4 farklı populasyon olduğu (Şekil 33), bunlardan sadece Mersin-Taşeli (P1) populasyonunun kendi başına hayatta kalabilecek populasyon büyüklüğü ve demografik yapıya sahip olduğu diğer populasyonlarının izole olmaları durumunda varlıklarını sürdürmelerinin mümkün olmadığı ortaya konulmuştur. Bu durum Taşeli populasyonunun türün neslini sürdürebilmesi bakımından sadece kendisi içinde değil tüm Doğu Akdeniz'de hayati öneme sahip olduğunu göstermektedir. İkinci set senaryoda diğer populasyonlar da analize dahil edinmiş hem P1 populasyonuna olası etkileri hem de doğu Akdeniz genelinde durum değerlendirilmiştir. Yukarıda da değinildiği üzere türün hassas durumu dikkate alınarak en kötü senaryolar

üzerinde yoğunlaşmış; kendileşme oranı, $F=3.14$, taşıma kapasitesi de 2 mağaranın bundan böyle üreme amaçlı kullanılamayacağı varsayılarak $K=47$ olarak kabul edilmiştir.

Çalışma P1 ve P2 populasyonları ile sınırlı olduğundan P3 ve P4 için Ok (2006)'nın hesapladığı değerler değiştirilmeden kullanılmış P2 ise tek bireyle temsil edildiğinden P1'e eklenmiştir. Bu varsayım önceki yıllarda P1'e ait bir erkek bireyin P2'ye göç etmiş olduğu (Gucu ve Ok, 2004) dikkate alınacak olursa kabul edilebilir bulunacaktır. Populasyonlar arası geçiş toplam populasyonun %5'lik bir bölümünün karşılıklı ve her yöne hareketi olarak tanımlanmıştır.



Şekil 33. Doğu Akdeniz'deki fok populasyonları

Birleştirilmiş model sonuçları metapopulasyonun gelecek 100 içinde hayatta kalma olasılığının sadece %4 olduğuna işaret etmektedir. Sadece populasyonun ilk yokoluşla karşı karşıya kalacağı tarihin ötelenerek 48 yıla gerilediği görülmektedir. Populasyonun hayatta kalması durumunda 100 sene sonra ortalama 27 bireyle temsil edileceği; yok olan populasyonlarda ise son populasyon büyüklüğünün 1.23 birey olduğu görülmektedir. Senaryo 1'de olduğu gibi son populasyonlar erkek baskın olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak populasyonlar arası ilişki P1 populasyonunun durumunu iyileştirmedeği gibi daha da kötüye götürdüğü görülmektedir. Dahası P1'in kötüye gitmesinin diğer populasyonu da yokoluşa sürekleyeceği görülmektedir.

6.6 Güncel Tehditlerin Belirlenmesi

Çalışma boyunca kıyıda gözlenen ve fokları etkilemesi kaçınılmaz olan tehditler belirlenerek haritalanmıştır. Genel olarak ele alındığında gözlenen tehditler şiddetlerine göre i) endüstri yapıları; ii) balıkçı limanları; ikincil konut; tarımsal faaliyetler; turizm faaliyetleri olarak sıralanabilir.

Endüstriyel faaliyetler: Bölgedeki fokları tehdit eden başlıca unsurun bu faaliyetler olduğu görülmüştür. Hali hazırda yapım ve işletme aşamasında olanlar ve yapımı devam edenlerin dışında bir de planlanan faaliyetler vardır. Bu kapsamda ele alınanlar

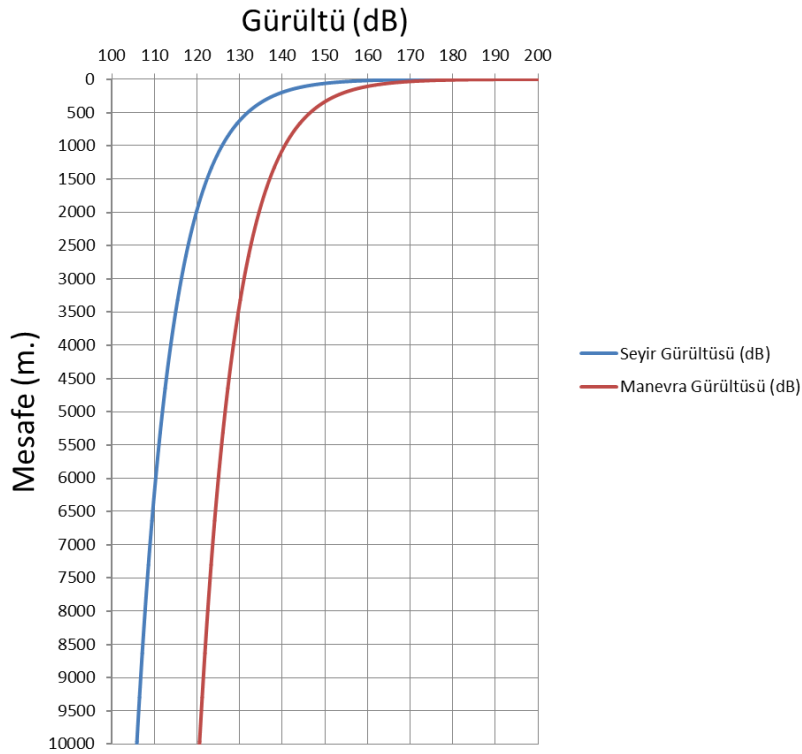
Akkuyu Nükleer Enerji Santrali: Santralin yapımı 1970'li yıllardan beri gündemde olup alan santral için istimlak edilmiş ve o tarihten bu yana insan faaliyetlerine kapatılmıştır. Bu durum bu alanı koruma alanı niteliği kazandırmıştır. Alan güvenlik önlemleri altında olduğundan o bölgede çalışmak mümkün olmamıştır. Ancak önceki yıllarda yapılan çalışmalardan biri hemen Akkuyu'nun önündeki Beşparmak adasında olmak üzere foklar tarafından kullanıldığı belirlenen 3 fok mağarası bulunduğu bilinmektedir. Bu mağaralar ve mağaraları kullanan foklar hakkında santralin ÇED raporunda çok güncel olmasa da oldukça kapsamlı bir şekilde değerlendirme bulunmaktadır. Bu değerlendirmede mağaraların Akdeniz foku için önemi de vurgulanmıştır. Ancak buna rağmen fokların korunmasına yönelik olarak alınacak önlemler içinde inşaat faaliyetleri; raporda bahsi geçen "patlatmalar"; oluşacak gemi trafiği gibi etkenlerin foklar üzerine etkisi hiçbir şekilde dikkate alınmamıştır. Bu bölgedeki foklar için duyulan en büyük endişe santral için düşünülen saatte bir milyon metre küp hacimli termal deşarjıdır. Bu miktar bölgeye boşalan ve bölgenin ekolojisi üzerinde belirleyici etkisi olan Ceyhan, Seyhan ve Göksu nehirlerinin toplam debisine eşittir. Bu miktarda ve 35 dereceye kadar ısıtılmış suyun sürekli denize boşaltılacak olması sadece fokların kendisini değil, parçası oldukları ekosistemi de geri dönüşü olmayacak şekilde etkilemesi kaçınılmazdır. Sıcak suya ek olarak soğutma suyuyla birlikte fouling organizmaların gelişimine engel olmak için suya ilave edilecek klorun da hem fokları hem de ekosistem üzerine olumsuz etkisinin boyutu da dikkate alınmamaktadır. Tüm Akdeniz'de kaybolan fokların hala Akkuyu ve civarından yaşamlarına devam etmeleri bu bölgenin hala bozulmadan kalabilmiş doğal dokusudur. Bu bölgede yapılacak olan en ufak bir faaliyetin Akdeniz fokunun bölgeyi terk etmesine neden olacağı aşıkardır.

Yeşilovacık Çimento/Kömür nakliye limanı: Üniversite ve STK girişimlerine, durumun ulusal mahkemelere ve Bern Şöleşmesine intikal etmesine rağmen yapımı başlayan ve halen hukuk süreci devam ederken tamamlanan liman Balıklı mağarasına sadece 500 metre uzaklıktadır. İnşaat aşamasında liman bacalarının çakılması sırasında mağaranın terk

edildiği, o dönemde hala annesini emen 2. safhada bir yavru fok da kaşestik halde ölü bulunmuştur. İnşaat Temmuz 2014'te tamamlanmış ve 33 bin grostonluk gemiler tarafından kömür getirip, çimento hammaddesi götürmektedir. Proje sonuçlarında da görüleceği üzere bir zamanlar bölgedeki 8 önemli bir üreme mağarasından biri olan Balıklı mağarasında son iki senedir yavru dünyaya gelmemiştir.

Liman nedeniyle liman çevresinde ve Ovacık Körfezinde oluşacak trafiğin foklar üzerinde oluşturacağı tehdit farklı açılardan ele alınmalıdır. Bunlardan en önemlisi gürültüdür. Akdeniz fokunun da içinde bulunduğu yüzgeçayaklılar alt takımı için verilen duyma sınırı 60-70 dB, bant aralığı ise denizde 75 Hz ile 75 kHz, karada ise 75 Hz ile 30 kHz arasındadır. Deniz memelilerinde ve balıklardaki gürültüye maruz kalma kategorilerine göre karada 100 dB ve üzeri foklar için rahatsızlık (disturbance) eşik değeri iken su altında bu değer 120 dB olup, 190 dB seviyesi ise hasar/yaralanma (injury) sınırı olarak belirtilmiştir. Yeşilovacık limanının aynı anda 2 adet 30.000 Dwt kapasiteli geminin yanaşabileceği büyüklükte olduğu belirtilmektedir. Liman açıldıktan sonra ilk yaşanan kömür gemisinin 33 000 DWT işletmenin sınırlara uymayacağını en baştan göstermektedir. McKenna ve ark. (2012) tarafından yapılan bir araştırmaya göre farklı tip ve yük kapasitelerindeki gemilerin seyir halinde çıkardıkları gürültü değerleri yapılan akustik ölçümlerde 188 dB'e kadar çıkabilmektedir ki bu değer yüzgeçayaklılar için yukarıda belirtilen kalıcı hasar oluşturabilecek eşik değerine çok yakındır.

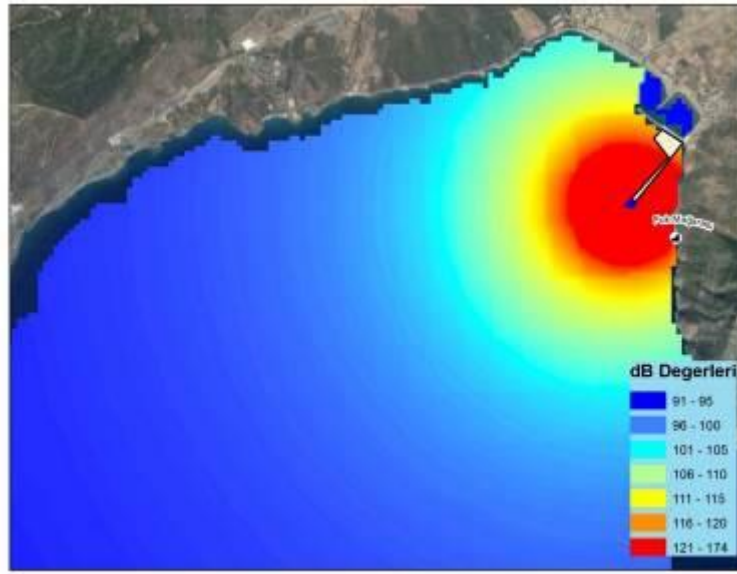
Yüzgeçayaklılarda rahatsızlık eşik değeri olan 120 dB referans alındığında 30.000 GRT dökme yük gemisinin çıkarttığı gürültünün suda soğurularak güvenli seviyeye düşmesi için gereken minimum seyir mesafesi 1 963 (bin dokuz yüz atmış üç) metre olmalıdır (Şekil 34).



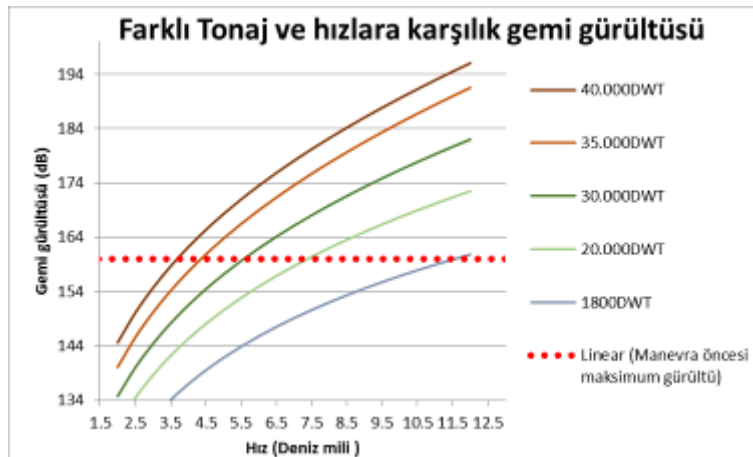
Şekil 34. 30 000 GRT'luk dökme yük gemisinin seyir ve mesafe gürültü şiddetinin (dB) uzaklık (metre) ile değişimi.

Belirtilen bu değer gemi normal seyir esnasında iken yapılan ölçümlere dayanmaktadır. Ancak gürültü şiddetinin gemilerin özellikle limana yanaşmak ve bağlanmak üzere yapacağı manevralar esnasında arttığı da bilinmektedir. Trevorrow ve ark. (2007)'nin 40 metre uzunluğunda (515 GRT) bir gemi üzerine yaptığı çalışmada manevra esnasında çıkartılan gürültü seviyesinin manevra sahasına 120 metre mesafede yapılan ölçümlerde 130 dB'den 150 dB'e çıktığı yani toplam gürültü seviyesinde ortalama 20 dB'lik bir artış olabileceği bulunmuştur. Bu oran Yeşilovacık liman bölgesindeki duruma uygulanacak olduğunda ve yine foklarda rahatsızlık eşik değeri olan 120 dB referans alındığında 30.000 GRT'luk dökme yük gemisinin manevra yapacağı bölgenin foklara uzaklığının en az 10 km olması gerektiği hesaplanmaktadır. Buna karşılık mevcut durumda manevra sahası fok üreme mağarasına sadece YYY metre (BK ölçümü) uzaklıktadır. Bu mesafe dikkate alındığında herhangi bir geminin foklar için rahatsızlık eşik değeri olan 120 dB değerini geçmemesi için üretilen gürültünün kaynaktaki şiddetinin maksimum 174 dB değerini aşmaması gerekmektedir (Şekil 35). Ayrıca belirtilen bu değerde geminin manevrası esnasında en az 15-20 dB'lik bir artış olacağı dikkate alındığında (Trevorrow ve ark. 2007) buna göre bir geminin ürettiği olağan gürültü şiddetinin gürültü kaynağında azami (en yüksek) 160 dB düzeyini geçmemesi gerekmektedir. Bir geminin ürettiği gürültü şiddeti gemi boyu, gros tonajı, hızı, üretim yılı,

gemi tipi gibi çeşitli parametrelere bağlı olarak değişmektedir. Yukarıda detayları verilen hesaplamalar dikkate alındığında limanı kullanacak gemilerin oluşturacakları gürültünün romörkör ve kılavuz gemilerinde çalışacağı dikkate alındığında foklara zarar verecek seviyenin üzerine çıkmaması için azami (maksimum) 1 500 DWT'den büyük olmaması gerekmektedir. Gemilerin körfez içinde ve limana yaklaşırken ki seyir hızları da gürültü şiddetini etkileyecek bir unsurdur. Örneğin maksimum 12 deniz mili hıza sahip 30 000 DWT'lik bir geminin 174dB kritik sınırını aşmaması için 7.5 deniz mili hızı kesinlikle geçmemesi gerekmektedir (Şekil 36).



Şekil 35. Kaynakta (liman iskelesi en uç noktası referans alındığında) 174 dB şiddetindeki gürültünün fok yavrusu mağarasını da içine alan faaliyet alanı ve iç körfezde su altında yayılım şiddeti.



Şekil 36. Manevra öncesi tolere edilebilir kritik gürültü sınırı.

Öte yandan işitme deniz memelileri için hayati önemi olan bir işlevdir. Denizel ortamda gürültü kirliliğinden dolayı oluşan rahatsızlığın foklarda üreme, beslenme, göç etme, sosyal bağların kurulması ve devamı ile avcıdan (ve deniz araçlarından) kaçma gibi yaşamsal davranışlarının bozulmasına neden olduğu bilinmektedir. Ayrıca bu etkiler akustik nedenli fizyolojik stres ve davranışsal tepkileri de içermektedir. Bunlara ek olarak gürültü şiddetine paralel olarak bu canlıların yön bulma yeteneklerinin etkilendiği, balıkçı ağlarına takıldıkları ve gemi çarpmaları ile ölüm oranlarının arttığı farklı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Güven ve Öztürk,2005; Kastelein ve ark. 2009; Matzner ve ark.2010; Skeate ve ark.2012). Yüzgeçayaklıların gürültüye verdikleri tepki “fark etme” ve “ani kaçış” olarak sınıflandırılmaktadır. Aynı alttakıma ait halkalı foklar üzerine yapılmış bir çalışmada su üstünde 50 Hz – 8 kHz frekans aralığı ve 90 dB şiddette gürültüye maruz kalan bireylerin kaynağa 1.5 km’den yakın olmaları durumunda “kaçış” tepkisi gösterdikleri rapor edilmiştir. Yine konu ile ilgili yapılan araştırmalarda yüzgeçayaklıların tepki verdikleri gürültü eşik değerlerinin içinde bulundukları biyolojik evreye göre de değişebildiği, özellikle üreme döneminde tepki eşiğinin daha düşük olabileceğinin altı çizilmektedir. Bu bilgiler ışığında ve manevra yapılarak iskelesine bağlanılacak söz konusu limanın Akdeniz foku mağarasına 500 metre mesafede olduğu dikkate alındığında limanı kullanacak gemi ve diğer deniz taşıtlarından kaynaklı deniz trafiğinin akdeniz foku üzerinde olumsuz etkisinin olacağı açıktır. Bu olumsuzluğun giderilebilmesi için gemilerin manevra yaparak bağlanacakları liman iskelesi ile akdeniz foku yaşam alanı ve dolayısıyla mağarası arasında en az 10 km mesafe olması gerekmektedir. Bu sebeple Yeşilovacık limanına ait plan kararlarında önlem olarak sunulan ve iskeleye gemilerin sağ taraftan (fok mağarasının karşı istikametinden) yanaşacak şekilde bir düzenlemenin yapılmasının liman ve fok mağarası arasındaki mesafe de dikkate alındığında son derece yüzeysel ve yetersiz bir önlemdir.

Termik Santrallar: Şu an için plan aşamasında olmakla birlikte Yeşilovacık bölgesi için 3 termik santral kullanılacaktır. Termik santral için gerekli olan kömür Yeşilovacık limanının sahibi Eren Holding ile anlaşma sağlanması halinde buradan, sağlanamaması durumunda ise yeni bir yükleme-boşaltma limanı inşaa edilerek sağlanacaktır. Mevcut limanın kullanılması durumunda gemi trafiği artacak ve Balıklı mağarasını kurtarılma şansı tamamen kaybolacaktır. Başka bir liman yapılması durumunda ise Fok İni mağarasına yapılacağından önemli bir fok mağarası daha kaybedilecektir. Ancak henüz açıklanmamakla birlikte termik santralleri soğutma sularını da denize boşaltmaları olasıdır. Bu durumda Akkuyu’nun etkisinin katlanacak olması kaçınılmazdır.

Tarımsal faaliyetler: Bölgede dağlık olduğu için yaygın tarımsal faaliyet yok denecek kadar azdır. Ancak bunun yanında çok yoğun olarak seracılık yapılmaktadır. Bu faaliyetin foklar üzerine kayda değer bir etkisi olduğu düşünülmemektedir. Ancak Gazipaşa – Anamur arasında yoğun olarak muz yetiştirilmektedir. Kaledran mağarası hemen muz bahçelerinin altındadır. Bir dönem yoğun pestisid kullanılan bölgede bu faaliyetin olası tek etkisi fokların besin zinciri yoluyla bu tip kimyasallara maruz kalabileceğidir. Bu durum bölgenin henüz bakir yapısını koruduğu 1990'lı yıllarda endişe vericiyken bugün olasılık Akkuyu'dan gelecek radyoaktif kirlilik, ısı kirliliği, ya da Yeşilovacık limanının neden olacağı gürültü kirliliğiyle karşılaştırılacak olursa dikkate bile alınamayacak boyuttadır.

Turizm faaliyetleri: Bölge turizm hemen komşusu olan Alanya ile karşılaştırıldığında önemsenmeyecek boyuttadır. Bölge bir dönem ikincil konutların istilasına uğramış ancak dağlık coğrafya nedeni ile inşaatı uygun alanlar hemen talan edilmiştir. Son 10 senedir yeni ikincil konut yapımı gözlenmemiştir. Ancak yine turizm faaliyetleri içinde değerlendirilebilecek bir diğer faaliyet, günübirlik tekne turlarıdır. Yakın zamana kadar küçük ölçekli olan bu faaliyet hızla gelişmekte ve yaygınlaşmaktadır. Bölgede bu tip faaliyete uygun koylar olmadığı için tüm tekneler aynı güzergahı kullanmaktadır ve bu güzergahlar Fok İni mağarasının hemen önünden geçmektedir. Şu ana kadar gezi teknelerinin mağara üzerinde teknelerden yayınlanan yüksek desibel de müzik gürültüsü dışında bir tehdit oluşturduğuna şahit olunmamıştır. Ancak faaliyetin genişlemesi rekabeti arttırmakta, rekabet de yeni alternatifler aramaya yöneltmektedir. Yakın bir gelecekte Olympos Milli Parkı, Kaş-Kekova Özel Çevre Koruma Alanında benzerlerinin yaşandığı üzere mağara ziyaretinin de tur programlarına dahil edilmesinden endişe duyulmaktadır.

Yine turizm kapsamında değerlendirilebilecek ancak henüz plan aşamasında olan bir faaliyet de Aydıncık'ta yapılacak olan marınadır. Marina başta masun bir faaliyet gibi görünse de batı Akdeniz'de fokların yokolmasının ana sebeplerinden bir olarak gösterilmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarının Akkum mağarası örneğinde de gösterdiği üzere rahatsız edilen fok belli bir bölgeyi kullanmaya devam etse de üremek için sadece güvenli, tehditten uzak mağaraların seçmektedir. Bu durum da uzun vadede popülasyonların baskı altındaki alanlardan güvenli alanlara kaymasına neden olmaktadır.

Balıkçılık : 1990'lı yıllarda bölgedeki fokları tehdit eden başlıca unsur balıkçılıkken bugün bu faaliyetin sebep olduğu tehdit çok düşük boyuttadır. Balıkçılar kıyılardaki hızlı endüstriyel gelişim sonucu av alanlarını kaybetmekte ve bu gelişimi durdurabilmek için de foklara bel bağladıklarından fokları artık balıklarına ortak olan ağlarına zarar veren düşmanlar olarak değil kader birliği yaptıkları müttefikleri olarak görmektedir.

6.7 Yaşam Alanı Haritalama

ARDEB-PYS'nin 3 MB sınırlaması nedeniyle burada sunulamamıştır. Lütfen GIS haritaları için eklere bakınız.

7. Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışmanın sonuçları 1990'lu yılların başında yok olmanın eşiğinden alınan etkin habitat koruma önlemleri sayesinde dönen; ardından 2000'li yıllarda hızlı bir iyileşme sergileyerek yıllık ortalama yavru sayısı 7'e ulaşan Mersin Taşeli populasyonunun tekrar eski kötü durumuna geri dönmekte olduğu göstermektedir. 2005 yılında aynı alanda 33 bireyle temsil edilen populasyonun 10 yıl sonra 15 bireye düşerek üreme başarısının da 7'den 3'e indiği görülmektedir. 1990'lı yılların başında kasti olarak öldürülmeleri sonucunda populasyon için demografik yapı bozulmuş, ergin erkek sayısı ölümler sonucu önemli derece azaldığından populasyon üreme yeteneğini kaybetmişti. Populasyonun koruma önlemlerine hızlı ve etkili bir şekilde cevap verebilmesinin ana sebebi populasyon üreme yeteneğini kaybetmiş gibi görünse de sorunun üremeye hazır dişilerin çiftleşmek üzere erkek bulamamasından kaynaklanmaktaydı (düşük populasyon etkisi). Diğer bir deyişle, populasyon üreme potansiyelini korumaktaydı. Bu sayede kasti öldürmelerin durdurulması ve fokları temel besini olan balık stoklarında iyileşmelerin sağlanması populasyonun yaşamsallık seviyesini kısa sürede onarmasına olanak sağlamıştır. Ancak günümüzde geline durum ise oldukça farklıdır. Populasyondaki dişilerin üreme başarısı 10 yıl öncesinin iki katına çıkmış, ancak buna rağmen yavrulama için uygun habitatların azalması nedeniyle uygun olmayan, korunaksız mağaralarda yavrulamalar artmış bu da yavru ölümlerini arttırmıştır. Kaybedilen, bozulan habitatın yerine konması, ya da fokların bozulmuş habitata uyum sağlamsı mümkün olmadığından, populasyonun 2005'lerde olduğu gibi kendini hızlı bir şekilde toparlayabilmesi mümkün görünmemektedir. Model sonuçlarından da görüldüğü üzere şu an için populasyon içinde üremeye hazır dişiler çok olmasına; bunlar sayesinde üreme başarısında artış olmasına rağmen yavru mortalitesinin yüksek olması populasyonu ileride yokolmanın eşiğine götürecektir.

Bu durumun önlenmesi için mevcut üreme alanlarını mutlaka korunması gerekmektedir. Proje döneminde proje ekibinin de katılımıyla revize edilerek uygulamaya sokuna Mersin İli Tür Eylem planında türün soyunu devam ettirebilmesi için en kritik üreme alanları belirlenerek bu alanların ne şekilde korunması gerektiğine yer verilmiştir. Bunun sadece plan notlarında kalmaması ve uygulanması zorunludur.

Şu an için – Akkuyu Nükleer ve diğer enerji santrallerinin henüz devreye girmediği dikkate alırsa – en büyük tehdit Yeşilovacık limanıdır. Tüm çabalara rağmen oldu bittiye getirilerek tamamlanarak işletilmeye başlanan limanın foklara vereceği zararın en düşük seviyeye çekilebilmesi için yapılabilecekler hala vardır. Yukarıda detaylı olarak tartışılan bu durum, özetlenecak olursa liman faaliyetlerine ve limanı kullanacak gemilere getirilebilecek bazı kısıtlamalardır. Zira fokların rahatsız edilmeleri halinde kullandıkları mağarayı ve yaşam alanlarını terk ettikleri bilinmektedir. Yeşilovacık mağarasını deniz inşaatı ve sonrasında oluşacak deniz trafiği nedeni ile foklar tarafında terkedilmesi kaçınılmazdır. Nitekim proje kapsamında elde edilen veriler de bunu doğrular niteliktedir. Bu çeşitli araştırmacıların belirttiği üzere yaşam alanlarının daralmış olması nedeni ile zaten üreme başarısı son derece düşmüş olan türünün yok olabileceği anlamına gelebilir. Ayrıca Akdeniz foku yaşam alanları yine birçok araştırmacı tarafından belirtildiği üzere kıyılardaki yapılaşma sonucu iyice parçalanmış olduğundan Yeşilovacık'ta barınan koloninin bu alanı terk etmesi popülasyonun daha da parçalanacağı; Kızkalesi civarında barınan diğer koloni ile bağın kopması anlamına gelmektedir. Bu durum ayrıca düşük popülasyon büyüklüğü nedeni kendilenme oranını arttıracak ve genetik çeşitlilik darboğazının daha da daralmasına neden olacaktır. Dolayısı ile Doğu Akdeniz'de fokların varlığını sürdürebilmesi için Yeşilovacık mağarasının ve içinde bulunduğu körfezin tamamının ekolojik olarak önemli alan olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

8. Kaynaklar

Berkes, F., Anat, H., Esenel, M. ve Kışlalıoğlu M. 1979. Distribution and Ecology of *Monachus monachus* on Turkish Coast. pp. 113-127 in: K. Ronald and R. Duguy (eds.), the Mediterranean Monk Seal. Proceedings of the First International Conference, Rhodes, Greece. United Nations Environment Programme / Pergamon Press, Oxford, U.K., 113-127.

Berkes, F.1982. Monk seals on the southwest coast of Turkey. Small cetaceans, seals, sirenians and otters. FAO Advisory Committee on Marine Resources Research and the Working Party on Marine Mammals. Rome, Italy, FAO Fisheries Ser. No 5. 237-242.

Dendrinios, P., Tounta, E., Karamanlidis., A.A., Legakis, A., ve Kotomatas, S. 2007. A video surveillance system for monitoring the endangered Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*). Aquat Mamm 33:179–184.

Forcada, J., ve Aguilar, A. 2000. Use of photographic identification in capture-recapture studies of Mediterranean monk seals. Mar Mamm Sci 16:767–793.

Gazo M, Aparicio F, Cedenilla MA, Layna JF, Gonzalez LM (2000) Pup survival in the 566 Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) colony at Cabo Blanco Peninsula 567 (Western Sahara-Mauritania). *Marine Mammal Science* 16, 158-168.

Gazo M, Layna JF, Aparicio F, Cedenilla MA, Gonzalez LM, Aguilar A (1999) Pupping 561 season, perinatal sex ratio and natality rates of the Mediterranean monk seal from 562 the Cabo Blanco colony. *Journal of Zoology* 249, 393-401. 563

González, L.M., Heredia, B., Araujo, A., Robinson, I., Worms, J., Miller, P.S. ve Seal, U. 2002. Population and Habitat Viability Assessment for the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) in the Eastern Atlantic. Workshop Report. Apple Valley, MN: IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group: 1-122.

Guarrera, I. 2003. Exploring the old haunts of the monk seal around Sicily's Egadi Islands. The Monachus Guardian. Vol. 6 (2): December 2003 <http://www.monachus-guardian.org/mguard26/2621covsto.htm>. Son erişim tarihi: 18 Nisan 2014.

Gucu A.C. and Ok M. (2006). How far the Cilician monk seal colony will go with the existing regulations?. Proceedings of the conference on monk seal conservation organized by United Nations Environment Programme [UNEP], Mediterranean Action Plan [MAP] and Regional Activity, Centre For Specially Protected Areas [RAC/SPA], Antalya, Turkey

Gucu, A. C., Ok, M. and Sakınan, S. (2009a). A survey of the critically endangered Mediterranean Monk seal, *Monachus monachus* (Hermann, 1779) along the coast of northern Cyprus. Israel Journal Of Ecology & Evolution, 55, 77–82. doi: 10.1560/IJEE.55.1.77

Gucu, A. C., Sakınan, S. and Ok, M. (2009b). On the occurrence of the critically endangered Mediterranean Monk Seal, *Monachus monachus* (Hermann, 1779a) at Olympos-Beydağları National Park, Antalya, Turkey and its interaction with tourism. Zoology in Middle East. 46: 3-8.

Gucu, A.C. (2004). Is the broken link between two isolated colonies in the northeastern Mediterranean re-establishing? The Monachus Guardian 7(2), Retrieved from <http://monachusguardian.org/mguard14/1422infocu2.htm>

Gucu, A.C. (2008). Dead pup found on Cilician coast. The Monachus Guardian, 11 (2).

Gucu, A.C. and Erkan, F. (1999). Preliminary survey report of the monitoring project on the recovery rate of a once deteriorated ecosystem recently designated as a protected area - Phase I. Detrimental effects of trawl fishery on the fish stocks on a narrow continental shelf. Unpublished report to Turkish Ministry of Agriculture and Rural Affairs.

Gucu, A.C. and Ok, M. (2004). Arab The Pilgrim. The Monachus Guardian, 7(1).

Gucu, A.C., Gucu, G. and Orek, H. (2004). Habitat use and preliminary demographic evaluation of the critically endangered Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) in the Cilician Basin (Eastern Mediterranean). Biological Conservation, 116, 417-431.

Gücü A. C. 2004. Is the broken link between two isolated colonies in the northeastern Mediterranean re-establishing? The Monachus Guardian. Vol. 7 (2): November 2004

Gücü A. C., Ok M., Örek H. 2003. Seeking answers in the gulf of Iskenderun: do eastern mediterranean monk seals migrate? The Monachus Guardian. Vol. 7 (2): November 2004

Gücü A.C. 2003. The Cilician monk seal colony is growing. The Monachus Guardian. Vol. 6 (2): December 2003

Gücü A.C. 2004. Arap the pilgrim, The Monachus Guardian. Vol. 7 (1): June 2004.

Gücü, A. C. Ok, M., Sakınan, S., Tuer, M, Şahin, E., Tutar, E., İlter, D., 2012. Kuzeydoğu Akdeniz Fok (*Monachus monachus*) Popülasyonu Yaşamsallık Analizi. Tübitak, 111T681 kod nolu Proje Final Raporu. Kasım 2012., 45 sayfa.

Gücü, A. C., 2009. Photo-trap use in Mediterranean monk seal research: do they deter? Endangered Species Research, 10: 281-285,

Gücü,, A. C., Ok, M. ve Sakınan, S. 2009a. A survey of the critically endangered Mediterranean Monk seal, *Monachus monachus* (Hermann, 1779) along the coast of northern Cyprus. Israel Journal Of Ecology & Evolution, 55, 77–82. doi: 10.1560/IJEE.55.1.77.

Gücü,, A. C., Sakınan, S. ve Ok, M. 2009b. On the occurrence of the critically endangered Mediterranean Monk Seal, *Monachus monachus* (Hermann, 1779) at Olympos-Beydağları National Park, Antalya, Turkey and its interaction with tourism. Zoology in Middle East. 46: 3-8.

Gücü,, A. C., ve Ok, M. 2004. Arab the Pilgrim. - The Monachus Guardian 7 (1): June 2004, www.monachus-guardian.org/mguard131l321covsto.htm.

Gücü,, A.C., Gücü, G. ve Örek, H. 2004 Habitat use and preliminary demographic evaluation of the critically endangered Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) in the Cilician Basin (Eastern Mediterranean). Biological Conservation, 116, 417-431,

Hiby, A. R., ve Jeffery, J. S. 1987. Census Techniques For Small Populations, With Special Reference To The Mediterranean Monk Seal. Symp. Zool. Soc. Lond. No. 58: 193-210.



- Lacy, R. C., Borbat, M., ve Pollak, J. P. 2009. VORTEX: A stochastic simulation of the extinction process, Version 9.95. Software, Chicago Zoological Society.
- Lancia, R. A., Nichols, J. D., ve Pollock, K. H. 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations. In: T. A. BOOKHOUT (Ed.), Research and management techniques for wildlife and habitats. 5th edition. - The Wildlife Society, Bethesda (Md), p. 215-253.
- Layna, J.E., Cedenilla, M.A., Aparicio, F. ve Gonzalez, L.M. 1999. Observations of parturition in the Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*). Mar Mamm Sci 15:879–882.
- Mo, G., 2009. In Focus II: Monk seal sightings in Italy move to the central Tyrrhenian sea. The Monachus Guardian. Vol. 12 (2): November 2009 <http://www.monachus-guardian.org/mguard24/2423infocu.htm>. Son erişim tarihi: 18 Nisan 2014.
- Mo, G., Güclüsoy, H., Savaş, Y., ve Sigismondi, C., 2001. Pilot study on the use of infrared-sensitive video cameras for continuous monitoring of caves used by Mediterranean monk seal, *Monachus monachus*. Mammalia 65:383–386, (2001).
- MURSA LOGLU, B., 1984. The survival of Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) pup on the Turkish coast. pp. 41-47 in K. Ronald and R. Duguay, eds. Second International Conference on the Monk Seals, La Rochelle, France. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, Supplément.
- MURSA LOGLU, B., 1987. Pup-mother-environment relations in the Mediterranean Monk seal, *Monachus monachus* (Hermann, 1779), on Turkish coasts. Commun. Fac. Sci. Univ. Ank. Ser. C 4(1-2): 1-8.
- MURSA LOGLU, B., 1991. Biology and distribution of the Mediterranean monk seal *Monachus monachus* on Turkish coasts. In: Conservation of the Mediterranean Monk Seal – Technical Aspects, Antalya, Turkey, 1-4 May 1991. Council of Europe, 54-57,
- Mursaloğlu, B., 1964. Occurrence of the Monk Seal on the Turkish Coasts. Journal of Mammalogy 45(2): 316-317.
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., ve Fouad, M. 2011. Monk seal sightings in Egypt. The Monachus Guardian.
- OK, M. 2006. Past, present Status and future of the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*, Hermann 1779) in the Northeastern Mediterranean (Master's thesis, Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Mersin, Turkey), (2006).
- ÖZTÜRK, B., 1994. Application of national protection strategy of the Mediterranean monk seal and Foca pilot project. Report submitted to Turkish Ministry of Environment. 135 pp.
- PANOU, A., Jacobs, J. ve Panos, D., 1993. The endangered Mediterranean monk seal *Monachus monachus* in the Ionian Sea, Greece. - Biological Conservation 64: 129-140.
- RAC/SPA., 2005 Information report on the status of the monk seal in the Mediterranean. Seventh Meeting of National Focal Points for SPAs, Seville, UNEP/MAP, UNEP (DEC)/MED WG.268/Inf.3: 1-45.
- RADOŠEVIĆ P. 2008. Legal protection of the Mediterranean monk seal in Croatia. The Monachus Guardian. Vol. 11 (2): November 2008 <http://www.monachus-guardian.org/mguard22/2223perspe.htm> Son erişim tarihi: 18 Nisan 2014.



RALLS, K., Ballou, J.D., ve Templeton, A.R. 1988. Estimates of lethal equivalents and the cost of inbreeding in mammals. *Conservation Biology*, 2,185-93.

RONALD, K. ve Healey, P.J., 1974. Present Status of the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*), Migration Series100, College of Biological Science, University of Guelph, Ontario, 36pp.

Samaranch, R. Ve González, L. M., 2000. Changes in morphology with age in Mediterranean monk seals (*Monachus monachus*). *Marine Mammal Science*, 16(1), 141-157.

Saydam G., Gücü, A.C., Ok, M., Sakinan, S., Sahin, E, Tutar, Ö, Tüer, M. 2014. Population Viability Analyses of Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) and significance of dispersal in survival (northeastern Mediterranean Sea). 28th Annual Conference of European cetacean Society, 5-9 April, 2014.

SCHEININ, A., Goffman, O., Elasar M., ve Kerem D., 2010. Mediterranean monk seal, *Monachus monachus*, re-sighted along the Israeli coastline after more than half a century Vol. 13 (1): June 2010. <http://www.monachus-guardian.org/mguard25/2525research.htm>. Son erişim tarihi: 18 Nisan 2014.

SCOULLOS, M. ve Seal, U., 1994. Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) Greek Population. Population and Habitat viability assessment. First draft workshop report. Collaborative workshop organized by Elliniki Etairia, IUCN/SSC Seal Specialist Group, IUCN/SSC Captive Breeding Specialist Group and Sea World, Inc., 4 – 7 April 1994, Athens, Greece. (1994).

SCOULLOS, M., Mantzara, M., ve Constantianos,V., 1994. The Book-Directory for the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) in Greece: Contract with the C.E.U.,DG XI,4-3010(92)78 29.

YEDİLER, A. ve Gücü, A. C. 1997.Human impacts on ecological heritage: Mediterranean monk seal in the Cilician Basin. *Fresenius Environ. Bull.* 6(1-2):1-8.