




TÜRKİYE TABİATINI KORUMA DERNEĞİ
TABIAT VE İNSAN DERGİSİ
JOURNAL OF NATURE AND MAN
2023 2(194)

**YOĞUN SAHİL KULLANIMININ SİDE-SORGUN BOĞAZ SAHİLİ'NDE
(MANAVGAT/ANTALYA) DENİZ KAPLUMBAĞASI (*CARETTA CARETTA*
(LİNNAEUS, 1758) VE *CHELONIA MYDAS* (LİNNAEUS, 1758))
POPULASYONLARINA ETKİLERİ**

Prof.Dr.Hakan SERT 

Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Antalya,
Türkiye
hsert@akdeniz.edu.tr

Prof.Dr.Mehmet Cengiz DEVAL 

Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Antalya,
Türkiye
deval@akdeniz.edu.tr

Prof.Dr. Ertan TAŞKAVAK 

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü, İzmir, Türkiye
taskavak@sufak.ege.edu.tr

Referans: Sert H, Deval M.C., ve Taşkavak E. (2023) Yoğun Sahil Kullanımının Side-Sorgun Boğaz Sahili'nde (Manavgat/Antalya) Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) ve *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)) Populasyonlarına Etkileri Tabiat ve İnsan, 2(194), 24-49.

Yoğun Sahil Kullanımının Side-Sorgun Boğaz Sahili'nde (Manavgat/Antalya) Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) ve *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)) Populasyonlarına Etkileri

Özet

Ülkemiz kıyılarında üreyen deniz kaplumbağası *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* "tehdit altında" olan türler arasında gösterilmektedir. Ayrıca ülkemizin de taraf olduğu Bern ve Barcelona Antlaşmaları gereği deniz kaplumbağaları "kesin koruma altına alınan fauna türleri" listesinde yer almaktadır. Bu nedenle yurdumuzun Akdeniz kıyıları bu türler açısından çok büyük önem taşımaktadır. Şu an ülkemizde deniz kaplumbağaları tarafından yuvalama alanı olarak kullanıldığı belirlenen 21 kumsal bulunmaktadır. Ancak hala keşfedilmemiş üreme alanları mevcut olup buralarda hiçbir koruma önlemi olmadığı için antropojenik kaynaklı zararlar devam etmektedir. Antalya/Manavgat Boğaz Sahili de bu tür keşfedilmemiş önemli bir üreme alanı olma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada daha önce envanter çalışması yapılmayan Antalya/Manavgat Boğaz Kumsalında (Manavgat Irmağının denize döküldüğü yerden Side yönünde yaklaşık 9 km'lik sahil) üreyen deniz kaplumbağalarının yuvalı-yuvasız çıkış sayıları, sahilin farklı bölgelerinde deniz kaplumbağası yuva sayıları yoğunluklarının ne durumda olduğunun belirlenmesi ve kumsalda ergin, yavru kaplumbağaların ve yuvaların zarar görmesine neden olacak abiyotik ve biyotik faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma öncesinde Tarım Orman Bakanlığında Boğaz Sahilinde ilk kez resmi Araştırma İzni alınmış ve Mayıs-Ekim 2022 tarihleri arasında, Batı Mendirek - Side antik kent doğu kapısı arasındaki kumsalda 250 yuvada onbinlerce juvenil *Caretta* bireyinin korunması ve resmi kayıtlarının tutulması için çaba sarf edilmiştir. Bu çalışma sonucunda, gözlemlerimizde tespit edilen 250 deniz kaplumbağa yuvasından 247'sinin iri başlı deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ve 3 tanesinin de yeşil deniz kaplumbağasına (*Chelonia mydas*) ait olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanında deniz kaplumbağalarını tehdit eden faktörlerin başında turizm ve yoğun sahil kullanımından dolayı antropojenik kaynaklı; yapay ışık kaynakları, sahile çöp bırakılması, üreme zamanında geceleri sahilde çok fazla insan bulunması yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deniz Kaplumbağaları, *Caretta caretta*, Antropojenik etkiler

The Effects of Intensive Beach Use on Sea Turtle (*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) and *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)) Populations on the Side-Sorgun Boğaz Beach (Manavgat/Antalya)

Abstract

The sea turtles *Caretta caretta* and *Chelonia mydas*, which breed on the coasts of our country, are among the "threatened" species. In addition, in accordance with the Bern and Barcelona Agreements, to which Turkey also signed, sea turtles are included in the list of "fauna species that are under absolute protection". For this reason, the Mediterranean coast of our country is of great importance for these species. Currently, there are 21 beaches in Turkey that are determined to be used as nesting areas by sea turtles. However, there are still unexplored breeding areas where sea turtles are not protected yet. Like this, the Boğaz Coast in Antalya/Manavgat also has the potential to be such an important but unexplored breeding ground. In this study, it was aimed to determine the number of nests of sea turtles breeding on the Antalya/Manavgat Boğaz Beach (about 9 km from mouth of Manavgat River to Side), the densities of nests in different parts of the beach. It is aimed to determine the abiotic and biotic

factors that will cause damage to adult, juvenile turtles, and nests. Prior to the study, official Research Permit was obtained for the first time on the Boğaz Beach from the Ministry of Agriculture and Forestry and between May-October 2022, tens of thousands of juvenile *Caretta* individuals were protected and official records were kept in 250 nests on the beach between the West Mendirek - east gate of Side Antique city. As a result of this study, it was determined that 247 of the 250 sea turtle nests identified in our observations belong to loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) and 3 belong to green sea turtles (*Chelonia mydas*). The main factors threatening sea turtles in the study area are tourism and anthropogenic origin due to intensive use of the coast; artificial light sources, littering on the beach, too many people on the beach at night during breeding time.

Keywords: Sea turtles, *Caretta caretta*, anthropogenic impacts

1. GİRİŞ

Dünyada yaşayan 8 deniz kaplumbağası türünden 5'inin Akdeniz sahillerinde yuva yaptığı bilinmektedir Bu türlerden ikisinin (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*) Akdeniz'in Türkiye sahillerinde yuva yaptıkları belirtilirken (Geldiay vd 1982, Sella 1982, Groombridge 1990, Baran ve Kasperek 1989, Yerli ve Demirayak 1996, Canbolat 1991 ve 1997, Baran vd 1992, Kaska 1993, Lutz ve Musick 1997) diğer 3'ünün (*Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys kempi* ve *Eretmochelys imbricata*) ise henüz Türkiye sahillerinde yuva yaptıkları tespit edilememiştir (Yerli ve Demirayak 1996). Uluslararası Doğal Hayatı Koruma Birliği (IUCN) tarafından yayınlanan kırmızı listede, Türkiye'nin Akdeniz sahillerinde düzenli olarak yuva yapan türlerden *Chelonia mydas* "nesli tehlikede", *Caretta caretta* ise "tehdit altında" olan türler arasında gösterilmiştir. Bu nedenle yurdumuzun Akdeniz kıyıları bu türler açısından çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 2009/10 sayılı "Deniz Kaplumbağalarının Korunması Genelgesi", taraf olduğumuz uluslararası sözleşmeler ve 2872 sayılı Çevre Kanunu çerçevesinde deniz kaplumbağaları ve yaşama ortamlarının korunması açısından gerekli tedbirlerin uygulanmasına hükmetmektedir.

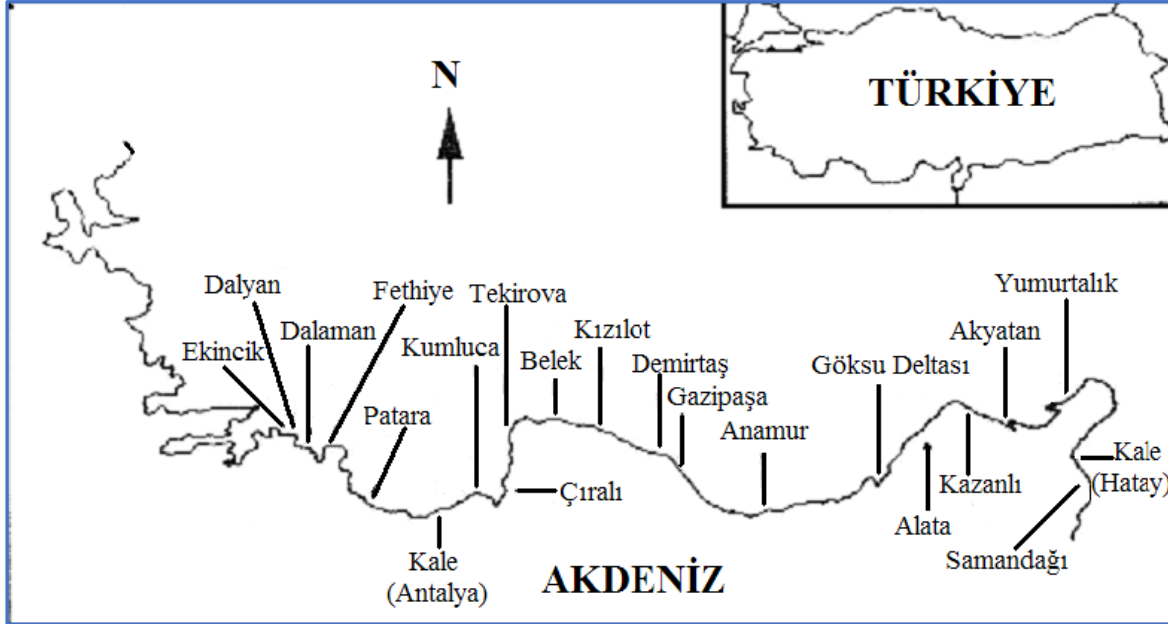
Bu türlerden; *Chelonia mydas* sadece Türkiye ve Kıbrıs Kumsalları'nda yuva yaparken, *Caretta caretta*'nın ise en yoğun olarak Türkiye ve Kıbrıs'ın yanı sıra Yunanistan Kumsalları'nda yuva yaptığı belirtilmektedir (Dodd 1988, Groombridge 1990).

Akdeniz sahili ile ilgili çalışmalar daha çok yuva sayısı bakımından önemli olan kumsallarda (Dalyan, Fethiye, Patara, Belek, Kızılot, Göksu, Kazanlı, Akyatan ve Samandağı vb.) yoğunlaşmıştır. Ancak son zamanlarda yeni keşfedilen kumsallarda da çalışmalar yapılmaktadır.

Akdeniz kıyılarında belirlenen önemli deniz kaplumbağası yuvalama kumsallarından olan Tekirova Kumsalı Güney Antalya Projesi kapsamında bütünüyle turizm yatırımlarına açılmış ve büyük ölçüde deniz kaplumbağaları için yuvalama konumunu kaybetmiştir. Bu nedenle, 1994 yılında Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) ve Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD) iş birliğiyle yapılan "Türkiye'de Deniz Kaplumbağaları ve Üreme Kumsalları Üzerine Değerlendirme" çalışmasında öncelik Tekirova yerine, en yakınındaki kumsal olan Çıralı'ya verilmiştir. Şu an ülkemizde deniz kaplumbağaları tarafından yuvalama alanı olarak kullanıldığı belirlenen 21 kumsal bulunmaktadır (Ekincik, Dalyan, Dalaman, Fethiye (Muğla), Patara, Kale (Demre), Kumluca, Çıralı, Tekirova, Belek, Kızılot, Demirtaş, Gazipaşa (Antalya),

Anamur, Göksu Deltası, Alata, Davultepe, Kazanlı (İçel), Akyatan, Yumurtalık, Kale ve Samandağ) (Şekil 1).

Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında belirlenmiş ve resmî olarak kabul edilmiş 21 yuvalama kumsalı bulunmaktadır. Batıdan doğuya: Resmi kumsallar listesinde bulunmamakla birlikte Alanya, Erdemli, Dörtöyol gibi kumsallarda da yuvalama kayıtları bulunmaktadır.



Şekil 1. Akdeniz sahilinde belirlenen yuvalama kumsalları (Sönmez, 2006).

1.1. İribaş Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta*)

Erginlerinde eğri karapaks uzunluğu 90-105 cm'dir. Karapaks uzunumsu oval yaprak şeklinde, kuyruğun üzerine doğru 5. kostal plak kalınlaşmış durumdadır ve genç bireylerde karapaks üzerinde çıkıntılar mevcuttur. Erginlerinin ortalama 28 cm çapında olan iri bir kafası vardır. Çeneleri kuvvetlidir. Yavrularda karapaks siyahımsı, erginlerde ise kırmızımsı kahverengidir. Plastron sarımtırak-turuncu renktedir. Plastronda 3 çift inframarjinal plak, karapaksta 5 çift kostal plak ve kafada 2 çift prefrontal plak bulunmaktadır. Yüzgeçlerin kenarında iki tırnak vardır. Kum üzerinde 70-90 cm arasında değişen genişlikte izler bırakırlar ve yürüyüş şekilleri asimetriktir. Bir yuvaya ortalama 90-130 civarında yumurta bırakırlar. Yumurtalarının çapı ise ortalama 39-43 mm arasında değişmektedir. Vücut ağırlıkları; Batı Atlantik'te 180 kg, Akdeniz'de 100 kg, Avustralya'da 150 kg kadardır. Bütün okyanuslarda, genellikle sıcak sularda yayılış gösterirler (Pritchard ve Mortimer 1999).

1.2. Yeşil Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas*)

Yeşil kaplumbağa, *Chelonia mydas*, en yaygın deniz olarak *Caretta*'dan sonra ikinci sırada yer alır. Ülkemizde yuvalama sahillerinde kaplumbağa ve daha çok doğu kıyılarında bulunur. Bu tür ortalama kabuk uzunluğu (SCL) 98 cm'ye kadar ulaşır ve geniş oval kabuğu tarafından tanınır ve gözler arasında iki prefrontal pullar karakteristiktir. İribaş deniz kaplumbağasının kabuğunda 5 çift kostal plak bulunurken, Yeşil deniz kaplumbağasında sadece 4 çift plak bulunur. Ayrıca, bu plakların rengi türden türe farklılık gösterir. Sahillerindeki yuvalardan çıkan yavrular dalgalara, denize doğru yürür ve sığ su kıyı habitatlarına yerleşmeden önce açık denizde 20-30 cm SCL'ye kadar büyümektedirler. Deniz çayırları ve makroalglerle beslenirler. Yeşil kaplumbağalar birden fazla gelişim sürecinden geçebilir. Olgunlaşmaları sonrasında kıyı

sularındaki habitatlarda yaşarlar. Yetişkinlik yaşı 20-40'tır. (Herren, Bresette, Witherington, 2006).

1.3. Deniz Kaplumbağalarının Yaşam Döngüsü

Deniz kaplumbağaları sadece üremek ve nesillerini devam ettirmek için kumsallara çıkarlar. Ergin kaplumbağalar denizlerin sığ kısmına gelerek çiftleşirler. Çiftleşmeden yaklaşık 10 gün sonra dişi kaplumbağa kumsala çıkarak kumsal üzerinde yumurtalarını bırakabileceği uygun bir alan arar. Uygun alan bulduktan sonra ön ve arka üyelerini kullanarak bir gövde çukuru kazar ve sonra arka üyelerini kullanarak yumurta çukuru oluşturur. Yumurta çukurunu oluşturduktan sonra yumurtalarını tekli, ikili, üçlü ve dördü olarak ve üzerlerine yapışmayı engelleyici bir sıvı ile birlikte bırakır (Yerli ve Demirayak 1996, Balanga 2003, Erdoğan vd 2001). *C.caretta* türünün bir yuvaya 90-130 civarında yumurta bıraktığı bildirilmektedir (Pritchard ve Mortimer 1999). Kuluçka süresini tamamlayan yavrular kumlardan çıkmaya başlar ve yapay bir ışığa maruz kalmazlarsa denizin ışıltısına doğru kumda yürüyerek denize ulaşırlar. Genelde bir dişi iki üç yılda bir sahile çıkıp yuvalama yaparken bu çıkış sırasında yani bir sezondaki yuva sayısı 1-6 kez olabilmektedir (Talbert ve ark. 1980). Yuvalama sezonu içerisinde iki farklı yumurtlama arasında geçen zaman yaklaşık 10 ila 15 gün arasında değişebilmektedir (Dodd 1988; Nelson 1988).

1.4. Deniz Kaplumbağalarının Neslini Tehdit Eden Faktörler

Caretta caretta “nesli tehdit altında olan türler” arasındadır. Ayrıca ülkemizin de taraf olduğu Bern ve Barcelona Antlaşmaları gereği deniz kaplumbağaları “kesin koruma altına alınan fauna türleri” listesinde yer almaktadır.

Deniz kaplumbağaları denizlerdeki ve kumsallardaki biyolojik ve kimyasal değişikliklere karşı oldukça hassastır. Neslinin tehdit eden çok sayıda antropojenik faktör mevcuttur (Al-Rawahy ve ark. 2007; Al-Bahry ve ark. 2009; Foti ve ark. 2009). Deniz kaplumbağalarının fizyolojik ve morfolojik gelişimleri, yumurtaların kumsala bırakılmasından itibaren çeşitli çevresel etkilere maruz kalmakta ve bu çevresel etkiler popülasyonun yapısını doğrudan etkilemektedir (Limpus ve ark. 2021)

Deniz kaplumbağalarının neslini tehdit eden faktörlerin başında yuvaların karşı karşıya kaldığı tehlikeler gelmektedir. Bu tehlikeler predatörler gibi biyotik olabildiği gibi deniz taşkınlarının altında kalma gibi abiyotik olabilmektedir (Kaska 2000, Başkale ve Kaska 2003, Öz ve Erdoğan 2001). Yuvalama kumsallarının konutlar, oteller ve restoranlar tarafından işgal edilmesi, kumsaldan kum alımı, zararlı insan faaliyetleri, turizm ve turizm ile ortaya çıkan ışıklı mekanların sayısındaki artış, erozyon ve bunun sonucu olarak kumsalların daralması veya ortadan kalkması, gel-git sonucu denizin yükselmesiyle yuvaların su altında kalma riski, kumsala atılan çöpler sonucu oluşan kirlilik deniz kaplumbağalarının karada yaşadığı sorunların başında gelmektedir. Düzensiz gelişen turizm kumsalların yanlış kullanılmasına yol açmakta ve bunun sonucu olarak deniz kaplumbağalarının yaşam döngülerinin karaya bağlı olan kısmını olumsuz yönde etkilemektedir (Yerli ve Demirayak 1996). Ripple 1996'nın bildirdiğine göre, her yıl binlerce deniz kaplumbağası trol ağları, karides ağları ve oltalarla hayatlarını kaybetmektedir (Başkale 2003).

Çevreden gelen aydınlatma ışıklarının etkisi ile yavru kaplumbağalar yollarını şaşırmakta ve denize ulaşmadan ölmektedirler (Başkale 2003, Özdilek vd 2006, Sönmez 2006). Yuvalanma kumsalları günümüzde tespit edildiği takdirde sahilde koruma tedbirleri alınmakta üreme zamanı araçla sahilde gezmek, geceleri ışıkları açmak gibi yasaklar uygulanmaktadır. Işık kirliliğinin deniz kaplumbağaları üzerindeki zararlı etkileri çok sayıda bilim adamı tarafından

araştırılmıştır (Longcore ve Rich, 2004; Hernández ve ark. 2007; Kamrowski ve ark. 2013; Silva ve ark. 2017).

i)-Işık kirliliğinin bu açıdan en zararlı sonucu, ışıkların yavruların yönünü değiştirmesidir (Longcore ve Rich, 2004). Yumurtadan yeni çıkan yavru deniz kaplumbağaları, denize ulaşmada kullandıkları doğal ışık ipuçlarını bozulduğunda ışık kirliliğe karşı savunmasızdırlar. Kıyı boyundaki ışıklar, yavruların denize doğru değil karaya doğru gitmelerine neden olabilir veya tekne veya iskelelerdeki ışıklara doğru yönelebilirler, bu da onların yorgunluk veya predasyon nedeniyle telef olmalarına neden olabilir (Longcore ve Rich 2004; Kamrowski ve ark. 2013). Yuvalardan yeni çıkmış kaplumbağaların yapay ışıktan etkilenmeleri nedeniyle kıyıya yakın yerlerde %23 oranında daha fazla zaman harcadıklarından predasyon riskleri potansiyel olarak artmaktadır. Bu nedenle deniz kaplumbağası yuvalama kumsallarına yakın yerlerde gelişmeler planlanırken ve uygulanırken bu sorunların dikkate alınmasının gerektiği bildirilmektedir (Thums ve ark. 2016). Sahil aydınlatmasının yavruların predasyon oranı ve yüzme başarısı üzerindeki etkilerini araştıran bir başka çalışmada; karada oluşturulan yapay ışıkların, ay ışığı olsa bile, yavruların kıyıdan uzağa ve daha derin sulara kaçışını egeleyebildiğini gösterdi (Harewood ve Horrocks, 2008). Price ve ark. (2018) karaya doğru aydınlatma miktarının artmasıyla yavruların oryantasyon bozukluğu arasında önemli bir negatif ilişki buldular. Kıyılarda ışık mevcut olduğunda yavruların yüzme yörüngeleri büyük ölçüde etkilenmiş, yavrular ışık kaynağına ulaşmak ve ışık kaynağında oyalanmak için daha fazla yüzerek potansiyel olarak enerji kaynaklarını tüketerek predasyon riskini artırır (Wilson ve ark. 2018). Kaçınılmaz olarak, ışık kirliliği yavruların hayatta kalmasını ve popülasyona katılmalarını sınırlamaktadır (Kamrowski ve ark. 2013; Dimitriadis ve ark. 2018).

ii)-Işık kirliliği aynı zamanda yuvalamaya gelen kaplumbağaları da caydırabil-mektedir (Kikukawa ve ark. 1999; Hernández ve ark. 2007; Kamrowski ve ark. 2013; Mazor ve ark. 2013; Silva ve ark. 2017). 21 yıllık süre boyunca ışık şiddetindeki değişimler ve bunların kaplumbağaların yuvalama davranışları üzerindeki etkilerinin izlendiği araştırmada; sahil kesiminin yapay ışıklı olan kısımlarında *C. mydas* ve *C. caretta* kaplumbağalarının yumurtlama yoğunluğunun zamanla azaldığı tespit edildi (Weishampel ve ark. 2016). Mazor ve ark. (2013) uydu tabanlı görüntüler kullanarak ışık kirliliği yoğunluğunun *C. mydas* ve *C. caretta* deniz kaplumbağalarının yuvalama aktivitesi ile negatif ilişkili olduğunu keşfetti. Benzer şekilde Silva ve ark. (2017), *C. caretta* kaplumbağalarının aydınlatılmamış alanlarda yuva yapmayı tercih ettiğini buldu. Ayrıca araştırmacılar, dişilerin yuva arama sürelerinin arttığını ve denize dönüş yollarını bulmakta zorlandıklarını da buldular (Silva ve ark. 2017). Karaya doğru daha yüksek aydınlatma seviyeleri (özellikle parlaklık seviyeleri 800 $\mu\text{cd}/\text{m}^2$ 'yi aştığında) daha düşük yuvalama etkinliği ve daha düşük sayıda yumurtalı yuva ile sonuçlandı (Price ve ark.2018).

“Yapay Gece Aydınlatmasının Ekolojik Sonuçları (Rich ve Longcore, 2006)” adlı kitapta, dünyanın dört bir yanından konuyla ilgili önde gelen bilim insanları gecenin yapay olarak aydınlatılmasının memeliler, kuşlar, sürüngenler ve amfibiler, balıklar, omurgasızlar ve bitkiler dahil olmak üzere çok çeşitli taksonomik gruplarda gözlemlenen belirli etkilerini açıklamaktadırlar.

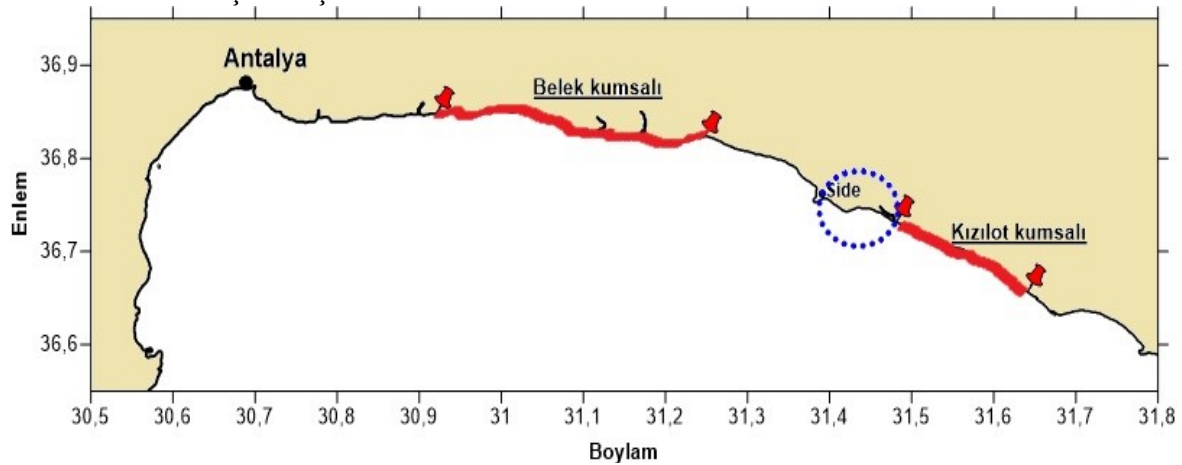
ABD “Çevre Sağlığı Bilimi Ulusal Enstitüsü” Yapay aydınlatmanın "gece yaban hayatı" üzerine etkisini ayrıntılı şekilde ortaya koymaktadır (<https://kids.niehs.nih.gov/topics/natural-world/wildlife/ecology/lighting/index.htm>).

1.5. Deniz Kaplumbağaları Koruma Çalışmaları

Dünyamızda yaşayan en eski türlerden biri olan deniz kaplumbağalarının nesli, insan faaliyetleri sebebiyle tehlike altındadır. Türü gezegenimizdeki varlığını tehdit eden insanlar bu türü korumak amacıyla deniz kaplumbağalarının üreme alanlarında çeşitli koruma çalışmaları yürütülmektedir (Nichols 2003). Kaplumbağa koruma çalışmaları genellikle yuvalama kumsallarının korunması ve üreme döneminde düzenli izleme-koruma faaliyetlerinin yürütülmesi şeklinde yapılmaktadır. Ayrıca bunların yanında deniz kaplumbağalarının göç yollarını bulmaya yönelik ve bu davranışlarının anlaşılmasını amaçlayan çeşitli projeler, uydu izleme yöntemi ile de desteklenmektedir (Stokes ve ark. 2015). Çalışmalar ve projeler sırasında yaralı bireylerin tedavi ve rehabilitasyonlarına yönelik açılan merkezlerde tedavileri yapılan bireylerin doğaya salınması (Kaska ve ark. 2011b ; Baker ve ark. 2015), balıkçılar ile ortak olarak yapılan çalışmalarla deniz kaplumbağaların yaralanma ve ölüm risklerinin azaltılması (Gerosa ve Aureggi 2001), deniz trafiğinde koruyucu düzenlemeler yapılması yönünde ek çalışmalar bulunmaktadır (Wang ve Li 2008). Deniz kaplumbağaları eşeyssel olgunluğa geç yaşlarda ulaşan ve uzun yaşayabilen canlılardır (Zug ve ark. 2002). Hal böyle olunca yapılan çalışmaların sonuçlarını görebilmek bazen çok uzun zaman alabilmektedir. Buna ek olarak deniz kaplumbağaları; denizde izlenmenin zorluğu gibi nedenlerle yumurtadan çıktıktan sonraki dönemleri hakkında yeteri kadar bilginin olmaması ile, çalışmalardan uzun süreçte deniz kaplumbağalarının tüm yaşamlarını ele alan bir veri elde etmek de sıkıntılı ve uzun soluklu bir süreçtir.

Küresel ısınma, denizlerin kirletilmesi, üreme alanlarının yok edilmesi ya da tahribatı, bilinçsiz balıkçılık faaliyetleri sonucu deniz kaplumbağalarının nesli tehlike ya da tehdit altına girmektedir. Yaşam ortamlarının kirletilmesi kaplumbağaların sağlığına zarar verirken, bazı balıkçılık faaliyetleri ölümlerine neden olabilmektedir. Üreme alanlarının tahribatı veya yok edilmesi bu canlıların üreyip yeni popülasyonlar oluşturmasını engellemektedir.

Bu bilgilerden yola çıkarak, bu çalışmada daha önce envanter çalışması yapılmayan Manavgat Boğaz Kumsalında (Manavgat Irmağının denize döküldüğü yerden Side yönünde yaklaşık 9 km'lik sahil) üreyen deniz kaplumbağasının yuvalı çıkış sayısı, yuvaların denize paralel uzaklığı, kısaca bu sahilde yuvalayan deniz kaplumbağası *Caretta caretta*'nın yuva sayısı ve yavru çıkışı oranının ne durumda olduğunun belirlenmesi ve kumsalda ergin, yavru kaplumbağaların ve yuvaların zarar görmesine neden olacak abiyotik ve biyotik faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 2. Antalya kıyılarında bulunan Belek (30km) ve Kızılot (16km) yuvalama kumsallarının sınırları ve Manavgat Boğaz kumsalı (9 km) (mavi yuvarlak).

2. YÖNTEM

2.1. Çalışma Alanı:

Antalya/Manavgat Boğaz Kumsalı Mendirek-Side arasında yaklaşık 9.2 km uzunluğunda olup genişliği 50-100 m arasında değişir. Kumsal denizden itibaren yumuşak bir eğimle yükselmektedir. Bir ucu Manavgat Irmağı diğer ucu Side Antik Kenti Kayalıkları ile sınırlıdır. Genel olarak yer yer ince ve iri taneli kum yapılarına sahiptir.

Şekil 2'de de görüldüğü gibi araştırma bölgemiz doğal olarak Belek ve Kızılot Kumsalı ile aynı sahil bandında görünmekle beraber Irmak ve deniz arasında sınırlanmış bir sahil olması ve bunun devamında doğrudan oteller bölgesi ile yan yana kalması ve koruma bölgesi ilan edilmemesi ile farklı karakterde bir kumsaldır. Bu kumsal araştırma sırasında insan kullanımı açısından dört farklı bölgeye ayrılmıştır. Birincisi Side tarafında bulunan sadece gündüzleri kullanılan gece pek kimsenin olmadığı "Özel Halk Plajları bölgesi", ikincisi "Oteller Bölgesi" (Otellerin sahile uzaklığı ve deniz kaplumbağalarına duyarlılıkları farklılık göstermektedir), üçüncüsü "Manavgat Belediyesi Halk Plajı ve araç yolu" (gece boyunca aydınlatma yapılmaktadır) ve dördüncüsü ise sadece gündüz kullanım yapılan çok az özel halk plajının bulunduğu "Mendirek Sahili" (Şekil 3). Bu alanlarda yuvalı-yuvasız ergin çıkışlarını gösteren noktaların en yoğun olduğu alanlar Side tarafında özel halk plajlarının olduğu alan (haritanın en batı kısmı), bir miktar otellerin sahile uzak olduğu orta kısımlarda ve ağırlıklı olarak da Belediye Halk Plajı ve Mendirek bölgesi olarak adlandırılan doğu kısımlarındadır. Bu yoğun alanların içerisinde de yuvalı çıkışların en fazla olduğu yer ise araç yolunun olmadığı sadece gündüz kullanımının olduğu birkaç özel plajın olduğu alandır.



Şekil 3. Manavgat Boğaz sahili (alt kısım Mendirek Sahili, üst kısım Oteller Bölgesi ve Side Antik Kenti)

2.2. Ergin Çıkışları:

Ergin çıkışlarını gözlemlemek ve sahilde kaplumbağaların rahatsız olmasına neden olabilecek durumları önlemek amacıyla DEKAFOK (Deniz kaplumbağaları Akdeniz fokları kum zambakları koruma ve yaşatma derneği) gönüllüleri, gönüllü lisans ve lisansüstü öğrencilerimiz ile yerel halk ve turistlerden gönüllüler ile birlikte üreme dönemi boyunca (Mayıs-Eylül) her gün sabah saatlerinde (06.00-10.00) kumsal kontrol edilmiştir.

Yapılan gözlemler sırasında, yuvalı çıkışlar tespit edilmiş ve yuva yerlerini kaybetmemek, korumak ve sahili kullanan tüm ilgili turistlerde çevre bilinci oluşturmak amacıyla yuvaların üzerine ahşap çitalarla bilgi levhası yerleştirilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Yuvaların tespit edilmesi kaydedilmesi, bilgi levhası ve turistlerin yuvalara ilgisi

Kumsalda Deniz kaplumbağalarının aylara göre yuvalı ve yuvasız çıkış sayıları ile bunların toplam çıkış sayısı ve oranları tespit edilecektir.

Yaptığımız arazi çalışmalarına göre Deniz kaplumbağalarının kumsaldaki yuvalı ve yuvasız çıkışları haziran ayında başlayıp temmuz ayının sonuna kadar devam etmektedir. Yani ergin çıkış dönemi yaklaşık 2 ay sürmektedir. Bunların yanında yuvalı çıkışların sahil boyunca dağılımları da tespit edilip haritalandırılmıştır.

2.3. Yavru Çıkışları:

Her yuvadan kaç yavru çıkıp denize ulaştığı yavru iz sayımlarıyla tespit edilip kayıt altına alınmıştır.

Yavru çıkışı yaklaşık 2 aylık bir kuluçka süresinden sonra başlamaktadır (Ağustos-Eylül). Kuluçka süresi 43- 64 gün arasında değişmektedir.

Bir yuvaya ait tüm yavru çıkışının tamamlanması yani ilk yavru çıkışından itibaren ortalama bir hafta kadar sürmektedir. Yumurtalardan çoğunluğundan yavru çıkıp kumul yüzeyine çıkıp denize ulaştıkları varsayılırken (yaklaşık %90) bazılarında ise yavru çıkışı çok az (yaklaşık %10) veya hiç görülmemektedir.

3. SONUÇ

Araştırma sahamız olan yaklaşık 9.2 km uzunluğundaki Manavgat Boğaz kumsalında toplam 330 çıkıştan 250 tanesi (%75,8) yuva ile sonuçlanmıştır. Bu yuvaların sadece 3'ü Yeşil deniz kaplumbağasına (*Chelonia mydas*) ait iken geri kalan 247 yuva İribaş deniz kaplumbağasına (*Caretta caretta*) aittir.

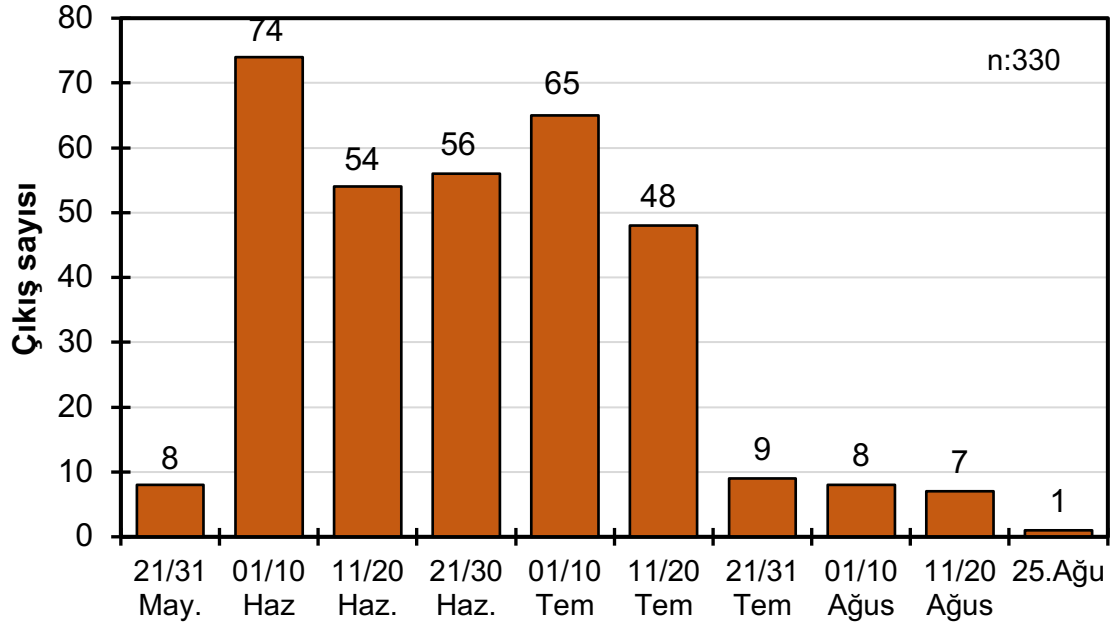
Yuvalı çıkışların sahildeki yoğunluk dağılımına bakıldığında ise (Şekil 5) en yoğun yuva alanları gece insan faaliyetinin az olduğu ve ışıklandırmanın güçlü olmadığı; Side kayalıklarının yanındaki özel halk plajları bölgesi (43 yuvalı çıkış), otellerin sahile uzak olduğu ara bölge (51 yuvalı çıkış) ve Halk Plajı-Mendirek bölgesinde ırmakla deniz arasındaki sahilde (107 yuvalı çıkış) oldukları gözlenmiştir.



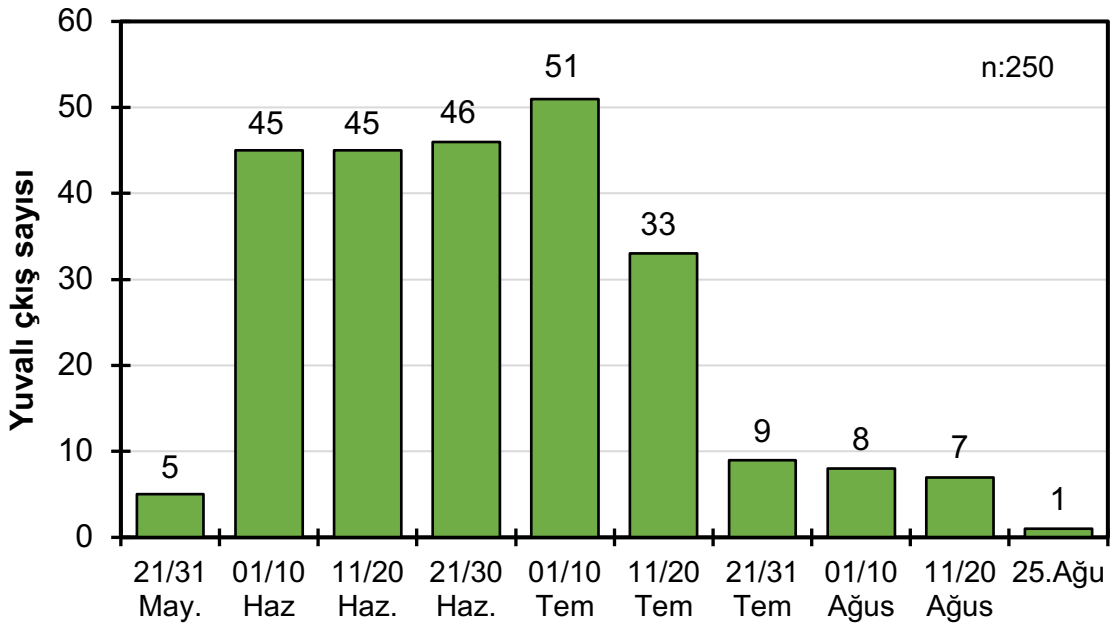
Şekil 5. 2022 Yaz Sezonu Side-Manavgat Boğaz kumsalında deniz kaplumbağası yuvalarının dağılımları

Üreme dönemi olan 27 Mayıs-25 Ağustos 2022 arasındaki yuvalı çıkışların 5 tanesi (%2,0) Mayıs, 136 tanesi Haziran (%54,4), 93 tanesi (%37,2) Temmuz'da ve 16 tanesi de (%6,4) Ağustos ayı içinde gerçekleşmiştir. Toplam çıkışların %2,4'ü Mayıs, %55,8'i Haziran, %37,0'si Temmuz'da ve %4,8'i de Ağustos ayı içinde gerçekleşmiştir (Şekil 6, 7).

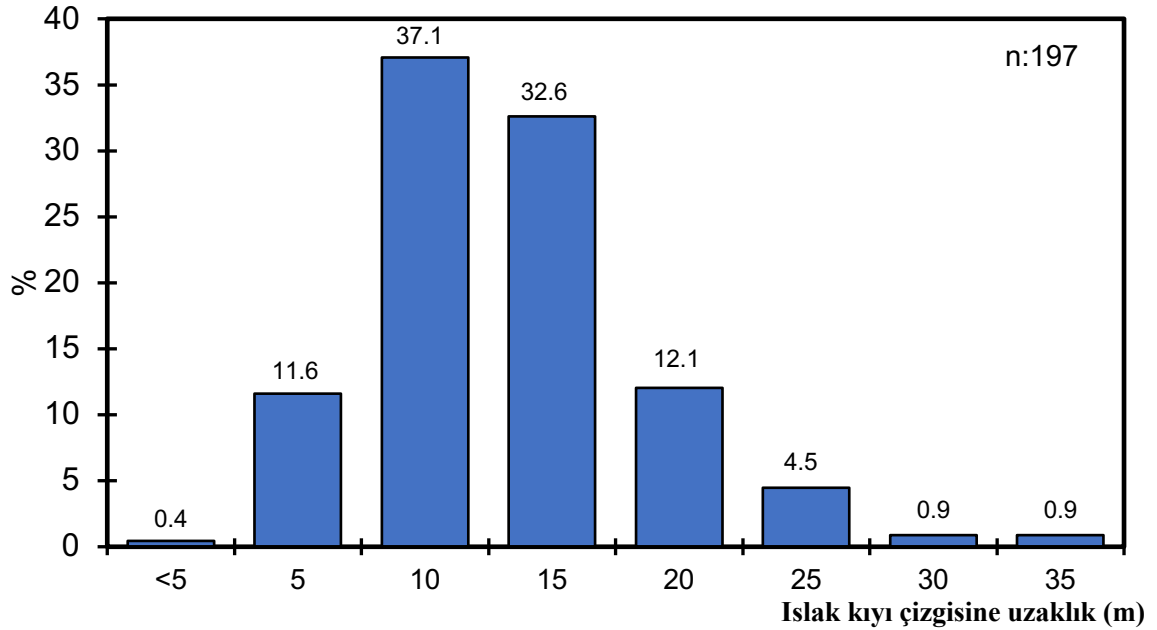
Araştırma alanındaki çıkış ve yuva yoğunlukları sırasıyla 35,9 çıkış/km ve 27,2 yuva/km olarak belirlenmiştir.



Şekil 6. Side-Manavgat Boğaz kumsalında kaplumbağa yuvalı+yuvasız çıkışlarının zamana göre dağılımları



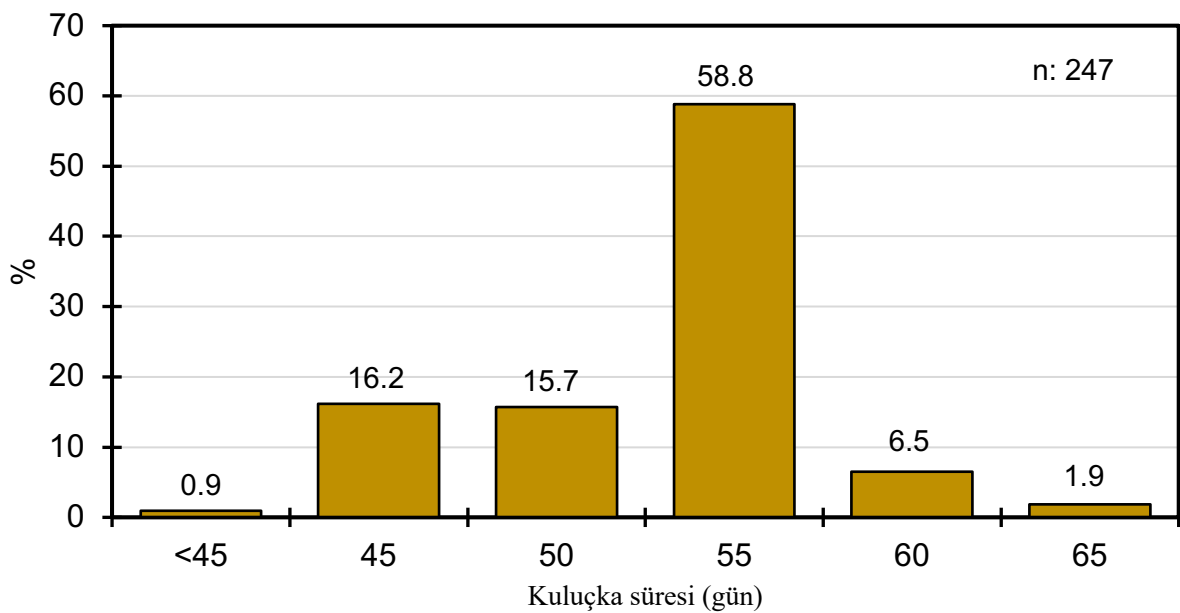
Şekil 7. Side-Manavgat Boğaz kumsalında kaplumbağa yuvalarının zamana göre dağılımları



Şekil 8. Kumsalda kaplumbağa yuvalarının ıslak kıyı çizgisine uzaklıklarının

Denizden uzaklığı tespit edilebilen 224 yuvanın ıslak kıyı çizgisine uzaklıkları 3 m ile 39 m arasında (ortalama: $15,7 \pm 5,6$ m) değişmektedir. Yuvaların büyük çoğunluğunun (%69,7) ıslak kıyı çizgisine uzaklıkları 10 ile 20 m arasındadır. Islak kıyı bandının genişliği ise 0,5-5,0 m arasında (ortalama: $1,95 \pm 0,8$ m) değişmektedir (Şekil 8).

C.caretta'nın minimum ve maksimum kuluçka süresi 44 ile 65 gün arasında (ortalama: $54,9 \pm 4,4$ gün) değişirken, *C. mydas*'ın tespit edilen üç yuvasında kuluçka süresi 57 ve 58 gün olarak gözlenmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Kumsalda kaplumbağa yuvalarında kuluçka sürelerinin değişimi

Caretta caretta yuvaların ağız genişlikleri 18-50 cm (ortalama: 26.1 ± 8.3 cm), derinlikleri 32-52 cm (ortalama: 43.4 ± 5.2 cm) ve dip genişlikleri de 21-50 cm (ortalama: 30.3 ± 7.8 cm) arasında değişmektedir.



Şekil 10. Kum zambakları (*Pancratium maritimum*)



Şekil 11. Sahili kullanan insanların bıraktıkları çöpler ve özellikle hayvanlar için tehlikeli misinalar-cam kırıkları

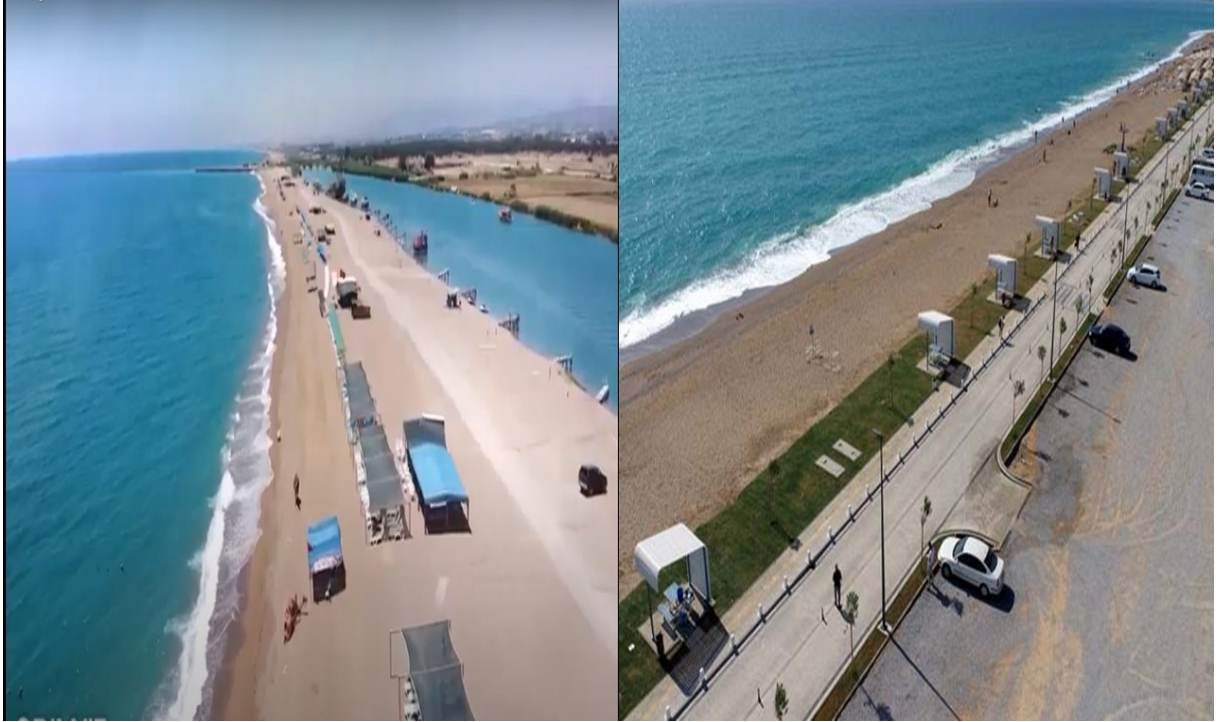
3.1. Yavru ve Ergin Çıkışlarını Olumsuz Etkilediği Tespit Edilen Bulgular

Antropojenik (İnsana Bağlı) Faktörler:

Çalışma alanında 9,2km'lik sahilin çoğunluğu oteller, özel plajlar ve belediye mesire alanı ile insan kullanımına açık, yoğun yapılaşma yüzünden bozulmaya başlamış alanlardan oluşmaktadır. Bu tür yapıları daha yapılmadan önce sahilin fauna ve florası araştırılıp bunlara uygun bir şekilde izinlerin verilmesi gerekmektedir. Örneğin sahil yolu, bazı otel ve sahil tesislerinin yapımı sırasında çok sayıda bulunan kum zambaklarının (Şekil 10) sayısı günümüzde nadir denecek kadar azdır. Bunun gibi birçok tür için, çalışma alanında bugüne kadar resmi bir araştırma yapılmadığı için adı geçen sahilde bu açıdan bir bilgi eksikliği mevcuttur. Alanda sahil boyunca eskiden yapılmış çok sayıda otel mevcut olup bunların geçmişte inşaat aşamasında çevreye ne kadar zarar verdikleri bilinmemektedir. Fakat otellerin varlığı özellikle yaz mevsiminde deniz kaplumbağalarının üreme zamanında yoğun insan kullanımına neden olması halen bilinen bir durumdur. Bu otellerin halk plajlarından farklı olarak, sahillerinin devamlı temiz tutulması, gece çok fazla sahilde insan bulunmaması, çoğu yabancı turistin çevreye karşı hassaslığı (olumsuz bir çevre durumunda yönetime şikâyet edilmesi) ve motorlu araçların buralarda gezmesine izin verilmemesi gibi çevre açısından avantajlı özelliklerinin de olduğu görülmüştür. Buna karşın güncel olarak çalışma süremiz boyunca ve öncesinde yaklaşık 1km'lik Belediyenin Boğaz Halk Plajı hem kum zambakları hem de deniz kaplumbağalarının ergin çıkışlarına olumsuz etkisi ve yavru ölümü açısından ilk sırada yer almıştır. Halk Plajı ve beraberindeki araç yolu, otoparklar ve tuvaletler gibi tesislerin yapımı sırasında DEKAFOK dışında bu inşaatın çevre etki değerlendirmesi maalesef göz ardı edilmiştir. Bunların yanında burada yoğun bir insan kullanımı ortaya çıkmıştır. Antropojenik zararlı etkilerin en önemli ve kaplumbağa ölümlerine yol açan çeşitleri; sahile çöp bırakma (Şekil 11), su sporları, yanlış balık avlanma teknikleri, hayalet ağlar ve gece kıyıda yapılan insan faaliyetleridir (yüksek sesli müzik, sahilde ateş yakma gibi). Bütün bunların yanında gece boyunca açık kalan ve doğrudan denize bakan yol ve plaj kulübesi ışıklarının (Şekil 12,13) en büyük ve ölümcül tehlike kaynağı olarak gözlenmiş olup bir gecede yüzlerce yavrunun ölümüne neden olabileceğini canlı olarak şahit olunmuştur. Güçlü yapay ışıkları yüzünden çok sayıda juvenil deniz kaplumbağası deniz yerine yola doğru gitmiş ve sabahın erken saatlerinde yol kenarından toplanmış ve denize bırakılmıştır. DEKAFOK derneği ile birlikte yoğun çabalarımız sayesinde iki haftalık mücadele sonunda Manavgat Belediyesi yetkililerince loş kırmızı ışıklarla değiştirilmesi sağlanmıştır. Bu sayede bu 1km'lik bölgedeki yapay ışık kaynaklı yoğun yavru ölümlerinin önüne geçilmiştir.



Şekil 12. Manavgat Belediyesi Boğaz Halk Plajının denize bakan yol ve kulübe ışıkları (Haziran 2022)



Şekil 13. Manavgat Boğaz Sahilinin eski (2010) ve yeni hali (2022)

3.2 Doğal Predatörler:

Çalışma alanında tespit edilen zararlı insan faaliyetleri yanında deniz kaplumbağalarını etkileyen, özellikle gün doğumundan sonraya kalan yavru çıkışları sırasında doğal predatörler olarak gümüşü martı, leş kargası ve sokak köpeklerinin yer aldığı gözlenmiştir (Şekil14,15).



Şekil 14. Kumsalda genç bir gümüşü martı (*Larus michahellis*) bireyi



Şekil 15. Manavgat genelinde ve deniz kıyısında sık gözlenen leş kargası (*Corvus cornix*)

4. DEĞERLENDİRME

Araştırma sonucuna göre Akdeniz'deki en yoğun kaplumbağa yuvalama kumsallarının bulunduğu ülkeler arasında Türkiye ilk sıralarda bulunmaktadır ve bu kumsallar, Akdeniz'deki toplam yuvalama faaliyetinin neredeyse %80'ini oluşturmaktadır (Türkozan ve Kaska 2010). Manavgat Boğaz Sahili'ndeki yıllık ortalama yuva sayısı (250-400 yuva), Akdeniz'deki toplam yuvalamanın yaklaşık %17,51–23,39'unu oluştururken, Türkiye kıyılarındaki geniş kaplumbağa yuvalama faaliyetinin %27,4–37,6'sını oluşturmaktadır. Yapılan çalışma sonucunda Boğaz Sahili'nin yıllık ortalama yuva sayısı, Akdeniz'deki diğer yuva yapılan sahillerden (Casale ve ark. 2018) kısa mesafede daha çok yuva olması sebebiyle daha yoğun olduğu tespit edilmiş ve bu nedenle araştırma sahilinin deniz kaplumbağaları için en kritik bölgelerin başında geldiği düşünülmektedir. Akdeniz havzasındaki tüm koruma bölgelerinde yapılan uzun süreli araştırmalar, deniz kaplumbağası popülasyonlarının yuva sayısında uzun süreli koruma çabalarının bir sonucu olarak %47'lik bir artış olduğunu göstermiştir (Casale ve ark. 2018). Ancak Side Boğaz sahili henüz resmi bir deniz kaplumbağası koruma alanı ilan edilmediği ve sahilde 2022 yılı öncesi yapılan resmi bir izleme çalışmasına rastlanmadığı için ortalama yuva sayılarını karşılaştırma imkânı yoktur. Araştırma alanı, olumsuz antropojenik etkilerle iç içe olup diğer yuvalama alanları gibi sıkı bir şekilde korunamadığından yavru çıkışları sırasında yapay ışıklandırma ve gece sahil kullanımı yoğun olan bölgelerde düşük hayatta kalma oranları dikkat çekmektedir. Bunun böyle devam etmesi halinde de geleceğe yönelik olarak sahilde gittikçe azalan bir hayatta kalma oranı olacağı tahmin edilmektedir. Yapılan araştırmalarda, yuva yeri sadakati kumsala özgü olmaktan çok bölgeye özgü görüldüğünden, bunun yetişkin dişilerin yer değiştirmesinden kaynaklanabileceği görülmüştür (Sönmez ve ark. 2017, Karaman ve ark. 2022). Koruma altındaki Kızılot ve koruma altında olmayan Side-Boğaz sahilleri arasında da yuva yapan bireylerin muhtemel değişimleri de söz konusudur. Bu sebepten dolayı Boğaz Sahilindeki olumsuz durumların Kızılot Sahilini de etkilemesi söz konusudur.

İsviçre'nin Bern şehrinde 1979 yılında kabul edilen ve ülkemizin de taraf olduğu, Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi uyarınca koruma altına alınmış alanlar başta Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları güvence altına alınmıştır. Ülkemizde ilgili koruma genelgesi, 01.01.2009 tarih ve 2009/10 sayılı resmî gazete yayınlanan “Deniz Kaplumbağalarının Korunması Genelgesi” ile ülkemizin Akdeniz kıyılarında 21 alan “deniz kaplumbağası yuvalama kumsalı” olarak tescillenmiş, ii) “Deniz Kaplumbağaları Yuvalama Alanları Koruma-Kullanma Hükümleri” belirlenmiş ve denizden karaya doğru dikey olarak I. Koruma Bölgesi, II. Koruma Bölgesi, Tampon Bölge ve Etki Alanı olarak dört bölüm halinde tanımlanmıştır.

Side-Manavgat Boğaz kumsalı kıyı şeridi küresel olarak Nesli Tehlike Altında olarak listelenen iki deniz kaplumbağası türü için önemli bir üreme olduğu ön çalışmalarımız ile gözlemlenmiştir (resmi olmayan son sayımlarla birlikte yılda 250-400'e yakın yuva tespit edilirken, 2022 yılında 250 yuva gözlenmiştir).

Bununla birlikte son tespitlerimizde, bölgedeki büyük ölçekli kıyı turizmi gelişimi sonucunda yoğun turizm faaliyetleri, yaygın plaj mobilyaları, 4x4'lerin ve ATV'lerin kullanımı, sahilde gece ateş yakma, su sporları (jet ski, hız botlarının kıyıya fazla yakın yapılması), yanlış balıkçılık faaliyetleri (ağların geceden sabaha kadar bırakılması), güçlü yapay ışıklandırma sorunları ve cam, misina, poşet ve mikroplastik kirliliği sebebiyle deniz kaplumbağaları insan faaliyetlerinden kaynaklı çok çeşitli tehditlerle karşı karşıya olduğu gözlenmiştir. Bu sorunlar sadece deniz kaplumbağalarını değil aynı zamanda araştırma bölgesinde bulunan diğer

biyolojik çeşitlilik unsurlarını (Aynı bölgede üreyen farklı kuş türleri, Akdeniz Fokları, Kum Zambakları, Nil Kaplumbağaları ...) da etkilemektedir.

Çalışma alanında üreyen deniz kaplumbağa yuva sayıları uzun sürelerde (en az 3 yıl) bilimsel olarak çalışılıp yayınlanmış, henüz değerlendirilip ortaya konmamış ve daha önce de belirtildiği gibi resmi bir koruma alanı ilan edilmemiş olması koruma çalışmalarını güçleştirmektedir. Tüm bu zorlukların üzerine yakın zaman önce alanda Manavgat Belediyesi tarafından bu sahilin 1 km'lik kısmında peyzaj çalışmaları başlamış ve sahil şeridinin bir bölümü Halk Plajı olarak insanların kullanımına açılmıştır. Önceleri daha az yoğun kullanım gören ve kısmen doğal olan sahilde altyapı inşası, plaj mobilyaları yerleştirilmesi ve araç yolları açılması sebebiyle bölge bir cazibe merkezi haline gelmiş ve bölgedeki insan faaliyetleri artmıştır. Buna ek olarak, alanda bulunan oteller ve Manavgat Irmağı üzerinde yapılan tekne turları, bölgeyi turizm açısından cazibe merkezi haline getirmiştir. Tüm bunlardan kaynaklı olarak ülkemizin birçok sahilinde olduğu gibi (Altın ve ark. 2021) yoğun insan kullanımı atıklardan kaynaklı kirlilik ve gürültü sorunlarını da beraberinde getirmekte ve deniz kaplumbağalarına farkında olmadan büyük zararlar verilmektedir. Özellikle peyzaj aydınlatmaları, yuvalamaya gelen anne kaplumbağaları korkutup kaçırırken, yavruların da denize ulaşımını engellemektedir.

Araştırmamızın, gönüllülerin ve özellikle bölgede aktif olarak koruma çalışmaları yapmaya çalışan Dekafok Derneğinin öncelikli hedefi, ülkemizdeki farklı bölgelerde yürütülmüş araştırma örneklerinde (Mısırlıoğlu ve Toper 2020) olduğu gibi bu kıyı şeridi boyunca deniz kaplumbağalarının korunmasını sağlamaktır. Bu amaçla Side-Boğaz Sahiline resmi bir koruma statüsü kazandırılması ve bu konudaki farkındalığın artırılması hedeflenmektedir. Halihazırda kısıtlı kaynaklarla yürütülmekte olan bilimsel izleme ve koruma çalışmaları gönüllülerin desteği ile geliştirilerek alanın koruma statüsünü artırmak için çaba sarf edilmektedir. Alanda yerel yönetim unsurları, turizm tesisleri, kolluk kuvvetleri, küçük işletmeler ve okullar gibi paydaşlarla düzenlenen eğitim çalışmaları ve toplantılarla aktörler arası diyalog artırılmaya ve koruma çalışmaları güçlendirilmeye çalışılmaktadır.

4.1. Işık Kirliliği ve Güncel Çözüm Önerileri

Işıklar deniz kaplumbağaları için ne kadar ölümcül olduğu bilinse de, insanlar için de güvenlik gibi nedenlerden hayati önem taşıdığından, şehir insanlarına yapay ışık kaynaklarını tamamen kullanmayı bırakmalarını veya kapatmalarını söylemek zor olabilir. Ancak ışık kirliliğini azaltmanın bir yolu, dar açılı aydınlatma yapan korumalı (siperli) loş ışıklar kullanmaktır (Du, 2021). Bir araştırma, deniz kaplumbağası yuvalarının daha düşük ışık kirliliğine sahip bölgelerde kümelenme eğiliminde olduğunu buldu (Vandersteen ve ark. 2020). Yaptığımız çalışmada da bu sonuca uyan veriler gözlenmiştir. Yuvalı çıkış sayısının en yoğun olduğu yer geceleri ışıklandırma yapılmayan Side Özel Plajlarını olduğu bölge ile Mendirek sahilini olarak tespit edilmiştir. Ancak geceleri sabaha kadar aydınlatma yapılan diğer yerlerde yuvalı çıkış sayısı %70-80 civarında daha az olduğu gözlenmiştir. Bu, deniz kaplumbağalarının daha düşük yoğunluklardaki ışık kirliliğiyle başa çıkabileceğini ancak güçlü ışıklandırmadan kaçındıklarını diğer araştırmalardaki bilgileri (Vandersteen ve ark. 2020) teyit etmektedir. Ayrıca Bertolotti ve Salmon (2005), yola gömülü ışıkların, korumasız sokak lambalarına kıyasla yavruların oryantasyon bozukluğunu azalttığını göstermiştir. Açıkça görülüyor ki, denize yönelik yüksek veya sipersiz ışıklar gökyüzü aydınlığını veya komşu alanlara ışık girişini artırabilmektedir. Sonuç olarak, düşük voltajlı ampullerle kısa, korumalı ışıkların bir kombinasyonunu kullanmak hem insanlar hem de deniz kaplumbağaları için iyi bir uzlaşma olabilir (Du, 2021).

Ayrıca, ışığın rengi de önemlidir. Beyaz, sarı ve turuncu görünür ışık deniz kaplumbağaları ve diğer organizmalar için en zararlı olanlardır (Silva ve ark. 2017; Davies ve Smyth, 2018). Ancak kırmızı ışıklar bu sorunları potansiyel olarak azaltabileceği belirtilmektedir (Robertson ve ark.

2016) (Şekil 6). Bu sonuçtan yola çıkarak çalışmamızda en güçlü ışık kaynağına sahip Manavgat Belediyesi Boğaz Sahili yolu ışıklandırmasının belediye yetkilileri ile kurulan temaslar sayesinde kırmızı renkli ışıklara dönüştürülmesi sağlanmıştır. Bu sayede juvenil bireylerin hemen yanındaki araç yolunda ezilmelerinin önemli oranlarda önüne geçildiği gözlenmiştir. Silva ve ark. (2017), turuncu ve sarı ışıkların, normalde geceleri aktif olmayan martı, karga gibi avcı hayvanların deniz kaplumbağalarının yavrularını yakalama riski oluştururken ve bu türlerde ayrıca yuvalama davranışı veya oryantasyon bozukluğu üzerine de önemli derecede zararlı etkileri olduğunu belirtmiştir. Buna karşın kırmızı ışıkların ise zararlı olmadığını ortaya koymuştur. Bu nedenle, yapay ışıklandırmanın kaçınılmaz olduğu belirlenmiş deniz kaplumbağası yuvalama alanlarında kırmızı renkli ışığın potansiyel olarak kullanılması ekolojik dengenin bozulmaması adına önemlidir (Silva ve ark. 2017).

Kırmızı ışık kaynakları ABD’ de Florida Balık ve Yaban Hayatı Koruma Komisyonu (FFWCC) tarafından zaten “kaplumbağa dostu” olarak kabul edilmiştir ayrıca yapay aydınlatmanın doğal hayat üzerindeki etkisini azaltmak için “Doğal Hayat Dostu Işık” ölçütleri de bu komisyon (FFWCC, 2018) tarafından yayınlamıştır. Bu üç ölçüt;

- 1) Aydınlatma teçhizatını mümkün olduğunca alçak monte edin. Gerekli amaç için gerekli olan en düşük watt çıkışı kullanılmalı,
- 2) 560 nm'den büyük dalga boylarında lamba/ampul kullanılmalı,
- 3) Aydınlatma teçhizatının yere 90°'den daha fazla bir düzlemin üzerinde ışık yaymaması sağlanmalı ve lamba sahilde kum seviyesinden bakıldığında doğrudan görülemeyecek şekilde korunmalıdır (perdeleme veya siperleme).

Yapay ışıklar ergin bireylerin yuvalama, yavruların ise oryantasyon, denizi bulma ve dağılma gibi kritik davranışlarını bozabildiğinden üreme ve hayatta kalma oranlarını azaltabileceğinden, Avustralya'daki Deniz Kaplumbağaları'nın kurtarma planının (2017) gerçekleştirilmesinde ışık kirliliği yüksek riskli bir tehdit olarak tanımlandı. Bu nedenle önemli bir eylem olarak, stok iyileştirme planında biyolojik olarak hassas kaplumbağa habitatına bitişik alanlarda ışık kirliliğinin yönetimi için kılavuz ilkeleri tanımlandı. Avustralya hükümeti Enerji ve Çevre Dairesi 2020 yılında “Yaban Hayatı (Deniz kaplumbağaları, deniz kuşları ve göçmen kıyı kuşları) için Ulusal Işık Kirliliği Yönergeleri” yayınlamıştır (Anonim, 2020)

Özetle, geceleri yapay ışık yuvalama davranışını bozar, yavruların yönünü bozar ve predasyon riskini artırır (Witherington, 1992; Harewood ve Horrocks, 2008; Kamrowski ve ark. 2012; 2013; Mazor ve ark. 2013; Silva ve ark. 2017). Deniz kaplumbağaları, denizanası ve diğer deniz organizması popülasyonlarının aşırı büyümesini önlemede kilit bir tür olarak kabul edildiğinden, istenmeyen diğer ekolojik sonuçlar biyolojik çeşitliliği azaltabilir (Shoji ve ark. 2005; Fossette ve ark. 2012). Yuvalama ve kuluçkalama popülasyona yeni birey katılımı ve popülasyonun sürdürülebilirliği için kritik öneme sahip olduğundan, deniz kaplumbağası varlığının yaygın olduğu kıyı bölgelerinde kırmızı, loş ışıklar gibi önleyici tedbirler uygulanmalıdır. Bu konuya bir son vermezsek, pek çok deniz kaplumbağası yakın zamanda denize giden yolu bulamayacaktır (Du,2021).

4.2. Araştırmanın Sırasında Yapılan Diğer Koruma Faaliyetleri

Araştırma Alanımız olan Manavgat Boğaz Sahilinde ülkemizin de taraf olduğu ve uluslararası sözleşmelerle dünya çapında koruma altında olan, deniz kaplumbağalarının oldukça yoğun yuvalanma faaliyetlerinin olduğunu tespit ettikten sonra, ergin ve yavrulara zarar veren bir başka olayın da sahile çöp bırakılması olduğu gözlenmiştir. Güncel araştırmalar sahile bırakılan çöplerin erginlere ve yavrulara birçok zararının olduğunu belirtmektedirler (Solomando ve ark.2022). Bu zararlardan korumak ve sahillere çöp atılmaması gerektiği konusunda farkındalık

yaratmak için sahilde DEKAFOK ve TTKD dernekleri işbirliği ile Manavgat Kaymakamı önderliğinde yerli ve yabancı turistler, öğrenciler ve de bir çok kamu kurum çalışanı ve amirlerinin de katılımı ile: Sahil temizliği ve çevre farkındalığı çalışmaları, sahil bandında deniz kaplumbağa yuvalarının olduğu kumların üzerinden çok sayıda geçtiği görülen 4x4 araçların sahile girmesinin engellenmesi ve yavru çıkışlarına zarar vere gece boyunca yanan ışıkların söndürülmesi konularında çok sayıda etkinlik yapılmış bunun sonucunda 2022 Ekim ayına kadar sahilden toplam 17 ton çöp toplanmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Araştırmamız sırasında yerel yönetim, öğrenciler ve kamu kurumları ile yapılan sahil temizliği etkinliklerinden bir haber örneği (<https://www.cnnturk.com/yerel-haberler/antalya/manavgat/cevre-bizim-evimiz-ev-temiz-tutulur-1832548>)

Çalışma sahamız olan Boğaz Sahili'ni her gün sosyal medya ortamlarından takip ederek tanıyan ve bizi sahilde bulunan DEKAFOK merkezinde ziyaret eden vatandaşlara, sahili kullanan tüm diğer yerli yabancı binlerce turiste bilgilendirmeler yapılmak amacıyla dernek desteği ve bütçemiz elverdiği kadarıyla 15.000 Türkçe ve 4.000 İngilizce broşür bastırılmış ve dağıtılmıştır. Bu sayede geri dönüşüme katkı sağlama ve sosyal sorumluluk anlamında okullardan sürekli destek alınmaktadır.

DEKAFOK derneği ile birlikte "Kaplumbağa" şeklinde kapak toplama kutularını okullarımıza hediye ederek bu konuda sürdürülebilir bir çevre eğitimi ile birlikte yine sürdürülebilir atık toplama gücü kazanılmıştır. Bu sayede sürdürülebilir bir yöntemle hem caretta konusunda farkındalık ve geri dönüşüme katkı sağlama hem de sosyal sorumluluk anlamında okullarla bir iş birliği yapılmaktadır (Şekil 17).



Şekil 17. Kaplumbağa Şekilli Kapak Toplama Sepetleri ile Farkındalık Oluşturma

Öneriler:

- Her geçen azalan biyoçeşitliliğin en büyük sebebi olarak kritik habitat ve türlerin yok olmaya başlaması sayılabilir. Bunun da nedeni maalesef çoğunlukla insan kaynaklıdır. İnsanlar mecbur oldukları için değil doğayla dost olarak yaşamayı bilmedikleri daha doğrusu unuttukları için doğayı ve kaynakları hızla tüketiyorlar. İnsanlara bunu tekrar öğretmeliyiz.
- Araştırma alanımızdaki Caretta örneğini ele aldığımızda; Deniz kaplumbağaları ve insanlar aynı sahili birbirlerini hiç rahatsız etmeden kullanabilecekken birçok defa insan kaynaklı kaplumbağa ölümlerine şahit olduk. Kaplumbağaların özelliklerini öğrendüğümüzde nasıl zar vermeyeceğimizi de biliriz.
- Bunların önüne geçmek için etkili çevre eğitiminin önemi tartışılmaz bir yere sahiptir. Sahilde çöp atan birisine “çöp atma” dediğimizde ters cevaplar aldığımız çok oldu ancak çocuklara bunu öğrettiğimizde ailelerine “çöp atma” derlerse dünya bir anda değişebilir.
- Dikkat edilecek küçük ayrıntılarla insan ve diğer canlılar dünyada geçmişte olduğu gibi bir arada yaşayabilir.

Sert H, Deval M.C. ve Taşkavak E : Yoğun Sahil Kullanımının Side-Sorgun Boğaz Sahili'nde (Manavgat/Antalya) Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) ve *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)) Populasyonlarına Etkileri

5. KAYNAKÇA

- Altın, A. , Ayyıldız, H. & Maden, M. (2021). Antalya ili Demre (Kale) kumsalındaki Deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) popülasyonunun koruma ve izleme faaliyetleri . *Marine and Life Sciences* , 3 (2) , 80-86 . DOI: 10.51756/marlife.1005331
- Anonim. (2020). National Light Pollution Guidelines for Wildlife Including Marine Turtles, Seabirds and Migratory Shorebirds. Department of Biodiversity, Conservation and Attractions, Common wealth of Australia 2020, 111 s.
- Aymak, C. (2004). Alata Sahilindeki Deniz Kaplumbağalarının (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*) Biyolojik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Balanga, V. (2003). The Green Sea Turtle. Herpetology-F03. Term Paper.
- Baran, I., Durmus, H., Cevik, E., Ucuncu, S., ve Canbolat, A. F. (1992). Türkiye deniz kaplumbağaları stok tespiti. *Tr. J. Zool.*, 16; 119-139.
- Baran, İ. ve Kasparek, M. (1989). Marine Turtles in Turkey. Status survey 1988 and recommendation for conservation and management. Prepared by WWF Hiedelberg , 128pp.
- Başkale, E. (2003). Deniz Kaplumbağa (*Caretta caretta* (L., 1758)) Yuva Yerlerinin Değiştirme Yöntemiyle Korunması, Yüksek Lisans Tezi. P.A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,78s, Denizli.
- Başkale, E. ve Kaska, Y. (2003). Koruma Amaçlı Deniz Kaplumbağa Yuvalarının Taşınması. I. Ulusal Deniz Kaplumbağası Sempozyumu, İstanbul.
- Başkale, E. ve Kaska, Y. (2005). Sea Turtle Nest Conservation Techniques on Southwestern Beaches in Turkey. *Israel Journal Of Zoology*, Vol. 51, pp. 13-26.
- Bertolotti, L., M. Salmon. (2005). Do embedded roadway lights protect sea turtles? *Environmental Management* 36:702–710
- Canbolat, A.F. (1990). Dalyan Kumsalı'na yuva yapan deniz kaplumbağası *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) üzerine incelemeler, Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 52s, Ankara.
- Canbolat, A.F. (1991). Dalyan Kumsalı (Muğla, Türkiye)'nda *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) Populasyonu Üzerine İncelemeler. *Doğa-Tr.J. of Zoology*, 15s.
- Canbolat, A.F. (1997). Dalyan ve Patara *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) DenizKaplumbağası Populasyonlarının Biyolojisi, Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 454s Ankara .
- Candan, O. (2006). Hollanda plajında (Ceyhan-Adana) yuvalayan yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) yavrularında eşey sıcaklık ilişkisi, Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 121s, Ankara.
- Çıtak Tütün, E. (1998). An Investigation on the effects of different ecological conditions to the embriological development of marine turtle populations, M. Sc. Thesis. Dokuz Eylül University, 54p, Izmir.
- Davenport, J. (1997). Temperature and the Life-History Strategies of Sea Turtles. *J. Therm Bio*, 22 (6): 479-488.
- Davies, T. W., Smyth. (2018). Why artificial light at night should be a focus for global change research in the 21st century. *Global Change Biology* 24:872–882.
- Dodd, C. K. Jr. (1988). Synopsis of the biological data on the loggerhead turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). U. S. Fish and Wildlife Service Biological Report, 88; 1-110.
- Du, S. (2021). "Lights, Ocean, Action!": The Effects of Light Pollution on Sea Turtles' Nesting and Hatching Behaviours, Toronto university, Canada

- (https://www.utm.utoronto.ca/biology/sites/files/biology/public/shared/undergraduate/BIO376_SherryDu.pdf)
- Erdogan, A., Öz, M., Kaska, Y., Dusen, S., Aslan, A., Yavuz, M., Tunc, Erk'akan, F. (1993). Nesting biology of loggerhead turtles *Caretta caretta* L. on Dalyan Beach. *Biol. Cons.*, 66;1-4, Mugla-Turkey.
- Fossette, S., A. C. Gleiss, J. P. Casey, A. R. Lewis, and G. C. Hays. (2012). Does prey size matter? Novel observations of feeding in the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) allow a test of predator-prey size relationships. *Biology letters* 8:351–354
- Frazer, N.B. (1983). Survivorship of Adult Female Loggerhead Sea Turtles, *Caretta caretta*, Nesting on Little Cumberland, *Herpetologica*, 39, 436-447, Georgia, USA.
- Frazer, N.B. and Ehrhart, L.M. (1985). Preliminary Growth Models for Green, (*Chelonia mydas*) and Loggerhead, (*Caretta caretta*) Turtles in the Wild. *Copeia*, 73-79. 62
- Geldiay, R., Koray, T. ve Balik, S. (1982). Status on sea turtle populations (*Caretta caretta* and *Chelonia mydas*) in the northern Mediterranean sea, Turkey. in: *Biology and Conservation of Sea Turtle* (ed. K. A. Bjorndal) pp. 425-434.
- Göde, E. (1988). Köyceğiz Dalyanköy'de kocabaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*)'nın yumurta verimliliği üzerine bir çalışma, Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, 39s, İzmir.
- Gönenç, E. (1992). Doğal çevre ve Dalyan'da kaplumbağa turizmi, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 67s, İstanbul.
- Groombridge, B. (1990). *Marine turtles in the Mediterranean; Distribution, population status, conservation: A report to the Council of Europe, World Conservation Monitoring Centre, 72 p, Cambridge, UK.*
- Harewood A., Horrocks J. (2008). Impacts of coastal development on hawksbill hatchling survival and swimming success during the initial offshore migration. *Biological Conservation* 141, 394-401.n
- Hathaway, R.R. (1972). *Sea Turtles Unanswered Questions About Sea Turtles in Turkey*. Balık ve Balıkçılık 20 (1): 1-8. <http://www.gazipasa.gov.tr>
- Herren, R. Bresette, M. & Witherington, B. (2006). *Chelonia mydas – Green Turtle*. *Chelonian Research Monographs* 3:90–104
- Ilgaz, Ç. (1998). Investigations on the marine turtle populations of Northern Karpaz and Dalyan Beaches and effects of different ecological condition on hatching success, M. Sc. Thesis. Dokuz Eylul University, 61p, Izmir.
- IUCN (1988). *IUCN on sea turtle conservation*. *Amphibia- Reptilia*, 9; 325-327.
- Kamrowski, R. L., C. Limpus, J. Moloney, Hamann, M. (2013). Coastal light pollution and marine turtles: Assessing the magnitude of the problem. *Endangered Species Research* 19:85–98
- Kaska, A. (2004). Türkiye kumsallarına yuva yapan deniz kaplumbağalarının genetik yapısı, Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 73s, Denizli.
- Kaska, Y. (1993). Investigation of *Caretta caretta* population in Patara and Kizilot, M. Sc. Thesis. Dokuz Eylul University, 28p, Izmir.
- Kaska, Y. (1998). *Studies on the Embryology, Ecology and Evolution of Sea Turtles in the Eastern Mediterranean*, PhD Thesis, Glasgow University, UK.
- Kaska, Y. (2000). Predation Pattern of Loggerhead and Green Turtle Nest in the Eastern Mediterranean and it's Possible Effect on Sex Ratio. *Isr. J. Zool.*, 46: 343-349.

- Sert H, Deval M.C. ve Taşkavak E : Yoğun Sahil Kullanımının Side-Sorgun Boğaz Sahili'nde (Manavgat/Antalya) Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) ve *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)) Populasyonlarına Etkileri
- Kaska, Y., Baran, İ., Ilgaz, Ç., Türkozan, O., Öz, M., Erdoğan, A. (2001). An estimation of the total nesting activity of sea turtles in Turkey. Proceedings of the 21th International Sea Turtle Symposium. Philedelphia-USA.
- Kaska, Y., Baran, İ., Öz, M., Erdoğan, A., Ilgaz, Ç., Türkozan, O. (2001). Deniz Kaplumbağalarında Sıcaklığa Bağlı Cinsiyet Tayini. VI. Ulusal Ekoloji Kongresi, Bodrum-Muğla.
- Kaska, Y., Gidiş., Başkale. E., Katılmış. Y., Urhan. R. (2003). Deniz Kaplumbağa Yavru Cinsiyet Oranının Kuluçka Sıcaklık Analizi ve Gonad Histolojisiyle Araştırılması. I. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, İstanbul.
- Kaska, Y., Ilgaz, Ç., Özdemir, A., Başkale, E., Türkozan, O., Baran, İ., Stachowitsch, M. (2006). Sex ratio estimations of loggerhead sea turtle hatchlings by histological examination and nest temperatures at Fethiye beach. *Naturwissenschaften*, 93: 338-343, Turkey.
- Kuru, M. (1999). Omurgalı Hayvanlar. Palme Yayıncılık, 5. Baskı, 841s, Ankara .
- Kütle, B. ve Kuzutürk, E. (2005). Çıralı Deniz Kaplumbağası Yuvalama Kumsalı, Tekirova, Beycik, Maden ve Boncuk Koyları Alan Çalışma Raporu. Ulupınar Çevre Koruma, Geliştirme ve İşletme Kooperatifi, 14s, Çıralı, Antalya..
- Lee, S. (1999). Ancient Sea Turtles: Stranded in A Modern World Sea Turtle Restoration Project. 63
- Lutz, P.L. and Musick, J.M. (1997). The biology of sea turtles. CRC Press. Florida.
- M. R., ve Sert, H. (2001). Marine Turtles Nesting at Patara, Turkey, in 2000. *Zoology in the Middle East*. 24; 31-34.
- M., Tunç, M.R., (2004). Nest Temperatures and Sex Ratio Estimates of Loggerhead Turtles at Patara Beach an the Southwestren Coast of Turkey. *Canadian Journal of Zoology*, 82: 94-101.
- Mascarenhas, R., Santos, R., Zeppelini, D. (2004). Plastic Debris Ingestion by Sea Turtle in Paraiba, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 49: 354-355.
- Mazor, T., N. Levin, H. P. Possingham, Y. Levy, D. Rocchini, A. J. Richardson, Kark, S. (2013). Can satellite-based night lights be used for conservation? The case of nesting sea turtles in the Mediterranean. *Biological Conservation* 159:63–72.
- Meylan, A.B., ve Meylan, P.A., (1999). Introduction to the Evolution, Life History and Biology of Sea Turtles, (Editors: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu- Grobois, M. Donnelly) Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No: 4.
- Mısırlıoğlu, M. & Toper, R. (2020). Deniz Kaplumbağası (*Caretta Caretta*, *Chelonia Mydas*) İzleme Ve Koruma Çalışmaları: Gökusu Deltası Örneği . *Doğanın Sesi*, (6), 28-43.
- Mrosovsky, N. (1994). Sex ratios of sea turtles. *J. Exper. Zool.*, 270; 16-27.
- Oruç, A., Türkozan, O., Durmuş, S.H., (2003). Deniz Kaplumbağalarının İzinde. Deniz Kaplumbağası Yuvalama Kumsalları Değerlendirme Raporu, Doğal Hayatı Koruma Derneği, 96s İstanbul.
- Öz, M. ve Erdoğan, A. (2001). Patara Özel Çevre Koruma Bölgesinde Deniz Kaplumbağaları Populasyonlarının Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü ve Akdeniz Üniversitesi Biyolojik Çeşitlilik Araştırma, Geliştirme ve Uygulama Merkezi (AK-BİYOM), 56s, Antalya.
- Öz, M., Erdoğan, A., Kaska, Y., Düşen, S., Aslan, A., Sert, H., Yavuz, Özdemir, B. (2004). Bazı biyotik ve abiyotik faktörlerin Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki *Chelonia mydas* türü deniz kaplumbağası yavrularının yumurtadan çıkış başarısına

- ve morfolojilerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 42s, Aydın.
- Özdilek, H.G., Yalçın-Özdilek, Ş., Ozaner, F.S., ve Sönmez, B., (2006). Impact of Accumulated Beach Litter on *Chelonia mydas* L. 1758 (Green Tuertle) Hatchling of the Samandag Coast, Hatay, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 15 (1).
- Pritchard, P.C.H ve Mortimer, J.A., (1999). Taxonomi, External Morphology, and Species İdentification, Research end Managements Techniques for the Conversation of the Sea Turtles (Editors: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois, M. Donnelly) Research end Managements Techniques for the Conversation of the Sea Turtles IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No: 4.
- Robertson, K., D. T. Booth, Limpus. C. J. (2016). An assessment of “turtle-friendly” lights on the sea-finding behaviour of loggerhead turtle hatchlings (*Caretta caretta*). *Wildlife Research* 43:27–37.
- Sak, S. (1998). Belek Kumsalındaki deniz kaplumbağası popülasyonlarının incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 57s, İzmir.
- Santos, A.S. ve Godfrey, M. (2001). *Caretta caretta* (Loggerhead Sea Turtle) and *Eretmochelys imbricata* (Hawksbill Sea Turtle) Predatio. *Herpetological Review*, 32 (1) p: 37.
- Sella, I. (1982). Sea turtles in the eastern Mediterranean and Northern Red sea . pp. 417-423, in: K. A. Bjorndal (Ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. 583 pp, Washington D. C.
- Shoji, J., R. Masuda, Y. Yamashita, Tanaka, M. (2005). Effect of low dissolved oxygen concentrations on behavior and predation rates on red sea bream *Pagrus major* larvae by the jellyfish *Aurelia aurita* and by juvenile Spanish mackerel *Scomberomorus niphonius*. *Marine Biology* 147, 863–868 (2005). <https://doi.org/10.1007/s00227-005-1579-8>
- Silva, E., A. Marco, J. da Graça, H. Pérez, E. Abella, J. Patino-Martinez, S. Martins, C. Almeida, C. (2017). Light pollution affects nesting behavior of loggerhead turtles and predation risk of nests and hatchlings. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 173:240–249.
- Solomando, A., Pujol, F., Sureda, A., & Pinya, S. (2022). Ingestion and characterization of plastic debris by loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in the Balearic Islands. *Science of The Total Environment*, 826, 154159.
- Sönmez, B. (2006). Samandağ Kumsalında Su Baskını ve Erozyon Tehdidi Altında Deniz Kaplumbağa Yuvalarına Uygulanan Koruma Tedbirleri etkinliğinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 69s, Antakya. 64
- Şimşek Barçak, D. (2003). Türkiye Akdeniz üreme kumsallarında iribaş deniz kaplumbağası *Caretta caretta* (L. 1758) genetiği üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 65s, İstanbul.
- Taşkın, N. (1998). Patara Kumsalındaki deniz kaplumbağası popülasyonunun embriyolojik gelişiminin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 61s, İzmir.
- Turpçulu, S. (2001). Fethiye Yanıklar Kumsalındaki deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) popülasyonu embriyolarının gelişimine ekolojik şartların (sıcaklık, hava, nem, kumun tanecik büyüklüğü) etkisi ve yavru morfolojisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 51s, İzmir.

Sert H, Deval M.C. ve Taşkavak E : Yoğun Sahil Kullanımının Side-Sorgun Boğaz Sahili'nde (Manavgat/Antalya) Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) ve *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)) Populasyonlarına Etkileri

- Türkozan, O. (1994). Investigation on the marine turtle populations distributed in Fethiye beach, M. Sc. Thesis. Dokuz Eylul University, 32p, İzmir.
- Türkozan, O., Ilgaz, Ç., Taşkavak, E., Özdemir, A., (2003). Hatch Rates of Loggerhead Turtles and Physical Characteristics of the Beach at Fethiye, Turkey. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 83: 231-232.
- Van Meter, V.B. (2002). Florida's Sea Turtles, Florida Power & Light Company Revised.
- Vandersteen, J., S. Kark, K. Sorrell, N. Levin. (2020). Quantifying the impact of light pollution on sea turtle nesting using ground-based imagery. Remote Sensing 12.
- Yerli, S. V. ve Demirayak, F. (1996). Türkiye'de deniz kaplumbağaları ve üreme kumsalları üzerine bir değerlendirme. DHKD. 238s, İstanbul.
- Yılmaz, C. (2006). Dalyan Kumsalı (Muğla) *Caretta caretta* deniz kaplumbağası populasyonunun üreme ekolojisi, Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 56s, Aydın.
- Yntema, C. L. and Mrosovsky, N. (1980). Sexual differentiation in hatchling loggerhead (*Caretta caretta*) incubated at different controlled temperatures. Herpetologica, 36:33-36.
- Zug, G.R., Wynn, A., Ruckdeschel, C. (1983). Age Estimates of Cumberland Island Loggerhead Sea Turtles. Mar. Turtle Newsletter, 25, 9-11.

<https://www.cnnturk.com/yerel-haberler/antalya/manavgat/cevre-bizim-evimiz-ev-temiz-tutulur-1832548> (04.02.2023)