

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
2013-YL-019**

**BAZI BİYOTİK VE ABİYOTİK FAKTÖRLERİN
AKYATAN KUMSALI'NDAKİ *Chelonia mydas* TÜRÜ
DENİZ KAPLUMBAĞASI YAVRULARININ
YUMURTADAN ÇIKIŞ BAŞARISINA VE
MORFOLOJİLERİNE ETKİLERİ**

Derya ASLAN

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN**

AYDIN

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Derya ASLAN tarafından hazırlanan “Bazı Biyotik ve Abiyotik Faktörlerin Akyatan Kumsalı’ndaki *Chelonia mydas* Türü Deniz Kaplumbağası Yavrularının Yumurtadan Çıkış Başarısına ve Morfolojilerine Etkileri” başlıklı tez, 28.01.2013 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı	Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN	ADÜ
Üye	: Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN	ADÜ
Üye	: Doç. Dr. Çetin ILGAZ	DEÜ

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıylatarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN

Enstitü Müdürü

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2013

Derya ASLAN

ÖZET

BAZI BİYOTİK VE ABİYOTİK FAKTÖRLERİN AKYATAN KUMSALI'NDAKİ *Chelonia mydas* DENİZ KAPLUMĞASI YAVRULARININ YUMURTADAN ÇIKIŞ BAŞARISINA VE MORFOLOJİLERİNE ETKİLERİ

Derya ASLAN

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN

2013, 51 Sayfa

Bu çalışmada, Adana İli Karataş İlçesi sınırları içinde yer alan Akyatan üreme kumsalında rastgele seçilen yuvalara ait bazı fiziksel ve mikrohabitat özellikleri incelenmiş ve *Chelonia mydas* yavrularının yumurtadan çıkış başarısına ve morfolojilerine nasıl etki ettiği araştırılmıştır. Toplam 44 yuvada, yuva zemininden alınan kum örneklerinde nem oranı ve kuluçka süresince yuvalarda programlanabilir çipler yardımıyla sıcaklık ölçülmüştür. Ayrıca yuvaların denize uzaklığı, vejetasyona uzaklığı, toplam derinliği, kuluçka süresi gibi yuvalara ait mikrohabitat özellikleri ölçülüp yavru başarısı ve yavruların morfolojisi üzerine etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak, sıcaklık ve inkubasyon süresi arasında negatif yönde kuvvetli bir ilişki bulunmuştur ($r: -0,742; p < 0,05$). Ölçülen diğer parametreler ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermemişlerdir ($p > 0,05$) Diğer yandan yavru çıkış başarısı ile sıcaklık arasında istatistiksel olarak anlamlı fakat zayıf bir ilişki bulunmuştur ($r: -0,407; p < 0,05$). Toplam 1056 yavrunun karapaslarındaki plakların dağılımları incelenmiş aynı zamanda bu yavruların karapasına ait ölçümler alınarak (düz karapas boyu ve eni) ağırlıkları ölçülmüştür. Yapılan analizlerde yavru büyüklüğü ve sıcaklık arasında negatif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($r: -0,533; p < 0,05$). Yavru büyüklüğü ile diğer parametreler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Anahtar sözcükler: *Chelonia mydas*, yavru çıkış başarısı, inkubasyon sıcaklığı, morfometrik, Doğu Akdeniz, Akyatan Kumsalı.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF BIOTIC AND ABIOTIC FACTORS ON *Chelonia mydas* THE SEA TURTLE'S HATCHING SUCCESS AND MORPHOLOGY IN AKYATAN BEACH

Derya ASLAN

M.Sc. Thesis, Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN

2013, 51 Pages

In this study, some physical characteristics of randomly chosen nests in Akyatan breeding beach, situated among the borders of Karataş, Adana is examined and its effect on *Chelonia mydas* hatching success and morphology is investigated. With the help of the chips that can be programmed in nests, the percentage of moisture in nest chambers and average temperature during incubation period, belonging to the sand samples taken from the grounds of total 44 nest are analyzed. Moreover, the physical and microhabitat characteristics of nests, such as; nests distance to sea and vegetation, total deepness and incubation period are measured and their effects on hatching morphology and hatching success are investigated. From these data of nest, a significant relation between temperature and incubation period is found in a negative way ($r: -0,742$; $p < 0,05$). But other measured physical parameters don't show any statistical meaningful relation ($p > 0,05$). On the other hand, a very small relation ($r: -0,407$) that is meaningful in a statical way ($p > 0,05$) is found between hatching success and temperature. Carapacial scute number of 1056 hatching is examined and at the same time the carapacial measures of this hatchings (straight carapacial length and width) are taken. In these analyses, a meaningful relation in a negative way between hatchling size and temperature is identified ($r: -0,533$; $p < 0,05$). A meaningful relation between hatchling size and other parameters can not be found ($p > 0,05$).

Key words: *Chelonie mydas*, hatching success, incubation temperature, morphometric, East Mediteranean, Akyatan Beach.

ÖNSÖZ

Bu çalışma WWF- Türkiye ve Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Adana Bölge Müdürlüğü arasında imzalanan ortak protokol sonucu gerçekleştirilen Adana Akyatan Av Yaban Hayatı Koruma Sahası, Yumurtalık Tabiatı Koruma Alanı ve Tuzla'da Deniz Kaplumbağası ve Yumuşak kabuklu Nil Kaplumbağası Populasyonlarını Araştırma, İzleme ve Koruma Çalışması kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın her aşamasında yardımını ve desteğini benden esirgemeyen değerli tez danışmanım Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN'a,

Akyatan Kumsalı'ndan yavru ve kum örneklerinin elde edilmesinde yardımları ve gerekli izinleri sağlayan WWF-Türkiye ekibine, alanda çalışan Adnan Menderes Üniversitesi gönüllü öğrencilerine ve Ayşe ORUÇ'a aynı zamanda arazi çalışmaları ve verilerin değerlendirilmesi aşamalarındaki katkıları nedeniyle Dr. Can YILMAZ'a, teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her şekilde yanımda olduklarını gösteren, amcam Prof. Dr. Ahmet ARSLAN ve eşi Berin ARSLAN'a teşekkür ederim.

Hem lisans hayatım, hem de tez çalışmam boyunca desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve bana maddi manevi tüm imkânları sağlayan, annem Sevinç ASLAN, babam Emin ASLAN'a minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xviii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	7
2.1. <i>Chelonia mydas</i>	7
2.1.1. <i>Chelonia mydas</i> 'ın Taksonomik Özellikleri.....	7
2.1.2. Biyolojisi.....	8
2.1.3. <i>Chelonia mydas</i> ve <i>Caretta Caretta</i> Üzerine Yapılan Araştırmalar.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Araştırma Sahasının Tanıtımı.....	15
3.2. Araştırma Metodu.....	16
3.2.1. Yavru Çıkış Başarısı İle İlgili Arazi Çalışmaları.....	16
3.2.2. Yavru Bireylerin Morfometrik Ölçümleri.....	18
3.2.3. Yuva Derinliğinin Ve Çapının Saptanması.....	19
3.2.4. Yuvanın Denize Ve Vejetasyona Olan Uzaklığının Saptanması.....	19
3.2.5. Yuva İçi Nem Oranı.....	19
3.2.6. Yuva Sıcaklıklarının Ölçülmesi.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Bulgular.....	21
4.1.1. Çevresel Ve Mikrohabitat Faktörleri.....	21
4.1.2. Yavrularla İlgili Morfometrik Ölçümler Ve Bazı Fiziksel Özelliklerin Yavru <i>Chelonia mydas</i> Üzerine Etkileri.....	27
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKLAR.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	51

SİMGELER DİZİNİ

A	Ağırlık
Bern	Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarının Korunması Sözleşmesi
CITES	Convention on the International Trade in Endangered Species
cm.	Santimetre
DKB	Düz karapas boyu
DKE	Düz karapas eni
g.	Gram
IUCN	International Union for the Conservation of Nature Resources, the World Convention Union
km.	Kilometre
m.	Metre
Mak	Maksimum
Min	Minimum
mm.	Milimetre
N	Örnek sayısı
Ort.	Ortalama
SH	Standart hata
SS	Standart sapma
WWF	World Wildlife Fund

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Deniz Kaplumbağaları Yavrularının Predatörlerinden Biri Olan Hayalet Yengeç (<i>Ocypode cursor</i>).....	1
Şekil 1.2. <i>Caretta caretta</i> Ve <i>Chelonia mydas</i> Deniz Kaplumbağalarının Türkiye'deki Yuvalama Kumsalları.	4
Şekil 2.1. Ergin Yeşil Deniz Kaplumbağasının Önden Görünüşü	9
Şekil 3.1. Akyatan Kumsalı'ndan Genel Bir Görüntü.....	15
Şekil 3.2. Morfometrik Ölçümleri Alınan Yavruların Denize Bırakılması.....	17
Şekil 3.3. Kontrol Açışı Sırasında Yuva İçinde Saptanan Canlı Yavrular.....	18
Şekil 3.4. Yavru Bir Bireyin Kumpas Yardımı İle Düz Karapas Eninin Ölçülmesi	18
Şekil 3.5. Yuvalara Yerleştirilen Sıcaklık Ölçerler.....	20
Şekil 4.1. Yuva Derinliği Ve İnkubasyon Süresi Arasındaki İlişki.....	24
Şekil 4.2. Yuva Sıcaklığı Ve İnkubasyon Süresi Arasındaki İlişki.....	25
Şekil 4.3. Yuvaların Derinliği İle Sıcaklık Arasındaki İlişki	25
Şekil 4.4. Yuvaların Sıcaklığı Ve Yavru Çıkış Başarısı Arasındaki İlişki.....	27
Şekil 4.5. Yavruların Düz Karapas Boyları İle Yuva Sıcaklığı Arasındaki İlişki..	33
Şekil 4.6. Yavruların Düz Karapas Eni İle Yuva Sıcaklığı Arasındaki İlişki	33
Şekil 4.7. Yavruların Düz Karapas Boyları İle Yuva Nemi Arasındaki İlişki	34
Şekil 4.8. Yavruların Düz Karapas Eni Ve Yuvanın Nemi Arasındaki İlişki	34
Şekil 4.9. Yavruların Düz Karapas Eni İle İnkubasyon Süresi Arasındaki İlişki...35	35
Şekil 4.10. Yavruların Düz Karapas Eni İle Yuva Derinliği Arasındaki İlişki	35
Şekil 4.11. Yavruların Düz Karapas Eni Ve Yuvanın Denize Uzaklığı Arasındaki İlişki	36
Şekil 4.12. Yavruların Düz Karapas Boyları İle Vejetasyona Uzaklığı Arasındaki İlişki	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Akyatan Kumsalında <i>Chelonia mydas</i> Yuva Ölçümlerine Ait İstatistik Veriler	21
Çizelge 4.2. Akyatan Kumsalı'ndaki <i>Chelonia mydas</i> 'ların Kumsalın Fiziksel Özellikleri ile İlgili Korelasyon Değerleri	22
Çizelge 4.3. Yavruların Karapas Plak Dağılımlarına Ait Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	28
Çizelge 4.4. Yavrulara Ait Morfometrik Ölçümler	28
Çizelge 4.5. Akyatan Kumsal'ındaki <i>Chelonia mydas</i> Yavrularının Krapas Plak dağılımları Ve Dağılımın Yüzde Oranları	29
Çizelge 4.6. Akyatan Kumsal'ındaki <i>Chelonia mydas</i> Yavrularıyla İlgili Biyometrik Değerler İle Yuvalara Ait Biyotik ve Abiyotik Faktörlerin Korelasyon İlişkisi Değerleri	30
Çizelge 4.7. 2007, 2008 ve 2011 üreme sezonlarında Akyatan'daki <i>C. mydas</i> yavrularının morfometrik ölçümlerinin karşılaştırılması	32

1.GİRİŞ

Deniz kaplumbağaları taksonomik olarak hayvanlar aleminde Omurgalı Hayvanlar (Vertebrata) içinde Sürüngenler (Reptilia) sınıfının Kaplumbağalar (Testudinata) takımında yer alır. Yaklaşık 100-200 milyon yıldan beri nesillerini devam ettirmekte olan ve en eski canlı türlerinden biri olduğu düşünülmektedir (Lee, 2008). Milyonlarca yıllık geçmişe sahip bu canlılar günümüzde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Deniz kaplumbağalarını tehdit eden etmenleri insan faaliyetleri sonucu oluşan ve çevresel etkiler olarak iki sınıf altında toplayabiliriz. İnsan aktiviteleri olarak; balıkçılık faaliyetleri (trol avcılığı), plastik atıklar (deniz kaplumbağaları tarafından denizanası sanılıp yenilmekte veya yapışan torbalar boğulmalara sebep olabilmektedir.), deniz kirliliği, bazı ülkelerde etlerinin veya yumurtalarının besin kaynağı olarak tüketilmesi, ışık kirliliği, yasal olmayan yollardan sahilden kum alımı, kumsalda araç kullanımı, plajın turizm amaçlı kullanımı ve çarpık kentleşme bu nedenler arasında yer almaktadır. Bir diğer faktör olan çevresel etkiler ise; deniz kaplumbağalarının beslenme barınma ve kışlama alanlarının giderek azalması, küresel ısınma ve predatörlerdir (Yerli ve Demirayak, 1996; Santos ve Godfrey, 2001; Oruç vd., 2003; Mascarenhas vd., 2004; Özdilek vd., 2006). Deniz kaplumbağalarının ülkemizdeki en önemli predatörleri; çakal (*Canis aureus*), tilki (*Vulpes vulpes*), domuz (*Sus scrofa*) ve hayalet yengeçler (*Ocypode cursor*) (şekil 1.1.) dir (Yerli ve Demirayak, 1996; Pritchard ve Mortimer, 1999; Santos ve Godfrey, 2001; Sönmez, 2006; Yılmaz vd., 2012).



Şekil 1.1. Deniz kaplumbağaları yavrularının predatörlerinden biri olan hayalet yengeç (*Ocypode cursor*) (Fotoğraf: Can Yılmaz)

Küresel ısınma da hem erginleri hem yavruları tehdit eden önemli bir etmendir. Sürüngenlerin büyük bir kısmında cinsiyet kromozomu yoktur ve cinsiyet belirlenmesinde sıcaklığın rolü büyüktür. Deniz kaplumbağalarında cinsiyet embriyonik gelişimin 1/3 lük kısmında belirlenmektedir (Mrosofsky, 1994; Kaska, 1998; Kaska vd., 2000). Kuluçka süresince yuva sıcaklıkları kaydedilip, sıcaklık derecelerine bakılarak cinsiyet dağılımı tahmin edilebilmektedir. Deniz kaplumbağalarında dişi ve erkek de eşit cinsiyet oranının görüldüğü sıcaklık (Pivotal Temperature) 29 C° civarındadır. Bu sıcaklıkta oran %50 dişi %50 erkek birey (1:1) oranında şekillenir (Mrosofsky, 1994; Kaska vd., 2000). Eksensel sıcaklıktan yukarı doğru çıkıldıkça dişi oranında aşağı doğru inildikçe de erkek oranında artış görülür (Morosovsky ve Pieau, 1991; Mrosofsky, 1994; Kaska vd., 1998). Bu durum da küresel ısınma dişi oranında artış olmasına ve popülasyon dengesinin bozulmasına neden olacaktır. Bundan başka sıcaklığın artması buzulların erimesine ve denizdeki su seviyesinin artmasına neden olacaktır. Su seviyesinin yükselmesi, üreme kumsallarını ve bu kumsalları yuvalama alanı olarak kullanan deniz kaplumbağalarının hayatını tehdit etmektedir. Varoluşlarını tehdit altında olan bu canlıların nesillerinin devam etmesini sağlamak için bazı dünya devletleri çeşitli anlaşmalara imza atmıştır.

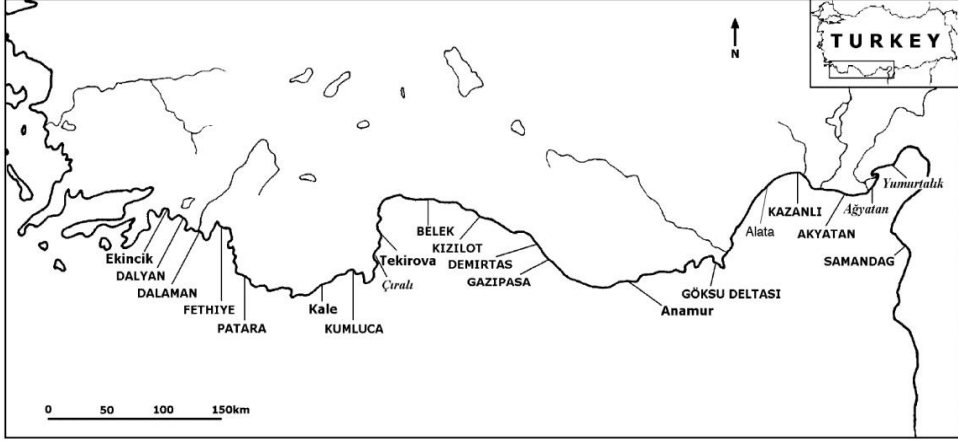
Her iki tür de, ülkemizin de taraf olduğu CITES (Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki türlerinin Uluslar arası Ticaretine İlişkin Sözleşme), Barselona (Akdeniz 'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi) ve Bern Anlaşması (Avrupa 'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi) sözleşmesine göre " Kesin koruma altına alınan Fauna Türleri " listesinde bulunmaktadır.

Mevcut deniz kaplumbağalarının *Natator depressus* hariç tamamı IUCN (International Union for the Conservation of Nature Resources, the World Convention Union) kırmızı listesinde bulunmakta olup farklı derecelerde nesilleri tehdit altındadır. IUCN 'in kırmızı listesinde (2012) *Caretta caretta* yakın gelecekte nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan tür olarak EN A1abd (a: son 10 yılda en az % 50 azalma b: bolluk indeksi, d: istismar seviyesi) ve *Chelonia mydas* yakın gelecekte nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan tür olarak EN A2bd kodu ile listelenmiştir (IUCN 2012). Lokal olarak *C. mydas*'ın Akdeniz popülasyonu ise "kritik derecede tehlike altında" olarak kategorize edilmiştir.

Dünya okyanuslarında 7 tür deniz kaplumbağası yaşadığı bilinmektedir (Başoğlu, 1973; Ripple, 1996). Bu türlerden 5 'i Akdeniz sahillerinde yayılış göstermektedir. Akdeniz'de yayılış gösteren türler arasından da *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* ın Türkiye kıyılarına düzenli olarak yuva yaptığı bilinmektedir (Hathaway, 1972; Başoğlu, 1973; Geldiay vd., 1982; Geldiay, 1983,1984; Baran, 1992; Groombridge, 1988; Groombridge, 1990). Akdeniz de bulunan *C. caretta*, *C. mydas*, *D. coriacea*, *E. imbricata*, ve *L. kempii*, türleri beslenme, barınma ve kışlama alanı olarak kullandığı ve bunlardan sadece *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*'nın Türkiye sahillerini yuva yapmak için kullandığı bilinmektedir (Hathaway, 1972; Geldiay ve Koray, 1982; Geldiay, 1983a; Groombridge, 1988; Baran ve Kasperek, 1989; Baran, 1990; Canbolat, 1991; Baran vd., 1992).

Chelonia mydas'ın Akdeniz deki en önemli yuvalama alanları Türkiye, (Baran ve Kasperek, 1989; Yerli ve Demirayak 1996; Yerli ve Canbolat 1998a,b; Durmuş, 1998; Yerli vd., 1998) Kıbrıs, Suriye, İsrail, Mısır ve Lübnandır (Casale ve Margaritoulis, 2010). *C. mydas* için Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyıları birinci derecede önemli üreme ve kışlama alanıdır (Kasperek vd., 2001; Türkozan ve Kaska, 2010). Ülkemiz kıyılarında yuvaların büyük çoğunluğunun Kazanlı, Akyatan ve Samandağ kumsallarında ait olduğu belirtilmektedir (Kasperek vd., 2001).

Akdeniz'i yuvalama alanı olarak kullandığı bilinen bu türlerin nesillerinin devamı için Türkiye'deki yuvalama kumsalları büyük önem taşımaktadır (Venizelos, 1991; Baran vd., 1992; Baran vd., 1997a,b). Deniz kaplumbağalarının biyolojilerinin araştırılması ve korunmaları için 1988 yılında WWF (World Wildlife Fund) destekli bir proje ile yürütülen çalışmalarda 17 yuvalama kumsalı tespit edilmiştir (Baran ve Kasperek, 1989). Bu alanlar; Ekincik, Dalyan, Dalaman, Fethiye, Patara, Kale, Kumluca, Tekirova, Belek, Kızılot, Demirtaş, Gazipaşa, Anamur, Göksu Deltası, Kazanlı, Akyatan ve Samandağ kumsallarıdır. Bu 17 yuvalama alanının yanı sıra, 1996 (Yerli ve Demirayak) ve 1998 (Yerli ve Canbolat, 1998a,b) yıllarında, sırasıyla Alata, Ağyatan ve Yumurtalık da yuvalama alanları arasına alınmıştır (Şekil 1.2). En son yapılan çalışmalarla ise yuvalama yoğunluğu açısından 21 üreme kumsalının olduğu tespit edilmiştir (Türkozan ve Kaska, 2010).



Şekil 1.2. *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* deniz kaplumbağalarının Türkiye’de yuvalama kumsalları (Sönmez 2010 ‘dan alınmıştır)

İlk tespit edilen 17 üreme kumsalında yürütülen bir çalışmaya göre; bu kumsallardan %64’nün kötü durumda olduğu, %24’ü iyileştirilebilecek ve yalnızca %12’sinin iyi durumda olduğu belirtilmiştir (Oruç vd., 2003).

Akdeniz kıyılarında yılda ortalama 350-1750 *C. mydas* yuvasının 115-580 dişi tarafından yapıldığını tahmin edilmektedir (Kasperek vd., 2001). Broderick vd. (2002)’na göre tüm Akdeniz’de yılda 339-360 dişi yuva yapmaktadır. Canbolat (2004) ise, Türkiye için *C. mydas*’ın yılda ortalama yuva sayısını 648 (391-910) olarak tahmin ederken, Türkozan ve Kaska (2010) ise *C. mydas*’ın yılda ortalama yuva sayısının 452 ile 2051 arasında olduğunu ifade etmektedir.

Yıllık tahmini yuva sayısı (Akdenizde) *C. mydas* için; 1500 olarak tahmin edilmektedir (Casale ve Margaritoulis, 2010). Kasperek ve arkadaşları (2001) yıllardır devam eden üreme faaliyetlerinin ortalamalarını göz önüne alarak tüm Akdeniz içindeki *C. mydas* yuvalamasının %43’ünün Akyatan da gerçekleştiğini belirtmiştir. Türkiye’nin Akdeniz kıyılarındaki üreme kumsallarının tamamını kapsayan bir derlemeye göre de Akyatan (%54) *C. mydas* için birinci derecede önem taşımaktadır (Canbolat, 2004).

Akdeniz sahillerinde kaydedilmiş *Chelonia mydas* yuvalarının yuvaların % 99’unun Kıbrıs ve Türkiye (geri kalanların ise Lübnan, İsrail ve Mısır) olduğunu; yine bütün yuvaların % 78’inin ise Türkiye’den üç (Akyatan, Kazanlı, Samandağ),

Kıbrıs'tan iki (Kuzey Karpaz, Alagadi) olmak üzere toplam beş bölgede yoğunlaştığını tespit etmişlerdir (Kasperek vd., 2001).

Yuvalama verileri göz önüne alındığında Akdenizdeki *C. mydas* populasyonunun % 50'sinden fazlası Türkiye ye aittir (Türkozan vd., 2003a).

Başka bir deyişle Türkiye Akdeniz'de *C. mydas* türü için en önemli üreme ve kışlama alanıdır. Deniz kaplumbağalarını genetik olarak araştırmadan önce anaç kaplumbağanın yumurtlamasından sonraki kuluçka süreci ve bu süreci etkileyen koşullar incelenmelidir. Çünkü deniz kaplumbağası yumurtaları sadece genetik etkilerden değil çevresel etkilerden de etkilenirler. Bu nedenle yumurtlama kumsallarının çevresel şartlarını da bilmek şarttır. Yuvanın fiziksel koşullarının yavru üzerine etkisi ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Kaska vd. (1998) çeşitli kumsallarda *C. mydas* ve *C.caretta* yuvalarına sıcaklık ölçerler koyarak inkübasyon süresince yuva sıcaklıklarını ölçmüş ve yavru çıkış başarısıyla ilişkisini incelemişlerdir. Bu çalışmalarında yuva sıcaklığındaki 1 C°'lik değişimin kuluçka süresinde 4-5 günlük bir değişime neden olduğunu saptamışlardır. Casale vd. (2000) Akyatan'da yaptıkları çalışmada yuvaların sıcaklık değerlerini inceleyerek, *C. mydas* türüne ait cinsiyet oranında dişi ağırlıklı bir eğilim olduğunu belirtmişlerdir. Daha sonra Türkozan vd. (2003b) Fethiye sahillerine yuva yapan *C.caretta* yavrularının yavru çıkış başarısı üzerine fiziksel faktörlerin etkisini incelemişler ve yavru çıkış başarısı ile yuva alanın sıcaklık ve nemi arasında bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir. Glen vd. 2003 yılında inkübasyon ortamının yavru başarısı üzerine etkisini araştırmışlardır. Özdemir ve Türkozan (2006) Kuzey Kıbrıs'ta iki üreme kumsalındaki *C. mydas*'ların karapas plak varyasyonlarını gözlemleyip iki kumsal arasında plak sapması bakımından farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Sönmez ve Özdilek (2011) *C.mydas*'ın üreme kumsallarından biri olan Samandağ kumsalında kum sıcaklığı ve nem içeriğinin sezonsal ve mekansal değişiminin yavru başarısı üzerine etkisini araştırmışlardır. Sıcaklığın dönemsel olarak yavru çıkış başarısı üzerine etkisi olduğunu fakat yuva nem içeriğinde sezonsal değişiklikler olmadığını belirtmişlerdir. Türkozan ve arkadaşları (2011) Akyatan kumsalında *C. mydas* ve *C. caretta*'nın yuva yoğunluğunun yavru başarısını nasıl etkilediği ve anaçların yuva alanı seçmeleri ile yavru çıkış başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda yuva yoğunluğunun yavru çıkış başarısı ile ilişkili olduğunu ve *Chelonia mydas*'ların yuva yeri seçiminde vejetasyonun yoğun olduğu alanları tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Akyatan Kumsalı'na 2011 üreme sezonunda yuva yapan *C. mydas* yuvalarından çıkan yavruların ortamdaki biyotik ve abiyotik şartlardan ne derece etkilendiklerini, bu şartların yavru çıkış başarısını ve yavru morfolojine etkilerini araştırmaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. *Chelonia mydas*

2.1.1. *Chelonia mydas*'ın Taksonomik Özellikleri

Regnum: Animalia

Phylum: Chordata

Classis: Reptilia

Subclassis: Anapsida

Ordo: Testudinata

Subordo: Cryptodira

Familia: Cheloniidae

Tür: *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)

Deniz kaplumbağalarının yumurta bırakmak üzere karasal alanlara bağımlı olmaları nedeniyle karasal bir orijine sahip olduğu kabul edilir (Pritchard, 1996). Kaplumbağaların bilinen en eski fosili Çin'de bulunan *Odontochelys semitestacea*'dır (Li vd., 2008). Günümüzde bilinen en eski deniz kaplumbağası fosili ise günümüzden yaklaşık 110 milyon yıl önce erken Kretase çağında Brezilya'nın doğusunda bulunan *Santanachelys gaffneyi*'dir (Hirayama, 1998). Mesozoik çağın erken Kratese döneminin sonlarında (65-135 milyon yıl önce) deniz kaplumbağaları Toxochelidae, Protostegidae, Cheloniidae, Dermochelyidae, familyalarından ortaya çıkmış ve dünya okyanuslarına yayılmışlardır (Ripple, 1996). Bu familyalardan sadece Cheloniidae ve Dermochelyidae familyaları günümüze kadar gelme şansını bulmuşlardır (Pritchard, 1996).

Deniz kaplumbağalarının günümüzde yaşayan 2 familyaya ait 7 türü bulunmaktadır. Bu 7 türün 6 tanesi (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempii*, *Eretmochelys imbricata*, *Natator depressus*) Chelonidae 1 tanesi ise (*Dermochelys coriacea*) Dermochelyidae familyasında yer alır. (Başoğlu, 1973; Ripple, 1996; Lutz ve Musick, 1997).

Son yıllarda biyologlar, Atlantik ve Pasifik okyanuslarındaki yeşil deniz kaplumbağalarının morfolojik farklılıkları konusunda görüş bildirmektedir. Bu araştırmacılar morfolojik farklılıklarından yola çıkarak *C. mydas* türünü kendi içinde *C. m. agassizii*, *C. m. carrinegra* ve *C. m. japonica* gibi alttür ve ırklara ayırmışlardır. Wyneken vd. (1999) ve Carr (1964) çalışmalarında yeşil deniz kaplumbağasının Pasifik okyanusu popülasyonunda iki grup tanımlamış ve Pasifik yeşil deniz kaplumbağasının Karayip yeşil deniz kaplumbağası popülasyonundan farklı bir forma sahip olduğunu iddia etmişlerdir. Ayrıca yapılan başka bir çalışmada Atlantik ve Akdeniz popülasyonlarının genetik olarak birbirinden farklı oldukları ortaya konmuştur (Bowen vd., 1992; Encalada vd., 1996).

C. mydas, kahverengimsi bir renge sahip olmasına rağmen, yağlarının yeşil olmasından dolayı " Yeşil Kaplumbağa" bazı ülkelerde etinin yenmesi sebebiyle "Çorba Kaplumbağası" olarak adlandırılmaktadır (Lutz, 1997). Kabuk uzunlukları erginlerinde 120 ile 140 cm arasında değişmektedir. Başın üstünde bir çift praefrontal plak bulunur. Nuchal plak 1. costal plak ile temas etmez. Karapaksta 4 çift costal plak mevcuttur. Yüzgeç şeklini almış bacakları genellikle bir tırnaklıdır. Sırt taraf gri kahverengi ve genellikle sarımsı veya kahverengimsi lekelidir. Alt kabuk açık sarı veya beyazımsıdır (Pritchard, 1999; Budak ve Göçmen, 2008).

2.1.2. Biyolojisi

İngiltere'den Güney Afrika'ya ve Pasifikte Batı Afrika'dan Amerika'ya uzanan sıcak, tuzlu tropikal sularda yaşarlar. Zaman zaman da yaz ayları boyunca nehirlere girerler. Deniz kaplumbağalarının sadece ergin dişi (Şekil 2.1) bireyleri üreme sezonunda yuva yapmak amacıyla kumsala çıkarken, erginliğe ulaşmamış dişi bireyler kumsala çıkmazlar.



Şekil 2.1. Ergin yeşil deniz (*Chelonia mydas*) kaplumbağasının önden görünüşü (Fotoğraf: Can Yılmaz)

C. mydas yavruları yaşamlarının ilk dönemlerinde otçul olarak beslenselerde daha çok etçil beslenen omnivorlardır. Eşeyssel olgunluğa doğru ise herbivor olup, alg ve deniz çayırları ile beslenirler (Bjorndal, 1985). Geniş bir kafa, oldukça gelişmiş çene kasları ve kuvvetli gaga, sert kabuklu avlarını parçalayabilmek için oldukça uygundur.

Sürüngenlerde eşey belirlenme mekanizmaları iki ana grupta sınıflandırılır; Genetik eşey belirlenmesi ve Çevresel eşey belirlenmesi. Genetik eşey belirlenmesinde yavruların cinsiyeti yumurtanın döllenmesi sırasında belirlenirken, çevresel eşey belirlenmesinde yavruların cinsiyeti döllenme sonrasında yumurtanın maruz kaldığı dış çevre faktörlerine bağlıdır. Bunun en yaygın şekli sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesidir (Charnier, 1966).

Eşey kromozomlardaki farklılıklar cinsiyetin belirlenmesini sağlar. Homogametik eşeyde kromozomlar aynıdır, Heterogametik eşeyde ise kromozomlar farklıdır (McLaren, 1988). Kaplumbağalarda heterogametik cinsiyet kromozomundan yoksundur ve cinsiyeti kuluçka süresine çevre sıcaklığının etkisi ile şekillenir.

Deniz kaplumbağalarında ergin dişi ve erkek bireylerin morfolojilerine bakılarak ayırım yapılabilirken, ergin öncesi bireylerde bu mümkün değildir. Erkekler dişilerden daha uzun kuyruğa ve daha uzun tırnaklara sahiptirler (Lutz, 1997;

Pritchard, 1999). Ergin öncesi bireylerde eşey tayini gonadlara veya yuva sıcaklığına bakılarak tahmin edilebilmektedir. Dişi bireylerin gonadları daha oval, erkek bireylerinki ise daha yuvarlaktır (Davenport, 1997; Kaska vd., 2000). Eşeyssel olgunluğa ulaşma süreleri türe ve bulunduğu coğrafik bölgeye göre değişmekle birlikte genellikle 15-50 yıl arasında olduğu düşünülmektedir (Davenport, 1997; Kaska ve Baran, 2000). Erginliğe ulaşan dişi bireyler 2-5 yılda bir üreme sezonunda 3-5 kez yumurta bırakmaktadır (Kaska, 2007).

Chelonia mydas yumurtaları genellikle yuvarlak, beyaz, yumuşak ve ilk yumurtlandığında mukusla kaplı ve ping-pong topu büyüklüğündedir (Miller, 1997)

Yuvalama sezonu genellikle Kuzey yarı kürede Mayıs-Ağustos, Güney yarı kürede ise Ekim-Mart ayları arasındadır. Ön üyeler yuva yapma olayında pek iş görmezken arka üyeler karşılıklı iş görür. Yumurta çukuru açılırken arka üyelerden birincisi çukurdan kumu çıkarırken, diğeri yuvadan çıkartılmış kumu uzaklaştırır. Ardışık olarak devam ettirilen bu işlemden sonra yumurta çukuru açılır. Bu olayı takiben yumurtlama işlemi başlar. Yumurtalar yuvaya bir bir bırakılabileceği gibi 3-4'lü gruplar halinde de bırakılabilir. Yumurtaların bırakılmasının ardından yine arka üyeler kullanılarak, yuvadan çıkartılmış nemli kum ile yumurtaların üstü örtülür ve kum sıkıştırılır. Daha sonra dişi birey öne doğru ilerlerken ön üyeler ile arkaya doğru kum atarak yuva çukurunu gizler. Bu işlemin tamamlanmasının ardından yumurtlayan dişi birey hızla kumsalı terk ederek denize döner.

Yumurta içindeki yavrular kuluçka süresini tamamladıktan sonra yumurtalarını kırmaya başlar ve sonrasında karapakslarının düzelmesi için yuva içinde 26 saat kadar hareketsiz kalırlar. Yuvayı terk etme ise yumurtadan çıktıktan ortalama 4-5 gün sonra gerçekleşir (Godfrey ve Mrosovsky, 1997). Dişi bireylerin kumsala çıkışı yuva ile sonuçlanabileceği (yuvalı çıkış-yuva) gibi yuva ile sonuçlanmaya da bilir (yalancı çıkış-iz). Bu tip yuvasız çıkışlar bize kumsalın yuvalama açısından uygunluğu ve çevresel faktörleri açısından bilgi verebilir.

Erginliğe ulaşan dişi deniz kaplumbağaları yumurta bırakmak için yumurtadan çıktıkları sahillere dönme eğilimi göstermektedir, bu davranışa "natal homing" denilmektedir (Carr, 1967; Allard vd., 1994). Ergin dişi bireyler aynı yumurtlama sezonu içinde birden fazla yuva yapabilmektedirler. İlk yumurta bırakma

işleminde 15 gün sonra ikinci kez kumsala çıkıp tekrar yumurtlaya bilmektedir. Yumurtlama işlemi genellikle geceleri gerçekleşir ve bir yuvaya bırakılan yumurta sayısı 110-130 arasında değişmektedir (Lutz, 1997; Pritchard ve Mortimer, 1999; Başkale, 2003; Sönmez, 2006)

Chelonia mydas yumurtalarının ortalama kuluçka süresi 56-70 gün arasında değişmektedir. Yavrular kuluçka süresini tamamladıktan sonra kabuklarını kırarak yaklaşık 1 haftalık süreçte buldukları kum çukurundan çıkıp yüzeye ulaştıktan sonra hızla deniz yönelirler. Denize ulaşan yavrular yaklaşık 20 saat yüzmektedirler ve bu olaya "yüzme çılgınlığı" denilmektedir (Pritchard ve Mortimer, 1999).

2.1.3. *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* Üzerine Yapılan Araştırmalar

Türkiye de *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* üzerine ilk rapor Hathaway (1972) tarafından verilmiştir. Bu yayında da Türkiye kumsallarını ziyaret eden deniz kaplumbağaları türleri belirtilmiş ve nesillerini tehdit eden faktörlerden bahsedilmiştir. Daha sonra Başoğlu (1973) İzmir, Köyceğiz ve Fethiye’de bulunan deniz kaplumbağalarına ait karapaslar üzerine tür tayini yapıp, Akdeniz de bulunan türlerin biyolojik özellikleri ile ilgili bilgi vermiştir. Geldiay vd. 1982, 1983 ve 1984 yıllarında yaptıkları çalışmalarda, Türkiye kıyılarındaki deniz kaplumbağalarının popülasyon yoğunluklarını ve korunmalarına yönelik bilgileri ele almışlardır (Geldiay ve Koray, 1982; Geldiay vd., 1982; Geldiay, 1983; Geldiay, 1984). 1988 yılında WWF destekli proje ile Akdeniz’deki yuvalama kumsalları tespit edilip popülasyon yoğunlukları araştırılmıştır (Baran ve Kasperek, 1988). Ayrıca 1994 yılında WWF destekli proje ile tüm Türkiye kumsallarını kapsayan ve yuvalama alanlarını yeniden değerlendirecek şekilde, tüm üreme sezonunu da içine alacak şekilde Yerli ve Demirayak (1996) tarafından gerçekleştirilmiştir. 1996 ve 1997 üreme sezonlarında kesintisiz devam eden çalışmalarda Dalyan, Fethiye, Patara ve Belek kumsallarında yuva yapan deniz kaplumbağası popülasyonları ele alınmış ve yumurtlamalarını olumsuz olarak etkileyen faktörler ortaya konulmuştur (Baran vd., 1996). Yapılan bu çalışmalar ışığında Türkiye’deki deniz kaplumbağalarının korunabilmesi için tüm Akdeniz kıyılarını kapsayacak şekilde çalışmaların yapılması gerektiği açıkça belirtilmiştir. Bunları takip eden sonraki yıllardaki çalışmalarda Yerli ve Demirayak (1996), Yerli ve Canbolat (1998a,b), Oruç vd. (2003) üreme kumsalları üzerine durum

değerlendirmesi yapmışlardır ve kumsallarda devam eden sorunların olduğunu, koruma planının yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Akdeniz'deki deniz kaplumbağaları için Türkiye'deki yuvalama kumsallarının önem durumunu saptamak, alanın yuva potansiyelini belirlemek ve deniz kaplumbağalarını etkileyen problemleri belirlemek amacıyla birçok çalışma yürütülmüştür (Canbolat, 1991; Baran vd., 1992; Peters ve Verhoeven, 1992; Kaska, 1993; Türkozan ve Baran, 1996; Baran ve Türkozan, 1996; Yerli ve Demirayak, 1996; Türkozan, 2000; Baran vd., 2001; Sak ve Baran, 2001; Canbolat, 2004; Canbolat, 2006; Ergene vd., 2006; Canbolat, 2007).

Wyneken vd. (1988) *C.caretta* yuvalarını taşımışlar ve doğal yuvalarla taşıma yuvaları yavru çıkış başarılarını dikkate alarak karşılaştırmışlar ve taşıma yuvalarda yavru çıkış başarısının daha iyi olduğunu saptamışlardır. Türkozan ve Yılmaz (2007)'in Dalyan kumsalında yaptığı başka bir çalışmaya göre taşıma yuvalardan çıkan yavruların, normal yuvalardan çıkan yavrulardan daha dar bir karapasa sahip oldukları ve ağırlıkça daha hafif oldukları belirtilmiştir.

Yeşil deniz kaplumbağaları ile ilgili yapılan morfolojik çalışmalar sonucunda bölgeler arasında; karapas büyüklüğü, kafatası morfolojik farklılıkları, yüzgeç büyüklüğü gibi konularda farklılıklar bulmuşlardır (Figueroa ve Avaroda, 1990; Kamezaki ve Matsui, 1995; Wyneken vd., 1999). Kamezaki ve Matsui (1995), çalışmalarında kafatası morfolojisini kullanarak Atlantik, Pasifik ve İndo-Pasifik'de 4 farklı coğrafik grup belirlemişlerdir. Loughron ve arkadaşları (2000), Kuzey Kıbrıs'da üç ayrı üreme kumsalında *C. mydas* kaplumbağası yavrularının bazı morfolojik karakterlerini karşılaştırmışlar ve üç üreme kumsalı arasında herhangi bir coğrafik izolasyon olmadığını belirtmişlerdir.

Kumsalın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yavrunun morfolojisini nasıl etkilediği ve yavru çıkış başarısına etkileri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bununla ilgili ilk çalışmalar Bustrad ve Greenham (1968) tarafından yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda birçok araştırmacı bu konuya önem vermiş ve araştırmaya devam etmiştir.

Miller (1996), deniz kaplumbağalarının üreme biyolojisi ile ilgili çalışmasında kumun fiziksel şartlarının önemi üzerinde durmuştur. Türkozan ve Baran (1996) ve Türkozan (2000) tarafından Fethiye kumsalında üreme biyolojisi üzerine

çalışmalar yapılmış ve popülasyona zarar veren etmenlere yer verilmiştir. Ayrıca üreme biyolojisi üzerine, Türkozan vd. (2001) *C. caretta* da karapas plak sapmalarını incelemiş, Özdemir ve Türkozan (2006) Düz karapas boyu ve ağırlık arasında negatif allometrik büyüme tespit etmiş ve Ergene ve arkadaşları (2008) deniz kaplumbağası yavrularının karapas plaklarını incelemiş ve varyasyonlarla ölüm arasında herhangi bir ilişki bulamamıştır.

Birçok sürüngende çevresel faktörlerin; embriyonun hayatta kalma başarısını (Burger, 1993; Resetarist, 1996; Ilgaz, 1998; Wood ve Bjorndal, 2000), cinsiyet oranını (Spotilla, 1994; Reece vd., 2002; Özdemir vd., 2011), yavru büyüklüğünü (Reece vd., 2002; Sönmez, 2010), yavru performansını (Janzen, 1993), yavrunun gelişimini (Burger, 1991), yuvanın predasyon riskini (Fowler, 1979; Horikoshi, 1992; Turkozan vd., 2011), etkilediği bilinmektedir.

Ackerman (1981), yuva içindeki gaz alışverişinin embriyonik gelişme ve yavru çıkış başarısı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Mortimer (1990) *C. mydas* üzerine yaptığı bir çalışmada kumun fiziksel özelliklerinin önemli olabileceğini ve yuva neminin çok düşük olduğu seviyelerde ölümlerin arttığını belirtmiştir. Türkozan vd. (2003b) çalışmalarında *C. caretta*'nın yavru çıkış başarısı üstüne, fiziksel faktörlerin ve mikrohabitat değişikliklerinin rolünü belirlemeye çalışmışlardır. Reece vd. (2002) *C. caretta* yavrularında inkubasyon sıcaklığı ile yavru büyüklüğü arasında negatif korelasyon olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yaptıkları bu çalışmalarda dişi erkek yavru fenotipleri ile sıcaklık ve nem gibi çevresel etmenler arasında bir ilişki olduğunda ortaya koymuşlardır. Glen vd. (2003) yapmış olduğu bir çalışmada vücut büyüklüğünün kuluçka sıcaklığından olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir.

Casale vd. (2000) Akyatan kumsalında *C. mydas*'ın sıcaklık ve cinsiyet oranı arasındaki ilişkiyi çalışmış ve kum sıcaklık ölçümlerini dikkate alarak cinsiyet oranında dişi ağırlıklı bir eğilim olduğunu belirtmişlerdir.

C. caretta ve *C. mydas* için, Akdeniz de embriyolojik gelişmeler üzerine çalışmalar yapılmıştır ve bu çalışmalarda deniz kaplumbağalarının 31 embriyonik gelişim safhasının olduğu ve bu safhalar hakkında bilgiler verilmiştir (Çıtak, 1998; Taşkın, 1998; Kaska ve Downie, 1999).

Yapılan bir çalışmaya göre (Kasperek vd., 2001) *C. mydas* yuvalarının % 99 unun Türkiye’de (Akyatan, Kazanlı ve Samandağ) ve Kıbrıs’ta (Kuzey karpaz ve Alagadi) olduğu geriye kalanların ise Lübnan, İsrail, Suriye ve Mısır da bulunduğu belirtilmektedir. Yapılan bir başka çalışmada (Yerli ve Demirayak, 1996) *C. mydas*’ında %48’inin Türkiye kıyılarında olduğu belirtmiştir. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda Dünya okyanuslarındaki *C. mydas*’ın % 50 sinin Türkiye kıyılarına yuva yaptıkları tespit edilmiştir (Baran ve Kasperek, 1989; Kasperek vd., 2001; Broderick vd., 2002, Türkozan vd., 2003a; Oruç vd., 2003; Canbolat, 2004).

2001 yılında yapılan çalışmaya göre *C. mydas* yuvalarının % 78’inin Türkiye de olduğu ve bu yuvalardan % 43 ünün de Akyatan sahillerinde olduğu belirtilmiştir (Kasperek vd., 2001).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Sahasının Tanıtımı

Adana İli, Karataş İlçesi sınırları içerisinde yer alan Akyatan Lagünü, Seyhan ve Ceyhan Kuzeybatı güneydoğu doğrultusunda uzanan bir eksen üzerinde üçgen bir şekle sahiptir. Akyatan Gölü ile Akdeniz arasında yer yer genişliği birkaç km. yüksekliği ise 20 metreyi bulan Türkiye'nin en büyük kumullar yer almaktadır. Bu kumullar dünya çapında nesli tehlike altında olan Yeşil Deniz Kaplumbağasının (*Chelonia mydas*) Akdeniz'deki en önemli yuvalama kumsallarından biridir. Kumullarla sınır oluşturan Akyatan Ormanı, 1972–1987 yılları arasında kumul ağaçlandırma projesiyle oluşturulmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Akyatan Kumsalı'ndan genel bir görüntü (Fotoğraf: Oğuz Türkozan)

Akyatan deniz kaplumbağası yuvalama alanı, Adana Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından 1997 tarihinde 1. Derecede Doğal Sit Alanı ve 1998 yılında da Ramsar alanı ilan edilmiştir.

Deniz kaplumbağası yuvalama alanı olan Akyatan Kumsalı, daha önce Oruç vd. (2003) tarafından hazırlanmış olan raporda da belirtildiği gibi Doğu ve Batı olmak üzere iki alt bölüme ayrılarak incelenmiştir.

Akyatan kumsalının batısında Tuzla Kumsalı, doğusunda ise Ağyatan Kumsalı yer almaktadır kumsalın yaklaşık uzunluğu 22 km'dir.

3.2. Araştırma Metodu

Akyatan Kumsalında yuva yapan *C. mydas* üzerine yapılan araştırma, 2011 üreme sezonunu kapsayacak şekilde 01 Haziran–15 Eylül tarihleri arasında kesintisiz olarak gece ve gündüz çalışmalarıyla 3–4 kişilik ekiplerle devam ettirilmiştir.

Araştırma yuva yerlerinin tespiti açısından 3 aşama da gerçekleştirilmiştir. Gece çalışmaları 21:00–01:00. Gündüz çalışmaları 05:00–12:00 ve akşamüstü çalışmaları da 17:00 da başlayıp hava kararınca kadar devam ettirilmiştir. Akşamüstü çalışmaları özellikle yavru çıkışı (Şekil 3.1) olmaya başladıktan sonra büyük önem taşır. Gündüz çalışmalarında gece veya sabaha karşı yuvalamaya çıkmış ergin dişi kaplumbağaların bıraktığı simetrik (*C. mydas*) veya asimetrik (*C. caretta*) izler takip edilip anaçların gövde çukurları tespit edilmiştir. Daha sonra tespit edilen yerin, yuvamı yoksa yalancı çıkış mı olduğunu anlayabilmek için 50 cm 'lik demir şişlerle gövde çukurunun bulunduğu yerin yakınları tecrübeli ekip elemanları tarafından kontrol edilip yuva yeri kesin olarak saptanmıştır. Yuvalara predatörlerin tahrip etme riskine karşı kumun 20 cm altına yuvanın üstüne 72x72 cm büyüklüğünde göz açıklığı 9x9 cm olan tel kafesler yerleştirilmiştir. Ayrıca yuvanın yeri sadece ekip elemanları tarafından anlaşılacak şekilde işaretlenmiş ve oraya da yuva numarası ve yuvalama tarihi yazılmıştır. Bu işlemleri takiben dişi kaplumbağanın denize dönerken bıraktığı izler ertesi günkü çalışmalarda karışıklık olmaması açısından silinmiştir.

Yuvalar yapıldığı günden son kontrol açılışının yapıldığı güne kadar her gün kontrol edilmiştir.

3.2.1. Yavru Çıkış Başarısı İle İlgili Arazi Çalışmaları

Yuvaların ortalama kuluçka süreleri dikkate alınarak kuluçka süresinin bitimine yakın yuvalar kesintisiz olarak izlenmiş ve yavrular yuvalardan çıkmaya başladıkları andan itibaren yavruların morfometrik ölçümleri 0,02 m hassasiyetindeki kumpas yardımı ile ve ağırlıkları 0,1 gram hassasiyetindeki Tefal Gournet terazi ile ölçülmüştür. Ölçümler alındıktan sonra yavruların başarılı bir şekilde denize ulaşmaları sağlanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Morfometrik ölçümleri alınan yavruların denize bırakılması (Fotoğraf: Oğuz Türkozan)

Yuvalar genelde ilk yavru çıkışından 3–4 gün sonra açılmıştır. Kontrol açışında (Şekil 3.3) ölü embriyo, dölllenmemiş yumurta, boş kabuklar, ölü ve canlı yavrular sayılmıştır. Ölü embriyolar, yumurta açılarak içinde kan oluşumu ve embriyo durumuna göre erken, orta ve geç olarak kaydedilmiştir. Canlı yavru, denize ulaşan yavru sayısı ve boş kabuk da çıkış olan yumurtaların kabuklarının sayılması yoluyla bulunmuştur. Eğer yumurtalar parçalara ayrılmışsa, parçalar bir yumurtayı meydana getirecek şekilde gruplanmıştır.

Yuvaların kuluçka süresi, yuvalama tarihi ile ilk yavru çıkışı arasındaki süre göz önünde tutularak hesaplanmıştır.

Çalışmada ölçülen parametrelere ait tüm tanımlayıcı istatistikler, Anova, T-testi, Linear ve Multiple regrasyon, Pearson korelasyon STATISTICA 7.0 versiyonu ve SPSS18 programları kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.3. Kontrol açışı sırasında yuva içinde saptanan canlı yavrular (Fotoğraf: Can Yılmaz)

3.2.2. Yavru Bireylerde Morfometrik Ölçümler

Düz Karapaks Boyu (DKB) : Nuchal plağın önünden suprakaudal plakların çentiğine kadar olan düz hattır (mm olarak ölçülmüştür).

Düz Karapaks Eni (DKE) : Gövdenin en geniş olduğu marjinal plakların dış kenarından geçen düz hattır (Şekil 3.4)



Şekil 3.4. Yavru bir bireyde kumpas yardımı ile düz karapas eninin ölçülmesi

3.2.3. Yuva Derinliği ve çapının Saptanması

ıkış olan yuvaların içi tamamen boşaltıldıktan sonra, yuvanın dip kısmından yüzey kumuna kadar olan kısmı elik metre yardımıyla ölçülmüştür. Yuva apı, yuva çemberinin elik metre ile en geniş kısmından alınan ölçümüdür. Bu lmler kontrol aışları sırasında yapılmıştır.

3.2.4. Yuvanın Denize ve Vejetasyona Olan Uzaklığının Saptanması

Yuvanın vejetasyona olan uzaklığı ölçülürken yuva ile yuvaya en yakın bitki arasındaki mesafe ve yuvanın denize olan uzaklığı ölçülürken de yuva ile dalganın geldiği son nokta arasındaki mesafe alınmıştır.

3.2.5. Yuva İçi Nem Oranı

Kontrol aışlarında yuvaların her birinden (Tefal Gournet) 0,1 g hassasiyetindeki elektronik teraziyile, nemli ağırlıkları 100 g olarak tartılan kumlar nemlerini kaybetmemeleri için naylon poşetler içerisine konularak ağızları sıkıca bağlanmıştır. Üreme sezonu bittikten sonra bu kum örnekleri laboratuara götürülüp, petrilere konularak 105 C ye ayarlanmış etüvde 24 saat bekletilmifitir. Kurutma süresi sonunda petrilere soğuduktan sonra kumlar tekrar hassas teraziyile tartılmış ve yeni ağırlıkları tespit edilmiştir. Bu tartım işlemi ağırlıklar sabitleninceye kadar her 24 saat de bir tekrarlanmıştır.

Kumun % nem oranı tespit edilirken, nemli ve etüvde kurutulmuş kum ağırlıklarının farkı kuru kum ağırlığına oranlanarak % nem bulunmuştur (ztrk vd., 1997; Wood ve Bjorndal, 2000; Türkozan vd., 2003a; zdemir veTrkozan, 2006).

$$\%Nem = \frac{N - K}{N} \times 100$$

N = Nemli kum (g)

K = Kuru kum (g)

3.2.6. Yuva Sıcaklıklarının Ölçülmesi

Yuvaların ve kumsal sıcaklığının belirlenmesi amacıyla elektronik sıcaklık ölçerler kullanılmıştır. Sıcaklık kayıtları —Tiny Talk adı verilen bir cihaz (Orion Components (Chichester) Ltd., UK) ile yapılmıştır. Cihazın doğruluğu laboratuvar şartlarında standart civa termometresiyle karşılaştırılmış ve 0,35 °C kararlılıkta (min. 0,3 °C, max. 0,4 °C), ölçüm yaptığı bulunmuştur. Bu cihaz, ağzı kapalı 35 mm'lik film kutusu içinde, yumurtlayan ya da geceden yumurtlama işlemini tamamlamış ve sabah arazi sırasında tespit edilen yuvalar açılarak içinden 5-10 yumurta çıkarılıp sıcaklık ölçerler (Şekil 3.5) yuvalarda yuvanın orta kısmına yerleştirilmiştir. Daha sonra sıcaklık ölçerli yuvaların koordinatları GPS'e kaydedilip işaretlenmiştir. Bu işlemler gerçekleştirilirken yumurtalara zarar verilmemiştir. Kuluçka süresi boyunca kayıt altına alınan sıcaklık bilgileri bilgisayara ortamına aktarılmış ve düzenlenerek gerekli analizler yapılmıştır.



Şekil 3.5. Yuvalara yerleştirilen sıcaklık ölçerler (Fotoğraf: Oğuz Türkozan)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Akyatan sahilinde *C. mydas* türü üzerine yapılan çalışmada, sahilin doğu ve batı olmak üzere iki bölüme ayırdığımız kısmında rastgele seçilen toplam 44 yuva incelenmiştir. *C. mydas*'a ait ilk yuva kaydı Mayıs ayında ve son yuva 4 Ağustos da gerçekleşmiştir.

4.1.1. Çevresel ve Mikrohabitat Faktörleri

Kumsalda yavru çıkış başarısını etkileyebileceğini düşündüğümüz yuva ile ilgili ölçülen parametrelere ait tanımlayıcı istatistik değerleri Çizelge 4.1' de verilmektedir.

Çizelge 4.1. Akyatan kumsalında *Chelonia mydas* yuva ölçümlerine ait istatistiksel veriler (N: Örnek sayısı; Ort: Ortalama; Min: Minimum; Mak: Maksimum; SH: Standart Hata; SS: Standart Sapma)

	N	Ort	Min	Mak	SH	SS
Islak alan uzunluğu (m)	44	5.01	2.10	12.00	0.32	2.15
Yarı ıslak alan uzunluğu (m)	44	11.10	4.90	22.50	0.68	4.51
Kuru alan uzunluğu (m)	44	29.65	9.00	63.00	2.00	13.27
Toplam denizden uzaklık (m)	44	45.76	19.10	81.40	2.15	14.28
Vejetasyona uzaklık (cm)	43	0.83	0.00	2.30	0.08	0.55
Yuva derinliği (cm)	44	71.27	60.00	83.00	0.80	5.28
Yuva çapı (cm)	44	21.41	18.00	42.00	0.59	3.93
Sıcaklık (C°)	44	32.03	29.60	33.50	0.13	0.84
%Nem	44	4.41	0.25	17.67	0.50	3.29
İnkübasyon süresi (gün)	44	48.84	46.00	53.00	0.25	1.67
%Yavru çıkış başarısı	44	79.50	19.00	100.00	2.42	16.08

Akyatan Kumsalı'nda ölçülen ve sayılabilen fiziksel parametreler arasında bir ilişki olup olmadığını anlamak için verilerimizin Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılarak verilerimizin normal dağılım gösterdiği görülmüş ve bu yüzden parametrik yöntem olan Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Akyatan Kumsalın'daki *C. mydas*'ların kumsalın fiziksel özellikleri ile ilgili korelasyon değerleri (*P<0,05 **P<0,01)

	İnk. Sür.	Den.Uz.	Vejet. Uz.	Nem	Sıcaklık
Denize Uzaklık Pearson Korelasyon Değeri P N	0,042 44				
Vejetasyon Uzaklığı Pearson Korelasyon Değeri P N	0,237** 44	-0,108** 43			
%Nem Pearson Korelasyon Değeri P N	0,318** 44	-0,076** 44	-0,109** 0,026* 43		
Sıcaklık Pearson Korelasyon Değeri P N	-0,742** 0,000** 44	-0,012 44	-0,371** 0,007** 43	-0,435** 0,001** 44	
Yuva Derinliği Pearson Korelasyon Değeri P N	0,389** 44	0,027 44	0,117** 43	0,158** 44	-0,403** 0,007** 44

Çizelgeden anlaşılacağı üzere, inkubasyon süresi ile sıcaklık arasında istatistiksel olarak negatif yönde güçlü bir ilişki vardır (r:-0,742; p<0,05). Yani sıcaklık arttıkça inkubasyon süresi düşmektedir. İnkubasyon süresi ve nem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur (p>0,05). Yuvaların vejetasyona olan uzaklıkları ve nem arasında istatistiksel olarak negatif yönde zayıf (yorumlanamayacak kadar küçük) bir ilişki vardır (r:-0,109; p<0,05). Vejetasyona olan uzaklık arttıkça nem azalmıştır. Aynı zamanda vejetasyona uzaklık ve sıcaklık arasında da istatistiksel olarak negatif yönde zayıf (yorumlanamayacak kadar küçük) bir ilişki vardır (r:-0,371; p<0,05). Yani

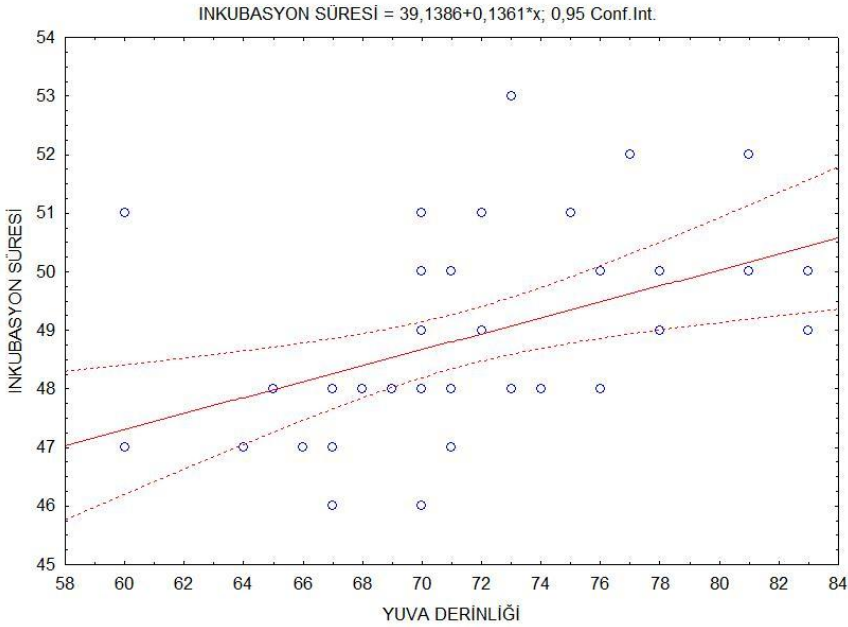
yuvanın vejetasyona olan uzaklığı arttıkça yuva içindeki sıcaklık azalmaktadır. Yuvanın toplam derinliği ve sıcaklık arasında istatistiksel olarak negatif yönde zayıf (yorumlanamayacak kadar küçük) bir ilişki bulunmuştur ($r:-0,403$; $p<0,05$). Yuva derinliği arttıkça sıcaklık azalmaktadır. Son olarak yuva sıcaklığı ve nem arasında da istatistiksel olarak negatif yönde zayıf (yorumlanamayacak kadar küçük) bir ilişki bulunmuştur ($r:-0,435$; $p<0,05$). Nem ve yuva derinliği arasında ise ($r:0,158$) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,05$). Mortimer (1990) *C. mydas* üzerine yaptığı çalışmalarda yuva içi nem oranının çok düştüğü ortamlarda yavru ölümlerinin arttığını belirtmiştir. Diğer yandan McGehee (1990) sağlıklı bir yavru çıkışı için yuva neminin %25 olması gerektiğini belirtmiştir. Yalçın-Özdilek vd. (2006) Samandağ Kumsallarında başarılı bir yavru çıkışı için gerekli olan maksimum yuva dibi yüzde nem oranını % 8 olarak belirtmiştir. Wood ve Bjordnal (2000) yuva sıcaklığı ve nemin birbiriyle ters ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir. Türkozan vd. (2003b) Fethiye’de *C. caretta* üzerine yaptıkları çalışmada sıcaklık ve inkubasyon süresi arasında negatif ilişki ve vejetasyona olan uzaklıkla da sıcaklık arasında negatif ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Uçar (2008) Anamur Kumsalında *C. caretta* üzerine yaptığı çalışmada ortalama nem ve kuluçka süresi arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu saptamıştır. Sönmez ve Özdilek (2011) Samandağ *C. mydas* yuvalarında %nem ve sıcaklık arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ($p>0,05$) belirtmişlerdir. Özdemir vd. (2011) inkubasyon sıcaklığı ve inkubasyon süresi arasında negatif korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda inkubasyon süresi ve sıcaklık arasında negatif bir ilişki bulunmuştur ve yuva derinliği ile sıcaklık arasında da negatif bir ilişki vardır. Yani yuva derinliği arttıkça sıcaklık düşmekte ve inkubasyon süresi artmaktadır. Yuva sıcaklıkları yuva derinliğinden başka yağış oranı, bitki gölgelemesi, sezonluk sıcaklık değişimleri gibi faktörlerden de etkilenebilmektedir (Kaska vd., 1998).

Deniz kaplumbağaları üzerine yapılan bazı araştırmalarda inkubasyon süresince yuva içinde ölçülen ortalama sıcaklık değerleri verilmektedir. Casale vd. (2000), Akyatan üreme kumsalında sıcaklığın sezon sonuna doğru arttığını rapor etmişlerdir. Çalışılan kumsallardan bazıları için bu değerler; Patara kumsalında 2001 yılında 30,4 °C (Öz vd., 2004), Kuzey Kıbrıs kumsallarında 30,97 °C (Reece vd.. 2002). Fethiye kumsalında 30,48 °C (Türkozan vd., 2003b), Samandağ kumsalında 30,3°C (Sönmez, 2010). Bu kumsallardaki sıcaklık kayıtları, inkubasyon süresince yuva içinden ölçülen değerlerdir. Akyatan kumsalında

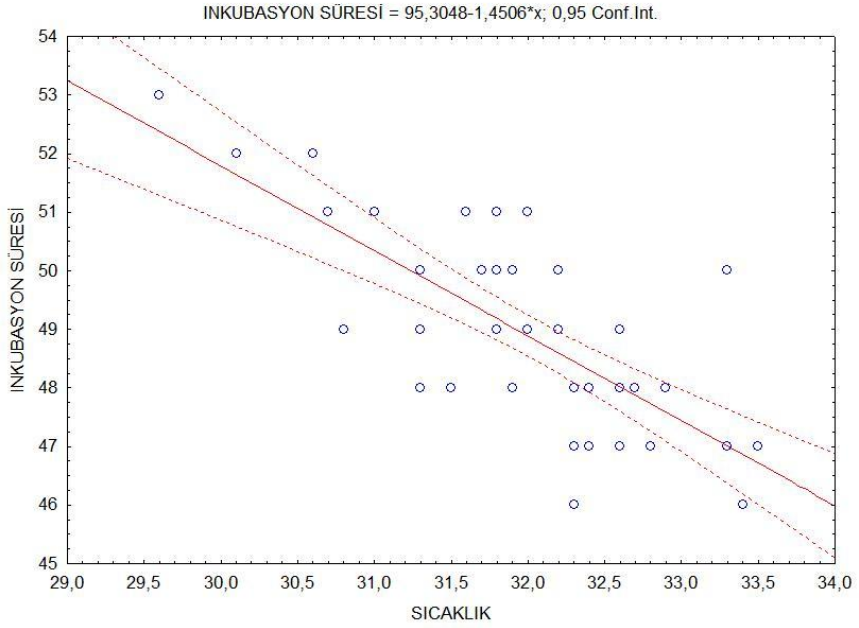
kaydedilen ortalama sıcaklık 32,03 °C olup bu kumsallardan daha yüksektir. Bunun nedeni küresel ısınma veya yıllık sıcaklık değişimleri veya sezonsal sıcaklık dalgalanmaları ile ilgili olabilir. Yuva sıcaklığının deniz kaplumbağalarında cinsiyet üzerine etkili olduğu düşünüldüğünde bu sıcaklık artışı oldukça önemlidir.

Çeşitli deniz kaplumbağaları çalışmalarında üreme sezonu boyunca elde edilen ortalama nem; Tongland *C. caretta* üreme kumsalı için %3,4 (Maxwell vd., 1988), Kuzey Kıbrıs üreme kumsallarında *C. mydas* için %3,8 (Özdemir ve Türkozan, 2006), Samandağ üreme kumsallarında *C. mydas* için %5,09 (Sönmez, 2010) dur. Farklı kumsallarda da yuva dibi yüzde nem oranı 3,3 ile 7,92 arasında değişmektedir (Maxwell vd., 1988; Wood ve Bjorndal 2000; Türkozan vd., 2003b). Akyatan kumsalında ölçülen yuva dibi yüzde nem oranı 4,41 olup bu değerler arasındadır. Kumsallar arasındaki nem oranlarındaki bu değişiklik yıllık yağış oranı, kumun su tutma kapasitesi ve bölgesel farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

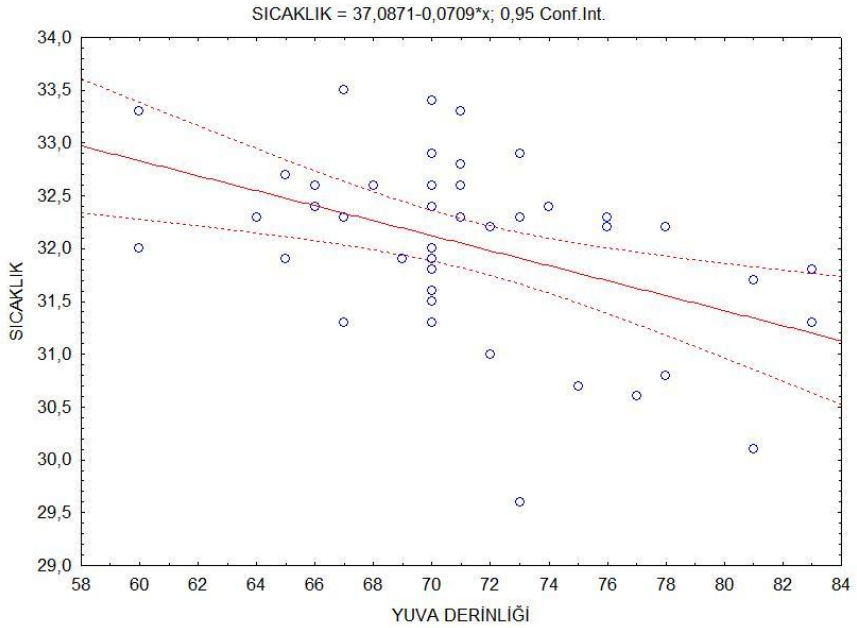
Akyatan kumsalındaki *C. mydas* yuvalarında sayılan ve ölçülebilen veriler arasında negatif veya pozitif ilişki gösterdiği belirlenen değerler arasındaki regresyon grafikleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.1, 4.2, 4.3).



Şekil 4.1. Yuva derinliği ve inkubasyon süresi arasındaki ilişki

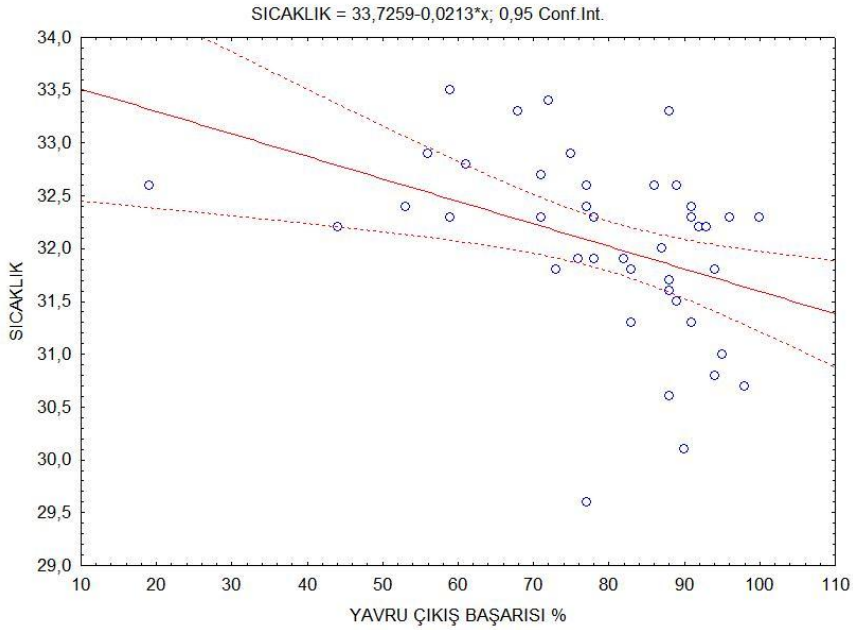


Şekil 4.2. Sıcaklık ve inkubasyon süresi arasındaki ilişki



Şekil 4.3. Yuvaların derinliği ve sıcaklığı arasındaki ilişki

Yavru çıkış başarısı ile yuva dışı ve yuva içi faktörlerin etkileşimine baktığımızda yavru çıkış başarısı ile sıcaklıkla arasında istatistiksel olarak negatif yönde zayıf bir ilişkili olduğu görülmektedir ($r:-0,407$; $p<0,05$). Yani sıcaklık arttıkça yavru çıkış başarısı azalmaktadır. Yavru çıkış başarısı ile yuva nemi, yuvanın denize olan uzaklığı, yuva derinliği ve inkubasyon süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$). Fowler (1979) yumurtlama başarısının tuzluluk, nem, ısı, yağmur, sel ve predasyon gibi birçok faktöre bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Hawkes vd. (2009) deniz kaplumbağalarının bütün türlerinde üreme başarısının ilk olarak uygun karasal habitata bağlı olduğunu belirtmiştir. Hall (1990) *Dermochelys coriacea* ile yaptığı çalışmada yuva derinliğinin yavru çıkış başarısını çok az etkilediğini belirtmiştir. Wood ve Bjorndal (2000) yavru çıkış başarısı ile yuva yerinin sıcaklığı ve nemin ilişkisi olmadığını belirtmişlerdir. Türkozan vd. (2003b) da *C. caretta* türü üzerinde yaptıkları çalışmada inceledikleri parametrelerin (sıcaklık ve nem) yavru çıkış başarısını etkilemediğini belirtmişlerdir. Elmaz ve Kalay (2006) *C. caretta* ve *C. mydas*'ın Kazanlı kumsalında üreme başarısı üzerine yaptıkları çalışmada denize olan uzaklık ile yavru çıkış başarısı arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Özdemir ve Türkozan (2006) Kıbrıs'ta *C. mydas* için yaptıkları çalışmalarda denize uzaklık ve yuva nemi arasında ilişki olmadığını belirtmişlerdir. Yuva derinliğinin yavru çıkış başarısı ile arasındaki ilişkiye baktığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki çıkmamıştır. Fakat yuva derinliği arttıkça sıcaklık azalmış ve inkubasyon süresi artmıştı bu da yavru çıkış başarısını etkilemese de yavruların hayatta kalma ve denize ulaşma oranlarını etkileyebilir. Yavru çıkış başarısı ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon grafikleri Şekil 4.4 'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Yuvalarının sıcaklığı ve yavru çıkış başarısı arasındaki ilişki

4.1.2. Yavrularla İlgili Morfometrik Ölçümler ve Bazı Fiziksel Özelliklerin Yavru *C. mydas* Üzerine Etkileri

Doğu Akdeniz üreme kumsalları içinde yer alan Akyatan kumsallarından 44 yuvadan ölçülmüş toplam 1587 yavrunun plak sayıları ve dizilimleri; N (Nuchal plak), Sağ C (Sağ costal plaklar), SP (Supra caudal), Sağ M (Sağ marginal), Çizelge 4.3 de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yavruların karapas plak dağılımlarına ait tanımlayıcı istatistik sonuçları

	N	Mode	Min	Mak	SH	SS
N	1587	1.00	1.00	2.00	0.01	0.41
V	1587	5.00	5.00	9.00	0.01	0.42
Sağ C	1587	4.00	3.00	7.00	0.00	0.29
Sol C	1587	4.00	3.00	8.00	0.00	0.35
SP	1587	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00
Sağ M	1587	11.00	10.00	12.00	0.00	0.09
Sol M	1587	11.00	10.00	13.00	0.00	0.14

Çizelge 4.4 de yavruların DKB (Düz karapas boyu), DKE (Düz karapas eni) ve A (Ağırlık) ölçülmüştür.

Çizelge 4.4. Yavrulara ait morfometrik ölçümler

	N	Ort	Min	Mak	SH	SS
DKB(mm)	1587	45.58	37.62	51.96	0.04	1.94
DKE(mm)	1587	34.52	29.92	45.80	0.04	1.62
A(g)	1587	19.00	11.00	25.00	0.05	2.13

Yavruların karapas plak dağılımı ve yüzdeleri Çizelge 4.5 de verilmiştir. Akyatan sahilinde nuchal plakların sayısı 1 ve 2 olarak değişmektedir. Çoğu birey 1 (%77.5) nuchal plağa sahiptir. Vertabral plaklar, 5'ten 9'a değişmektedir. Çoğu birey 5 (%86.5) vertabral plağa sahiptir. Sağ ve sol costallerin sayısı 3'ten 8'e kadar değişmektedir. Bireylerin büyük çoğunluğu 4-4 (%93.6-%90.9) kostal plağa sahiptir. Marjinal plakların sayısı 10'dan 13'e kadar değişmektedir. En fazla görülen dizilim ise 11-11 (%99.1-%98.2)'dir.

Bu çizelgede verilen plak dağılımlarının yüzdelerine bakarak Akyatan' daki *C. mydas* yavrularında en fazla görülen karapas plak dizilimi; Nuchal plak 1 (%77.5), vertabral plak 5 (%86.5), sağ ve sol costal 4 (%93.6 - %90.9), supracaudal 2 (%100), sağ ve sol marjinal 11(%99.1 - %98.2) olarak saptanmıştır. Bu sonuç Alata kumsalı (Ergene vd., 2006) Kazanlı kumsalı (Türkozan vd., 2003c), Kuzey

Kıbrıs'taki iki kumsalda (Özdemir ve Türkozan, 2006) ve Anamur kumsalı'nda (Uçar, 2008) yapılmış olan çalışmalar ile uyumludur.

Çizelge 4.5. Akyatan kumsalındaki *Chelonia mydas* yavrularının karapas plak dağılımları ve dağılımın yüzde oranları

	N	Karapas Plak Dağılımı	%
Nuchal	1230	1	77.5
	357	2	22.5
Vertebral	1372	5	86.5
	187	6	11.8
	25	7	1.6
	2	8	0.1
	1	9	0.1
Sağ Costal	6	3	0.4
	1486	4	93.6
	83	5	5.2
	10	6	0.6
	2	7	0.1
Sol Costal	2	3	0.1
	1443	4	90.9
	124	5	7.8
	15	6	0.9
	2	7	0.1
	1	8	0.1
Supracaudal	1587	2	100
Sağ Marjinal	3	10	0.2
	1572	11	99.1
	12	12	0.8
Sol Marjinal	3	10	0.2
	1558	11	98.2
	25	12	1.6
	1	13	0.1

Chelonia mydas yavrularının morfometrik ölçümleri ile fiziksel faktörlerin ilişkisini anlamak için Regresyon ve Korelasyon testleri yapılmıştır. Korelasyon testine ait değerler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Akyatan kumsalındaki *Chelonia mydas* yavrularıyla ilgili biyometrik değerler ile yuvalara ait biyotik ve abiyotik faktörlerle ilgili korelasyon değerleri (DKB;Düz karapas boyu, DKE; Düz karapas eni, A; Ağırlık, Vej. Uz; Vejetasyona uzaklık, Den. Uz; Denize uzaklık)

	DKB	DKE	A	Vej. Uz	Den.Uz	Nem	Sıcaklık	Derinlik
DKE Pearson Korelasyon Değeri	0,617**							
DKB Pearson Korelasyon Değeri	0,698**	0,566**						
Vejetasyon Uzaklığı Pearson Korelasyon Değeri	0,075**	0,141**	0,099**					
Denize Uzaklık Pearson Korelasyon Değeri	0,059	0,118**	0,012	-0,108**				
%Nem Pearson Korelasyon Değeri	0,096**	0,274**	0,087**	-0,109**	-0,076**			
Sıcaklık Pearson Korelasyon Değeri	-0,314**	-0,533**	-0,272**	-0,371**	-0,012	-0,435**		
Yuva Derinliği Pearson Korelasyon Değeri	0,220**	0,301**	0,274**	0,117**	0,027	0,158**	-0,403**	
İnkubasyon süresi Pearson Korelasyon Değeri	0,211**	0,444**	0,226**	0,237**	0,042	0,318**	-0,742**	0,389**

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere yuva sıcaklığı, DKB, DKE ve A ile istatistiksel olarak negatif ilişkilidir göstermektedir ($p<0,05$). Ancak bu ilişki zayıf (yorumlanamayacak kadar küçük) dür. DKE ve sıcaklık arasında istatistiksel olarak negatif yönde güçlü bir ilişki vardır ($p<0,05$; $r:-0,533$). Buradan anlayacağımız üzere sıcaklık arttıkça yavru büyüklüğü ve ağırlığı azalacaktır. Nem ile DKB ve DKE arasında istatistiksel olarak pozitif yönde zayıf (yorumlanamayacak kadar küçük) bir ilişki vardır ($p<0,05$). Yuvanın nem yüzdesi arttıkça yavruların DKB ve DKE büyüyecektir. Yine inkubasyon süresi ile DKB ve DKE arasında istatistiksel olarak pozitif yönde zayıf bir ilişki görülmektedir ($p<0,05$). İnkubasyon süresi ve DKE arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki vardır ($r:0,444$). Yuva derinliği ile DKB, DKE ve A arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki vardır ($p<0,05$). Yani yuva derinliği arttıkça yavruların büyüklüğü ve ağırlığı da artmaktadır. Denize uzaklık ile DKE arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki vardır ($p<0,05$). Son olarak DKB ve vejetasyon uzaklığı pozitif yönde zayıf bir ilişki göstermiştir ($p<0,05$). Bu çalışmada yuva sıcaklığı ile inkubasyon süresi negatif yönde doğrusal ilişki gösterip, yavruların düz karapas eni ve düz karapas boyu ile de sıcaklık yine negatif doğrusal ilişki göstermiştir. Yüksek sıcaklık sonucunda daha kısa bir sürede yumurtadan çıkan yavrular daha küçük olmuş olabilir. Deniz kaplumbağalarında yavru büyüklüğü yavrunun vücut şekli ve formu için önemli bir olgu olmakla birlikte onların hayatta kalıp kalmamalarını etkilemektedir (Janzen vd., 2000; Ischer vd., 2009). Genel olarak büyük yavrular daha iyi yüzmekte ve avcılarında daha hızlı uzaklaşabilme yeteneğine sahiptir ve hayatta kalma şansları küçük yavrulara göre daha yüksektir (Burgess vd., 2006). Yani yuva derinliği ve yuva sıcaklığı yavru çıkış başarısı üzerinde çok önemli bir etkenmiş gibi görünmese de inkubasyon süresini etkileyerek yavruların yumurtadan çıkma büyüklüğünü etkileyerek hayatta kalma şanslarına etki edebilmektedir. Mortimer (1990) otçul reptillerde yuvadaki nem durumunun yavru büyüklüğünü ve performansını etkileyebileceğini belirtmiştir. Reece vd. (2002) ve Stokes vd. (2006) nem ile inkubasyon süresinin pozitif ilişkili olduğunu ve nemin sıcaklık ile negatif korelasyon gösterdiğini belirterek, yüksek nem içeriğinin uzun inkubasyon süresi ve düşük inkubasyon sıcaklığı ile sonuçlanacağını belirtmişlerdir. Yuva sıcaklığının yavru büyüklüğü ve ağırlığı ile negatif korelasyon gösterdiği daha önceki çalışmalarda da belirtilmiştir (Booth vd., 2004; Stokes vd., 2006; Sönmez, 2010). Glen vd. (2003) Kıbrıs üreme kumsallarında *C. mydas* türü ile yaptıkları çalışmada inkubasyon sıcaklığının yavru büyüklüğünü

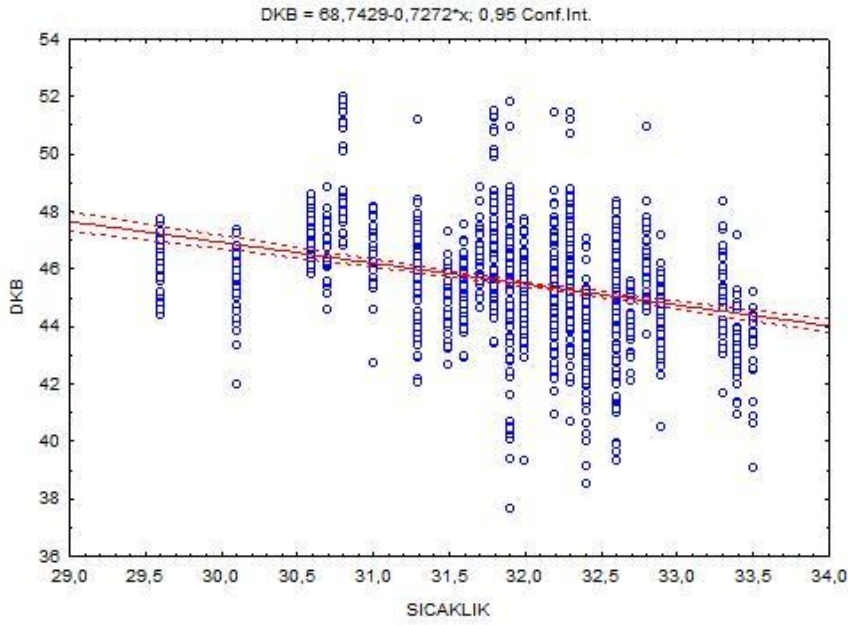
negatif olarak etkilediğini bildirmişlerdir ve bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

2011 üreme sezonunda alınan *C. mydas* yavrularının ölçümleri ile 2007 ve 2008 yılındaki değerler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$) Çizelge 4.7 de yıllara ait ayrıntılı değerler yer almaktadır. 2007 yılında ölçülen yavrular 2011 yılındakilerden daha büyüktür. 2008 dekiler ise son ölçümlerimizden daha küçüktür. Yapılan bu çalışmalarda yuvalara ait sıcaklık ve nem değerleri bulunmadığı için bu değerlerin yavru büyüklüğündeki etkisi üzerine yorum yapılamaz.

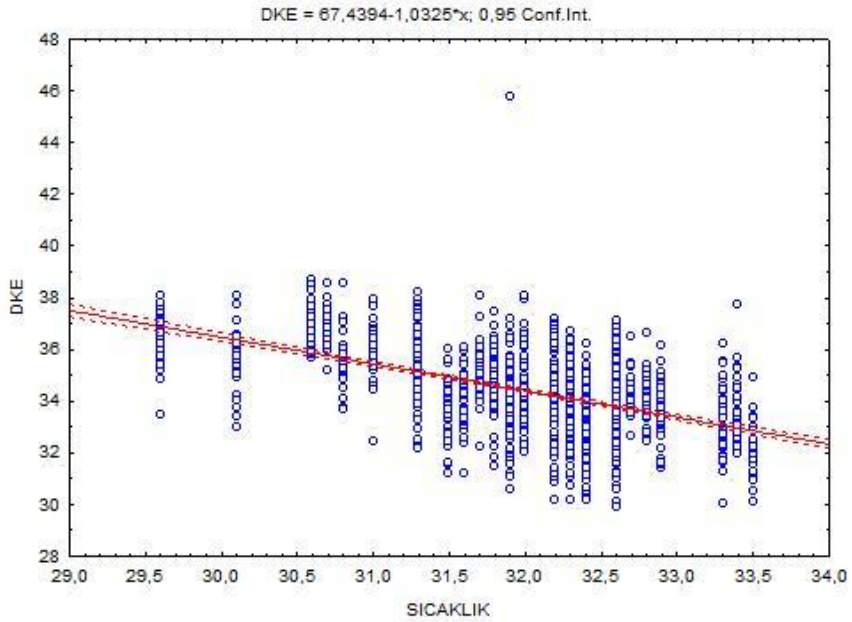
Çizelge 4.7. 2007,2008 ve 2011 üreme sezonlarında Akyatan'daki *C. mydas* yavrularının morfometrik ölçümlerinin karşılaştırılması (DKB: Düz karapas boy; DKE: Düz karapas en; A: Ağırlık)

	2007	2008	2011
DKB (mm)	47,00	43,20	45,58
DKE (mm)	36,80	33,10	34,52
A (g)	20,50	20,98	19,00
Literatür	Türkecan (2010)	Türkecan (2010)	

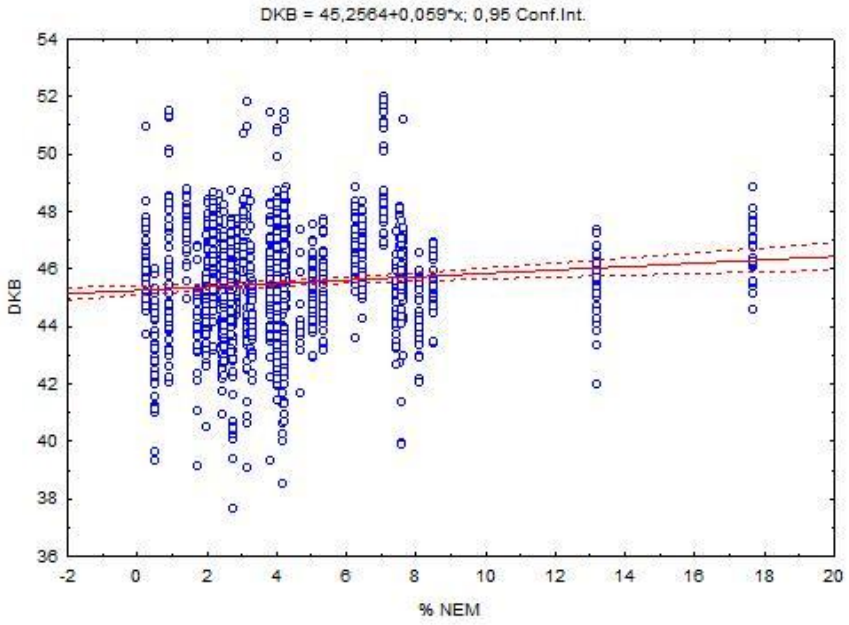
Aralarında ilişki olduğu belirlenen morfometrik karakterler ve fiziksel faktörler arasındaki doğrusal ilişki Şekil 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, ve 4.11 de verilmiştir.



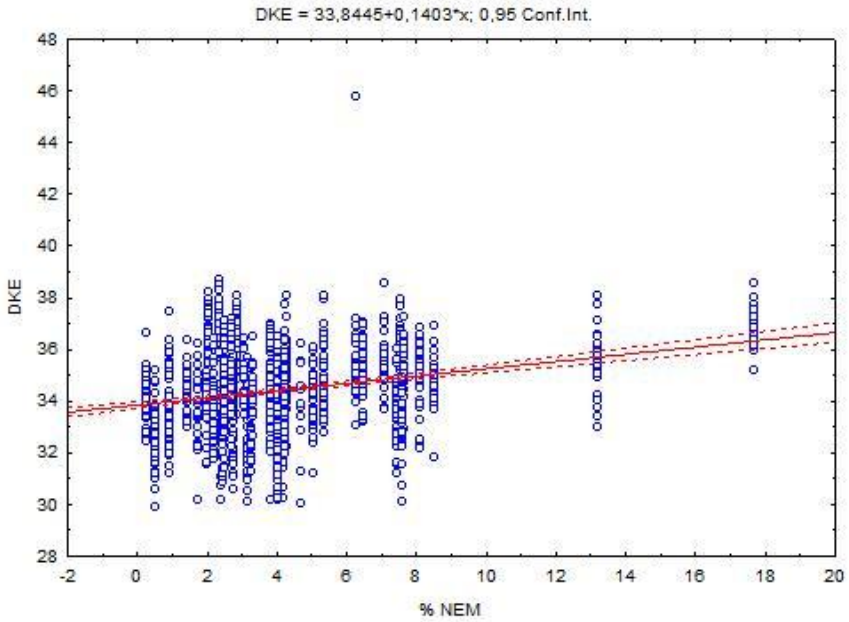
Şekil 4.5. Yavruların düz karapas boyları ile yuva sıcaklığı arasındaki ilişki



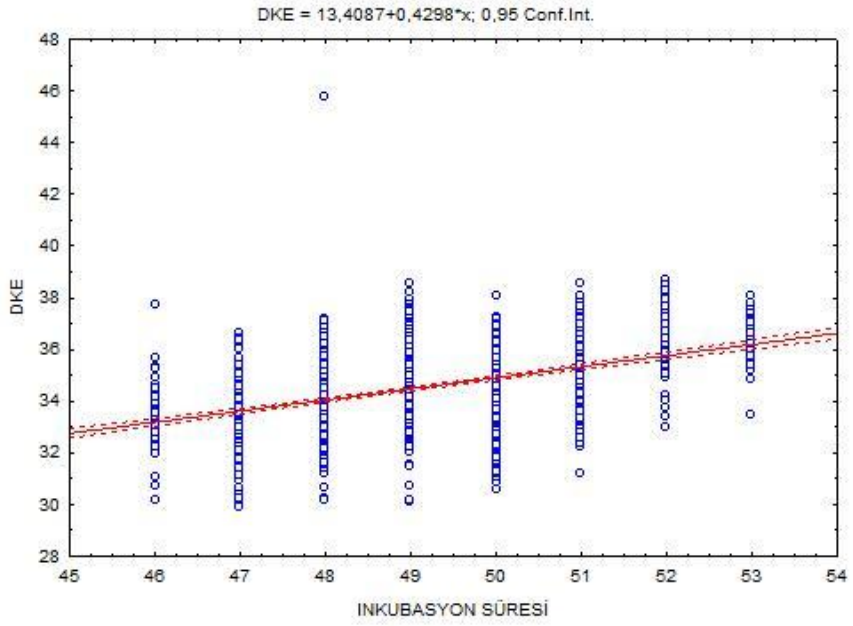
Şekil 4.6. Yavruların düz karapas enleri ile yuva sıcaklığı arasındaki ilişki



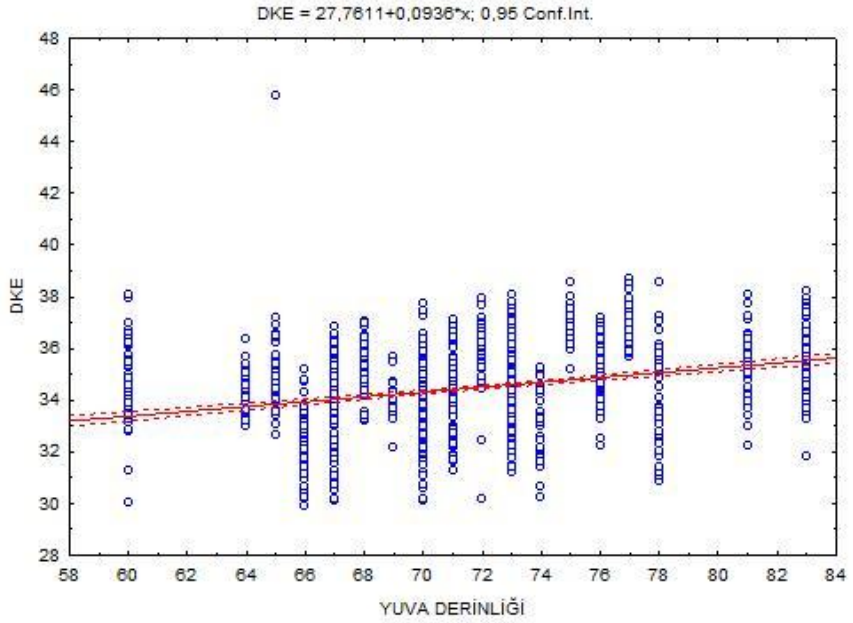
Şekil 4.7. Yavruların düz karapas boyu ile yuvanın nemi arasındaki ilişki



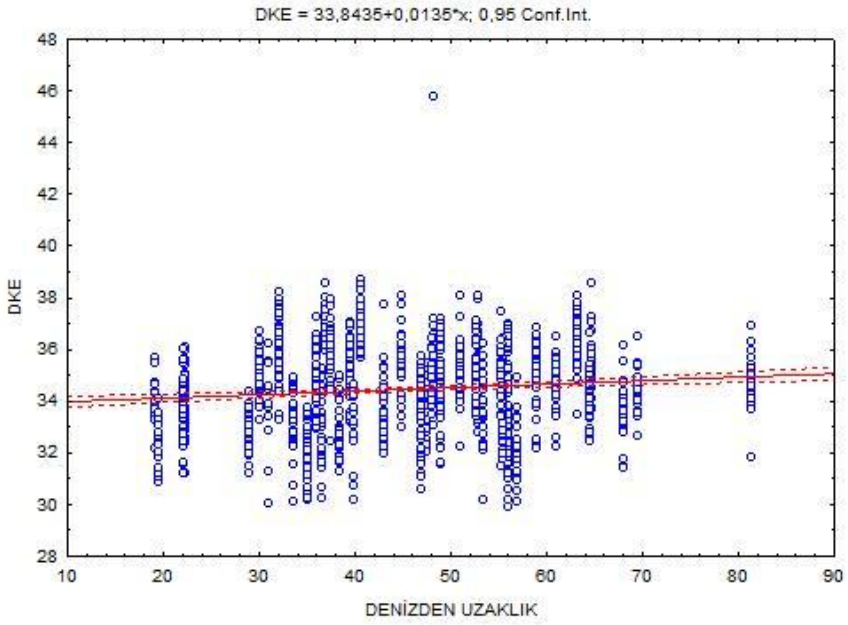
Şekil 4.8. Yavruların düz karapas eni ile yuvanın nemi arasındaki ilişki



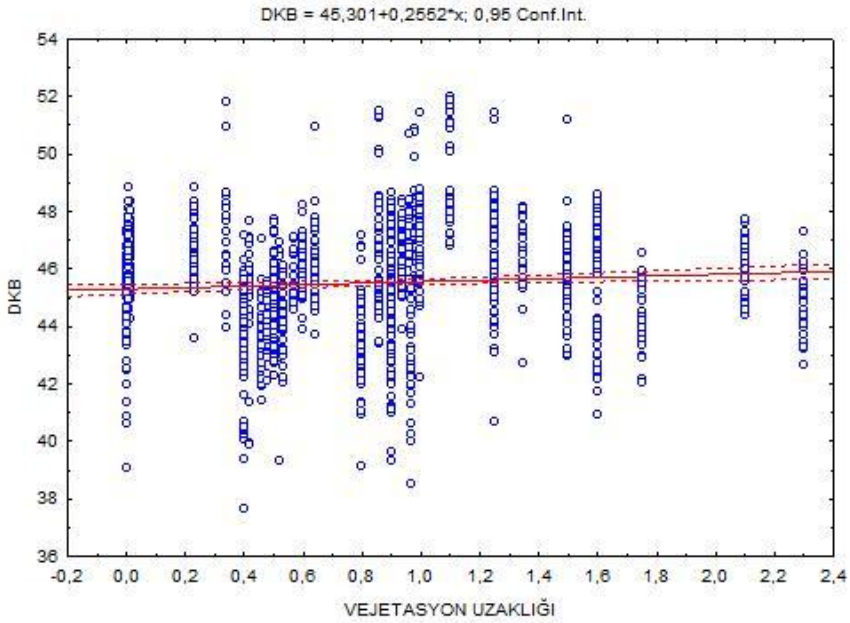
Şekil 4.9. Yavruların düz karapas eni ile inkubasyon süresi arasındaki ilişki



Şekil 4.10. Yavruların düz karapas eni ve yuvanın derinliği arasındaki ilişki



Şekil 4.11. Yavruların düz karapas eni ile yuvanın denizden uzaklığı arasındaki ilişki



Şekil 4.12. Yavruların düz karapas boyu ile yuvanın vejetasyona uzaklığı arasındaki ilişki

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonucunda rastgele seçilen 44 *Chelonia mydas* yuvasında yavru çıkış başarısı ile negatif ilişkisi olan sıcaklığın ($r:-0,407$; $p<0,05$) yuva derinliği arttıkça arttığı saptanmıştır ($r:0,403$; $p<0,05$). Ölçtüğümüz diğer fiziksel parametreler ile yavru çıkış başarısı arasında bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$). Çalışılan sahil genelinde yavru çıkış başarısı %79.50 bulunmuştur.

İncelenen diğer parametrelere bakacak olursak; yuva içi sıcaklığı arttıkça inkubasyon süresi azalmaktadır. ($r:-0,742$ $p<0,05$). Son olarak yuva sıcaklığı ile nem arasında negatif ilişki bulunmuştur ($r:-0,435$; $p<0,05$). Sahilde çalışılan yuvaların ortalama nemi %4.41 olarak hesaplanmıştır.

C.mydas'ın Doğu Akdeniz' de bulunan üreme kumsalları arasındaki Akyatan sahilindeki bazı fiziksel özelliklerin yavru çıkış başarısı ve yavru morfolojisi üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada yavruların morfolojisi; sıcaklık, nem, inkubasyon süresi, yuva derinliği gibi bazı fiziksel parametrelerden etkilenmiştir. Bu etki özellikle inkubasyon süresi ve sıcaklık da kendini göstermiştir. Sıcaklık ile yavru büyüklüğü ve ağırlığı arasında negatif ilişki bulunmuştur. İnkubasyon süresi ile yavru büyüklüğü arasında da pozitif ilişki saptanmıştır.

İnkubasyon süresince yuva içi ortalama sıcaklık değeri 32,03°C bulunmuştur. Bu değer Akdeniz yuvalama alanlarındaki çoğu değerden yüksektir. Bu durum alanda yuvalayan *C. mydas* için endişe vericidir. Pintus vd (2009)' na göre sıcaklığın yükselmesi gelecekte eşey oranı eğrisini değiştirecek ve embriyo ölümlerinde potansiyel bir artışa neden olacaktır.

Doğadaki ekolojik dengenin ve aynı zamanda besin ağının bir parçası olan ve sayıları gün geçtikçe azalan deniz kaplumbağalarının gelecek nesillere güvenle aktarılması iyi bir koruma planı ve koruma çalışmaları ile mümkündür. Bunun içinde türün embriyolojisi, yavru ve erginlerinin yaşam döngüleri ve bu döngü içindeki bazı gerekliliklerin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Bu çalışmaya ek olarak üreme kumsalının sıcaklık ölçerler ile uzun yıllar takibi, nem değişimlerinin ortaya çıkarılması, yumurtadan çıkan yavru bireylerin cinsiyet oranının çalışılması ve histolojik yöntemlerle eşey oranlarının belirlenmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Ackerman, R.A. 1981. Growth and gas exchange of embriyonic sea turtles (*Chelonia*, *Caretta*). **Copeia**, 4: 757-765.
- Allard, M. W., Miyamoto, M.M., Bjorndal, K.A., Bolten, A.B., Bowen, B.W. 1994. Support for natal homing in green turtles from mitochondrial DNA sequences. **Copeia**, 1:34-41.
- Aymak, C. 2004. Alata Sahillerindeki Deniz Kaplumbağaları (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*)'nın Biyolojik Özellikleri. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 73s, Mersin.
- Baran, İ. 1990. Sea turtles in Turkey. Marine Turtle Newsletter, 48: 21-22.
- Baran, İ., Durmuş, S.H., Çevik, E., Üçüncü, S., Canbolat, A.F. 1992. Türkiye Deniz kaplumbağaları stok tespiti. **Tr. J. of Zoology** 16:119-139.
- Baran, İ., Kasperek., M. 1989. Marine turtles Turkey. Status survey 1988 and recommendation for conservation and management: Prepared by WWF, Heidelberg.
- Baran, İ., Türkozan, O., 1996. Nesting activity of the loggerhead turtle, *Caretta caretta* on Belek Beach, Turkey in 1994. **Chelonian Conservation and Biology** 2 (1):93-96.
- Baran, İ., Türkozan, O., Kaska, Y., Ilgaz, Ç., Sak, S. 1996. Dalyan, Fethiye, Patara ve Belek Kumsallarındaki Deniz Kaplumbağası populasyonlarının Araştırılması, Kesin Rapor, İzmir, 44s.
- Baran, İ., Türkozan, O., Ilgaz, Ç., Sak, S. 1997a. Türkiye'deki Deniz Kaplumbağaları ve Koruma Tedbirleri. **Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı**, Ankara.
- Baran, İ., Türkozan. O., Ilgaz, Ç., Sak, S., Taşkın, N. 1997b. Dalyan, Fethiye, Patara ve Belek Kumsallarındaki Deniz Kaplumbağası populasyonlarının Araştırılması, Kesin Rapor, İzmir.
- Baran, İ., Ilgaz, Ç., Türkozan, O., Kaska, Y. Kumlutaş, Y. 2001. *Caretta caretta* türünün Dalyan, Fethiye, Patara ve Kızılot kumsalları'ndaki populasyon durumlarının araştırılması ve koruma stratejilerinin saptanması. **IV. Ulusal Ekoloji Kongresi**, 5-8 Ekim, Bodrum- Muğla.

- Başkale, E. 2003. Deniz Kaplumbağa (*Caretta caretta* L., 1758) Yuva Yerlerinin Değiştirme Yöntemiyle Korunması. P.A.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 78 s, Denizli.
- Başoğlu, M. 1973. Deniz kaplumbağaları ve komşu memleketlerin sahillerinde kaydedilen türler. **Türk Biyoloji Dergisi**, 23:12-21.
- Booth, D. T., Burgess, E., McCosker, J., Lanyon, J. M. 2004. The influence of incubation temperature on post-hatching fitness characteristics of turtles. **International Congress Series**, 1275:226–233.
- Bowen, B.W., Meylan, A.B., Ross, J.P., Limpus, C.J., Balazs, G.H., Avise, J.C. 1992. Global population structure and natural history of the green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matriarchal phylogeny. **Evolution**, 46:865-881.
- Broderick, A. C., Glen, F., Godley, B. J., Hays, G.C. 2002. Estimating the number of green and loggerhead turtles nesting annually in the Mediterranean, **Oryx**, 36 (3): 227-235.
- Budak, A., Göçmen, B. 2008. Herpetoloji (Ders Kitabı). Ege Üniversitesi Yayınları, Fen Fakültesi Yayın No. 194, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 226s.
- Burger, J. 1991. Effects of incubation temperature on behavior of hatching pine snakes: implications for reptilian distribution. **Behav. Ecol. Sociobiol**, 28: 297–303.
- Burger, J. 1993. Colony and nest site selection in lava lizards *Tropidurus spp.* in the Galapagos Islands. **Copeia**, 1993:748–753.
- Burgess, E. A., Booth, D. T., Lanyon, J. M. 2006. Swimming performance of hatchling green turtles is affected by incubation temperature. **Coral Reefs**, 25: 341–349.
- Bustard, R. H., Greenham, P. 1968. Physical and chemical factors affecting hatching in the green sea turtle, *Chelonia mydas* (L.). **Ecology**, 49: 269–276
- Canbolat, A.F., 1991. Dalyan kumsalı (Muğla, Türkiye)'nda *Caretta caretta* (Linneaus, 1758) populasyonu üzerine incelemeler. **Doğa Tr. J. of Zoology**, 4:255-274.

- Canbolat, A.F., 2004. A review of sea turtle nesting activity along the Mediterranean coast of Turkey. **Biological Conservation**, 116: 81-91.
- Canbolat, A.F. 2006. Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesinde Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*) ve Nil Kaplumbağası (*Trionyx triunguis*) Popülasyonlarının Araştırılması ve Korunması Projesi Hizmet Alımı İşi Projesi. Destekleyen, Çevre ve Orman Bakanlığı-Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Mersin Özel Çevre Koruma Müdürlüğü, Mersin, 105 s.
- Canbolat, A.F. 2007. Belek ve Patara Özel Çevre Koruma Bölgelerinde Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*) ve Nil Kaplumbağası (*Trionyx triunguis*) Popülasyonlarının Araştırılması ve Korunması Projesi Hizmet Alımı İşi Projesi. Destekleyen, Çevre ve Orman Bakanlığı-Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Antalya Özel Çevre Koruma Müdürlüğü, Antalya
- Carr, A. F. 1964. Transoceanic migrations of green turtle. **BioScience**, 14 (8): 49-52.
- Carr, A. F. 1967. So excellent a fishe: a natural history of sea turtles. Scribner, New York.
- Carr, A. F. 1987. Impact of nondegradable marine debris on the ecology and survival outlook of sea turtles. **Marine Pollution Bulletin**, 18(6B): 352-356.
- Casale, P., Gerosa, G., Yerli, S. V. 2000. Female biased primary sex ratio of the Green Turtle, *Chelonia mydas*, estimated through sand temperatures at Akyatan, Turkey. **Zoology in the Middle East**, 20: 37- 46.
- Casale, P., Margaritoulis, D. 2010. Sea turtles in the Mediterranean: distribution, threats and conservation priorities. IUCN, Gland, Switzerland.
- Charnier, M. 1966. Action de la température sur la sex-ratio chez l'embryon d'*Agama agama* (Agamidae, Lacertilien). **Soc. Biol. Ouest Afr.**, 160: 620-622.
- Çıtak, E. T., 1998. Farklı Ekolojik Şartların Deniz Kaplumbağası Türlerinin Embriyolojik Gelişimleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. D.E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 54s, İzmir.

- Davenport, J. 1997. Temperature and the life – history strategies of sea turtles, **J. Therm. Bio.**, 22(6): 479-488.
- Durmuş, S.H. 1998. An Investigation on Biology and Ecology of the Sea Turtles Population on Kazanlı and Samandağ Beaches. DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 102s, İzmir.
- Elmaz, Ç., Kalay, M. 2006. *Chelonia mydas* (L. 1758) *Caretta caretta* (L. 1758)'nin Kazanlı Kumsalı'ndaki Üreme Başarısı. **Ekoloji**, 15(58):28-32.
- Ergene, S., Aymak, C., Uçar, A. H. 2006. Nesting activity of the marine turtle (*Chelonia mydas* and *Caretta caretta*) during 2005 in Alata, Mersin-Turkey. **26th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation**. Book of Abstracts, 293, , 3-8 April 2006, Island of Crete, Greece.
- Ergene, S., Aymak, C., Uçar, A. H., Kaçar, Y. “Deniz Kaplumbağalarının (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*) Yeni Üreme Alanı Alata Kumsalı”. **Mersin Sempozyumu**, 19-22 Kasım 2008, Mersin, s. 875. (2008).
- Ergene, S., Aymak, C., Uçar, A. H., Kaçar, Y., Şengezer, N. 2010 Davultepe 100. yıl kumsalı'nda (Mersin) deniz kaplumbağası yuvalama potansiyelinin belirlenmesi üzerine bir ön çalışma, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi , 27(1):7-13.
- Encalada, S.E., Lahanas, P.N., Bjorndal, K.A., Bolten, A.B., Miyamoto, M.M., Bowen, B.W. 1996. Phylogeography and population structure of the green turtle (*Chelonia mydas*) in the Atlantic Ocean an Mediterranean Sea: a mitochondrial DNA control region assessment. **Molecular Ecology** 5: 473-484.
- Figueroa, A., Alvarado, J. 1990. Morphometric comparison of the chelonia populations of Michoacan, Mexico, and Tortuguero, Costa Rica. (eds. S.P. Epperly and J. Braun). **Proceedings of the seventeenth annual workshop on sea turtle biology and conservation**, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-415, 294.
- Fowler, L. E. 1979. Hatching Success and Nest Predation in the Green Sea Turtle, *Chelonia mydas*, at Tortuguero, Costa Rica. **Ecology**, 60:946-955.
- Geldiay, R., Koray, T. 1982. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarında Yaşayan Deniz Kaplumbağalarının (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*) Populasyonları ve Korunmaları İle İlgili Tedbirler Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK. Proje No. WHAG- 431. 121s.

- Geldiay, R., Koray, T., Balık, S., 1982. Status of the sea turtle population (*Caretta caretta* and *Chelonia mydas*) in the Northern Mediterranean Sea, Turkey. 425-434 p. in K. A. Bjorndal (Ed.) **Biology and Conservation of Sea Turtles**, 583 pp. Washington, D.C.
- Geldiay, R. 1983a. Deniz kaplumbağalarının (*Caretta c.careta*, ve *Chelonia mydas* L.) populasyonları ve korunmasında temel bilimler yönünden takip edilecek stratejinin önemi. **E.Ü. Fen Fak. Derg.**, 1: 328-349.
- Geldiay, R. 1983b. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında yaşayan deniz kaplumbağalarının (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*) populasyonları ve korunması ile ilgili araştırmalar. **Doğa Bilim Dergisi**, A2 8(1): 66-75.
- Geldiay, R. 1984. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında yaşayan deniz kaplumbağalarının (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*) populasyonları ve korunması ile ilgili araştırmalar. **Doğa Bilim Dergisi**, 8:66-75.
- Glen, F., Broderick, A.C., Godley, B.J., Hays, G.C. 2003. Incubation environment affects phenotype of naturally incubated green turtle hatchlings. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.**, 83: 1183-1186.
- Godfrey, M. H., Mrosovsky, N. 1997. Estimating the time between hatching of sea turtles and their emergence from the nest. **Chelonian Conservation and Biology** 2:581-585
- Groombridge, B. 1988. Marine turtles in the Mediterranean: Distribution, Population Status, Conservation, World Conservation Monitoring Centre, Cambridge.
- Groombridge, B. 1990. Marine Turtle in the Mediterranean; Distribution, Population Status, Conservation. A Report to the Council of Europe, World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.
- Hall, K. 1990. Hatchling success of leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) clutches in relation to biotic and abiotic factors. In: Richardson T.H., H.I. Richardson & M. Donnelly. Proc. of the Tenth Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA. Technical Memorandum NMFS-SEFC-278. 286 p.
- Hathaway, R.R. 1972. Sea Turtles, Unanswered Questions About Sea Turtles in Turkey. **Balık ve Balıkçılık**, Ankara, 20(1): 1-8.

- Hawkes, L.A., Broderick, A.C., Godfrey, M.H., Godley, B.J. 2009. Climate Change and Marine Turtles. **Endang. Species Res.**, 7:137-154.
- Hirayama, R. 1998 Oldest known sea turtle. **Nature**, 392: 705-708.
- Horikoshi, K. 1992. Egg Survivorship and Primary Sex Ratio of Green Turtles, *Chelonia mydas*, at Tortuguero Costa Rica. Unpubl. Ph.D. diss., Univ of Florida, Gainesville.
- Ilgaz, Ç. 1998. Kuzey Karpaz ve Dalyan Kumsallarındaki Deniz Kaplumbağalarının İncelenmesi ve Kumsallarda Yavru Çıkış Başarısına Etki Eden Ekolojik Şartların Araştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 84s, İzmir.
- Ischer, T., Ireland, K., Booth, D.T. 2009. Locomotion performance of green turtle hatchlings from the Heron Island Rookery, Great Barrier Reef. **Mar. Biol.**, 156: 1399–1409.
- IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species Version 2012.2.<www.iucnredlist.org>. Downloaded on 12 November 2012
- Janzen, F.J. 1993. An experimental analysis of natural selection on body size of hatchling turtles. **Ecology**, 74: 332–341.
- Janzen, F. J., Tucker, J. K., Paukstis, G. L. 2000 Experimental analysis of an early life-history stage: selection on size of hatchling turtles. **Ecology**, 81: 2290–2304.
- Kamezaki, N., Matsui, M. 1995. Geographic variation in skull morphology of the green turtle, *Chelonia mydas*, with a taxonomic discussion. **Journal of Herpetology**, 29: 51-60.
- Kamazaki, N., Matsui, M. 1997. Allometry in the loggerhead turtle, *Caretta caretta*. **Chelonian Conservation and Biology**, 2 (3): 421-425.
- Kaska, Y. 1993. Kızılot ve Patara *Caretta caretta* populasyonunun araştırılması, D.E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 28 s, İzmir.
- Kaska, Y. 1998.Studies on the embryology, ecology and evolution of sea turtles in the eastern mediterranean. phd thesis, glasgow university, UK.
- Kaska, Y., Downie, J.R., Tippett, R., Furness, R. 1998. Natural temperature regimes for loggerhead and green turtle nests in the eastern Mediterrean. **Can. J. Zool.**, 76: 723-729.

- Kaska, Y., Downie, J.R. 1999. Embryological development of sea turtles (*Chelonia mydas*, *Caretta caretta*) in the Mediterranean. **Zoology in the Middle East**, 19: 55–69.
- Kaska, Y., Furness, R., Baran, İ. 2000. Sex ratio of nests can be estimated from the mean temperature during the middle third of incubation, F.A. Abreu-Grobois, R. Briseño-Dueñas, R. Márquez- Millán, L. Sarti-Martinez (ed). Proceedings of the Eighteenth International Sea Turtle Symposium. 3-7 March 1998, Mazatlán, Sinaloa MEXICO, U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-436, 293 pp. National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Miami, USA, 74-76.
- Kaska, Y. 2007. 101 Pare kaplumbağa sorusu. **II. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu**, 25-27 Ekim, Dalyan-Muğla, 2005.
- Kasperek, M., Godley, B.J., Broderick, A.C. 2001. Nesting of the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Mediterranean: A review of status and conservation needs, *Zoology in the Middle East*, 24: 45-74.
- Lee, P.L.M. 2008. Molecular ecology of marine turtles: New approaches and future directions **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 356: 25-42.
- Li, C., Wu, X.C., Rieppel, O., Wang, L.T., Zhao, L.J. 2008. An ancestral turtle from the late triassic of southwestern China. **Nature**, 456: 497-501
- Loughran, A.L., Broderick, A.C., Godley, B.J., Furness, R.W. 2000. Factors affecting size of loggerhead and green turtle hatchlings in Northern Cyprus, Eastern Mediterranean. (Eds: Abreu-Grobois, F.A., R. Briseño-Dueñas, R. Márquez, and L. Sarti). **Proceedings of the Eighteenth International Sea Turtle Symposium** U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-436, 293 pp.
- Lutz, P.L., Musick, J.A. 1997. *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, New York, 432 pp.
- Mascarenhas, R., Santos, R., Zepplinni, D. 2004. Plastic debris ingestion by sea turtle in Paraíba. Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, 49: 354–355.

- Maxwell, J.A., Motara, M.A., Frank, G.H. 1988. A micro-environmental study of the effect of temperature on the sex ratios of the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, from Tongaland, Natal. **Suid-Afrikaanse Tydskrif Dierk**, 23(4): 342-350.
- McGehee, A.M. 1990. Effects of moisture on eggs and hatchlings of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). **Herpetologica**, 46: 251-258.
- McLaren, A., 1988. Sex determination in mammals. **Trends Genet**, 4:153-157.
- Miller, J.D. 1996. Reproduction in sea turtles. (eds P.L. Lutz and J.A. Musick). **The Biology of Sea Turtles**, CRC Press, Boca Raton. pp. 51-81.
- Miller, J.D., 1997. Reproduction in sea turtles. In: P.L. Lutz & J.A. Musick (Eds.). **The Biology of Sea Turtles**. CRC Press, Boca Raton, Boston, London, New York, Washington, D.C. pp. 51-81.
- Mortimer, J.A. 1990. The influence of beach sand characteristics on the nesting behavior and clutch survival of green turtles (*Chelonia mydas*). **Copeia**, 802-817.
- Mrosovsky, N., Pieau, C. 1991. Transitional range of temperature, pivotal temperatures and thermosensitive stages for sex determination in reptiles. **Amphib.-Reptilia**, 12:169-179.
- Mrosovsky, N. 1994. Sex ratios of sea turtles. **J Exp Zool.**, 270: 16-27
- Oruç, A., Türkozan, O., Durmuş, S.H. 2003. Deniz kaplumbağalarını izinde. Deniz kaplumbağası yuvalama kumsalları değerlendirme raporu, **Doğal Hayatı Koruma Derneği**, İstanbul, 96s.
- Öz, M., Erdoğan, A., Kaska, Y., Düşen, S., Aslan, A., Sert, H., Yavuz, M., Tunç, M.R. 2004. Nest temperatures and sex-ratio estimates of loggerhead turtles at Patara beach on the Southwestern coast of Turkey. **Can. J. Zool.**, 82: 94-101.
- Özdemir, B., Türkozan, O. 2006. Carapacial scute variation in green turtle, *Chelonia mydas* hatchlings in Northern Cyprus. **Turk J. Zool.**, 30: 141 - 146.

- Özdemir, A., Ilgaz, Ç., Durmuş, S.H., Güçlü, Ö. 2011. The effect of the predicted air temperature change on incubation temperature, incubation duration, sex ratio and hatching success of loggerhead turtles. **Animal Biology**, 61: 369-383.
- Özdilek, H.G., Yalçın-Özdilek, S., Ozaner, F.S., Sönmez, B. 2006. Impact of accumulated beach litter on *Chelonia mydas* L. 1758 (Green Turtle) hatchling of the Samandag Coast, Hatay, Turkey. **Fresenius Environmental Bulletin**, 15(1): 95-103.
- Öztürk, M., Pirdal, M., Özdemir, F. 1997. Bitki Ekolojisi Uygulamaları. E.Ü. Fen Fak. Kit. Serisi No:157, E.Ü. Matbaası, 84s, Bornova-İzmir.
- Peters, A., Verhoeven, K.J.F. 1992. Breeding success of the loggerhead, *Caretta caretta*, and the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Göksu Delta. Turkey. Department of Animal Ecology, University of Nijmegen, Rapport No: 310.
- Pintus, K., Godley, B.J., McGowan, A., Broderick, A.C. 2009. Impact of clutch relocation on green turtle offspring. **J. Wildl. Manage.**, 73:1151-1157.
- Pritchard, P.C.H. 1996. Evolution, Phylogeny and Current Status. In: Lutz, P.L., Musick, J.A (Eds.) *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, New York, pp 1-28.
- Pritchard, P.C.H. 1999. Stataus of Black Turtle, **Conservation Biology**, 13 (5):1000-1003.
- Pritchard, P.C.H., Mortimer, J.A. 1999. Taxonomy, External Morphology and Species Identification, Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Abreau-Grobois, F.A., Donnelly, M. (Eds.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No:4*.
- Reece, S.E., Broderick, A.C., Godley, B.J., West, S.A. 2002. The effects of incubation environment, sex and pedigree on the hatchling phenotype in a natural population of loggerhead turtles. **Evolutionary Ecology Research**, 4: 737-748.
- Resetarits, W.J., JR. 1996. Oviposition Site Choice and Life History Evolution. **Am. Zool.**, 36:205-215.

- Ripple, J. 1996. Sea Turtles. **Colin Baxter Photography Ltd.** Grantown-on-spey, Scotland, ISBN I- 9004555-00 pp. 584.
- Sak, S., Baran, İ. 2001. Research on the sea turtle population of Belek beach. **Tr. J. of Zoology**, 25: 361-367.
- Santos, A.S., Godfrey, M. 2001. *Caretta caretta* (Loggerhead sea turtle) and *Eretmochelys imbricata* (Hawksbill sea turtle) predatio. **Herpetological Review**, 32(1): 37.
- Sönmez, B. 2006. Samandağ Kumsalında Su Baskını ve Erozyon Tehdidi Altında Olan Deniz Kaplumbağa Yuvalarına Uygulanan Koruma Tedbirleri Etkiliğinin Araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antakya.
- Sönmez, B. 2010. Yeşil Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas* L., 1758)'nın Doğu Akdeniz'deki Samandağ ve Akyatan Üreme Kumsallarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Yavru Morfolojisi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 135 s, Antakya.
- Sönmez B. ve Özdilek H. G. 2011. Samandağ yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) yuvalama kumsalının kum sıcaklığı ve nem içeriğinin belirlenmesi. **Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi**, 2(1): 21-27.
- Stokes, L., Wyneken, J., Crowder, L.B., Marsh, J. 2006. The influence of temporal and spatial origin on size and early growth rates in captive loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the United States. **Herpetological Conservation and Biology**, 1(2): 71-80.
- Taşkın, N. 1998. Patara kumsalı'ndaki Deniz Kaplumbağası Populasyonunun Embriyolojik Gelişiminin İncelenmesi. Yüksek Lisans tezi, D.E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 61s, İzmir.
- Türkozan, O., Baran, İ. 1996. Research on the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, of Fethiye Beach. **Tr. J. of Zoology**, 20:183-188.
- Türkozan, O. 2000. Reproductive ecology of the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, on Fethiye and Kızılot beaches, Turkey. **Chelonian Conservation and Biology**, 3(4): 686-692.
- Türkozan, O., Ilgaz, Ç., Sak, S. 2001. Carapacial scute variation in Loggerhead Turtles, *Caretta caretta*, **Zoology in the Middle East**, 24:137-142.

- Türkozan, O., Taşkavak, E., Ilgaz, Ç. 2003a. A review of the biology of the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, at five major nesting beaches on the Southwestern Mediterranean Coast of Turkey. **Herpetological Journal**, 13: 27-33.
- Türkozan, O., Ilgaz, Ç., Taşkavak, E., Özdemir, A. 2003b. Hatch rates of loggerhead turtles and physical characteristics of the beach at Fethiye, Turkey. **Journal of the Marine Biological Association**. U.K. 83: 231-232.
- Türkozan, O., Ilgaz, Ç., Özdemir, A., Baran, İ., Durmuş, H., Kumlutaş, Y. 2003c. Taşıma ve doğal yuvalardaki *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* yavrularında karapastaki plak farklılaşmaları ve boy-ağırlık ilişkileri. Birinci Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İstanbul, 4-5 Aralık, 165-172s.
- Türkozan, O., Yılmaz, C. 2007. Nest relocation as a conservation strategy: looking from a different perspective. **Marine Turtle Newsletter**, 118: 6-8.
- Türkozan, O., Kaska, Y. 2010. Turkey. In Casale, P and Margaritoulis D. (Eds) Sea Turtles in the Mediterranean: distribution, threats and conservation priorities, 257-293 pp. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group, Gland, Switzerland, 294 pp. (ISBN:978-2-8317-1240-6).
- Türkozan, O., Yamamoto, K., Yılmaz, C. 2011. Nest Site Preference and Hatching Success of Green (*Chelonia mydas*) and Loggerhead (*Caretta caretta*) Sea Turtles at Akyatan Beach, Turkey. **Chelonian Conservation and Biology**, 10(2): 270-275.
- Uçar., A.H. 2008. Anamur Yuvalama Kumsalındaki Deniz Kaplumbağaları [*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) ve *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)] ve Yumuşak Kabuklu Nil Kaplumbağası [*Trionyx triunguis* (Forskal, 1775)] Populasyonlarının Biyolojik Özelliklerinin ve Kumsal Özelliklerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 239 s, Mersin.
- Venizelos, L.E. 1991. Pressure on the Endangered Mediterranean Marine Turtles is Increasing. The Role of Medasset, **Marine Pollution Bulletin**, 23: 613-616.
- Wood, D.W., Bjorndal, K.A. 2000. Relation of temperature, moisture, salinity and slope to nest site selection in loggerhead sea turtles. **Copeia**, 1985: 119-128.

- Wyneken, J., Burke, T.J., Salmon, M., Pedersen, D.K., 1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. **Journal of Herpetology**, 22: 88.
- Wyneken, J., Balazs, G.H., Murakawa, S.K.K., Anderson, Y. 1999. Size differences in hind limbs and carapaces of hatchling green turtles (*Chelonia mydas*) from Hawaii and Florida, USA. **Chelonian Conservation and Biology**, 3(3): 491-495.
- Yalçın-Özdilek Ş., Yerli, S. 2006. Green turtle (*Chelonia mydas*) nesting and habitat threats at Samandağ Beach, Turkey. **Chelonian Conservation Biology**, 5(2): 302-305.
- Yerli, S.V., Demirayak, F., 1996. Türkiye’de deniz kaplumbağaları ve üreme kumsalları üzerine bir değerlendirme. DHKD, Kıyı Yönetimi Bölümü, Rapor No : 96/4, İstanbul.
- Yerli, S.V., Canbolat, A.F., Uluğ, H., Doğan, O. 1998. Batı Akdeniz Bölgesi’ndeki deniz kaplumbağalarının korunmasına yönelik yönetim planı ilkeleri. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Yerli, S.V., Canbolat, A.F. 1998a, Doğu Akdeniz Bölgesi’ndeki Deniz Kaplumbağalarının Korunmasına Yönelik Yönetim Planı İlkeleri, Çevre Bakanlığı, **ÇKGM Yayınları**, ISBN 975-7347-44-2, Ankara, 88 s.
- Yerli, S.V., Canbolat, A.F. 1998b, Özel Çevre Koruma Bölgelerinde (Köyceğiz-Dalyan, Patara, Fethiye-Çalış, Belek ve Göksu Deltası) Deniz Kaplumbağalarının Korunmasına Yönelik Yönetim Planı İlkeleri; Çevre Bakanlığı, özel Çevre koruma Kurumu Başkanlığı, Ankara.
- Yılmaz, C., Türkozan, O., Bardakçı, F., White, M., Karajaj, E. 2012. Loggerhead turtles (*Caretta caretta*) foraging at Drini Bay in Northern Albania: Genetic characterisation reveals new haplotypes. **Acta Herpetologica**, 7(1): 155-162

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Derya ASLAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Şanlıurfa/24.02.1987

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi,2010
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Bildiriler
- b) Katıldığı Projeler

İLETİŞİM

E-posta Adresi : deryaaslan2@gmail.com
Tarih :