

T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YEŞİL KAPLUMBAĞALARDA (*Chelonia mydas*, L., 1758) ERGİN  
MORFOLOJİSİNİN YUVA, YUMURTA VE YAVRU  
MORFOLOJİLERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖMÜR ÖZKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2017

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ömür ÖZKAN tarafından hazırlanan ve Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN danışmanlığında yürütülen “Yeşil Kaplumbağalarda (*Chelonia mydas*, L., 1758) Ergin Morfolojisinin Yuva, Yumurta ve Yavru Morfolojilerine Etkisinin Araştırılması” adlı bu tez, jürimiz tarafından 18/12/2017 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN

Başkan : Prof. Dr. Hasan SEVGİLİ  
Biyoloji, Ordu Üniversitesi

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Bektaş SÖNMEZ  
Suşehri Timur Karabal MYO, Cumhuriyet  
Üniversitesi

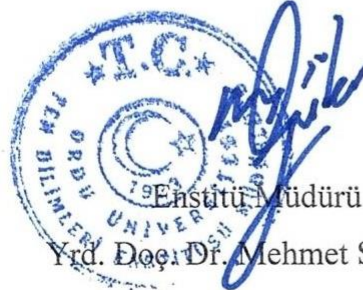
İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN  
Biyoloji, Ordu Üniversitesi

İmza : 

ONAY:

02/01/2018.. tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 04/01/2018. tarih ve ..2018/10.. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

  
Enstitü Müdürü  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sami GÜLER

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

İmza

Ömür ÖZKAN

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### YEŞİL KAPLUMBAĞALARDA (*Chelonia mydas*, L., 1758) ERGİN MORFOLOJİSİNİN YUVA, YUMURTA VE YAVRU MORFOLOJİLERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Ömür ÖZKAN

Ordu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı, 2017  
Yüksek Lisans Tezi, 48s.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN

Bu çalışma 2015 yılında, *Chelonia mydas* (Yeşil kaplumbağa) için önemli bir yuvalama alanı olan Sugözü Kumsalları'nda (Ceyhan-Adana) gerçekleştirilmiştir. Bu tür ile ilgili olarak, ergin dişi boyutlarının yuva, yumurta ve yavrular üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca aynı sezon içinde, aynı birey tarafından yapılmış olan ardışık yuvalamalar arasındaki değişimler de incelenmiştir. Bölgedeki yuvaların ortalama kuluçka süreleri (51.7 gün), kuluçka büyüklükleri (90.9 yumurta), denize uzaklıkları (19.7 m) ve derinlikleri (71.6 cm) belirlenmiştir. Yuvalamak için kumsala çıkmış bireyler ölçülüp, markalanmıştır. Bireylerin ortalama boyutları (DKB 83.8 cm, DKE 70.8 cm, EKB 89.7 cm ve EKE 78.2 cm) hesaplanmıştır. Bireylere ait yuvalardan toplamda 300 yumurtanın çap ve ağırlıkları ölçülmüştür. Yumurtaların ortalama çapları 39.4 cm, ortalama ağırlıkları 34.07 g olarak bulunmuştur. Morfolojik ölçümleri bilinen ergin bireylerin yuvalarından çıkan toplam 54 yavrunun ortalama DKB 4.56 cm, EKB 5.24 cm, DKE 3.92 cm ve EKE 4.88 cm, ağırlıkları 16.37 g olarak bulunmuştur.

Morfolojik ölçümleri alınan ergin bireylerin ortalama DKE ve EKB ile kuluçka büyüklüğü arasında anlamlı ilişkiler bulunurken, denize uzaklık, kuluçka süresi ve toplam derinlik arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ergin bireylerin EKE ile yumurta çapı arasında, DKB ve EKE ile yumurta ağırlıkları arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Yuvalayan dişilerin boyutları ile yavru boyutları ve ağırlığı arasında da güçlü ilişkiler bulunmuştur. Ardışık yuvalardaki yumurta boyutları ve ağırlığına, ergin birey boyutlarının etkisi kesin şekilde tespit edilememiştir. Elde edilen sonuçlar ülkemizdeki Yeşil kaplumbağaların üreme biyolojileri hakkında önemli katkılar ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Chelonia mydas*, Ergin, Morfoloji, Sugözü Kumsalları, Yavru, Yeşil kaplumbağa, Yumurta

## ABSTRACT

### EVALUATING THE ADULT MORPHOLOGY ON NEST, EGG AND HATCHLING MORPHOLOGY OF GREEN TURTLES (*Chelonia mydas*, L.,1758)

Ömür ÖZKAN

Ordu University  
Institute of Science and Technology  
Department of Biology, 2017  
M.Sc. Thesis, 48p.

Advisor: Assist. Prof. Dr. Onur CANDAN

This study was carried out in 2015 in Sugözü Beaches (Ceyhan-Adana), an important nesting site for *Chelonia mydas* (Green Turtle). For the species, the effects of adult female sizes on nests, eggs and hatchlings were evaluated. In addition, the changes between consecutive nesting laid by the same individual were also examined during the same season. The average incubation duration (51.7 days), clutch size (90.9 eggs), distance from the sea (19.7 m) and nest depth (71.6 cm) were determined in the study site. 19 adult individuals who have emerged for nesting were measured and tagged. The average sizes of the individuals were found (SCL as 83.8 cm, SCW as 70.8 cm, CCL as 89.7 cm and CCW as 78.2 cm). The diameter and the mass of 300 eggs were measured from the nests of these individuals. The average diameter was 39.40 cm and the average mass were found to be 34.07 g. A total of 54 hatchlings of the adult individuals with known morphological measurements were found to have a mean SCL of 4.56 cm, CCL of 5.24 cm, SCW of 3.92 cm, and CCW of 4.88 cm and mass of 16.37 g.

There was a significant relationship between average SCW and CCL and clutch size, but no relationship was found between distance from the sea, incubation duration and nest depth. It was determined that there were relationships, between the CCW and egg diameter, between SCL and CCW with egg mass. Significant relationships were found between the nesting females and the size and mass of their hatchlings. The effect of adult individual sizes on the diameter and mass of eggs in consecutive nests can not be determined precisely. The results have shown significant contributions to the reproductive biology of Green Turtles in our country.

**Keywords:** Adult, *Chelonia mydas*, Egg, Green Turtle, Hatchling, Morphology, Sugözü Beaches

## TEŞEKKÜR

Tüm içtenliği ve samimiyetiyle çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyen, beni yüreklendiren, ihtiyacım olan her an bilgi ve tecrübesiyle beni akademik hayatın ilk adımlarına hazırlayan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli hocam, rehberim, ağabeyim Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN'a;

Çalışmalarım boyunca desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli dostum Güven ARSLAN'a;

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her koşulda yanımda olan annem ve babama;

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (ODU-BAP, Proje No: TF 1628), Botaş International Ltd. (BIL), Ekolojik Araştırmalar Derneği (EKAD) ve DOKAY Mühendislik ve Danışmanlık Ltd. Şti. "Sugözü Kumsalları Deniz Kaplumbağası İzleme Çalışması" tarafından desteklenmiştir.

Katkılarından dolayı ODU-BAP, BIL, EKAD ve DOKAY'a teşekkürler.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	IX
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	3
2.1. Deniz Kaplumbağaları .....	3
2.2. <i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) – Yeşil Kaplumbağa.....	5
2.3. Ergin, Yumurta, Yavru ve Yuva Parametreleri Arasındaki İlişki .....	8
2.4. Ardışık Yuvalamalar .....	9
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	11
3.1. Materyal .....	11
3.1.1. Çalışma Alanı.....	11
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Arazi Çalışmaları ve Yuvaların Tespiti .....	12
3.2.2. Ergin Bireylerin Ölçülmesi, Markalanması ve Ardışık Yuvaların Tespiti.....	15
3.2.3. Yumurta Ölçümleri .....	17
3.2.4. Yavru Ölçümleri .....	18
3.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi .....	19
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI</b> .....	20
4.1. Yuva Parametreleri ve Ergin Bireylerin Değerlendirilmesi.....	20
4.2. Yumurta ve Yavru Bireylerin Morfolojik Ölçümleri.....	22

4.3. Morfometrik İlişkilerin Değerlendirilmesi.....	23
4.3.1. Ergin, Yumurta ve Yavruların İstatistiksel Değerlendirilmeleri.....	23
4.3.2. Ergin Bireyler ve Yuva Parametreleri Arasındaki İlişkiler.....	24
4.3.3. Ergin Bireyler ile Yumurta ve Yavru Morfolojileri Arasındaki İlişki .....	27
4.4. Ardışık Yuvalamalarda İlişkiler.....	28
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>33</b>
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>40</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>47</b>



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Türkiye’deki yuvalama kumsalları .....	4
Şekil 2.2. Yeşil kaplumbağa morfolojisi .....	6
Şekil 2.3. Yuvalama yapan ergin birey .....	7
Şekil 3.1. Sugözü Kumsalları .....	11
Şekil 3.2. Yuvasız çıkış izi .....	13
Şekil 3.3. Kum altı kafesleme .....	13
Şekil 3.4. Yavru çıkışı .....	14
Şekil 3.5. Yavru izleri ve yönelimleri .....	14
Şekil 3.6. Kontrol açışı .....	15
Şekil 3.7. Yeşil kaplumbağa morfolojik ölçümleri .....	16
Şekil 3.8. Ölçümlerin alınması .....	16
Şekil 3.9. Ergin bireyin durdurulması .....	17
Şekil 3.10. Ergin bireyin markalanması .....	17
Şekil 3.11. Yumurta çap ve ağırlık ölçümleri .....	18
Şekil 4.1. Yuvaların alt bölgelerine göre dağılımları .....	20
Şekil 4.2. Ardışık yuvalamalarda yumurta çapı değişimleri .....	30
Şekil 4.3. Ardışık yuvalamalarda yumurta ağırlığı değişimleri .....	31

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1. Yuva parametreleri .....	21
Çizelge 4.2. Ergin bireylerin morfolojik ölçümleri .....	22
Çizelge 4.3. Yumurtaların ortalama çap ve ağırlıkları.....	22
Çizelge 4.4. Yavru ölçümleri ve ağırlıkları .....	23
Çizelge 4.5. Ergin bireylerin morfolojik ilişkileri .....	23
Çizelge 4.6. Yumurta çap ve ağırlık ilişkileri .....	24
Çizelge 4.7. Yavru boyut ve ağırlıkları arasındaki ilişki .....	24
Çizelge 4.8. Ergin bireyler ile yuva parametreleri arasındaki ilişkiler .....	26
Çizelge 4.9. Ergin morfolojileri ile yumurta çap ve ağırlıkları arasındaki ilişkiler .....	27
Çizelge 4.10. Ergin morfolojisi ve yavru morfolojileri arasındaki ilişki .....	28
Çizelge 4.11. Ardışık yuvalamalar arasında geçen süre .....	29
Çizelge 4.12. Ardışık yuvalardaki yumurta çaplarının ilişkisi .....	30
Çizelge 4.13. Ardışık yuvalardaki yumurta ağırlıklarının ilişkisi.....	32

## SİMGELER ve KISALTMALAR

°	: Derece
±	: Eksiği veya Fazlası
=	: Eşittir
‘	: Saniye
%	: Yüzde Oranı
CITES	: Convention on International Trade in Endangered Species
cm	: Santimetre
C	: Costal
Df	: Serbestlik derecesi
DKB	: Düz Karapas Boyu
DKE	: Düz Karapas Eni
EKB	: Eğri Karapas Boyu
EKE	: Eğri Karapas Eni
EN	: Endangered
GPS	: Global Positioning System
g	: Gram
IUCN	: International Union for Conservation of Nature
km	: Kilometre
kg	: Kilogram
M	: Marjinal
m	: Metre
Maks	: Maksimum
Min	: Minimum
mm	: Milimetre
N	: Nuchal
n	: Örneklem Sayısı

Ort	: Ortalama
p	: Önem Derecesi
$r^2$	: Çoklu Determinasyon Katsayısı
SC	: Supracaudal
Std	: Standart Sapma
V	: Ventral
WWF	: World Wildlife Fund for Nature

## 1. GİRİŞ

Deniz kaplumbağalarının morfolojik özellikleriyle, bireylere ait yuva parametrelerinin birlikte değerlendirilmesi, bir türün yaşam döngüsünün anlaşılması ve üreme biyolojisinin ayrıntılarını ortaya koyarak, o türe özgü koruma ve planlama çalışmalarının tasarlanması açısından önem taşımaktadır. Çünkü ergin bireylerin vücut büyüklükleri ile yuva özellikleri, tür içi farklılıklar göstermektedir (Olsson ve Shine, 1996; Carr ve Goodman, 1970).

Sürüngenler için, yavruların hayatta kalma oranının yüksek olması, nesli tehlike altında olan tüm türlerde olduğu gibi, deniz kaplumbağalarında da önemlidir. Bir yuvadan çıkan yavrunun fenotipini etkileyen faktörler ile yuvayı yapan dişi bireyin fenotipi arasında ilişki olabileceği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Hays ve Speakman 1991; Van Buskirk ve Crowder, 1994; Chen ve Cheng, 1995; Hays, 2001; Özdemir ve ark., 2007; Cheng ve ark., 2009). Ergin büyüklüğünün yumurta büyüklüğünü, yumurta büyüklüğünün de yavru büyüklüğünü etkilediği bilinmektedir (Van Buskirk ve Crowder, 1994). Yavru bireylerin karapas boyutları ile yumurta büyüklükleri, yumurta ağırlıkları ve kuluçka süreleri arasında da ilişkiler olduğu belirtilmiştir. (Özdemir ve ark., 2007).

Yuvalayan dişi bireylerin morfolojik özellikleri popülasyonlar arasında değişkenlik göstermektedir (Limpus ve ark., 1994). Beslenme tipi (Bjorndal, 1985), besine erişim imkanı (Balazs, 1979), ve iklim koşulları (Balazs, 1982) deniz kaplumbağalarının gelişimleri üzerine belirleyici etkilerdir.

Dişi birey yaşının kuluçka özellikleri üzerinde etkisi vardır (Bjorndal ve Carr, 1989). Dişinin erginliğe ulaştıktan sonraki morfolojik değerleri, yaşamı boyunca göstereceği kuluçka özellikleri üzerinde etkilidir (Tiwari ve Bjorndal, 2000). Daha erken olgunluğa erişmiş olan bireyler, geç yaşlardakine oranla daha yüksek üreme potansiyeli gösterirler (Iverson, 1992). Bununla birlikte, kuluçka büyüklüğü annenin abdominal boşluğu ile sınırlıdır. Dolayısıyla vücut büyüklüğü, kuluçka büyüklüğünü belirleyen temel faktördür (Shine, 1992). Vücut büyüklüğü üzerinde, besin bulma ihtimali ve yıllar arasındaki iklim çeşitliliklerinin etkisi olduğu kadar, aynı değişkenlerin kuluçka özellikleri üzerinde de etkisi vardır (Bjorndal, 1997; Broderick ve ark., 2001).

Dişi bireyler tarafından tek bir yumurtlamada bırakılacak olan yumurta sayısı ve yumurtaların morfolojik özellikleri dişinin fiziksel büyüklüğü ile ilişkilidir. Birçok çalışmada dişilerin vücut büyüklüğü ile kuluçka büyüklüğü arasında pozitif bir korelasyon söz konusudur (Hirth, 1980; Bjorndal ve Carr, 1989; Hirth, 1997; Broderick ve ark., 2002). Ayrıca Yeşil kaplumbağalar üzerine yapılan morfolojik çalışmalarda, bir yuvadaki yumurtaların kendi içerisinde çok kısıtlı miktarda değişkenlik gösterdiği, hemen hemen her yumurtanın benzer ölçülere uyduğu bilinmektedir (Miller, 1997). Bununla birlikte daha büyük dişilerin bıraktıkları yumurtaların, diğerlerine kıyasla daha büyük olduğu bilinmektedir (Bjorndal ve Carr, 1989).

Deniz kaplumbağaları, bir yuvalama sezonu içinde birden fazla ve farklı yere ardışık olarak kuluçka yapar. Bu durum tüm yumurtaların aynı anda zarar görme olasılığını ortadan kaldırır (Miller, 1997). Bir dişinin yaptığı kuluçka sayısı yıldan yıla farklılık gösterebilir. Çünkü kuluçka sayısı, bireyin o yılki beslenme düzenine, davranışsal ve fiziksel faktörlerine doğrudan bağımlıdır (Van Buskirk ve Crowder, 1994).

Son yıllarda artan tehditler nedeniyle deniz kaplumbağalarının hayatta kalması için üreme özelliklerinin detaylı olarak bilinmesi gerekmektedir. Bir bireyin yuva parametreleri (denizden uzaklık, çap, kuluçka büyüklüğü, yuva derinliği), yumurta (çap, ağırlık) ve yavru (karapas boyutları, ağırlık) üzerine olan etkisinin, ardışık yapılan yuvalamalar arasında da incelenmesi türün üreme özellikleri hakkında detaylı bilgileri sağlayarak, nesli tehlike altında olan tür ile ilgili detaylı koruma yöntemlerinin ortaya çıkarılmasında etkili olacaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

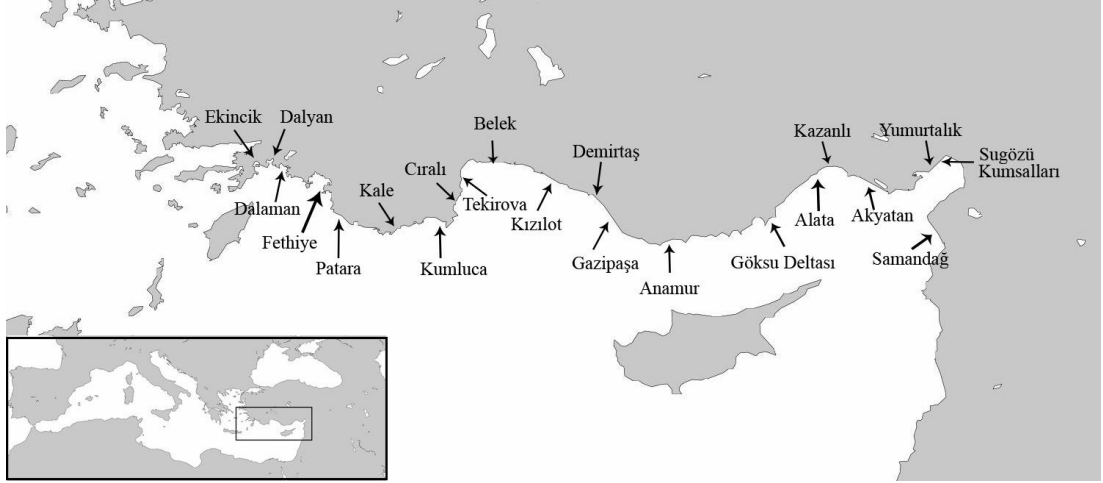
### 2.1. Deniz Kaplumbağaları

Dünyada, Dermochelyidae ve Cheloniidae familyaları ile temsil edilen yedi tür deniz kaplumbağası bulunmaktadır. Bu türlerden *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Deri sırtlı deniz kaplumbağası) Dermochelyidae familyasında, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Yeşil deniz kaplumbağası), *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (İribaş deniz kaplumbağası), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) (Atmaca gagalı deniz kaplumbağası), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtzi 1829) (Zeytin yeşili deniz kaplumbağası), *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) (Gündüz yuvalayan deniz kaplumbağası) ve *Natator depressus* (Garman, 1880) (Düz kabuklu deniz kaplumbağası) Cheloniidae familyasında bulunur.

Bu türlerden *C. mydas*, *C. caretta*, *D. coriacea*, *E. imbricata*, *L. kempii* Akdeniz’de görülmektedir. Ancak sadece iki tür (*C. mydas* ve *C. Caretta*) Akdeniz kumsallarını yuvalama amaçlı kullanmaktadır (Hathaway, 1972; Baran ve Kasperek, 1989; Canbolat, 1991). Türkiye, Kıbrıs, Mısır, İsrail, Suriye, Lübnan ve Libya Akdeniz’in en önemli yuvalama kumsalları arasında bulunmaktadır (Baran ve Kasperek, 1989; Casale ve Margaritoulis, 2010).

Türkiye’de bulunan yuvalama kumsalları, Akdeniz’i üreme amaçlı kullanan deniz kaplumbağalarının nesillerinin devamı için önemlidir. Ülkemizde deniz kaplumbağaları ile ilgili ilk detaylı çalışma Hathaway (1972) tarafından yapılmıştır. Daha sonra World Wildlife Found (WWF) tarafından desteklenen bir proje ile Türkiye’de birinci derecede öneme sahip 13 (Dalyan, Dalaman, Fethiye, Patara, Kumluca, Belek, Kızılot, Demirtaş, Gazipaşa, Göksu Deltası, Kazanlı, Akyatan, Samandağ), ikinci derece öneme sahip dört (Ekincik, Kale, Tekirova, Anamur) olmak üzere toplamda 17 üreme kumsalı belirlenmiştir (Baran ve Kasperek, 1989).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012/1 sayılı tür izleme ve koruma genelgesine göre Türkiye’nin Akdeniz kıyılarındaki yuvalama kumsalları sayısı 21 adet olarak belirlenmiştir. Bu kumsallar doğudan batıya doğru; Samandağ, Sugözü Kumsalları Yumurtalık, Akyatan, Kazanlı, Alata, Göksü Deltası, Anamur, Gazipaşa, Demirtaş, Kızılot, Belek, Tekirova, Çıralı, Kumluca, Antalya-Kale, Patara, Fethiye, Dalaman, Dalyan ve Ekincik Kumsalıdır (Şekil 2.1).



**Şekil 2.1.** Türkiye’deki yuvalama kumsalları

Deniz kaplumbağalarını tehdit eden faktörler, insan kaynaklı ve doğal kaynaklı etkiler olarak iki başlık altında incelenebilir. İnsan kaynaklı etkilerin başında doğrudan besin maddesi olarak kullanılmaları, üreme alanlarının hızla yok olması, denizel ve karasal kirlilik, düzensiz gelişen turizm, kıyı yapılaşması ve kontrolsüz balıkçılık faaliyetleridir. Özellikle son yıllarda yaralı deniz kaplumbağası sayısındaki artış, düzensiz gelişen tekne turizmi, kaçak balıkçılık ve kıyı balıkçılığı faaliyetleri sonucu meydana gelmektedir (Hathaway, 1972; Yerli ve Demirayak, 1996; Yalçın Özdilek ve Sönmez 2011). Günümüzün en önemli sorunlarından olan küresel iklim değişikliği, cinsiyeti sıcaklık ile belirlenen deniz kaplumbağaları için büyük bir tehdittir. İklim değişikliğinin sonucunda yuvalarda meydana gelen sıcaklık artışı ile tüm yavruların dişi ağırlıklı olabileceği belirtilmektedir (Kaska ve ark., 1998). Doğal kaynaklı etkiler predatör baskısıdır. Denizel ortamda yavrular kuş ve balıklar, erginler ise katil balinalar ve köpekbalıkları tarafından yenilmektedir (Santos ve Godfrey, 2001). Öte yandan karasal ortamda çakal (*Canis aureus*), tilki (*Vulpes vulpes*), ve kum yengeçleri (*Ocyrode cursor*) yuva, yavru ve ergin predatörleri arasındadır.

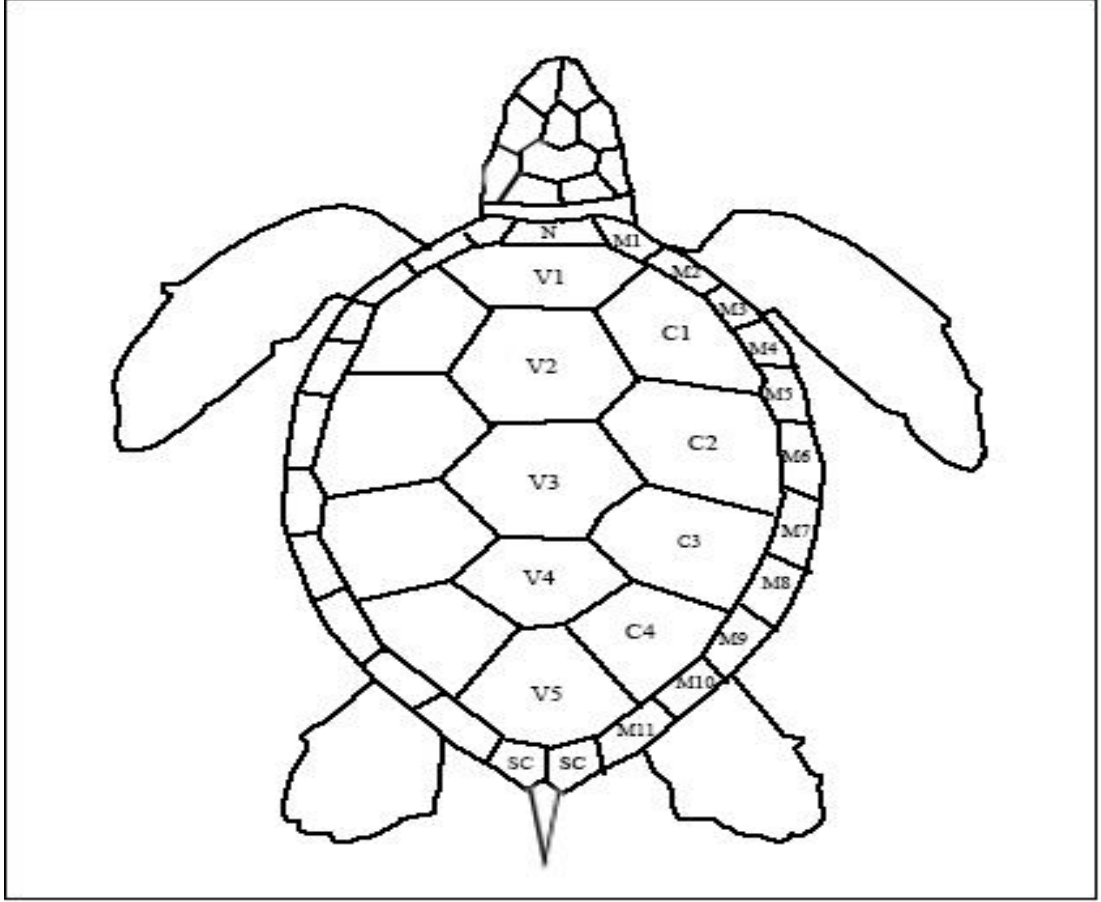
Deniz kaplumbağaları, habitatlarının korunmasını ve ticaretini yasaklayan ulusal ve uluslararası mevzuatlar ile koruma altına alınmıştır. International Union For Conservation of Nature (IUCN) değerlendirmelerine göre “vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi büyük olan türler” kategorisinde bulunmaktadır. Lokal olarak *C. mydas*’ın Akdeniz popülasyonu ise “tehlike altında” (Endangered - EN) olarak kategorize edilmektedir (IUCN, 2017).



Yeşil kaplumbağa, ülkemizin de taraf olduğu, Nesli Tehlike Altında olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin CITES sözleşmesinde “ticaretten etkilenen veya etkilenebilen, nesilleri tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan ve ticaretine sadece istisnai durumlarda izin verilen türler” (EK-1) listesinde, Akdeniz’in Kirliliğe Karşı Korunması (Barselona) Sözleşmesi’nde ise “Nesli Tehlike Altında Olan Türler” listesinde ve Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma (Bern) Sözleşmesi’nde “Kesin Koruma Altına Alınan Fauna Türleri” (EK-2) listesinde yer almaktadır.

## **2.2. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) – Yeşil Kaplumbağa**

Tropik ve subtropik sularda yayılış gösteren Yeşil kaplumbağa, adını yeşil renkli olan yağ tabakasından alır. Yuvarlak ve öne doğru olan başın üzerinde bir çift prefrontal plak bulunur ve baş yaklaşık 15 cm çapındadır. Ergin bireylerde, eğri uzunluğu yaklaşık 120 cm olan karapas, orta hat boyunca beş vertabral plakla temas halinde olan 4 çift costal plak bulunur. Costal plaklar ile temas etmeyen bir nuchal plak ve karapasın en dış bölgesi boyunca çevrelenmiş 11 çift marjinal plaktan oluşur (Şekil 2.2). Alt tarafta bulunan plastronda ise dört çift inframarjinal plak bulunur. Yüzgeçlerinin her birinde birer tane tırnak vardır. Ayrıca ergin bireylerin ağırlıkları 230-425 kg arasında değişebilmektedir (Pritchard ve Mortimer, 1999).



Şekil 2.2. Yeşil kaplumbağa morfolojisi (Dorsalden)

Dünyada, farklı bölgelerde bulunan Yeşil kaplumbağa popülasyonlarında morfolojik farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Buna göre Yeşil kaplumbağaları, kendi içerisinde *C. m. agassizii*, *C. m. carrinegrave* *C. m. japonica* gibi alttürlerle ayırmışlardır (Wyneken ve ark., 1999). Ayrıca yapılan çalışmalarla Akdeniz popülasyonu ile Atlantik popülasyonları arasında farklılıklar olduğu ortaya konmuştur (Bowen ve ark., 1992).

Deniz kaplumbağaları yuvalamak için karasal ortama ihtiyaç duyar, bu sebeple karasal merkezli canlılar olarak da kabul edilmektedir (Pritchard, 1996).

Dişi bireylerin, 2-5 yılda bir yumurtlama gerçekleştirdikleri ve sezonda ortalama üç kez yuvalama yaptığı bilinmektedir (Broderick ve Godley, 1996). Bu sayı sezonlar ve bölgeler arasında farklılık gösterebilmektedir (Canbolat, 1997).

Kumsala çıkan dişi birey, yuvalama için uygun bir ortam bulduktan sonra gövde çukuru açarak kendini gizler. Daha sonra arka yüzgeçlerini kullanarak yumurta

çukuru açar ve üzerinde yapışmayı engelleyen bir sıvı ile pingpong topu büyüklüğündeki yumurtalarını çukura bırakır (Şekil 2.3). Son olarak yuvayı kapattıktan sonra hızlı bir şekilde denize geri döner. Yuvalamak için çıkan her birey, yuvalama aktivitesini gerçekleştiremeyebilir. Bu duruma yuvasız çıkış ismi verilir. Yuvasız çıkışların sebebi, predatör baskısı, insan aktivitesi ya da yuvalama için uygun bir alan bulunamaması gibi faktörler olabilir.



**Şekil 2.3.** Yuvalama yapan ergin birey

Yumurtlama işlemi genellikle gece saatlerinde olur ve bir yuvaya bırakılan ortalama yumurta sayısı 110-130 arasında değişmektedir. Yumurtaların ortalama kuluçka süresi 56-70 gün arasında değişmektedir (Pritchard ve Mortimer, 1999). Yavrular gelişimlerini tamamladıktan sonra karapaslarını düzeltmek için yuva içerisinde 26 saate kadar hareketsiz beklerler. Yumurtadan çıkan yavrular ortalama 4-5 gün sonra yuvayı terk ederek ve hızla denize giderler. Denize ulaşan yavrular 20 saat kadar kesintisiz yüzer ve bu olaya “yüzme çılgınlığı” ismi verilmektedir (Pritchard ve Mortimer, 1999). Eşeyssel olgunluğa ulaşan deniz kaplumbağaları, yuvalama amacıyla yumurtadan çıktıkları kumsallara doğru göç etmeye başlarlar. Bu davranışa “Natal Homing” ismi verilmektedir (Allard ve ark., 1994).

### **2.3. Ergin, Yumurta, Yavru ve Yuva Parametreleri Arasındaki İlişki**

Yavru fenotipi üzerine olan maternal etkiler, yavrunun hayatta kalma oranını değiştireceği (Janzen, 1993) ve yavru fenotipini etkileyen faktörlerin, ergin deniz kaplumbağaları ile ilişkili olabileceği bilinmektedir (Hays ve Speakman, 1991; Van Buskirk ve Crowder, 1994; Cheng ve Cheng, 1995; Hays, 2001; Özdemir ve ark., 2007; Cheng ve ark., 2009).

Sürüngenlerde, büyük yavruların hayatta kalma şansı daha yüksektir (Packard ve Packard, 1988). Nitekim Yeşil kaplumbağalar üzerinde yapılan çalışmalarda, ölü ve canlı yavru morfolojileri incelenmiş, ölü yavruların canlı yavrulara oranla daha küçük olduğu belirtilmiştir (Sönmez, 2010).

Ergin dişi morfolojisinin, yavruların embriyonik gelişiminde önemli etkiler yarattığı bilinmektedir (Chen ve Cheng, 1995). Ergin dişilerin morfolojik özellikleri ile kuluçka büyüklüğü arasında da ilişkiler bulunmuştur (Hays, 2001; Cheng ve ark., 2009). Yeşil kaplumbağa yuvalarında, ergin bireyler ile yumurta büyüklüğü arasında anlamlı ilişkiler varken, yuva sayısı ile yumurta büyüklüğü arasında bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca yavru düz karapas boyu ile yavru ağırlığı, yumurta büyüklüğü, ve kuluçka süresi arasında da anlamlı farklar bulunmuş, yumurta büyüklüğü arttıkça yavru ağırlığının da arttığı belirtilmiştir (Özdemir ve ark., 2007).

Bunlara ek olarak, çevresel faktörlerinde yavru başarısına etki ettiği bilinmektedir (Wood ve Bjorndal, 2000). Yuvalama kumsalındaki kumun fiziksel özelliklerinin önemli olduğu belirtilmiştir (Miller, 1996). Yeşil kaplumbağa yuvaları ile ilgili olarak, yuva neminin çok düşük olması durumunda yavru ölümlerinin artabileceği belirtilmiştir (Mortimer, 1990). Yuvalama kumsallarının kumun gaz alışverişi yapabilecek özelliklere sahip olması ve yumurtaların gelişimleri için uygun sıcaklıkla olması gerektiği bilinmektedir (Mortimer, 1990). Yuva içerisindeki gaz alışverişinin, yumurtaların embriyonik gelişimlerine ve yavru çıkış başarısına etki ettiği (Ackerman, 1981), kuluçka sıcaklığı ile yavru morfolojisi arasında ilişkiler olduğu (Reece ve ark., 2002), kuluçka sıcaklığının, kuluçka süresi ile ters orantılı olduğu (Mrosovsky ve Yntema, 1980) ayrıca yavru vücut büyük büyüklüğünün kuluçka sıcaklığından negatif yönde etkilendiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Glen ve ark., 2003).

Yuvanın yapıldığı yer yavru başarısını da etkilemektedir. Yuvalamanın rastgele seçilen bir bölgede yapıldığı (Hays ve ark., 1995) ancak bu seçimde, sıcaklığın (Stoneburner ve Richardson, 1981), sahil yapısı, eğim ve sahil genişliğinin (Scott, 1990; Kikukawa ve ark., 1996), kumsaldaki insan faaliyetlerinin (Witherington, 1992) ve vejetasyona uzaklık (Whitmore ve Dutton, 1985) gibi belirli şartların etkili olduğu bilinmektedir.

Yuvaların denize yakın olması su baskını ve yuva erozyonu riskini, yuvaların denizden çok fazla uzak olması durumunda da yavruların denize ulaşmasının zorlaştığı ve predasyon riskinin arttığı bilinmektedir (Wood ve Bjorndal, 2000). Bu konuda taşıma yuvalar ile doğal yuvalar arasındaki yavru başarısı ve yavru morfolojileri incelenmiş, taşınan yuvalardaki yavru başarısının daha yüksek olduğu (Wyneken ve ark., 1988), taşıma yuvalardan çıkan yavruların daha küçük bir karapasa ve ağırlık olarak doğal yuvalardan çıkanlara göre daha hafif oldukları belirtilmiştir (Sönmez ve ark., 2011).

#### **2.4. Ardışık Yuvalamalar**

Deniz kaplumbağalarında, ergin bireylerin yuvalamak için 2-10 yılda bir kumsala çıktığı bilinmektedir (Meylan, 1982). Bununla birlikte dişi bireyi sezon içerisinde 10- 17 günlük periyotlarla (Miller, 1997), 3-9 kez yuvalamak için kumsala çıktığı belirtilmiştir (Burgess ve ark., 2006). Bu değerlerin türler arası farklılık gösterdiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Buna göre; aynı sezon içerisinde tekrar yuvalama için geçen süre, *C. caretta* için ortalama süre 24.3 gün (Geldiay, 1980), 13.9 gün (Limpus, 1985), *D. coriacea* için 9.8 gün (Hodge, 2004), 9.6 gün (Eckert, 1987), *N. depressus* için 14 gün (Hewavisenthi ve Parmenter, 2002), 16 gün (Limpus ve ark., 1983), *E. imbricata* için 14.2 gün (Loop ve ark., 1995), 14.7 gün (Limpus ve ark., 1983), *L. olivacea* için 9.2 gün (Matos ve ark., 2012) olarak bulunmuştur.

Yeşil kaplumbağalarda yuvalamalar arası geçen süren ortalama iki hafta olarak bilinmektedir (Marquez, 1990). Farklı kumsallarda yapılan çalışmalarda bu süre; 16.3 gün (Chen ve Cheng, 1995), 10.6 gün (Cheng ve ark., 2009), 12.9 gün (Johnson ve Ehrhart, 1996), 12.3 gün (Loureiro ve ark., 2011) olarak bulunmuştur.

Yuvalamalar arası geçen süre Akdeniz Kumsalları'nda; Samandağ kumsalı için 10-16 gün (Yalçın Özdilek ve ark., 2015), Kıbrıs Kumsalları için 10-13 gün (Broderick ve Godley 1996; Broderick ve ark., 2002) olarak kaydedilmiştir.

Yuvalamalar arası geçen sürenin kumsallar arasında farklılık göstermesi durumu ise deniz suyu sıcaklığındaki değişimlere ilişkilidir (Mortimer ve Carr, 1987; Broderick ve ark., 2001; Limpus ve ark., 2003). Bir ergin bireye ait aynı sezon içerisinde gerçekleştirilen yuvaların özelliklerinin değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu kapsamda tezin amacı ergin morfolojik özelliklerinin yuva, yumurta ve yavruların morfolojik özelliklerine etkisini incelemektir. Ergin boyutları ile üretkenlik çıktıları (reproductive output) arasındaki ilişkinin saptanması nesli tehlike altındaki bu türün biyolojisi açısından önemli bilgiler sağlayacaktır. Bu amaçla ergin bireylerin boyutları ile çeşitli yuva parametreleri, yumurta çap ve ağırlıkları ve yavru boyutları ve ağırlıkları arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Ayrıca aynı ergin bireyin bir sezon içerisinde yapmış olduğu ardışık yuvalamalarda da bu ilişkiler incelenmiştir.

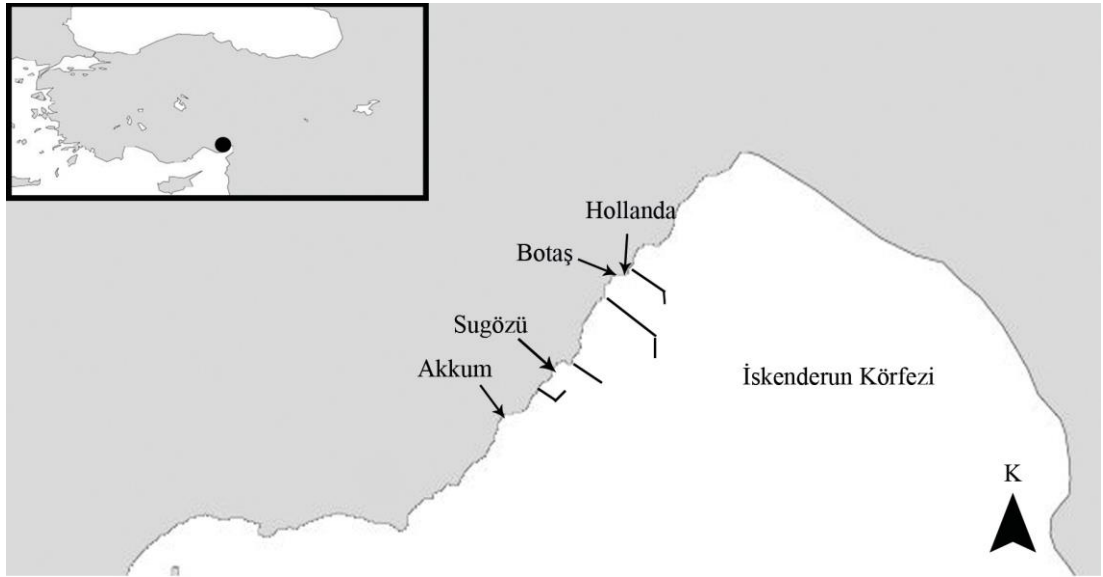
### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Çalışma Alanı

Çalışma, Türkiye'nin Doğu Akdeniz sahil şeridinde bulunan Sugözü Kumsalları'nda (Ceyhan, Adana) 15 Mayıs - 20 Eylül 2015 tarihleri arasında yapılmıştır.

Sugözü Kumsalları, toplamda 3.4 km olan birbirinden bağımsız dört ayrı alt bölgeye ayrılmıştır. Bunlar batıdan doğuya doğru sırasıyla; Akkum (1.4 km), Sugözü (1.0 km), Botaş (0.6 km) ve Hollanda (0.4 km) kumsallarıdır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Sugözü Kumsalları

Sugözü Kumsalları'nın en batısında Akkum Kumsalı ( $36^{\circ} 48.677' N- 35^{\circ} 51.068' E$  /  $36^{\circ} 49.036' N- 35^{\circ} 51.868' E$ ), bulunmaktadır. Toplamda 1.4 km uzunluğunda ve ortalama 70 metre genişliğinde olup en uzun alt bölgedir. Kum tepelerinin oluşturduğu kumsal yapısı, Yeşil kaplumbağa yuvalamaları için uygundur. Kumsalda yapay ışık kaynakları ve rekreasyonel faaliyetler bulunmamaktadır. Bununla birlikte belirli zamanlarda araç girişleri ve balıkçılık faaliyetleri gerçekleşmektedir.

Akkum Kumsalı'na 2.8 km uzaklıkla olan Sugözü Kumsalı ( $36^{\circ}50.228' N- 35^{\circ} 53.187' E$  /  $36^{\circ}50.352' N- 35^{\circ}53.802' E$ ) 1 km uzunluğunda ortalama 50 m genişliğinde olup ikinci büyük alt bölgedir. Kumsalda bir adet termik santral bulunmakta ve ayrıca liman faaliyetleri yapılmaktadır.

Sugözü Kumsalı'na 4.8 km mesafede bulunan üçüncü alt bölge Botaş Kumsalı'dır (36° 52.589' N- 35° 55.366' E / 36° 52.704' N- 35° 55.711'E). BOTAŞ tesisleri içerisinde bulunan alan, rekreasyonel faaliyetlere açıktır. Bununla birlikte sıkça yapay ışık kaynağı kullanılması, yuvadan çıkış yapan yavruların yanlış yönelim göstermesine sebep olmaktadır. Alanda nadiren tilki ve kum yengeci predasyonları görülmektedir.

Sugözü Kumsalları'nın son alt bölgesi olan Hollanda Kumsalı (36° 52.737' N- 35° 55.778' E / 36°52.795' N- 35° 56.017' E) 0.4 km uzunluğunda olup kum tepelerinden oluşur. Kumsal erozyonunun sonucu olarak bu alt bölgede kayalık alanların genişliği giderek artmaktadır. Alanda rekreasyonel faaliyetler ve yapay ışık kaynaklarının bulunmaması nedeniyle yuvalama için elverişlidir. Nadiren olta balıkçılığı yapılmaktadır. Tilki predasyonları sıkça görülmektedir.

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Arazi Çalışmaları ve Yuvaların Tespiti**

Arazi çalışmaları 15 Mayıs – 20 Eylül 2015 tarihleri arasında günlük olarak gerçekleştirmiştir. Yuvalama dönemi boyunca (15 Mayıs – 20 Temmuz) 21.00 ile 04.00 saatleri arasında yapılan gece arazileri yuvalama yoğunluğu göz önünde bulundurularak yalnızca Akkum Kumsalı'nda gerçekleştirilmiştir. Gece arazilerinde yuvalamak için kumsala çıkan bireyler, yuvalama işlemini bitirdikten sonra, ardışık yuvaların tespiti için markalanarak ölçümleri alınmıştır.

Gündüz arazilerinde ise 05.00 – 10.00 saatleri arasında tüm bölgeler taranarak yuvalamalar, yuvasız çıkışlar ergin bireylerin kumsalda bıraktığı izlerden faydalanılarak tespit edilmiştir (Şekil 3.2). Yuvalar tespit edildikten sonra diğer yuvalar ile karışmaması için yuva içerisine, yuva numarası ve tarihinin yazılı olduğu ping-pong topu atılmış ve GPS (Garmin Etrex E-20) ile koordinatları tespit edilmiştir. Ayrıca yuvaların denizden uzaklığı, dalganın kıyıya vurduğu noktadan yuvanın bulunduğu yere kadar şerit metre ile ölçülmüştür.





**Şekil 3.2.** Yuvasız çıkış izi

Tespit edilen tüm yuvalar, predasyonu önlemek için, yavru çıkışına engel olmayacak göz açıklığına sahip (9 cm x 9 cm) tel kafesler (1 m x 1 m) ile korunmuştur (Şekil 3.3). Son olarak yuvalar, üzerinde yuva bilgilerinin yer aldığı iki adet yatay iki adet dikey çubuk ile işaretlenmiştir. Yuvalı ve yuvasız tüm çıkışlara ait alınan değerler kaydedilmiştir.



**Şekil 3.3.** Kum altı kafesleme

Yuvalama d6nemini takip eden yavru çıkış d6nemi (20 Temmuz – 20 Eyl6l) boyunca araziler g6nl6k Şekilde yapılmaya devam edilmiştir. 05.00 – 10.00 saatleri arasında yavru çıkışlarının kayıtları alınmak 6zere t6m kumsallar taranmıştır (Şekil 3.4). Yavru ıkışı başlayan yuvalar takip edilerek, denize ulaşmış yavruların yuvadan çıktıktan sonraki y6nelimleri yavru izleri takip edilerek kaydedilmiştir (Şekil 3.5). Yuva ağızları her çıkıştan sonra kontrol edilmiş, sıkışan yavrular kurtarılarak denize bırakılmıştır.



**Şekil 3.4.** Yavru ıkışı



**Şekil 3.5.** Yavru izleri ve y6nelimleri

Son yavru çıkışı tamamlandıktan 3-4 gün sonra yuvaların kontrol açışı yapılmıştır (Şekil 3.6). Kontrol açışı sırasında yuvadaki ölü ve canlı yavru sayısı, boş kabuk sayısı, döllenen ve embriyonik gelişimini tamamlamamış yumurtalar sayılmıştır. Embriyonik gelişimlerini tamamlamayan yumurtalar Whitmore ve Dutton (1985) kriterlerine göre erken, orta ve ileri evre embriyolar şeklinde kategorize edilerek incelenmiştir. Yuvanın taban noktasından kuru kum yüzeyine kadar olan mesafe ve yuva ağzı çapları mezura ile ölçülmüştür.



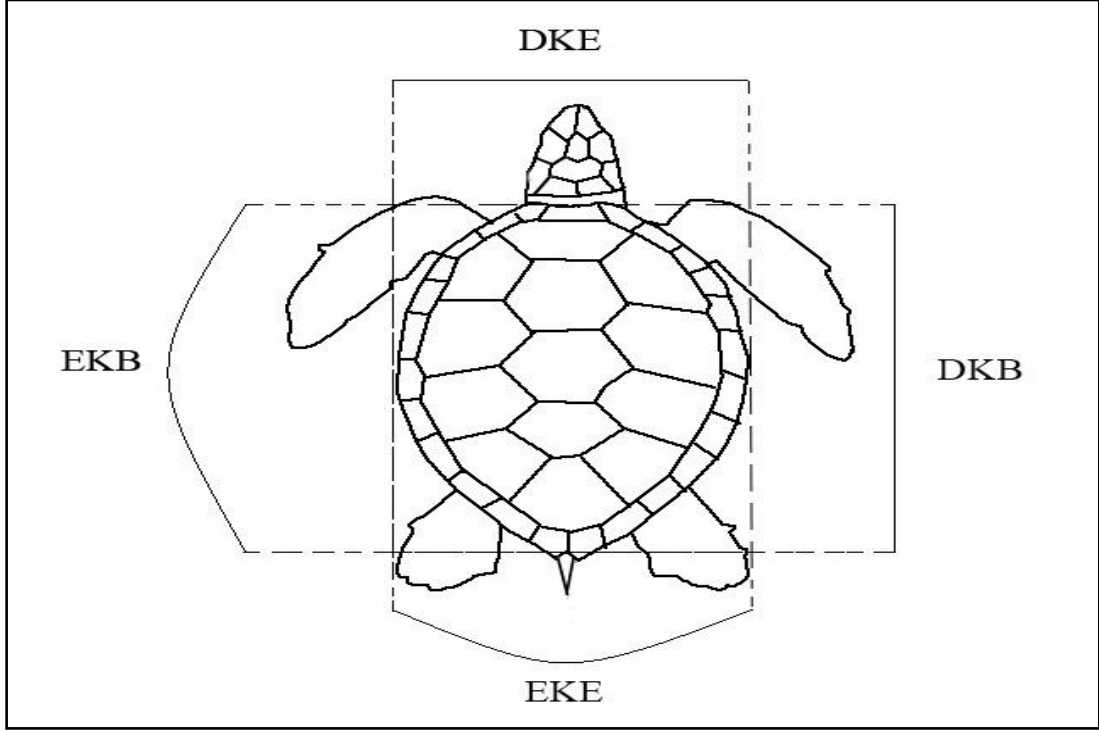
Şekil 3.6. Kontrol açışı

### 3.2.2. Ergin Bireylerin Ölçülmesi, Markalanması ve Ardışık Yuvaların Tespiti

Ergin bireylerin, yuva, yumurta ve yuvalar üzerindeki etkilerini değerlendirebilmek için yuvalama dönemi boyunca, yuvalamanın en fazla gerçekleştiği Akkum alt bölgesinde gece arazileri yapılmış, yuvalama işlemini gerçekleştiren ergin bireylerin morfometrik ölçümleri alınmıştır. Yapılan yuvaların hangi birey tarafından gerçekleştirildiğinin tespiti için markalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Markalanan bireylerin yuvaları ile marka numaraları eşleştirilerek ardışık yuvaların tespiti yapılmıştır.

Ergin ölçümleri, eğri karapas boyu (EKB), eğri karapas eni (EKE), düz karapas boyu (DKB) ve düz karapas eni (DKE) olarak alınmıştır (Şekil 3.7). EKB ölçümleri nuchal plağın olduğu kısımdan supracaudal plağa kadar, EKE ölçümleri karapasın en geniş

yerlerindeki marjinal plakların arasında kalan eğri hat boyunca mezura ile alınmıştır (Şekil 3.8). Doğru karapas boyları olan DKB ve DKE karapasın en geniş boy ve en bölgelerinden tahta kumpas ile alınmıştır.



Şekil 3.7. Yeşil kaplumbağa morfolojik ölçümleri



Şekil 3.8. Ölçümlerin alınması

Markalama işlemi ve ölçümler ergin birey yuvalamasını tamamladıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Kaplumbağa uygun bir şekilde durdurulduktan sonra sağ ön yüzgeci uygun pozisyona getirilerek markalama işlemini gerçekleştirmiştir (Şekil 3.9). Markalama işleminde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na ait TRY serisi metal markalar (National Band Tag Co. No: 761) kullanılmıştır. Bu işlem, sağ ön yüzgecin en ince yerine, tek seferde, aplikatör yardımıyla yapılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.9. Ergin bireyin durdurulması



Şekil 3.10. Ergin bireyin markalanması

### 3.2.3. Yumurta Ölçümleri

Yuvalama işlemini bittikten hemen sonra, yuvadan rastgele seçilen 10 yumurtanın çap ve ağırlık ölçümleri alınmıştır. Bu işlemler yapılmadan önce yumurtaların

üzerine yapışmış olan kumlar hassas bir şekilde temizlenerek ölçüme uygun hale getirilmiştir.

Yumurta çapları dijital kumpas (Mitutoyo Absolute IP67) ile yumurtanın üzerinde çökme olmamış yuvarlak kısmından alınmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Yumurta çap ve ağırlık ölçümleri

Çap ölçümü alınan yumurtaların ağırlık ölçümleri arazi tipi hassas terazi (Kern PBF 200-2) ile, her bir yumurtanın çap ölçümleriyle aynı sıralamada yapılmıştır (Şekil 3.11). Ölçümleri tamamlanan yumurtalar alındığı sırayla dikkatli bir şekilde tekrar yuvaya bırakılmıştır.

#### 3.2.4. Yavru Ölçümleri

Ardışık yapılan yuvalardaki yavru ölçümlerini değerlendirmek için, yavru çıkış dönemi boyunca kuluçka süresi 45 günü geçmiş yuvalar 6 saatte bir kontrol edilmiş, yuvaların etrafı en az bir metre çapında, yavrulara zarar vermeyecek şekilde bir karton yardımıyla çevrelenmiş ve çıkış yapan yavrular rastgele seçilerek ölçülmüştür. Yavruların morfolojik karakterleri ergin bireylerle aynı şekilde ölçülmüş daha sonra aynı sırayla ağırlıkları alınmıştır.

DKB, nuchal plağın önünden supracaudal plakların sonuna kadar, DKE, karapasın en geniş yerinden sağ sol marjinal plakların dış kısımlarını içine alacak şekilde dijital kumpas (Mitutoyo Absolute IP67) ile yapılmıştır. EKB, nuchal plağın önünden supracaudal plakların sonuna kadar, EKE, karapasın en geniş yerinden sağ sol marjinal plakların dış kısımlarını içine alacak şekilde mezura ile yapılmıştır.

Yavruların, darası alışmış bir kap içine yerleştirildikten sonra arazi tipi hassas terazi (Kern PBF 200-2) ile ağırlık ölçümleri yapılmıştır.

Tüm bu işlemler yapılırken, yavruların esnek bir karapasa sahip olması nedeniyle dikkatle çalışılmış, ölçümü biten yavrulara başka bir müdahale yapılmadan denize bırakılmıştır.

### **3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi**

Ölçümü yapılan ergin bireylerin, kuluçka büyüklüğü, yuvanın denizden uzaklığı, yuva çapı, kuluçka süresi ve yuvanın toplam derinliği gibi yuva parametreleri üzerine etkilerini değerlendirmek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır.

Yumurta ölçümlerinin (çap, ağırlık) kendi içerisinde olan ilişkiler değerlendirilirken Sperman's rho testi kullanılmıştır. Ergin morfolojileri (DKB, DKE, EKB, EKE) ve yavru morfolojileri (DKB, DKE, EKB, EKE, ağırlık) kendi içerisindeki ilişkileri ise Pearson Korelasyon testi ile değerlendirilmiştir.

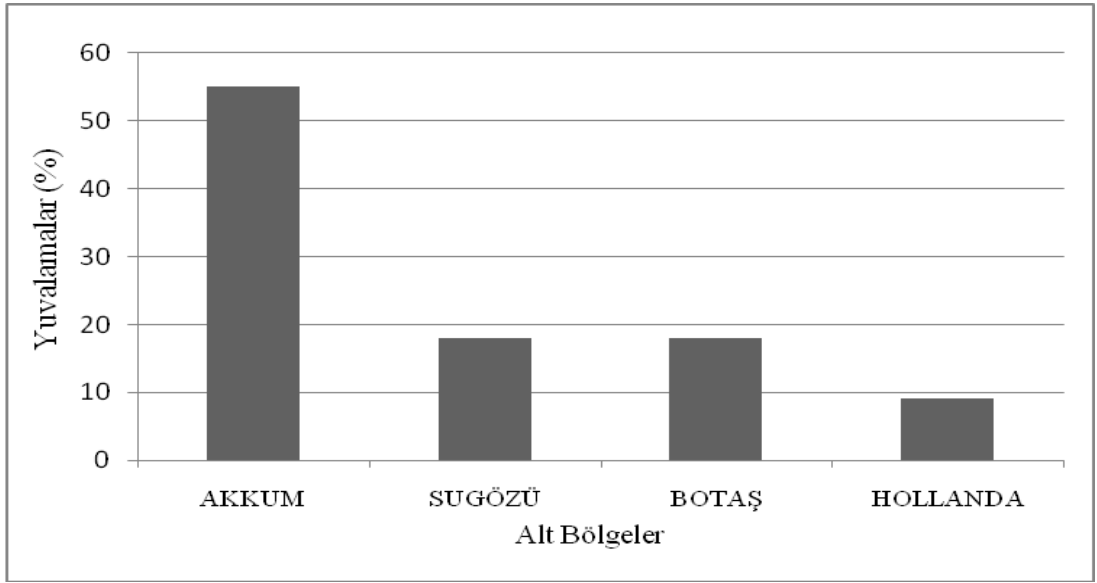
Ergin boyutlarının yavru morfolojileri ve yumurta morfolojileri ile olan ilişkisi incelenmek için Sperman's rho testi kullanılmıştır.

Ardışık yuvalamalarda elde edilen yumurta çağ ve ağırlık sonuçlarının grup sayısına ve verilerin normal dağılışı gösterip göstermediği durumlar göz önüne alınarak, normal dağılım gösteren veriler için parametrik olarak bilinen Bağımlı Örneklem T testi ve tekrarlı ölçüm ANOVA testleri kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda ise, bu testlere karşılık gelen non-parametrik testler olarak bilinen Wilcoxon işaretli sıra testi ile Friedman testinden faydalanılmıştır. Tekrarlı ölçümler ANOVA testi yapılmadan önce varyansların homojenliği, Mauchly Küresellik testi ile değerlendirilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Yuva Parametreleri ve Ergin Bireylerin Değerlendirilmesi

Sugözü Kumsalları'nda, 43 (%55.02) Akkum, 14 (%17.92) Sugözü, 14 (%17.92) Hollanda ve 7 (%8.96) Botaş Kumsalı olmak üzere toplam 78 yuvalama gerçekleşmiştir (Şekil 4.1). 78 yuvanın 14 (%17.94)'ü predasyona uğramıştır. 8 (%10.24) yuva, insan aktivitesi ya da çevresel nedenlerle kaybolmuştur. Zarar gören ve kaybolan yuvalar, kuluçka süresi, kuluçka büyüklüğü, yuva derinliği ve yuva başarısı parametrelerinde değerlendirmeye alınamamıştır.



Şekil 4.1. Yuvaların alt bölgelerine göre dağılımları

Yuva ve yavru çıkış tarihleri bilinen predasyon ve çevresel etkilerden zarar görmemiş, kontrol açışı tamamlanmış 56 yuvaya ait kuluçka süresi, kuluçka büyüklüğü, denizden uzaklık ve yuva derinliği değerleri çizelge 4.1'de verilmiştir.

Yuvaların ortalama kuluçka süresi 51.7 gün olarak tespit edilmiştir. Kuluçka sürelerinin alt bölgelere dağılımları; Akkum için 53.9 gün, Sugözü için 52.7 gün, Botaş için 50.2 gün, Hollanda için 50.1 gün olarak hesaplanmıştır.

Yuvaların ortalama kuluçka büyüklüğü 95.5 yumurta olarak hesaplanmıştır. Kuluçka büyüklüklerinin alt bölgelere göre dağılımları; Akkum için 90.9 yumurta, Sugözü için 101.9 yumurta, Botaş için 92.8 yumurta ve Hollanda için 104.3 yumurta olarak tespit edilmiştir.



Yuvaların denize olan uzaklıkları ortalama 19.7 m olarak kaydedilmiştir. Yuvaların denize olan ortalama uzaklıkları Akkum için 22.0 m, Sugözü için 16.0 m, Botaş için 20.1 m ve Hollanda için 15.9 m olarak ölçülmüştür.

Kontrol açışı yapılan yuvalarda, ortalama yuva derinliği 72.1 cm olarak bulunmuştur. Ortalama yuva derinliklerinin alt bölgelere göre dağılımları; Akkum için 71.6 cm, Sugözü için 73.2 cm, Botaş için 67.6 cm ve Hollanda için 75.3 cm olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Yuva parametreleri

	Kuluçka Süresi (gün)			Kuluçka Büyüklüğü (adet)			Denizden Uzaklık (m)			Yuva Derinliği (cm)		
	n	Ort ± Std	Min -	n	Ort ± Std	Min -	n	Ort ± Std	Min -	n	Ort ± Std	Min -
<b>Akkum</b>	35	53.9 ± 4.2	44 -	33	90.9 ± 20.5	28 -	43	22.0 ± 5.5	4.8 -	30	71.6 ± 10.3	52 -
<b>Sugözü</b>	7	52.7 ± 1.1	51 -	10	101.9 ± 5.1	90 -	14	16.0 ± 2.7	9.9 -	9	73.2 ± 2.0	70 -
<b>Botaş</b>	5	50.2 ± 0.9	49 -	6	92.8 ± 5.2	88 -	7	20.1 ± 1.7	17.7 -	7	67.6 ± 4.2	62 -
<b>Hollanda</b>	9	50.1 ± 3.5	43 -	7	104.3 ± 20.1	74 -	14	15.9 ± 2.6	13.7 -	10	75.3 ± 12.6	61 -
<b>Ortalama</b>	56	51.7 ± 2.4	43 -	67	95.5 ± 18.2	28 -	78	19.7 ± 5.2	4.8 -	52	72.1 ± 9.7	52 -

Çalışmanın yapıldığı Akkum alt bölgesinde, yuvalamak için kumsala çıkmış ergin bireylerden 19 tanesinin morfolojik ölçümleri alınmış ve markalanmıştır. Bu bireylerin ortalama ölçüm değerleri; DKB 83.8 cm, DKE 70.8 cm, EKB 89.7 cm ve EKE 78.2 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.2.** Ergin bireylerin morfolojik ölçümleri

Marka No	DKB (cm)	DKE (cm)	EKB (cm)	EKE (cm)
TRY-7151	83	75	91.5	80
TRY-7152	87	80	91.5	81
TRY-7157	78	60	81.5	72
TRY-7163	82	70	89	82
TRY-7164	94	76	97	87
TRY-7167	84	71	89	78
TRY-7168	81	69	88	76
TRY-8614	88	77	93	84
TRY-7153	86	69	90	77
TRY-7155	74	67	84.5	74.5
TRY-7161	84	72	90.5	81.5
TRY-7162	83.5	69	89.5	79
TRY-7171	86	79	90	79.5
TRY-7166	87	69	93	81
TRY-7165	88	68	92	81
TRY-7154	87	69	96	78
TRY-7170	77	69	83	78
TRY-7173	81	69	88	77
TRY-7175	83	64	88	60

#### 4.2. Yumurta ve Yavru Bireylerin Morfolojik Ölçümleri

Morfolojik ölçümleri alınan ergin bireylerin toplam 30 yuvasından, her yuva için rastgele 10 yumurta olmak üzere toplamda 300 yumurtanın çap ve ağırlık ölçümleri alınmıştır. Yumurtaların ortalama çapları 39.4 cm, ortalama ağırlıkları 34.07 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3.** Yumurtaların ortalama çap ve ağırlıkları

	n	Ort ± Std	Min - Maks
Çap (cm)	300	39.40 ± 1.35	29.97-46.27
Ağırlık (g)	300	34.07 ± 2.18	27.21-40.91

Yuvaları tespit edilmiş, morfolojik ölçümleri bilinen ergin bireylerin yuvalarından çıkan toplam 54 yavrunun ortalama DKB, EKB, DKE ve EKE değerleri sırasıyla, 4.56 cm, 5.24 cm, 3.92 cm, 4.88 cm olarak bulunmuştur. Ayrıca 54 yavrunun ortalama ağırlıkları 16.37 g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4.** Yavru ölçümleri ve ağırlıkları

	<b>n</b>	<b>Ort ± Std</b>	<b>Min-Maks</b>
DKB (cm)	54	4.56 ± 0.34	3.80-5.25
EKB (cm)	54	5.24 ± 0.33	4.50-5.98
DKE (cm)	54	3.92 ± 0.35	3.11-4.70
EKE (cm)	54	4.88 ± 0.31	4.19-5.61
Ağırlık (g)	54	16.37 ± 0.52	14.82-17.50

### 4.3. Morfometrik İlişkilerin Değerlendirilmesi

Ölçümleri alınan 19 ergin birey, 300 yumurta ve 54 yavrunun kendi içerisindeki ilişkileri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca ergin bireylerin yuva, yumurta ve yavrular üzerine olan etkileri incelenmiştir.

#### 4.3.1. Ergin, Yumurta ve Yavruların İstatistiksel Değerlendirilmeleri

Markalanmış 19 ergin bireyin kendi içerisindeki ilişkileri Spreman's rho testi ile değerlendirilmiş, morfolojik ölçümlerin kendi içerisindeki ilişkileri çizelge 4.5'de verilmiştir. Bireylerin DKB, EKB, DKE ve EKE değerleri arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur.

**Çizelge 4.5.** Ergin bireylerin morfolojik ilişkileri

		<b>DKB (cm)</b>	<b>EKB (cm)</b>	<b>DKE (cm)</b>	<b>EKE (cm)</b>
<b>DKB (cm)</b>	Korelasyon	1			
	Sig. (2-tailed)				
	n	19			
<b>EKB (cm)</b>	Korelasyon	0.906	1		
	Sig. (2-tailed)	0.001			
	n	19	19		
<b>DKE (cm)</b>	Korelasyon	0.780	0.736	1	
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.001		
	n	19	19	19	
<b>EKE (cm)</b>	Korelasyon	0.756	0.815	0.547	1
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	0.001	
	n	19	19	19	19

Ölçümleri alınmış yumurtaların çap ve ağırlıkları arasındaki ilişki Sperman's rho testi ile değerlendirilmiş, iki parametre arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Yumurta çap ve ağırlık ilişkileri

		Yumurta çap	Yumurta ağırlık
<b>Yumurta Çap</b>	Korelasyon	1	
	Sig. (2-tailed)		
	n	300	
<b>Yumurta Ağırlık</b>	Korelasyon	<b>0.645</b>	1
	Sig. (2-tailed)	0.001	
	n	300	300

Morfolojik ölçümleri alınmış yavruların boy ve ağırlıkları arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile incelenmiş Çizelge 4.7'de verilmiştir. Yavruların DKB, EKB, DKE ve EKE değerleri ile ağırlıkları arasında güçlü bir korelasyon bulunmaktadır.

**Çizelge 4.7.** Yavru boyut ve ağırlıkları arasındaki ilişki

		Yavru DKB (cm)	Yavru EKB (cm)	Yavru DKE (cm)	Yavru EKE (cm)
<b>Yavru DKB (cm)</b>	Korelasyon	1			
	Sig. (2-tailed)				
	n	54			
<b>Yavru EKB (cm)</b>	Korelasyon	<b>0.974</b>	1		
	Sig. (2-tailed)	0.001			
	n	54	54		
<b>Yavru DKE (cm)</b>	Korelasyon	<b>0.956</b>	<b>0.962</b>	1	
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.001		
	n	54	54	54	
<b>Yavru EKE (cm)</b>	Korelasyon	<b>0.953</b>	<b>0.959</b>	<b>0.975</b>	1
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	0.001	
	n	54	54	54	54
<b>Yavru Ağırlık (g)</b>	Korelasyon	<b>0.864</b>	<b>0.879</b>	<b>0.871</b>	<b>0.875</b>
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	0.001	0.001
	n	54	54	54	54

#### 4.3.2. Ergin Bireyler ve Yuva Parametreleri Arasındaki İlişkiler

Ölçümleri alınan ergin bireylere ait 26 yuvada kuluçka büyüklüğü, yuva çapı, kuluçka süresi, yuvanın derinliği ve yuva başarıları, yine aynı ergin bireylere ait 30 yuvanın ise denize uzaklık verileri Pearson korelasyon testi kullanılarak karşılaştırılmış, erginlerin DKE ve EKB ölçüleri ile toplam yumurta sayısı arasında zayıfta olsa anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Denize uzaklık, yuva çapı, yuvanın derinliği gibi parametrelerle ergin boyutları arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Bunlara ek olarak 26 yuvanın toplam yuva derinlikleri ile kuluçka büyüklükleri, denize uzaklıkları ve kuluçka süreleri arasında anlamlı ilişkilerin olduğu görülmüştür (izelge 4.8).

**Çizelge 4.8.** Ergin bireyler ile yuva parametreleri arasındaki ilişkiler

		Kuluçka Büyüklüğü (adet)	Deniz Uzaklık (m)	Çap (cm)	Kuluçka Süresi (gün)	Toplam Derinlik (cm)	DKB (cm)	DKE (cm)	EKB (cm)	EKE (cm)
Kuluçka Büyüklüğü (adet)	Korelasyon	1								
	Sig. (2-tailed)									
	n	26								
Deniz Uzaklık (m)	Korelasyon	-0.106	1							
	Sig. (2-tailed)	0.605								
	n	26	30							
Çap (cm)	Korelasyon	-0.179	-0.014	1						
	Sig. (2-tailed)	0.382	0.944							
	n	26	26	26						
Kuluçka Süresi (gün)	Korelasyon	0.033	<b>0.419</b>	-0.192	1					
	Sig. (2-tailed)	0.872	0.033	0.348						
	n	26	26	26	26					
Toplam Derinlik (cm)	Korelasyon	<b>0.454</b>	<b>0.403</b>	-0,114	<b>0.452</b>	1				
	Sig. (2-tailed)	0.02	0.041	0.578	0.02					
	n	26	26	26	26	26				
DKB (cm)	Korelasyon	0.214	-0.071	-0.274	-0.051	0.144	1			
	Sig. (2-tailed)	0.295	0.71	0.175	0.806	0.481				
	n	26	30	26	26	26	30			
DKE (cm)	Korelasyon	<b>0.398</b>	-0.269	-0.209	0.104	0.224	0.614	1		
	Sig. (2-tailed)	0.044	0.151	0.305	0.612	0.271	0			
	n	26	30	26	26	26	30	30		
EKB (cm)	Korelasyon	<b>0.395</b>	-0.112	-0.35	-0.058	0.255	0.896	0.690	1	
	Sig. (2-tailed)	0.046	0.557	0.08	0.777	0.208	0	0		
	n	26	30	26	26	26	30	30	30	
EKE (cm)	Korelasyon	0,192	-0.131	-0.335	-0.093	0.178	0.614	0.700	0.656	1
	Sig. (2-tailed)	0.349	0.491	0.094	0.652	0.384	0	0	0	
	n	26	30	26	26	26	30	30	30	30

### 4.3.3. Ergin Bireyler ile Yumurta ve Yavru Morfolojileri Arasındaki İlişki

Markalanmış bireylerin yuvalarından alınan yumurtaların çap ve ağırlıkları, bireylerin DKB, DKE, EKB ve EKE ölçümleri ile Spearman's rho testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Erginlerin DKB ve EKE ölçümleri ile yumurta ağırlıkları arasında, EKE ölçümleri ile yumurta çapları arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9.** Ergin morfolojileri ile yumurta çap ve ağırlıkları arasındaki ilişkiler

		Yumurta Çap (cm)	Yumurta Ağırlık (g)	DKB (cm)	DKE (cm)	EKB (cm)	EKE (cm)
<b>Yumurta Çap (mm)</b>	Korelasyon	1					
	Sig. (2-tailed)						
	n	300					
<b>Yumurta Ağırlık (g)</b>	Korelasyon	0.645	1				
	Sig. (2-tailed)	0.002					
	n	300	300				
<b>DKB (cm)</b>	Korelasyon	0.051	<b>0.152</b>	1			
	Sig. (2-tailed)	0.381	0.008				
	n	300	300	300			
<b>DKE (cm)</b>	Korelasyon	0.016	0.106	0.609	1		
	Sig. (2-tailed)	0.784	0.067	0	0		
	n	300	300	300	300		
<b>EKB (cm)</b>	Korelasyon	-0.02	0.82	0.889	0.635	1	
	Sig. (2-tailed)	0.726	0.159	0	0		
	n	300	300	300	300	300	
<b>EKE (cm)</b>	Korelasyon	<b>0.123</b>	<b>0.139</b>	0.710	0.725	0.783	1
	Sig. (2-tailed)	0.033	0.016	0	0	0	
	n	300	300	300	300	300	300

Ergin bireylere ile yuvalarından çıkan 54 yavrunun morfolojileri arasındaki ilişkiler Spearman's rho testi ile değerlendirilmiş, istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Çizelge 4.10). Buna göre erginler ve yavruların tüm DKB, EKB, DKE ve EKE ölçümleri ve ağırlıkları arasında güçlü bir ilişki mevcuttur.

**Çizelge 4.10.** Ergin morfolojisi ve yavru morfolojileri arasındaki ilişki

		<b>DKB Yavru (cm)</b>	<b>EKB Yavru (cm)</b>	<b>DKE Yavru (cm)</b>	<b>EKE Yavru (cm)</b>	<b>Yavru Ağırlık (g)</b>
<b>DKB Ergin (cm)</b>	Korelasyon	<b>0.689</b>	<b>0.652</b>	<b>0.712</b>	<b>0.670</b>	<b>0.608</b>
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.002	0.001	0.003	0.002
	n	54	54	54	54	54
<b>EKB Ergin (cm)</b>	Korelasyon	<b>0.702</b>	<b>0.632</b>	<b>0.690</b>	<b>0.662</b>	<b>0.563</b>
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.002	0.002	0.002	0.005
	n	54	54	54	54	54
<b>DKE Ergin (cm)</b>	Korelasyon	<b>0.406</b>	<b>0.351</b>	<b>0.400</b>	<b>0.353</b>	<b>0.280</b>
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.009	0.003	0.009	0.004
	n	54	54	54	54	54
<b>EKE Ergin (cm)</b>	Korelasyon	<b>0.545</b>	<b>0.461</b>	<b>0.507</b>	<b>0.505</b>	<b>0.445</b>
	Sig. (2-tailed)	0.008	0.009	0.004	0.005	0.001
	n	54	54	54	54	54

#### **4.4. Ardışık Yuvalamalarda İlişkiler**

Ölçülüp markalanan 19 ergin kaplumbağadan sekiz tanesinin, toplamda 19 yuva olmak üzere ardışık yuvalamaları tespit edilmiştir. Bu ardışık yuvalamar arası geçen süre 8-24 gün arasında değişmektedir. Yuvalamalar arasında geçen süre tüm ardışık yuvalamalar göz önünde bulundurulduğunda 13.09 gün olarak hesaplanmıştır. Ancak TRY-7152'nin iki yuvalaması arasında geçen süre olan 24 gün oldukça yüksek bir değerdir. Aynı zamanda TRY-8614'ün ilk hesap edilen yuvalamalar arasındaki süre olan 17 gün, aynı bireyin diğer yuvalaması arasındaki 8 günlük değer göz önünde bulundurulduğunda oldukça yüksektir. Bu nedenle ortalama yuvalamalar arası geçen sürenin hesaplanmasında bu iki değer kullanılmamıştır. Sugözü Kumsalları için 2015 yuvalama sezonunda yuvalamalar arası geçen süre ortalama 11.44 gün olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.11).



**Çizelge 4.11.** Ardışık yuvalamalar arasında geçen süre

	<b>Yuva 1</b>	<b>Yuva 2</b>	<b>Yuva 3</b>	<b>Yuva 4</b>	<b>Geçen Süre 1</b>	<b>Geçen Süre 2</b>	<b>Geçen Süre 3</b>
<b>TRY - 7151</b>	8.06.2015	18.06.2015	30.06.2015	9.07.2015	10	12	9
<b>TRY - 7152</b>	20.06.2015	14.07.2015			24*	-	-
<b>TRY - 7157</b>	15.06.2015	30.06.2015			15	-	-
<b>TRY - 7163</b>	18.06.2015	28.06.2015			10	-	-
<b>TRY - 7164</b>	21.06.2015	5.07.2015			14	-	-
<b>TRY - 7167</b>	5.07.2015	18.07.2015			13	-	-
<b>TRY - 7168</b>	20.06.2015	2.07.2015			12	-	-
<b>TRY - 8614</b>	20.06.2015	7.07.2015	15.07.2015		17*	8	-

Ardışık yuvaları tespit edilen sekiz ergin bireyden, bir tanesinin dört yuvası, bir tanesinin üç yuvası, altı tanesinin de ikişer yuvası bulunmuştur. Her bir ergin bireyin yuvalarında ölçülen 10'ar adet yumurta çapı ile yuvalar arası istatistiksel karşılaştırmalar yapılmıştır (Çizelge 4.12).

TRY-7151 marka numaralı birey ile dört yuvasından ayrı ayrı ölçülen yumurtaların çapları, tekrarlı ölçüm ANOVA testi karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yuvalarıdaki yumurta çapları anlamlı şekilde azalmaktadır (Şekil 4.2)

TRY-8614 marka numaralı birey ile üç yuvasından ölçülen yumurtaların çapları, Friedman testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yumurta çapları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Şekil 4.2).

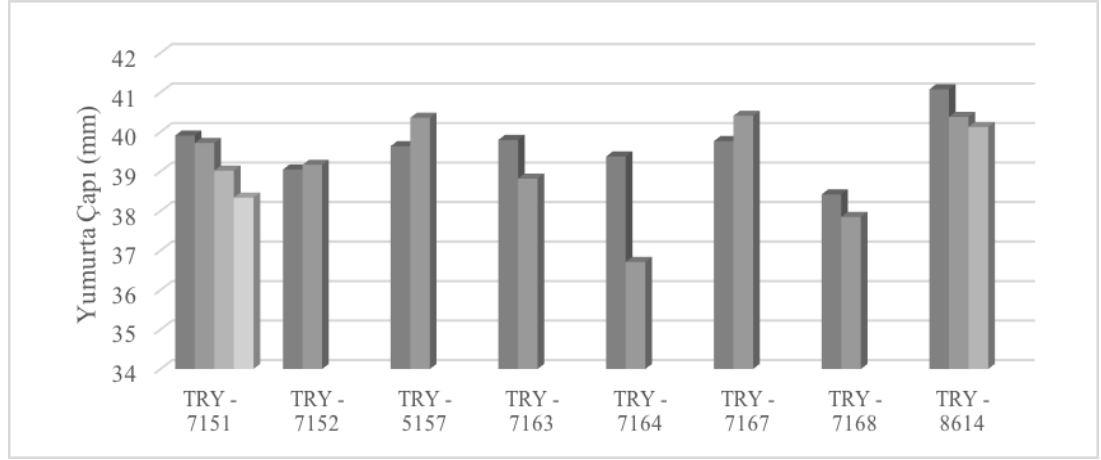
TRY-7157 marka numaralı birey ile iki yuvasından ölçülen yumurtaların çapları, Bağımlı Örneklem T testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yuvalarıdaki yumurta çapları anlamlı şekilde artmaktadır (Şekil 4.2).

TRY-7163 marka numaralı bireyin iki yuvasından ölçülen yumurtaların çapları Wilcoxon İşaretli Sıra testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yuvalardaki yumurta çapları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Şekil 4.2).

TRY-7164 marka numaralı birey ile iki yuvasından ölçülen yumurtaların çapları, Wilcoxon işaretli sıra testi karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalarıdaki yuvalardaki yumurta çapları anlamlı şekilde azalmaktadır (Şekil 4.2).

TRY-7168, TRY-7167 ve TRY-7152 marka numaralı bireylerin her birine ait ikişer yuvasından alınan yumurtaların çapları Bağımlı Örneklem T testi karşılaştırılmıştır.

Bu bireylere ait yuvalardaki yumurta çapları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Ardışık yuvalamalarda yumurta çapı değişimleri

Çizelge 4.12. Ardışık yuvalardaki yumurta çaplarının ilişkisi

Marka No	Kullanılan Test	Df	F	X <sup>2</sup>	T	Zw	P
TRY-7151	Tekrarlı Ölçüm ANOVA	1.9	207301.9	3665			<b>0.000</b>
TRY-8614	Friedman	2		2600			0.273
TRY-7152	Bağımlı Örneklem T	9			0.382		0.712
TRY-7157	Bağımlı Örneklem T	9			4300		<b>0.002</b>
TRY-7167	Bağımlı Örneklem T	9			1770		0.110
TRY-7168	Bağımlı Örneklem T	9			1529		0.161
TRY-7163	Wilcoxon İşaretli Sıra					-0.663	0.508
TRY-7164	Wilcoxon İşaretli Sıra					-2.299	<b>0.022</b>

Ardışık yuvalamalarda ergin ve yumurta ağırlığı arasındaki ilişkiler Çizelge 4.13’de verilmiştir.

TRY-7151 marka numaralı birey ile dört yuvasından ölçülen yumurtaların ağırlıkları Tekrarlı Ölçüm Mauchly’s Küresellik testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yumurta ağırlıkları anlamlı şekilde azalmaktadır (Şekil 4.3).

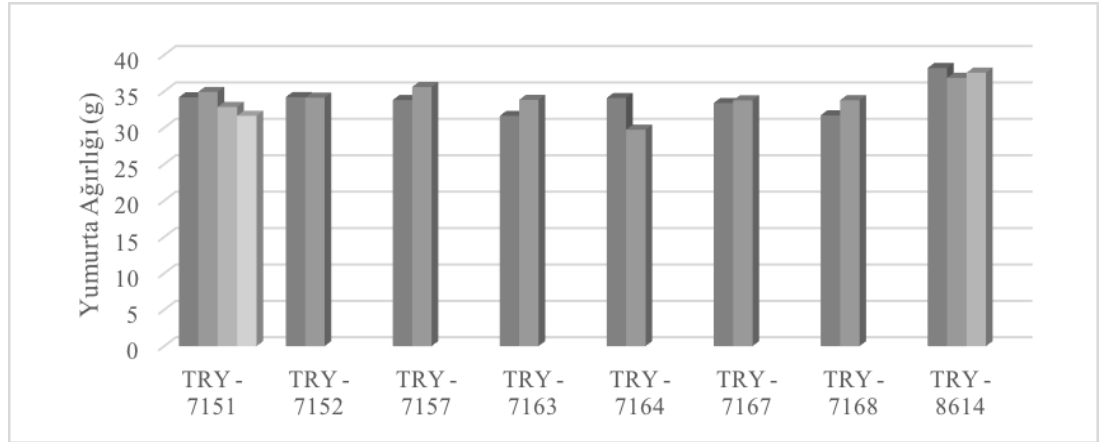
TRY-8614 marka numaralı birey ile üç yuvasından ölçülen yumurtaların ağırlıkları, Repeat measures Mauchly’s Küresellik testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yumurta ağırlıkları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Şekil 4.3).

TRY-7157 marka numaralı birey ile iki yuvasından ölçülen yumurtaların ağırlıkları, Bağımlı Örneklem T testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yumurta ağırlıkları arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Şekil 4.3).

TRY-7163 ve TRY-7167 marka numaralı bireylerin ikişer yuvasından ölçülen yumurtaların ağırlıkları Bağımlı Örneklem T testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireylere ait yuvalardaki yumurta ağırlıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Şekil 4.3).

TRY-7164 ve TRY-7168 marka numaralı bireyler ile kendilerine ait ikişer yuvasından ölçülen yumurtaların ağırlıkları, Wilcoxon işaretli sıra testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yumurta ağırlıkları arasında anlamlı farklar bulunmuştur (Şekil 4.3).

TRY-7152 marka numaralı birey ile iki yuvasından ölçülen yumurtaların ağırlıkları, Bağımlı Örneklem T testi ile karşılaştırılmıştır. Bu bireye ait yuvalardaki yumurta ağırlıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Şekil 4.3).



**Şekil 4.3.** Ardışık yuvalamalarda yumurta ağırlığı değişimleri

**Çizelge 4.13.** Ardışık yuvalardaki yumurta ağırlıklarının ilişkisi

<b>Marka No</b>	<b>Kullanılan Test</b>	<b>Df</b>	<b>F</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>T</b>	<b>Zw</b>	<b>P</b>
TRY-7151	Mauchly's Küresellik Testi	1.9	23930.8	2899			<b>0.000</b>
TRY-8614	Mauchly's Küresellik Testi	2	24359.06	3341			0.188
TRY-7152	Bağımlı Örnekleme T	9			0.136		0.895
TRY-7157	Bağımlı Örnekleme T	9			4344		<b>0.002</b>
TRY-7167	Bağımlı Örnekleme T	9			1050		0.321
TRY-7168	Wilcoxon İşaretli Sıra Bağımlı					-2.803	<b>0.005</b>
TRY-7163	Örnekleme T	9			4344		0.058
TRY-7164	Wilcoxon İşaretli Sıra					-2.599	<b>0.005</b>

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

2005 yılında Sugözü Kumsalları 213 yuva ile Akdeniz için yeni bir yuvalama alanı olduğu belirlenmiştir (Canbolat ve ark., 2005). 2006 - 2014 yıllarında yapılmış olan dokuz yıllık çalışmada, yıllık ortalama 132 yuvalamanın gerçekleştiği Sugözü Kumsalları'nın, Akdeniz için önemli bir yuvalama alanı olduğu görülmektedir (Türkecan ve ark., 2015). 2015 yılında yapılan bu çalışma sonucunda toplam 78 Yeşil kaplumbağa yuvası tespit edilmiştir. Bu yuvalamaların 43'ü Akkum, 14'ü Sugözü, 14'ü Hollanda ve yedi tanesi Botaş kumsalında yer almaktadır.

Sugözü Kumsalları'nın ortalama kuluçka süresi 51.7 gündür. Cheng ve ark., (2009) Orkide Adası'nda (Tayvan) yaptıkları 10 yıllık çalışma sonucunda ortalama kuluçka süresini 55 gün olarak hesaplamış, Broderick ve Godley, (1996) Alagadi Kumsalı (Kıbrıs) için bu sürenin 51.1 gün olduğunu, Chen ve Cheng, (1995) Wan-An Adası'nda (Tayvan) 43 gün olduğunu, Gürsoy, (2013) Samandağ Kumsalı'nda 52.3 gün olduğunu bulmuştur. Bulunan sonuçlar Sugözü Kumsalları için tespit edilen ortalama kuluçka süresinin literatürde belirtilen değerlerde olduğunu göstermektedir. Kumsallar arasında kuluçka sürelerinin değişkenlik göstermesi sıcaklıkla ilişkilidir. Yapılan çalışmalarda sıcaklık arttıkça kuluçka sürelerinin azaldığı belirtilmiştir (Mrosovsky ve Yntema, 1980).

Sugözü Kumsalları'ndaki ortalama kuluçka büyüklüğü 95.5 yumurtadır. Bu değer Akyatan Kumsalı'nda 103 yumurta (Gerosa ve ark., 1995), Samandağ Kumsalı'nda 100.8 yumurta (Gürsoy, 2013) olarak bulunmuştur. Bununla birlikte Ascension Adası'nda yuvalar için bu değer 121 yumurtadır (Mortimer ve Carr, 1987). Kuluçka büyüklüğünün kumsallar arasında farklılık göstermesi ergin birey morfolojilerinden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü ergin morfolojileri ile kuluçka büyüklüğü arasında pozitif yönde ilişki bulunmaktadır (Cheng ve ark., 2009).

Sugözü Kumsalları'nda, ortalama yuva derinliği 72.1 cm olarak hesaplanmıştır. Özdemir ve Türkozan, (2006) Kuzey Kıbrıs kumsallarında ortalama yuva derinliğini 68.5 cm, Chen ve Cheng, (1995) Wan-An Adaları'nda (Tayvan) 69 cm olarak hesaplamış. Bu değerler göz önüne alındığında Sugözü Kumsalları'ndaki ortalama yuva derinliği diğer kumsallarla benzerlik göstermektedir. Yuva derinliğinin, yuvayı yapan ergin bireyin arka yüzgeçlerinin büyüklüğü ile orantılı bilinmektedir (Tiwari

ve Bjorndal, 2000).

Akkum Kumsalı'nda yuvalamak için kumsala çıkmış bireylerin ortalama DKB 83.87 cm, DKE 70.83 cm, EKB 89.73 cm, EKE 78.24 cm olarak ölçülmüştür. Akdenizdeki kumsallarda ölçülen bireylerin ortalama EKB değerleri Akyatan Kumsalı'nda 92.1 cm (Gerosa ve ark., 1995), Alagadi Kumsalı'nda 92 cm (Broderick ve Godley, 1996), Samandağ kumsalında 84.3 cm (Gürsoy, 2013) olarak kaydedilmiştir. Buna göre Sugözü Kumsalları'nda yuva yapan Yeşil kaplumbağaların diğer kumsallara göre ortalama değerlerde olduğu görülmektedir. Atlantik ve Pasifik okyanuslarında ortalama EKB değerleri Wan-An Adası'nda 103 cm (Chen ve Cheng, 1995), Florida'da 107.6 cm (Johnson, 1994) olarak kaydedilmiştir. Okyanuslar ile Akdeniz'de yuvalayan ergin bireylerin arasındaki bu morfolojik farklar, genetik etkilere bağlı olabilir (Figueroa ve Alvarado, 1990). Bunun yanı sıra bölgedeki çevre koşulları, Akdeniz'e yuvalayan ergin bireylerin, diğer bölgelere oranla daha küçük olmasına etken olabileceği belirtilmiştir (Tiwari ve Bjorndal, 2000). Bölgeler arasındaki sıcaklık farkları (Marquez, 1972) ve besin miktarları da (Wood ve Wood, 1981) Yeşil kaplumbağa boyutları arasındaki farklılığın nedenleri arasında değerlendirilebilir.

Ölçümleri alınan bireylerin yuvalarındaki ortalama yumurta çapı 39.4 mm, ortalama ağırlığı 34.07 g olarak bulunmuştur. Sönmez, (2016) tarafından Samandağ kumsalında yapılan çalışmada yumurta çap ortalamaları 40.12 mm yumurta ağırlığı ise 33.25 g olarak ölçülmüştür. Yumurta morfolojilerindeki bu değerler yakın kumsallar arasında, ergin birey morfolojileriyle paralel şekilde büyük oranda benzerlik göstermektedir. Orkide Adası'ndaki Yeşil kaplumbağa için ortalama yumurta çapı 40.2 mm ve ortalama yumurta ağırlığı 43.3 g bulunmuştur (Cheng ve ark., 2009). Bu bulgular, yumurta ağırlıklarının, yumurta çaplarına oranla daha fazla değişkenlik gösterdiğini göstermektedir. Yeşil kaplumbağa popülasyonları için ortalama yumurta çapları Tortuguero'da 4.5 cm, Suriye'de 4.5 cm, Tromelin Adası'nda 4.4 cm Aldabra Atoll'da 4.6 cm, Güney Yemen'de 4.2 cm, Heron Adası'nda 4.6 cm, Hawaii'de 4.4 cm'dir (Hirth, 1980). Yeşil kaplumbağa popülasyonları arasında yumurta boylarının fazla değişkenlik göstermediğini ancak kuluçka büyüklüğünün farklılar gösterebileceğini ve en uygun yumurta çapının 4.5 cm olduğunu belirtmiştir (Hirth, 1980). Yumurta boyutlarındaki farklılıkların sebebi

ise ergin bireylerin boyutlarındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Cheng ve ark., 2009; Sönmez, 2016).

Sugözü Kumsalları'nda ölçümleri alınmış yavruların ortalama DKB 4.56 cm, EKB 5.24 cm, DKE 3.92 cm, EKE 4.88 cm ve ortalama ağırlıkları 16.37 g bulunmuştur. Sönmez, (2010) Akyatan Kumsalı'nda ortalama DKB 4.59 cm, ağırlığı 19.99 g olduğunu, Samandağ Kumsalı'nda ise ortalama DKB 4.65 cm ağırlıkların 19.48 gr olduğunu tespit etmiştir. Yine aynı kumsalda Gürsoy, (2013) tarafından yapılan çalışmada ortalama DKB 4.51 cm ve ortalama ağırlığı 19.86 g, olarak bulunmuştur. Kılıç ve Candan, (2012) tarafından Sugözü Kumsalları'nda ölü yavrular ile yapılan çalışmada ortalama yavru ağırlıklarının 16.5 g olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra Wan-An Adaları'nda ortalama yavru DKB 4.69 cm, ağırlığı 22.7 g, Orkide Adası'nda DKB 4.65 cm, 22.1 g (Cheng ve ark., 2009) ve Hawaii Kumsalı'nda (ABD) ortalama DKB 5.20 cm (Wyneken ve ark., 1999) olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar ergin ve yumurta morfolojilerine paralel olarak, yakın kumsallardaki yavru değerlerin, okyanus sularındaki yavru kaplumbağara göre daha küçük görülmüştür. Bu konuda Glen ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada Kıbrıs'da ölçülen yavru bireylerin Ascension Adası'nda ölçülen yavrulardan daha küçük olduğunu, bu farkın ergin morfolojilerinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Kuzey Atlantikdeki genç bireylerin akıntılar ile Akdeniz'e girdiği ve burada izole olduğu teorisi, bu bulgularla ilişkilendirilebilir (Bowen ve ark., 1992). Bununla birlikte fiziksel şartların da yavru morfolojilerini etkileyebileceği bilinmektedir. Reece ve ark., (2002) yuva nemi ile yavru karapas uzunlukları ve yavru ağırlıklarının ilişki olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kuluçka sürelerinin yavru karapas uzunlukları ve ağırlıklarını pozitif yönde etkilediği bilinmektedir (Sönmez, 2010).

Morfolojik ölçümleri alınan bireylerin, DKE ve EKB değerleri ile yuvaların kuluçka büyüklüğü arasında pozitif yönde ilişkili bulunmuştur. Sugözü Kumsalları'nda ergin boyutları ve kuluçka büyüklüğünden elde edilen sonuçlara göre, morfolojik olarak büyük olan ergin bireylerin daha büyük kuluçkalar yaptığını göstermektedir. Benzer şekilde, Van Burskirk ve Crowder, (1994), ergin birey EKB ile kuluçka büyüklüğü arasında, Cheng ve ark., (2009) ergin DKB ile kuluçka büyüklüğü arasında, Chen ve Cheng, (1995) ergin DKB ile kuluçka büyüklüğü arasında anlamlı ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir. Büyük dişilerin büyük yumurtalar ve büyük kuluçkalar bırakma

eğiliminde olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. (Bjorndal ve Carr, 1989; Hays 2001; Broderick ve ark., 2003; Cheng ve ark., 2009). Ayrıca, kuluçka büyüklüğünün, embriyonik gelişim için önemli olduğu, yavruların hayatta kalma şansını arttırdığı ve bunun ergin boyutu ile ilişkili olabileceği de belirtilmiştir (Miller, 1997).

Morfolojik ölçümleri alınan ergin bireyler ile yuvaların denize uzaklığı, yuva çapları, kuluçka süreleri ve yuvanın toplam derinliği arasında ilişki bulunamamıştır. Benzer şekilde Ekanayake ve ark., (2016) Kosgoda Kumsalı'nda (Sri Lanka) yuvalayan Yeşil kaplumbağa yuvalarında, yuva derinliği ile ergin EKB arasında, Hays ve ark., (1993), Yeşil kaplumbağa popülasyonlarında erginlerin büyüklüğü ile yuva derinliği arasında bir ilişki bulunmadığını belirtmesi, Sugözü Kumsalları'ndaki bulgularla benzerlik göstermektedir. Büyük kaplumbağalar büyük kuluçkalar bırakmak için daha derin yuva yapmak yerine, daha geniş yuva yapmayı tercih ettiği bilinmektedir (Simon ve Parkers, 1976). Deniz kaplumbağalarında daha derin yuvaların kuluçka süresini arttırdığı ve yavruların yuvadan çıkış başarısını azalttığı belirtilmiştir. (Glen ve ark., 2005; Van De Merwe ve ark., 2005). Sugözü Kumsalları'nda ergin boyutları ile yuva derinliği arasında ilişki olmaması ergin morfolojilerinin yavrular üzerinde, yuva derinliğinden kaynaklı negatif bir etki doğurmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Ergin birey morfolojileri ile yuvalarındaki yumurta çap ve ağırlıkları karşılaştırılmıştır. Yumurta çapları ile EKE değerleri, yumurta ağırlığı ile DKB ve EKE değerleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Bjorndal ve Carr, (1989) Kosta Rika Kumsalları'nda yaptıkları çalışmada ergin bireylerin DKB'leri ile yumurta çapları arasında pozitif ilişkinin olduğunu, Ekanayake ve ark., (2016) Kosgoda Kumsalı'nda erginlerin EKB ile yumurta çaplarının, ve ağırlıklarının ilişkili olduğunu, Hays ve ark., (1993) ergin EKB ile yumurta çaplarının ilişki olduğunu belirtmiştir. Bu sonuçlar, Sugözü Kumsalları'nda ergin birey morfolojileri ile yumurta çap ve ağırlıkları arasında olan pozitif ilişkiyi desteklemektedir. Ergin bireylerin boyutları büyüdükçe, bıraktıkları yumurtaların çap ve ağırlıkları da büyümektedir.

Sugözü Kumsalları'nda, ergin boyutunun yavru boyutu ve ağırlığını güçlü şekilde etkilediği belirlenmiştir. Van Burskirk ve Crowder, (1994) yedi türe ait 96 farklı popülasyondaki verileri kullanılarak Yeşil kaplumbağa erginlerinde DKB ile yavru



DKB boyutları arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Chen ve Cheng, (1995) Wan-An Adası'nda (Tayvan) yaptıkları çalışmada ortalama ergin DKB ile yavru DKB karşılaştırılmış, Gürsoy, (2013) Samandağ Kumsalı'nda ergin DKB ile yavru ağırlığı arasında pozitif korelasyon bulmuşlardır. Bu sonuçlar, Sugözü Kumsalları'ndaki ergin morfolojisi ve yavru morfolojisi arasındaki ilişkiyi desteklemekle birlikte, kumsaldaki yavruların hayatta kalma başarısı hakkında temel fikirler oluşturabilir. Ergin kaplumbağaların boyutu arttıkça, yavru boyut ve ağırlığının artması, yavruların hayatta kalma şansını önemli derece arttıracaktır. Çünkü sürüngenlerde yavru fenotipini etkileyen faktörlerin, yavruların hayatta kalma oranını değiştireceği bilinmektedir (Janzen, 1993). Büyük yavruların hayatta kalma şansı diğerlerine oranla daha fazla olacaktır (Packard ve Packard, 1988).

Yeşil kaplumbağa için yuvalamalar arasında geçen süre kumsallar arasında farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmalarda yuvalamalar arasında geçen süre 10 gün ile 16.3 gün arasında değişmektedir, Akdeniz'deki yuvalama alanlarında ise bu süre 10-16 gün olarak belirtilmiştir. (Chen ve Cheng, 1995; Broderick ve Godley, 1996; Johnson ve Ehrhart, 1996; Broderick ve ark., 2002; Cheng ve ark., 2009; Loureiro ve ark., 2011; Özdilek ve ark., 2015). Bu çalışmada hesap edilen ardışık yuvalamalar arasında geçen ortalama süre literatür ile uyumludur.

Sugözü Kumsalları'nda sekiz ergin bireyin ardışık yuvalamaları tespit edilmiştir. Yumurtaların çap ve ağırlıkları, her bireyin ardışık yaptığı yuvaları arasında karşılaştırılmıştır. Bu bireylerden üç tanesinin ardışık yuvalarındaki ortalama yumurta çapları ilişkidir. TRY-7151 ve TRY-7164 bireyelerine ait ardışık yuvalardaki ortalama çaplar anlamlı şekilde azalış göstermektedir. TRY-7157 bireye ait yuvalardaki ortalama yumurta çapları ise anlamlı şekilde artmaktadır. Ancak diğer beş ergin bireyin (TRY-8614, TRY-7152, TRY-7168, TRY-7167, TRY-7163) ardışık yuvalarındaki yumurta çapları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Benzer şekilde, ardışık yapılan yuvalardaki ortalama yumurta ağırlıkları arasında kesin bir ilişki tespit edilememiştir. TRY-7151 ve TRY-7164 marka numaralı bireylerin ardışık yuvalarındaki yumurta ağırlıkları anlamlı şekilde azalırken, TRY-7168 marka numaralı bireyin ardışık yuvalarındaki ortalama yumurta ağırlıkları artmaktadır. Ancak beş ergin bireyin (TRY-8614, TRY-7152, TRY-7157, TRY-

7167, TRY-7163) ardışık yuvalarındaki ortalama yumurta ağırlıklarının ortalaması arasında anlamlı farklar yoktur.

*Trachemys scripta elegans* üzerinde yapılan deneysel çalışmada, küçük boyutlu yavruların predasyona uğrama oranlarının arttığı ve hayatta kalma oranlarının azaldığı bildirilmiştir (Janzen ve ark., 2007). Bir sezonda popülasyona katılacak yavru bireylerin, boyutlarına bağlı olarak hayatta kalma oranlarının da belirlenmesi ile daha kesin tahminlerin yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Bir popülasyonun devamı için natalite oranlarının bilinmesi oldukça önemlidir. Hayatta kalma seçilimine (survival selection) göre büyük bireylerin hayatta kalma şansı küçük olanlara göre daha fazladır. Verimlilik seçilimine (fecundity selection) göre ise daha çok yavru daha az yavruya göre popülasyonun hayatta kalma şansını arttıracaktır. Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre büyük boyutlu dişilerin yumurta ve yavru boyutları daha büyük olmakta, bununla birlikte dişinin boyutu arttıkça kuluçka büyüklüğünde artmaktadır. Bu sonuçlar hem hayatta kalma hemde verimlilik seçilimi ile uyumlu olmak ile birlikte deniz kaplumbağaları gibi uzun ömürlü canlıların hayatta kalma becerilerinin nedenini ortaya koyduğu düşünülebilir.

Ardışık yuvalar ile yumurta morfolojileri arasında kesin bir ilişkili olmaması ergin bireylerin pelvik kanal genişliği ile ilgili olabilir. Örneğin bazı tatlı su kaplumbağalarında, optimal yumurta boyutunun pelvik kanal genişliği ile sınırlı olduğu görülmüştür (Congdon ve Gibbons, 1987). Buna ek olarak ardışık yuvalarda kuluçka büyüklüğü yumurta çap ve ağırlıkları ile ilgili artış, azalış veya değişim görülmemesinin nedeni verimlilik seçilimine bağlı olarak açıklanabilir. Çünkü bir türün devamlılığı için hayatta kalma ve verimlilik seçimlerinden her ikisinin birlikte tercih edilmesi kullanılabileceği gibi yalnız bir tanesi de tercih edilebilir. Bir dişini aynı sezon içerisinde yuva yaparken stratejisi, bir yuvasında az sayıda büyük yumurta, bir diğer yuvasında ise çok sayıda küçük yumurta olabilir. Bu durumda ardışık yuvalar arasında yumurta boyut ve ağırlıkları ile ilgili bir ilişki tespit etmek mümkün olmayacaktır.

Ergin boyutları ile bu boyutların ilişkili olduğu üretkenlik çıktılarının bilinmesi bir türün devamlılığı için kullandığı yaşam öyküsü özelliklerinin (life-history traits) bilinmesi açısından oldukça önemlidir. Ayrıca türün hayatta kalması için yapılacak

uygulamalarda büyük önem taşımaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlar bu konuda ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacak veri setlerinin oluşturulmasını sağlayacaktır. Ayrıca bu sonuçlara bağlı olarak nesli tehlike altındaki bu türün korunmasına destek sağlayacağı düşünülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Ackerman, R.A. 1981. Growth and gas exchange of embryonic sea turtles (*Chelonia mydas*). *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 sequence. *Copeia*, 1: 34-41.
- Balazs, G.H. 1979. Investigations of the growth, food sources and migration of immature Hawaiian *Chelonia*. *IUCN Marine Turtle Newsletter*, 10: 1-3.
- Balazs, G.H. 1982. Factors affecting the retention of metal tags on sea turtles. *Marine Turtle Newsletter*, 20: 11-14.
- Baran, İ., Kasperek, M. 1989. Marine Turtles in Turkey: Status Survey 1988 and Recommendations for Conservation and Management. World Wide Fund for Nature. Heidelberg, Germany, 123 pp.
- Bjorndal, K.A. 1985. Nutritional ecology of sea turtles. *Copeia*, 3: 736-751.
- Bjorndal, K.A. 1997. The Biology of Sea Turtles: Feeding ecology and nutrition in sea turtles. Ed., Lutz, P., Musick, J., CRC Marine Science Series. CRC Press Inc, Boca Raton, pp: 199–231.
- Bjorndal, K.A., Carr, A. 1989. Variation in clutch size and egg size in the green turtle nesting population at Tortuguero, Costa Rica. *Herpetologica*, 45(2): 181-189.
- Bowen, B.W., Meylan, A.B., Ross, J., Limpus, C., Balaz, G., Avise, J.C. 1992. Global population structure and natural history of the green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matrilineal phylogeny, 46: 865-991.
- Broderick, A.C., Godley B.J. 1996. Population and nesting ecology of the Green Turtle, *Chelonia mydas* and *Caretta caretta*, in Northern Cyprus. *Zoology in the Middle East*, 13: 27-46.
- Broderick, A.C., Godley, B.J. 1997. Observations on reproductive behaviour of male green turtles (*Chelonia mydas*) at a nesting beach in Cyprus. *Chelonian Conservation and Biology*, 2: 615-616.
- Broderick, A.C., Godley, B.J., Hays, G.C. 2001. Metabolic heating and the prediction of sea ratios for green turtles (*Chelonia mydas*). *Physiological and Biochemical Zoology*, 74(2): 161-170.
- Broderick, A.C., Glen, F., Godley, B.J., Hays, G.C. 2002. Estimating the number of Green and Loggerhead turtles nesting annually in Mediterranean. *Oryx*, 36 (3): 227-235.
- Broderick, A.C., Glen, F., Godley, B.J., Hays, G.C. 2003. Variation in reproductive output of marine turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 288: 95-109.
- 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.

- Carr, A., Goodman, D. 1970. Ecological implications of size and growth in *Chelonia*. *Copeia*, 70: 783–786.
- Canbolat, A.F. 1991. Dalyan Kumsalı (Muğla, Türkiye)'ında *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) populasyonu üzerine incelemeler. *Turkish Journal of Zoology*, 4: 255-274.
- Canbolat, A.F. 1997. Dalyan ve Patara sahillerindeki deniz kaplumbağası [*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)] populasyonlarının incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Canbolat, A.F. 2005. A review of sea turtle nesting activity along the mediterranean coast of Turkey. *Biological Conservation*, 116: 81-91.
- Casale, P., Margaritoulis, D. 2010. *Sea Turtles in the Mediterranean: Distribution, Threats and Conservation Priorities*. IUCN, Gland, Switzerland, 294 pp.
- Chen, T.H., Cheng I.J. 1995. Breeding biology of the Green Turtle, *Chelonia mydas* (Reptilia: Cheloniidae) on Wan-An Island. *Marine Biology*, 124: 9-15.
- Cheng, I.J., Cheng T.H., Hung, P.Y., Ke, B.Z., Kuo C.W., Fong, C.L. 2009. Ten years of monitoring the nesting ecology of the Green Turtle, *Chelonia mydas*, on Lanyu (Orchid Island), Taiwan. *Zoological Studies*, 48(1): 83-94.
- Congdon, J.D., Gibbson, J.W. 1987. Morphological constraint on egg size: a challenge to optimal egg size the theory?. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 84(12): 41-45.
- Eckert, K.L. 1987. Environmental unpredictability and Leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) nest loss. *Herpetologica*, 43: 315-323.
- Ekanayake, E.M.L., Kapurusinghe, T., Saman, M.M., Rathnakumara, D.S., Samaraweera, P., Rajakaruna, R.S. 1987. Reproductive output and morphometrics of Green Turtle, *Chelonia mydas* nesting at the Kosgoda Rookery in Sri Lanka. *Ceylon Journal of Science*, 45(3): 103-116.
- Figueroa, A., Alvarado, J. 1990. Morphometric comparison of the *Chelonia* populations of Michoacan, Mexico, and Tortuguero, Costa Rica, *Proceedings of the seventeenth annual workshop on sea turtle biology and conservation*, 4-8 March 1997, Orlando, Florida, U.S.A.
- Geldiay, R. 1980. Observations of the population dynamics and tagging procedures on the sea turtles (*Caretta caretta* L. and *Chelonia mydas* L.) of the Aegean and Mediterranean Coasts of Turkey, unpublished report to IUCN/WWF on project No: 1419.
- Gerosa, G., Casele P., Yerli V. 1995. Report on a sea turtle nesting beach study (Akyatan, Turkey). *Chelon Marine Turtle Conservation and Research Program* (Tethys Research Institute), 27.
- Glen, F., Broderick, A.C., Godley, B.J., Hays, G.C. 2003. Incubation environment affects phenotype of naturally incubated Green Turtle hatchlings. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83: 1183-1186.

- Glen, F., Broderick, A.C., Godley, B.J., Hays, G.C. 2005. Patterns in the emergence of green (*Chelonia mydas*) and loggerhead (*Caretta caretta*) turtle hatchlings from their nests. *Marine Biology*, 146: 1039–1049.
- Gürsoy, S. 2013. Samandağ Kumsalı'nda yuvalayan *Chelonia mydas* türünde aynı anaca ait yuva ve yavru özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Hathaway, R.R. 1972. Sea turtles, unanswered questions about sea turtles in Turkey. *Balık ve Balıkçılık*, 201: 1–8.
- Hays, G.C. 2001. The Implications of adult morphology for clutch size in the flatback turtle (*Natator depressus*). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81: 1063-1064.
- Hays, G.C., Speakman, J.R. 1991. Reproductive investment and optimum clutch size of Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*). *Journal of Zoology*, 226: 321-327.
- Hays, G.C., Adams, C.R., Speakman, J.R. 1993. Reproductive investment by green turtles nesting on Ascension Island. *Canadian Journal of Zoology*, 7: 1098-1103.
- Hays, C.G., Mackay, A., Adams, C.R., Mortimer J.A., Speakman J.R., Boerma, M. 1995. Nest site selection by sea turtles. *Journal Marine Biology Association*, 75: 667-674.
- Hewavisenthi, S., Parmenter, J. 2002. Incubation environment and nest success of the Flatback Turtle (*Natator depressus*) from a natural nesting beach. *Copeia*, 2: 302-312.
- Hirth, H.F. 1980. Some aspect of nesting behavior and reproductive biology of sea turtles. *American zoology*, 20: 507-523.
- Hirth, H.F. 1997. Synopsis of biological data on the green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). U.S. Fish and Wildlife Service. *Biological Report*, 97:1-120.
- Hodge, C.E. 2004. Mark-Recapture estimation of the Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting population at Matura Beach, Trinidad. Masters project submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master of Environmental Management degree in the Nicholas School of the Environment and Earth Sciences of Duke University, North Carolina.
- IUCN, 2017. IUCN Redlist of threatened species. The IUCN Species Survival Commission. [www.redlist.org](http://www.redlist.org). (Erişim Tarihi: 19.11.2017).
- Iverson, J.B. 1992. Correlates of reproductive output in turtles (Order Testudines). *Herpetology Monographs*, 6: 25-42.
- Janzen, F.J. 1993. An experimental analysis of natural selection on body size of hatchling turtles. *Ecology*, 74(2): 332–341.
- Janzen, F.J., Tucker J.K., Paukstis, G.L. 2007. Experimental analysis of an early life-history stage: direct or indirect selection on body size of hatchling turtles? *Functional Ecology*, 21: 162-170

- Johnson, S.A. 1994. Reproductive ecology of the Florida green turtle (*Chelonia mydas*). M.S.C. Thesis, University of Central Florida, Orlando.
- Johnson, S.A., Ehrhart, L.M. 1996. Reproductive ecology of the Florida Green Turtle: Clutch frequency. *Journal Herpetology*, 30: 407-410.
- Kaska, Y., Downie, J.R., Tippett, R., Furness, R. 1998. Natural temperature regimes for loggerhead and Green Turtle nest in the eastern mediterranean. *Canadian Journal of Zoology*, 76: 723-729.
- Kılıç, Ç., Candan, O. 2014. Hatchling sex ratio, body weight and nest parameters for *Chelonia mydas* nesting on Sugözü beaches (Turkey). *Animal Biodiversity and Conservation*, 37(2): 177-182.
- Kikukawa, A., Kamezaki, N., Hirate, K., Ota, H. 1996. Distribution of nesting sites of sea turtles in Okinawajima and Adjacent Islands Of The Central Ryukyus, Japan. *Chelonian Conservation, Biology*, 2: 99-101.
- Limpus, C.J, Miller, J.D., Baker, V., McLachlan, E. 1983. The Hawksbill Turtle, *Eremochelys imbricata* (L.), in North-Eastern Australia: the Campbell Island Rookery. *Australian Wildlife Research*, 10(1): 185-197.
- Limpus, C.J. 1985. A Study of the Loggerhead Sea Turtle, *Caretta caretta*, in Eastern Australia. Ph.D. Thesis, University of Queensland, St Lucia, Australia.
- Limpus, C. J., Nicholls N. 1988. The Southern Oscillation regulates the annual numbers of green turtles (*Chelonia mydas*) breeding around northern Australia. *Australian Journal of Wildlife Research*, 15(2):157–161.
- Limpus, C.J., Couper, P.J., Read, M.A. 1994. The Green Turtle, *Chelonia mydas*, in Queensland: population structure in a warm temperate feeding area. *Memoirs of the Queensland Museum*, 35: 139-154.
- Limpus, C.J., Miller, J.D., Parmenter, C.J., Limpus, J.D. 2003. The green turtle, *Chelonia mydas*, population of Raine Island and the northern Great Barrier reef, 1843–2001. *Memoirs of the Queensland Museum*, 49: 349–440.
- Loop, K.A., Miller J.D., Limpus, C.J. 1995. Nesting by the Hawksbill Turtle (*Eremochelys imbricata*) on Milman Island, Great Barrier Reef, Australia. *Wildlife Research*, 22(2): 241-251.
- Loureiro, N.S., Carvalho, H., Rodrigues, Z. 2011. Praia grande of Príncipe Island (Gulf of Guinea): an important nesting beach for The Green Turtle *Chelonia mydas*. *Life and Marine Sciences*, 28: 89-95.
- Marquez, M.R. 1972. Resultados preliminares sobre edad y crecimiento de la tortuga lora, *Lepidochelys kempi* (Garman). *Memorias Congresso Nacional de Oceanographia*, 4: 419-427.
- Marquez, M.R. 1990. FAO Species Catalogue. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. *FAO Fisheries Synopsis*, 125(11): 81.
- Matos, L., Silva, A.C.D.D., Castilhos, J.C., Weber, M.I., Soares L.S. 2012. strong site fidelity and longer internesting interval for solitary nesting Olive Ridley Sea Turtles in Brazil. *Marine Biology*, 159(5): 1011-1019.

- Meylan, A.B. 1982. Estimation of population size in sea turtles. *Biology and Conservation of Sea Turtles*, 135-138.
- Miller, J.D. 1996. Reproduction in sea turtles: *Biology of Sea Turtles*. Ed.: Lutz, P.L., Musick, J.A. The CRC Press, Boca Raton, pp: 51-82.
- Mortimer, J.A., Carr A. 1987. Reproduction and migrations of the Ascension Island Green Turtles (*Chelonia mydas*). *Copeia*, 1: 103-113.
- Mortimer, J.A. 1990. The influence of beach sand characteristics on the nesting behavior and clutch survival of Green Turtles (*Chelonia mydas*). *Copeia*, 3: 802-817
- Mrosovsky, N., Yntema C.L. 1980. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: Implications for conservation practices. *Biological Conservation*, 18: 271-280.
- Olsson, M., Shine, R. 1996. Does reproductive success increase with age or with size in species with indeterminate growth? *Oecologia*, 105:175-178.
- Özdemir, A., Ilgaz, Ç., Kumlutaş, Y., Durmuş, S.H., Kaska, Y., Türkozan O. 2007. An assessment of initial body size in Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) Hatchlings in Turkey. *Zoological Science*, 24: 376-380.
- Özdemir, B., Türkozan, O. 2006. Carapacial scute variation in green turtle, *Chelonia mydas* hatchlings in Northern Cyprus. *Turkish Journal of Zoology*, 30, 141-146.
- Packard, G.C., Packard M.J. 1988. The physiological ecology of reptilian eggs and embryos: *Biology of the reptilia*. Gans C., Huey R.B., Alan R.L. New York, 523-605.
- Pritchard, P.C.H. 1996. *The Biology of Sea Turtles: Evolution: Phylogeny and Current Status*. Ed.: Lutz, P.L. Musick, J. A. CRC Press, New York. pp: 48-54
- Pritchard, P.C.H. ve Mortimer, J.A. 1999. *Taxonomy, External Morphology and Species Identification: Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. Ed.: Eckert, K.L., Bjorndal, K.A., Grobois, F.A., Donnelly, M. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No: 4. Washington, DC, 235 pp.
- 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: 737-48.
- Santos, A.S., Godfrey, M.H. 2001. *Caretta caretta* and *Eretmochelys imbricata*: Predation. *Herpetological Reveiw*, 32: 37.
- Shine, R. 1992. Relative clutch mass and body shape in lizards and snakes is reproductive investment constrained or optimized? *Evolution*, 46: 828-833.
- 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. Doktora Tezi.



Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Antakya.

- Sönmez, B. 2016. An assessment of egg size in the green turtle (*Chelonia mydas*) on Samandağ beach, Turkey. *Natural and Engineering Sciences*, 1(3): 33-41.
- Sönmez, B., Turan, C., Yalçın Özdilek, Ş. 2011. The effect relocation on the morphology of Green Turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), hatchlings on Samandağ beach, Turkey. *Zoology in the Middle East*, 52: 29-38.
- Stoneburner, D.L., Richardson, J.L. 1981. Observations on the role of temperature in Loggerhead Turtle nest site selection. *Copeia*, 1: 238-241.
- Türkecan, O., Candan, O., Sönmez, B., Yılmaz, C., Canbolat, A.F., Oruç, A., Özdilek, S.Y., Türkozan, O. 2015. Nine year nesting activity of green sea turtles in three eastern beaches of Turkey. *Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, 174.
- 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. Sea Turtles in the Mediterranean: Distribution, Threats and Conservation Priorities. Ed.: Casale, P., Margaritoulis, D. International Union for Conservation of Nature, Gland, Switzerland, pp 257-293.
- Tiwari, M., Bjorndal, A.K. 2000. Variation in morphology and reproduction in Loggerheads, *Caretta Caretta*, Nesting in The United States, Brazil and Greece. *Herpetologica*, 56(3): 343-356.
- Van Buskirk, J., Crowder, L.B. 1994. Life-History variations in marine turtles. *Copeia*, 66-81.
- Van De Merwe, J.P., Ibrahim, K., Whittier, J.M. 2005. Effects of hatchery shading and nest depth on the development and quality of *Chelonia mydas* hatchlings: implications for hatchery management in Peninsular Malaysia. *Australian Journal of Zoology*, 53:205-211.
- Whitmore, C.P., Dutton, P.H. 1985. Infertility, embryonic mortality and nest site selection in leatherback and green sea turtles in Suriname. *Biological Conservation*, 34: 251-272.
- Witherington, B.E. 1992. Behavioral responses of nesting sea turtles to artificial lighting. *Herpetologica*, 48: 31-39.
- Wood, J.R., Wood, F.E. 1980. Reproductive biology of captive green sea turtles *Chelonia mydas*. *American Zoologist*. 20: 499-505.
- Wood, D.W., Bjorndal, K.A. 2000. Relation of temperature, moisture, salinity, and slope to nest site selection in Loggerhead Sea Turtles. *Copeia*, 1: 119-128.
- Wyneken, J., Burke, T.J., Salmon, M., Pedersen, D.K. 1988. Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. *Journal Herpetology*, 22: 88-96.
- 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., Özdilek, H.G., Sangün M.K. 2011. Change in physical and chemical composition of Green Turtle (*Chelonia mydas*) eggshells during embryonic development. *Chelonian Conservation and Biology*, 10(2): 265-270.
- Yalçın Özdilek, Ş., Gürsoy, S., Sönmez, B. 2015. Samandağ Kumsalı'nda *Chelonia mydas* türü deniz kaplumbağalarının ardışık yuvaları arasındaki süre ve yuvalama sıklıkları. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(1): 28-33.
- Yerli, S., Demirayak, F. 1996. Türkiye' de deniz kaplumbağaları ve üreme kumsalları üzerine bir değerlendirme. Doğal Hayatı Koruma Derneği 96/4 nolu Raporu, İstanbul.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Ömür Özkan  
**Doğum Yeri** : Altındağ  
**Doğum Tarihi** : 24.03.1989  
**Yabancı Dili** : İngilizce  
**E-mail** : omurozkan.bio@gmail.com  
**İletişim Bilgileri** : 0545 350 36 37

### Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Y. Lisans	Ordu Üniversitesi	Biyoloji (Zooloji)
Y. Lisans	Lisans	Ordu Üniversitesi	Biyoloji

### Proje Deneyimi :

Projenin Gerçekleştiği Tarih	Yer Aldığınız Proje Ve Etkinlikler	Görev	Uzmanlık Alanı
2017	Sugözü Kumsalları (Ceyhan-Adana) Deniz Kaplumbağası Populasyonlarının İzlenmesi ve Korunması	Araştırmacı	Deniz Kaplumbağası
2016	Göksu Deltası Deniz Kaplumbağası ( <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ) ve Nil Kaplumbağası ( <i>Trionyx Triunguis</i> ) Populasyonlarının İzlenmesi ve Koruma Projesi	Araştırmacı	Deniz Kaplumbağası
2015	Sugözü Kumsalları (Ceyhan-Adana) Deniz Kaplumbağası Populasyonlarının İzlenmesi ve Korunması	Araştırmacı	Deniz Kaplumbağası
2014	Sugözü Kumsalları (Ceyhan-Adana) Deniz Kaplumbağası Populasyonlarının İzlenmesi ve Korunması	Araştırmacı	Deniz Kaplumbağası
2013	Sugözü Kumsalları (Ceyhan-Adana) Deniz Kaplumbağası Populasyonlarının İzlenmesi ve Korunması	Gönüllü	-

<b>2012</b>	Göksu Deltası Deniz Kaplumbağası ( <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ) ve Nil Kaplumbağası ( <i>Trionyx Triunguis</i> ) Popülasyonlarının İzlenmesi ve Koruma Projesi	Gönüllü	-
-------------	--	---------	---

**Ulusal Kongrelerde Sunulan ve Bildiri Kitaplarında Basılan Sunumlar :**

<b>Tarih</b>	<b>Sunum Konuları</b>
2017	Göksu Deltası Deniz Kaplumbağası İzleme Çalışması 2016-2017 Yılları Araştırma Sonuçları (5. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, Kuşadası).
2017	Göksu Deltası'daki Deniz Kaplumbağası Yuvalarında Embriyonik Ölümünün Değerlendirilmesi (5. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, Kuşadası).
2017	Sugözü Kumsalları Deniz Kaplumbağası İzleme Çalışması 2016-2017 Yılları Araştırma Sonuçları
2017	Yeşil Deniz Kaplumbağalarında ( <i>Chelonia mydas</i> ) Morfometrik İlişkiler: Ergin, Yumurta, Yavru (5. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, Kuşadası).