

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SUGÖZÜ KUMSALLARI'NDAKİ (CEYHAN-ADANA) YEŞİL
KAPLUMBAĞA (*Chelonia mydas* L., 1758) YUVALARINDA
SICAKLIĞIN YUVA PARAMETRELERİ, YAVRU
AĞIRLIKLARI VE CİNSİYETLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

ÇAĞLA KILIÇ

YÜKSEK LİSANS

ORDU 2015

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Çağla KILIÇ tarafından ve Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN danışmanlığında hazırlanan “ Sugözü Kumsalları’ndaki (Ceyhan–Adana) Yeşil Kaplumbağa (*Chelonia mydas* L., 1758) Yuvalarında Sıcaklığın Yuva Parametreleri, Yavru Ağırlıkları ve Cinsiyetleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 11/06/2015 tarihinde oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Bektaş SÖNMEZ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Hasan SEVGİLİ

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN

İmza :

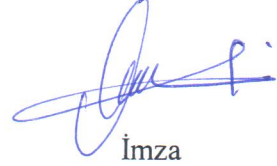
ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 09/07/2015 tarih ve 2015/280..sayılı kararı ile onaylanmıştır.

109/07/2015
Doç. Dr. Gürşat KORKMAZ
Enstitü Müdürü

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
Çağla KILIÇ

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

SUGÖZÜ KUMSALLARI'NDAKİ (CEYHAN-ADANA) YEŞİL KAPLUMBAĞA (*Chelonia mydas* L, 1758) YUVALARINDA SICAKLIĞIN YUVA PARAMETRELERİ, YAVRU AĞIRLIKLARI VE CİNSİYETLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çağla KILIÇ

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı, 2015
Yüksek Lisans Tezi, 74 s.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN

Bu çalışmada, 2012 yuvalama sezonunda Sugözü Kumsalları'nda (Adana-Türkiye) yuvalayan *Chelonia mydas* yuvalarına ait yuva parametreleri ve gonad örneği alınan yavruların vücut ağırlıkları ile cinsiyetleri arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra bu yuvalama sezonuna ait hava sıcaklığı ve deniz yüzey sıcaklığı verileri alınarak, kumsal sıcaklığı ve yuva sıcaklığı ile aralarındaki ilişkiler belirlenmiştir.

Hesaplamalar sonucunda; yuva sıcaklığının hava ve deniz yüzeyi sıcaklığı ile arasında bir ilişki bulunmazken ($p>0.05$), yuva sıcaklığı ile kumsal sıcaklığı arasında ($p<0.05$) pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca kumsal, hava ve deniz yüzeyi sıcaklıkları değerlendirildiğinde; en yüksek korelasyonun kumsal sıcaklıkları ile deniz yüzeyi sıcaklığı arasında, en düşük korelasyonun ise hava sıcaklığı ile deniz yüzeyi arasında olduğu tespit edilmiştir.

Yuva sıcaklığının kuluçka süresi ve denizden uzaklık ile arasında güçlü bir ilişki bulunurken, yavru ağırlığı üzerinde bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Yuvaların sıcaklık değerleri ve histolojik inceleme sonuçlarına göre yavruların cinsiyet oranının %80'nin üzerinde dişi biaslı olduğu belirlenmiştir. Embriyolar (%93.5 dişi) ve yavrulardaki (%70.5 dişi) cinsiyet oranları ayrı ayrı ele alındığında ise aralarında belirgin bir fark olduğu görülmektedir. Çalışmamızda, yavruların cinsiyetleri ile ağırlıkları arasında bir ilişki olmamasına rağmen ağırlık ortalamalarına bakıldığında dişi yavruların ağırlık ortalamasının (16,8g) erkeklere (16,2g) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sugözü Kumsalları, Deniz Kaplumbağaları, *Chelonia mydas*, Yuva Parametreleri, Gonadal Histoloji, Yavru ağırlığı

ABSTRACT

EVALUATING THE EFFECTS OF TEMPERATURE ON NEST PARAMETERS, WEIGHT AND SEX OF HATCHLINGS IN GREEN TURTLE (*Chelonia mydas* L., 1758) NESTS AT SUGÖZÜ BEACHES (CEYHAN-ADANA)

Çağla KILIÇ

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Natural and Technology
Department of Biology, 2015
MSc. Thesis, 74 p.

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Onur CANDAN

In this study, relations of nest parameters, weights and sexes of hatchlings that gonads sampled were evaluated statistically for *Chelonia mydas* nesting in Sugözü Beaches of 2012 nesting season. Thus, relations of air and sea surface temperatures with sand and nest temperatures were determined.

There were no relation between nest temperatures with air and sea surface temperature ($p>0.05$), but there was significant relation between nest and sand temperatures ($p<0.05$). Also, evaluation of sand, air and sea surface temperatures, the highest correlation was found between sand and sea surface temperatures, and the lowest correlation was found between air and sea surface temperatures.

There were significant relations of clutch time and distance of nest from sea level with nest temperature, however, nest temperature was no effect on hatchlings weight. According to the results of nest temperatures and histological examination of gonads, the sex of hatchlings was determined female biased over 80%. There were distinctive difference between sex ratios of embryos (93.5% female) and hatchlings (70.5% female) when evaluated separately. In our study, despite there were no relation between hatchlings weights and sex ratios, female hatchlings (16.8 g) were slightly heavier than male hatchlings (16.2 g)

Key Words: Sugözü Beaches, Sea Turtles, *Chelonia mydas*, Nest Parameters, Gonadal Histology, Hatchling mass

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve tez çalışmamın her aşamasında yardımını, değerli fikirlerini ve katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen, karşılaştığım her zorlukta olumlu yaklaşımlarıyla bana büyük güç ve destek veren, öğrensici olmaktan onur duyduğum değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Onur CANDAN'a;

Arazi çalışmalarında ve tezi oluşturmamda beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, çalışmamın tüm yükünü benimle paylaşan ve her zaman desteği ile yanımda olan, emeğini asla ödeyemeyeceğim sevgili arkadaşım Ahmet Yavuz CANDAN'a;

Sıcak arkadaşlığı ile her ihtiyacım olduğu anda gece gündüz demeden yanımda olan, bilgisi ve tecrübesiyle beni yönlendiren, manevi desteğini her daim hissettiren değerli hocam, ablam Esra Deniz CANDAN'a;

Tez çalışmam süresince bana her zaman sabır gösteren, hep yanımda olduklarını hissettiğim arkadaşlarım Eda DEMİRKOL ve Emine AYAZ'a;

Hayatımın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Ailem'e;

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çağla KILIÇ

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sistematiği ve Deniz Kaplumbağası Türleri	3
2.2. Akdeniz ve Türkiye’de Bulunan Deniz Kaplumbağaları	3
2.3. Deniz Kaplumbağalarını Tehdit Eden Faktörler	3
2.4. Koruma Statüleri	5
2.5. Türkiye Kıyılarında Yuvalayan Deniz Kaplumbağalarının Genel Özellikleri	6
2.6. Eşey belirlenmesi	9
2.6.1. Genetik Eşey Belirlenmesi (GEB)	9
2.6.2. Çevresel eşey belirlenmesi (ÇEB)	9
2.6.2.1. Sıcaklığa Bağlı Eşey Belirlenmesi (SEB)	9
2.7. Deniz kaplumbağalarında eşey belirlenmesi	10
2.8. Eşey Belirlenmesinde Kullanılan Metodlar	12
2.9. Deniz kaplumbağaları ile ilgili yapılan çalışmalar	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Çalışma Alanının Tanımlanması	18
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Arazi Çalışmaları	20
3.2.1.1. Yuvaların Tespit Edilmesi	20
3.2.1.2. Yuva ve Kumsal Sıcaklıklarının Belirlenmesi	21
3.2.1.3. Yavru Çıkışlarının Saptanması	22
3.2.1.4. Yuva Kontrol Açışlarının Yapılması	24
3.2.1.5. Kontrol Açışı ve Örneklerin Toplanması	26
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları	26
3.2.2.1. Yavru Örneklerinin Ağırlıklarının Alınması	26

3.2.2.2. Yavru Örneklerinin Gonadlarının Alınması ve Saklanması	26
3.2.2.3. Gonadların Histolojik Olarak İncelenmesi.....	27
3.2.3. Verilerin Analizi	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	31
4.1. Hava ve Deniz Yüzey Sıcaklıkları	31
4.2. Kumsal Sıcaklıkları.....	32
4.3. Populasyon izleme verileri.....	36
4.4. SVK Yerleştirilen Yuvalar.....	38
4.5. Yuva Parametreleri ve Yavru Ağırlıkları.....	44
4.6. Histolojik İnceleme.....	44
4.7. Cinsiyet ile Yavru Ağırlıkları	45
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	46
6. KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇMİŞ	63

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Kum yengeci.....	4
Şekil 2.2. Yeşil kaplumbağa erginlerinde eşeyssel dimorfizm.....	7
Şekil 2.3. Yumurtlama anı	8
Şekil 2.4. Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesinde eşik sıcaklık ve geçiş zonları	11
Şekil 2.5. Gonadın konumu	14
Şekil 2.6. Türkiye'de bulunan yuvalama kumsalları	15
Şekil 3.1. Sugözü Kumsalları'nın uydu görüntüsü	19
Şekil 3.2. Yuvalara kafes yerleştirilmesi	21
Şekil 3.3. Yuvalara bırakılan sıcaklık veri kaydedici görüntüsü	22
Şekil 3.4. Denize ulaşan yavru görüntüsü.....	23
Şekil 3.5. Predasyona uğramış yavru görüntüsü	23
Şekil 3.6. Normal yumurtalar ve anormal yumurta görüntüleri.....	24
Şekil 3.7. İleri dönem embriyo görüntüleri.....	25
Şekil 3.8. Albino yavru görüntüsü	25
Şekil 3.9. Gonad diseksiyonu görüntüsü.....	27
Şekil 3.10. Dokulara uygulanan histolojik işlemler	28
Şekil 4.1. Deniz suyu ve hava sıcaklıklarının aylara göre dağılımı	32
Şekil 4.2. 2012 yuvalama sezonu Sugözü kumsalları kumsal sıcaklıkları.....	33
Şekil 4.3. Kum sıcaklığı ile deniz yüzey sıcaklığı arasındaki ilişki.....	34
Şekil 4.4. Hava sıcaklığı ile deniz yüzey sıcaklığı arasındaki ilişki	34
Şekil 4.5. Kum sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasındaki ilişki	35
Şekil 4.6. Yuvaların kumsallara göre dağılımı	36
Şekil 4.7. Yuvaların aylara göre dağılımı	37
Şekil 4.8. Yuva sıcaklığı ile denizden uzaklık arasındaki ilişki.....	41
Şekil 4.9. Yuva sıcaklığı ile kuluçka süresi arasındaki ilişki.....	41
Şekil 4.10. Kum sıcaklığı ile yuva sıcaklığı arasındaki ilişki	42
Şekil 4.11. SVK yerleşirilen yuvalara ait toplam kuluçka büyüklüğüne ait yumurta durumları	43

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.1. Yeşil kaplumbağa ve iribaş kaplumbağanın ayırt edilmesinde kullanılan morfolojik özellikleri	6
Çizelge 2.2. Türlerle göre eşik sıcaklıklar	11
Çizelge 4.1. Yuvaların genel durumlarına göre dağılımları.....	37
Çizelge 4.2. SVK yerleştirilen yuvalara ait sıcaklık değerleri	38
Çizelge 4.3. SVK yerleştirilen yuvalara ait süre, düyüklük, derinlik ve denizden uzaklık değerleri	39
Çizelge 4.4. SVK yerleştirilen yuvalara ait ortalamalar	40
Çizelge 4.5. SVK yerleştirilen yuvalarda kontrol açışı sonucunda oluşan yumurta durumları	43
Çizelge 4.6. Kuluçka sürelerine göre histolojik inceleme sonuçları	45

SİMGELER ve KISALTMALAR

BOTAŞ	:	Boru Hatları ile Petrol Taşımacılığı Anonim Şirketi
CAF	:	Chorioallantoic/Amniotic Fluid
CITES	:	Convention on International Trade in Endangered Species
ÇEB	:	Çevresel Eşey Belirlenmesi
DIA	:	Devamlı Islak Alan
DKA	:	Devamlı Kuru Alan
DKB	:	Düz Karapas Boyu
DKE	:	Düz Karapas Eni
E	:	Estradiyol-17β
EN	:	Endangered
GEB	:	Genetik Eşey Belirlenmesi
GH	:	Germ hücresi
GPS	:	Global Positioning System
H&E	:	Hemotoksilen Eosin
IUCN	:	International Union for Conservation of Nature
K	:	Korteks
M	:	Medulla
MAKK	:	Merkez Av Komisyonu Kararları
n	:	Örnek Sayısı
p	:	Önem düzeyi
PD	:	Paramezonefrik Kanal
SEB	:	Sıcaklığa Bağlı Eşey Belirlenmesi
SHD	:	Sıcaklığa Hassas Dönem
SVK	:	Sıcaklık Veri Kaydedicisi
T	:	Testosteron
T.C.	:	Türkiye Cumhuriyeti
TT	:	Testiküler Tübüller
WWF	:	World Wide Fund for Nature
YIA	:	Yarı Islak Alan

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde bulunan canlıların yaşam alanları daralmakta ve hayatta kalma olasılıkları her geçen gün zorlaşmaktadır. Bu duruma bağlı olarak biyolojik çeşitlilik tehdit altına girmektedir. Bu durumun başlıca nedenlerini insan aktiviteleri sonucunda oluşan çevre kirliliği ve son zamanlarda fazlasıyla artış gösteren küresel ısınma oluşturmaktadır. Bu doğrultuda biyolojik çeşitliği korumanın ne kadar zor olduğu anlaşılmakta ve bu durum birçok canlının olduğu gibi deniz kaplumbağalarının da neslini tehlike altına sokmaktadır.

Deniz kaplumbağaları dünyanın ve ülkemizin önemli biyolojik zenginliklerinden biridir. Tarih öncesi çağlardan günümüze kadar yaşamını devam ettiren ve uzun süre boyunca çok az değişiklik geçiren bu canlılar “yaşayan fosiller” olarak da tanımlanmaktadırlar. Dünya üzerinde bulunan yedi deniz kaplumbağası türünün altısı IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources = Uluslararası Doğayı Koruma Birliği) tarafından tehdit altında olan türler olarak sınıflandırılmıştır. Akdeniz için, ülkemiz kıyılarında üreme potansiyeline sahip olan *Caretta caretta* (İribaş kaplumbağa; Linnaeus, 1758) ve *Chelonia mydas* (Yeşil Kaplumbağa; Linnaeus, 1758) “nesli tehlike altında olan türler” şeklinde listelenmiştir (IUCN, 2015). Günümüze kadar gelebilen bu grubun neslinin tehlike altında olması oldukça düşündürücüdür.

Deniz kaplumbağalarının neslinin devamı öncelikli olarak üremek için kullandıkları kumsalların, göç yollarının ve beslenme, çiftleşme ve kışlama alanlarının doğal durumlarında korunabilmesi ile sağlanabilmektedir. Bu ekosistemi etkileyebilecek her türlü olumsuz faaliyet deniz kaplumbağalarına zarar vererek yaşamlarını tehlikeye sokmaktadır. Bu nedenle, deniz kaplumbağalarının korunması için hem karasal habitatların hem de denizel habitatların korunması gerekmektedir.

Deniz kaplumbağalarını tehdit eden faktörlerin başında küresel ısınma yer almaktadır. Deniz kaplumbağalarında cinsiyetlerin farklılaşmasının kuluçka sıcaklığına bağlı olduğu bilinmektedir (Bull, 1980). Yükselen hava sıcaklıklarının (IPCC, 2007) yuva sıcaklıklarının artmasına ve buna bağlı olarak cinsiyetin dişi yönünde şekillenmesine sebep olacağı öngörülmektedir. Günümüzde birçok tehditle

karşı karşıya olan bu canlıların küresel ısınmanın da etkisiyle cinsiyet oranlarında değişimler meydana gelebileceği düşünülmektedir.

Yuvadan çıkan yavrularda eşeyssel dimorfizm olmaması nedeniyle cinsiyetlerinin belirlenmesi oldukça zordur. Cinsiyetin belirlenmesinde çeşitli metotlar kullanılmaktadır ve bu metotların doğruluk oranları birbirinden farklıdır (Ceriani ve Wyneken, 2008). Bu metotlar içerisinde gonadların histolojik olarak incelenmesi metodu, yuvadan yeni çıkmış veya embriyonik sürecini henüz tamamlamış olan kaplumbağa yavrularında cinsiyetin belirlenmesi için en kesin yoldur (Mrosofsky ve Benabib, 1990; Candan, 2010). Dişi ve erkek birey oranlarının belirlenmesi ile türün devamlılığının sağlanabilmesi için daha etkili koruma çalışmalarının yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada Sugözü Kumsalları'ndaki yeşil kaplumbağa yuvalarında saptanan sıcaklık ile yuva parametreleri, yavru ağırlıkları ve cinsiyetler arasındaki olası ilişkiler istatistiksel olarak toplu bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu kapsamda;

1. Yuva sıcaklığı ile yavruların eşey oranlarının tahmini,
2. Gonadların histolojik olarak incelenmesi sonucunda yavruların eşey oranının saptanması,
3. Yuva sıcaklıkları ve histolojik incelemeler sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda Sugözü Kumsalları'ndaki yeşil kaplumbağa eşey rezervinin belirlenmesi,
4. Sıcaklığın yuva parametreleri ve yavru ağırlıkları ile ilişkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sistematığı ve Deniz Kaplumbağası Türleri

Deniz kaplumbağaları; hayvanlar (Animalia) âleminin, omurgalılar (Chordata) şubesinin, sürüngenler (Sauropsida) sınıfının, kaplumbağalar (Testudines) takımında yer almaktadır. Günümüzde dünya denizlerinde *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Yeşil Kaplumbağa), *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (İribaş kaplumbağa), *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Deri Sırtlı Deniz Kaplumbağası), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) (Atmaca Gagalı Kaplumbağa), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (Zeytin Yeşili Deniz Kaplumbağası), *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) (Gündüz Yuvalayan Kaplumbağa) ve *Natator depressus* (Garman, 1880) (Düz Kabuklu Deniz Kaplumbağası) olmak üzere üzere iki familya altında (Dermocheliidae ve Cheloniidae) yedi tür deniz kaplumbağası yaşamaktadır.

2.2. Akdeniz ve Türkiye’de Bulunan Deniz Kaplumbağaları

Dünya’da yayılış gösteren deniz kaplumbağalarının Akdeniz’de bulunanları *D. coriacea*, *E. imbricata*, *L. kempii*, *C. mydas* ve *C. caretta* olmak üzere beş türdür. Ancak yuvalama için düzenli olarak ülkemizin Akdeniz kumsallarını kullanan yeşil kaplumbağa ve İribaş kaplumbağadır (Groombridge, 1990).

Türkiye kıyıları, deniz kaplumbağaları için önemli yuvalama kumsallarına sahiptir. İribaş kaplumbağaların yaklaşık % 30 - % 50’si, yeşil kaplumbağaların da yaklaşık % 70 - % 80’ni Türkiye’nin Akdeniz sahillerinde yuvalamaktadır (Kaska, 2007). İribaş kaplumbağa için yuvalama kumsallarının başında Yunanistan, Türkiye ve Kıbrıs gelmekte, ancak bu tür nadiren de olsa Suriye, Libya, İsrail, Mısır, Tunus ve İtalya kıyılarına da yuvalamaktadır (Margaritoulis ve ark., 2003; Canbolat, 2004). Yeşil kaplumbağa için en önemli yuvalama kumsalları Türkiye’de bulunmaktadır ve bunu Kıbrıs ve İsrail izlemektedir (Canbolat, 2004; Ouerghi, 2006).

2.3. Deniz Kaplumbağalarını Tehdit Eden Faktörler

Deniz kaplumbağalarının neslinin devamlılığını etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerin başında yuvaların karşı karşıya kaldığı tehlikeler gelmektedir. Bu tehlikeler predatörler gibi biyotik olabildiği gibi deniz taşkınlarının

altında kalma, erozyon, kumsalların daralması, su altında kalma riski gibi abiyotik de olabilmektedir (Başkale ve Kaska, 2003). Turizmin düzensiz gelişmesi kumsalların yanlış kullanılmasına neden olmaktadır ve bu durumda deniz kaplumbağalarının hayatlarının karaya bağımlı kısmını olumsuz yönde etkilemektedir (Yerli ve Demirayak, 1996).

Deniz kaplumbağaları hayatlarının her evresinde predasyona uğrayabilirler. Yumurta predasyonları kum yengeçleri, tilki, domuz ve köpekler tarafından yapılmaktadır (Canbolat, 2006) (Şekil 2.1). Denizel ortamda yavrular kuş, balık ve memeliler, ergin bireyler ise katil balinalar ve köpekbalıkları tarafından yenilmektedir (Santos ve Godfrey, 2001).



Şekil 2.1. Kum yengeci

Deniz kaplumbağaları için çevre kirliliğinin yanı sıra küresel ısınma da ciddi bir tehlike oluşturmaktadır. Deniz Kaplumbağalarının tümünde cinsiyet sıcaklığa bağlı olarak belirlenmektedir (Bull, 1980). Küresel ısınma sonucunda kum sıcaklığındaki artış yuvalardaki cinsiyetin orantısız dağılımına neden olacağı düşünülmektedir. Bu durum deniz kaplumbağalarının nesillerinin devamını tehlikeye sokmaktadır.

2.4. Koruma Statüleri

Deniz kaplumbağalarının neslinin devamını sağlayabilmek için ulusal ve uluslararası ölçütlerde çeşitli değerlendirmeler yapılarak koruma altına alınmıştır. Yapılan değerlendirmelerde IUCN tarafından yayınlanan Kırmızı Liste (Red List)'de buldukları kategori, CITES (Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme), Bern Sözleşmesi (Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Korunma Sözleşmesi), Barselona Sözleşmesi (Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi) ve Merkez Av Komisyonu Kararları (MAKK) dikkate alınmıştır.

Türkiye'de 1979 yılında Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF=World Wide Fund for Nature = ve IUCN'in destekleriyle deniz kaplumbağalarının yuvalama kumsallarına yönelik ilk sistemli çalışmalar başlatılmıştır. IUCN tarafından yayınlanan kırmızı listede nesli tükenme tehlikesi altında olan türler yer almaktadır. Ülkemiz kumsallarına yuvalama yapan yeşil kaplumbağa ve iribaş kaplumbağa, vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi büyük olan türler (EN-Endangered) kategorisinde yer almaktadır. Ülkemizin 1996 yılında taraf olduğu CITES'de yeşil kaplumbağa ve iribaş kaplumbağa, ticaretten etkilenen veya etkilenebilen, nesilleri tükenme tehdidi ile karşı karşıya bulunan ve ticarete sadece istisnai durumlarda (örn: canlının yaralanma, sağlığına zarar verme ve kötü muamele riskini azaltabilecek şekilde hazırlanacağı ve sevk edileceğine emin olunması, ticari amaçlar için kullanılmayacağına emin olunması) izin verilmesi zorunlu olan türleri içeren Ek-1 listesinde yer almaktadır. Türkiye'nin 20.02.1984 yılında üye olduğu Bern Sözleşmesi'nin amacı doğal bitki, hayvan türlerini ve bu türlerin doğal yaşam ortamlarını korumak ve bu amaç doğrultusunda üye ülkeler arasında işbirliğini sağlamaktır. Bern Sözleşmesi'nde yeşil kaplumbağa ve iribaş kaplumbağa, mutlak koruma altındaki fauna türlerini içeren Ek-2 listesinde yer almaktadır. Ülkemizin 1984 yılında taraf olduğu Barselona Sözleşmesi'nde iribaş kaplumbağa ve yeşil kaplumbağa Ek-2 listesinde yer almaktadır. 2013-2014 yılı MAKK'a göre iribaş kaplumbağa ve yeşil kaplumbağa, 'Orman ve Su İşleri Bakanlığınca Korunma Altına Alınan Yaban Hayvanları'nın yer aldığı ve bu doğrultuda avlanması yasak olan hayvan türlerinin bulunduğu Ek-1 listesinde yer almaktadır.

2.5.Türkiye Kıyılarında Yuvalayan Deniz Kaplumbağalarının (Yeşil kaplumbağa ve iribaş kaplumbağa) Genel Özellikleri

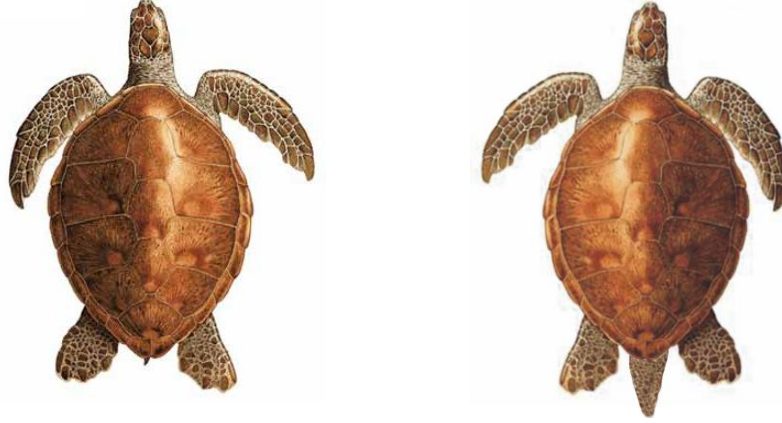
Genel olarak birbirine benzeyen iribaş kaplumbağa ve yeşil kaplumbağanın ayırt edilmesini sağlayan morfolojik yapılarına ait bazı özellikler Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Yeşil kaplumbağa ve iribaş kaplumbağanın ayırt edilmesinde kullanılan morfolojik özellikleri (Pritchard ve Mortimer 1999).

	<i>Caretta caretta</i> (iribaş kaplumbağa)	<i>Chelonia mydas</i> (Yeşil kaplumbağa)
*Erginlerde Eğri Karapas Boyu	90-105 cm	120 cm
Karapas şekilleri	Yuvarlak	Geniş-oval
Karapas renkleri	Yavrularda koyu kahverengi Erginlerde kırmızimsı kahverengi	Yavrularda siyah Yetişkinlerde yeşil
Plastron renkleri	Yavrularda kahverengi Yetişkinlerde sarımtırak turuncu	Yavrularda beyaz Yetişkinlerde sarımtırak
Plak sayıları	Kafada 2 çift prefrontal Plastronda 3 çift inframarginal plak	Kafada 1 çift prefrontal Kafada 4 çift postorbital plak
Karapasta kostal plak sayıları	5 çift	4 çift
Yüzgeçlerin kenarında	2 tırnak	1 tırnak
Kum üzerinde bıraktığı izlerin genişliği	70-90 cm	100-130 cm
Yürüyüş şekilleri	Asimetrik	Simetrik
Bir yuvaya bıraktıkları yumurta sayısı	90-130 adet	100-130 adet
Yumurta çapları	39-43 cm	40-46 cm
*Vücut ağırlıkları	140 kg	230 kg

*Dünya ortalaması değerleri

Deniz kaplumbağaları ayrı eşeylidirler. Ergin bireylerde eşeysel dimorfizm görülmektedir. Ergin erkekler dişilerden daha uzun kuyruğa (3:1) ve daha uzun geriye doğru kıvrılmış tırnaklara sahip olması ile ayırt edilebilmektedir (Şekil 2.2). Ergin erkek ve dişilerde cinsiyetler morfolojik olarak ayırt edildiği halde, embriyolarda ve yumurtadan henüz çıkmış yavrularda cinsiyet sadece histolojik yöntemle belirlenebilmektedir (Mrosovsky ve ark., 1984; Broderick ve ark., 2000).



Şekil 2.2. Yeşil kaplumbağa erginlerinde eşeysel dimorfizm (Demma'dan değiştirilerek).

Üreme sezonunda yuvalama kumsalının yakınlarına veya özel toplanma alanlarına gelen ergin dişi ve erkek deniz kaplumbağaları arasındaki çiftleşme birbirlerine sıkıca sarılma şeklinde olup, genellikle su yüzeyinde ve altında gerçekleşmektedir (Mrosovsky, 1994). Dişi ve erkek bireylerin bir sezondaki üreme aktivite sayısı türe göre değişiklik göstermektedir. Dişiler 2–5 yılda bir üreme yeteneğine sahip iken erkekler her üreme sezonunda üreme yeteneğine sahiptir (Wibbels ve ark., 1998). Dişilerde üreme aktivitesi yılın bazı mevsimlerinde gerçekleşmektedir (Licht ve ark., 1979; Wibbels ve ark., 1990; Hamann ve ark., 2002).

Dişi bireyler kumsala her çıkışlarında yuvalama davranışı göstermezler. Bir dişi yuvalama sezonu boyunca yaklaşık 3 kere yumurtlamaktadır (Groombridge, 1990; Broderick ve Godley, 1996). Yumurta çukurunu oluşturduktan sonra; ping-pong topu şeklindeki yumurtalarını bir bir, ikili, üçlü veya dördü olarak çukura yumurtlarlar ve üzerlerine yapışmayı engelleyici bir sıvı bırakırlar (Yerli ve Demirayak, 1996; Balanga, 2003; Canbolat, 2006) (Şekil 2.3). Yuvalara bırakılan yumurtalar beyaz, yuvarlak ve yumuşak olup, sayıca yaklaşık olarak 100 tanedir, kuluçka süresi ise 6 ile 13 hafta arasında değişmektedir (Miller, 1997).



Şekil 2.3. Yumurtlama anı (Fotoğraf: Onur Candan)

2.6. Eşey belirlenmesi

Eşey belirlenmesi “farklılaşmamış gonaddan testis ve ovaryum gelişmesi sürecindeki eşeyssel farklılaşmaları yönlendiren mekanizmalar” olarak tanımlanmıştır (Hayes, 1998). Sürüngenlerde eşey belirleme mekanizmaları genetik eşey belirlenmesi (GEB) ve çevresel eşey belirlenmesi (ÇEB) olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır.

2.6.1. Genetik Eşey Belirlenmesi (GEB)

Genetik Eşey Belirlenmesi yavru cinsiyetinin dönüşümsüz bir şekilde kendi (veya ebeveyn) genotipi tarafından belirlendiği bir sistemdir (Bull, 1980; Janzen ve Paukstis, 1991). Başka bir deyişle, ebeveynlerden gelen genetik faktörler yavruların cinsiyetini belirlemektedir. Bu genetik faktörler eşey kromozomları üzerinde bulunmaktadır. Eşey kromozomları üzerine yerleşmiş olan cinsiyet belirleyici genler yavruyu dişi veya erkek olarak gelişime yönlendirmektedir. Homogametik eşeyde kromozomlar aynı iken heterogametik eşeyde kromozomlar birbirinden farklıdır. Genetik eşey belirlenmesi yumurtanın dölleme anında belirlidir ve kalıcı yapısal etkisi vardır (McLaren, 1988).

2.6.2. Çevresel eşey belirlenmesi (ÇEB)

Çevresel eşey belirlenmesi görülen türlerde çevre koşulları embriyogenez sırasında kademeli bir gelişime neden olmaktadır ve bunun sonucunda da dişi veya erkek birey meydana gelmektedir. Çevresel eşey belirlenmesi kendi içinde çeşitlilik göstermektedir (Bull, 1983). Deniz kaplumbağalarında çevresel eşey belirlenmesinin en yaygın şekli olan ‘Sıcaklığa Bağlı Eşey Belirlenmesi’ görülmektedir.

2.6.2.1. Sıcaklığa Bağlı Eşey Belirlenmesi (SEB)

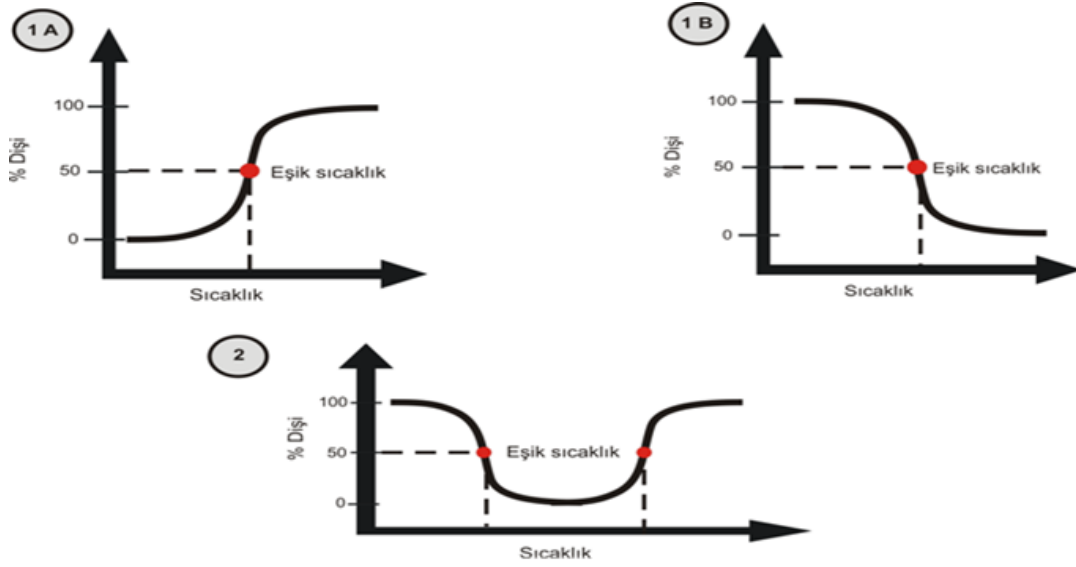
Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesinde, yavru cinsiyeti dönüşümsüz olarak embriyonun gelişim sırasında karşılaştığı sıcaklıkla belirlenir. Charnier, (1966), bir kertenkele türünde (*Agama agama*) eşeyssel farklılaşmanın embriyogenez sırasında yumurtaların kuluçka sıcaklığından etkilenecek meydana geldiğini belirtmiştir. Bu durum daha sonra kaplumbağalar (Chelonia) ve timsahlarda da (Crocodylia) tespit edilmiştir. Konu ile ilgili araştırmalar, araştırmacıların kaplumbağa yumurtalarına çok daha

rahat ulaşıp toplayabilmeleri ve kuluçka büyüklüklerinin incelemeye elverişli olması nedeniyle genel olarak kaplumbağalar üzerine yoğunlaşmıştır (Janzen ve Paukstis, 1991).

2.7. Deniz kaplumbağalarında eşey belirlenmesi

Embriyonik dönemde deniz kaplumbağalarında cinsiyetlerin farklılaşmasının kuluçka sıcaklığına bağlı olduğu tespit edilmiştir (Bull, 1980). Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesinin üç tipinden söz edilmektedir (Şekil 2.4) ve bunlar sabit sıcaklık ve cinsiyet oranı arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır (Head ve ark., 1987; Pieau, 1996; Kraak ve Pen, 2002). Tek geçiş zonuna sahip olan Tip 1A'da düşük sıcaklıkta erkek bireyler, yüksek sıcaklıkta ise dişi bireyler meydana gelmektedir. Bu durum, birçok kaplumbağa ve kertenkele türünün karakteristik özelliğidir (Ewert ve ark., 1994; Harlow, 2004). Tip 1B'de düşük sıcaklıklarda dişi, yüksek sıcaklıklarda ise erkek bireyler meydana gelmektedir (Örneğin; Tuatara ve bazı kertenkeleler (Harlow, 2004; Mitchell ve ark., 2006)). İki geçiş zonlu olan sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesi ise Tip 2'dir. Bu iki geçiş zonu üstünde veya altındaki sıcaklıklarda dişi bireyler gelişirken ara sıcaklıklarda erkek bireylerin gelişimi gerçekleşmektedir.

Deniz kaplumbağalarının tümünde yüksek sıcaklık derecelerinde (32 °C) dişi, düşük sıcaklık derecelerinde (26 °C) erkek ve optimum sıcaklık derecelerinde (29 °C) ise erkek dişi oranının 1:1 olduğu bulunmuştur (Bull, 1980). Yavruların eşey oranlarının 1:1 olduğu sıcaklık Eşik Sıcaklık (Pivotal Temperature) olarak adlandırılmaktadır (Yntema ve Mrosovsky, 1980; Miller ve Limpus, 1981; Mrosovsky ve Pieau, 1991). Bugüne kadar deniz kaplumbağaları üzerinde yapılmış olan çalışmalarda genellikle yuvaların sıcaklığının eşik sıcaklığın üzerinde olduğu ve dişi cinsiyet oranının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Kaska ve ark., 1998; Godley ve ark., 2002; Candan, 2010). Farklı deniz kaplumbağası popülasyonları arasındaki genetik varyasyonlar ve kumsalların bulunduğu bölgelerdeki çevresel farklılıklar aynı tür için beklenen değerlerden farklı eşik sıcaklıkları meydana getirebilmektedir (Merchant-Larios, 1999).



Şekil 2.4. Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesinde eşik sıcaklık ve geçiş zonları (1A: Tek geçiş zonlu - yüksek sıcaklıkta dişi gelişimi, 1B: tek geçiş

Aeckerman, (1997), Mrosovsky ve ark., (1992) ve Mrosovsky, (1994), tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen veriler sonucunda beş tür için saptanan eşik sıcaklıkların en düşük 28.3°C (*C. mydas*) ile en yüksek 29.5°C (*D. coriacea*) arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Türler göre eşik sıcaklıklar

Tür Adı	Eşik Sıcaklık	Kaynak
<i>Chelonia mydas</i>	28.3°C	Ackerman, (1997)
<i>Caretta caretta</i>	28.7°C	Ackerman, (1997)
<i>Lepidochelys olivacea</i>	29.1°C	Ackerman, (1997)
<i>Eretmochelys imbricata</i>	29.2°C	Mrosovsky ve ark., (1992)
<i>Dermochelys coriacea</i>	29.5°C	Mrosovsky, (1994)

İribaş kaplumbağaya ait eşik sıcaklıklar popülasyonların bulunduğu bölgelere göre farklılıklar göstermektedir (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3. Bölgelere göre eşik sıcaklıklar

Ülke	Eşik Sıcaklık	Kaynak
Brezilya	29.2°C	Marcovaldi ve ark., (1997)
ABD	29°C	Mrosovsky, (1994)
Akdeniz	28.9°C	Kaska ve ark., (1998)

Sıcaklığa bağlı eşey belirlenmesinde, kuluçka sıcaklığı gelişimin kritik evresinde gonadal farklılaşma olaylarını tetiklemektedir. Bu dönemden önce ve sonra meydana gelen sıcaklık değişimleri cinsiyetin belirlenmesinde rol oynamaktadır (Yntema ve Mrosovsky, 1982). Bu aralık genellikle ‘Sıcaklığa Hassas Dönem (SHD)’ olarak adlandırılır (Mrosovsky ve Pieau, 1991) ve deniz kaplumbağalarında cinsiyetin belirlendiği dönemdir. Bu dönem embriyonik gelişimin (inkübasyon süresi) ortasında yer almaktadır (Yntema ve Mrosovsky, 1980; Mrosovsky ve Pieau, 1991).

2.8. Eşey Belirlenmesinde Kullanılan Metodlar

Yuvadan çıkan yavrularda eşeysel dimorfizm olmaması nedeniyle cinsiyetlerinin belirlenmesi oldukça zordur. Cinsiyet belirlenmesinde doğruluk oranları birbirinden farklı olan çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Ceriani ve Wyneken, 2008). Cinsiyet belirlenmesi için kullanılan metodlar ölümcül olmayan (non-letal) ve ölümcül (letal) metodlar olarak iki ana gruba ayrılabilir.

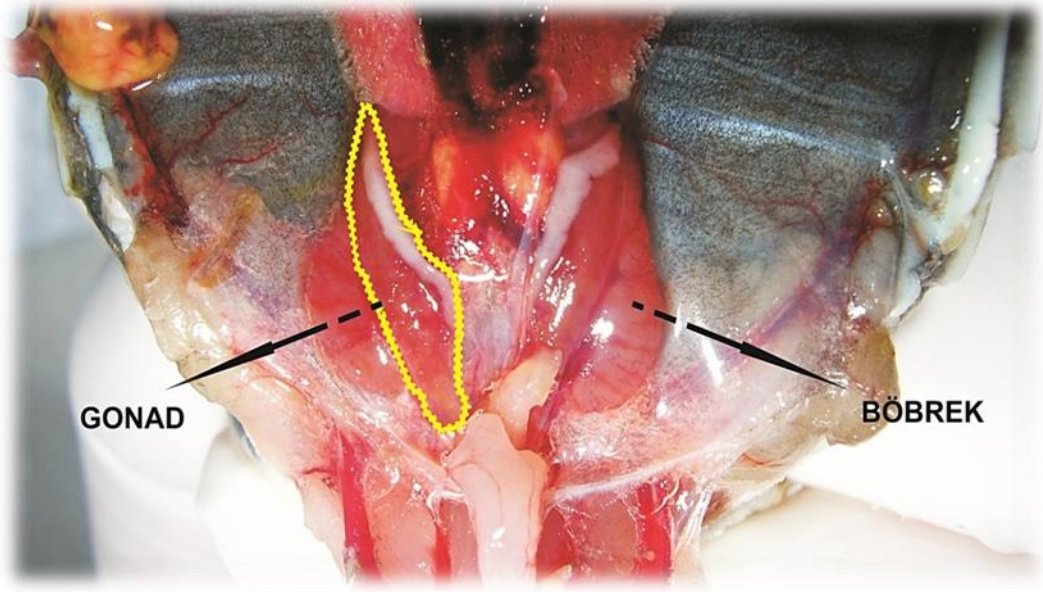
Ölümcül olmayan metodlardan biri RIA (Radioimmunoanalysis) metodu diğeri ise Laparoskopi metodudur. RIA metodu, temel olarak bireyden alınan kanın serum kısmının RIA'nın yapılmasına dayanmaktadır. Bu yöntem erişkinliğe ulaşmamış bireylere uygulanmaktadır (Owens ve ark., 1978; Wibbles ve ark., 1987). Bu uygulama için gerekli olan kan miktarı yavrular için ölümcül olabildiğinden dolayı bu metod çok fazla tercih edilmemektedir (Gross ve ark., 1995). Yavrulardan kan almak yerine yumurta içinde bıraktıkları Koryoallantoyik ve Amniyotik Sıvı (CAFs)

analiz edilerek cinsiyet belirlenebilir. Dişi ve erkek bireylerde koryoallantoyik ve amniyotik sıvı içerisinde estradiyol (E) ve testosteronun (T) farklı oranlarda bulunduğu saptanmıştır (Gross ve ark.,1995). Testosteron miktarı erkek olarak gelişen yavrularda, E (esteradiol-17 β) miktarı ise dişi olarak gelişen yavrularda belirgin şekilde yüksektir. Hem plazmada hem de koryoallantoyik ve amniyotik sıvıda E:T oranı yüksek ise dişi, düşük ise erkek birey gelişimini ifade etmektedir. E ve T değerleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde %71-75 arası doğruluk ile cinsiyet belirlenirken, E ve T değerleri birbirine oranlandığında %96 doğrulukta cinsiyet tahmini yapılabilmektedir (Gross ve ark., 1995).

Laparoskopi ise yavru bireyler yerine juvenil bireylere uygulanan bir tekniktir. Temel olarak gonadların kaplumbağa vücudunda direkt incelenmesine dayanmaktadır (Wood ve ark., 1983; Limpus ve Reed, 1985; Limpus ve ark., 1985). Laparoskop yardımıyla morfolojik olarak incelenen gonadlar oldukça net olarak görülmektedir. Bu yöntem kaplumbağaya zarar verme potansiyelinin yüksek olması, lojistik güçlüğü ve uzman veteriner eğitimi olmadan kullanılamaması gibi önemli dezavantajlara sahiptir (Wibbels, 1999). Oldukça başarılı örnekleri mevcuttur, fakat sayıca oldukça azdır (Wood ve ark.,1983).

Cinsiyet belirlemede kullanılan letal metodlardan biri Gliserin metodudur. Gliserin ile muamele edilen gonadların transparan hale getirilmesi ve testislerin seminifer tübüllerinin, ovaryumun ise homojen yapısının gözlenmesi sonucu cinsiyetin belirlenmesidir (Heiden ve ark., 1985). Gonadlar tamamen transparan hale geldikten sonra örnekler incelendiğinde; seminifer yapılara göre erkek, homojen görünüme sahip yapılaşan kısımlara göre dişi olduğu kanısına varılır. Gliserin metodu oldukça hızlı ve çabuktur fakat histolojik inceleme bu yöntemle göre daha güvenilir bir yöntemdir. Jackson ve ark., (1987) gliserin metodu ile histolojik inceleme sonucu oluşan verilerde %53 örtüşme söz konusu olduğunu belirtmiştir.

Diğer bir letal metod ise gonadların direkt olarak incelenmesidir. Bu tip inceleme gonadların üzerindeki zarın kaldırılması sonunda gonad yüzeylerinin görünümüne dayanmaktadır. Gonadlar, vücut boşluğunda dorsal bir şekilde, akciğerlerin posterioruna ve böbreklerin ventraline yerleşmiştir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Gonadın konumu (Fotoğraf: Onur Candan)

Ovaryum ve testis morfolojik özelliklerine göre; ovaryum testise göre daha geniş, daha pürüzsüz ve kenarları tırtırlı bir yapıya sahiptir. Ovaryum daha sarımsı iken testis beyazımsıdır. Ovaryum daha yassı ve geniş iken testis tombul sonlanma kısımları incedir (Yntema ve Mrosovsky, 1980).

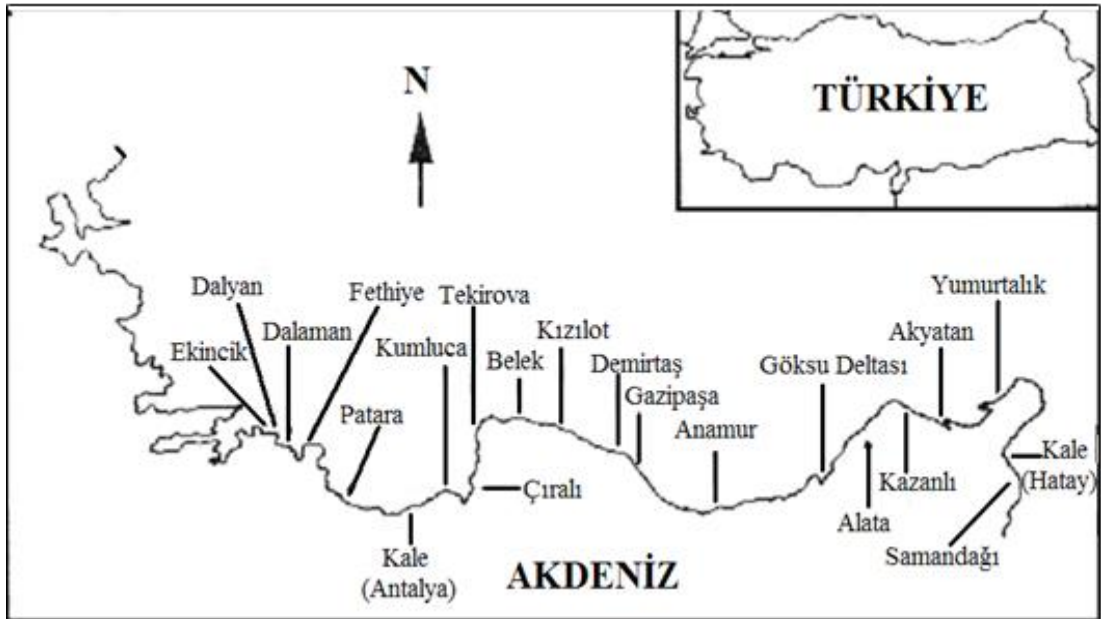
Ceriani ve Wyneken, (2008), tarafından yapılan çalışmada ölü yavruların üreme kanalları ve gonadların morfolojik özelliklerini karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada eşeyin belirlenmesinde etkili dört kriter bulunmuştur. Bunlar paramezonefrik kanal (PD) büyüklüğü, kanalın mobilitesi, tam bir lümenin varlığı ve gonad mobilitesidir. Bu morfolojik özellikler, yaygın olarak kullanılan histolojik metotlar olmaksızın eşeyin hızlı bir şekilde belirlenmesinde kullanılan yeni bir metottur.

Cinsiyetin belirlenmesinde kullanılan en güvenilir teknik ise histolojik incelemedir (Mrosovsky ve Benabib, 1990). Bu teknik ile yuvadan yeni çıkmış veya embriyonik sürecini henüz tamamlamış olan kaplumbağa yavrularında cinsiyetin belirlenmesi için en kesin yoldur. Uygulanan tüm metodlar aynı zamanda histolojik çalışma ile doğrulanmaktadır (Mrosovsky ve Benabib, 1990).

2.9. Deniz kaplumbağaları ile ilgili yapılan çalışmalar

Türkiye’de deniz kaplumbağaları ile ilgili çalışmalarının başlangıcı Hathaway, (1972)’dir. Bu çalışmada iribaş kaplumbağa ve yeşil kaplumbağanın Türkiye kıyılarında görüldüğüne ait ilk kayıtlar verilmiştir. Türkiye’de yapılmış ilk detaylı çalışmalar 1982, (Geldiay ve ark.) ve 1983, (Geldiay) yıllarında başlamıştır. Dalyan, Kumluca, Side, Belek ve Alanya kumsallarında popülasyon izleme çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar günümüzde de mümkün olduğunca düzenli olarak yürütülmeye devam etmektedir.

1988 yılında Türkiye’nin Aydın’ın Kuşadası ilçesi ile Hatay’ın Samandağ ilçesi arasında kalan 2456 km’lik alan taranmış ve iribaş kaplumbağa ve yeşil kaplumbağa için 17 önemli yuvalama kumsalı olduğu belirtilmiştir (Baran ve Kasparek, 1989). Günümüzde son yapılan çalışmalar sonucunda eklenen kumsallar ile birlikte yuvalama kumsallarının sayısı 25’e (Ekincik, Dalyan, Dalaman, Fethiye, Patara, Antalya-Kale, Kumluca, Çıralı, Tekirova, Belek, Kızılot, Demirtaş, Gazipaşa, Anamur, Göksu Deltası, Alata, Kazanlı, Akyatan, Yumurtalık, Yumurtalık 1- Akkum Alt Kumsalı, Yumurtalık 2- Sugözü Alt Kumsalı, Yumurtalık 3- Botaş Alt Kumsalı, Yumurtalık 4- Hollanda Alt Kumsalı, Samandağ, Kale-Hatay Alt Kumsalı) ulaşmıştır (Türkozan ve Kaska, 2010) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Türkiye’de bulunan yuvalama kumsalları

Türkiye kıyılarında yuvalayan yeşil kaplumbağa ve iribaş kaplumbağa için çeşitli alanlarda birçok araştırma yapılmıştır. Yapılan çalışmalara bakıldığında; genetik (Kaska, 2000; Kaska ve ark., 2001; Şimşek, 2003; Kaska, 2004; Bağda, 2009), ağır metal birikimi (Kaska ve ark., 2004; Çelik ve ark., 2006; Yalçın- Özdilek ve ark., 2006a; Özdilek ve Yalçın-Özdilek, 2007), embriyonik gelişim (Çıtak, 1998; Taşkın, 1998; Kaska ve Downie, 1999), beslenme alanları (Türkozan ve Durmuş, 2000; Yalçın-Özdilek ve Aureggi, 2006), cinsiyet ayrımı (McCoy ve ark., 1983; Van der Heiden ve ark., 1985; , Michel-Morfin ve ark., 2001; Godley ve ark., 2002a; Grossman ve ark., 2007; Ceriani ve Wyneken 2008), metabolik ısınma (Godfrey ve ark., 1997; Broderick ve ark., 2001; Zibinden ve ark., 2006; Candan ve Kolankaya, 2014; Girondot ve Kaska, 2015) üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Cinsiyet-sıcaklık çalışmaları ise dünyada yaklaşık 40 yıldır yürütülmektedir (Pieau, 1971; 1972; 1974). Ülkemizde ilk kez 1998 yılında Kaska ve ark. tarafından yapılan çalışmada Doğu Akdeniz'de yuva parametreleri değerlendirmesi ve histolojik inceleme ile yavru popülasyonun yaklaşık %82 oranında dişi ağırlıklı olduğu belirtilmiştir. Casale ve ark., (2000), tarafından yapılan çalışmada, Akyatan kumsalında yuvalayan yeşil kaplumbağaların eşey oranlarını belirlemek için kumsal ve kuluçka sıcaklığı kullanılarak bu oranın dişi ağırlıklı bir eğilim gösterdiği belirtilmiştir. Patara kumsalında iribaş kaplumbağa üzerinde yapılan çalışmada yine kuluçka sıcaklığı ile eşey oranı tahmininde bulunularak, yavruların cinsiyetlerinin dişi ağırlıklı olduğu belirtilmiştir (Öz ve ark., 2004). Sugözü kumsallarının bir alt bölgesi olan Hollanda kumsalında gerçekleştirilen çalışmada yeşil kaplumbağa için hava, kumsal ve kuluçka sıcaklıkları ile histolojik inceleme bir arada yapılmıştır ve dişi oranının %62.5 olduğu bulunmuştur (Candan, 2006). Aynı şekilde; Kaska ve ark., (2006), yuva sıcaklığını ve histolojik yöntemi kullanarak Fethiye Kumsalı'nda iribaş kaplumbağa için cinsiyet oranı hakkında tahmin yapılarak dişi oranının yaklaşık %65 olduğunu ve Fethiye Kumsalı'nda Türkiye'nin diğer üreme kumsallarına oranla daha düşük oranda dişi üretildiğini belirtmişlerdir. Samandağ Kumsalı'nda yapılan çalışmada ise %85 dişi ağırlıklı bir popülasyon olduğunu belirtilmiştir (Yalçın-Özdilek ve ark., 2006). Samandağ Kumsalı'nda 2008 yılında gonad örneği ile erken gonadal gelişim ve cinsiyet oranlarının incelendiği bir diğer çalışmada, %82.8 oranında dişi birey geliştiği sonucuna varılmıştır (Elmas, 2008).

2010 yılında Sugözü kumsalları ve Kazanlı kumsalında yapılan çalışmada ise cinsiyetin %62.8 oranında dişi biaslı olduğu bulunmuştur (Candan, 2010).

Bu çalışmada, Sugözü Kumsalları'nda yapılan daha önceki çalışmalardan farklı olarak cinsiyet oranının belirlenmesinin yanı sıra yuva sıcaklıkları, yuva parametreleri ve yavru ağırlıklarının birbirleri ile olan ilişkilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi ve yuvalardaki sıcaklıkların belirli yuva parametreleri, yavru ağırlıkları ve cinsiyet ile olan ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanının Tanımlanması

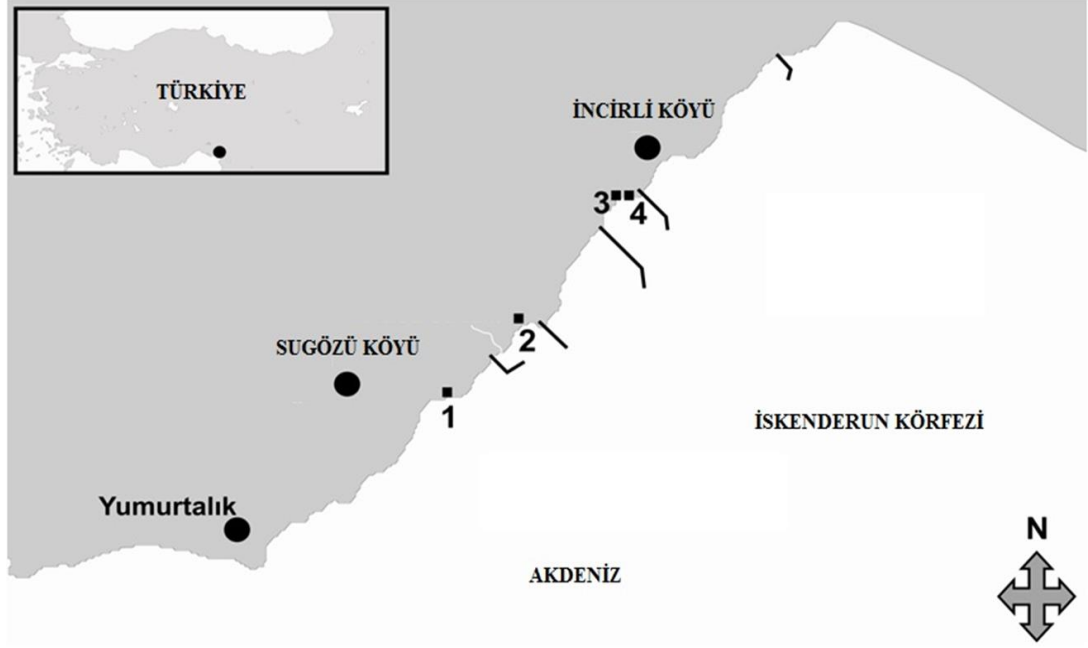
Adana ili Yumurtalık ve Ceyhan ilçe sınırları içerisinde yer alan ‘Sugözü Kumsalları’ batıdan doğuya doğru Akkum, Sugözü, Botaş ve Hollanda kumsalları olmak üzere dört parçadan oluşmaktadır (Şekil 3.1) ve toplam kumsal uzunluğu 3.4 km’dir (Canbolat ve ark., 2005; Candan, 2010; Kılıç ve Candan, 2014).

Sugözü Kumsalları arasında en fazla uzunluğa sahip olan alan Akkum Kumsalı’dır. Bu kumsalın uzunluğu 1.4 km’dir. Bu alanın yerel halk tarafından rekreasyonel amaçlı kullanımı oldukça nadirdir (Koordinatlar: 36°48.677’N-35°51.068’E, 36°49.036’N-35°51.868’E) (Şekil 3.1).

Akkum kumsalının doğusunda yer alan Sugözü Kumsalı 1 km uzunluğundadır. Kumsalın orta kısmında kayalıklar bulunmaktadır ve bu kayalıklar yuvalama alanının daralmasına sebep olmaktadır. Kumsal alanın güney-batı yönünde bir termik santral bulunmaktadır ve bunun yanı sıra bu alana yeni sanayi tesislerinin yapılması planlanmaktadır (Koordinatlar: 36°50.228’N-35°53.187’E, 36°50.352’N-35°53.802’E) (Şekil 3.1).

Botaş ve Hollanda Kumsalları ise BOTAŞ BM’nin sınırları içerisinde bulunmaktadır. Haydar Aliyev Deniz Terminali’nin yaklaşık 1 km doğusunda bulunan Botaş Kumsalı, 0.6 km uzunluğunda olup, doğudan batıya doğru gidildikçe daralmaktadır. Arka kısmında BOTAŞ tesisleri bulunan kumsalın büyük bir kısmı rekreasyonel amaçlı kullanılmaktadır (Koordinatlar: 36°52.589’N-35°55.366’E, 36°52.704’N-35°55.711’E) (Şekil 3.1).

Sugözü Kumsalları’nın en doğuda yer alan bölgesi ise Hollanda Kumsalı’dır. Bu kumsal Haydar Aliyev Deniz Terminali’nin yaklaşık 1.2 km doğusunda olup, 0.4 km uzunluğa sahiptir. Kumsalın gerisinde kalan kısım tamamen ağaçlık ve kayalıklardan oluşmaktadır (Koordinatlar:36°52.737’N-35°55.778’E, 36°52.795’N-35°56.017’E) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Sugözü Kumsalları'nın uydu görüntüsü (1- Akkum Kumsalı 2- Sugözü Kumsalı 3- Botaş Kumsalı 4- Hollanda Kumsalı)

3.2. Yöntem

3.2.1. Arazi Çalışmaları

3.2.1.1. Yuvaların Tespit Edilmesi

Haziran–Eylül 2012 yuvalama sezonunda Sugözü Kumsallar’ında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sabah 05:00-10:00, gece ise 21:00-03:00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Kumsala çıkan ergin bireylerin yumurta bıraktıkları her bölge yuva, yumurta bırakmadan yaptıkları çıkışlar ise yuvasız çıkış (iz) olarak değerlendirilmiştir. Sabah saatlerinde yapılan arazi çalışmalarında mevcut iz, yuva denemeleri ve yuvalar, çıkışların tarihleri, denize olan uzaklıkları, devamlı ıslak alan (DIA), yarı ıslak alan (YIA) ve devamlı kuru alan (DKA) uzaklıkları ve konumları ile kumsal üzerinde bırakılan izlerin tipleri ve şekilleri formlara kaydedilmiştir. Bu işlemler rutin olarak her gün tekrarlanmıştır. Tespit edilen yuvalar, kum yüzeyine ve kumun altına konulan ve üzerinde yuva tarihi ve numarası yazan çubuklarla işaretlenmiştir. Yuvaların koordinatları Garmin Etrex 10 marka GPS ile kayıt altına alınmıştır ve yuvaları predatörlere karşı korunmak için yumurta çemberi bulunarak yuvanın merkezi kafesin ortasına gelecek şekilde 1x1m boyutlarında ve uygun cm göz açıklığında düz kafesler yerleştirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Yuvalara kafes yerleştirilmesi

3.2.1.2. Yuva ve Kumsal Sıcaklıklarının Belirlenmesi

Yuvaların ve kumsalın sıcaklığının belirlenmesi için elektronik sıcaklık ölçerler kullanılmıştır. Tüm sezon boyunca kumsal sıcaklığındaki değişimleri ölçmek amacıyla çalışma alanları olan Sugözü Kumsallarının her bir parçasına, kumsal üzerinde yuvalama bandı üzerinde bir noktaya, toplam dört adet sabit sıcaklık veri-kaydedicisi (SVK) (Gemini Data Loggers-Tinytalk Temperature Range H-30°C/+50°C Part No: TK-0040) yerleştirilmiştir.

Kumsala bırakılan veri-kaydedicilerin yuvalama aktiviteleri sonucunda bulunduğu alanın değişmemesi için 3x3 cm kalınlığında ve 70 cm uzunluğunda tahta bir kazık kullanılmıştır. Cihazlar bu kazık üzerine bağlanarak Fuentes ve ark., (2010) tarafından belirlenen yeşil kaplumbağa için ortalama yuva derinliğine en yakın standart derinlik olan 50cm derinliğe yerleştirilmiştir.

Yuvalara bırakılan veri kaydediciler ise, dişi birey tarafından yumurta çukuru açıldıktan sonra, bırakılan yumurtalar belli bir sayıya ulaştığında, hem yumurtlayan kaplumbağaya hem de yumurtalara zarar vermeden yuva içerisine bırakılmıştır (Şekil

3.3). Bırakılan bu veri kaydediciler ile yuvanın yapıldığı andan itibaren yavru çıkışına kadar olan tüm sıcaklık değişimleri kaydedilmiştir Veri-kaydedicinin yuvaya bırakıldığı tarih, saat ve cihaza ait seri numarası yuva formuna kaydedilmiştir.

Kumsalda belirlenmiş alanlara yerleştirilen veri-kaydediciler, GLM v.2.8 adlı özgün yazılımı ile programlanmıştır ve kumsala yerleştirilme tarihi ve geri alınması arasında toplam 1500 adet ölçüm 120 dakikalık zaman aralığıyla alınmıştır.



Şekil 3.3. Yuvalara bırakılan sıcaklık veri kaydedici görüntüsü (Fotoğraf: Ahmet Yavuz Candan)

3.2.1.3. Yavru Çıkışlarının Saptanması

Sabah saatlerinde yapılan arazi çalışmalarında yumurtadan çıkan yavruların kumsalda bıraktıkları izler takip edilerek hangi yuvadan yavru çıkışı olduğu tespit edilmiştir. Yavru izleri sayesinde denize ulaşan, predasyona uğrayan, ters yöne gitmiş ve yuva ağzında kalan (ölü ve canlı) yavru sayıları belirlenmiştir (Şekil 3.4 ve 3.5).



Şekil 3.4. Denize ulaşan yavru görüntüsü



Şekil 3.5. Predasyona uğramış yavru görüntüsü (Fotoğraf: Ahmet Yavuz Candan)

3.2.1.4. Yuva Kontrol Açışlarının Yapılması

İlk yavru çıkışının gerçekleşmesinden yaklaşık 5-10 gün sonra yuvalar kazılarak kontrol açışları yapılmıştır. Yuvaların kontrol açılışı esnasında yuva ile ilgili ölçümler olan, kuru kum yüksekliği, ıslak kum yüksekliği ve yuva çember çapı ölçülmüştür. Yumurtalar ve yavrularla ilgili olarak boş kabuk sayısı, döllenmemiş yumurta sayısı, anormal yumurta sayısı, erken embriyo, orta embriyo, geç embriyo sayıları, varsa albino yavru sayısı, yuva açılışında bulunan toplam ölü ve canlı yavru sayıları saptanmıştır (Şekil 3.6 ve 3.8 arası).



Şekil 3.6. Normal yumurtalar (solda) ve anormal yumurta (sağda) görüntüleri



Şekil 3.7. İleri dönem embriyo görüntüleri



Şekil 3.8. Albino yavru görüntüsü (Fotoğraf: Onur Candan)

3.2.1.5. Kontrol Açışı ve Örneklerin Toplanması

Haziran–Eylül 2012 yuvalama sezonunda Sugözü kumsallarında yuvalayan yeşil kaplumbağa yuvalarından toplanan ölü yavru ve embriyo örnekleri; yavru çıkışlarının gerçekleştiği dönem süresince predasyona uğramış, yuva ağzında kalmış ve güneş etkisiyle ölmüş olan yavrular ile yavru çıkışlarını tamamlanıp kontrol açışlarının yapıldığı dönemde yuva içerisinde kalan ölü yavrulardan elde edilmiştir. Yuvalardan alınan yavru örnekleri üzerine yuva numarası ve alındığı tarih yazılarak steril kilitli poşetlere konulmuştur ve bozulmayı önlemek amacıyla gonadlar alınana kadar uygun ortamda (buzluk içerisinde) muhafaza edilmiştir.

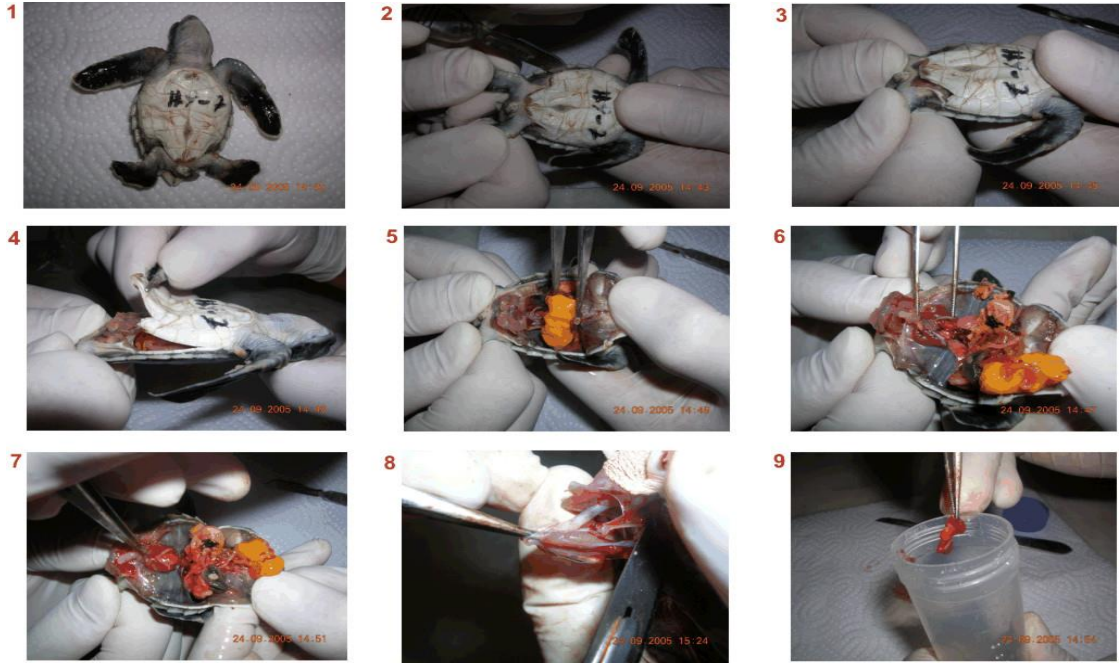
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

3.2.2.1. Yavru Örneklerinin Ağırlıklarının Alınması

Toplanan tüm ölü yavru ve embriyo örnekleri, üzerine yapışan kum ve pisliklerden temizlenmesi için su ile yıkanıp kurulandıktan sonra hassas terazi (Densa JW, 600g ± 0.01g) ile ağırlıkları alınarak kaydedilmiştir. Yuva içerisinde sıkışan ve ölü olarak toplanan örneklerin mekanik sıkışma, dehidrasyon gibi etkilerle morfometrik değerleri değişebilmektedir. Ayrıca ölçümü yapan uzmanın subjektifliği de göz önünde bulundurulması gereken bir durumdur. Bu nedenle yavru ağırlığı ölçümlerinin; yavru büyüklüğünün belirlenmesinde daha objektif değerlendirme imkânı sağlayacağı düşünülebilir.

3.2.2.2. Yavru Örneklerinin Gonadlarının Alınması ve Saklanması

Arazi çalışmaları sırasında toplanan ölü kaplumbağa yavrularının cinsiyetlerini belirlemek için steril koşullarda böbreklerle birlikte kompleks olarak alınan gonadlar, üzerinde yuva numarası yazılı 15cc'lik falkon tüplerine alınarak, dokuların fiske edilmesi için “Tamponlanmış %4'lük para-Formaldehit” eklenmiştir (Şekil 3.9). Alınan gonad örnekleri histolojik inceleme için +4°C' de saklanmıştır.

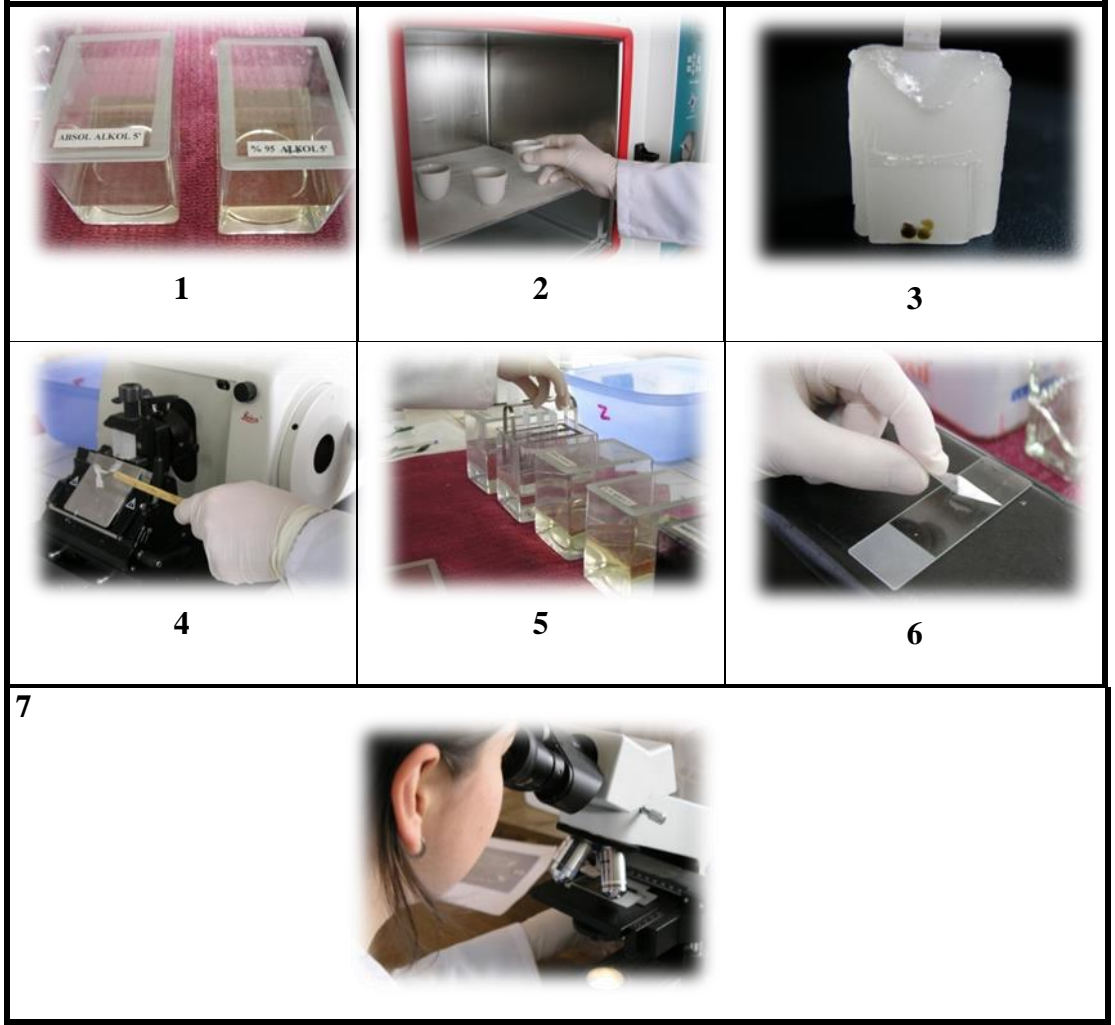


Şekil 3.9. Gonad diseksiyonu görüntüsü (1-9: Yavrunun temizlenmesi, diseksiyonu, gonadların çıkarılması ve örnek tüpüne alınması) (Fotoğraflar: Esra Deniz Candan)

3.2.2.3. Gonadların Histolojik Olarak İncelenmesi

Yavrularından alınan böbrek-gonad kompleksleri histolojik incelemeye uygun hale getirilmek için rutin histolojik uygulamalara tabii tutulmuştur. Fiksatifin uzaklaştırılması için kısa bir süre akan su altında bekletilen örnekler dereceli alkol serilerinden geçirilmiştir ve önce 45°C'lik daha sonra 55°C'lik parafin içinde vakumlanmıştır.

Vakumlama işleminin ardından dokular parafin blokları içine gömülmüştür ve parafin bloklar mikrotom cihazı ile 4µm veya 5µm kalınlığında kesilmiştir. Lam üzerine alınan kesitler Hematoksilen-Eozin ile boyandıktan sonra tüm preparatlar entellan kullanarak kapatılarak mikroskobik incelemeye uygun hale getirilmiştir. Rutin histolojik teknikler kullanılarak hazırlanan preparatlar incelenerek alınan örneklerin cinsiyetleri belirlenmiştir (Şekil 3.10.).



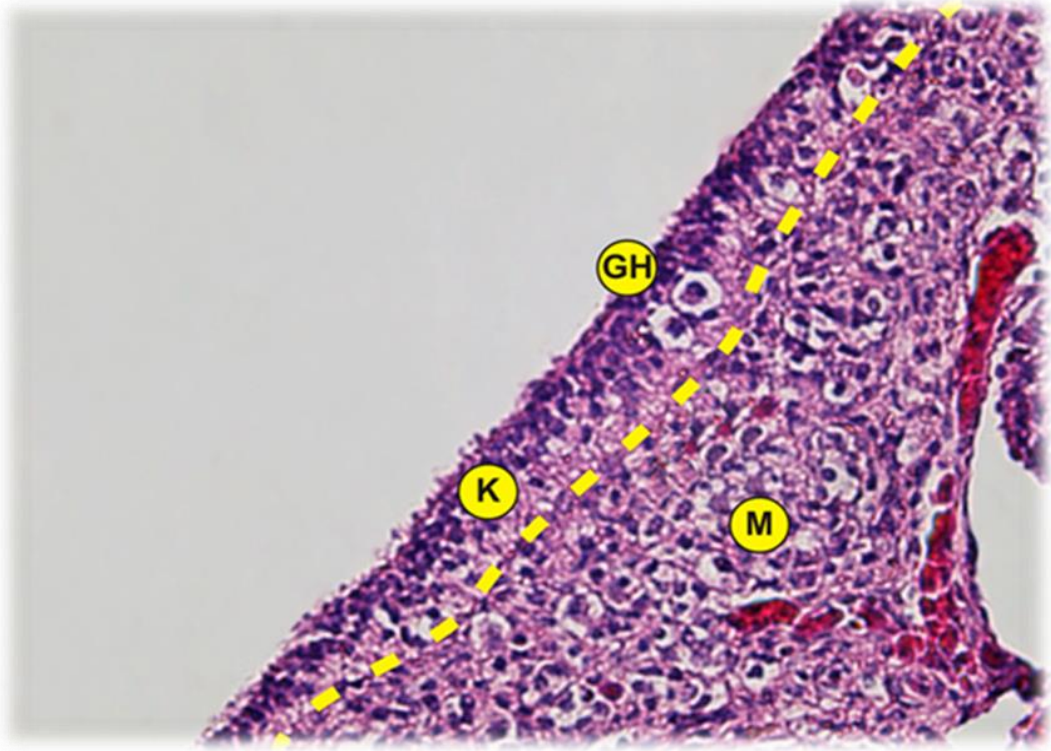
Şekil 3.10. Dokulara uygulanan histolojik işlemler (Fotoğraflar: Onur Candan)

Nikon E100 marka ışık mikroskobu ile yapılan histolojik inceleme sırasında ovaryum ve testisin ayırımında Yntema ve Mrosovsky'e, (1980), ait ölçütler kullanılmıştır. Ovaryumun belirlenmesinde; primerfolikül, medulla ve kalın korteksin varlığı, testisin belirlenmesinde ise; ince bir germinal epitel, testiküler kordlar ve testiküler tübüllerin varlığı belirleyici özellikler olarak kullanılmıştır (Şekil 3.11 ve 3.12).

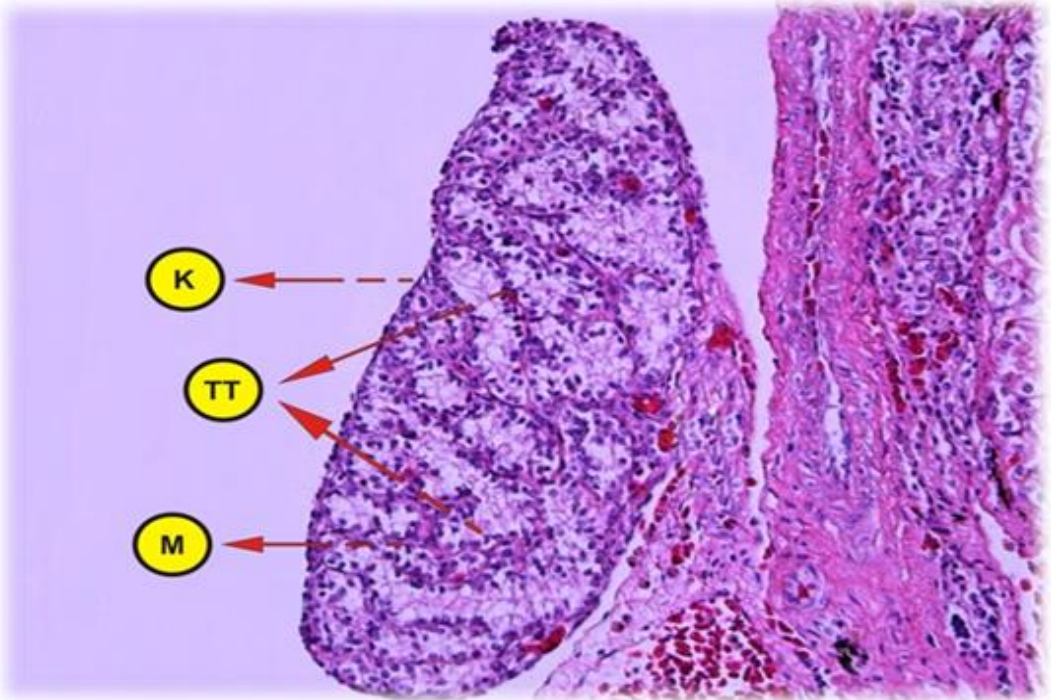
Cinsiyetin dişi ya da erkek olarak belirlenmesi, her bir gonad preparatının üç araştırmacı tarafından tekrar tekrar incelenmesi ve elde edilen sonuçların toplu olarak değerlendirilmesi sonucunda gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler arasındaki ilişkiler pearson korelasyonu ve regresyon analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde, $p < 0.01$ ve $p < 0.05$ 'e göre anlamlılık derecesi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences Inc. Released, 2006, Version 15.0. Chicago) paket programı ile yapılmıştır.



Şekil 3.11. Ovaryumun histolojik yapısı (K: Korteks, M: Medulla, GH: Germ Hücresi)
Büyütme: X50



Şekil 3.12. Testisin histolojik yapısı (K: Korteks, M: Medulla, TT: Testiküler Tübüller)
Büyütme :X50

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

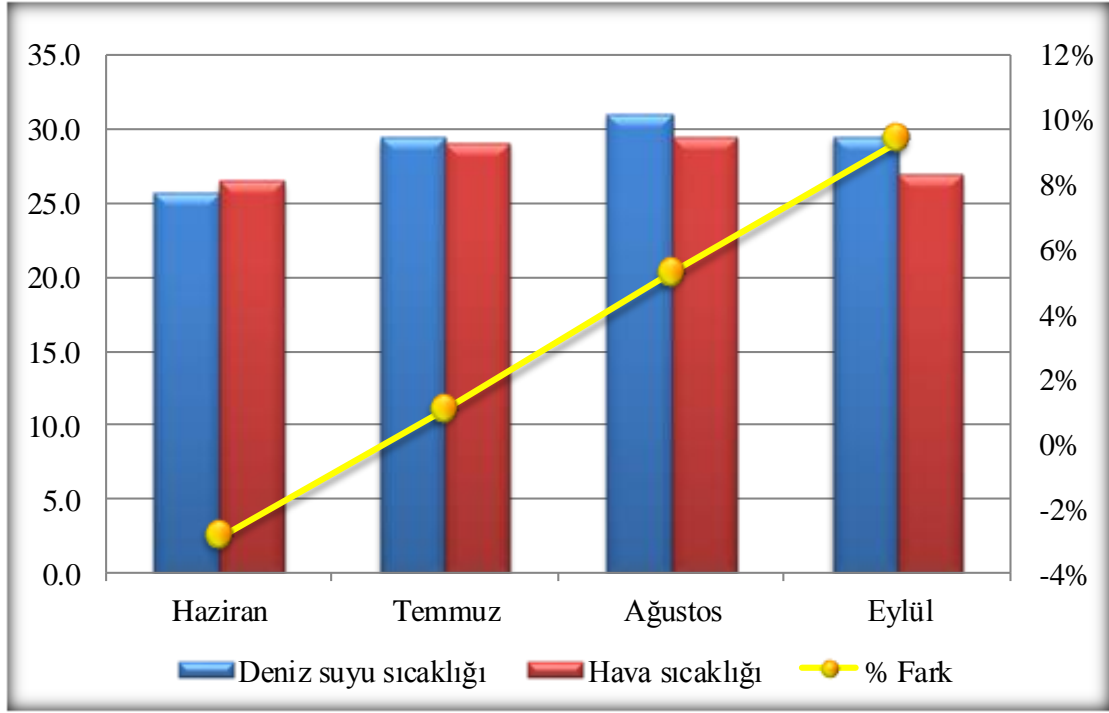
4.1. Hava ve Deniz Yüzey Sıcaklıkları

2012 yılı yuvalama sezonunda Sugözü Kumsalları'na ait meteorolojik veriler T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne bağlı Ordu Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden elde edilmiştir. Sugözü Kumsalları Yumurtalık (İstasyon Kodu: 17979) ve Dört Yol (İstasyon Kodu: 17962) istasyonlarının orta noktasında bulunduğundan dolayı hava ve deniz suyu sıcaklıklarına ait veriler bu iki istasyondan sağlanmıştır.

Hava sıcaklıklarında hazirandan ağustos ayına doğru artış görülmektedir. Fakat eylül ayında sıcaklıklar tekrar azalmaya başlamaktadır. 2012 yuvalama sezonu boyunca Sugözü Kumsalları'nda hazirandan eylül ayına kadar ölçülen sıcaklık değerleri sırasıyla 26.5°C, 29.1°C, 29.5°C, 27.0°C'dir. Sezonun en sıcak geçen ayı ağustos iken en serin geçen ayı hazirandır. Haziran ve eylül aylarında ölçülen sıcaklık değerleri birbirine oldukça yakındır (sırasıyla 26.5°C, 27.0°C). 2012 yuvalama sezonunda Sugözü Kumsalları'na ait ortalama hava sıcaklığı değeri ise 28.0°C olarak hesaplanmıştır.

Tüm yuvalama sezonu boyunca ölçülen deniz suyu sıcaklık değerlerine bakıldığında en yüksek sıcaklık ağustos ayında (31.1°C), en düşük sıcaklık ise haziran ayında (25.7°C) ölçülmüştür. Temmuz ve eylül aylarına ait deniz suyu sıcaklıkları ise sırasıyla 29.4°C ve 29.5°C olarak hesaplanmıştır. Sezonun ortalama deniz suyu sıcaklık değeri ise 29.9°C'dir.

Hava sıcaklıkları ile deniz yüzey sıcaklıklarının aylık ortalama değerlerine bakıldığında; haziran ayında hava sıcaklığı deniz suyu sıcaklığından yüksek iken eylül ayında hava sıcaklığı deniz suyu sıcaklığından düşük ölçülmüştür. Birbirine en yakın sıcaklık değerlerinin ölçüldüğü ay ise temmuz ayıdır (Şekil 4.1).



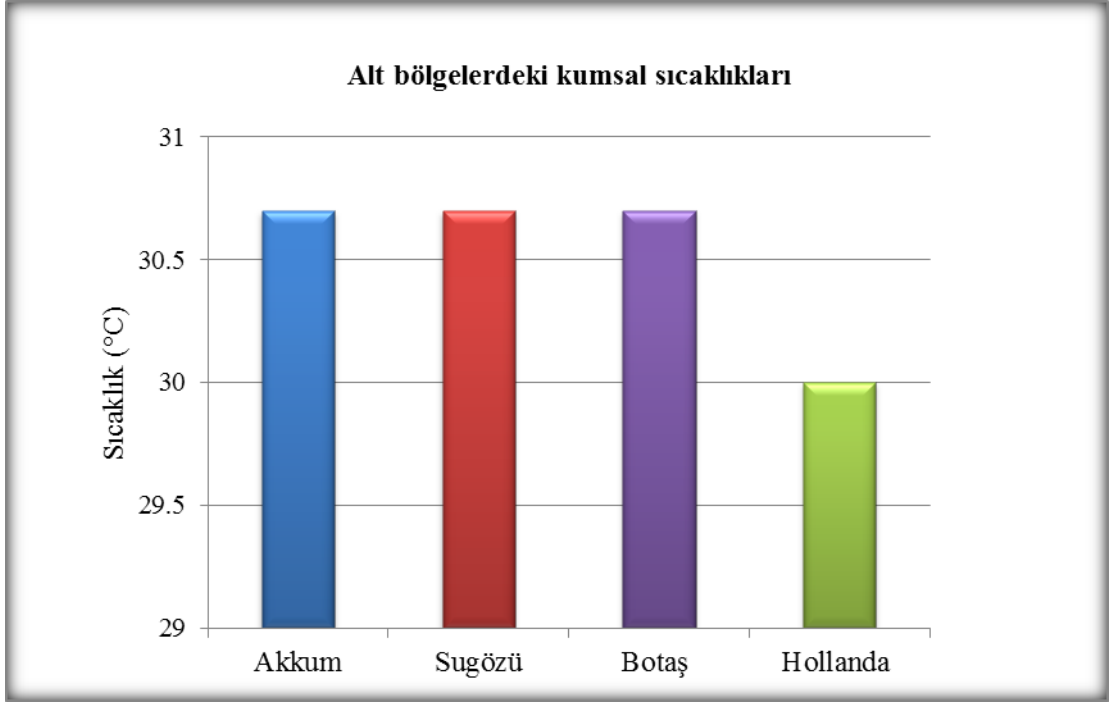
Şekil 4.1. Deniz suyu ve hava sıcaklıklarının aylara göre dağılımı

4.2. Kumsal Sıcaklıkları

2012 yuvalama sezonu boyunca Sugözü Kumsalları'nda yapılan arazi çalışmaları süresince kumsal sıcaklıklarının belirlenmesi amacıyla dört alt bölgenin her birine birer adet olmak üzere 50 cm derinliğe dört adet sabit SVK yerleştirilmiştir. Her bir alt bölge için kumsal sıcaklıklarının sezon ortalamalarına bakıldığında, elde edilen sıcaklık değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Sugözü Kumsalları içinde ortalama kumsal sıcaklığı en düşük bölge Hollanda Kumsalı olup (30.0 °C), diğer üç kumsalın ortalama sıcaklık değerleri 30.7°C olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.2).

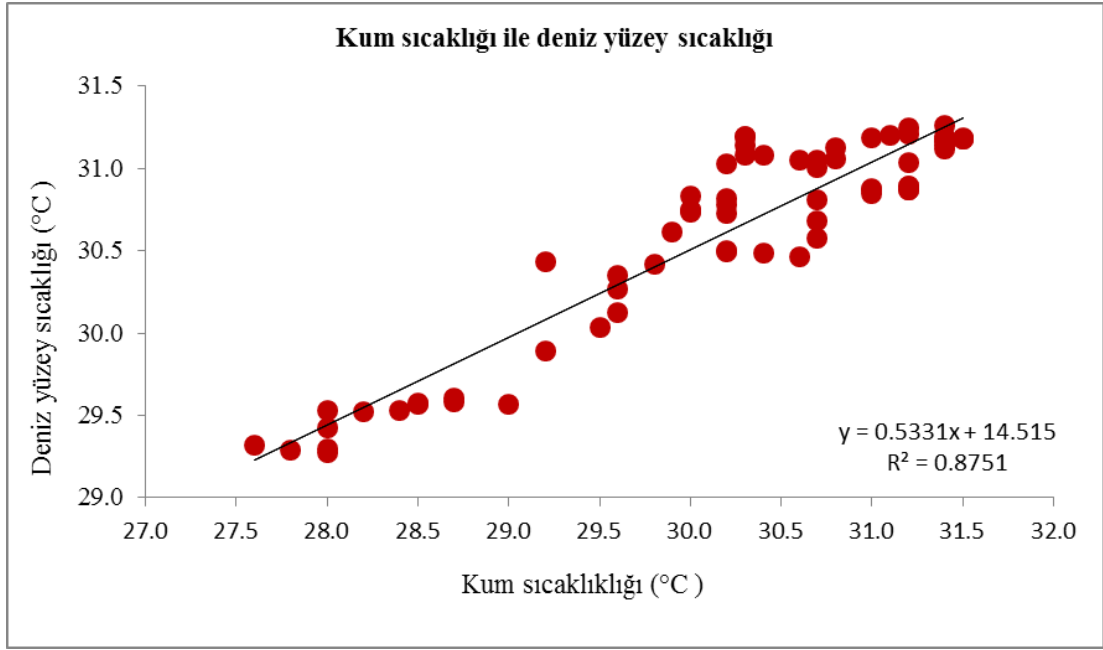
Alt bölgelerin ortalama kumsal sıcaklıkları ele alınarak tüm kumsalın ortalama sıcaklık değeri hesaplandığında, 2012 yuvalama sezonunda Sugözü Kumsalları'nda ölçülen kumsal sıcaklığı sezon ortalaması 30.5°C'dir.

2012 yuvalama sezonu kumsal, hava sıcaklığı ve deniz suyu sıcaklığı ortalama değerlerine bakıldığında, kumsal sıcaklığının hava sıcaklığı ve deniz suyu sıcaklığından yüksek olduğu tespit edilmiştir.

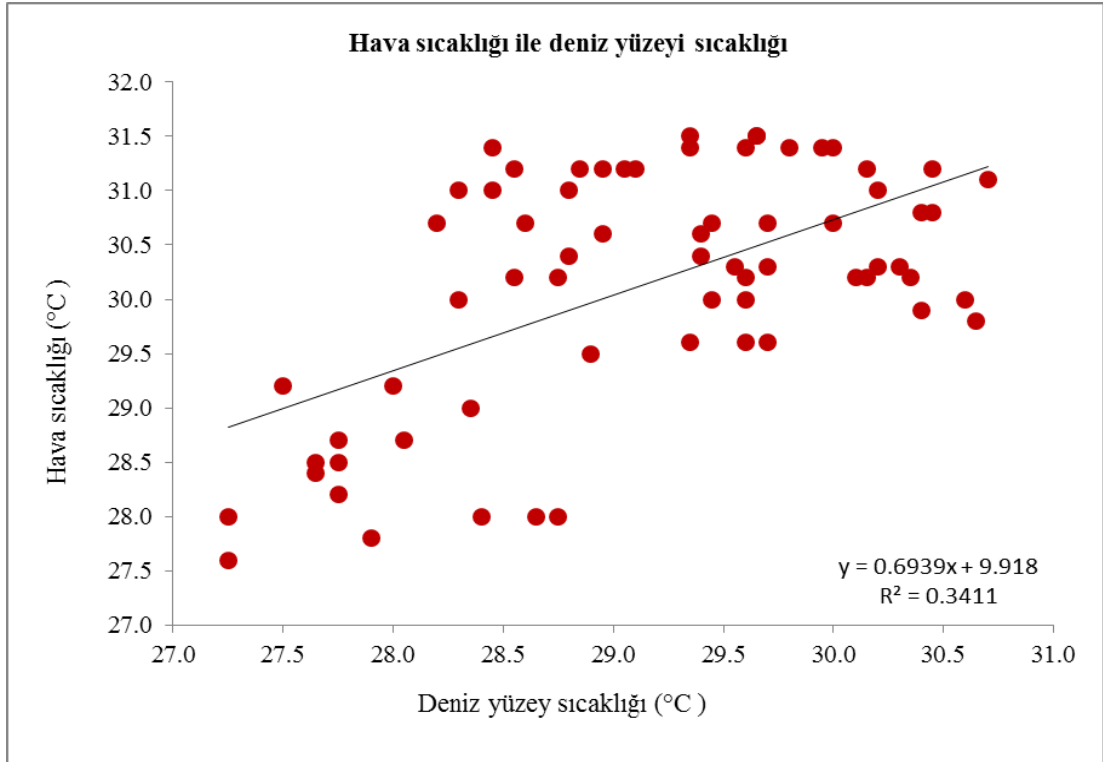


Şekil 4.2. 2012 yuvalama sezonu Sugözü kumsalları kumsal sıcaklıkları

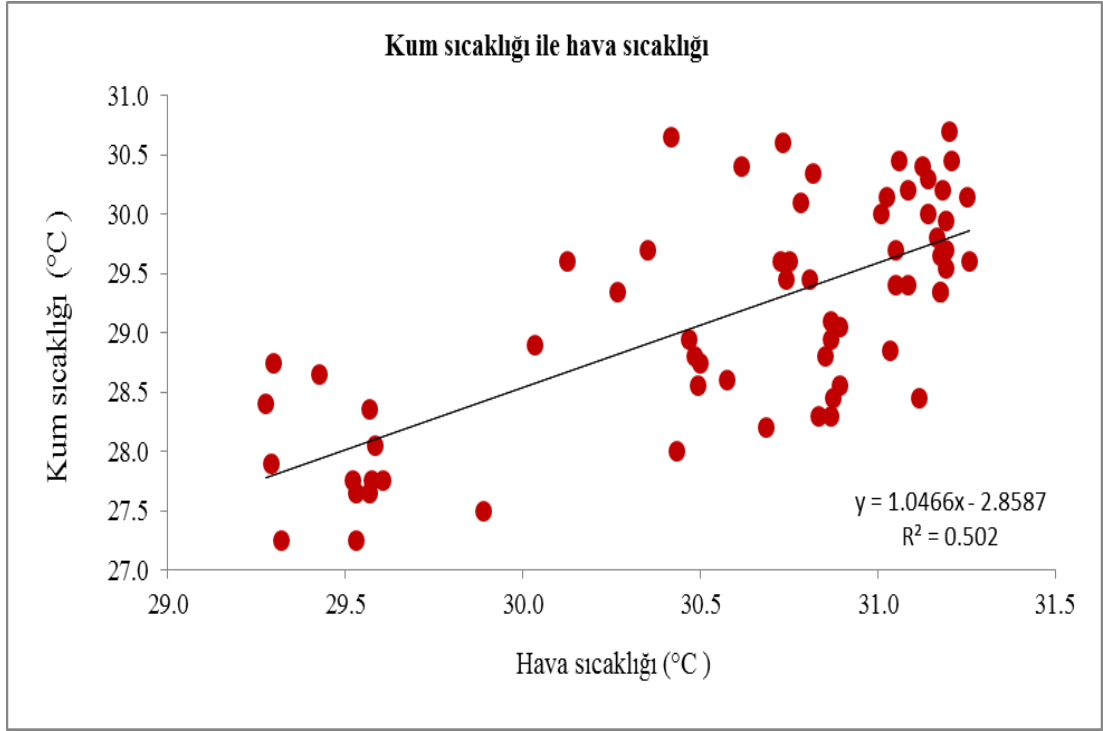
Kumsal, hava ve deniz yüzeyi sıcaklıklarının tüm sezonu kapsayacak şekilde aralarındaki ilişkiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; tüm parametreler arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. En yüksek korelasyonun kumsal ile deniz yüzeyi sıcaklığı (pearson=0.940, $p<0.001$) arasında, en düşük korelasyonun ise hava ile deniz yüzeyi (pearson=0.584, $p<0.001$) sıcaklığı arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3-5) .



Şekil 4.3. Kum sıcaklığı ile deniz yüzey sıcaklığı arasındaki ilişki



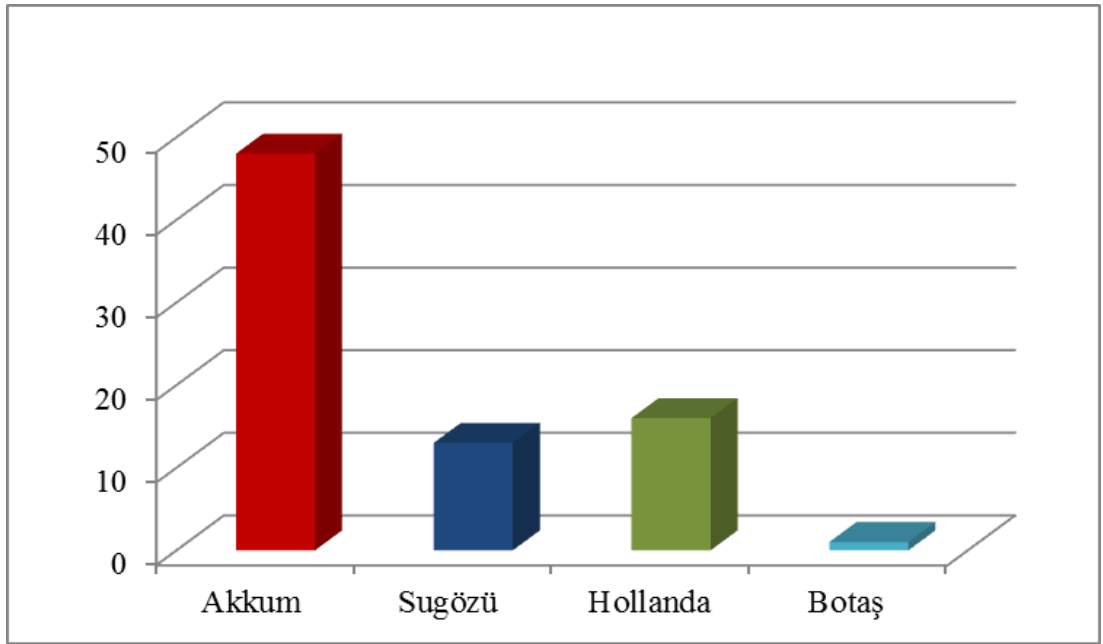
Şekil 4.4. Hava sıcaklığı ile deniz yüzey sıcaklığı arasındaki ilişki



Şekil 4.5. Kum sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasındaki ilişki

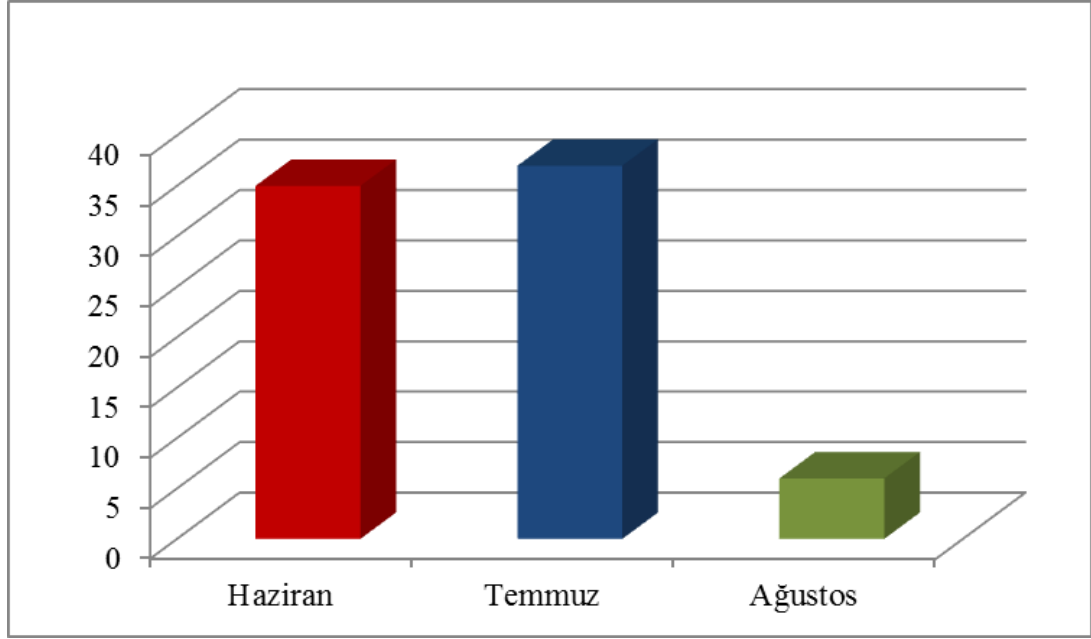
4.3. Populasyon izleme verileri

2012 yuvalama sezonu boyunca Sugözü Kumsalları'nda yapılan arazi çalışmaları sonucunda dört alt bölgenin tamamında bir adet iribaş kağlumbağaya ait, 77 adet yeşil kaplumbağaya toplam 78 yuva saptanmıştır. Yuvaların 48 tanesi (%61.5) Akkum Kumsalı'nda, 16 tanesi (%20.5) Hollanda Kumsalı'nda, 13 tanesi (%16.7) Sugözü Kumsalı'nda, bir tanesi (%1.3) Botaş Kumsalı'nda bulunmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Yuvaların kumsallara göre dağılımı

Tüm sezon yapılan yuvaların aylara göre dağılımına bakıldığında; Haziran ve Temmuz ayında yapılan yuva sayısının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Haziran ayında 35 yuvalama (%44.9), Temmuz ayında 37 yuvalama (%47.4) gerçekleştiği belirlenmiştir. En az yuvalama gerçekleşen ay Ağustos ayı olup, bu aydaki yuvalama oranı altı yuva ile %7.7 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Yuvaların aylara göre dağılımı

Tüm alt bölgelerde yer alan yuvaların durumuna bakıldığında 78 yuvanın dokuz tanesi (% 11.5) predasyona uğramıştır. Geriye kalan sağlam yuvalardan sekiz tanesine (% 10.3) SVK yerleştirilmiştir ve bu yuvalar düz yüzey kafesi kullanılarak koruma altına alınmıştır. Kullanılan kafesler sayesinde SVK yerleştirilen yuvaların yuvalama sezonu sonuna kadar predasyon etkilerinden koruyarak sıcaklık verilerinin düzgün bir şekilde alımı sağlanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Yuvaların genel durumlarına göre dağılımları

Yuvaların durumu	Frekans	Oran (%)
Toplam yuva sayısı	78	100
Predasyona uğrayan yuva sayısı	9	11.5
Başarılı yuva sayısı	69	88.5
Kafeslenen yuva sayısı	8	10.3
SVK yerleştirilen yuva sayısı	8	10.3

4.4. SVK Yerleştirilen Yuvalar

2012 yuvalama sezonu süresince toplam sekiz yuvaya SVK yerleştirilerek yuva içindeki sıcaklık değişimleri belirlenmiştir. Kuluçka sıcaklıkları değerlendirildiğinde, en yüksek sıcaklık 32.6°C, en düşük sıcaklık ise 28.1°C olarak ölçülmüştür. Sugözü kumsallarının ortalama kuluçka sıcaklığı ise 30.6°C olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Kuluçka sıcaklıkları belirsiz dönem (1/3), sıcaklığa hassas dönem (2/3) ve eşeyin belirlendiği dönem (3/3) olarak üç ayrı şekilde değerlendirildiğinde ise, Sugözü Kumsalları'nda ölçülen ortalama değerler sırasıyla 29.6°C, 30.5°C ve 31.6°C olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

SVK yerleştirilen yuvalarda eşeyin belirlendiği dönemlerdeki sıcaklık değerlerine bakıldığında, sekiz yuvanın tamamında ölçülen sıcaklık değerlerinin Türkiye için eşik sıcaklık değeri olarak belirlenen 28.9°C'den yüksek olduğu belirlenmiştir. Fakat SHD sıcaklıklarına bakıldığında yuvaların bir tanesinin eşik sıcaklık değerinin altında, diğer yedi yuvanın ise bu değer üzerinde olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. SVK yerleştirilen yuvalara ait sıcaklık değerleri

Yuva no	Yuva kodu	Kumsal Sıcaklığı (°C)	Kuluçka Sıcaklığı (°C)	1/3 Sıcaklığı (°C)	2/3 Sıcaklığı (°C)	3/3 Sıcaklığı (°C)
1	AY - 21	30.5	30.5	28.7	30.4	32.5
2	AY - 39	31.3	32.6	31.6	32.5	33.4
3	AY - 40	31.3	32.1	31.1	32	33.4
4	SY - 07	31.1	31.1	29.9	31.3	32.1
5	SY - 12	31.2	31.4	30.8	31.3	31.9
6	HY - 13	30.3	28.1	27.1	27.9	29.0
7	HY - 14	30.3	29.6	28.6	29.7	31.0
8	HY - 15	30.4	29.3	28.8	29.2	29.9
<i>Ortalama</i>		<i>30.8</i>	<i>30.6</i>	<i>29.6</i>	<i>30.5</i>	<i>31.7</i>

Yuva sıcaklıklarının yanı sıra bu yuvalara ait çeşitli parametrelerin değerlendirilmesinde; kuluçka süresi, büyüklüğü, derinliği ve yuvanın denizden uzaklığı olmak üzere beş parametre kullanılmıştır (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. SVK yerleştirilen yuvalara ait süre, düylük, derinlik ve denizden uzaklık değerleri

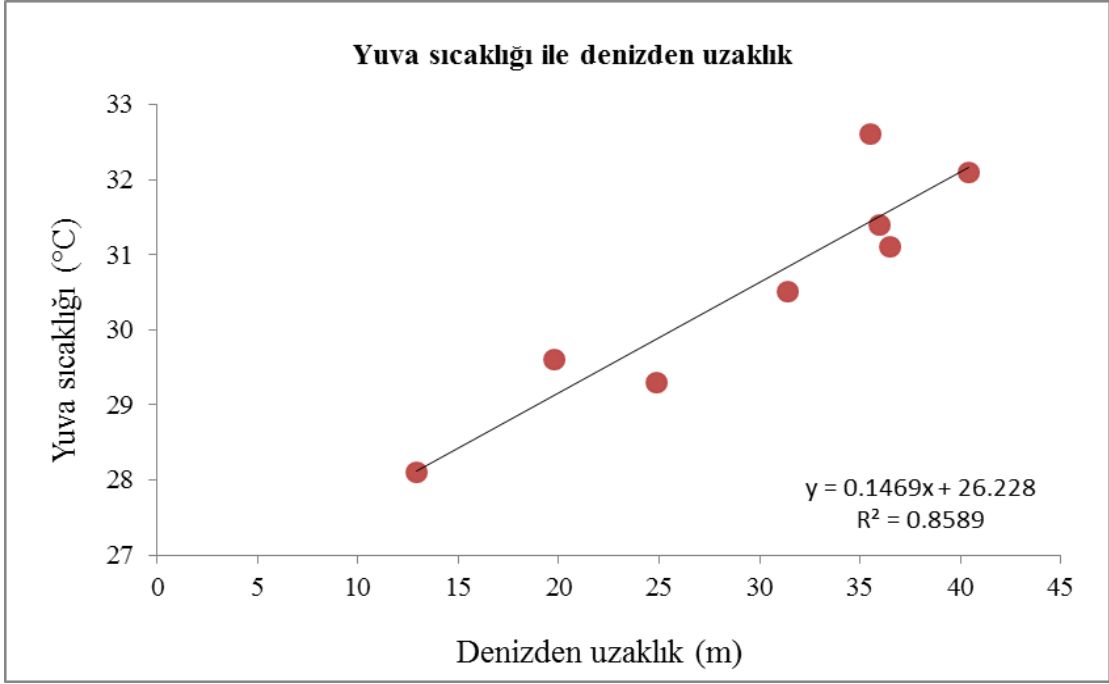
Yuva no	Yuva kodu	Kuluçka süresi (gün)	Kuluçka büyüklüğü (adet)	Kuluçka derinliği (cm)	Denizden uzaklık (m)
1	AY - 21	54	103	75	31.4
2	AY - 39	48	134	86	35.5
3	AY - 40	45	103	84	40.4
4	SY - 07	49	73	82	36.5
5	SY - 12	44	46	62	36
6	HY - 13	61	146	102	12.9
7	HY - 14	57	142	90	19.8

Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi 2012 yuvalama sezonunda tüm SVK yerleştirilen yuvaların ortalama kuluçka süresinin 51.1 gün olduğu belirlenmiştir. Kuluçka süreleri en düşük 44 gün, en yüksek ise 61 gün olarak tespit edilmiştir. Diğer parametrelerin ortalamasına bakıldığında kuluçka derinliğini 85 cm, kuluçka büyüklüğü 104.4 yumurta ve denizden uzaklık 29.7 m olarak belirlenmiştir.

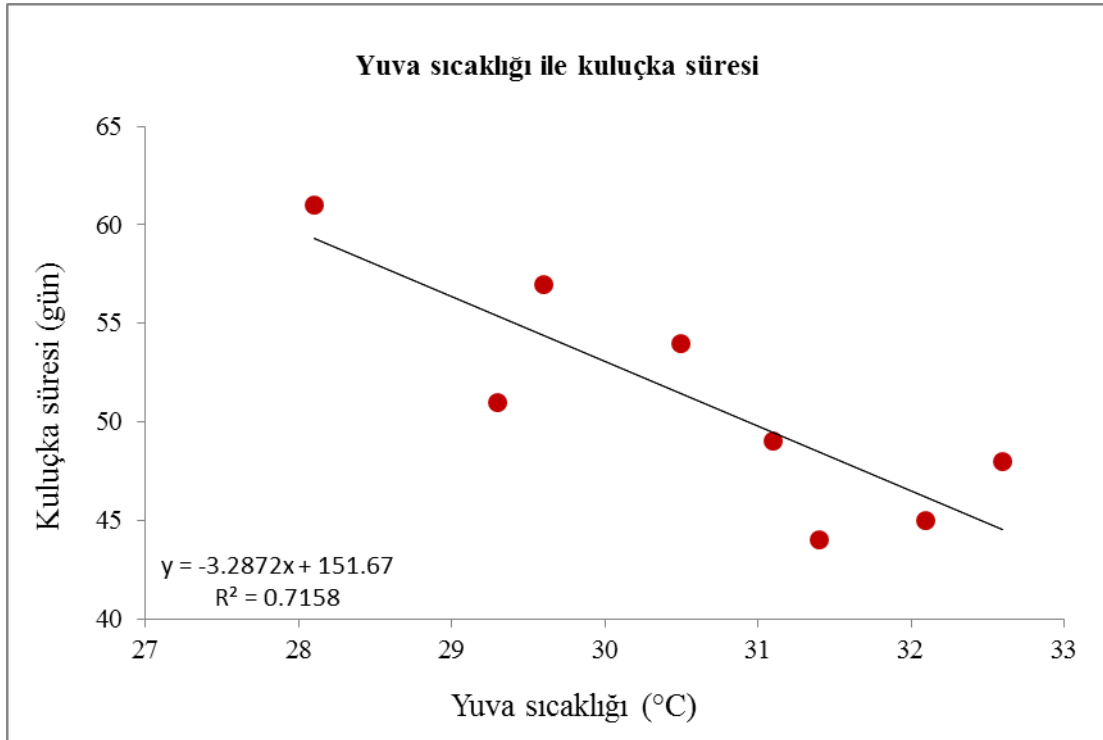
Çizelge 4.4. SVK yerleştirilen yuvalara ait ortalamalar

	Kuluçka süresi (gün)	Kuluçka büyüklüğü (adet)	Yuva derinliği (cm)	Denizden uzaklığı (m)
Örneklem (n)	8	8	8	8
Ortalama	51.1	104.4	85	29.7
Minimum	44	46	62	19.8
Maksimum	61	146	102	36.5

Tüm sezon kuluçka sıcaklıkları ve SHD sıcaklıkları ile yuva parametreleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi için yapılan korelasyon ve regresyon analizleri sonucunda, bu iki değerin istatistiksel olarak birbirine oldukça yakın sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Analizler sonucunda, yuva sıcaklığının kuluçka derinliği (n=8, $p>0.05$) ve kuluçka büyüklüğü (n=8, $p>0.05$) ile arasında bir ilişki bulunmazken, denizden uzaklık (n=8, pearson=0.927, $p<0.01$) ile arasında pozitif yönde, kuluçka süresi (n=8, pearson=-,846, $p<0.01$) ile arasında ise negatif yönde güçlü bir ilişki olduğu bulunmuştur (Şekil 4.8 ve 4.9).

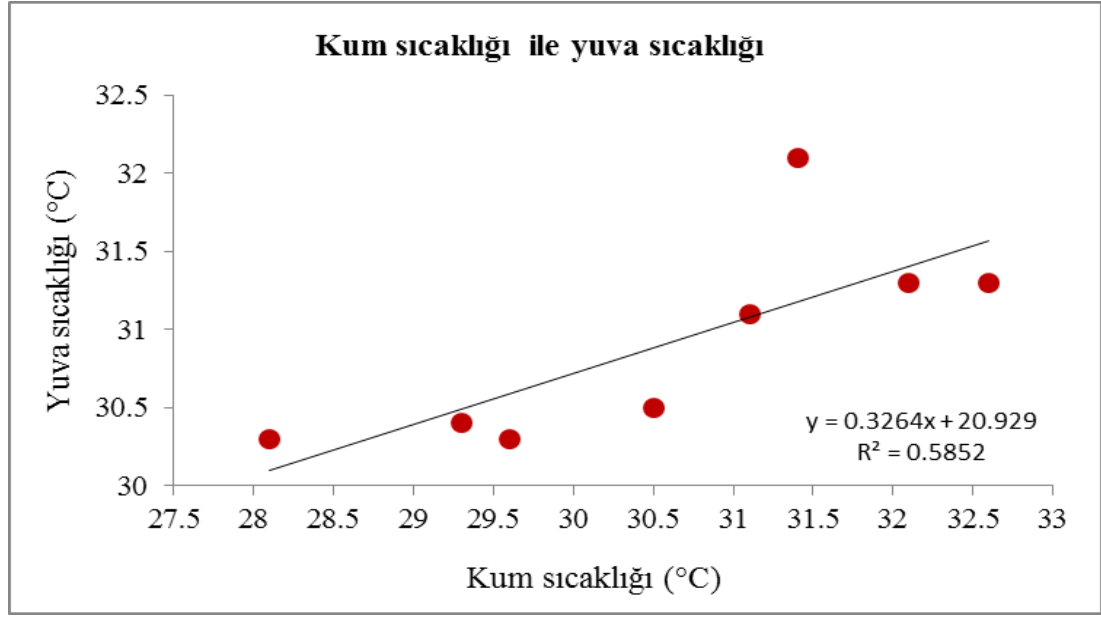


Şekil 4.8. Yuva sıcaklığı ile denizden uzaklık arasındaki ilişki



Şekil 4.9. Yuva sıcaklığı ile kuluçka süresi arasındaki ilişki

Bunun yanı sıra yuva sıcaklığı ile hava, deniz yüzeyi ve kumsal sıcaklığı arasındaki ilişkilerde değerlendirilmiştir. Hesaplamalar sonucunda; yuva sıcaklığının hava ve deniz yüzeyi sıcaklığı ile arasında bir ilişki bulunmazken ($p>0.05$), yuva sıcaklığı ile kumsal sıcaklığı arasında (pearson=0.765, $p<0.05$) pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu bulunmuştur (Şekil 4.10).

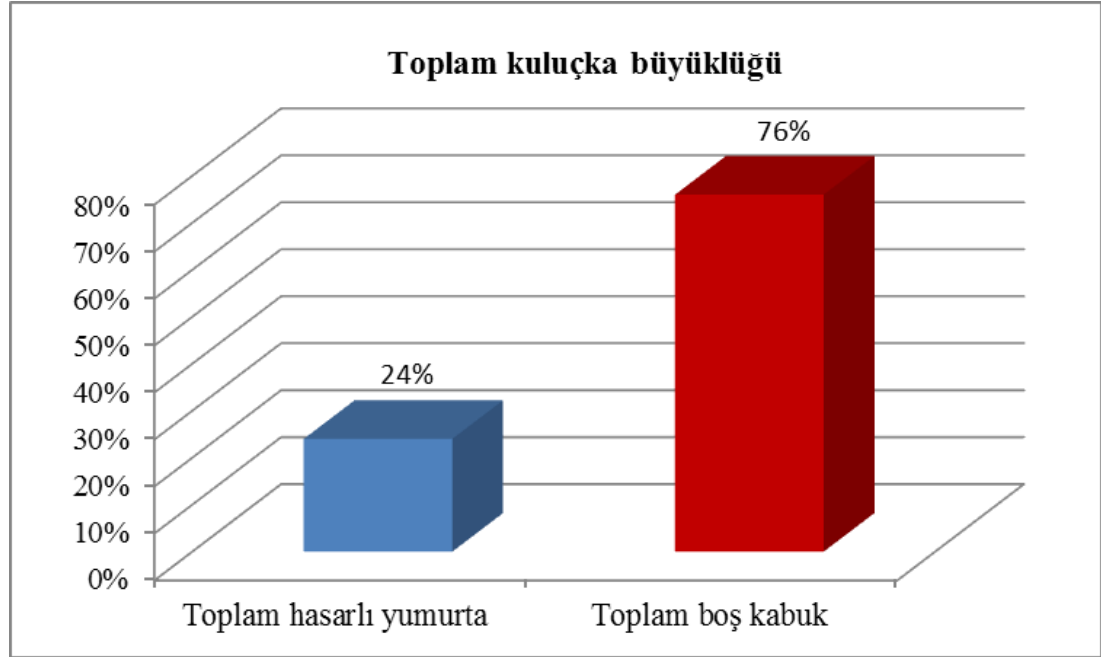


Şekil 4.10. Kum sıcaklığı ile yuva sıcaklığı arasındaki ilişki

SVK yerleştirilen yuvalarda kontrol açışı sonucunda toplam 835 yumurta sayılmıştır. 835 yumurtanın 634 tanesinden yavru çıkışı gerçekleşmiştir. Kalan 201 yumurtanın 170 tanesi döllenenmemiş, 31 tanesi ise döllenenmiş yumurta olarak sayılmıştır. Döllenenmiş yumurtalarda erken ve orta embriyonik döneme hiç rastlanmamış olup, hepsinin ileri embriyonik durumda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Döllenenmiş ve döllenenmemiş yumurtaların hepsi hasarlı yumurta olarak sayılmıştır ve toplam kuluçka büyüklüğünün %24'ünün hasarlı yumurta olduğu saptanmıştır (Şekil 4.11).

Çizelge 4.5. SVK yerleştirilen yuvalarda kontrol açışı sonucunda oluşan yumurta durumları

Yuva no	Döllenmiş yumurta			Toplam hasarlı yumurta	Toplam boş kabuk	Kuluçka büyüklüğü	% hasarlı yumurta
	erken emb. dönem	orta emb. dönem	ileri emb. dönem				
AY - 21	-	-	-	6	97	103	5.8
AY - 39	-	-	7	68	66	134	50.7
AY - 40	-	-	14	19	84	103	18.4
SY - 07	-	-	1	41	32	73	56.2
SY - 12	-	-	7	15	31	46	32.6
HY - 13	-	-	2	20	126	146	13.7
HY - 14	-	-	-	6	136	142	4.2
HY - 15	-	-	-	26	62	88	29.5



Şekil 4.11. SVK yerleştirilen yuvalara ait toplam kuluçka büyüklüğüne ait yumurta durumları

4.5. Yuva Parametreleri ve Yavru Ağırlıkları

2012 yuvalama sezonu boyunca toplam 31 yuvaya ait 88 ölü yavrunun ağırlıkları alınmıştır. Bu yavruların alındığı yuvalara ait kuluçka süresi, büyüklüğü, derinliği, denizden uzaklığı ve yavru çıkış başarısı olmak üzere beş farklı yuva parametresi ile yavru ağırlıkları bir arada karşılaştırılmıştır. Yavruların alındığı tüm yuvalara ait sıcaklık değerleri bilinmediği için, yuva sıcaklığı ile kuluçka süresi arasındaki ilişki kullanılarak kuluçka süresinin yavru ağırlığına etkisi değerlendirilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler doğrultusunda; yavru ağırlıkları ile kuluçka süresi ($n=31$, $p>0.05$), kuluçka derinliği ($n=31$, $p>0.05$), kuluçka büyüklüğü ($n=31$, $p>0.05$), yuvanın denizden uzaklığı ($n=31$, $p>0.05$) ve yavru çıkış başarısı ($n=31$, $p>0.05$) arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Yavruların alındığı tüm yuvaların sıcaklığı bilinmediği için, yuva sıcaklığının yavru ağırlığına olan etkisi direkt olarak belirlenememiştir. Sıcaklık ölçümü alınan yuvalardan elde edilen verilere göre yuva sıcaklığı arttıkça kuluçka süresinin kısaldığı ($n=8$, $p<0,01$) görülmektedir. Fakat kuluçka süresi ile yavru ağırlıkları arasında ilişki bulunmamıştır.

4.6. Histolojik İnceleme

2012 yuvalama sezonu Sugözü kumsallarında yapılan çalışmalar sonucunda toplanan ölü yavru ve embriyo örneklerinden elde edilen 154 gonad örneği histolojikolarak incelemeye uygun hale getirilerek incelenmiştir. Fakat inceleme sonucunda net sonuç alınamayan örnekler değerlendirmeye alınmamıştır.

Örnek alınan yuvaların kuluçka süreleri 40 ile 60 gün arasında değişmektedir. Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi 40–45 gün arası kuluçka süresine sahip yuvalardan alınan yavrulara ait gonad örneklerinin incelenmesi sonucunda %97.6 oranında ovaryum, %2.4 oranında testis tespit edilmiştir. 46–50 gün arasındaki yuvalardan alınan 54 örneğin 43 tanesinin ovaryum (%79.6), 11 tanesinin ise testis (%20.4) olduğu saptanmıştır. 51–55 günlük kuluçkalardan alınan örneklerin incelenmesi sonucunda %69.8'sinin ovaryum olduğu belirlenmiştir. 56-60 günlük yuvalardaki örneklerde ise incelenebilen beş örneğin dördünde ovaryum (%80), birinde testis (%20) gözlenmiştir. Kuluçka süresi belirlenemeyen yavrulara ait örnekler incelendiğinde ise %33.3'ünde ovaryum, %66.7'sinde testis tespit edilmiştir. Sugözü

Kumsalları'nda 2012 yuvalama sezonunda histolojik olarak incelenebilen 150 örneğin cinsiyet dağılımına bakıldığında 120 adet ovaryum (%80), 30 adet testis (%20) olduğu saptanmıştır. Kumsala ait dişi erkek oranının 4:1 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Kuluçka sürelerine göre histolojik inceleme sonuçları

Kuluçka süresi (Gün)	Ovaryum		Testis	
	n	%	n	%
40-45	41	97.6	1	2.4
46-50	43	79.6	11	20.4
51-55	30	69.8	13	30.2
56-60	4	80.0	1	20.0
Belirsiz	2	33.3	4	66.7
Toplam	120	80.0	30	20.0

Sıcaklık ölçümü yapılan yuvalardan alınan toplam 29 yavrunun cinsiyet oranı değerlendirildiğinde %86 oranında dişi yavru gelişimi olduğu gözlenmiştir. Embriyolar ve yavrulardaki cinsiyet oranı ayrı ayrı ele alındığında ise; aralarında fark olduğu belirlenmiştir. Embriyoların (n=62) cinsiyet oranının %93.5 dişi, yavruların (n=88) cinsiyet oranının ise %70.5 dişi biaslı olduğu bulunmuştur.

4.7. Cinsiyet ile Yavru Ağırlıkları

Çalışma süresi boyunca ağırlıkları alınabilen yavrular ile bu yavruların cinsiyetleri arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Buna değerlendirme sonucunda; dişi yavruların ağırlıkları ile erkek yavruların ağırlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı ($p>0.05$) görülmüştür. Buna karşın, yavruların ağırlık ortalamaları ele alındığında dişi yavruların ağırlık ortalamasının 16.8 g, erkek yavruların ağırlık ortalamasının ise 16.2 g olduğu belirlenmiş ve dişilerin ağırlık ortalamasının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye kıyılarında deniz kaplumbağaları ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle morfolometrik çeşitlenmeler (Türkecan ve ark., 2008), denizel predasyon (Türkecan ve Yerli, 2007) ve popülasyon izleme ve koruma çalışmalarını (Baran ve Kasparek, 1989; Canbolat, 1991; Ergene ve ark., 2009) kapsamaktadır. Fakat yavrulardaki cinsiyet oranları, yavru vücut ağırlığı ve yuva parametreleriyle ilgili konuları içeren çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır (Kaska ve ark., 1998; Öz ve ark., 2004; Kaska ve ark., 2006; Candan, 2006; Sönmez ve ark., 2011; Uçar ve ark., 2012).

Akdeniz’de yer alan deniz kaplumbağaları yuvalama kumsallarında gerçekleştirilmiş olan çalışmalar değerlendirildiğinde; yapılan çalışmaların çoğunluğunun iribaş kaplumbağa üzerinde yoğunlaştığı, yeşil kaplumbağa üzerinde ise oldukça az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bunun sebebi yuvalama kumsallarının büyük bir çoğunluğunun Batı Akdeniz’de yer alması ve bu kumsalların iribaş kaplumbağaya ait yuvalama alanları olmasıdır. Yeşil kaplumbağa ise doğu Akdeniz’de yer alan birkaç kumsala yuvalama yapmaktadır. Bu çalışmanın gerçekleştirilmiş olduğu Sugözü Kumsalları’da yeşil kaplumbağa için bir yuvalama alanıdır. Yeşil kaplumbağa, IUCN tarafından Kırmızı Listede ‘Nesli Tehlike Altında ve yakın bir gelecekte türün tamamen yok olma riski oldukça yüksek’ olarak tanımlanmaktadır (IUCN, 2015). Bu nedenle ülkemizde bu tür ile ilgili çalışmaların düzenli olarak yapılmasının ve yapılan çalışmaların çeşitliliğinin artırılmasının gerekliliği oldukça açıktır.

Bu çalışmanın gerçekleştirildiği Sugözü Kumsallarından elde edilen popülasyon izleme verilerine bakıldığında, bu sahanın Akdeniz’de yuvalayan yeşil kaplumbağalar için önemli bir yuvalama alanı olduğunu ortaya koymaktadır. Sugözü Kumsalları’nın toplam uzunluğu 3.4 km olup, Türkiye’de yer alan diğer yuvalama kumsalları genel olarak değerlendirildiğinde bu kumsalın daha dar bir yuvalama alanına sahip olduğu görülmektedir. 2012 yuvalama sezonunda Sugözü Kumsallarının yuva yoğunluğunun 43.6 yuva/km olduğu belirlenmiştir. Yuvalamanın aylara göre dağılımı göz önüne alındığında ise, yuvaların büyük çoğunluğu temmuz ayı içerisinde yapılmıştır. Benzer şekilde Samandağ, Kazanlı ve Akyatan kumsallarında önceki yıllarda yapılan çalışmalarda yuvalamanın en yoğun olduğu ay

temmuz ayı olarak belirtilmiştir (Sönmez, 2006; Yerli ve Demirayak, 1996; Durmuş, 1998).

Deniz kaplumbağalarında cinsiyetlerin farklılaşmasının kuluçka sıcaklığına bağlı olduğu bilinmektedir (Bull, 1980). Bu canlılarda cinsiyet belirlenmesinde sıcaklığın aktif olarak rol alması, türün devamlılığı üzerinde küresel ısınmanın yol açtığı tehdidin önem derecesini açıkça vurgulamaktadır. Kuluçka sıcaklığının; kuluçka süresi (Bustrad ve Greenham, 1968), embriyonun gelişme oranı (Miller, 1982), cinsiyet oranı (Yntema ve Mrosovsky, 1980; Spotila ve ark., 1994), yavru başarısına (Bustrad ve Greenham, 1968; Miller, 1982), yavru büyüklüğü (Reece ve ark., 2002), yavru ağırlığı (Les ve ark., 2007; Reece ve ark., 2002) ve yavruların yuvadan çıktıktan sonra kum üstünde sürünme hızları (Ischer ve ark., 2009) üzerinde etkili olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca yeşil kaplumbağalarda kuluçka sıcaklığı ön yüzgeçlerin yüzme hızını ve kabiliyetini etkileyebilmektedir (Booth ve ark., 2004). Bu nedenle yuvalarda meydana gelen sıcaklık değişimleri yavruların fenotipini, cinsiyet oranını ve hayatta kalma şansını ciddi oranda etkileyebilmektedir. Bunların yanı sıra küresel ısınmanın hava sıcaklığı, deniz yüzey sıcaklığı, kumsal sıcaklığı, yuva sıcaklıkları ve yavruların cinsiyet oranını da etkilediği düşünüldüğünde, küresel ısınmanın deniz kaplumbağalarının nesillerinin devamı tehlikeye sokan en önemli faktörlerden biri olduğu gerçeği kaçınılmazdır.

Bu doğrultuda tüm yuvalama sezonu boyunca çalışma alanına ait ortalama hava sıcaklığı değerleri aylara göre ele alındığında; sıcaklıklarda hazirandan ağustos ayına doğru bir artış görülmekte, eylül ayında ise sıcaklıklar tekrar azalmaya başlamaktadır. Sezonun en sıcak geçen ayı ağustos iken en serin geçen ayı hazirandır. Bu durumda hava sıcaklığının kumsal sıcaklığına etkisi değerlendirildiğinde; kumsal sıcaklığının hava sıcaklıklarına paralel olarak artması beklenmektedir.

Kumsal sıcaklığına bakıldığında, kumsallara göre ortalama sıcaklıklar 30°C ile 30.7°C arasında değişmektedir. 50 cm derinlikteki ortalama kumsal sıcaklığının ise 30.5°C olduğu belirlenmiştir. Ortalama hava sıcaklığı ise 28°C olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda hava sıcaklığına bağlı olarak 50 cm derinlikteki kumsal sıcaklığı tahmininde kullanılacak değer +2.5°C olarak hesaplanmıştır. Bu

durum hava ve kumsal sıcaklıkları arasında güçlü bir ilişki olduğunu gösteren Godley ve ark., (2001) tarafından yapılan çalışmayı destekler niteliktedir. Benzer bir şekilde; Candan, (2010), tarafından 2008 ve 2009 yuvalama sezonunda Sugözü Kumsalları ve Kazanlı Kumsalı'nda gerçekleştirilen çalışmada ise hava sıcaklığına bağlı olarak 50 cm derinlikteki kumsal sıcaklığı tahmininde kullanılabilir değerler + 2.1°C olduğu belirtilmiştir.

Kumsal sıcaklığının tahmin edilmesinde hava sıcaklığının beraberinde deniz yüzeyi sıcaklığında etkisi olduğu Fuentes ve ark., (2010), tarafından 15 farklı kumsalda gerçekleştirilen çalışmada ortaya konmuştur. Çalışmada kumsal sıcaklığı üzerinde hava ve deniz yüzeyi sıcaklığının etkisini değerlendirilmiş, bunun sonucunda kumsal ile hava sıcaklığı ve deniz yüzeyi sıcaklığı arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirlenmiştir. Benzer bir şekilde çalışmamızda da Fuentes ve ark., (2010)'un elde ettiği sonuçlara yakın değerler bulunmuştur.

Bu duruma ek olarak çalışmamızda kumsal sıcaklığı ile yuva sıcaklığı arasında da güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Kumsal sıcaklığının deniz yüzey sıcaklığı ve yuva sıcaklığı arasındaki güçlü ilişkiye dayanılarak, deniz yüzey sıcaklığı ile yuva sıcaklığı arasında da bir ilişki olması beklenmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda yuva sıcaklığının deniz yüzey sıcaklığından etkilenmediği sonucuna varılmıştır. Girondot ve Kaska (2015) tarafından Dalyan Kumsalı'nda iribaş kaplumbağa yuvalarında gerçekleştirilen çalışmada ise yuva sıcaklıklarını, deniz yüzey sıcaklığının hava sıcaklığından daha fazla etkilediği belirlenmiştir.

Kumsal sıcaklığının belirlenmesi ile kumsaldaki eşey oranı hakkında genel bir tahminde bulunulabilmektedir (Casale ve ark., 2000; Broderick ve ark., 2001). Casale ve ark., (2000), tarafından yapılan bir çalışmada, Akyatan Kumsalı'nda yuvalayan yeşil kaplumbağaların eşey oranlarını belirlemek için kumsal ve kuluçka sıcaklığı kullanılarak bu oranın dişi ağırlıklı bir eğilim gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmamız süresince tüm alt bölgelerde ölçülen kumsal sıcaklık değerlerine bakıldığında; büyük bir çoğunluğunun 29°C'den yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum sonucunda tüm alt bölgelerde yavru gelişiminin dişi biaslı olması beklenmektedir.

Deniz kaplumbağalarında sıcaklığın 25°C ile 33°C arasında olduğu koşullar yumurta gelişimi için en uygun sıcaklık değerleridir (Miller, 1985). Yavruların eşey oranlarının 1:1 olduğu sıcaklık eşik sıcaklık (pivotal temperature) değeri 29°C civarındadır ve yavru cinsiyeti bu değer üzerinde sıcaklıklarda dişi altındaki sıcaklıklarda ise erkek olarak şekillendiği bilinmektedir (Yntema ve Mrosovsky, 1980; Miller ve Limpus, 1981; Mrosovsky ve Pieau, 1991). Küresel ısınma yuva sıcaklıklarının artmasına, buna bağlı olarak cinsiyetin dişi yönünde şekillenmesine neden olmakta ve eşey oranlarını önemli derecede etkilemektedir. Doğu Akdeniz’de bulunan deniz kaplumbağası yuvaların da doğal sıcaklık rejimleri üzerine yapılan çalışmalarda yavru popülasyon oranının %80’in üzerinde dişi biaslı olduğu belirlenmiştir (Kaska ve ark., 1998; Broderick ve ark., 2000; Casale ve ark., 2000). Bu çalışmada da sıcaklık ölçümü alınan yuvaların tüm periyod ve cinsiyetin belirlendiği dönem olan middle third sıcaklık değerleri sırasıyla 30.6°C ve 30.5°C olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin Türkiye’deki yuvalama kumsalları için Kaska ve ark., (1998), tarafından belirlenen eşik sıcaklık değeri olan 28.9°C’nin üzerinde olması dişi cinsiyet oranının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Tüm deniz kaplumbağası türlerinde yuvadan çıkan yavrularda eşeyssel dimorfizm olmaması nedeniyle cinsiyetlerinin belirlenmesi oldukça güçtür. Bu nedenle cinsiyetin belirlenmesi gonadların diseksiyonu ve direkt incelemesi sonucu mümkün olabilir (Merchant-Larios, 1999). 2012 yuvalama sezonu süresince sıcaklığı ölçülen yuvalardan alınan 29 gonad örneği ve tüm yuvalardan alınan 150 gonad örneği histolojik olarak incelendiğinde popülasyondaki eşey oranını sırasıyla %86 ve %80 oranında dişi biaslı olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada belirlenen değerler; Kaska ve ark., (1988) ve Elmas, (2008)’in tespit ettiği %78.8 ve %82.8 oranında dişi sonuçları ile uyumlu bulunurken, Broderick ve ark., (2000)’in elde ettiği %96 dişi oranından düşük bulunmuştur. Bunun yanı sıra bu çalışmada elde edilen sonuçlar Candan, (2010)’nın Sugözü Kumsalları ve Kazanlı Kumsalı için belirlediği %62.8 dişi sonucundan oldukça yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda embriyo ve yavru cinsiyet oranları tek başına ele alındığında embriyo ve yavru cinsiyet oranı popülasyon oranına göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Histolojik incelemeler sonucunda embriyoların %93.5, yavruların ise

%70.5 dişi biaslı olduğu belirlenmiştir. Bu farkın cinsiyet oranı tahmininde göz önünde bulundurulması gereken bir durum olduğu düşünölmektedir.

2012 yuvalama sezonunda yapılan bu çalışmada Sugözü Kumsalları'nın tüm alt bölgelerinde yapılan yuvaların kuluçka süreleri hesaplanmış olup, ortalama kuluçka süresi 49.4 (41-61) gün olarak belirlenmiştir. Candan, (2010), 2008 ve 2009 yıllarında aynı kumsalda yaptığı çalışmada her iki sezon değerlerine göre Sugözü Kumsalları'nın ortalama kuluçka süresinin 52.7 gün olduğunu belirtmiştir. Yine Doğu Akdeniz'de yer alan ve yeşil kaplumbağa için önemli yuvalama kumsalları olan Samandağ kumsalında ortalama kuluçka süresi 52.9 (46–62) gün, Akyatan kumsalında 53.6 (48–57) gün olarak hesaplanmıştır (Sönmez, 2010). Deniz kaplumbağaları yuvalarında yuva sıcaklığının artması sonucunda kuluçka süresinin kısaldığı bilinmektedir (Yntema ve Mrosovsky, 1980; Godley ve ark., 2001; Wood ve ark., 2014). Çalışmamızda SVK yerleştirilen yeşil kaplumbağa yuvalarından alınan sıcaklık değerleri ile kuluçka süresi arasında negatif yönde güçlü bir ilişkinin bulunması bu durumu destekler niteliktedir.

Yuva sıcaklığı ile yuva parametrelerinin değerlendirilmesi sonucunda; yuva sıcaklığı ile yuva derinliği arasında ilişki olmadığı saptanmıştır. Booth ve Freeman, (2006), tarafından Heron Adası'nda yapılan çalışmada da yuva sıcaklığı ile yuva derinliği arasında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kullanılan yuva parametrelerinden yuvanın denizden uzaklığı ile yuva sıcaklığı arasında ise pozitif yönde güçlü bir ilişki bulunmuştur. Çalışmanın yapıldığı Sugözü Kumsalları'nda Candan, (2006), tarafından gerçekleştirilmiş diğer bir çalışmada da benzer bir ilişki görölmektedir. Bu durum yuvaların denizden uzaklaştığı ısındığı şeklinde açıklanabilmektedir (Uçar ve ark., 2012). Çalışmamızda tüm yuvaların denize uzaklıkları hesaplanmış ve yuvaların denize olan uzaklıklarının ortalaması 29.3 m olarak hesaplanmıştır. Sadece SVK yerleştirilen yuvaların denize olan uzaklıklarının ortalama değerleri ise 29.7 m bulunmuştur. Kazanlı Kumsalı'nda 2009 üreme sezonunda yeşil kaplumbağa yuvalarının denize uzaklıklarının ortalaması 20.9 m iken, 2010 üreme sezonunda 21.6 m, Akyatan Kumsalı'nda 2008 üreme sezonunda 38.8 m, Samandağ Kumsalı'nda 2008 yılında 40.2 m, 2011 yılında ise ortalama uzaklık 34.2 m olarak hesaplanmıştır (Sönmez, 2010; şengezer, 2012; Gürsoy, 2013). Kumsallar arasında ve yıllar arasında yuvaların denize uzaklıkları bakımından farklılıklar görölmektedir.

Yalçın-Özdilek ve ark., (2005), yuvaların denize uzaklıklarının yıllar arasında farklılık göstermesinin kıyı hareketi sonucu meydana gelebileceğini, Yerli ve Demirayak, (1996), ise kumsallar arasındaki farklılıkların kumsalın topografyası ile bağlantılı olduğunu belirtmiştir.

Bunun yanı sıra yuva sıcaklığı ile kuluçka süresi arasındaki ilişki göz önünde bulundurularak, 31 yuvadan alınan yavruların ağırlıkları ile kuluçka süreleri değerlendirilmiş ve bu iki parametre arasında bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Yeşil kaplumbağalarda yavru ağırlığının yuva sıcaklığından etkilenmediğini gösteren bu durum Ischer ve ark., (2009) ve Booth ve ark., (2013), tarafından yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir. Fakat Samandağ Kumsalı'nda yapılan çalışmada (Sönmez, 2010), yavru ağırlığı ile 2/3 ve toplam sıcaklık arasında negatif bir korelasyon olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde kuluçka süresi ile yuva derinliğinin yavru ağırlığı üzerine etkiside belirtmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen farklı sonuçlar yavru ağırlığı ile yuva parametreleri arasındaki ilişkilerin daha kapsamlı olarak değerlendirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Çalışma kapsamında dişi ve erkek yavruların ortalama ağırlıklarına bakıldığında dişi yavruların ağırlık ortalamasının (16.8g) erkek yavruların ortalamasına (16.2g) göre nispeten daha yüksek olmasına karşın cinsiyet ile ağırlıklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ülkemizde Samandağ Kumsalı'nda yapılan başka bir çalışmada ağırlık ve cinsiyet arasında benzer sonuçlar bulunmuştur (Sönmez, 2011). Mahmoud ve ark., (2005), tarafından Oman'da Ras Al-Hadd Reserve'de yapılan başka bir çalışmada laboratuvar koşullarında yeşil kaplumbağa yavrularının ortalama ağırlıklarına bakılmış, dişilerin erkeklere göre daha ağır olduğu belirlenmiş ve cinsiyetler ile ağırlıklar arasında bir ilişki olmadığı şeklinde çalışmamızla benzer bir sonuç elde edilmiştir.

Cinsiyet oranlarının yıllara, popülasyonlara ve kumsallara bağlı olarak değişmesi nedeniyle (Merchant-Larios, 1999), cinsiyet ile ilgili çalışmaların düzenli olarak yapılmasının gerekliliği oldukça açıktır. Bu doğrultuda üreme kumsallarında cinsiyet oranlarının belirlenmesinde kullanılan histolojik inceleme ve yuvalardan sıcaklık ölçümü alınmasını içeren metotlar, araştırmacılara getirdiği maddi yükten dolayı az sayıda örnekle gerçekleştirilebilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar her geçen

gün artmakta fakat 25 yuvalama kumsalında henüz tam anlamıyla detaylı çalışmalar yapılmamaktadır. Bu nedenle, cinsiyet ile ilgili çalışmalarda, histolojik inceleme ve yuva içi sıcaklık değerlerinin yanı sıra çeşitli yuva parametreleri ve morfometrik karakterlerin de değerlendirilmesiyle uygulanabilir yeni yöntemlerin geliştirilmesi sağlanabilir.

Bu çalışmada yavru cinsiyeti, ağırlıkları ve yuva parametreleri arasında belirgin bir ayrıma varılamamış olmasına rağmen; yuva sıcaklığı ile yuvanın denizden uzaklığı ve kuluçka süresi arasında ortaya çıkan ilişki oldukça güçlüdür. Çalışmamızda, cinsiyet oranı tahmininde kullanılabilir parametrelere ulaşmak için elde ettiğimiz sonuçlar bu konudaki çalışmaların artırılması için cesaret verici niteliktedir. Çalışmaların daha fazla örneklem ve tüm sezonu kapsayacak şekilde yapılması halinde daha kesin sonuçlara ulaşmak mümkün olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Ackerman, R.A. 1997. The nest environment and the embryonic development of sea turtles. In: P.L. Lutz and J.A. Musick, Editors, *The Biology of Sea Turtles*, CRC Press, Boca Raton, pp: 83–106.
- Bağda, E. 2009. Kuzeydoğu Akdeniz'deki yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) populasyonlarının genetik yapısı. Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Anabilim dalı, Sivas.
- Balanga, V. 2003. "The Green Sea Turtle". Herpetology-F03, Term Paper.
- Baran, I., Kasparek, M. 1989. Marine Turtles in Turkey: Status Survey 1988 and recommendations for Conservation and Management. World Wide Fund for Nature, Heidelberg.
- Başkale, E., Kaska, Y. 2003. Koruma Amaçlı Deniz Kaplumbağa Yuvalarının Taşınması. I. Ulusal Deniz Kaplumbağası Sempozyumu, İstanbul.
- 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.
- Booth, D.T., Feeney, R., Shibata, Y. 2013. Nest and maternal origin can influence morphology and locomotor performance of hatchling green turtles (*Chelonia mydas*) incubated in field nests. *Marine Biology*, 160: 127–137.
- Booth, D.T., Freeman, C. 2006. Sand and nest temperatures and an estimate of hatchling sex ratio from the Heron Island green turtle (*Chelonia mydas*) rookery, Southern Great Barrier Reef. *Coral Reefs*, 25(4): 629-633.
- Broderick, A.C., Godley, B.J. 1996. Population and nesting ecology of the green turtle, *Chelonia mydas*, and the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, in Northern Cyprus. *Zoology in the Middle East*, 13: 27–46.
- Broderick, A.C., Godley, B.J., Hays, G.C. 2001. Metabolic heating and the prediction of sex ratios for green turtles (*Chelonia mydas*), *Physiological and Biochemical Zoology*, 74(2): 161-170.
- Broderick, A.C., Godley, B.J., Reece, S.E., Downie, J.R. 2000. Incubation Periods and Sex Ratios of Green Turtles: Highly Female biased Hatchling Production in the Eastern Mediterranean. *Marine Ecological Proceedings*, 202: 273–281.
- Bull, J.J. 1980. Sex determination in reptiles. *The Quarterly Review of Biology*, 55: 3-21.
- Bull, J.J. 1983. *Evolution of Sex Determining Mechanisms*. Menlo Park, CA: Benjamin Cummings Publishing Company.
- 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. The investigation on the population of the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) nesting in Dalyan Beach, Mugla. Turkey. *Doğa Turkish Journal of Zoology*, 15: 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. Alanya- Demirtaş Kumsalında (8 km) Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*) ve Nil Kaplumbağası (*Trionyx triunguis*) Popülasyonlarının Araştırılması ve Korunması. Ekolojik Araştırmalar Derneği (EKAD), Ankara.
- Canbolat, A.F., Atatunç, K., Candan, O., Barçak, D. 2005. A new Green Turtle (*Chelonia mydas*) nesting site in the Mediterranean: Sugözü Beaches, Adana (Turkey), The Second Mediterranean Conference on Marine Turtles, Book of Abstracts, pp: 15.
- Candan, O. 2006. Hollanda Plajı'nda (Ceyhan-Adana) yuvalayan Yeşil Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas*) yavrularında eşey-sıcaklık ilişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Candan, O. 2010. Sugözü Kumsalları (Ceyhan-Adana) ve Kazanlı Kumsalı'nda (Kazanlı-Mersin) Yuvalayan Yeşil Deniz Kaplumbağalarında (*Chelonia mydas*) Eşey-Sıcaklık İlişkisi ve Yavrularda Cinsiyetin Histolojik Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Candan, O., Kolonkaya, D., 2014. Temperature Profiles And Sex Ratio Estimation For Green Turtle (*Chelonia mydas*) Hatchlings On Sugözü Beaches. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 42: 531-536.
- 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: 33–42.
- 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.
- Criani, S.A., Wyneken, J. 2008. Comparative morphology and sex identification of the reproductive system in formalin preserved sea turtle specimens. *Zoology*, 111: 179–187.
- Çelik, A., Kaska, Y., Bağ, H., Aureggi, M., Semiz, G., Kartal, A. A., Elçi, L. 2006. Heavy metal monitoring around the nesting environment of green sea turtles in Turkey. *Water, Air and Soil Pollution*, 169: 67-79.
- Çıtak, E.T. 1998. Farklı ekolojik şartların deniz kaplumbağası türlerinin embriyolojik gelişimleri üzerine etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Anabilim dalı, İzmir.
- Durmuş, S.H. 1998. An investigation on Biology and Ecology of the Sea Turtle Population on Kazanlı and Samandag Beaches. PhD Thesis, Dokuz Eylül University (GSNAS), Izmir.

- Elmas, M., 2008. Yeşil Kaplumbağa (*Chelonia mydas*)'da Erken Gonadal Gelişim ve Cinsiyetlerin Farklılaşması. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Hatay.
- Ergene, S., Aymak, C., Uçar, A. H. & Kaçar, Y., 2009. The research on the population of *Chelonia mydas* and *Caretta caretta* nesting on Kazanlı Beach (Mer- sin) in 2005 nesting season. *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 26: 187–196.
- Ewert, M.A., Jackson, D.R., Nelson, C.E. 1994. Patterns of temperature-dependent sex determination in turtles. *The Journal of Experimental Zoology*, 270: 3–15.
- Fuentes, M.M.P.B., Hamann, M., Limpus, C.J. 2010. Past, current and future thermal profiles of green turtle nesting grounds: Implications from climate change. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 383: 56-64.
- Geldiay, R. 1983. Deniz kaplumbağalarının (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*) korunmasında temel bilimler yönünden takip edilecek stratejinin önemi. *Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Dergisi, Seri B*, 1: 325-349.
- Geldiay, R., Koray, T., Balık, S. 1982. Status of the sea turtle population (*Caretta C. caretta* and *Chelonia m. mydas*) in the northern Mediterranean Sea, Turkey. In: K.A. Bjorndal, Editor, *Biology and Conservation of Sea Turtles*, Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 424–435.
- Girondot, M., Kaska, Y. 2015. Nest temperatures in a loggerhead nesting beach in Turkey is more determined by sea surface than air temperature. *Journal of Thermal Biology*, 47: 13-18.
- Godfrey, M.H., Barreto, R., Mrosovsky, N. 1997. Metabolically-generated heat of developing eggs and its potential effect on sex ratio of sea turtle hatchlings. *Journal of Herpetology*, 31(4): 616-619.
- Godley, B.J., Broderick, A.J., Downie, J.R., Glen, F., Houghton, J.D., Kirkwood, I., Reece, S., Hays, G.C. 2001. Thermal conditions in nests of loggerhead turtles: 85 further evidence suggesting female skewed sex ratios of hatchling production in the Mediterranean. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 263: 45–63.
- Godley, B.J., Broderick, A.C., Glen, F., Hays, G.C. 2002. Temperature Dependent Sex Determination of Ascension Island Green Turtles. *Marine Ecology*, 226: 115–124.
- Godley, B.J., Broderick, A.C., Frauenstein, R., Glen, F., Hays, G.C. 2002a. Reproductive seasonality and sexual dimorphism in green turtles. *Marine Ecology Progress Series*, 226: 125–133.
- Groombridge, B. 1990. *Marine Turtles in the Mediterranean; Distribution, Population Status, Conservation.* , A Report to the Council of Europe, World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.
- Gross, T.S., Crain, D.A., Bjorndal, K.A., Bolten, A.B., Carthy, R.R. 1995. Identification of sex in hatchling loggerhead turtles (*Caretta caretta*) by analysis of steroid concentrations in chorioallantoic/amniotic fluid. *General and Comparative Endocrinology*, 99: 204-210.

- Grossman, A., Mendonça, P., Rodrigues da Costa, M., Bellini, C. 2007. Morphometrics of the green turtle at the Atol das Rocas Marine Biological Reserve, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, 118: 12-13.
- 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.
- Hamann, M., Limpus, C.J., Owens, D.W. 2002. Reproductive cycles of males and females, *The Biology of Sea Turtles- Volume 2*, 472p. CRC Pres, Newyork, p 135.
- Harlow, P.S. 2004. Temperature-dependent sex determination in lizards. In N. Valenzuela & V.A. Lance (Eds.), "Temperature-Dependent Sex Determination in Vertebrates" (pp: 42–52). Washington DC: Smithsonian Institution Press.
- Hathaway, R.R. 1972. Sea turtles, unanswered questions about sea turtles in Turkey. *Balık ve Balıkçılık*, 20 (1): 1–8.
- Hayes, T.B. 1998. Sex determination and primary sex differentiation in amphibians: Genetic and developmental mechanisms. *Journal of Experimental Zoology*, 281: 373-399.
- Head, G., May, R.M. Pendleton, L. 1987. Environmental determination of sex in the reptiles. *Nature*, 329: 198–199.
- Heiden, A.M., Briseño-Dueñas, R., Rios-Olmeda, D. 1985. A simplified method for determining sex in hatchling sea turtles. *Copeia*, 1985: 779-782.
- IPCC, 2007. The physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Edsitors: Solomon, S.D., Qin, M., Manning, Z. et al. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Ischer, T., Ireland, K., Booth, D.T. 2009. Locomotion performance of green turtle hatchlings from the Heron Island Rookery, Great Barrier Reef. *Marine Biology* 156: 1399–1409.
- IUCN, 2015. IUCN Red List of Threatened Species Version 2014.3. www.iucnredlist.org. (Downloaded on 07 May 2015).
- Jackson, M.E., Williamson L.U., Spotila J.R. 1987. Gross morphology vs. histology: sex determination of hatchling sea turtles. *Mar. Turtle Newsl.* 40: 10-11.
- Janzen, F.J., Paukstis G.L. 1991. Environmental sex determination in reptile ecology, evolution, and experimental design. *The quarterly review of biology*, 66(2): 149-179.
- Kaska, A. 2004. Türkiye kumsallarına yuva yapan deniz kaplumbağalarının genetik yapısı. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Denizli.

- Kaska, A., Bağcı, H. ve Kaska, Y. 2001. Genetic material collection of sea turtles and PCR amplifications. Proceeding First Mediterranean Conference on Marine Turtles, Roma-Italy.
- Kaska, Y. 2000. Genetic structure of mediterranean sea turtle populations. Turkish Journal of Zoology, 24: 191-197.
- Kaska, Y. 2007. İkinci Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Proceedings of the second turkish national Sea turtle symposium, Isbn: 978-9944-0847-0-3.
- Kaska, Y., Çelik, A., Bağ, H., Aureggi, M., Özel, K. Elçi, A., Kaska, A., Elçi, L. 2004. Heavy metal monitoring on stranded sea turtles along the Mediterranean coast of Turkey. Fresenius Environmental Bulletin, 13(8): 767-776.
- 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., 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.
- Kaska, Y., Ilgaz, Ç., Özdemir, A., Başkale, E., Türkozan, O., Baran, Ş., Stachowitsch, M. 2006. Sex ratio estimations of loggerhead sea turtle hatchlings by histological examination and nest temperatures at Fethiye beach, Turkey. Naturwissenschaften, 93: 338–343.
- 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.
- Kraak, S.B.M., Pen, I. 2002. Sex-determining mechanisms in vertebrates. In I.C.W. Hardy (Ed.), “Sex Ratios: Concepts and Research Methods” (pp: 158–177). Cambridge: Cambridge University Press.
- Les, H.L., Paitz, R.T., Bowden, R.M. 2007. Experimental test of the effects of fluctuating incubation temperatures on hatchling phenotype. Journal of Experimental Zoology, 307: 274–280.
- Licht, P., Wood, J., Owens, D.W., Wood, F. 1979. Serum gonadotropin and steroids associated with breeding activities in the green sea turtle, *Chelonia mydas*. General and Comparative Endocrinology, 39(3) : 274-289.
- Limpus, C.J., Reed, P.C, Miller, J.D. 1985. Temperature dependent sexdetermination in Queensland sea turtles: intraspecific variation in *Caretta caretta*. In Biology of Australasian Frogs and Reptiles. Edited by G. Grigg, R. Shine, H. Ehmamm. Royal Zoological Society, Wellington, New South Wales. pp. 343-351.
- Limpus, C.J., Reed, P.C. 1985. The gren turtle *Chelonia mydas*, in Queensland: a preliminary description of the population structure in coral reef feeding ground, p.57-52 In: G. Grigg, R. Shine and H. Ehmamm (Ed.), Biology of

- Australasian Frogs and Reptiles, Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, Australia.
- Mahmoud, I. Y., AlKindi, A. Y., Ba-Omar, T. A., Al-Siyabi, S., Al-Bahry, S. N., Elshafie, A. Q. & Bakheit, C. S., 2005. Emergence pattern of the Green Turtle, *Chelonia mydas*, hatchlings under laboratory and natural conditions. *Zoology in the Middle East*, 35: 19–27.
- Marcovaldi, M.A., Godfrey, M.H., Mrosovsky, N. 1997. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. *Canadian Journal of Zoology*, 75: 755–770.
- Margaritoulis, D., Argano, R., Baran, I., Bentivegna, F., Bradai, M.N. 2003. Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: present knowledge and conservation perspectives. In A.B. Bolten & B.E. Witherington (Eds). *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., pp: 175-198.
- McCoy, C.J., Vogt, R.C. Censky, E.J. 1983. Temperature-controlled sex determination in the sea turtle *Lepidochelys olivacea*. *Journal of Herpetology*, 17: 404-406.
- McLaren, A. 1988. Sex determination in mammals. *Trends Genet* 1988,4: 153-157.
- Merchant-Larios, H. 1999. Determining hatchling sex, *Research and Man. Tech. For the Cons. Of Sea Turtles*, K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abrer-Grobois, M. Donnelly (Ed), IUCN/SSC MTSG Publ. No:4.
- Michel-Morfin, J.E., Gomez Munoz, V. Navarro Rodriguez, C. 2001. Morphometric model for sex assessment in hatchling olive ridley sea turtles. *Chelonian Conservation and Biology*, 4: 53–58.
- Miller, J.D. 1982. Development of marine turtles. PhD dissertation, University of New England, Armidale, N.S.W., Australia.
- Miller, J.D. 1985. Embryology of marine turtles. In *Biology of the Reptilia*, Vol. 14a Development. Gans, C., Billett, F. And Maderson, P.F.A. (eds.), John Wiley, New York, pp: 269–328.
- 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.
- Miller, J.D., Limpus, C.J. 1981. Incubation period and sexual differentiation in the green turtle *Chelonia mydas* L.. In *Proceedings of the Melbourne Herpetological Symposium. Edited by C. Banks and A. Martin*. Zoological Board of Victoria, Parkville, Australia. pp: 66-73.
- Mitchell, N.J., Nelson, N.J., Cree, A., Pledger, S., Keall, S.N., Daugherty, C.H. 2006. Support for a rare pattern of temperature dependent sex determination in archaic reptiles: evidence from two species of tuatara (*Sphenodon*). *Frontiers in Zoology*, 3: 9.
- Mrosovsky, N. 1994. Sex ratios of sea turtles. *Journal of Experimental Zoology*, 270: 16-27.

- Mrosovsky, N., Bass, A., Corliss, L. A., Richardson, J. I., Richardson, T. H. 1992. Pivotal and beach temperatures for hawksbill turtles nesting in Antigua. *Canadian Journal of Zoology*, 70: 1920-1925.
- Mrosovsky, N., Benabib, M. 1990. An assessment of two methods of sexing hatchling sea turtles. *Copeia*, 1990: 589-591.
- Mrosovsky, N., Godfrey, M.H. 1995. Manipulating sex ratios: turtle speed ahead. *Chelonian conservation and biology*, 1: 238-240.
- Mrosovsky, N., Hopkins-Murphy, S.R., Richardson, J.I. 1984. Sex Ratio of Sea Turtle Seasonal Changes. *Science*, 225: 739-741.
- Mrosovsky, N., Pieau, C. 1991. Transitional range of temperature, pivotal temperatures and thermosensitive stages for sex determination in reptiles. *Amphibia-Reptilia*, 12: 169-179.
- Ouerghi, A. 2006. Akdenizdeki deniz kaplumbağaları koruma çalışmaları, Özel çevre koruma bölgeleri için bölgesel faaliyet merkezi Akdeniz eylem planı, Birleşmiş milletler çevre programı (UNEP- RAC/SPA). Birinci Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, ISBN 9944-5919-0-4, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, Türkiye.
- Owens, D.W., Hendrickson, J.R., Lance, V., Collard, I.P. 1978. A technique for determining sex of immature *Chelonia mydas* using a radioimmunoassay. *Herpetologica*, 34: 270-273.
- 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. *Canadian Journal of Zoology*, 82: 94-101.
- Özdilek H.G. ve Yalçın-Özdilek Ş. 2007. Impact of corrosive trace elements on sea turtle eggs during embryonic growth. *Asian Journal of Chemistry*, 19(1): 807-809.
- Pieau, C. 1971. Sex ratio in the embryos of 2 chelonians (*Testudo graeca* L. and *Emys orbicularis* L.) born of artificially incubated ova. *Proceedings of the Academy of Sciences Series D: Life Sciences*, 272(24): 3071-3074.
- Pieau, C. 1972. Artificial incubation of chelonian eggs. Effects of the temperature on the gonadal sex of the embryos. *Symbioses*, 4(4): 253-257.
- Pieau, C. 1974. New experimental data on the temperature effects on the sex determination in Chelonian embryos. *Proceedings of the Academy of Sciences Series D: Life Sciences* 277(24): 2789-2792.
- Pieau, C. 1996. Temperature variation and sex determination in reptiles. *Bioessays*, 18: 19-26.
- Pritchard, P.C.H., Mortimer J.A. 1999. Taxonomy, External Morphology and Species Identification. *Research and management Techniques for the Conservation of sea turtles*. K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois,

- M. Donnelly (Editors), IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4, 1999, p: 21-38.
- 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.
- 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 Etkinliği nin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Hatay.
- 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 Anabilim Dalı, Hatay.
- Sönmez, B., Turan, C. & Yalçın-Özdilek, Ş., 2011. The effect of relocation on themorphology of Green Turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), hatchlings on Samandağ beach, Turkey. *Zoology in the Middle East*, 52: 29–38.
- Spotila, J.R., Zimmerman, L.C., Binckley, C.A., Grumbles, J.S., Rostal, D.C., List A.Jr., Beyers, E.C., Phillips, K.M., Kemp, S.J. 1994. Effects of incubation conditions on sex determination, hatching success, and growth of hatchling desert tortoises, *Gopherus agassizii*. *Herpetological Monographs*, 8: 103–116.
- Şengezer, S.N. 2012. Kazanlı Yuvalama Kumsalındaki Deniz Kaplumbağaları [*Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) ve *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)] Populasyonlarının Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Mersin.
- Şimşek, D.B. 2003. Türkiye Akdeniz üreme kumsallarında iribaş deniz kaplumbağası *Caretta caretta* (L. 1758) genetiği üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji anabilim dalı, İstanbul.
- Taşkın, N. 1998. Patara kumsalı'ndaki deniz kaplumbağası populasyonunun embriyolojik gelişiminin incelenmesi. Yüksek Lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Türkecan, O., Türkozan, O., Oruc, A., Mangit, F., Demirayak, F. & Yerli, S. V., 2008. A Preliminary Study on The Morphometric Variation of *Chelonia mydas* in Three Different Beaches of Turkey. NOAA Technical Memorandum NMFS SEFSC, 569: 1–251.

- Türkecan, O. & Yerli, S. V., 2007. Marine Predation on Loggerhead Hatchlings at Beymelek Beach, Turkey. *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 53: 167–171.
- Türkozan, O., Durmuş, S.H., 2000. Feeding ground for juvenile green turtle, *Chelonia mydas*, on Western Coast of Turkey. *British Herpetological Society Bulletin*, 71: 1–5.
- Türkozan, O., Kaska, Y., 2010. Sea turtles in the Mediterranean: Distribution, threats and conservation priorities. Turkey: Eds. Casale, P and Margaritoulis, D. Gland., Switzerland, IUCN, 294.
- Uçar, A. H., Kaska, Y., Ergene, S., Aymak, C., Kaçar, Y., Kaska, A. & Ili, P., 2012. Sex Ratio Estimation of the Most Eastern Main Loggerhead Sea Turtle Nesting Site: Anamur Beach, Mersin, Turkey. *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 58: 87–100.
- Van der Heiden, A.M., Briseno, R., Rios- Olmeda, D. 1985. A simplified method for determining sex in hatchling sea turtles. *Copeia*, 1985: 779-782.
- Wibbels, T. 1999. Diagnosing the sex of sea turtles in foraging habitats. In: Eckert K.L., Bjorndal K.A., Abreu Grobois F.A., Donnelly M. (Eds.). *Research and management techniques for the conservation of sea turtles*, pp. 139-143, IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication.
- Wibbels, T., Owens, D.W., Limpus, C.J., Reed, P.C., Amoss, M.S. 1990. Seasonal changes in serum gonadal steroids associated with migration, mating, and nesting in the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *General and Comparative Endocrinology*, 79 (1): 154–164.
- Wibbels, T., Rostal, DC., Byles, R. 1998. High pivotal temperature in the sex determination of the olive ridley turtle *Lepidochelys olivacea* from Playa Nancite, Costa Rica. *Copeia*, 1998:1086–1088.
- Wood, A., Booth, D. T. & Limpus, C. J., 2014. Sun exposure, nest temperature and loggerhead turtle hatchlings: Implications for beach shading management strategies at sea turtle rookeries. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 451: 105–114.
- Wood J.R., Wood F.E., Critchley K.H., Wildt D.E., Bush M. 1983. Laparoscopy of the green sea turtle, *Chelonia mydas*. *British Journal of Herpetology*, 6: 323-327.
- Yalçın-Özdilek, Ş. ve Aureggi M. 2006. Strandings of juvenile green turtles at Samandağ, Turkey. *Chelonian Conservation and Biology*, 5(1): 152-154.
- Yalçın-Özdilek Ş., Özdilek H. G., Kaska Y., Ozaner S., Sangün M. K., Sönmez B. 2006. Samandağ kumsalındaki fiziksel ve kimyasal bazı parametrelerin yeşil kaplumbağaların (*Chelonia mydas* L., 1758) yuva dağılımı, yoğunluğu ve eşey oluşumları üzerine etkilerinin belirlenmesi ve bu konuda bir eğitim

programının uygulanması TÜBİTAK YDABAG, 103Y058 nolu proje raporu 138 s.

- Yalçın-Özdilek, Ş., Özdilek, H.G. ve Sangün, M. K. 2006a. The effects of some elements (Ca, Mg and Cr) on the nesting activity of green turtles that nest on the Samandağ Beach, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 15 (12b): 1607- 1615.
- Yalçın-Özdilek, Ş., Sönmez, B., Özdilek, H.G., Kaska, Y., Ozaner, F.S., Sangün, M.K., 2005. Samandağ Kumsalı'ndaki Fiziksel Ve Kimyasal Bazı Parametrelerin Ye şil Kaplumba ğaların (*Chelonia mydas* L., 1758) Yuva Dağılımı, Yoğunluğu ve Eşey Oluşumları Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi ve Bu Konuda Bir Eğitim Programının Uygulanması. Türkiye Bilimsel Ve Teknik Araştırma Kurumu, Proje No: 103Y058 Ankara(Yayınlanmamış).
- Yerli, S., Demirayak, F. 1996. Türkiye'de deniz kaplumbağaları ve üreme kumsalları üzerine bir değerlendirme. DHKD, İstanbul, 238 s.
- Yntema, C. L., Mrosovsky, N. 1980. Sexual differentiation in hatchling loggerheads (*Caretta caretta*) incubated at different controlled temperatures. *Herpetologica*, 36: 33-36.
- Yntema, C. L., Mrosovsky, N. 1982. Critical periods and pivotal temperatures for sexual differentiations in loggerhead sea turtles. *Canadian Journal of Zoology*, 60: 1012–1016.
- Zibinden, J.A., Margaritoulis, D., Arlettaz, R. 2006. Metabolic heating in Mediterranean loggerhead sea turtle clutches. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 334: 151-157.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Çağla KILIÇ
Doğum Yeri : Merzifon
Doğum Tarihi : 22.01.1988
Yabancı Dili : İngilizce
E-mail : kiliccagl@gmail.com
İletişim Bilgileri : Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Biyoloji	Ordu Üniversitesi	2012
Y. Lisans	Biyoloji	Ordu Üniversitesi	2012- 2015