



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY KUMSALLARINDA YUVALAYAN YEŞİL DENİZ
KAPLUMBAĞALARININ (*Chelonia mydas*) DENİZEL BESİN
AĞINDAKİ YERİNİN KARARLI İZOTOP YÖNTEMİ İLE
ARAŞTIRILMASI**

Mehmet SERT

Biyoloji Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY KUMSALLARINDA YUVALAYAN YEŞİL DENİZ
KAPLUMBAĞALARININ (*Chelonia mydas*) DENİZEL BESİN
AĞINDAKİ YERİNİN KARARLI İZOTOP YÖNTEMİ İLE
ARAŞTIRILMASI**

Mehmet SERT

Biyoloji Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih:07/08/2019

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Şükran YALÇIN ÖZDİLEK

ÇANAKKALE

Mehmet SERT tarafından Prof. Dr. Şükran YALÇIN ÖZDİLEK yönetiminde hazırlanan ve **07/08/2019** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Hatay Kumsallarında Yuvalayan Yeşil Deniz Kaplumbağalarının (*Chelonia mydas*) Denizel Besin Ağındaki Yerinin Kararlı İzotop Yöntemi İle Araştırılması**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. Şükran Yalçın ÖZDİLEK

Başkan

Prof. Dr. Murat TOSUNOĞLU

Üye

Prof. Dr. Mustafa SARI

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Mehmet SERT

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım sırasında elinden gelen tüm olanakları sağlayan ve büyük yardımları dokunan danışmanım Prof. Dr. Őukran YALÇIN ÖZDİLEK, değerli hocam Öğr. Üyesi Dr. Bektaş SÖNMEZ ve Dr. Selin ERTÜRK hocama, bu çalışmada bana büyük yardımları olan Esra BARIN, İnci BALKAN ve Muhammet Raőit BAĀCI'ya teőekkürlerimi sunarım.

Mehmet SERT
Çanakkale, Ağustos 2019



SİMGELER VE KISALTMALAR

Min	Minimum
Mak	Maksimum
DKB	Düz karapas boyu
DKE	Düz karapas eni
EKB	Eğri karapas boyu
EKE	Eğri karapas eni
N	Örnek sayısı
Ort	Ortalama
SD	Standart sapma



ÖZET

HATAY KUMSALLARINDA YUVALAYAN YEŞİL DENİZ KAPLUMBAĞALARININ (*Chelonia mydas*) DENİZEL BESİN AĞINDAKİ YERİNİN KARARLI İZOTOP YÖNTEMİ İLE ARAŞTIRILMASI

Mehmet SERT

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Şükran YALÇIN ÖZDİLEK

07/08/2019, 40

Hatay Samandağ kıyıları yeşil deniz kaplumbağalar için Doğu Akdeniz'deki önemli yuvalama alanlarından birisidir. Bu çalışmada Samandağ kıyılarına yuvalamaya gelen yeşil deniz kaplumbağalarının denizel besin ağındaki pozisyonu, besinlerin diyetlerine katkı oranları ve morfometrik ölçümler ile izotop kompozisyonları arasındaki ilişki incelenmiştir. 2016 yılında Samandağ kumsalına yuvalamaya gelen 31 dişi deniz kaplumbağası dokuları kullanılmıştır. Bu kaplumbağalardan keratin, epidermis ve kan dokusu örnekleri, kaplumbağanın karapası üzerindeki *Chelonibia testudinaria* örnekleri ile Samandağ kıyısı neritik alandan toplanan bentik, pelajik omurgarlı, omurgasız canlı ve bitki örneklerinin kararlı azot ve karbon izotop analizi kütle spektrometrede yapılmıştır. Yetişkin yeşil deniz kaplumbağaların %66 bentik %33 pelajik alanda juvenil olanların %49 bentik %51 pelajik alandaki canlılarla beslendiği bulunmuştur. Juvenil ve ergin bireylerin besin ağında farklı pozisyonlarda oldukları, ergin bireylerin de benzer ancak farklı beslenme grubu oluşturdukları bulunmuştur. Deniz kaplumbağası EKB ve EKE ile keratin dokusunda ölçülen $\delta^{13}\text{C}$ değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kaplumbağadan alınan dokular ile *Chelonibia testudinaria* dokuları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yaşamlarının büyük bir kısmını denizde geçiren bu türlerin denizel habitatlarına ait daha fazla bilgi edinilebilecek çalışmaların yapılması önerilir.

Anahtar sözcükler: Yeşil Deniz Kaplumbağası, *Chelonia mydas*, Kararlı İzotop, Hatay Kumsalları.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE TROPHIC POSITION OF GREEN TURTLES (*Chelonia mydas*) NESTING ON HATAY BEACHES AT THE MARINE FOOD WEB BY STABLE ISOTOPE ANALYSIS

Mehme SERT

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Biology

Advisor: Prof. Dr. Şükran Yalçın ÖZDİLEK

07/08/2019, 40

Hatay Samandağ coast is one of the important nesting areas in the Eastern Mediterranean for green sea turtles. In this study, the position of the green sea turtles coming to nest to the beaches of Samandağ in the marine foodweb, the contribution of organisms to their diets and the relationship between morphometric measurements and isotope compositions were investigated. In 2016, 31 female sea turtle tissues were used to nest to Samandağ beach. Keratin, epidermis and blood tissue samples from these turtles, *Chelonibia testudinaria* samples on the turtle's carapace, benthic and pelagic invertebrates and plant samples collected from Samandağ coastal neritic area were used in stable isotope analysis in mass spectrometer. It was found that adult and juvenile green sea turtles were fed by 66% benthic 33% pelagic area and 49% benthic 51% pelagic area, respectively. It has been found that juvenile and adult individuals are in different positions in the food web and adult individuals form two different feeding groups. A significant relationship was found between sea turtle ECB and EKE and $\delta^{13}\text{C}$ values measured in keratin tissue. There was no significant relationship between turtle and *Chelonibia testudinaria* tissues. Further studies on the marine habitats of these species, which spend most of their life at sea, are recommended.

Keywords: Green Sea Turtle, *Chelonia mydas*, Stable Isotopes Analyses, Hatay Beaches.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
1.1 Deniz Kaplumbağalarının Taksonomik Sınıflandırılması	1
1.2 Yeşil Deniz Kaplumbağasının Morfolojisi	3
1.3 Deniz Kaplumbağalarının Yaşam Döngüleri	3
1.4 Türkiyede Önemli Yuvalama Kumsalları	4
1.5 Deniz Kaplumbağalarının Habitat Kullanımı	5
1.6 Kararlı İzotoplar ve Kullanım Alanları	5
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
2.1. Türkiye Kıyılarındaki Deniz Kaplumbağaları Çalışmaları	7
2.2. Deniz Kaplumbağalarının Denizel Habitat Kullanımlarına Dair Çalışmalar	8
2.3. Deniz Kaplumbağaları ile Yapılan Diğer Kararlı İzotop Çalışmaları.....	9
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Çalışma Alanı	12
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Günlük İzleme Çalışmaları.....	12
3.2.2. Gece Arazi Çalışmaları.....	13
3.2.3. Örneklerin Toplanması.....	14
3.2.3.1 Ölü Deniz Kaplumbağaları ve Dokuların Alınması	14
3.2.3.2. Canlı Deniz Kaplumbağaları ve Dokuların Alınması	16

3.2.4. Denizel Bitki Örneklerinin Toplanması	17
3.2.5. Denizel Hayvan Örneklerinin Toplanması	18
3.2.6. Dokuların İzotop Analizleri İçin Hazır Duruma Getirilmesi	18
3.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi.....	19
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	20
4.1. Araştırmada Kullanılan Bireylerin Morfolojik Özellikleri.....	20
4.2. Örneklerin İzotop Kompozisyonu	20
4.2.1. Deniz Kaplumbağaları İzotop Kompozisyonu.....	21
4.3. Deniz Kaplumbağalarının Besin Ağındaki Yeri.....	20
4.4. Deniz Kaplumbağa Morfometri-İzotop Kompozisyonu İlişkisi.....	25
4.5. <i>C. mydas</i> Doku Örneklerinin İzotop Kompozisyonu İle Konukçusunun İzotop Kompozisyonu Arasındaki İlişki	26
4.6. <i>C. mydas</i> Tam Kan ve Santrifuj Edilen Dokuların Karşılaştırılması	26
4.7 Muhtemel Besin Organizmalarının <i>C. mydas</i> Diyetine Katkıları	27
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	29
KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Deniz kaplumbağalarında taksonomik sınıflandırma ve bazı morfolojik farklılıklar (Seaturtle.org'tan değiştirilerek alınmıştır).....	2
Şekil 1.2. Chelonia cinsinin genel görünüşü.....	3
Şekil 1.3. Açtığı yumurta çukuru ve yumurtlama esnasında bir yeşil deniz kaplumbağası ..	4
Şekil 3.1. Hatay deniz kaplumbağası üreme kumsalları	12
Şekil 3.2. Yuva yerlerinin kamyş ve pet şişe ile işaretlenmesi.....	13
Şekil 3.3. Markalama işlemi ve markalanmış bir anaç yeşil deniz kaplumbağası.....	14
Şekil 3.4. Ölü yeşil deniz kaplumbağanın nekroskopi için açılması ve doku alınması.....	15
Şekil 3.5. Toplanılan bitki örnekleri ve etüvde kurutulmak için hazırlanması.....	17
Şekil 3.6. Koruma çalışması sırasında kumsalda ölü olarak bulunan sırasıyla a-köpek balığı (<i>Cetorhinus maximus</i>), b-yavru kemane balığı (<i>Rhinobatos rhinobatos</i>), c-ay yengeci (<i>Matuta victor</i>), d-yunus (<i>Tursiops truncates</i>).....	18
Şekil 4.1. Yeşil deniz kaplumbağalarının keratin ve epidermis dokularındaki $\delta^{15}N$ ve $\delta^{13}C$ değerleri. (1. grup kırmızı 2. grup siyah 3. grup yeşil renkte gösterilmiştir)....	23
Şekil 4.2. Yeşil deniz kaplumbağalarının epidermis, keratin dokuları (1. grup kırmızı 2. grup siyah 3. grup yeşil renkte gösterilmiştir. Epidermis ortalamaları siyah keratin ortalamaları kırmızı renkte gösterilmiştir) ile potansiyel pelajik avları (mavi), bentik avları (gri) ve denizel bitkiler (yeşil) gösterilmiştir	24
Şekil 4.3. Yeşil deniz kaplumbağalarında epidermis dokularının eğri karapas boyları (EKB) ile ilişkisi	25
Şekil 4.4. Yeşil deniz kaplumbağalarından alınan toplam kan ve santrifuj edilerek kısımlarına ayrılmış plazma ve kırmızı kan kısımların ve epidermis $\delta^{15}N$ ve $\delta^{13}C$ değerleri	27
Şekil 4.5. Yeşil deniz kaplumbağalarının SIA sonuçlarına göre besin bölgeleri ve bu bölgedeki besinleri (A=Yetişkin deniz kaplumbağası beslenme alanı, B=Yetişkin bentik alan beslenme çeşidi, C=Yetişkin ağırlıklı beslendiği tür).28	

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Dokuları alınan ölü denize kaplumbağaları ve alınma tarihi (<i>C.c</i> : <i>C. caretta</i> , <i>C.m.</i> : <i>C. mydas</i>)	15
Çizelge 3.2. Markalanan ve dokuları alınan dişi yeşil deniz kaplumbağaları ve dokuların alınma tarihi	16
Çizelge 4.1. Alınan dokuların izotop kompozisyonları	22



BÖLÜM 1

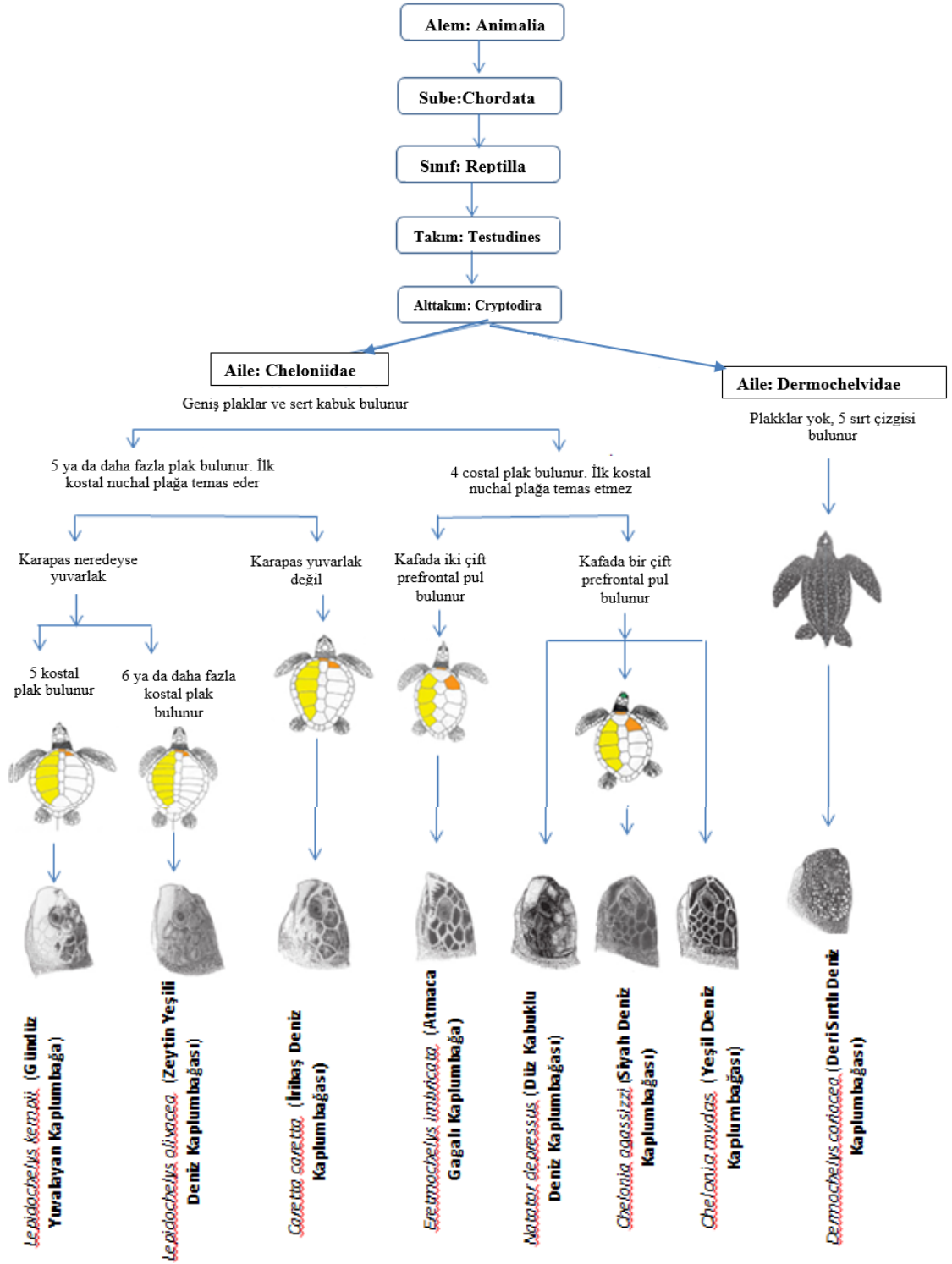
GİRİŞ

Yeryüzünün büyük bir kısmını kaplayan okyanus ve denizler, içinde çeşitli canlılara ev sahipliği yapan önemli ekosistemlerden biridir. Deniz kaplumbağaları deniz ekosisteminde yaşayan bu sistemin önemli elemanlarından bir tanesidir. Genellikle tropikal kıyılar ile ada topluluklarında yayılış gösteren deniz kaplumbağaları, besin ve enerjinin hem denizel alanda hem de karalar ile denizler arasında transferi konusunda önemli biyolojik ileticilerdir (Bouchard ve Bjorndal, 2000). Çiftleşme ve göç dönemleri boyunca beslenme alanlarında tükettikleri besinlerin sahip olduğu enerjiyi, yuvalama dönemlerinde kumsalda kazmış oldukları yuvalara bıraktıkları yumurtalar ile üreme kumsallarına taşıyan deniz kaplumbağaları bu enerjiyi yavru çıkışı gerçekleşen, yani kuluçkasını tamamlayan yuvalardan çıkış yapan yavrular ile deniz ekosistemine geri döndürürler (Bouchard ve Bjorndal, 2000). Birçok yavru besin ağında kendinden büyük diğer deniz canlılarına besin olur. Kuluçka süresi boyunca embriyonik gelişimini tamamlayamamış ve/veya döllenmemiş yumurtalar ile embriyonik gelişimini başarı ile tamamlamış yumurtalardan geride kalan kabuklar kumsalda yaşayan diğer organizmalar için önemli besin kaynakları olup, kumsala mineral ve enerji kaynağı oluştururlar (Bouchard ve Bjorndal, 2000).

Bir ekosistemde besin ve enerji durumu, bu sistemin topluluk dinamiklerini şekillenmesinde önemli bir rol oynar ve diğer ekosistemlere besin ve enerji girişini etkileyebilir. Hem enerji hem de temel elementler ekosistemleri şekillendirir veya sınırlar. Herhangi bir ekosistemi anlamak için besin ağının hangi enerji ve madde akışı ile şekillendiğinin bilinmesi gerekir. Bu nedenle ekosistemlerdeki madde ve enerji akışına dair çalışmalar yaygın olarak yapılmaktadır (DeAngelis, 1980).

1.1 Deniz Kaplumbağalarının Taksonomik Sınıflandırılması

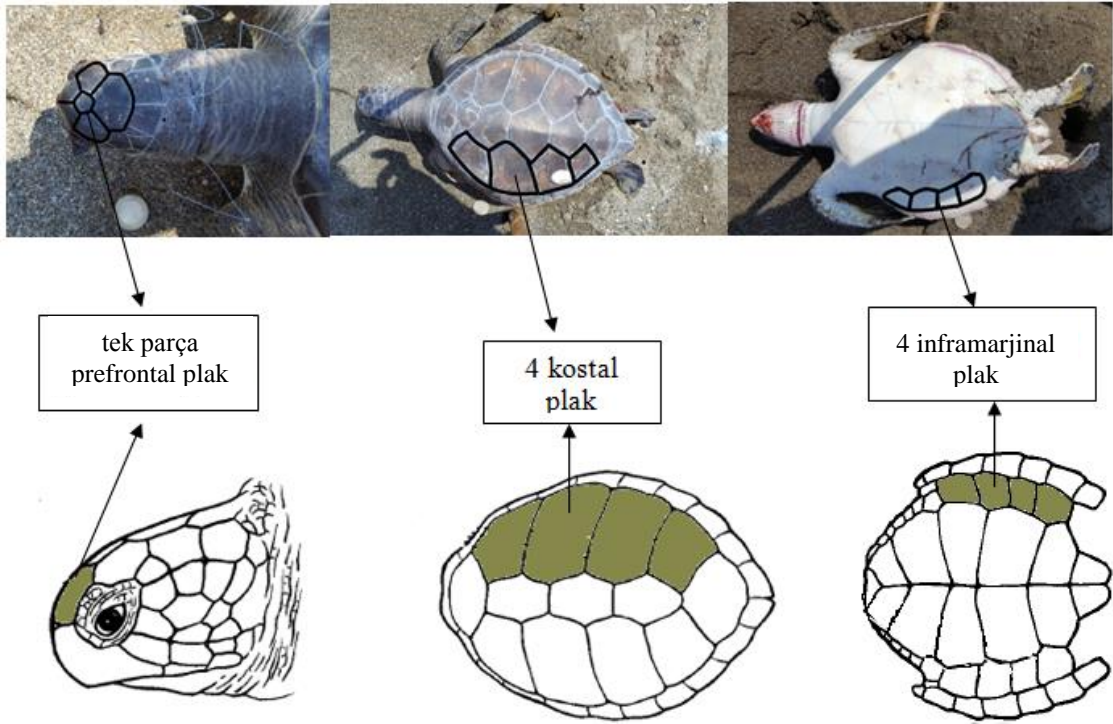
Tüm deniz kaplumbağaları sürüngenler sınıfının Testudines takımının Cryptodira alt takımı içinde yer alırlar (Şekil 1.1). Bu alt takım içinde deniz kaplumbağaları başlıca Toxochelyidea, Protostegidea, Cheloniidea ve Dermochelyidea olmak üzere 4 familya ile temsil edilirken günümüzde sadece Cheloniidae ve Dermochelyidae üyeleri yaşamakta diğer iki familya üyelerinin sadece fosil kayıtları bulunmaktadır (Pritchard ve Mortimer, 1999). Yaşayan 8 tür deniz kaplumbağasından biri Dermochelyidae familyası, diğerleri Cheloniidae familyası üyeleridir (Şekil 1.1). Bunlardan *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* ülkemiz kıyılarını yuvalama, üreme ve beslenme amaçlı kullanmaktadır.



Şekil 1.1. Deniz kaplumbağalarında taksonomik sınıflandırma ve bazı morfolojik farklılıklar (Seaturtle.org'tan değiştirilerek alınmıştır).

1.2 Yeşil Deniz Kaplumbağasının Morfolojisi

Yeşil deniz kaplumbağası erginlerinin karapası geniş ve oval olup ortalama eğri karapaks uzunluğu 120 cm kadardır. Yavru, genç ve yetişkinlerin karapas rengi sırasıyla siyah, kahverengi ve yeşil, plastron rengi ise yavrularda beyaz, yetişkinlerde yeşilimsidir. Karapasta 4 çift kostal plak, kafada 4 çift postorbital plak, 1 çift prefrontal plak bulunur (Şekil 1.2). Yüzgeçlerinin kenarında 1, yavrularda bazen 2 tırnak olabilmektedir. Kum üzerinde yaklaşık 100–130 cm genişlikte simetrik iz bırakırlar. Vücut ağırlıkları ortalama 230 kg kadardır (Pritchard ve Mortimer, 1999).



Şekil 1.2. *Chelonia* cinsinin genel görünüşü

1.3 Deniz Kaplumbağalarının Yaşam Döngüleri

Akdeniz’de yuvalayan yeşil deniz kaplumbağalarının üreme dönemi Nisan-Ekim ayları arasındadır. Bu dönemin Nisan-Mayıs aylarında çiftleşme Haziran-Ekim aylarında yuva yapımı ve yavru çıkışı gerçekleşmektedir. Çiftleşme davranışı, kıyıya yakın bölgelerde gerçekleşmektedir. Dişiler 2-5 yılda bir yumurta bırakma yeteneğine sahipken erkek bireyler her yıl çiftleşme yeteneğine sahiptir (Kaska ve ark. 2006). Çiftleşme davranışından yaklaşık 2 hafta sonra dişiler karaya çıkarak yumurtlar. Her defasında 1-4 yumurta olacak şekilde açtığı çukura yaklaşık 110-130 arası yumurta bırakır (Şekil 1.3). Yumurtalar ortalama 55 gün süren kuluçka süresini tamamladıktan sonra son 1-7 gün kumun altında çıkış için bekler ve birbirlerine yardım ederek yuvayı terk ederler (Dodd, 1988). Yuvadan çıkan yavrular

denizden yansıyan ışık ile yönlerini bulduktan sonra bir hafta boyunca yüzme çılgınlığı denilen aktiviteyle durmadan yüzmeye başlarlar. Bu bir haftalık sürede dalma aktivitesi göstermeyen yavru deniz kaplumbağaları ihtiyaçları olan enerjiyi ve besini vitellus keselerinden sağlamaktadır (Lee, 1999; Van Meter, 2002). Daha sonra suya dalabilen yavru kaplumbağalar açık denizlerin pelajik alanlarını beslenme habitatı olarak kullanırlar.

Üreme kumsallarının korunması kaplumbağa popülasyonuna yeni bireylerin katılımı açısından öncelikli olsa da popülasyondaki genç ve yetişkin sayısının biyolojik olarak güvenli sınırlar içinde olması açısından beslenme, kışlama ve yazlama habitatlarının belirlenmesi de bu türlerin korunması açısından önemlidir (Bjorndal, 1985). Ancak gerek tüm Akdeniz’de gerekse ülkemizde deniz kaplumbağaları hakkında yapılan çalışmalar daha çok kumul alanda yer alan yuvalama habitatlarına yoğunlaşmıştır. Deniz kaplumbağalarının denizel habitatlarına yönelik çalışmalar genellikle hedef dışı avcılık çalışmalarına dayanmakta olup karasal habitatlarda yapılan çalışma sayılarına oranla oldukça azdır.



Şekil 1.3. Açtığı yumurta çukuru ve yumurtlama esnasında bir yeşil deniz kaplumbağası

1.4 Türkiyede Önemli Yuvalama Kumsalları

Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz olmak üzere Türkiye’nin kıyıları yaklaşık 8.500 km uzunluğundadır (Doğan ve Erginöz 1997). Bu kıyılar arasında taranan 2456 km’lik alanda her iki deniz kaplumbagası türü için 21 önemli yuvalama kumsalı kaydedilmiştir (Baran ve Kasperek, 1989, Türkozan ve Kaska 2010, Ergene ve ark. 2010). Bunlar batıdan

doğuya doğru sırasıyla Ekincik, Dalyan, Dalaman, Fethiye, Patara, Kale, Kumluca, Çıralı, Tekirova, Belek, Kızılot, Demirtaş, Gazipaşa, Anamur, Göksu Deltası, Alata, Davultepe, Kazanlı, Akyatan, Yumurtalık ve Samandağ kumsallarıdır.

1.5 Deniz Kaplumbağalarının Habitat Kullanımı

Deniz Kaplumbağaları üremek için kumul habitatları, beslenmek ve kışlamak/yazlamak için açık deniz ve neritik bölgeleri kullanır (Bolten ve Witherington B 2003). Üreme dönemlerinde kaplumbağalar yuvalama alanlarına yakın yerlerdeki beslenme habitatlarına göç ederler (Hays ve ark., 2002). Mart aylarında çiftleşen dişi kaplumbağalar yaklaşık 15 gün sonra yumurta bırakmak için kumsala çıkar ve bir sezonda 3 -5 yuva yapar. Yuvalamaları arasında 11-15 gün ara bulunur. Yumurtadıkları sonra beslenme alanlarına geri dönerler. Beslenme alanları yuvalama alanlarından kilometrelerce uzakta olabilir (Hays ve ark., 2000). Yuvalama 2-5 yılda bir tekrar gerçekleşir. Bazı anaçların her dönem yuvalamak için geldiği de görülmüştür. Anaç dişiler, beslenme ve üreme alanları arasında ortalama 2 – 10 yılda bir uzun göçler yaparlarken (Meylan, 1982), erkekler çiftleşmek için her yıl beslenme bölgelerinden aynı çiftleşme bölgelerine göç ederler (Dizon ve Balazs, 1982).

Ülkemizde denizel alanda yapılan çalışmalar sınırlı olmakla beraber Oruç ve ark. (1997) *C. mydas* bireylerinin İskenderun Körfezi'ni kışlama ve beslenme alanı olarak kullandıklarını kaydetmişlerdir. Yalçın Özdilek ve Aureggi (2006), Samandağ Kumsalı'na farklı büyüklüklerde ölü deniz kaplumbağalarının vurmasıyla, Doğu Akdeniz ve Samandağ kıyılarını kaplumbağaların beslenme ve kışlama bölgesi olabileceğini belirtmiştir. Samandağ kumsalına yakın olan Suriye'nin Latakya kıyılarının yeşil deniz kaplumbağaları için önemli beslenme habitatları olduğu belirtilmektedir (Reece ve ark.,2013).

1.6 Kararlı İzotoplar ve Kullanım Alanları

Kararlı izotoplar doğal olarak oluşan bir elementin atom numarası aynı, kütle numarası farklı olan ancak radyoaktif olmayan atom formlarıdır. Yeryüzünde 80 elemente ait 254 kararlı izotop bilinmektedir. Hafif olan izotop daha hızlı reaksiyona girer ve daha az aktivasyon enerjisi gerektirir. Ağır izotoplar daha güçlü bağlar kurarlar. Her bir element için bir örnekteki ağır/hafif izotop oranlarının standartta ölçülen oranlarının binde değeri esas alınır ve bu değer delta (δ) ile gösterilir. İzotop oranları kütle spektrometresinde ölçülür (Fry, 2006). Azot, karbon, oksijen, hidrojen ve kükürt ekolojik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan elementlerdir. Bu kararlı izotoplardan azot ve karbon besin ağı yoluyla canlıların dokularında birikmektedir. Böylece canlı dokusunda analiz edilen kararlı izotop yoğunluğu,

bireyin besin tercihine ek olarak çevresinin de imzasını oluşturur (Li ve ark., 2017). Buradan yola çıkarak araştırmacılar; farklı bölgelerde yaşayan canlıların izotopik kompozisyonu ile ortamın izotopik kompozisyonu arasında ilişki aramışlardır (Godley ve ark., 1998; Seminoff ve ark., 2006; Pajuelo ve ark., 2012).

Canlının dokularında biriken bu elementler canlının büyürken kullandığı habitatlarda farklılık varsa bu farklılığı yansıtır. Bu nedenle özellikle yaşamları boyunca farklı habitatları kullanan canlılardan alınan doku örnekleri ile üredikleri, kışladıkları ve konakladıkları alanlar belirlenebilir (Fry, 2006). Bir canlının trofik düzeyi, vücudunda biriktirdiğı ağır izotoplardan tayin edilebilir. Çünkü vücutta ağır izotoplar daha çok depo edilirken hafif izotoplar vücuttan atılma eğilimindedir (Wada ve Hattori,1991). Azot izotoplarının ağır/hafif oranı ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) trofik düzeyin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bireylerinin farklı dokularındaki $\delta^{13}\text{C}$ oranlarına bakılarak dokulardaki turnover katsayısına bağılı olarak kısa ve uzun dönemde kullandıkları habitatlar hakkında bilgi edinilebilmektedir (Cabana ve Rasmussen, 1996). Kararlı izotopların analizi genel olarak deniz ekosistemindeki besin ağı, türler arasındaki beslenme ve trofik ilişkileri ortaya çıkarmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Fry, 2006, Hesslein ve ark., 1993, Kling ve ark., 1992).

Deniz kaplumbağalarının denizel habitatlarına dair bilgiler oldukça sınırlıdır. Özellikle yumurtadan çıkan yavruların erginleşinceye kadar denizel habitatları ne şekilde kullandıkları ve hangi canlılarla nasıl beslendikleri konusunda az sayıda çalışmalar bulunmaktadır (Godley ve ark., 1998). Uzaktan izleme yöntemleri deniz kaplumbağalarının denizel habitatları ve uzun göçlerine dair önemli bilgiler sunmaktadır (Carreras ve ark.,2004). Ancak bu yöntemler oldukça maaliyetlidir. Kararlı izotop analizi yöntemi, deniz kaplumbağalarının dahil oldukları besin ağını, beslenme şekillerini, diyete katkılarını, trofik düzeylerini ve niş genişliklerini göstermek için son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Godley ve ark., 1998; Seminoff ve ark., 2006; Pajuelo ve ark., 2012).

Bu çalışmada Hatay kıyılarına yuvalayan deniz kaplumbağalarının besin ağındaki yeri ve beslenme ile ilişkili bazı özelliklerini kararlı izotop analiz yöntemi ile ortaya koymak amaçlanmıştır. Böylece koruma çalışmalarının etkin olabilmesi için nesli tehlikede olan bu türün denizel alandaki habitat kullanımına dair bilgi edinmek mümkün olabilecektir.

BÖLÜM 2.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Türkiye Kıyılarındaki Deniz Kaplumbağaları Çalışmaları

Türkiye’de *C. caretta* ve *C. mydas* olmak üzere iki tür deniz kaplumbağasının yuvaladığını bildiren en eski kayıt Hathaway (1972)’dir. Deniz kaplumbağa yuvalama alanları ile ilgili ilk detaylı çalışma Baran ve Kasperek (1989) tarafından yapılmıştır. Sonraki yıllarda Yerli ve Demirayak (1996), Canbolat (2004) popülasyonlara ait veriler sunarak koruma planlarının geliştirilmesinin gerekliliğini belirtmişlerdir.

Samandağ kumsallarında yapılan ilk detaylı çalışma Durmuş (1998) ile başlamış, 2001 yılından günümüze Samandağ ve bağlantılı kumsallarda çalışmalar aralıksız yürütülmüştür (Yalçın Özdilek ve Sönmez 2010, Sönmez ve Sönmez 2016, Sert ve Sönmez, 2017). Bu koruma ve izleme çalışmalarına olası tehditler, yuva potansiyeli ile ilgili çalışmalar da eklenmiştir (Yalçın Özdilek ve Sönmez 2003, Yalçın Özdilek ve Yerli 2006, Yalçın Özdilek ve Sönmez 2006, Yalçın Özdilek 2007).

Özdilek ve ark. (2006) Meydan, Şeyh-Hızır, Çevlik kumsalında ki çevresel kirliliğin deniz kaplumbağalarının yuva ve yavru çıkışı üzerine etkilerini araştırmış, katı atıkların yuvayı terkeden yavru kaplumbağaların hareketlerini kısıtladığı ve kirlilik boyutunun önemini belirtmişlerdir.

Yalçın Özdilek ve Aureggi (2006) Meydan, Şeyh-Hızır ve Çevlik kumsalında kumsala ölü şekilde çıkan juvenil kaplumbağaların oranından yola çıkarak yakın bölgede beslenme alanı olabileceğini kaydetmişlerdir.

Yalçın Özdilek ve ark. (2011) cinsiyetin belirlenmesinde sıcaklığın önemli olduğunu, küresel iklim değişikliği durumunda kum sıcaklığı ile nemindeki olası değişiklikleri de göz önüne alarak cinsiyetin bundan etkileneceğini koymuşlardır.

Sönmez ve ark. (2011) Samandağ üreme kumsalında yuvalama sezonu boyunca kumsalın su altında kalabildiğini bu nedenle yuvaların taşınması durumunda yavru morfolojisinin bundan nasıl etkilenebileceğine dair sonuçlar elde etmişlerdir.

Sönmez ve ark. (2013) Akyatan ve Samandağ kumsallarında yuvalayan deniz kaplumbağalarının yuva özelliklerini karşılaştırmışlardır.

Gürsoy (2013) Samandağ kumsalında 2012 üreme sezonunda birden fazla yuva yapan anaçların farklı kuluçkalarının biyotik ve abiyotik özelliklerini incelemiştir.

Genç (2014) Samandağ üreme kumsalını coğrafik özellikler açısından ele alarak kumsal yapısına ve kaplumbağa yuvalamalarına insan etkilerini bir arada incelemiştir.

Sönmez ve ark. (2016) Samandağ kumsallarında cinsiyeti belirlemek için yeşil deniz kaplumbağası yavrularından gonadlar alınarak dişi ve erkek yavruların morfometrik özellikleri arasında anlamlı farklılık olduğunu ortaya koymuşlardır.

Sönmez (2018) Samandağ kıyılarında yuvalayan kaplumbağaların maruz kaldığı predasyonları araştırmış ayrıca en etkili yuva predatörünün çakal olduğunu belirtmiştir.

Barın (2018) Yeşil deniz kaplumbağalarının yuvalarından ölü olarak çıkartılan yavrulardan alınan $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ kompozisyonları ile kumul canlılarının besin ağı grafiklerini çizmiştir. Kumsaldaki antropojenik etkilerin yuva özellikleri ile ilişkisini irdelemiştir.

2.2. Deniz Kaplumbağalarının Denizel Habitat Kullanımlarına Dair Çalışmalar

Littoral veya açık denizde yaşayan canlıların $\delta^{13}\text{C}$ izotopik kompozisyonlarındaki farklılık canlıların habitat kullanımını konusunda bilgiler sunabilmektedir (McClellan ve ark., 2010). Reich ve ark.(2007) yaptığı çalışmada, karbon, azot izotoplarını genç deniz kaplumbağalarının beslenme habitatlarını ve kayıp yıllarını tanımlamak amacıyla kullanmıştır.

Atlantik'te dağılışı gösteren deri sırtlı deniz kaplumbağalarının (*D. coriacea*) yem arama bölgeleri, Caut ve arkadaşları (2008) tarafından izotop analizi kullanılarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında $\delta^{15}\text{N}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin karapas uzunluğuna bağlı olarak değişmediği; yumurta sarısındaki izotop oranı ile kırmızı kan hücreleri ve plazmadaki izotop oranları arasında ilişki olduğu bulunmuştur.

Biasatti (2003) *D. coriacea*, *L. olivacea* ve *C. mydas* bireylerinin humerus kemiklerinden aldığı örneklerde kararlı izotop oranlarını incelemiş ve türlere göre C ve N izotop yoğunluklarının farklı kademelerde olduğunu görmüştür. Türlerin yaşayış şekillerinin ve beslenmelerinin dokularındaki C ve N izotop kompozisyonlarında farklılaşma ile kendini gösterdiğini belirtmiştir. Özellikle deri sırtlı deniz kaplumbağasının derin denizlere dalma sürecinde fizyolojisindeki değişmelerin, beslenmesinin ve kanında uzun süre kalan CO_2 konsantrasyonunun izotop sonuçlarında farklı dağılıma sebep olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Lemons ve ark. (2011), Kaliforniya'da kentleşmenin fazla olduğu bir koy olan San Diego Koyu'nda 86 adet yeşil deniz kaplumbağasının trofik düzeyleri, kararlı izotop analizi yöntemi ve mixing modeli ile belirlenmiştir. Örnekleme oluşturan yeşil deniz kaplumbağalarının ağırlıklı olarak; deniz çayırları, makro algler, sesil omurgasızlar ve hareketli omurgasızlarla beslendiği tespit edilmiştir. Ancak bunların içinde San Diego Koyu'nda deniz kaplumbağaları için en önemli besinin *Zostera marina* türü deniz çayırı

olduğu belirtilmiştir.

2.3. Deniz Kaplumbağaları ile Yapılan Diğer Kararlı İzotop Çalışmaları

Deniz kaplumbağalarının beslenme ekolojileri üzerine mide içeriği analizi, uzaktan izleme yöntemleri gibi çeşitli tekniklerle yapılan çalışmalar bulunmaktadır (Mortimer 1976, 1981, 1982, Bjorndal 1985, Plotkin ve ark. 1993). Son yıllarda yaygınlık kazanan bir teknik de kararlı izotop analizidir. Kararlı izotop analizi, deniz kaplumbağalarının uzun göçleri nedeniyle uygulanabilecek geçerli bir yöntemdir. Kayıp yıllar olarak adlandırılan yaşam evrelerinin dahi gün yüzüne çıkarılması bu yöntem sayesinde mümkün olmuştur (Fry, 2006).

Godley ve ark. (1998), yaptığı çalışmada Avrupa Atlantik Okyanusu'nda ve Akdeniz'de dağılışı gösteren *D. coriacea*, *C. mydas*, *C. caretta* ve *E. imbricata*'nın trofik düzeyleri kararlı izotop yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre; *C. caretta* bireylerinin trofik düzeyleri *C. mydas* bireylerinden yüksek, *D. coriacea* ise iki türün arasında bir trofik seviyede çıkmıştır. Yine yapılan bu çalışmada *C. caretta* türüne ait bireylerin trofik düzeylerinde vücut büyüklüğüne bağlı olarak artış görülmüştür. Ancak aynı korelasyon diğer türlerde görülmemiştir. Yumurta proteini ve kemik kolajenine ait izotop imzaları karşılaştırıldığında önemli farklılık bulunmuş, embriyo ve yavru örneklerinin izotop analiz değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Yeşil deniz kaplumbağalarında kemik kolajeninin $\delta^{15}\text{N}$ oranı; yumurta proteini ve karapas plaklarındakinden yüksek çıkmıştır. Ancak $\delta^{13}\text{C}$ açısından bakıldığında; yumurta proteini, karapas ve kemik kolajeninden önemli ölçüde yüksek çıkmıştır. Yeşil kaplumbağaların ve denizel bitkilerin $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine bakıldığında, bu kaplumbağaların denizel bitkiler dışında hayvansal organizmalarla da beslendiği söylenmiştir. Mide analizleri ile yapılan beslenme çalışmalarında yeşil kaplumbağaların molluskalar, krustaseler ve balık yumurtaları gibi hayvansal gıdalarla beslendiği görülmüştür. İzotop analizi sonuçları yeşil deniz kaplumbağalarının besinindeki proteinin önemli bir kısmını hayvansal maddelerden sağladığını göstermiştir.

Seminoff ve ark. (2006) *C. mydas* bireylerinin yumuşak dokusu ile besini arasındaki kararlı izotop farkına bakmışlardır. Tanklarda tutulan sekiz kaplumbağa %41 protein, %12 yağ ve %4 lif içeren besinle beslenmiş ve periyodik olarak epidermis, kan plazması, kırmızı kan hücresi ve tam kan içeriğindeki besin-doku arasındaki kararlı karbon ve azot oranının farkına bakılmıştır. Çalışma süresince ortalama düz karapas boyu 45.2 ± 1.2 cm'den 53.7 ± 2.1 cm'e çıkmıştır, ortalama vücut kütlesi ise 11.7 ± 0.7 kg'dan 19.9 ± 2.2 kg'a çıkmıştır. Hem besin hem de doku izotop değerleri, besin-doku dengesinin çalışma boyunca

sağlandığını göstermiştir. ^{13}C değerlerinin % -0,111 (kırmızı kan hücreleri) ile % 0,017 (epidermis) arasında; ^{15}N değerlerinin % 0,02 ile %0,292 arasında değiştiğini, bu sonuçların yaygın olarak kabul gören ayırım faktöründen (^{13}C ‰ 0-1 ve ^{15}N ‰ 3-5) farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Hatase ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada uzaktan izleme ve izotop analizi yöntemlerinin bir arada kullanıldığı bir başka çalışmada, Japonya'nın Ogasawara Adası yakınlarını kullanan 89 ergin dişi *C. mydas*'ın beslenme alışkanlıkları incelenmiştir. Bu dişiler ile avları arasında üç-kaynaklı mixing modeli uygulanmıştır. Örnekleme yer alan dişiler %69 neritik bölgeyi, %31 açık okyanus alanını kullanmaktadır. Ayrıca bu dişilerin geceleme için 20 metre derinliğe indiklerinde dinlenmenin yanı sıra vertikal hareketlerle makro planktonlarla da beslendiği görülmüştür. Yeşil deniz kaplumbağaları ile yapılan önceki çalışmalardaki gibi bu çalışmada da vücut büyüklüğü ile izotop oranı arasında ilişki bulunamamıştır.

Bir diğer çalışmada Snover ve ark. (2010), iskeletsel büyüme işaretleri ve kararlı izotop analizi yöntemini genç iribaş deniz kaplumbağalarının habitat kaymalarını belirlemek amacıyla kullanmıştır. Kuzey Karolina'da yapılan çalışmada, skeletokronoloji ve izotop analizi yöntemlerinin birlikte kullanılması ile *C. caretta* türüne ait bireylerin gizli kalmış olan yaşam evreleri ve habitatları ortaya çıkarılmıştır.

Nagaoka ve ark. (2012), Brezilya'daki bir subtropik haliçte kullanılan el yapımı sabit balıkçı tuzaklarına canlı yakalanan genç yeşil kaplumbağaların beslenme özelliklerini özofagustan alınan örnekler doğrultusunda incelemişlerdir. Yakalanan kaplumbağaların ağırlıklı olarak 18 tür (karasal bitkiler, yosun, omurgasızlar, deniz çayırları olmak üzere dört grup altında toplanabilir) ile omnivor beslendiği görülmüştür. Siyah hindistan cevizi (*Avicennia schaueriana*) yapraklarının beslenmede büyük rol oynadığı görülmüş; ancak buna tuzakların yakınında bulunan hindistan cevizi ağaçlarının neden olduğu düşünülmüştür.

Pajuelo ve ark.(2012) ise karbon ve azot izotop değerlerini kullanarak yetişkin erkek *C. caretta* bireylerinin beslenme alanlarını belirlemişlerdir. Kuzeydoğu Atlantik'teki üreme alanı yakınında uzaktan izleme tekniği için işaretlenmiş 29 erkek birey üzerinde çalışılmıştır. Kaplumbağaların izotopik kompozisyonlarında, üreme sonrası göçlerini geçirdikleri bölgelerin etkisi görülmüştür. Göç edilen bölgeler ile kaplumbağaların izotopik kompozisyonları arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Erişkin erkek *C. caretta* dokularının ^{13}C değerleri 7.53 ile 8.19‰ arasında, ^{15}N değerleri de 8.96 ile 9.68‰ arasında gözlenmiştir. Ayrıca, kaplumbağaların epidermislerinden alınan örnekler ile kırmızı kan

hücrelerinin izotop oranları arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Kan almanın zor olduğu durumlarda; epidermisten alınan örneklerin izotop oranlarına korelasyon faktörü uygulanarak kullanılabilceği belirtilmiştir.

Reich ve ark. (2007) yaptığı çalışmada, karbon ve azot izotoplarını genç deniz kaplumbağalarının beslenme habitatlarını ve kayıp yıllarını tanımlamak amacıyla kullanmıştır. İzotop analizi verileri sığ su habitatlarındaki genç herbivor yeşil deniz kaplumbağalarının beslenme ve habitatlarındaki hızlıca olan ontogenetik kaymadan önce 3-5 yıllarını açık okyanuslarda etçil olarak geçirdiğini göstermektedir. Erişilemeyen hayat evrelerini değerlendirmek için; kalıcı ve sürekli büyüyen dokulardaki kararlı izotop oranları balık pulları, kuş gagaları-pençeleri, memeli pençeleri-kılları gibi kısımların kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Di Benedetto ve ark. (2017) Brezilya kıyılarında yaşayan juvenil yeşil deniz kaplumbağalarının öncelikli olarak tükettikleri besin kaynaklarını ve niş genişliklerini bulmak için kararlı izotop analizlerini kullanmışlar, mixing model ile yapmış oldukları analizde *Gracilaria* sp, *Sargassum vulgare* ile beslendiklerini ve niş genişliklerinin düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Barın (2018) Samandağ kumsalını arazi kullanımına göre sınıflara ayırmış ve her sınıftaki yuva özelliklerini saptamıştır. Yuvalardan alınan kumul canlılar ve ölü yavruların kararlı karbon ve azot oranlarını saptayarak besin grafiklerini elde etmiştir.

Günümüze kadar yapılan çalışmalar göstermiştir ki; *C. caretta* ve *C. mydas* türü deniz kaplumbağalarının beslenme alışkanlıkları buldukları bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, iki türün beslenme alışkanlıkları ile ilgili dünya çapında genelleme yapmak yanlış olacaktır (Mortimer, 1981; Seminoff ve ark, 2002). Samandağ kumsalına yuvalayan yeşil deniz kaplumbağalarının beslenme alışkanlığı konusundaki bilgi açığına giderecek olması açısından bu tez çalışmasının konusu önem kazanmaktadır. *C. mydas* türü deniz kaplumbağalarının beslenme alışkanlıklarına dair bilgiler, denizel habitatların korunması için geliştirilecek yönetim planı için zemin oluşturabilecektir.

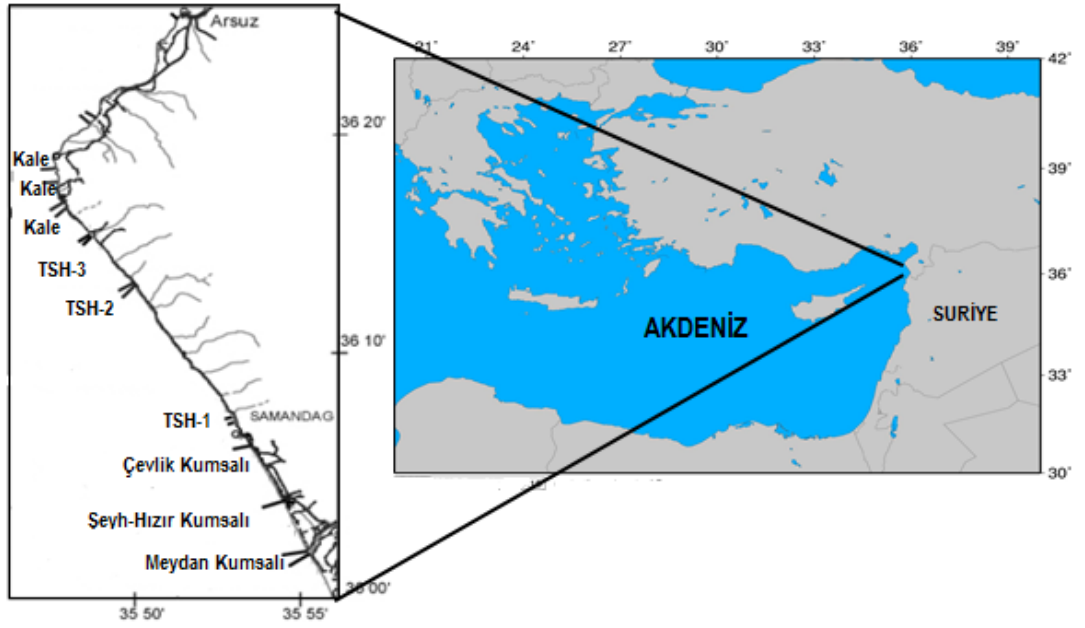
BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanı

Çalışma 2016 yılında Hatay ilindeki üreme kumsallarında gerçekleştirilmiştir. Bu üreme kumsalları Samandağ kumsalı ve Kale kumsallarından oluşmaktadır. Samandağ kıyılarında bulunan kumsallar Güneydoğudan itibaren sırasıyla Meydan, Şeyh-Hızır, Çevlik kumsalları olmak üzere 3 bölgeye ayrılmıştır. Kale kumsalları ise kendi içinde TSH-1, TSH-2, TSH-3, Kale 1, Kale 2 ve Kale3 olmak üzere 6 alt bölgeden oluşmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Hatay deniz kaplumbağası üreme kumsalları.

3.2. Yöntem

3.2.1. Günlük İzleme Çalışmaları

Kararlı izotop analizi yapmak üzere çeşitli doku örnekleri alabilmek için Samandağ kumsalına (Şeyh-Hızır, Çevlik ve Meydan kumsalları) yuvalayan yeşil deniz kaplumbağaları kullanılmıştır. Bunun için yapılan izleme çalışmaları 1 Haziran-15 Eylül 2016 tarihleri arasında her gün saat 05:00'de enaz 4'er kişilik ekiplerle gerçekleştirilmiştir.

Günlük arazi çalışmalarında yeşil deniz kaplumbağalarının ve iribaş deniz kaplumbağalarının yuvaları, kum üzerinde bırakmış olduğu izler takip edilerek bulunmuştur. Bulunan yuvaların yatay mesafedeki yeri belirlenerek GPS (Geographical Position System)

yardımı ile koordinatları alınmış, yuvanın denize olan uzaklığı; daimi kuru alan, yarı ıslak alan ve daimi ıslak alan şeklinde 3 bölgeye ayrılarak 100 metrelik fiberglas saplı serit metre yardımı ile ölçülmüştür. Daha sonra kumsalda çok bulunan ve insanların dikkatini çekmeyen kamışlar üzerine silinmez kalem ile yuva numarası yazılmış ve yuva yeri işaretlenmiştir. (Şekil 3.2). Yapılan çalışmalarda yuva bilgilerini kaydetmek için standart formlar kullanılmıştır.



Şekil 3.2 Yuva yerlerinin kamış ve pet şişe ile işaretlenmesi

3.2.2. Gece Arazi Çalışmaları

Anaçlardan doku alabilmek için gece arazi çalışmaları ile yuvalamak üzere karaya çıkış yapan dişi bireyler kullanılmıştır. 2016 üreme yılında bölgede ve Hatay sınırında yaşanan olumsuz koşullar ve güvenlik gerekçesi ile düzensiz ve belli aralıklarla gece arazisine çıkılmıştır. Bu şartlar altında 1, 3, 8, 10 ve 25 Temmuz tarihlerinde 5 kere gece arazisine çıkılabilmektedir.

Gece arazilerinde yuva yapan anaç deniz kaplumbağalar yuvalama işlemini tamamlayıp denize yöneldiğinde durdurulmuş ve gerekli ölçümler, doğru karapas boyu (DKB), doğru karapas eni (DKE), eğri karapas boyu (EKB) ve eğri karapas eni (EKE) alınarak formlara kaydedilmiştir. Ölçümleri alınan kaplumbağaların sağ ve sol yüzgeçleri kontrol edilerek önceki yıllara ait marka aranmış ancak 2016 yılında daha önceki yıllara ait marka bulunamamıştır. Yakalanan tüm kaplumbağalar ölçüm işlerinden sonra sağ ön yüzgeçlerinden markalanmıştır (Şekil 3.3). Markalama işlemi Doğa Koruma ve Mili Parklar Genel Müdürlüğü'nün belirlemiş olduğu marka tip ve numarası ile Genel Müdürlüğü'nün

bilgisi dahilinde yapılmıştır ve formlara kaydedilmiştir. Markalama ile her bir bireyden bir kez örnekleme yapılması sağlanmıştır.



Şekil 3.3 Markalama işlemi ve markalanmış bir anaç yeşil deniz kaplumbağası

3.2.3 Örneklerin Toplanması

3.2.3.1 Ölü Deniz Kaplumbağaları ve Dokuların Alınması

Hatay üreme kumsallarında 2016 yılında 12 ölü deniz kaplumbağası karaya vurmuş bunlardan 6'sı *C. caretta* 6'sı *C. mydas* bireyelerine aittir. Ölü deniz kaplumbağalarının ölçümleri alınmış (Şekil 3.4) ve ölüm sebeplerinin belirlenmesi için gerekli görülenlere nekropski yapılmıştır. Çürümenin az olduğu ya da yeni öldüğü belirlenen kaplumbağalardan kas ve keratin dokuları alınmış (Çizelge 3.1) ve bozulmaması için derin dondurucuda (-22 °C) saklanmıştır. Bu hayvanlar daha sonra başka hayvanlar tarafından çıkarılmayacak şekilde kumsalda uygun alanlara gömülmüştür.



Şekil 3.4 Ölü yeşil deniz kaplumbağanın nekropski için açılması ve doku alınması

Çizelge 3.1. Dokuları alınan ölü denize kaplumbağaları ve alınma tarihi (C.c: *C. caretta*, C.m.: *C. mydas*)

Örnek No	Tür	Alınan Dokular	Tarih
1	C.c	---	
2	C.m	Kas, Keratin	14.06.2016
3	C.m	Kas, Keratin	14.06.2016
4	C.m	---	
5	C.m	---	
6	C.c	---	
7	C.c	---	
8	C.c	Kas, Keratin	23.06.2017
9	C.m	---	
10	C.c	Kas	14.06.2017
11	C.m	Kas	29.07.2016
12	C.c	---	

3.2.3.2 Canlı Deniz Kaplumbağaları ve Dokuların Alınması

Gece arazilerinde yuvalama işlemini bitirmiş ve denize doğru yönelen 28 adet anaç kaplumbağanın ölçümü ve markalama işlemi yapıldıktan sonra sırasıyla *Chelonibia testudinaria*, keratin, kas ve kan dokuları alınmıştır. (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Markalanan ve dokuları alınan dişi yeşil deniz kaplumbağaları ve dokuların alınma tarihi

No	Marka No	Alınan Dokular	Tarih
1	9801	Epidermis, Keratin, Barnıklı	01.07.2016
2	9802	Epidermis, Keratin, Barnıklı	01.07.2016
3	9803	Epidermis, Keratin, Barnıklı	01.07.2016
4	9804	Epidermis, Keratin,	01.07.2016
5	9805	Epidermis, Keratin, Barnıklı	01.07.2016
6	9806	Epidermis, Keratin, Barnıklı	03.07.2016
7	9807	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	03.07.2016
8	9808	Epidermis, Keratin, Barnıklı	03.07.2016
9	9809	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	03.07.2016
10	9810	Epidermis, Keratin, Barnıklı	03.07.2016
11	9811	Epidermis, Keratin, Barnıklı	08.07.2016
12	9812	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	08.07.2016
13	9813	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	08.07.2016
14	9814	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	08.07.2016
15	9815	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	08.07.2016
16	9816	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	08.07.2016
17	9817	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	08.07.2016
18	9818	Epidermis, Keratin	10.07.2016
19	9819	Epidermis, Keratin, Kan	10.07.2016
20	9820	Epidermis, Keratin	10.07.2016
21	9822	Epidermis, Keratin, Kan	10.07.2016
22	9823	Epidermis, Keratin	10.07.2016
23	9824	Epidermis, Keratin, Kan	10.07.2016
24	9825	Epidermis, Keratin, Kan	25.07.2016
25	9826	Epidermis	25.07.2016
26	9827	Epidermis	25.07.2016
27	9828	Epidermis, Keratin, Barnıklı	23.07.2016
28	9829	Epidermis, Keratin, Barnıklı, Kan	27.07.2016

Deniz kaplumbağası hareketsiz olacak şekilde durdurularak karapasından 2-3 adet *Chelonibia testudinaria*, 4-6 mm boyutlarındaki biopsi punch yardımı ile marjinal plaklardan keratin ve sol ön yüzgeçten epidermis dokusu (Innis ve ark. 2010) ve dorsal ventrikal sinüsten 2ml kan dokusu alınmıştır (Owens ve Ruiz 1980). Alınan kan doku örnekleri pıhtılaşmaması için edtalı (Ethylene diamin tetraacetic acid) tüplerde laboratuvara gidene kadar muhafaza edilmiştir. (Çizelge 3.2). Alınan doku örnekleri Samandağ Deniz Kaplumbağaları Koruma Merkezine getirilerek kararlı izotop analizi için -20 °C’de dondurularak muhafaza edilmiştir.

3.2.4. Denizel Bitki Örneklerinin Toplanması

Arazi çalışmalarının yapıldığı 1 Haziran - 15 Eylül tarihleri arasında denizden dalgaların etkisi ile kıyıya vurmuş denizel bitkiler toplanmıştır. Bölgedeki balıkçıların ağlarına takılan bitkilerden örnekler alınmıştır. Bitkiler Şeyh-Hızır kumsalı yoğunluklu olmak üzere Meydan ve Çevlik kumsalları ile Kale kumsallarından da toplanmıştır.

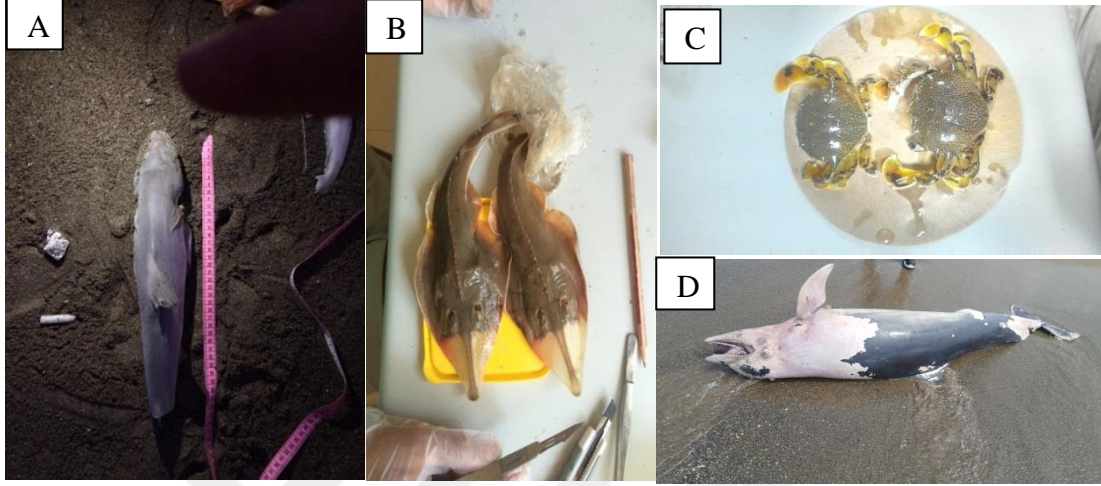
Toplanan örneklerin teşhis için detaylı fotoğrafları çekilmiş ve uygun koşullarda bozulmamaları için sezon sonuna kadar 20 °C’de dondurularak saklanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Toplanan bitki örnekleri ve etüvde kurutulmak için hazırlanması

3.2.5. Denizel Hayvan Örneklerinin Toplanması

Deniz kaplumbağalarının besininde yer alabilecek omurgalı veya omurgasız kumsalda ölü olarak bulunan (Şekil 3.6) ya da balıkçılar tarafından avlanarak karaya çıkarılan avlardan yapılmıştır. Toplanan örnekler Samandağ Deniz Kaplumbağaları Koruma Merkezine getirilmiş ve burada kas dokuları alınmıştır.



Şekil 3.6. Koruma çalışması sırasında kumsalda ölü olarak bulunan sırasıyla a-köpek balığı (*C. maximus*), b-yavru kemane balığı (*R. rhinobatos*), c-ay yengeci (*M. victor*) d-yunus(*T. truncates*).

3.2.6. Dokuların İzotop Analizleri İçin Hazır Duruma Getirilmesi

Toplanan kan doku örnekleri en kısa sürede santrifüj edilerek kırmızı kan hücreleri ve plazma kısımlarına ayrılmıştır. Diğer tüm dokular zaman kaybetmeden etüvde 24 saat boyunca 60°C’de kurutulmuş (Hamilton ve Lewis, 1992) ve bu dokular eppendorf tüplerinde -20°C’de sezon sonuna kadar saklanmıştır. Kurutulan bitki ve doku örnekleri eppendorflara dokunun alındığı tarih ve isimle etiketlenip numara verilerek Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümü Su Ekolojisi Laboratuvarına getirilmiş ve analize hazırlanmaya kadar -20°C’de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Derin dondurucudan çıkarılan örnekler bir gün tekrar etüvde (60°C) bekletildikten sonra mikrodismembratör ile öğütülüp (1800 devir/2 dakika) toz haline getirilmiştir. Toz halindeki hayvansal örneklerden $1 \pm 0,005$ mg, bitkisel örneklerden $3 \pm 0,005$ mg mikroterazi (Sartorius) ile 9 x 9 mm kalay kaplar içinde tartılarak paketlenmiş ve Eliza kapları içinde tekrar paketlenerek analiz yapılmak üzere UC Davis Laboratuvarına gönderilmiştir. Element analizi Flash EA-1112 Thermo Finnigan Delta^{plus} marka İzotop Oranı Kütle Spektrometresi (isotope ratio mass spectrometer -IRMS) ile ölçülmüştür.

Ölçümlerde standart olarak karbon izotopu için Vienna Pee Dee Belemnite, Azot izotopu için ise atmosferdeki N₂ oranı esas alınmıştır. Bu izotoplara ait uluslararası standartlardan sığır karaciğeri, Naylon 5, glutamik asit ve zenginleştirilmiş alanin ikincil standart olarak kullanılmıştır. Kullanılan bu standartların standart sapma değerleri $\delta^{15}\text{N}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ için sırasıyla 0,04-0,33; 0,05-0,17; 0,08-0,29; 0,09-0,24 şeklinde belirlenmiştir.

3.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Dokularda ölçülen $^{15}\text{N} / ^{14}\text{N}$, $^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$ oranları standardta ölçülen oranlar kullanılarak aşağıdaki formüle göre $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ oranları hesaplanarak sonuçlar ‰ (per mil= milyonda bir kısım) olarak değerlendirilmiştir.

$$\delta X = [(R_{\text{örnek}} / R_{\text{standart}}) - 1] \times 1000$$

Burada R, $^{15}\text{N} / ^{14}\text{N}$, $^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$ yi ifade etmektedir ve X, $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerlerini göstermektedir (Peterson ve Fry, 1987).

Aynı bireylerden (24 adet) toplanmış olan epidermis ve keratin dokularda ölçülen ortalama $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ve aynı bireylerden (21 adet) toplanmış olan keratin ve barnakle dokularında ölçülen ortalama $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığı Student t testi ile Excel © programında karşılaştırılmıştır. Tanımlayıcı istatistik sonuçları ortalama \pm standart sapma, minimum – maksimum şeklinde gösterilmiştir.

Muhtemel besinlerin deniz kaplumbağalarının diyetine katkı oranları Bayesian yaklaşımına göre Parnell ve ark (2010) tarafından geliştirilmiş iki kaynaklı mixing model kullanılarak yapılmıştır (Parnell ve ark., 2010). Bu modele göre deniz kaplumbağalarının hangi yiyecekleri hangi yüzdelerle oranla tükettikleri tahmin edilmiştir (Parnell ve ark., 2013). Bu oranlar R istatistik programında (3.4.3) SIAR (Stable Isotope Analysis in R) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Parnell ve ark., 2010).

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırmada Kullanılan Bireylerin Morfolojik Özellikleri

2016 üreme sezonunda Samandağ kumsalında gece arazi çalışmalarında 28 anaç *C. mydas* deniz kaplumbağası markalanmış (9801-9829) ve her bireyden en az bir doku örneği alınmıştır. Kaplumbağaların ortalama EKB değerleri $87 \pm 6,4$ (75-104) cm, ortalama EKE değerleri ise $79,6 \pm 6,4$ (61-92) cm olarak ölçülmüştür. Deniz kaplumbağalarının eğri karapas boyu ≤ 30 cm ise juvenil ≥ 70 cm ise yetişkin 30-70 cm arasında ise yetişkin öncesi dönemde olduğu kabul edildiğine göre (Türkozan ve ark. 2013), bu tez çalışmasında markalanan deniz kaplumbağalarının hepsinin yetişkin olduğu söylenebilir.

Çalışmalar sırasında 12 ölü deniz kaplumbağasına rastlanılmıştır. Bunlardan 6 adet *C. mydas* için ortalama EKB değeri $49 \pm 19,3$ (30-81) cm, ortalama EKE değeri $44,5 \pm 18$ (27-75) cm olarak, 6 adet *C. caretta* bireyinde ortalama EKB değeri $52,6 \pm 16,7$ (29-73) cm, ortalama EKE değeri $48,8 \pm 16,5$ (27-68) cm olarak ölçülmüştür.

4.2. Örneklerin İzotop Kompozisyonu

2016 üreme sezonunda, Samandağ kumsalında kaplumbağa ve diğer örneklerden alınan dokuların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Arazi çalışmalarında karşılaşılan ya da balıkçıların ağlarından çıkan ölü hayvanlardan pelajik alanda *Sardina pilchardus*, *Lagocephalus sceleratus*, *Chelon labrosus*, *Cetorhinus maximus*, *Tursiops truncates*, *Trachinus draco* balığına rastlanılmıştır. Bu balıklardan en düşük $\delta^{13}\text{C}$ değeri *Lagocephalus sceleratus* en yüksek *Chelon labrosus* balığı olarak en düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerleri *Trachinus draco* en yüksek *Chelon labrosus* olarak hesaplanmıştır. Pelajik alandaki canlıların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰ -20,98, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰12,04 olarak hesaplanmıştır.

Denizden toplanan bentik omurgalı ve omurgasız hayvanlardan *Chamelea gallina*, *Mytilus galloprovincialis*, *Callinectes sapidus*, *Matuta victor*, *Rhinobatos rhinobatos*, *Dasyatis pastinaca*, *Solea solea* ve *Manta birostris* örneklerine ait bireylerin izotop kompozisyonu değerlendirilmiştir. Bentik alandaki canlıların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-18,35, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰ 10,05 olarak hesaplanmıştır Bu örnekler arasında en düşük ve en yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değerleri sırasıyla *Chamelea gallina* ve *Dasyatis pastinaca* örneklerinde, en düşük ve en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerleri sırasıyla *Mytilus galloprovincialis* ve *Rhinobatos rhinobatos* bireylerinde kaydedilmiştir.

Denizden toplanılan bitkiler arasında *Sargassum vulgare*, *Codium fragile*, *Caulerpa taxifolia* ve *Ulva lactuca* örnekleri değerlendirilmiş ve bu bitkilerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri sırasıyla ‰ -17,11 ve ‰ 5,7 olarak hesaplanmıştır. Bu bitkiler arasında en düşük ve en yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değeri *Eichhornia crassipes* ve *Codium fragile* örneklerinde, en düşük ve en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerleri *Eichhornia crassipes* ve *Ulva lactuca* örneklerinde saptanmıştır.

Toplanan örnekler arasında Asi Nehri'nin sürüklemesi ile gelmiş tatlı su örnekleri de bulunmaktadır. Tatlı su örneklerinin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰ -27,31 denizel örneklerde ölçülen ortalama değerden düşüktür.

4.2.1. Deniz Kaplumbağalarının İzotop Kompozisyonları

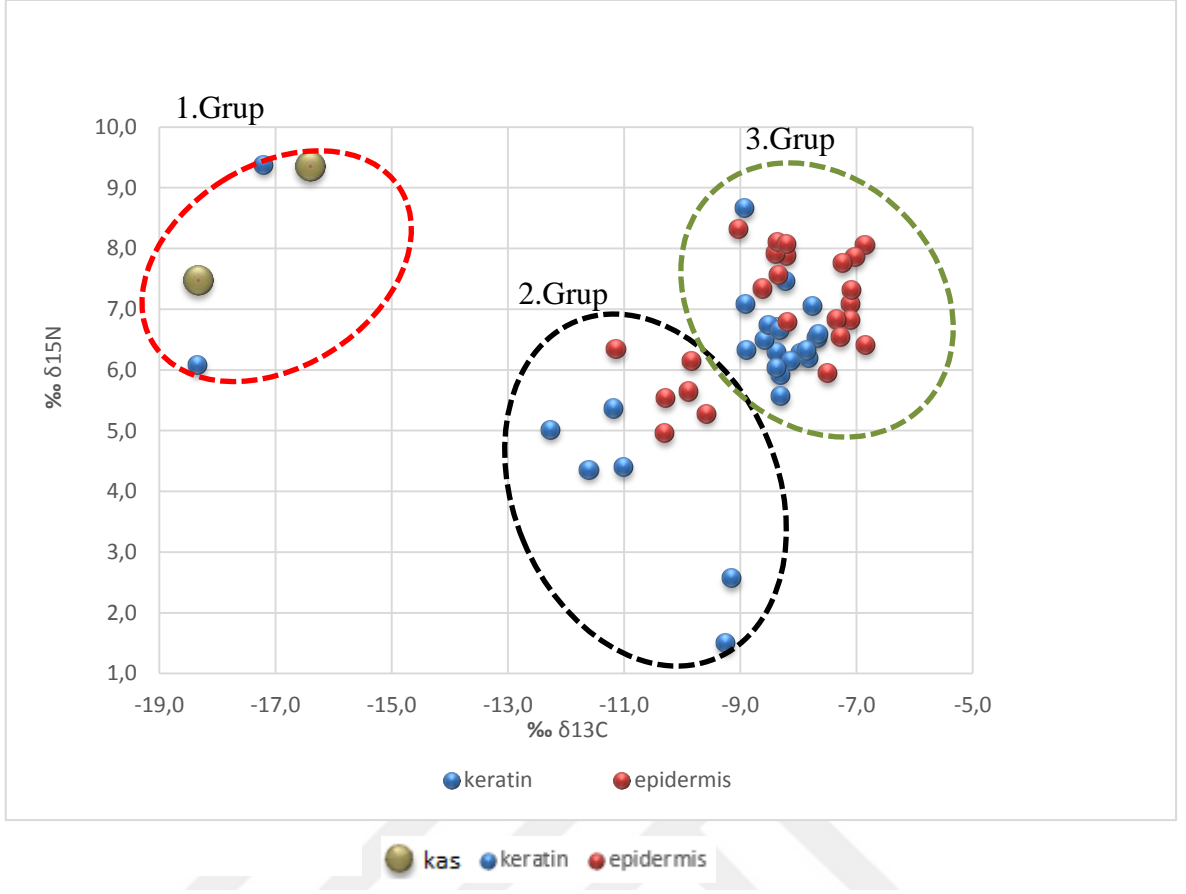
Dişi yeşil deniz kaplumbağalarından alınan keratin, ölü kas ve epidermis doku örneklemeleri incelendiğinde (Şekil 4.1) örneklerin 3 gruba ayrıldığı görülmektedir. Tamamı juvenil bireylerden oluşan 1. grubun (n=2) ortalama ölü kas dokularında ölçülen $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰-17,37 ve ‰8,42, 2. grubun (n=6) ortalama epidermislerinde ölçülen $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰-10,36 ve ‰5,65 3. grubun (n=19) epidermis dokularında ölçülen $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰-7,33 ve ‰7,31 olarak hesaplanmıştır. Keratin doku örneklemeleri incelendiğinde dokularda ölçülen ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerleri birinci, ikinci ve üçüncü grupta ‰-17,77, ‰-10,73 ve ‰-8,25 ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰7,73, ‰3,87 ve ‰6,6 olarak hesaplanmıştır.

Barnacle örneklerinde ölçülen ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ile, bu barnacle örneklerinin bulunduğu kaplumbağa keratin dokularında ölçülen ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerleri arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmuştur (t = 41,8; df=40; p<0,001).

Aynı bireylerden (n= 24) alınmış epidermis (‰-8,31) ve keratin (‰ -8,87) dokularında ölçülen ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık görülmemiştir (t=1,50; p>0,05). Ancak aynı bireylerden alınmış (n=24) epidermis (‰6,9) ve keratin (‰5,9) dokularında ölçülen ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değerleri arasında istatistik olarak bir fark bulunmuştur (t = 2,8; p<0,05).

Çizelge 4.1. Alınan dokuların izotop kompozisyonları

Analiz edilen dokular	$\delta^{13}\text{C}$, ‰ ort. \pm ss	$\delta^{15}\text{N}$, ‰ ort. \pm ss
Deniz Kaplumbağaları		
Yeşil deniz kaplumbağası/ <i>Chelonia mydas</i> (canlı n=28, ölü n=3)		
Keratin (n=26)	-9,55 \pm 2,7	6,05 \pm 2,5
Epidermis (n=27)	-8,31 \pm 2,7	6,94 \pm 1,06
Kas (ölü bireyler) (n=3)	-14,4 \pm 5,3	7,71 \pm 1,5
Plazma (n=2)	-9,56 \pm 0,3	6,16 \pm 0,4
Kırmızı kan hücreleri (RBC) (n=6)	-9,21 \pm 1,2	3,96 \pm 2
Toplam kan (n=5)	-8,52 \pm 0,6	6,14 \pm 0,7
Barnacle/ <i>Chelonibia testudinaria</i> (n=21)	-19,60 \pm 0,4	7,93 \pm 0,6
Pelajik örnekler		
Sardalye/ <i>Sardina pilchardus</i>	-25,30	12
Balon balığı/ <i>Lagocephalus sceleratus</i>	-16,78	12,11
Kefal/ <i>Chelon labrosus</i>	-28,87	16,62
Köpek balığı(camgöz)/ <i>Cetorhinus maximus</i>	-17,09	12,08
Trakanya balığı/ <i>Trachinus draco</i>	-20,32	8,28
Yunus / <i>Tursiops truncatus</i>	-17,57	10,3
Bentik		
Dil balığı/ <i>Solea solea</i>	-19,20	11,49
Vatoz balığı/ <i>Dasyatis pastinaca</i>	-15,56	10,49
Kum midyesi / <i>Chamelea gallina</i>	-20,43	10,46
Kemane balığı/ <i>Rhinobatos rhinobatos</i>	-17,3	12,02
Mavi yengeç/ <i>Callinectes sapidus</i> (n=2)	-19,96 \pm 0	11,18 \pm 0
Ay yengeci/□ <i>Matuta victor</i> (n=2)	-18,56 \pm 0,1	10,83 \pm 0
Akdeniz midyesi / <i>Mytilus galloprovincialis</i>	-20,18	4,84
Manta vatozu/ <i>Manta birostris</i>	-15,8	9,26
Denizel Bitkiler		
Su yosunu/Sargassum vulgare	-18,41	4,01
*/ <i>Codium fragile</i>	-13,47	5,94
Katıl yosun/ <i>Caulerpa taxifolia</i> (n=2)	-15,81 \pm 0	3,99 \pm 0
Deniz marulu/ <i>Ulva lactuca</i>	-20,77	9,10
Tatlı Su Kökenli Canlılar		
Su sümbülü/ <i>Eichhornia crassipes</i> (n=2)	-26,42 \pm 0,1	0,49 \pm 0
Çizgili kaplumbağa/ <i>Mauremys rivulata</i>	-28,21	12,81

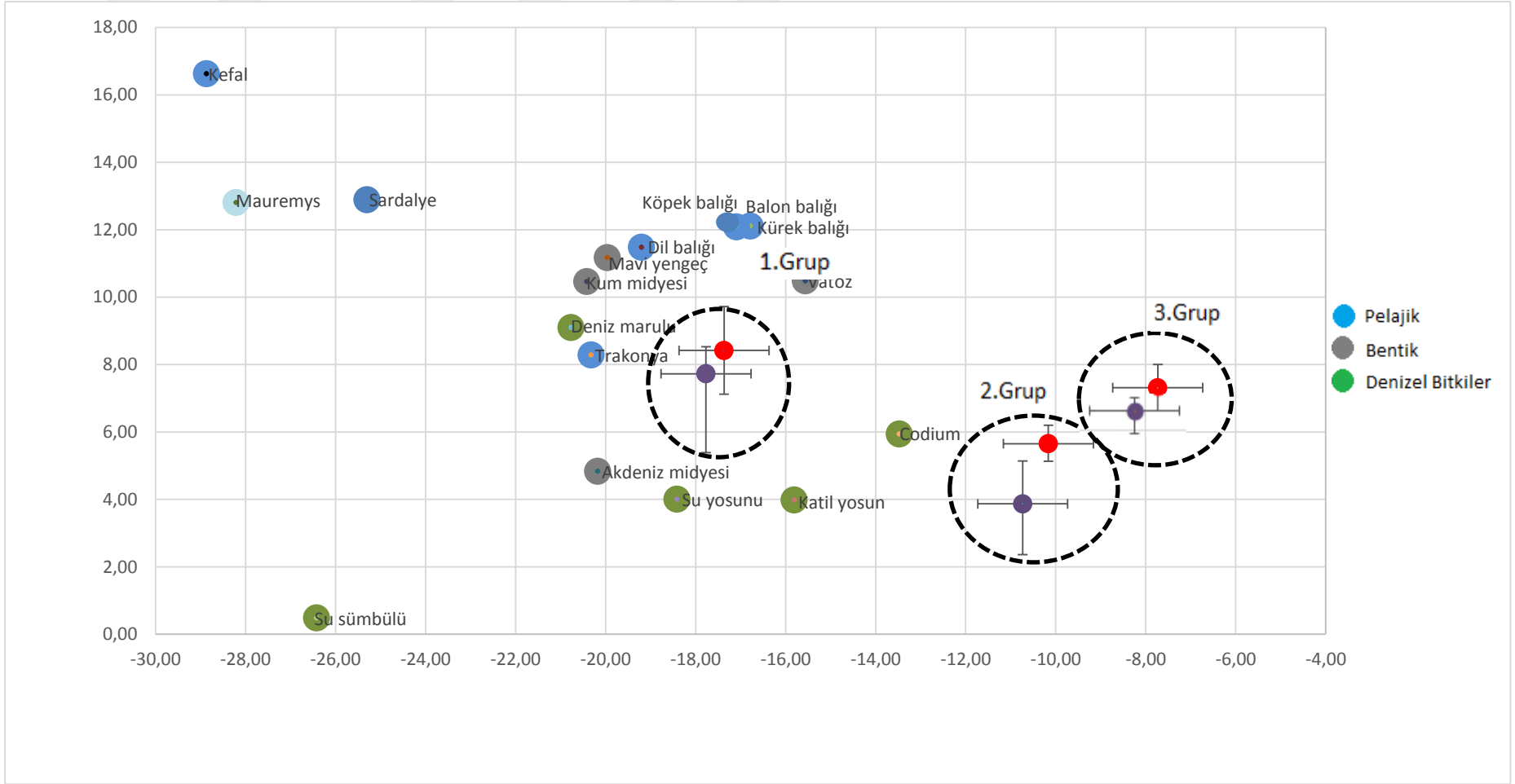


Şekil 4.1. Yeşil deniz kaplumbağalarının kas, keratin ve epidermis dokularındaki $\delta^{15}\text{N}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerleri. (1. grup kırmızı 2. grup siyah 3. grup yeşil renkte gösterilmiştir)

4.3 Deniz Kaplumbağalarının Besin Ağındaki Yeri

Yeşil deniz kaplumbağalarının potansiyel avları olabilecek canlıların $\delta^{15}\text{N}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ile kaplumbağaların keratin ve epidermis dokuları değerlendirilmiştir (Şekil 4.2). Kırmızı ile gösterilen 1. grubun tamamı juvenil bireylerden (EKB 32,5 EKE 26) siyah ve yeşil ile gösterilen 2 ve 3. grubun tamamı yetişkin (EKB $87 \pm 6,4$ (75-104), EKE $79,6 \pm 6,4$ (61-92) cm) dişi deniz kaplumbağalarından oluşmaktadır.

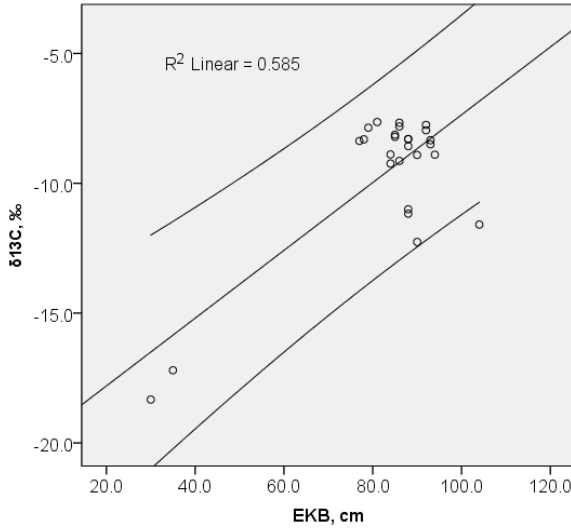
Yeşil deniz kaplumbağaları izotopik kompozisyonları aynı ortamda yaşayan pelagos, bentos ve denizel bitkilerin $\delta^{15}\text{N}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ile birlikte değerlendirildiğinde birinci grupta yer alan kaplumbağaların pelajik ve nisbeten bentik (Akdeniz midyesi) canlılardan beslendiği, ikinci ve üçüncü grupta yer alan yetişkin bireylerin ise daha çok deniz algleri ile beslendiği görülmektedir.



Şekil 4.2. Yeşil deniz kaplumbağalarının epidermis, keratin dokuları (1. grup kırmızı 2. grup siyah 3. grup yeşil renkte gösterilmiştir. Epidermis ortalamaları siyah keratin ortalamaları kırmızı renkte gösterilmiştir) ile potansiyel Pelajik avları (mavi), Bentik avları (gri) ve denizel bitkiler (yeşil) gösterilmiştir

4.4. Deniz Kaplumbağa Morfometri-İzotop Kompozisyonu İlişkisi

C. mydas bireylerinin keratin dokularında ölçülen $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin bu bireylerin EKB değerlerinin bir fonksiyonu olarak değerlendirildiğinde eğri karapas boyu ile keratin dokusunda ölçülen $\delta^{13}\text{C}$ değerleri arasında (Şekil 4.3) anlamlı bir ilişki bulunmuştur (N= 26; $r^2= 0,765$; $P<0,001$). Deniz kaplumbağasında boy arttıkça $\delta^{13}\text{C}$ değerinde bir zenginleşme görülmektedir. Benzer ilişki EKE ile $\delta^{13}\text{C}$ arasında da görülmüştür (N= 26; $r^2= 0,743$; $P<0,001$). Diğer dokularda ölçülen $\delta^{13}\text{C}$ ve tüm dokularda ölçülen $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ile kaplumbağa boyutları arasında istatistik olarak anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Godley ve ark. (1998) yaptığı çalışmada *C. caretta* bireylerinde ölçülen $\delta^{15}\text{N}$ değeri ile EKB arasında istatistik olarak önemli doğrusal bir ilişki bulmakla birlikte, *C. mydas* dokusu $\delta^{15}\text{N}$ değeri ile EKB arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.



Şekil 4.3 Yeşil deniz kaplumbağalarında epidermis dokularının eğri karapas boyları (EKB) ile ilişkisi

Cardona ve ark. (2009) benzer şekilde *Ch. mydas* bireylerinde EKB ile $\delta^{13}\text{C}$ değerleri arasında pozitif bir ilişki bulmuş <59 cm bireylerde ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerlerini ‰ -13,3 ve >59 cm bireylere göre (‰ -10,2) daha düşük bulmuştur. Bu tez çalışmasında da bu literatür bilgisiyle uyumlu olarak ortalama EKB değeri 32,5 cm olan juvenil bireylerde ölçülen ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri (‰ -17,8) yetişkin bireylerde ölçülen ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerinden (‰ - 8,9) oldukça düşüktür. Ölçülen ortalama değerlerin literatür bilgisinden farklı olması izotopik kompozisyonların mekânsal farklılık göstermesi ile açıklanabilir. Goodley ve ark (1998) *C. mydas* carapasından aldığı örneklerde $\delta^{13}\text{C}$ değerinin ‰ -22,3 ile ‰ -10,5 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Cardona ve ark (2009) Yunanistan'dan aldığı (n=5) ortalama

karapas boyu 45,3 cm olan *C. mydas* keratin dokularındaki $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerini ‰ -15,74 ile ‰ 6,65 olarak, İsrail'den aldığı (n=10) ortalama karapas boyu 48,28 cm olan örneklerde $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerini ‰ -15,18 ile ‰ 9,3 olarak, Kıbrıs'tan aldığı (n=7) ortalama karapas boyu 57,81 cm olan örneklerde $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerini -‰ 16,87 ile ‰ 5,98 olarak kaydetmişlerdir. *C. mydas* boyutları ile izotop kompozisyonu birlikte değerlendirildiğinde Samandağ kumsalında yapılan bu çalışmada ölçülen değerler literatürde juvenile bireyler için verilen sonuçlarla (Reich ve ark. 2007) tutarlık göstermektedir. Suda yaşayan omurgalılarda ontogenetik beslenme kaymaları yaşam alanı değişikliği, vücut büyüklüğü ve beslenme organının değişimi gibi nedenlerden dolayı sıklıkla görülmektedir (Costalago ve ark, 2012).Yeşil deniz deniz kaplumbağalarında da yaşam öyküsü boyunca epidermis dokusunda kararlı karbon ve azot kompozisyonları önemli ölçüde değişmektedir.

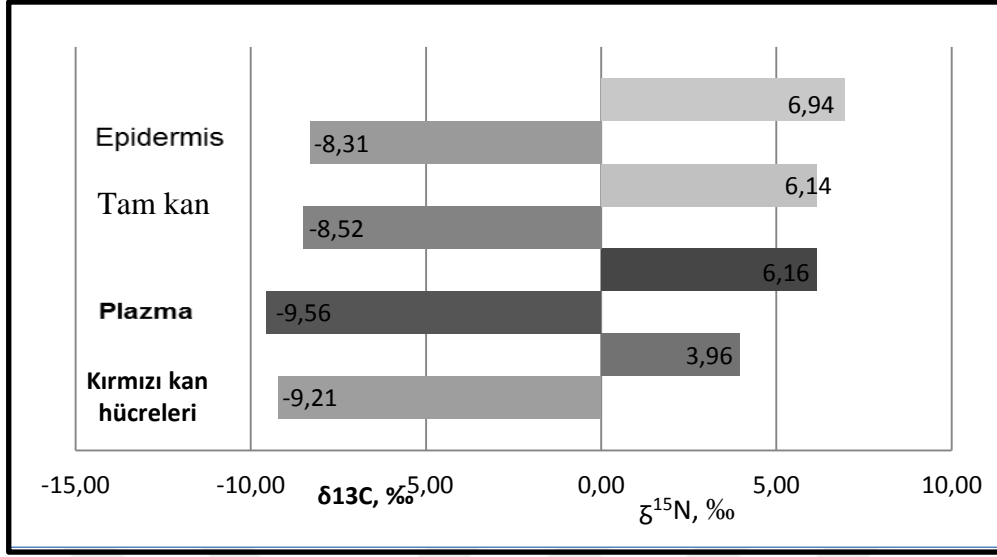
4.5. *C. mydas* Doku Örneklerinin İzotop Kompozisyonu İle Konukçusunun İzotop Kompozisyonu Arasındaki İlişki

Deniz kaplumbağalarının üzerinden alınan *C. testudinaria* (n=21) dokularının $\delta^{13}\text{C}$ değeri $-19,60 \pm 0,4$ $\delta^{15}\text{N}$ değerleri $7,93 \pm 0,6$ olarak hesaplanmıştır. Deniz kaplumbağalarından alınan epidermis, kan ve keratin dokuları ile *C. testudinaria* dokularında ölçülen kararlı karbon ve azot izotop oranları ile kaplumbağa boyutları arasında anlamlı ilişki görülmemiştir (p>0,05).

4.6. *C. mydas* Tam Kan ve Santrfuj Edilen Dokuların Karşılaştırılması

Kaplumbağa gibi ektodermik omurgalılarda kanın plazma kısmı besin geçmişi hakkında kırmızı kan hücrelerine (RBC) göre daha kısa zaman dilimi hakkında bilgi verir (Seminoff ve ark., 2007; Reich ve ark. 2008). Kırmızı kan hücreleri plazmaya göre daha yavaş yenilenme hızına sahiptir (Reich ve ark. 2008). Tam kan; plazma ve RBC nin bir kombinasyonu olduğundan izotop kompozisyonunda kan değerleri genel olarak epidermis ve keratin gibi dokulara göre en kısa süreli besin geçmişi hakkında bilgi verir (Reich ve ark. 2008). Alınan kan doku örneklerindeki (şekil 4.4) $\delta^{13}\text{C}$ hiyerarşisi incelendiğinde plazma<kırmızı kan hücreler<toplam kan<epidermis olarak hesaplanmıştır. Seminoff ve ark. (2006) yaptığı çalışmada 43-47,5 cm karapas uzunluğundaki yetişkin öncesi dönemdeki yeşil deniz kaplumbağalarının epidermis, beyaz kan hücreleri, kırmızı kan hücreleri ve toplam kan hücrelerinin kararlı C ve N oranlarına bakmış $\delta^{13}\text{C}$ hiyerarşisini kırmızı kan hücreleri<beyaz kan<plazma<epidermis olarak bulmuştur. Lemons ve ark. (2012)'nin

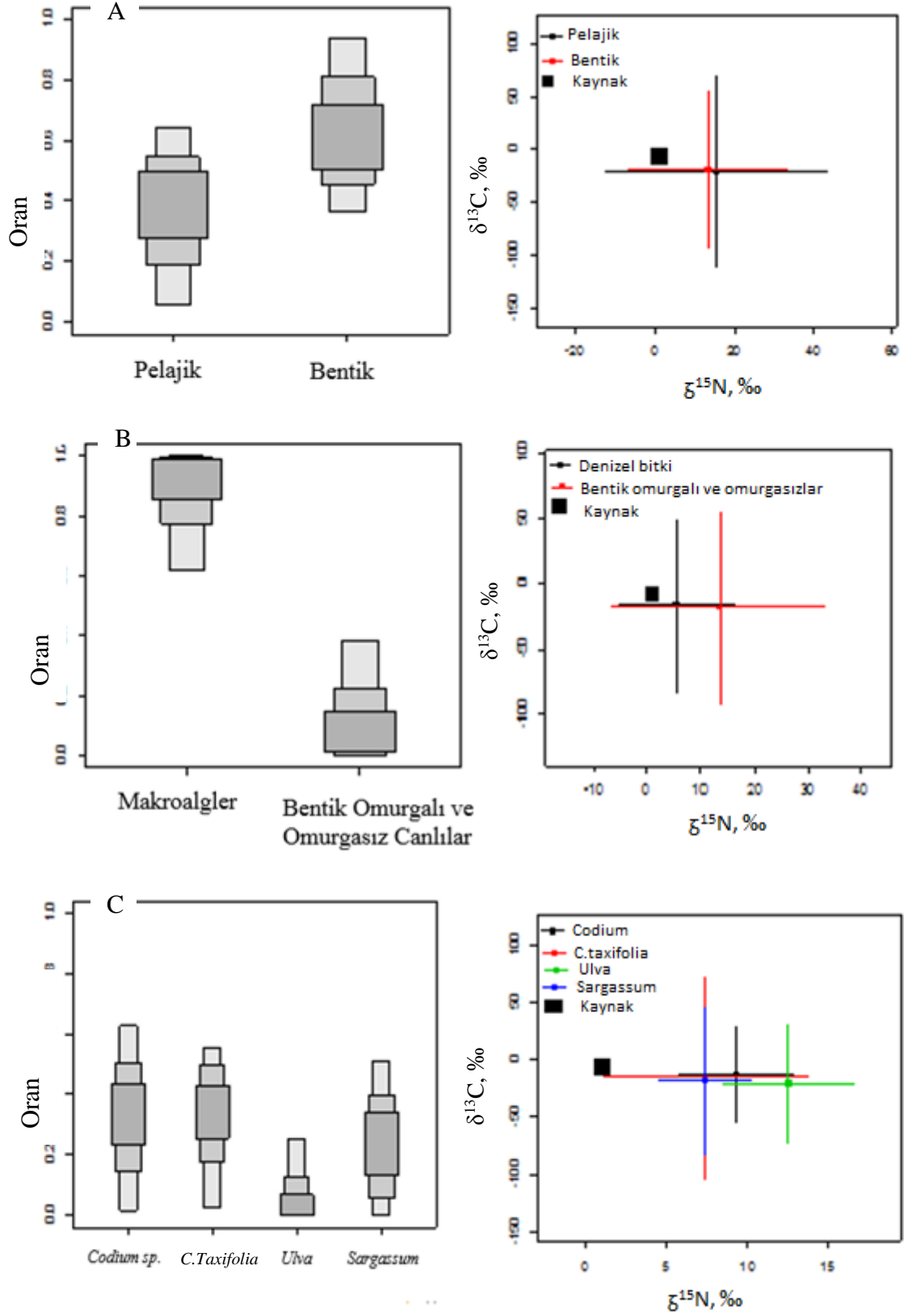
yaptığı çalışmada $\delta^{13}\text{C}$ hiyerarşisini plazma<toplam kan<kırmızı kan hücreleri hücreleri olarak bulmuştur.



Şekil 4.4. Yeşil deniz kaplumbağalarından alınan toplam kan ve santrifuj edilerek kısımlarına ayrılmış plazma ve kırmızı kan kısımların ve epidermis $\delta^{15}\text{N}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerleri

4.7 Muhtemel Besin Organizmalarının *C. mydas* Diyetine Katkıları

SIAR (Stable Isotope Analysis in R; Parnell ve ark., 2010) paket programında mixing modele göre yetişkin (>75 cm) deniz kaplumbağalarının Samandağ kumsalında 2016 üreme yılında %66 bentik, %33 pelajik alanda yaşayan canlılarla beslendiği görülmektedir (Şekil 4.5A). Bentik alanda beslenen yetişkin yeşil deniz kaplumbağalarının %78 makroalg, %22 bentik omurgalı ve omurgasızlarla (Şekil 4.5B), bentik alglerden en çok %32 ile *Codium* sp., %27 ile *C. taxifolia*, %25 ile *Sargassum* sp. en az %16 ile *Ulva* sp. ile beslendiği sonucuna ulaşılmıştır (Şekil 4.5C). Juvenil kaplumbağaların ise (<32,5 cm) %49 bentik alanda %51 pelajik alandan beslendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu Carr (1987)'nin yetişkin yeşil deniz kaplumbağaların yıl boyunca neritik alanlarda dolaşarak denizel bitki ağırlıklı beslendiği, juvenil deniz kaplumbağalarında açık denizlerde geçirdiği ve jelatinimsi hayvanlarla beslendiği hipotezini desteklemektedir. Fukuoka ve ark. (2019), yeşil deniz kaplumbağalarının üreme bölgelerine göç ederken derin sularda bitki ağırlıklı besinin yanı sıra jelatinimsi denizel hayvanları da besin olarak tükettiklerini, yaşama ortamına göre besin tercihlerinin de değişebileceğini belirtmişlerdir. Reich ve ark. (2007) juvenil bireylerin kayıp yıl olarak adlandırılan zamanlarını açık denizlerde pelajik alanda geçirdiklerini benzer şekilde SIAR sonuçlarına göre açığa çıkarmışlardır.



Şekil 4.5. Yeşil deniz kaplumbağalarının SIAR sonuçlarına göre beslenme habitatları ve bu bölgedeki besinleri (A= Yetişkin deniz kaplumbağası beslenme alanı, B=Yetişkin bentik alan beslenme çeşidi, C= Yetişkin ağırlıklı beslendiği tür).

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma 2016 üreme döneminde Hatay/ Samandağ kumsallarına yuvalamak amacı ile gelen yeşil deniz kaplumbağalarının denizel besin ağındaki yeri kararlı izotop yöntemine göre araştırılmış ve $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine göre besin ağı grafiği çizilmiştir. Bu grafiğe göre Samandağ kumsalında yuvalayan yeşil deniz kaplumbağalarının besin ağında makroalglerle yakın ve üzerinde yer aldığı görülmektedir. Mixing modele göre ergin bireylerin kaynak olarak bentik canlıları pelajik canlılara göre daha fazla kullandığı, ağırlıklı olarak makroalgler ile beslendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle bu makroalglerden *Codium* sp., *C. taxifolia*, *Sargassum* sp. ve *Ulva* sp diyetle sırasıyla önemli bir katkı sağlamıştır.

Bu tez çalışmasında yetişkin deniz kaplumbağalarının kararlı C ve N izotop oranlarına göre besin ağında iki grup oluşturdukları görülmüştür. Yetişkin bireylerin dokularında ölçülen izotopik oranlar arasında böyle bir ayrımın olması bu bireylerin farklı beslenme alanlarını kullandıklarının işareti olabilir.

Samandağ kumsalına ölü olarak vurmuş olan juvenil bireylerin beslenme özelliklerinin ergin olanlardan farklı olduğu görülmektedir. Juvenil bireylerin besin ağında erginlere göre daha üst düzeyde ve pelajik ve bentik örneklerin olduğu pozisyonda yer almaktadır. Mixing modelde besinlerin diyet katkılarını değerlendirildiğinde pelajik kaynakları (%51) daha fazla kullandıkları belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında juvenil ve ergin deniz kaplumbağalarının denizel alanda farklı kaynakları kullandığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, juvenil ve ergin deniz kaplumbağalarının habitat kullanımlarındaki farklılığa dair mevcut literatür bilgisini (Carr 1987) desteklemiştir. Ancak sadece iki adet juvenil bireyin bulunması bu hipotezin desteklenmesini sınırlamaktadır. Bu çalışmanın daha fazla örnek içerecek şekilde tekranması önerilir

Deniz kaplumbağalarının üzerinden alınan *C. testudinaria* (n=21) dokularının izotopik kompozisyonlarının deniz kaplumbağalarından alınan epidermis, kan ve keratin dokuları ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. *C. testudinaria* deniz kaplumbağalarının üzerinde zorunlu ve kommensal olarak hayatını geçiren canlılardır (Rawson ve ark. 2003) ve zorunlu olarak deniz kaplumbağası ile aynı ortamı paylaşmaktadır. Aynı yaşam alanını paylaşan canlılar birbirleri ile benzer özellikler göstermesi (Atkinson ve Shorrocks 1981) beklenirken bu oranların farklı çıkması canlıların metabolizma hızlarının farklı olması ve kaynak

kullanımlarının farklılığı ile açıklanabilir. Ancak bu konuda daha fazla bilgi elde edebilmek için farklı habitatlardan toplanmış örneklerin değerlendirilmesi önerilir.

Farklı dokular arasındaki izotop kompozisyon farkının belirlemenin en iyi yolu hayvanları tutsak tutmak ve tek tip besinlerle besleyerek diyet–doku değerlerin dengeye gelmesini sağlamaktır (DeNiro ve Epstein, 1978; Hobson ve ark.1996; Roth ve Hobson, 2000). Bu memelilerde, kuşlarda ve sıcak kanlı hayvanlarda birkaç ay sürer ancak ektodermik canlılarda diyet doku dengesinin sağlanması düşük yenileme hızı yüzünden çok daha uzun zaman almaktadır (Hesslein ve ark., 1993; Logan ve ark., 2006). Bu durumlar deniz kaplumbağalarında daha çok rehabilitasyon için tutsak tutulduğu sırada diyet-doku dengesinin gelmesini beklemek şeklinde gerçekleşmektedir. Yeşil deniz kaplumbağalarında 371 gün sonunda diyet-doku (epidermis,kan) dengesine ulaşılır (Seminoff ve ark., 2006). Kaplumbağalarda çeşitli dokularındaki kararlı izotopların turnover oranlarının farklı olduğu bilinmektedir. Örneğin kan plazmasında bu oranın 40-128 gün, deride 124-240 gün olduğu belirlenmiştir (Seminoff ve ark., 2006, 2007, Reich ve ark., 2008). Buna göre keratin ve diğer dokular arasındaki izotop kompozisyonları arasındaki fark sırasıyla uzun ve kısa dönemde hayvanın bulunduğu ve beslendiği çevre ile ilgili bilgiler verir. Bu tez çalışmasında aynı bireylere ait keratin ve epidermis dokularında ölçülen izotop kompozisyonları arasında fark görülmemesi bu bireylerin beslenme alanları ile üreme alanlarının benzerlik göstermesi ile açıklanabilir. Ancak bu hipotezin desteklenmesi için daha büyük bir örneklem grubu ile çalışılması önerilir.

Değişen çevre şartları, yeşil deniz kaplumbağaları ve iribaş deniz kaplumbağalarının yaşam alanlarında değişikliğe sebep olabilir (Chaloupka, ve ark. 2008) ve bu değişikliğe her canlı aynı oranda adapte olamayabilir. Adapte olan deniz kaplumbağaları alana yeni gelen türlerle beslenmeyi tercih edebilir. 2015 yılında Samandağ kumsalında bulunan ölü yeşil deniz kaplumbağasının mide analizinde daha önce hiç karşılaşılmamış istilacı olarak da bilinen *Caulerpa taxifolia* türüne rastlanılmıştır (Yalçın Özdilek, ve ark. 2015). Bu tez çalışmasında yapılan kararlı izotop analiz yöntemi bu istilacı türün *C. mydas* bireylerinin diyetlerinde önemli bir yer tuttuğunu göstermiştir. Buna göre istilacı ve toksik olarak bilinen bu türün habitatında doğal predatörünün olması bu türe ait popülasyonun düzenlenmesi açısından önemlidir. Yapılan çalışmalarda yine bölgeye son zamanlarda ülkemiz kıyılarına gelen ve yerleşen *Matuta victor* (Turan, ve ark. 2015) ve Asi Nehri'nde 2014 yılından bu yana bilinen *Eichhornia crassipes* türüne rastlanılmaktadır (Uremis, ve ark. 2014). Bölgeye yerleşen bu yabancı türler *C. mydas* bireylerinin doğrudan veya dolaylı olarak zamanla beslenme tercihinin değişmesine sebep olabilir. Bu nedenle özellikle kıyısız alanlarda olmak

üzere kararlı izotop yöntemi ile besin ağlarını ortaya koyacak çalışmaların yapılması önerilir.

Akdeniz’de yaşayan Atlantik ve Akdeniz popülasyonları batı Akdenizde ortak alanlarda beslenme gerekçesiyle toplandığı bilinmektedir (Clusa ve ark 2016). Deniz kaplumbağaları beslenme amacı ile yüzlerce ya da binlerce kilometre boyunca göç etmelerine rağmen sürekli besin ve uygun ortam sağlandığında göç etme davranışı göstermezler. Bu tez çalışmasında yetişkin deniz kaplumbağalarının kararlı C ve N izotop oranlarına göre iki grup oluşturdukları görülmüştür. Yetişkin bireylerin dokularında ölçülen izotopik oranlar arasında böyle bir ayırımın olması bu bireylerin farklı beslenme alanlarını kullandıklarının işareti olabilir. Samandağ kumsalı’nda yuvalayan yeşil deniz kaplumbağalarının bir kısmının yuvalama sonunda göç ederken bir kısmının kış sonuna kadar bölgede kalıp beslendiği düşünülebilir. Bu çıkarımı test etmek üzere Samandağ’da yuvalayan yetişkin bireylerin yuvalama sonrası davranışlarının telemetri ile izlenmesi önerilir.

Akdeniz’de *C. mydas* bireyleri için Samandağ kumsalları önemli yuvalama alanlarından biridir. Bu tez çalışma sonuçları Hatay kıyılarının deniz kaplumbağaları için beslenme habitatları açısından da önemli olabileceğini ortaya koymaktadır. Koruma altında olan türleri için üreme kumsallarında yapılacak koruma çalışmaları önemlidir, ancak gerek Türkiye kıyılarında gerekse Akdenizde yapılan çalışmalar daha çok kumul alanda yoğunlaşmaktadır. Deniz kaplumbağalarının yaşamlarının büyük bir kısmı denizel habitatlarda geçtiği ve denizel habitatlara ait bilgilerin yetersizliği göz önüne alındığında bu tez çalışması sonuçlarının önemi anlaşılmaktadır. Denizel besin ağı ile ilgili olarak tüm *C. mydas* yuvalama alanlarını da kapsayacak şekilde daha detaylı çalışmalar yapılması bu alandaki literatür boşluğunu dolduracak ve daha etkin koruma için yönetim planları geliştirilebilecektir.

KAYNAKLAR

- Atkinson W.D., Shorrocks B., 1981. Competition on a Divided and Ephemeral Resource: a Simulation Model. *The Journal of Animal Ecology*. 461-471.
- Baran İ., Kasparek M., 1989. Marine Turtles in Turkey. Status Survey 1988 and Recommendation for Conservation and Management, Hiedelberg. 123.
- Barın E., 2018. Samandağ kumsalında Yeşil Deniz Kaplumbağasının Besin Ağındaki Rolünün Antropojenik Etkilere Göre Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Türkiye
- Bisatti D., 2003. Analyses of Modern Sea Turtle Humeri Suggest Respiratory Effect on Carbon Isotope Compositions of Biogenic Structural. in *Journal of Vertebrate Paleontology*. 23 :34.
- Bjorndal K.A., 1985. Nutritional Ecology of Sea Turtles. *Copeia*. 736-751.
- Bolten A.B., Witherington B., 2003. Loggerhead Sea Turtles. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Bouchard S.S., Bjorndal K., A., 2000. Sea Turtles as Biological Transporters of Nutrients and Energy From Marine to Terrestrial Ecosystems, *Ecology*. 81(8): 2305-2313.
- Cabana G., Rasmussen J.B., 1996. Comparison of Aquatic Food Chains Using Nitrogen Isotopes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 93(20): 10844-10847.
- Canbolat A.F., 2004. A review of Sea Turtle Nesting Activity along the Mediterranean Coast of Turkey. *Biological Conservation*. 116(1): 81-91.
- Carr A., 1987. New Perspectives on the Pelagic Stage of Sea Turtle Development. *Conservation Biology*. 1(2): 103-121
- Carreras C., Cardona L., Aguilar A., 2004. Incidental Catch of the Loggerhead Turtle *Caretta caretta* off the Balearic Islands (Western Mediterranean). *Biological Conservation*. 117: 321-329.
- Cardona L., Aguilar A., Pazos L., 2009. Delayed Ontogenic Dietary Shift and High Levels of Omnivory in Green Turtles (*Chelonia mydas*) From the NW Coast of Africa. *Marine Biology*. 156(7): 1487-1495.

- Caut S., Guirlet E., Angulo E., Das K., Girondot M., 2008. Isotope Analysis Reveals Foraging Area Dichotomy for Atlantic Leatherback Turtles, Plos. One 3(3).
- Chaloupka M., Kamezaki N., Limpus C., 2008. Is Climate Change Affecting the Population Dynamics of the Endangered Pacific Loggerhead Sea Turtle Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 356 (1): 136-143.
- Clusa M., Carreras C., Pascual M., Gaughran S.J., Piovano S., Avolio D., Aguilar A., 2016. Potential Bycatch Impact on Distinct Sea Turtle Populations is Dependent on Fishing Ground Rather than Gear Type in the Mediterranean Sea. Marine Biology. 163 (5): 122.
- Costalago D., Navarro J., Álvarez-Calleja I., Palomera I., 2012. Ontogenetic and Seasonal Changes in the Feeding Habits and Trophic Levels of Two Small Pelagic Fish Species. Marine Ecology Progress Series. 460: 169-181.
- Deangelis D.L., 1980. Energy Flow, Nutrient Cycling, and Ecosystem Resilience. Ecology, 61 (4): 764-771.
- Deniro M.J., Epstein S., 1978. Influence of Diet on the Distribution of Carbon Isotopes in Animals. Geochimica et Cosmochimica Acta. 42 (5): 495-506.
- Di Benedetto A.P.M., Siciliano S., Monteiro L.R., 2017. Herbivory Level and Niche Breadth of Juvenile Green Turtles (*Chelonia mydas*) in a Tropical Coastal Area: Insights from Stable Isotopes. Marine Biology, 164 (1): 13.
- Dizon A.E., Balazs G.H., 1982. Radio Telemetry of Hawaiian Green Turtles at Their Breeding Colony, Mar. Fish. Review. 44: 13-20.
- Dodd Jr. C.K., 1988. Synopsis of the Biological Data on the Loggerhead Sea Turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) (No. Fws-88 (14))
- Doğan E., Erginöz M.A., 1997. Türkiye'de Kıyı Alanları Yönetimi Ve Yapılaşması. Arion Yayınevi.
- Durmuş S.H., 1998. An Investigation on Biology and Ecology of Sea Turtle Population on Kazanlı and Samandag. Beaches. Ph. D. Thesis, Dokuz Eylül University, Izmir-Turkey, 72.

- Ergene S., Aymak C., Uçar A.S., Kaçar Y., Şengezer S.N., 2010. Davultepe 100. Yıl Kumsalı'nda (Mersin) Deniz Kaplumbağası Yuvalama Potansiyelinin Belirlenmesi Üzerine Bir Ön Çalışma, E.U. Jour. Of Fish. 27 (1): 7-13.
- Fry B., 1991. Stable Isotope Diagrams of Freshwater Food Webs. 72 (6): 2293-2297.
- Fry B., 2006. Stable Isotope Ecology. Springer.
- Fukuoka T., Narazaki T., Kinoshita C., Sato K., 2019. Diverse Foraging Habits of Juvenile Green Turtles (*Chelonia mydas*) in a Summer-Restricted Foraging Habitat in the Northwest Pacific Ocean. Marine Biology. 166 (3): 25.
- Genç Y., 2014. Yeşil Deniz Kaplumbağası Yuvalarını Etkileyen Faktörlerin Samandağ Kumsalı Örneğinde İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Türkiye.
- Godley B.J., Thompson D.R., Waldron S., Furness R.W., 1998. The Trophic Status of Marine Turtles as Determined by Stable Isotope Analysis, Marine Ecology Progress Series. 166: 277-284.
- Gürsoy S., 2013. Samandağ Kumsalında Yuvalayan *Chelonia mydas* Türüne Aynı Anaca Ait Yuva ve Yavru Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Türkiye.
- Hamilton S.K., Lewis Jr. W.M., 1992. Stable Carbon and Nitrogen in Algae and Detritus from the Orinoco River Floodplain. Venezuela. Geochim. Cosmochim. 56: 4237-4226.
- Hatase H., Sato K., Yamaguchi M., Takahashi K., Tsukamoto K., 2006. Individual Variation in Feeding Habitat Use by Adult Female Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*): Are they Obligately Neritic Herbivores. Oecologia. 149 (1): 52-64.
- Hathaway R.R., 1972. Sea Turtles: Unanswered Questions about Sea Turtles in Turkey. Balık ve Balıkçılık. 20 (1): 1-8.
- Hays G.C., Adams C.R., Broderick A.C., Godley B.J., Lucas D.J., Metcalfe J.D., Prior A.A., 2000. The Diving Behaviour of Green Turtles at Ascension Island. Anim Behav 59: 577-586
- Hays G.C., Glen F., Broderick A.C., Godley B.J., Metcalfe J.D., 2002. Behavioural

- Plasticity in a Large Marine Herbivore: Contrasting Patterns of Depth Utilisation between Two Green Turtle (*Chelonia mydas*) Populations. *Mar Biol* 141: 985–990.
- Hesslein R.H., Hallard K.A., Ramlal P., 1993. Replacement of Sulfur, Carbon, and Nitrogen in Tissue of Growing Broad Whitefish (*Coregonus nasus*) in Response to a Change in Diet Traced By $\Delta^{34}\text{s}$, $\Delta^{13}\text{c}$, and $\Delta^{15}\text{n}$. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 50 (10): 2071-2076.
- Hobson K.A., Wassenaar L.I., 1996. Linking Breeding and Wintering Grounds of Neotropical Migrant Songbirds Using Stable Hydrogen Isotopic Analysis of Feathers. *Oecologia*. 109 (1): 142-148.
- Innis C., Merigo C., Dodge K., Tlusty M., Dodge M., Sharp B., Myers A., McIntosh A., Wunn D., Perkins C., Herdt T.H., Norton T., Lutcavage M., 2010. Health Evaluation of Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*) In the Northwestern Atlantic during Direct Capture and Fisheries Gear Disentanglement. *Chelonian Conservation and Biology*, 9(2), 205-222.
- Kaska Y., Ilgaz C., Ozdemir A., Baskale E., Turkozan O., Baran I., 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.
- Kling G.W., Fry B., O'Brien W.J., 1992. Stable Isotopes and Planktonic Trophic Structure in Arctic Lakes. *Ecology*. 73 (2): 561-566
- Li Y., Gong Y., Zhang Y., Chen X., 2017. Inter-Annual Variability in Trophic Patterns of Jumbo Squid (*Dosidicus gigas*) Of the Exclusive Economic Zone of Peru, Implications from Stable Isotope Values in Gladius. *Fisheries Research*. 187: 22-30.
- Le S., 1999. Ancient Sea Turtles: Stranded in a Modern World Sea Turtle Restoration Project.
- Lemons G., Lewison R., Komoroske L., Gaos A., Lai Ct., Dutton P., Eguchi T., Leroux R., Seminoff J.A., 2011. Trophic Ecology of Green Sea Turtles In A Highly Urbanized Bay: Insights from Stable Isotopes and Mixing Models *Journal of Experimental Marine Biology And Ecology*. 405: 25–32.

- Lemons G.E., Eguchi T., Lyon B.N., Leroux R., Seminoff J.A. 2012. Effects of Blood Anticoagulants on Stable Isotope Values of Sea Turtle Blood Tissue. *Aquatic Biology*. 14(3): 201-206.
- Logan J.M., Jardine T.D., Miller T.J., Bunn S.E., Cunjak R.A., Lutcavage M.E., 2008. Lipid Corrections in Carbon and Nitrogen Stable Isotope Analyses: Comparison of Chemical Extraction and Modelling Methods. *Journal of Animal Ecology*. 77(4): 838-846.
- Meylan A.B., Sea Turtle Migration Evidence From Tag Returns. (Ed: K. A. Bjorndal). *Biology And Conservation of Sea Turtles* 91 – 100. Smithsonian Institution Press, 1982, Washington, D.C.
- Mcclellan C.M., Braun-Mcneill J., Avens L., Wallace B.P., Read A. J., 2010. Stable Isotopes Confirm a Foraging Dichotomy in Juvenile Loggerhead Sea Turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 387(1-2), 44-51.
- Mortimer J.A., 1982. Feeding Ecology of Sea Turtles. 103-109. in: *Biology and Conservation Of Sea Turtles*. K.A. Bjorndal (Ed.). Smithsonian Nstitution Press, Washington, D.C
- Mortimer J.A., 1981. The Feeding Ecology of the West Caribbean Green Turtle (*Chelonia mydas*) in Nicaragua. *Biotropica*. 13: 49-58.
- Mortimer J.A. 1976. Observations on the Feeding Ecology of the Green Turtle, *Chelonia mydas*, in the Western Caribbean. Unpubl.Master's Thesis, University Of Florida, Gainesville.
- Nagaoka S.M., Martins A.S., Dos Santos R.G., Tognella M.M.P., De Oliveira Filho E.C., Seminoff J.A., 2012. Diet Of Juvenile Green Turtles (*Chelonia mydas*) Associating With Artisanal Fishing Traps in a Subtropical Estuary in Brazil. *Marine Biology*, 159(3), 573-581.
- Oruç A., Demirayak F., Tat G., 1997. Doğu Akdeniz’de Trol Balıkçılığı ve Deniz Kaplumbağaları Üzerine Etkisi, Sonuç Raporu, 30.
- Owens D.W., Ruiz G.J., 1980. New Methods of Obtaining Blood and Cerebrospinal Fluid From Marine Turtles. *Herpetologica* 36, 17–20.

- Özdilek H.G., Yalçın Özdilek Ş., Ozaner F.S. ve Sönmez B. 2006. “Impact of Accumulated Beach Litter on *Chelonia mydas* L. 1758 (Green Turtle) Hatchlings of the Samandağ Coast, Hatay, Turkey”, *Fresenius Environmental Bulletin*, 15(2), 95-103.
- Pajuelo M., Bjorndal K.A., Reich K.J., Arendt M.D., Bolten A.B., 2012. Distribution of Foraging Habitats of Male Loggerhead Turtles (*Caretta caretta*) As Revealed by Stable Isotopes and Satellite Telemetry, *Mar Biol* 159: 573–581.
- Parnell A.C., Inger R., Bearhop S., Jackson A.L., 2010. Source Partitioning Using Stable Isotopes: Coping With Too Much Variation *Plos One* 5(3): E9672.
Doi:10.1371/Journal.Pone.0009672
- Parnell A.C., Phillips D.L., Bearhop S., Semmens B.X., Ward E.J., Moore J.W., Inger, R., 2013. Bayesian Stable Isotope Mixing Models. *Environmetrics*, 24(6), 387-399.
- Peterson B.J., Fry B., 1987. Stable Isotopes in Eco System Studies. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 18: 293-320.
- Plotkin P.T., Wicksten M.K., Amos A.F., 1993. Feeding Ecology of the Loggerhead Sea Turtle *Caretta caretta* in the Northwestern Gulf Of Mexico. *Mar. Biol.* 115, 1–15
- Pritchard P.C.H., Mortimer J.A., 1999. Taxonomy, External Morphology, and Species Identification, Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles Iucn/Scs Marine Turtle Specialist Group Publication No: 4.
- Rawson P.D., Macnamee R., Frick M.G., Williams K.L., 2003. Phylogeography of The Coronulid Barnacle, *Chelonibia testudinaria*, From Loggerhead Sea Turtles, *Caretta caretta*. *Molecular Ecology*, 12(10), 2697-2706.
- Reece S.E., Fuller W.J., Godley B.J., Hodgson D.J., Witt M.J., Broderick A.C., 2013. Importance of Spatio-Temporal Data for Predicting the Effects of Climate Change on Marine Turtle Sex Ratios. *Marine Ecology Progress Series*, 488, 267-274.
- Reich K.J., Bjorndal K. A., Bolten A. B., 2007. The ‘Lost Years’ of *Green turtles*: Using Stable Isotopes to Study Cryptic Lifestages. *Biology Letters*, 3(6), 712-714.
- Reich K.J., Bjorndal K.A., Del Rio C.M., 2008. Effects of Growth and Tissue Type on the

- Kinetics of ^{13}C and ^{15}N Incorporation in a Rapidly Growing Ectotherm. *Oecologia*. 155(4), 651-663.
- Roth J.D., Hobson K.A., 2000. Stable Carbon and Nitrogen Isotopic Fractionation between Diet and Tissue of Captive Red Fox: Implications for Dietary Reconstruction. *Canadian Journal of Zoology*, 78(5), 848-852.
- Seminoff J.A., Bjorndal K.A., Bolten A. B., 2007. Stable Carbon and Nitrogen Isotope Discrimination and Turnover in Pond Sliders *Trachemys Scripta*: Insights for Trophic Study of Freshwater Turtles. *Copeia*, 2007(3), 534-542.
- Seminoff J.A., Resendiz A., Nichols W.J., 2002. Home Range of Green Turtles *Chelonia mydas* At a Coastal Foraging Area in the Gulf of California, Mexico. *Marine Ecology Progress Series*, 242, 253-265.
- Seminoff J.A., Jones T.T., Eguchi T., Jones D.R., Dutton P.H., 2006. Stable Isotope Discrimination ($\Delta^{13}\text{C}$ and $\Delta^{15}\text{N}$) Between Soft Tissues of the Green Sea Turtle *Chelonia mydas* And Its Diet. 308: 271-278.
- Sert M., Sönmez B., 2017. Hatay İli Samandağ Kumsalı Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*) Popülasyonlarının Araştırılması ve Korunması (2017) Kesin Rapor. Samandağ Çevre Koruma ve Turizm Derneği.
- Snover M.L., Hohn A.A., Crowder L.B., Macko S.A., 2010. Combining Stable Isotopes and Skeletal Growth Marks to Detect Habitat Shifts in Juvenile Loggerhead Sea Turtles *Caretta caretta*, *Endangered Species Research*. 13: 25–31.
- Sönmez B., Yalçın Özdilek Ş., Gürsoy S., 2011. Samandağ Kumsalında Deniz Kaplumbağaları (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*) Alan Koruma Çalışmaları, Samandağ Kaymakamlığı Köylere Hizmet Götürme Birliği.
- Sönmez B., Turan C., Özdilek Ş.Y., 2011. The Effect of Relocation on the Morphology of Green Turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), Hatchlings on Samandağ Beach, Turkey: (Reptilia: Cheloniidae). *Zoology in the Middle East*, 52(1), 29-38.
- Sönmez B., Turan C., Yalçın Özdilek Ş., 2013. Comparison of the Physical Properties of Two Green Turtle (*Chelonia Mydas*) Nesting Beaches (Akyatan and Samandağ) In the Eastern Mediterranean (Reptilia: Cheloniidae). *Zoology in the Middle East*, 59(1), 30-38.

- Sönmez B., Turan, C., Ozdilek S.Y., Turan, F., 2016. Sex Determination of Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) Hatchlings on the Bases of Morphological Characters. Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment, 22(1).
- Sönmez B., 2016. Hatay İli Samandağ Kumsalı Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*) Popülasyonlarının Araştırılması ve Korunması Kesin Rapor. Samandağ Çevre Koruma ve Turizm Derneği. Rapor No: Dmrbs-04
- Sönmez B., 2018. Investigation of Temporal and Spatial Variation of Mammalian Predation in Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) Nests on Samandağ Beach, Eastern Mediterranean Turkey. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 4(1), 79-88.
- Turan C., Uyan A., Ergüden D., Gürlek M., Dogdu S.A., Uygur, N., 2015. First Record of the Moon Crab *Ashtoret Lunarıs* (Forskål 1775) From Turkish Waters. Journal off the Black Sea/Mediterranean Environment, 21(3).
- Türkozan O., Kaska Y., 2010. Turkey: Eds. Casale, P And Margaritoulis, D. Sea Turtles In The Mediterranean: Distribution, Threats And Conservation Priorities. Gland. Switzerland, Iucn, 294.
- Türkozan O., Yalçın Özdilek Ş., Ergene S., Uçar Ah., Sönmez B., Yılmaz C., Kaçar Y., Aymak C., 2013. Strandings of Loggerhead (*Caretta caretta*) and Green (*Chelonia Mydas*) Sea Turtles along the Eastern Mediterranean Coast of Turkey. Herpetol J 23: 11-15
- Uremis I., Uludag A., Arslan Z. F., Abaci O., 2014. A New Record for the Flora of Turkey: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae). Eppo Bulletin, 44(1), 83-86.
- Van Meter V.B., 2002. Florida's Sea Turtles, Florida Power Light Company Revised.
- Wada E., Hattori A., 1991. Nitrogen in the Sea Forms, Abundances Rate Processes. Crc Press, Florida, U.S.A. 208.
- Yalçın Özdilek, Ş., Yerli, S.V. 2006. Green Turtle (*Chelonia mydas*) Nesting and Habitat Threats at Samandağ Beach, Turkey. Chelonian Conservation and Biology, 5(2), 302-305.

- Yalçın Özdilek, Ş., Aureggi M., 2006. Strandings of Juvenile Green Turtles at Samandağ, Turkey. *Chelonian Conservation and Biology*, 5(1), 152-154.
- Yalçın Özdilek, Ş., 2007. Status of Sea Turtles (*Chelonia mydas* and *Caretta caretta*) On Samandağ Beach, Turkey: A Five-Year Monitoring Study. In *Annales Zoologici Fennici* 333-347. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- Yalçın Özdilek Ş., Sönmez B., 2010. Hatay İli Samandağ Kumsalı Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*) Popülasyonlarının Araştırılması ve Korunması, Kesin Rapor. Samandağ Çevre Koruma ve Turizm Derneği
- Yalçın Özdilek, Ş., Sönmez B., 2011. Nesting Characteristics At Samandağ and Extended Beaches, Turkey. *Marine Turtle Newsletter*, 131, 7-9.
- Yalçın Özdilek Ş., Akdeniz B., Fırat A. R., Balkan E. İ., Gürsoy S., Sönmez, B., Erduğan, H., 2015. Green Turtles (*Chelonia mydas*) Feeding on Invasive Algae *Caulerpa taxifolia* in Turkey. *Russian Journal of Herpetology*, 22(2), 139-142.
- Yerli S., Demirayak F., 1996. Marine Turtles in Turkey: a Survey on Nesting Site Status. Society for Protection of Nature.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Mehmet SERT

Doğum Yeri: Ankara/ Keçiören

Doğum Tarihi: 20.02.1992

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat
Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen
Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI -Diğer

- Sönmez B., **Sert M.**, Kayıkçı S., Bedirci Ö., Özdilek Ö. Y., 2017. Two-headed Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) Hatchling on Samandağ beach Turkey. *Russian Journal of Herpetology*, 24(2), 158-162.
- Ateş A.S., Katağan T., **Sert M.**, Özdilek Ş. Y., 2017 New locality for common box crab, 2017 new locality fot common box crab, *Matuta victor* (Fabricus, 1781), from the eastern Mediterranean Sea. *Journal of the Black Sea\ Mediterranean Environment* Vol. 23, Numbet 2.
- Özdilek Ş. Y., Sönmez B., **Sert M.**, 2018. Stranded Sea Turtle records between 2010 and 2017 in northern Aegean and Sea of Marmara. *Regional Studies in Marine Science*, 24, 17-22.

b) Bildiriler -Uluslararası -Ulusal

Trakya Üniversiteler Birliği Lisansüstü Öğrenci Kongresi (2017)(POSTER)

ISEEP-2017 VII. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ECOLOGY AND
ENVIROMENT PROBLEMS (SÖZLÜ SUNUM)

5. ULUSAL DENİZ KAPLUMBAĞALARI SEMPOZYUMU ‘‘Hatay Kıyılarında Yeşil Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas*) Populasyonu İçin Potansiyel Yeni Bir Yuvalama Kumsalı: Dört Yol/Yeni Yurt Kumsalı Mehmet Sert, Bektaş Sönmez, Şükran Yalçın Özdilek (POSTER)

5. ULUSAL DENİZ KAPLUMBAĞALARI SEMPOZYUMU Çanakkale ve Çevresinde 2008-2017 Yılları Arasında Kaydedilen Deniz

Kaplumbağaları Mehmet Sert1, Şükran Yalçın Özdilek2 (SÖZLÜ SUNUM)

5. ULUSAL DENİZ KAPLUMBAĞALARI SEMPOZYUMU “2017 Üreme Dönemi Samandağ Kumsalı Deniz Kaplumbağası (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*) Koruma Çalışmalarının Değerlendirilmesi” Mehmet Sert1, Bektaş Sönmez2, Mişel Atık3, Özcan Balıkçı3 (SÖZLÜ SUNUM)

5. ULUSAL DENİZ KAPLUMBAĞALARI SEMPOZYUMU “Hatay İli Samandağ Kumsalı Yeşil Deniz Kaplumbağalarının çeşitli dokularındaki $\delta^{13}C$ ve $\delta^{15}N$ kompozisyonları” Mehmet Sert1, Şükran Yalçın Özdilek2 (SÖZLÜ SUNUM)

c) Katıldığı Projeler

Samandağ kumsalında deniz kaplumbağaları *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* alan koruma projesi 2017

Samandağ kumsalında deniz kaplumbağaları *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* alan koruma projesi 2016

Samandağ kumsalında deniz kaplumbağaları *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* alan koruma projesi 2015

İLETİŞİM

E-posta Adresi : mehmet_sert0@hotmail.com