

**KAZANLI VE ALATA YUVALAMA KUMSALINDA  
CARETTA CARETTA VE CHELONIA MYDAS'IN  
HEMATOLOJİK, BİYOKİMYASAL VE GENOTOKSİK  
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**ŞAFAK KAYA**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ  
ANA BİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Prof. Dr. Serap ERGENE**

***MERSİN***

**KASIM – 2011**

Şafak KAYA tarafından Prof. Dr. Serap ERGENE danışmanlığında hazırlanan "Kazanlı ve Alata Yuvalama Kumsalında *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*'ın Hematolojik, Biyokimyasal ve Genotoksik Özelliklerinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Serap ERGENE

Prof. Dr. Bedii CİCİK

Doç.Dr. Yasemin KAÇAR

Yukarıdaki Jüri kararı Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 20.../01.../2022 tarih ve 2022.../.../69 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. A. Murat GİZİR  
- Enstitü Müdürü



Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

## KAZANLI VE ALATA YUVALAMA KUMSALINDA *CARETTA CARETTA* VE *CHELONIA MYDAS*' IN HEMATOLOJİK, BİYOKİMYASAL VE GENOTOKSİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Şafak KAYA

### ÖZ

Bu çalışmada, Kazanlı ve Alata bölgelerinde yuvalayan *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* bireylerine ait mikronükleus ve nüklear anomaliler ile kan hücre özellikleri araştırılmıştır.

Kan örnekleri yuvalarda ölü bulunan yavruardan ve yaralı halde bulunan ergin bireylerden sağlanmıştır. Toplamda 86 yuvadan elde edilen yavruar ile 9 yaralı ergin birey kullanılmıştır. Mikronükleus ve nüklear anomalilerin değerlendirilmesinde toplam 468 preparattan, kan hücre özelliklerinin belirlenmesinde 950 preparattan yararlanılmıştır. Değerlendirme sırasında kullanılan örnekler 3 üreme sezonundan (2009 - 2010 - 2011) elde edilmiştir.

Mikronükleus ( $p=0,632$ ) ve loblu nükleus ( $p=0,714$ ) bakımından *C. caretta* ve *Ch. mydas* türler arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Çentikli ve tomurcuklu nükleus bakımından ise *C. caretta* ve *Ch. mydas* türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p=0,001$ ). Toplam anomali bakımından *C. caretta* ile *Ch. mydas* türleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır ( $p=0,001$ ). Mikronükleus, loblu nükleus, çentikli nükleus, tomurcuklu nükleus ve toplam nüklear anomaliler bakımından her iki türde de yavru ve ergin bireyler arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Hücre ölçümleri bakımından *C. caretta* ve *Ch. mydas* türleri arasında sadece trombosit nükleus maksimum, trombosit nükleus minimum, eozinofil nükleus maksimum, eozinofil nükleus minimum, eozinofil hücre maksimum, lenfosit hücre minimum, bazofil nükleus maksimum, bazofil nükleus minimum, heterofil nükleus maksimum, heterofil hücre maksimum, monosit nükleus maksimum, monosit nükleus minimum, eritrosit hücre maksimum ve eritrosit hücre minimum ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Mikronükleus, *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, Kazanlı, Alata.

**Danışman:** Prof. Dr. Serap ERGENE, Mersin Üniversitesi, Biyoloji Ana Bilim Dalı

## THE INVESTIGATION OF HAEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND GENOTOXIC PROPERTIES OF *CARETTA CARETTA* AND *CHELONIA MYDAS* IN KAZANLI AND ALATA NESTING BEACH

Şafak KAYA

### ABSTRACT

In the present study, blood cells properties, micronucleus and nuclear abnormalities that of *Caretta caretta* and *Chelonia mydas*, were investigated in Alata and Kazanlı regions.

Blood examples were obtained that found dead baby in the nest and injured adults. Totally, dead babies in the 86 nests and 9 injured adults were used.

To evaluate micronucleus and nuclear abnormalities 468 slides and to determine properties of blood cells 950 slides were used. During the evaluation, examples were obtained from 3 breeding seasons (2009 – 2010 - 2011).

Between *C. caretta* and *Ch. mydas*, with regards to micronucleus ( $p=0,632$ ) and lobed nucleus ( $p=0,714$ ) were not find significant difference.

Between *C. caretta* and *Ch. mydas*, with regards to notched and nuclear bud were find significant difference ( $p=0,001$ ).

Between *C. caretta* and *Ch. mydas*, with regards to total abnormalities were find significant difference ( $p=0,001$ ).

Between babies and adults belonging to *C. caretta* and *Ch. mydas*, with regards to micronucleus, lobed nucleus, notched, nuclear buds and total abnormalities were not find significant difference.

In point of cell measurements, between *C. caretta* and *Ch. mydas* there is significant difference only thrombocyte nucleus maximum, thrombocyte cell minimum, eosinophil nucleus maximum, eosinophil nucleus minimum, eosinophil cell maximum, lymphocyte cell minimum, basophil nucleus maximum, basophil nucleus minimum, heterophil nucleus maksimum, heterophil cell maksimum, monocyte nucleus maximum, monocyte nucleus minimum, erythrocyte cell maximum and erythrocyte cell minimum.

**Key Words:** Micronucleus, *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, Kazanlı, Alata.

**Advisor:** Prof. Dr. Serap ERGENE, Department of Biology, University of Mersin

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam boyunca sağladığı bilgi ve öğreti, gösterdiği sabır, titizlik ve anlayış için ve her zaman yanımda olduğu için danışman hocam Sayın Prof. Dr. Serap ERGENE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez çalışmalarımı yürütmekte altyapı oluşturmamda destek olan ve aldığım dersler ile bana yol gösteren tüm değerli hocalarıma ayrıca teşekkür ederim.

Arazi çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen Dr. Aşkın Hasan UÇAR, Biyolog Mustafa ERKEK, Biyolog Ercan SAĞALTICI, Biyolog Nebi ŞENGEZER, Biyolog Yasemin Meryem ÇİÇEK ve biyolog Ümit YAĞCI' ya teşekkür ederim. Tez çalışmam sırasında yardımlarından dolayı Doç. Dr. Yusuf ÇAMLICA' ya, bana yol gösteren Dr. Filiz KAYA' ya ve teknik desteği dolayısıyla Hakan YILMAZER' e teşekkür ederim. Çalışmamın istatistik verilerini düzenlemedeki yardımlarından dolayı Arş. Gör. Mehmet Ali SUNGUR' a teşekkür ederim.

Fen Bilimleri Enstitüsü'ne teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamızı destekleyen BAP'a proje kapsamındaki desteklerinden dolayı teşekkür ederim ( BAP-FBE BB (ŞK) 2010-4 YL).

Tez çalışmamda örneklememe sağladığı katkılardan dolayı Doç. Dr. Yakup KASKA' ya ve yardımlarından ötürü Meliha CEDETAŞ 'a teşekkür ederim. Uzman Veteriner Hekim Cem FIRAT 'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında manevi desteklerini esirgemeyen çok değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Serpil KÖNEN ADIGÜZEL, Arş. Gör. Dilek KUMARGAL, Arş. Gör. Z. Görkem DOĞAROĞLU ve Arş. Gör. N. Pelin ÖZKARTEPE' ye teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince maddi ve manevi desteğiyle daima yanımda olan anneme teşekkürü borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

<b>ÖZ</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI</b> .....	<b>4</b>
2.1. DENİZ KAPLUMBAĞALARININ SİSTEMATİĞİ .....	4
2.2. <i>CARETTA CARETTA</i> VE <i>CHELONIA MYDAS</i> ' IN GENEL MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ .....	5
2.2.1. <i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758) (İribaş Kaplumbağa).....	5
2.2.2. <i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) (Yeşil Kaplumbağa) .....	6
2.3. REPTİLLERDE KAN HÜCRELERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR .....	7
2.4. <i>CARETTA CARETTA</i> VE <i>CHELONIA MYDAS</i> ' DA KAN HÜCRELERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ .....	8
2.5. DENİZ KAPLUMBAĞALARINDA KAN DOKU ÇALIŞMALARI.....	12
2.6. MİKRONÜKLEUS VE OLUŞUM MEKANİZMASI.....	16
2.6.1. Mikronükleus Testi .....	16
2.6.2. Diğer Nükleus Anomalileri .....	17
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	<b>19</b>
3.1. ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI .....	19
3.1.1. Kazanlı Üreme Alanı.....	19
3.1.2. Alata Üreme Alanı .....	20

3.2. ÇALIŞMA PLANI.....	22
3.3. Yayma Preparatların Hazırlanması .....	22
3.4. MİKRONÜKLEUS SAYIM KRİTERLERİ .....	23
3.4.1. Diğer Nükleus Anomalilerinin Analizi .....	23
3.5. ERGİN HAYVANLARDAN KAN ALINMASI VE BİYOKİMYA ANALİZLERİ.....	24
3.6. HÜCRE SAYIMLARI.....	24
3.6.1. Hücre Sayımları için Sulandırma Solüsyonlarının Hazırlanması .....	24
3.6.1.1. Hayem Eriyiği (Eritrosit Sayım Solüsyonu) .....	24
3.6.1.2. Lökosit Sayım Solüsyonu .....	25
3.6.2. Eritrosit Sayımı .....	25
3.6.3. Lökosit Sayımı .....	26
3.7. HEMATOKRİT ÖLÇÜMLERİ.....	27
3.8. İSTATİSTİK ANALİZLER.....	28
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....</b>	<b>29</b>
4.1. MİKRONÜKLEUS VE DİĞER NÜKLEAR ANOMALİLERE AİT SONUÇLAR .....	29
4.2. HÜCRE ÖLÇÜMLERİNE AİT SONUÇLAR .....	46
4.3. KAN BİYOKİMYASI VE HEMATOKRİT DEĞERLERİ .....	54
4.4. ERİTROSİT SAYIM SONUÇLARI .....	56
4.5. LÖKOSİT SAYIM SONUÇLARI .....	56
<b>5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....</b>	<b>58</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>60</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>67</b>

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 4.1. <i>Caretta caretta</i> ve <i>Chelonia mydas</i> 'ta ortanca ÇN ve TN değerleri.....	30
Çizelge 4.2. <i>Caretta caretta</i> türü için yıl ve bölgelere göre nüklear anomalileri gösteren çizelge.....	31
Çizelge 4.3. <i>Chelonia mydas</i> türü için yıl ve bölgelere göre nüklear anomalileri gösteren çizelge .....	34
Çizelge 4.4. Toplam anomali miktarının türlere göre dağılımı.....	37
Çizelge 4.5. <i>Caretta caretta</i> türü için toplam anomali miktarının yıl ve bölgelere göre dağılımı .....	38
Çizelge 4.6. <i>Chelonia mydas</i> türü için toplam anomali miktarının yıl ve bölgelere göre dağılımı .....	39
Çizelge 4.7. <i>Caretta caretta</i> türü Alata bölgesine ait yıllar ve alt bölge karşılaştırması .....	41
Çizelge 4.8. <i>Chelonia mydas</i> türü Alata bölgesine ait yıllar ve alt bölge karşılaştırması .....	42
Çizelge 4.9. <i>Chelonia mydas</i> türü Kazanlı bölgesine ait yıllar ve alt bölge karşılaştırması.....	43
Çizelge 4.10. <i>Caretta caretta</i> 'da tüm anomaliler bakımından yavru ve ergin bireyler arası karşılaştırma .....	44
Çizelge 4.11. <i>Chelonia mydas</i> 'ta tüm anomaliler bakımından yavru ve ergin bireyler arasında karşılaştırma .....	44
Çizelge 4.12. Kazanlı ve Alata bölgelerinde <i>Chelonia mydas</i> ve <i>Caretta caretta</i> türlerinde görülen tüm nüklear anomaliler .....	45
Çizelge 4.13. <i>Caretta caretta</i> ve <i>Chelonia mydas</i> türleri arasında hücre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	47
Çizelge 4.14. <i>Caretta caretta</i> türü için yavru ve ergin bireyler arasında	



hücre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	50
Çizelge 4.15. <i>Chelonia mydas</i> türü için yavru ve ergin bireyler arasında hücre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	51
Çizelge 4.16. <i>Caretta caretta</i> ve <i>Chelonia mydas</i> türleri arasında hücre ve nükleus alan ölçümlerinin karşılaştırılması.....	52
Çizelge 4.17. <i>Caretta caretta</i> türü için yavru ve ergin bireyler arasında nükleus ve hücre alan ölçümlerinin karşılaştırılması.....	53
Çizelge 4.18. <i>Chelonia mydas</i> türü için yavru ve ergin bireyler arasında nükleus ve hücre alan ölçümlerinin karşılaştırılması.....	54
Çizelge 4.19. Yaralı veya tedavisi tamamlanmış ergin bireylere ait hematokrit sonuçları.....	55
Çizelge 4.20. Yaralı veya tedavisi tamamlanmış ergin bireylerde kan biyokimyası sonuçları.....	55
Çizelge 4.21. Ergin yaralı kaplumbağalarda 1mm <sup>3</sup> kandaki eritrosit değerleri .....	56
Çizelge 4.22. Ergin yaralı kaplumbağalarda 1mm <sup>3</sup> kandaki lökosit değerleri.....	57

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. <i>Caretta caretta</i> .....	6
Şekil 2.2. <i>Chelonia mydas</i> .....	7
Şekil 2.3. Telofaz boyunca kromozomal köprülerin kırılmasından dolayı mikronükleus ve nüklear tomurcukların oluşum modeli .....	18
Şekil 3.1. Kazanlı kumsalı genel görünüşü ve bölümleri .....	19
Şekil 3.2. Alata sahilinin genel görünüşü ve bölgeleri.....	21
Şekil 3.3. Periferel eritrositlerde mikronükleus ve nükleus anomalileri.....	24
Şekil 3.4. Thoma lamında eritrosit ve lökosit sayım bölgeleri .....	26
Şekil 4.1. Mikronükleus içeren eritrosit.....	30
Şekil 4.2. Hem çentikli hem de tomurcuklu nükleus içeren eritrosit.....	30
Şekil 4.3. <i>Caretta caretta</i> türünde MN bakımından yıl-bölge etkileşimi .....	32
Şekil 4.4. <i>Caretta caretta</i> türünde LN bakımından yıl-bölge etkileşimi .....	32
Şekil 4.5. <i>Caretta caretta</i> türünde TN bakımından yıl-bölge etkileşimi .....	33
Şekil 4.6. <i>Caretta caretta</i> türünde ÇN bakımından yıl-bölge etkileşimi .....	33
Şekil 4.7. <i>Chelonia mydas</i> türünde MN bakımından yıl-bölge etkileşimi.....	35
Şekil 4.8. <i>Chelonia mydas</i> türünde LN bakımından yıl-bölge etkileşimi .....	35
Şekil 4.9. <i>Chelonia mydas</i> türünde TN bakımından yıl-bölge etkileşimi .....	36
Şekil 4.10. <i>Chelonia mydas</i> türünde ÇN bakımından yıl-bölge etkileşimi.....	36
Şekil 4.11. Loblu nükleus içeren eritrosit .....	37
Şekil 4.12. Binükleus içeren eritrosit .....	37
Şekil 4.13. <i>Caretta caretta</i> türü için toplam anomali bakımından yıl – bölge etkileşimi.....	38
Şekil 4.14. <i>Chelonia mydas</i> türü için toplam anomali bakımından yıl – bölge etkileşimi.....	40
Şekil 4.15. Bazofil hücresi .....	49

Şekil 4.16. Monosit hücresi.....	49
Şekil 4.17. Heterofil hücresi.....	49
Şekil 4.18. Trombosit hücresi .....	49
Şekil 4.19. Eozinofil hücreleri .....	49
Şekil 4.20. Lenfosit hücresi.....	49

## KISALTMALAR DİZİNİ

**MN** : Mikronükleus

**TN** : Tomurcuklu Nükleus

**LN** : Loblu Nükleus

**BiN** : Binükleus

**ÇN** : Çentikli Nükleus

**Cm** : *Chelonia mydas*

**Cc** : *Caretta caretta*

**ALB** : Albumin

**GLOB** : Globulin

**ALKP** : Alkalın fosfotaz

**ALT** : Alanin aminotransferaz

**BUN** : Kan üre azotu

**Ca** : Kalsiyum

**TBIL** : Total bilirubin

**TP** : Total protein

**TRIG** : Trigliserit

**CREA** : Kreatinin

## 1. GİRİŞ

Dünyada insan faaliyetleri sonucu gerçekleşen denizel ve karasal trafik nedeniyle artan kirlilik ve son günlerde canlılar üzerinde ciddi olarak tehdit unsuru olan küresel ısınma birçok canlının neslini tehlikeye sokmaktadır. Jeolojik devirler içerisinde birçok canlının neslinin tükenmesinde en önemli etken değişen koşullara uyum sağlanamaması olmasına rağmen günümüzde insan etkisi nedeniyle canlı türlerinin nesli tehlike altına girmektedir.

Deniz kaplumbağaları 100-110 milyon yıldır dünya üzerinde yaşayan ve çok az değişiklikle günümüze kadar hayatlarını devam ettirmiş olan canlılardır. Bu kadar uzun bir süre boyunca çok sayıda buzul dönemi geçirmişlerdir. Bu ekstrem koşulları başarıyla atlatan bir grubun günümüzde soyunun tehdit altında olması oldukça düşündürücüdür.

Dünyadaki çarpık kentleşme, kumsalların bilinçsiz kullanımı, bilinçsiz balıkçılık faaliyetleri, denizlerin kirletilmesi deniz kaplumbağalarının neslini tehlike altına sokmaktadır. Nesli tehlike altında olan türleri koruma altına almak amacıyla dünya devletleri çeşitli anlaşmalara imza atmışlardır.

Ülkemiz kumsallarına yuvalama için gelen *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* bireyleri, Bern Sözleşmesi (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) ve CITES (The Convention for the International Trade in Endangered Species) ile koruma altına alınmıştır. 2007 IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) Kırmızı Listede (Red List) *Caretta caretta* (Endangered - EN A1abd) ve *Chelonia mydas* (Endangered - EN A2bd) “tehlike altında” olan türler olarak belirtilmektedir. Lokal olarak *Chelonia mydas*’ ın Akdeniz popülasyonu ise “kritik derecede tehlike altında” olarak kategorize edilmiştir [1].

Günümüzde doğal ortamlar giderek artan sanayileşme ve kentleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan birçok kimyasal madde ile kirletilmiş durumdadır. Bunun yanında yine her yıl 1000'den fazla kimyasal madde, çoğunun çevre üzerindeki olası etkileri tam olarak bilinmeksizin piyasaya sürülmektedir. Bu maddelerin de büyük çoğunluğunun doğrudan ya da dolaylı yollarla çeşitli ekosistemlere taşınmaları sonucunda söz konusu ortamlar kirletici maddelerle kontaminasyona uğramaktadırlar [2].

Deniz kaplumbağalarını tehdit eden sorunlar arasında petrol sızıntıları, tarımsal, endüstriyel veya kentsel atıklar sonucu gelen kimyasal kirleticiler de vardır [3, 4, 5].

Sucul çevre kirliliği büyüyen ciddi bir problemdir. Denizel çevre, doğal ve antropojenik kaynaklar tarafından üretilen çoğu kirleticinin esas alıcısı olduğu için deniz kirliliği konusu hem halk hem de bilimsel topluluk arasında büyüyen bir ilgi uyandırmaktadır [6]. Çevresel araştırma ve risk değerlendirme süreçlerinde genetik etkilerin incelenmesine olanak sağlayan ucuz ve hızlı sonuç veren testlerin kullanılması gereklidir. Bu amaçla; hem laboratuvar hem de doğal ortamlarda uygulanabilen ve düşük maliyetli bir teknik olan mikronükleus testi, yapısal DNA hasarlarının belirlenmesi amacı ile yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. Son yıllarda, mikronükleus yanında, diğer bazı morfolojik nükleus bozukluklarının da genetik toksikoloji göstergesi olarak kullanılabileceği öne sürülmektedir [7]. Bunlardan özellikle lob ve tomurcuklanma gibi bazı nükleus düzensizliklerinin genotoksik etkileşimler sonucu ortaya çıkabileceği ve hatta yeni bir mikronükleus oluşum mekanizması için temel oluşturabileceği öne sürülmüştür [8].

Deniz kaplumbağalarının ekolojisi, korunması ve bu canlılar için tedavi geliştirmek üzerine çalışan veterinerlerin ve biyologların çalışmaları sırasında bu canlıların kan hücrelerinin morfolojik sınıflandırılması ile ilgili bilgiye sahip olmaları önemlidir [9, 10].

Reptillerde eritrositlerin nükleusa sahip olması kan dokuyu nuklear anomalilerin incelenmesi açısından uygun bir materyal haline getirmektedir. Ayrıca kan dokudan örnekleme yapılması daha kolay ve ucuzdur.

Dünya genelinde birçok yeşil kaplumbağa popülasyonunda ağır metal ve kalıcı organik kirleticilerin varlığı rapor edilmiştir. Etik sebepler dolayısıyla bu çalışmalar, ölmüş olarak bulunan kaplumbağalardan doku alınması ile gerçekleştirilmiştir. Merwe ve ark. [11], yaşayan *Ch. mydas* popülasyonlarında doku kontaminasyonunu kan örnekleri kullanarak göstermişlerdir. Çalışmanın sonuçları kan örneği kullanımının güvenilir, non-letal bir yöntem olduğunu göstermiştir.

Reptil kanlarıyla ilgili ilk çalışmalar, kandaki çeşitli hücrelerin sadece yapısını tarif eden ve genellikle diğer omurgalılardaki hücrelerle karşılaştırma yapan çalışmalardır [12]. Reptillerde kan hücrelerini kategorize etmede farklı kriterler kullanıldığı için ve hücrelerin kökeni belirsiz olduğu için, kan hücrelerinin sınıflandırılmasında tutarsızlıklar vardır [13]. Deniz kaplumbağalarının kan hücrelerinin morfolojik özelliklerinin tanımlanması ile ilgili çalışma ise sınırlıdır [9, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Çalışmanın yapılmış olduğu Kazanlı bölgesi sanayileşme ve tarımın en yoğun olduğu bölgelerden biridir. Gerek sanayide gerekse tarımsal üretimde kullanılan kimyasalların, canlıların genetik yapısında zararlara yol açtığı bilinmektedir. Diğer çalışma alanı olan Alata kumsalı ise Türkiye'de bulunan diğer yuvalama alanları ile karşılaştırıldığında Alata Araştırma Enstitüsü sınırları içerisinde yer alması nedeniyle nispeten korunmuş bir özelliğe sahiptir.

Bu çalışma Kazanlı ve Alata yuvalama alanlarında, bu yuvalama alanlarının farklı özelliklerine bağlı olarak gerek anaç bireyden taşınmış olan genler, gerekse yuva içerisinde maruz kaldıkları kirlilik etmenlerinin kan hücrelerinde meydana getireceği olası nuklear anomalilerin ortaya çıkarılmasını amaçlamaktadır. Bunun yanında her iki türe ait kan hücrelerinin özelliklerinin de ortaya çıkarılması hedeflenmektedir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. DENİZ KAPLUMBAĞALARININ SİSTEMATİĞİ

Lutz ve Musick [18]' in belirttiğine göre Cheloniidae familyasına ait 7, Dermochelyidae familyasına ait 1 tür deniz kaplumbağası bulunmaktadır.

Regnum: Animalia

Phylum: Chordata

Classis: Reptilia

Subclassis: Anapsida

Ordo: Testudinata

Subordo: Cryptodira

Familia: Cheloniidae

1. *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Yeşil Kaplumbağa, Çorba Kaplumbağası),
2. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (Adi Deniz Kaplumbağası veya İribaş Kaplumbağa),
3. *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus,1766) (Atmaca Gagalı Kaplumbağa),
4. *Lepidochelys olivace* (Eschscholtz, 1829) (Zeytin Yeşili Deniz Kaplumbağası),
5. *Chelonia agassizii* (Bocourt, 1868) (Siyah Kaplumbağa), Morfolojik, biyokimyasal ve genetik açıdan *Chelonia mydas* türünden farklı bulunarak, ayrı bir tür olarak kabul edilmiştir (Meylan ve Meylan (1999)'nın saptamalarına göre [19].
6. *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) (Gündüz Yuvalayan Kaplumbağa)
7. *Natator depressus* (Garman, 1880) (Düz Kabuklu Deniz Kaplumbağası)

Familia: Dermochelyidae



## 8. *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Deri Sırtlı Deniz Kaplumbağası).

Morfolojik olarak farklılık gösteren *Chelonia agassizii* (Siyah Kaplumbağa) türünün sekizinci bir tür olarak kabulü açısından henüz bilim adamları arasında bir fikir birliği oluşmamıştır [20].

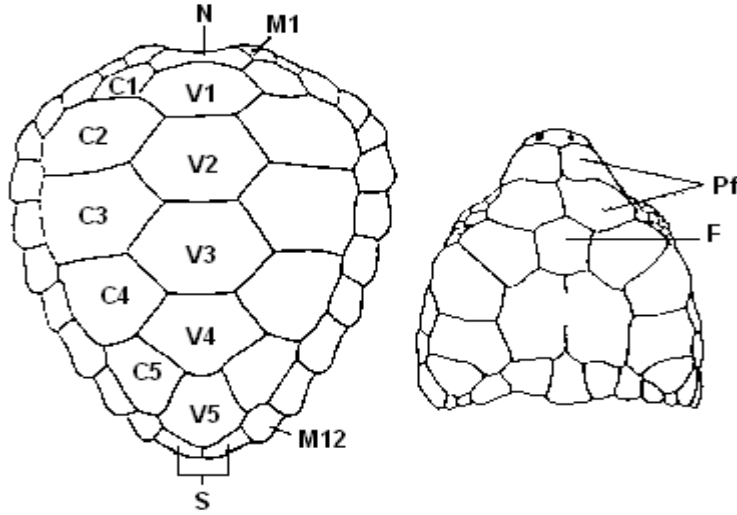
Ülkemiz kumsallarına yuvalama için gelen *C. caretta* ve *Ch. mydas* bireyleri, Bern Sözleşmesi (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) ve CITES (The Convention for the International Trade in Endangered Species) ile koruma altına alınmıştır. 2007 IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) Kırmızı Listede (Red List) *C. caretta* (Endangered - EN A1abd) ve *Ch. mydas* (Endangered - EN A2bd) “tehlike altında” olan türler olarak belirtilmektedir. Lokal olarak *Chelonia mydas* 'ın Akdeniz popülasyonu ise “kritik derecede tehlike altında” olarak kategorize edilmiştir [1].

Akdeniz havzası içinde 5 tür ile temsil edilen [21] deniz kaplumbağalarından 3 tür (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*) ülkemiz sularında da tespit edilmiştir [22, 23, 24]. Türkiye'nin Akdeniz sahillerine düzenli olarak yuva yapan *C. caretta* (Linnaeus, 1758) ve *Ch. mydas* (Linnaeus, 1758) olarak adlandırılan deniz kaplumbağalarıdır [22].

## 2.2. *CARETTA CARETTA* VE *CHELONIA MYDAS* ' IN GENEL MORFOLOJİK ÖZELİKLERİ

### 2.2.1. *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) (İribaş Kaplumbağa)

Adi Deniz Kaplumbağası veya İribaş Kaplumbağa olarak da adlandırılır. Başın üst tarafında iki çift praefrontal plak bulunur. Erginlerinde eğri karapas uzunluğu 90–105 cm. 'dir. Karapasta 5 çift costal plak mevcuttur. Costal plakların ilk çifti nuchal plak ile temas halindedir. Genellikle 12-13 çift marginal plakları vardır (Şekil 2.1). Plastronda 3 çift inframarginal plak bulunmaktadır. Ön ve arka üyelerin dış kenarlarında genellikle en fazla 2 tırnak mevcuttur. Yürüyüş şekli asimetriktir [25, 26, 27].

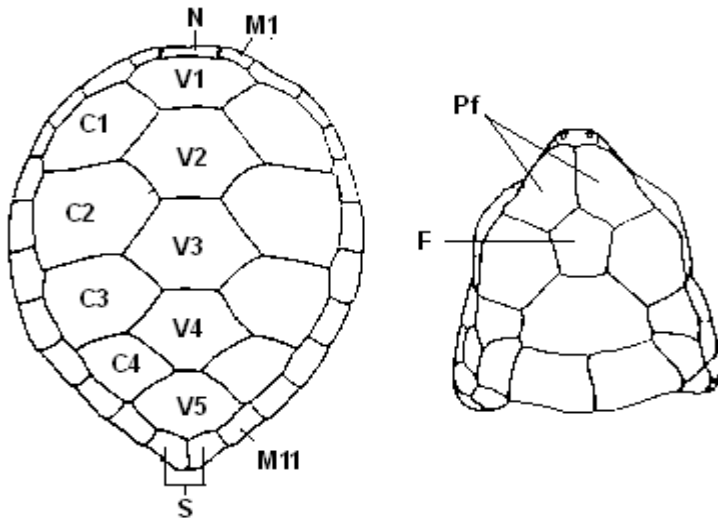


Şekil 2.1. *Caretta caretta* N: Nuchale, V: Vertabrale, C: Costale,

M: Marginale, S: Supracaudale, Pf: Praefrontale, F: Frontale [25].

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

Renkleri nedeniyle Yeşil Deniz Kaplumbağası ve bazı yerlerde etinin yenmesi nedeniyle Çorba Kaplumbağası adı verilmektedir. Başın üst tarafında yalnız bir çift praefrontal plak vardır. Karapasta 4 çift costal plak mevcuttur. Costal plakların ilk çifti nuchal plak ile temas halinde değildir (Şekil 2.2). Yürüyüş şekli simetriktir [25, 26, 27].



Şekil 2.2. *Chelonia mydas* N: Nuchale, V: Vertabrale, C: Costale,

M: Marginale, S: Supracaudale, Pf: Praefrontale, F: Frontale [25].

### 2.3. REPTİLLERDE KAN HÜCRELERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Reptil kanlarıyla ilgili ilk çalışmalar, kandaki çeşitli hücrelerin sadece yapısını tarif eden ve genellikle diğer omurgalılarıdaki hücrelerle karşılaştırma yapan çalışmalardır [12]. Reptillerde kan hücrelerini kategorize etmede farklı kriterler kullanıldığı için ve hücrelerin kökeni belirsiz olduğu için, kan hücrelerinin sınıflandırılmasında tutarsızlıklar vardır [13]. Deniz kaplumbağalarının kan hücrelerinin morfolojik özelliklerinin tanımlanması ile ilgili çalışmalar ise sınırlıdır [9, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Saint Girons [12], ışık mikroskopisine dayanan tanımlamasında eritrositleri, eozinofilleri, bazofilleri, azurofilleri, nötrofilleri, lenfositleri, monositleri, trombositleri ve plazma hücrelerini içeren 9 tip hücre bildirmiştir. Sypek ve Borysenko [28], kan hücrelerini eritrositler, eozinofiller, heterofiller, bazofiller, monositler, lenfositler ve trombositler olarak gruplandırmıştır. Samour ve ark. [29], eritrositler, heterofiller, basofiller, eozinofiller, lenfositler, monositler, azurofiller ve trombositler olmak üzere 8 tip hücre tanımlamıştır.

Benzer metotlar kullanıldığında bile türler içerisinde sınıflandırma tutarsızlığı bulunmaktadır. Wood ve Ebanks [14], Karayiplerde yakalanan yeşil kaplumbağalarda kan hücrelerini ışık mikroskobu kullanarak; eritrositler, lenfositler, eozinofiller, bazofiller, nötrofiller ve trombositler olarak sınıflandırmıştır. Buna karşılık, Aguirre ve ark. [16], Hawai'deki yeşil kaplumbağalarda beyaz kan hücrelerini ışık mikroskobu kullanarak heterofiller, nötrofiller, lenfositler, eozinofiller ve bazofiller olarak gruplandırmıştır. Work ve ark. [13] da Hawai'deki yeşil kaplumbağalarda kan hücrelerini eritrositler, lenfositler, monositler, trombositler, heterofiller, eozinofiller ve bazofiller olmak üzere 7 grup altında toplamışlardır.

Martinez- Silvestre ve ark. [30], çalışmalarında kan hücrelerini eritrositler, heterofiller, eozinofiller, monositler, azurofiller ve trombositler olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca sağlık durumuyla ilgili bilgi almak amacıyla rutin olarak

kullanılan hematokrit, total kan hücre sayımları, hemoglobin değerleri gibi hematolojik değerleri de ölçmüşlerdir.

Casal ve ark. [31], 15 adet sağlıklı juvenil *C. caretta*'nın kan örneklerini kullanarak eritrosit, heterofil, eosinofil, lenfosit, monosit ve trombositlerin yapısal özelliklerini belirlemişlerdir.

Rossi ve ark. [32], fibropapillomalı ve fibropapillomasız *Ch. mydas*'lardan kan örnekleri almışlar ve lökosit fonksiyonlarını belirlemek için hücrelere farklı uyarıcılar uygulamışlardır. Çalışma sonucunda monositlerin fagositozdan sorumlu oldukları bulunmuştur.

#### 2.4. CARETTA CARETTA VE CHELONIA MYDAS' DA KAN HÜCRELERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Her iki türün eritrositleri morfolojik olarak benzerlik göstermektedir. Eritrositler oval şekilli, uçuk pembe sitoplazmalı ve menekşe mavisi renkli oval-yuvarlak şekilli nükleusa sahiptir [9]. Nükleus yoğun kromatin kümeleri içeren koyu mor renklidir [29]. Frair [33], *C. caretta* için ortalama eritrosit boyunu  $20,3 \pm 0,2$   $\mu\text{m}$ ., ortalama eritrosit enini ise  $10,6 \pm 0,1$   $\mu\text{m}$ . olarak belirtmiştir. Casal ve Oros [9] ise juvenil *C. caretta*'lar ile yaptıkları çalışmada eritrositlerin ortalama boyunu  $19,05 \pm 1,35$   $\mu\text{m}$ ., ortalama enini  $12,85 \pm 1,25$   $\mu\text{m}$ . olarak ölçmüşlerdir. Samour ve ark. [29], Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki *Ch. mydas*'larda eritrositlerin ortalama boyunu  $19,08 \pm 1,32$   $\mu\text{m}$ ., ortalama enini ise  $5,87 \pm 0,76$   $\mu\text{m}$ . olarak belirtmişlerdir. Work ve ark. [13], Hawai'deki *Ch. mydas*'larda eritrositlerin boyunun  $17-20$   $\mu\text{m}$ . arasında olduğunu bildirmişlerdir. Wood ve Ebanks [14] ise *Ch. mydas*'larda eritrositlerin ortalama boyunu  $17,2 \pm 1,7$   $\mu\text{m}$ ., ortalama enini  $10,4 \pm 2,2$   $\mu\text{m}$ . olarak belirtmişlerdir.

Heterofiller, çubuk şeklinde pembe-turuncu granüller içeren, hafif bazofilik sitoplazmalı, yuvarlak, büyük hücrelerdir. Lobsuz olan nükleusları genellikle yuvarlak veya oval şekillidir ve sitoplazmanın perifer kısmında yer almaktadır [29].

Casal ve Oros [9], juvenil *C. caretta*'larla yaptıkları çalışmada heterofilleri mor renkli, oval, kümelenmiş halde kromatin içeren, periferde konumlanmış bir nükleus içeren büyük, yuvarlak hücreler olarak tanımlamışlar ve heterofillerin ortalama boyunu  $17,83 \pm 1,87 \mu\text{m}$ ., ortalama enini  $16,30 \pm 1,81 \mu\text{m}$ . olarak ölçmüşlerdir. Samour ve ark. [29], *Ch. mydas*' lardaki heterofillerin büyük, yuvarlak hücreler olduklarını ve ortalama çaplarının  $15,24 \pm 0,09 \mu\text{m}$ . olduğunu belirtmişlerdir. Work ve ark. [13], Hawai' deki *Ch. mydas*' larda yaptıkları çalışmada heterofillerin ortalama çaplarının 10-18  $\mu\text{m}$ . arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Bazofiller, merkezde konumlanmış koyu mor renkli nükleusu olan, yuvarlak, küçük hücrelerdir. Sitoplazma mor-kırmızı renkli küçük granüller içermektedir [29]. Casal ve Oros [9], yaptıkları çalışmada bazofillerin en az sayıdaki lökositler olduğunu rapor etmişlerdir, bu nedenle bazofillerin hücre ölçümünü yapamamışlardır. Bu çalışmaya göre juvenil *C. caretta*' larda bazofiller menekşe mavisi renkli ve genelde eksentrik konumlu yuvarlak bir nükleusa sahip hücrelerdir. Sitoplazmaları genelde nükleusu maskeleyen çok sayıda büyük basofilik granüller içermektedir [9]. Casal ve Oros [9]' un çalışmalarına benzer şekilde Work ve ark. [13] da *Ch. mydas* ile yaptıkları çalışmalarında bazofillerin nadir görülen hücreler olduklarını ve ölçüm yapamadıklarını belirtmişlerdir. Buna karşılık Samour ve ark. [29], bazofillerin küçük, yuvarlak hücreler olduklarını ve ortalama çaplarının ise  $12,14 \pm 0,26 \mu\text{m}$ . olduğunu rapor etmişlerdir. Wood ve Ebanks [14] ise *Ch. mydas*' larda bazofillerin ortalama çapının  $5,8 \pm 0,9 \mu\text{m}$ . olduğunu bildirmişlerdir.

Eozinofiller, renksiz veya çok az bazofilik sitoplazmalı, çok büyük, yuvarlak hücrelerdir ve sitoplazmanın periferinde konumlanmış yuvarlak-oval nükleusa sahiptir. Sitoplazmada soluk kırmızı ile koyu pembe renklerinde granüller bulunmaktadır. Bu granüller genellikle nükleus etrafında yayılmıştır [29]. Casal ve Oros [9] a göre eozinofiller kümelenmiş halde kromatin içeren, yuvarlak veya oval şekilli, koyu mor renkli ve eksentrik konumlu nükleusa sahip yuvarlak hücrelerdir. Bol olan sitoplazmaları zayıf bazofilik özellik göstermektedir ve az sayıda yuvarlak granüller içermektedir. Casal ve Oros [9] yaptıkları çalışmada eozinofillerin ortalama boyunu  $20,02 \pm 2,23 \mu\text{m}$ ., ortalama enini  $16,87 \pm 1,92 \mu\text{m}$ . olarak belirtmişlerdir. Wood ve Ebanks [14], *Ch. mydas*' larda eozinofillerin ortalama çapını  $13,4 \pm 2,2$

$\mu\text{m}$ . olarak bildirmişlerdir. Samour ve ark. [29], yaptıkları çalışmada eozinofillerin çok büyük, yuvarlak hücreler olduklarını belirtmişler ve ortalama  $\text{çaplarını } 20,18 \pm 0,19 \mu\text{m}$ . olarak ölçmüşlerdir. Work ve ark. [13] ise Hawai' deki *Ch. mydas*' larla yaptıkları çalışmada eozinofilleri,  $\text{çapı } 12-16 \mu\text{m}$ . arasında olan küçük eozinofiller ve  $\text{çapı } 14-22 \mu\text{m}$ . arasında olan büyük eozinofiller olarak iki gruba ayırmışlardır.

Lenfositler, küçük, yuvarlak veya şekilsiz hücrelerdir. Büyük ve yuvarlak olan nükleus genellikle merkezde konumlanmıştır. Sitoplazma soluk mavi ile koyu mor arasında bir renktedir. *Ch. mydas*'da lenfositler genellikle 2 veya daha fazla eritrositin arasına sıkışmış olarak gözlemlenmiştir [29]. Casal ve Oros [9], *C. caretta*' larla yaptıkları çalışmada lenfositlerin küçük, yuvarlak hücreler olduklarını bildirmişlerdir. Bu hücreler belirgin şekilde kümelenmiş kromatin içeren, mor-mavi renkli nükleusa sahiptir ve nükleus bazofilik sitoplazma ile çevrenmiştir. Casal ve Oros [9]' un çalışmalarına göre *C. caretta*' larda lenfositlerin ortalama boyu  $12,31 \pm 1,48 \mu\text{m}$ ., ortalama eni  $11,10 \pm 1,33 \mu\text{m}$ . dir. Work ve ark. [13], *Ch. mydas*' larda lenfositlerin ortalama  $\text{çapının } 6-14 \mu\text{m}$ . arasında olduğunu bildirmişlerdir. Samour ve ark. [29], *Ch. mydas*' larla yaptıkları çalışmada lenfositlerin ortalama  $\text{çapını } 11,51 \pm 0,09 \mu\text{m}$ . ölçmüşlerdir. Wood ve Ebanks [14]' ın çalışmalarına göre ise *Ch. mydas*' larda lenfositlerin ortalama  $\text{çapı } 11,3 \pm 2,7 \mu\text{m}$ . dir.

Monositler, soluk mavi sitoplazmaları, yuvarlak veya oval şekilli, eksantrik konumlu nükleusları ile belli bir şekilleri olmayan büyük hücrelerdir. Sitoplazmaları düzensiz dağılmıştır ve genellikle vakuol içerir [29]. *C. caretta*'larda da monositler yuvarlak veya ameboiddir. Nükleusları mor-mavi renkli, genellikle oval, bazen böbrek şeklinde veya fusiform, eksantrik yerleşimlidir ve lenfositlerden daha az kümelenmiş kromatin içermektedir. Sitoplazmaları azdır ve değişik büyüklüklerde vakuoller içermektedir [9]. Casal ve Oros [9], *C. caretta*' larda monositlerin ortalama boyunu  $16,41 \pm 1,91 \mu\text{m}$ ., ortalama enini  $14,77 \pm 1,65 \mu\text{m}$ . olarak belirtmişlerdir. Samour ve ark. [29], Birleşik Arap Emirlikleri' ndeki *Ch. mydas*' larda monositlerin ortalama  $\text{çapını } 14,69 \pm 0,35 \mu\text{m}$ . olarak belirtirken, Work ve ark. [13], Hawai' deki *Ch. mydas*' larda monositlerin  $\text{çaplarının } 11-26 \mu\text{m}$ . arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Azurofiller, küçük, yuvarlak veya monosit benzeri şekilleri olan soluk mavi sitoplazmalı hücrelerdir. Nükleusları yuvarlak veya oval şekilli olup eksantrik konumludur. Samour ve ark. [29] azurofillerin ortalama çapını  $12,90 \pm 0,36 \mu\text{m}$ . olarak bildirmişlerdir.

Trombositler, dikdörtgen veya yuvarlak şekilli, birçok vakuol içeren, düzensiz sitoplazmalı hücrelerdir [29]. *C. caretta*'larda yuvarlak trombositler görülmesine rağmen genelde bu hücreler oval şekillidir. Nükleusları genellikle oval, menekşe mavisi renktedir. Az miktarda olan sitoplazma trombosit oval morfolojiye sahipken hücrenin iki kutbunda toplanmıştır. Trombosit yuvarlak morfolojiye sahipken ise sitoplazma nükleus etrafında ince bir halka şeklinde görülür. Her iki durumda da sitoplazma çok açık renklidir ve bu sayede lenfositlerden ayırt edilir [9]. Work ve ark. [13], *Ch. mydas*'larda trombositlerin ortalama çapının 9-12  $\mu\text{m}$ . arasında olduğunu belirtirken, Wood ve Ebanks [14], trombositlerin ortalama boyunun  $13,0 \pm 1,4 \mu\text{m}$ ., ortalama eninin  $5,9 \pm 0,9 \mu\text{m}$ . olduğunu belirtmiş, Samour ve ark. [29] ise trombositlerin ortalama boyunu  $10,8 \pm 0,28 \mu\text{m}$ ., ortalama enini  $9,68 \pm 0,30 \mu\text{m}$ . olarak bildirmişlerdir. Casal ve Oros [9] ise *C. caretta*'larla yapmış oldukları çalışmada trombositlerin ortalama boyunu  $13,50 \pm 2,45 \mu\text{m}$ ., ortalama enini  $6,19 \pm 0,99 \mu\text{m}$ . ölçmüşlerdir.

## 2.5. DENİZ KAPLUMBAĞALARINDA KAN DOKU ÇALIŞMALARI

Doğal ortamdaki deniz kaplumbağalarının kan değerleri ile ilgili veri çok azdır. Mevcut çoğu çalışma da esaret altında bakılan hayvanların birkaç kimyasal parametresine dayanmaktadır. Esaret altında tutulan kaplumbağalarda yapay diyet ve stresli koşullar nedeniyle kan kimyası önemli derecede değişebilir [31].

Eritrositlerin hacminin toplam kan hacmine oranı olan hematokrit ile ilgili çalışmalarda Wood ve Ebanks [14] ve Frair [35] vücut büyüklüğü ile hematokrit arasında anlamlı bir korelasyon bulmuşlardır. Frair [33], yaptığı çalışmada ortalama hematokrit değerini  $\%29,2 \pm 0,9$ , Wood ve Ebanks [14] ise 13 ergin *Ch. mydas* bireyi

ile yaptığı çalışmada ortalama hematokrit değerini  $45 \pm 7 \text{ cm}^3/100\text{cm}^3$  olarak bildirmiştir. Bolten ve Bjorndal [34], Güney Bahamalar' daki 38 erkek, 60 dişi, 8 cinsiyeti bilinmeyen *Ch. mydas* ile yaptıkları çalışmada ortalama hematokrit değerini  $\%35,2 \pm 3,2$  olarak bildirmiştir. Hematokrit değeri ile cinsiyet veya vücut büyüklüğü arasında ise anlamlı bir ilişki bulamamışlardır [34]. Samour ve ark. [29], Birleşik Arap Emirlikleri' ndeki *Ch. mydas* larla yaptıkları çalışmada ergin erkek bireylerde ortalama hematokrit değerini  $\%33,2 \pm 1,3$ , ergin dişi bireylerde  $\%34,5 \pm 1,25$  olarak bildirmişlerdir ve hematokrit değeri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Bu çalışmada sub-adult bireylerde hematokrit değerini  $\%33,5 \pm 1,6$ , juvenil bireylerde ise  $\%32,3 \pm 1,5$  olarak bildirmişler ve karapas boyu ile hematokrit değeri arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır [29]. Casal ve ark. [36], Doğu Atlantik' teki juvenil ve ergin *C. caretta* larla yaptıkları çalışmada juvenil bireylerde hematokrit için minimum  $\%17$ , maksimum  $\%45$  olarak belirtirken, ergin bireylerde hematokrit değerini minimum  $\%28$ , maksimum  $\%54$  olarak belirtmiş ve hematokrit değeri ile düz karapas boyu arasında anlamlı bir korelasyon bulmuştur. Work ve ark. [13], yaptıkları çalışmada ortalama hematokrit değerini  $\%29 \pm 4$  olarak belirtmiştir. Casal ve Oros [9], *C. caretta* larında ortalama hematokrit değerini  $\%28 \pm 5,77$  bulmuşlardır.

Hematokrit ile ilgili en detaylı çalışmalar memeliler ile yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda hematokrit değerinin, cinsiyet, yaş, diyet, sağlık durumu, egzersiz, hormonlar, stres, vücudun su durumu, sıcaklık, oksijen basıncı gibi birçok faktörden etkilendiği bulunmuştur. Kaplumbağalarda bu koşulların çoğu için empirik kanıt sınırlıdır. Farklı araştırmacıların sonuçları arasındaki tutarsızlık kaplumbağaların sağlık durumlarının bilinmemesinden kaynaklanmaktadır. Ancak memelilerde olduğu gibi erkek kaplumbağalarda da hematokrit değeri ve eritrosit sayısı dişi kaplumbağalardan daha yüksek bulunmuştur [33]. Farklı araştırmacılar arasında bazı tutarsızlıklar olmasına rağmen genel olarak kış aylarında hematokrit ve eritrosit sayısı yaz aylarına göre daha yüksektir. Kışın yükselen hematokrit değeri, sıcaklık düşüşü ile birlikte damarlardan plazmanın ayrılması olarak açıklanmıştır [33].



Samour ve ark. [29], yaptıkları çalışmada dişi kaplumbağaların erkek kaplumbağalardan biraz daha fazla eritrosite sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ergin erkek bireylerde ortalama eritrosit sayısı  $0,34 \pm 0,01 \times 10^{12}$  /l, dişi bireylerde  $0,40 \pm 0,095 \times 10^{12}$  /l olarak belirtmişler, dişi ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulmuşlardır ( $p < 0,01$ ). Aynı çalışmada sub-adult bireylerde ortalama eritrosit sayısını  $0,38 \pm 0,02 \times 10^{12}$  /l, juvenil bireylerde ise  $0,42 \pm 0,03 \times 10^{12}$  /l olarak belirtmiş, juvenil ve ergin bireyler arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Bu çalışmada ergin dişi bireylerdeki ortalama lökosit sayısı  $1,88 \pm 0,2 \times 10^9$  /l, ergin erkek bireylerde ise  $2,1 \pm 0,2 \times 10^9$  /l olarak belirtilmiş, dişi ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Juvenil bireylerde ortalama lökosit sayısı  $1,84 \pm 0,24 \times 10^9$  /l, sub-adult bireylerde ise  $2,08 \pm 0,27 \times 10^9$  /l olarak belirtilmiş, juvenil ve sub-adult bireyler arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır [29]. Work ve ark. [13], Hawai'deki *Ch. mydas* larla yaptıkları çalışmada ortalama lökosit sayısını  $13,8 \pm 5,3 \times 10^3$  / $\mu$ l olarak belirtmişlerdir. Wood ve Ebanks [14], ergin bireylerde ortalama eritrosit sayısını  $341 \pm 74 \times 10^3$  / $\text{mm}^3$ , ortalama lökosit sayısını ise  $32 \pm 5 \times 10^3$  / $\text{mm}^3$  olarak belirtmiştir. Casal ve ark. [36], juvenil bireylerde eritrosit sayısı için ortanca değeri  $18,7 \times 10^{10}$  hücre/l, ergin bireylerde ise  $9,4 \times 10^{10}$  hücre/l olarak belirtmiş, juvenil ve ergin bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuşlardır ( $p < 0,001$ ). Lökosit sayısı bakımından ise juvenil bireylerde ortanca değeri  $5,9 \times 10^9$  hücre/l, ergin bireylerde ise  $1,6 \times 10^9$  hücre/l olarak bulmuşlar, juvenil ve ergin bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu belirtmişlerdir ( $p < 0,001$ ) [36].

Casal ve ark. [36], yaptıkları çalışmada ergin *C. caretta* bireylerinde, total protein, globulin, albumin, trigliserit ve kalsiyum değerlerini juvenil *C. caretta* bireyelerine göre anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır. Ergin *C. caretta* larda total protein için ortanca değer 41 g/l, globulin için ortanca değer 24 g/l, albumin için ortanca değer 17 g/l, trigliserit için ortanca değer 1,3 mmol/l, kalsiyum için ortanca değer 3,1 mmol/l olarak belirtilmiştir. Juvenil bireyler için ise ortanca değerler; total protein için 24 g/l, globulin için 13 g/l, albumin için 11 g/l, trigliserit için 7,4 mmol/l, kalsiyum için 2,0 mmol/l' dir. Ergin bireylerdeki üre konsantrasyonu juvenil bireylerle göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ergin bireylerde üre

konsantrasyonu için ortanca değer 7,2 mmol/l iken, juvenil bireylerde 36,3 mmol/l' dir. Casal ve ark. [36], bu çalışmada kreatinin, bilirubin, ALT ve ALP için juvenil ve ergin bireyler arasında anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Juvenil bireylerde kreatinin için ortanca değer 31,8 µmol/l, bilirubin için ortanca değer 3,4 µmol/l, ALT için ortanca değer 24 U/l, ALP için ortanca değer 67 U/l iken, ergin bireylerde ise ortanca değerler; kreatinin için 39,7 µmol/l, bilirubin için 17,2 µmol/l, ALT için 11 U/l, ALP için 103 U/l' dir [36]. Hasbun ve ark. [37], ergin kaplumbağalarda total protein, albumin ve trigliserit miktarını sub-adult ve juvenil kaplumbağalara göre anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır. Ergin dişi bireylerde kalsiyum miktarı, ergin erkek, sub-adult ve juvenil bireylere göre düşük bulunmuştur. Ergin dişi bireylerdeki düşük kalsiyum miktarının yumurta oluşturma sürecinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir [37]. Bolten ve Bjorndal [34], total protein, albumin, globulin, kreatinin, üre, total bilirubin, trigliserit, kalsiyum, ALT, ALP parametrelerinin hiçbiri için juvenil dişi ve erkek bireyler arasında anlamlı farklılık bulamamıştır. Ancak kreatinin, total protein, albumin, globulin ve trigliserit karapas boyu ile pozitif korelasyon gösterirken, üre, kalsiyum ve alkalın fosfataz karapas boyu ile negatif korelasyon göstermektedir. ALT ve total bilirubin ile karapas boyu arasında ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır [34].

Day ve ark. [38], yaptıkları çalışmada civa konsantrasyonunun etkilerini araştırmışlar ve bu amaçla sağlıklı ve sağlıksız *C. caretta* bireylerinde hematokrit, total protein, albumin, globulin, kalsiyum, lenfosit sayısı, heterofil: lenfosit oranı, aspartat aminotransferaz, ürik asit, sodyum ve klorid değerlerini karşılaştırmışlardır. Sağlıklı ve sağlıksız bireyler arasındaki değerler farklı bulunmuş ancak söz konusu sağlık göstergelerinden hiçbiri eritrositlerdeki veya plazma hücrelerindeki civa konsantrasyonu ile ilişkilendirilememiştir. Bulgular doğrultusunda sağlıksız kaplumbağaların durumlarında civa toksisitesinin rolü olmadığı gösterilmiştir.

Walsh ve ark. [39], *C. caretta* ' lardan alınan periferik lökositleri kullanarak in vitro deneylerle brevetoksinin bağışıklık sistemi hücrelerine etkisini araştırmışlar ve brevetoksin maruziyetinin *C. caretta* ' ların immün sistem fonksiyonu üzerine önemli etkileri olabileceğini belirtmişlerdir.

Flint ve ark. [40], 101 *C. caretta* bireyi ile yaptıkları çalışmada klinik muayene sonucu bu kaplumbağaların 66 tanesini sağlıklı, 23 tanesini ise hasta olarak sınıflandırmış, sağlıklı bireyleri kullanarak biyokimyasal ve hematolojik ölçümler için referans aralıkları hesaplamışlardır.

Zhang ve ark. [41], kaplumbağalarda kan hücrelerinin fonksiyonu, gelişimi ve yapısı özetlemişler, hematolojik değerleri etkileyen faktörleri belirtmişlerdir.

Deem ve ark. [42], 39 yaşlı, 31 yuvalayan ve 13 sahile vurmuş *C. caretta* ile yaptıkları çalışmada kaplumbağaların sağlık durumlarını fiziksel muayene, hematoloji, plazma biyokimyası ve toksikolojik parametreler kullanarak analiz etmişlerdir. Bu 3 grup arasında klinik bulgular ve kan parametreleri bakımından anlamlı farklılıklar bulmuşlardır. Total protein, albumin ve globulin açısından en yüksek değerler yuvalayan dişilerde bulunurken, en düşük değerler sahile vurmuş kaplumbağalarda bulunmuştur. 3 sahile vurmuş, 11 yuvalayan ve 39 yaşlı kaplumbağada plazma organoklorin ve poliklorinat bifenil seviyeleri limitlerin altında bulunmuştur [42].

Innis ve ark. [43], 31 juvenil *Lepidochelys kempii*' nin tüm kan ve keratin civa konsantrasyonları, tüm kan sayımları ve plazma biyokimyasal sağlık profillerini değerlendirmişlerdir. Ayrıca bu kaplumbağaların 16' sında plazma bakır, çinko, selenyum ve kadmiyum konsantrasyonlarını ölçmüşlerdir. Ölü olarak bulunan 6 kaplumbağada ise karaciğer civa seviyeleri ölçülmüştür. Ek olarak 18 canlı kaplumbağanın plazmasında ve 3 ölü kaplumbağanın karaciğer, böbrek, yağ doku ve beyinde 18 farklı organoklorin pestisit konsantrasyonunu ölçmüşlerdir. Bu çalışma *Lepidochelys kempii*' lerin genç yaşta kirleticilere maruz kaldığını göstermektedir.

Eisenhower ve ark. [44], 7 juvenil *C. caretta*' da kan biyokimyasallarının, kan örneklerinin alındığı zamandaki ve kan örnekleri alındıktan 96 saat sonraki konsantrasyonlarını ve aktivitelerini belirlemişlerdir.

Kakizoe ve ark. [45], 1 ay ile 3 yaş arasındaki 5 juvenil *C. caretta*' da hematokrit, lökosit sayısı, ayrımsal lökosit sayısı gibi hematolojik değerler ile total bilirubin, total protein, albumin, üre, kreatinin, trigliserit, total kolesterol gibi biyokimyasal değerleri ölçmüşlerdir.

Bolten ve Bjorndal [34], 100 juvenil *Ch. mydas*' ın hematokrit değerlerini ve biyokimyasal profillerini belirlemişlerdir. Ölçüm yaptıkları 26 parametrenin 13' ü ile vücut büyüklüğü arasında anlamlı korelasyon bulmuşlardır. Dişi ve erkek bireyler arasında ise sadece ürik asit ve kolesterol bakımından farklılık tespit etmişlerdir.

Casal ve ark. [36], 69 sağlıklı juvenil ve 34 ergin dişi *C. caretta* ile yaptıkları çalışmada eritrosit sayısı, alyuvar sayısı, hematokrit değerleri ile biyokimyasal değerleri belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda yaş, cinsiyet ve üreme durumunun hematolojik ve biyokimyasal değerleri etkilediği tespit edilmiştir.

## 2.6. MİKRONÜKLEUS VE OLUŞUM MEKANİZMASI

### 2.6.1. Mikronükleus Testi

Bir genotoksikite test yönteminde olması istenen temel özellikleri şöyle sıralayabiliriz;

- Uygulama açısından basit olmalı
- Genetik hasarları belirlemede etkin olmalı
- Hızlı sonuç vermeli
- Ekonomik açıdan ucuz olmalı
- Analiz için az sayıda örnek yeterli olmalı

Günümüzde bu kriterleri sağlayan, birçok doku ve organizma üzerinde in vivo ve in vitro olarak en yaygın kullanılan test metodlarının başında mikronükleus testi gelmektedir [46].

Mikronükleus test yöntemi ilk defa 1970'lerin ortalarında tanıtılmıştır [47]. Mikronükleus, asentrik kromozom fragmentlerinin veya tüm kromozomun anafazda gecikmesi ve telofazda ana nükleusdan dışarı atılmasıyla oluşur [48, 49]. Bazı mikronükleuslar, disentrik kromozomlardan oluşan anafaz köprülerinin kırılması, halka kromozomların zincir oluşturması, kardeş kromatidlerin birleşmesi, kardeş

kromatid birleşmelerinin ayrılmaması veya kromozomların telomer birleşmelerine katılmasıyla da oluşabilir [50, 51, 52].

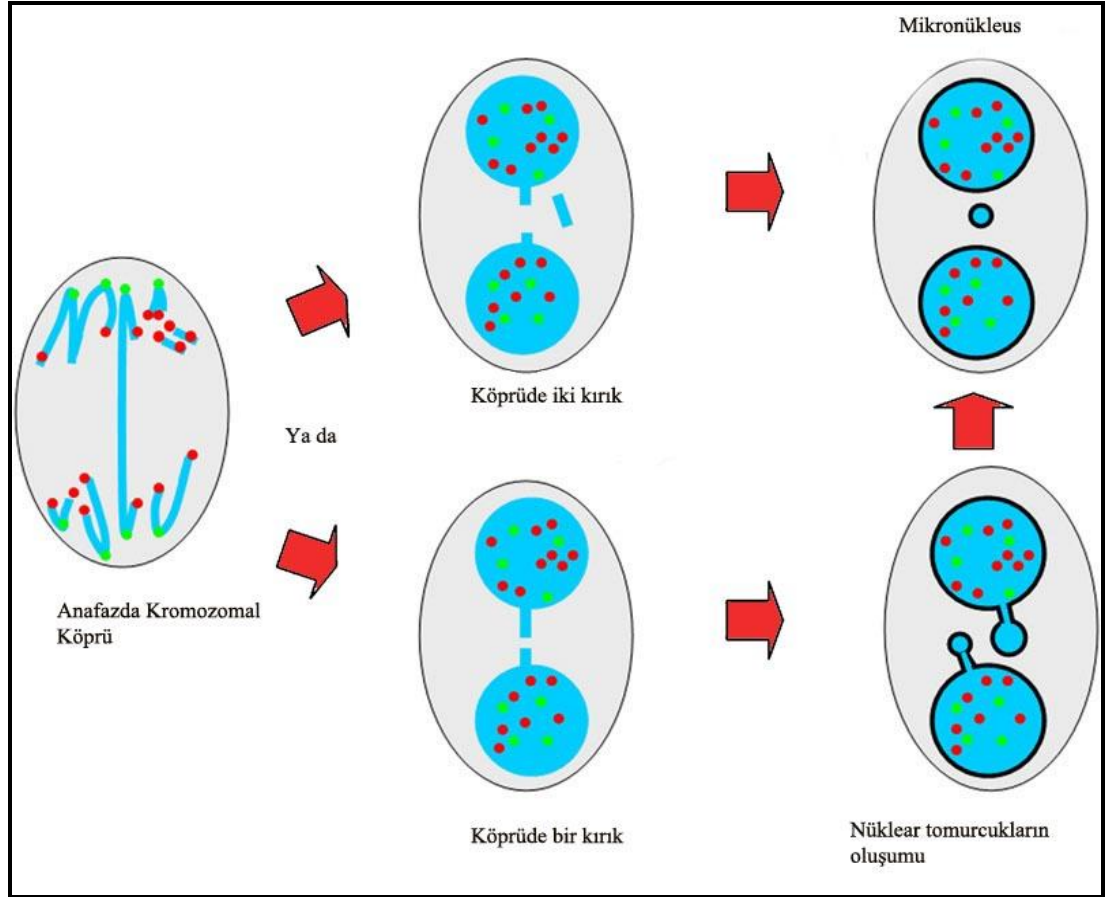
## 2.6.2. Diğer Nükleus Anomalileri

Mikronükleus yanında, tomurcuklu nükleus, loblu nükleus, binükleus, çentikli nükleus gibi diğer bazı morfolojik nükleus anomalilerinin de genetik toksikoloji indikatörü olarak kullanılabileceği öne sürülmektedir [7].

Bunlardan özellikle lob ve tomurcuklanma gibi nükleus anomalilerinin genotoksik etkileşimler sonucu ortaya çıkabileceği ve hatta yeni bir mikronükleus oluşum mekanizması için temel oluşturabileceği öne sürülmektedir [8].

Mikronükleusların belirsiz öncüleri olan nüklear tomurcuklar, ince bir nukleoplazmik bağlantı ile nükleusa bağlı olmanın dışında mikronükleusla benzer morfolojiye sahiptir [47, 53]. Ayrıca nüklear tomurcukların oluşumu mikronükleus oluşumunun bilinen bir modeli ile de açıklanabilmektedir. Bu modele göre nüklear tomurcukların, telofazda nükleusa tamamen katılmayan [54] yada kırık anafaz köprülerinin kalıntılarının nüklear zarftan bağımsız olarak anafazdaki gecikmelerden kaynaklandığı varsayılmaktadır [50, 51].

Nüklear tomurcukların oluşumu ile ilgili olarak 4 model ileri sürülmüştür. Bunlardan iki tanesi nüklear tomurcukların hücre bölünmesi sırasında olduğunu, biri anafazdaki gecikmeler sonucu olduğunu [8], diğeri ise kırık anafaz köprülerinden [50, 51] olduğunu varsayar. İki varsayım, nüklear tomurcukların S fazında ya amplifiye DNA [8, 55, 56] veya replikasyonun başarısız olduğu kromatinin nükleustan dışarıya itilmesiyle oluştuğunu kabul eder [57]. Nüklear tomurcuğun anafaz köprülerinin kalıntılarında [51] oluştuğu fikri uygun bir açıklama olarak görülebilir. Anafaz köprülerinin kalıntılarında oluşan mikronükleus ve nüklear tomurcukları açıklayan model Şekil 2.3' te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Telofaz boyunca kromozomal köprülerin kırılmasından dolayı mikronükleus ve nüklear tomurcukların oluşum modeli. Olayı basitleştirmek için sadece dört kromozom gösterilmiştir. Burada yeşil noktalar sentromerik DNA'yı , kırmızı noktalar ise telomerik DNA'yı göstermektedir. Nüklear zarf ince siyah çizgiyle gösterilmiştir. Örnekteki köprü disentrik kromatidden oluşmuştur ve sentromer veya telomer dizisinden yoksundur. Disentrik kromozomlar telomerik birleşme sonucu oluşmuştur. Durumun insan primer hücre kültürlerinde nadiren böyle olduğu düşünülmektedir. Ayrıca telomer DNA'sı köprü ile de sonuçlanabilmektedir. Sonrasında nüklear tomurcuklardan birinin mikronükleusu oluşturduğu gösterilmiştir. Köprülerden nüklear tomurcuğun oluşumu Gisselson tarafından tümör hücrelerinde tanımlanmıştır. Sitokinezi bloke edilmiş hücrelerde inceleme yapıldığında köprülerde kırılmanın daha az sıklıkta meydana gelebileceği gösterilmiştir. Çünkü kutuplar arası mesafe kısadır ve kutuplar arasındaki mekanik gerilim muhtemelen bloke edilmemiş hücrelerinkinden daha zayıftır [58].

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. ARAŞTIRMA ALANLARININ TANITIMI

##### 3.1.1. Kazanlı Üreme Alanı

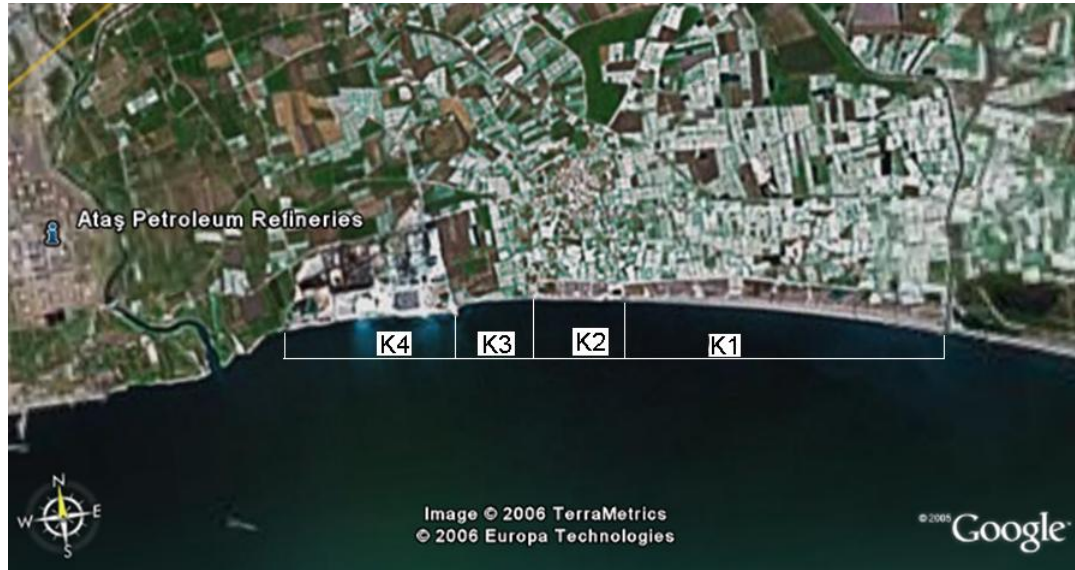
Mersin ili Kazanlı ilçesindeki kumsal, doğusunda D-7 drenaj kanalı ile batısında Soda Sanayi A.Ş. ve Kromsan bulunan sahildir. Bölge doğudan batıya doğru K1, K2, K3, K4 olmak üzere dört kısma ayrılarak incelenmiştir (Şekil 3.1).

K1 : N 36 48 262 E 34 47 289 – N 36 48 616 E 34 45 424

K2 : N 36 48 616 E 34 45 424 – N 36 48 677 E 34 44 891

K3 : N 36 48 677 E 34 44 891 – N 36 48 691 E 34 44 444

K4 : N 36 48 691 E 34 44 444 – N 36 48 677 E 34 43 430



Şekil 3.1. Kazanlı kumsalı genel görünüşü ve bölümleri.

K1: Uzunluğu yaklaşık 2860 metre olan K1 bölgesi doğuda D-7 drenajı ile batıda Belediye Düğün Salonu arasında kalır.

Başlangıç : N 36 48 262 E 34 47 289      Bitiş: N 36 48 616 E 34 45 424

K2: Uzunluğu 800 metre olan K2 bölgesi doğuda Belediye Düğün Salonu ile batıda atık su kanalı arasındaki bölgedir. Kumsalın bu bölgesinde diğer bölgelere oranla yerleşim ve insan aktivitesi daha yoğundur. K2 bölgesi kumsalının arka kısmında Belediye Düğün Salonu, Kurtuluş Halı Saha, Deniz Kızı Tesisleri ve eski bir restoran mevcuttur.

Başlangıç : N 36 48 616 E 34 45 424      Bitiş: N 36 48 677 E 34 44 891

K3: Uzunluğu 670 metre olup atık su kanalı ile Soda Sanayi A.Ş.' ye ait bekçi kulübesine kadar uzanır.

Başlangıç : N 36 48 677 E 34 44 891      Bitiş: N 36 48 691 E 34 44 444

K4: Uzunluğu 1520 metre olup Soda Sanayi A.Ş. ve Kromsan' a ait olan sahildir. Soda Sanayi önündeki bekçi kulübesinden fabrika deşarj kanalına kadar olan 290 metrelik kısımda kumsal bulunmazken, Soda Fabrikası deşarjını yapıldığı kanalın batısındaki kısım taşlık ve çok az kumdan oluşan bir yapıya sahiptir.

Başlangıç : N 36 48 691 E 34 44 444      Bitiş: N 36 48 677 E 34 43 430

### 3.1.2. Alata Üreme Alanı

Mersin ili Erdemli ilçesinde bulunan Alata Sahili 3 km uzunluğunda olup *C. caretta* ve *Ch. mydas* için yuvalama sahilidir. Daha önceki çalışmalarda [59, 60] kumsalın doğal yapısı, kum özellikleri ve insan kullanımına bağlı olarak 4 ana bölgeye ayrılarak incelenen Alata sahili bu çalışmada da aynı şekilde incelenmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Alata sahilinin genel görünüşü ve bölgeleri



A1: Araştırma Enstitüsü' nün doğusunda yer alan tatil sitelerinden memur lokalinin başlangıcına kadar olan kısmı kapsamaktadır. Yaklaşık uzunluğu 500 m. dir. Kumul özelliği deniz kaplumbağalarının yuvalaması için uygundur.

A2: Memur lokali ile dinlenme tesisinin önündeki memur plajının sonunda yer alan kuru dereye kadar olan alanı kapsamaktadır. Yaklaşık uzunluğu 250 m. kadardır. Kumul özelliği açısından ince kumludur ve içerisinde çok az taş bulunmaktadır. Memur lokali ve dinlenme tesisinde yapay ışık kaynakları yer almaktadır.

A3: Yaklaşık 1100 m. uzunluğunda olan bu bölüm dinlenme tesisi batısındaki kuru dereye kadar devam etmektedir. A3 bölgesinde kumsal gerisinde yer alan palmyelere kadar doğal kumul tepeleri varken palmyelerden işçi plajı sonuna kadar alan taşlıktır. Doğal kum tepeleri arkasında bulunan sık vejetasyon yapısı alanın kuzeyinden geçen karayolundan gelmesi muhtemel ışığa karşı perdeleme yapmaktadır. Bu alanda herhangi bir yapay ışık kaynağı bulunmadığı gibi insan etkilerine karşı diğer bölgelere göre daha korunaklıdır.

A4: Yaklaşık uzunluğu 1150 m. olan bu bölüm dereye kadar uzanmaktadır. Bu bölgenin kumsal yapısı yıllar içerisinde denizin kumsala taş yığılmasıyla birlikte değişmiştir. Bu alanda herhangi bir ışık kaynağı bulunmamaktadır [61].

### 3.2. ÇALIŞMA PLANI

Alata ve Kazanlı üreme alanlarında devam eden izleme çalışmalarında 2009 ile 2011 yılları arasında belirlenen yuvalardaki yeni ölmüş yavrulardan preparatlar hazırlanmıştır.

Çalışmanın başlangıcında her iki üreme alanındaki her bir bölge için 10' ar adet yuva belirlenmiş ve bu yuvalardan örnek alınması planlanmıştır. Planlanan yuvaların büyük bir kısmından örnekler alınmış bir kısmından ise yuvanın yavru çıkış başarısının yüksek olması, denizin ilerlemesi nedeniyle yuvaları su basması veya yuvada bulunan ölü yavruların çürümüş olması sebebiyle örnek alınamamış, bunun yerine yuvaların kontrol açışı sırasında bulunan ölü yavruların tümünden preparat hazırlanmıştır. Mikronükleus ve diğer nükleus anomalileri analizleri ile hücre çapı ölçümleri yayma preparatlarda çalışılmıştır. Ayrıca tez çalışması süresince yaralı halde bulunan ergin kaplumbağaların karotid damarlarından kan alınmıştır.

### 3.3. YAYMA PREPARATLARIN HAZIRLANMASI

Yeni ölmüş yavruların boyunlarının kesilmesi ile elde edilen kan örnekleri önceden hazırlanmış temiz lamlara ince bir tabaka oluşturacak şekilde yayılmıştır. Hazırlanan preparatlar havada kurutulduktan sonra %96' lık etil alkolde 20 dakika fikse edilmiştir. Fikse edilen preparatlar tekrar havada kurumaya bırakılmış, sonra %5' lik Giemsa solüsyonunda 20 dakika boyanmıştır. Boyama işleminden sonra preparatlar saf sudan geçirilerek fazla boyadan arındırılmış, kuruduktan sonra mikronükleus ve diğer nükleus anomalileri bakımından mikroskop altında değerlendirmeye alınmıştır. Ayrıca Olympus BX40 mikroskobun 100x objektifinde, hazırlanan preparatlardaki lökositlerin görüntüsü bulunduktan sonra fotoataçman ile fotoğrafları çekilmiş ve Photoshop CS5 programı ile ölçümleri yapılmıştır.

### 3.4. MİKRONÜKLEUS SAYIM KRİTERLERİ

Hazırlanan preparatlarda zaman zaman boya partikülleri ve/veya diğer bazı kontaminantlar mikronükleus ile karıştırılabilen yapıların oluşmasına neden olabilmektedir. Bu tip hataların elimine edilmesi için mikronükleus sayımlarında genel olarak standardize edilmiş bazı kriterler göz önüne alınmaktadır:

- Mikronükleus ana nükleus ile aynı mikroskobik refleyi vermelidir.
- Mikronükleus ana nükleus ile aynı boyama tonuna sahip olmalıdır.
- Mikronükleus ana nükleus yanında bulunmalıdır.
- Bir mikronükleus ana nükleus'un 1/3'ünden daha küçük olmalıdır.
- Mikronükleus sayılacak hücre diğer hücrelerden izole halde bulunmalıdır [46].

#### 3.4.1. Diğer Nükleus Anomalilerinin Analizi

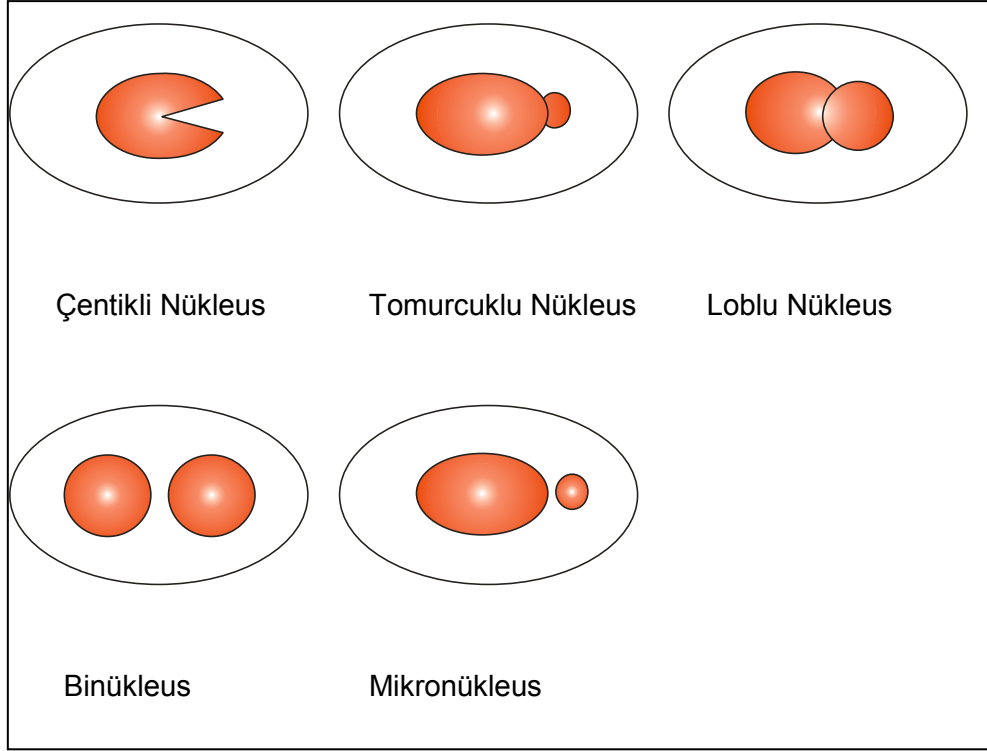
Nükleus anomalileri Carrasco ve ark. [7]'a göre çentikli nükleus, tomurcuklu nükleus, loblu nükleus ve binükleus olmak üzere başlıca dört grup altında toplanarak değerlendirilmiştir. Periferal eritrositlerdeki mikronükleus ve diğer nükleus anomalileri şematik olarak Şekil 3.3 'te gösterilmiştir.

**a) Çentikli Nükleus:** Nükleus zarında nükleus içerisine doğru oluşan, gözle belirgin bir biçimde ayırt edilebilen ve kromatin içermeyen çentik şeklindeki girintilere sahip nükleus yapısı.

**b) Tomurcuklu Nükleus:** Nükleus zarından dışarı doğru çıkıntılar yapan, kromatin içeren küçük tomurcuklanmalara sahip nükleus yapısı.

**c) Loblu Nükleus:** Tomurcuklara oranla daha büyük ve/veya daha fazla sayıda loblar içeren nükleus yapısı.

**d) Binükleus:** Bir hücre içerisindeki iki adet nükleus bulunma durumu



Şekil 3.3. Periferel eritrositlerde mikronükleus ve nükleus anomalileri [2].

### 3.5. ERGİN HAYVANLARDAN KAN ALINMASI VE BİYOKİMYA ANALİZLERİ

Tez çalışması süresince çeşitli sebeplerle yaralı halde bulunan ergin bireylerin karotid damarlarından 5ml'lik steril şırınga ile kan alınmış ve EDTA' lı vacutainer tüplere konulmuştur. Alınan kan örnekleri biyokimya analizleri için 24 saat içerisinde IDEXX Europe marka VetTest 8008 model cihaz ile çalışılmıştır. Kalan kan örnekleri ise eritrosit ve lökosit sayımları için kullanılmıştır.

### 3.6. HÜCRE SAYIMLARI

#### 3.6.1. Hücre Sayımları için Sulandırma Solüsyonlarının Hazırlanması

##### 3.6.1.1. Hayem eriyiği (eritrosit sayım solüsyonu)

Eritrosit sayımı için kullanılan solüsyon olan Hayem Eriyiğini hazırlamak için 0,59 gr. HgCl<sub>2</sub>, 5 gr. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 1 gr. NaCl ve 200 ml. saf su kullanılmıştır.

### 3.6.1.2. Lökosit sayım solüsyonu

Lökosit sayım solüsyonu hazırlanmasında 5 ml. HCl, 10mg. Kristal Viole, 1mg. Timol Kristali ve 495 ml. saf su kullanılmıştır.

### 3.6.2. Eritrosit Sayımı

Sulandırma için 101 bölmeli eritrosit sulandırma pipeti kullanılmıştır. Pipet kana 35 derecelik eğimle daldırılmış ve hava kaçması önlenerek 0,5 çizgisine kadar kan çekilmiştir. Sonra pipetin 101 çizgisine kadar Hayem eriyiği çekilmiş, pipet işaret parmağı ile baş parmak arasında horizontal tutularak çalkalanmıştır. Daha sonra pipetin kapiller kısmındaki 3-4 damla kan dışarı atılmıştır. Thoma lamı düz bir yere konduktan sonra lamel ıslatılarak lam üzerine yerleştirilmiştir. Böylece lam ile lamel arasında 1/10 mm. yükseklik oluşmuştur. Lam mikroskoba yerleştirildikten sonra Thoma lamının kanallarına birer damla kan damlatılmıştır. Kanın yayılması için 2 dakika beklenerek Şekil 3.4' teki çerçeve içine alınmış 4 alandaki eritrositler sayılmıştır. Aynı işlem Thoma lamı üzerindeki diğer alan için de yapılmıştır. Herbiri 3 çizgi ile sınırlanmış ve yüzeyi 1/16 mm<sup>2</sup> olan alanlar 16 tane 1/400 mm<sup>2</sup> lik küçük karelere bölünmüştür. Üç çizgiden ortadaki çizgi alanların sınırını göstermektedir. Sayım sırasında her bir küçük karenin üst ve sol kenar çizgisinde bulunanlar o kareye girer. Şekil 3.4' te çerçeve içine alınan 4 bölgenin sayımı her iki alan için de yapıldıktan sonra bulunan değerler formülde yerine konmuştur [62].

Şekil 3.4' te çerçeve içine alınan 1/16 mm<sup>2</sup> lik alanların herbirinde bulunan eritrosit sayıları toplanmıştır.

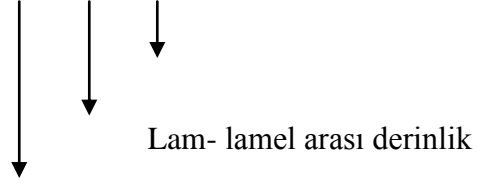
$$E1 + E2 + E3 + E4 = A1$$

Thoma lamı üzerindeki diğer alanda da aynı işlem gerçekleştirilmiştir.

$$E5 + E6 + E7 + E8 = A2$$

$$A = (A1 + A2) / 2$$

$$\text{Sayılan alanların toplam hacmi} = 1/16 \times 4 \times 1/10 = 1/40 \text{ mm}^3$$

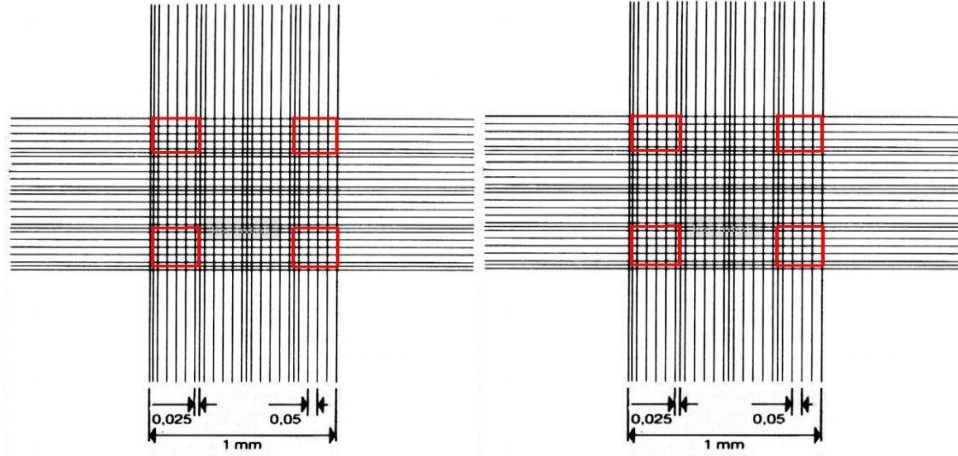


Sayılan kare adedi

Bir karenin alanı

Sulandırma oranı 1/200 alındığından 1 mm<sup>3</sup> sulandırılmamış kandaki eritrosit sayısı aşağıdaki gibidir.

$$1\text{mm}^3 \text{ kandaki eritrosit sayısı} = A \times 40 \times 200 [62].$$



Şekil 3.4. Thoma lamında eritrosit ve lökosit sayım bölgeleri [62].

### 3.6.3. Lökosit Sayımı

Sulandırma için 11 bölmeli lökosit sulandırma pipeti kullanılmıştır. Pipet kana 35 derecelik eğimle daldırılmış ve hava kaçması önlenerek 0,5 çizgisine kadar kan çekilmiştir. Sonra pipetin 11 çizgisine kadar lökosit sulandırma solüsyonu çekilmiş, pipet işaret parmağı ile baş parmak arasında horizontal tutularak çalkalanmıştır. Pipetin kapiller kısmındaki 3-4 damla kan dışarı atılmıştır. Thoma lamı düz bir yere konduktan sonra lamel ısıtılarak lam üzerine yerleştirilmiştir. Böylece lam ile lamel arasında 1/10 mm. yükseklik oluşmuştur. Lam mikroskoba yerleştirildikten sonra Thoma lamının kanallarına birer damla kan damlatılmıştır. Kanın yayılması için 2 dakika beklenmiştir. Çok fazla miktarda lökosit olması ve

sayımın tüm büyük karede yapılamaması dolayısıyla eritrosit sayımının yapıldığı 4 küçük karede lökosit sayımı gerçekleştirilmiştir. Şekil 3.4' teki çerçeve içine alınmış 4 alandaki lökositler sayılmış, aynı işlem Thoma lamı üzerindeki diğer alan için de yapılmıştır. Bulunan değerler formülde yerine konmuştur.

Şekil 3.4' te çerçeve içine alınan  $1/16 \text{ mm}^2$  lik alanların herbirinde bulunan lökosit sayıları toplanmıştır.

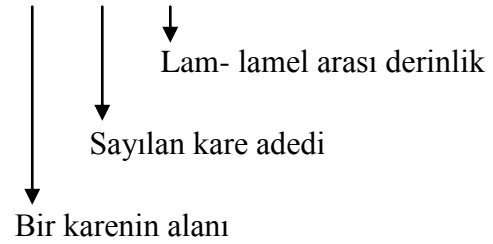
$$L1+ L2+ L3+ L4 = A1$$

Thoma lamı üzerindeki diğer alanda da aynı işlem gerçekleştirilmiştir.

$$L5+ L6+ L7+L8 = A2$$

$$A= (A1 + A2) / 2$$

$$\text{Sayılan alanların toplam hacmi} = 1/16 \times 4 \times 1/10 = 1/40 \text{ mm}^3$$



Sulandırma oranı  $1/20$  alındığından  $1 \text{ mm}^3$  sulandırılmamış kandaki lökosit sayısı aşağıdaki gibidir.

$$1\text{mm}^3 \text{ kandaki lökosit sayısı} = A \times 40 \times 20 [62].$$

### 3.7. HEMATOKRİT ÖLÇÜMLERİ

Hematokrit ölçümleri için kapiller mikrohematokrit tüpleri kullanılmıştır. Bu tüplerin  $3/4$  üne kadar kan çekilerek boş olan uçları macun ile kapatılmış ve Elektro.mag marka M18 model hematokrit santrifüjüne kapalı uçları dışa gelecek şekilde, karşılıklı olarak yerleştirilmiştir. Tüpler  $10000 \text{ dev/dk.}$  da  $5 \text{ dk.}$  santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası tüpler cihazın cetveline yerleştirilerek hematokrit değerleri okunmuştur [62].

### 3.8. İSTATİSTİK ANALİZLER

Verilerin dağılımı Shapiro-wilks testi ile incelenmiş, verilerin dağılım şekline göre parametrik ya da non-parametrik yöntemler tercih edilmiştir. Türlerle göre ve yavru ya da ergin birey bakımından anomali sayılarının karşılaştırılması için Mann-Whitney U test, hücre ölçümlerinin karşılaştırılması için ise Independent Samples t test kullanılmıştır. Yıllar ve bölgeler bakımından yapılan karşılaştırmalarda ise iki faktörlü faktöriyel varyans analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Yine her bir bölgenin (Alata - Kazanlı) kendi içindeki alt bölgelerinin karşılaştırılması amacıyla, her bir bölge ayrı ayrı ele alınarak yıllar ve alt bölgeler bakımından karşılaştırma yapmak için iki faktörlü faktöriyel varyans analizi modeli oluşturulmuştur. Sürekli veriler ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde, anomali sayıları ortanca değer, çeyrekler arası genişlik ve minimum-maksimum değerler şeklinde, kategorik veriler ise yüzde ve frekans şeklinde tablo halinde özetlenmiştir. İstatistiki analizlerde  $p < 0,05$  ise sonuçlar anlamlı kabul edilmiştir. İstatistiki analizler SPSS v.11.5 paket programı ile yapılmıştır.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1. MİKRONÜKLEUS VE DİĞER NÜKLEAR ANOMALİLERE AİT SONUÇLAR

Çalışmada, asentrik kromozom fragmentlerinin veya tüm kromozomun anafazda gecikmesi ve telofazda ana nükleusdan dışarı atılmasıyla oluşan mikronükleus ile diğer nüklear anomaliler incelenmiştir.

Mikronükleus ve diğer nüklear anomalileri belirlemek üzere Kazanlı ve Alata bölgelerinden *C. caretta* ve *Ch. mydas* türlerine ait kan örnekleri alınmıştır. Tez çalışması boyunca Alata ve Kazanlı bölgelerinden toplam 141 yavru ve 9 ergin birey ile çalışılmıştır. Bunlardan 29' u *C. caretta*, 121' i *Ch. mydas*' tır. 141 yavru bireyin 64 tanesi Alata, 77 tanesi ise Kazanlı bölgesinden alınmıştır. Yavru bireylerden 50 tanesi 2009 yılına, 51 tanesi 2010 yılına, 40 tanesi ise 2011 yılına aittir. Alata ve Kazanlı bölgelerinden 150 bireyden toplamda 468 preparat hazırlanmıştır.

Hazırlanan 468 preparatın %41,2' si (n=193) 2009 yılına, %27,8' i (n=130) 2010 yılına ve %31,0' ı (n=145) 2011 yılına aittir. Bu preparatların %91,7'si (n=429) yavru bireylere aitken, %8,3' ü (n=39) ergin bireylere aittir. Yavrulara ait 429 preparatın ise %33,6'sı (n=144) Alata bölgesinden, %66,4'ü (n=285) Kazanlı bölgesinden hazırlanmıştır. Alata bölgesine ait 144 preparatın %45,8'i (n=66) A1, %9,0' ı (n=13) A2 ve %45,1'i (n=65) A3 alt bölgesine aittir. Kazanlı bölgesinden hazırlanan 285 preparata bakıldığında ise bunların %73,3'ünün (n=209) K1, %20,0' ının (n=57) K2 ve %6,7' sinin (n=19) K3 alt bölgesine ait olduğu görülmektedir.

Çalışma sırasında *Ch. mydas* türü bireylerden 404, *C. caretta* türü bireylerden ise 64 preparat hazırlanmıştır.

Mikronükleus ve diğer nüklear anomaliler bakımından 468 preparatın %22,2' sinde (n=104) MN, %4,7' inde (n=22) BiN, %97,2' sinde (n=455) ÇN, %19,2' sinde (n=90) LN ve %99,8' inde (n=467) TN gözlenmiştir.

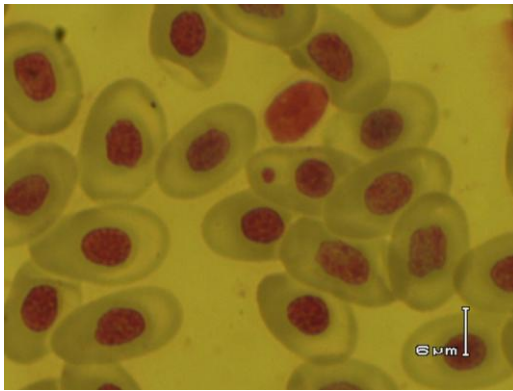
Türler arasında MN ve LN bakımından önemli bir farklılık görülmezken, ÇN ve TN bakımından *C. caretta* ile *Ch. mydas* türleri arasında istatistik önemli bir

farklılık vardır ( $p=0,001$ ). Ortanca ÇN sayısı *C. caretta* için 4 iken, *Ch. mydas* için 8 olarak elde edilmiştir. TN için de benzer şekilde *Ch. mydas* türünde daha yüksek olduğu gözlenmiş, ortanca TN sayısı *C. caretta* için 10,5 iken, *Ch. mydas* için 16 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4. 1).

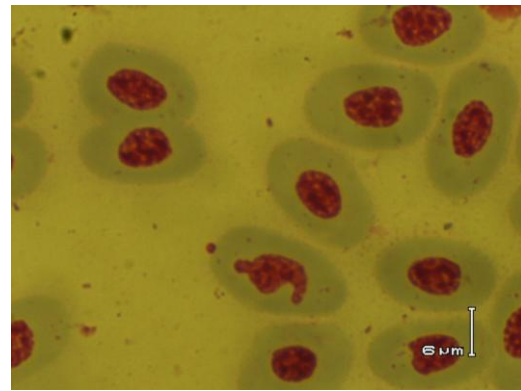
Çizelge 4.1. *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*' ta ortanca ÇN ve TN değerleri

TÜR		ÇN	TN
Cc	N	63	64
	Minimum	1	3
	Maximum	24	47
	%50	4,00	10,50
Cm	N	392	403
	Minimum	1	1
	Maximum	48	72
	%50	8,00	16,00

İncelemeler sırasında gözlenen mikronükleus, çentikli nükleus ve tomurcuklu nükleus içeren hücrelerin şekilleri Şekil 4.1 ve Şekil 4.2' de görülmektedir (Büyütme x1000).



Şekil 4.1. Mikronükleus içeren eritrosit

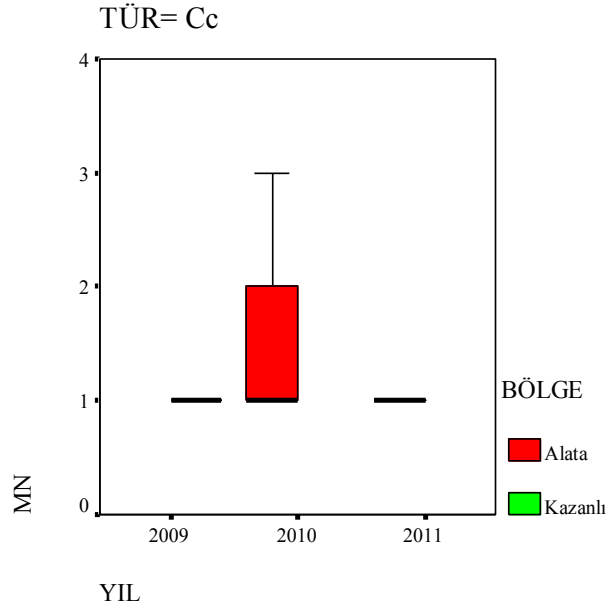


Şekil 4.2. Hem çentikli hem de tomurcuklu nükleus içeren eritrosit

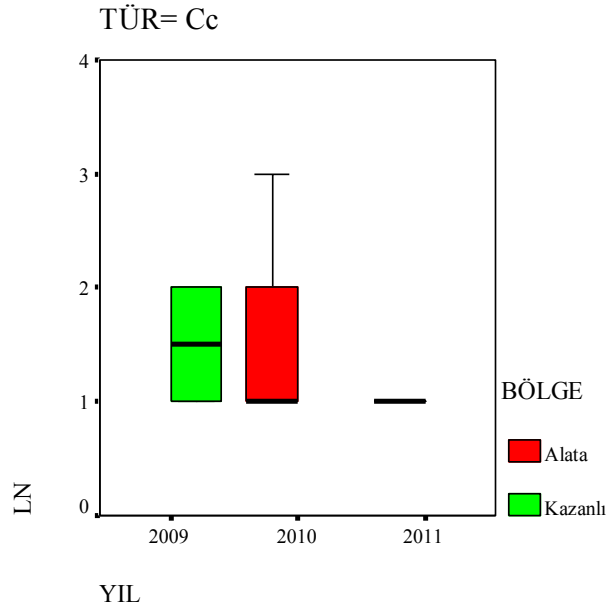
2010 ve 2011 yıllarında Kazanlı bölgesine ait *C. caretta* verisi olmadığından yıl-bölge interaksiyonunu araştırmak mümkün olamamıştır. Bölgeler arası farklılık sadece 2009 yılına ait verilerle çalışılmış, MN ve LN bakımından yeterli sayıda veri olmadığından istatistiksel karşılaştırma yapılamamıştır. ÇN ve TN bakımından yapılan bölgeler arası karşılaştırma sonucunda ise ne ÇN bakımından ne de TN bakımından bölgeler arası istatistiksel anlamda önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Yıllar arasında ise MN bakımından ve LN bakımından anlamlı bir farklılık bulunmazken, hem ÇN bakımından hem de TN bakımından istatistiksel anlamda önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir ( $p=0,001$ ) (Çizelge 4.2) (Şekil 4.3, 4.4, 4.5, 4.6).

Çizelge 4.2. *Caretta caretta* türü için yıl ve bölgelere göre nükleer anomalileri gösteren çizelge

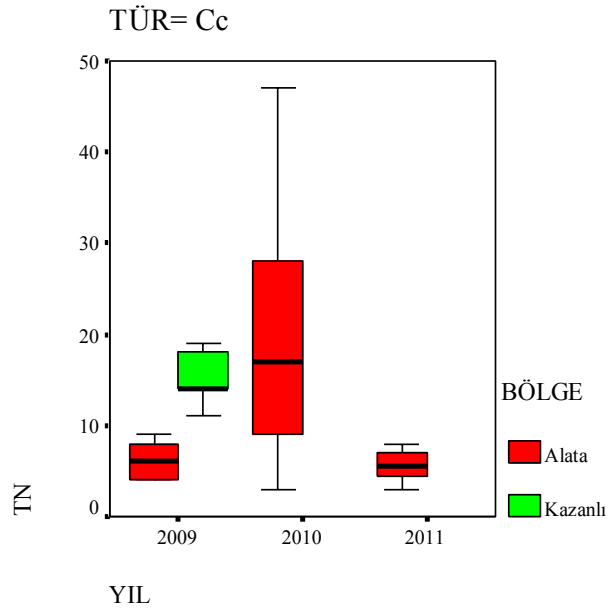
TÜR	YIL	BÖLGE		MN	ÇN	LN	TN
Cc	2009	Alata	N		6		6
			Minimum		1		4
			Maximum		3		9
			50%		2		6
Cc	2009	Kazanlı	N	2	5	2	5
			Minimum	1	3	1	11
			Maximum	1	7	2	19
			50%	1	4	1,5	14
Cc	2010	Alata	N	9	26	7	26
			Minimum	1	1	1	3
			Maximum	3	24	3	47
			50%	1	7,5	1	17
Cc	2011	Alata	N	1	11	1	12
			Minimum	1	1	1	3
			Maximum	1	6	1	8
			50%	1	3	1	5,5



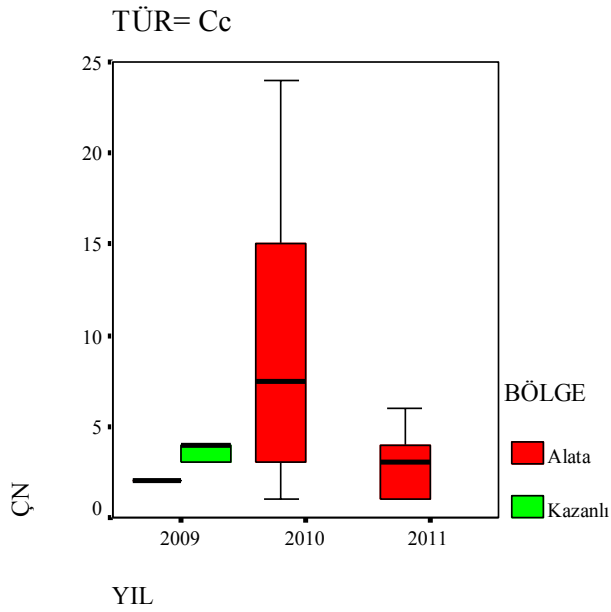
Şekil 4.3. *Caretta caretta* türünde MN bakımından yıl-bölge etkileşimi



Şekil 4.4. *Caretta caretta* türünde LN bakımından yıl-bölge etkileşimi



Şekil 4.5. *Caretta caretta* türünde TN bakımından yıl-bölge etkileşimi

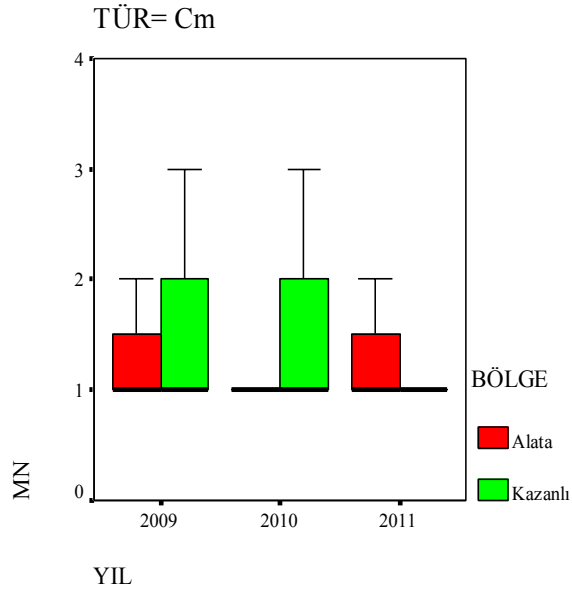


Şekil 4.6. *Caretta caretta* türünde ÇN bakımından yıl-bölge etkileşimi

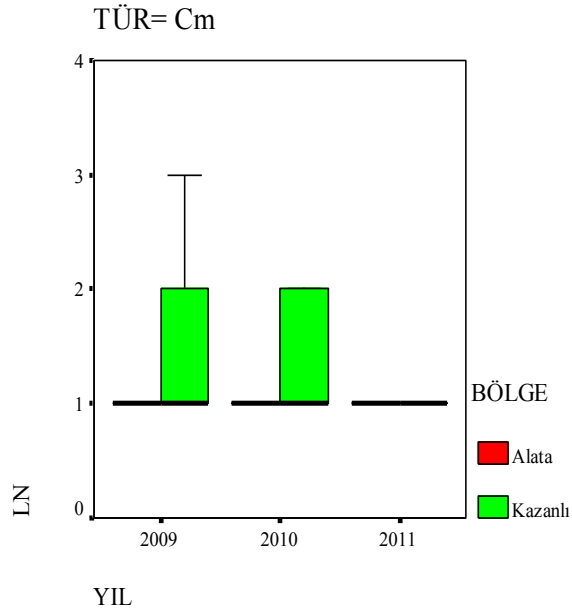
*Ch. mydas* türü için yıl-bölge interaksyonu incelendiğinde MN ve LN bakımından anlamlı bir interaksyon yokken, hem ÇN ( $p=0,026$ ) hem de TN ( $p=0,032$ ) bakımından interaksyon anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.3). *C. caretta* türüne benzer şekilde bölgeler arasında MN ve LN bakımından bir farklılık yokken, hem ÇN hem de TN bakımından istatistiksel anlamda önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir ( $p=0,001$ ). Yıllar arasında ise sadece ÇN bakımından farklılık varken ( $p=0,006$ ), MN, LN ve TN bakımından bir farklılık olmadığı gözlenmiştir (Çizelge 4.3) (Şekil 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 ).

Çizelge 4.3. *Chelonia mydas* türü için yıl ve bölgelere göre nükleer anomalileri gösteren çizelge

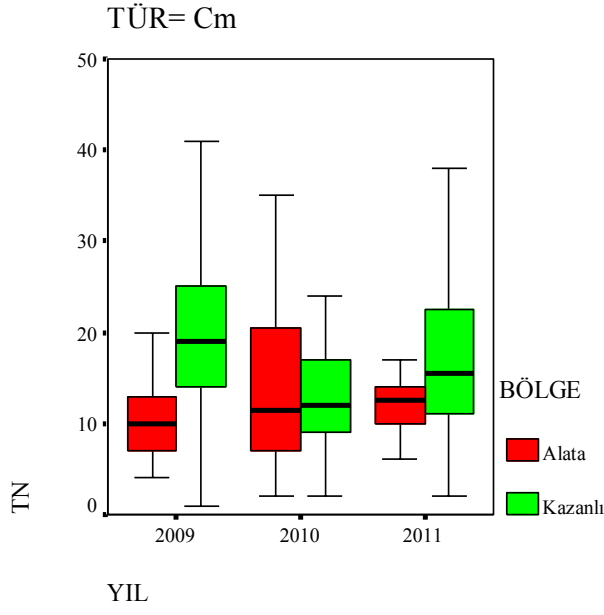
TÜR	YIL	BÖLGE		MN	ÇN	LN	TN
Cm	2009	Alata	N	4	20	4	21
			Minimum	1	1	1	4
			Maximum	2	9	1	23
			50%	1	4	1	10
Cm	2009	Kazanlı	N	39	159	33	161
			Minimum	1	1	1	1
			Maximum	4	20	4	42
			50%	1	9	1	19
Cm	2010	Alata	N	9	58	9	60
			Minimum	1	1	1	2
			Maximum	3	48	3	48
			50%	1	6	1	11,5
Cm	2010	Kazanlı	N	19	42	13	43
			Minimum	1	2	1	2
			Maximum	12	37	22	72
			50%	1	7	1	12
Cm	2011	Alata	N	3	18	5	18
			Minimum	1	2	1	6
			Maximum	2	18	1	32
			50%	1	5	1	12,5
Cm	2011	Kazanlı	N	12	73	11	76
			Minimum	1	1	1	2
			Maximum	2	25	2	45
			50%	1	8	1	15,5



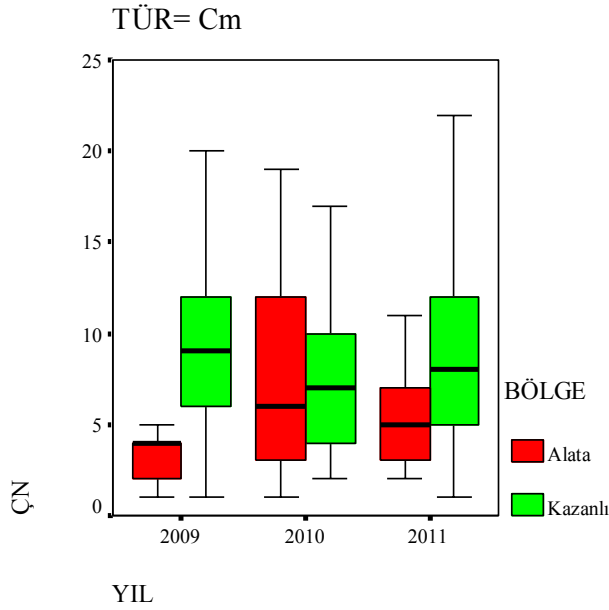
Şekil 4.7. *Chelonia mydas* türünde MN bakımından yıl-bölge etkileşimi



Şekil 4.8. *Chelonia mydas* türünde LN bakımından yıl-bölge etkileşimi



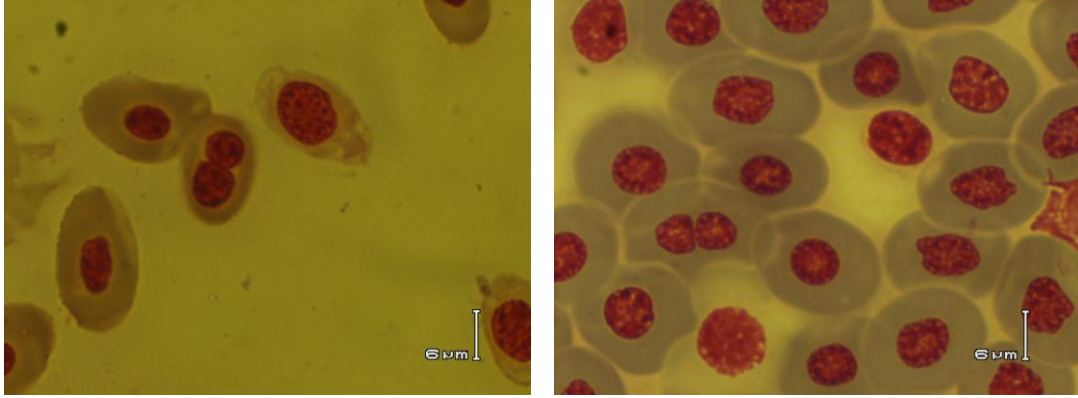
Şekil 4.9. *Chelonia mydas* türünde TN bakımından yıl-bölge etkileşimi



Şekil 4.10. *Chelonia mydas* türünde ÇN bakımından yıl-bölge etkileşimi

İncelemeler sırasında gözlenen loblu nükleus ve binükleus içeren hücrelerin şekilleri Şekil 4.11 ve Şekil 4.12' de görülmektedir (Büyütme x1000).





Şekil 4.11. Loblu nükleus içeren eritrosit Şekil 4.12. Binükleus içeren eritrosit

Toplam anomali bakımından *C. caretta* ile *Ch. mydas* türleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır ( $p=0,001$ ). Ortanca toplam anomali sayısı *C. caretta* için 15,5 iken *Ch. mydas* için 24 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Toplam anomali miktarının türlere göre dağılımı

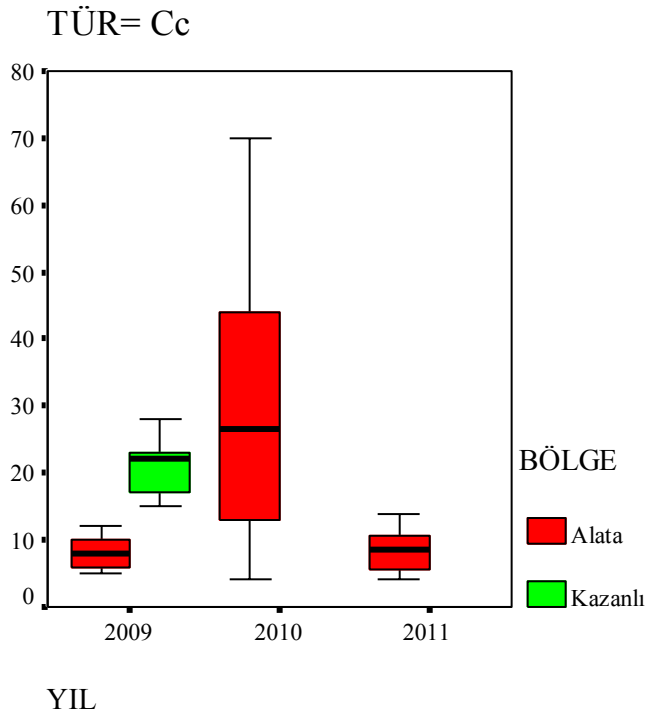
TÜR		TOPLAM ANOMALİ
Cc	N	64
	Minimum	4
	Maximum	70
	50%	15,5
Cm	N	404
	Minimum	1
	Maximum	119
	50%	24

2010 ve 2011 yıllarında Kazanlı bölgesinde *C. caretta* türüne ait veri olmadığından toplam anomali bakımından yıl-bölge etkileşimini araştırmak mümkün olamamıştır. *C. caretta* türü için bölgeler arası farklılık sadece 2009 yılına ait verilerle çalışılmış ve toplam anomali bakımından bölgeler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

*C. caretta* türü için yıllar arasında toplam anomali bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir ( $p=0,001$ ) (Çizelge 4.5) (Şekil 4.13).

Çizelge 4.5. *Caretta caretta* türü için toplam anomali miktarının yıl ve bölgelere göre dağılımı

TÜR	YIL	BÖLGE		TOPLAM ANOMALİ
Cc	2009	Alata	N	6
			Minimum	5
			Maximum	12
			50%	8
Cc	2009	Kazanlı	N	5
			Minimum	15
			Maximum	28
			50%	22
Cc	2010	Alata	N	26
			Minimum	4
			Maximum	70
			50%	26,5
Cc	2011	Alata	N	12
			Minimum	4
			Maximum	14
			50%	8,5



Şekil 4.13. *Caretta caretta* türü için toplam anomali bakımından yıl-bölge etkileşimi

*Ch. mydas* türü için toplam anomali bakımından yıl-bölge etkileşimi istatistiksel olarak önemli değildir.

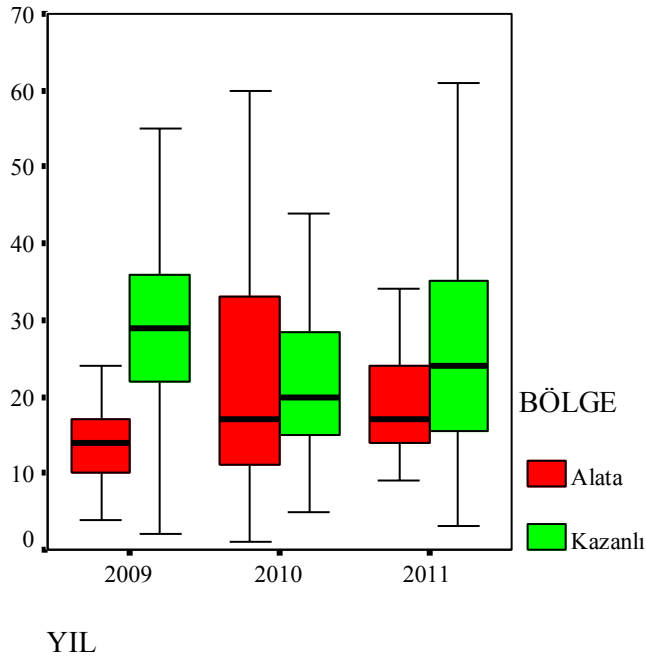
Toplam anomali bakımından bölgeler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunurken ( $p=0,001$ ), yıllar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.6) (Şekil 4.14).

Çizelge 4.6. *Chelonia mydas* türü için toplam anomali miktarının yıl ve bölgelere göre dağılımı

TÜR	YIL	BÖLGE		TOPLAM ANOMALİ
Cm	2009	Alata	N	21
			Minimum	4
			Maximum	33
Cm	2009	Kazanlı	50%	14
			N	161
			Minimum	2
Cm	2010	Alata	Maximum	60
			50%	29
			N	61
			Minimum	1

			Maximum	94
			50%	17
Cm	2010	Kazanlı	N	43
			Minimum	5
			Maximum	119
			50%	20
Cm	2011	Alata	N	18
			Minimum	9
			Maximum	51
			50%	17
Cm	2011	Kazanlı	N	76
			Minimum	3
			Maximum	67
			50%	24

TÜR= Cm



Şekil 4.14. *Chelonia mydas* türü için toplam anomali bakımından yıl-bölge etkileşimi

*C. caretta* türü Alata bölgesi için yıl-alt bölge interaksyonu, MN ve LN bakımından yeterli veri olmadığından istatistiki açıdan değerlendirilememiştir. ÇN, TN ve Toplam anomali bakımından ise yıl-alt bölge interaksyonunun önemli bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Alata bölgesinde *C. caretta* türüne ait veriler incelendiğinde ise, MN ve LN bakımından alt bölgeler arasında bir farklılık gözlenmemiştir. ÇN, TN ve Toplam anomali bakımından ise alt bölgeler arası karşılaştırma sadece 2010 yılı verileri ile yapılabilmüş ve A2 bölgesinde A1 ve A3 bölgelerine göre önemli farklılık olduğu gözlenmiştir ( $p=0,001$ ) (Çizelge 4.7).

Yıllar arasındaki farklılık incelendiğinde ise benzer şekilde, MN ve LN bakımından yıllar arasında bir farklılık gözlenmezken ÇN ( $p=0,036$ ), TN ( $p=0,015$ ) ve Toplam anomali ( $p=0,014$ ) bakımından yıllar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. *Caretta caretta* türü Alata bölgesine ait yıllar ve alt bölge karşılaştırması

TÜR	BÖLGE	YIL	ALT BÖLGE		MN	ÇN	LN	TN	TOPLAM ANOMALİ
Cc	Alata	2009	A3	N		6		6	6
				Minimum		1		4	5
				Maximum		3		9	12
				50%		2		6	8
Cc	Alata	2010	A1	N	7	16	5	16	16
				Minimum	1	1	1	3	4
				Maximum	3	14	3	29	46
				50%	1	4	1	11	16,5
Cc	Alata	2010	A2	N	2	7	1	7	7
				Minimum	1	15	1	25	42
				Maximum	3	24	1	47	70
				50%	2	17	1	32	50
Cc	Alata	2010	A3	N		3	1	3	3
				Minimum		4	1	11	15
				Maximum		8	1	19	28
				50%		7	1	18	26
Cc	Alata	2011	A1	N	1	8	1	9	9
				Minimum	1	1	1	3	4
				Maximum	1	4	1	7	10
				50%	1	1,5	1	5	6
Cc	Alata	2011	A3	N		3		3	3
				Minimum		4		7	11
				Maximum		6		8	14
				50%		4		7	11

*Ch. mydas* türü için Alata bölgesine ait verilerde yıl-alt bölge etkileşimi, tüm parametreler için istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir.

Tüm parametreler için alt bölgeler arasında ve yıllar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. *Chelonia mydas* türü Alata bölgesine ait yıllar ve alt bölge karşılaştırması

TÜR	BÖLGE	YIL	ALT BÖLGE		MN	ÇN	LN	TN	TOPLAM ANOMALİ
Cm	Alata	2009	A1	N	2	8	2	9	9
				Minimum	1	1	1	4	4
				Maximum	2	5	1	16	20
				50%	1,5	4	1	7	10
Cm	Alata	2009	A2	N	1	3		3	3
				Minimum	1	2		11	14
				Maximum	1	9		23	33
				50%	1	5		12	16
Cm	Alata	2009	A3	N	1	9	2	9	9
				Minimum	1	2	1	6	9
				Maximum	1	8	1	20	24
				50%	1	3	1	11	14
Cm	Alata	2010	A1	N	3	17	3	17	17
				Minimum	1	1	1	5	7
				Maximum	3	18	3	31	55
				50%	2	6	1	17	21
Cm	Alata	2010	A2	N		3		3	3
				Minimum		9		13	22
				Maximum		11		16	25
				50%		9		14	25
Cm	Alata	2010	A3	N	6	38	6	40	41
				Minimum	1	1	1	2	1
				Maximum	1	48	1	48	94
				50%	1	5	1	9	13
Cm	Alata	2011	A1	N		15	4	15	15
				Minimum		2	1	8	10
				Maximum		18	1	32	51
				50%		5	1	13	16
Cm	Alata	2011	A3	N	3	3	1	3	3
				Minimum	1	2	1	6	9
				Maximum	2	7	1	13	21
				50%	1	5	1	12	20

Kazanlı bölgesinde *C. caretta* türü için sadece 2009 yılında ve sadece K1 bölgesine ait veri bulunduğundan yıl- alt bölge interaksyonu bakımından istatistiksel olarak yapılması gereken bir karşılaştırma bulunmamaktadır.

*Ch. mydas* türü Kazanlı bölgesine ait veriler incelendiğinde, tüm parametreler için alt bölgeler ve yıllar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. *Chelonia mydas* türü Kazanlı bölgesine ait yıllar ve alt bölge karşılaştırması

TÜR	BÖLGE	YIL	ALT BÖLGE		MN	ÇN	LN	TN	TOPLAM ANOMALİ
Cm	Kazanlı	2009	K1	N	23	119	27	121	121
				Minimum	1	1	1	1	2
				Maximum	4	20	4	42	60
				50%	1	9	1	18	28
Cm	Kazanlı	2009	K2	N	14	35	4	35	35
				Minimum	1	3	1	5	9
				Maximum	4	17	1	33	45
				50%	1	10	1	19	31
Cm	Kazanlı	2009	K3	N	2	5	2	5	5
				Minimum	1	5	1	18	24
				Maximum	3	17	4	32	52
				50%	2	7	2,5	23	30
Cm	Kazanlı	2010	K1	N	19	42	13	43	43
				Minimum	1	2	1	2	5
				Maximum	12	37	22	72	119
				50%	1	7	1	12	20
Cm	Kazanlı	2011	K1	N	5	38	5	40	40
				Minimum	1	1	1	3	3
				Maximum	1	25	1	45	67
				50%	1	7,5	1	15,5	24
Cm	Kazanlı	2011	K2	N	6	21	4	22	22
				Minimum	1	1	1	2	4
				Maximum	2	19	2	38	59
				50%	1	8	1	14	21,5
Cm	Kazanlı	2011	K3	N	1	14	2	14	14
				Minimum	1	5	1	9	15
				Maximum	1	25	1	33	58
				50%	1	11	1	20	30,5

*C. caretta*' da ÇN, LN, TN ve toplam anomali bakımından yavru ve ergin bireyler arasında istatistiki anlamda farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4. 10. *Caretta caretta*' da tüm anomaliler bakımından yavru ve ergin bireyler arası karşılaştırma

TÜR	BİREY		MN	ÇN	LN	TN	TOPLAM ANOMALİ
Cc	Yavru	N	12	48	10	49	49
		Minimum	1	1	1	3	4
		Maximum	3	24	3	47	70
		%50	1	4	1	9	14
Cc	Ergin	N		15	1	15	15
		Minimum		2	1	7	10
		Maximum		9	1	18	25
		%50		4	1	12	18

*Ch. mydas* türüne ait verilerde MN, ÇN, LN, TN ve toplam anomali bakımından yavru ve ergin bireyler arasında istatistiksel anlamda farklılık yoktur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4. 11. *Chelonia mydas*' ta tüm anomaliler bakımından yavru ve ergin bireyler arası karşılaştırma

TÜR	BİREY		MN	ÇN	LN	TN	TOPLAM ANOMALİ
Cm	Yavru	N	86	370	75	379	380
		Minimum	1	1	1	1	1
		Maximum	12	48	22	72	119
		%50	1	8	1	15	24
Cm	Ergin	N	6	22	4	24	24
		Minimum	1	1	1	1	1
		Maximum	3	18	2	48	66
		%50	1,5	9	1	19	28,5

Kazanlı ve Alata bölgelerine ait *C. caretta* ve *Ch. mydas* türleri içintüm nükleer anomaliler Çizelge 4.12' de gösterilmiştir.



Çizelge 4.12. Kazanlı ve Alata Bölgelerinde *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* türlerinde görülen tüm nükleer anomaliler. Çizelgede min-max (median) değerleri

		KAZANLI					ALATA				
		MN	ÇN	TN	LN	TOPLAM ANOMALİ	MN	ÇN	TN	LN	
<i>Chelonia mydas</i>	2009	1-4 (1)	1-20 (9)	1-42 (19)	1-4 (1)	2-60 (29)	1-2 (1)	1-9 (4)	4-23 (10)	1-1	
	2010	1-12 (1)	2-37 (7)	2-72 (12)	1-22 (1)	5-119 (20)	1-3 (1)	1-48 (6)	2-48 (11,5)	1-3	
	2011	1-2 (1)	1-25 (5)	2-45 (12,5)	1-2 (1)	3-67 (24)	1-2 (1)	2-18 (7)	6-32 (12,5)	1-1	
<i>Caretta caretta</i>	2009	1-1 (1)	3-7 (4)	11-19 (14)	1-2 (1,5)	15-28 (22)	*	1-3 (2)	4-9 (6)	*	
	2010	*	*	*	*	*	1-3 (1)	1-24 (7,5)	3-47 (17)	1-3	
	2011	*	*	*	*	*	1-1 (1)	1-6 (3)	3-8 (5,5)	1-1	

verilmiştir. \* Bu parametreler için veri olmadığından değerlendirme yapılamamıştır.

## 4.2. HÜCRE ÖLÇÜMLERİNE AİT SONUÇLAR

*C. caretta* ve *Ch. mydas*' a ait kan hücre büyüklüklerini belirlemek üzere Kazanlı ve Alata kumsallarından 2009 - 2011 yılları arasında toplam 86 yavru, 9 ergin bireyden alınan kan örneklerinden yapılan her bir preparattan sağlıklı 10' ar hücre belirlenerek ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Toplamda 950 hücre ölçümü gerçekleştirilmiştir. *C. caretta* türüne ait 130, *Ch. mydas* türüne ait 820 hücre ölçümü yapılmıştır.

Ölçümü yapılan 950 hücrenin 370'i 2009, 290'ı 2010 ve 290'ı 2011 yıllarına aittir. 950 hücrenin 90 tanesi ergin bireylere, 860 tanesi yavru bireylere aittir.

Yavruya ait 860 hücrenin 360'ı Alata bölgesinden, 500' ü ise Kazanlı bölgesinden alınmıştır.

Alata bölgesine ait 360 hücreden 130 tanesi A1, 30 tanesi A2 ve 200 tanesi A3 alt bölgelerine aitken, Kazanlı bölgesinden alınan 500 örneğin 390' ı K1, 70' i K2 ve 40' ı K3 alt bölgelerine aittir.

Hücre ölçümlerinin *C. caretta* ve *Ch. mydas* türleri arasındaki karşılaştırması Çizelge 4.13' te verilmiştir. Bunlar arasında trombosit hücre genişliği, lenfosit hücre genişliği, heterofil hücre uzunluğu ve monosit nükleus uzunluğu *Ch. mydas*' ta büyük iken anlamlı farklılık bulunan diğer tüm değerler *C. caretta* türünde daha büyük bulunmuştur.

*C. caretta* türünde ortalama eritrosit boyu 15,67  $\mu\text{m}$ . olarak bulunmuştur. Casal ve Oros [9], eritrosit boyunu 16,22 - 22,76  $\mu\text{m}$ . aralığında belirtmişlerdir. *Ch. mydas* türünde ise ortalama eritrosit boyu 15,19  $\mu\text{m}$ . olarak bulunmuştur. Bu sonuç Wood ve Ebanks [14]' in ve Samour ve ark. [29]' nin *Ch. mydas* için belirttiği sonuç aralığındadır. Ancak Work ve ark. [13], eritrosit boyunu 17 – 20  $\mu\text{m}$ . aralığında belirtmişlerdir.

Çizelge 4.13. *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* türleri arasında hücre ölçümlerinin karşılaştırılması

		TÜR	N	Ortalama± Standart Sapma (µm.)
TROMBOSİT	Nukleus Uzunluk *- Nukleus genişlik	Cc	130	6,28 ±1,03 -4,65 ± 0,96
		Cm	820	5,91 ± 0,91- 4,53 ± 0,73
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik*	Cc	130	8,41± 1,14 - 6,43± 1,48
		Cm	820	8,59± 1,31 - 6,78 ± 1,23
EOZİNOFİL	Nukleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Cc	130	7,04± 1,24 - 4,69 ± 1,09
		Cm	820	6,42 ± 1,18 - 3,99 ± 0,69
	Hücre Uzunluk*- Hücre Genişlik	Cc	130	15,42 ± 1,33 - 13,12 ± 1,71
		Cm	820	15,11 ± 1,56 - 12,89 ± 1,77
LENFOSİT	Nukleus Uzunluk - Nuklus Genişlik	Cc	130	7,85± 1,04 - 6,63 ± 1,06
		Cm	820	7,72± 1,28 - 6,49± 1,17
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik*	Cc	130	10,36± 1,27 - 8,67 ± 1,21
		Cm	820	10,54± 1,34 - 8,98± 1,23
BAZOFİL	Nukleus Uzunluk* - Nuklus Genişlik*	Cc	130	6,85 ± 1,28 - 4,19± 0,83
		Cm	820	6,40 ± 1,32 - 3,88± 0,72
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik	Cc	130	13,46 ± 1,78 - 11,97 ± 1,88
		Cm	820	13,72 ± 1,57 - 11,78 ± 1,57
HETEROFİL	Nukleus Uzunluk* - Nuklus Genişlik	Cc	130	7,15 ± 1,09 - 4,02 ± 0,44
		Cm	820	6,86 ± 1,18 - 4,11 ± 0,68
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik	Cc	130	15,06± 1,28 - 13,43 ± 1,40
		Cm	820	15,34± 1,19 - 13,43 ± 1,31
MONOSİT	Nukleus Uzunluk* - Nuklus Genişlik*	Cc	130	10,73 ± 1,51 - 6,13 ± 0,94
		Cm	820	11,09± 1,74 - 5,93 ± 0,95
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik	Cc	130	14,89 ± 1,39 - 13,25 ± 1,44
		Cm	820	14,83± 1,30 - 13,46 ± 1,41
ERİTROSİT	Nukleus Uzunluk - Nuklus Genişlik	Cc	130	6,01 ± 0,70 - 4,41± 0,48
		Cm	820	6,11± 0,76 - 4,34 ± 0,52
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik*	Cc	130	15,67± 2,20 - 9,46 ± 1,45
		Cm	820	15,19± 1,39 - 8,63± 1,29

Bu çalışmada *C. caretta* türü için ortalama monosit boyu 14,89 µm., ortalama monosit eni ise 13,25 µm. olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar Casal ve Oros [9]'un çalışmalarında belirttikleri aralık içerisinde. *Ch. mydas* için ortalama monosit boyu 14,83 µm., ortalama monosit eni 13,46 µm. olarak bulunmuştur. Sonuçlar, Work ve ark. [13] ve Samour ve ark. [29]' nın belirttikleri aralıktadır.

Bu çalışmada *C. caretta* türü için ortalama heterofil boyu 15,06 µm., ortalama heterofil eni ise 13,43 µm. olarak bulunmuştur. Casal ve Oros [9]' un

belirttiği aralık ise heterofil boyu için 13,94 – 21,06 µm., heterofil eni için ise 11,75 – 20,26 µm.' dir. *Ch. mydas*' da ise ortalama heterofil boyu 15,34 µm., ortalama heterofil eni ise 13,43 µm. bulunmuştur. Bu sonuçlar diğer çalışmalarda [13, 29] belirtilen aralıklar arasındadır.

Yapılan çalışmada *C. caretta* için ortalama bazofil boyu 13,46 µm., ortalama bazofil eni ise 11,97 µm. olarak bulunmuştur. *Ch. mydas*' ta ise ortalama bazofil boyu 13,72 µm., ortalama bazofil eni 11,78 µm. olarak bulunmuştur. Bazofiller tüm lökositler arasında en nadir görülen kan hücreleri oldukları için birçok çalışmada sadece tanımlamaları yapılmış, ölçüm için değer verilmemiştir. Ancak Samour ve ark. [29], yeşil kaplumbağalarda bazofillerin 11 – 13 µm. arası boyda hücreler olduklarını tanımlamışlardır.

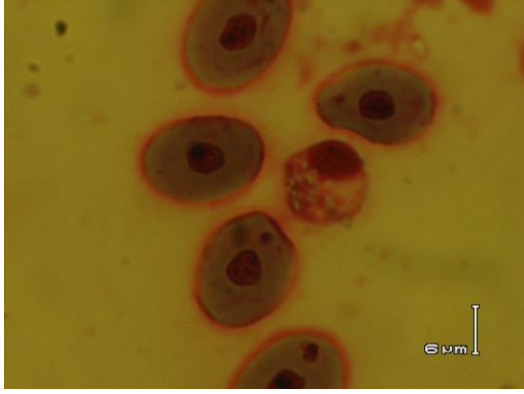
Bu çalışmada *C. caretta* türünde ortalama lenfosit boyu 10,36 µm., ortalama lenfosit eni 8,67 µm. olarak bulunmuştur. Bu değerler Casal ve Oros [9]' un belirttikleri aralık içerisinde. *Ch. mydas*' ta ortalama lenfosit boyu 10,54 µm., ortalama lenfosit eni 8,98 µm. olarak bulunmuştur. Samour ve ark. [29], çalışmalarında lenfositleri genellikle yuvarlak şekilli hücreler olarak tanımlamışlar ve ortalama boylarını 9 – 14 µm. arasında belirtmişlerdir. Work ve ark. [13], lenfositlerin yuvarlak hücreler olduklarını ve ortalama çaplarının 6 – 14 µm. arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar bu değerler arasındadır.

Yapılan çalışmada *C. caretta* türünde ortalama eozinofil boyu 15,42 µm., ortalama eozinofil eni ise 13,12 µm. olarak bulunmuştur. Casal ve Oros [9] ise yaptıkları çalışmada ortalama eozinofil boyunun 15,65 – 25,31 µm., ortalama eozinofil eninin ise 13,17 – 21,26 µm. arasında olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Casal ve Oros [9]'un sonuçlarına yakın olmakla birlikte daha küçüktür. Bu çalışmada *Ch. mydas* türünde ortalama eozinofil boyu 15,11 µm., ortalama eozinofil eni ise 12,89 µm. olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar diğer çalışmalarda [13, 29] elde edilen değerler arasındadır.

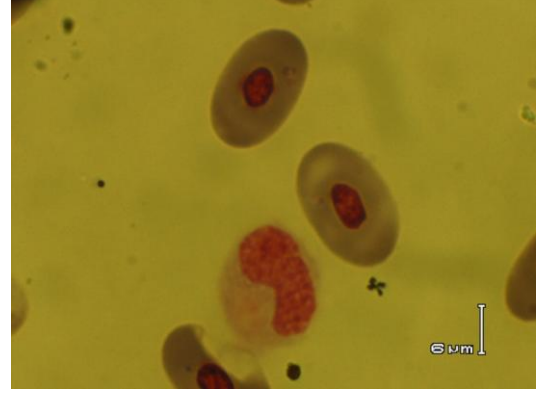
Bu çalışmada *C. caretta* türünde ortalama trombosit boyu 8,41 µm. olarak bulunmuştur ve Casal ve Oros [9]' un çalışmalarındaki değerden daha küçüktür. Ortalama trombosit eni 6,43 µm. olarak bulunmuştur. Bu değer belirtilen değer

aralığındadır. *Ch. mydas*' ta ortalama trombosit boyu 8,59  $\mu\text{m}$ ., ortalama trombosit eni ise 6,78  $\mu\text{m}$ . olarak bulunmuştur. Elde edilen değerler Samour ve ark. [29]' nın belirttiği değer aralığındadır.

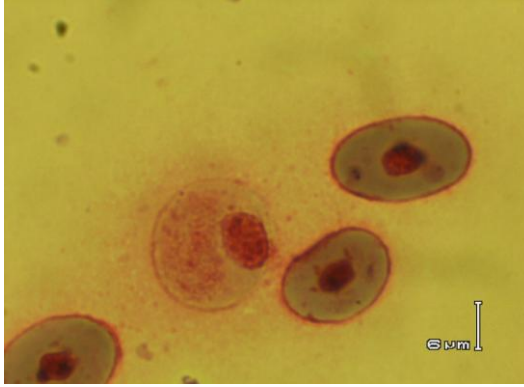
İncelemeler sırasında gözlenen lökosit hücrelerinin şekilleri Şekil 4.15, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20' de görülmektedir (Büyütme x1000).



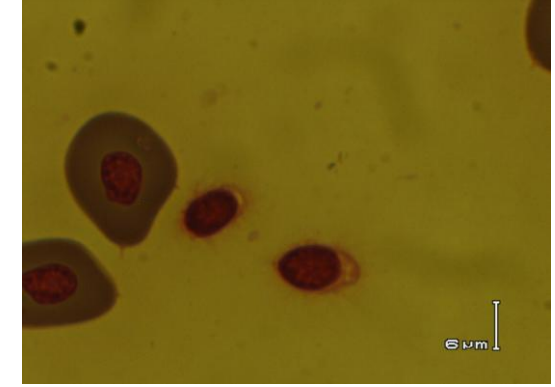
Şekil 4.15. Bazofil hücresi



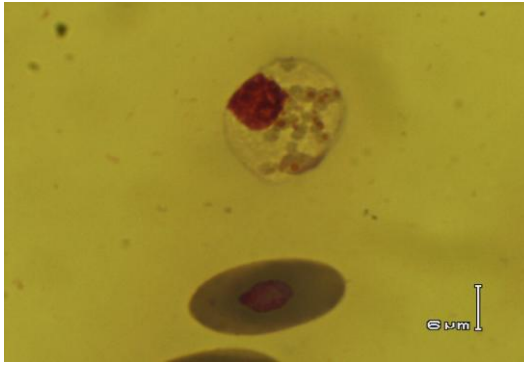
Şekil 4.16. Monosit hücresi



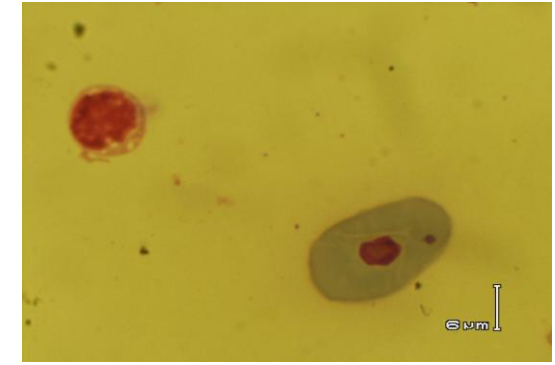
Şekil 4.17. Heterofil hücresi



Şekil 4.18. Trombosit hücresi



Şekil 4.19. Eozinofil hücresi



Şekil 4.20. Lenfosit hücresi

*C. caretta* türü için hücre ölçümlerinin yavru ve ergin bireyler arasında karşılaştırması Çizelge 4.14' de verilmiştir. Yavru bireylerde sadece monosit nükleus uzunluğu, bazofil hücre uzunluğu, trombosit hücre genişliği değerleri büyük iken, diğer hücre ölçüm değerleri ergin bireylerde büyüktür.

Çizelge 4.14. *Caretta caretta* türü için yavru ve ergin bireyler arasında hücre ölçümlerinin karşılaştırılması (\* Anlamlı farklılık)

		Birey	N	Ortalama± Standart Sapma (µm.)
TROMBOSİT	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Yavru	80	5,8± 0,82 - 4,30± 0,74
		Ergin	50	7,06± 0,84 - 5,21 ±1,01
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik*	Yavru	80	8,20± 1,17 - 6,74± 1,59
		Ergin	50	8,74± 1,01 - 5,93± 1,14
EOZİNOFİL	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Yavru	80	6,58± 1,32 - 4,12 ± 0,79
		Ergin	50	7,78± 0,57 - 5,60± 0,85
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik*	Yavru	80	15,32± 1,53 - 12,69± 1,79
		Ergin	50	15,58± 0,91 - 13,82 ±1,31
LENFOSİT	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik	Yavru	80	7,62± 1,11 - 6,50 ±1,14
		Ergin	50	8,22± 0,81 - 6,85± 0,89
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik	Yavru	80	10,30± 1,37 - 8,60± 1,31
		Ergin	50	10,46± 1,10 - 8,79± 1,04
BAZOFİL	Nükleus Uzunluk - Nükleus Genişlik	Yavru	80	6,18± 1,00 - 3,88± 0,65
		Ergin	50	7,92± 0,88 - 4,68± 0,86
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik	Yavru	80	13,80± 1,94 - 11,93± 2,16
		Ergin	50	12,91± 1,36 - 12,02± 1,33
HETEROFİL	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Yavru	80	6,68± 1,03 - 3,91± 0,45
		Ergin	50	7,90± 0,69 - 4,20± 0,37
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik	Yavru	80	15,16± 1,55 - 13,41± 1,66
		Ergin	50	14,91± 0,65 - 13,47± 0,85
MONOSİT	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Yavru	80	11,03± 1,67 - 5,76± 0,88
		Ergin	50	10,24± 1,05 - 6,71± 0,72
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik	Yavru	80	14,85± 1,43 - 13,43± 1,36
		Ergin	50	14,94± 1,32 - 12,96± 1,51
ERİTROSİT	Nükleus Uzunluk - Nükleus Genişlik	Yavru	80	6,05± 0,78 - 4,46± 0,51
		Ergin	50	5,94± 0,54 - 4,35± 0,42
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik*	Yavru	80	14,63± 2,02 - 8,89± 1,43
		Ergin	50	17,32± 1,28 - 10,38± 0,92

*Ch. mydas* türü için hücre ölçümlerinin yavru ve ergin bireyler arasında karşılaştırması Çizelge 4.15' de verilmiştir. \* işareti ile gösterilen ölçümler için

yavru ve ergin bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bunlardan trombosit hücre genişliği, bazofil hücre uzunluğu, bazofil hücre genişliği, monosit hücre uzunluğu, monosit hücre genişliği, eritrosit nükleus uzunluğu, eritrosit nükleus genişliği değerleri yavru bireylerde daha büyük bulunurken, diğer değerler ergin bireylerde büyük bulunmuştur.

Çizelge 4.15. *Chelonia mydas* türü için yavru ve ergin bireyler arasında hücre ölçümlerinin karşılaştırılması (\* Anlamlı farklılık)

		Birey	N	Ortalama± Standart Sapma (µm.)
TROMBOSİT	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik	Yavru	780	5,87± 0,90 - 4,52±0,73
		Ergin	40	6,66± 0,86 - 4,71±0,62
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik*	Yavru	780	8,56± 1,32 - 6,85± 1,22
		Ergin	40	9,11± 1,08 - 5,52± 0,70
EOZİNOFİL	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Yavru	780	6,33± 1,13 - 3,94± 0,64
		Ergin	40	8,13± 0,78 - 4,97± 0,84
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik	Yavru	780	15,13± 1,56 - 12,88± 1,80
		Ergin	40	14,65± 1,50 - 13,01±1,31
LENFOSİT	Nükleus Uzunluk -Nükleus Genişlik	Yavru	780	7,72± 1,30 - 6,48± 1,19
		Ergin	40	7,74± 0,97 - 6,71± 0,73
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik	Yavru	780	10,52± 1,34 - 8,97± 1,23
		Ergin	40	10,97± 1,25 - 9,23± 1,19
BAZOFİL	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Yavru	780	6,30± 1,21 - 3,83± 0,65
		Ergin	40	8,46± 1,68 - 4,73± 1,22
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik*	Yavru	780	13,78± 1,54 - 11,81± 1,57
		Ergin	40	12,57± 1,77 - 11,19± 1,38
HETEROFİL	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Yavru	780	6,80± 1,12 - 4,08± 0,66
		Ergin	40	8,18± 1,54 - 4,72±0,72
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik	Yavru	780	15,36± 1,17 - 13,44± 1,32
		Ergin	40	14,93± 1,47 - 13,19± 1,06
MONOSİT	Nükleus Uzunluk -Nükleus Genişlik*	Yavru	780	11,11± 1,73 - 5,89± 0,91
		Ergin	40	10,72± 1,87 - 6,60± 1,29
	Hücre Uzunluk* - Hücre Genişlik*	Yavru	780	14,88± 1,26 - 13,51± 1,38
		Ergin	40	13,89± 1,65 - 12,41± 1,54
ERİTROSİT	Nükleus Uzunluk* - Nükleus Genişlik*	Yavru	780	6,13± 0,77 - 4,36±0,52
		Ergin	40	5,69± 0,57 - 4,02± 0,44
	Hücre Uzunluk - Hücre Genişlik	Yavru	780	15,13± 1,33 - 8,52± 1,18
		Ergin	40	16,37± 1,93 - 10,70± 1,59

Ölçümü yapılan hücrelerde alan hesaplamaları da gerçekleştirilmiştir. Nükleus ve hücre alanlarının türler arasında karşılaştırması Çizelge 4.16' da, *C. caretta* türü için yavru ve ergin bireyler arasında alan ölçümlerinin karşılaştırması Çizelge 4.17' de ve *Ch. mydas* türü için yavru ve ergin bireyler arasında alan ölçümlerinin karşılaştırması ise Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas* türleri arasında hücre ve nükleus alan ölçümlerinin karşılaştırılması

		n	Ortalama ( $\mu\text{m}^2$ )	Standart Sapma
<b>TROMBOSİT NÜKLEUS ALAN*</b>	Cc	130	30,003	10,813
	Cm	820	27,219	7,690
<b>TROMBOSİT HÜCRE ALAN*</b>	Cc	130	55,141	18,853
	Cm	820	59,328	18,008
<b>EOZİNOFİL NÜKLEUS ALAN*</b>	Cc	130	33,982	12,624
	Cm	820	26,119	8,671
<b>EOZİNOFİL HÜCRE ALAN</b>	Cc	130	204,004	40,152
	Cm	820	197,075	43,993
<b>LENFOSİT NÜKLEUS ALAN</b>	Cc	130	53,057	14,412
	Cm	820	51,415	17,142
<b>LENFOSİT HÜCRE ALAN*</b>	Cc	130	91,126	23,107
	Cm	820	95,915	23,806
<b>BAZOFİL NÜKLEUS ALAN*</b>	Cc	130	29,434	10,591
	Cm	820	25,501	9,846
<b>BAZOFİL HÜCRE ALAN</b>	Cc	130	164,202	45,015
	Cm	820	163,934	38,087
<b>HETEROFİL NÜKLEUS ALAN</b>	Cc	130	29,037	6,480
	Cm	820	28,679	8,993
<b>HETEROFİL HÜCRE ALAN</b>	Cc	130	203,926	36,097
	Cm	820	207,271	33,700
<b>MONOSİT NÜKLEUS ALAN</b>	Cc	130	65,807	13,563
	Cm	820	66,480	17,536
<b>MONOSİT HÜCRE ALAN</b>	Cc	130	198,775	36,769
	Cm	820	201,056	35,116
<b>ERİTROSİT NÜKLEUS ALAN</b>	Cc	130	26,759	5,142
	Cm	820	26,768	5,618
<b>ERİTROSİT HÜCRE ALAN*</b>	Cc	130	150,413	37,808
	Cm	820	132,012	27,639

Hesaplanan ölçümlerde trombosit nükleus alan, trombosit hücre alan, eozinofil nükleus alan, lenfosit hücre alan, bazofil nükleus alan ve eritrosit hücre alan değerleri *C. caretta* ve *Ch. mydas* türleri arasında istatistiki olarak farklı



bulunmuştur. Elde edilen tüm hücre alan değerleri Casal ve Oros [9]' un belirttikleri değerler arasındadır.

Çizelge 4.17. *Caretta caretta* türü için yavru ve ergin bireyler arasında nükleus ve hücre alan ölçümlerinin karşılaştırılması

		n	Ortalama ( $\mu\text{m}^2$ )	Standart Sapma
<b>TROMBOSİT NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	80	25,391	7,494
	Ergin	50	37,383	11,266
<b>TROMBOSİT HÜCRE ALAN</b>	Yavru	80	56,776	20,882
	Ergin	50	52,526	14,877
<b>EOZİNOFİL NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	80	27,891	11,175
	Ergin	50	43,726	7,797
<b>EOZİNOFİL HÜCRE ALAN*</b>	Yavru	80	196,662	45,264
	Ergin	50	215,752	26,687
<b>LENFOSİT NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	80	50,724	15,474
	Ergin	50	56,788	11,736
<b>LENFOSİT HÜCRE ALAN</b>	Yavru	80	90,199	25,837
	Ergin	50	92,609	18,050
<b>BAZOFİL NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	80	24,338	6,991
	Ergin	50	37,588	10,308
<b>BAZOFİL HÜCRE ALAN</b>	Yavru	80	168,678	50,496
	Ergin	50	157,040	33,742
<b>HETEROFİL NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	80	26,396	6,238
	Ergin	50	33,263	4,263
<b>HETEROFİL HÜCRE ALAN</b>	Yavru	80	205,561	43,573
	Ergin	50	201,311	18,920
<b>MONOSİT NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	80	63,785	14,346
	Ergin	50	69,041	11,625
<b>MONOSİT HÜCRE ALAN</b>	Yavru	80	201,066	36,606
	Ergin	50	195,110	37,103
<b>ERİTROSİT NÜKLEUS ALAN</b>	Yavru	80	27,233	5,613
	Ergin	50	26,001	4,227
<b>ERİTROSİT HÜCRE ALAN*</b>	Yavru	80	131,842	33,332
	Ergin	50	180,126	22,541

*C. caretta* türü için hesaplanan ölçümlerde trombosit nükleus alan, eozinofil nükleus alan, eozinofil hücre alan, lenfosit nükleus alan, bazofil nükleus alan, heterofil nükleus alan, monosit nükleus alan ve eritrosit hücre alan değerleri yavru ve ergin bireyler arasında istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.18. *Chelonia mydas* türü için yavru ve ergin bireyler arasında nükleus ve hücre alan ölçümlerinin karşılaştırılması

		n	Ortalama ( $\mu\text{m}^2$ )	Standart Sapma
<b>TROMBOSİT NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	780	27,005	7,717
	Ergin	40	31,403	5,794
<b>TROMBOSİT HÜCRE ALAN*</b>	Yavru	780	59,782	18,232
	Ergin	40	50,473	9,293
<b>EOZİNOFİL NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	780	25,386	8,054
	Ergin	40	40,404	7,947
<b>EOZİNOFİL HÜCRE ALAN</b>	Yavru	780	197,351	44,483
	Ergin	40	191,695	32,984
<b>LENFOSİT NÜKLEUS ALAN</b>	Yavru	780	51,360	17,393
	Ergin	40	52,492	11,265
<b>LENFOSİT HÜCRE ALAN</b>	Yavru	780	95,570	23,770
	Ergin	40	102,643	23,812
<b>BAZOFİL NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	780	24,686	8,628
	Ergin	40	41,396	16,632
<b>BAZOFİL HÜCRE ALAN*</b>	Yavru	780	165,010	37,864
	Ergin	40	142,952	36,759
<b>HETEROFİL NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	780	28,143	8,503
	Ergin	40	39,134	11,663
<b>HETEROFİL HÜCRE ALAN</b>	Yavru	780	207,746	33,724
	Ergin	40	198,019	32,243
<b>MONOSİT NÜKLEUS ALAN</b>	Yavru	780	66,207	17,137
	Ergin	40	71,791	23,690
<b>MONOSİT HÜCRE ALAN*</b>	Yavru	780	202,415	34,272
	Ergin	40	174,573	40,978
<b>ERİTROSİT NÜKLEUS ALAN*</b>	Yavru	780	26,960	5,619
	Ergin	40	23,026	4,134
<b>ERİTROSİT HÜCRE ALAN*</b>	Yavru	780	129,687	24,260
	Ergin	40	177,342	45,506

*Ch. mydas* türü için hesaplanan ölçümlerde trombosit nükleus alan, trombosit hücre alan, eozinofil nükleus alan, bazofil nükleus alan, bazofil hücre alan, heterofil nükleus alan, monosit nükleus alan, eritrosit nükleus alan ve eritrosit hücre alan değerleri yavru ve ergin bireyler arasında istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

### 4.3. KAN BİYOKİMYASI VE HEMATOKRİT DEĞERLERİ

Tez çalışması boyunca yaralı olarak bulunan veya rehabilitasyon merkezine getirilip tedavisi tamamlanan ergin hayvanların kan doku özelliklerini de belirlemek amacıyla hematokrit değerleri incelenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Yaralı veya tedavisi tamamlanmış ergin bireylere ait hematokrit sonuçları (EE: Ergin erkek, ED: Ergin dişi).

Birey	Cinsiyet	Hematokrit (%)
EE1	Erkek	34
EE2	Erkek	15
EE3	Erkek	32
EE4	Erkek	32
ED1	Dişi	30
ED2	Dişi	38

EE2 bireyi dışında diğer kaplumbağalardaki hematokrit değerleri daha önceki çalışmalarda [9, 13, 14, 29, 31, 33, 40, 42] belirtilen aralık arasında bulunmuştur. EE2 (Ergin Erkek 2) bireyinde hematokrit değerinin düşük çıkması kanın hemoliz olmasına bağlıdır.

Yaralı veya tedavisi tamamlanmış kaplumbağaların biyokimyasal analiz sonuçları IDEXX Europe marka VetTest 8008 model cihazın referans değerlerine göre normal aralıkta izlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Yaralı veya tedavisi tamamlanmış ergin bireylerde kan biyokimyası sonuçları

	ALB (g/dL)	GLOB (g/dL)	ALKP (U/L)	ALT (U/L)	BUN (mg/dL)	Ca (mg/dL)	TBIL (mg/dL)	TP (g/L)	TRIG (mg/dL)	CREA (mg/dL)
REFERANS	1,0-2,5	2,6-4,5	24-48		35-110	5,0-14,0		3,6-6,8	15-260	0,1-0,3
EE1	2,0	4,0	34	12	96	6,0	1,8	6,0	33	0,1
EE2	1,0	2,0	78	26	64	6,4	1,7	3,0		0,2
EE3	2,1	3,5	76	10	76	6,5	1,2	5,6	31	0,2
EE4	2,2	3,2	51	16	45	5,6	3,6	5,4		0,1
ED1	2,1	3,1	20	10	30	5,6	6,0	5,2		0,1
ED2	2,0	4,2	21	10	53	12,9	3,5	6,2	85	0,2

Bu çalışmada ölçülen globulin değerleri daha önce yapılmış olan çalışmalardaki [31, 33, 40, 42] değerlerle benzerlik göstermektedir. Albumin, alkalın fosfotaz ve alanin aminotransferaz değerleri de Bolten ve Bjorndal [34] ile Casal ve ark. [36]'nın yaptıkları çalışmadaki değer aralığında bulunmuştur.

#### 4.4. ERİTROSİT SAYIM SONUÇLARI

Gökhan ve Emiroğlu [62]'nin belirttiği gibi Thoma lamındaki bölgelerde sayılan hücre sayısı formülde yerine koyularak elde edilen  $1 \text{ mm}^3$  kandaki eritrosit değerlerinin  $112- 312 \times 10^3 /\text{mm}^3$  arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Wood ve Ebanks [14], yaptıkları çalışmada ergin yeşil kaplumbağalardaki eritrosit sayısını  $245 - 565 \times 10^3/\text{mm}^3$  arasında belirtmişlerdir. Casal ve ark. [36] ise ergin *C. caretta*'larda eritrosit sayısı için ortanca değeri  $9,4 \times 10^{10}/\text{L}$  ( $94 \times 10^3/\text{mm}^3$ ) olarak bildirmişlerdir. Sadece EE1 ve ED2 bireylerinin  $1\text{mm}^3$  kandaki eritrosit değerleri Samour ve ark. [29]'nin belirttiği değer aralığında bulunmuştur. EE2 bireyinin düşük eritrosit sayısına sahip olması, kanın hemoliz olmasına bağlıdır.

Çizelge 4.21. Ergin yaralı kaplumbağalarda  $1\text{mm}^3$  kandaki eritrosit değerleri

	<b>CİNSİYET</b>	<b>ERİTROSİT SAYISI (<math>\times 10^3/ \text{mm}^3</math>)</b>
<b>EE1</b>	Erkek	264
<b>EE2</b>	Erkek	112
<b>EE3</b>	Erkek	200
<b>EE4</b>	Erkek	204
<b>ED1</b>	Dişi	168
<b>ED2</b>	Dişi	312

#### 4.5. LÖKOSİT SAYIM SONUÇLARI

Çok fazla miktarda lökosit olması ve sayımın tüm büyük karede yapılamaması dolayısıyla eritrosit sayımının yapıldığı 4 küçük karede sayım gerçekleştirilmiştir. Thoma lamındaki bölgelerde sayılan hücre sayısı formülde yerine koyularak elde edilen  $1 \text{ mm}^3$  kandaki lökosit değerlerinin  $110-148,4 \times 10^3/\text{mm}^3$  arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Bu çalışmada elde edilen lökosit sayıları daha önce yapılan çalışmalardaki [14, 29, 33] lökosit sayılarından oldukça yüksek bulunmuştur. Lökosit sayısındaki artış hayvanlar yaralı olmalarına ve esaret

altında tutulmalarına bağlı olabilir. Kültür koşullarındaki beslenme ve stres faktörleri lökosit sayılarının artmasına neden olabilir [14].

Çizelge 4.22. Ergin yaralı kaplumbağalarda  $1\text{mm}^3$  kandaki lökosit değerleri

	<b>CİNSİYET</b>	<b>LÖKOSİT SAYISI (<math>\times 10^3/\text{mm}^3</math>)</b>
<b>EE1</b>	Erkek	124,8
<b>EE2</b>	Erkek	118,8
<b>EE3</b>	Erkek	110
<b>EE4</b>	Erkek	110,8
<b>ED1</b>	Dişi	113,2
<b>ED2</b>	Dişi	148,4

Yaralı olarak getirilen bu canlıların uzun süre tedavileri boyunca çok sayıda ilaç etkileşimine maruz kalmaları, aynı zamanda doğal ortamlarından kopmuş olmaları ve doğal beslenme süreci içerisinde bulunmadıklarından strese maruz kalmış olmaları lökosit sayılarındaki artışın bir sebebi olarak düşünülmektedir.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Kazanlı ve Alata kumsallarındaki *C. caretta* ve *Ch. mydas* türlerinde mikronükleus ve diğer nükleer anomaliler ile kan hücre özellikleri incelenmiştir.

*C. caretta* ve *Ch. mydas* arasında mikronükleus ve loblu nükleus bakımından anlamlı farklılık bulunmazken, bu iki tür arasında çentikli nükleus ve tomurcuklu nükleus bakımından anlamlı farklılık bulunmuştur. Toplam anomali bakımından *C. caretta* ile *Ch. mydas* türleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır. Her iki türe ait yavru ve ergin bireyler arasında ise hiçbir parametre bakımından anlamlı farklılık bulunamamıştır.

2010 ve 2011 yıllarında Kazanlı' da *C. caretta*' ya ait veri olmadığından bölgeler arası karşılaştırma sadece 2009 yılı verileri ile yapılmıştır. Yıllar arasında mikronükleus ve loblu nükleus bakımından anlamlı bir farklılık bulunmazken, hem çentikli nükleus bakımından hem de tomurcuklu nükleus bakımından yıllar arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir. *C. caretta* türü için yıllar arasında toplam anomali bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir.

*Ch. mydas* türü için çentikli nükleus ve tomurcuklu nükleus bakımından bölgeler arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Yıllar arasında ise sadece çentikli nükleus bakımından farklılık varken, mikronükleus, loblu nükleus ve tomurcuklu nükleus bakımından bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Toplam anomali bakımından bölgeler arasındaki farklılığın önemli olduğu bulunmuştur.

*Ch. mydas* türü için hücre ölçümlerinin yavru ve ergin bireyler arasında karşılaştırmasında bazı ölçümler için yavru ve ergin bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bunlardan trombosit hücre minimum, bazofil hücre maksimum, bazofil hücre minimum, monosit hücre maksimum, monosit hücre minimum, eritrosit nükleus maksimum, eritrosit nükleus minimum değerleri yavru bireylerde daha büyük bulunurken, diğer değerler ergin bireylerde büyük bulunmuştur.

Hematokrit ölçümlerinde bir birey hariç diğer bireylerin hematokrit değerleri daha önceki çalışmalarda belirtilen aralıklar dahilinde bulunmuştur.

Kan hücre özelliklerinin ortaya çıkması kaplumbağa rehabilitasyonunda kullanılması açısından önem arz etmektedir.

Sanayi ve tarım bölgesi olan Kazanlı kumsalında yoğun kirlilik etmenlerinin kan hücrelerinde meydana getirdiği değişiklikler ortaya konmuştur. Aynı zamanda, tarım ürünlerinin yetiştirildiği Alata kumsalındaki yavruların kan hücre değişimlerinin incelenmesi ile aradaki farklılık tanımlanmıştır. Kazanlı kumsalından alınan örneklerde toplam nükleer anomali oranı anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur.

Kazanlı ve Alata kumsalı yuva kumlarının ağır metal, pestisit ve polisiklik aromatik hidrokarbon yönünden incelenmesi çalışmaların hangi etkenden daha çok etkilendiğinin ortaya çıkarılması açısından önemli olacaktır.

Kazanlı kumsalındaki yavru *Ch. mydas* ' lara ait kan hücrelerinde toplam anomalinin yüksek ve anlamlı olması buradaki sanayileşmenin kumsalı ve kumsaldaki canlı yaşamı olumsuz etkilediğini düşündürmektedir.

Kazanlı bölgesinde *C. caretta* için yapılan toplam nükleer anomalilerin yıllar arasında önemli bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Yıllara bağlı olarak farklılık görülmesi her geçen gün artan kirliliğin bir göstergesi gibi düşünülebilir. Bu durumu kontrol altına almak için bu kumsallarda ve deniz suyunda düzenli analizlerin yapılması gerekmektedir.

Tedavi altında tutulan deniz kaplumbağalarının stres koşulları altında bulduklarında lökosit sayılarında artış gözlenmektedir. Tedavisi tamamlanan deniz kaplumbağalarının esaret altında tutulmadan mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde doğal ortamlarına kavuşmaları sağlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] IUCN 2007. Marine Turtle Specialist Group 1996. *Caretta caretta*. : IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. In <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 June 2008. Seminoff, J.A. 2004. *Chelonia mydas*. In: IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 02 June (2008).
- [2] Çavaş, T., “Endüstriyel Atıkların Genotoksik Etkilerinin Mikronükleus ve AgNOR Analiz Teknikleri Kullanılarak İn-Situ ve Laboratuvar Koşulları Altında Araştırılması”, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, (2004).
- [3] Campbell, T. W., “Sea Turtle Rehabilitation”, In Reptile medicine and surgery, D.R. Mader (ed.). Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, pp. 427-436, (1996b).
- [4] George, R.H., “Health problems and diseases of sea turtles”, In The biology of sea turtle, P.L. Lutz and J.A. Musick (eds.). CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 363-385, (1997).
- [5] Lutcavage, M.E., Plotkin, P., Witherington B., Lutz, P.L., “Human impacts on sea turtle survival”, In the biology of sea turtle, P.L. Lutz and J.A. Musick (eds.). CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 387-409, (1997).
- [6] Çavaş, T., Ergene - Gözükara, S., “Micronucleus Test in Fish Cells: A Bioassay for In Situ Monitoring of Genotoxic Pollution in the Marine Environment”, Environmental and Molecular Mutagenesis, 46:64-70 (2005).
- [7] Carrasco, K.R., Tilbury, K.L. ve Myers, M.S. “An assesment of the piscine micronucleus test as an in-situ biological indicator of chemical contaminant effects”, Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 47: 2723-2136, (1990).
- [8] Shimizu, N., Itoh, H., Utiyama, H. ve Wahl, G.M. “Selective entrapment of extrachromosomally amplified DNA by nuclear budding and micronucleation during S phase”, The Journal of Cell Biology, 140: 1307-1320, (1998).



- [9] Casal, A. B., Oros, J. “Morphologic and cytochemical characteristic of blood cells of juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*)”, Research in Veterinary Science, 82(2): 158-165, (2007).
- [10] Metin, K., Başimoğlu Koca Y., Kargin Kiral F., Koca S., Türkozan O. “Blood Cell Morphology and Plasma Biochemistry of Captive *Mauremys caspica* (Gmelin, 1774) and *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833)”, Acta Vet. Brno, 77: 163-174, (2008).
- [11] Merwe, J.P., Hodge, M., Olszowy, H.A., Whittier, J.M., Lee, S.Y., “Using blood samples to estimate persistent organic pollutants and metals in green sea turtles (*Chelonia mydas*)”, Marine Pollution Bulletin 60: 579–588, (2010).
- [12] Saint Girons, M.C., “Morphology of the circulating blood cells”, In C. Gans and T. S. Parsons (Eds.), Biology of the Reptilia, Vol. 3. Academic Press, New York, Pp. 73-91. (1970).
- [13] Work, T.M., Raskin, R.E., Balazs, G.H., Whittaker, S.D., “Morphologic and cytochemical characteristics of blood cells from Hawaiian green turtles”, American Journal of Veterinary Research 59, 1252-1257. (1998).
- [14] Wood, E.F., Ebanks, G.K., “Blood cytology and haematology of the green sea turtles, *Chelonia mydas*.”, Herpetologica 40: 331-336, (1984).
- [15] Cannon, M.S., “The morphology and cytochemistry of the blood leukocytes of Kemp’s ridley sea turtle (*Lepidochelys kempfi*)”., Canadian Journal of Zoology, 70: 1336-1340, (1992).
- [16] Aguirre, A.A., Balazs, G.H., Spraker, T.R., Gross, T.S., “Adrenal and hematological responses to stress in juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) with and without fibropapillomas.”, Physiological Zoology, 68: 831-854, (1995).
- [17] Gelli, D., Morgante, M., Ferrari, V., Mollo, A., Freggi, D., Romagnoli, S., “Hematologic, serum biochemical, and serum electrophoretic patterns in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*)”., In: Proceeding of 11th Annual Conference of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians, FL, May 8-11, pp.149-152, (2004).

- [18] Lutz, P. L. ve Musick, J. A. "The Biology of Sea Turtles". CRC Press, New York, 432 s., (1997).
- [19] Sönmez, B. "Samandağ Kumsalında Su Baskını ve Erozyon Tehdidi Altında Olan Deniz Kaplumbağa Yuvalarına Uygulanan Koruma Tedbirleri Etkiliğinin Araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (2006).
- [20] Oruç, A., Türkozan, O., Durmuş, S. H. "Deniz kaplumbağalarının İzinde, Deniz Kaplumbağası Yuvalama Kumsalları Değerlendirme Raporu 2003", WWF – Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, Türkiye (ISBN: 975 - 92433 - 3- 4) (2003).
- [21] Başoğlu, M., "Sea Turtles and the Species Found-along the Coast of Neighboring Countries", Türk Biyoloji Dergisi, 23: 12-21, (1973).
- [22] Baran, İ., Kasperek, M., "Marine Turtles Turkey, Status Survey 1988 and Recommendation for Conservation and Management: Prepared by WWF", Hedielsberg, 123 pp., (1989).
- [23] Baran, İ., Durmuş, S.H., Türkozan, O., "Erster Nachweis der Lederschildkröte, *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766) (Testudines: Dermochelyidae) aus Türkischen Gewässern", Herpetofauna Weinstadt, 20: 34, (1998).
- [24] Taşkavak, E., Boulon, R.H., Atatür, M.K. "An Unusual Stranding of a Leatherback Turtle in Turkey", Marine Turtle Newsletter, 80: 13, (1998).
- [25] Başoğlu, M., ve Baran, İ. "Türkiye Sürüngenleri", İlker Matbaası, Bornova, İzmir, 272 s., (1977).
- [26] Pritchard, P. C. H. ve Mortimer, J. A. "Taxonomy, External Morphology and Species Identification, Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles". Eckert, K. L., Bjorndal, K. A., Abreau-Grobois, F. A., Donnelly, M. (Eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No:4 (1999).
- [27] Budak, A. ve Göçmen, B. "Herpetoloji" (Ders Kitabı), Ege Üniversitesi Yayınları, Fen Fakültesi Yayın No.194, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 226 s., (2005).

- [28] Sypek, J., Borysenko, M., "Reptiles", In: AF Rowley, NA Ratcliffe, eds. Vertebrate blood cells, Cambridge, England: Cambridge University Press, 211-256, (1988).
- [29] Samour, J.H., Howlett, J.C., Silvanose, C.D., Hasbun, C.R. and Al-Ghais, S.M., "Normal haematology of free-living green sea turtles (*Chelonia mydas*) from the United Arab Emirates", Comparative Haematology International, 8:102-107, (2008).
- [30] Martinez – Silvestre. A., Lavin, S., Cuenca, R., "Hematology and blood cytology in reptiles", Clinica Veterinaria De Pequenos Animales, 31(3):131-141, (2011).
- [31] Casal, A.B., Freire, F., Bautista- Harris, G., Arencibia, A., Oros, J., "Ultrastructural characteristics of blood cells of juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*)", Anatomia Histologica Embryologia-Journal of Veterinary Medicine Series, 36(5): 332-335, (2007).
- [32] Rossi, S., Sa-Rocha. V.M., Kinotshita, D., Genoy-Puerto, A., Zwarg, T., Werneck, M.R., Sa-Rocha, L.C., Matushima, E.R., "Flow cytometry as a tool in the evaluation of blood leukocyte function in *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Testudines, Cheloniidae)", Brazilian Journal of Biology, 69 (3): 899-905, (2009).
- [33] Frair, W., Turtle Red Blood Cell Packed Volumes, Sizes, and Numbers, Herpetologica 33:167-190, (1977).
- [34] Bolten, A. B., Bjorndal K. A., "Blood profiles for a wild population of Green Turtles (*Chelonia mydas*) in The Southern Bahamas: Size-specific and sex-specific relationships", Journal of Wildlife Diseases, 28(3): 407-413, (1992).
- [35] Frair, W., "Sea turtle red blood cell parameters correlated with carapace lengths", Comparative Biochemistry and Physiology, 73A: 337-339, (1977b).
- [36] Casal, Ana B., Camacho, M., Lopez-Jurado, L. F., Juste, C., Oros, J., "Comparative study of hematologic and plasma biochemical variables in Eastern Atlantic juvenile and adult nesting loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*)", Veterinary Clinical Pathology 32(2): 213-218, (2009).

- [37] Hasbun, C. R., Lawrence, A. J., Naldo, J., Samour, J. H., Al-Ghais, S. M., “Normal Blood Chemistry of Free-living Green Sea Turtles, *Chelonia mydas*, from the United Arab Emirates”, *Comparative Haematology International*, 8: 174-177, (1998).
- [38] Day, R.D., Keller, J.M., Harms, C.A., Segars, A., Cluse, W.M., Godfrey, M.H., Lee, A.M., Peden-Adams, M., Thorvalson, K., Dodd, M., Norton, T., “comparison of mercury burdens in chronically debilitated and healthy loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*)”, *Journal of Wildlife Diseases*, 46(1): 111-117, (2010).
- [39] Walsh, C.J., Leggett, S.R., Carter, B.J., Colle, C., “Effects of brevetoxin exposure on the immune system of loggerhead sea turtles”, *Aquatic Toxicology*, 97(4): 293-303, (2010).
- [40] Flint, M., Morton, J.M., Limpus, C.J., Patterson-Kane, J.C., Mills, P.C., “Reference intervals for plasma biochemical and hematologic measures in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) from Moreton Bay, Australia”, *Journal of Wildlife Diseases*, 46(3):731-741, (2010).
- [41] Zhang, F.Y., Gu, H.X., Li, P.P., “Review of Chelonian Hematology”, *Asian Herpetological Research*, 2(1): 12-20, (2011).
- [42] Deem, S.L., Norton, T.M., Mitchell, M., Segars, A., Alleman, A.R., Cray, C., Poppenga, R.H., Dodd, M., Karesh W.B., “Comparison of blood values in foraging, nesting, and stranded loggerhead turtles (*Caretta caretta*) along the coast of Georgia, USA”, *Journal of Wildlife Diseases*, 45(1): 41-56, (2009).
- [43] Innis, C., Tlusty, M., perkins, C., Holladay, S., Merigo, C., Weber, E.S., “Trace metal and organochlorine pesticide concentrations in Cold-Stunned juvenile Kemp’s Ridley Turtles (*Lepidochelys kempii*) from Cape Cod, Massachusetts”, *Chelonian Conservation and biology*, 7(2): 230-239, (2008).
- [44] Eisenhawer, E., Courtney, C.H., Raskin, R.E., Jacobson, E., “Relationship between separation time of plasma from heparinized whole blood on plasma biochemical analytes of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*)”, *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 39(20): 208-215, (2008).

- [45] Kakizoe, Y., Sakaoka, K., Kakizoe, F., Yoshii, M., Nakamura, H., Kanou, Y., Uchida, I., “Successive changes of hematologic characteristics and plasma chemistry values of juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*)”, *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 38(1): 77-84, (2007).
- [46] Könen, S., “Trifluralin ve askorbik asit kombinasyonlarının *Oreochromis niloticus* üzerindeki genotoksik ve antigenotoksik etkilerinin mikronükleus testi kullanılarak araştırılması”, Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2007).
- [47] Fenech, M. ve Crott, J.W., “Micronuclei, nucleoplasmic bridges and nuclear buds induced in folic acid deficient human lymphocytes-evidence for breakage-fusion-bridge cycles in the cytokinesis-block micronucleus assay”, *Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, Mutation Research*, 504:131-136, (2002).
- [48] Fenech, M., “The in vitro micronucleus technique”, *Mutation Research*, 455: 81–95, (2000).
- [49] Norppa, H., Falck, M., “What do human micronuclei contain?”, *Mutagenesis* 18: 221–233, (2003).
- [50] Gisselsson, D., Pettersson, L., Hoglund, M., Heidenblad, M., Gorunova, L., Wiegant, J., Mertens, F., Dal Cin, P., Mitelman, F., Mandahl, M., “Chromosomal breakage-fusion-bridge events cause genetic intratumor heterogeneity”, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 97: 5357–5362, (2000).
- [51] Gisselsson, D., Bjork, J., Hoglund, J.M., Mertens, F., Dal Cin, P., Akerman, M., Mandahl, N., “Abnormal nuclear shape in solid tumors reflects mitotic instability”, *Am. J. Pathol.* 158: 199–206, (2001).
- [52] Hoffelder, D.R., Luo, L., Burke, N.A., Watkins, S.C., Gollin, S.M., Saunders, W.S., “Resolution of anaphase bridges in cancer cells”, *Chromosoma* 112: 389–397, (2004).
- [53] Longwell, A.C., Yerganian, G., “Some observations on nuclear budding and nuclear extrusions in a Chinese hamster cell culture”, *J. Natl. Cancer Inst.* 34: 53–69, (1965).

- [54] Serrano-Garcia, L., Montero-Montoya, R., “Micronuclei and chromatid buds are the result of related genotoxic events”, *Environ. Mol. Mutagen.* 38: 38–45, (2001).
- [55] Pedoutour, F., Suijkerbuijk, R.F., Forus,A., Van Gaal, J., Van de Klundert, W., Coindre, J.M., Nicolo, G., Collin, F., Van Haelst, U., Huffermann, K., Turc-Carel, C., “Complex composition and coamplification of SAS and MDM2 in ring and giant rod marker chromosomes in well-differentiated liposarcoma”, *Genes Chromosomes Cancer* 10: 85–94, (1994).
- [56] Shimizu, N., Shimura, T., Tanaka, T., “Selective elimination of acentric double minutes from cancer cells through the extrusion of micronuclei”, *Mutat. Res.* 448: 81–90, (2000).
- [57] Yankiwski, V., Marciniak, R.A., Guarente, L., Neff, N.F., “Nuclear structure in normal and Bloom syndrome cells”, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 97: 5214–5219, (2000).
- [58] Lindberg, H. K., Wang, X., Jarventaus, H., Falck, G. C. M., Norppa, H., Fenech, M., “Origin of nuclear buds and micronuclei in normal and folate-deprived human lymphocytes”, *Mutation Research* 617: 33–45, (2007).
- [59] Aymak, C., Ergene Gözükar, S., Kaska Y., “Reproductive ecology of *Caretta caretta* and *Chelonia mydas* during 2002 and 2003 nesting seasons in Alata, Mersin, Turkey”, *The Second Mediterranean Conference on Marine Turtles Book of Abstracts* 10, Kemer, Antalya, (2005).
- [60] Ergene, S., Aymak, C., Kaska, Y., Survey on the sea turtle (*Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*) populations on the Alata beach (Mersin), (in Turkish). *Proceedings of the First National Conference on Marine Turtles*, 82-90, 4-5 Aralık 2003, İstanbul, WWF-Türkiye.
- [61] Ergene, S., Aymak, C., Uçar, A. H., Kaçar, Y., 2005 Üreme Sezonunda Alata Kumsalı' na (Mersin) Yuva Yapan *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* Populasyonlarının Araştırılması, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 26(3):187-196.
- [62] Gökhan, N., Emiroğlu, F., “Fizyoloji Uygulamalı Çalışma Kitabı”, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, Dördüncü Baskı, 1985.

## ÖZGEÇMİŞ VE ESERLER LİSTESİ

**Adı Soyadı:** Şafak KAYA

**Doğum Tarihi:** 15/04/1982

**Öğrenim Durumu:**

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Biyoloji	Mersin Üniversitesi	2000-2004
Yüksek Lisans	Biyoloji	Mersin Üniversitesi	2009-

**(Varsa) Görevler:**

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Arş. Gör.	Mersin Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü	2009-

### ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)

1. Ergene, S., Aymak, C., Uçar, A. H., Şengezer, N., Kaçar, Y., Kaya, Ş., Alata Kumsalında Uzun Dönem Deniz Kaplumbağaları Çalışmaları 2002-2009, III. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu Özet Kitapçığı, Mersin, 20, (2009).
2. Ergene, S., Uçar, A. H., Aymak, C., Yaşar, Ü., Kaçar, Y., Şengezer, N., Kaya, Ş., 2009 Üreme Sezonu Kazanlı Kumsalı Deniz Kaplumbağalarının Üreme Özellikleri, III. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, Mersin, 27, ( 2009).