T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANAKKALE'DE DAĞILIŞ GÖSTEREN *MAUREMYS RIVULATA* (TESTUDINATA: GEOEMYDIDAE) POPULASYONLARINDA BÜYÜKLÜĞE BAĞLI HEMATOLOJİK PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

Hazal BİLGİN

Biyoloji Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANAKKALE'DE DAĞILIŞ GÖSTEREN *MAUREMYS RIVULATA* (TESTUDINATA: GEOEMYDIDAE) POPULASYONLARINDA BÜYÜKLÜĞE BAĞLI HEMATOLOJİK PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

Hazal BİLGİN

Biyoloji Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih:**05/06/2018**

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Çiğdem GÜL

ÇANAKKALE

Hazal BİLGİN tarafından Doç. Dr. Çiğdem GÜL yönetiminde hazırlanan ve **05/06/2018** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**Çanakkale'de Dağılış Gösteren *Mauremys Rivulata* (Testudinata: Geoemydidae) Populasyonlarında Büyüklüğe Bağlı Hematolojik Parametrelerin İncelenmesi**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Doç. Dr. Çiğdem GÜL ……

Başkan

Prof. Dr. Murat TOSUNOĞLU ……

Üye

Prof. Dr. Murat YURTCAN ……

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:……

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

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

Hazal BİLGİN

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca beni en çok destekleyen, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Çiğdem GÜL'e, çalışmalarım sırasında bilgi birikimine ve yardımlarına müteşekkir olduğum sayın hocam Prof. Dr. Murat TOSUNOĞLU'na ekip arkadaşım Yakut Can AŞIKOĞLU'na ve değerli ekibimize teşekkürü borç bilirim.

Bütün zorluklara rağmen her zaman destek veren ve hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan lisans ve yüksek lisans hayatım boyunca yanımda olan değerli arkadaşım Bengi BAYCAN'a, hayatımın her evresinde yanımda olan manevi desteğini esirgemeyen canım arkadaşım Aylin ÇAĞMAN'a, okul hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen değerli babam Şakir BİLGİN'e ve annem Neşe BİLGİN'e yaptıkları her fedakarlıklar için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hazal BİLGİN

Çanakkale, Haziran 2018

SİMGELER VE KISALTMALAR

%.	Yüzde oranı
N	Örnek Sayısı
ark.	Arkadaşları
g	Gram
cm	Santimetre
mm	Milimetre
mg/dL	Miligram/desilitre
g/dL	Gram/desilitre
mmol	Milimol
OEH	OrtalamaEritrosit Hacmi
OEHb	Ortalama Eritrosit Hemoglobini
OEHbK	Ortalama Eritrosit HemoglobinKonsantrasyonu
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

ÖZET

ÇANAKKALE'DE DAĞILIŞ GÖSTEREN *MAUREMYS RIVULATA* (TESTUDINATA: GEOEMYDIDAE) POPULASYONLARINDA BÜYÜKLÜĞE BAĞLI HEMATOLOJİK PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

Hazal BİLGİN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Çiğdem GÜL
05/06/2018, 58

Bu çalışmada, Çanakkale'de yayılış gösteren *Mauremys rivulata* türüne ait 49 (18 juvenil, 31 ergin) bireyin vücut büyüklüğünün hematoloji (eritrosit sayısı, lökosit sayısı, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu, hemoglobin ve hematokrit) ve plazma biyokimyası (glukoz, kalsiyum, kolesterol, trigliserit, kreatinin, ürik asit, total protein, demir, albumin, fosfor, magnezyum) değerleri üzerindeki etkisi tespit edilmiştir.

Plazma biyokimyası değerleri için, örneklerin kaudal veninden alınan kan, içerisinde lityum heparin olan biyokimya tüplerine aktarılıp santrifüj edilerek plazma kısmı ayrılmıştır. Plazma biyokimyası değerleri için otoanalizör cihazı kullanılmıştır. Diğer hematolojik parametreler manuel olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, *Mauremys rivulata* türünün hematoloji ve plazma biyokimyası değerlerinin referans aralıkları tespit edilerek vücut büyüklüğünün etkisi belirlenmiştir. Juvenil ve ergin bireylerin hematoloji ve plazma biyokimyası karşılaştırıldığında; juvenil bireylerde eritrosit sayısı ve kalsiyum değerleri erginlere göre daha düşük, ürik asit ise daha yüksek bulunmuştur. Plazma biyokimyası değerleri vücut büyüklüğüne bağlı olarak Pearson Korelasyon testi kullanılarak değerlendirildiğinde; kalsiyum ve magnezyumda önemli farklılıklar bulunmuştur. Vücut büyüklüğü arttıkça kalsiyum ve magnezyum değeri arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: *Mauremys rivulata,* Plazma Biyokimyası, Hematoloji, Büyüklüğe Bağlı Değişimler

ABSTRACT

EXAMINATION OF SIZE-DEPENDENT HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN POPULATIONS OF *MAUREMYS RIVULATA* (TESTUDINATA: GEOEMYDIDAE) DISTRIBUTED IN CANAKKALE

Hazal BİLGİN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Biological Science

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Çiğdem GÜL

05/06/2018, 58

In this study, the effect of body size of *Mauremys rivulata* specimens (49 specimens, 18 juvenile, 31 adult) located in Çanakkale on the values of hematology (erythrocyte count, leukocyte count, mean erythrocyte volume, mean erythrocyte hemoglobin, mean erythrocyte hemoglobin concentration, hemoglobin and hematocrit) and plasma biochemical values (glucose, calcium, cholesterol, triglyceride, creatinine, uric acid, total protein, iron, albumin, phosphorus, magnesium) effect was determined.

For plasma biochemical values, blood from the caudal vein of the samples was transferred to biochemical tubes containing lithium heparin and centrifuged the plasma portion is separated. An autoanalyzer was used for plasma biochemical values. Other hematological parameters were determined manually.

As a result, the influence of body size was determined by giving reference intervals of hematology and plasma biochemistry values of *Mauremys rivulata*. When hematology and plasma biochemistry of juvenile and adult individuals are compared, the number of erythrocytes and calcium values in juvenile individuals were lower than those of adults, and uric acid was found higher. According to Pearson Correlation test; plasma biochemical values have been found to vary significantly between calcium and magnesium depending on body size. As body size increases, calcium and magnesium levels increase.

Keywords: *Mauremys rivulata*, Plasma Biochemistry, Hematology, Size-Dependent Changes

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI iii
TEŞEKKÜR iv
SİMGELER VE KISALTMALAR v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
ŞEKİLLER DİZİNİ x
ÇİZELGELER DİZİNİ xi
BÖLÜM 1 1
GİRİŞ 1
BÖLÜM 2 4
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
BÖLÜM 3 9
MATERYAL VE YÖNTEM 9
3.1. Araştırma Bölgesinin Tanımı 9
3.2. Örneklerin Toplanması 9
3.3. Alınan Morfolojik Ölçümler 10
3.4. Plazma Biyokimyası Değerleri İçin Kan Alım Yöntemleri 11
3.4.1. Eritrosit Sayımı 13
3.4.2. Lökosit Sayımı 13
3.4.3. Hemoglobin Tayini 13
3.4.4. Hematokrit Tayini 14
3.5. İstatistiki Analizler 15
BÖLÜM 4 17
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 17
4.1. Araştırma Bulguları 17
4.2.Plazma Biyokimyası Sonuçlarına ait Bulguların Değerlendirilmesi 19
4.2.1. Eritrosit Sayısı 20
4.2.2. Lökosit Sayısı 22
4.2.3. Hemoglobin 23
4.2.4. Hematokrit 25
4.2.5. Ortalama Eritrosit Hacmi (OEH) 27

4.2.6. Ortalama Eritrosit Hemoglobini (OEHb) 29
4.2.7. Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (OEHbK) 30
4.2.8. Glukoz 32
4.2.9. Üre 33
4.2.10. Kolesterol 34
4.2.11.Kreatinin 36
4.2.12.Ürik Asit 37
4.2.13. Albumin 39
4.2.14. Kalsiyum 40
4.2.15. Fosfor 42
4.2.16. Magnezyum 43
4.2.17. Demir 44
4.2.18. Total Protein 45
4.2.19. Trigliserit 46
BÖLÜM 5 49
SONUÇ VE ÖNERİLER 49
5.1. Sonuç 49
5.2.Öneriler 50
KAYNAKLAR 51
ÖZGEÇMİŞ I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Çalışılan Lökalite (♦: Dardanos, Çanakkale) (https://maps.google.com).....9
Şekil 3.2. *Mauremys rivulata* örneklerinin toplandığı habitat.....10
Şekil 3.3. *M. rivulata* örneklerinin dorsal kaudal veninden kan alma işlemi (orijinal).....11
Şekil 3.4. Biyokimya tüpleri ve santrifüj cihazı (Orjinal).....12
Şekil 3.5. Kullanılan Ticari Kitler (Orjinal).....12
Şekil 3.6. ELİMAT S/N 2005E1001171 marka otoanalizör (Orjinal).....13
Şekil 3.7. Sayım ve tayin için kullanılan malzemeler (Orjinal).....14
Şekil 3.8. Elektro-mag M19 mikrohematokrit santrifüj cihazı (Orjinal).....15
Şekil 4.1. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin eritrosit sayısı değerlerini gösteren grafik.....20
Şekil 4.2. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin lökosit sayısı değerlerini gösteren grafik.....22
Şekil 4.3. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin hemoglobin değerlerini gösteren grafik.....24
Şekil 4.4. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin hematokrit değerlerini gösteren grafik.....26
Şekil 4.5. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin OEH değerlerini gösteren grafik.....28
Şekil 4.6. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin OEHb değerlerini gösteren grafik.....29
Şekil 4.7. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin OEHbK değerlerini gösteren grafik.....31
Şekil 4.8. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin glukoz değerlerini gösteren grafik.....32
Şekil 4.9. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin üre değerlerini gösteren grafik..33
Şekil 4.10. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin kolesterol değerlerini gösteren grafik.....35
Şekil 4.11. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin kreatinin değerlerini gösteren grafik.....36
Şekil 4.12. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin ürik asit değerlerini gösteren grafik.....38
Şekil 4.13. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin albumin değerlerini gösteren grafik.....39
Şekil 4.14. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin kalsiyum değerlerini gösteren grafik.....41
Şekil 4.15. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin fosfor değerlerini gösteren grafik.....42
Şekil 4.16. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin magnezyum değerlerini gösteren grafik.....43
Şekil 4.17. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin demir değerlerini gösteren grafik.....44
Şekil 4.18. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin total protein değerlerini gösteren grafik.....45
Şekil 4.19. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin trigliserit değerlerini gösteren grafik.....47

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Juvenil ve ergin örneklerden alınan morfolojik ölçümler 17
Çizelge 4.2. Ergin bireylerde hematolojik ve plazma biyokimyasına ait bazı parametrelerin sonuçları 18
Çizelge 4.3. Juvenil bireylerde hematolojik ve plazma biyokimyasına ait bazı parametrelerin sonuçları 19

BÖLÜM 1
GİRİŞ

Ülkemizde *Reptilia* (sürüngenler) sınıfına dahil 12 *Chelonia* (Testudinata, Kaplumbağalar) türü bulunmaktadır (Baran ve ark., 2012). Kaplumbağa türleri ılıman sıcak bir iklimin olduğu yerlerde, özellikle de tropik ve alt tropik bölgelerde yaşamaktadırlar. Su kaplumbağaları, göletler, bataklıklar, vejetasyonlu küçük havuzlar, büyük akarsular ve nehirler gibi farklı habitatlarda bulunurlar (Metin ve ark., 2008).

Mauremys rivulata, akarsulardan mevsimlik göletlere, göllere, darboğaz kıyı lagünlerine ve drenaj hendeklerine, sulama kanallarına, barajlara ve rezervuarlara kadar çeşitli doğal ve insan yapımı habitatlarda bulunur ve genellikle hızlı akan suları tercih etmezler (Gasith ve Sidis, 1983; Sidis ve Gasith, 1985; Mantziou ve Rifai, 2014). Bireyler genellikle suda veya bir su kütlesinin yakın çevresinde bulunurlar; sadece nadir durumlarda su kütlelerinden uzaklaşırlar (Gasith ve Sidis, 1983; Mantziou ve Rifai, 2014).

Sert kabuklu tatlı su kaplumbağalarının üç türü olan *Mauremys rivulata, Mauremys caspica* ve *Emys orbicularis* Türkiye'nin Avrupa ve Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır. Yakın zamana kadar *M. rivulata* ve *M. caspica* türleri *M. caspica'*nın alttürleri olarak kabul edilmiştir (Başoğlu ve Baran, 1977; Ernst ve Barbour, 1989; Ayaz ve Budak, 2008); ancak, Fritz ve Freytag (1993), Wischuf ve Fritz (1996), Fritz ve Wischuf (1997), Yakın ve Orta Doğu'nun *Mauremys* populasyonlarını incelemiş, renk-desen ve dağılım özelliklerine göre spesifik durumunu netleştirmişlerdir. Bunun yanısıra, *Mauremys* populasyonlarında seroloji ve moleküler filogenisi ile ilgili bazı çalışmalar, her iki taksonun spesifik durumunu belirlemektedir (Barth ve ark., 2004; Ayaz ve ark., 2006; Ayaz ve Budak, 2008).

M. rivulata, Avrupa, eski Yugoslavya, Yunanistan, Girit ve Kıbrıs dâhil olmak üzere birçok Ege Adaları, Bulgaristan'ın batı ve güneyi, Suriye'nin kıyı şeridi, Lübnan'dan İsrail'e ve Ürdün de dağılımları bulunmaktadır (Fritz ve Wischuf, 1997; Wischuf ve Busack, 2001; Rifai ve Amr, 2004; Ayaz ve Budak, 2008). Türkiye'de ise, Trakya'nın yanı sıra batı ve güney Anadolu'da da yaşamaktadır (Başoğlu ve Baran, 1977; Baran ve Atatür, 1998; Ayaz ve Budak, 2008; Baran ve ark., 2012; Tosunoğlu ve ark., 2017).

Sürüngen türlerinin kan parametrelerin belirlenmesi; populasyonların fizyolojik, sağlık ve çevre koşullarının değerlendirilmesinde yol gösterici olabilir (Jacopson ve ark., 1991; Pages ve ark., 1992; Raphael ve ark., 1994; Dickinson ve ark., 2002; Lopez-Olvera ve ark., 2003; Tosunoğlu ve ark., 2011).

Sürüngenlerin kan parametrelerini etki eden iç (tür, cinsiyet, yaş ve fizyolojik durum) ve dış (mevsim, sıcaklık, habitat, beslenme ve kaptivite) faktörler bulunmaktadır (Samour ve ark., 1998; Wang ve ark., 1999; Dickinson ve ark., 2002; Peterson, 2002; Gicking ve ark., 2004; Metin ve ark., 2006, 2008; Tosunoğlu ve ark., 2011).

Kaplumbağa türlerinde hematolojik olarak yapılan çalışmaların çoğunluğu, kan hücrelerinin büyüklüğünü ve morfolojik özelliklerini içerir (Knotkova ve ark., 2002; Uğurtaş ve ark., 2003; Metin ve ark., 2006, 2008; Deem ve ark., 2006; Colagar ve Jafari, 2007). Bu çalışmaların dışında, bazı kaplumbağa türlerinde hematoloji ve plazma biyokimyası ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (Dessauer, 1970; Dickinson ve ark., 2002; Knotkova ve ark., 2002; Tosunoğlu ve ark., 2005; Deem ve ark., 2006; Colagar ve Jafari, 2007; Hidalgo-Vila ve ark., 2007; Tosunoğlu ve ark., 2011).

Tatlısu kaplumbağalarında, plazma biyokimyası ve hematolojisi hakkında çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, kan parametrelerini belirlemek ve bu türler üzerindeki değişiklikleri önceden araştırmak önemlidir (Tosunoğlu ve ark., 2011).

Mauremys türleri üzerinde yapılan hematolojik ve klinik çalışmalar (Pages ve ark., 1992; Uğurtaş ve ark., 2003; Hidalgo-Vila ve ark., 2007; Metin ve ark., 2008; Yılmaz ve Tosunoğlu, 2010; Tosunoğlu ve ark., 2011; Chau-Hwa Chi ve ark., 2013; Gül ve ark., 2015) ve plazma biyokimyası (Pages ve ark., 1992; Hidalgo-Vila ve ark., 2007; Metin ve ark., 2008; Yılmaz ve Tosunoğlu, 2010; Tosunoğlu ve ark., 2011; Chau-Hwa Chi ve ark., 2013) çalışmaları bulunmaktadır.

Mauremys rivulata türünde klinik hematoloji (Uğurtaş ve ark., 2003; Metin ve ark., 2008; Yılmaz ve Tosunoğlu, 2010; Tosunoğlu ve ark., 2011; Gül ve ark., 2015) ve plazma biyokimyasına ait bazı parametreler incelenmiş (Metin ve ark., 2008; Yılmaz ve Tosunoğlu, 2010; Tosunoğlu ve ark., 2011), üreme periyoduna ve çevresel koşullara göre etkilenip etkilenmediği tespit edilmiştir (Yılmaz ve Tosunoğlu, 2010; Tosunoğlu ve ark., 2011; Gül ve ark., 2015).

Farklı sürüngen türlerinde kan parametreleri üzerinde vücut büyüklüğünün etkisi olup olmadığının araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır; Bolten ve Bjorndal, (1992)'de yaptıkları çalışmada *Chelonia mydas* türünde vücut büyüklüğüne bağlı olarak en anlamlı farklılığı total proteinde, Fong ve ark., (2010) yaptıkları çalışmada *Chelonia mydas* türünde vücut büyüklüğüne bağlı olarak hematokrit ve aspartat aminotransferaz değerlerinin değiştiğini, Galeotti ve ark., (2010)'da yaptıkları çalışmada *Podarcis muralis* türünde heterofil, eozinofil, bazofil, nötrofil, limfosit, monosit parametrelerinin çoğunun boyuta ve kaptiviteye bağlı olarak değiştiğini, Omonona ve ark., (2011)'de yaptıkları

çalışmada *Pelusios sinuatus* türünde eritrosit sayısı, hematokrit, hemoglobin konsantrasyonu, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini ve lökosit sayısı juvenil dişi bireylerde erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu ve bununla birlikte, yetişkin bireylerde bu değerlerin erkeklerde dişilere oranla daha yüksek olduğu belirlenmiş, Scheeling ve ark., (2011)'de yaptıkları çalışmada *Varanus varius* türünde aspartat aminotransferaz, total protein ve albumin değerlerinde farklılık gözlenmiş, Hofmeyr ve ark., (2017)'de yaptıkları çalışmada *Psammobates geometricus* türünde hemoglobin konsantrasyonunun dişi ve juvenil bireylerde benzer olduğu, dişi bireylerin juvenil bireylere göre daha yüksek hemoglobin konsantrasyonun vücut büyüklüğüyle ve üreme metabolizmasıyla ilişkili olduğu düşünülmüş, Lopez ve ark., (2017)'de yaptıkları çalışmada *Astrochelys yniphora* türünde ergin bireylerde juvenil bireylere göre; üre, total protein, albumin ve safra asidi konsantrasyonları önemli derecede daha yüksek, aspartat aminotransferaz aktivitesi ve fosfor konsantrasyonu önemli ölçüde düşük olduğu tespit edilmiştir. Ancak *Mauremys rivulata* türünde vücut büyüklüğünün hematolojik parametre ve plazma biyokimyası üzerinde etkisi olup olmadığına dair bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı; *Mauremys rivulata* türünde, klinik hematoloji değerleri (eritrosit sayısı, lökosit sayısı, hemoglobin ve hematokrit değerleri, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu) ve plazma biyokimyası değerleri (glukoz, kalsiyum, kolesterol, trigliserit, kreatinin, ürik asit, total protein, demir, albumin, fosfor, magnezyum) tespit edilerek, vücut büyüklüğünün (juvenil-ergin) hematolojik parametreler üzerinde etkisi olup olmadığının tespit edilmesidir.

BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yurdumuzda dağılış gösteren *Mauremys rivulata* türü ile ilgili, Metin ve ark., (2008) tarafından yapılan çalışmada *Mauremys rivulata* ve *Mauremys caspica* türlerinde kan hücre morfolojilerini ve plazma biyokimya referans aralıkları belirlenmiştir. Yılmaz ve Tosunoğlu, (2010) tarafından *Emys orbicularis* ve *Mauremys rivulata* türleri arasında hematolojik ve biyokimya referans aralıkları verilmiştir.

Kaplumbağalarla ilgili yurt içi ve yurt dışında günümüze kadar yapılan hematoloji ve plazma biyokimyası üzerine birçok çalışmalar (Gilles-Baillien, 1969; Taylor ve Jacobson 1982; Marks ve Citino, 1990; Christopher ve ark., 1999; Bolten ve Bjorndal, 1992; Pages ve ark., 1992; Gottdenker ve Jacopson, 1995; Anderson ve ark., 1997; Wang ve ark., 1999; Peterson, 2002; Knotkova ve ark., 2002; Dickinson ve ark., 2002; Lopez-Olvera ve ark., 2003; Uğurtaş ve ark., 2003; Tosunoğlu ve ark., 2005; Deem ve ark., 2006; Metin ve ark., 2006; Hidalgo-Vila ve ark., 2007; Colagar ve Jafari, 2007; Casal ve Oros, 2007; Oliveira-Junior ve ark., 2009; Fong ve ark., 2010; Galeotti ve ark., 2010; Yılmaz ve Tosunoğlu, 2010; Tosunoğlu ve ark., 2011; Ward ve ark., 2012; Omonona ve ark., 2011; Chau-Hwa Chi ve ark., 2013; Scope ve ark., 2013; Chandavar ve ark., 2013; Hamooda ve ark., 2014; Özdamar, 2014; Bielli ve ark., 2015; Hetenyi ve ark., 2016; Hofmeyr ve ark., 2017; Lopez ve ark., 2017) bulunmaktadır.

Pages ve ark. (1992); Yaz ve sonbahar aylarında ergin şerit boyunlu tatlı su kaplumbağası *Mauremys caspica leprosa* türünde hematoloji (hematokrit, hemoglobin, eritrosit sayısı, lökosit sayısı, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu) ve bazı plazma biyokimyası (glukoz, üre, ürik asit, sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, osmolalite, protein, albumin, alfa globulin, beta globulin, gama globulin, albumin/globulin) ile ilgili değerleri araştırılmıştır. Hematokrit, eritrosit sayısı ve hemoglobin konsantrasyonunda farklılıklar tespit edilmiş, hemotolojik değerlerde bir değişim görülmemiştir. Eritrosit boyutlarında farklılık olmadığı halde, sonbahar ayında nukleus boyutunun önemli ölçüde düşük olduğu tespit edilmiştir. Plazma konsantrasyonları glukoz, kalsiyum ve magnezyum yaz ayında düşük, fosfor ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bolten ve Bjorndal (1992); Güney Bahama'da bulunan *Chelonia mydas* türünde boyuta ve cinsiyete bağlı olarak kan biyokimyası (glukoz, sodyum, potasyum, klorür, karbondioksit, iyon dengesi, üre azot, kreatinin, üre azot/ kreatinin oranı, ürik asit,

kalsiyum, fosfor, total protein, albumin, globülin, albumin/globülin oranı, iyonize kalsiyum, total bilirubin, alkalin fosfataz, laktik dehidrogenaz, aspartat aminotransferaz, alanin aminotranferaz, kolestrol, trigliserit ve demir) ve hücre hacimleri ile ilgili değerler araştırılmıştır. Vücut büyüklüğüne bağlı olarak en anlamlı farklılık total proteinde bulunmuştur. Erkek ve dişi kaplumbağalar arasında yalnızca fosfor da anlamlı olarak farklılık göstermiştir.

Uğurtaş ve ark. (2003); *Emys orbicularis hellenica* ve *Mauremys rivulata*, *Testudo hermanni hermanni* ve *Testudo graeca ibera'* nın eritrosit büyüklüğü ve morfolojisini incelemiştir. Çalışmada elde edilen hematolojik değerler önceki çalışmalardaki sürüngen türleri ile karşılaştırılmıştır. En büyük ve en geniş eritrositler *Emys orbicularis hellenica'*da, en küçük eritrosit *Testudo graeca ibera*' da olduğu görülmüştür.

Metin ve ark. (2006); *Emys orbicularis* türünde kaptivite altında tutulan on sağlıklı birey üzerinde periferik kan hücrelerinin morfolojik özellikleri, eritrosit sayıları ve plazma biyokimyası (aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz, gama glutamil transferaz, laktat dehidrogenaz, amilaz, total protein, albumin, globulin, albumin/globülin oranı, glukoz, kreatinin, üre, trigliserit, kolesterol, kalsiyum, fosfor, demir, sodyum, potasyum ve klor) incelenmiştir. Çalışmada tanımlanan biyokimyasal sonuçların, kaptivite altında tutulan sağlıklı *Emys orbicularis* için standart bir profil olarak kullanılabileceğini önermişlerdir.

Hidalgo-Vila ve ark. (2007); Yıllık döngünün farklı periyodlarında toplanan *Mauremys leprosa* (ergin 58 dişi ve 56 erkek) türünde hematolojik referans aralıkları (eritrosit sayısı, lökosit sayısı, hematokrit, farklı lökosit sayısı) ve plazma biyokimyası kan profilleri (kalsiyum, fosfor, glukoz, kolesterol, total protein, ürik asit, sodyum, potasyum, aspartat aminotransferaz, kreatin fosfokinaz, laktat dehidrogenaz, alanin fosfat, kreatinin) ile ilgili değerler incelenmiştir. Biyokimyasal değerlerin diğer kaplumbağa türlerinden farklı olmadığı ancak değerlerin genellikle dişilerde erkeklerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Metin ve ark. (2008); Kaptivite altında tutulan on dört sağlıklı *Mauremys caspica* türü ve yirmi üç *Mauremys rivulata* türlerinde kan hücrelerinin morfolojisi (trombosit, heterofil, eozinofil, bazofil, lenfosit ve monosit), plazma biyokimyası (aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz, gama glutamil transferaz, amilaz, total protein, albumin, globulin, glukoz, kreatinin, üre, trigliserit, kolesterol, kalsiyum, fosfat, sodyum, potasyum ve klor) ve eritrosit ölçümleri ile ilgili değerler incelenmiştir. *Mauremys caspica*türünde cinsiyete bağlı olarak plazma biyokimyasında kalsiyum (Ca) değerinde

farklılık bulunmuştur. *Mauremys rivulata* türü için cinsiyete bağlı olarak plazma biyokimyasında albumin ve fosfor (P) değerlerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Plazma biyokimya değerlerine göre; iki türün erkek bireyleri arasında anlamlı fark bulunmazken, iki türün dişi bireyleri arasında plazma total protein ve Ca içeriği seviyeleri anlamlı olarak farklılık gösterdiği görülmüştür.

Oliveira-Junior ve ark. (2009); Kaplumbağalar üzerinde kan parametrelerinin belirlenmesinin fizyolojik bozulmanın önlenebilmesi, hastalıkların tanısı için önemli olduğunu belirtmişlerdir. *Podocnemis expansa* türünde hastalık tanımlaması için plazma biyokimyası (glukoz, total protein, trigliserit, kolestrol ve üre) düzeylerinin yanı sıra hematoloji (hematokrit, hemoglobin, eritrosit, trombosit ve lökosit) değerlerinin referans aralıkları belirlenmiştir. Çalışılan kan parametrelerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010); *Emys orbicularis* ve *Mauremys rivulata* türleri üzerinde hematolojik referans aralıkları (eritrosit sayımı, lökosit sayısı, hemoglobin, hematokrit, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu) ve plazma biyokimyası (glukoz, trigliserit, üre ve total protein) ile ilgili değerleri incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre *Emys orbicularis* ve *Mauremys rivulata* türlerinde hematolojik veriler bakımından sexüel dimorfizm görülmemiştir. Plazma biyokimyası bakımından *Emys orbicularis*' de cinsiyetler arasında trigliserit ve total protein miktarında, *Mauremys rivulata*' da ise sadece trigliserit değerinde farklılık tespit edilmiştir. Üreme ve üreme sonrası dönem arasında *E. orbicularis*'de plazma biyokimyasından glukoz ve üre değerinde, hematolojik olarak eritrosit sayısı ve hemoglobin değerinde, *M. rivulata*'da ise sadece total protein değerinde farklılık tespit edilmiştir.

Fong ve ark. (2010); Tayvan'da buluna *Chelonia mydas* türünde ergin ve subadult bireylerin plazma biyokimyası parametreleri (hematokrit, albumin, globulin, amino transferaz, alanin amimo transferaz, laktat dehidrogenaz, alkalin fosfataz, glukoz, kolesterol, trigliserit, kan üre azotu, kreatinin, ürik asit, kalsiyum, magnezyum) karşılaştırılmış ve varyasyonlar gözlenmiştir. Ergin bireylere göre subadult kaplumbağalarda hematokrit değerleri daha düşükken, plazma amino transferaz konsantrasyonu subadult bireylerde erginlerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tosunoğlu ve ark. (2011); Farklı lokalitelerinden toplanan tatlısu kaplumbağaları *Emys orbicularis* ve *Mauremys rivulata* türlerinin biyotopunun su özelliklerini (çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve sıcaklık), kurak- sulak periyod varyasyonların kan parametreleri

(eritrosit sayısı, lökosit sayısı, hematokrit, hemoglobin, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu) ve plazma biyokimyası (glukoz, üre, trigliserit, total protein) üzerinde etkisini incelenmiştir. Su kalitesine göre *Mauremys rivulata* türünde eritrosit sayısı, lökosit sayısı, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini değerlerinde farklılık tespit etmişlerdir.

Omonona ve ark. (2011); *Pelusios sinuatus* türünde büyüklüğe ve cinsiyete bağlı 60 bireyin hematolojik parametreleri (hematokrit, hemoglobin konsantrasyonu, eritrosit sayısı, lökosit sayısı, trombosit, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu, limbosit, heterofil, monosit) ve plazma biyokimyasındaki (total protein, albumin, globülin, kreatinin, serum glutamik- piruvik transminaz, serum glutamik-oksolaasetik transminaz, kan üre nitrojeni) referans aralıkları verilmiştir. Eritrosit sayısı, hematokrit, hemoglobin konsantrasyonu, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini ve lökosit sayısı juvenil erkeklerde bireylerde dişilere göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, yetişkin bireylerde bu değerlerin erkeklerde dişilere oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Juvenil dişi kaplumbağalarda, heterofil, lenfosit ve monosit sayıları erkeklere göre daha yüksek iken, yetişkin erkek ve dişi kaplumbağalarda bu parametreler arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Juvenil ve erişkin kaplumbağaların erkek ve dişilerinde total protein, albümin, globulin, kreatinin, serum glutamik-oksalasetik transaminaz, serum glutamik-piruvik transaminaz ve kan üre azotu değerleri bakımından anlamlı fark bulunmamıştır.

Chau-Hwa Chi ve ark. (2013); Tavyan'da nesli tükenmekte olan *Mauremys mutica* türünde yaz, kış, ilkbahar ve sonbahar aylarında kaptivite altındaki 53 ergin (18 erkek, 35 dişi) bireyden alınan kan, plazma biyokimyası (aspartat aminotranferaz, laktat dehidrogenaz, kan üre azotu, kalsiyum, fosfor, kreatin kinaz, ürik asit, kreatinin, glukoz, total protein, trigliserit, kolesterol, sodyum, potasyum, klorür), referans değerleri (hemoglobin, hematokrit, eritrosit sayısı, lökosit sayısı, heterofil, lenfosit, bazofil, eozinofil, monosit) , cinsiyet ve mevsim sonuçlarının üzerindeki etkileri incelenmiştir. Hematolojik verilerde cinsiyet olarak anlamlı farklılıklar bulunmamış olup mevsimsel farklılık gözlemlenmiştir. Serum biyokimyası değerlerinde cinsiyete ve mevsimler arasında kalsiyum, kolesterol ve trigliserit değerlerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Dişilerde, laktat dehidrogenaz, ürik asit, kalsiyum, kolesterol ve trigliserit konsantrasyonları erkeklere göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışma sonucunda, *Mauremys mutica'* nın gelecekteki sağlık değerlendirmesinde, koruma ve kaptivite çalışmaları için temel referans verisi olarak kullanılabilmektedir.

Gül ve ark. (2015); Çanakkale Biga çayında total koliform seviyesine göre gruplandırılan iki farklı su kalitesinde (yüksek kaliteli su ve kontaminasyonlu su) yaşayan *Mauremys rivulata* örneklerinin hematolojik analizleri yapılmış, çevresel etkiler değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda hematolojik parametrelerde varyasyonlar gözlenmiş ancak önemli farklılık tespit edilememiştir.

Hofmeyr ve ark. (2017); Kritik seviyede tehlikede olan (CR), *Psammobates geometricus* türünde dört mevsim ve üç gruptan (dişi, erkek ve juvenil) toplam 126 örnekten alınan kanda bazı hematolojik parametrelerin (hematokrit, hemoglobin konsantarsyonu, hematokrit, eritrosit sayısı, kan üre nitrojeni, plazma klorür, kütle- kabuk hacmi) referans aralıkları verilmiş ve sezona, cinsiyete ve büyüklüğe bağlı olarak karşılaştırılmıştır. Kütle-kabuk hacmi gruplar arasında farklılık göstermezken, sonbaharda düşük olduğu tespit edilmiştir. Erkek bireylerde hematokrit, hemoglobin konsatrasyonu ve eritrosit sayısı değerleri, özellikle de yaz ve sonbahar aylarında en yüksek olduğu görülmüştür. Hemoglobin konsantrasyonunun dişi ve juvenil bireylerde benzer olduğu; dişi bireylerin juvenil bireylere göre daha yüksek hemoglobin konsantrasyonun vücut büyüklüğüyle ve üreme metabolizmasıyla ilişkili olduğu düşünülmüştür. Bu çalışma sonucunda; *Psammobates geometricus* türünün fizyolojisini nasıl etkilediğini ve sağlıklarını izlemek için referans aralıklar verdiği gösterilmiştir.

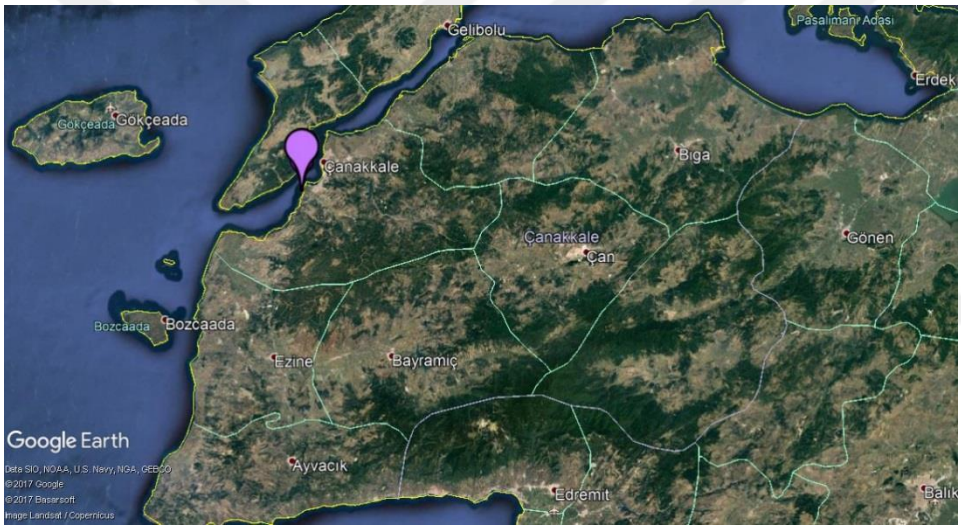
Lopez ve ark. (2017); *Astrochelys yniphora* türüne ait 172 kaptivite ve 40 vahşi, sağlıklı, juvenil ve ergin bireylerde, hematolojik parametreler (hematokrit, lökosit sayısı, limbosit, heterofil, eozinofil, bazofil, monosit) ve plazma biyokimyası (total protein, albumin, kreatinin kinaz, aspartat aminotranferaz, safra asidi, kalsiyum, fosfor, üre, ürik asit) referans aralıklarını belirlenmiştir. Ergin bireylerde juvenil bireylere göre, üre, total protein, albumin ve safra asidi konsantrasyonları önemli derecede daha yüksek; aspartat aminotransferaz aktivitesi ve fosfor konsantrasyonu önemli ölçüde düşük olduğu tespit edilmiştir. Kaptivite altında olan bireylerin bazı referans aralıklarının önemli derecede etkiye sahip olduğu görülmüştür. Kaptivite altındaki ergin bireylerin, lökosit sayısı, üre ve total proteini vahşi bireylere kıyasla önemli ölçüde daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Kaptivite altındaki juvenil bireylerin monosit, eosinofil, bazofil sayılarında belirgin olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Cinsiyet farklılıkları yalnızca hematokrit ve ürik asit için gözlenmiştir.

BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM

Yapılan tez çalışması, arazi ve laboratuvar olmak üzere iki aşamalı yürütülmüştür.

3.1. Araştırma Bölgesinin Tanımı

Anadolu ve Trakya Bölgeleri'ni iki kıtaya ayıran, 9.955 km^2 yüz ölçümüne sahip olan Çanakkale ili Türkiye'nin kuzeybatısında yer alır. Bu tez çalışmasında kullanılan *Mauremys rivulata* örnekleri Çanakkale ilinde Dardanos mevkiinden (40° 05' 25.74" K, 26° 21' 50.07" D, h: 1 m) 35T445711; UTM 4438015; yükseklik: 1 m) yakalanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışılan Lökalite (: Dardanos, Çanakkale) (https://maps.google.com)

3.2. Örneklerin Toplanması

Çalışmadaki örnekler Çanakkale ilinin Dardanos mevkiinden eldiven, kepçe ve pinter yardımıyla toplanmıştır (Şekil 3. 2). *Mauremys rivulata* türüne ait 18 juvenil ve 31 ergin olmak üzere toplam 49 örnek yakalanmıştır.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Kurulu'ndan 2017/ 15247 nolu kararla, toplanan örnekler üzerinde gerekli işlemler uygulanmıştır. Canlı halde laboratuvara getirilen örneklerin, morfolojik ölçümleri yapılıp juvenil ve ergin olmak üzere gruplandırılmıştır. Kan işlemleri bittikten sonra tüm örnekler toplandıkları alana geri bırakılmıştır.



Şekil 3.2. *Mauremys rivulata* örneklerinin toplandığı habitat

3.3. Alınan Morfolojik Ölçümler

M. rivulata türünde ağırlık ölçümü Orion terazi ile morfolojik ölçümler ise tortometre ve dijital kumpasla (Mitutoyo) yapılmıştır. Morfolojik olarak alınan vücut ölçümleri aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Ağırlık: Total vücut ağırlığı.

Karapas Genişliği (KG): Karapasın enlemesine marjinal plakların ucundan alınan en geniş mesafenin ölçümü.

Karapas Uzunluğu (KU): Nukhal plağın anterior ucundan suprakaudal plağın posterior ucuna kadar karapasın uzunluğu.

Plastron Genişliği (PG): Plastronun lateral kenarları arasındaki en uzun mesafenin ölçümü.

Plastron Uzunluğu (PU): Gular plağın en dıştaki çıkıntısından anal plağın posterior ucuna kadar olan mesafe ölçümü.

Ayaz (2003), çalışmasına göre karapas uzunluğu 10 cm den küçük olanları juvenil, 10 cm ve 10 cm den büyük olanları ergin olarak kabul etmiştir (Winden ve Bogaerts, 1992; Iverson ve McCord, 1994). Plastron düz ise dişi, içe doğru çökmüş durumda ise erkek olarak kabul edilmiştir (Ayaz, 2003).

3.4. Plazma Biyokimyası Değerleri İçin Kan Alım Yöntemleri

Kaplumbağalarla ilgili hematolojik çalışmalarda kan örnekleri alınımında farklı yöntemler kullanılmaktadır (Samour ve ark., 1984; Marks ve Citino, 1990; Gottdenker ve Jacopson, 1995; Murray, 2000).

Kaplumbağalarda kan örnekleri; femurdan (Robin ve ark., 1964; Haning ve Thompson, 1965), juguler venden (Lopes, 1955) veya karotid arterden (Crenshaw, 1965; Berkson, 1966; Dessauer, 1970) alınmaktadır.

Çalışmada hematolojik ve plazma biyokimyasal analizleri için laboratuvar ortamına getirilen örneklerden aynı gün içerisinde 21 iğne çaplı 5ml şırınga yardımı ile dorsal kaudal veninden 1-2 ml kan alınmıştır (Ballard ve Cheek, 2003; Thrall ve ark., 2004) (Şekil 3. 3).



Şekil 3.3. *M. rivulata* örneklerinin dorsal kaudal veninden kan alma işlemi (orijinal)

Alınan kan örnekleri, içerisinde lityum heparin bulunan biyokimya tüplerine (dvac) aktarılarak Cence 1.500 marka olan santrifüj cihazında 4000 rpm devirde 10 dakika boyunca santrifüj edilerek plazma kısmı ayrılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Biyokimya tüpleri ve santrifüj cihazı (Orjinal)

Santrifüj işleminden sonra ayrılan plazma örnekleri, çalışılan biyokimyasal parametreler (glukoz, üre, kalsiyum, kolesterol, trigliserit, kreatinin, ürik asit, total protein, demir, albümin, fosfor ve magnezyum) ticari kit kullanılarak ELİMAT S/N 2005E1001171 marka otoanalizör ile ölçülmüştür.



Şekil 3.5. Kullanılan Ticari Kitler (Orjinal)



Şekil 3.6. ELİMAT S/N 2005E1001171 marka otoanalizör (Orjinal)

3.4.1. Eritrosit Sayımı

Eritrosit sayımı için örneklerden alınan kan, eritrosit sulandırma pipetinin 0,5 çizgisine kadar, seyreltme solüsyonu olan Hayem çözeltisi ise 101 çizgisine kadar çekilir. Pipet hafifçe sallanarak karışımın homojen olması sağlanır. Neubauer hemositometre (sayma kamarası) üzerine lamel kapatılır. Kan örneği bulunan pipetten ilk damlalar dışarı atılır daha sonra lamelin aralık olan kısımlarından odacıklar doldurulur. Eritrosit sayımı için CX21 mikroskobunda 40x büyütme ile sayım yapılır.

3.4.2. Lökosit Sayımı

Lökosit sayımı için örneklerden alınan kan, lökosit sulandırma pipetinin 0,5 çizgisine kadar, seyreltme solüsyonu olan Türk çözeltisi ise 11 çizgisine kadar çekilir. Pipet hafifçe sallanarak karışımın homojen olması sağlanır. Eritrosit sayımında olduğu gibi Neubauer hemositometre lamelle kapatılır ve lamelin aralık olan kısımlarından kan örneği odacıklara doldurulur. CX21 mikroskobunda 40x büyütme ile sayım yapılır.

3.4.3. Hemoglobin Tayini

Sahli metodu kullanılarak hemoglobin tayini yapılmıştır. Sahli hemoglobinometresinde bulunan üzeri dereceli tüpe iki çizgisine kadar hidroklorik asit (%1'lik) damlatılır. Örneklerde alınan kan, saat camı üzerine damlatılır ve sahli pipetine 20 mikron çizgisine kadar kan çekilir. Pipette bulunan kan tüp içerisindeki hidroklorik asit içine boşaltılır, kanın homojen olarak hidroklorik asit ile karışması sağlanmış olunur. Hemoglobinin hidroklorik asit ile hematinik aside dönüşmesi için birkaç dakika beklenir.

Sulandırma işleminde çözeltinin rengi hemoglobin tüpünün her iki yanındaki standart sıvının rengi elde edene kadar damlalıkla distile su ilave edilir.



Şekil 3.7. Sayım ve tayin için kullanılan malzemeler (Orjinal)

3.4.4. Hematokrit Tayini

Hematokrit tayini için; Elektro-mag M19 marka mikrohematokrit santrifüj cihazı kullanılmıştır. Mikrohematokrit tüpe alınan antikoagülantlı kan, santrifüj yöntemi kullanılarak plazmanın kan hücrelerinden ayrılması sağlanmıştır. Hematokrit değeri, kan hücre hacminin total hacme oranından elde edilmiştir. Hematokrit tüplerinin bir ucu macun yardımıyla kapatılmıştır. Hematokrit tüpleri macunlu kısmı dışarı gelecek ve 1000 rpm'de 5 dakika boyunca santrifüj edilecek şekilde santrifüj makinasına yerleştirilmiştir. Santrifüj işleminden sonra, mikrohematokrit tüpleri, milimetrik kağıtkullanılarak sonuçlar % olarak hesaplanmıştır (Tanyer, 1985).



Şekil 3.8. Elektro-mag M19 mikrohematokrit santrifüj cihazı (Orjinal)

Ortalama eritrosit hacmi (OEH), ortalama eritrosit hemoglobini (OEHb) ve ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (OEHbK), sonuçlardan matematiksel olarak hesaplanmıştır (Tanyer, 1985).

Ortalama Eritrosit Hacmi (OEH)'nin hesaplanması:

$$\text{OEH } (\mu^3) = \frac{\text{Hematokrit (ml/1000ml) x 10}}{\text{Eritrosit sayısı (milyon/mm}^3)} \quad (3.1)$$

Ortalama Eritrosit Hemoglobini (OEHb)'nin hesaplanması:

$$\text{OEHb } (\mu\mu g) = \frac{\text{Hemoglobin (gr/100ml) x 10}}{\text{Eritrosit sayısı (milyon/mm}^3)} \quad (3.2)$$

Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (OEHbK)'nun hesaplanması:

$$\text{OEHbK } (\%) = \frac{\text{Hemoglobin (gr/100ml) x 100}}{\text{Hematokrit (ml/100ml)}} \quad (3.3)$$

3.5. İstatistiki Analizler

Değerlendirilen plazma biyokimyası ile hematolojik verilere ait standart değerler SPSS (20.0 for Windows Student Version) istatistik programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Türün plazma biyokimyasına ait değerleri SPSS programında Man

Whitney U testi kullanılarak istatistiksel anlamda karşılaştırılmıştır. Plazma biyokimyasına ait parametrelerin vücut büyüklüğüne etkisi olup olmadığını Pearson Korelasyon testi ile araştırılmıştır.

BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

Bu çalışmada *Mauremys rivulata* türünde vücut büyüklüğüne bağlı olarak 18 juvenil birey ve 31 ergin birey olmak üzere toplamda 49 örnekten kan alınarak bazı hematolojik ve plazma biyokimyası değerleri incelenmiştir. Çanakkale ili Dardanos mevkiinden yakalanan Balkan Çizgili Kaplumbağası (*Mauremys rivulata*) örneklerinden alınan morfolojik ölçümler (Karapas uzunluğu, Karapas genişliği, Plastron uzunluğu, Plastron genişliği ve Ağırlık) incelenmiştir. Juvenil bireylerde sırasıyla; 87,72 mm, 65,15 mm, 80,32 mm, 68,87 mm, 79, 50 gr, ergin bireylerde; 134,89 mm, 95,70 mm, 123,38 mm, 81,20 mm, 328,61 gr belirlenmiştir. Bu sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Juvenil ve ergin örneklerden alınan morfolojik ölçümler

JUVENİL BİREYLER						
Parametreler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
Karapas uzunluğu (mm)	18	63,36	103,33	87,7278	3,35721	14,24342
Karapas genişliği (mm)	18	48,61	98,70	65,1517	2,80047	11,88140
Plastron uzunluğu (mm)	18	54,20	144,20	80,3294	4,85196	20,58511
Plastron genişliği (mm)	18	38,78	344,40	68,8761	16,30472	69,17508
Ağırlık (gr)	18	21,00	135,00	79,5000	8,63049	36,61605
ERGİN BİREYLER						
Parametreler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
Karapas uzunluğu (mm)	31	105,00	170,00	134,8900	3,88513	21,63148
Karapas genişliği (mm)	31	70,00	120,00	95,7042	2,62484	14,61448
Plastron uzunluğu (mm)	31	90,00	165,00	123,3800	3,90153	21,72280
Plastron genişliği (mm)	31	55,00	104,40	81,2061	2,72514	15,17296
Ağırlık (gr)	31	106,00	800,00	328,6129	34,51921	192,19481

Bu çalışmada juvenil ve ergin bireylere ait klinik hematoloji ve plazma biyokimyası değerleri incelenmiş, Çizelge 4.2 ve 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ergin bireylerde hematolojik ve plazma biyokimyasına ait bazı parametrelerin sonuçları

Parametreler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
Eritrosit Sayısı ($1mm^3$)	30	200000,00	660000,00	385866,6667	24493,89947	134158,61259
Lökosit Sayısı ($1mm^3$)	30	1200,00	6200,00	2676,6667	221,00519	1210,49529
Hemoglobin g/dL	31	2,80	8,60	5,6710	0,28293	1,57527
Hematokrit %	31	11,00	33,00	21,2581	1,07260	5,97198
OEH (fl)	30	227,27	965,52	586,0182	33,17751	181,72073
OEHb (pg)	30	73,68	289,66	160,7736	10,20596	55,90036
OEHbK %	30	15,15	53,33	28,1243	1,38472	7,58445
Gkukoz (mg/dL)	27	1,94	154,70	92,5004	7,48356	38,88574
Üre (mg/dL)	30	1,60	13,10	5,0667	0,64352	3,52472
Kolesterol (mg/dL)	18	105,20	450,80	226,3833	22,23057	94,31630
Kreatinin (mg/dL)	24	0,01	0,98	0,3746	0,05986	0,29326
Ürik Asit (mg/dL)	30	0,22	21,00	7,2957	1,13480	6,21555
Albumin (g/dL)	31	0,30	5,91	1,6881	0,24405	1,35881
Kalsiyum (mg/dL)	22	5,15	21,86	14,1100	0,75164	3,52552
Fosfor (mg/dL)	26	0,16	4,90	1,4608	0,18151	0,92555
Magnezyum (mg/dL)	31	0,07	15,70	2,2558	0,52334	2,91381
Demir (mg/dL)	18	1,60	116,50	30,2278	7,04325	29,88200
Total Protein (g/dL)	30	0,64	9,61	2,5563	0,36582	2,00365
Trigliserit (mg/dL)	22	22,03	178,40	75,5382	11,36854	53,32318

Çizelge 4.3. Juvenil bireylerde hematolojik ve plazma biyokimyasına ait bazı parametrelerin sonuçları

Parametreler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
Eritrosit Sayısı ($1mm^3$)	13	120000,00	470000,00	283076,9231	30537,58960	110104,84514
Lökosit Sayısı ($1mm^3$)	12	1200,00	6000,00	2866,6667	369,75285	1280,86145
Hemoglobin (g/dL)	12	3,20	7,80	5,2500	0,35855	1,24207
Hematokrit %	15	2,00	38,00	20,4000	2,20993	8,55904
OEH (fl)	13	166,67	1500,00	760,7346	117,81950	424,80424
OEHb (pg)	12	114,89	412,50	211,7393	23,80045	82,44716
OEHbK %	12	16,30	160,00	37,7130	11,35470	39,33385
Gkukoz (mg/dL)	13	37,99	135,70	88,8454	9,32421	33,61893
Üre (mg/dL)	13	1,20	16,30	5,9071	1,30987	4,90109
Kolesterol (mg/dL)	10	94,67	344,50	188,1100	26,84812	84,90120
Kreatinin (mg/dL)	12	0002	0,80	0,2900	0,08536	0,29570
Ürik Asit (mg/dL)	11	2,60	22,00	11,6364	1,63564	5,42481
Albumin (g/dL)	14	0,31	5,19	1,4414	0,32383	1,21165
Kalsiyum (mg/dL)	14	2,30	16,97	8,9650	1,24177	4,64627
Fosfor (mg/dL)	10	0,06	2,67	1,5490	0,24060	0,76085
Magnezyum (mg/dL)	12	0,02	4,30	1,4000	0,33006	1,14336
Demir (mg/dL)	6	4,70	38,10	23,3500	6,18173	15,14209
Total Protein (g/dL)	13	0,25	5,17	2,5215	0,33293	1,20038
Trigliserit (mg/dL)	12	11,23	110,70	55,4725	11,23674	38,92520

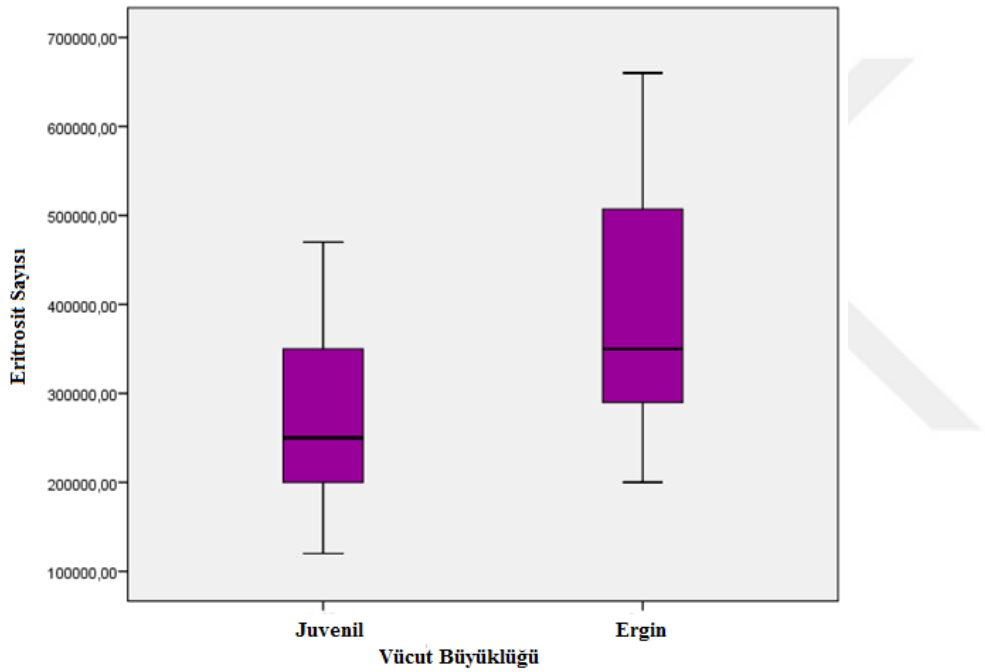
4.2.Plazma Biyokimyası Sonuçlarına ait Bulguların Değerlendirilmesi

Bu çalışmada, hematoloji ve plazma biyokimyasına ait değerlerin, ergin ve juvenil bireyler üzerinde karşılaştırılması amacıyla yapılan analizler istatistiki SPSS Mann Whitney U test kullanılarak belirlenmiştir. İstatistiki açıdan önemli farklılıklar eritrosit sayısı, ürik asit ve kalsiyum değerlerinde bulunmuştur. Hematoloji ve plazma

biyokimyasına ait bazı değerlerin vücut büyüklüğüne bağlı olup olmadığı Pearson Korelasyon testi ile tespit edilmiştir. Korelasyon testi sonucuna göre kalsiyum ve magnezyum parametrelerinde önemli farklılıklar belirlenmiştir.

4.2.1. Eritrosit Sayısı

Juvenil ve ergin örneklerde eritrosit sayısı karşılaştırıldığında istatistiki açıdan önemli farklılık tespit edilmiştir (P=0,021; U: 107,5; Z: -2,317). *M. rivulata* türünde eritrosit sayısı ergin bireylerde (385866,6) juvenil bireylere (283076,9) göre daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.1. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin eritrosit sayısı değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında eritrosit sayısı ile vücut büyüklüğü arasında önemli bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (P≤ 0,05). İstatistiki sonuçlara göre pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiş olup, vücut büyüklüğü arttıkça eritrosit sayısı de artmaktadır (r= 0,149; P= 0,000).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* türünün eritrosit sayısı sonbahar kaplumbağaların kanında 540.28 ± 20.33(10^9/l) yaz ayı kaplumbağalarından 401.31 ± 110.47 (10^9/l) yüksek bulunmuştur. Kış öncesi eritrositlerin artması diğer kaplumbağa türlerinde bildirilmiştir (Kaplan ve Rueff, 1960; Pienaar, 1962). Ultsch (1988), tarafından

kış uykusunun uzun dönemlerinde kanın oksijen kapasitesini arttıracak bir yanıt olarak yorumlamıştır.

Hidalgo-Vila ve ark. (2007), *M. leprosa* türünün eritrosit sayısı erkek bireylerde 0.42 (x 10^6/ µl) dişi bireylere 0.33 (x 10^6/ µl) göre yüksek bulunmuştur.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *Emys orbicularis* 454523 (1 mm^3) ve *Mauremys rivulata* 395866 (1 mm^3) türlerinin eritrosit sayıları karşılaştırıldığında benzer sonuçlar bulmuşlardır. Literatürle uyum içerinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Tosunoğlu ve ark. (2011), su kalitesine göre incelendiğinde eritrosit sayısının *M. rivulata* türünde 1. kalite (yüksek kaliteli su) 197333 (1mm^3) ve 4. kalite (önemli ölçüde kirlenmiş su) 499333 (1mm^3) sınıfında farklılık olduğu tespit edilmiştir. *M. rivulata* 499333 (1mm^3) ve *Emys orbicularis* 455555 (1mm^3) arasında eritrosit sayısında 4. kalite sınıfında farklılık tespit edilmiştir. Su kalitesinin azaldığında eritrosit sayısının arttığını tespit etmişlerdir. Tatlı su kaplumbağalarının hayatta kalma amacı ile kan değerlerinde farklılık gösterdikleri ve yaşadıkları habitatlara uyum sağladıkları belirlenmiştir.

Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* türünde eritrosit sayısında juvenil erkeklerde 15.84 ± 2.05 (x10^{12}/L) juvenil dişilere 9.54 ± 3.04 (x10^{12}/L) göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte ergin dişilerde 16.6 ± 4.66 (x10^{12}/L) ergin erkeklere 10.84 ± 3.61 (x10^{12}/L) göre anlamlı olarak daha yüksektir.

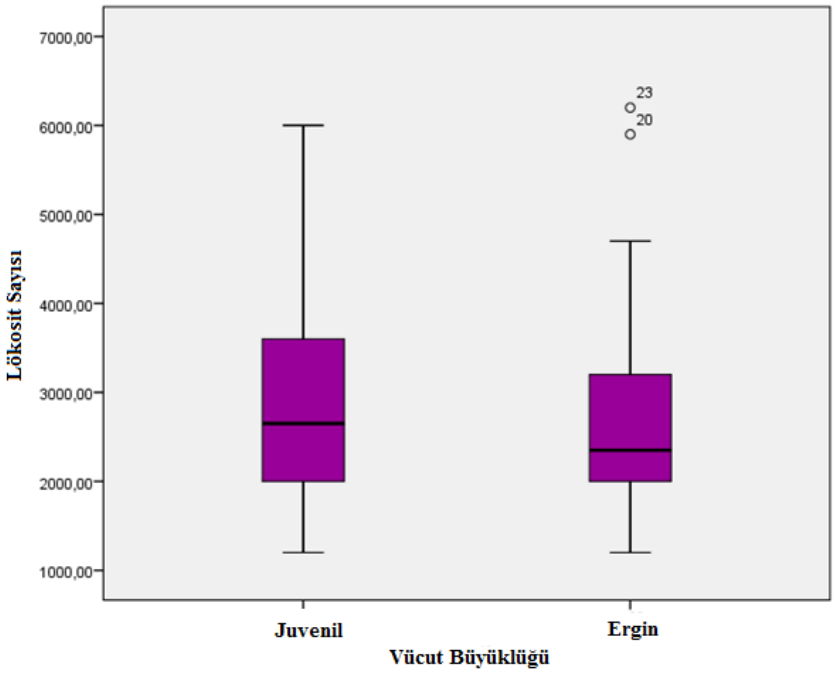
Chau-Hwa Chi ve ark. (2013), *M. mutica* türünde eritrosit sayısı yaz aylarında diğer mevsimlere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Erkek bireylerde 0.15-1.31 (10^6/µl) ve dişi bireylerde 0.41-1.16 (10^6/µl) yaz aylarında sonuçları bulunmuştur.

Hofmeyr ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Psammobates geometricus* türünde erkek bireylerin eritrosit sayısının dişi ve juvenil bireylere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Mevsim etkisinin olduğunu ve yaz eritrosit sayısının ilkbahar eritrosit sayısına göre yüksek eğilim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Dişi, erkek ve juvenil bireylerin mevsim arasında bir farklılığın olmadığını; yaz ve sonbahar aylarında erkek bireylerin (yaz: 0.67million uL^{-1}, sonbahar: 0.67 million uL^{-1}) dişi (yaz: 0.51 million uL^{-1}, sonbahar: 0.50 million uL^{-1}) ve juvenil (yaz: 0.52 million uL^{-1}, sonbahar: 0.52 million uL^{-1}) bireylere göre yüksek eritrosit sayısına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Elde ettiğimiz eritrosit sayısına ait veriler, aynı türle yapılan diğer çalışmalarla uyum içerisindedir. Hofmeyr ve ark. (2017) tarafından kara kaplumbağası (*Psammobates geometricus)* ile ilgili yapılan çalışmada juvenil bireylerde ergin bireylere göre daha düşük eritrosit sayısı bulunduğu tespit edilmiş olup, bizim çalışmamızda da *M. rivulata* türünde benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4.2.2. Lökosit Sayısı

Juvenil ve ergin bireylerde lökosit sayısı karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). *M. rivulata* türünde lökosit sayısı ergin bireylerde (2676,6) juvenil bireylerde (2866,6) olarak belirlenmiş ve birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin lökosit sayısı değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında lökosit sayısı önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* türünde sonbahar aylarında 7.41 ± 1.31 ($l0^9$/ l) sonucunu bulmuşlardır.

Hidalgo-Vila ve ark. (2007), *M. leprosa* türünün lökosit sayısı erkek bireylerde 4.58 (x 10^3/ µl) dişi bireylere 4.40 (x 10^3/ µl) göre yüksek bulunmuştur.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *Emys orbicularis* 5965 (1 mm^3) ve *Mauremys rivulata* 4237 (1 mm^3) türlerinin ortalama lökosit sayıları sonuçları bulunmuştur. *Mauremys rivulata* türü diğer çalışmalarda aynı cinse ait farklı türlerle karşılaştırıldığında daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (Pages ve ark., 1992; Hidalgo-Vila ve ark., 2007).

Tosunoğlu ve ark. (2011), Su kalitesine göre incelendiğinde *Emys orbicularis* türünde lökosit sayısında 1. kalite 4940 (1mm^3) (yüksek kaliteli su) ve 4. kalite 7433 (1mm^3) (önemli ölçüde kirlenmiş su) sınıfında; *M. rivulata* türünde 1. kalite 2479 (1mm^3)

ve 4. kalite 5790 ($1mm^3$) sınıfında farklılık tespit edilmiştir. Her iki tür için farklılık lökosit sayısında 4. kalite sınıfında tespit edilmiştir. Su kalitesinin azaldığında lökosit sayısının arttığını tespit etmişlerdir. Tatlı su kaplumbağalarının hayatta kalma amacı ile kan değerlerinde farklılık gösterdikleri ve yaşadıkları habitatlara uyum sağladıkları belirlenmiştir.

Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* türünde lökosit sayısında juvenil erkeklerde 17.98 ± 4.17 ($x10^9$/L) juvenil dişilere 9.06 ± 3.74 ($x10^9$/L) göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte ergin dişilerde20.5 ± 5.34 ($x10^9$/L) ergin erkeklere10.38 ± 3.01 ($x10^9$/L) göre anlamlı olarak daha yüksektir.

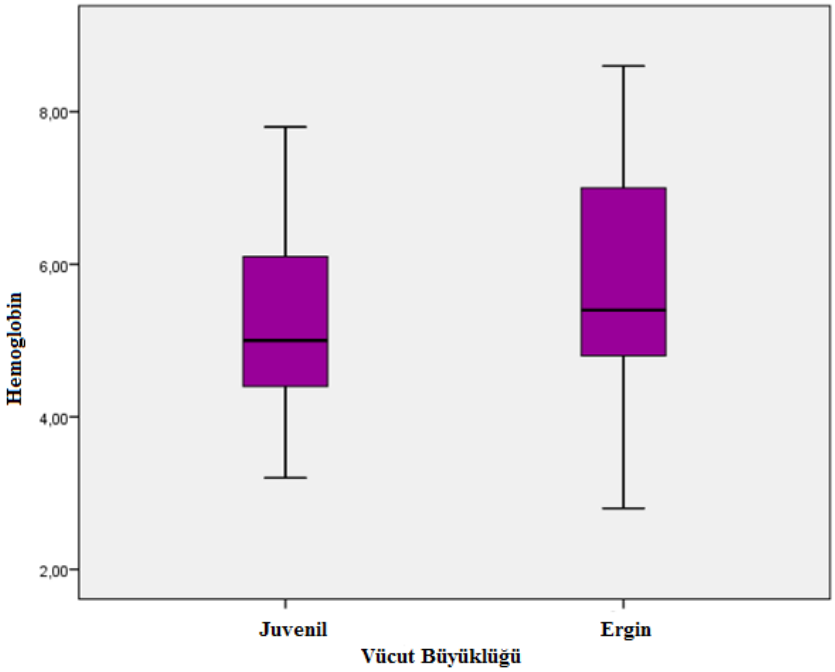
Chau-Hwa Chi ve ark. (2013), *M. mutica* türünde lökosit sayısı kış aylarında diğer mevsimlere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Erkek bireylerde 2,220-15,400(µl) ve dişi bireylerde 3,330-26,400(µl) kış aylarında sonuçları bulunmuştur.

Lopez ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Astrochelys yniphora* türünde kaptivite altındaki ergin bireylerin 8.89 ($x10^9$/L) vahşi ergin bireylere 4.62 ($x10^9$/L) göre daha yüksek lökosit sayısına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Juvenil bireyler için ortalama 5.98 ($x10^9$/L) ve ergin bireyler için ortalama 6.21 ($x10^9$/L) lökosit sayısı sonuçları bulunmuştur.

Elde ettiğimiz veriler aynı tür ile yapılan çalışmalarla hemen hemen benzerlik gösterir. Mevsimsel, cinsiyet ve kirlilikle ilgili karşılaştırmalar, önceki çalışmalarda yapılmış olup ergin ve juvenil farklılığına ait bir literatüre rastlanmamıştır.

4.2.3. Hemoglobin

Juvenil ve ergin bireylerde hemoglobin değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır ($P \geq 0,05$). *M. rivulata* türünde hemoglobin değerleri vücut büyüklüğüne bağlı olarak juvenil (5,25 g/dL) ve ergin bireylerde (5,67 g/dL) benzer olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin hemoglobin değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında hemoglobin değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* türünde yaz ve sonbahar ayında yapılan sonuçlar sonunda, sonbahar ayında 11.l8 ± 1.49 g/dL, yaz ayında 7,69 ± 3.41 g/dL hemoglobin sonuçları bulunmuştur.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), üreme dönemi ve üreme sonrası dönemde *Emys orbicularis* türünde hemoglobin değerinde farklılık tespit edilmiştir. Üreme döneminde 7.01 g/dL, üreme sonrası dönemde 6.45 g/dL değerleri bulunmuştur.

Tosunoğlu ve ark. (2011), su kalitesine göre farklı lokalitelerden toplanan *M. rivulata* türü hemoglobin değeri 1.kalite de (yüksek kaliteli su) 4.46 g/dL, 4. kalite (önemli ölçüde kirlenmiş su) 6.05 g/dL; *Emys orbicularis* türünde ise 1.kalite de (yüksek kaliteli su) 6.18 g/dL, 4.kalitede (önemli ölçüde kirlenmiş su) 6.76 g/dL sonuçları bulunmuştur. Türler ve kalite sınıfları arasındaki etkileşim sonucunda hemoglobin değerinde anlamlı olarak farklılık tespit edilmiştir. *M. rivulata* türünde yapılan çalışma sonucunda hemoglobin değerinin yüksek olduğu belirlenmiş olup bu durumu fizyolojik önemi, yüksek eritrosit değerlerinin oksijenin azalmasıyla, yüksek lökosit değerlerinin ise su kirliliğinden kaynaklanmasıyla açıklamışlardır.

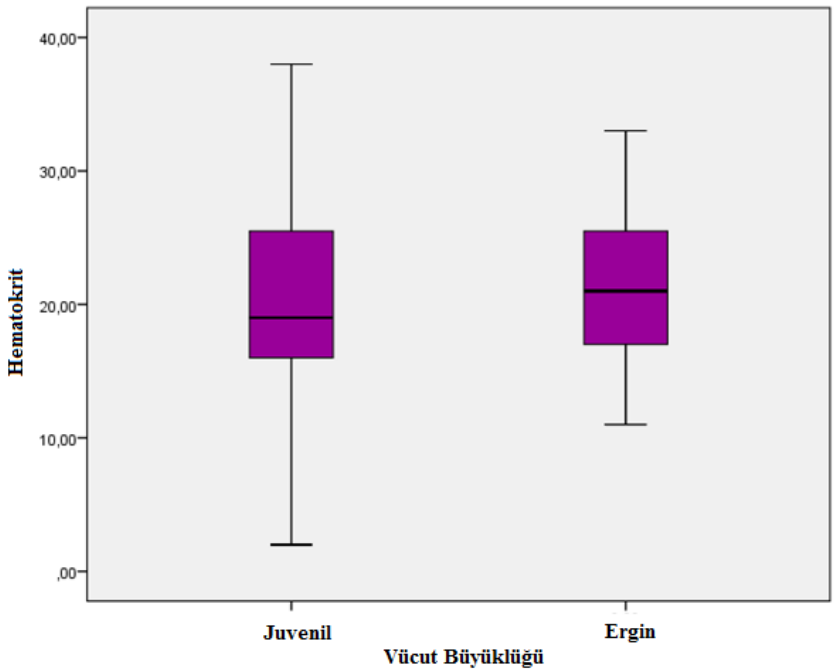
Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası *Pelusios sinuatus* türünde cinsiyete ve boyuta bağlı yapılan çalışmada hemoglobin konsantrasyonu juvenil erkeklerde 13.24 ± 2.14 g/dL, juvenil dişilerde 8.25 ± 0.97 g/dL değerlerleri bulunmuş olup anlamlı olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu değer ergin dişilerde 10.5 ± 1.39 g/dL erkeklere 7.27 ± 1.32 g/dL göre anlamlı olarak daha yüksek olarak bulunmuştur.

Hofmeyr ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Psammobates geometricus* türünde dişi, erkek, juvenil ve mevsime bağlı olarak hemoglobin değerinin farklı olduğunu ama anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir. Genel olarak en yüksek hemoglobin değerinin erkeklerde, en düşük değerin ise juvenillerde olduğu bulunmuştur.

Kara kaplumbağası üzerine yapılan çalışmada juvenillerde düşük hemoglobin değeri olduğu belirtilmesine rağmen, elde ettiğimiz sonuçlara göre *M. rivulata*'da ergin ve juvenillerde benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Önceki çalışmalarda *M. rivulata* için verilen verilerle elde ettiğimiz veriler uyum içerisindedir.

4.2.4. Hematokrit

Juvenil ve ergin bireylerde hematokrit değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır ($P \geq 0,05$). Ancak, *M. rivulata* türünde ortalama hematokrit değerleri göz önüne alındığında juvenil bireylerde (%20,40) ergin bireylere (%21,25) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin hematokrit değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında hematokrit değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* türünde yaz ve sonbahar ayında yapılan sonuçlar sonunda, sonbahar ayında% 24.30 ± 2.76, yaz ayında %16.29 ± 2.89 hemoglobin sonuçları bulunmuştur. Sonbahar ayında yaz ayından daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Uzun süre normoksik suda kalmış tatlı su kaplumbağaların hematokrit değerinde büyük bir artış gösterdiğini bulmuşlardır (Ultsch ve ark., 1984; Ultsch, 1988; Pages ve ark., 1992)

Bolten ve Bjorndal (1992), deniz kaplumbağası olan *Chelonia mydas* türünün boyuta bağlı % 26.4-42.0 olarak hematokrit değerinde bir fark bulamamışlardır. Fong ve ark. (2010) ise aynı türde subadult ve adult bireylerin hematokrit oranlarında farklılık gözlenmiştir. Subadult bireyler % 27.8 ergin bireylere göre % 30.1 daha düşük değere sahiptir.

Tosunoğlu ve ark. (2011), su kalitesine göre farklı lokalitelerden toplanan *M. rivulata* türü hematokrit değeri 1.kalite de (yüksek kaliteli su) 17.25 %, 4. kalite (önemli ölçüde kirlenmiş su) 19.70 %; *Emys orbicularis* türünde ise 1.kalite de (yüksek kaliteli su) 21.38 %, 4.kalitede (önemli ölçüde kirlenmiş su) 22.08 % sonuçları bulunmuştur. Türler

arasında etkileşim olarak hematokrit değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit etmişlerdir.

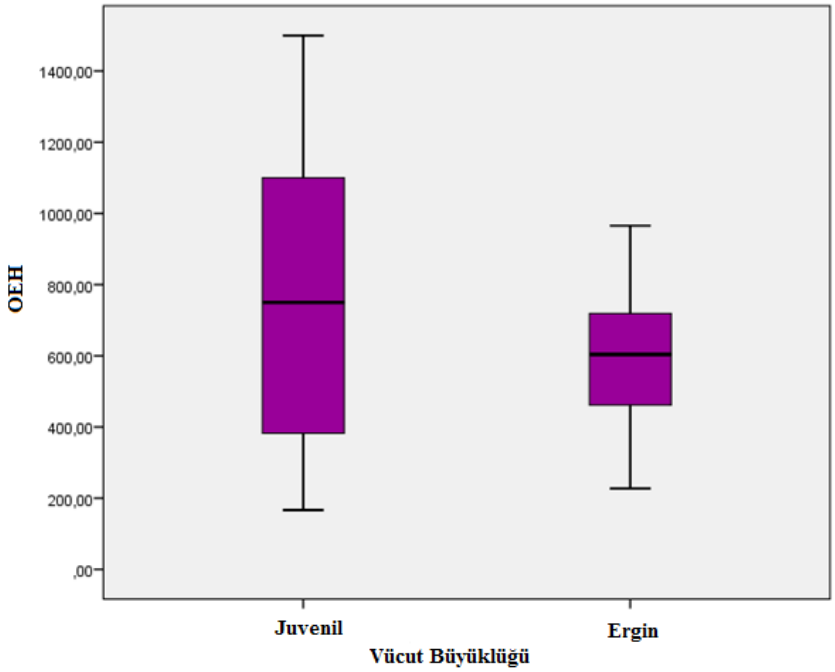
Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* türü üzerinde juvenil erkeklerde % 31.0 ± 6.32 juvenil dişilere göre % 25.5 ± 2.88 anlamlı olarak daha yüksektir. Bununla birlikte ergin dişilerde hematokrit yüzdesi % 32.0 ± 4.20 ergin erkeklere göre % 22.1 ± 3.93 anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Hofmeyr ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Psammobates geometricus* türünde sonbahar ayında dişi bireylerde % 22.6, erkek bireylerde % 28.3, juvenillerde % 21.8; yaz ayında dişi bireylerde % 22.0, erkek bireylerde % 27.6 ve juvenillerde % 21.3 olarak bulunmuştur. Yaz ve sonbahar hematokrit yüzdelerinde erkek bireylerin en yüksek olduğu görülmüştür. Erkeklerde hematokritin yüksek olmasını bu mevsimlerde artan aktivitelerine bağlamaktadırlar.

Deniz ve kara kaplumbağalarında yapılan önceki çalışmalarda subadult ve juvenil bireylerin erginlerden daha düşük hematokrit değerine sahip olduğu belirtilmesine rağmen, bizim çalışmamızda önemli bir faklılık bulunmamıştır. Önceki çalışmalarda *M. rivulata* türünün erginleri için verilen hematokrit değerleri çalışmamızla uyum içerisindedir.

4.2.5. Ortalama Eritrosit Hacmi (OEH)

Juvenil ve ergin bireylerde OEH değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır ($P \geq 0,05$). Ancak, *M. rivulata* türünde OEH değerleri ergin bireylerde (586,01 fl) juvenil bireylere (760,73 fl) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin OEH değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında OEH değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* türü üzerinde yapılan çalışmada OEH değeri yaz aylarında 416.9 ± 59.9 ve sonbahar aylarında 451.2 ± 58.1 sonuçları bulunmuştur.

Hidalgo- Vila ve ark. (2007), *Mauremys leprosa* türünde OEH değeri dişilerde 550.4 erkeklerden 513.6 yüksek sonuçlar bulunmuştur.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *M. rivulata* türünde yapılan çalışmada diğer çalışmalara göre düşük bulunmuştur. Üreme döneminde 581.67 ve üreme sonrası dönemde 562.54 sonuçları bulunmuştur.

Tosunoğlu ve ark. (2011), Su kalitesine göre farklı lokalitelerden toplanan *M. rivulata* türü OEH değeri 1.kalite de (yüksek kaliteli su) 933,23 4. kalite (önemli ölçüde kirlenmiş su) 439,48 sınıfından daha yüksek bulunmuştur. Örneklerin yaşadığı yerlerde su kalitesi azaldığında, OEH değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Tatlı su kaplumbağalarının hayatta kalma amacı ile kan değerlerinde farklılık gösterdiklerini ve yaşadıkları habitatlara uyum sağladıklarını belirlemişlerdir.

Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* türünde yaptıkları çalışmada ergin bireylerde OEH değeri dişilerde (44.0 ± 5.34) erkeklere (32.1 ± 4.50) göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte juvenil bireylerde bu değer

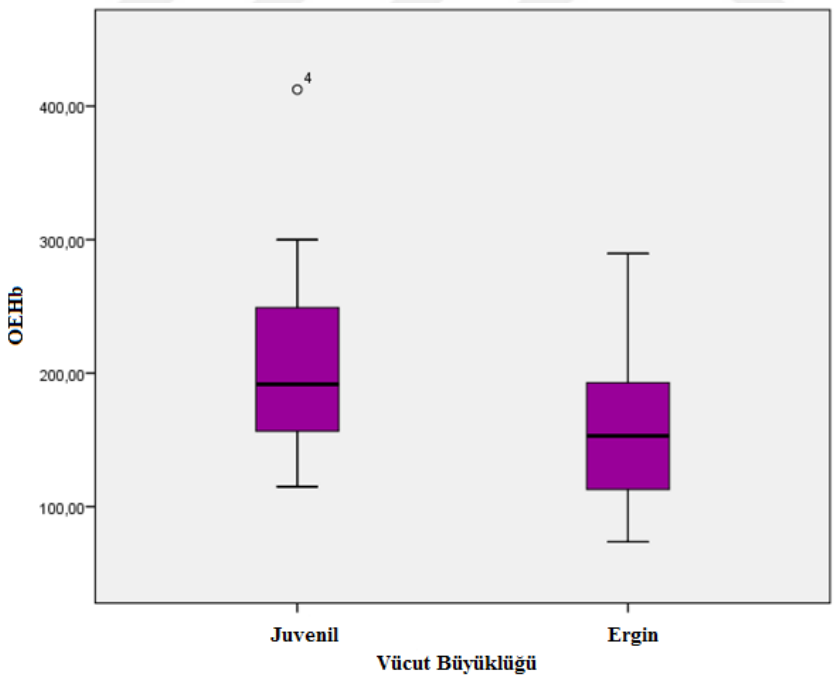
erkeklerde (25.6 ± 5.86) dişilere (19.3 ± 4.23) anlamlı olarak yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Hofmeyr ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Psammobates geometricus* OEH değeri dört mevsim karşılaştırıldığında dişi (483), erkek (473) ve juvenil (468) bireylerde ilkbahar mevsiminde diğer mevsimlere göre yüksek bulunmuş ama diğer mevsimler arasında farklılık bir tespit edilmemiştir.

Başka bir tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* türünde juvenil bireylerde daha düşük ortalama eritrosit hacmi tespit edilmiş olmasına rağmen, bizim çalışmamızda *M. rivulata* türünde juvenil bireylerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. *M. rivulata* ile ilgili önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında ortalama eritrosit hacmi değerlerinin benzer aralıklarda olduğu tespit eilmiştir.

4.2.6. Ortalama Eritrosit Hemoglobini (OEHb)

Juvenil ve ergin bireylerde OEHb değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). Ancak, *M. rivulata* türünde OEHb değerleri ergin bireylerde (160,77 pg) juvenil bireylere (211,73 pg) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin OEHb değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında OEHb değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* OEHb değeri yaz aylarında 195.9 ± 83.7 pg ve sonbahar aylarında 207.6 ± 30.0 pg sonuçları tespit edilmiştir.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *M. rivulata* OEHb değerini üreme dönemi 165.61 pg ve üreme sonrası dönemde 165.40 pg sonuçlarını bulmuşlardır.

Tosunoğlu ve ark. (2011), *M. rivulata* türü üzerinde su kalitesine göre yapılan çalışmada OEHb değeri 1.kalitede 219,32 pg (yüksek kaliteli su) 4. kalite (önemli ölçüde kirlenmiş su) 136,74 sınıfından daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Yaşadıkları habitatın su kalitesi azaldığında OEHb değerininde azaldığını düşünmüşlerdir.

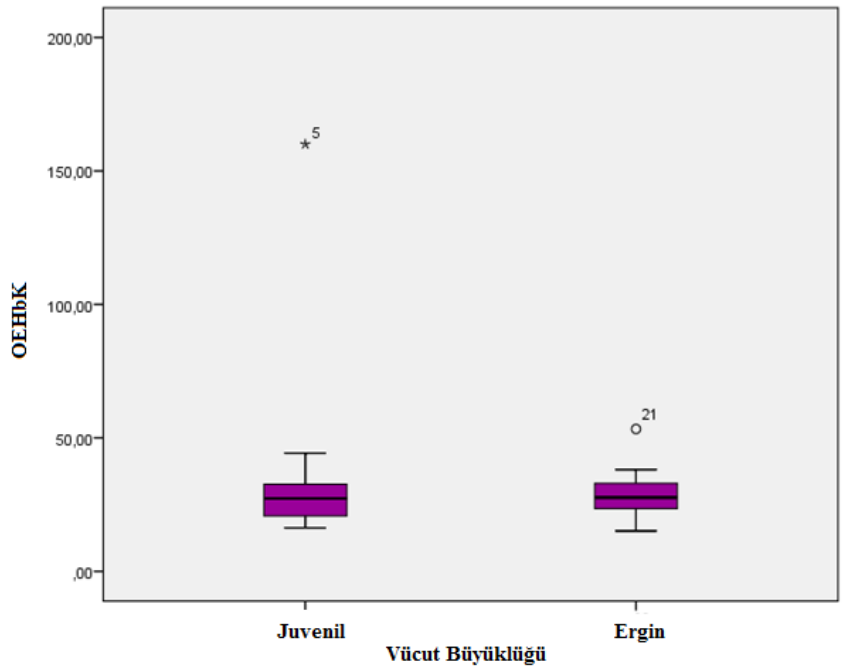
Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* OEHb değerini ergin dişilerde 27.3 ± 5.53 pg erkeklere 18.0 ± 6.88 pg göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Juvenil erkeklerde bu değer 26.4 ± 4.22 pg dişilere 18.13 ± 3.66 pg anlamlı olarak yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Hofmeyr ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Psammobates geometricus* mevsimler arasında OEHb değeri değişim göstermiştir ama anlamlı farklılık bulamamışlardır. İlkbahar aylarında (dişi 141, erkek 151, juvenil 121) yüksek değerler bulunmuştur. Erkeklerde en yüksek değer ilkbahar 151, dişilerde en düşük kış aylarında 114, juvenillerde ise bir değişim göstermemiştir.

Bizim çalışmamızda elde edilen ortalama eritrosit hemoglobini değeri önceki çalışmalarda aynı tür için verilen değerlerle uyum içerisindedir. Farklı türlerle yapılan önceki çalışmalarda juvenil ve ergin bireyler arasında faklılık olmadığı tespit edilmiş olup, büyüklüğe bağlı değişim olmadığı *M. rivulata* türünde elde ettiğimiz sonuçlarla örtüşmekte olduğu belirlenmiştir.

4.2.7. Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (OEHbK)

Juvenil ve ergin bireylerde OEHbK değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). Ancak, *M. rivulata* türünde OEHbK değerleri ergin bireylerde (28,12 %) juvenil bireylere (37,71 %) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin OEHbK değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında OEHbK değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* OEHbK değeri yaz aylarında 46.0 ± 16.7 % ve sonbahar aylarında 46.0 ± 2.9 % sonuçları tespit edilmiştir.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *M. rivulata* üreme dönemi 30.80 % ve üreme sonrası dönemde 30.08 % OEHbK değerlerini tespit etmişlerdir.

Tosunoğlu ve ark. (2011), *M. rivulata* türünde su kalitesinin özelliğine göre yapılan çalışma üzerinde 1. kalite (yüksek kaliteli su) 28,21 % ve 4. kalite (önemli ölçüde kirlenmiş su) 32,17 % de sonuçları alınmıştır.

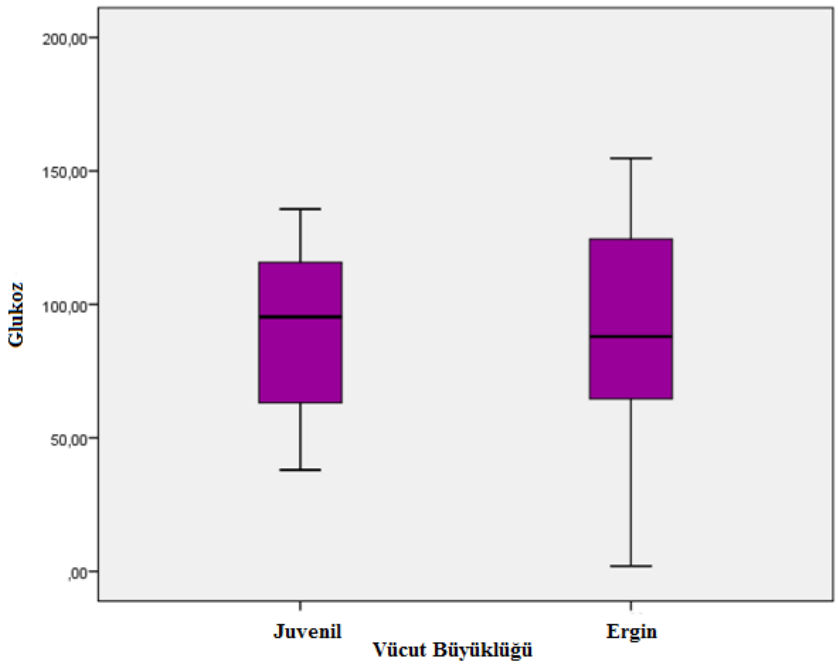
Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* OEHbK değeri ergin dişilerde 34.9 ± 0.38 g/L, ergin erkeklerde 30.57 ± 0.58 g/L; juvenil erkeklerde 33.0 ± 0.70 g/L dişilerde 32.5 ± 0.76 g/L sonuçlarını tespit etmişlerdir.

Hofmeyr ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Psammobates geometricus* OEHbK değeri dişilerde yazın 32.3 g/dL−1, erkeklerde ilkbaharda 31.1 g/dL−1 kışın 28.1g/dL−1 olduğundan yüksek, juvenillerde ise bir değişim tespit etmemişlerdir. Mevsimsel olarak dişi, erkek ve juveniller yaz aylarında daha yüksek değerler bulunmuştur. Dişiler yazın OEHbK değerinin yüksek olması, çevresel sıcaklıklar metabolizmayı yükselttiğinde ve vücut boyutlarıyla ilişkili yüksek oksijen miktarına bağlı olduğunu düşünmüşlerdir.

Çalışmamızda *M. rivulata* türünde ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu değerinde büyüklüğe bağlı farklılık bulunmamış olup önceki çalışmalarla uyum içerisindedir.

4.2.8. Glukoz

Juvenil ve ergin bireylerde glukoz değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). Ancak, *M. rivulata* türünde ortalama glukoz değerleri göz ününe alındığında juvenil bireylerde (88,84 mg/dL) ergin bireylere (92,50 mg/dL) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin glukoz değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında glukoz değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* türünde yapılan çalışmada glukoz ortalamaları sonbaharda 143,7 mg/dL, yaz aylarına 86,8 mg/dL olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak glukoz değerinin yaz aylarında daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışılan hayvanlar üzerinde fizyolojik koşullara bağlı olarak glikoz düzeyleri diğer kaplumbağalar için belirlenen aralıkta yer alsa da geniş varyasyonlar gözlemlenmektedir (Dessauer, 1970; Palomeque ve ark., 1977; Taylor ve Jacobson, 1982; Marks ve Citino, 1990). Yaz

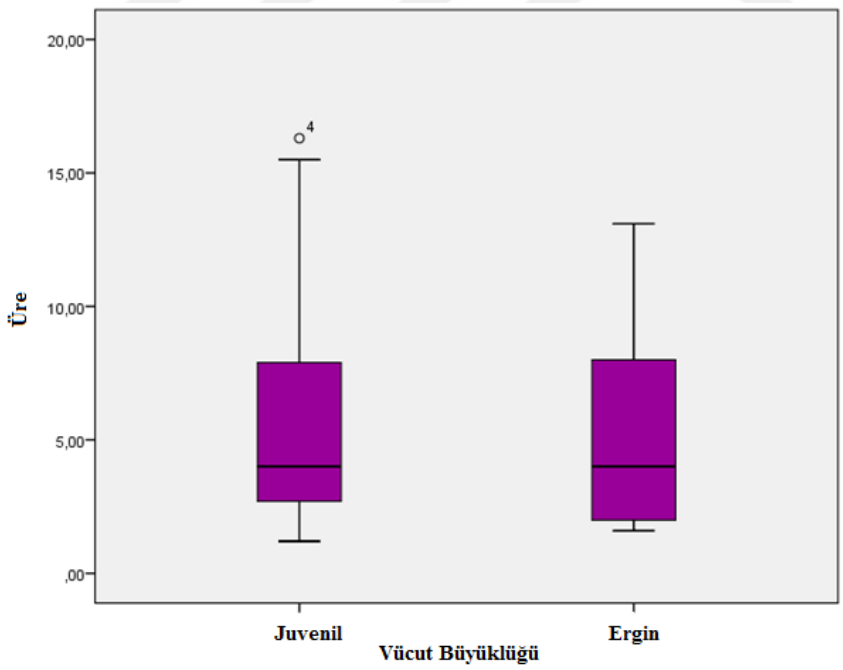
aylarında çıkan düşük değerlerin, belirgin sıcak artışıyla birlikte artan metabolik faaliyetlerin sonucu olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *Emys orbicularis* türünde glukoz değerini üreme dönemi 3.97 mmol/L ve üreme dönemi sonrası 3.62 mmol/L sonuçları bulunmuş olup; *M. rivulata* türünde üreme dönemi 2.64 mmol/L ve üreme sonrası dönemde 3.62 mmol/L sonuçları bulunmuştur. Tosunoğlu ve ark. (2011), *Emys orbicularis* türünde glukoz değerini kuru dönem 4.34 mmol/L ve ıslak dönem 3.62 mmol/L sonuçlarını bulunmuştur.

Kaplumbağalarda yapılan önceki çalışmalarda glukoz değerinde üreme dönemleri ve mevsimsel değişiklikler incelenmiş olup, *M. rivulata*'da büyüklüğe bağlı değişimlerle ilgili literatüre rastlanmamıştır.

4.2.9. Üre

Juvenil ve ergin bireylerde üre değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). *M. rivulata* türünde üre değerleri vücut büyüklüğüne bağlı olarak juvenil (5,90 mg/dL) ve ergin bireylerde (5,06 mg/dL) benzer olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin üre değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında üre değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* türü üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda üre değeri yaz ayında 64.9 ± 10.4 mg/dL sonbahar ayında ise 56.5 ± 18.7 mg/dL olarak bulunmuştur.

Metin ve ark. (2008), *M. caspica* türünün dişi bireylerinde 9.63 mmol/L, erkek bireylerinde 11.42 mmol/L; *M. rivulata* türünde dişide 10.53 mmol/L erkekte ise11.31 mmol/L sonuçları bulunmuştur.

Oliveira-Junior ve ark. (2009), tatlı su kaplumbağası olan *Podocnemis expansa* türünde plazma biyokimyasına ait parametreleri incelemiş, üre değerini 4 mg/dl (1-9,9 mg/dl) olarak bildirmişlerdir.

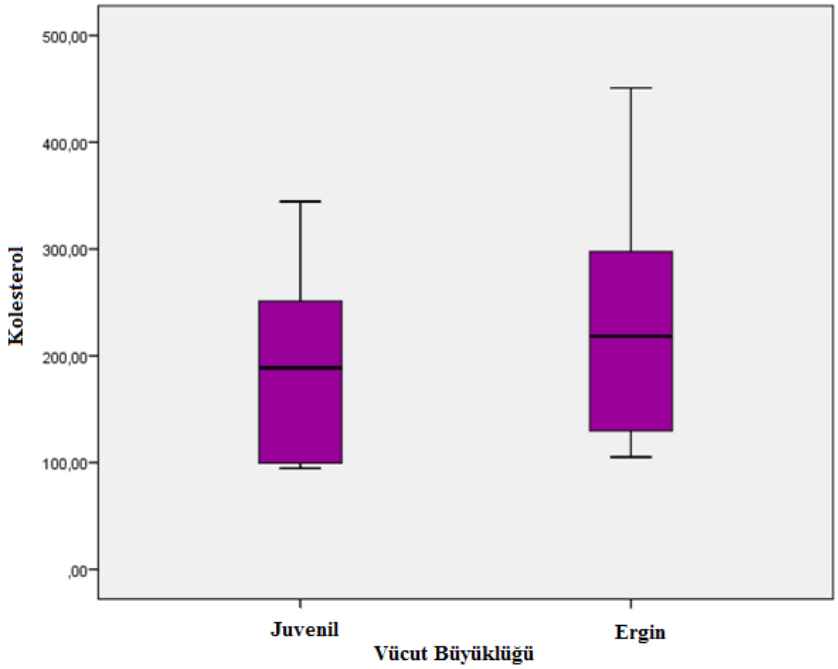
Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *Emys orbicularis* türünde üreme döneminde 11.13 mmol/L, üreme sonrası dönemde 19.09 mmol/L üre değerinde farklılık tespit edilmiştir. *Emys orbicularis* türünün erkek bireylerinde üre değeri farklılık gösterirken *M. rivulata* 'da bir farklılık bulunmamıştır. *Emys orbicularis*' in dişi bireylerinde üreme döneminde üre değeri azalma göstermiştir. *M. rivulata* türünde üreme dönemi 9.33 mmol/L ve üreme sonrası dönemde 8.16 mmol/L sonuçlarını bulmuşlardır.

Lopez ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Astrochelys yniphora* türünde üre değerinin, kaptivite altındaki ergin bireylerin 8.46 mmol/L vahşi ergin bireylerden 5.42 mmol/L daha yüksek aralıklarda olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaplumbağalarda yapılan önceki çalışmalarda üreme dönemleri ve mevsimsel değişiklikler incelenmiş olup, *M. rivulata*'da büyüklüğe bağlı değişimlerle ilgili literatüre rastlanmamıştır.

4.2.10. Kolesterol

Juvenil ve ergin bireylerde kolesterol değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır ($P \geq 0,05$). Ancak, *M. rivulata* türünde ortalama kolesterol değerleri göz önüne alındığında juvenil bireylerde (188,11 mg/dL) ergin bireylere (226,38 mg/dL) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin kolesterol değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında kolesterol değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Bolten ve Bjorndal (1992), deniz kaplumbağası olan *Chelonia mydas* türünde juvenil bireylerde 73-365 mg/dL aralığında değer bulunmuştur. Erkeklerde 196 mg/dL, dişilerde 235 mg/dL kolesterol değerleri arasında farklılık bulunmuştur. Fong ve ark. (2010), aynı türde subadult bireylerde 178.2 mg/dL ve adult bireylerde 207.5 mg/dL değerleri bulunmuştur.

Hidalgo- Vila ve ark. (2007), *Mauremys leprosa* türünde kolesterol değeri dişi bireylerde 3.6 mmol/L erkeklere 2.3 mmol/L göre daha yüksek bulunmuştur.

Metin ve ark. (2008), *M. rivulata* (1.49 mmol/L) ve *M. caspica* (1.43 mmol/L) türlerinde kolesterol ortalama değerlerini belirlemişlerdir.

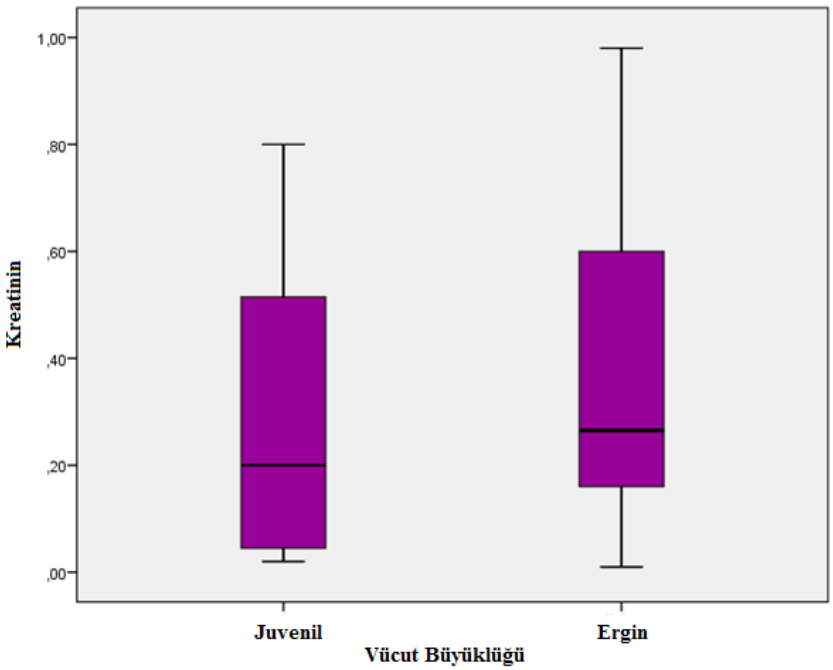
Chau-Hwa Chi (2013), *Mauremys mutica* türünün mevsime bağlı yapılan çalışmada dişilerdeki kolesterol değeri erkeklerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun nedenini; çiftleşme dönemlerine göre çiftleşmeye, yumurta üretimine ve vitelogenez oluşumuna bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Mauremys genusunun farklı türleri ile yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, elde ettiğimiz kolesterol değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deniz kaplumbağalarında yapılan önceki çalışmalarda juvenil ve subadult bireylerin kolesterol

değerinin erginlerden düşük olduğu belirtilmiş olup, elde ettiğimiz veriler uyum içerisindedir.

4.2.11.Kreatinin

Juvenil ve ergin bireylerde kreatinin değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). Ancak, *M. rivulata* türünde ortalama kreatinin değerleri juvenil bireylerde (0,29 mg/dL) ergin bireylere (0,37 mg/dL) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin kreatinin değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında kreatinin değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Bolten ve Bjorndal (1992), *C. mydas* türünde juvenil bireylerde kreatinin değerini 0,3-0,9 mg/dL aralığında bulmuşlardır.

Hidalgo-Vila ve ark. (2007), *Mauremys leprosa* türünde kreatinin değerini erkeklerde 22.0 µmol/L ve dişilerde 22.0 µmol/L sonuçları bulunmuştur.

Metin ve ark. (2008), *Mauremys caspica* türünde dişilerde 55.06 µmol/L erkeklerde 62.64 µmol/L; *M. rivulata* türünde dişilerde 53.22 µmol/L ve erkeklerde 55.96 µmol/L kreatinin sonuçları bulunmuştur.

Fong ve ark. (2010), *Chelonia mydas* türünde kreatinin değeri subadult bireylerde 0.29 mg/dL, ergin bireylerde 0.31 mg/dL olarak bulunmuştur.

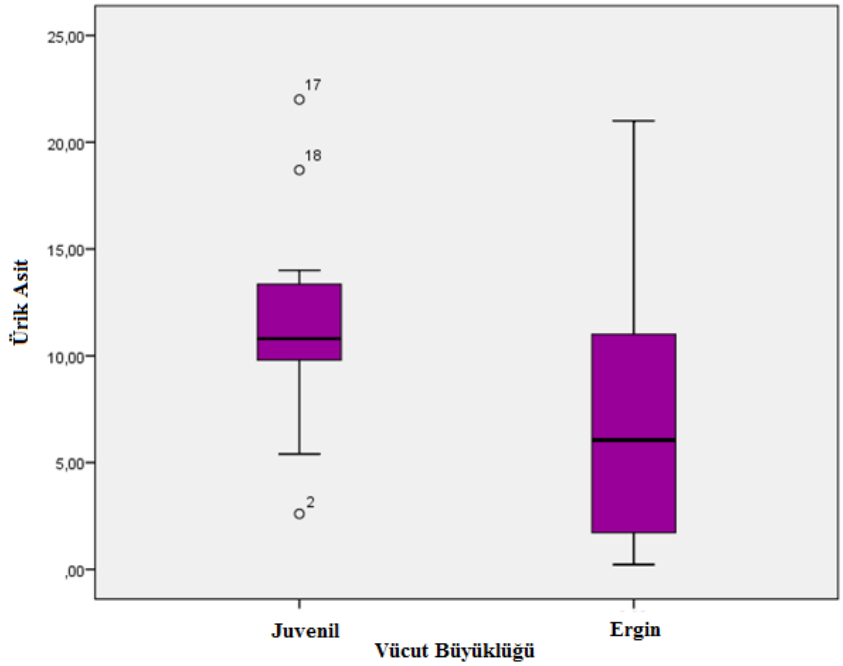
Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* kreatinin değeri juvenil dişilerde 1.17 ± 0.05 μ/dL juvenil erkeklerde 1.13 ± 0.18 μ/dL; ergin dişilerde 1.22 ± 0.14 μ/dL ve ergin erkeklerde 1.19 ± 0.13 μ/dL sonuçları bulunmuştur. Juvenil ve ergin bireylerde bu sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Chau-Hwa Chi ve ark. (2013), *Mauremys mutica* türünde dört mevsimde alınan sonuçlar arasında yaz ayında ergin dişi 0.1-0.3 mg/dLve erkeklerde 0.1-0.3 mg/dL diğer aylara göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* türünde yapılan önceki çalışmalarda kreatinin değeri bakımından juvenil ve ergin bireylerde farklılık bulunmamış olup, bizim çalışmamızda da büyüklüğe bağlı değişim tespit edilememiştir. Metin ve ark. (2008) ile karşılaştırıldığında, *Mauremys rivulata* erginlerinde elde ettiğimiz kreatinin sonuçlarının daha düşük olduğu belirlenmiştir.

4.2.12.Ürik Asit

Juvenil ve ergin örneklerde ürik asit değerleri karşılaştırıldığında istatistiki açıdan önemli farklılık tespit edilmiştir (P=0,021; U: 86,5; Z: -2,310). *M. rivulata* türünde ürik asit değerleri juvenil bireylerde (11,63 mg/dL) ergin bireylere (7,29 mg/dL) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin ürik asit değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında ürik asit değeri ile vücut büyüklüğü arasında önemli bir korelasyon olmadığı belirlenmiştir (P≥ 0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* türünde yaz aylarında 5.0 ± 1.8 mg/dL ve sonbahar aylarında 4.5 ± 0.8 mg/dL ürik asit değeri için değer aralıkları saptanmıştır. Elde edilen değerler diğer kaplumbağalar için benzer olduğunu tespit etmişlerdir.

Bolten ve Bjorndal (1992), deniz kaplumbağası olan *C. mydas* türünde ürik asit değeri erkek bireylerde anlamlı olarak farklı bulunmuştur. Erkeklerde ortalama 1.8 mg/dL dişilerde ortalama 1.4 mg/dL değerleri bulunmuştur. Juvenil bireylerde ise 1.5 mg/dL olarak tespit edilmiştir. Fong ve ark. (2010), aynı türde ürik asit değerini subadult bireylerde 1.45 mg/dL ve adult bireylerde 1.34 mg/dL olarak bulmuşlardır.

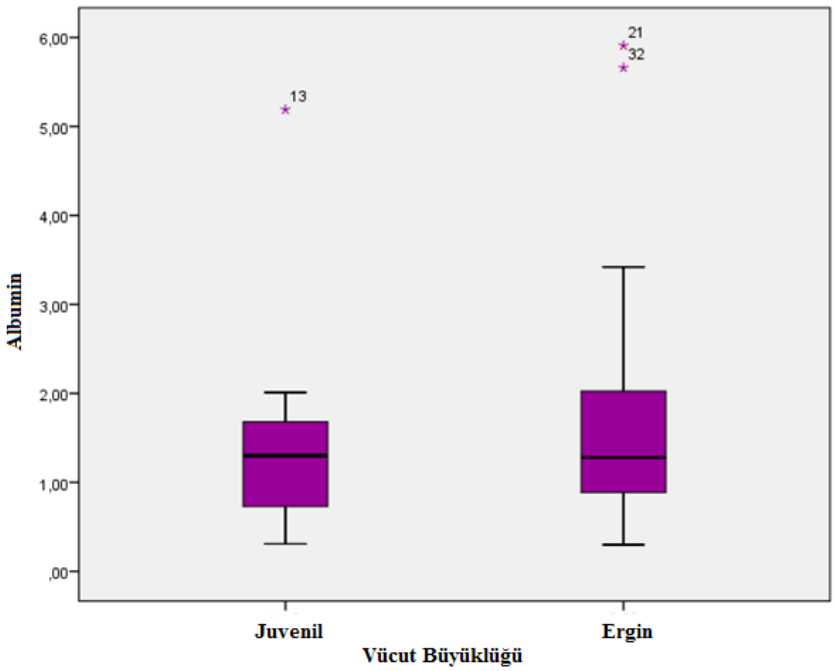
Hidalgo-Vila ve ark. (2007), *M. leprosa* türünde ürik asit değerini dişi bireylerde 93.2 µmol/L ve erkek bireylerde 91.0 µmol/L olarak bulmuşlardır.

Chau-Hwa Chi ve ark. (2013), *M. mutica* türünde yaz ayında ürik asit değerinin dişi bireylerde 0.5-1.3 mg/dL erkek bireylere 0.7-1.7 mg/dL göre daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu sonucu; fazla gıda tüketimi ve sıcak mevsimlerde deşarj edilen yüksek seviyede azotlu atık ile açıklamışlardır (Terry, 2006).

Kaplumbağalarda yapılan önceki çalışmalarda cinsiyet ve mevsimsel değişiklikler incelenmiş olup, *M. rivulata*'da büyüklüğe bağlı ürik asit değişimleri ile ilgili literatüre rastlanmamıştır.

4.2.13. Albumin

Juvenil ve ergin bireylerde albumin değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). *M. rivulata* türünde ortalama albumin değerleri göz önüne alındığında juvenil bireylerde (1,44 g/dL) ergin bireylere (1,68 g/dL) göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin albumin değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında albumin değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Bolten ve Bjorndal (1992), deniz kaplumbağası olan *Chelonia mydas* türünde boyuta ve cinsiyete bağlı yaptıkları çalışmada albumin değer aralığını 0,6-2,1 g/dL olarak belirlemiş ve anlamlı bir farklılığa rastlamamışlardır.

Metin ve ark. (2008), yaptıkları çalışma sonucunda *M. rivulata* örneklerinde cinsiyete bağlı olarak farklılık bulunmuştur. Ortalama albumin değeri dişilerde (17.73 g/L) erkeklere göre (13.56 g/L) anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

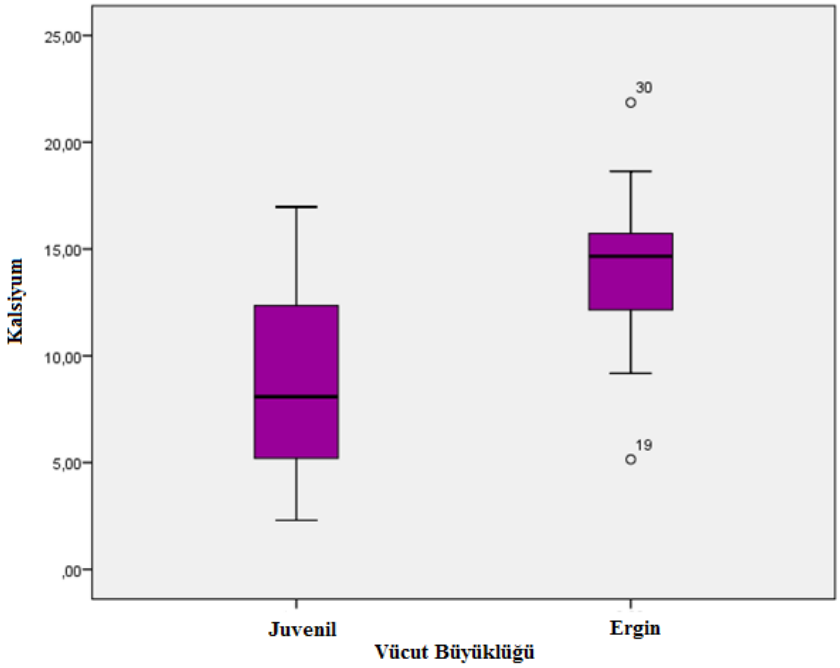
Omonona ve ark. (2011), tatlı su kaplumbağası olan *Pelusios sinuatus* türünde boyuta ve cinsiyete bağlı olarak yaptıkları çalışmada albumin değerinde farklılığa rastlamamışlardır. Dişi juvenil bireyler 1.07 g/L, erkek juvenil bireyler 1.18 g/L, dişi ergin bireyler 1.10 g/L, ve erkek ergin bireylerden 1.13 g/L albumin sonuçlarını tespit etmişlerdir.

Lopez ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Astrochelys yniphora* türü üzerinde kaptivite, vahşi sağlıklı ve cinsiyete bağlı olarak yapılan çalışma sonucunda albumin değerinin ergin bireylerin 15,46 g/L juvenil bireylere 12,52 g/L göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Albumin değerinin büyük örneklerdeki yaş farklılıklarının artan gıda ile ilişkili olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Lopez ve ark. (2017), tarafından kara kaplumbağası ile ilgili yapılan çalışmada, juvenil bireylerde daha düşük albumin değerine rastlanılmış olup, bizim çalışmamızda da anlamlı farklılık olmamasına rağmen juvenillerde düşük değerler tespit edilmiştir. Elde etiğimiz albumin değerleri, aynı tür erginleri için önceki çalışmalarda verilen verilerle uyum içerisindedir.

4.2.14. Kalsiyum

Juvenil ve ergin örneklerde kalsiyum değerleri karşılaştırıldığında istatistiki açıdan önemli farklılık tespit edilmiştir (P=0,004; U: 64,5; Z: -2,905). *M. rivulata* türünde kalsiyum değerleri juvenil bireylerde (8,96 mg/dL) ergin bireylere (14,11 mg/dL) göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.14. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin kalsiyum değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında kalsiyum değeri ile vücut büyüklüğü arasında önemli bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (P≤ 0,05). İstatistiki sonuçlara göre pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiş olup, vücut büyüklüğü arttıkça kalsiyum değeri de artmaktadır (r= 0,592; P= 0,000).

Pages ve ark. (1992), tatlı su kaplumbağası *Mauremys caspica leprosa* türünde yapılan çalışmada kalsiyum ortalamaları sonbaharda 7,90 mg/dL, yaz aylarına 3,53 mg/dL olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kalsiyum değerinin yaz aylarında daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

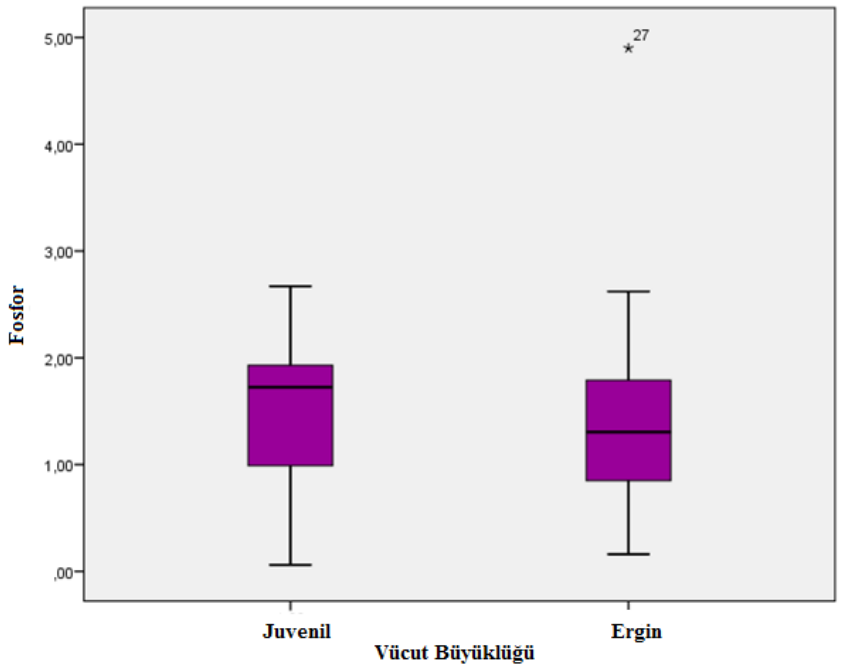
Metin ve ark. (2008), *M. caspica* ve *M. rivulata* türleri arasında yaptıkları çalışmada kalsiyum değerinde iki türün erkekleri arasında önemli farklılık bulunmazken, iki türün dişileri arasında *M.caspica* 2,60 mmol/ L, *M.rivulata* 2,20 mmol/ L olmak üzere önemli fark tespit etmişlerdir. *M. caspica* (2,36 mmol/ L) türünde kalsiyum değeri *M. rivulata'* ya (2,31 mmol/ L) göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Chau-Hwa Chi ve ark. (2013); *Mauremys mutica* türünde dört mevsimde alınan kalsiyum değerleri cinsiyete ve mevsime bağlı olup dişilerde erkeklere göre anlamlı olarak farklılık göstermiştir. Dişilerdeki yüksek değerler çiftleşme mevsimi, yumurta üretimi ve vitelogenezin oluşumuna bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Çalışmamızda kalsiyum değeri bakımından büyüklüğe bağlı olarak farklılık tespit edilmiş olup, juvenil ve ergin bireylerin kalsiyum değerlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

4.2.15. Fosfor

Juvenil ve ergin bireylerde fosfor değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). Ancak, *M. rivulata* türünde ortalama fosfor değerleri göz önüne alındığında ergin bireylerde (1,46 mg/dL) juvenil bireylere (1,54 mg/dL) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin fosfor değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında fosfor değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* fosfor değeri yaz ayında 13.8 ± 3.51 mg/dL sonbahar ayından 7.0 ± 1.23 mg/dL daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Metin ve ark. (2008); *M. rivulata* ortalama fosfor değeri erkeklerde 1.67 ± 0.29 mmol/L dişilerden 1.36 ± 0.26 mmol /L anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. *M. caspica* 'da cinsiyetler arasında fosfor anlamlı olarak farklı değildir; dişilerde (1,55 mmol/L) erkeklere (1,43 mmol/L) göre yüksektir.

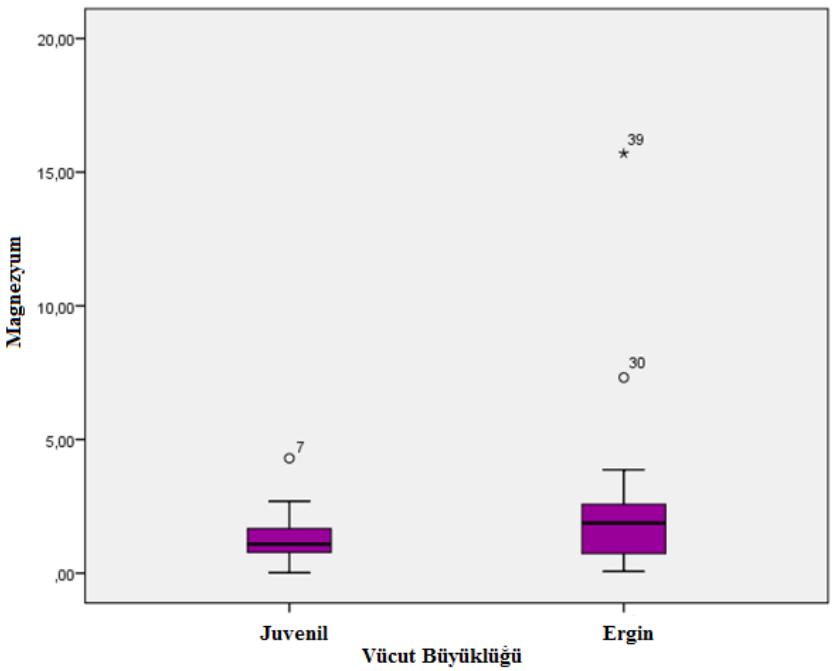
Chau-Hwa Chi ve ark. (2013), *M. mutica* türünde yaz ayında fosfor değerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucu; fazla gıda tüketimi ve sıcak mevsimlerde deşarj edilen yüksek seviyede azotlu atık ile açıklamışlardır (Terry 2006).

Lopez ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Astrochelys yniphora* fosfor ergin bireylerde 0,86 mmol/L juvenil bireylere 0,94 mmol/L göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Elde ettiğimiz verilere göre anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte ergin bireylerde daha düşük fosfor değerlerine rastlanmıştır. *Mauremys* genusunun diğer türleri ile ilgili yapılan çalışmalar mevsimsel ve cinsiyetler arası karşılaştırmaya yönelik olup büyüklüğe bağlı fosfor parametrelerindeki değişimin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

4.2.16. Magnezyum

Juvenil ve ergin bireylerde magnezyum değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). Ancak, *M. rivulata* türünde ortalama magnezyum değerleri göz önüne alındığında juvenil bireylerde (1,40 mg/dL) ergin bireylere (2,55 mg/dL) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin magnezyum değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında magnezyum değeri ile vücut büyüklüğü arasında önemli bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (P≤ 0,05). İstatistiki sonuçlara göre pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiş olup, vücut büyüklüğü arttıkça magnezyum değeri de artmaktadır (r= 0,338; P= 0,027).

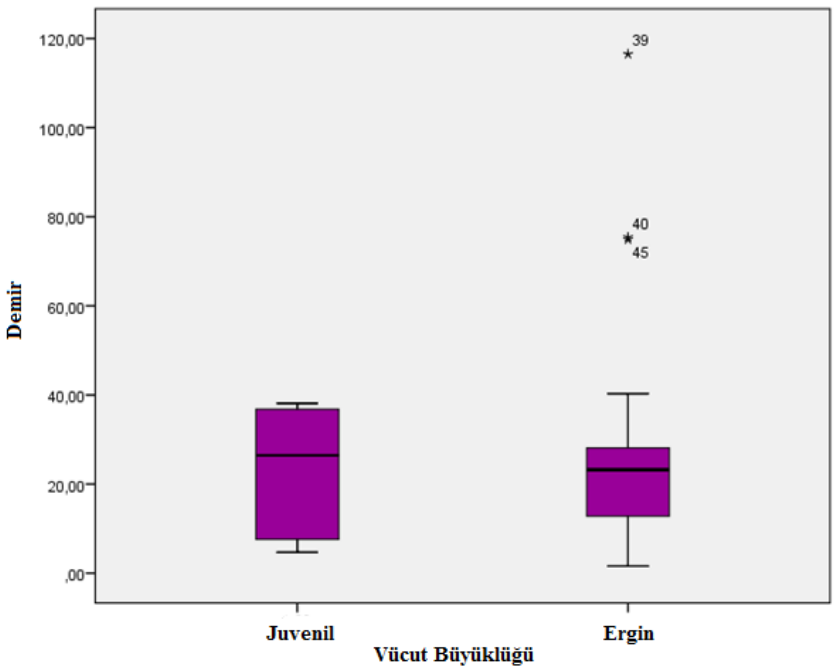
Pages ve ark. (1992), *Mauremys caspica leprosa* magnezyum değeri yaz aylarında l.l0 ± 0.50 mg/dL sonbahar aylarından 3.04 ± 0.15 mg/dL düşük olarak tespit etmişlerdir.

Fong ve ark. (2010), deniz kaplumbağası olan *Chelonia mydas* türünün subadult 4,3 mg/dL ve adult 4,46 mg/dL bireyleri karşılaştırıldığında magnezyum değerinde bir farklılık bulunmamıştır.

M. rivulata türünde magnezyum değerlerinin verildiği bir literatüre rastlanılmamıştır. *Mauremys caspica leprosa* alttürü için verilen değerlerle benzer sonuçlar tespit edilmiştir.

4.2.17. Demir

Juvenil ve ergin bireylerde demir değeri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). Ancak, *M. rivulata* türünde ortalama demir değerleri göz önüne alındığında juvenil bireylerde (23,35 mg/dL) ergin bireylerden (30,22 mg/dL) daha düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin demir değerlerini gösteren grafik

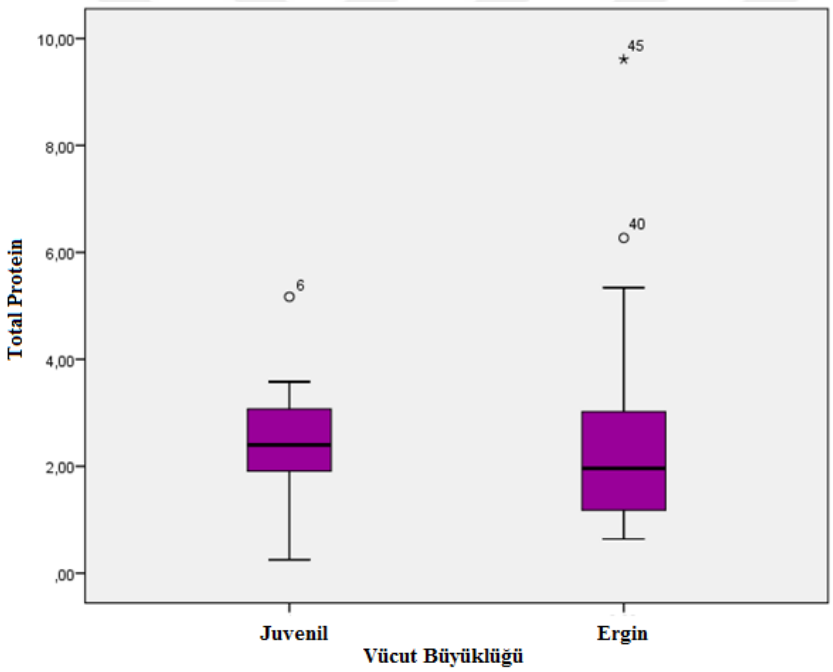
Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında demir değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Metin ve ark. (2006), *Emys orbicularis* türünde demir değerinde erkek 12.82 µmol/L ve dişi bireylerde 13.93 µmol/L sonuçlarını bulmuşlardır.

Mauremys rivulata türünde demir değerinin aralıklarını belirleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

4.2.18. Total Protein

Juvenil ve ergin bireylerde total protein değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P≥0,05). *M. rivulata* türünde total protein değerleri juvenil bireyler (2,52 g/dL) ve ergin bireylerde (2,55 g/dL) birbirine yakın değerlerdedir. (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin total protein değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında total protein değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Metin ve ark. (2008), yaptıkları çalışma sonucunda *M. caspica* 23,70 g/L ve *M. rivulata* 30,19 g/L türlerinin dişileri arasında farklılık tespit etmişlerdir. *M. rivulata* 27,93 g/Ltürünün örnekleri *M. caspica* 26,91 g/L türünün örneklerinden anlamlı olarak daha

yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Dişi sürüngenlerin aktif folikulogenez sırasında total proteinin arttığını yumurtalama sonucunda bu değerin normale döndüğünü belirtmişlerdir.

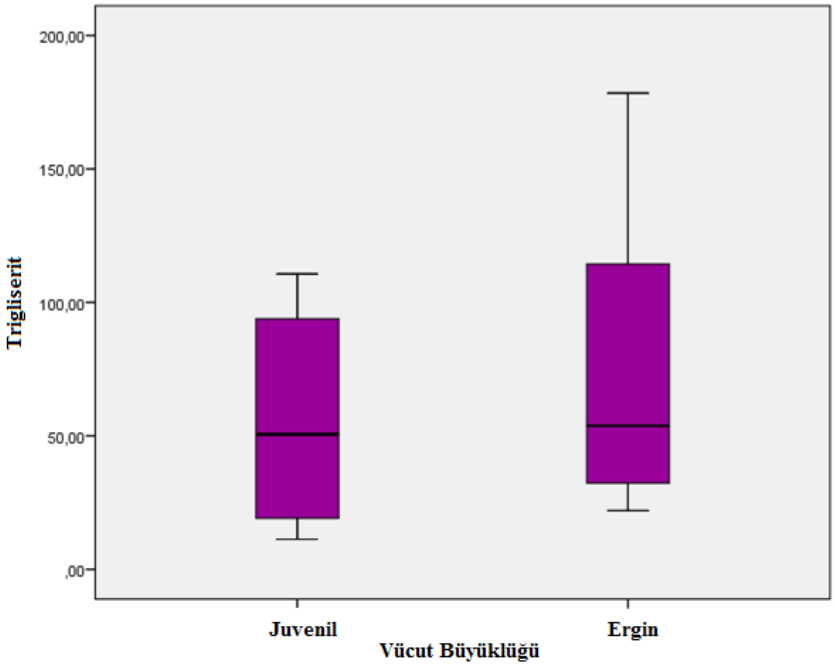
Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *Emys orbicularis* dişi bireyleri 36,25 g/L, erkek bireyleri 32,73 g/L; *M. rivulata* dişi bireyleri 26,82 g/L ve erkek bireyleri 27,50 g/L olmak üzere cinsiyete bağlı olarak total proteinde farklılık bulunmuştur. Üreme dönemi (24,80 g/L) ve üreme sonrası dönemi (32,08 g/L) periyotlarda *M. rivulata* örneklerinin dişilerinde farklılığı tespit etmişlerdir.

Lopez ve ark. (2017), kara kaplumbağası olan *Astrochelys yniphora* türü üzerinde kaptivite, vahşi, sağlıklı ve cinsiyete bağlı olarak yapılan çalışma sonucunda, total protein değerinin ergin bireylerin 52 g/L juvenil bireylere 41,6 g/L göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Kaptivite altında olan ergin bireylerin 54 g/L total protein değerlerinin vahşi bireylere göre 50,2 g/L yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Total protein değerinin büyük örneklerdeki yaş farklılıklarının artan gıda ile ilişkili olabileceğini öne sürmüşlerdir.

M. rivulata türünde yapılan çalışmalarda cinsiyet ve mevsime göre karşılaştırma yapılmış, büyüklüğe bağlı değişim incelenmemiştir. Önceki çalışmalarda ergin bireyler için verilen değerlerle elde ettiğimiz değerler uyum içerisindedir.

4.2.19. Trigliserit

Juvenil ve ergin bireylerde trigliserit değerleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır ($P \geq 0,05$). Ancak, *M. rivulata* türünde ortalama trigliserit değerleri göz önüne alındığında juvenil bireylerde (55,47 mg/dL) ergin bireylere (75,53 mg/dL) göre düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. *M. rivulata* türünde juvenil ve ergin bireylerin trigliserit değerlerini gösteren grafik

Juvenil bireyler ile ergin bireyler Pearson Korelasyon testi ile karşılaştırıldığında trigliserit değerinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır (P≥0,05).

Bolten ve Bjorndal (1992), deniz kaplumbağası olan *C. mydas* türünde juvenil bireylerde 43-413 mg/dL arasında değerler bulunmuştur. Fong ve ark. (2010), aynı tür için trigliserit değerini subadult bireylerde 50.98 ve adult bireylerde 47.5 aralığında belirlemişlerdir.

Metin ve ark. (2008), *Mauremys caspica* türünde erkek bireylerde 0.52 mmol/L, dişi bireylerde 0.38 mmol/L; *M. rivulata* türünde erkek bireylerde 0.45 mmol/L, dişi bireylerde 0.31 mmol/L sonuçları bulunmuştur.

Yılmaz ve Tosunoğlu (2010), *Emys orbicularis* türünde üreme sonrası dönemde erkek bireylerde 0.31 mmol/L üreme dönemindeki erkek bireylere 0.46 mmol/L göre bir artış olurken, dişi bireylerde bu iki dönemde bir farklılık bulunmamıştır. *M.rivulata* türünde üreme döneminde dişi 2.45 mmol/Lve erkek bireylerde 0.57 mmol/L, üreme sonrası dönemde dişi 2.85 mmol/L ve erkek bireyler 0.69 mmol/L arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Her iki dönemde de dişi bireylerin trigliserit değeri erkek bireylerden daha yüksek bulunmuştur. Bu değişikliğin diğer kaplumbağa türleri için belirtilen aralıkların geniş bir varyasyon sergilediğini ve fizyolojik koşullara bağlı olduğu belirtilmiştir.

Tosunoğlu ve ark. (2011), *Emys orbicularis* türünde cinsiyet ve kuru-ıslak dönemlerin trigliserit değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Kuru dönemde erkek bireylerde 0,35 mmol/L dişi bireylere 0,80 mmol/L göre daha yüksek bulunmuştur. Yapılan bu çalışma sonucunda, kuru-ıslak dönemlerin etkisinin trigliserit değerinde cinsiyete bağlı olduğunu ve bu farklılığın kuru dönemin etkisi üzerine değiştiğini tespit etmişlerdir.

Chau-Hwa Chi ve ark. (2013), *M.mutica* türünde dişi bireylerde 63-877 mg/dL trigliserit değerini ilkbahar mevsiminde erkek bireylere 33-913 mg/dL göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Dişilerde erkeklere göre daha yüksek değerler çiftleşme mevsimine, yumurta üretimine ve vitelogenez oluşumuna bağlı olduğunu tespit etmişlerdir

Farklı kaplumbağa türlerinde yapılan çalışmalarda cinsiyet, mevsim ve üreme sezonu için trigliserit değerleri karşılaştırılmıştır. *M. rivulata* türünün ergin bireylerinde elde ettiğimiz trigliserit değerleri literatürle uyum içerisindedir.

BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Bu çalışmada, Çanakkale ilinde bulunan *Mauremys rivulata* juvenil ve ergin populasyonuna ait klinik hematoloji ve plazma biyokimyasına ait değerlerin referans aralıkları belirlenerek morfolojik ölçümlere göre juvenil ve ergin olarak gruplara ayrılmıştır. Vücut büyüklüğünün hematoloji ve plazma biyokimyasına etkileri tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda vücut büyüklüğüne göre eritrosit sayısı, ürik asit ve kalsiyum parametrelerinde istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Pearson Korelasyon testine sonuçlarına göre vücut büyüklüğü ile kalsiyum ve magnezyum değerleri arasında anlamlı pozitif korelasyon olduğu bulunmuştur.

Eritrosit sayısı; juvenil ve ergin bireyler arasında istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmiştir. Juvenil bireylerde erginlere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ürik asit değerinde; vücut büyüklüğüne bağlı olarak karşılaştırıldığında juvenil ve ergin bireyler arasında istatiski olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ergin bireylerde juvenillere göre daha düşüktür.

Kalsiyum değerinde; vücut büyüklüğüne bağlı olarak juvenil ve ergin bireyler karşılaştırıldığında istatistiki olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca pozitif korelasyon bulunmuş olup vücut büyüklüğü arttıkça kalsiyum değerinin artış gösterdiği belirlenmiştir.

Magnezyum değerinde; vücut büyüklüğüne bağlı olarak juvenil ve ergin bireyler karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak, anlamlı bir pozitif korelasyon bulunmuş vücut büyüklüğü arttıkça magnezyum değerinin artış gösterdiği belirlenmiştir.

Lökosit sayısı, hemoglobin ve hematokrit değerlerinde; juvenil ve ergin bireyler karşılaştırıldığında vücut büyüklüğüne bağlı bir farklılık bulunmayıp, birbirine yakın değerler gözlenmiştir.

Ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu parametrelerinde; juvenil ve ergin bireyler karşılaştığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Glukoz, total protein, albumin, üre, fosfor, kolesterol, kreatinin, trigliserit ve demir değerlerinde; juvenil ve ergin bireyler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir

farklılık olmadığı, vücut büyüklüğüne bağlı olarak korelasyon göstermediği tespit edilmiştir.

5.2.Öneriler

Omurgalı hayvanların, neslini devam ettirebilmesi için biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin belirlenmesi; çevreden etkilenme durumları, metabolizma değişiklikleri ve sağlık durumları hakkında bilgi sahibi olabilmemiz için oldukça önemlidir.

- Örnekler üzerinde kan işlemi çalışmaları ve yakalanması konusunda etik kurul kurallarına uygun yapılmalı ve işlemler tamamlandıktan sonra örnekleri alındığı ortama geri bırakılmalıdır.
- Hayvanların sağlık durumlarının takibinde kullanılan hematolojik analiz sonuçlarının büyüklüğe göre değişebildiği göz önüne alınmalıdır.
- Yaban hayatında bulunan doğal populasyonların hematolojilerinin araştırılmasında, kaptivitede elde edilen sonuçlardan ziyade doğadan yakalanıp aynı gün içerisinde sonuçların alınmasının daha doğru sonuçlar vereceği düşünülmektedir.
- Kan alınan örneklerin sağlıklı olmasına dikkat edilmelidir.
- Çalışmamız için yapılan literatür araştırması sonucunda *Mauremys rivulata* türünde hematolojik çalışmalar bulunurken, vücut büyüklüğüne göre karşılaştırmalı plazma biyokimyası parametrelerinin belirlendiği çalışmalar az sayıdadır. Bu nedenle, bu tez çalışması ile elde edilen değerlerin bir sonraki çalışmalara temel oluşturması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

Anderson N.L., Ray D.V.M., Wack M.S., Hatcher R., 1997. Hematolgy and Clinical Chemistry Reference Ranges for Clinically normal, Captive New Guinea Snapping Turtle (*Elseya novaeguineae*) and the Effects of Temperature, Sex, and Sample Type. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 28(4): 394-403.

Ayaz D., 2003. Göller Bölgesi ve Doğu Akdeniz Bölgesi *Emys orbicularis* (Testudinata: Emydidae) ve *Mauremys rivulata* (Testudinata: Bataguridae) Türlerinin Sistematik Durumu, Morfolojisi, Dağılışı, Üreme ve Beslenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Unpublished Doctoral Thesis (in Turkish), Ege University, Izmir.

Ayaz D., Budak A., 2008. Distribution and Morphology of *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833) (Reptilia: Testudines: Geoemydidae) in the Lake District and Mediterranean Region of Turkey. Turk J Zool 32, 137-145.

Ayaz D., Türkozan O., Tosunoğlu M., Tok C.V., Cihan D., 2006. Morphologic and serologic comparison of two Turkish populations of *Mauremys rivulata* and *Mauremys caspica*. Chelonian Conservation and Biology. 5: 10-17.

Ballard B.M., Cheek R., 2003. Exotic animal medicine for the veterinary technician. Blackwell Publishing, Iowa State Press, Ames.

Baran Ü., Atatür M.K., 1998. Türkiye Herpetofaunası (Kurbağa ve Sürüngenler). T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara, 1-214 s.

Baran İ., Ilgaz Ç., Avcı A., Kumlutaş Y., Olgun K., 2012. Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri. Tübitak Popüler Bilim Kitapları, 1-204.

Barth D., Bernhard D., Fritzsch G., Fritz U., 2004. The freshwater turtle genus *Mauremys* (Testudines, Geoemydidae) a textbook example of an east-west disjunction or a taxonomic misconcept?. Zoologica Scripta. 33: 213-221.

Başoğlu M., Baran Ü., 1977. Türkiye Sürüngenleri. Kısım I Kaplumbağa ve Kertenkeleler.Ege Univ. Fen Fak. Kitaplar Ser.N:76 Bornova-İzmir. 1-272 s.

Berkson H., 1966. Physiological Adjustments to Prolonged Diving in the Pacific Green Turtle (*Chelonia mydas agassizii*). Comp. Biochem. Physiol., 18: 101-119.

Bielli M., Nardini G., Di Girolamo N., Savarino P., 2015. Hematological values for adult eastern Hermann's tortoise (*Testudo hermanni boettgeri*) in semi-natural conditions. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 27(1): 68-73.

Bolten A.B., Bjorndal K.A., 1992. Blood Profiles for a Wild Population of Green Turtles (*Chelonia Mydas*) in the Sothern Bahamas: Size-Specific and Sex-Specific Relationships. Wildl. Dis., 28: 407-413.

Casal A.B., Oro´s J., 2007. Morphologic and Cytochemical Characteristics of Blood Cells of Juvenile Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*).Research in Veterinary Science 82, 158–165.

Chandavar V.R., Raghu N., Lalitha R., Naik P.R., 2013. Biochemical indices to monitor health status with respect to reproductive cycleof *Melanochelys trijuga*. Journal of Applied and Natural Science, 5 (1): 118-124.

Chau-Hwa Chi, Pin-Huan Yu, Pu-Yu Yang, Yun-Shan Chiu, 2013. Hematologic and plasma biochemical reference values of the yellow pond turtle *Mauremys mutica* and the effects of sex and season. Zoological Studies, 52:24.

Christopher M.M., Berry K.H., Wallis I.R., Nagy K.A., Henen B.T., Peterson C.C., 1999. Reference intervals and physiologic alterations in hematologic and biochemical values of free-ranging desert tortoises in the Mojave desert. Journal of Wildlife Diseases, 35(2):212-238.

Colagar H., Jafari N., 2007. Red Blood Cell Morphology and Plasma Proteins Electrophoresis of the European Pond Terapin *Emys orbicularis*. African Journal of Biotechnology, 6 (13):1578-1581.

Crenshaw J.W., 1965. Serum protein variation in an interspecies hybrid swarm of turtles of the genus *Pseudemys*. Evolution, Lancaster, Pa. 19, 1-15.

Deem S.L., Dierenfeld E.S., Sounguet G.P., Alleman A.R., Cray C., Poppenga R.H., Norton T.M., Karesh W.B., 2006. Blood Values in Free-Ranging Nesting Leathherback Sea Turtles (*Dermochelys Coriacea*) on the Coastof the Republic of Gabon. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 37 (4): 464-471.

Dessauer H.C., 1970. Blood Chemistry of Reptiles: Physiological and Evolutionary Aspects. In: Gans, C., and T. S. Parsons (eds.). Biology of the Reptilia, vol. 3.

Academic Press, New York. 1-54 p.

Dickinson V.M., Jarchow J.L., Trueblood M.H., 2002. Hematology and Plasma Biochemistry Reference Range Values for Free-Ranging Desert Tortoises in Arizona. Journal of Wildlife Diseases, 38 (1): 143-153.

Ernst C.H., Barbour R.W., 1989. Turtles of the World, Smithsonian Institution Press, Washington D. C. and London, 388p.

Fong C., Chen H., Cheng I., 2010. Blood profiles from wild populations of green sea turtles in Taiwan. Journal of Veterinary Medicine and Animal Health, Vol. 2 (2) pp. 008-010

Fritz U., Freytag O., 1993. The distribution of *Mauremys* in Asia Minor, and first record of *M. caspica caspica* (GMELIN, 1774) for the internally drained central basin of Anatolia (Testudines: Cryptodira: Bataguridae). Herpetozoa, 6: 97-103.

Fritz U., Wischuf T., 1997. Zur Systematik westasiatish-sudosteuropaischer Bachschildkrote (Gattung Mauremys) (Reptilia : Testudines : Bataguridae). Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden., 49: 223-260.

Galeotti P., Pelliteri-Rosa D., Sacchi R., Gentilli A., Pupin F., Rubolini D., Fasola M., 2010. Sex-, morph- and size-specific susceptibility to stress measured by haematological variables in captive common wall lizard *Podarcis muralis*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 157, 354–363

Gasith A., Sidis I., 1983. The distribution and nature of the habitat of the Caspian terrapin *Mauremys caspica rivulata* (Testudines: Emydinae) in Israel. Israel Journal of Zoology (Jerusalem), 32:91–102.

Gicking J.C, Foley A.M., Harr K.E., Raskin R.E., Jacobson E., 2004. Plasma protein electrophoresis of the Atlantic Loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*. Journal of herpetological Medicine and Surgery, 14 (3): 13-18.

Gilles-Baillien M., 1969. Seasonal Variationsin Blood and Urine Constituents of the Tortoise (*Testudo hermanni hermanni)* Gmelin. Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie, 77: 427-440.

Gottdenker N. L., Jacopson E. R., 1995. Effect of Venipuncture Sites on Hematologic and

Clinical Biochemical Values in Desert Tortoises (*Gopherus agassizii*). American Journal of Veterinary Research, 56: 19-21

Gül Ç., Tosunoğlu M., Hacıoğlu N., 2015. Some Hametological Parameters of the *Mauremys rivulata* in Two Different Water Quality in the Biga Stream (Çanakkale, Turkey). ICWERC 2015: XIII International Conference on Wildlife Ecology, Rehabilitation and Conservation Paris, FRANSA, 27-28 Nisan 2015, vol.17, no.4, pp. 1960-1962

Hamooda E.A.F., El-Mansoury A.M., Mehdi A.R., 2014. Some Blood Indexes of the Tortoise *Testudo graeca* Linnaeus 1758, From Benghazi Province, Libya. Scientific Research Journal (SCIRJ), Volume II, Issue IX.

Haning, Q.C., Thompson, A.M., 1965. A comparative study of tissue carbon dioxide in vertebrates. *Comp. Biochem. Physiol.* 15**,** 17-26.

Hetenyi N., Satorhelyi T., Kovacs S., Hullar I., 2016. Variations in Blood Biochemical Values in Male Hermann's Tortoises (*Testudo hermanni*). Veterinaria, Vol. 65, No. 1.

Hidalgo-Vila J., Diaz-Paniagua C., Perez-Santigosa N., Plaza A., Camacho I., Recio F., 2007. Hematologic and Biochemical Reference Intervals of Free-Living Mediterranean Pond turtles (*Mauremys leprosa*). Journal of Wildlife Diseases, 43 (4): 798-801.

Hofmeyr M.D., Henen B.T., Walton S., 2017. Season, sex and age variation in the haematology and body condition of geometric tortoises *Psammobates geometricus*.African Zoology, 52(1): 21–30

Iverson J.B., McCord W.P., 1994. Variation in East Asian turtles of the genus *Mauremys* (Bataguridae: Testudines), Jour. Herpetol 28: 178-187.

Jacopson E. R., Gaskin J. M., Brown M.B., Harris H.K., Gardiner C.H., Lapointe J.L., Adams H.P., Reggiardo C., 1991. Chronic Upper Respiratory Tract Disease of Free-Ranging Desert Tortoises (*Xerobates agasizii*). Journalof Wildlife Diseases, 27: 296-316.

Kaplan H.M., Rueff W., 1960. Seasonal blood changes in turtles. Proc. Anim. Care Panel 10, 63--68.

Knotkova Z., Doubek J., Knotek Z., Hajkova P., 2002. Blood Cell Morphology and Plasma Biochemistryin Russian Tortoises (*Agrionemys horsfieldi*). Acta Veterinaria Brno, 71: 191-198.

Lopes N., 1955. The Action Of Alloxan in the Turtle Pseudemys D'orbignyi D and B. ActaPhysiol. Latinoam., 5, 39-45.

Lopez J., Ldo. Vet., M. Sc., Waters M., B. V. Sc., M. Sc., Routh, A., B. V. Sc., Cert. Zoo. Med., Rakotonanahary T.F., D.V.M., Woolaver L., Ph. D., Thomasson A., Holmes E., B. Vet. Med., M. Vet. Med., Hanspeter W. Steinmetz, Dr. med. vet., Dipl. A.C.Z.M., 2017. Hematology and Plasma Chemistry of the Ploughshare Tortoise (*Astrochelys yniphora*) in a Captive Breeding Program. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 48(1): 102–115.

Lopez-Olvera J. R., Montane J., Marco I., Martinez-Silvestre A., Soler J., Lavin S., 2003. Effect ofVenipuncture Site on Hematologic and Serum Biochemical Parameters in Marginated Tortoýse (*Testudomarginiata*). Journal of Wildlife Diseases, 39 (4): 830-836.

Mantziou G., Rifai L., 2014. *Mauremys rivulata* (Valenciennes in Bory de Saint-Vincent 1833) — Western Caspian turtle, Balkan Terrapin.Chelonian Research Monographs (ISSN 1088-7105) No. 5.

Marks S.T., Citino S.B., 1990.Hematology and Serum Chemistry of the Radiated Tortoise (*Testudo radiata*). J. Zoo Wild. Med., 21: 342-344.

Metin K., Koca B.Y., Kıral K.F., Koca S., Türkozan O., 2008. Blood Cell Morphology and Plazma Biochemistry of Captive *Mauremys caspica* (Gmelin, 1774) and *Mauremys rivulata* (Valenciennes,1833). Acta Veterinaria Brno, 77: 163-174.

Metin K., Türkozan O., Kargın F., Koca B.Y., Taşkavak E., Koca S., 2006. Blood Cell Morphology and Plasma Biochemistry of the Captive Eoropean Pond Turtle *Emys orbicularis.* Acta Veterinaria Brno, 75:49-55.

Murray M. J., 2000. Reptilian Blood Sampling and Artifact Considerations. In Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets, A. M. Fudge (ed.). W. B. Saunders Company. Philadelphia. 185-192 p.

Oliveira-Junior A., Tavares-Dias M., Marcon J., 2009. Biochemical and Hematological

Reference Ranges for Amason Freshwater Turtle, *Podocnemis expansa* (Reptilia: Pelomedusidae), With Morphologic Assessment of Blood Cells. Res. Vet. Sci., 86: 146-151.

Omonona A.O., Olukole S.G., Fushe F.A., 2011. Haematology and Serum Biochemical Parameters in Free-Ranging Africa Side Neck Turtle (*Pelusios sinuatus*) in Ibadan, Nigeria. Acta Herpetological, 6(2): 267-274.

Özdamar D., 2014. Trakya Bölgesi'nde Dağılış Gösteren *Testudo hermanni* (Testudinata; Testudinidae) Populasyonlarında Plazma Biyokimyasına ait Parametrelerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Türkiye.

Pages T., Peinado V.I., Viscor G., 1992. Seasonal Changes in Hematology and Blood Chemistry of the Freshwater Turtle *Mauremys caspica leprosa*. Comparative Biochemistry and Physiology, 103A (2): 275-278

Palomeque J., Sese P., Planas J., 1977. Respiratory properties of the blood of turtles. Compo Biochem. Physiol. 57A, 479-483.

Peterson C.C., 2002. Temporal, Population, and Sexual Variation in Hematocrit of Free-Living Desert Tortoises: Correlational Tests of Causal Hypotheses. Cancer J. Zool., 80, 461–470.

Pienaar U. de V., 1962. Hematology of Some South African Reptiles. Witwatersrand University Press, Johannesburg.

Raphael B.L., Klemens M.W., Moehlman P., Dierenfeld E., Karesh W.B., 1994. Blood Values in Free-Ranging Pancake Tortoises (*Malacochersus tornieri*). J. Zoo Wildl. Med., 25: 63-67.

Rifai L.B., Amr Z.S., 2004. "Morphometrics and biology of the striped-necked terrapin, *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833), in Jordan (Reptilia: Testudines: Geoemydidae)," Zool. Abh. 54, 177 – 197.

Robin E.D., Vester J.W., Murdaugh, H. V. Jr., Millen, J. E., 1964. Prolonged Anaerobiosis in a Vertebrate: Anaerobic Metabolism in the Freshwater Turtle.J. cell. comp. Physiol., 63, 287-297.

Samour H J., Risley D., March T., Savage B., Nieva O., Jones D.M., 1984. Blood

Sampling Techniques in Reptiles. The Veterinary Record, 114: 472-476.

Samour J.H., Howlett J.C., Silvanose C., Hasbun C.R., Al-Ghais S.M., 1998. Normal Haematology of Free-Living Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*). From the United Arab Emirates. ComparativeHaematology International, 8: 102-107.

Scheeling T.F., Jessop T.S., 2011. Influence of capture method, habitat quality and individual traits on blood parameters of free-ranging lace monitors (*Varanus varius*).

Scope A., Schwendenwein I., Schauberger G., 2013. Characterization and Quantification of the İnfluence of Season and Gender on Plasma Chemistries of Hermann's Tortoises (*Testudo hermanni*, Gmelin 1789). Research in Veterinary Science, 95: 59–68.

Sidis I., Gasith A., 1985. Food habits of the Caspian terrapin (*Mauremys caspica rivulata*) in unpolluted and polluted habitats in Israel. Journal of Herpetology 19:108–115.

Tanyer G., 1985. Hematology and Laboratory. Ayyıldız Matbaası A.Ş. Ankara.

Taylor R.W., Jacobson E.R., 1982. Hematology and Serum Chemistry of the Gopher Tortoise *Gopherus polyphemus*. Comp. Biochem. Physiol., 72A: 425-428.

Terry W.C., 2006. Clinical Pathology of Reptiles. In: Douglus RM (ed) Reptile Medicine and Surgery, 2nd edn. St Louis, MO, Saunders Elsevier, pp 453–470

Thrall A., Baker D.C., Campbell T.W., DeNicola D., Feetman M.J., Lassen E.D., Rebar A., Weiser G., 2004.Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. Blackwell Publishing, Philadephia.

Tosunoğlu M., Gül Ç., Uysal İ., 2017. Çanakkale Amfibi ve Sürüngenleri. Orman Su İşleri.1-71

Tosunoğlu M., Tok C.V., Gül Ç., 2005. Hematological Values in Hermann's Tortoise (*Testudo hermanni*) and Spur-thigted Tortoise (*Testudo graeca*) from Thrace Region (Turkey). International Journal ofZoological Research, 1 (1): 11-14.

Tosunoğlu M., Yılmaz N., Gül Ç. 2011. Effects of Varying Ecological Conditions on the Blood Parameters of Freshwater Turtles in Canakkale (Turkey). Ekoloji 20, 78, 7-12.

Uğurtaş I.H., Sevinç M, Yıldırımhan H.S., 2003. Erythrocyte Size and Morphology of

Some Tortoisesand Turtles from Turkey. Zoological Studies, 42 (1): 173-178.

Ultsch G.R., 1988. Blood Gases, Hematocrit and Plasma ion Concentrations, and acid-base Status of Musk Turtles (*Sternotherus odoratus*) during simulated hibernation. Physiot. Zool. 61, 78-94.

Ultsch G.R., Herbert C.V., Jackson D.C., 1984. The Comparative Physiology of Diving in North American Freshwater Turtles. I Submergence Tolerance, gas exchange, and acid-base Balance. Physiol. Zool. 57, 620-631.

Wang T., Brauner C.J., Milsom W.K., 1999. The Effect of Isovolemic Anaemia on Blood O_2 Affinity and Red Cell Triphosphate Concentrations in the Painted Turtle (*Chrysemys picta*). Comparative Biochemistry andPhysiology Part A, 122: 341-345.

Ward J.L., Hall K., Christian L.S., Lewbart G.A., 2012. Plasma Biochemistry and Condition of Confiscated Hatchling-Pig Nosed Turtles (*Carettochelys insculpta*) Herpetological Conservation and Biology, 7(1):38−45.

Winden J.V.D., Bogaerts S., 1992. Herpetofauna of the Göksu Delta Turkey. Report 311, Department of Animal Ecology Univ. Of Nijmegen, The Netherlands, 144p.

Wischuf T., Busack S.D., 2001. "*Mauremys rivulata* (Valenciennes in Bory de Saint-Vincent et al., 1833). Ostmediterrane Bachschildkröte," in: U. Fritz (ed.), Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas: Land und Sumpfschildkröten, Aula Verlag, WiesbadenWiebelsheim, pp. 89 – 110.

Wischuf T., Fritz U., 1996. Eine neue Unterart der Bachschildkröte (*Mauremys caspica ventrimaculata* subsp. nov.) aus dem Iranischen Hochland. Salamandra. 32: 113-122.

Yılmaz N., Tosunoğlu M., 2010. Hematology and Some Plasma Biochemistry Values of Free-Living Freshwater Turtles (*Emys orbicularis* and *Mauremys rivulata*) from Turkey. North-Western Journal of Zoology,6 (1): 109-117.

.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hazal BİLGİN

Doğum Yeri :Ordu

Doğum Tarihi : 02/07/1992

EĞİTİM DURUMU

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

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

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI -Diğer

Gül, Ç., Baycan, B., Bilgin, H., Tosunoğlu, M., 2018. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Zooloji Müzesi. Tabiat ve İnsan, sayı: 201, pp. 44-48.

b) Bildiriler -Uluslararası -Ulusal

Bilgin H., Gül Ç., 2017. Examination of Size-Dependent Hematological Parameters in Populations of *Mauremys rivulata* (Testudinata: Geoemydidae) Distributed in Çanakkale. VIII. International Symposium on Ecology and Environmental Problems (ISEEP), Çanakkale, Türkiye, 4-7 Ekim 2017, pp.195-195 (Poster Bildiri).

Tosunoğlu M., Gül Ç., Bilgin H., 2017. Erythrocyte Eccentricity of Amphibians and Reptilians. VIII. International Symposium on Ecology and Environmental Problems (ISEEP), Çanakkale, Türkiye, 4-7 Ekim 2017, pp.198-198(Poster Bildiri).

Bilgin H., Uysal İ., Gül Ç., Baycan B., Tosunoğlu M., 2017. Hematological Values of Some Lizards in Turkey.XIII. Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve Çevre Kongresi (Poster Bildiri).

c) Katıldığı Projeler

VIII. International Symposium on Ecology and Environmental Problems (ISEEP). 4-7 Ekim 2017, Çanakkale, Türkiye/ Düzenleme Komitesi Üyesi.

Gül, Ç., Tosunoğlu, M., Bilgin, H., Baycan, B., 2017. Çanakkale'de Dağılış Gösteren *Natrix tessellata* (Su yılanı) Türünde Vücut Büyüklüğünün Hematolojik Parametrelere Etkisinin Belirlenmesi. ÇOMÜ BAP (FBA2017-1215) (Devam Ediyor).

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

İLETİŞİM

E-posta Adresi : hbilgin52@hotmail.com