

**KAPADOKYA BÖLGESİ'NDE (NEVŞEHİR) KARA  
KAPLUMBAĞASI (*TESTUDO GRAECA* LINNAEUS, 1758)  
ÜZERİNE BİYO-EKOLOJİK ÇALIŞMALAR**

**BIO-ECOLOGICAL STUDIES ON THE SPUR-THIGHED  
TORTOISE (*TESTUDO GRAECA* LINNAEUS, 1758) IN THE  
CAPPADOCIA REGION (NEVSEHIR)**

**GÖNÜL ARSLAN**

**DOÇ. DR. ZAFER AYAS**

**Tez Danışmanı**

Hacettepe Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin  
Biyoloji Anabilim Dalı İçin Öngördüğü  
DOKTORA TEZİ  
olarak hazırlanmıştır.

2013

**Gönül ARSLAN**'ın hazırladığı “**Kapadokya Bölgesi’nde (Nevşehir) Kara Kaplumbağası (*Testudo graeca* Linnaeus, 1758) Üzerine Biyo-Ekolojik Çalışmalar**” adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **BİYOLOJİ ANABİLİM DALI’nda DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Dürdane KOLANKAYA

.....

Danışman

Doç. Dr. Zafer AYAŞ

.....

Üye

Prof. Dr. Selim Sualp ÇAĞLAR

.....

Üye

Prof. Dr. Füsun ERK’AKAN

.....

Üye

Yrd. Doç. Dr. Ramazan MERT

.....

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **DOKTORA TEZİ** olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fatma SEVİN DÜZ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

***Defnem'e ve onun sevgili Adeviye'sin***

## ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite ya da başka üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

11/09/2013

Gönül Arslan

## ÖZET

# KAPADOKYA BÖLGESİ'NDE (NEVŞEHİR) KARA KAPLUMBAĞASI (*TESTUDO GRAECA* LINNAEUS, 1758) ÜZERİNE BİYO-EKOLOJİK ÇALIŞMALAR

GÖNÜL ARSLAN

Doktora, Biyoloji Bölümü

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zafer AYAS

Eylül 2013, 151 sayfa

Bu çalışmada, 2011 ve 2013 yılları arasında, Kapadokya Bölgesi-Nevşehir İli sınırları içerisinde bulunan Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde *Testudo graeca*'ların morfometrik özellikleri, beslenme aktiviteleri ve endo-ekto parazitleri; hibernasyon ve estivasyon dönemleri ve habitat tercihleri ile üreme aktiviteleri araştırılmıştır. Kaplumbağa Vadisi'nde 21 erişkin dişi, 36 erişkin erkek, 8 erişkin öncesi ve 2 juvenil birey; Nar Vadisi'nde ise 17 erişkin dişi, 20 erişkin erkek, 1 erişkin öncesi ve 5 juvenil birey yakalanarak işaretlenmiş ve morfometrik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Türün bu bölgede Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Poaceae, Lamiaceae, Chenopodiaceae, Scrophulariaceae familyalarına ait bitkilerle beslendiği, dışkılarında *Tachygonetria* ve *Angusticaecum* cinsi nematodların bulunduğu ve *Hyalomma* cinsi kenelere konaklık ettikleri tespit edilmiştir. Ekim-Mart ayları arasında hibernasyonla aktivitelerini sonlandırdıkları, Mayıs-Eylül ayları arasında ise estivasyonla aktivitelerini azalttıkları ve aktivitelerinin meteorolojik parametrelerden etkilendiği gözlenmiştir. Hibernakulumlarının genellikle *Astragalus*, *Bromus*, *Salsola*, *Ranunculus* cinsi bitkilerin; estivasyon oyuklarının ise genellikle *Astragalus*, *Bromus*, *Salsola*, *Ranunculus*, *Tilia*, *Amygdalus*, *Alkanna*, *Euphorbia* ve *Onosma* cinsi bitkilerin altında olduğu belirlenmiştir. Nisan ve Ekim ayı içerisinde olmak üzere yılda iki çiftleşme dönemlerinin olduğu ve Mayıs-Temmuz ayları arasında oluşturdukları kuluçlarının 1-8 yumurta içerdiği belirlenmiştir. Bu çalışma boyunca tosbağaların biyoekolojileri hakkında elde edilen bilgilerin literatüre katkı sağlaması ve koruma çalışmalarına temel oluşturması hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Testudo graeca*, Hibernasyon, Hibernakulum, Estivasyon, Kaplumbağa Vadisi, Nar Vadisi.

## ABSTRACT

# BIO-ECOLOGICAL STUDIES ON THE SPUR-THIGHED TORTOISE (*TESTUDO GRAECA* LINNAEUS, 1758) IN THE CAPPADOCIA REGION (NEVSEHIR)

GÖNÜL ARSLAN

Doctor of Philosophy, Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zafer AYAŞ

September 2013, 151 pages

In this study, morphometric features, feeding activities, endo-ecto parasites, hibernation and aestivation periods and habitat preferences and breeding activities of *Testudo graeca* were investigated in Kaplumbağa Valley and Nar Valley in Nevşehir-Cappadocia Region. In Kaplumbağa Valley 21 adult females, 36 adult males, 8 subadults and 2 juvenil individuals; in Nar Valley 17 adult females, 20 adult males, 1 subadullt and 5 juvenil individuals were caught, marked and their morphological measurements were done. It was detected that this species feed on plant from Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Poaceae, Lamiaceae, Chenopodiaceae, Scrophulariaceae families. *Tachygonetria* and *Angusticaecum* from nematods were found in feces and it was detected that *Hyalomma* ticks were hosted by *Testudo graeca* in this region. It was observed that they finished their activities with hibernation period between October-March and they diminished their activities with aestivation period between May-September and their activities were effected from meteorological parameters. Their hibernaculums were generally under plants from *Astragalus*, *Bromus*, *Salsola*, *Ranunculus* genus and their aestivation burrows were generally under plants from *Astragalus*, *Bromus*, *Salsola*, *Ranunculus*, *Tilia*, *Amygdalus*, *Alkanna*, *Euphorbia* and *Onosma* genus. It was observed that there were two mating seasons in April and October in a year, their nest including 1-8 eggs were done between May-July. It was aimed that data gained about bioecology of tortoises during this study would contribute to literature and would form basis for conservation studies.

**Keywords:** *Testudo graeca*, Hibernation, Hibernaculum, Aestivation, Kaplumbağa Valley, Nar Valley.

## TEŞEKKÜR

Danışman hocam Doç. Dr. Zafer Ayaş'a tüm doktora dönemim boyunca esirgemediği anlayışından ve yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim. Yrd. Doç. Dr. Ramazan Mert'e desteğinden ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Doç. Dr. Ferhat Celep'e bitki tayinleri noktasındaki yardımları için çok teşekkür ederim. Başta Prof. Dr. Şeref Turan olmak üzere, akademik izinler konusunda kolaylık sağlayan Nevşehir Üniversitesi'ndeki idari amirlerime teşekkür ederim. Arş. Gör. Mehmet Kürşat Şahin'e saha çalışmalarında bana eşlik ettiği için teşekkür ederim. Nevşehir Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencisi Bekir Esmer'e fotoğraf çekimleri sırasındaki yardımları için teşekkür ederim.

Uzun süren öğrencilik yıllarım boyunca beni her anlamda koşulsuz destekleyen çok değerli anneme, babama ve kardeşlerime binlerce kez teşekkür ederim. Sevgili Uğur'a saha çalışmalarında gösterdiği sabır ve yardımları için çok teşekkür ederim. Sevgili Necmiye ve Ali'ye tezin son ve en zor günlerindeki içten ev sahiplikleri için çok teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÇİZELGELER</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>xi</b>
<b>EKLER</b> .....	<b>xiv</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Tosbağaların Populasyon Biyolojisi .....	3
1.1.1. Populasyon Yapısı ve Morfolojik Özellikleri.....	3
1.1.2. Beslenme .....	6
1.1.3. Endoparazitler.....	7
1.1.4. Ektoparazitler.....	8
1.2. Tosbağaların Aktivite Biyolojisi .....	9
1.2.1. Hibernasyon.....	9
1.2.2. Estivasyon.....	10
1.2.3. Aylık ve Günlük Aktiviteler .....	11
1.3. Tosbağaların Üreme Biyolojisi.....	11
1.3.1. Çiftleşme Dönemi.....	11
1.3.2. Üreme Stratejileri ve Çiftleşme Dönemi Davranışları .....	12
1.3.3. Yumurtalar.....	13
1.3.3.1. Cinsiyetin Belirlenmesi .....	14
1.3.3.2. Yavru Başarısı .....	15
<b>2. MATERYAL-METOD</b> .....	<b>17</b>
2.1. Çalışma Alanı .....	17
2.2.1. Populasyon Çalışmaları .....	25



2.2.1.1. Morfometrik Özellikler.....	25
2.2.1.2. Populasyonun Yaş Dağılımı .....	27
2.2.1.3. Populasyon Büyüklüğü.....	28
2.2.1.4. Beslenme .....	29
2.2.1.5. Endoparazitler.....	29
2.2.1.6. Ektoparazitler.....	30
2.2.2. Aktivite Zamanı Üzerine Çalışmalar .....	30
2.2.2.1. Hibernasyon Dönemi.....	30
2.2.2.2. Estivasyon Dönemi.....	30
2.2.2.3. Aylık ve Günlük Aktiviteler .....	31
2.2.3. Üreme Çalışmaları.....	31
2.2.3.1. Üreme Dönemleri .....	31
2.2.3.2. Çiftleşme Davranışları.....	31
2.2.3.3. Yumurtalar.....	32
<b>3. SONUÇLAR.....</b>	<b>33</b>
3.1. Populasyon Çalışmaları.....	33
3.1.1. Morfometrik Özellikler.....	33
3.1.2. Populasyonun Yaş Dağılımı .....	40
3.1.3. Populasyon Büyüklüğü.....	41
3.1.4. Beslenme .....	43
3.1.5. Endoparazitler.....	45
3.1.6. Ektoparazitler.....	48
3.2. Aktivite Zamanı Üzerine Çalışmalar .....	51
3.2.1. Hibernasyon Çalışmaları .....	51
3.2.1.1. İlkbahar Dönemi-Hibernasyondan Çıkış .....	51
3.2.1.2. Sonbahar Dönemi-Hibernasyona Giriş.....	64
3.2.2. Estivasyon Çalışmaları .....	74

3.2.3. Hibernasyon ve Estivasyon Verilerinin Karşılaştırılması .....	80
3.2.4. Aylık ve Günlük Aktiviteler .....	86
3.2.4.1. Aktif Erkek ve Dişi Birey Sayısının Aylara Göre Dağılımı .....	86
3.2.4.2. Gün İçerisinde Gözlenen Aktif Erkek ve Dişi Birey Sayısının Karşılaştırılması	93
3.2.4.3. Aktif Bireylerin Günlük Yer Değiştirme Mesafeleri.....	96
3.3. Üreme Çalışmaları.....	101
3.3.1. Çiftleşme Dönemleri.....	101
3.3.2. Çiftleşme Dönemi Davranışları .....	107
3.3.3. Yumurtalar.....	111
<b>4. TARTIŞMA.....</b>	<b>120</b>
4.1. Populasyon Biyolojisi.....	120
4.2. Aktivite Biyolojisi .....	128
4.3. Üreme Biyolojisi .....	131
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>139</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>149</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>151</b>

## ÇİZELGELER

Çizelge 3.1.a. Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanarak ölçülen erişkin erkek ve dişi bireylere ait ortalama Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) değerleri. ....	34
Çizelge 3.1.b. Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanarak ölçülen erişkin öncesi erkek ve dişi bireylere ait ortalama Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) değerleri.....	37
Çizelge 3.2. Nar Vadisi'nde yakalanarak ölçülen erkek ve dişi bireylere ait ortalama, maksimum ve minimum Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY), Plastron Uzunluğu (PU) değerleri.. ....	35
Çizelge 3.3. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yakalanarak ölçülen juvenil bireylere ait ortalama, maksimum ve minimum Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) değerleri.....	38
Çizelge 3.4. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde çiftleşirken gözlenen en büyük ve en küçük bireylere ait Düz Karapas Boyu (DKB) uzunlukları. ....	39
Çizelge 3.5. Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında yakalanan ve işaretlenen birey sayısı. ....	42
Çizelge 3.6. Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında yakalanan ve işaretlenen birey sayısı. ....	43
Çizelge 3.7. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde besin olarak tüketilen bitkiler. ....	44
Çizelge 3.8. Kaplumbağa Vadisi'nde tosbağa dışkılarında tespit edilen bitkiler.....	45
Çizelge 3.9. Kaplumbağa Vadisi'nde tosbağa dışkılarında tespit edilen Nematoda örnekleri, 2012.....	47
Çizelge 3.10. Nar Vadisi'nde tosbağa dışkılarında tespit edilen Nematoda örnekleri, 2012. ....	47
Çizelge 3.11.a. Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanan tosbağalar üzerinde bulunan kenelerin yoğunluğu. ....	48
Çizelge 3.11.b. Nar Vadisi'nde yakalanan tosbağalar üzerinde bulunan kenelerin yoğunluğu. ....	48
Çizelge 3.12.a. Tosbağalar üzerinde bulunan kenelerin tutunma bölgeleri, Kaplumbağa Vadisi .....	49
Çizelge 3.12.b. Tosbağalar üzerinde bulunan kenelerin tutunma bölgeleri, Nar Vadisi. ....	49
Çizelge 3.13.a. Kaplumbağa Vadisi'nde ilkbahar döneminde tosbağaların kullandığı hibernakulumlar ve hibernakulumların terk edilme zamanı (2011). ....	57

Çizelge 3.13.b. Kaplumbağa Vadisi'nde ilkbahar döneminde tosbağaların kullandığı hibernakulumlar ve hibernakulumların terk edilme zamanı (2012). .....	58
Çizelge 3.14.a. Kaplumbağa Vadisi'nde hibernasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve hibernasyondan sonraki dönemde hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum iç sıcaklığı.....	61
Çizelge 3.14.b. Nar Vadisi'nde hibernasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve hibernasyondan sonraki dönemde hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum iç sıcaklığı. ....	62
Çizelge 3.15.a. Kaplumbağa Vadisi'nde sonbahar döneminde tosbağaların kullandığı hibernakulumlar ve hibernasyon başlama zamanı (2011). .....	68
Çizelge 3.15.b. Kaplumbağa Vadisi'nde sonbahar döneminde tosbağaların kullandığı hibernakulumlar ve hibernasyon başlama zamanı (2012). .....	70
Çizelge 3.16.a. Kaplumbağa Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, estivasyon oyuklarının ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları .....	78
Çizelge 3.16.b. Nar Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, estivasyon oyuklarının ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları. ....	79
Çizelge 3.17. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin yüksekliklerinin ve genişliklerinin; hibernakulum ve estivasyon oyuklarının yükseklik, genişlik, derinlik ve iç sıcaklıklarının karşılaştırılması. ....	83
Çizelge 3.18. Kaplumbağa Vadisi'nde sığınak olarak kullanılan oyukların hibernasyon sonrası dönemde, estivasyon ve hibernasyon döneminde ortalama iç sıcaklıkları.....	84
Çizelge 3.19. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde hibernakulum ve estivasyon oyuğu noktalarında bulunan toprakların mineral içeriği. ....	84
Çizelge 3.20.a. Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif erkek ve dişi birey sayısının aylara göre dağılımı.....	88
Çizelge 3.20.b. Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılında kaydedilen aktif erkek ve dişi birey sayısının aylara göre dağılımı.....	88
Çizelge 3.20.c. Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen toplam aktif birey sayısının aylara göre dağılımı.....	89
Çizelge 3.20.d. Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılında kaydedilen toplam aktif birey sayısının aylara göre dağılımı.....	89

Çizelge 3.21.a. Nar Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif erkek ve dişi birey sayısının aylara göre dağılımı. ....	90
Çizelge 3.21.b. Nar Vadisi'nde 2012 yılında kaydedilen aktif erkek ve dişi birey sayısının aylara göre dağılımı. ....	90
Çizelge 3.21.c. Nar Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif bireylerin toplam sayısının aylara göre dağılımı. ....	91
Çizelge 3.21.d. Nar Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif bireylerin toplam sayısının aylara göre dağılımı. ....	91
Çizelge 3.22. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında Nisan-Kasım ayları arasında kaydedilen toplam aktif birey sayısı. ....	92
Çizelge 3.23.a. Kaplumbağa Vadisi'nde kaydedilen aktif dişi ve erkek bireylerin, aktif oldukları zaman dilimine göre sayıları. ....	94
Çizelge 3.23.b. Nar Vadisi'nde kaydedilen aktif dişi ve erkek bireylerin, aktif oldukları zaman dilimine göre sayıları.....	95
Çizelge 3.24.a. Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılında aylara ve cinsiyetlere göre günlük yer değiştirme mesafesi. ....	99
Çizelge 3.24.b. Nar Vadisi'nde 2012 yılında aylara ve cinsiyetlere göre günlük yer değiştirme mesafesi. ....	99
Çizelge 3.25. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde aylara göre günlük ortalama yer değiştirme mesafeleri, 2012.....	100
Çizelge 3.26. Kaplumbağa Vadisi'nde kaydedilen çiftler ve çiftleşme dönemlerinin başlama ve bitiş tarihleri. ....	102
Çizelge 3.27. Nar Vadisi'nde kaydedilen çiftler ve çiftleşme dönemlerinin başlama ve bitiş tarihleri.....	102
Çizelge 3.28. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde, ilkbahar ve sonbahar döneminde izlenen çiftlerin, agresif süreç, teslim süreci ve kopulasyon davranışı için kullandığı süreler.....	110
Çizelge 3.29.a. Kaplumbağa Vadisi'nde açılmış yumurtaların bulunduğu toprağa ait sıcaklık ve nem değerleri.....	112
Çizelge 3.29.b. Nar Vadisi'nde açılmamış yumurtalara ait çap ve boy uzunlukları, açılmış ve açılmamış yumurtaların bulunduğu yuva toprağına ait sıcaklık ve nem değerleri. ....	114
Çizelge 3.30.a. Kaplumbağa Vadisi'nde üreme dönemlerinde toplanan açılmış yumurtaların kabuk kalınlıkları ve yuvalardaki toplam yumurta sayısı. ....	113
Çizelge 3.30.b. Nar Vadisi'nde üreme dönemlerinde toplanan açılmış yumurtaların kabuk kalınlıkları ve yuvalardaki toplam yumurta sayısı.....	115

Çizelge 3.31. Farklı kuluçka büyüklüğüne sahip yuvalardaki yumurtaların ortalama çap ve boy uzunluklarının karşılaştırılması. .... 116

Çizelge 3.32. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'ndeki yuvalardan alınan toprakların mineral içeriği..... 119

## ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Tosbağalarda yetişkin (sol) ve juvenil (sağ) bireylerde uyluk tüberkülü.....	1
Şekil 1.2. <i>Testudo graeca</i> ’ların dünyadaki dağılımı. Kırmızı kısımlar dağılımın olduğu alanları göstermektedir. ....	2
Şekil 1.3. Türkiye’de bulunan iki kara kaplumbağası olan <i>Testudo graeca</i> ve <i>Testudo hermanni</i> ’nin morfolojik olarak karşılaştırılması.....	3
Şekil 1.4. Tosbağalarda erkek ve dişi bireyler arasındaki dimorfizm (Solda dişi, sağda erkek birey).....	5
Şekil 2.1.a. Kaplumbağa Vadisi’nin genel görüntüsü .....	21
Şekil 2.1.b . Kaplumbağa Vadisi’nde tosbağaların izlendiği alan.....	22
Şekil 2.2.a. Nar Vadisi’nin genel görüntüsü.....	23
Şekil 2.2.b. Nar Vadisi’nde tosbağaların izlendiği alan. ....	24
Şekil 2.3. Tosbağa kabuğunun boynuzumsu(sol) ve kemiksi(sağ) elementleri .....	26
Şekil 2.4. Karapastaki marjinal pulları delinerek işaretlenmiş bireyler. ....	27
Şekil 3.1.a. Kaplumbağa Vadisi’nde morfometrik ölçümleri yapılan dişi ve erkek bireylerin Düz Karapas Boyu(DKB) uzunluğu dağılımı. ....	39
Şekil 3.1.b. Nar Vadisi’nde morfometrik ölçümleri yapılan dişi ve erkek bireylerin Düz Karapas Boyu (DKB) uzunluğu dağılımı. ....	40
Şekil 3.2. Kaplumbağa Vadisi (KV) ve Nar Vadisi (NV)’nde yakalanan bireylerin yaş dağılımı.....	41
Şekil 3.3. Tosbağaların dışkılarında bulunan <i>Angusticaecum spp.</i> , Kaplumbağa Vadisi, 2012.....	46
Şekil 3.4. Tosbağaların dışkılarında bulunan <i>Tachygonetria spp.</i> , Kaplumbağa Vadisi, 2012. ....	46
Şekil 3.5. Tosbağalarda ekto-parazit olarak bulunan erkek (sol) ve dişi (sağ) <i>Hyalomma aegyptium</i> . ....	50
Şekil 3.6.a. Ocak, Şubat ve Mart aylarındaki kar örtüsü değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması. ....	52
Şekil 3.6.b. Hibernasyondan çıkış dönemi için sıcaklık ve güneşlenme değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.....	53
Şekil 3.6.c. Hibernasyondan çıkış dönemi için yağış ve nem değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.....	53

Şekil 3.6.d. Nisan ayı içerisindeki hava sıcaklığındaki artışın, 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.....	54
Şekil 3.7. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde. hibernasyon döneminde, hibernakulum noktasında bulunan bitkiler ve bu bitkilerin kullanım sıklığı.....	56
Şekil 3.8.a. Hibernasyona giriş dönemi için ortalama yağış ve nem değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.....	66
Şekil 3.8.b. Hibernasyona giriş dönemi için, ortalama hava sıcaklığı ve güneşlenme değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.....	67
Şekil 3.8.c. Ekim ve Kasım ayları ortalama yağış ve hava sıcaklığı değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.....	67
Şekil 3.9. Estivasyon döneminde (Mayıs-Eylül) hava sıcaklığı ve yağış değerleri. ....	74
Şekil 3.10. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde estivasyon döneminde, estivasyon oyuğu noktasında bulunan bitkiler ve bu bitkilerin kullanım sıklığı.....	76
Şekil 3.11.a. Kaplumbağa Vadisi'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkiler ve bu bitkilerin kullanım sıklıklarının karşılaştırılması. ....	81
Şekil 3.11.b. Nar Vadisi'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkiler ve bu bitkilerin kullanım sıklıklarının karşılaştırılması. ....	81
Şekil 3.12. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde hibernasyon ve estivasyon noktaları.....	85
Şekil 3.13.a. Kaplumbağa Vadisi'nde aylara göre ortalama yer değiştirme mesafelerinin erkek ve dişi bireyler arasında karşılaştırılması. ....	97
Şekil 3.13.b. Nar Vadisi'nde aylara göre ortalama yer değiştirme mesafelerinin erkek ve dişi bireyler arasında karşılaştırılması. ....	98
Şekil 3.14. Kaplumbağa Vadisi'nde İlkbahar ve Sonbahar dönemindeki çiftleşme aktivitesi için ayrılan sürenin yıllar arasında karşılaştırılması. ....	103
Şekil 3.15.a. Kaplumbağa Vadisi'nde Nisan ve Mayıs aylarındaki aktif birey sayısının yıllar arasında karşılaştırılması. ....	103
Şekil 3.15.b. Nar Vadisi'nde Nisan ve Mayıs aylarındaki aktif birey sayısının yıllar arasında karşılaştırılması. ....	104
Şekil 3.16.a. Ortalama güneşlenme ve yağış değerlerinin 2011 ve 2012 yılı Nisan ve Ekim ayları arasında karşılaştırılması. ....	105
Şekil 3.16.b. Ortalama, maksimum ve minimum nem değerlerinin Nisan ve Ekim ayları arasında karşılaştırılması. ....	106
Şekil 3.16.c. Ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklığı değerlerinin Nisan ve Ekim ayları arasında karşılaştırılması. ....	106



Şekil 3.16.d. Hibernasyon sonrası ve hibernasyon öncesi dönemde hava sıcaklığı ve güneşlenme değerlerinin karşılaştırılması. ....	107
Şekil 3.17. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde, İlkbahar ve Sonbahar çiftleşme döneminde kaydedilen ortalama agresif süreç, teslim süreci ve kopulasyon süresi.....	109
Şekil 3.18.a. Kaplumbağa Vadisi'nde tespit edilen kuluçkalardaki yumurta sayıları. ....	112
Şekil 3.18.b. Nar Vadisi'nde tespit edilen kuluçkalardaki yumurta sayıları. ....	114
Şekil 3.19. Nar Vadisi'ndeki yuvalardan elde edilen açılmamış yumurtaların boy ve çap büyüklüğü arasındaki ilişki.....	117
Şekil 3.20. Yuvadaki açılmamış yumurtalar(Nar Vadisi, Mayıs-2013).....	118
Şekil 3.21. Yuvadaki açılmış yumurtalardan bir örnek( Kaplumbağa Vadisi, Mayıs-2012). . .....	118

## EKLER

Ek 1. Juvenil birey, Nar Vadisi, 2012.....	149
Ek 2. Yakalanan en büyük erkek <i>Testugo graeca</i> (sağ), DKB: 252,21 mm, KV.....	149
Ek 3. Sığınaklarda gizlenen bireyler.....	150
Ek 4. Henüz hibernakulumunu terk etmeyen bir dişi bireyle çiftleşen erkek birey, 03.04.2011, KV.....	150

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler:

♀	:Dişi Birey
♂	:Erkek Birey
°C	:Santigratderece

### Kısaltmalar:

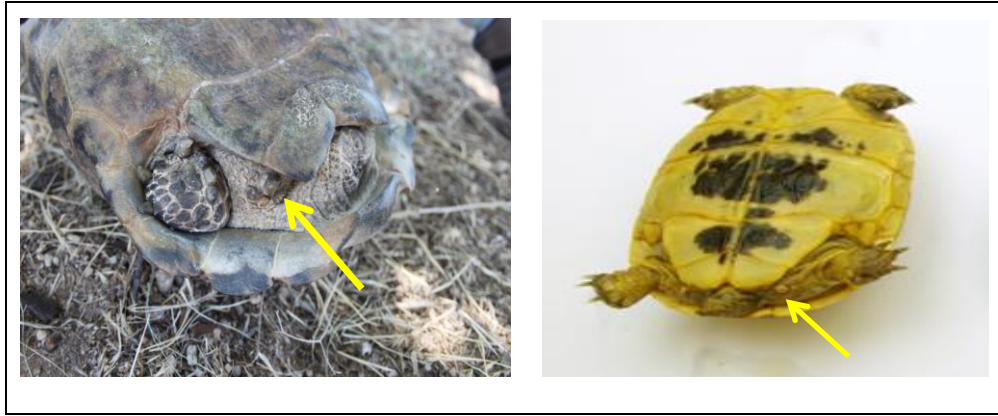
cm	:Santimetre
DKB	:Düz Karapas Boyu
EKB	:Karapas Boyu
ha	:Hektar
km	:Kilometre
KU	:Karapas Uzunluğu
KV	:Kaplumbağa Vadisi
KVE	:Kaplumbağa Vadisi Estivasyon Noktası
KVH	:Kaplumbağa Vadisi Hibernakulum Noktası
KY	:Karapas Yüksekliği
m <sup>2</sup>	:Metrekare
m	:Metre
mm	:Milimetre
mak	:Maksimum
min	:Minimum
NV	:Nar Vadisi
NVE	:Nar Vadisi Estivasyon Noktası
NVH	:Nar Vadisi Hibernakulum Noktası
ort	:Ortalama

## 1.GİRİŞ

Bu çalışmada Kapadokya Bölgesi Nevşehir İli içerisinde bulunan Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yaşayan *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 (Tez metninde bundan sonra “tosbağa” olarak yazılacaktır) üzerine bazı biyo-ekolojik araştırmalar yapılmıştır. Bu kapsamda, tosbağaların popülasyon yapısı, besin tercihleri, ekto ve endoprazitleri, hibernasyon ve estivasyon dönemleri, habitat tercihleri, günlük ve aylık aktiviteleri, üreme dönemleri, üreme davranışları ile kuluçka ve yuva yeri özellikleri araştırılmıştır.

*Testudo* cinsi kaplumbağalar Güney-Doğu Paleartik Bölge'nin neredeyse tamamına yayılmıştır. Bu alanın en büyük kısmını *Testudo graeca* işgal eder [1].

*Testudo graeca* 'lar, birçok bireyde bulunan iki belirgin uyluk tüberkülü nedeniyle “iğne-uyluklu kaplumbağalar” olarak da bilinirler. Juvenil bireylerde de uyluk tüberkülleri kolayca farkedilir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Tosbağalarda yetişkin (sol) ve juvenil (sağ) bireylerde uyluk tüberkülü.

Türün Avrupa, Asya ve Afrika kıtasındaki dağılımı oldukça düzensizdir; Doğu-Batı boyunca İran'ın doğusundan Fas kıyılarına kadar yaklaşık 6500 km'lik ve Kuzey-Güney boyunca Danube Delta'sından Libya Sirenayka Yarımadası'na kadar yaklaşık 1600 km'lik bir alanda dağılım gösterir [1].

Akdeniz havzası boyunca en fazla dağılım gösterdiği bölge, Kuzey Afrika bölgesidir. Küçük ve izole bir Avrupa popülasyonu İberya Yarımadası'nda ve Malorko, Sardinya ve Sicilya adalarında bulunur [2].

Doğu İtalya ve Batı Balkan Yarımadası, Doğu Romanya, Sırbistan, Bulgaristan, Makedonya ve Yunanistan'da, Transkafkasya ülkelerinde, Yakın Doğu'da Lübnan, İsrail, Suriye, Ürdün, Irak, İran'da ve Türkiye'nin neredeyse tamamında dağılım gösterir [3; 4].

Mahmuzlu Akdeniz Kaplumbağası olarak da bilinen bu türün dünyadaki dağılımı Şekil 1.2.'de gösterilmektedir.



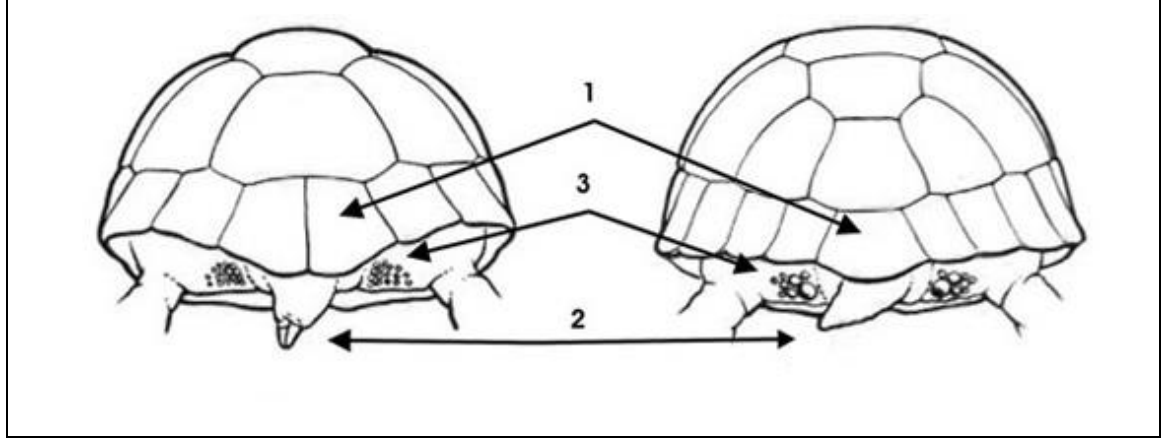
Şekil 1.2. *Testudo graeca* 'ların dünyadaki dağılımı [5]. Kırmızı kısımlar dağılımın olduğu alanları göstermektedir.

Tosbağalar ılıman Akdeniz ikliminden, uç karasal iklime kadar farklı çevresel ve iklimsel koşullarda ve deniz seviyesinden 2700 m yükseklikte yaşayabilirler. Yaşam alanları arasında kumsallar, çalı tipi bitkilerden oluşan kuru ormanlar, açık stepler ve çorak topraklar, üzüm bağları ve bahçeleri sayılabilir [6; 1].

Tosbağaların yaşamını tehdit eden faktörler arasında kentleşme ve tarımsal aktivitelerin neden olduğu habitat kaybı, yasal ve yasal olmayan ticaretleri, besin amaçlı avlanmaları sayılabilir. Türün dünya çapında dağılım gösterdiği bütün alanlarda populasyon yoğunluğunun azaldığı kaydedilmiştir. Bu nedenle kırmızı listeye göre *zarar görebilir* olarak sınıflandırılır [7; 2].

Tosbağalar Türkiye'de Doğu Karadeniz bölgesi hariç hemen hemen tüm bölgelerde oldukça geniş bir alanda dağılım gösterirler. Ülkemizde bulunan bütün kara kaplumbağaları *Testudo* cinsine aittir. Taksonomik durumu tartışmalı olan *Testudo antakyensis* Perala, 1996 dışında Türkiye'de bulunan diğer tür *Testudo hermanni* (Gmelin 1789)'dir [8; 9]. *Testudo graeca* ve *Testudo hermanni*, *Testudo hermanni*'lerde

suprakaudal plağın çift olması (1), kuyruk ucunda tüberkül bulunması (2) ve *Testudo graeca* 'larda uylukta tüberkül bulunması (3) ile ayrılırlar (Şekil 1.3.).



Şekil 1.3. Türkiye'de bulunan iki kara kaplumbağası olan *Testudo hermanni* (sağ) ve *Testudo graeca* (sol) 'nın morfolojik olarak karşılaştırılması.

Tosbağalar Türkiye'de 4 alt tür ile temsil edilmekte olup bunlar *Testudo graeca ibera* (Palas, 1814), *Testudo graeca terrestris* (Forsskal, 1775), *Testudo graeca anamurensis* (Weissinger, 1987) ve Türkiye'nin Doğu bölgesinde dağılım gösteren ve hakkında sınırlı bilgi bulunan *Testudo graeca armeniaca* (Chkhikvadze ve Bakradze, 1991)'dir. *Testudo graeca ibera* Karadeniz Bölgesi hariç tüm Türkiye'de, *Testudo graeca terrestris* Türkiye'nin güneyinde İskenderun ve civarında, *Testudo graeca anamurensis* Türkiye'nin Güney Batı'sında Antalya yakınlarındaki Bey Dağları'ndan, Doğu'da Mersin'e kadar olan alanda dağılır [10].

Türkiye'de *Testudo* cinsi üzerine yapılan çalışmalar Trakya Bölgesi'ndeki kara kaplumbağaları [11], Reşadiye Yarımadası'ndaki *Testudo graeca ibera* populasyonlarının taksonomik durumu [12], Ege ve Akdeniz'deki *Testudo graeca* populasyonları arasındaki morfolojik farklılıklar [13], Güneydoğu ve Ege Bölgesi'ndeki *Testudo graeca* türünün morfolojik ve serolojik bakımdan karşılaştırılması [14] ve Mardin bölgesindeki ve Batı Toros Dağları'ndaki *Testudo graeca* 'lar [15] üzerine yapılan çalışmalar ile sınırlıdır.

## 1.1. Tosbağaların Populasyon Biyolojisi

### 1.1.1. Populasyon Yapısı ve Morfolojik Özellikleri

Genel olarak kara kaplumbağalarının yaşam aralıkları uzundur ve eşeyssel olgunluğa geç ulaşırlar. Yetişkinlerin hayatta kalma başarısı yüksek ve sabit, genç bireylerin hayatta kalma başarısı düşük ve/veya değişkendir. Bu demografik özellikler nedeniyle populasyonlar, yetişkinlerin hayatta kalma başarısına fazlasıyla duyarlıdır [16;17].

Diğer kaplumbağalarda olduğu gibi, tosbağaların dişileri eşeyssel olgunluk dönemine görece geç ulaşırlar fakat *Testudo*'larda olgun bireyler arasında vücut büyüklüğü ve yaş açısından ciddi varyasyonlar gözlenir [18].

Tosbağalarda şekil ve boyut yönünden eşeyssel dimorfizm vardır. Eşeyssel dimorfizm dişi ve erkek bireyler arasındaki ekolojik farklılıktan, çiftleşme ve/veya üreme özellikleri ile ilgili eşeyssel seçimden kaynaklanabilir. Tosbağalarda eşeyler arasında ekolojik farklılık yok denecek kadar azdır. Erkek bireyler dişi bireylerden daha erken eşeyssel olgunluğa ulaştığından daha küçüktürler. Erkek bireylerde, çiftleşme davranışı sırasındaki duruşu sağlamak için plastron konveks, kuyruk ve ön üyeler daha uzundur. Ayrıca supra-kaudal sukut daha uzun ve daha kıvrık; anal çıkıntı (plastron ve karapasın kenarları arasındaki) çiftleşme sırasında kuyruk hareketine yardımcı olmak için daha uzundur. Daha kavgacı olan erkek bireylerde kur davranışı ve kavga sırasındaki toslama hareketi için uygun boyun yapısı gelişmiştir. Dişi bireylerde yumurtlamaya yardımcı olmak için karapasın arka kısmı erkek bireylere oranla daha büyüktür ve plastronun arka loblarının hareketi daha fazladır [19] (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Tosbağalarda erkek ve dişi bireyler arasındaki dimorfizm (Solda dişi, sağda erkek birey).



En az 35 yaşına kadar üreme yeteneklerini koruyan ve her yıl üreyen dişi bireylerde üreme oranı sabit ve düşüktür. Yıllık üreme oranının düşük olması, dişiler tarafından folikül ve kuluçka gelişimi için uygun olabilecek çevresel koşulların öngörülememesine uyumsal bir adaptasyondur. Dişi bireyler her yıl üreyerek ve her bir üreme döneminde birkaç kuluçka oluşturarak, yumurta ve/veya neonatal hayatta kalma başarısının yüksek olabileceği dönemlerde, üreme başarısını maksimize ederken, bu yolla çevresel koşulların olumsuz olduğu yıllarda kayıpları minimize ederler. Ayrıca yıllık üreme eforunun düşük olması dişilerin hayatta kalma başarısını artırır [20].

Tosbağa popülasyonlarında, genel olarak yumurta ve yavru mortalitesinin çok yüksek olması, juvenillerin popülasyon gelişim hızı üzerindeki etkisinin küçük olduğunu gösterir [21; 22; 23; 24]. Yumurta, yavru ve juvenil mortalitesinin yüksek oluşu, yetişkinlerin hayatta kalma oranının yüksek ve üreme dönemi aralığının uzun olmasıyla kısmen telafi edilebilir [25].

Hassas bir taksonomik grup olan sürüngenlerin dünyadaki popülasyonları giderek azalmaktadır. İklimsel değişimler, popülasyon azalmasına neden olan etkenler arasındadır [26]. Sürüngenler arasında en savunmasız grup ise dispersal yetenekleri sınırlı olan ve parçalanmış habitatları işgal eden kara kaplumbağalarıdır (Familya: Testudinidae); değerlendirilen 32 türün 26'sı tehdit altındadır [27]. Ayrıca Palearktik Bölge'de bulunan 5 *Testudo* türünden 3'ü (*T. graeca*, *T. kleinmani*, *T. horsfieldi*) global olarak tehdit altında ve *T. hermanni* tehlide yakın olarak gruplandırılır [28; 20].

### **1.1.2.Beslenme**

Ektoterm hayvanalarda metabolik gereksinimlerin düşük olması nedeniyle, beslenme süresi sınırlıdır. Karasal kaplumbağalarda besin gereksiniminin esnek oluşu, ekstrem mevsimsel ve yıllık dalgalanmalara karşı bu canlıları korur. Karasal kaplumbağalarda, besin bulunurluğundaki mevsimsel değişikliklere bağlı olarak diyet değiştirilebilir [29].

Tosbağaların popülasyon dinamiği, ekolojisi ve coğrafik varyasyonu üzerine çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, bu türün besin tercihi üzerine yapılan çalışmalar sınırlıdır [30].

Tosbağaların diyetlerinde Aizoaceae, Alsinoideae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Asteraceae, Convolvulaceae, Brassicaceae, Geraniaceae, Fabaceae, Malvaceae, Umbelliferaeae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Poaceae,

Rubiaceae, Lamiaceae, Apiaceae, Ranunculaceae taksonlarına ait bitkilerin olduğu ve bu türün %96,5 vejetaryen beslendiği bilinmektedir [31; 32].

Doğal bitkilere ek olarak yonca, patates, domates ve marul yaprağı gibi kültür bitkileri ile de beslenirler [30]. Bitki örtüsünün kaybı ve kuraklık, tosbağa popülasyonlarının tarım alanlarının etrafında yoğunlaşmasına ve beslenme alışkanlıklarının kültür bitkileri yönünde değişmesine neden olmuştur [31].

Kaplumbağalar genelde sindirimi zor, tadı kötü ve dikenli bitkileri tüketmekten kaçınırlar [31], fakat tosbağalar memeliler için toksik olabilecek bazı bitkileri (örneğin *M. parviflora*, *Solanum nigrum*, *A. majus*, *Anagalis arvensis* ve *C. murale*) tüketirler [33; 34].

Birçok *Testudo* türü herbivor olduğu halde, nadiren mantar, böcek, kemik ve toprak da tükettikleri bilinmektedir [30; 35; 36; 37].

Tosbağalarda jeofaji (toprak yeme ihtiyacı) gözlenir. Özellikle Kaolin (Çin kili) yemeye meyillidirler. Kireç taşı içeren killeri veya kırılmış dağılabilen kireç taşı kayalarını tüketirler [32]. Jeofaji juvenillerde ve erişkin öncesi bireylerde, bu yaş grubunun özellikle kalsiyum olmak üzere, bazı özel minerallere ihtiyaç duyması nedeniyle daha yaygındır [38].

### 1.1.3. Endoparazitler

*Testudo* cinsine ait kaplumbağaların parazitolojik faunaları hakkında yeterince bilgi yoktur. *Testudo* grubunda popülasyonunu sınırlayan faktörlerden biri olarak parazitlerin rolü iyi anlaşılamamıştır. Paleartik kaplumbağaları etkileyen Helmintofauna üyeleri arasında Pharyngodonidae, Atractidae, Ascarididae ve Capillariae familyalarına ait türler kaydedilmiştir [39].

Şimdiye kadar tosbağaların dışkılarında *Tachygonetria dentata*, *Tachygonetria longicollis*, *Tachygonetria macrolaimus*, *Tachygonetria conica*, *Tachygonetria pusilla*, *Tachygonetria numidica*, *Tachygonetria robusta*, *Tachygonetria setosa*, *Tachygonetria palearticus*, *Tachygonetria seurati*, *Tachygonetria palearcticus* (Oxyurida, Pharyngodonidae), *Alauris numidica*, *Mehdiella stylosa*, *Mehdiella uncinata*, *Mehdiella microstoma*, *Thaparia thapari* ile *Angusticaecum holopterum* (Ascaridida, Ascarididae) ve *Atractis dactyluris* (Ascaridida, Atractidae) yumurta ve yetişkinleri kaydedilmiştir. Bu nematodlar, paleartik kaplumbağaları etkileyen türlerin çoğunu yansıtır [2; 39].

Birkaç istisnaıyla beraber, karasal kaplumbağaları etkileyen tek helmint nematodudur. Bu nematodların birçoğu Oxyurida ve Ascaridida ordosuna aittir ve oral-feçal yolla taşınırlar. Oxyurida ve Ascaridida üyeleri konaklarıyla beraber yaşamak için farklı stratejiler geliştirirler. Konağı ile kommensal bir ilişkisi olduğu düşünülen Oxyurida üyeleri daha yaygın olarak bulunur. Ascaridida enfeksiyonları genellikle karapası etkiler ve üst solunum sistemi hastalıkları ile ilişkilidir. Oxyurida enfeksiyonlarının ise başka sağlık problemlerine neden olabildiği gözlenmemiştir [2].

Oxyurida üyelerinin en önemli ve ayrıcalıklı özelliği, parazitler arasında yaygın bir model olmayan normal dağılımlarıdır. Bunun nedeni parazitlerin düşük patojeniteleri ve düşük genetik heterojeniteleridir (Erkekler aploid, dişiler diploiddir) [40; 41].

Paleartik Bölge’de yaşayan kara kaplumbağalarının yaygın parazit cinsi *Tachygonetria*’dır. Baker [42]. sürüngenlerde bu cinse ait 20 tür ve 12 alttür tanımlamıştır. Bu türlerden 16 tanesi ve alttürlerin tamamı kara kaplumbağaları üzerinde parazit olarak yaşar [43; 44; 45]. *Angusticaecum holopterum* yine kara kaplumbağalarında yaygın olarak bulunan bir türdür [2].

#### **1.1.4. Ektoparazitler**

Zorunlu kan emici parazitler olan keneler, aynı zamanda çeşitli organizmaların vektörüdürler [46; 47].

Dünyada 800’den fazla kene türü tanımlanmıştır [46; 48]. *Hyalomma* (Koch, 1844) sıcak, kurak ve yarı kurak ortamlarda yaşayan çiftlik hayvanları üzerinde en yaygın bulunan cinstir. *Hyalomma* içerisinde 15’den fazla tür, çiftlik hayvanlarında ve insanlarda enfeksiyon ajanı vektörüdür. *Hyalomma* altcinsleri veterinerlik ve halk sağlığı açısından önemli 15 tür içerir [49].

*Hyalomma* cinsine ait kene türleri Afrika, Güney Avrupa, Asya ve Akdeniz Bölgesi’yle beraber Pakistan’a kadar olan Orta Doğu Bölgesi’nde yayılım gösterir. Bu cins, 24 tane kısmen politipik tür içerir [50; 51]. Politipik türlerin birçoğunu morfolojik çeşitliliklerinden ve hibridizasyona olan meyillerinden dolayı tanımlamak zordur [52]. *Hyalomma* cinsi kenelerin ağız parçaları oldukça uzundur. Bu cins içerisinde *H. aegyptium* en kolay tanımlanabilen türdür. Bunun nedeni kaplumbağa kenesi olarak bilinen bu türün erkek ve dişi bireylerinde, koksa 1’de bulunan iki tane eşit ve iyi ayrılmış tüberküldür [53; 54]. Bu yüzden ayrı bir subgenus olan “*Hyalomma*” altında sınıflandırılırlar.

Bu cinse ait diğer türlerin tamamı başka bir subgenus olan *Hyalomma* (Schulze, 1919) veya *Euhyalomma* içinde yer alır [51].

Ixoid türlerinden *H. aegyptium*, *Haemaphysalis sulcata*, *H. inermis* ve *Rhipicephalus sanguineus* arasında, *H. aegyptium* nimf, larva ve erginleri ile Paleartik'teki *Testudo* cinsine ait kaplumbağalarda en baskın türdür [55].

Argasidae ve Ixodidae'e ait kene türleri arasında, *H. aegyptium* türü kenenin *T. graeca* üzerindeki en baskın tür olduğu bilinmektedir [49; 56; 57].

*H. aegyptium*'un nimf, larva ve erginleri kaplumbağalarda, diğer sürüngenlerde ve memelilerde parazit olarak yaşar fakat yetişkin safhanın asıl konağı *Testudo* cinsi kaplumbağalardır [51]. *H. aegyptium*'un *T. graeca*'dan başka, *T. horsfieldi*, *T. kleinmani*, *T. marginata* ve *T. hermanni*'yi konak olarak tercih edebildiği kaydedilmiştir [55].

*H. aegyptium* yaşayan sürüngenlerin uluslararası ticareti aracılığıyla yayılır ve *Borrelia turcica* (spiroket); *Hepatozoan kisrae* ve *Haemolivia mauritanica* gibi amfibileri ve sürüngenleri enfekte eden parazitlerin bulaşmasından sorumludur. Ayrıca bu türün *Rickettsia aeschlimann* tarafından enfekte olduğunda kaydedilmiştir [54].

## **1.2. Tosbağaların Aktivite Biyolojisi**

Birçok reptil türünde vücut sıcaklığı, büyük oranda davranış ve/veya fizyolojik mekanizmalar yoluyla kontrol edilse de [58], tüm ektotermik hayvanlar çevresel faktörlere fazlasıyla duyarlıdır. Ektotermik hayvanlar, uygun olmayan çevresel koşullar altında, aktivitelerini azaltarak ya da sonlandırarak enerji tasarrufu sağlarlar. İnaktivasyon sürelerini, yaz aylarında estivasyon ve kış aylarında hibernasyon dönemleriyle uzatabilirler [59].

Sürüngenler, bitkilerin altına sığınarak ya da toprakta çukurlar kazarak, aşırı sıcak ve soğuk havalardaki sıcaklık dalgalanmalarını kontrol edebilirler [60; 61].

### **1.2.1. Hibernasyon**

Sürüngenlerin uzayan suboptimal sıcaklık dönemlerinde hayatta kalmasına olanak sağlayan hibernasyon, birçok reptil türü için, yıllık aktivite döngüsünün önemli bir kısmıdır. Sürüngenlerde endojen ve ekzojen mekanizmaların etkileşimiyle, fiziksel aktivitelerin zamanlaması düzenlenir. Bu sayede mevsimlere göre farklı aktivite biçimleri ortaya çıkar. Hibernasyona giriş (Sonbahar), hibernasyon ve hibernasyondan çıkış (İlkbahar) farklı fiziksel ve biyokimyasal öncelikleri olan farklı biyolojik süreçlerdir.

Bu bağlamda enerji metabolizmasının düzenlenmesi, hibernasyon sürecinin her bir döneminin karakteristik özellikleriyle ilişkilidir [62]. Vücut sıcaklığının ve metabolizmanın indirgendiği bu kış letarjisi sayesinde ekstrem bir çevrede enerji korunur. Hibernatörler soğuğa karşı direnç sağlamak için düşük sıcaklıklarda dokularında yeterli kullanılabilir kimyasal enerjiyi depolayacak şekilde metabolizmalarını yönetirler [62, 63,64].

Kaplumbağalar hibernasyon dönemi boyunca metabolik hızlarını önemli oranda azaltırlar [65]. Bu dönemde yalnızca yaşam aktivitelerini sürdürebilmek için gerekli olan fizyolojik olaylar gerçekleştirilir [64; 66].

Yüksek bölgelerde ve Türkiye'nin Güney Batı'sında olduğu gibi daha alçak bölgelerde yaşayan tosbağa populasyonları, hava sıcaklıkları düştüğünde hibernasyona girer. Havaların soğuk olduğu dönemin uzunluğuna ve bu dönemdeki hava sıcaklıklarına bağlı olarak Eylül-Kasım aylarından Şubat-Mayıs aylarına kadar hibernasyonda kalabilirler [67].

### **1.2.2.Estivasyon**

Tosbağalar, hava sıcaklığının yüksek olduğu aylarda çalılıarın altına ve kayaların yarıklarına saklanarak estivasyona girer [3]. Estivasyon kuraklığın ve besin kıtlığının olduğu dönemlerin üstesinden gelebilmek için geliştirilmiş, zorunlu ya da fakültatif olarak korunaklı alanlarda geçirilen uzayan inaktivasyon sürecidir. Fiziksel olarak kontrol edilen bu davranışsal strateji, kurak çevrelerde yaşayan birçok reptil türünde gelişmiştir. Timsahlar, kertenkeleler, yılanlar ve kaplumbağalarda kaydedilmiş olmasına rağmen sürüngen estivasyonu üzerine bilgi sınırlıdır. *Testudo graeca* dışında *Gopherus berlandieri*, *Chelodina rugosa* [68], *Kinosternon spp.* ve *Testudo horsfieldii* [69] gibi karasal ve sucul kaplumbağa türlerinde estivasyon davranışı kaydedilmiştir.

Tosbağaların estivasyon dönemleri Haziran-Eylül ayları arasındadır [30; 70]. Estivasyon, hava sıcaklıklarının yüksek olduğu yıllarda Güney Batı Türkiye'de olduğu gibi daha erken yaz aylarında başlayarak Ekim ayına kadar devam edebilir. Sonbahar yağışları estivasyonu sonlandırır [67].

Estivasyon sayesinde sıcak havalardaki enerji ve su kaybı engellenir [70]. Birçok hayvan kısa dönemler için besin ve su kıtlığını tolere edebilir. Ancak hayvanların uç hava sıcaklıklarında yaşamlarını sürdürebilmeleri oldukça zordur [72].

### **1.2.3. Aylık ve Günlük Aktiviteler**

Tosbağalar, birçok sürüngende olduğu gibi gerekli termal sığınak bulabilmek için mikrohabitatlar arasında dolaşırlar ve zamanlarının çoğunu çalılıarın altına sığınarak geçirirler [31].

Tosbağalarda günlük hareket maksimum ve minimum sıcaklık, yağmur, relativ nem ve günlük toplam radyasyon gibi çevresel değişkenlerden etkilenir. Özellikle sıcaklık metabolizma ve aktivite zamanı üzerinde belirleyicidir [70]. Bu tür genellikle hava sıcaklığı 18°C'nin üzerindeyken aktiftir ve gün ortasında sıcaklık 28°C'nin üzerine çıktığında güneş ışığından korunmak için uygun alanlara saklanır [67].

Tosbağalarda aktivitenin en fazla olduğu ve suboptimal çevre koşullarına rağmen aktivitenin sürdürüldüğü dönemler cinsiyetler arasında değişmektedir. Erkek bireyler kış aylarının sonunda sıcaklığın 12°C kadar düşük olduğu günlerde, dişi bireyler ise yaz aylarında sıcaklığın 41°C kadar yüksek olduğu günlerde aktivitelerini sürdürebilirler. Uç sıcaklıklarda sergilenebilen aktivitenin, eşeyler arasında farklı olması, üreme davranışları arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Cinsiyetler arasında üreme döngülerinin kritik zamanı değişmektedir. Kritik zaman, dişiler için yuva yeri arama, erkekler içinse eş arama davranışlarının sergilendiği dönemdir [73].

Yine erkek ve dişi bireylerin aktif oldukları dönem içerisinde, aktivitenin en fazla olduğu zamanın cinsiyetler arasında değişmesinin nedeni, cinsiyetler arasında üremeye yapılan enerji yatırımının farklılığından kaynaklanır. Yıl boyunca erkek bireyler en fazla enerjiyi çiftleşme döneminde harcarlar ve en aktif oldukları dönem çiftleşme dönemleridir. Dişi bireyler ise yuva yeri arama- yumurtlama döneminde ihtiyaçları olan enerjiyi korumak için bu dönem dışında aktivitelerini düşük tutarlar [74].

Tosbağalar yağışlı günlerde inaktiftirler [20; 70]. Özellikle yavru aktivitesi güneş ışığıyla pozitif, ilkbahardaki nemle negatif korelasyon gösterir. Yavrular daha kurak koşulları tercih ederler [75].

## **1.3. Tosbağaların Üreme Biyolojisi**

### **1.3.1. Çiftleşme Dönemi**

Tosbağaların yıllık üreme döngüsü içerisinde ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde olmak üzere iki çiftleşme dönemi vardır. Dişi bireyler, üreme dönemleri içerisinde birden çok erkekle çiftleşebilir [76].

Sürüngenlerde birleştirilmiş, ayrıştırılmış ve sürekli üreme modeli olmak üzere üç genel üreme modeli vardır. Üreme modeli türün yaşadığı çevre tarafından belirlenir [77].

Tosbağaların testislerinde germinal serisi sonbahar aylarında tamamlanan spermatogenesisden elde edilen sperm, ilkbahar çiftleşme döneminde kullanılır. Kış mevsiminde testislerde bir gerileme olur. Kış aylarında stereidogenik aktivite düşüktür fakat sonbaharda ve hibernasyondan çıktıktan sonra androjen sentezi artar [78].

Dişi bireylerde ilkbahar çiftleşme döneminde kalsifiye yumurtalar uterusda hazır olarak bulunur. Bu durum kuluçka oluşturmadan önceki çiftleşme aktivitesinin fertilizasyona katkıda bulunmuyor olabileceği ihtimalini gösterir. Uterustaki bütün yumurtalar eş zamanlı olarak kalsifiye olur ve bu kalsifiye yumurtalar tek bir kuluçkada bırakılır. İkinci bir kuluçkanın oluşturulduğu durumlarda, ikinci kuluçkadaki yumurtaların kalsifikasyonu da eş zamanlı gerçekleşir. Endoskopik çalışmalar ovaryumların mevsimsel gerileme olmadan bütün yıl boyunca aktif olduğunu göstermiştir [79].

Tosbağalar kendilerini çok yoğun eş arama aktivitesine adanmışlardır, ilkbahar ve sonbahar aylarında havalar uygun olduğunda karşılıklarına çıkan dişilerle çiftleşirler. Bu türde ayrıştırılmış üreme modeli uzun üreme dönemiyle birlikte sergilenir [78].

Ayrıştırılmış üreme modeli sergileyen türlerde hormon seviyesinin artışı, gametogenesis, çiftleşme ve yumurtanın döllenmesi eş zamanlı değildir. Böylelikle üremenin enerji maliyeti indirgenir. Diğer taraftan çiftleşme davranışını gonadal steroid hormon seviyesinin artışından çok, çevre sıcaklığı gibi çevresel ipuçları uyarır [80].

Ayrıştırılmış üreme modeline göre çiftleşme sonbaharda gerçekleşirse, sperm kış boyunca dişinin üreme sisteminde bekletilir. Çiftleşme ilkbaharda gerçekleşecekse sperm kış boyunca erkeğin *vas deferens*lerinde saklanır. Her iki durumda da sperm ovulasyonun ve fertilizasyonun olduğu bir sonraki ilkbahar dönemine kadar saklanır [78].

### **1.3.2. Üreme Stratejileri ve Çiftleşme Dönemi Davranışları**

Tosbağalar üreme evrelerine 11-14 yaşlarında ulaşırlar [79]. Nisan ve Temmuz ayları arasında yaklaşık 21 günlük aralıklar ile 1-4 kuluçka oluşturabilirler [81, 20]. Bu türde genellikle düşük olan kuluçka büyüklüğü, sperm depolama yönünde bir seçimle desteklenir [76]. Her bir üreme sezonunda, oluşturulan kuluçka sayısı yuvalama periyodunun uzunluğuyla sınırlıdır [81]. Bir üreme sezonu içerisinde, erken olgunlaşan yumurtaların döllenmesi için bir önceki çiftleşme döneminden elde edilen depo sperm kullanılması dolaylı olarak kuluçka sayısını artırır. Dişi üreme sisteminde ilkbahar

aylarında olgunlaşan yumurtaların, ilkbahar dönemi çiftleşme aktivitesinden daha erken bir dönemde, hibernasyon öncesi sonbahar dönemi çiftleşmelerinden elde edilen spermle döllenmesi sağlanabilir [76].

Aynı üreme sezonu içerisinde kuluçka sayısını artırıcı bir mekanizma olarak görülen sperm depolama birçok kaplumbağa türünde yaygındır [76; 82]. Kaplumbağalarda sperm depolandığı sperm depolama tübüleri oviduktun albumin salgılayan bölgesinin posteriöründe bulunur [83].

Her bir üreme sezonunda birden fazla kuluçka oluşturan türler için, efektif çiftleşme dönemi ovipozisyon ve bir sonraki ovulasyon arasındadır. Sperm depolama özelliği, özellikle erkek ve dişi bireylerin üreme döngülerinin zamansal olarak uyuşmadığı kaplumbağa türlerinde yumurtanın fertilizasyonunu garanti altına almak için önemlidir [76; 84].

Çiftleşme başarısının düştüğü dönemlerde, depo spermilerin kullanılması ile yumurtanın fertilizasyonu garanti altına alınır [76].

Birçok genetik çalışmada deniz ve tatlı su kaplumbağalarında çoklu babalığın varlığı gösterilmiştir [84]. Tosbağa kuluçkalarında, bir kuluçkadaki yumurtalar yeni bir çiftleşme olmadan bir önceki kuluçka ile aynı, tek bir baba tarafından döllenebilir; İlk kuluçkadan sonra ikinci bir çiftleşmenin olmadığı durumlarda yeni oluşturulan kuluçkadaki yumurtalar önceki kuluçkadan daha farklı bir baba tarafından döllenebilir; İlk kuluçkadan sonra ikinci bir döllenmenin olduğu durumlarda ikinci kuluçkadaki yumurtalar hem ilk kuluçkadaki yumurtalara ait baba tarafından hem de ek bir baba ya da babalar tarafından döllenebilir [76].

Kaplumbağalar çift bağları oluşturmadığından, bir dişinin oluşturduğu farklı kuluçkalarda aynı babanın alellerinden yola çıkarak, dişilerin aynı erkeğe sadık kaldıkları sonucu çıkarılamaz [84].

### **1.3.3. Yumurtalar**

Dişi bireyler yılda ortalama kuluçka büyüklüğü (yuvadaki yumurta sayısı) 3,4 olan 1-4 kuluçka oluşturabilirler. Yarı küresel, sert kabuklu, amniyotik yumurtaları arka ayaklarıyla kazdıkları çukurlara bırakırlar ve yumurtalarının üzerini yine arka ayakları yardımıyla toprakla örterek yuva yerinden uzaklaşırlar. Yuva yapma davranışı gelişmiş olmasına rağmen yavru bakımı yoktur [81].



Üreme fenolojisi sonbaharda foliküllerin gelişmesi, ilkbahar aylarında yumurtanın olgunlaşması ve yuva yapma [81], Nisan-Ağustos aylarında yumurtanın inkübasyonu [20], Ağustos ve Eylül aylarında yumurtadan ve yuvadan çıkma [81] şeklinde sıralanabilir.

Kuluçka oluşturma Nisan- Haziran aylarında tamamlanır. İnkübasyon süresi yumurtalar bırakıldıktan sonra yavrunun yumurtadan çıkışı için ilk yumurta kabuğunun çatlamasına kadar geçen süredir. Yuvadan ayrılma süresi ise yumurtaların bırakılmasından, yumurtadan çıkan yavrularının yuvaları terk etmesine kadar geçen süredir. Yavruların yuvaları terk etmesi Ağustos-Eylül aylarında tamamlanır. Yavruların yumurtadan çıktıktan sonra yuvadan ayrılmalarına kadar geçen süre, yuvadan ayrılmada gecikme olarak tanımlanır. İnkübasyon 78-114 gün sürebilir. Yuvadan ayrılmanın gecikmesi ise 23 güne kadar uzayabilir. Embriyo gelişimi tamamlandıktan sonra, vitellus kalıntısı yuvada bekleyen yavrular tarafından enerji ihtiyacını karşılamak için kullanılır. Üreme dönemi içerisinde daha erken oluşturulan yuvalardaki yumurtaların inkübasyon süresi, bu dönemdeki daha düşük inkübasyon sıcaklığının bir sonucu olarak daha uzundur [85].

Yılda birden fazla kuluçka oluşturan kaplumbağa türlerinde kuluçka sayısı, kuluçka büyüklüğünden daha fazla değişir [86]. Bu yüzden populasyon dinamiği ve koruma çalışmalarında kuluçka sayısı daha fazla anlam taşır [87].

### **1.3.3.1. Cinsiyetin Belirlenmesi**

Birçok reptil türünde gonadların eşeyssel farklılaşması, embriyonik gelişimin kritik bir dönemindeki inkübasyon sıcaklığına bağlıdır. İnkübasyon sıcaklığına bağlı cinsiyet belirlenmesinde sıcaklık, gonadal farklılaşmanın erken evrelerinde, sıcaklığa duyarlı dönem olarak bilinen dönem içerisinde etkilidir. Sıcaklığa duyarlı dönem embriyonik gelişimin, süre olarak %18-30'u kadardır. Bütün yavruların cinsiyetinin erkek olmasını sağlayan inkübasyon sıcaklığı erkekleştirme sıcaklığı, bütün yavruların cinsiyetinin dişi olmasını sağlayan inkübasyon sıcaklığı ise dişileştirme sıcaklığıdır. Sıcaklık geçiş aralığında dişiler, erkekler ve ara-eşeyler bulunur. Sıcaklık geçiş aralığında “*eşik sıcaklık*” kuluçkada ve/veya populasyonda yavruların %50'sinin erkek , %50'sinin dişi olmasını sağlayan sıcaklıktır [88].

Sıcaklığa bağlı cinsiyet belirlenmesinin gözleendiği türlerde Tip Ia, Tip Ib ve Tip II olmak üzere 3 büyük model kaydedilmiştir. Tip Ia içerisinde kuluçkadaki yumurtaların inkübasyon sıcaklığının düşük olması yavruların cinsiyetinin erkek olmasını, yumurtanın inkübasyon sıcaklığının yüksek olması ise yavruların cinsiyetinin dişi olmasını tetikler. Ib

tipi cinsiyete bağlı sıcaklık belirlenmesinde, tam tersi bir durum geçerlidir. Tip II içerisinde ise çok düşük ve çok yüksek inkübasyon sıcaklıkları yavruların cinsiyetinin dişi, ortalama sıcaklıklar ise yavruların cinsiyetinin erkek olmasını tetikler .

Testudinidae familyasında cinsiyet sıcaklığa bağlı olarak belirlenir [89]. Sürüngenlerde inkübasyon sıcaklığının yavruların cinsiyet oranını etkilediği, ilk defa 1966 yılında Batı Afrika'da bir kertenkele türü olan *Agama agama* için önerilmiştir. Daha sonra 1971 ve 1972'de *Emys orbicularis* ve *Testudo graeca* 'da kaydedilmiştir [90].

Testudinidae familyasında daha yüksek inkübasyon sıcaklıkları dişi yavru sayısının artmasına, daha düşük inkübasyon sıcaklıkları ise erkek yavru sayısının artmasına neden olur. Bu durumda sıcaklığa duyarlı dönem boyunca embriyonik gelişimin büyük bir kısmının kritik sıcaklığın üzerinde bir sıcaklıkta geçmesi yavruların cinsiyetinin dişi olmasına neden olur (Tip Ia) [91].

Tosbağalar için sabit sıcaklık koşuları altında kritik sıcaklık 30-31°C'dir. Erkekleştirme sıcaklığı 29,5°C, dişileştirme sıcaklığı 31,5°C olarak bildirilmiştir [92].

### **1.3.3.2. Yavru Başarısı**

Tosbağalarda yumurta ve genç birey ölüm oranı oldukça yüksektir. Diğer taraftan gizlenmelerini kolaylaştıran renkleri, oldukça küçük vücutları ve sınırlı hareketleri nedeniyle karasal kaplumbağa türlerinin yavrularına doğada çok sık rastlanmaz. Bu nedenle bu yaş grubuyla ilgili bilgi sınırlıdır [93].

Açılmayan yumurtaların neden olduğu yavru ölümleri ve yuvadan çıktıktan kısa süre sonra meydana gelen nedeni bilinmeyen yavru ölümleri yaygındır. Vitellus kesesinin absorpsiyonunun tamamlanamaması ve böceklerin predasyonu bu duruma neden olabilir. Yavruların ölüm nedenleri arasında sonbahar ve ilkbahar aylarındaki aktif dönemlerde artan predasyon ve toynaklı hayvanlar tarafından ezilmeleri sayılabilir [70]. Potansiyel predatörleri yaban domuzu, tilki, vaşak, porsuk ve diurnal yırtıcı kuşlardır [94]. Predasyon nedeniyle yavru ölümleriyle yalnızca sonbahar ve ilkbahar aylarında karşılaşılır [70].

Yavru ölüm oranı mevsimler arasında değişir. En yüksek hayatta kalma oranı kiş döneminde, en düşük hayatta kalma oranı ise ilkbahar döneminde kaydedilmiştir [95]. Kiş aylarında hibernasyon dönemi nedeniyle hareket azaldığından, hayatta kalma başarısı artar [59]. Bu dönemde yavrular, zamanlarının çoğunu çalıların altında gömülü olarak geçirirler [70].

Diğer taraftan yuva yerlerinin dağınık olarak seçilmesi, yavru predasyonunun düşük olmasına neden olur. Bu dağınık yuvalardan çıkan yavrular da alana dağınık olarak yayılır [81; 85]. Tosbağalar spesifik dinlenme alanlarını yuva yeri olarak kullanmaz ve böylece predatörlerin spesifik alan veya yapılarla kaplumbağaların varlığını ilişkilendirmeyi öğrenmesi engellenerek, yavru predasyonunun önüne geçilir [95].

Sürüngenlerde, kış dönemindeki mortalitenin en önemli nedeni maruz kalınan düşük hava sıcaklıklarıdır [59]. Hayatta kalma oranının yüksek olduğu kış mevsimlerinin çok soğuk geçmediği söylenebilir [95]. Suboptimal inkübasyon sıcaklığı embriyo mortalitesine neden olabilir ve yine bu düşük sıcaklıklarda inkübe olan yumurtalardan çıkan zayıf yavrular kısa süre sonra ölür [96].

Tosbağalarda yuvadan çıkma sürecinde tüketilen eksternal vitellus yavrunun enerji ihtiyacını karşılar [85]. Yavruların kullanabileceği vitellus miktarı kuluçkalar arasında değişir. Yumurtadan çıktıktan sonra yeterli vitellus desteği bulunmayan yumurtaların bulunduğu kuluçkalarda, kuluçka başarısı düşüktür [95].

## 2. MATERYAL-METOD

### 2.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı olan Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi, Nevşehir ili sınırları içerisinde Kapadokya Bölge'sinde yer alır. Bu bölgede karasal-yarı kurak iklim hüküm sürmektedir. Yaz ayları sıcak ve kurak, kışlar sert, soğuk ve yağışlı geçer. Nisbi nem miktarı geç yaz dönemlerinde düşer, kış aylarında yükselir. Hava sıcaklığı  $-28^{\circ}\text{C}$  ile  $+40^{\circ}\text{C}$  arasında seyreder.

Bölgede ilginç bir toprak profili hakimdir. Kumlu-tüflü (yanardağların püskürttüğü kül, kum ve lav parçacıklarından oluşan, çoğunlukla açık renkli, hafif gözenekli bir tür çökelti taşı) toprak, volkanik kum, kül (volkanik tüfler) ve volkanik kökenli olmayan kumlar üzerinde bulunur. İnce bir üst horizonun hemen altında anakaya vardır. Organik madde, kireç ve kil bakımından fakir olan bu toprağın su tutma kapasitesi çok düşüktür.

Kaplumbağa Vadisi kum ocakları ve hayvan çiftlikleri arasında bulunan, herhangi bir tarımsal aktivitenin olmadığı, yerleşim alanlarına uzak, vejetasyonun oldukça zayıf olduğu bir bölgedir. Bu bölgede sıklıkla küçükbaş hayvanlar otlatılmaktadır.

Kaplumbağa Vadisi'nde bulunan bitkiler *Alyssum sp.* (Brassicaceae), *Bromus sp.* (Poaceae), *Astragalus sp.* (Fabaceae), *Prunus armeniaca*, *Rosa canina* (çeşitli varyeteleri), *Crataegus sp.*, *Pyracantha sp.* (Rosaceae), *Anthemis sp.*, *Matricaria sp.* (Asteraceae), *Bromus* (Poaceae), *Ranunculus sp.* (Ranunculaceae), *Salsola sp.* (Amaranthaceae) ve *Alkanna sp.* (Boraginaceae)'dir. Kaplumbağa Vadisi'nin genel görüntüsü Şekil 2.1.a.'da gösterilmektedir.

Kaplumbağa Vadisi'nde *Natrix natrix*, *Lacerta viridis*, *Lacerta cappadocica* ve *Ophisops elegans* türü sürüngenlere ve *Vulpes vulpes* ve *Martes sp.* türü memelilere rastlanmıştır.

Kaplumbağa Vadisi içerisinde toşbağaların yakalandığı alan,  $38.63^{\circ}$ - $38.63^{\circ}$  ile  $38.64^{\circ}$ - $38.64^{\circ}$  Kuzey enlemleri ve  $34.72^{\circ}$ - $34.72^{\circ}$  ile  $34.72^{\circ}$ - $34.72^{\circ}$  Doğu boylamları arasında yer alan 20,93 ha'lık bir alandır (Şekil 2.1.b.) fakat toşbağaların yaklaşık 1,5 ha'lık bir alanda yoğunlaştıkları gözlenmiştir.

Nar Vadisi, Nar Kasabası içerisinde yer alan, bahçe tarımının yapıldığı antropojenik etkenlere açık bir alandır. Nar Vadisi'nde bulunan bitkiler *Anthemis sp.*, *Matricaria sp.* (Asteraceae), *Amygdalus sp.*, *Pyracantha sp.* (Rosaceae), *Astragalus sp.*, *Colutea cilicia*, *Trifolium*, *Malus sp.* (Fabaceae), *Salvia recognita* (Lamiaceae), *Chenopodium sp.*

(Chenopodiaceae), *Scrophularia sp.* (Scrophulariaceae), *Alyssum sp.* (Brassicaceae), *Bromus sp.* (Poaceae) ve *Euphorbia sp.* (Euphorbiaceae), *Onosma sp.* (Boraginaceae), *Tilia sp.* (Tiliaceae), *Eleagnus sp.* (Elaeagnaceae), *Vitis sp.* (Vitaceae) ve *Juglans sp.* (Juglandaceae)'dir. Nar Vadisi'nin genel görüntüsü Şekil 2.2.a.'da gösterilmektedir.

Alanda *Lacerta viridis* türü kertenkelelere sıklıkla rastlanmıştır.

Nar Vadisi içerisinde tosbağaların yakalandığı alan, 38.65°-38.65° ile 38.65°-38.65° Kuzey enlemleri ve 34.71°-34.71° ile 34.71°-34.71° Doğu boylamları arasında yer alan 0,93 ha'lık bir alandır (Şekil 2.2.b.).



Şekil 2.1.a.Kaplumbağa Vadisi'nin genel görüntüsü

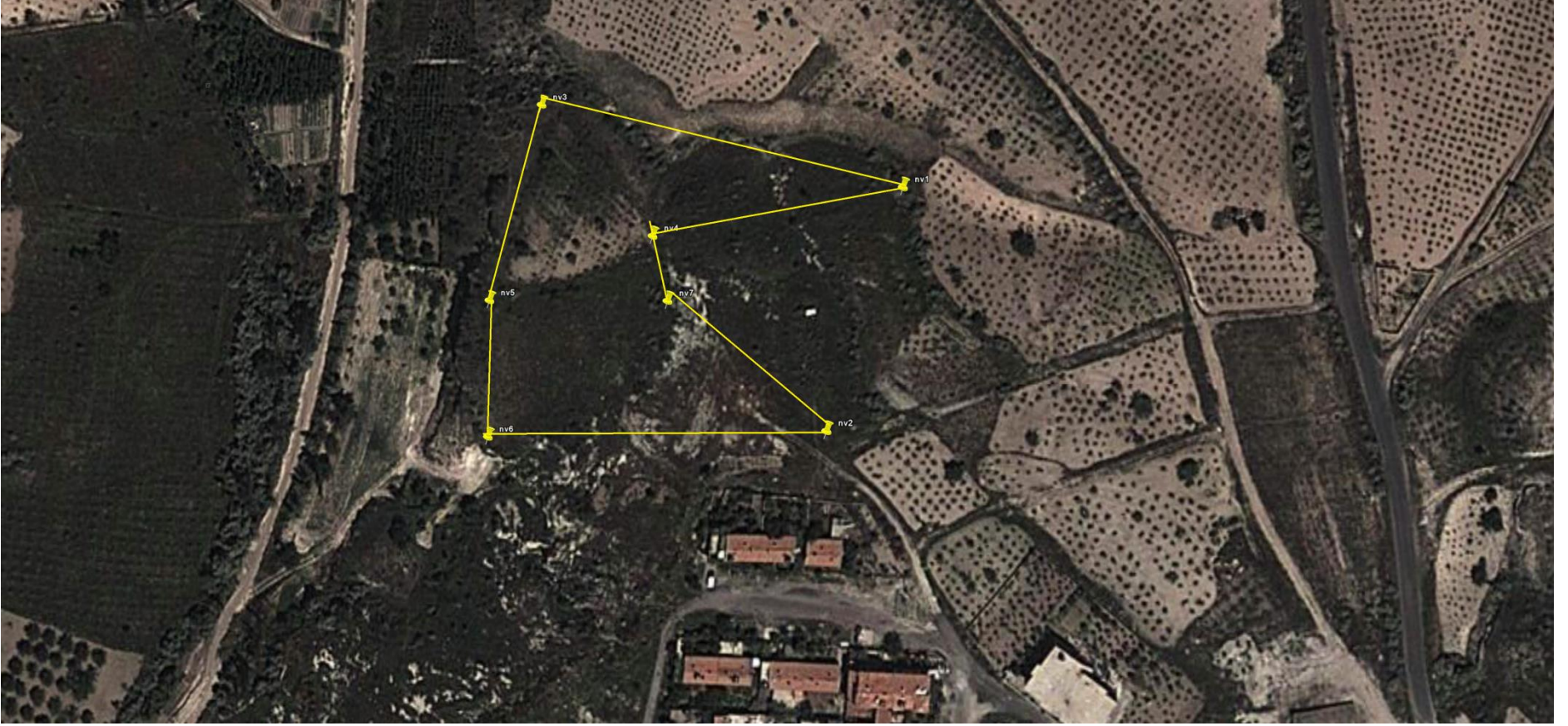


Şekil 2.1.b .Kaplumbağa Vadisi'nde toşbağaların izlendiği alan.



Şekil 2.2.a. Nar Vadisi'nin genel görüntüsü.





Şekil 2.2.b. Nar Vadisi'nde toşbağaların izlendiği alan.

Saha çalışmaları 27 Mart 2011 tarihinde başlamıştır. Nisan ve Mayıs aylarında Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi haftada bir kez ziyaret edilmiştir. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında saha çalışmaları 10 gün aralıklarla gerçekleştirilmiştir. Eylül ve Ekim aylarında Kaplumbağa Vadisi haftada bir kez ziyaret edilmiştir, Nar Vadisi ise ziyaret edilememiştir. İlkbaharda hibernasyon sonlandırılırken ve sonbaharda hibernasyon başlarken, alanlar haftada 2 kez ziyaret edilmiştir fakat bu saha çalışmalarından elde edilen veriler, hibernasyon dönemlerinin takip edilmesi dışında kullanılmamıştır. Saha çalışmaları saat 08:00-12:30 ve 13:30-19:00 arasında gerçekleştirilmiştir.

İkinci çalışma yılında saha çalışmaları 17 Nisan 2011 tarihinde başlamıştır. Nisan ayının ikinci yarısı ve Mayıs ayında Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi haftada bir kez ziyaret edilmiştir. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında saha çalışmaları 10 gün aralıklarla gerçekleştirilmiştir. Eylül ve Ekim aylarında ve Kasım ayının ilk yarısında Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi haftada bir kez ziyaret edilmiştir. İlkbaharda hibernasyon sonlandırılırken ve sonbaharda hibernasyon başlarken, alanlar haftada 2 kez ziyaret edilmiştir fakat bu saha çalışmalarından elde edilen veriler, hibernasyon dönemlerinin takip edilmesi dışında kullanılmamıştır. Saha çalışmaları saat 08:00-12:30 ve 13:30 -19:00 arasında gerçekleştirilmiştir.

Sabah ve öğleden sonra çalışma saatleri iki kısma ayrılarak Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi’de geçirilen zaman eşitlenmiştir. Alan ziyaretleri, her yeni saha çalışmasında bir öncekinden farklı alanda başlatılmıştır.

Üreme çalışmaları içerisinde elde edilen verilerin eksikliği nedeni ile 2013 yılında 20-27 Mayıs tarihleri arasında saat 08:00-19:00 arasında Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi ziyaret edilmiştir.

## **2.2.1. Populasyon Çalışmaları**

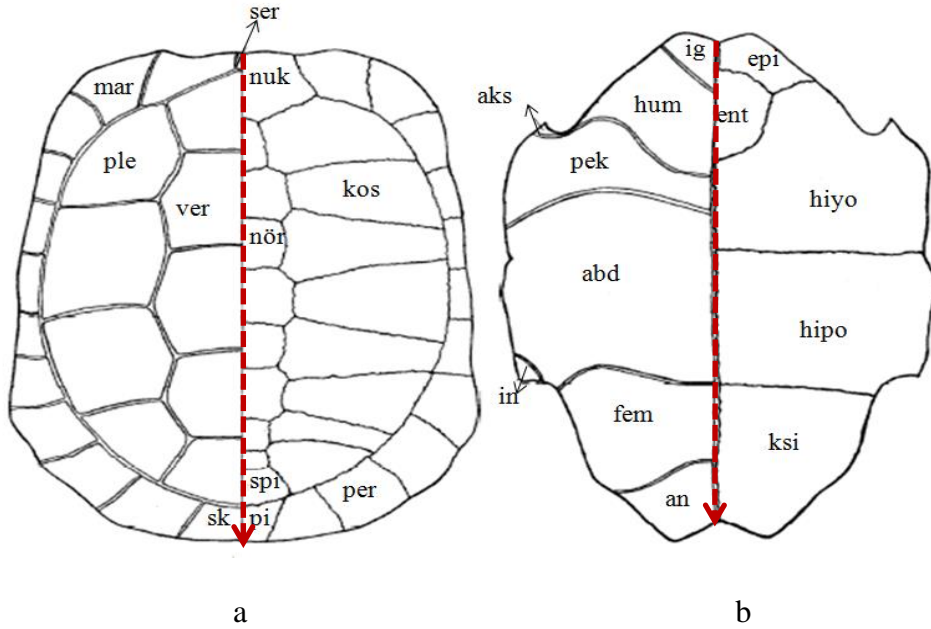
### **2.2.1.1. Morfometrik Özellikler**

Populasyon yakalama yöntemi ile tespit edilmiştir. Yakalama yöntemi kapalı populasyonlarda ve kısa dönem çalışmalarda kullanılır .

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi’nde 2011 ve 2012 yılı Mart-Kasım ayları arasında yürütülen saha çalışmaları sırasında yakalanan bireyler işaretlenerek serbest bırakılmıştır. İşaretleme kabuk üzerinde yapılmıştır.

Tosbaların vücutları dorsalde karapas, ventralde plastron ve lateral köprüden oluşan bir kabukla kaplıdır. Bu yapıların tümü, kaynaşmış dermal kemiksi elementlerden oluşmuştur.

Dermal karapas ve plastronun üzerinde, epidermal kökenli keratin yapıda pullar bulunur. Epidermal pullar, altında uzanan dermal kemiklerden daha az sayıdadır. Böylelikle epidermal pulların ve kemiklerin suturları (birleşim noktaları) genellikle aynı hizada değildir. Bu dizilim kemiğin dayanıklılığını artırır [97] (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Tosbağa kabuğunun boynuzumsu (sol) ve kemiksi (sağ) elementleri.

*a*-karapas; ser: servikal plak; mar: marjinal plak; ver: vertebral plak; ple: pleural plak; sk: suprakaudal plak; nu: nukal kemik; nör: nöral kemik; kos: kostal kemik; spi: suprapigal kemik; pi: pigal kemik; per: periferel kemik; *b*-plastron; ig: intergular plak; hum: humeral plak; pek: pektoral plak; abd: abdominal plak; fem: femoral plak; an: anal plak; aks: aksiler plak; in:inguinal plak; epi: epiplastron; ent: entoplastron; hiyo: hiyoplastron; hipo: hipoplastron; ksi: ksifiplastron.

İşaretleme, silinmeyen ve sudan etkilenmeyen kalemle karapasın belirli noktalarına numaralar verilerek yapılmıştır fakat bu yöntemin yetersiz olduğu gözlemlendiğinden bireyler şarjlı matkaplar yardımıyla karapaslarındaki marjinal pullar delinerek işaretlenmiş ve numaralandırılmıştır (Şekil 2.4.). Bireylere ait karakteristik özellikler (karapas, plastron, ayak veya tırnaklardaki iz, yara ve anomali, vücuttaki deformasyonlar) kaydedilmiştir.



Şekil 2.4. Karapastaki marjinal pulları delinerek işaretlenmiş bireyler.

Yakalanan ve işaretlenen bireylerin Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) ölçülmüştür. DKB: Nukal kemiğin en dıştaki çıkıntısından, suprakaudal plağın posterior ucuna kadar olan düz hat uzunluğu; EKB: Nukal kemiğin en dıştaki çıkıntısından, suprakaudal plağın ucuna kadar olan eğri hat uzunluğu; KY: Karapasın en yüksek noktası ile plastronun en alçak noktası arasındaki mesafe; PU: İnguinal plağın en dıştaki çıkıntısından anal plağın posterior ucuna kadar olan mesafe'dir (Şekil 2.3.).

#### 2.2.1.2. Populasyonun Yaş Dağılımı

Yakalanan bireylerin cinsiyetleri Testudinae için kullanılan kritik karakterler yardımıyla belirlenmiştir.

Genellikle 6 yaşından büyük bireylerde cinsiyet tespit edilebilir. 6 yaşından küçük bireylerin olgun olmadığı farz edilir ve juvenil olarak sınıflandırılır [20].

*Testudo* cinsi kaplumbağalarda olgun bireyler arasında vücut büyüklüğü ve yaş açısından ciddi varyasyonlar gözlenir [18]. Bu nedenle erişkin olduğu varsayılan bazı bireyler erişkin öncesi dönemde olabilir [17].

Genellikle Düz Karapas Boyu uzunluğu minimum 100 mm olan bireyler eşeyssel olgunluğa ulaşmış olarak kabul edilir ve 100 mm Düz Karapas Boyu cinsiyete karar verebilmek için gerekli olan minimum büyüklükten daha fazladır. Henüz olgunlaşmamış bireylerde cinsiyete karar verilebilir. Sonuç olarak Düz Karapas Boyu 100 mm'den daha büyük erişkin ve erişkin öncesi bireylerin cinsiyetleri kolayca belirlenir [17].

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yakalanan bireylerin DKB uzunluğu 100 mm'den büyük ya da bu değere yakın bireylerde cinsiyet tespit edilmiştir. Üreme dönemi içerisinde gözlemlendiği halde çiftleşme davranışı göstermeyen ve Düz Karapas Boyu uzunluğu 100-125 mm arasında değişen bireyler erişkin öncesi olarak gruplandırılmıştır.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yakalanan bireylerin yaş tahminleri için karapas ve plastrondaki sukutlardaki halkalar sayılmıştır [20]. Dermal yapıdaki karapas ve plastronun üzerinde, epitelyumun boynuzumsu tabakasından oluşan epidermal kökenli keratin yapıda pullar bulunur. Birey büyürken ve yaşlanırken yeni keratin tabaka eskisinin altında uzanır. *Stratum germinativum*'un büyümesi ve üzerindeki pulları itmesiyle eski pullar kademeli olarak aşınır ve yerine yenileri gelir. Büyük epidermal kökenli pulların birikimiyle dermal kökenli karapas ve plastron üzerinde iç içe geçmiş halkalar oluşur. Bu halkalar, büyüme halkaları olarak nitelendirilir ve yaş tayininde kullanılabilir. Kemik tabaka; kaburga, omurga ve diğer dermal ossifiye elementlerle kaynaşmış durumdadır.

Gelişim halkalarının sayılması ile ilgili hatalardan kaçınmak için, bu çalışma içerisinde bireyler juvenil, erişkin öncesi, erişkin, yaşlı ya da çok yaşlı olarak gruplandırılmıştır.

Buradaki pullar diğerlerine göre aşınmadan daha az etkileneceğinden 2. sağ pleural sukuttaki halkalar esas alınmıştır. Yalnızca tüm sukut(pul) etrafını tamamen saran halkalar kullanılmıştır [17].

Halka sayısı 7-12 arasında değişen bireyler erişkin öncesi, 12-22 arasında değişen bireyler erişkin olarak gruplandırılmıştır. Bu gruba dahil bireylerde karapas ve plastrondaki pullardaki halkalar oldukça belirgindir. Bu yaş halkalarının arttığı, silikleştiği ve tam sayılamadığı bireyler yaşlı olarak gruplandırılmıştır. Yaş halkaların sınırlarının hiçbir şekilde belli olmadığı bireyler ise çok yaşlı olarak gruplandırılmıştır.

### **2.2.1.3. Populasyon Büyüklüğü**

Populasyon yoğunluğu hesaplanırken basit bir Yakalama-İşaretleme-Tekrar Yakalama yöntemi olan Peterson Metodu kullanılmıştır. İlk çalışma yılı içerisinde yakalanan bireyler işaretlenerek serbest bırakılmıştır. İkinci çalışma yılında yakalanan bireyler içerisinde işaretli bireylerin sayısı belirlenmiştir. Bu yöntemle göre M, C ve R ile belirtilen 3 farklı veri elde edilir.

M = İlk örneklemede işaretlenen birey sayısı

C = İkinci örneklemede yakalanan birey sayısı

R = İkinci örneklemede yakalanan işaretli birey sayısı

$N=C \times M/R$  ile hesaplanır.

Bu üç veri kullanılarak populasyon büyüklüğü (N) hesaplanmıştır. Bu formül “Lincoln İndeksi” olarak da bilinir.

#### **2.2.1.4. Beslenme**

*Testudo* alttürlerinin doğal diyetleri beslenme davranışı direkt olarak gözlenerek [32] ve dışkı analizi yapılarak [31] tespit edilmiştir.

Direkt gözlemler yoluyla besin tercihlerinin tespit edilmesi sırasında, tüketilen besinlerin net bir biçimde tanımlanamaması, gözlem altındaki bireylerin davranışlarını değiştirmesi, gözlemler için çok uzun zamana ihtiyaç duyulması, sınırlı sayıda bireyin izlenebilmesi [98] ve yoğun vejetasyon örtüsünün altında sergilenen beslenme davranışının gözlemleri zorlaştırması [31] gibi bazı potansiyel problemler söz konusudur. Bu yöntem, aktiviteleri ve beslenme davranışları kesikli olan *Testudo* türleri için zaman zaman yetersiz kalsa da [18; 99] serbest dağılan bireylerin besin tercihlerinin tespit edilebilmesi için sonuç veren bir yöntemdir [99].

Dışkı analizi yöntemi dolaylı olarak herbivorların besin tercihlerini tespit etmek için yaygın olarak kullanılır [29]. Fakat bitki türlerinin sindirilme oranının birbirinden farklı olması nedeniyle bu yöntem diyet içeriğini belirlemede yetersiz kalır [98]. Yine de bu yöntemle beslenmenin herbivor olup olmadığı kolayca anlaşılır [31]. Çalışmalar sırasında dışkılarından elde edilen meyve çekirdekleri, alanda bulunan meyvelerin çekirdekleri ile karşılaştırılarak tosbağaların besin tercihleri ortaya konmuştur.

#### **2.2.1.5. Endoparazitler**

Gastro-intestinal parazitik nematodların varlığı, 2012 yılı Nisan-Eylül ayları arasında yapılan saha çalışmaları sırasında toplanan dışkı örneklerinin makroskopik ve mikroskopik incelemesi ile tespit edildi. Dışkılarıdaki yetişkin parazitler birkaç kez fizyolojik salinle (pH:7,3) yıkandıktan sonra absolut etanol içerisinde saklanmıştır ve daha sonra cins tayini yapılmıştır [45].

### **2.2.1.6. Ektoparazitler**

Ektoparazitlerin varlığı, 2011 ve 2012 yıllarında Mart-Kasım ayları arasında yapılan saha çalışmalarında araştırılmıştır. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yakalanan dişi ve erkek tosbağalar üzerinde bulunan keneler bir pens yardımıyla toplanarak %70'lik etanol içerisine alınmıştır. Keneli bireylerin cinsiyetleri, yaş grupları ve kenelerin tutunduğu bölgeler kaydedilmiştir. Örneklenen bu kenelerin daha sonra teşhisi yapılmıştır.

### **2.2.2. Aktivite Zamanı Üzerine Çalışmalar**

#### **2.2.2.1. Hibernasyon Dönemi**

Tosbağalar, Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yılı Mart-Nisan aylarında hibernasyondan çıkış döneminde Ekim-Kasım aylarında hibernasyona giriş dönemlerinde izlenmiştir. Hibernasyon döneminde kullanılan hibernakulumlar tespit edilerek hibernakulumların yükseklikleri, genişlikleri ve derinlikleri ölçülmüştür. Hibernakulumların bir bitkinin altında bulunduğu durumlar için bitkilerin maksimum yükseklik ve genişlikleri ölçülmüş ve bitkiler daha sonra teşhis edilmek üzere örneklenmiştir. Hibernakulum noktaları GPS ile kaydedilerek, hibernakulum noktaları arasındaki mesafeler hesaplanmıştır.

Hibernakulum iç sıcaklıkları ilkbahar dönemi hibernasyondan çıkış ve sonbahar dönemi hibernasyona giriş aşamasında dijital termometre aracılığıyla ölçülmüştür.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında tosbağaların hibernasyon dönemleri yıllar arasında karşılaştırılmış ve mevsimsel parametrelerle ilişkisi değerlendirilmiştir.

#### **2.2.2.2. Estivasyon Dönemi**

Tosbağalar, Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yılı Mayıs-Eylül ayları arasında estivasyon dönemlerinde izlenmiştir. Estivasyon döneminde kullanılan estivasyon oyukları tespit edilerek bu oyukların yükseklikleri, genişlikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları ölçülmüştür. Estivasyon oyuklarının bir bitkinin altında bulunduğu durumlar için bitkilerin maksimum yükseklik ve genişlikleri ölçülmüş ve bitkiler daha sonra teşhis edilmek üzere örneklenmiştir. Estivasyon oyukları noktaları GPS ile kaydedilerek, estivasyon oyukları arasındaki mesafeler hesaplanmıştır.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında estivasyon dönemleri tespit edilerek yıllar arasında karşılaştırılmış ve mevsimsel parametrelerle ilişkisi değerlendirilmiştir.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde hibernakulumlardan ve estivasyon oyuklarından alınan toprak örnekleri MTA Enstitüsü'nde Analitik Kimya Laboratuvarında XRF Cihazı ile okutulmuş ve toprak tekstürü belirlenmiştir.

Numuneler 105<sup>0</sup>C'de kurutulmuştur. Analiz XRF cihazında UniQuant programında ve Ateş Zaiyatı (A.Za.) 1050<sup>0</sup>C'de yapılmıştır.

### **2.2.2.3. Aylık ve Günlük Aktiviteler**

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında hibernasyon dönemi sonlanırken, hibernasyon dönemine girilirken ve estivasyon süresi içerisinde aktif bireyler izlenmiş, izlenen aktif bireylerin cinsiyetleri, aktif olduğu saat ve gün kaydedilerek aylara ve saatlere göre cinsiyetler arasındaki aktivite dönemleri arasında farklılıklar tespit edilmiştir.

Saha çalışmalarında sabah saatlerinde (08:00-10:00) aktif olarak gözlenen bireylerin buldukları nokta GPS ile kaydedilmiştir. Aynı günün sonunda (17:00-19:30) aynı bireyle ikinci kez karşılaşıldığında tekrar GPS kaydı alınarak iki mesafe arasındaki uzaklık hesaplanmıştır. Böylelikle aktif ve hareket halindeki bireylerin gün içerisindeki yer değiştirme mesafeleri hesaplanmıştır. Bu mesafeler alanlar, cinsiyetler ve bireylerin aktif olduğu aylar arasında karşılaştırılmıştır.

### **2.2.3. Üreme Çalışmaları**

#### **2.2.3.1. Üreme Dönemleri**

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında ilkbahar ve sonbahar üreme dönemleri içerisinde çift sayıları ve çiftleşme dönemleri tespit edilerek yıllar arasında karşılaştırılmıştır. Çiftleşme dönemlerinin mevsimsel parametrelerle ilişkisi değerlendirilmiştir.

#### **2.2.3.2. Çiftleşme Davranışları**

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında ilkbahar ve sonbahar aylarında bireylerin çiftleşme dönemleri içerisinde sergiledikleri davranışlar izlenmiş, çiftleşme dönemi içerisinde belirli aktiviteler için ayrılan süreler belirlenerek ilkbahar ve sonbahar üreme döneminde ve alanlar arasında karşılaştırılmıştır.



### **2.2.3.3.Yumurtalar**

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yılı Mayıs-Ağustos ayları arasında ve 2013 yılı Mayıs ayı içerisinde yapılan saha çalışmalarında rastgele belirlenen güzergâhlarda yürünerek yuva yerleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Tespit edilen yuvaların toprak sıcaklığı ve nemi ölçülmüştür.

Nar Vadisi'nde 2012 yılında tespit edilen yuvalardan elde edilen yumurtalar ölçülerek, yuva toprağıyla beraber izlenmek amacıyla laboratuara getirilmiş fakat bu yumurtalar bozulduğundan bir takip gerçekleştirilememiştir.

Yuvalardan alınan toprak örnekleri MTA Enstitüsü'nde Analitik Kimya Laboratuvarında XRF Cihazı ile okutulmuş ve toprak tekstürü belirlenmiştir.

Numuneler 105<sup>0</sup>C'de kurutulmuştur. Analiz XRF cihazında UniQuant programında ve Ateş Zaiyatı (A.Za.) 1050 <sup>0</sup>C'de yapılmıştır.

## 3. SONUÇLAR

### 3.1. Populasyon Çalışmaları

#### 3.1.1. Morfometrik Özellikler

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında yürütülen saha çalışmaları sırasında yakalanan bireylerin Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) ölçülmüştür. Yakalanan bireyler işaretlenerek tekrar ölçümleri engellenmiştir.

Kaplumbağa Vadisi'nde 36 erkek, 21 dişi, 4 erkek erişkin öncesi, 4 dişi erişkin öncesi ve 2 juvenil birey; Nar Vadisi'nde ise 20 erkek, 17 dişi, 1 erkek erişkin öncesi ve 5 juvenil birey ölçülmüştür.

Ölçülen en küçük birey Nar Vadisi'nde yakalanan ve Düz Karapas Boyu uzunluğu 28,9 mm olan juvenil bir bireydir. Ölçülen en büyük birey ise Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanan ve Düz Karapas Boyu uzunluğu 262,54 mm olan dişi bir bireydir.

Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanan erkek ve dişi bireylere ait morfometrik ölçümler Çizelge 3.1.a.'da gösterilmektedir. Populasyondaki dişi bireylerin ortalama Düz Karapas Boyu, Eğri Karapas Boyu, Karapas Yüksekliği ve Plastron Uzunluğu değerleri erkek bireylerde kaydedilen ortalama değerlerden fazladır. Erkek ve dişi bireylerin Düz Karapas Boyu uzunlukları arasındaki fark t testine göre istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). Buna göre Kaplumbağa Vadisi populasyonundaki dişi bireylerin, erkek bireylerden büyük olduğu söylenebilir.

Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanan erkek ve dişi erişkin öncesi bireylere ait morfometrik ölçümler Çizelge 3.1.b.'de verilmiştir. Düz Karapas Boyu uzunluğu 100 mm'den büyük ya da 100 mm'ye yakın olan bireylerde cinsiyet tespit edilebilmiştir. Üreme dönemi içerisinde gözlemlendiği halde çiftleşme davranışı göstermeyen ve Düz Karapas Boyu uzunluğu 100 mm'ye yakın bireyler erişkin öncesi olarak gruplandırılmıştır. Erişkin öncesi dişi bireylerin ortalama Düz Karapas Boyu, Eğri Karapas Boyu, Karapas Yüksekliği ve Plastron Uzunluğu değerleri, erkek bireylerde kaydedilen değerlerden büyüktür.

**Çizelge 3.1.a.** Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanarak ölçülen erişkin erkek ve dişi bireylere ait ortalama Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) değerleri.

KAPLUMBAĞA VADİSİ	Erkek (♂)				Dişi (♀)				Erkek/Dişi (♂♀)			
	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS
<b>DKB</b>	36	<b>196,74</b>	147,98-252,21	25,23	21	<b>221,22</b>	165,54-262,54	24,16	57	<b>205, 8</b>	147,98-262,54	27,26
<b>EKB</b>	36	<b>238,47</b>	187,64-293,94	25,73	21	<b>262,49</b>	181,00-304,84	29,08	57	<b>247,58</b>	181,00-304,84	29,26
<b>KY</b>	36	<b>94,77</b>	73,60-112,05	9,85	21	<b>105,51</b>	84,54-126,14	10,75	57	<b>98,85</b>	73,60-126,14	11,40
<b>PU</b>	36	<b>163, 44</b>	130,55-228,46	20,64	21	<b>192,10</b>	141,45-230,31	21,86	57	<b>174,31</b>	130,55-230,31	25,19

**Çizelge 3.1.b.** Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanarak ölçülen erişkin öncesi erkek ve dişi bireylere ait ortalama Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) değerleri.

KAPLUMBAĞA VADİSİ	Erişkin Öncesi Erkek (♂)				Erişkin Öncesi Dişi (♀)				Erişkin Öncesi Erkek/Dişi (♂♀)			
	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS
<b>DKB</b>	4	<b>99,7</b>	97,5-103,3	2,6	4	<b>117,2</b>	109,9-125,6	7,5	8	<b>110,9</b>	97,5-129,9	13,09
<b>EKB</b>	4	<b>110,1</b>	107,3-115,1	3,4	4	<b>137,6</b>	134,8-143,4	3,9	8	<b>123,8</b>	107,3-143,4	15,07
<b>KY</b>	4	<b>46,9</b>	44,6-50,6	2,6	4	<b>65,4</b>	58,9-70,6	5,2	8	<b>56,2</b>	44,6-70,6	10,60
<b>PU</b>	4	<b>88,4</b>	86,4-89,9	11,5	4	<b>112,9</b>	99,5-119,6	9,1	8	<b>100,7</b>	86,4-119,6	14,43

Nar Vadisi'nde yakalanan erkek ve dişi bireylere ait morfometrik ölçümler Çizelge 3.2.'de gösterilmektedir. Nar Vadisi'nde dişi bireylerin ortalama Düz Karapas Boyu, Eğri Karapas Boyu, Karapas Yüksekliği ve Plastron Uzunluğu değerleri, erkek bireylerde kaydedilen ortalama değerlerden büyüktür. Erkek ve dişi bireylerin Düz Karapas Boyu uzunluğu arasındaki fark Mann-Whitney testine göre istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Buna göre Nar Vadisi popülasyonunda dişi bireylerin erkek bireylerden büyük olduğu söylenebilir. Bu alanda gözlenen tek erişkin öncesi erkek bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğu 102,5 mm'dir.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yakalanan juvenil bireylere ait morfometrik ölçümler Çizelge 3.3.'de gösterilmektedir. Ölçülen en küçük ve en büyük juvenil birey Nar Vadisi'nde yakalanmıştır ve Düz Karapas Boyu uzunlukları sırasıyla 28,9 ve 90,9 mm'dir. Juvenil bireylerde cinsiyet belirlenememiştir.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde üreme döneminde, üreme davranışı sergilerken gözlenen en büyük ve en küçük bireylerin Düz Karapas Boyu uzunlukları Çizelge 3.4.'de gösterilmektedir. Çiftleşme davranışı sergileyen en büyük dişi bireylerin Düz Karapas Boyu uzunluğu, çiftleşme davranışı sergileyen en büyük erkek bireylerin Düz Karapas Boyu uzunluğundan fazladır. Çiftleşme davranışı sergileyen en küçük erkek bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğu, üreme davranışı sergileyen en küçük dişi bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğundan daha azdır.

Nar Vadisi ve Kaplumbağa Vadisi'ndeki erkek bireylerin Düz Karapas Boyu uzunlukları arasındaki fark ve bu iki bölgedeki dişi bireylerin Düz Karapas Boyu uzunlukları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.2.** Nar Vadisi'nde yakalanarak ölçülen erkek ve dişi bireylere ait ortalama, maksimum ve minimum Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) değerleri.

NAR VADİSİ	Erkek (♂)				Dişi (♀)				Erkek/Dişi (♂♀)			
	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS
<b>DKB</b>	20	<b>194,37</b>	168,78-214,56	14,20	17	<b>214,34</b>	139,25-252,40	31,75	37	<b>203,55</b>	139,25-252,40	25,73
<b>EKB</b>	20	<b>242,89</b>	206,56-275,78	17,12	17	<b>248,29</b>	176,19-271,59	25,37	37	<b>245,37</b>	176,19-275,78	21,17
<b>KY</b>	20	<b>96,55</b>	71,40-108,45	8,28	17	<b>105,06</b>	64,27-141,28	15,28	37	<b>100,46</b>	64,27-141,28	12,59
<b>PU</b>	20	<b>168,16</b>	125,46-188,98	14,13	17	<b>187,87</b>	109,82-225,86	27,01	37	<b>177,22</b>	109,82-225,86	23,0

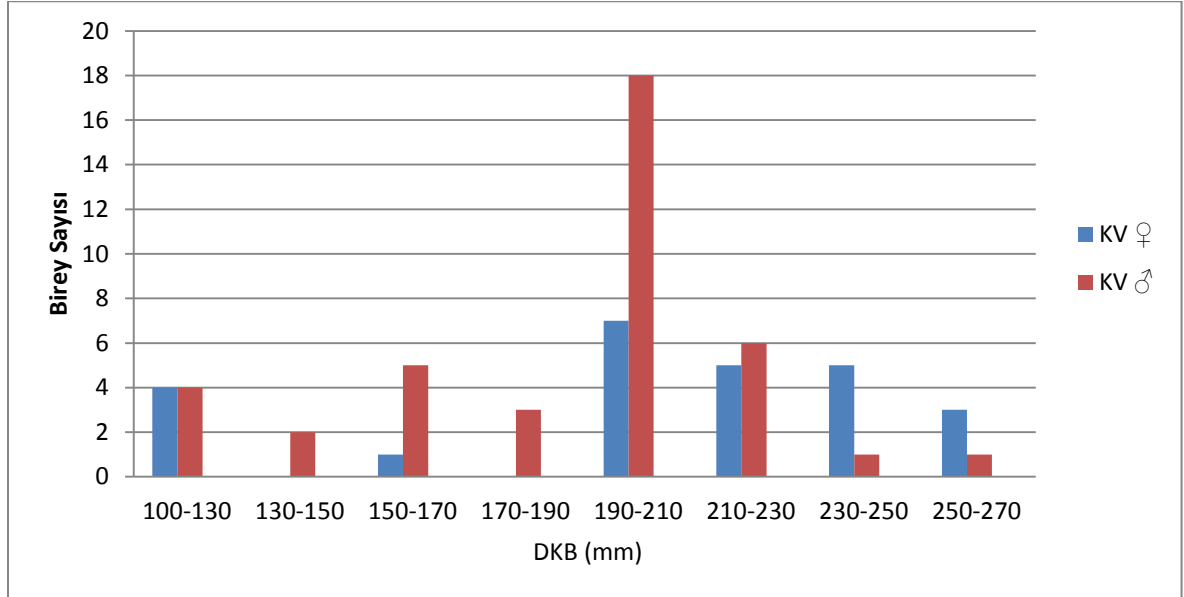
**Çizelge 3.3.** Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yakalanarak ölçülen juvenil bireylere ait ortalama, maksimum ve minimum Düz Karapas Boyu (DKB), Eğri Karapas Boyu (EKB), Karapas Yüksekliği (KY) ve Plastron Uzunluğu (PU) değerleri.

JUVENİL BİREYLER								
KAPLUMBAĞA VADİSİ					NAR VADİSİ			
KARAKTER (mm)	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS
<b>DKB</b>	2	<b>87,8</b>	65,5-76,65	15,77	5	<b>58,98</b>	28,9-90,9	26,77
<b>EKB</b>	2	<b>102,5</b>	84,5-93,5	12,73	5	<b>74,09</b>	40,8-115,9	32,39
<b>KY</b>	2	<b>45,4</b>	30,9-38,15	10,25	5	<b>31,34</b>	13,9-55	16,75
<b>PU</b>	2	<b>79,9</b>	57,5-68,7	15,84	5	<b>53,42</b>	25,4-81,9	24,24

**Çizelge 3.4.** Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde çiftleşirken gözlenen en büyük ve en küçük bireylere ait Düz Karapas Boyu (DKB) uzunlukları.

ALAN	Maksimum DKB (mm)		Minimum DKB (mm)	
	Dişi(♀)	Erkek(♂)	Dişi(♀)	Erkek(♂)
KAPLUMBAĞA VADİSİ	233,73	223,32	197,03	147,98
NAR VADİSİ	243,13	212,19	187,03	168,78

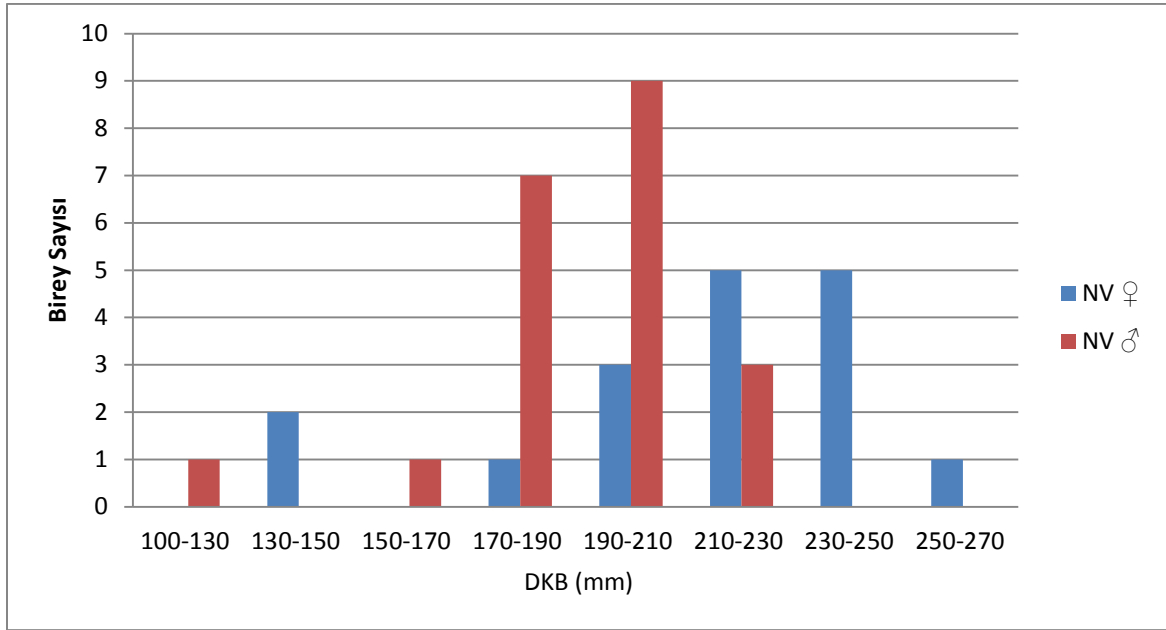
Kaplumbağa Vadisi'ndeki erkek ve dişi bireyler, Düz Karapas Boyu uzunluğuna göre gruplandırıldığında, Düz Karapas Boyu uzunluğu 190-210 mm arasında değişen erkek ve dişi bireylerin sayısının diğer gruplardakinden daha fazla olduğu görülmüştür. Bu aralıkta Düz Karapas Boyu uzunluğuna sahip erkek bireylerin sayısı, dişi bireylerin sayısından fazladır. Düz Karapas Boyu uzunluğu 230-270 mm arasında değişen dişi bireylerin sayısı, erkek bireylerin sayısından fazladır. Düz Karapas Boyu uzunluğu 170-190 mm arasında ve 130-150 mm arasında değişen bireyler içerisinde dişi bireylere rastlanmamıştır (Şekil 3.1.a.).



Şekil 3.1.a. Kaplumbağa Vadisi'nde morfometrik ölçümleri yapılan dişi ve erkek bireylerin Düz Karapas Boyu (DKB) uzunluğu dağılımı.



Nar Vadisi'ndeki erkek ve dişi bireyler Düz Karapas Boyu uzunluğuna göre gruplandırıldığında, en fazla sayıda bireyle temsil edilen grubun sırasıyla Düz Karapas Boyu uzunluğu 190-210 mm arasında değişen ve Düz Karapas Boyu uzunluğu 170-190 mm arasında değişen erkek bireylerden oluştuğu görülmüştür. Düz Karapas Boyu uzunluğu 210-230 mm arasında değişen grup içerisinde, dişi bireylerin sayısı erkek bireylerin sayısından daha fazladır. Bu alanda Düz Karapas Boyu uzunluğu 230 mm'den büyük erkek bireye rastlanmamıştır (Şekil 3.1.b.).

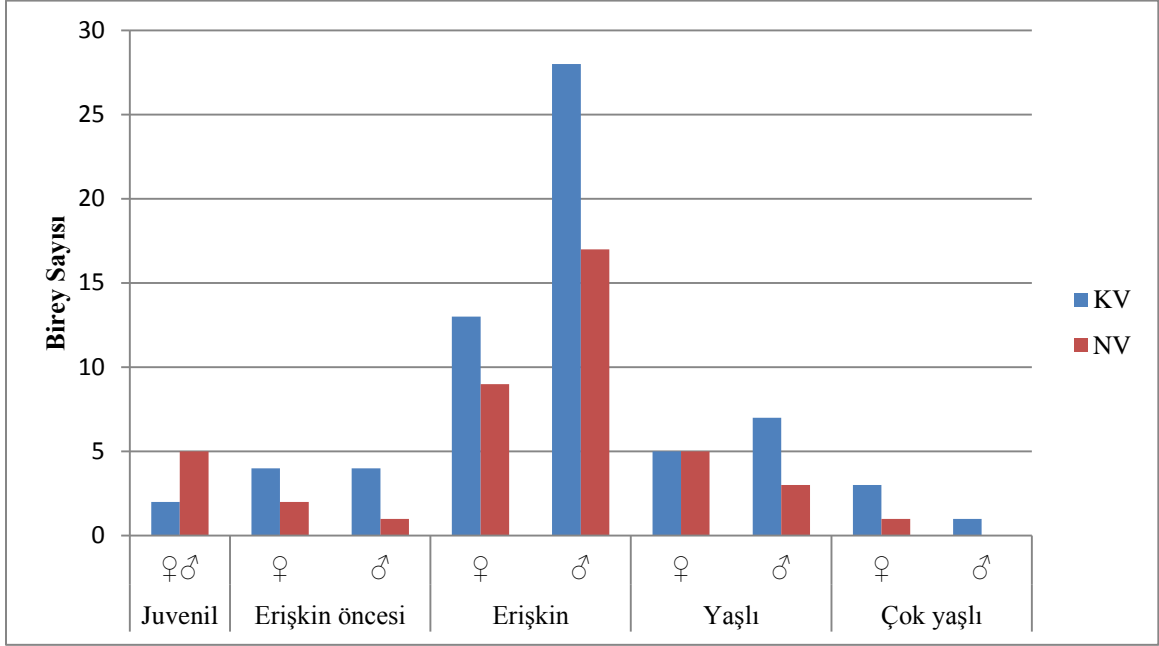


Şekil 3.1.b. Nar Vadisi'nde morfolometrik ölçümleri yapılan dişi ve erkek bireylerin Düz Karapas Boyu (DKB) uzunluğu dağılımı.

### 3.1.2. Populasyonun Yaş Dağılımı

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yılları arasında yakalanan bireylerin 2. sağ pleural pullarındaki gelişim halkalarından tüm pulun etrafını tamamen saran halkalar yaş tahmininde kullanılmıştır. Gelişim halkalarının sayısı 7-12 arasında değişen bireyler erişkin öncesi, 12-22 arasında değişen bireyler erişkin ve Düz Karapas Boyu uzunluğu 100 mm'den küçük olan bireyler juvenil olarak gruplandırılmıştır. Gelişim halkalarının silikleştiği ve sayılamadığı bireyler yaşlı, gelişim halkalarının sınırlarının hiçbir şekilde belli olmadığı bireyler ise çok yaşlı olarak gruplandırılmıştır. Her iki alanda, en fazla sayıda bireyle temsil edilen grubun erişkin bireylerin oluşturduğu grup olduğu ve erişkin erkek bireylerin sayısının, erişkin dişi bireylerin sayısından fazla olduğu görülmüştür.

Nar Vadisi'nde ise çok yaşlı erkek birey gözlenmemiştir. Kaplumbağa Vadisi'ndeki yaşlı erkek birey sayısı Nar Vadisi'ndeki yaşlı erkek birey sayısından fazladır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Kaplumbağa Vadisi (KV) ve Nar Vadisi (NV)'nde yakalanan bireylerin yaş dağılımı.

### 3.1.3. Populasyon Büyüklüğü

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılında 21 ve 2012 yılında 15 erkek birey yakalanarak işaretlenmiştir. İşaretlenen erkek bireylerin 9 tanesi 2012 yılında tekrar yakalanmıştır. Bu alanda 2011 yılında 11 ve 2012 yılında toplam 10 tane dişi birey yakalanarak işaretlenmiştir. Ayrıca 2012 yılında 8 erişkin öncesi birey ve 2 juvenil birey yakalanarak işaretlenmiştir. Kaplumbağa Vadisi'nde ikinci çalışma yılında, 2011 yılında işaretlenen bu dişi bireylerin 5 tanesi tekrar yakalanmıştır. Kaplumbağa Vadisi'nde bireylerin aynı alanda ikinci çalışma yılında tekrar yakalanma oranı % 43,75 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.5.). Aynı çalışma yılı içerisindeki saha çalışmaları sırasında işaretli erişkin bireylerin neredeyse tamamı ile tekrar karşılaşılmıştır. Bu alanda toplam 67 birey yakalanarak işaretlenmiştir.

**Çizelge 3.5.** Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında yakalanan ve işaretlenen birey sayısı.

Eşey	Yakalanan ve işaretlenen birey sayısı (2011)	Yakalanan birey sayısı (2012)	
		İşaretli	İşaretsiz
Erkek (♂)	21	9	15
Dişi (♀)	11	5	10
Erişkin öncesi	0	0	8
Juvenil	0	0	2
<b>Toplam</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>35</b>

M = İlk örneklemede işaretlenen birey sayısı, C = İkinci örneklemede yakalanan birey sayısı, R = İkinci örneklemede yakalanan işaretli birey sayısı olduğuna göre;

**Populasyon Büyüklüğü (N)**= $C \times M / R = 47 \times 32 / 14 = 107,43$  olarak hesaplanmıştır. Juvenil bireylerin yakalanma olasılığı düşük olduğundan populasyon büyüklüğü hesaplamalarında juvenil bireyler gözardı edilmiştir. Populasyon büyüklüğü hesaplamalarında değerlendirilen bireylerin yakalanma olasılıklarının eşit olması gerekir.

Nar Vadisi'nde 2011 yılında 10 ve 2012 yılında 10 erkek birey, 2012 yılında 1 erişkin öncesi birey ve 5 juvenil birey yakalanarak işaretlenmiştir. Bu alanda 2011 yılında işaretlenen erkek bireylerin 6 tanesi, 2012 yılında tekrar yakalanmıştır. İlk çalışma yılında, 8 ve ikinci çalışma yılında 9 dişi birey yakalanarak işaretlenmiştir. İkinci çalışma yılında, 2011 yılında işaretlenen dişi bireylerin 4 tanesi tekrar yakalanmıştır. Nar Vadisi'nde bireylerin aynı alanda ikinci çalışma yılında tekrar yakalanma oranı %55,55 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.6.). Aynı çalışma yılı içerisinde işaretlenen erişkin bireylerle saha çalışmaları sırasında sıklıkla karşılaşmıştır. Bu alanda toplam 43 birey yakalanarak işaretlenmiştir.

**Çizelge 3.6.** Nar Vadisi’nde 2011 ve 2012 yıllarında yakalanan ve işaretlenen birey sayısı.

Eşey	Yakalanan ve işaretlenen birey sayısı (2011)	Yakalanan birey sayısı (2012)	
		İşaretli	İşaretsiz
<b>Erkek (♂)</b>	10	6	10
<b>Dişi (♀)</b>	8	4	9
<b>Erişkin öncesi</b>	0	0	1
<b>Juvenil</b>	0	0	5
<b>Toplam</b>	18	10	25

Buna göre **Populasyon Büyüklüğü (N)**= $C \times M / R = 30 \times 18 / 10 = 54$  olarak hesaplanmıştır. Juvenil bireylerin yakalanma olasılığı erişkin bireylerle aynı olmadığından populasyon büyüklüğü hesaplamalarında juvenil bireyler gözardı edilmiştir.

Her iki alanda işaretlenen juvenil ve erişkin öncesi bireylerle daha sonra karşılaşılmamıştır.

#### **3.1.4. Beslenme**

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi’nde tosbağaların besin tercihleri, 2011 ve 2012 yılı Mart-Kasım ayları arasında ve 2013 yılı Mayıs ayı içerisinde yapılan çalışmalardaki gözlemler sonucu tespit edilmiştir. Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Poaceae familyalarına ait bitkilerin her iki alanda besin olarak tercih edildiği gözlenmiştir. Lamiaceae, Chenopodiaceae, Scrophulariaceae familyalarına ait bitkilerin yalnızca Nar Vadisi’nde besin maddesi olarak tüketildiği kaydedilmiştir (Çizelge 3.7.).

**Çizelge 3.7.** Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde besin olarak tüketilen bitkiler.

Besin olarak tüketilen bitkiler		Gözlem sayısı	
Familya	Tür	Kaplumbağa Vadisi	Nar Vadisi
Asteraceae	<i>Anthemis sp.</i>	3	4
	<i>Matricaria sp.</i>	-	2
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i>	4	-
	<i>Rosa canina</i> (çeşitli varyeteleri)	2	-
	<i>Crataegus sp.</i>	2	-
	<i>Pyracantha sp.</i>	-	2
Fabaceae	<i>Astragalus sp.</i>	2	1
	<i>Colutea cilicia</i>	-	1
	<i>Trifolium sp.</i>	-	2
Lamiaceae	<i>Salvia recognita</i>	-	1
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium sp.</i>	-	1
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia</i>	-	1
Brassicaceae	<i>Alyssum sp.</i>	1	1
Poaceae	<i>Bromus sp.</i>	1	1

Nar Vadisi'nde *Prunus armeniaca* ve *Rosa canina* (çeşitli varyeteleri), Kaplumbağa Vadisi'nde ise *Chenopodium sp.* ve *Scrophularia sp.* türü bitkilerle karşılaşılmamıştır.

Kaplumbağa Vadisi'nde endoparazit çalışmaları sırasında toplanan dışkılarından elde edilen meyve çekirdekleri alanda bulunan çekirdekli meyvelere ait çekirdeklerle karşılaştırıldığında *Prunus armeniaca* ve *Rosa canina* türü bitkilerin besin maddesi olarak tüketildiği görülmüştür (Çizelge 3.8.).

**Çizelge 3.8.** Kaplumbağa Vadisi'nde tosbağa dışkılarında tespit edilen bitkiler.

Dışkılarından elde edilen meyve çekirdeklerinin ait olduğu bitkiler		Alan/Gözlem sayısı
Familya	Tür	Kaplumbağa Vadisi
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i>	3
	<i>Rosa canina</i>	2

Nar Vadisi'ndeki bireylerden elde edilen dışkılarda, meyve çekirdeklerine rastlanmamıştır. Her iki alanda incelenen dışkılarda hayvansal bir kalıntıyla karşılaşılması ve herhangi bir hayvansal materyali tükettikleri gözlenmemiştir.

### 3.1.5. Endoparazitler

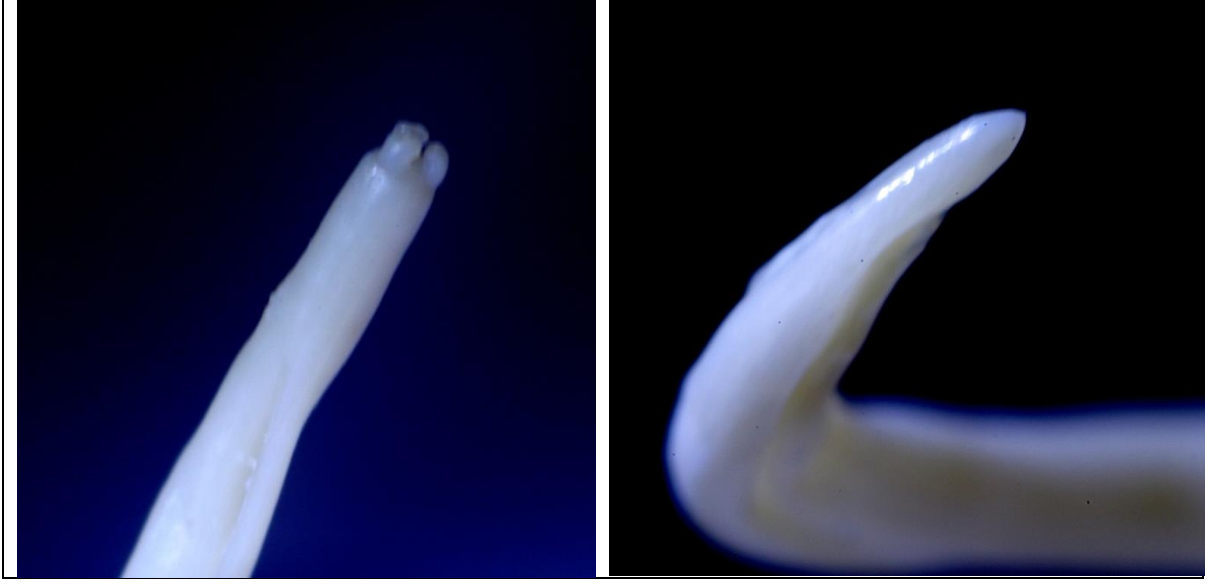
Gastro-intestinal (mide-barsak) parazitik nematodların varlığı, 2012 yılı Nisan-Eylül ayları arasında yapılan saha çalışmaları sırasında toplanan dışkı örneklerinin makroskopik ve mikroskopik incelemesi ile tespit edilmiştir.

İncelemelerde, morfolojik ölçümler sırasında strese giren bazı bireylerden elde edilen dışkılar ile saha çalışmaları sırasında bulunan ve cinsiyeti bilinmeyen bireyler tarafından bırakılan dışkılar kullanılmıştır.

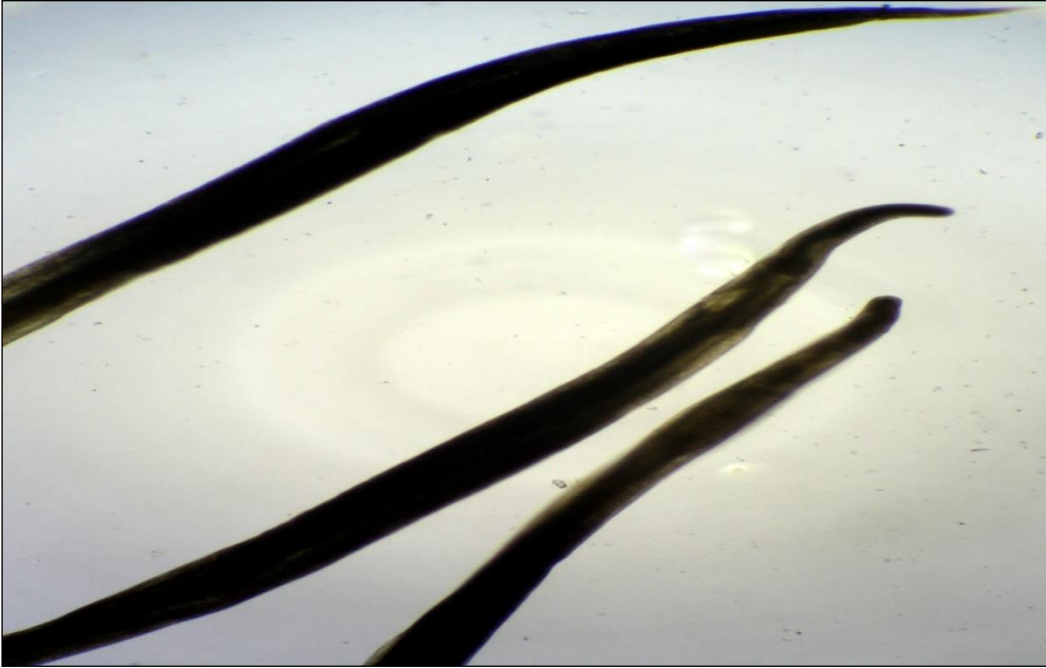
Juvenil ve erişkin öncesi bireylere ait dışkı örneklerinde parazitlere rastlanmazken, yetişkin bireylerden elde edilen dışkılarının tamamında kara kaplumbağalarında sıklıkla rastlanan parazitler bulunmuştur. Bulunan parazitler Nematoda şubesinden Oxyurida (*Tachygonetria spp.*) ve Ascaridida (*Angusticaecum spp.*) ordosuna aittir.

Dışkılama sırasından anüsten dışarı atılırken ve dışkılarının makroskopik incelemeleri sırasında gözlenen *Angusticaecum spp.*, Kaplumbağa Vadisi'nde dişi bireylere ait dışkı örneklerinin %40'ında, erkek bireylere ait dışkı örneklerinin ise %50'sinde gözlenmiştir. *Tachygonetria spp.*'nin ise Kaplumbağa Vadisi'nde incelenen bütün erişkin dişi ve erkek dışkılarında çok yoğun olarak bulunduğu kaydedilmiştir (Çizelge 3.9.).

*Angusticaecum spp.*'nin dudak yapıları ve erkek bireylerindeki spikül yapısı teşhis sırasında yol göstermiştir (Şekil 3.3.). *Tachygonetria spp.* ise mikroskopik incelemeler sayesinde teşhis edilebilmiştir (Şekil 3.4.).



Şekil 3.3. Tosbağaların dışkılarında bulunan *Angusticaecum spp.*, Kaplumbağa Vadisi, 2012.



Şekil 3.4. Tosbağaların dışkılarında bulunan *Tachygonetria spp.*, Kaplumbağa Vadisi, 2012.

**Çizelge 3.9.** Kaplumbağa Vadisi'nde tosbağa dışkılarında tespit edilen Nematoda örnekleri, 2012.

KAPLUMBAĞA VADİSİ	Örnek sayısı			Erişkin öncesi	Juvenil
	♀	♂	♂-♀		
Dışkı Örnekleri	5	4	1	3	1
<i>Tachygonetria spp.</i>	5	4	2	-	-
<i>Angusticaecum spp.</i>	2	2	-	-	-

*Angusticaecum spp.* örnekleri Nar Vadisi'nde dişi bireylere ait dışkı örneklerinin %50'sinde, erkek bireylere ait dışkı örneklerinin %100'ünde gözlenmiştir. *Tachygonetria spp.* örneklerinin Nar Vadisi'nde incelenen bütün erişkin dişive erkek dışkılarında çok yoğun şekilde bulunduğu kaydedilmiştir (Çizelge 3.10.).

**Çizelge 3.10.** Nar Vadisi'nde tosbağa dışkılarında tespit edilen Nematoda örnekleri, 2012.

NAR VADİSİ	Örnek sayısı			Erişkin öncesi	Juvenil
	♀	♂	♂-♀		
Dışkı Örnekleri	4	2	1	1	2
<i>Tachygonetria spp.</i>	4	2	1	-	-
<i>Angusticaecum spp.</i>	2	2	-	-	-

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde tosbağa dışkılarında tespit edilen Nematoda örneklerinin sistematik basamakları şöyledir;

**Sube** : Nematoda  
**Sınıf** : Secernentea  
**Takım** : Ascaridida  
**Alt takım** : Oxyurata  
**Süper aile** : Oxyuroidea  
**Aile** : Pharyngodonidae  
**Cins** : *Tachygonetria*

**Sube** : Nematoda  
**Sınıf** : Secernentea  
**Takım** : Ascaridida  
**Alt takım** : Ascaridata  
**Süper aile** : Ascaridoidea  
**Aile** : Ascarididae  
**Cins** : *Angusticaecum*



### 3.1.6. Ektoparazitler

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yılları içerisinde yürütülen çalışmalar boyunca, yakalanan bütün bireylerde ektoparazitlerin varlığı araştırılmış. Her iki çalışma alanında tosbağalarda nimf ve ergin evrede Hyalomminae familyasından *Hyalomma aegyptium* tespit edilmiştir.

Kaplumbağa Vadisi'nde dişi bireylerin %95,24'ünde ve erkek bireylerin % 97,22'sinde bu tür kene tespit edilirken erişkin öncesi ve juvenil bireylerde keneye rastlanmamıştır (Çizelge 3.11.a.).

Nar Vadisi'nde ise dişi ve erkek bireylerin tamamında kene tespit edilirken erişkin öncesi bireyde keneye rastlanmamıştır. Juvenil bireylerden 1 tanesinde sol arka üyenin kaidesinde 1 kene tespit edilmiştir (Çizelge 3.11.b.).

**Çizelge 3.11.a.** Kaplumbağa Vadisi'nde yakalanan tosbağalar üzerinde bulunan kenelerin yoğunluğu.

Eşey	Toplam Birey Sayısı	Keneli Birey Sayısı	Yüzde (%)
♀	21	20	%95,24
♂	36	35	%97,22
<b>Erişkin öncesi</b>	8	0	-
<b>Juvenil</b>	2	0	-

**Çizelge 3.11.b.** Nar Vadisi'nde yakalanan tosbağalar üzerinde bulunan kenelerin yoğunluğu.

Eşey	Toplam Birey Sayısı	Keneli Birey Sayısı	Yüzde (%)
♀	17	17	%100
♂	20	20	%100
<b>Erişkin öncesi</b>	1	0	-
<b>Juvenil</b>	5	1	%20

Kaplumbağa Vadisi'nde kenelerin daha çok tosbağaların arka ayaklarının kaidelerinde bulunduğu gözlenmiştir. Preanal bölge, kenelerin tutunmak için sıklıkla tercih ettiği bir diğer bölgedir. Daha nadir olarak boyun bölgesinde, karapas ya da plastron üzerinde kenelere rastlanmıştır (Çizelge 3.12.a.).

**Çizelge 3.12.a.** Tosbağalar üzerinde bulunan kenelerin tutunma bölgeleri, Kaplumbağa Vadisi.

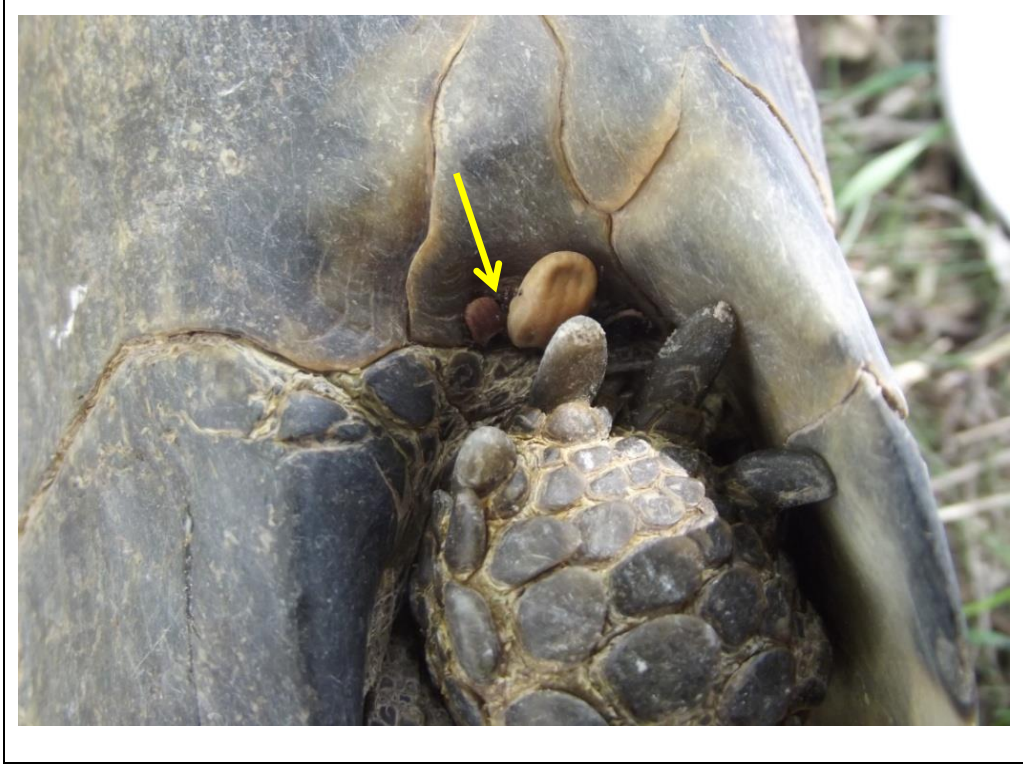
Üzerinde kenelerin bulunduğu vücut bölgeleri						
	Keneli birey sayısı	Pre-anal bölge	Arka üyelerin kaidesi	Ön üyelerin kaidesi	Boyun bölgesi	Kabuk
♀	20	15	18	8	8	1
♂	35	30	33	11	9	3
<b>Toplam</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>4</b>

Nar Vadisi'nde keneli bireyler üzerinde kenelerin tutunduğu bölgelerin tercih edilme sıklığı, Kaplumbağa Vadisi'nde kaydedilen duruma benzemektedir (Çizelge 3.12.b.).

**Çizelge 3.12.b.** Tosbağalar üzerinde bulunan kenelerin tutunma bölgeleri, Nar Vadisi.

Üzerinde kenelerin bulunduğu vücut bölgeleri						
	Keneli birey sayısı	Pre-anal bölge	Arka üyelerin kaidesi	Ön üyelerin kaidesi	Boyun bölgesi	Kabuk
♀	17	14	16	2	5	3
♂	20	13	20	6	7	2
<b>Toplam</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>5</b>

Tosbağalar üzerinden toplanabilen kenelerin cinsiyetleri tespit edilmiştir. Toplanan keneler arasında cinsiyeti belirlenen 113 keneden 89'u (%78,76'sı) erkektir. Erkek ve dişi *Hyalomma aegyptium* arasında eşeyssel dimorfizm vardır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Tosbağalarda ekto-parazit olarak bulunan erkek (sol) ve dişi (sağ) *Hyalomma aegyptium*.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yılları içerisinde yürütülen çalışmalar boyunca tosbağaları enfeste ettiği gözlenen *Hyalomma aegyptium*'un sistematik basamakları şöyledir;

Şube: Arthropoda  
Alt şube: Chelicerata  
Sınıf: Arachnida  
Alt sınıf: Acarina  
Üst takım: Parasitiformes  
Takım: Ixodida  
Üst familya: Ixodoidea  
Familya: Ixodidae  
Alt familya: Hyalomminae  
Cins: *Hyalomma*

## **3.2. Aktivite Zamanı Üzerine Çalışmalar**

### **3.2.1. Hibernasyon Çalışmaları**

#### **3.2.1.1. İlkbahar Dönemi-Hibernasyondan Çıkış**

Tosbağaların hibernasyondan çıkış zamanları ve hibernasyon alanları ile ilgili çalışmalar, 2011 ve 2012 yıllarında ilkbahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanlarında, hibernakulumlar ilk olarak 2011 yılının Mart ayı içerisinde tespit edilmiştir. Bu dönemde tespit edilen hibernakulumlar, 2012 yılının Nisan ayı içerisinde kontrol edilerek, tekrar kullanılıp kullanılmadığı araştırılmıştır. Kar örtüsünün 2012 yılında daha geç kalkması nedeniyle, 2011 yılında Mart ayı içerisinde başlanan hibernakulum araştırmalarına, 2012 yılında Nisan ayının ortalarında başlanmıştır. Bu dönemde alanda yeni hibernakulumlar tespit edilmiştir.

Hibernakulum olarak kullanılan topraktaki oyukların genişlikleri, yükseklikleri ve derinlikleri ölçülerek, konumları GPS ile kaydedilmiştir. Hibernakulumların bir bitkinin altında olduğu durumlar için, bitkilerin yükseklikleri ve genişlikleri ölçülmüş ve bu bitkiler toplanarak daha sonra teşhisleri yapılmıştır. Hibernakulumların iç sıcaklıkları ve çevre sıcaklıkları ölçülerek karşılaştırılmıştır. Hibernakulum çalışmalarından elde edilen alansal ve zamansal veriler, 2011 ve 2012 yılı ilkbahar dönemine ait meteorolojik verilerle birlikte değerlendirilmiştir.

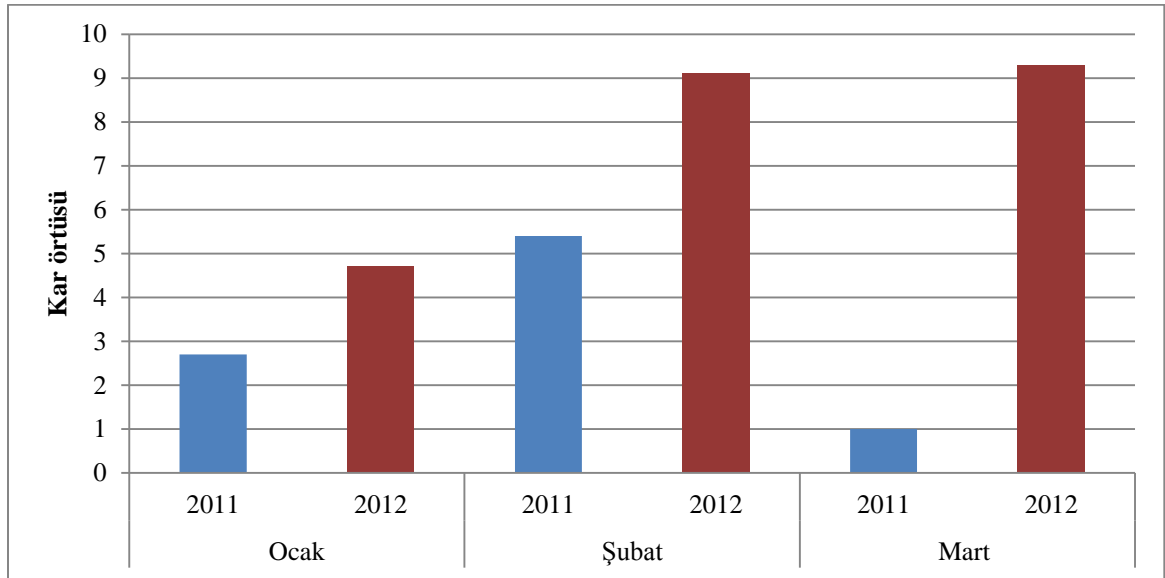
Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılı ilkbahar döneminde, bireylerin kullandıkları hibernakulumlar ve hibernakulumların terk edilme zamanları Çizelge 3.13.a.'da gösterilmektedir. Bireylerin hibernasyondan çıkışı, 2011 İlkbahar döneminde 9 Nisan'da tamamlanmıştır ancak 27 Mart 2011 tarihinde izlenmeye başlanan hibernakulumlardaki bireylerin, 9 Nisan'a kadar yapılan kontrollerde, yön değiştirebildikleri, hibernakulumlarından 15-30 cm uzaklaşarak güneşlendikleri ve hatta hibernakulumlarını değiştirebildikleri kaydedilmiştir. Hibernakulumların tamamen terk edilmesi yaklaşık iki hafta sürmüştür.

Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılı ilkbahar döneminde, bireylerin kullandıkları hibernakulumlar ve hibernakulumların terk edilme zamanları Çizelge 3.13.b.'de gösterilmektedir. Bu dönemde 17 Nisan tarihindeki ilk saha çalışmasında, 2011 yılı Nisan ayı içerisinde boş olduğu belirlenen hibernakulumların ve 2011 sonbahar döneminde tespit edilen hibernakulumların çoğunun aktif olarak kullanıldığı tespit edilmiştir ve hibernakulum içerisindeki bireylerin yalnızca %20'sinde basit yön değiştirmeler kaydedilmiştir. Ancak, bireyler tarafından aktif olarak kullanılan bu hibernakulumlar, hava

sıcaklığındaki ani artış nedeniyle 5 gün kadar kısa bir süre içerisinde terk edilmiş ve 22 Nisan, 2012 yılı için hibernasyon döneminin sona erdiği tarih olarak değerlendirilmiştir. İlkbahar-2011 ve 2012 hibernasyon dönemlerinde hibernakulumların tamamen terk edilme zamanı arasında 13 günlük bir zaman farkı vardır. İkinci çalışma yılında hibernakulumların daha geç terk edildiği gözlenmiştir.

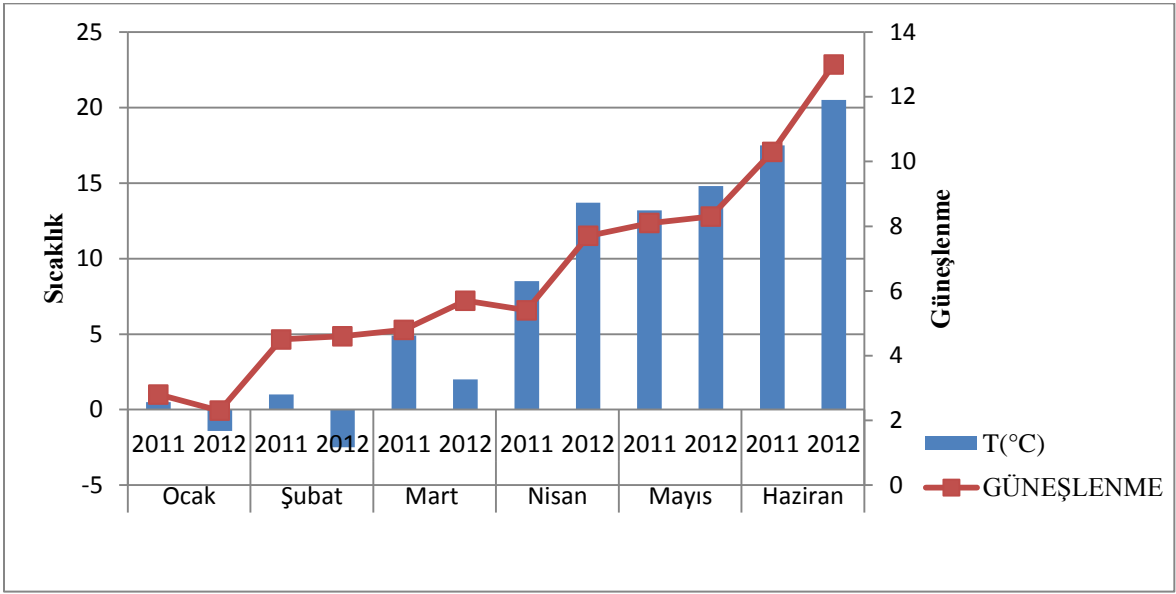
İki saha çalışması tarihi arasındaki günler içerisinde hibernakulumların terk edilmiş olma ihtimali gözetilerek, iki saha çalışma tarihi arasındaki ortalama bir gün hibernakulumların terk edilme günü olarak alındığında 2011 ve 2012 yıllarında İlkbahar dönemi hibernakulumların terk edilme zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $p < 0,05$ ).

Ortalama kar örtüsü değerleri, 2012 yılı Ocak, Şubat ve Mart aylarında, 2011 yılı Ocak, Şubat ve Mart ayı ortalama değerinden daha yüksektir (Şekil 3.6.a.).

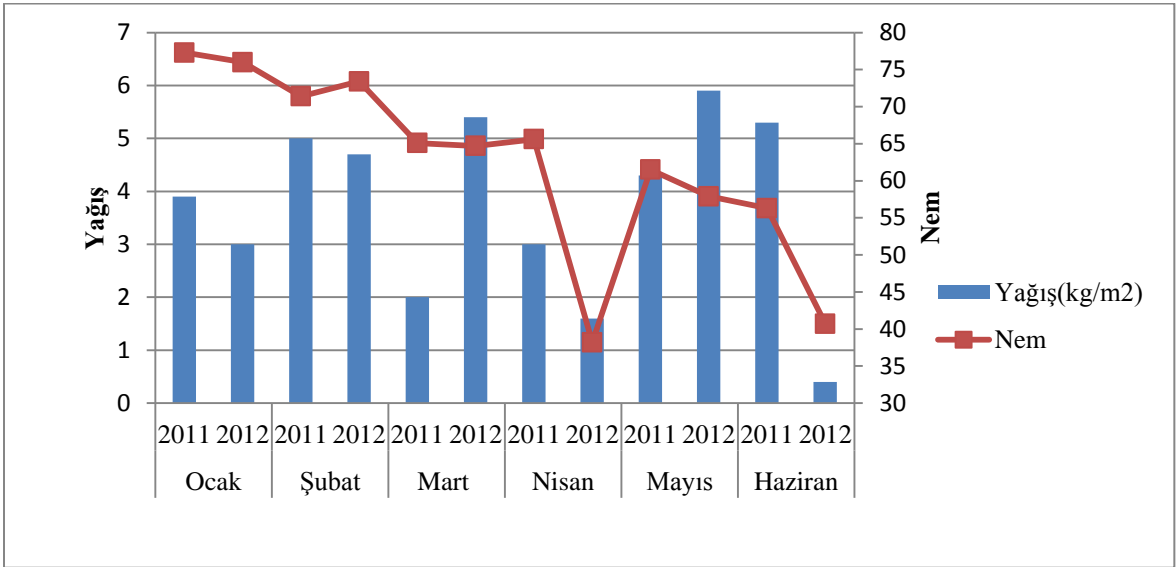


Şekil 3.6.a. Ocak, Şubat ve Mart aylarındaki kar örtüsü değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.

Ayrıca 2012 Mart ayı ortalama hava sıcaklığı ( $2^{\circ}\text{C}$ ), 2011 yılının Mart ayına ( $4,9^{\circ}\text{C}$ ) göre daha düşüktür. Fakat 2012 yılında Nisan ayı ortalama hava sıcaklığı ( $13,17^{\circ}\text{C}$ ) ve güneşlenme değerleri, 2011 Nisan ayı ortalama hava sıcaklığından ( $8,5^{\circ}\text{C}$ ) ve güneşlenme değerlerinden daha yüksektir (Şekil 3.6.b.).



Şekil 3.6.b. Hibernasyondan çıkış dönemi için sıcaklık ve güneşlenme değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.



Şekil 3.6.c. Hibernasyondan çıkış dönemi için yağış ve nem değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.

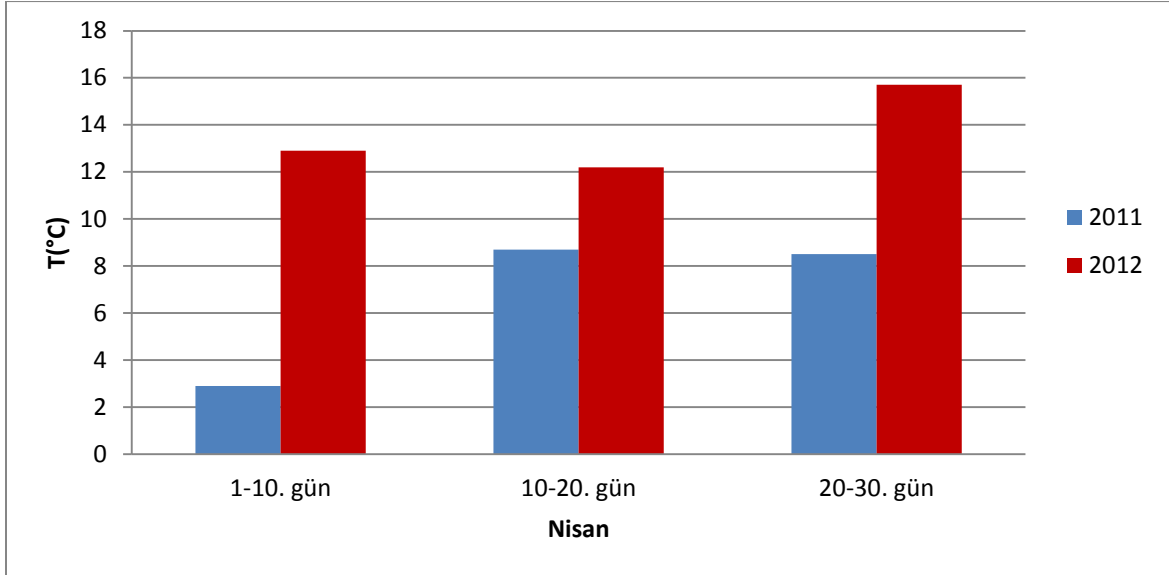
Hibernasyon sonlanmadan önceki ve hibernasyon sonlandıktan sonraki dönemde yağış ve nem değerleri 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırıldığında, Mart ayı nem oranının iki çalışma dönemi içerisinde birbirinden çok farklı olmadığı görülmüştür.

Nisan ayındaki nem ve yağış oranı 2012 yılında, 2011 yılına kıyasla daha düşüktür. İkinci çalışma yılında Mart ayı içerisindeki ortalama yağış miktarı daha fazladır (Şekil 3.6.c).

Meteorolojik verilere göre, 2012 yılında Nisan ayı ortalama hava sıcaklığı ve güneşlenme değerleri bir önceki yıla kıyasla yüksek olduğu halde, hibernakulumların olduğu bölgede toprak üzerindeki kar örtüsü daha geç kalkmıştır. Bu nedenle 2012 yılındaki hibernasyon dönemi, bir önceki yıla kıyasla daha uzun sürmüştür. Kar örtüsünün kalkmasıyla beraber hibernakulumların terk edilmesi kısa sürede tamamlanmıştır. Nisan ayı içerisinde ilk çalışma yılında, hava sıcaklığı kademeli olarak artarken, ikinci çalışma yılında hava sıcaklığında ani artış gözlenmiştir (Şekil 3.6.d.).

İlk çalışma yılında hava sıcaklığındaki kademeli artış nedeniyle, hibernakulumların terk edilmesi 14 günlük bir süre içerisinde tamamlanmıştır. İkinci çalışma yılında ise, kar örtüsünün kalkmasıyla beraber Nisan ayı içerisinde maruz kalınan ani yüksek sıcaklık nedeniyle bireylerin hibernakulumlarını terk etmeleri hızlanmıştır.

Buna göre hibernakulumların terk edilmesini tetikleyen, kar örtüsünün kalkması, ortalama hava sıcaklığı ve güneşlenme değerlerinin artışı, nem ve yağış değerlerinin düşmesi olmalıdır. Her iki çalışma yılında hibernasyonun sonlandığı dönemde, bir önceki aya kıyasla ortalama hava sıcaklığı ve güneşlenme değerlerinin arttığı, nem ve yağış değerlerinin düştüğü kaydedilmiştir.



Şekil 3.6.d. Nisan ayı içerisindeki hava sıcaklığındaki artışın, 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılında ilkbahar döneminde hibernasyon çıkış aşamasında 8 adet, sonbahar döneminde hibernasyona giriş aşamasında 6 adet olmak üzere toplam 14 hibernakulum tespit edilmiştir. Bu hibernakulumlarla beraber 2012 yılı ilkbahar döneminde 8 hibernakulum daha tespit edilmiştir.

Bu 22 hibernakulumdan 4 tanesi (%18,18'i) herhangi bir bitkinin altında bulunmazken, diğer hibernakulumların kullanım sıklığı sırasına göre *Astragalus*, *Bromus*, *Salsola*, *Ranunculus* cinsi bitkilerin altında bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 3.7.).

Kaplumbağa Vadisi'nde hibernasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları Çizelge 3.14.a.'da gösterilmektedir. Bu alanda hibernasyon döneminde hibernakulumların altında bulunduğu bitkilerin ve hibernakulumların genişliği yüksekliğinden fazladır. Ortalama hibernakulum iç sıcaklığı 13.7°C'dir.

Hibernakulum noktaları arasındaki mesafelerle ilgili yapılan araştırmalarda, hibernakulumlar arası uzaklık ortalama 4.95 m; maksimum ve minimum uzaklıklar ise sırasıyla 12.5 ve 1.4 m olarak ölçülmüştür. Bu alanda hibernakulumların birbirine oldukça yakın yerleşerek kümeleşme göstermesinin nedeni alandaki vejetasyonun zayıf olması olabilir.

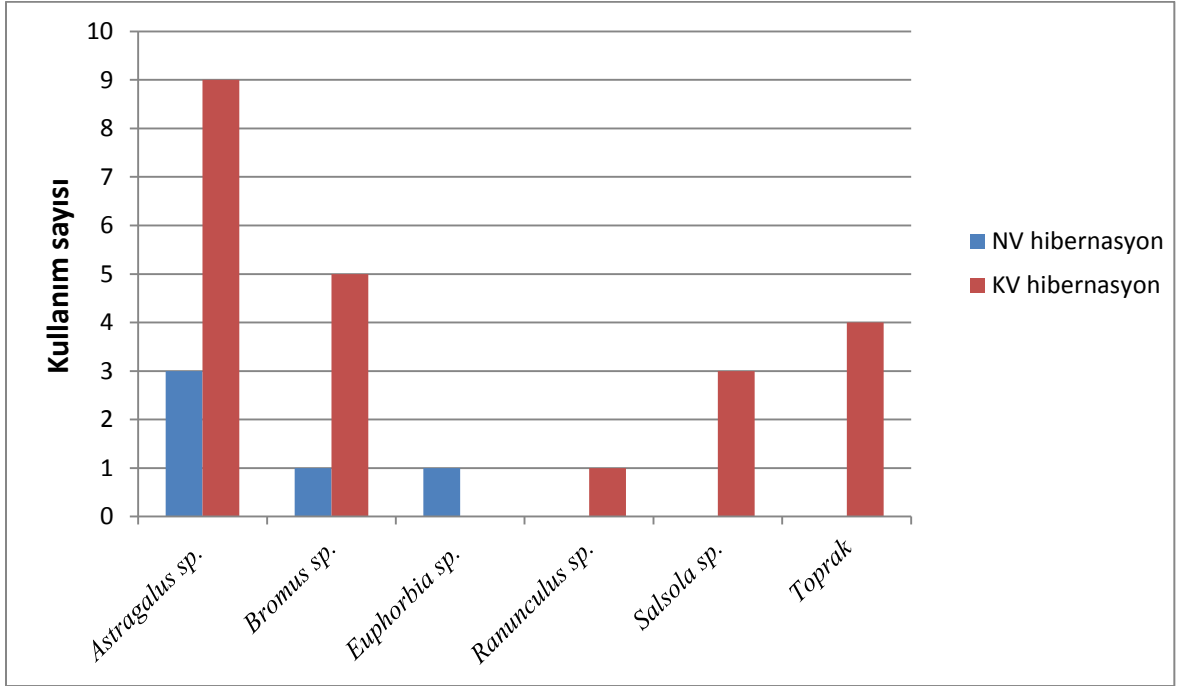
Nar Vadisi'nde 2012 yılı ilkbahar döneminde 5 adet hibernakulum tespit edilmiştir. Hibernakulumların *Astragalus*, *Bromus* ve *Euphorbia* cinsi bitkilerin altında bulunduğu ve *Astragalus* cinsi bitkilerin bu dönemde daha fazla tercih edildiği gözlenmiştir (Şekil 3.7.).

Nar Vadisi'nde hibernasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları Çizelge 3.14.b.'de gösterilmektedir. Bu alanda hibernasyon döneminde hibernakulumların altında bulunduğu bitkilerin ve hibernakulumların genişliği yüksekliğinden fazladır. Ortalama hibernakulum iç sıcaklığı 12,36°C'dir.

Hibernakulum noktaları arasındaki mesafelerle ilgili yapılan araştırmalarda, hibernakulumlar arası mesafe ortalama 105.2, maksimum 159.84 ve minimum 45.23 m olarak ölçülmüştür.



*Astragalus* her iki alanda hibernakulum bitkisi olarak en fazla tercih edilen bitki cinsidir. Nar Vadisi'nde *Salsola* ve *Ranunculus* cinsi bitkilerin altında bulunan hibernakulumlara rastlanmamıştır (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde. hibernasyon döneminde, hibernakulum noktasında bulunan bitkiler ve bu bitkilerin kullanım sıklığı.

**Çizelge 3.13.a.** Kaplumbağa Vadisi'nde ilkbahar döneminde tosağaların kullandığı hibernakulumlar ve hibernakulumların terk edilme zamanı (2011).

İLKBAHAR DÖNEMİ HİBERNAKULUM KULLANIM VERİLERİ (2011)					
Hibernakulum	27 Mart	03 Nisan	09 Nisan	16 Nisan	AÇIKLAMA
<b>KVH1</b>	DOLU (♀)	DOLU (♀)	BOŞ	BOŞ	Aynı dişi bireyin KVH1'de ilk 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 4-9 Nisan tarihleri arasında sonlanmıştır.
<b>KVH2</b>	DOLU (♀)	DOLU (♀)	BOŞ	BOŞ	Aynı dişi bireyin KVH2'de ilk 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 4-9 Nisan tarihleri arasında sonlanmıştır.
<b>KVH3</b>	DOLU (♂)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	27 Mart'da erkek bir birey tarafından kullanılan KVH3 bir hafta sonra terk edilmiştir. Bu erkek bireyin hibernasyonu 28 Mart- 3 Nisan tarihleri arasında sonlanmıştır.
<b>KVH4</b>	DOLU (♀)	DOLU (♀)	BOŞ	BOŞ	Aynı dişi bireyin KVH4'de ilk 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 4-9 Nisan tarihleri arasında sonlanmıştır.
<b>KVH5</b>	DOLU (♂)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	27 Mart'da erkek bir birey tarafından kullanılan KVH3 bir hafta sonra terk edilmiştir. Bu erkek bireyin hibernasyonu 28 Mart- 3 tarihleri arasında sonlanmıştır.
<b>KVH6</b>	DOLU (♂)	DOLU (♂)	BOŞ	BOŞ	Aynı erkek bireyin KVH1'de ilk 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 4-9 Nisan tarihleri arasında sonlanmıştır.
<b>KVH7</b>		DOLU (♀)	BOŞ	BOŞ	Dişi birey 3 Nisan'da tespit edilen KVH7'yi bir hafta kullanmıştır. Bu bireyin hibernasyonu 4-9 Nisan tarihleri arasında sonlanmıştır.
<b>KVH8</b>			DOLU(♀)	BOŞ	Daha önce KVH6'yı kullanan dişi birey tarafından dinlenme amaçlı kullanılmaktadır.

**Çizelge 3.13.b.** Kaplumbağa Vadisi'nde ilkbahar döneminde tosağaların kullandığı hibernakulumlar ve hibernakulumların terk edilme zamanı (2012).

İLKBAHAR DÖNEMİ HİBERNAKULUM KULLANIM VERİLERİ (2012)					
Hibernakulum	17 Nisan	22 Nisan	23Nisan	1 Mayıs	AÇIKLAMA
<b>KVH1</b>	DOLU(♀)	BOŞ	DOLU(♀)	DOLU (♂)	KVH1'deki dişi birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir. 23 Nisan ve 1 Mayıs tarihinde bu hibernakulum dinlenme amaçlı kullanılmıştır.
<b>KVH2</b>	DOLU(♀)	BOŞ	DOLU(♀)	DOLU (♂)	KVH2'deki dişi birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir. 23 Nisan ve 1 Mayıs tarihlerinde bu hibernakulum dinlenme amaçlı kullanılmıştır.
<b>KVH3</b>	DOLU(♂)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH3'deki erkek birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir.
<b>KVH4</b>	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH4 bu dönemde kullanılmamıştır.
<b>KVH5</b>	BOŞ	DOLU (♀)	BOŞ	BOŞ	KVH2'deki dişi birey 23 Nisan tarihinde hibernakulumu terk etmiştir.
<b>KVH6</b>	DOLU(♀)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH2'deki dişi birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir.
<b>KVH7</b>	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU (♂)	KVH7erkek bir birey tarafından 1 Mayıs tarihinde dinlenme amaçlı kullanılmıştır.
<b>KVH8</b>	DOLU(♂)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH8'deki erkek birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir.

<b>KVH9</b>	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU (♂)	KVH9 erkek bir birey tarafından 1 Mayıs tarihinde dinlenme amaçlı kullanılmıştır.
<b>KVH10</b>	DOLU(♂)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH10'daki erkek birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir.
<b>KVH11</b>	DOLU(♀)	BOŞ	BOŞ	DOLU (♀)	KVH11'deki dişi birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir. 1 Mayıs tarihinde bu hibernakulum dinlenme amaçlı kullanılmıştır.
<b>KVH12</b>	DOLU(♀)	BOŞ	DOLU(♀)	DOLU (♂)	KVH12'deki dişi birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir. 23 Nisan ve 1 Mayıs tarihinde bu hibernakulum dinlenmek amaçlı kullanılmıştır.
<b>KVH13</b>	DOLU(♂)	BOŞ	DOLU(♂)	DOLU (♂)	KVH13'deki erkek birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir. 23 Nisan ve 1 Mayıs tarihinde bu hibernakulum dinlenme amaçlı kullanılmıştır.
<b>KVH14</b>	DOLU(♂)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH14'deki erkek birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir.
<b>KVH15</b>	DOLU(♀)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH15'deki dişi birey 18-21 Nisan tarihleri arasında hibernakulumu terk etmiştir.
<b>KVH16</b>	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH16 bu dönemde kullanılmamıştır.
<b>KVH17</b>	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH17 bu dönemde kullanılmamıştır.
<b>KVH18</b>	-	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH18 bu dönemde kullanılmamıştır.

<b>KVH19</b>	-	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH19 bu dönemde kullanılmamıştır.
<b>KVH20</b>	-	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH20 bu dönemde kullanılmamıştır.
<b>KVH21</b>	-	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH21 bu dönemde kullanılmamıştır.
<b>KVH22</b>	-	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH22 bu dönemde kullanılmamıştır.

**Çizelge 3.14.a.** Kaplumbağa Vadisi'nde hibernasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve hibernasyondan sonraki dönemde hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum iç sıcaklığı.

		<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Minimum- Maksimum</b>	<b>SS</b>
<b>Hibernakulum Bitkisi</b>	<b>Yükseklik ( cm)</b>	18	75,4	16,4-105,8	26,7
	<b>Genişlik ( cm)</b>	18	89,0	39,7-147,6	34,4
<b>Hibernakulum</b>	<b>Yükseklik ( cm)</b>	22	18,9	13,3-22,5	2,8
	<b>Genişlik( cm)</b>	22	19,6	12,3-23,7	3,3
	<b>Derinlik(cm)</b>	22	21,2	12,3-24,6	2,6
	<b>Sıcaklık(°C)</b>	22	13,7	11,0-16,7	1,7

**Çizelge 3.14.b.** Nar Vadisi'nde hibernasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve hibernasyondan sonraki dönemde hibernakulumların ortalama, maksimum ve minimum iç sıcaklığı.

		N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS
<b>Hibernakulum Bitkisi</b>	<b>Yükseklik ( cm)</b>	5	58,94	29.9-102.5	28,2
	<b>Genişlik ( cm)</b>	5	89,96	72,5-105,9	13,1
<b>Hibernakulum</b>	<b>Yükseklik ( cm)</b>	5	19	16,5-21,1	1,6
	<b>Genişlik( cm)</b>	5	19,84	13,0-23,7	4,3
	<b>Derinlik ( cm)</b>	5	19,92	17,6-22,7	2,0
	<b>Sıcaklık (°C)</b>	5	12,36	10,9-13,4	1,8

İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, Kaplumbağa Vadisinde hibernakulumların üzerinde bulunan bitkilere ait yükseklik ve genişlik; hibernakulumlara ait yükseklik, genişlik ve derinlik değerleri arasında anlamlı bir ilişkinin mevcut olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir ( $p>0,05$ ). Hibernakulum içi sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasında %72,1'lik doğru yönlü bir ilişki olduğu istatistiksel olarak %5 yanılma ile saptanmıştır. Hava sıcaklığı ve hibernakulum sıcaklığı ortalamalarının arasında fark olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir.

Nar Vadisi'nde tespit edilen hibernakulumlara ait yükseklik ve derinlik arasında %90 oranında zıt yönlü bir ilişki olduğu %5 yanılma ile söylenebilir ( $p<0,05$ ). Nar Vadisi hibernakulum içi sıcaklığı ve hava sıcaklığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir ( $p>0,05$ ).

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi arasında hibernasyon döneminde kullanılan bitkilerin yükseklikleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu %5 yanılma ile söylenebilir ( $p<0,05$ ). Buna göre Kaplumbağa Vadisi'ndeki hibernasyon bitkileri Nar Vadisi'ndeki hibernasyon bitkilerine göre daha yüksektir.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'ndeki hibernasyon döneminde kullanılan bitkilerin genişliklerinin farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu %5 yanılma ile söylenebilir ( $p<0,05$ ). Buna göre Kaplumbağa Vadisi'ndeki bitkiler Nar Vadisi'ndeki bitkilere göre daha geniştir ( $p<0,05$ ).

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'ndeki hibernakulum genişlikleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu %5 yanılma ile söylenebilir ( $p<0,05$ ). Buna göre Kaplumbağa Vadisi'ndeki hibernakulumlar Nar Vadisi'ndeki hibernakulumlara göre daha geniştir ( $p<0,05$ ).

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'ndeki hibernakulum yükseklikleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu %5 yanılma ile söylenebilir ( $p<0,05$ ). Buna göre Kaplumbağa Vadisi'ndeki hibernakulumlar Nar Vadisi'ndeki hibernakulumlara göre daha yüksektir ( $p<0,05$ ).



### 3.2.1.2. Sonbahar Dönemi-Hibernasyona Giriş

Sonbahar dönemi hibernasyon çalışmaları 2011 ve 2012 yıllarında Ekim ayında başlamıştır.

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılı sonbahar dönemi hibernasyon çalışmalarında, 2011 yılı Nisan ayında hibernasyondan çıkış döneminde ve 2011 yılı Ekim ayı içerisinde hibernasyona giriş döneminde tespit edilen hibernakulumlar izlenmiştir. Bu alanda 2012 yılı sonbahar dönemi hibernasyon çalışmalarında ise, 2011 yılı ilkbahar ve sonbahar döneminde tespit edilen hibernakulumlarla beraber, 2012 yılı ilkbahar döneminde hibernasyondan çıkış aşamasında tespit edilen hibernakulumlar izlenmiştir. Ayrıca 2012 yılı sonbahar döneminde hibernasyona geçiş aşamasında 6 yeni hibernakulum daha tespit edilmiştir. Daha önce tespit edilen hibernakulumların tekrar kullanım durumu araştırılmıştır.

İkinci çalışma yılında hibernasyona geçiş döneminde, daha önce tespit edilen 22 hibernakulum noktasından 8 tanesinin tekrar kullanıldığı, 4 tanesinin Ekim ayı içerisinde hibernasyondan hemen önce geçici olarak kullanıldığı ve 2 tanesinin hibernasyondan önce dinlenme amaçlı kullanıldığı kaydedilmiştir. Tekrar kullanılan hibernakulum noktaları, daha önce tespit edilmiş olan hibernakulum noktalarının yakınında bulunan ya da yalnızca aynı bitki kümesinin altında bulunan noktalardır.

Çizelge 3.15.a.'da 2011 yılı sonbahar dönemine ait hibernakulum verileri ve ayrıntılı açıklamalar verilmiştir. Bireylerin aktiviteleri 2011 yılında Ekim ayı içerisinde tamamen sonlanmış ve 22 Ekim hibernasyona geçişin tamamlandığı tarih olarak kabul edilmiştir. En son kontrolde boş olduğu gözlenen hibernakulumlarda daha önce kaydedilen bireylerin başka bir noktada hibernasyonda olduğu kabul edilmiştir. Ekim ayı gerçek hibernasyon davranışlarının sergilendiği dönem olarak kabul edilmiştir. İlk çalışma yılında sonbahar dönemi hibernasyona geçiş aşamasında izlenen 7 dişi ve 8 erkek bireyden hibernasyon gününe karar verilebilenler arasında, 3 dişi bireyin 1 Ekim tarihinden önce, 4 dişi ve 1 erkek bireyin 2-10 Ekim tarihleri arasında ve 2 erkek bireyin 10-22 Ekim tarihleri arasında aktivitelerini sonlandırdığı tespit edilmiştir. Bu süre içerisinde 3 erkek bireyin hibernakulumlarını değiştirdiği kaydedilmiştir.

Çizelge 3.15.b.'de 2012 yılı sonbahar dönemine ait hibernakulum verileri ve ayrıntılı açıklamalar verilmiştir. İkinci çalışma yılında Kasım ayı içerisinde az sayıda olsa da aktif

birey gözlenmiştir. Alanda hiç aktif bireye rastlanılmadığı saha çalışmasının yapıldığı tarih olan 10 Kasım 2012 hibernasyona geçişin tamamlandığı tarih olarak kabul edilmiştir.

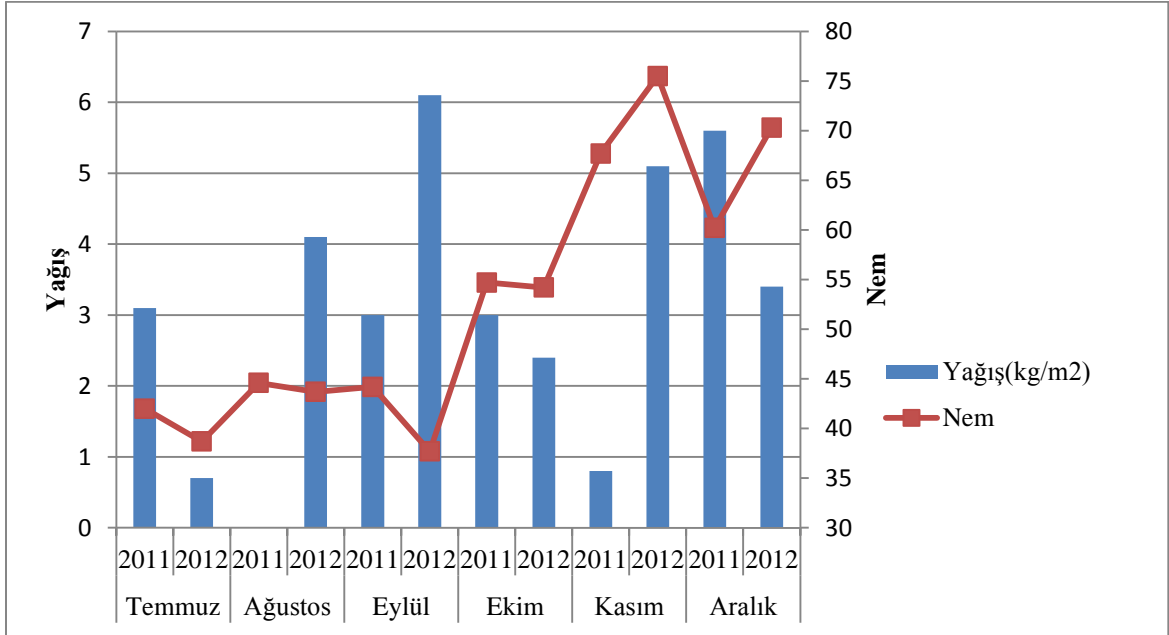
Nar Vadisi'nde ise daha önce kullanıldığı bilinen hibernakulumları kullanan bireylere rastlanmamıştır. Bunun nedeni Nar Vadisi'nde daha gelişmiş vejetasyondan dolayı hibernasyon için kullanılabilir alanların daha fazla olması olabilir. Nar Vadisi'nin aksine Kaplumbağa Vadisi içerisinde bireylerin dinlenmek için kullanabilecekleri uygun alanlar sınırlıdır.

Daha önce izlenen ve en son kontrolde boş olduğu gözlenen hibernakulumlarda daha önceki kontrollerde kaydedilen bireylerin, başka bir noktada hibernasyonda olduğu kabul edilmiştir. Son 3 kontrolün yapıldığı dönem gerçek hibernasyon davranışlarının sergilendiği dönem olarak kabul edilmiştir. Kontrol edilen 28 hibernakulum içerisinde toplam 14 dişi ve 9 erkek birey izlenmiştir. Hibernasyona geçiş dönemleri tespit edilen 5 dişi bireyden 1 tanesinin 30 Ekim-3 Kasım tarihleri arasında, diğerlerinin 21-29 Ekim tarihleri arasında aktivitelerini sonlandırdığı; izlenen erkek bireylerden 3 tanesinin hibernasyonunun 30 Ekim-3 Kasım tarihleri arasında başladığı; 5 erkek ve 1 dişi bireyin hibernasyona geçişinin kademeli olduğu, aktivitelerini sonlandırdığı düşünülen bireylerin hibernakulumlarının sonraki kontrollerde terk edildiği tespit edilmiştir. Bu erkek bireylerden 2 tanesinin son 3 kontrolden ilkinde ve sonuncusunda aynı hibernakulumu kullanırken, sondan ikinci kontrolde hibernakulumunda olmadığı, hibernakulumlarını değiştirmeden hibernasyona bir süre ara verdikten sonra tekrar aynı hibernakulumu kullandığı kaydedilmiştir. Diğer 3 erkek bireyin ve 4 dişi bireyin bu dönemde hibernakulumlarını değiştirebildiği gözlenmiştir.

İki saha çalışması tarihi arasındaki günler içerisinde hibernakulumlara geçilmiş olma ihtimali gözlemlenerek, iki saha çalışma tarihi arasındaki ortalama bir gün hibernakulumlara geçiş günü olarak alındığında 2011 ve 2012 yıllarında sonbahar döneminde hibernasyonun başlama zamanı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre 2012 yılında hibernasyon döneminin daha geç başladığı söylenebilir.

Sonbahar döneminde cinsiyetler arasında hibernasyon döneminin başlama zamanı arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerin hibernasyon döneminin genelde erkekler bireylerden daha önce başladığı ve erkek bireylerin hibernakulumlarını terk edip bir süre sonra tekrar dönebildikleri kaydedilmiştir. Cinsiyetler arasında hibernasyon dönemlerinin başlama zamanı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Ortalama nem ve yağış değerlerinin 2011 ve 2012 yılı Ekim ayları arasında birbirine yakın olduğu görülmüştür. Kasım ayı içerisindeki ortalama nem ve yağış değerleri ise 2012 yılında 2011 yılına göre daha yüksektir (Şekil 3.8.a.).



Şekil 3.8.a. Hibernasyona giriş dönemi için ortalama yağış ve nem değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.

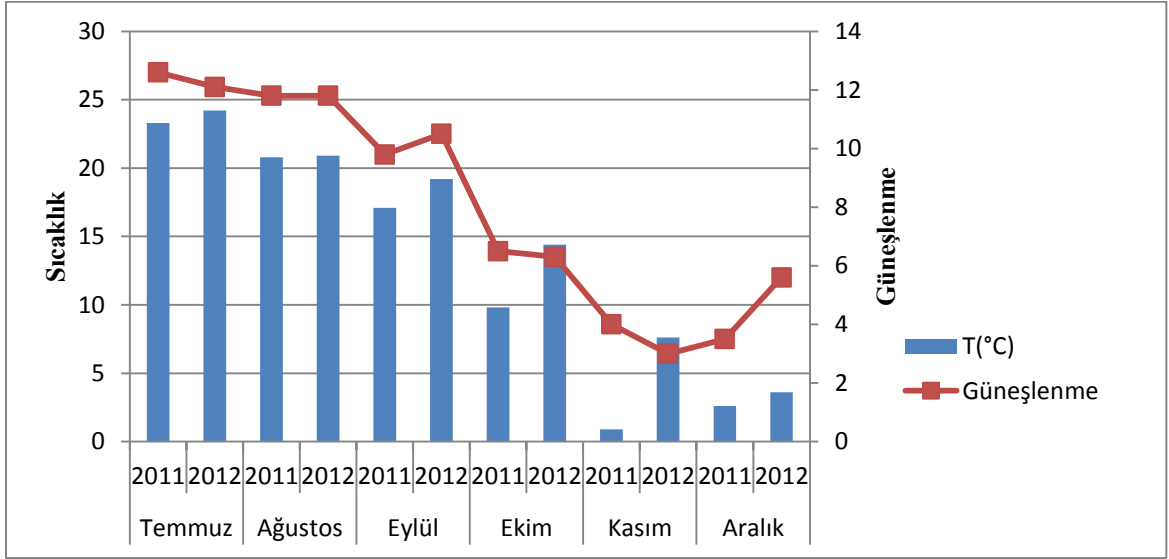
Ortalama güneşlenme değeri 2011 ve 2012 yılı Ekim ayları arasında benzer olsa da, 2012 yılı Ekim ayında ortalama hava sıcaklığı (14,4°C), 2011 yılı Ekim ayı ortalama hava sıcaklığına (9,8°C) göre ve 2012 yılı Kasım ayı ortalama hava sıcaklığı (7,6 °C), 2011 yılı Kasım ayı ortalama hava sıcaklığına (0,9°C) göre oldukça yüksektir (Şekil4.8.b.).

Ekim ve Kasım ayı ortalama hava sıcaklığının yüksek oluşu, 2011 yılında 22 Ekim tarihinde sonlanan aktivitenin, 2012 yılında 10 Kasım tarihine kadar devam etmesine olanak sağlamış olmalıdır.

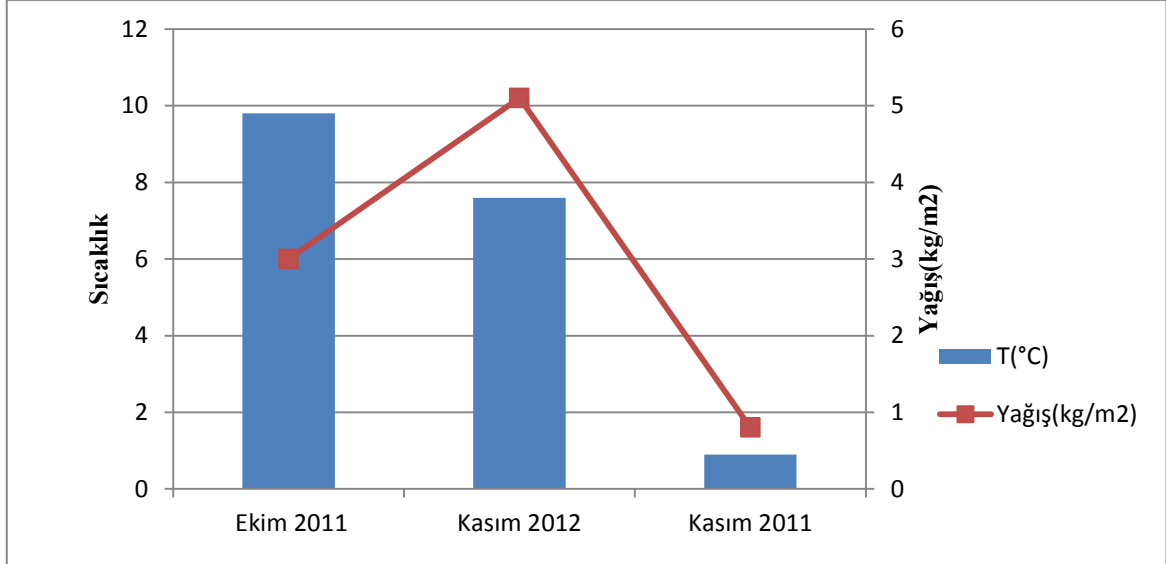
Hibernasyon dönemi 2011 yılında Ekim ayı içerisinde, 2012 yılında ise Kasım ayı içerisinde başlamıştır ve 2011 Ekim ayı ortalama hava sıcaklığı (9,8°C) ve 2012 Kasım ayı ortalama hava sıcaklığı (7,6 °C) değerleri yakındır. Yine 2012 Kasım ayı ortalama yağış değerleri 2011 Kasım ayı ortalama yağış değerlerinden çok, 2011 Ekim ayı ortalama yağış değerlerine benzemektedir ( Şekil 3.8.c.).

Buna göre hibernasyon davranışı üzerinde hava sıcaklığının azalması ve yağışların başlaması etkili olmalıdır. Sonbahar aylarında hava sıcaklığı değerlerinin mevsim normallerinin üzerinde seyretmesi hibernasyon döneminin daha geç başlamasının nedeni

olabilir. Hibernasyonun başladığı aylardaki (2011 yılında Ekim ayı, 2012 yılında Kasım ayı) hava sıcaklığı ve güneşlenme değerlerinin 2011 ve 2012 yılında, bir önceki aya göre oldukça düşük olduğu gözlenmiştir.



Şekil 3.8.b. Hibernasyona giriş dönemi için, ortalama hava sıcaklığı ve güneşlenme değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.



Şekil 3.8.c. Ekim ve Kasım ayları ortalama yağış ve hava sıcaklığı değerlerinin 2011 ve 2012 yılları arasında karşılaştırılması.

**Çizelge 3.15.a.** Kaplumbağa Vadisi(KV)'nde sonbahar döneminde tosbağaların kullandığı hibernakulumlar ve hibernasyon başlama zamanı (2011).

2011 SONBAHAR DÖNEMİ HİBERNAKULUM KULLANIM VERİLERİ				
Hibernakulum	1 Ekim	10 Ekim	22 Ekim	AÇIKLAMA
<b>KVH1</b>	DOLU (♂)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	İlk kontrolde bir erkek birey tarafından kullanılan KVH1 son iki kontrolde aynı dişi birey tarafından kullanılmıştır. Dişi bireyin hibernasyonu 2-10 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
<b>KVH2</b>	BOŞ	BOŞ	DOLU (♂)	Bu erkek bireyin hibernasyonu 10-22 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
<b>KVH3</b>	BOŞ	BOŞ	DOLU (♂)	Bu bireyin hibernasyonu 10-22 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
<b>KVH4</b>	DOLU (♀)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH4'de 3 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 1 Ekim tarihinden önce başlamıştır.
<b>KVH5</b>	BOŞ	DOLU (♂)	DOLU (♂)	Aynı erkek bireyin KVH5'de 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 2-10 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
<b>KVH6</b>	BOŞ	DOLU (♂)	BOŞ	KV6'daki erkek bireyin hibernasyonu kademelidir. Hibernakulumlar değiştirilebilir.
<b>KVH7</b>	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH7 2011 Sonbahar hibernasyonunda kullanılmamıştır.
<b>KVH8</b>	BOŞ	DOLU (♂)	DOLU (♀)	KVH6'un 10 Ekim ve 22 Ekim tarihlerinde farklı bireyler tarafından kullanıldığı gözlenmiştir. Hibernakulumlar değiştirilebilir.
<b>KVH9</b>	BOŞ	DOLU (♂)	BOŞ	KVH9'daki erkek bireyin hibernasyonu kademelidir. Hibernakulumlar değiştirilebilir.
<b>KVH10</b>	BOŞ	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH1'de son 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 2-10 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.

<b>KVH11</b>	BOŞ	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH11’de son 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 2-10 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
<b>KVH12</b>	DOLU (♀)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH12’de son 3 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 1 Ekim tarihinden önce başlamıştır.
<b>KVH13</b>	BOŞ	DOLU (♂)	DOLU (♂)	Aynı erkek bireyin KVH13’de son 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 2-10 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
<b>KVH14</b>	DOLU (♀)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH14’de son 3 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 1 Ekim tarihinde başlamıştır.

**Çizelge 3.15.b.** Kaplumbağa Vadisi (KV)'nde sonbahar döneminde tosbağaların kullandığı hibernakulumlar ve hibernasyon başlama zamanı (2012).

2012 SONBAHAR DÖNEMİ HİBERNAKULUM KULLANIM VERİLERİ							
Hibernakulum	06 Ekim	12 Ekim	20 Ekim	29 Ekim	03 Kasım	10 Kasım	AÇIKLAMA
KVH1	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU(♀)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH1 'de son 3 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 21-29 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
KVH2	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU (♂)	DOLU (♂)	Aynı erkek bireyin KVH2' de son 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 30 Ekim-3 Kasım tarihleri arasında başlamıştır.
KVH3	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU(♂)	BOŞ	DOLU (♀)	29 Ekim tarihinde bir erkek birey tarafından kullanılan KVH3 bir hafta sonra boşalmıştır. Üçüncü kontrol sırasında dişi bir birey tarafından kullanılmaktadır. Bu erkek bireyin hibernasyonu kademelidir ve hibernakulumlar değiştirilebilir.
KVH4	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH4 2012 hibernasyon döneminde kullanılmamıştır.
KVH5	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU(♀)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH5' de son 3 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 21-29 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.

KVH6	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU(♂)	BOŞ	DOLU (♂)	Aynı erkek birey KVH6'yı bir süre ara verdikten sonra tekrar kullanmıştır. Bu erkek bireyin hibernasyonu kademelidir
KVH7	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU (♂)	BOŞ	Erkek birey KVH7'yi son kontrolde terk etmiştir. Bu erkek bireyin hibernasyonu kademelidir ve hibernakulumlar değiştirilebilir.
KVH8	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH8 2012 hibernasyon döneminde kullanılmamıştır.
KVH9	BOŞ	BOŞ	DOLU(♀)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	20 Ekim tarihinden sonra dişi bireyin bu hibernakulumu kullanmadığı görülmüştür. Hibernakulumlar değiştirilebilir.
KVH10	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU(♀)	DOLU(♀)	Aynı dişi bireyin KVH10'da son 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 30 Ekim-3 Kasım tarihleri arasında başlamıştır.
KVH11	BOŞ	BOŞ	DOLU(♀)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	20 Ekim tarihinden sonra dişi bireyin bu hibernakulumu kullanmadığı görülmüştür. Hibernakulumlar değiştirilebilir.
KVH12	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU(♂)	BOŞ	BOŞ	29 Ekim tarihinde erkek birey tarafından kullanılan hibernakulum daha sonraki kontrollerde boştur. Bu erkek bireyin hibernasyonu kademelidir ve hibernakulumlar değiştirilebilir.



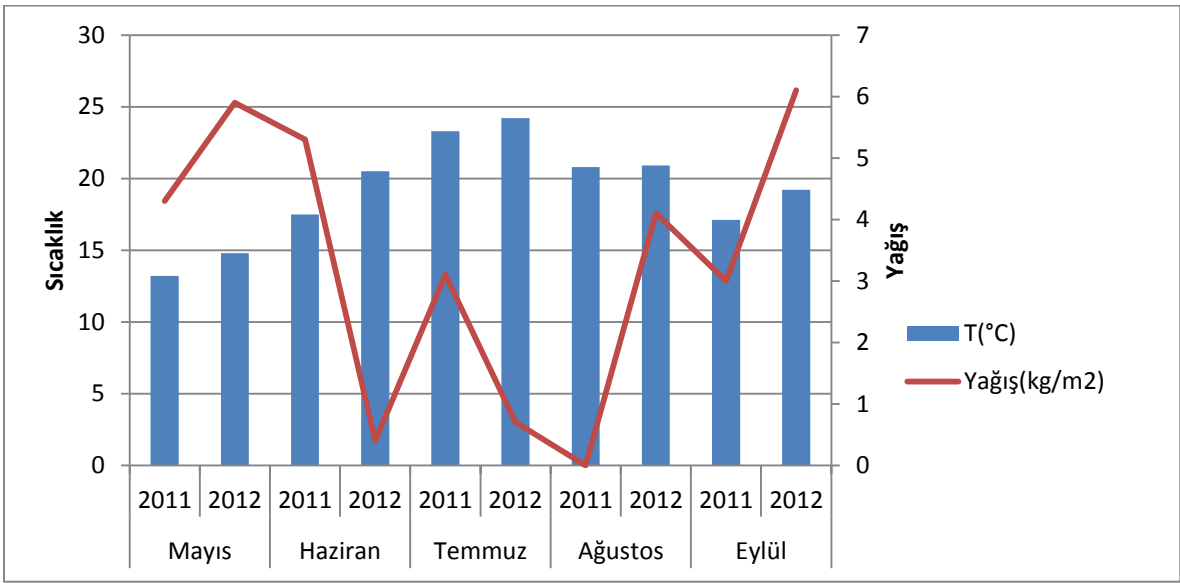
KVH13	BOŞ	DOLU(♀)	DOLU(♀)	DOLU(♀)	BOŞ	BOŞ	Bu hibernakulum 12-20 ve 29 Ekim tarihlerinde farklı dişi bireyler tarafından kullanılmıştır. Hibernakulumlar değiştirilebilir ve 29 Ekim tarihinde bu hibernakulumu kullanan dişinin hibernasyonu kademelidir.
KVH14	BOŞ	BOŞ	DOLU(♀)	BOŞ	BOŞ	DOLU(♀)	Bu hibernakulum 20 Ekim ve 10 Kasım tarihlerinde farklı dişi bireyler tarafından kullanılmıştır. Hibernakulumlar değiştirilebilir.
KVH15	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH15 2012 hibernasyon döneminde kullanılmamıştır.
KVH16	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH16 2012 hibernasyon döneminde kullanılmamıştır.
KVH17	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH17 2012 hibernasyon döneminde kullanılmamıştır.
KVH18	BOŞ	BOŞ	BOŞ	DOLU(♂)	BOŞ	DOLU(♂)	Aynı erkek birey KVH18'i bir süre ara verdikten sonra tekrarkullanmıştır. Bu erkek bireyin hibernasyonu kademelidir.
KVH19	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH19 2012 hibernasyon döneminde kullanılmamıştır.
KVH20	BOŞ	DOLU(♀)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	Dişi birey hibernasyondan önce KVH20'yi dinlenmek için kullanmıştır.
KVH21	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	KVH21 2012 hibernasyon döneminde kullanılmamıştır.

KVH22	BOŞ	DOLU (♀)	BOŞ	BOŞ	BOŞ	BOŞ	Dişi birey hibernasyondan önce KVH22'yi dinlemek için kullanmıştır.
KVH23	-	-	-	DOLU(♀)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH23'de son 3 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 21-29 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
KVH24	-	-	-	DOLU(♂)	DOLU (♂)	BOŞ	Aynı erkek birey KVH24'ü iki kontrol boyunca kullanmıştır. Son kontrolde bu hibernakulum boştur. Bu erkek bireyin hibernasyonu kademelidir ve hibernakulumlar değiştirilebilir.
KVH25	-	-	-	DOLU(♀)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH25'de son 3 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 21-29 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
KVH26	-	-	-	DOLU(♀)	DOLU (♀)	DOLU (♀)	Aynı dişi bireyin KVH26'da son 3 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 21-29 Ekim tarihleri arasında başlamıştır.
KVH27	-	-	-	-	DOLU (♂)	DOLU (♂)	Aynı erkek bireyin KVH27'de son 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 30 Ekim-3 Kasım tarihleri arasında başlamıştır.
KVH28	-	-	-	-	DOLU (♂)	DOLU (♂)	Aynı erkek bireyin KVH28'de son 2 kontrol boyunca kaldığı gözlenmiştir. Bu bireyin hibernasyonu 30 Ekim-3 Kasım tarihleri arasında başlamıştır.

### 3.2.2. Estivasyon Çalışmaları

Tosbağaların 2011 ve 2012 yıllarında Mayıs-Eylül ayları arasında estivasyon davranışıyla aktivitelerini azalttıkları gözlenmiştir. Türün bu bölgede ilkbahar dönemi çiftleşme döneminden hemen sonra, sonbahar dönemi çiftleşme dönemine kadar geçen sürede zamanının çoğunu estivasyon için kullanılan özel alanlarda dinlenerek geçirdiği tespit edilmiştir.

Çalışma alanında Mayıs-Eylül ayları arasında ortalama hava sıcaklıklarının yükseldiği ve ortalama yağışın düştüğü gözlenmiştir (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Estivasyon döneminde (Mayıs-Eylül) hava sıcaklığı ve yağış değerleri.

Saha çalışmaları boyunca Mayıs- Eylül ayları arasında estivasyon oyuklarının genişlikleri, yükseklikleri ve derinlikleri ölçülerek, konumları GPS ile kaydedilmiştir. Estivasyon oyuklarının bir bitkinin altında olduğu durumlar için, bitkilerin yükseklikleri ve genişlikleri ölçülmüş ve bu bitkiler toplanarak teşhisleri yapılmıştır. Estivasyon oyuklarının iç sıcaklıkları ve çevre sıcaklıkları ölçülerek karşılaştırılmıştır.

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 ve 2012 yılları içerisinde toplam 26 estivasyon oyuğu tespit edilmiştir. Bu oyuklardan 5 tanesinin (%19,3'ü) toprak üzerinde açılan çukurlar şeklinde olduğu ve herhangi bir bitkinin altında yer almadığı gözlenmiştir. Diğer estivasyon oyuklarının kullanım sıklığı sırasına göre *Astragalus*, *Bromus*, *Salsola*, *Alkanna* ve *Ranunculus* cinsi bitkilerin altında bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 3.10.).

Kaplumbağa Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, estivasyon oyuklarının ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları Çizelge 3.16.a.'da gösterilmektedir. Bu dönemde kullanılan bitkilerin ortalama genişliği ortalama yüksekliğinden fazladır. Estivasyon oyuğu ortalama iç sıcaklığı 19,7°C'dir.

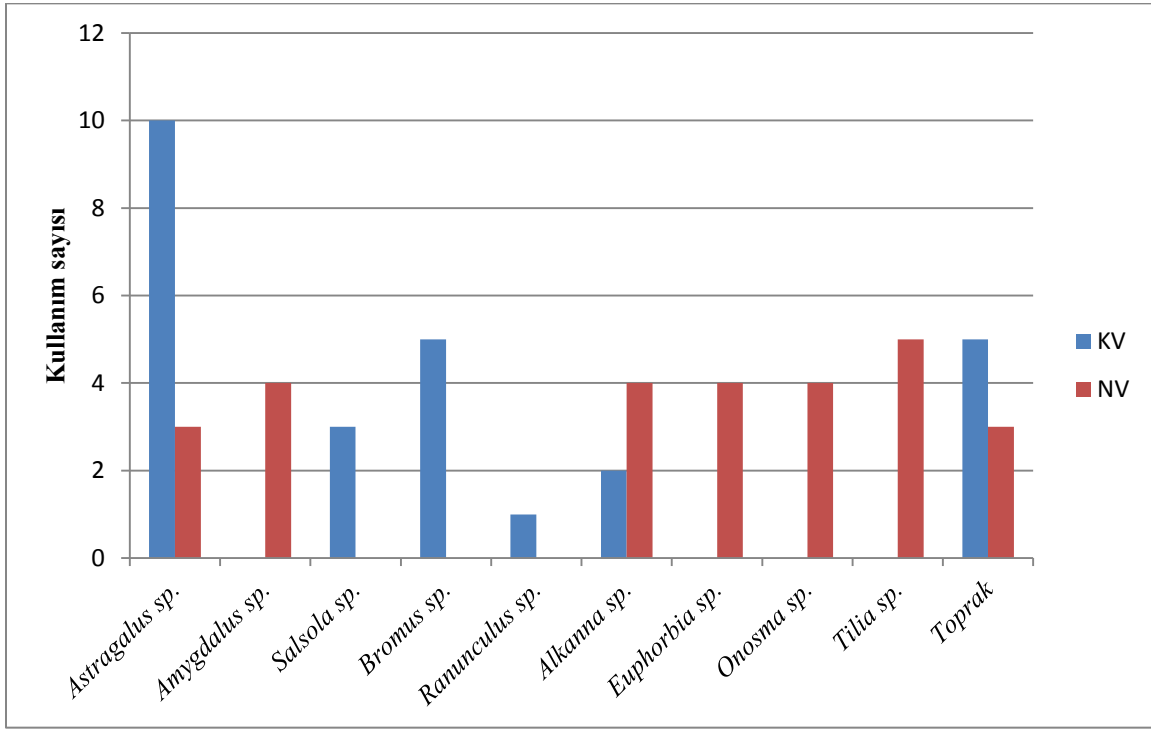
Tespit edilen estivasyon noktaları harita üzerinde işaretlenerek noktalar arasındaki mesafe ölçülmüştür. Kaplumbağa Vadisi'nde estivasyon noktaları arasındaki uzaklık ortalama 91.1 m, maksimum 174.1 m ve minimum 35.3 m olarak hesaplanmıştır.

Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yılları içerisinde toplam 27 estivasyon oyuğu tespit edilmiştir. Bu oyuklardan 3 tanesinin (%11,1'i) toprak üzerine açılan çukurlar şeklinde olduğu ve herhangi bir bitkinin altında yer almadığı gözlenmiştir. Estivasyon oyuklarının en sık *Tilia* cinsi bitkilerin, en az ise *Astragalus* cinsi bitkilerin altında bulunduğu gözlenmiştir. *Amygdalus*, *Alkanna*, *Euphorbia* ve *Onosma* cinsi bitkilerin estivasyon döneminde benzer oranlarda tercih edildiği tespit edilmiştir (Şekil 3.10.).

Nar Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, estivasyon oyuklarının ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları Çizelge 3.16.b.'de gösterilmektedir. Bu alanda estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama genişliği, ortalama yüksekliğinden fazladır. Estivasyon oyuğu ortalama iç sıcaklığı 19,4°C'dir

Tespit edilen estivasyon noktaları harita üzerinde işaretlenerek aralarında mesafeler ölçülmüştür. Nar vadisi estivasyon oyukları arasında mesafe ortalama 24.61 m, maksimum 91.83 m ve minimum 5,4 m olarak hesaplanmıştır.

Estivasyon döneminde *Euphorbia*, *Onosma*, *Amygdalus* ve *Tilia* cinsi bitkilerin sadece Nar Vadisi'nde, *Bromus*, *Salsola*, *Ranunculus* cinsi bitkilerin sadece Kaplumbağa Vadisi'nde kullanıldığı gözlenmemiştir (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Kaplumbağa Vadisi (KV) ve Nar Vadisi (NV)'nde estivasyon döneminde estivasyon oyuğu noktasında bulunan bitkiler ve bu bitkilerin kullanım sıklığı.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama yükseklikleri ve genişlikleri, estivasyon oyuklarının ortalama genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları karşılaştırıldığında, Kaplumbağa Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin genişliğinin daha fazla olduğu; diğer bütün değerlerin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

İstatistiksel analizlerden elde edilen sonuçlara göre Kaplumbağa Vadisi estivasyon bitkisine ait yükseklik ve genişlik değerleri ile estivasyon oyuğuna ait yükseklik, genişlik ve derinlik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcut değildir ( $p>0,05$ ).

Kaplumbağa Vadisi estivasyon oyuğu sıcaklığı ile hava sıcaklığı ölçümleri arasında %88,8'lik doğru yönlü bir ilişki olduğu istatistiksel olarak %5 yanılma ile söylenebilir. Hava sıcaklığı ve estivasyon oyuğu sıcaklığı arasındaki ortalamaların farkının analizine göre, hava sıcaklığı ve estivasyon oyuğu sıcaklığı ortalamalarının arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir ( $p>0,05$ ).

Nar vadisi estivasyon bitkisine ait yükseklik ve genişlik değerleri ile estivasyon oyuğuna ait yükseklik, genişlik ve derinlik değerleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir ( $p>0,05$ ).

Hava sıcaklığı ve estivasyon oyuğu sıcaklığı arasında %95'lik doğru yönlü bir ilişki olduğu %5 yanılma ile söylenebilir ( $p<0,05$ ). Hava sıcaklığı ve estivasyon oyuğu sıcaklığı ortalamalarının arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir ( $p>0,05$ ).

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilere ait yükseklik ve genişlik değerleri arasında; estivasyon oyuğuna ait yükseklik ve genişlik değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir ( $p>0,05$ ). Yine Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'ndeki estivasyon oyuğu derinlikleri arasında anlamlı bir fark olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.16.a.** Kaplumbağa Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, estivasyon oyuklarının ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları.

<b>KAPLUMBAĞA VADİSİ</b>		<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Minimum- Maksimum</b>	<b>SS</b>
<b>Bitki</b>	<b>Yükseklik ( cm)</b>	21	86,4	18,2-118,2	30,3
	<b>Genişlik ( cm)</b>	21	101,9	45,6-179,5	36,5
<b>Estivasyon oyuğu</b>	<b>Yükseklik ( cm)</b>	26	18,3	14,2-24,2	2,6
	<b>Genişlik ( cm)</b>	26	20,27	16,2-26,5	2,9
	<b>Derinlik ( cm)</b>	26	20,13	12,7-24,1	3,6
	<b>Sıcaklık (°C)</b>	26	19,7	13,5-29,8	5, 2

**Çizelge 3.16.b.** Nar Vadisi'nde estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ortalama, maksimum ve minimum yükseklikleri ve genişlikleri, estivasyon oyuklarının ortalama, maksimum ve minimum genişlikleri, yükseklikleri, derinlikleri ve iç sıcaklıkları.

<b>NAR VADİSİ</b>		<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Minimum-Maksimum</b>	<b>SS</b>
<b>Bitki</b>	<b>Yükseklik ( cm)</b>	24	85,9	32,5-165,8	39,5
	<b>Genişlik ( cm)</b>	24	80,0	46,8-185,9	41,5
<b>Estivasyon oyucu</b>	<b>Yükseklik ( cm)</b>	27	18,7	14,9-20,6	1,4
	<b>Genişlik ( cm)</b>	27	19,7	14,8-24,7	2,4
	<b>Derinlik ( cm)</b>	27	20,4	15,5-24,4	2,2
	<b>Sıcaklık (°C)</b>	27	19,4	10,5-28,2	4,8



### 3.2.3. Hibernasyon ve Estivasyon Verilerinin Karşılaştırılması

Çalışma alanında tosbağaların Kasım-Mart ayları arasında hibernasyon dönemiyle aktivitelerini sonlandırdıkları, Mayıs-Eylül ayları arasında ise estivasyon dönemiyle aktivitelerini azalttıkları kaydedilmiştir.

Tosbağaların ilkbahar ve sonbahar aylarında aktif oldukları dönemin, çiftleşme dönemiyle örtüştüğü gözlenmiştir. Hibernasyon döneminin başlangıç ve bitiş aşaması hariç kesintisiz bir dinlenme dönemi olduğu, estivasyon döneminin ise aktivitenin azaltıldığı bir dönem olduğu tespit edilmiştir.

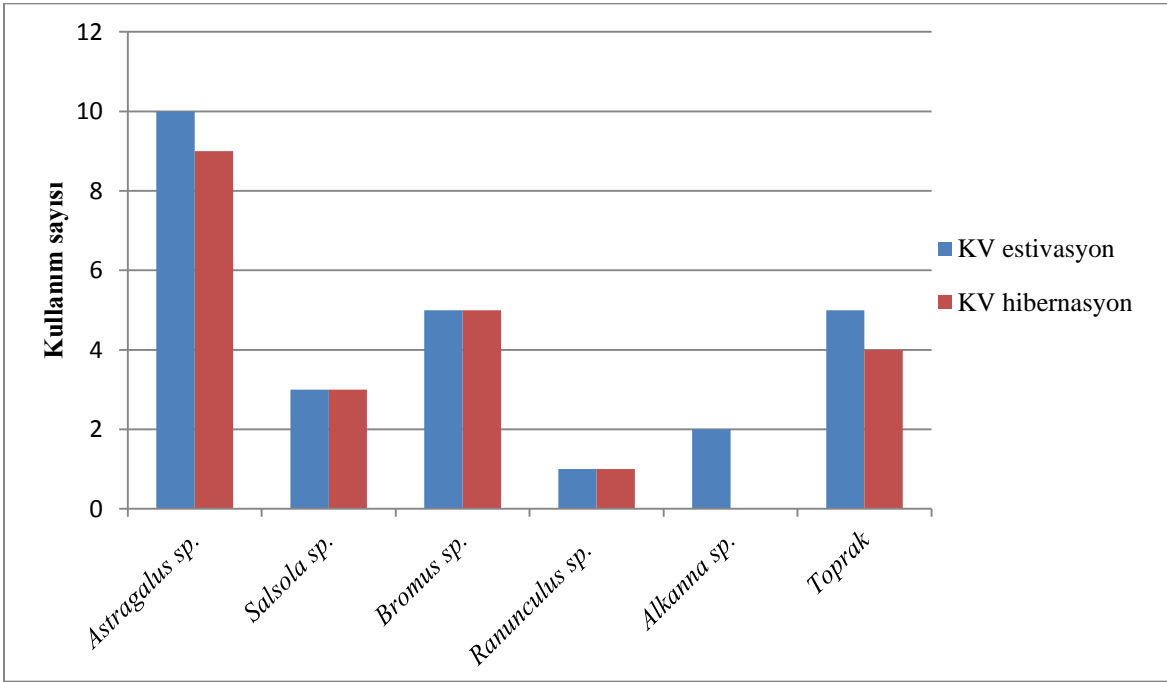
Her iki dönemde de sığınma amacıyla toprakta çukurlar kazdıkları ve genellikle bu çukurların bir bitkinin altında olduğu gözlenmiştir.

Kaplumbağa Vadisi'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkilere ve hibenakulum ve estivasyon oyuklarına ait veriler Çizelge 3.17.'de gösterilmektedir. Bu bölgede estivasyon döneminde kullanılan bitkilere ait ortalama yükseklik ve genişlik değerleri, hibernasyon döneminde kullanılan bitkilere ait ortalama yükseklik ve genişlik değerlerinden büyüktür.

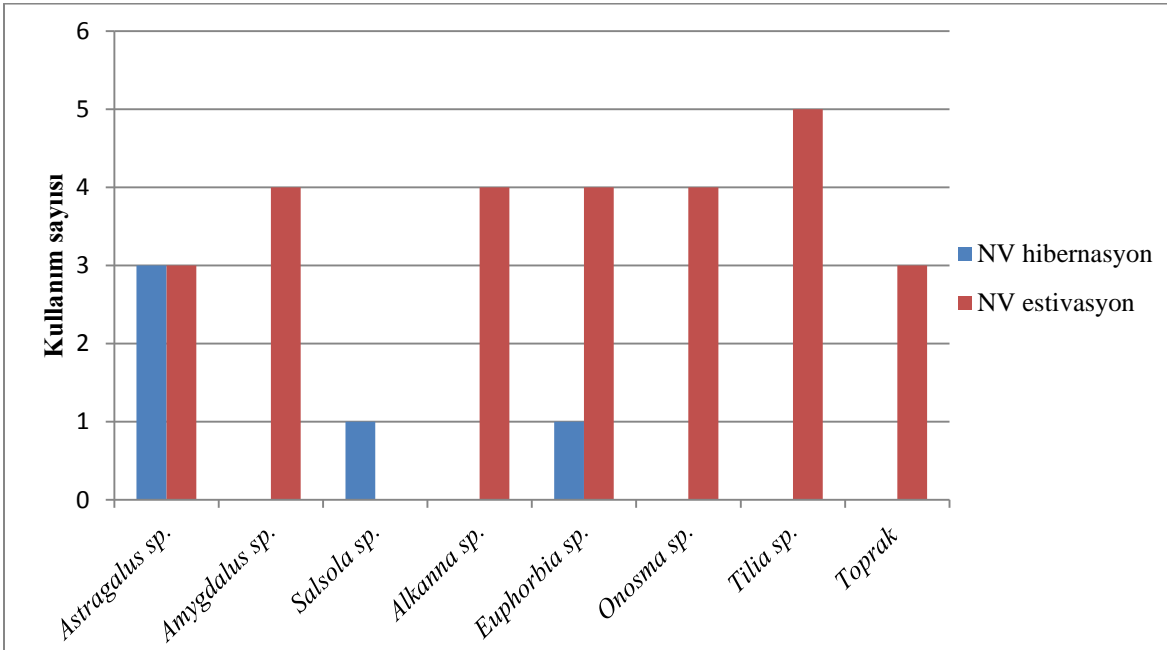
Kaplumbağa Vadisi'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkiler karşılaştırıldığında, *Alkana sp.*'nin yalnızca estivasyon döneminde kullanıldığı *Astragalus sp.*, *Salsola sp.*, *Bromus sp.*, ve *Ranunculus sp.*'nin ise hibernasyon ve estivasyon döneminde benzer oranlarda kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 3.11.a.).

Nar Vadisi'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkilere ve hibenakulum ve estivasyon oyuklarına ait veriler Çizelge 3.17.'de gösterilmektedir.

Nar Vadisi'nde *Tilia*, *Onosma* ve *Amygdalus*'un yalnızca estivasyon döneminde kullandığı kaydedilmiştir. Bu alanda sınırlı sayıda hibenakulum tespit edilebilmiştir. *Astragalus*'un hibernasyon ve estivasyon dönemlerinde benzer oranda kullanıldığı gözlenmiştir (Şekil 3.11.b.).



Şekil 3.11.a. Kaplumbağa Vadisi (KV)'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkiler ve bu bitkilerin kullanım sıklıklarının karşılaştırılması.



Şekil 3.11.b. Nar Vadisi (NV)'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkiler ve bu bitkilerin kullanım sıklıklarının karşılaştırılması.

Sığınmak için kullanılan oyukların iç sıcaklıkları, ilkbahar döneminde hibernasyon sonlanırken, sonbahar döneminde hibernasyon başlarken ve estivasyon döneminde değişmektedir (Çizelge 3.18.).

İstatistiksel analizlere göre, estivasyon döneminde ve hibernasyon sonlanırken, çevre sıcaklığı ve sığınma amaçlı kullanılan oyuk iç sıcaklığı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Hibernasyon döneminde (Kasım ayı sonu) ise çevre sıcaklığı ve hibernakulum sıcaklığı arasındaki fark anlamlıdır. Buna göre hibernakulumların iç sıcaklığı, çevre sıcaklığından daha fazladır. Aynı zamanda bu dönemde hibernakulum iç sıcaklığı ile çevre sıcaklığı arasında %74,1'lik doğru yönlü bir korelasyon olduğu %5 yanılma ile söylenebilir.

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde hibernakulum ve estivasyon oyuğu sıcaklıkları karşılaştırıldığında, hibernakulum sıcaklığının estivasyon oyuğu sıcaklıklarına göre daha düşük olduğu %5 yanılma ile söylenebilir.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde hibernakulum ve estivasyon oyuğu noktalarından alınan toprak örneklerinin tekstürü belirlenmiştir. Alanlar arasında çok küçük farklılıklar olduğu halde, aynı alan içerisinde hibernakulum ve estivasyon oyuğuna ait toprak içerikleri birbirine benzemektedir. Buna göre özel bir toprak tercihleri yoktur (Çizelge 3.19.).

Çalışma alanında estivasyon ve hibernasyon döneminde sığınak olarak kullanılan noktalar harita üzerinde gösterilmektedir ( Şekil 3.12.).

**Çizelge 3.17.** Kaplumbağa Vadisi (KV) ve Nar Vadisi (NV)'nde hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin yüksekliklerinin ve genişliklerinin; hibenakulum ve estivasyon oyuklarının yükseklik, genişlik, derinlik ve iç sıcaklıklarının karşılaştırılması.

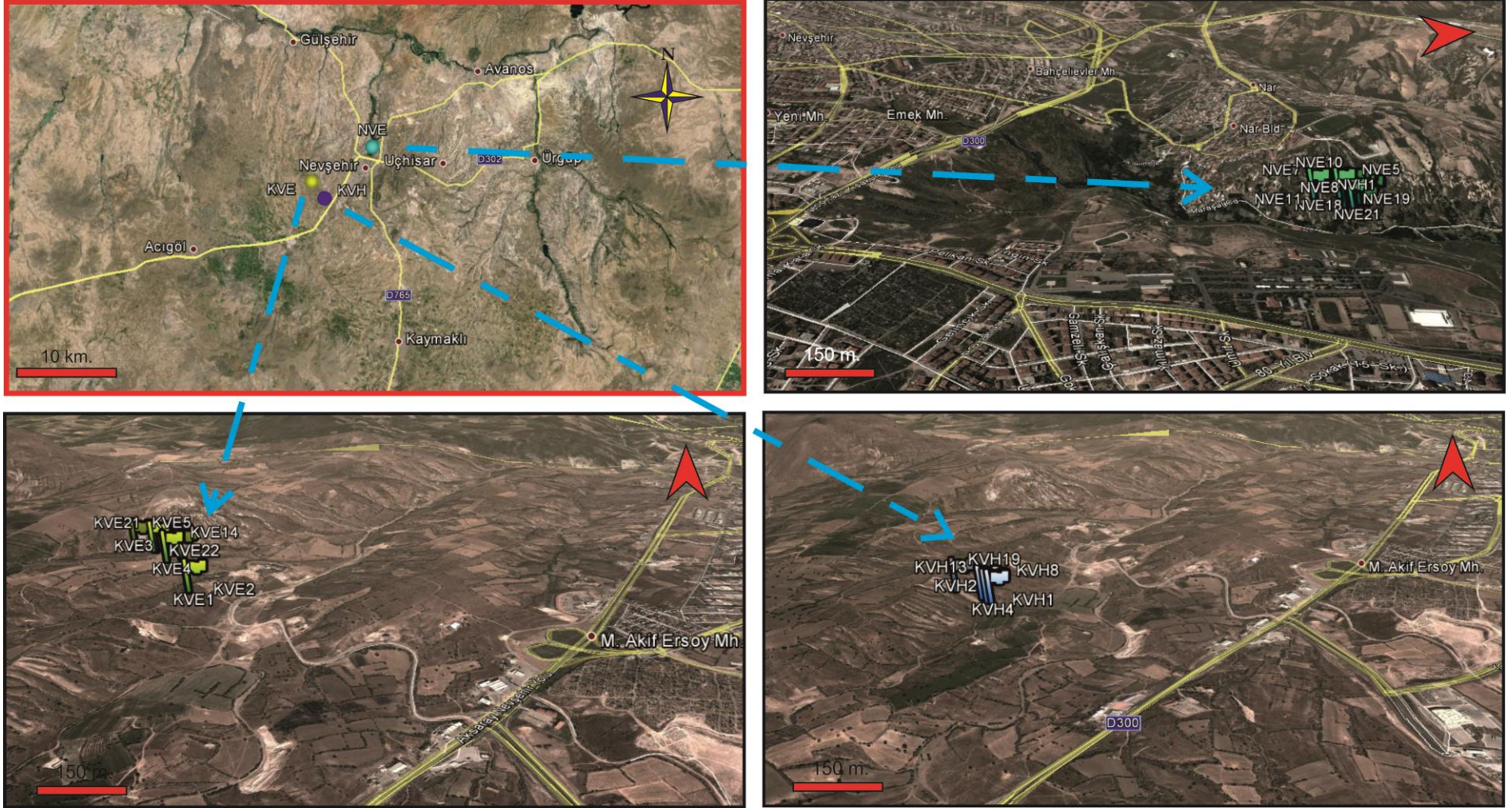
	Bitki yüksekliği (cm)	Bitki genişliği (cm)	Dinlenme oyuğu yüksekliği (cm)	Dinlenme oyuğu genişliği (cm)	Dinlenme oyuğuderinliği (cm)	Dinlenme oyuğu sıcaklığı (°C)
<b>KV Hibernasyon dönemi</b>	75,4±26,7	89,0±34,4	18,9±2,8	19,6±3,3	21,2±2,6	13,7±1,7 (İlkbahar)
<b>KV Estivasyon dönemi</b>	86,4±30,3	101,9±36,5	18,3±2,6	20,27±2,9	20,13±3,6	19,7±5,2
<b>NV Hibernasyon dönemi</b>	58,94±28,2	89,96±13,1	19±1,6	19,84±4,3	19,92±2	12,36±1,8 (İlkbahar)
<b>NV Estivasyon dönemi</b>	85,9±39,5	80,0±41,5	18,7±1,4	19, 7±2,4	20,4±2,2	19,4±4,8

**Çizelge 3.18.** Kaplumbağa Vadisi (KV)'nde sığınak olarak kullanılan oyukların hibernasyon sonrası dönemde, estivasyon ve hibernasyon döneminde ortalama iç sıcaklıkları.

Sıcaklık(°C)	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS	Ortalama Çevre Sıcaklığı
<b>Hibernakulum (Sonbahar)</b>	22	4,3	3,5-5,9	0,6	3(2,1-4,9)
<b>Hibernakulum (İlkbahar)</b>	22	13,7	11-16,7	1,7	13,6(11,3-16,4)
<b>Estivasyon oyuğu(Yaz)</b>	26	19,7	13,5-29,8	5,2	22,1(15,2-34,5)

**Çizelge 3.19.** Kaplumbağa Vadisi (KV) ve Nar Vadisi'nde (NV) hibernakulum ve estivasyon oyuğu noktalarında bulunan toprakların mineral içeriği.

	N	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	A.Za.
<b>NV Estivasyon oyuğu</b>	5	2,6	1,1	13,1	67,0	0,2	3,5	3,1	0,3	0,1	3,0	5,80
<b>NV Hibernakulum</b>	5	2,1	1,6	13,6	66,3	0,2	3,5	2,7	0,4	0,1	3,5	5,70
<b>KV Estivasyon oyuğu</b>	5	3,3	0,7	12,8	70,6	0,1	4,0	1,7	0,3	0,1	2,9	3,15
<b>KV Hibernakulum</b>	5	3,1	1,0	12,2	69,7	0,1	3,7	3,0	0,3	0,1	3,1	3,40



Şekil 3.12. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde hibernasyon ve estivasyon noktaları.

### **3.2.4. Aylık ve Günlük Aktiviteler**

Tosbağalar, Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında ilkbahar döneminde hibernasyonun sonlanmasından sonbahar döneminde hibernasyon başlayana kadar geçen sürede izlenmiştir. Nar Vadisi'nde ise 2011 yılı ilkbahar ve yaz döneminde ve 2012 yılı ilkbahar döneminde hibernasyonun sonlanmasından sonbahar döneminde hibernasyon başlayana kadar geçen sürede izlenmiştir. İzlemeler boyunca beslenen, çiftleşen, dışkılayan, hareket eden ve yürüyen bütün bireyler aktif olarak değerlendirilerek sayılmıştır. Çiftleşme aktivitelerinin olduğu ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde aktif birey sayısının görece fazla olduğu gözlenmiştir.

#### **3.2.4.1. Aktif Erkek ve Dişi Birey Sayısının Aylara Göre Dağılımı**

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif erkek birey sayısı Nisan ve Ekim aylarında, aktif dişi birey sayısı Nisan ayında en fazla değere ulaşmıştır. Temmuz ve Ekim ayları aktif dişi birey sayısının ve Eylül ayı aktif erkek birey sayısının görece yüksek olduğu aylardır. Nisan ve Ekim aylarındaki aktif erkek birey sayısı, dişi birey sayısından daha fazladır. Temmuz ayındaki aktif dişi birey sayısı aktif erkek birey sayısından daha fazladır (Çizelge 3.20.a.).

Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılında aktif erkek ve dişi birey sayısı Nisan, Eylül ve Ekim aylarında daha yüksektir. Bu dönemde aktif erkek birey sayısı, aktif dişi birey sayısından daha fazladır. Haziran ve Temmuz aylarında ise aktif dişi birey sayısı aktif erkek birey sayısından daha fazladır (Çizelge 3.20.b.).

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılında en fazla toplam aktif birey sayısı Nisan ve Ekim aylarında kaydedilmiştir. Toplam aktif birey sayısı Eylül ayında kalan diğer aylardan daha fazladır (Çizelge 3.20.c.).

Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılı Ekim ayı, toplam aktif birey sayısının en fazla olduğu aydır. Nisan ve Eylül aylarında aktif birey sayısı kalan diğer aylardan daha fazladır (Çizelge 3.20.d.).

Nar Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif erkek birey sayısı, Nisan ayında diğer aylardaki aktif erkek birey sayısından ve Nisan ayındaki aktif dişi birey sayısından fazladır (Çizelge 3.21 a.).

Nar Vadisi'nde 2012 yılında kaydedilen aktif erkek birey sayısı Nisan, Eylül ve Ekim aylarında, diğer aylara göre ve bu aylardaki aktif dişi birey sayısına göre daha fazladır. Aktif dişi birey sayısı ise Haziran ayında diğer aylara göre daha fazladır (Çizelge 3.21.b.).

Nar Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen toplam aktif birey sayısı Nisan ayında diğer aylardan daha fazladır (Çizelge 3.21.c).

Nar Vadisi'nde 2012 yılında kaydedilen toplam aktif birey sayısı Nisan, Eylül ve Ekim aylarında diğer aylara göre daha fazladır (Çizelge 3.21.d.).

Erkek bireylerin hibernasyon öncesi ve sonrasındaki (Nisan ve Ekim ayları) çiftleşme döneminde daha aktif oldukları gözlenmiştir. Bu iki dönemde sahada sayılan aktif erkek birey sayısı diğer dönemlerden ve bu dönem içerisindeki aktif dişi birey sayısından fazladır. Yaz aylarında aktif dişi birey sayısı, aktif erkek birey sayısından fazladır. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında izlenen aktif bireylerin dönemlere göre toplam sayıları Çizelge 3.22.'de gösterilmektedir.

Farklı aylardaki aktif birey sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu %5 yanılma ile söylenebilir. Bu doğrultuda en çok birey **Nisan**, **Eylül** ve **Ekim** aylarında gözlenmiştir.

İstatistiksel analizler sonucunda, yıllara göre erkek ve dişi bireylerin sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'ndeki gözlenen bireylerin aylara göre toplam sayıları değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür (sig>0,05). Aktif erkek ve dişi birey sayılarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir.



**Çizelge 3.20.a.** Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif erkek ve dişi birey sayısının aylara göre dağılımı.

<b>Aktif ♀ ve ♂ Birey Sayısı (KV, 2011)</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>
<b>0-5</b>		♀♂	♀♂	♂	♀♂	♀		♀♂
<b>5-10</b>				♀		♂	♀	
<b>10-15</b>	♀							
<b>15-20</b>	♂						♂	

**Çizelge 3.20.b.** Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılında kaydedilen aktif erkek ve dişi birey sayısının aylara göre dağılımı.

<b>Aktif ♀ ve ♂ Birey Sayısı (KV, 2012)</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>
<b>0-5</b>		♀♂	♂	♂	♀♂			♀♂
<b>5-10</b>	♀		♀	♀		♀	♀	
<b>10-15</b>	♂					♂		

**Çizelge 3.20.c.** Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen toplam aktif birey sayısının aylara göre dağılımı.

<b>Toplam Aktif Birey Sayısı (KV, 2011)</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>
<b>0-5</b>		♀♂	♀♂		♀♂			♀♂
<b>5-10</b>				♀♂				
<b>10-15</b>								
<b>15-20</b>						♀♂		
<b>20-25</b>								
<b>25-30</b>	♀♂						♀♂	

**Çizelge 3.20.d.** Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılında kaydedilen toplam aktif birey sayısının aylara göre dağılımı.

<b>Toplam Aktif Birey Sayısı (KV, 2012)</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>
<b>0-5</b>			♀♂		♀♂			
<b>5-10</b>				♀♂				♀♂
<b>10-15</b>		♀♂						
<b>15-20</b>	♀♂					♀♂		
<b>20-25</b>							♀♂	

**Çizelge 3.21.a.** Nar Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif erkek ve dişi birey sayısının aylara göre dağılımı.

<b>Aktif ♀ ve ♂ Birey Sayısı (NV, 2011)</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül *</b>	<b>Ekim *</b>	<b>Kasım</b>
<b>0-5</b>	♀	♀♂	♀♂	♀♂	♀♂			♀♂
<b>5-10</b>	♂							
<b>10-15</b>								
<b>15-20</b>								

**Çizelge 3.21.b.** Nar Vadisi'nde 2012 yılında kaydedilen aktif erkek ve dişi birey sayısının aylara göre dağılımı.

<b>Aktif ♀ ve ♂ Birey Sayısı (NV, 2012)</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>
<b>0-5</b>	♀	♀♂	♂	♀♂	♀♂	♀	♀	♀♂
<b>5-10</b>	♂		♀			♂	♂	
<b>10-15</b>								
<b>15-20</b>								

**Çizelge 3.21.c.** Nar Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif bireylerin toplam sayısının aylara göre dağılımı.

<b>Toplam Aktif Birey Sayısı (NV, 2011)</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül *</b>	<b>Ekim *</b>	<b>Kasım</b>
<b>0-5</b>		♀♂	♀♂	♀♂	♀♂			♀♂
<b>5-10</b>	♀♂							
<b>10-15</b>								
<b>15-20</b>								

\*İşaretili dönemlerde alan ziyaret edilememiştir.

**Çizelge 3.21.d.** Nar Vadisi'nde 2011 yılında kaydedilen aktif bireylerin toplam sayısının aylara göre dağılımı.

<b>Toplam Aktif Birey Sayısı (NV, 2012)</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>
<b>0-5</b>					♀♂			
<b>5-10</b>		♀♂	♀♂	♀♂				♀♂
<b>10-15</b>	♀♂					♀♂	♀♂	
<b>15-20</b>								

**Çizelge 3.22.** Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında Nisan-Kasım ayları arasında kaydedilen toplam aktif birey sayısı.

	Nisan		Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım																	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012																
<b>ALAN</b>	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
<b>KV</b>	18	10	10	5	2	0	3	5	0	0	4	6	0	7	1	5	0	2	0	3	12	4	10	5	20	9	17	7	0	0	4	1
<b>NV</b>	6	3	8	4	2	2	2	4	0	0	2	5	0	0	2	4	0	2	0	1	*	*	8	3	*	*	8	2	0	0	3	0
<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

\*İşaretli dönemlerde alan ziyaret edilememiştir.

### **3.2.4.2. Gün İçerisinde Gzlenen Aktif Erkek ve Dişi Birey Sayılarının Karşılaştırılması**

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında yrtlen saha alışmalarında gzlenen aktif bireylerin gn içerisinde aktif olarak gzlendikleri saat kaydedilerek, cinsiyetler arasında günlük aktivitenin başlama ve bitiş zamanı karşılaştırılmıştır.

Kaplumbağa Vadisi'nde aktif olduğu kaydedilen bireylerin cinsiyetleri ve aktif oldukları zaman dilimi izelge 3.23.a'da gösterilmektedir. Bu izelgeye göre, genel olarak saat 08:30-12:30 arasında aktif erkek birey sayısı, aktif dişi birey sayısından fazladır. Saat 14:30-19:00 arasında ise aktif dişi birey sayısı, aktif erkek birey sayısından fazladır.

Nar Vadisi'nde aktif olduğu kaydedilen bireylerin cinsiyetleri ve aktif oldukları zaman dilimi izelge 3.23.b.'de gösterilmektedir. Bu izelgeye göre, genel olarak saat 08:30-12:30 arasında aktif erkek birey sayısı, aktif dişi birey sayısından fazladır. Saat 14:30-19:00 arasında ise aktif dişi birey sayısı, aktif erkek birey sayısından fazladır.

Her iki alanda, aktif erkek birey sayısının sabah saatlerinde, aktif dişi birey sayısının öğleden sonra arttığı kaydedilmiştir.

**Çizelge 3.23.a.** Kaplumbağa Vadisi'nde kaydedilen aktif dişi ve erkek bireylerin, aktif oldukları zaman dilimine göre sayıları.

			AKTİF BİREY SAYISI								
			Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Kaplumbağa Vadisi	2011	08:30-12:30	♂	12	2	0	0	0	8	13	0
			♀	3	0	0	3	0	1	4	0
		14:30-19:00	♂	6	0	0	0	0	4	7	0
			♀	7	0	0	4	2	3	5	0
	2012	08:30-12:30	♂	6	2	4	0	0	8	10	0
			♀	3	2	2	2	1	2	2	0
		14:30-19:00	♂	4	1	0	1	0	2	7	4
			♀	2	3	4	3	2	3	5	1

**Çizelge 3.23.b.** Nar Vadisi'nde kaydedilen aktif dişi ve erkek bireylerin, aktif oldukları zaman dilimine göre sayıları.

			AKTİF BİREY SAYISI								
			Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Nar Vadisi	2011	08:30-12:30	♂	4	2	0	0	0	*	*	0
			♀	2	0	0	0	0	*	*	0
		14:30-19:00	♂	2	0	0	0	0	*	*	0
			♀	1	2	0	0	0	*	*	0
	2012	08:30-12:30	♂	<b>6</b>	<b>1</b>	2	2	0	<b>6</b>	<b>4</b>	0
			♀	1	1	2	2	0	0	0	0
		14:30-19:00	♂	2	1	0	0	0	<b>2</b>	<b>4</b>	3
			♀	3	3	3	2	1	3	4	0

\*İşaretli dönemlerde alan ziyaret edilememiştir.



### 3.2.4.3. Aktif Bireylerin Günlük Yer Değiştirme Mesafeleri

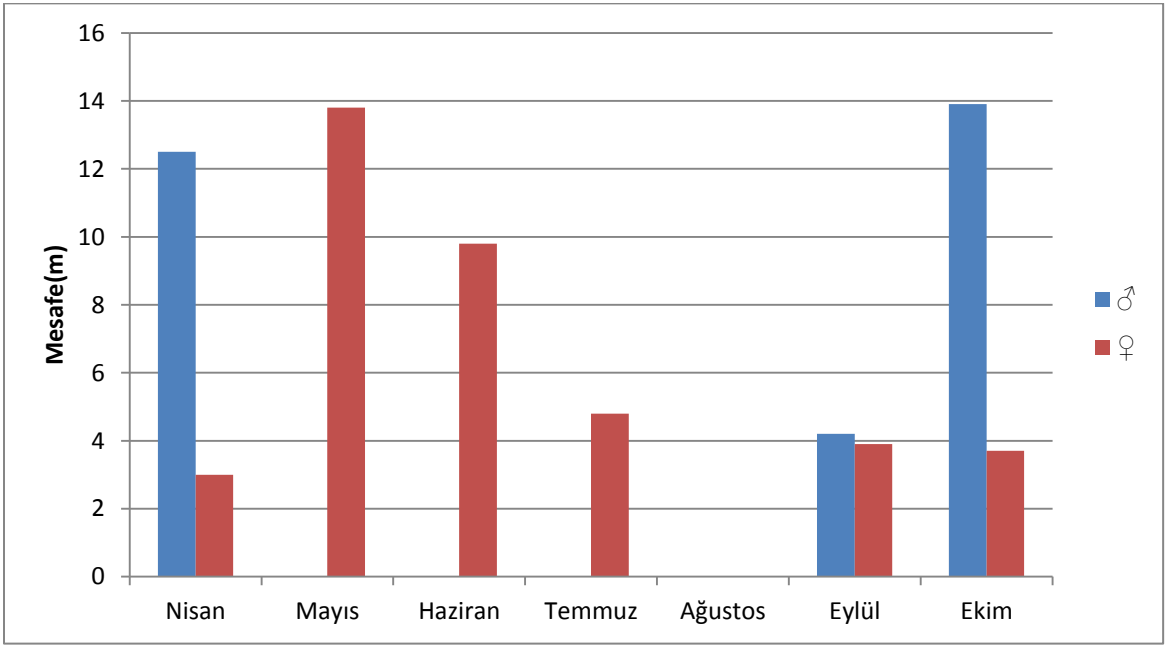
Saha çalışmalarında sabah saatlerinde (08:00-10:00) aktif olarak gözlenen bireylerin buldukları nokta GPS ile kaydedilmiştir. Aynı günün sonunda (17:00-19:30) aynı bireyle ikinci kez karşılaşıldığında tekrar GPS kaydı alınarak iki mesafe arasındaki uzaklık hesaplanmıştır. Böylelikle aktif ve hareket halindeki bireylerin gün içerisindeki yer değiştirme mesafeleri tespit edilmiştir. Bu mesafeler alanlar, cinsiyetler ve bireylerin aktif olduğu aylar arasında karşılaştırılmıştır.

Kaplumbağa Vadisi'nde, 2012 yılında erkek bireylerdeki en fazla yer değiştirme Nisan ve Ekim aylarında, dişi bireylerde ise Mayıs ayında kaydedilmiştir (Çizelge 3.24.a.)

Nar Vadisi'nde 2012 yılında erkek ve dişi bireylerdeki en fazla yer değiştirme Ekim ayında kaydedilmiştir. Bu dönemde erkek bireylerin ortalama yer değiştirme mesafesi, dişi bireylerin ortalama yer değiştirme mesafesinden fazladır (Çizelge 3.24.b.)

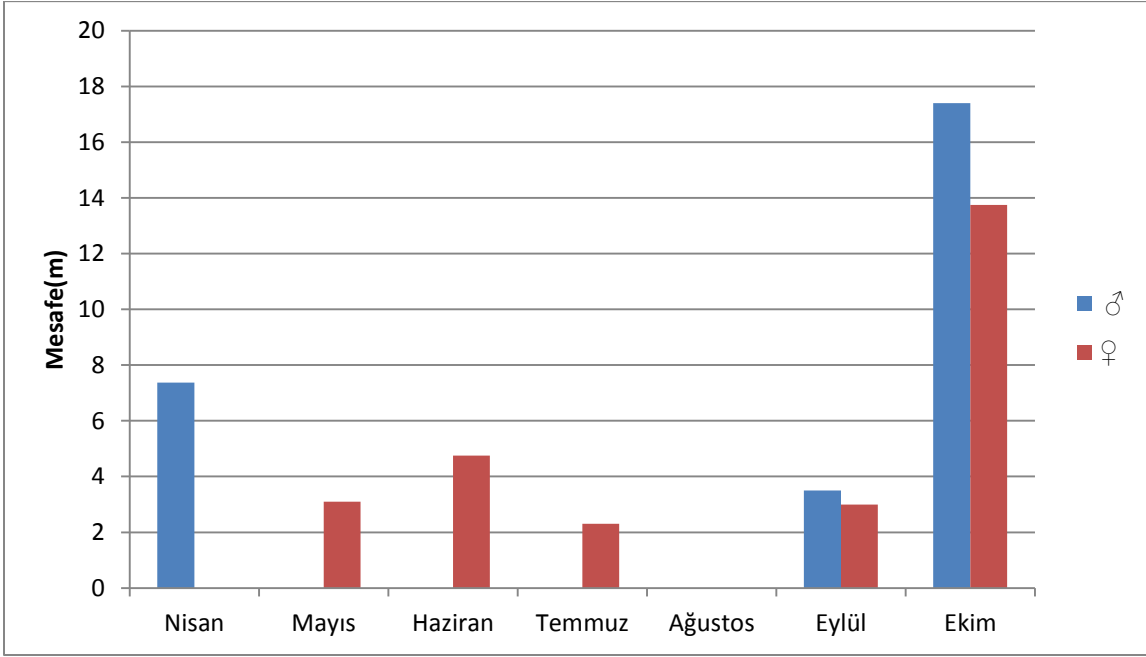
Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde aylara göre cinsiyetler arasındaki ortalama yer değiştirme mesafeleri Çizelge 3.25.'de gösterilmektedir. Ekim ayı içerisinde, gün içerisinde kat edilen mesafelerin 2,1 m ile 18,1 m arasında değiştiği; en fazla ortalama yer değiştirmenin erkek bireyler için (13,9 m) ve dişi bireyler için Mayıs ayı içerisinde (13,8m) olduğu görülmüştür. Nar Vadisi'nde aylara göre cinsiyetler arasındaki ortalama yer değiştirme mesafeleri hesaplanmıştır. Bu alanda gün içerisinde kat edilen mesafenin 1,5 m ile 18,3 m arasında değiştiği; en fazla ortalama yer değiştirmenin erkek (18,3 m) ve dişi bireyler (14,2 m) için Ekim ayı içerisinde olduğu kaydedilmiştir.

Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılında erkek bireylerin ortalama günlük yer değiştirme mesafelerin Nisan ve Ekim ayında, dişi bireylerin ise Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında daha fazla olduğu gözlenmiştir. Erkek bireylerin ortalama günlük yer değiştirme mesafesi Ekim ayında, dişi bireylerin ise Mayıs ayında en fazladır ve bu değerler birbirine yakındır. Mayıs, Haziran, Temmuz aylarındaki saha çalışmalarında sabah saatlerinde tespit edilen erkek bireylere, saha çalışmasının sonunda tekrar rastlanmamıştır. Ağustos ayında alanda aktif erkek bireye rastlanmamıştır. Aktif dişi bireylerin ise yer değiştirmedeği kaydedilmiştir (Şekil 3.13.a.).



Şekil 3.13.a. Kaplumbağa Vadisi'nde aylara göre ortalama yer değiştirme mesafelerinin erkek ve dişi bireyler arasında karşılaştırılması.

Nar Vadisi'nde 2012 yılında erkek ve dişi bireylerin ortalama yer değiştirme mesafeleri Ekim ayı içerisinde en fazladır. Erkek bireyler Nisan ayında ve dişi bireyler Mayıs ve Haziran aylarında diğer aylara göre daha fazla yer değiştirmişlerdir. Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarındaki saha çalışmalarında sabah saatlerinde tespit edilen erkek bireylere saha çalışmasının sonunda tekrar rastlanmamıştır. Ağustos ayında alanda aktif erkek bireye rastlanmamıştır. Nisan ve Ağustos aylarındaki saha çalışmalarında sabah saatlerinde tespit edilen dişi bireylere, saha çalışmasının sonunda tekrar rastlanmamıştır (Şekil 3.13.b.).



Şekil 3.13.b. Nar Vadisi'nde aylara göre ortalama yer değiştirme mesafelerinin erkek ve dişi bireyler arasında karşılaştırılması.

İstatistiksel analizler sonucunda, Kaplumbağa Vadisi'nde cinsiyetlerin aylara göre günlük yer değiştirme mesafeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı %5 yanılma ile söylenebilir. Nar Vadisi'nde ise cinsiyetlerin aylara göre günlük yer değiştirme mesafeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve erkeklerin ortalama günlük yer değiştirme mesafelerinin dişilere göre daha fazla olduğu %5 yanılma ile sylenabilir.

Analiz sonucunda Kaplumbağa ve Nar Vadisi'ndeki bireylerin günlük yer değiştirme mesafeleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve Ekim ayı dışındaki aylarda Kaplumbağa Vadisi'ndeki bireylerin ortalama günlük yer değiştirme mesafelerinin Nar Vadisi'ndeki bireylerin günlük yer değiştirme mesafesinin iki katı olduğu sylenabilir. Bunun nedeni Nar Vadisi'ndeki yoğun vejetasyon ve engebeli arazi olmalıdır.

**Çizelge 3.24.a.** Kaplumbağa Vadisi (KV)'nde 2012 yılında aylara ve cinsiyetlere göre günlük yer değiştirme mesafesi.

Günlük yer değiştirme (KV)	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
<5 m	-	♀			♀		♀♂	♀
5-10 m	-	2♂	♀	3♀				♀♂
10-15m	-		♀	♀				
15-20m	-	2♂	2♀					2♂

**Çizelge 3.24.b.** Nar Vadisi (NV)'nde 2012 yılında aylara ve cinsiyetlere göre günlük yer değiştirme mesafesi.

Günlük yer değiştirme (NV)	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
<5 m	-		♀	♀	♀		♀♂	♀
5-10 m	-	3♂		♀				
10-15m	-							♀
15-20m	-							2♂

**Çizelge 3.25.** Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde aylara göre günlük ortalama yer değiştirme mesafeleri, 2012.

		Ortalama Yer Değiştirme Mesafesi (m)						
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Nar Vadisi	♂♀	7,37	3,1	4,75	2,3	0	3,25	15,75
	♂	7,37	0	0	0	0	3,5	17,4
	♀	0	3,1	4,75	2,3	0	3	13,75
Kaplumbağa Vadisi	♂♀	10,6	13,8	9,8	4,8	0	3,36	9,8
	♂	12,5	0	0	0	0	4,2	13,9
	♀	3	13,8	9,8	4,8	0	3,9	3,7

### 3.3. Üreme Çalışmaları

#### 3.3.1. Çiftleşme Dönemleri

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında, ilkbahar ve sonbahar çiftleşme dönemleri izlenmiştir. Her iki yılda ilkbahar çiftleşme dönemi Nisan, sonbahar çiftleşme dönemi ise Ekim ayı içerisinde tamamlanmıştır. İlkbahar döneminde hibernasyondan çıktıktan hemen sonra ve sonbahar döneminde hibernasyona girmeden hemen önce çiftleşme aktivitesi kaydedilmiştir. Ancak iki yıl arasında hibernasyonu sonlandırma ve hibernasyona girme zamanları arasında farklılıklar vardır. Çiftleşme dönemlerinin hibernasyonun sonlanma ve başlama zamanından etkilendiği gözlenmiştir.

Kaplumbağa Vadisi'nde kaydedilen çiftlerin çiftleşme dönemleri, Çizelge 3.26.'da gösterilmektedir. Saha çalışmalarında çiftleşme döneminde ilk çiftin kaydedildiği ilk tarih çiftleşme aktivitesinin başlangıç tarihi olarak, herhangi bir çiftin kaydedilmediği ilk tarih çiftleşme aktivitesinin bitiş tarihi olarak kabul edilmiştir.

Nar Vadisi'ndeki kaydedilen çiftlerin çiftleşme dönemleri, Çizelge 3.27.'de gösterilmektedir. Nar Vadisi'nde çalışma yılları içerisinde ilkbahar ve sonbahar çiftleşme dönemlerinde toplam 19 çift kaydedilmiştir fakat 2011 yılı sonbahar dönemi içerisinde bu alanda yeterli çalışma yürütülemediği görülmüştür.

Hibernasyondan çıktıktan hemen sonra başlayan çiftleşme aktivitesi her iki yılda Mayıs ayıyla beraber sonlanmıştır. Hibernasyondan çıkma zamanındaki gecikme çiftleşme dönemi için ayrılan sürenin kısalmasına neden olmuştur. Hibernasyon dönemi 2011 yılında Nisan ayının ilk haftasında, 2012 yılında ise Nisan ayının üçüncü haftasında sonlanmıştır. Sonbaharda ise hibernasyon 2011 yılında Ekim ayının ortalarında, 2012 yılında Kasım ayının ilk haftasında başlamıştır. Kaplumbağa Vadisi'nde çiftleşme için ayrılan sürenin, 2012 yılında ilkbahar döneminde kısalırken, sonbahar döneminde uzadığı kaydedilmiştir. Nisan ve Ekim aylarında çiftleşme aktivitesine ayrılan sürenin uzaması, bu dönemdeki çift sayısını artırmıştır (Şekil 3.14.).

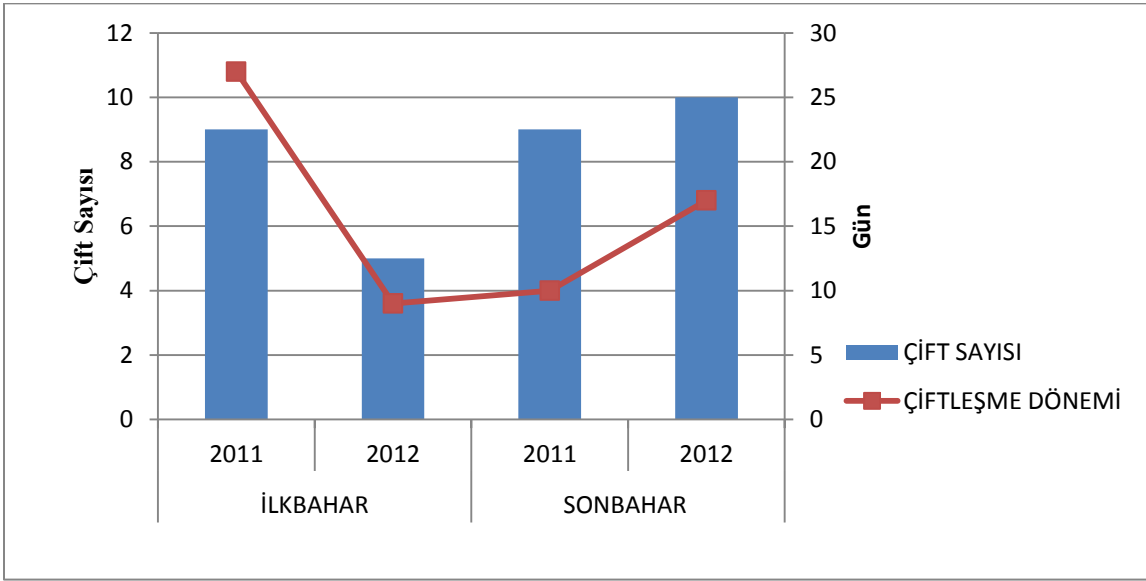
**Çizelge 3.26.** Kaplumbağa Vadisi'ndeki kaydedilen çiftler ve çiftleşme dönemlerinin başlama ve bitiş tarihleri.

	İLKBAHAR(Nisan)				SONBAHAR(Ekim)			
	Toplam Çift Sayısı	Çiftleşme Dönemi (Gün)	Çiftleşme Dönemi Başlama Tarihi	Çiftleşme Dönemi Bitiş Tarihi	Toplam Çift Sayısı	Çiftleşme Dönemi (Gün)	Çiftleşme Dönemi Başlama Tarihi	Çiftleşme Dönemi Bitiş Tarihi
<b>2011</b>	9	27	03 Nisan	01 Mayıs	9	10	12 Ekim	22 Ekim
<b>2012</b>	5	9	22 Nisan	01 Mayıs	10	17	13 Ekim	3 Kasım

**Çizelge 3.27.** Nar Vadisi'ndeki kaydedilen çiftler ve çiftleşme dönemlerinin başlama ve bitiş tarihleri.

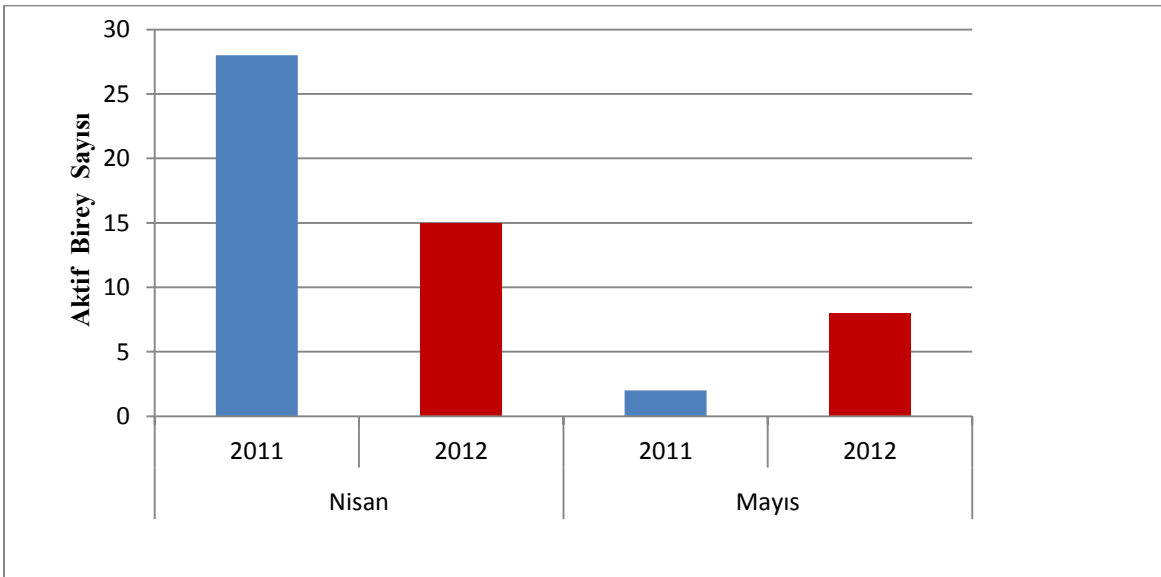
	İLKBAHAR(Nisan)				SONBAHAR(Ekim)			
	Toplam Çift Sayısı	Çiftleşme Dönemi (Gün)	Çiftleşme Dönemi Başlama Tarihi	Çiftleşme Dönemi Bitiş Tarihi	Toplam Çift Sayısı	Çiftleşme Dönemi (Gün)	Çiftleşme Dönemi Başlama Tarihi	Çiftleşme Dönemi Bitiş Tarihi
<b>2011</b>	5	27	03 Nisan	01 Mayıs	-	*	*	*
<b>2012</b>	6	9	22 Nisan	01 Mayıs	8	17	13 Ekim	3 Kasım

\*İşaretili dönemlerde alan ziyaret edilememiştir.



Şekil 3.14. Kaplumbağa Vadisi'nde ilkbahar ve sonbahar dönemindeki çiftleşme aktivitesi için ayrılan sürenin yıllar arasında karşılaştırılması.

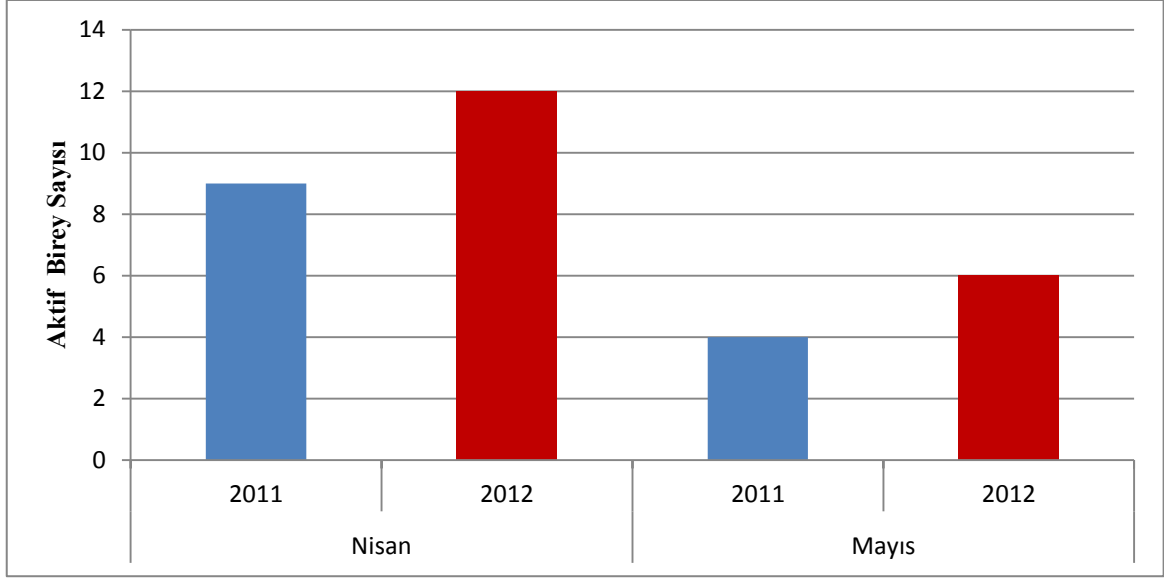
Kaplumbağa Vadisi'nde Nisan ayı içerisinde kaydedilen toplam aktif birey sayısı, 2012 yılında, 2011 yılına göre daha azdır fakat 2012 Mayıs ayı içerisinde kaydedilen toplam aktif birey sayısı 2011 yılı Mayıs ayı içerisinde kaydedilen aktif birey sayısından daha fazladır (Şekil 3.15.a.).



Şekil 3.15.a. Kaplumbağa Vadisi'nde Nisan ve Mayıs aylarındaki aktif birey sayısının yıllar arasında karşılaştırılması.



Nar Vadisi'nde 2012 yılı Nisan ayı içerisinde kaydedilen toplam aktif birey sayısı 2011 yılı Nisan ayı içerisinde kaydedilen toplam aktif birey sayısına göre ve 2012 yılı Mayıs ayı içerisinde kaydedilen toplam aktif birey sayısı 2011 Mayıs ayı içerisinde kaydedilen aktif birey sayısına göre daha fazladır (Şekil 3.15.b.).



Şekil 3.15.b. Nar Vadisi'nde Nisan ve Mayıs aylarındaki aktif birey sayısının yıllar arasında karşılaştırılması.

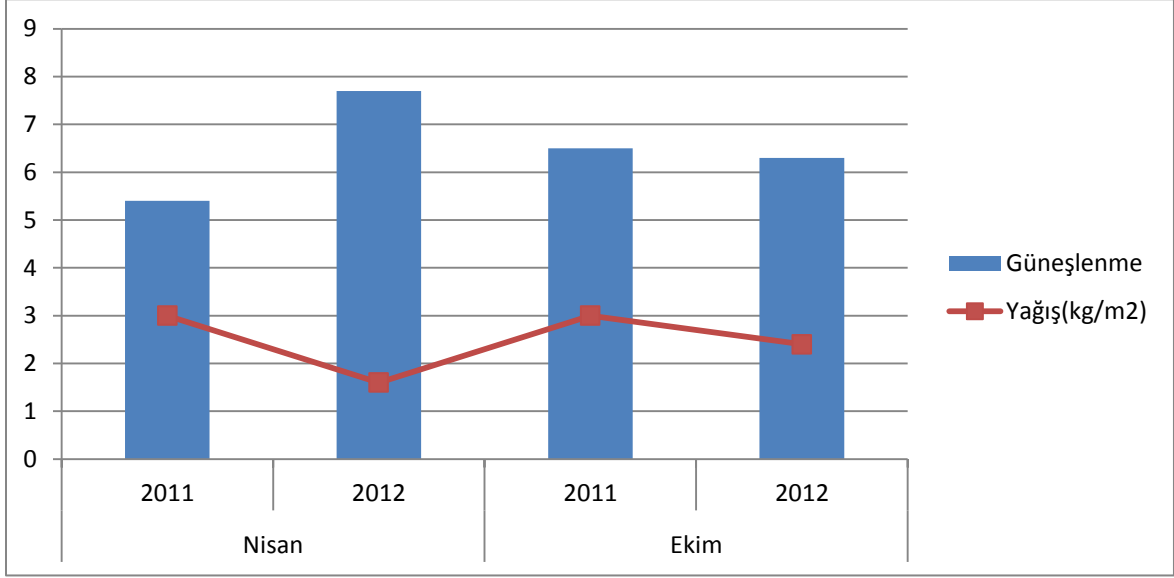
Mayıs ayı içerisinde her iki alanda ve her iki çalışma döneminde çiftleşme davranışının sonlandığı kaydedilmiştir. Her iki alanda 2012 yılında Mayıs ayı içerisinde kaydedilen aktif birey sayısı arttığı halde, bu dönemde çiftleşme kaydedilmemiştir. Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde her iki çalışma yılında Mayıs ayı içerisinde kaydedilen aktif birey sayısı Nisan ayına göre daha azdır. Çiftleşme döneminin bitmesiyle beraber aktivitenin azaldığı tespit edilmiştir.

Nar Vadisi ve Kaplumbağa Vadisi'ndeki tosbağaların çiftleşme davranışı aynı dönemde başlamış ve sonlanmıştır.

Bu iki çalışma yılı içerisinde çiftleşme aktivitesinin gerçekleştiği Nisan ve Ekim aylarında ortalama hava sıcaklığı 11,6 °C; ortalama güneşlenme değeri 6,5; ortalama yağış değeri 2,5kg/m<sup>2</sup>; ortalama nem değeri 53,2 olarak hesaplanmıştır.

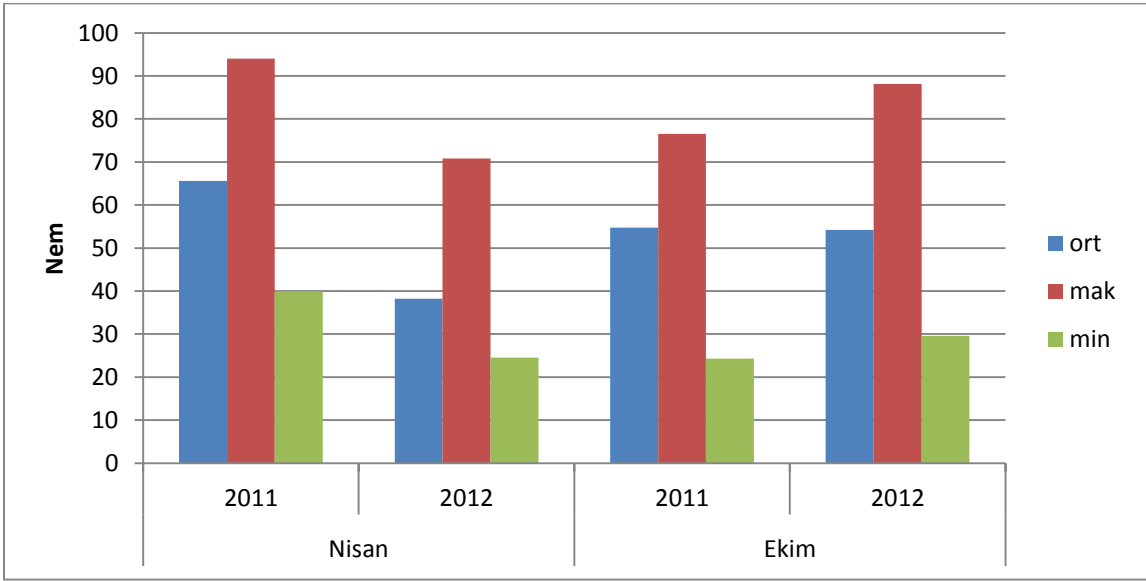
İlkbahar ve sonbahar dönemi çiftleşme aktivitesi ve çiftleşme dönemi üzerinde meteorolojik parametrelerin etkisi araştırılmıştır. Hava sıcaklığı, güneşlenme, yağış ve nem değerleri çiftleşme dönemi üzerinde belirleyicidir.

Hibernasyon sonrası dönemde hava sıcaklığının yükselmesi, hibernasyon öncesi dönemde ise hava sıcaklığının düşmesi çiftleşme aktivitesini sonlandırmıştır. İlkbahar ve sonbahar çiftleşme dönemlerinde ortalama yağış ve güneşlenme değerleri 2011 ve 2012 yıllarında, 2012 yılı Nisan ayında kaydedilen yüksek güneşlenme ve düşük yağış değerleri dışında birbirine yakındır (Şekil 3.16.a.).



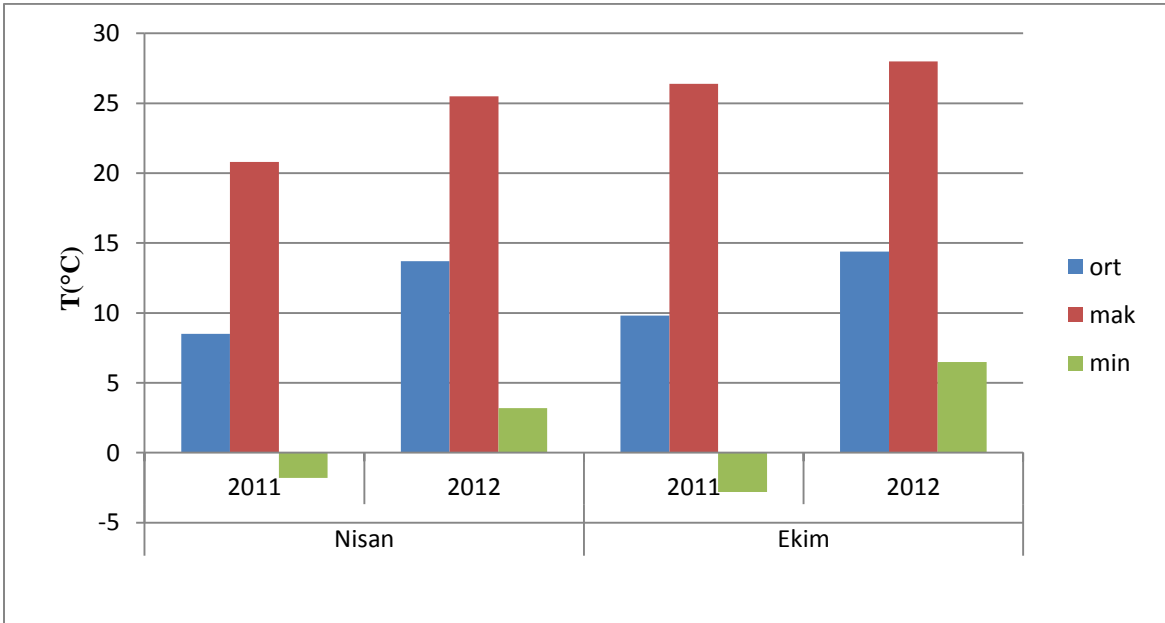
Şekil 3.16.a. Ortalama güneşlenme ve yağış değerlerinin 2011 ve 2012 yılı Nisan ve Ekim ayları arasında karşılaştırılması.

Her iki çalışma yılında kaydedilen Nisan ve Ekim aylarındaki ortalama, maksimum ve minimum nem değerleri birbirine yakındır (Şekil 3.16.b.).



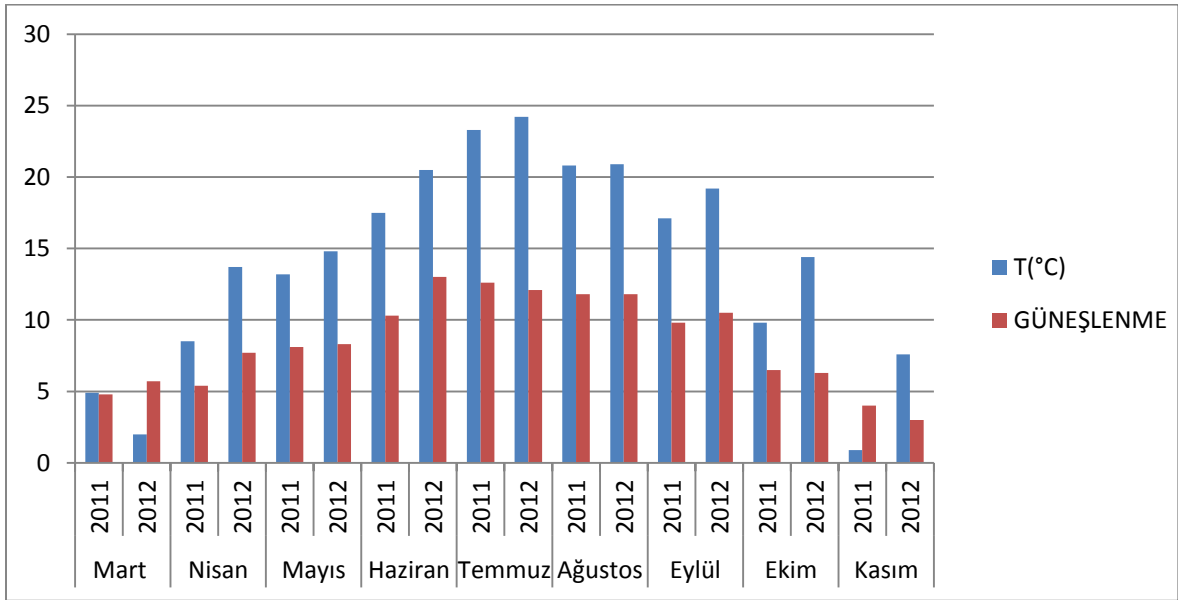
Şekil 3.16.b. Ortalama, maksimum ve minimum nem değerlerinin Nisan ve Ekim ayları arasında karşılaştırılması.

Nisan ve Ekim aylarındaki ortalama ve maksimum ve minimum hava sıcaklığı değerleri birbirine yakındır (Şekil 3.16.c).



Şekil 3.16.c. Ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklığı değerlerinin Nisan ve Ekim ayları arasında karşılaştırılması.

Her iki alanda ve her iki çalışma yılında ilkbahar dönemi çiftleşme aktivitesi Nisan ayında, sonbahar dönemi çiftleşme davranışları ise Ekim ayında tamamlanmıştır. Hibernasyonun daha geç sonlandırılmasının Nisan ayı içerisinde çiftleşmeye ayrılacak süreyi kısalttığı, hibernasyonun daha geç başlamasının ise Ekim ayı içerisinde çiftleşmeye ayrılacak süreyi artırdığı gözlenmiştir. Hibernasyon sonrası dönemde çiftleşme aktivitesini başlatan hava sıcaklığının artmasıdır. Hibernasyon öncesi dönemde ise hava sıcaklığının azalması çiftleşme aktivitesini sonlandırır. Nisan ayı içerisinde hava sıcaklığının artması ile başlayan çiftleşme aktivitesi, hava sıcaklığının giderek yükselmesi ile sonlandırılır. Ekim ayı içerisinde, hava sıcaklığının Ağustos ayı değerlerinin altına düşmesi ile başlayan çiftleşme aktivitesi hava sıcaklığının azalması ile sonlanır (Şekil 3.16.d.).



Şekil 3.16.d. Hibernasyon sonrası ve hibernasyon öncesi dönemde hava sıcaklığı ve güneşlenme değerlerinin karşılaştırılması.

### 3.3.2. Çiftleşme Dönemi Davranışları

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında ilkbahar döneminde toplam 14, sonbahar döneminde ise toplam 19 çift tespit edilmiştir. Nar Vadisi'nde 2011 ve 2012 yıllarında ilkbahar döneminde toplam 11 ve 2012 yılı sonbahar döneminde toplam 8 çift tespit edilmiştir. Çiftleşmenin genelde çalılıarın veya yaprakların altında gölgede kalan alanlarda gerçekleştiği gözlenmiştir. Tespit edilen bütün çiftlerde çiftleşme davranışını baştan sona izlemek mümkün olmamıştır.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde toplam 14 çift kur davranışının başlaması ve çiftleşmenin sonlanması arasında geçen sürede izlenmiştir. Gözlenen çiftlerde kaydedilen çiftleşme davranışları şu şekilde özetlenebilir.

**Erkeğin dişiyi kovalaması ve dişiyi ikna etme aşaması (Agresif süreç):** Kur davranışının ilk aşamasında erkek bireylerin, dişi bireylerin karapasının arkasına saldırdığı, dişi bireyin karapasını, boynunu, ayaklarını, tırnaklarını ve kafasını ısırıldığı ve bu aşamada dişilerin kaçma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Bu sürenin 8-55 dk sürebildiği kaydedilmiştir.

**Dişi bireyin teslim olma aşaması (Teslim süreci):** Agresif süreçte başarılı olan erkek bireylerin, daha sonra dişi bireyleri hareketlerinin sınırlanacağı bir noktada sabitleyerek, üzerlerine bindiği gözlenmiştir. Dişi bireyin sabitlenmesi ve erkek bireyin çiftleşme atağına geçmesi arasında geçen zamanın 0,5-3 dk olduğu kaydedilmiştir.

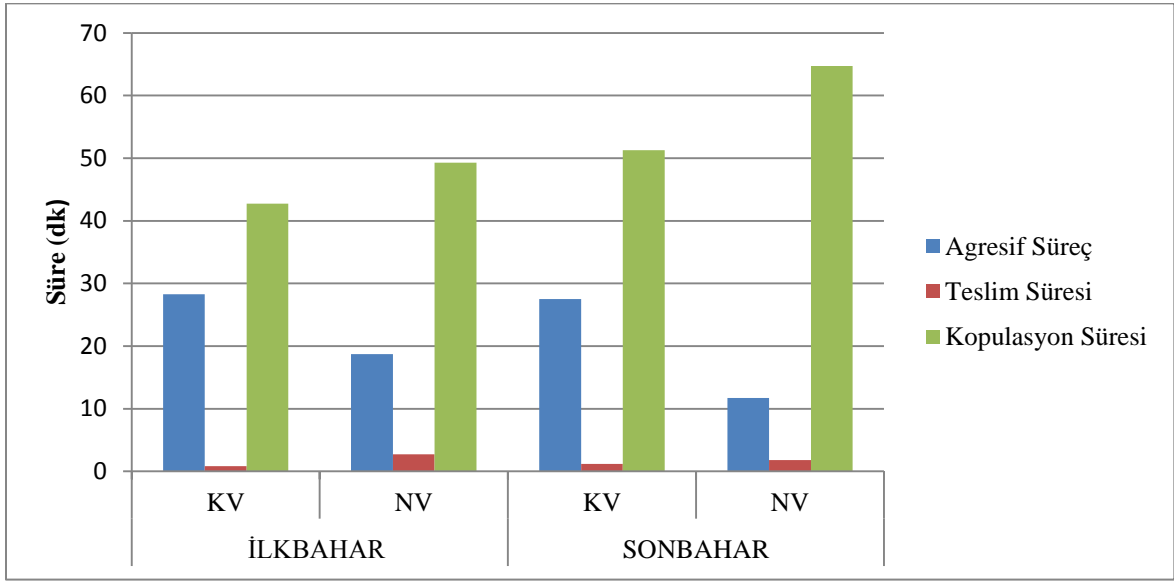
**Kopulasyon süreci:** Kopulasyonun her bir çiftte arka arkaya birden çok kez tekrarlanabildiği görülmüştür. Kopulasyon sayısı çiftler arasında değişmektedir (1-30 kez).

**Dinlenme:** Çiftleşmeden sonra erkek ve dişi bireylerin beraber ya da ayrı ayrı dinlenmeye çekildikleri gözlenmiştir.

Agresif süreç, teslim süreci ve kopulasyon süresi ve sayısı çiftler arasında değişmektedir.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde ilkbahar ve sonbahar döneminde izlenen çiftlerin çiftleşme dönemi davranışları için kullandıkları süreler kaydedilerek alanlar arasında karşılaştırma yapılmıştır (Çizelge 3.28.).

Her iki alanda, ilkbahar ve sonbahar çiftleşme döneminde agresif süreç, teslim süresi ve kopulasyonun ortalama süreleri karşılaştırıldığında, kopulasyonun çiftleşme davranışının en çok zaman alan kısmı olduğu söylenebilir (Şekil 3.17.).



Şekil 3.17. Kaplumbağa Vadisi (KV) ve Nar Vadisi (NV)'nde, ilkbahar ve sonbahar çiftleşme döneminde kaydedilen ortalama agresif süreç, teslim süresi ve kopulasyon süresi.

Kaplumbağa Vadisi'nde çiftleşme aktiviteleri sırasında alanda bir dişi ile çiftleşmek isteyen birden fazla erkeğin olduğu durumlarla ilkbahar döneminde 8, sonbahar döneminde 2 kez karşılaşılmıştır. Sonbahar ve ilkbahar çiftleşme döneminde 2 dişi bireyin ikinci bir erkek bireyle çiftleştiği kaydedilmiştir.

**Çizelge 3.28.** Kaplumbağa Vadisi (KV) ve Nar Vadisi (NV)'nde, ilkbahar ve sonbahar döneminde izlenen çiftlerin, agresif süreç, teslim süresi ve kopulasyon davranışı için kullandığı süreler.

Dönem	Alan	Çift no:	1. Agresif süreç (dk)	2. Teslim süresi(dk)	3. Kopulasyon süresi(dk)	Kopulasyon sayısı
İLKBAHAR	KV	1	20	0,5	50	13
		2	25	0,3	55	18
		3	55	1,5	4	1
		4	13	1	62	9
	NV	1	15	2	66	14
		2	18	3	52	16
		3	23	3	30	17
SONBAHAR	KV	1	32	1	35	21
		2	35	1,5	55	28
		3	23	1,3	47	30
		4	20	1	68	-
	NV	1	12	2	80	32
		2	8	2,5	90	-
		3	15	1	24	13

Çalışma dönemi boyunca Kaplumbağa Vadisi'nde çiftleşme döneminde izlenen 1 erkek bireyin dişinin karapasının ön kısmına, 1 erkek bireyin ise dişinin karapasının yan kısmına binmeye çalıştığı kaydedilmiştir. Erkek bireylerden bir tanesinin başka bir erkek bireyle çiftleşmeye çalıştığı gözlenmiştir. Nar Vadisi'nde 2 dişi bireyin çiftleşme döneminde erkek bireylerin arkasından giderek, kur davranışı sergilediğine tanık olunmuştur.

Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılı üreme dönemi içerisinde 2 dişi bireyin hem ilkbahar hem sonbahar döneminde çiftleştiği gözlenmiştir.

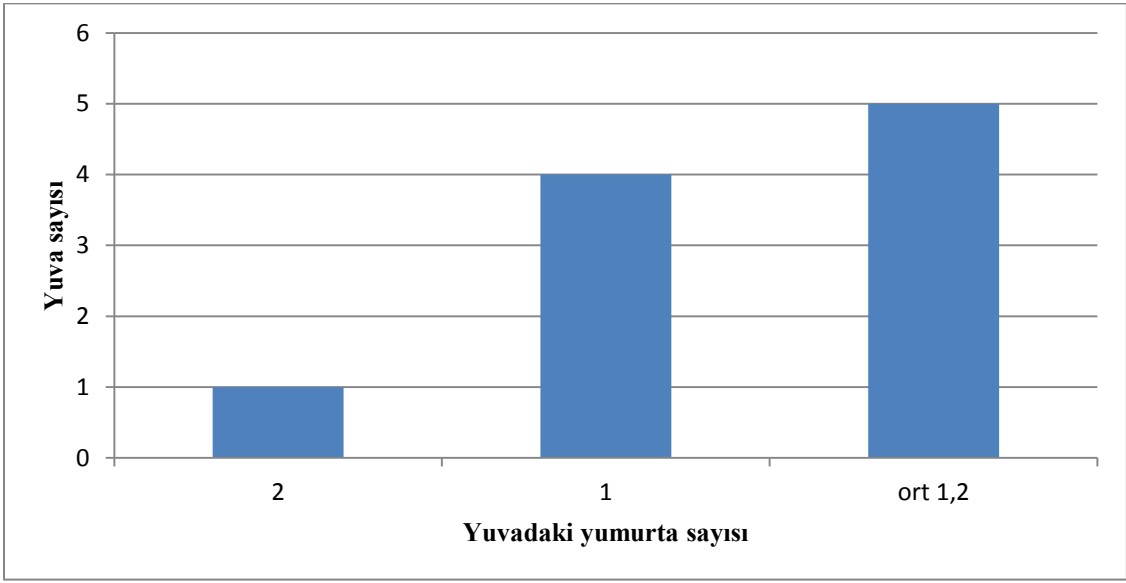
İstatistiksel analizler ilkbahar ve sonbahar çiftleşme dönemindeki çiftler arasında agresif süreç, teslim süreci ve kopulasyon süresi bakımından anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir. Bununla birlikte ilkbahar ve sonbahar dönemindeki kopulasyon sayıları arasındaki fark %5 yanılma ile istatistiksel olarak anlamlıdır ve sonbahar döneminde kopulasyon sayısı daha fazladır.

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde agresif süreç ve teslim süresi için ayrılan zaman arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu %5 yanılma ile söylenebilir. Bu doğrultuda agresif sürecin Kaplumbağa Vadisi'nde daha uzun sürdüğü, teslim sürecinin ise Nar Vadisi'nde daha uzun sürdüğü söylenebilir. Veri sayısının az olması nedeniyle analiz sonuçları anlamlı değildir.

### **3.3.3. Yumurtalar**

Kaplumbağa Vadisi'nde 2011, 2012 ve 2013 yılı içerisindeki üreme dönemlerinde yapılan saha çalışmalarında, açılmamış yumurta içeren yuvalara rastlanmamıştır. Açılmış yumurtaların bulunduğu toplam 5 yuvadaki ortalama kuluçka büyüklüğü 1,2 yumurta/kuluçka'dır. Yuvadaki yumurta sayısının 1 olduğu 4 yuva ve yuvadaki yumurta sayısının 2 olduğu 1 yuva kaydedilmiştir (Şekil 3.18.a.).





Şekil 3.18.a. Kaplumbağa Vadisi'nde tespit edilen kuluçkalardaki yumurta sayıları.

Açılmış yumurtaların bulunduğu yuvaların toprak sıcaklığı ve nemi ölçülmüştür. Yuvalardaki ortalama toprak sıcaklığının 17,5°C ve ortalama nemin 45,2 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.29.a.).

**Çizelge 3.29.a.** Kaplumbağa Vadisi'nde açılmış yumurtaların bulunduğu toprağa ait sıcaklık ve nem değerleri.

	N	Ortalama	Minimum- Maksimum	SS
<b>Yuva toprağı sıcaklığı (°C)</b>	5	17,5	16,5-18,5	0,9
<b>Yuva toprağı nemi</b>	5	45,2	42,7-47,1	2,3

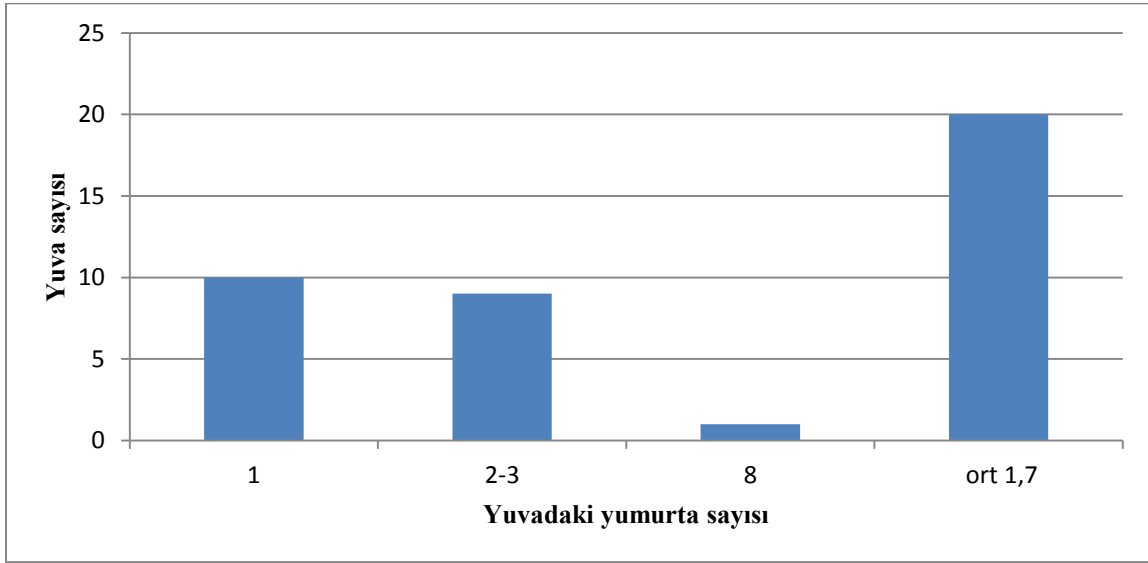
Yuvalardan toplanan kırık yumurtaların kabuk kalınlıkları ölçülmüştür. Alanda bulunan açılmış yumurtaların kabuk kalınlıkları, yuvalardaki yumurta sayısı ve yuvaların tespit edilme tarihleri Çizelge 3.30.a.'da gösterilmektedir.

**Çizelge 3.30.a.**Kaplumbağa Vadisi’nde üreme dönemlerinde toplanan açılmış yumurtaların kabuk kalınlıkları ve yuvalardaki toplam yumurta sayısı.

Yumurta kabuğu	Yumurta kabuğu kalınlığı (mm)	Yuvadaki yumurta sayısı	Tarih
No:1	0,26	2	27 Mayıs 2012
No:2	0,27	2	
No:3	0,26	1	02 Haziran 2012
No:4	0,25	1	09 Haziran 2012
No:5	0,25	1	24 Mayıs 2013
No:6	0,27	1	24 Mayıs 2013

Tespit edilen açılmış yumurtaların içerisinde yumurtaların yeni açıldığına dair işaretler vardır. Mayıs ve Haziran aylarında toplanan yumurtaların kabuk kalınlığının 0,25-0,27 mm arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu yumurtaların kabuk kalınlıklarının birbirine oldukça yakın olması, yumurtaların inkübasyon süresinin benzer olduğunu gösterir. Aynı zamanda bu yumurtaların kabuk kalınlıklarının görece fazla olması yuvaya yeni bırakıldıklarının bir göstergesidir. Kaplumbağa Vadisi’nde tosbağaların Mayıs sonundan Haziran ortalarına kadar yeni kuluçkalar oluşturabildikleri söylenebilir. Yumurta kabuk kalınlığının fazla olduğu halde yumurtaların açılmış olmasının nedeni predasyon olabilir.

Nar Vadisi’nde 2012 ve 2013 yılı üreme döneminde açılmamış yumurtalar içeren 9 yuva ve açılmış yumurtalar içeren 11 yuva tespit edilmiştir. Açılmış yumurtaların olduğu yuvaların 2 tanesinde, yuvadaki yumurta sayısı tam olarak tespit edilemediğinden 2-3 yumurtalı yuva olarak tanımlanmıştır. Bu alanda açılmış ve açılmamış yumurtaları barındıran yuvalar beraber değerlendirildiğinde ortalama kuluçka büyüklüğü 1,7 yumurta/kuluçka’dır. Yalnızca 1 tane 8 yumurtalı kuluçkaya rastlanmıştır. Kuluçkaların %50’si 1 yumurta, %5’i 8 yumurta, %10’u ise 2-3 yumurta içermektedir (Şekil 3.18.b.).



Şekil 3.18.b. Nar Vadisi'nde tespit edilen kuluçkalardaki yumurta sayıları.

Yuvalardaki ortalama toprak sıcaklığının 18,7 °C ve ortalama nemin 45,88 olduğu tespit edilmiştir. Açılmamış yumurtaların ortalama boyu 35,78 mm, ortalama çapı ise 31,46 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.29.b.).

**Çizelge 3.29.b.** Nar Vadisi'nde açılmamış yumurtalara ait çap ve boy uzunlukları, açılmış ve açılmamış yumurtaların bulunduğu yuva toprağına ait sıcaklık ve nem değerleri.

	N	Ortalama	Minimum-Maksimum	SS
Yumurta çapı (mm)	21	31,46	27,13-34,82	2,61
Yumurta boyu (mm)	21	35,78	33,33-39,48	1,65
Yuva toprağı sıcaklığı (°C)	20	18,7	15,5-22,5	1,8
Yuva toprağı nemi	20	45,88	42,6-50,9	2,4

Nar Vadisi'nde 2012 ve 2013 üreme dönemlerinde toplanan açılmış yumurtalara ait veriler Çizelge 3.30.b.'de gösterilmektedir.

**Çizelge 3.30.b.**Nar Vadisi’nde üreme dönemlerinde toplanan açılmış yumurtaların kabuk kalınlıkları ve yuvalardaki toplam yumurta sayısı.

Yumurta kabuğu	Yumurta kabuğu kalınlığı (mm)	Yuvadaki yumurta sayısı	Tarih
No:1	0,26	1	27 Mayıs 2012
No:2	0,24	1	27 Mayıs 2012
No:3	0,23	1	02 Haziran 2012
No:4	0,22	1	09 Haziran 2012
No:5	0,17	2-3	05Ağustos 2012
No:6	0,16	2-3	
No:7	0,12	2-3	12 Ağustos 2012
No:8	0,12	2-3	
No:9	0,11	1	18 Ağustos 2012
No:10	0,24	1	24 Mayıs 2013
No:11	0,26	2	25 Mayıs 2013
No:12	0,23	2	

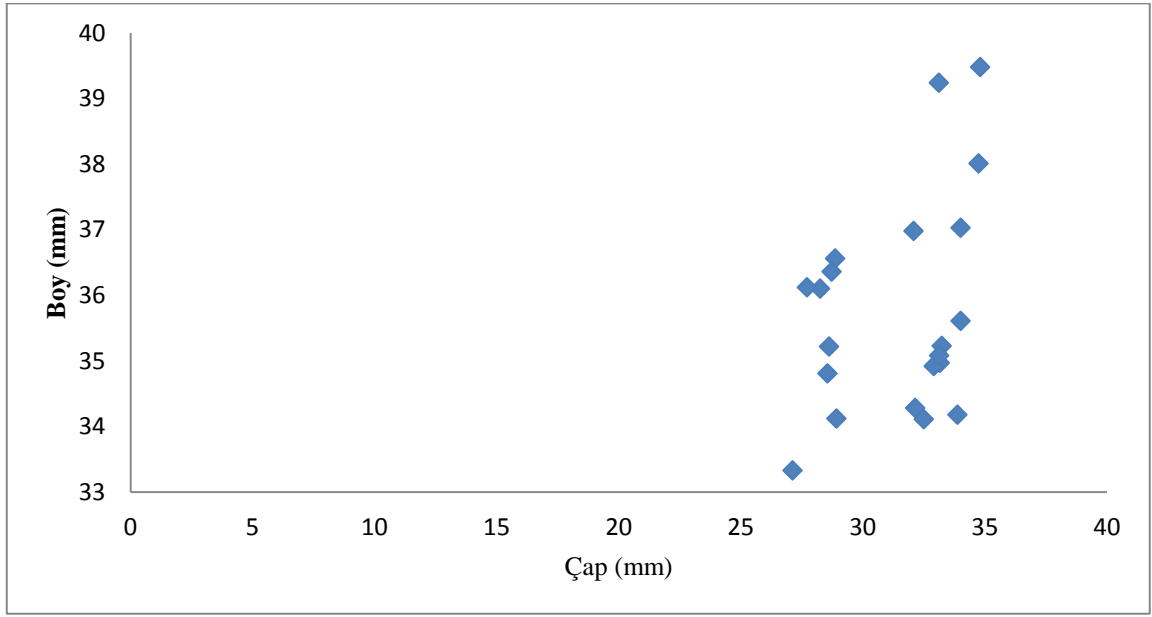
Bu alanda Mayıs-Ağustos ayları arasında açılmış yumurtlara rastlanmıştır. Ağustos ayında bulunan açılmış yumurtaların kabuk kalınlığının diğer aylara göre daha az olması, bu yumurtaların inkübasyonlarını tamamladığını gösterir. Mayıs ve Haziran ayı içerisinde bulunan açılmış yumurtaların kabuk kalınlığının fazla olması, embriyonun inkübasyonunu tamamlamadığını ve yumurtaların açılmasının nedeninin predasyon olabileceğini gösterir. Haziran ayı içerisinde tespit edilen açılmış yumurtaların kabuk kalınlığının Mayıs ayında tespit edilen yumurtaların kabuk kalınlığından daha az olması, Haziran ayında tespit edilen yuvalardaki yumurtaların Mayıs ayında tespit edilen yuvalardaki yumurtalara göre daha uzun süre inkübasyonda kaldığını gösterir. İnkübasyonda geçirilen süre uzadıkça yumurtanın kabuk kalınlığı azalır.

Nar Vadisi'nde 2012 ve 2013 üreme döneminde tespit edilen farklı sayıda yumurta içeren yuvalardaki ortalama yumurta çap ve boy uzunlukları karşılaştırıldığında, en küçük ortalama çap uzunluğunun 8 yumurtalı yuvaya, en küçük ortalama boy uzunluğunun 3 yumurtalı yuvaya ait olduğu gözlenmiştir. En büyük ortalama çap ve boy uzunluğu değeri 1 yumurtalı yuvaya aittir (Çizelge 3.31.).

**Çizelge 3.31.** Farklı kuluçka büyüklüğüne sahip yuvalardaki yumurtaların ortalama çap ve boy uzunluklarının karşılaştırılması (Nar Vadisi).

Yuvadaki yumurta sayısı	N	Ortalama Çap (mm)	Ortalama Boy (mm)	Tarih
				27.05.2012
<b>1</b>	4	33,99	36,92	07.07.2012
				21.07.2012
				21.07.2012
<b>2</b>	3	33,41	35,85	01.07.2012
				13.07.2012
<b>3</b>	1	32,46	34,45	23.05.2013
<b>8</b>	1	28,36	35,32	24.05.2013
				22.05.2013

İstatistiksel analizler, sağlam yumurtaların yumurta çap ve boy uzunluğu arasında bir korelasyon olmadığını göstermektedir (Mann-Whitney Testi) (Şekil 3.19.).



Şekil 3.19. Nar Vadisi'ndeki yuvalardan elde edilen açılmamış yumurtaların boy ve çap uzunluğu arasındaki ilişki.

İstatistiksel analizlere göre 1 ve 2 yumurtalı, 1 ve 3 yumurtalı, 2 ve 3 yumurtalı yuvalardaki yumurtaların ortalama çap uzunlukları arasındaki fark anlamlı değildir. Fakat 1 ve 8, 2 ve 8, 3 ve 8 yumurtalı yuvalardaki yumurtaların ortalama çap uzunlukları arasındaki fark anlamlıdır. Toplam yumurta sayısı 8 olan yuvadaki yumurtaların çapı daha küçüktür. Ayrıca 1 ve 2, 1 ve 3, 2 ve 3, 1 ve 8, 3 ve 8, 2 ve 8 yumurtalı yuvalardaki yumurtaların boyları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (Mann-Whitney Testi).

Çalışma alanlarında bulunan yuvalardaki açılmamış yumurtalar Şekil 3.20.'de ve predasyon sonucu açılmış yumurtalar Şekil 3.21.'de gösterilmektedir.



Şekil 3.20. Yuvadaki açılmamış yumurtalar (Nar Vadisi, Mayıs-2013).



Şekil 3.21. Yuvadaki açılmış yumurtalardan bir örnek ( Kaplumbağa Vadisi, Mayıs-2012).

Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yuvalardan alınan toprakların analiz sonuçları, bu türün özel bir yuva toprağı tercihinin olmadığını gösterir. İki alan arasında yuva toprağı içerikleri benzemektedir (Çizelge 3.32.).

**Çizelge 3.32.** Kaplumbağa Vadisi (KV) ve Nar Vadisi (NV)'ndeki yuvalardan alınan toprakların mineral içeriğı.

<b>Yuva Toprağı</b>	<b>N</b>	<b>Na<sub>2</sub>O</b>	<b>MgO</b>	<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>SiO<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>CaO</b>	<b>TiO<sub>2</sub></b>	<b>MnO</b>	<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>A.Za.</b>
<b>NV</b>	<b>5</b>	<b>2,8</b>	<b>1,2</b>	<b>14,4</b>	<b>67,9</b>	<b>0,2</b>	<b>2,2</b>	<b>3,9</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>3,7</b>	<b>3,00</b>
<b>KV</b>	<b>5</b>	<b>3,3</b>	<b>1,1</b>	<b>12,9</b>	<b>69,6</b>	<b>0,1</b>	<b>3,5</b>	<b>2,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>3,5</b>	<b>2,85</b>



## 4. TARTIŞMA

### 4.1. Populasyon Biyolojisi

#### Populasyon özellikleri:

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'ndeki tosağa populasyonlarının yaş dağılımı, tosağaları da içeren diğer kaplumbağa populasyonlarındaki duruma benzemektedir. Yakalanan bireylerin çoğu erişkin ve erişkin öncesi gruba dahildir.

Bu tez çalışmasında erişkin öncesi olarak gruplandırılan bireylerin Düz Karapas Boyu uzunluğu, diğer çalışmalarda erişkin olarak gruplandırılan bireylerde kaydedilmiştir. Fakat üreme dönemi içerisinde herhangi bir çiftleşme ya da üreme aktivitesi göstermeyen ve Düz Karapas Boyu uzunluğu 100-120 mm arasında değişen bireyler bu çalışmada erişkin öncesi olarak kabul edilmiştir. Çiftleşirken gözlenen en küçük bireylerin boyutları değerlendirildiğinde, populasyonun daha geç eşeyssel olgunluğa ulaştığı söylenebilir. Yaşlı grubuna dahil edilen dişi bireyler arasında çiftleşme aktivitesi gözlenirken, bu gruptaki erkek bireylerin çiftleşme davranışı sergilemediği kaydedilmiştir. Çiftleşme davranışı sergileyen en küçük dişi bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğu, çiftleşme davranışı sergileyen en küçük erkek bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğundan daha fazladır. Çiftleşme davranışı sergileyen en büyük erkek bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğu, çiftleşme davranışı sergileyen en büyük dişi bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğundan daha azdır.

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde yakalanan bireylere ait morfometrik veriler diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, Kaplumbağa Vadisi'ndeki erkek ve dişi bireylerin ortalama ve maksimum Düz Karapas Boyu, maksimum Eğri Karapas Boyu uzunluklarının ve Nar Vadisi'ndeki erkek ve dişi bireylerin ortalama Düz Karapas Boyu uzunluğunun Romanya, Yunanistan, İspanya, Fas ve Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki çalışmalarda kaydedilen değerlerden büyük olduğu, Nar Vadisi'ndeki erkek ve dişi bireylerin maksimum DKB uzunluğunun çalışmalar arasında en büyük değer olan Romanya'da yapılan çalışmadan elde edilen değerle aynı olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1.).

**Çizelge 4.1.** Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde yakalanan bireylere ait morfometrik verilerin diğer çalışmalarla karşılaştırılması.

Lokasyon	N	Ortalama EKB (cm)	Maksimum EKB (cm)	Ortalama DKB (cm)	Maksimum DKB (cm)	Kaynak
<b>Kaplumbağa Vadisi</b>	<b>57</b>	<b>24,8</b>	<b>30,5</b>	<b>20,6</b>	<b>26,3</b>	<b>Bu çalışma</b>
<b>Nar Vadisi</b>	<b>37</b>	<b>24,5</b>	<b>27,6</b>	<b>20,4</b>	<b>25,2</b>	
Romanya	100	25,1	30,2	20,0	25,5	[101]
Yunanistan	-	24,8		17,8		[19]
İspanya	94			14,08	19,1	[20]
İspanya	161				16,0	[20]
Türkiye/İç Anadolu	6			21,1	24,6	[102]
Türkiye/Mardin	16	26,7	30,2	20,3	23,9	[15]
Batı Türkiye					20,8	[103]
Fas	44	19,4	22,2	15,1	18,4	[104]
Fas	131	16,3	20,2	12,5	15,5	[105]

Kaplumbağa Vadisi'nde çok daha geniş bir alanda çalışma yürütülmesine rağmen, tosbağaların yoğun olarak bulunduğu bölgenin büyüklüğü, Nar Vadisi'ndeki çalışma alanının büyüklüğüne benzemektedir. Nar Vadisi içerisinde izlenen bölgenin tamamında benzer yoğunlukta tosbağalara rastlanmıştır.

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde yakalanan juvenil sayısı, yakalanan yetişkin sayısından daha azdır. Kaplumbağa Vadisi'nde yetişkin bireylerin aynı alanda ikinci çalışma yılında tekrar yakalanma oranı %43,75, Nar Vadisi'nde ise %55,55 olarak bulunmuştur. Her iki alanda işaretlenen juvenil ya da erişkin öncesi bireylerle daha sonra karşılaşılmamıştır.

Her iki alanda yetişkin bireylerde filopatri oranının yüksek olduğu gözlenmiştir. Daha önceki çalışmalar da, tosbağaların erişkinlerinde filopatri oranının yüksek olduğunu göstermektedir [17]. Daha yaşlı bireylerin daha çok yakalanmasının nedeni eşeyssel olgunluğun kazanılmasıyla değişen davranış farklılığının yakalanmayı kolaylaştırması da olabilir. Yakalanan erkek ve dişi bireylerin sayısı hayvanlar eşeyssel olgunluk yaşına ve boyutuna ulaştığında ciddi oranda artar [17; 20].

Juvenil bireylerin daha az yakalanmalarının nedeni daha az tespit edilebilir olmaları olabileceği gibi [94], popülasyondaki sayıları gerçekten az da olabilir [17; 20].

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde olduğu gibi juvenil sayısının az ve yaşlı birey sayısının fazla olduğu bir yaş dağılımı, düşük üreme oranıyla ilişkili jenerasyonunun yenilenmemesi gibi ciddi popülasyon dinamiği problemlerinin bir indikatörü olarak yorumlanabilir. Özellikle Kaplumbağa Vadisi'nde, yakalanan juvenil birey sayısının az olması popülasyon stabilitesinin korunmasında, erişkin bireylerin hayatta kalma başarısının önemli olduğunu göstermektedir.

Benzer bir durumdaki *Gopherus agassizii* popülasyonda, popülasyon stabilitesinin büyük oranda yetişkin hayatta kalma başarısının yüksek olmasına bağlı olduğu gösterilmiştir. Özellikle dişi bireylerin hayatta kalma başarısı önemlidir [20].

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde yakalanan dişi birey sayısı, erkek birey sayısından daha azdır. Juvenil birey sayısının az olmasıyla beraber, dişi birey sayısının da görece az olması popülasyonun gelecekte tehdit altında kalabileceğinin göstergesi olabilir.

Yine de yetişkinlerin hayatta kalma oranlarının yüksek ve sabit olduğu popülasyonlarda da, daha önce *T. hermanni*'de gösterildiği gibi, uzun dönemde popülasyon yoğunluğu

azalabilir [106]. Tosbağalarda populasyonlarının kararlılığının korunması için, populasyonlara zaman zaman juvenil bireylerin katılması önemlidir [20].

Kaplumbağa Vadisi'nde populasyon büyüklüğünün daha fazla olmasına rağmen, bu alanda tespit edilen yuva sayısı ve yakalanan juvenil sayısı daha azdır. Tespit edilen yuvalardaki açılmış yumurtaların ise doğal inkübasyon sürelerini tamamlamadıkları gözlenmiştir. Bu alanda üreme oranı düşük veya yuva predasyonu yüksek olabilir. Her iki durumda populasyonun geleceğini olumsuz etkilenecektir.

Birçok kaplumbağa populasyonunda yumurta ve yavru mortalitesinin çok yüksek olması, juvenillerin populasyon gelişim hızındaki etkisinin küçük olduğunu gösterir [22; 23; 24]. Fakat kara ve deniz kaplumbağalarında, tatlı su kaplumbağalarıyla karşılaştırıldığında juvenil dönem daha uzundur. Bu nedenle juvenil bireylerin hayatta kalma başarısının populasyonların büyüme oranına katkısı daha fazladır [20; 24].

Sucul ve karasal türler her bir kuluçkaya benzer miktarda enerji yatırımı yaparlar fakat karasal türlerin kuluçkalarındaki yumurtalar görece daha az sayıda ve daha büyüktür. Karasal türlerin yavruları sucul türlerin yavrularına göre daha büyük ve daha sağlıklı olur [25]. Böylece karasal kaplumbağalar döllerine, her bir birey için daha fazla enerji yatırımı yaparlar. Bu durum her bir bireyin potansiyel değerini ve populasyona katkısının değerini artırır [20].

Kaplumbağalarda populasyon dinamiğine yavru katılımının önemi *Geoehelone gigania* ve *Chelydra serpentina*'da da gösterilmiştir [20].

Aslında her zaman tespit edilen yüksek populasyon yoğunluğu, populasyonun daha sağlıklı olduğunu göstermez [17].

Çalışma alanında meteorolojik parametrelerin hibernasyon başlama ve sonlanma tarihini, hibernasyon ve estivasyon süresini, çiftleşmeye ayrılan zamanı ve günlük aktiviteyi etkilediği gözlenmiştir. Bu türün meteorolojik parametrelerle belirlenen aktivite döngüsü, iklimsel değişikliklere hassasiyetin göstergesi olabilir.

İklimsel değişikliklere ekolojik cevaplar, daha çok lokal düzeyde verilir [107]. Lokal ekolojik değişiklikler, direkt olarak demografik oranları etkiler. Lokal iklimsel değişikliklerin populasyonlar üzerindeki yaratacağı olumsuz etkiler, diğer mortalite ajanlarının yaratacağı olumsuz etkilerden daha kuvvetlidir [108; 109]. Tüm ekosistemleri etkileyebilen iklimsel değişimler küresel ısınma, yağış miktarındaki ve yağış sıklığındaki

değişimler ile ifade edilir [110]. Son 40 yıl boyunca gezegenin ortalama sıcaklığı 0,74°C artmıştır. Bu durum türlerin dağılımını ve kominite bileşenlerini değiştirecek bazı ekolojik problemleri indükleyebilir [110; 111].

Populasyonların hassasiyeti, lokal çevresel değişikliklere verilen cevabı belirler. Tosbağalar gibi düşük dispersal yeteneği olan ve parçalanmış habitatları işgal eden türlerin coğrafik dağılımları değişirse, farklı rakım ve enlemlerde yeni uygun alanlarda kolonizasyonları mümkün olmayabilir [112; 113; 114].

Kaplumbağalar gibi uzun yaşayan türlerde yetişkin bireylerin populasyon dinamiği, juvenil ve olgunlaşmamış bireylerin populasyon dinamiğine göre ekolojik değişikliklere çok daha duyarlıdır [24]. Yumurtalar, juveniller ve olgunlaşmamış bireyler ise predasyon, habitat tahribatı, yakılma ve izinsiz avlanma gibi iklimsel olmayan mortalite faktörlerine karşı daha hassastırlar [115]. Erişkin birey sayısının juvenil birey sayısından daha fazla olması nedeniyle Kaplumbağa ve Nar Vadisi'ndeki populasyonların iklimsel değişikliklere daha hassas olduğu söylenebilir.

Gelecekte kışın yağmur düşüşü miktarında istatistiksel olarak önemli olmayan bir azalma, *Testudo* populasyonlarını olumsuz etkileyecektir [109].

Kuraklık yazları besin ulaşılabilirliğinin azalmasına neden olur. Kurak dönemde gerekli besinleri almadan hibernasyona giren erişkinler ve juveniller, gerekli yağ depolayamayacaklarından hibernasyon döneminde hayatta kalma oranları indirgenir.

Yağış, ortamdaki su ve besin kaynağını belirler. Kaplumbağaların beslendikleri bölgelerde, su ve besin içeriğinin artması folikül geliştirme dönemindeki dişi bireylerin ve yavruların daha sağlıklı olmasını sağlar [20]. Özellikle yavruların besinlerinin niteliği oldukça önemlidir. Diğer taraftan kış yağışının çok fazla olması, kaplumbağaların beslenme alanlarının sular altında kalmasına ve erken baharda solunum sistemi hastalıklarından etkilenen birey sayısının artmasına neden olur. Bu durum, üreme döneminde vücut kondisyonunu olumsuz etkiler. Bazı kaplumbağa türlerinde, olumsuz çevresel koşullarda dişi bireylerde foliküllerin geri emildiği kaydedilmiştir [20].

## Beslenme:

Kaplumbağa ve Nar Vadisi beraber değerlendirildiğinde, bu türün Rosaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Poaceae, Lamiaceae, Brassicaceae taksonlarına ait bitkileri besin olarak tükettiği gözlenmiştir. Bu sonuçlar diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Tosbağaların yaşam alanlarındaki bütün bitkileri besin amaçlı tüketmediği gözlenmiştir fakat ortamdaki bitkiler, besin tercihlerini biçimlendirir. Kaplumbağa Vadisi'ndeki populasyonun diyetinde *Prunus armeniaca*, *Rosa canina* (çeşitli varyeteleri), *Crataegus sp.*, *Pyracantha sp.* kaydedilmiştir. Nar Vadisi'nde ise, bu bitki örneklerine rastlanmamıştır. Nar Vadisi'nde daha çok alanda yoğun olarak bulunan *Artemisia*, *Salvia recognita*, *Chenopodium*, *Trifolium* türü bitkilerin ve Poaceae familyasına ait türlerin tüketildiği gözlenmiştir.

El Mouden'in çalışmasında [31], tosbağaların diyetinde Aizoaceae, Alsinoideae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Asteraceae, Convolvulaceae, Brassicaceae, Geraniaceae, Fabaceae, Malvaceae, Umbellifereae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae taksonlarına ait bitkilerin olduğu tespit edilmiştir.

Bir diğer çalışmada ise özellikle *Ficaria*, *Taraxacum*, *Lotus*, *Trifolium*, *Medicago*, *Fragaria*, *Polygonum*, Poaceae, *Sonchus*, *Teucrium*'a ait genç yaprakları tükettikleri; görece daha az olmak üzere *Artemisia*, *Rosa*, Rubiaceae, Chenopodiaceae'ye ait genç yaprakları ve genç Lamiaceae, Apiaceae bitkilerini tercih ettikleri; nadir olarak *Cornus mas*, *Pyrus sp.* *Prunus sp.* (*Taraxacum*, Fabaceae, Ranunculaceae) gibi meyveleri tükettikleri ve 10 yıl süren gözlemler sırasında %96.5 vejetaryen beslendikleri kaydedilmiştir [32].

Herbivor türler için tüketilen bitkilerin enerji değeri, içerdiği su miktarı ve toksik özelliği önemlidir [29; 35; 99].

Her iki çalışma alanında *Artemisia*'nın besin amaçlı tüketildiği kaydedilmiştir. Bu bitki anti-helmintik olarak tüketiliyor olabilir. Tosbağalar ve diğer kaplumbağaların anti-helmintik olarak tükettiği *Artemisia sp.* aktarlar tarafından solucan ilacı olarak kullanılır [32].

Anti-helmintik strateji olarak yorumlanabilecek potansiyel olarak toksik parçaların tüketimi *T. graeca*, *T. hermanni*, *Eretmochelys imbricata*, *T. horsfieldi* gibi kaplumbağa türlerinde kaydedilmiştir [31; 99].

Kaplumbağa Vadisi'nde besin olarak tercih edilen bir diğer bitki, Fabaceae familyasına ait *Astragalus* sp.'dir. *Astragalus* sp. bu bölgede hibernasyon ve estivasyon döneminde sığınak bitkisi olarak da yaygın olarak kullanılır.

*Chelonia mydas*'ın besin tercihinin sindirimi kolay, yüksek protein ve düşük lignin içeriğine sahip besinler yönünde olduğu görülmüştür [116]. *G. polyphemus*'un besin tercihinin ise bulunduğu ortamın besin içeriği belirler. Bu iki türün diyetinde de yüksek besin değerine sahip Fabaceae en önemli bitkidir. *G. agassizii* de genellikle besin olarak Fabaceae familyasına ait (*Lotus* ve *Astragalus* türleri) bitkileri seçer.

Tosbağaların diyetlerindeki farklı bitki türleri içerisinde, en çok tüketilen bitkilerin Asteraceae, Fabaceae ve Poaceae'ye ait olduğu gözlenmiştir [31].

Kaplumbağa Vadisi'nde otlatılan hayvanlar ve bu alanı işgal eden tosbağalar arasında besin kaynakları yönünden bir yarış ortaya çıkabilir; çünkü tosbağalar memelilerin besin olarak tercih ettikleri bitkileri tercih edebilirler [31].

Aslında saha çalışmaları sırasında tosbağalarda sınırlı sayıda beslenme davranışı izlenmiştir. Bunun nedeni genel olarak ektoterm hayvanların metabolik hızının, enerji gereksinimlerinin ve dolayısıyla besin alımlarının daha düşük olması olabilir [117].

Tosbağa dışkılarında herhangi bir hayvansal kalıntıya rastlanmamıştır. Daha önceki çalışmalarda bu türün nadiren kedi, kuş ve büyük baş hayvan ölülerini, çakal ve yabani köpeklerin avlarından geriye kalan parçaları tüketebildiği gösterilmiştir [32].

Beslenme ekolojisine ilişkin nicel ve nitel bilgi doğal alanlarda koruma çalışmalarına temel oluşturacağından [31] oldukça önemlidir.

### **Endoparazitler:**

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde incelenen juvenil ve erişkin öncesi bireylere ait dışkı örneklerinde parazitlere rastlanmazken, yetişkin bireylerden elde edilen dışkıların tamamında kara kaplumbağalarında sıklıkla karşılaşılan parazitler bulunmuştur. Bulunan parazitlerin tamamı Nematoda şubesinden Oxyurida (*Tachygonetria spp.*) ve Ascaridida (*Angusticaecum spp.*) ordosuna aittir. Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde incelenen bütün erişkin tosbağaların dışkılarında *Tachygonetria spp.* örneklerine rastlanmıştır.

Daha önce endoparazitleri incelenen *Testudo graeca*'ların tamamının dışkısında, Pharyngodonidae familyasından oxyuridler gözlenmiştir. Bu durum oxyuridlerin konağı ile kommensal bir ilişkisi olabileceğini gösterir [2].

Bütün bireylerde oxyuridlerin gözlenmesi, bu parazitlerin düşük patojenitelerinin yanı sıra hibernasyonu atlatabilmeleri, yaşamsal özellikleri (monoxenous: yaşamı boyunca tek bir konak üzerindedir) ve konaklarının davranış ve ekolojileri ile ilişkilidir [39].

Bu tez çalışmasında, genç bireylerin dışkılarında parazite rastlanmamıştır. Aslında faringonoid nematodların her yaştaki kaplumbağada yoğun olarak bulunduğu bilinmektedir. Bu parazitlerin patojen etkisi düşük ve toleransı yüksek olmalıdır.

Konakta herhangi bir enfeksiyon işaretinin gözlenmediği çalışmalarda, 5 bin-200 bin, 35 bin, 370 bin ve 37 bine kadar nematod sayılmıştır. Çalışmalar, bu parazitlerin dışkı çıkarmada ve kabızlığı önlemede, çekumdaki bakteriyel florayı düzenlemede, konağın serbest animoasitlere ulaşmasını sağlamada yardımcı olabileceğini önermektedir [2].

Yaşa göre nematod enfeksiyonunun yoğunluğundaki farklılıkların nedeni yeterince anlaşılamamıştır. Birçok çalışma, yaşla beraber parazit enfeksiyonunun arttığını göstermiştir. İki yaşın altındaki bireylerde daha az parazite rastlanmıştır hatta bir çok genç bireyde parazit kaydedilmemiştir [2; 39]. Seksüel olgunluğa eriştikten sonra kaplumbağalar arasındaki etkileşim artacağından, ergin bireylerde, daha genç bireylere göre daha fazla parazit enfeksiyonuna rastlanabilir [2]. Ayrıca erken maternal immunitenin etkisi ile genç bireyler parazit enfeksiyonundan korunabilirler [118].

Diğer taraftan parazit enfeksiyonunun tekrarlanmasıyla kazanılmış bağışıklığın gelişimi, genç bireylerin oxyurid türlerine tercihe bağlı enfeksiyonu ve beslenmedeki farklılıklar nedeniyle genç bireylerde parazit enfeksiyonu artabilir. Tosbağalarda yetişkin bireyler daha vejetaryendir, genç bireyler ise daha karnivordur ve koprofajiktir. Bu durum enfeksiyonların tekrarlanmasına neden olur [2].

### **Ektoparazitler:**

Bu çalışmada yakalanan bireylerin neredeyse tamamında *Hyalomma aegyptium* tespit edilmiştir. Juvenillerin çoğunda ise keneye rastlanmamıştır. Kara kaplumbağalarının farklı türlerde kenelerle enfekte olabilmesine rağmen, bu çalışma içerisinde farklı bir kene türüne rastlanmamıştır.



Yunanistan'da incelenen tosbağalar üzerinde aynı şekilde yalnızca *H. aegyptium* tespit edilmiştir [119]. Bulgaristan'da incelenen tosbağalar üzerinde ise *H. aegyptium* ile beraber *Haemaphysalis erinacei taurica*, *Hyalomma anatolicum excavatum*, *Hyalomma marginatum marginatum* kaydedilmiştir [120]. Ayrıca Yunanistan'da *T. marginata*'ların *Rhipicephalus sanguineus* [121] ve *T. hermanni*'lerin *Haemaphysalis inermis* türü kenelerle enfekte olduğu [122; 123] tespit edilmiştir.

Kaplumbağa Vadisi'nin küçükbaş hayvanların otlatılması için yoğun olarak kullanılması ve yakında bulunan hayvan çiftlikleri, bu bölgedeki bireylerin yoğun kene enfeksiyonunun nedeni olabilir. Nar Vadisi ise tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü bahçelere yakındır ve bu bölgedeki bireylerin küçükbaş hayvanlarla herhangi bir ilişki söz konusu değildir. Buna rağmen bu alandaki populasyon için de benzer yoğunlukta kene enfeksiyonu geçerlidir.

Kaplumbağa ve Nar Vadisi'nde yakalanan tosbağalar üzerinde tespit edilen ve cinsiyeti belirlenen 113 keneden 89'unun (%78,76'sı) cinsiyeti erkektir. Diğer çalışmalarda da *H. aegyptium*'larda erkek bireylerinm sayıca dişi bireylerden fazla olduğu kaydedilmiştir [122]. Brianti ve ark.'nın çalışmasında [54] tüm erkek kenelerin tüm dişi kenelere oranı 5:1 olarak bulunmuştur.

Bu tez çalışmasında kenelerin yoğun olarak tosbağaların arka ayakların kaidesinde ve preanal bölgelerinde bulunduğu kaydedilmiştir. Brianti ve ark.'nın çalışmasında [54] enfekte tosbağalardaki kenelerin %89,9'unun tutunmak için arka ayak, %18,6'sının ön ayak, %18,6'sının kuyruk ve preanal bölge, %4,8'inin ise kafa bölgesini tercih ettiği kaydedilmiştir. Kenelerin tutunmak için özellikle arka ayakları tercih ettiği bilgisi, bu tez çalışmasının sonuçlarıyla örtüşür. Ancak tez çalışması içerisinde, kenelerin tutunmak için kaplumbağaların arka ayak kaidelerinden sonra en çok preanal bölgelerini tercih ettiği gözlenmiştir.

#### **4.2. Aktivite Biyolojisi**

Tosbağaların Kaplumbağa ve Nar Vadisi'ndeki yıllık aktivite döngüleri içerisinde, aktif ve inaktif dönemin birbirini takip ettiği, Ekim-Nisan ayları arasında hibernasyon dönemiyle aktivitelerini sonlandırdıkları ve Mayıs-Eylül ayları arasında estivasyon dönemiyle aktivitelerini azalttıkları kaydedilmiştir. Bu türün aktif olduğu dönemin, mevsimsel parametrelerden etkilendiği gözlenmiştir. Yıl içerisindeki aktif ve inaktif dönemlerin varlığı ve süresi türün yaşadığı bölgeye bağlı olarak değişiyor olmalıdır.

Yapılan diğerk çalışmalarda, farklı bölgelerde yaşayan dört farklı Akdeniz kaplumbağasının her yıl bir veya iki inaktivasyon sürecinin olduğu farklı aktivasyon döngülerinin olduğu gösterilmiştir. Türe bağlı olarak estivasyonun ve hibernasyonun önemi değişmektedir. Öneğin Yunanistan'da ve Fransa'da *Testudo hermanni* kış döneminde hibernasyonla inaktivite sürecini uzatırken, yazın aktivitesini tamamen sonlandırmak yerine yalnızca azaltır; Mısır'da ise *Testudo kleinmani* kışın aktivitesini sürdürürken yaz mevsimi içerisinde estivasyonla inaktivasyon süresini uzatır. Yunanistan'da *T. marginata* ve İspanya'da *T. graeca*'nın birçok Akdeniz reptilinde olduğu gibi yazın ve kışın olmak üzere iki uzun inaktivite dönemi vardır. Tosbağalar bu bölgede yılın yalnızca yarısı aktiftir ve aktiviteyi belirleyen radyasyon ve sıcaklıktır. Tosbağaların bir bölgede en aktif olduğu aylar besin kaynaklarının bol olduğu ve optimal çevre koşulları sayesinde hareketin metabolik maliyetinin düşük olduğu ilkbahar aylarıdır [20].

Bu tez çalışmasında bireylerin Nisan ve Ekim aylarında diğerk aylara göre daha aktif olduğu gözlenmiştir. Yaş, cinsiyet ve iklimatik koşullar hayvanların ulaşılabilirliğini etkiler [17].

Hibernasyon sonrası dönemde, erkek bireylerin dişi bireylere göre daha aktif olduğu gözlenmiştir. Henüz hibernakulumlarını terk etmeyen dişi bireylerle çiftleşen erkek bireylere rastlanmıştır. Yine hibernasyon öncesi dönemde aktif erkek birey sayısı aktif dişi birey sayısından fazladır. Erkek bireylerin aktif olduğu dönem, çiftleşme dönemiyle örtüşür. Çiftleşme döneminde erkek bireylerin günlük yer değiştirme mesafelerinin de arttığı kaydedilmiştir. Erkek bireylerin bu dönemdeki aktivitesi eş arama davranışı ile ilişkili olmalıdır.

Hibernasyondan çıkış döneminde dişilerin hareketi sınırlı olduğundan erkek bireyler çok fazla hareket ederek dişi bireylerle karşılaşma ihtimallerini artırmaya çalışırlar [70].

Hibernasyondan çıkma dönemi tamamlandıktan sonra kaydedilen aktif erkek birey sayısı azalırken, aktif dişi birey sayısının arttığı gözlenmiştir. Bunun nedeni bu dönemde erkek bireylerin vücutlarındaki sperm miktarının azalması olabilir. Bu durumun bir sonucu olarak genellikle Nisan ayıyla beraber erkek bireyler daha az yer değiştirmeye başlarlar ve estivasyona girmeden önce fiziksel kondisyonlarını korumak için aktivitelerini azaltırlar [70].

Dişi bireylerin aktivitesi ise üreme dönemi için enerji depolamak ve yumurta olgunlaştırmak için ilkbahar aylarında sınırlıdır [124; 125].

Çalışma alanında yaz ayları içerisinde tespit edilen aktif dişi birey sayısı erkek birey sayısından fazladır. Yumurta üretimi ve yuva yeri arama davranışı fiziksel olarak dişileri çok zorlayacağından, yaz ayları dişi bireylerin enerji ihtiyaçlarının en fazla olduğu aylar olmalıdır. Bu nedenle estivasyona girmeden önce fiziksel kondisyonlarını yeniden kazanmaları gerekir [124; 125]. Dişiler estivasyondan önce, yuva yeri arama ve kuluçka oluşturma döneminde harcadıkları enerjiyi telafi etmek için yaz aylarında aktivitelerini sürdürüyor olmalıdır.

Kaydedilen aktif birey sayısı gün içerisindeki zaman dilimine göre değerlendirildiğinde, aktif erkek birey sayısının sabah saatlerinde daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni toşbağalarda dişi bireylerin vücut büyüklüğünün, erkek bireylerin vücut büyüklüğünden daha fazla olması olabilir [70; 126]. Dişiler ısınmak için daha fazla zamana ihtiyaç duyarlar fakat vücut ısılarını daha uzun süre korurlar. Bu nedenle dişilerin günlük aktiviteleri erkeklere göre daha geç başlar ve daha geç sonlanır [58].

Yaz aylarının başlaması ile beraber her iki çalışma alanında dişi ve erkek bireylerin estivasyonla aktivitelerini indirgelediği gözlenmiştir. Yaz kurağı beslenmenin sonlanmasını indükleyeceğinden bu türde estivasyonu tetikliyor olmalıdır [59].

Çalışma alanında hibernasyon ve estivasyon için kullanılan oyukların genellikle bir bitkinin altında olduğu gözlenmiştir. Kaplumbağa Vadisi'nde kullanılan hibernakulumların ortalama genişliğinin ve yüksekliğinin, Nar Vadisi'nde kullanılan hibernakulumların ortalama genişliğinden ve yüksekliğinden fazla olduğu; Kaplumbağa Vadisi'nde hibernakulumların üstünde bulunan bitkilerin ortalama genişliğinin ve yüksekliğinin Nar Vadisi'nde kullanılan hibernakulumların üstündeki bitkilerin ortalama genişliğinden ve yüksekliğinden fazla olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni Nar Vadisi'nde vejetasyonun görece yoğun olması olabilir. Kaplumbağa Vadisi'nde vejetasyon zayıf olduğundan, hibernakulumların gerçek bir sığınağa dönüşmesi için hibernakulumların ve hibernakulumların üzerinde bulunan bitkilerin büyüklüklerinin daha fazla olması gerekebilir. Sığınak noktalarında tercih edilen bitkilerin tamamında, sığınağın bitki tarafından kuşatıldığı ve bitkinin dallarının ya da yapraklarının sığınağın üst kısmını kapattığı gözlenmiştir. Bu bölgede sığınak amaçlı en çok kullanılan bitki, çalı tipi bir bitki olan *Astragalus sp.*'dir.

Çalı tipi bitkiler sürüngenler, böcekler, araknidler ve kemirgenler gibi birçok hayvan için önemli bir sığınaktır. Bu bitkiler hava sıcaklığının çok yüksek olduğu dönemlerde toprak

sıcaklığının daha düşük seviyelerde kalmasını sağlar; hava sıcaklığının azaldığı dönemlerde ise toprak sıcaklığının belirli bir seviyenin altına düşmesini engeller. Ayrıca toprak nemini korur ve toprak verimliliğini artırır [71; 127]. Bu nedenle sığınaklar hayvanlar için çok önemlidir. Kullanılabilir sığınakların azalması sürüngen popülasyonlarını olumsuz etkiler [60; 71].

Her iki alanda hibernasyon ve estivasyon döneminde kullanılan bitkilerin ve sığınaklarının büyüklüklerinin farkı anlamlı değildir. Bunun nedeni kış veya yaz dönemlerinde sığınma gereksinimlerinin benzer olması olabilir. Diğer taraftan estivasyon döneminde ve ilkbahar döneminde hibernasyonun sonlanması aşamasında sığınakların iç sıcaklığı ile çevre sıcaklığı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamışken, Kasım ayındaki hibernakulum iç sıcaklığı ve çevre sıcaklığı arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Buna göre, hibernakulumlar hibernasyon başladıktan sonraki aylarda hibernasyonun sonlandığı döneme göre daha iyi koruma sağlıyor olabilir.

### **4.3. Üreme Biyolojisi**

Çalışma alanında tosbağaların ilkbahar döneminde hibernasyondan sonra ve sonbahar döneminde hibernasyondan önce olmak üzere iki çiftleşme döneminin olduğu tespit edilmiştir. Fakat yalnızca hibernasyon sonrası dönemde, Mayıs-Temmuz ayları arasında kuluçka oluştururlar. Buna göre bu türün bu bölgede ayrıştırmış üreme modeli sergilediği söylenebilir.

Daha önceki çalışmalarda erkek bireylerin ilkbahar ve sonbahar aylarında havalar uygun olduğu sürece karşılıklarına çıkan dişi bireylerle çiftleştikleri gösterilmiştir. Bu türde ayrıştırmış üreme modeli uzun üreme dönemiyle birlikte sergilenir [78].

Çalışma alanlarında, Nisan ve Ekim aylarında erkek bireylerin dişi bireylerle çiftleşmek için çaba gösterdiği ve birden fazla erkeğin aynı dişi bireyi çiftleşmek için ikna etmeye çalıştığı durumlarla karşılaşmıştır.

Sonbahar döneminde kuluçka oluşturmayacakları halde çiftleşmeleri, tosbağaların çiftleşmelerden elde edecekleri spermleri depolayabildiklerinin bir göstergesidir. Ayrıca bir çiftleşme döneminde birden fazla erkekle çiftleşen dişi bireyler gözlenmiştir. Kaplumbağa Vadisi'nde 2012 yılı üreme dönemi içerisinde 2 dişi bireyin hem ilkbahar hem de sonbahar döneminde çiftleştiği gözlenmiştir. Bu nedenle kuluçkalarda çoklu babalık durumuyla karşılaşılabilir.

Erkek tosbağalarda sperm üretimi Ağustos ayında başlar ve olgun spermeler *vas deferens*lerde bekletilir. Bu bilgi sonbahar dönemi çiftleşme davranışını açıklar. Tosbağalar sonbahar döneminde çiftleşme davranışı sergilediği halde, yumurtaların olgunlaşması ilkbaharda gerçekleştiği için sperm depolarlar [128]. Sperm depolama özelliği, özellikle erkek ve dişi bireylerin üreme döngülerinin zamansal olarak uyuşmadığı kaplumbağa türlerinde yumurtanın fertilizasyonunu garanti altına almak için önemlidir [76; 84].

Spermiogenez kış ayları boyunca devam edeceğinden erkek bireylerde hibernasyonun sonunda depo sperm seviyesi yüksektir. Hibernasyonun bitmesinin hemen ardından başlayan çiftleşme aktivitesi, bu erkek bireylerin vücudundaki depo sperm varlığıyla ilişkilidir [70].

Ayrıştırılmış üreme modeline göre çiftleşme sonbaharda gerçekleşirse, spermeler kış boyunca dişi bireyin üreme sisteminde, çiftleşme ilkbaharda gerçekleşecekse spermeler kış boyunca erkek bireyin *vas deferens*lerinde bekletilir. Her iki durumda da spermeler ovulasyonun ve fertilizasyonun olduğu bir sonraki ilkbahara kadar saklanır [78].

Her iki alanda ilkbahar ve sonbahar çiftleşme dönemlerinde kaydedilen çift sayısının çiftleşme süresinin uzunluğuna bağlı olduğu gözlenmiştir.

İlkbahar döneminde çiftleşme aktivitesi gerçekleşmeden depo spermelerle yumurtalar döllenerek, aynı üreme sezonu içerisinde kuluçka sayısı artırılabilir [76; 82]. Çalışma alanında Mayıs ayı içerisinde tespit edilen kuluçkalardaki yumurtalar depo spermelerle döllenmiş olabilir.

Dişi bireylerde ilkbahar çiftleşme döneminde, kalsifiye yumurtaların uterusda hazır olarak bulunması, kuluçka oluşturmadan önceki çiftleşme aktivitesinin fertilizasyona katkıda bulunmadığını gösterir. Ovaryumlar bütün yıl boyunca aktif olduğundan, bu dönemde yumurtaların döllenmesi mümkündür [79].

İlkbahar döneminde hava sıcaklığındaki artışın, hibernasyonu sonlandırmayı tetiklediği gibi çiftleşme aktivitesini de başlattığı gözlenmiştir. Her iki çalışma yılında ilkbahar ve sonbahar çiftleşme dönemlerindeki ortalama, maksimum ve minimum hava sıcaklığı birbirine yakındır. Burada çiftleşme davranışı üzerinde hava sıcaklığının etkili olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu durum POAH (preoptik alan ve anterior hipotalamus: Seks steroid hormonlarının biriktiği alan) ile açıklanabilir.

POAH termoregülasyonun kontrolünde evrimsel olarak korunmuş bir çekirdektir ve çiftleşme davranışının sergilenmesinde bütünleyicidir. Bu bölgede ayrıştırılmış ve birleştirilmiş üreme modeli segileyen hayvanlarda, çiftleşme davranışı sırasında metabolik aktivite artar. Bu bölgenin lezyonu çiftleşme ve kopulasyon davranışının indirgenmesine yol açar. Sıcaklık çiftleşme davranışını aktive eden önemli bir işaret olduğundan POAH'daki bir lezyon, yalnızca çiftleşme davranışını değil aynı zamanda termoregülasyon davranışını da olumsuz etkiler [77].

Kaplumbağa Vadisi'nde anlaşılamayan bir şekilde bir erkek bireyin, başka bir erkek bireyle çiftleşmeye çalıştığı gözlenmiştir. Aslında daha önceki çalışmalar erkek *T. hermanni*'lerin potansiyel eşlerinin cinsiyetlerini ve eşeyssel olgunlukta olup olmadıklarını koku ipuçları (olfactory cues) ile belirleyebildiğini göstermiştir [129].

Çiftleşme aktiviteleri sırasında Kaplumbağa Vadisi'nde agresif sürecin daha uzun sürdüğü, Nar Vadisi'nde ise teslim sürecinin daha uzun sürdüğü gözlenmiştir. İstatistiksel olarak bu fark anlamlıdır fakat veri sayısı yetersizdir. Erkek bireylerin dişi bireyleri çiftleşmeye ikna etmesi için bir noktada sabitlemesi gerekmektedir. Kaplumbağa Vadisi daha açık bir alan olduğundan dişi bireylerin kovalanması daha uzun sürüyor olmalıdır. Nar Vadisi'ndeki alanın daha engebeli olması binme davranışının başarısını etkileyebilir. Bu nedenle teslim süresi uzayabilir [130].

Tosbağalarda dişi bireylerin yuva yeri hazırlamasının 10 dakikadan daha az sürdüğü, 5 dakika içerisinde yuvayı kapatabildikleri bilinmektedir. Yumurta şekli diğer *Testudo* ve *Indotestudo* türlerinde olduğu gibi ovaldir [131].

Tez çalışması kapsamında ise izlenen yuva yerine yumurta bırakma davranışının 72 dk , yuvayı kapatmanın ise 8 dk sürdüğü kaydedilmiştir. Bu yuva 8 yumurtadan oluşan bir yuvadır. Yumurta sayısı arttıkça yumurta bırakmak için gereken zaman artıyor olabilir.

Saha çalışmaları sırasında bulunan ve toprağı ile birlikte izlenmek üzere labratuvara getirilen yumurtalardan hiç birinin açılmadığı, bir süre sonra bozulduğu ve koktuğu gözlenmiştir. Bunun nedeni ölçümler sırasında yumurtaya dokunulması olabilir. Yumurtaya dokunmak yumurta gelişimini durdurur [130].

*Testudo graeca*'ya ait İspanya'da ortalama 3,5 yumurtalı (1-7 yumurta) ve Kuzey Afrika'da 2-7 yumurtalı kuluçkalar kaydedilmiştir. Yunanistan'da maksimum 7, Romanya'da maksimum 8 ve Kafkasya'da 2-8 yumurtalı (fakat genelde 5 veya 6

yumurtalı) kuluçka [132]. Türkiye'nin Güney kumsallarında *Testudo graeca anamurensis*'e ait 5-6 yumurtalı 2 kuluçka kaydedilmiştir [133].

İsrail'de Tosbağalara ait 1-6 yumurtalı kuluçkalar arasında, ilk kuluçkadaki ortalama yumurta sayısı  $3,16 \pm 0,15$  ve ikinci kuluçkada  $3,42 \pm 0,45$  olarak kaydedilmiştir [134]. Maksimum 12 yumurtalı *Testudo graeca* ve *Testudo ibera* kuluçkaları kaydedilmiştir [135; 136].

Orta Avrupa'da *Testudo graeca ibera*'nın Mayıs sonlarına doğru oluşturduğu kuluçkada, ortamda erkek bireylerin olmasına rağmen döllenmemiş 13 yumurtadan oluşan bir kuluçka kaydedilmiştir [137].

Bir diğer çalışmada, 4 yıl süren gözlemler sonucunda tosbağaların ortalama kuluçka büyüklüğünün  $3.8 \pm 0.3$ /yıl olduğu bulunmuştur. Bu gözlemler sırasında birçok dişi bireyin yumurtalarının tamamını tek bir kuluçkada bıraktığı, fakat % 18'lik bir kısmının 11-21 gün sonra ikinci bir kuluçka oluşturduğu kaydedilmiştir [79]. *Testudo graeca ibera*'nın bazı yıllarda hiç kuluçka oluşturmadığı gibi, 1-10 yumurtalı 2 kuluçka oluşturabildiği [138] ve *Testudo graeca graeca*'nın İspanya'da 1-7 yumurtalı 1-4 kuluçka oluşturduğu kaydedilmiştir [81]. İspanya'da tosbağaların yıllara göre 1-7 arasında yumurta bulundurabilen kuluçkalarının %90'ının 4'e kadar yumurtadan, %9'unun 5 yumurtadan, %1'inin ise 6-7 yumurtadan oluştuğu gözlenmiştir [20]. Bir başka çalışmada bu türün ortalama kuluçka büyüklüğü 2,64 olarak hesaplanmıştır [81]. Fas'da aynı üreme döneminde Nisan ayında oluşturulan kuluçkanın 6 yumurtadan, 3 hafta sonra Mayıs ayında oluşturulan ikinci kuluçkanın ise 5 yumurtadan oluştuğu kaydedilmiştir [131].

Bu tez çalışmasında kaydedilen ortalama kuluçka büyüklüğü, her iki alanda daha önce yapılan çalışmalara göre daha küçüktür. Buna rağmen Nar Vadisi'nde kaydedilen 8 yumurtalı yuva, daha önceki çalışmalarda kaydedilen kuluçka büyüklüğü değerlerinin birçoğunun üzerindedir.

Tosbağaların açılmış yumurta kabuğu kalınlıkları ölçülerek, bir üreme dönemindeki kuluçka sayısı ve yumurta predasyonu değerlendirilmiştir. Kuluçkanın ilk günü yumurta kabuğu kalınlığı maksimum değerine (ortalama 0,25 mm), yumurta açıldığında ise minimum değerine (ortalama 0,10 mm) sahiptir. Yumurtadan bazı elementlerin alınımı, yumurta kabuğunun kalınlığının azalmasına neden olur ve kalınlığın azalması yumurtadan çıkmayı kolaylaştırır. Yumurta ilk bırakıldığında, yumurta kabuğu görece yumuşak ve esnekler. Yumurtadan çıkma döneminde ise yumurta kabuğu daha kırılkan ve serttir [130].

Buna göre, tez çalışması kapsamında Temmuz ayında bulunan yumurtaların kabuk kalınlığının fazla olması ve bu değerin Mayıs ayı içerisinde bulunan yumurta kabuk kalınlığına yakın olması, bu alanda bir üreme dönemi içerisinde ikinci bir kuluçka oluşturulduğunun işareti olabilir. Fakat bu dönemde tespit edilen kuluçka sayısı oldukça sınırlıdır. Bunun nedeni dişi bireylerin üreme eforunun maksimumum altında olma eğilimleri olabilir. Bu türde dişi bireyler 2. ve/veya 3. kuluçkaları indirgeyebilirler [20].

Yumurta kabuğu kalınlığı fazla olduğu halde, yumurtaların açılmış olmasının nedeni predasyon olmalıdır. Yumurta kabuk kalınlığından yola çıkarak Kaplumbağa Vadisi'nde 5 adet, Nar Vadisi'nde 4 adet yuva predasyonu olduğu söylenebilir.

Bu türün yumurta predatörleri yılanlar ve kertenkelelerdir. Özellikle Kaplumbağa Vadisi'nde potansiyel predatörlerle sıklıkla karşılaşmıştır. Kaplumbağa Vadisi'nde daha fazla birey ve daha fazla çift kaydedildiği halde, Nar Vadisi'nde daha fazla yuva bulunmasının nedeni vejetasyon yapısı olabilir. Kaplumbağa Vadisi'nde daha açık alanlara yapılan yuvalarda predasyon riski artar. Kaplumbağa Vadisi'nde otlatılan küçükbaş hayvanlar yuva yerlerinde yumurtaların ezilmesine neden olabilir. Alanda potansiyel predatör olan tilki ve sansar gözlenmiştir. Ayrıca tilki yuvaları bulunmuştur.

Kuşlar, köpekler ve kurtlar ortamda besin olmadığında tosbağaları yiyebilirler [130]. Bu durumda, Kaplumbağa Vadisi'nde otlatılan küçükbaş hayvanları koruyan çoban köpekleri potansiyel predatörler arasında sayılabilir. Kaplumbağa Vadisi'nde kaydedilen yuva predasyonlarının ve 3 adet yetişkin predasyonunun kaynağı kesin olarak bilinmemektedir. Yine kaynakları bilinmemekle beraber, Nar Vadisi'nde 1 juvenil ve 1 erişkin predasyonuna rastlanmıştır.

Bu türde genç bireyler daha çok karga gibi kuşlar ya da bazı karnivor memeliler tarafından av olarak tüketilirler. Bu hayvanlar yetişkin bireyler üzerinde de predatördür. Kargalar tosbağaları yakalayıp 100 m'den daha yükseğe uçarlar ve bu mesafeden bırakarak, kabuğunun kırılmasını sağlarlar. Böylelikle avlarını kolayca yiyebilirler [130]. Kaplumbağa Vadisi'nde bu tarz bir predatör olabilecek *Pica pica*'lara ve predasyona uğramış kırık kabuklu ölü bireylere rastlanmıştır.

Nar Vadisi'nde kaydedilen çift sayısı daha az olduğu halde tespit edilen kuluçka sayısının fazla olmasının nedeni de bu türün sperm depolama özelliği olabilir. Bir üreme dönemi içerisinde çiftleşme gerçekleşmeden bu yolla kuluçka oluşturabilirler. Nar Vadisi'nde 2 dişi bireyin üreme dönemi içerisinde erkek bireylerin arkasından giderek kur davranışı



sergilediği gözlenmiştir. Vücudundaki depo sperm oranı azalan dişiler, bu tarz bir davranış sergileyebilir.

Kaplumbağa Vadisi'nde populasyon daha büyük olduğu halde, tespit edilen yuva sayısı az olduğu gibi, kaydedilen juvenil sayısı da sınırlıdır. Bu bölgede dişi bireyler yeterince yumurta üretmiyor olabilir. Daha önce yapılan bir çalışmada, populasyondaki dişi tosbağaların %93,3'ünün üreme döneminde kuluçka oluşturmadığı kaydedilmiştir [20].

Tosbağalarda bir sezondaki kuluçka sayısının vücut büyüklüğüne ve yaşa bağlı olmadığı bilinmektedir. Bir üreme sezonunda birden çok kuluçka oluşturmalarına vücut içerisinde paketlenen kabuklu yumurtaların morfolojik sınırlaması neden olur [20].

Bu türün ortalama yumurta boyu  $36,7 \pm 0,4$  mm (33,6-38,5 mm) ve ortalama yumurta çapı  $33,6 \pm 0,2$  mm (32,5-34,8 mm)'dir [137]. Bu tez çalışmasında, Nar Vadisi'nde kaydedilen 8 yumurtalı yuvadaki ortalama yumurta çapı şimdiye kadar kaydedilen ortalama değerlerin altındadır. Nar Vadisi'ndeki diğer yuvalardaki yumurtalara ait ortalama yumurta çapı ve boyu ise daha önce kaydedilen maksimum ve minimum yumurta boyu ve çapı aralığındadır.

Nar Vadisi'nde 8 yumurtadan oluşan kuluçka, alanda üreme faaliyeti gösteren en küçük birey olan (DKB:187,03 mm) görece genç bir dişi birey tarafından oluşturulmuştur. Bu durumda kuluçka büyüklüğünün fazla olması dişinin genç olmasıyla ilişkili olabilir. Fakat genç bireylerin daha az yumurta içeren kuluçkalar üretme eğiliminde olduğunu gösteren çalışmalar vardır [20].

Ayrıca farklı vücut büyüklüğüne sahip üç populasyonu temsil eden *T. hermanni*, *T. graeca* ve *T. marginata* populasyonlarında, pelvik kanalın büyüklüğünün neden olduğu sınırlamaya cevap olarak, daha küçük bireylerin daha uzun yumurtalar ürettiği gösterilmiştir [94]. Buna göre bu genç ve görece küçük bireyin yumurtalarının çapının küçük olmasının nedeni pelvik kanalının dar olması olabilir.

Kaplumbağa Vadisi'nde tespit edilen yuva sayısı Nar Vadisi'ne göre oldukça az olduğu gibi, ortalama kuluçka büyüklüğü de Nar Vadisi'ne göre daha düşüktür. Nar Vadisi'nde çok yaşlı olarak gruplandırılan erkek birey yakalanmamıştır ve yakalanan çok yaşlı olarak gruplandırılan dişi bireylerin sayısı Kaplumbağa Vadisi'nden daha azdır. Yaşlı dişi birey sayısı her iki alanda benzer olduğu halde yaşlı erkek birey sayısı Kaplumbağa Vadisi'nde, Nar Vadisi'ndekinin iki katı kadardır (Şekil 3.2.). Saha çalışmalarında yaşlı olarak

gruplandırılan dişi bireylerin çiftleştiği fakat yaşlı olarak gruplandırılan erkek bireylerin çiftleşmediği gözlenmiştir.

Sonuç olarak Nar Vadisi'ndeki popülasyonun daha genç olduğu söylenebilir. Bu durum bu alanda çiftleşen dişi bireylerin kuluçka oluşturma olasılığını, kuluçka sayısını ve kuluçka büyüklüğünü artırıyor olabilir.

Daha önce yapılan bir çalışmada toşbağalarda ortalama olgunluk yaşının erkeklerde  $6,9 \pm 1$  (5-9) ve dişilerde  $8,4 \pm 1,4$  (6-14) olduğu, üreyebilen en küçük dişi toşbağanın 142,4 mm; erkek toşbağanın 105,9 mm olduğu kaydedilmiştir [20].

Bu tez çalışmasında Nar Vadisi'nde üreyebildiği gözlenen en küçük dişi bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğu 187,03 mm, en küçük erkek bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğu ise 168,78 mm'dir. Kaplumbağa Vadisi'nde ise çiftleşme davranışı sergileyen en küçük dişi bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğu 197,03 mm, en küçük erkek bireyin Düz Karapas Boyu uzunluğu ise 147,98 mm'dir. Bu durumda her iki popülasyondaki erkek ve dişi bireylerin olgunluk yaşına geç ulaştığı sonucu çıkarılabilir.

Omurgalılarda gözlenen en düşük nüfus artış oranları, olgunlaşma dönemine geç ulaşan bireylerin oluşturduğu popülasyonlara aittir [20]. Bu durumda bu popülasyonların nüfus artış oranının düşük olduğu söylenebilir.

Ayrıca her iki popülasyonda dişi bireylerin vücut büyüklüğünün erkek bireylerin vücut büyüklüğünden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni erkeklerin dişilere göre daha erken eşeyssel olgunluğa ulaşıyor olmalarıdır. Bu tez çalışmasında her iki alanda üreme aktivitesi gösteren en küçük erkek bireylerin Düz Karapas Boyu uzunluğunun, üreme aktivitesi gösteren en küçük dişi bireylerin Düz Karapas Boyu uzunluğundan daha az olması bu bilgiyi destekler.

Sonuç olarak Kaplumbağa Vadisi ve Nar Vadisi'nde popülasyonda juvenil ve erişkin öncesi birey sayısının erişkin birey sayısından daha az olduğu tespit edilmiştir. Her iki alanda yakalanan erkek birey sayısı, dişi birey sayısından fazladır. Juvenil ve dişi birey sayısının az olması uzun dönemde popülasyonu tehdit eden bir etken haline dönüşebilir. Üreme oranının özellikle Kaplumbağa Vadisi'nde düşük olduğu gözlenmiştir. İşaretili bireylerin tekrar yakalanma oranı türün bu alanda filopatirik olduğunu gösterir. Filopatri türlerin tekrar kolonizasyonunu zorlaştırır. Bu verilere göre, yakın zamanda her iki alanda popülasyonların korunması gerekebilir.

Tosbağaların aktivite ve üreme döngüsünün meteorolojik parametrelerdeki değişimlerden etkilendiği gözlenmiştir ve bu durum bu türün iklimsel değişimlere hassas olduğunu gösterir.

Tosbağaların estivasyon ve hibernasyon dönemlerinde kullandıkları sığınakların genellikle çalı tipi bitkilerin altında olduğu gözlenmiştir. Buna göre, vejetasyon kaybının neden olabileceği kullanılabilir sığınakların azalması popülasyonu olumsuz etkileyecektir.

Popülasyonu daha iyi değerlendirmek için daha uzun süreli çalışmalar yapmak gerekir. Doğadaki popülasyonların yapısı, yoğunluğu, demografik özellikleri ve hassasiyeti üzerine doğru bilgi, bir koruma planı oluşturarak devreye sokmak için önemlidir. Özellikle popülasyon yoğunluğunun azalmasından sorumlu faktörlerin doğru anlaşılması gerekir [17].

İklimsel değişikliklere karşı organizmaların direncini korumak veya artırmak için bir yöntem geliştirmeden önce, iklimsel koşullardaki değişikliklere doğal sistemlerin gelecekteki cevabını tahmin edebilmek gerekir [139; 140]. Görece tahrip edilmemiş alanlarda bulunan popülasyonlara ait uzun dönem çalışmalardan elde edilen veriler, popülasyonların iklimsel değişikliklere nasıl cevap vereceğini anlamaya yardımcı olur. Daha uzun süreli çalışmalar sonucunda, popülasyonların hassasiyetleri tespit edilerek, gelecekteki popülasyon kaybının ya da azalmasının önüne geçilebilir.

Sonuç olarak, bu tez çalışması boyunca tosbağaların biyoekolojileri hakkında elde edilen bilgilerin literatüre katkı sağlaması ve koruma çalışmalarına temel oluşturması hedeflenmiştir. Tosbağaların yaşaması, beslenmesi, hibernasyon ve estivasyon dönemi için uygun habitat yapısına sahip olan Kaplumbağa ve Nar Vadisi'ndeki popülasyon yapısı ve üreme oranı ilerleyen dönemde popülasyonun azalma tehdidi altında kalabileceğini gösterir. Alan bağımlı ve kırmızı listeye göre *zarar görebilir* olarak değerlendirilen bu türün dünya çapında dağılım gösterdiği bütün alanlarda popülasyon yoğunluğunun azaldığı kaydedilmiştir. Bu nedenle uzun dönem gözlemlerle uygun bir koruma planı oluşturulması oldukça önemlidir.

## KAYNAKLAR

- [1] Fritz, U., Hundsorfer, A.K., iroky, P., Auer, M., Kami, H., Lehmann, J., Mazanaeva, L.F., Turkozan, O., Wink, M., Phenotypic plasticity leads to incongruence between morphology-based taxonomy and genetic differentiation in western Palaearctic tortoises (*Testudo graeca* complex; Testudines, Testudinidae), *Amphibia-Reptilia*, 28, 97-121, **2007**
- [2] Chavarri, M., Eduardo, B., Andres, G., Eva, G., Carlos, M.C., Juana, M., Ortiz, R.R.Y., Differences in helminth infections between captive and wild spur-thighed tortoises *Testudo graeca* in southern Spain: A potential risk of reintroductions of this species, *Veterinary Parasitology*, 187, 491-497, **2012**.
- [3] Bonin, F., Devaux, B., Dupre, A., Turtles of the World (translated from P. C. H. PRITCHARD), Baltimore, The John Hopkins University Press, 416, **2006**
- [4] Ananjeva, N.B., Orlov, N.L., Khalikov, R.G., Darevsky, I.S., Ryabov, S.A., Barabanov, A.V., *An atlas of the reptiles of north Eurasia. Taxonomic diversity, distribution, conservation status*, Pensoft Series Faunistica (Pensoft Publishers), No. 472, 45 Sofia-Moscow, **2006**
- [5] <http://www.tortoisforum.org> (Austos, **2013**)
- [6] iek, K. and Ayaz, D., *Aestivation observed in Testudo graeca iberica PALLAS, 1814 in Southern Anatolia (Turkey)*, *Herpetozoa*, 23(3/4), 84-86, **2011**
- [7] IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). *Red List of Threatened Species*, <http://www.redlist.org> (**2010**)
- [8] Baolu, M. and Baran, ., *Turkiye Surungenleri, Kısım I*, Kaplumbaaa ve Kertenkeleler, Ege Universitesi Fen Fakultesi Kitapları Seri No:76,1-272, Bornova-zmir, **1977**
- [9] Baran, I. and Atatur, M.K., *Turkiye Herpetofaunası (Kurbaa ve Surungenler)*, T.C evre Bakanlıı, Ankara, p.1-214, **1998**
- [10] Turkozan, O., Kiremit, F., Parham, J. F., Olgun, K., Taskavak, E.. A quantitative reassessment of morphology-based taxonomic schemes for Turkish tortoises (*Testudo graeca*) *Amphibia-Reptilia*, 3, 69-83, **2010**
- [11] evik, E., Trakya kara kaplumbaaalarının (*Testudo graeca* ve *Testudo hermanni*) taksonomik durumları. 8. *Ulusal Biyoloji Kongresi*, 3-5 Eylul, zmir, Turkiye, **1987**
- [12] Tok, V., The taxonomy and ecology of *Mauremys caspica rivulata* Valenciennes. 1833 (Testudinata: Bataguridae) and *Testudo graeca iberica* Pallas, 1811 (Testudinata: Testudinidae) on Readiye (Data) Peninsula. *Turkish Journal of Zoology*, 23, 17-21, **1999**
- [13] Takavak, E., Turkozan, O., Kumluta, Y., Some investigations on the taxonomic status of *Testudo graeca* from the Aegean and Mediterranean Regions of Turkey, *International Congress on Testudo Genus Gonfaron*, March 7-10, Hyres, France, **2001**

- [14] Turkozan, O., Kumlutaş, Y., Arikan, H., Ilgaz Ç., Avcı, A., Morphological and serological comparison of Mediterranean spur-thighed tortoises, *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 from the Aegean region and southeastern Turkey, *Zoology in the Middle East*, 29, 41-50, **2003**
- [15] Turkozan, O., Ayaz, D., Tok, C.V., Cihan, D., On *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 specimens of Mardin Province, *Turkish Journal of Zoology*, 27, 145-151, **2003**
- [16] Van Abbema, J., *Conservation, restoration, and management of tortoises and turtles*. Proceed international conference, New York turtle & tortoise society, New-York, U.S.A., **1997**
- [17] Kaddour, B.K., Slimani, T., El Mouden, E.H., Lagarde, F., Bonnet, X., Population structure, population density and individual catchability of *Testudo graeca* in the Central Jbilet (Morocco), *Vie et Milieu*, 56, 49-54, **2006**
- [18] Lagarde, F., Bonnet, X., Henen, B.T., Corbin, J., Nagy, K.A., Naulleau, G., A short spring before a long jump: the ecological challenge to the steppe tortoise (*Testudo horsfieldi*), *Canadian Journal of Zoology*, 80, 493-502, **2002**
- [19] Willemsen R.E., Hailey A., Sexual dimorphism of body size and shell shape in European tortoises, *Journal of Zoology (London)*, 260, 353-365, **2003**
- [20] Diaz-Paniagua, C., Keller, C., Andreu, A.C., Long-term demographic fluctuations of the spur-thighed tortoise, *Testudo graeca*, in SW Spain, *Ecography*, 24, 707-721, **2001**
- [21] Crouse, D.T., Crowder, L.B., Caswell H., A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation, *Ecology*, 68, 1412-1423, **1987**
- [22] Congdon, J.D., Dunham A.E., Van Loben Sels R.C., Delayed sexual maturity and demographics of blanding's turtles (*Emydoidea blandingii*): Implications for conservation and management of long-lived organisms, *Conservation Biology*, 7-826-833, **1993**
- [23] Congdon, J.D., Dunham, AE, Van Loben Sel, R.C., Demographics of common snapping turtles (*Chelydra serpentina*): Implications for conservation and management of long-lived organisms, *American Zoology*, 34, 397-408, **1994**
- [24] Heppell, S.S., An application of life history theory and population model analysis to turtle conservation, *Copeia* 2, 367-375, **1998**
- [25] Wilbur, H.M., Morin, P.J., Life history evolution in turtles, *Biology of the Reptilia*, 16, 387-439, **1988**
- [26] Gibbons, J.W., Scott, D.E., Ryan, T.J., Buhlmann, K.A., Tuberville, T.D., Metts, B.S., Greene, J.L., Mills, T., Leiden, Y., Poppy, S. Winne, C.T., The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience*, 50, 653-666, **2000**.
- [27] IUCN, Red List of Threatened Species, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (**2011**)
- [28] Baillie, J., Groombridge, B., *IUCN Red List of Threatened Animals*, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, **1996**
- [29] Mason, M. C. *et al.*. Leopard tortoises (*Geochelone pardalis*) in Valley Bushveld, Eastern Cape, South Africa: specialist or generalist herbivores? *Chelonian Biology of Conservation*, **3**, 435-440, **1999**

- [30] Bayley, R.J., Highfield, A.C., Observations on ecological changes threatening a population of *Testudo graeca graeca* in the Souss Valley, southern Morocco, *Chelonian Conservation and Biology*, 2, 36-42, **1996**
- [31] El Mouden, E.H., Slimani, T., Kaddour, B.K., Lagarde, F., Oouhammou, A., Bonnet, X., *Testudo graeca graeca* feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco, *Journal of Arid Environments*, 64, 422-435, **2006**
- [32] Iftime A., Iftime O., Long term observations on the alimentation of wild Eastern Greek Tortoises *Testudo graeca ibera* (Reptilia: Testudines: Testudinidae) in Dobrogea, Romania, *Acta Herpetologica*, 7(1), 105-110, **2012**
- [33] Halsey, L.A., *Nitrate in forage cause cattle deaths: a common weed and uncommon circumstances*, *Managing nutrition and forages to improve productivity and profitability*, Florida Beef Cattle Short Course, pp. 99–108, **1998**
- [34] Forshaw, D., “Redgut” a cause of deaths in sheep grazing lucerne and other legumes. *Animal Health, Animal Disease Surveillance Newsletter*, The Agriculture Protection Program, 2 December, **2000**
- [35] Moskovits, D.K., Bjorndal, K.A., Diet and food preferences of the tortoises *Geochelone carbonaria* and *G. denticilata* in northwestern Brazil, *Herpetologica* 46, 207-218, **1990**
- [36] Milton, S.J., Plant eaten and dispersed by adult leopard tortoises *Geochelone pardalis* (Reptilia: Chelonii) in the southern Karoo, *South African Journal of Zoology*, 27, 45-49, **1992**
- [37] Rall, M., Fairall, N., Diets and food preferences of two South African tortoises *Geochelone pardalis* and *Psammobates oculifer*, *South African Journal of Wildlife Research*, 23, 63-70, **1993**
- [38] Liesegang, A., Hatt, J.M., Wanner, M., Influence of different dietary calcium levels on the digestibility of Ca, Mg and P in Hermann’s Tortoises (*Testudo hermanni*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **91**: 459-464. **2007**
- [39] Traversa, D., Capelli, G., Iorio, R., Bouamer, S., Cameli, A., Giangaspero, A., Epidemiology and biology of nematodofauna affecting *Testudo hermanni*, *Testudo graeca* and *Testudo marginata* in Italy, *Parasitology Research*, 98(1), 14-20, **2005**
- [40] Adamson, M.L., Buck, A., Noble, S., Transmission patterns and intraspecific competition as determinants of populations structures in pinworms, *Journal of Parasitology*, 78, 420-426, **1992**
- [41] Adamson, M.L., Evolutionary patterns in life histories of Oxyurida, *International Journal of Parasitology*, 24, 1167-1177, **1994**
- [42] Baker, M. R., *Synopsis of the nematode parasitic in amphibian and reptiles*, Memorial University of Newfoundland, **1987**
- [43] Bouamer, S., Morand, S., Description of *Tachygonetria combesi* n. sp. and redescriptions of four species of *Tachygonetria* Wedl, 1862 (Nematoda: Pharyngodonidae), with a new diagnosis of the genus, *Systematic Parasitology*, 53, 121-139, **2002**

- [44] Bouamer S., Morand S., Descriptions of *Tachygonetria africana* n. sp. and *T. pretoriensis* n. sp. and redescrptions of two other species of *Tachygonetria* Wedl, 1862 (Nematoda: Pharyngodonidae), all parasitic in *Geochelone pardalis* (Testudinidae) from South Africa, *Systematic Parasitology*, 58, 199-208, **2004**
- [45] Bouamer, S., Morand, S., Descriptions of two new species of the genus *Tachygonetria* Wedl, 1862 (Nematoda, Pharyngodonidae) and redescrptions of five species parasites of Palaearctic Testudinidae, *Zoosystema*, 27, 193-209, **2005**
- [46] Keirans, J.E., *Systematic of the Ixodida (Argasidae, Ixodidae, Nuttalliellidae): an overview and some problems*. Tick Vector Biology Medical and Veterinary Aspects (eds: B Fivaz, T Petney, I Horak), Springer-Verlag, Berlin; 1-21, **1985**
- [47] Oliver Jr, J.H., Biology and systematic of ticks (Acari: Ixodida), *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20, 397-430, **1989**
- [48] Camicas, J.L., Hervy, J.P., Adam, F., Morel, P.C., Les Tiques M., *Nomenclature, Stades Décrits, Hôtes, Répartition* (Acarida, Ixodida), Orstom, Paris; **1998**
- [49] Robbins, R.G., Karesh, W.B., Calle, P.P., Leontyeva, O.A., Pereshkolnik, S.L., Rosenberg, S., First records of *Hyalomma aegyptium* (Acari: Ixodida: Ixodidae) from the Russian spur-thighed tortoise, *Testudo graeca nikolskii*, with an analysis of tick population dynamics, *Journal of Parasitology*, 84(6), 1303-1305, **1998**
- [50] Horak, I.G., Camicas, J.L., Keirans, J.E., The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida): a world list of valid tick names, *Experimental and Applied Acarology*, 28, 27-54, **2002**
- [51] Apanaskevich, D.A., K diagnostike vida *Hyalomma (Hyalomma) aegyptium* (Acari, Ixodidae) (To diagnostics of *Hyalomma (Hyalomma) aegyptium* (Acari: Ixodidae)), *Parazitologija*, 37, 47-59, **2003**
- [52] Rees, D.J., Dioli, M., Kirkendall, L.R., Molecules and morphology: evidence for cryptic hybridization in African *Hyalomma* (Acari: Ixodidae), *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 27:131-142, **2003**
- [53] Fraser, C.M., *The Merck Veterinary Manual*, 6th Edition (eds: Merck, Co) Rahway, N.J., USA, **1986**
- [54] Brianti E., Dantas T.F., Giannetto, S., Risitano, A., Brucatogo G., Gaglio G., Otranto, D., Risk for the introduction of exotic ticks and pathogens into Italy through the illegal importation of tortoises, *Testudo graeca*, *Medical and Veterinary Entomology*, 24, 336-339, **2010**
- [55] Siroky, P., Jandzik D., Mikulicek P., Moravec J., Országh I., *Leptoconops bezzii* (Diptera: Ceratopogonidae) parasitizing tortoises *Testudo graeca* (Testudines: Testudinidae) in mountain ranges of Lebanon and western Syria, *Parasitology Research*, 101, 485-489, **2007**
- [56] Leontyeva O., Kolonin G., *Hyalomma aegyptium* (Acari: Ixodida: Ixodidae) as the parasite of *Testudo graeca* at the western Caucasus, *Chelonii* 3,332-336, **2002**
- [57] Barnard, S.M., Durden, L.A., *A Veterinary guide to the parasites of reptiles. Vol. 2, Arthropods (Excluding Mites)*. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida **2000**
- [58] Mazzotti, S., Pisapia, A., Fasola, M., Activity and home range of *Testudo hermanni* in Northern Italy, *Amphibia-Reptilia*, 23, 305-312, **2002**

- [59] Gregory, P.T., *Reptilian hibernation*, Biology of the Reptilia, Physiological Ecology, (eds: Gans, C., Pough, F.H.), Academic Press, New York, 13. 53-154, **1982**
- [60] Grillet, P., Cheylan, M., Thirion, J.M., Doré, F., Bonnet, X., Dauge, C., Chollet, S., Marchand, M.A., Rabbit burrows or artificial refuges are a critical habitat component for the threatened lizard, *Timon lepidus* (Sauria, Lacertidae), *Biodiversity and Conservation*, 19, 2039-2051, **2010**
- [61] Lelièvre, H., Blouin-Demers, G., Bonnet, X., Lourdais, O., Thermal benefits of artificial shelters in snakes: a radiotelemetric study of two sympatric colubrids, *Journal of Thermal Biology*, 35, 324–331, **2010**
- [62] El-Deib S., Lipid changes in blood serum and tissues of the Egyptian Cobra “*Naja haje haje*” during the hibernation cycle, *Journal of Thermal Biology*, 30, 51–59, **2005**
- [63] Dutton, C.J., Peter Taylor, B.A., A comparison between pre- and post hibernating morphology, hematology and blood chemistry in viperid snakes. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 34 (1), 53-58. **2003**
- [64] Marycz K., Klećkowska N. J., Czogała J., Histological and ultrastructural changes of hepatocytes in red-eared turtles (*Trachemys scripta elegans*) during hibernation and after arousal, *Acta Scientiarum Polonorum, Medicina Veterinaria*, 10 (3), 19-30, **2011**
- [65] French, A.R., The patterns of mammalian hibernation. *American Scientist*, 76, 569-575, **1988**
- [66] Malatesta, M., Battistelli, S., Rocchi, M.B., Zancanaro, C., Fakan, S., Gazzanelli, G., Fine structural modifications of liver, pancreas and brown adipose tissue mitochondria from hibernating, arousing and euthermic dormice, *Cell Biology International*, 25, 131-138, **2001**
- [67] Ayaz, D., Çiçek, K., Aestivation observed in *Testudo graeca iberica* Pallas, 1814 in southern Anatolia (Turkey) [Short Note], *Herpetozoa*, 23, 84-85, **2010**
- [68] Grigg, G.C., Johansen, K., Harlow, P., Beard, L.A., Taplin, L.E., Facultative aestivation in a tropical freshwater turtle *Chelodina rugosa*, *Comparative Biochemistry and Physiology (Part A: Physiology)*, New York 83(2), 321-323, **1986**
- [69] Anderson Cohen, M., Russian Tortoise, *Testudo horsfieldii*, Tortuga Gazette, 30 (11), 1-4. <http://www.tortoise.org/archives/russ.html> (November, 2010)
- [70] Diaz-Paniagua, C., Keller C., Andreu A.C., Annual activity patterns of the spur-tighed tortoise, *Testudo graeca*, in the Dofiana National Park, SW Spain. *Herpetologica*, 51, 225-233, **1995**
- [71] Lagerde, F., Louzizi, T., Slimani, H., El Mounden, K., Kaddour, B.S.M., Bonnet X., Bushes protect tortoises from lethal overheating in arid areas of Morocco, *Environmental Conservation*, 39(2), 172-182, **2012**
- [72] Vickers, M., Manicom, C., Schwarzkopf, L., Extending of the cost-benefit model of thermoregulation: high temperature environments, *The American Naturalist* 177, 452– 461, **2011**



- [73] Gibbons, J.W., Movement patterns among turtle populations: Applicability to management of the desert Tortoise, *Herpetologica*, 42, 104-113, **1986**
- [74] Rose, B., Factors affecting activity in *Sceloporus virgatus*, *Ecology*, 62:706-716, **1981**
- [75] Keller C., Diaz-Paniagua, C., Andreu A.C., Post-emergent field activity and growth rates of hatchling spur-thighed tortoises, *Testudo graeca*, *Canadian Journal of Zoology*, 75, 1089-1098, **1997**
- [76] Roques, S., Diaz-Paniagua, C., Andreu A.C. Microsatellite markers reveal multiple paternity and sperm storage in the Mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca*, *Canadian Journal of Zoology*, 82, 153–159, **2004**
- [77] Crews, D., Moore, M.C., Historical contributions of research on reptiles to behavioral neuroendocrinology, *Hormones and Behavior*, 48, 384-394, **2005**
- [78] Ibarguengoytía, N.R., Pastor, L.M., Pallares, J., A light microscopy and ultrastructural study of the testes of tortoise *Testudo graeca* (Testudinidae), *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology*, 31, 221-230, **1999**
- [79] Lapid, R., Nir, I., Snapir, N., Robinzon B., Reproductive traits in the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca terrestris*): new tools for the enhancement of reproductive success and survivorship, *Theriogenology*, 61(6), 1147-1162, **2004**
- [80] Kuchling, G., *The Reproductive biology of the Chelonia*. Berlin, Germany, Springer, **1999**
- [81] Diaz-Paniagua, C., Keller, C., Andreu A.C., Clutch frequency, egg and clutch characteristics, and nesting activity of spur-thighed tortoises, *Testudo graeca*, in South-western Spain, *Canadian Journal of Zoology*, 74, 560-564, **1996**
- [82] Pearse, D.E., Janzen, F.J., and Avise, J.C., Genetic markers substantiate long-term storage and utilization of sperm by female painted turtles, *Heredity*, **86**, 378-384, **2001**
- [83] Xiangkun, H., Li, Z., Meiyang, L., Huijun, B., Nainan, H., Qiusheng, C., Ultrastructure of anterior uterus of the oviduct and the stored sperm in female soft-shelled turtle, *Trionyx sinensis*, *Anatomical Record*, 291, 335-351, **2008**
- [84] Pearse, D.E., Avise, J.C., Turtle mating systems: behaviour, sperm storage, and genetic paternity, *Journal of Heredity*, 92, 206–211, **2001**
- [85] Diaz-Paniagua, C., Keller C., Andreu A.C., Hatching success, delay of emergence and hatchling biometry of *Testudo graeca* in southwestern Spain, *Journal of Zoology*, 243, 543-553, **1997**
- [86] Frazer, N.B., Richardson, J.I., Annual variation in clutch size and frequency for loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, nesting on Little Cumberland Island, Georgia USA, *Herpetologica*, 41:246-251, **1985**
- [87] Tinkle, D.W., Congdon, J.D. and Rosen, P.C., Nesting frequency and success; implication for the demography of painted turtles, *Ecology*, 62, 1426-1432, **1981**
- [88] Pieau, C., Dorizi, M., Richard-Mercier, N., Temperature-dependent sex determination and gonadal differentiation in reptiles, *Cellular and Molecular Life Sciences*, 5:887-900, **1999**

- [89] Pough, F.H., Andrews R.M., Cadle J.E. , Crump M.L., Savitzky A.H. Wells K.D., *Herpetology*, 3. Edition, Upper Saddle River, 301-306, **2004**
- [90] Pieau, C., Girondot, M., Desvages, G., Dorizzi, M., Richard-Mercier, N., Zaborski, P., Temperature variation and sex determination in reptilia, *Experimental Medecine*, 13: 516-523, **1995**
- [91] Georges, A., Limpus C., Stoutjesdijk R., Hatchling sex in the marine turtle *Caretta caretta* is determined by proportion of development at a temperature, not daily duration of exposure, *Journal of. Experimental. Zoology(London)*, 270 (5), 432-444, **1994**
- [92] Madge D., Temperature and sex determination in reptiles with reference to Chelonians. *BGG, Testudo*, 2(3), 9-14, **1994**
- [93] Diemer, J.E., Moore C.T., *Reproduction of gopher tortoises in north-central Florida*. (eds: Bury R.B. and Germano D.J.), *Biology of North American Tortoises*, Fish and Wildlife Research Reports 13, 129-137, U.S., **1994**
- [94] Hailey, A., Loumbourdis, N.S., Egg size and shape, clutch dynamics, and reproductive effort in European tortoises, *Canadian Journal of Zoology*, 66,1527-36, **1988**
- [95] Keller, C., Díaz-Paniagua C., Andreu A.C., Survival rates and causes of mortality of *Testudo graeca* hatchlings in Southwestern Spain, *Journal of Herpetology*, 32(2), 238-243, **1998**
- [96] Spotila, J.R., Zimmerman L.C., Binckley, C.A., Grumbles J.S., Rostal D.C., List JR. A., Beyer E.C., Phillips, K.M., Kemp S.J., Effects of incubation conditions on sex determination, hatch ling success, and growth of hatchling desert tortoises, *Gopherus agassizii*, *Herpetological Monographs*, 8, 103-116, **1994**
- [97] Pough, F.H., Andrews, R.M., Cadle, J.E., Crump, M.L., Savitzky, A.H., Wells, K. D., *Herpetology*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, U.S.A., **2001**
- [98] Gordon, I.J., Animal-based techniques for grazing ecology research. *Small Ruminant Research*, 16, 203-214, **1995**
- [99] Lagarde, F., Bonnet, X., Henen, B.T., Corbin, J., Nagy, K.A., Mardonov, B., Naulleau, G., Foraging behaviour and diet of an ectothermic herbivore: *Testudo horsfieldi*. *Ecography*, 26, 236-242, **2003**
- [100] Loehr, V.J.T., Diet of the Namaqualand speckled padloper, *Homopus signatus signatus*, in early spring, *African Journal of Herpetology*, 51, 47-55, **2002**
- [101] Dan C., Ciprian S., Marian T., Oliver T., An extremely large spur-thighed tortoise male (*Testudo graeca*) from Măcin Mountains National Park, Romania. *Herpetology Notes*, 3, 45-48, **2010**
- [102] Turkozan, O., Olgun, K., Wilkinson, J., Gillett, L., Spence, J., A Preliminary Survey of *Testudo graeca* (Linnaeus 1758). Specimens from Central Anatolia, Turkey, *Turkish Journal Zoology*, 29, 255-262, **2005**
- [103] Lambert, M.R.K., Studies on the growth, structure and abundance of the Mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca*, in field populations, *Journal of Zoology (London)*, 196, 165-189, **1982**

- [104] Carretero, M.A., Znari, M., Harris, D.J., Macé, J.C., Morphological divergence among populations of *Testudo graeca* from west-central Morocco. *Animal Biology*, 55, 259-279, **2005**
- [105] Kaddour, B.K., El Mouden, E.H., Slimani, T., Bonnet, X., Lagarde, F., Sexual dimorphism in the Greek Tortoise: A test of the body shape hypothesis, *Chelonian Conservation and Biology*, 7, 21-27, **2008**
- [106] Henry, P.Y., Nougare`de, J.P., Pradel, R., Cheylan, M., *Survival rates and demography of the Hermann's tortoise Testudo hermanni in Corsica, France.* (eds: Miaud, C., Guyetant, G.). Le Bourget du Lac Societas Europaea Herpetologica, 189-196, **1999**
- [107] Grosbois, V., Henry, P.Y., Blondel, J., Perret, P., Lebreton, J.D., Thomas, D.W., Lambrechts, M.M., Climate impacts on Mediterranean blue tit survival: an investigation across seasons and spatial scales, *Global Change Biology*, 12, 2235-2249, **2006**
- [108] McCarty, J., Ecological consequences of recent climate change, *Conservation Biology*, 15, 320-331, **2001**
- [109] Fernandez-Chacon A., Bertolero, A., Amengual, A. Tavecchia G., Homar V., Oro D., Spatial heterogeneity in the effects of climate change on the population dynamics of a Mediterranean tortoise, *Global Change Biology*, 17, 3075-3088, **2011**
- [110] Parmesan, C., Yohe G., A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems, *Nature*, 421, 37-42, **2003**
- [111] Root, T.L., Price, J.T., Hall, K.R., Schneider, S.H., Rosenzweig, C., Pounds, J.A. Fingerprints of global warming on wild animals and plants, *Nature*, 421, 57-60, **2003**
- [112] Root, T.L., Schneider, S.H., Conservation and climate change: the challenges ahead, *Conservation Biology*, 20, 706-708, **2006**
- [113] Loss, S.R., Terwilliger, L.A., Peterson, A.C., Assisted colonization: integrating conservation strategies in the face of climate change, *Biological Conservation*, 144, 92-100, **2011**
- [114] Foufopoulos, J., Kilpatrick, A.M., Ives, A.R. Climate change and elevated extinction rates of reptiles from Mediterranean islands. *The American Naturalist*, 177, 119-129, **2011**
- [115] Hailey, A. The effects of fire and mechanical habitat destruction on survival of the tortoise *Testudo hermanni* in northern Greece, *Biological Conservation*, 92, 321-333, **2000**
- [116] Bjorndal, K.A., Nutrition and grazing behavior of the Green Turtle *Chelonia mydas*, *Marine Biology*, 56, 147-154, **1980**
- [117] Zimmerman, L.C., Tracy, C.R., Interactions between the environment and ectothermy and herbivory in reptiles, *Physiological Zoology*, 62, 374-409, **1989**
- [118] Saino, N., Ferrari, R., Romano, M., Martinelli, R., Møller, A.P., Experimental manipulation of egg carotenoids affects immunity of barn swallow nestlings, *Proceedings of the Royal Society of London Series B Biological Sciences*, 270, 2485-2489, **2003**

- [119] Haitlinger, R. Acari (Arachnida) and Anoplura (Insecta) collected on small mammals, reptiles and insects in Greece and Cyprus. *Biologia Gallo-hellenica*, 20, 83-88, **1993**
- [120] Zlatanova O., Iksodovi karlezhi (Parasitiformes, Ixodidae) na suhozemnite kostenurki (Reptilia, Testudinidae) v Balgaria (Ixodid ticks (Parasitiformes, Ixodidae) of tortoises (Reptilia, Testudinidae) in Bulgaria). *Acta Zool Bulg* 41, 77-79 **1991**
- [121] Hoogstraal H., Wassef H.Y., Buttiker W. Ticks (Acarina) of Saudi Arabia, fam. Argasidae, Ixodidae, *Fauna of Saudi Arabia*, 3, 25-110, **1981**
- [122] Siroky, P., Petrzekova K.J., Kamler, M., Mihalca Andrei, D., Modry, D. *Hyalomma aegyptium* as dominant tick in tortoises of the genus Testudo in Balkan countries, with notes on its host preferences. *Experimental and Applied Acarology*, **40**, 279-290. **2006**
- [123] Sonenshine, D.E., *Biology of ticks*, Oxford University Press, New York, Oxford, 41(2), 77-79, **1993**
- [124] Hailey, A., How far do animals move? Rou tine movements in a tortoise. *Canadian Journal of Zoology*, 67, 208- 215, **1989**
- [125] Minnich, J. E., *The use of water, Biology of the reptilia* (ed: Gans C.), Academic Press, London, 12; 325- 395, **1982**
- [126] Meek, R., The thermal ecology of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) in summer and autumn in Yugoslavia, *Journal of Zoology (London)*, 215, 99-111, **1988**
- [127] Castro, J., Zamora, R., Hodar, J.A., Gomez, J.M., Gomez-Aparicio, L. Benefits of using shrubs as nurse plants for reforestation in Mediterranean mountains: a 4-year study. *Restoration Ecology*, **12**, 352-358, **2004**
- [128] Devine, M.C. Potential for sperm competition in reptiles: Behavioral and physiological consequences (ed: Smith R.L.), *Sperm Competition and the Evolution of Animal Mating Systems*, Academic Press, London, 509-521, **1984**
- [129] Galeotti, P., Sacchi, R., Pellitteri-Rosa, D., Fasola, M., Olfactory discrimination of species, sex, and sexual maturity by the Hermann's tortoise *Testudo hermanni*, *Copeia*, 2007, 980-985, **2007**
- [130] Sadeghi R., Torki F., Notes on reproduction and conservation of *Testudo graeca iberica* Pallas 1814 (Reptilia: Testudinidae) in Zagros, western Iran, *Amphibian and Reptile Conservation*, 5(1), 98-104, **2012**
- [131] Kruger, E., Near-natural incubation of *Testudo graeca soussensis* Pieh, 2000, eggs, *Radiata*, 16(3), 42-48, **2007**
- [132] Buskirk, J. R. , Keller, C., Andreu, A.C, *Testudo graeca* (Linnaeus, 1758)-Maurische Landschildkröte (ed: Fritz, U.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, 3, 125-178, Schildkröten I; Wiebeisheim (Aula Verlag), **2001**
- [133] Herz, M., Erfolgreiche Nachzucht von *Testudo graeca anamurensis* Weissinger, 1987, *Sauria*, Berlin, 21(2): 3-8, **1999**

- [134] Lapid, R., Robinzon, B., Methodologies for estimation of reproductive state in testudos: studies in captive *Testudo graeca terrestris* in Israel, *Chelonii, Gonfaron*, 3, 251-256, **2002**
- [135] Highfield, A.C., Keeping and breeding tortoises in captivity, Taunton, Somerset (R,A),149, **1990**
- [136] Highfield, A.C., *Practical encyclopedia of keeping and breeding tortoises and freshwater turtles*, London (Carapace Press), 295, **1996**
- [137] Fritz, U. Record clutch size in *Testudo graeca ibera* Pallas, 1984 sl from Van Gölü Region (Turkey), *Herpetozoa*, 16(3/4): 165-166, **2004**
- [138] Mueller, J.M., Sharp, K.R., Zander, K.K., Rakestraw, D.L., Rautenstrauch, K.R., Lederle, P.E., Size-specific fecundity of the desert tortoise (*Gopherus agassizii*), *Journal of Herpetology*, 32, 313-319, **1998**
- [139] Hagerman, S., Dowlatabadi, H., Satterfield, T., McDaniels, T., Experts views on biodiversity conservation in an era of climate change, *Global Environmental Change*, 20, 192-207, **2010**
- [140] Hansen, L., Hoffman, J., Drews, C., Mielbrecht, E. Designing climate-smart conservation guidance and case studies, *Conservation Biology*, 24, 63-69, **2010**

## EKLER

Ek 1. Juvenil Birey, Nar Vadisi, 2012.



Ek 2. Yakalanan en büyük erkek *Testugo graeca* (sağ), DKB: 252,21 mm, KV.



Ek 3. Sığınaklarda gizlenen bireyler.



Ek 4. Henüz hibernakulumunu terk etmeyen bir dişi bireyle çiftleşen erkek birey, 03.04.2011, KV.



## ÖZGEÇMİŞ

### **Kimlik Bilgileri:**

Adı Soyadı : Gönül ARSLAN  
Doğum Yeri : Çorum  
Medeni Hali : Bekar  
E-Posta : gonul@hacettepe.edu.tr  
Adresi : Nevşehir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

### **Eğitim:**

Lise : Çorum Atatürk Lisesi-Yabancı Dil Ağırlıklı Lise (1994-1998)  
Ön Lisans : Hacettepe Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu (1999-2000)  
Lisans : Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (2000-2004)  
Yüksek Lisans : Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD (2004-2007)  
Doktora : Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/ Biyoloji ABD (2007-2013)

### **Yabancı Dil ve Düzeyi:**

İngilizce, Çok iyi düzeyde

### **İş Deneyimi:**

Araştırma Görevlisi, Nevşehir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü (2010-.....)

### **Deneyim Alanları -**

**Tezden Üretilmiş Projeler ve Bütçesi -**

**Tezden Üretilmiş Yayınlar -**

**Tezden Üretilmiş Tebliğ ve/veya Poster Sunumu İle Katıldığı Toplantılar -**