



**TRAKYA KAPLUMBAĞALARINDA KENE  
ENFESTASYONUNUN MEVSİMSEL  
PREVALANSININ VE İNTENSİTESİNİN  
BELİRLENMESİ**

**BARIŞ DÖNMEZ**

**Biyoloji Anabilim Dalı**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman: Prof. Dr. Sırrı KAR**

**2023**

T.C.  
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TRAKYA KAPLUMBAĞALARINDA KENE ENFESTASYONUNUN MEVSİMSEL  
PREVALANSININ VE İNTENSİTESİNİN BELİRLENMESİ

BARIŞ DÖNMEZ

ORCID: 0000-0003-0212-5029

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Sırrı KAR

ŞUBAT-2023

Her hakkı saklıdır

## ÖZET

### TRAKYA KAPLUMBAĞALARINDA KENE ENFESTASYONUNUN MEVSİMSEL PREVALANSININ VE İNTENSİTESİNİN BELİRLENMESİ

Barış DÖNMEZ

Biyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Sırrı KAR

Kaplumbağa kenesi olarak bilinen *Hyalomma aegyptium* Türkiye, Balkanlar ve Kuzey Afrika'da görülen bir türdür. Türkiye'nin özellikle batı bölgesinde insanları tutan keneler arasında ilk ikide yer almaktadır. Her ne kadar *H. aegyptium*, medikal açıdan önemli bir tür olsa da, türün aylık veya mevsimsel dinamiği ile ilgili ne Türkiye'de ne de dünyada ayrıntılı veriler bulunmaktadır. Öte yandan, kendine has, diğer çoğu kene türünden farklı olarak soğukkanlı bir konağı olan ve kendine has bir biyolojisi bulunan bir türün kendine has bir mevsimsel dinamiğinin olması ve bu dinamiğin diğer kene türlerine bakarak ya da genel kene ekolojisi verilerinden yola çıkarak kestirilmesi zordur. Bu çalışma, kaplumbağa ve kaplumbağa popülasyonu oldukça yüksek olan Trakya'daki kaplumbağalarda *H. aegyptium*'un mevsimsel prevalans ve intensite karakteristiğinin ortaya konması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma 01.01.2021 – 31.01.2022 tarihleri arasında Tekirdağ İli Süleymanpaşa, Yeniçiftlik, Çorlu, Çerkezköy, Çeşmeli ve Seymen lokasyonlarında gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, Mart ve Eylül ayları arasında 157 kaplumbağaya rastlanılmış, bunlardan 148'inde kene tespit edilmiş, en düşük prevalans %85,7 ile Nisan ayında ve %87,2 ile Mayıs ayında görülmüştür. Diğer aylarda %100 prevalans tespit edilmiştir. Enfeste kaplumbağalarda hesaplanan kene intensitesi 18,4 olmuştur. Saptanan bütün kenelerin *H. aegyptium* türüne ait olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada 939 larva, 435 nimf, 974 erkek ve 377 dişi kene belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Hyalomma aegyptium*, Kene, *Testudo graeca*, Pervalans, Intensite, Trakya

## ABSTRACT

### DETERMINATION of SEASONAL PREVALENCE and INTENSITY of TICK INFESTATION in TORTOISES, in TURKISH THRACE

Bariş DÖNMEZ

Department of Biology

MSc. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Sırrı KAR

*Hyalomma aegyptium*, tortoise tick, is seen in Turkey, Balkans, and North Africa. It is among the first two tick species that attach human, particularly in the western regions of Turkey. Although *H. aegyptium* is a medically important species, there is no detailed data on the monthly or seasonal dynamics of the species, neither in Turkey nor in the world. On the other hand, unlike most other tick species, a species with a cold-blooded host and a unique biology has a unique seasonal dynamic, and it is difficult to predict this dynamic by looking at other tick species or based on general tick ecology data. This study was conducted on tortoises in Thrace, where the population of tortoises is known to be quite high. The study carried out between 01.01.2021 – 31.01.2022 in the localities in Suleymanpasa, Yeniciftlik, Corlu, Cerkezkoy, Cesmeli and Seymen in Tekirdag province was carried out to determine the seasonal prevalence and intensity characteristics of *H. aegyptium*. As a result, 157 turtles were found between March and September and ticks were detected in 148 of them. The lowest prevalences were recorded in April with 85.7% and in May with 87.2%; the value was 100% in other months. The intensity in the infested animals was calculated as 18.4. All the tick specimens, which is distributed as 939 larvae, 435 nymph, 974 male and 377 female, encountered on the tortoises belonged to *H. aegyptium* species.

**Keywords:** *Hyalomma aegyptium*, Tick, *Testudo graeca*, Tortoise, Thrace

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Literatür Özeti.....	2
1.1.1. Kenelerde Sınıflandırma.....	2
1.1.2. Türkiye Keneleri.....	2
1.1.3. Kenelerde Biyoloji.....	3
1.1.4. Kenelerde Morfoloji.....	5
1.1.5. Kenelerin Medikal Önemleri.....	6
1.1.6. Dünyada Kaplumbağalarda Görülen Kene Türleri.....	9
1.1.7. <i>Hyalomma aegyptium</i> 'un Dünyadaki ve Türkiye'deki Yaygınlığı.....	10
1.1.8. <i>Hyalomma aegyptium</i> 'un Medikal Önemi.....	11
1.2. Tezin Amacı ve Literatüre Sağladığı Katkı .....	11
<b>2. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>12</b>
2.1. Çalışma Bölgesi.....	12
2.2. Saha çalışması.....	14
<b>3. ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>15</b>
<b>4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>31</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>36</b>

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Çalışmanın gerçekleştirildiği odaklar.....	13
Çizelge 3.1. Aylara göre incelenen kaplumbağalara yönelik bireysel veriler.....	15
Çizelge 3.2. Kaplumbağalarda kene enfestasyonunun aylık prevalans (P) (%) ve intensite (I) dağılımı.....	21
Çizelge 3.3. Kaplumbağalarda rastlanan keneler ( <i>Hyalomma aegyptium</i> ) ve sayıları.....	23
Çizelge 3.4. Kenelerin kaplumbağa üzerinde dağılım karakteristiği.....	28



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Çalışmanın gerçekleştirildiği coğrafya ve odaklar.....	12
Şekil 2.2. Dişi bir kaplumbağanın ventralden görünüşü ve alınan ölçüler.....	14
Şekil 3.1. Kaplumbağalarda saptanan kenelerde aylık prevalans dağılımı.....	22
Şekil 3.2. Kaplumbağalarda saptanan kenelerde aylık intensite dağılımı.....	22
Şekil 3.3. Karapaksta vertebral-suprakaudal plak geçitinde doymuş dişi kene.....	29
Şekil 3.4. Plastronda (abdominal-femoral plak geçidinde) iki erkek bir dişi kene.....	29
Şekil 3.5. Ön bacak kökünde iki nimf ve bir dişi kene.....	30



## SİMGELER DİZİNİ

°C Derece selsius





## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>B.</b>	<i>Borrelia</i>
<b>H.</b>	<i>Hyalomma</i>
<b>Hae.</b>	<i>Haemaphysalis</i>
<b>Haem.</b>	<i>Hemoliva</i>
<b>KKKA</b>	Kırım Kongo kanamalı ateşi
<b>P.</b>	<i>Pasteurella</i>
<b>R</b>	<i>Rhipicephalus</i>
<b>T.</b>	<i>Testudo</i>

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin ve tez çalışmam sırasında bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Sırrı KAR'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Tez çalışmamın araştırması aşamasında yardımlarını ve deneyimlerini benden esirgemeyen canım eşim Yüksek Gıda Mühendisi Taliha DÖNMEZ'e ve kaplumbağa arama işinde bana yardımcı olan kızlarım Yağmur DÖNMEZ ve Nehir DÖNMEZ 'e teşekkürü bir borç bilirim.

Barış DÖNMEZ

Biyolog

## 1. GİRİŞ

Dünya genelinde yaygın olarak görülen keneler gerek direkt etkilerinden dolayı, gerekse de vektörlüğünü üstlendikleri hastalık etkenlerinden dolayı özel bir öneme sahiptirler. Elbette, hematofaj bir ektoparazit olan bu artropodların belli bir konakta fazlaca bulunması ciddi kan kayıplarına ve değişen derecelerde deri reaksiyonlarına neden olabilmektedir. Öte yandan, kenelerin asıl medikal önemleri vektörlükleri üzerinden gelmektedir. Viral, bakteriyel, paraziter pek çok etkenin biyolojik vektörlüğünü yapabilmeleri, birçok türün farklı konak türlerinde de beslenebilmesi keneleri hem insan hem de veteriner hekimliğinde özel bir konuma yerleştirmektedir (Sonenshine ve Roe, 2014).

Tipik kaplumbağa kenesi olarak bilinene *Hyalomma aegyptium*, Türkiye, Balkanlar ve Kuzey Afrika'da ve Batı Palearktık coğrafyasının bazı diğer kısımlarında görülen bir türdür. Üç konaklı bu türün larva, nimf ve erginleri için öncelikli konak kaplumbağalardır. Her ne erginleri oldukça yüksek bir konak spesifitesi gösterse de, larva ve nimfleri kirpi, tavşan, kuş gibi hayvanları da sıklıkla konak olarak kullanabilmektedir (Mihalca, Petney and Pfäffle, 2017). Yine, genç formları başta olmak üzere bu türe insanlardaki kene tutma vakalarında da sıklıkla rastlamak mümkündür. Öyle ki, Türkiye'nin özellikle batı bölgelerinde insanları tutan keneler listesinin genellikle ilk iki sırasında yer almaktadır. Bazı riketsiyal, bakteriyel ve viral etkenleri taşıdığı veya vektörlüğünü yapabildiği bilinen bu türün insanları da sıklıkla tutabilmesi medikal önemini özellikle arttırmaktadır (Gargili, Kar, Yilmazer, Cerit, Sönmez, Şahin, Günseli Alp and Vatansever 2010; Kar, Yilmazer, Akyıldız and Gargili, 2017).

Değişen ekolojik ve iklimsel koşullarına kenelerin olası uyum sürecinin belirlenmesi özel bir önem arz etmektedir. Ayrıca, kenelerin veya diğer vektörlerin, ortam sıcaklık ve nem koşullarında mevsimsel dinamiklerinin belirlenmesi belli bir bölgedeki ve o bölgeye benzer diğer bölgelerdeki risk analizlerinin ortaya konması adına esastır. Her ne kadar *H. aegyptium*, medikal açıdan önemli bir tür olsa da, türün aylık veya mevsimsel dinamiği ile ilgili ne Türkiye'de ne de dünyada ayrıntılı veriler bulunmamaktadır. Öte yandan, kendine has, diğer çoğu kene türünden farklı olarak soğukkanlı bir konağı olan ve kendine has bir biyolojisi bulunan bir türün kendine has bir mevsimsel dinamiğinin olması ve bu dinamiğin diğer kene türlerine bakarak ya da genel kene ekolojisi verilerinden yola çıkarak kestirilmesi zordur.

Bu çalışma, kaplumbağa ve kaplumbağa popülasyonu oldukça yüksek olan Trakya'daki kaplumbağalarda *H. aegyptium*'un mevsimsel prevalans ve intensite karakteristiğinin ortaya konması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## 1.1. Literatür Özeti

### 1.1.1. Kenelerde Sınıflandırma

Keneler beslenme, gömlek değiştirme, yumurta oluşturma ve/veya sperm üretebilme gibi nedenlerle sıcak ve/veya soğukkanlı hayvanlardan kan emmek zorunda olan ektoparazitlerdir (Sonenshine ve Roe, 2014). Günümüzde geçerli olan kene sınıflandırmaya göre keneler Arthropoda şubesi, Arachnida sınıfı, Acarina alt sınıfı, Parasitiformes takımı, Ixodida alt takımında yer alan Ixodidae, Argasidae ve Nuttalliellidae ailelerinde yer alırlar (Schumann, 1983).

Ixodidae ailesinde *Amblyomma*, *Bothriocroton*, *Nosomma*, *Anomalohimalaya*, *Cosmiomma*, *Margaropus*, *Rhipicentor*, *Cornupalpatum*, *Compluriscutula*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes* ve *Rhipicephalus* olmak üzere 14 cins bulunur. Argasidae ailesinde *Argas*, *Antricola*, *Nothoaaspis*, *Carios*, *Ornithodoros* ve *Otobius* olmak üzere 6 cins, Nuttalliellidae ailesinde ise *Nuttalliella* olmak üzere 1 cins yer alır. Afrika'da bulunan Nuttalliellidae ailesinde yer alan tek tür *Nuttalliella namaqua* yaşayan fosil kene türü olarak anılır ve diğer iki aile arası bir çeşit geçiş türü olarak kabul edilir. Öte yandan, bilim insanları bu aile hakkında çok az bilgiye sahiptirler (Mans, de Klerk, Pienaar and Latif, 2011). İnsan ve hayvan sağlığı açısından önemli olan kene türleri çoğunluğu Ixodidae ve Argasidae ailesinde bulunur (Estrada-Peña vd., 1999; Jongejan vd., 2004; Pfaffle, Littwin, Muders and Petney, 2013). Ayrıca, 2017 yılında Myanmar'da amber içinde, dinazorlar üzerinde parazitlendiği tahmin edilen Deinocrotonidae ailesine ait, *Deinocroton draculi* türü adı ile monotipik bir tür de kayıtlara girmiştir (Penalver, Arillo, Delclos, Peris, Grimaldi, Anderson, Nascimbene and de la Fuente, 2017). Ancak, bu tür ortadan kalkmış durumdadır ve mevcut kene listesi dahilinde gösterilmesi doğru bir yaklaşım değildir.

### 1.1.2. Türkiye Keneleri

Dünya üzerinde 900 civarında kene türü tespit edilmiştir. Bunlardan 700 kadarı Ixodidae (mera kenesi, sert kene), 180 civarı Argasidae (mesken kenesi, yumuşak kene) ve 1'i de Nuttalliellidae (Nama kenesi) ailesinde yer alır (Barker vd., 2004). Türkiye'de ise 30 kadar kene türü yaygın olarak bulunur (Karaer vd., 1997); bu türlerin çoğunluğu Ixodidae ailesine ait *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* cinslerinde, dördü ise Argasidae ailesinde (*Argas*, *Ornithodoros*, *Otobius*) yer alır (Aydin vd., 2007). Öte yandan, Türkiye'de günümüze kadar daha fazla sayıda kene türünün bildirimi yapılmıştır; ancak, bu

türlerin yerleşik popülasyonlar oluşturduğuna dair kesin kanıtlar bulunmamaktadır (Bursali, Keskin and Tekin, 2012).

### 1.1.3. Kenelerde Biyoloji

Mera kenelerinde (Ixodidae) sırasıyla yumurta, larva, nimf ve ergin olmak üzere dört gelişim evresi vardır. Ixodidae keneleri, türe ve gelişim dönemine göre belli konak veya konakları tercih eder. Mera keneleri yaşamlarının % 95'ini konaklarının dışında geçirir. Yumurtadan çıkan larvalar, her gelişme döneminde gömlek değiştirmek ve bir sonraki evreye geçmek, ergin dönemde de yumurtlamak amacıyla konağından kan emmek durumundadır (Sonenshine ve Roe, 2014). Keneler yumurta, larva, nimf , ergin gibi yaşam evrelerinde farklı konaklar seçebilirler. Genç formların çoğu konak olarak kemirgen ve kuşlar gibi daha küçük omurgalıları tercih ederken, ergin formlar genellikle daha büyük hayvanları tercih ederler. Elbette bu durum bütün kene türleri için geçerli değildir (Estrada-Peña vd., 2014).

Kenelerin bazıları aktif dönemlerinin tamamını tek bir konakta geçirir. Bu tip kenelere tek konaklı keneler denir. Bazı keneler ise, genç dönemleri ve ergin dönemi ayrı olmak üzere iki konakta geçirirler. Bu kenelere iki konaklı keneler denir; bazıları keneler ise her dönemini farklı konakta geçirir ki bunlara üç konaklı keneler denir. Konak üzerinde kenelerin beslenme süresi, kenenin ve konağın türüne, kenenin gelişim dönemine, bazı çevresel koşullara bağlı olarak değişir. Genellikle, ortalama beslenme süresi erginlerde 5-20 gün, nimflerde 4-8 gün, larvalarda ise 3-5 gün kadar sürer. Birçok kene türünde, ergin erkek ve dişi kene konak üzerinde birlikte beslenir; bu süreçte de çiftleşir. Yeterince kan emen dişi kene konaktan ayrılır ve bulunduğu ortamın zeminine düşer ve uygun bir ortama saklanarak yumurtalama sürecine girer (Sonenshine ve Roe, 2014).

Konak bulup ona tırmanan aç kene, palpleri yardımıyla uygun bir beslenme alanı belirler; bu alan kenenin türüne ve gelişim dönemine göre değişebilir. Şeliserleri aracılığıyla konakçının derisini deler, şeliser ve hipostomu deri içerisine, dermisin yüzey katlarına yerleştirilir. Kene bu pozisyonunu beslenme süresince korur. Kenenin tutunması, hipostomda bulunan ters dişçikler sayesinde sağlanırken buna, kene tarafından tutunma sonrasında, beslenmenin ilk günlerinde salgılanan özel bir tükürük salgısı olan sement yardımcı olur. Sement, ağız ve ağız organellerini sabit tutan yapıştırıcı karakterde bir salgıdır. Bu salgının, ağız organelleriyle konak dokusu arasındaki teması en aza indirmek gibi bir rolü de vardır. Tutunmadan hemen sonra salgılanan, sement harici tükürük, ulaşamadığı kılcal damarları kanın

sızacağı bir duruma getirmektedir. Kılcal damarlardan sızan bu kan ağız organellerinin etrafında toplanır ve kene hipostomuyla bu biriken kanı çeker. Bu beslenme şeklinde havuz tipi beslenme de denir. Beslenme esnasında salgılanan tükürüğün anestezi etkisi vardır ki bu etki sayesinde kene konak tarafından çoğunlukla fark edilemez. Bazı dişi kene türleri 80-100 mg kan emebilir. Yine, emilen kan keneler tarafından konsantre edilir, plazma dediğimiz kanın sıvı kısmını, tükürük salgısıyla tekrar konağa verir. Yapılan araştırmalar, kan emip doymuş kenenin, ihtiva ettiğinden %80 daha fazla kan emmiş olabileceğini işaret etmektedir. Bu miktarın %75'ini konağa tekrar geri verdiği, kalan kısmını ise çoğunlukla dışkı ile attığı bilinmektedir (Sauer, Essenberg and Bowman, 2000; Tu, Motoyashiki and Azimova, 2005; Coons ve Rothschild 2008).

Kenelerde beslenme hazırlık aşaması, yavaş beslenme ve hızlı beslenme periyotlarından oluşur. Kene hazırlık aşamasında 1-2 gün konağa tutunmuş olarak kalır. Ürettiği sementi salar; diğer salgılarının da etkisiyle beslenme ortamını oluşturur. Daha sonra yavaş beslenme aşamasına geçilir ki bir çok türde 6-9 gün civarında süren bu periyotta az miktarda ve yavaş bir kan emme modu vardır. Bu dönemde kenenin ağırlığı yaklaşık 10 kat artar ve dişi kene bu evrede çiftleşmeye başlar. Beslenme alanında konak dokusu tepkisine bağlı olarak hücresel bazı organizasyonlar gelişir ki bu aşamada kenelerin taşıdığı olası etkenlerin konağa aktarımı da gerçekleşir. Hızlı beslenme aşamasında ise çok etkili bir kan emme görülür; bu dönem 24 saat gibi kısa bir zaman içerisinde gerçekleşir. Öte yandan, konaktan kenenin emdiği kanın yaklaşık 2/3'ü bu zamanda emilir. Yavaş ve hızlı beslenme arasındaki ağırlık farkı yaklaşık 10 kat kadardır. Kritik bir öneme sahip olan bu hızlı dönem beslenmeye bağlı belirgin ağırlık artışı sadece çiftleşen dişilerde görülebilmektedir (Coons ve Rothschild, 2008; Sojka, Franta, Horn, Caffrey, Mareš and Kopáček, 2013).

Kenelerin yaşam döngülerinin ne kadar süreceği kenenin türüne ve bazı diğer dış faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bazı kene türleri yaşam döngülerini bir sene içinde tamamlanabilirken, özellikle soğuk iklime adapte olmuş bazı türlerde yumurtadan ergin aşamaya geçme süresi 3-4 yılı bulabilmektedir. Kenelerin konak dışındaki gelişim aşamalarını doğrudan etkileyen etmen iklim koşullarıdır (Estrada-Peña vd., 2014).

Kene türlerinin tercih ettikleri mevsimler de birbirinden az çok farklı olabilmektedir. Kene türlerinin çoğunluğu bahar ve yaz aylarında aktiftirler; bu türler kış aylarını genelde inaktif doymuş nimf veya aç ergin olarak taş ve kaya altlarında, topraktaki oyuklarda veya

benzeri bir korunaklı alanda geçirirler (Estrada-Peña, Bouattour, Camicas and Walker, 2004; Krauss, Weber, Appel, Enders, Graevenitz and Isenberg, 2004; Sonenshine ve Roe, 2014).

#### 1.1.4. Kenelerde Morfoloji

Kenelerin yaşam döngüsü yumurta, larva, nimf ve ergin olmak üzere dört evreden meydana gelir. Yumurtalar küçük fakat gözle görülebilir; sarımsı kahverengi, esnek duvarlı ve oval veya yuvarlağımsıdır. Kenelerin vücutları tek parçadan oluşur; vücut dışına larvada üç, nimf ve erginde dört çift bacak ve önde yer alan ağız organelleri uzanmaktadır. Ağız organelleri ortada bir hipostom, onun yanlarında iki şeliser ve en dışta da iki palpten meydana gelir. Açık ergin kenelerin büyüklüğü, genellikle 2-7 mm uzunluğundadır; ancak, bu durum türe ve genç dönemindeki beslenme durumuna göre değişiklik arz edebilir. Türden türe değişen sayıda ve düzende, etrafında çok sayıda ters dişçikler bulunduran hipostom konağa tutunmada yardımcıdır. Ayrıca, içerisindeki kanala açılan delikleri sayesinde kan emme işlemi de hipostom aracılığıyla gerçekleşir. Larvalar ortalama 0,5 mm uzunluğundadır ve üç çift bacaklıdır; nimf ve erginler ise dört çift bacağına sahiptir. Cinsiyet kavramı larva ve nimflerde yoktur; sadece ergin kenelerde erkek ve dişi bellidir ve seksüel dimorfismus söz konusudur. Dişi keneler erkeklere göre genelde daha büyüktür. Erkek kenelerde vücudun tüm dorsalini (üst kısmını) kaplayan, kitinden oluşan, konskutum denilen yapı bulunur. Esnek olmayan bu yapı nedeniyle erkekler dişilere oranla çok daha az kan emer. Dişiler ve genç kenelerin sırt kısmında ise, ağız organellerinin gerisinde, yaka şeklinde, küçük ve erkeklerdeki gibi kitinden oluşan sert skutum bulunur; arka kısım ise gevşek ve derimsi yapıdadır. Bu nedenle dişiler erkeklere kıyasla çok daha fazla kan emip şışebilir. Hatta kene türlerinin bazılarında tam doymuş dişilerin boyutları 3 cm'ye ulaşabilir. Yumurta için enerjiye ihtiyacı olan bir dişinin fazlaca kan tüketmesi beklendik bir durumdur. Mera keneleri (sert keneler), yumurtadan sonraki larva, nimf ve ergin dönemde, her gelişim evresinde kan emmek ve bir üst gelişim evresine geçmek için gömlek değiştirmek (gençler) durumundadır. Beslenme sert kenelerin tüm yaşam evrelerinde kesintisiz, yavaş ve uzun sürede gerçekleşir. Ergin haldeki sert kenelerin dişileri tek seferde kan emip türe göre ve beslenme durumuna göre değişmekle birlikte binlerce, yığın halinde yumurta bırakıp ölürlür (Oliver, 1989; Klompen, 2005; Nicholson, 2009; Sonenshine ve Roe, 2014).

Açık dorso-ventral (alt-üst) basık olan kenelerde kaput, toraks ve abdomen birleşiktir ve vücut tek parça halindedir. Bütün kenelerde vücut gnatazoma (kapitulum/başçık/ağız organelleri), idiozoma (gövde) ve bacaklardan oluşur (Wall ve Shearer, 2001). Gnatazomada bulunan başçık bazis kapituli ile gövdeye bağlanır. Konağın derisinde delik açarak kan emme

işleminin gerçekleşmesini sağlayan ağız organelleri iki palp, iki şeliser ve bir hipostomdan ibarettir. Öte yandan, anomaliye bağlı bazı farklı morfolojilerle karşılaşmak da mümkündür (Karaer vd., 1997; Klompen, 2005; Nicholson, 2009; Sonenshine ve Roe, 2014; Kar, Akyildiz, Yilmazer, Shaibi, Gargili and Vatansever, 2015).

Kenelerde solunum trahelar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Trahel sistem vücudun yanlarından açılan stigmalarla ilişkilidir. Stigma yumuşak kenelerde 3. ve 4. bacak koksa çiftlerinin arasında, ixodidlerde ise 4. koksa çiftinin hemen gerisinde lateralde birer çift olarak bulunur. Kenelerin ventralinde ayakların ilk eklemi olan koksalar, genital ve anal açıklık ile kitinsel plaklardan oluşan festonlar yer alır ki bütün bu oluşumlar, şekilleri, konumları tür ayırımında oldukça önemlidir. Bacakların uçlarında tırnak ve pulvillum adı verilen tutunmayı sağlayan organeller bulunur. Bu organel sert kenelerin bütün evrelerinde gelişkindir; fakat yumuşak kenelerin sadece larvalarında bulunur. Cinsiyete yönelik açıklık sadece erginlerde bellidir, larva ve nimflerde cinsel ayrımı sağlayacak bir belirteç söz konusu değildir. Sert kenelerin dişileri, nimf ve larvaları kan emdikçe şişer; bazen aç haldeki ağırlıklarının 100 katına kadar çıkabilirler. Bu şekilde doymuş kenelerde morfolojik kriterlerden bazıları körelebilir ki tür ayımları zorlaşabilir (Karaer, 1997; Klompen, 2005; Nicholson, 2009; Sonenshine ve Roe, 2014). Tek türe sahip nama keneleri olan *Nuttalliella namaqua* morfolojik açıdan argasid kenelere çok benzer; yumuşak ve sert kenelerin her ikisinden de çeşitli özellikleri almış durumdadır (Oliver, 1989).

### **1.1.5. Kenelerin Medikal Önemleri**

Kenelerin tahmini olarak %10'unun 200 kadar hastalık etkeninin omurgalılar arasında nakledilmesinden sorumlu olduğu ifade edilmiştir (Jongejan ve ark. 2004; Labuda ve ark. 2004). Hastalık taşımayan keneler olabileceği gibi kenelerin taşıdıkları hastalık etkenleri de kene türlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Kenelerin patojenlere özgü bireysel vektörlük yetenekleri hastalık yetilerini de belirler. Bir kene eğer larva ya da nimf döneminde aldığı hastalık etkenini ergin döneminde kan emdiği konağına aktarıyor ise böylesi nakil tipine "transstadial nakil" adı verilir (Kahl, Gern, Eisen and Lane, 2002; Jongejan vd., 2004). Ayrıca yine bir kene, ergin aşamada konağından aldığı bir patojeni yumurtalarına aktarıyor ve yumurtadan çıkan larvalar başka bir konağı ilgili patojeni aktarabiliyor ise böylesi nakil de "transovarial nakil" olarak bilinir (Spielman, 2000; Jongejan vd., 2004; Turell, 2007).



Kenelerin hastalık nakli konusunda beslenme sırasında tükürük ile etken aktarımı en yaygın yoldur. Öte yandan, nadiren de olsa koksal bez sıvısı, kusma, dışkı, çiftleşmede sperma yolu gibi aktarım şekilleriyle de karşılaşabilmek mümkündür. Tükürük salgısı ile arboviruslar, *Borrelia burgdorferi*, benekli humma grubu rikettsialar, coxal sıvı ile relapsing fever grubu rikettsial etkenler, kusma ile *Ehrlichia ruminantium*, bazen *B. burgdorferi* ve dışkı ile *Coxiella brunetti* gibi patojenler aktarılabilmektedir (Lane, 1994).

Tükürük salgısı ile patojen aktarımı genellikle kene konağa tutunur tutunmaz gerçekleşmez. Genellikle, kene kan emmeye başladıktan 5-6 saat sonra virüsler, 10 saat sonra rikettsial etkenler, 48 saat sonra *Borrelia* türlerinin aktarımı mümkün olabilmektedir (Lane, 1994; Spielman, 2000).

Kenelerde tükürük salgısı oldukça hünerli bir formulasyona sahiptir ve yüzlerce biyoaktif molekül barındırmaktadır. Bu salgı konak dokusunda immunomodulasyon yaparak ve bazı diğer mekanizmalar aracılığıyla hem kenenin etkili şekilde beslenmesini sağlar, hem de bu arada taşıdığı olası etkenin konağa ulaşmasını ve yerleşmesini sağlar. Bu süreç, patojenin konakta yaşayabilmesi ve enfeksiyon oluşturabilmesi adına çoğu kez elzem bir durumdur (Piesman, Oliver and Sinsky, 1990; Labuda, Jones, Williams and Nuttall, 1993).

Zoonoz mikroorganizmaların birçoğu doğal konaklarında hiçbir patojenik etki göstermeyebilir. Ekosistemdeki varlıklarını da yabani omurgalılar ve artropodlar arasındaki döngüsel geçişler ile korurlar (Nuttall, 2013). Döngüye insanlar girdikleri takdirde hastalıklar ile karşılaşılır (Kahl vd., 2002; Balashov, 2005). Kenelerle bulaştırılan hastalıkların yayılışı belli arazi yapıları ve iklimle sınırlıdır. Bu gibi hastalıkların doğal odakları zaman ve mekan içinde sabit olabilir, keneler buralarda hem vektör hem de hastalık etkenlerinin rezervuarı olarak işlev görebilmektedirler (Balashov, 2005).

Dünyada kene kaynaklı hastalıklar gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu önem elbette farkındalıkla da alakalıdır. Geçtiğimiz 30 yıl içinde kene kaynaklı birçok salgında yeni patojenler tanımlanmış, yeni kene kaynaklı epidemiler kaydedilmiştir. Yakın zamanda Orta ve Doğu Avrupa'da görülen kene kaynaklı ensefalit, Hindistan'da görülen Kyasanur orman hastalığı, Türkiye ve Rusya'da görülen KKKA (Kırım Kongo kanamalı ateşi) olguları, Birleşik Devletler ve Meksika'da görülen Rocky Dağları benekli ateşi bölge temelli epidemilere verilebilecek başlıca örneklerdendir (Estrada-Peña, Jameson, Medlock, Vatansever and

Tishkova, 2012). Sadece Almanya’da bir yıl içinde *Borrelia* enfeksiyonlarından 60-100 bin insanın etkilendiği ifade edilmektedir (Dantas-Torres, 2010).

Bölgesel epidemilerin en sonuncusu Türkiye’de 2002 yılında başlayan ve günümüze kadar devam eden KKKA’dır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2005; Ergonul vd., 2006; Yılmaz, Buzgan, Irmak, Safran, Uzun, Cevik and Torunoglu, 2009). KKKA hastalığının Türkiye’deki tescilli vektörü yaygın olarak bulunan *Hyalomma marginatum* türü kenelerdir (Vatansever, Uzun, Estrada-Pena and Ergönül, 2007). KKKA Doğu Avrupa, Afrika, Asya ve Orta Doğu’da görülmektedir. Virüs, geniş bir yayılım ve genetik çeşitliliğe sahiptir. Dengue ateşinden sonra Dünya’da en sık görülen ikinci arboviral (artropod borne virus) insan hastalığı olduğu ifade edilmektedir (Ergonul, 2007; Estrada-Peña, Vatansever, Gargili and Buzgan, 2007; Bente, Forrester, Watts, McAuley, Whitehouse and Bray, 2013).

Hemen tüm dünyada görülen kene kaynaklı hastalıklar medikal açıdan özel bir konuma sahiptirler. Erlişyoz, tayleryoz, babezyoz, anaplazmoz, tularemi, KKKA, kene kaynaklı ensefalit, döneke ateş, Akdeniz benekli humması, Q ateşi ve Lyme hastalığı en bilindik keene aracılı hastalıklardandır. Ayrıca, günümüzde önceden varlığı bilinmeyen birçok kene kaynaklı hastalığın varlığı tespit edilmektedir ki bunların zaman içerisinde ne çeşit bir etki göstereceğini kestirmek de zordur (Ergonul vd., 2006; Altay vd., 2008; Sen, Uchishima, Okamoto, Fukui, Kadosaka, Ohashi and Masuzawa, 2011; Aktas, Altay, Ozubek ve Dumanli, 2012; Kuloglu, Rolain, Akata, Eroglu, Celik and Parola, 2012; Orkun, Karaer, Cakmak and Nalbantoglu, 2014a, 2014b).

Keneler çiftlik hayvanlarına birçok önemli hastalığın aktarılmasına aracılık edebilmektedirler ve hatta bunlardan bazıları için biyolojik vektör yani varlık nedenidirler. Kenelerin dünyadaki sığırların yaklaşık %80’ini enfeste ettiği bildirilmektedir. İlgili nedenden dolayı, keneler çiftlik hayvanlarında ekonomik zarar yaratabilecek en önemli ektoparazitlerden biri olarak kabul edilmektedir. Küresel olarak kene ve kenelerin vektörlük yaptığı hastalıkların kontrolü için kullanılan giderlerin maliyetinin yıllık 7 milyar dolar civarında olduğu kayıtlara geçmektedir (Jongejan vd., 2004; Mans, 2008).

Dünyada vektör aracılı hastalıkların görülme sıklığının giderek arttığı ifade edilmektedir. Yaban hayatı-keneler-evcil hayvanlar-insan ilişkisi ve bu ilişkiye hastalık etkenlerinin dahli olasılığı önemli bir risktir. Bu yüzden, bu döngünün söz konusu olduğu ekosistemlerin anlaşılması, en az kene kaynaklı hastalıkların direkt kontrolü adına müdahale

kadar önemlidir. O nedenle, kene kaynaklı hastalıkların ekolojisinin daha iyi anlaşılabilmesi için yeni çalışmalara şiddetle ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır (Dantas-Torres, Chomel and Otranto, 2012).

Keneler ve naklettikleri hastalıklar, sadece insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemez; ayrıca önemli ekonomik kayba da neden olabilir. Kenelerin neden olduğu ekonomik kayıplar kenelerle mücadele amacıyla kullanılan kimyasallar, hastalıklarla mücadelede uygulanan aşı giderleri, hastalıkların hayvanlarda neden olduğu verim kayıpları, tedavi masrafları ve doğrudan ölümlerle ilişkilidir. Hindistan'da küçük işletmelerde hayvan başına uygulanan akarisit maliyetinin yıllık 3,14-65,36 dolar, sadece *T. annulata*'ya karşı aşı uygulamasının her sığır için yıllık 0,57 dolar, theileriosis tedavisine sığır başına yıllık 4,55 dolar harcandığı ve sadece *T. annulata* enfeksiyonlarının yıllık 239,5 milyon dolar ekonomik kayba yol açtığı ifade edilmiştir. *Theileria parva* enfeksiyonlarının, Afrika'da yıllık 168,8 milyon dolar, babesiosisin Hindistan'da yıllık 57,2 milyon dolar ekonomik kayba neden olduğu bildirilmiştir (Karaer, Yukarı and Aydın, 1997; Minjauw ve McLeod, 2003; Aktaş, 2015).

#### 1.1.6. Dünyada Kaplumbağalarda Görülen Kene Türleri

Dünya'da kaplumbağalar üzerinde parazitlik yapmakta olan kene türleri ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. İran'da yapılmış olan iki çalışmada, 32 kaplumbağanın 17'sinin enfeste olduğu (Nabian ve Mirsalimi 2002) ve parazitlik yapan tek türün *H. aegyptium* olduğu bildirilmiştir (Tavassoli, Rahimi-Asiabi and Tavassoli, 2007). Balkan ülkelerinde kara kaplumbağalarında (*T. graeca*, *T. marginata*, *T. hermanni*), *H. aegyptium*'un baskın kene türü olduğu görülmüştür. Öte yandan, *Hae. sulcata*, *Hae. inermis* ve *R. sanguineus* türü kenelere de rastlanmıştır (Široký, Petrželková, Kamler, Mihalca and Modrý, 2006). Florida'dan getirilen kaplumbağalarda *Amblyomma sparsum*'a rastlanmıştır (Burrige, Peter, Allan and Mahan, 2002). Leopar kaplumbağası (*Geochelone pardalis*) üzerinde yapılan bir çalışmada, *A. marmoreum* (Burrige, Simmons, Simbi, Peter and Mahan, 2000), *Gopherus polyphemus* türü kaplumbağa üzerinde ise *A. tuberculatum* (Cooney ve Hays, 1972) tespit edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, *H. aegyptium*'un, Q ateşi hastalığının taşıyıcısı olduğu belirtilmiştir (Široký, Kubelová, Modrý, Erhart, Literák, Špitalská and Kocianova, 2010). *Hyalomma aegyptium*'un *Theileria annulata* ve tularemi hastalığı etkeni olan *Pasteurella tularensis*'in naklinde rol alabileceği ifade edilmiştir (Karaer vd., 1997). Keçiler üzerinde yapılmış çalışmalarda *H. aegyptium*'un *Theileria hirci*'yi nakledebileceği gösterilmiştir

(Vashishta ve Mathur, 1983; Vashishta vd., 1987). İsrail’de kara kaplumbağalarının yoğun şekilde *H. aegyptium* ile enfeste olduğu ve bu kenelerin *Hemoliva mauritanica*’yı naklettikleri gösterilmiştir (Paperna, 2006). Türkiye’de Marmara bölgesinde 32 kaplumbağa üzerinde yapılan bir çalışmada kaplumbağaların %40,6’sının *H. aegyptium* ile enfeste olduğu görülmüştür (Aydın, Yıldırımhan, ve Uğurtaş, 2002). Trakya Bölgesinde 52 kara kaplumbağası üzerinde yapılan bir çalışmada (Aysul, Kar, Yılmaz, Alp ve Gargılı, 2010) kaplumbağaların %98,2’sinin kene ile enfeste olduğunu ve kenelerin %22.2’sinin dişi, %77.8’nin erkek olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ile kara kaplumbağalarının (*T. graeca*) sadece *H. aegyptium* ile enfeste olduğu bulunmuştur. Kaplumbağalar taşlık, kurak yerlerde ve piknik alanlarında ikinci saatlerinde daha yoğun bir şekilde görüldüğü, kene yoğunluklarının fazla olması ve kaplumbağaların mesire alanlarında daha fazla görülmesi, kenelerin insanları da etkili şekilde enfeste edebileceğini işaret etmektedir (Yılmaz, Değer and Bulduk, 2013).

#### **1.1.7. *Hyalomma aegyptium*’un Dünyadaki ve Türkiye’deki Yaygınlığı**

*Hyalomma aegyptium* spesifik olarak kaplumbağa kenesi olarak bilinir. Asya Türkiye , İsrail, Lübnan, Suriye, Irak, Gürcistan, Ermenistan, Azerbeycan, İran, Afganistan, Pakistan, Türkmenistan, Kırgızistan), Avrupa (Arnavutluk, Yunanistan, Bulgarisyan) ve Afrika (Fas, Cezayir, Tunus) kıtalarında yaygın bir tür olan *H. aegyptium* başlıca kara kaplumbağalarında, sürüngenlerde, yabani kemiricilerde, koyun, sığır ve insanlarda görülebilmektedir (Karaer ve ark. 1997; Camicas, Hervy, Adam and Morel, 1998). Türkiye’nin tüm coğrafi bölgelerinde kara kaplumbağalarında, sığırlarda, insanlarda ve koyunlarda enfestasyon yaptığı bilinmektedir (Merdivenci, 1969; Aydın, 1994; Arslan, 2005; Aydın ve Bakırcı, 2007; Değer, Biçek, Özdal, Yılmaz, Denizhan, Hallaç and Sona, 2010).

Trakya’da 2009 yılında yapılan bir çalışmada, 56 kara kaplumbağası (*T. graeca*) kene enfestasyonu bakımından incelenmiş ve kaplumbağaların %98,21’inde kene bulunmuştur. Toplanan 436 kenenin tümünün *Hyalomma* cinsine ait olduğu ve bunlardan 81’inin (%18,57) *H. aegyptium* erişkini, 188’inin (%43,11) *Hyalomma* spp. nimfi ve 167’sinin (%38,3) de *Hyalomma* spp. larvası olduğu anlaşılmıştır (Aysul vd., 2010) İzmir ve Aydın illerinde incelenen 12 kaplumbağadan toplam 228 erişkin kene toplanmıştır. Toplanan tüm keneler *H. aegyptium* olarak tanımlanmıştır (Bakırcı 2016). Van ili Erciş ilçesinde kara kaplumbağalarında (*Testudo graeca*) yaşayan kene türlerinin tespit edilmesi amacıyla 2011 Haziran-Ağustos ayları arasında incelenen 37 kara kaplumbağasından 171 (%71.84) dişi, 67 (%28.15) erkek olmak üzere, 238 ergin kene toplanmıştır. Kara kaplumbağalarının hepsinin

(%100) kene ile enfeste olduğu ve tüm kenelerin *H. aegyptium* olduğu tespit edilmiştir (Yılmaz vd., 2013).

### **1.1.8. *Hyalomma aegyptium*'un Medikal Önemi**

Kırım Kongo kanamalı ateşi Nairovirüs genusuna ait virüslerin neden olduğu bir hastalık olup, insanlara *Hyalomma* türüne ait kenelerin ısırması, kenenin deri üzerinde ezilmesi, enfekte çiftlik hayvanlarının kanları ve vücut sıvıları ile bulaşabileceği ifade edilmiştir (Fisher-Hock 2005). *Hyalomma aegyptium*'un Q humması (Široký vd., 2010), sığır theileriosis etkeni *T. annulata*'yı, tularemi hastalığı etkeni *P. tularensis*'i (Karaer vd., 1997), keçilerde *T. hirci*'yi (Vashishta ve Mathur, 1983; Vashishta, Mathur and Goswami, 1987), kaplumbağalarda *Haem. mauritanica*'yı nakledebildiği bildirilmiştir (Paperna, 2006).

Kaplumbağaların insanların yaşam alanlarına yakın alanlarda yaygın şekilde bulunması, kaplumbağaların yaygın olarak *H. aegyptium* ile enfeste olması, bu kene türünün birçok etkene vektörlük edebilmesi ve özellikle genç formlarının insanlara ilgisinin yüksek olması gibi faktörlerin bu kenenin medikal açıdan öne çıkan bir tür olmasına neden olduğu bildirilmiştir (Yılmaz vd., 2013).

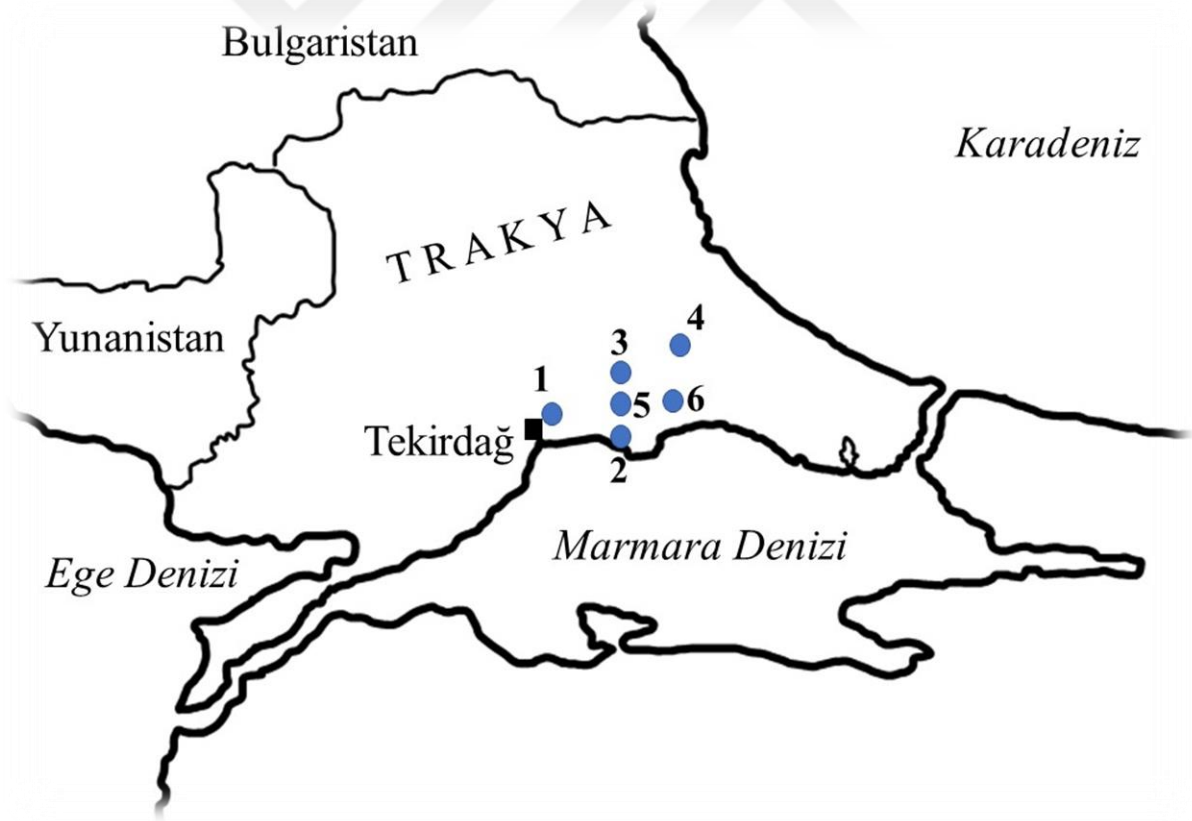
### **1.2. Tezin Amacı ve Literatüre Sağladığı Katkı**

Bu tez çalışması, Trakya'da kara kaplumbağalarında kene enfestasyonunun genel karakteristiğini ve aylık dinamiğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Türkiye'de yapılan konuya yönelik ilk kapsamlı araştırma olan bu çalışma ile, kaplumbağa kenelerine yönelik hem biyolojik ve ekolojik veri tabanının oluşturulması hem de ilgili olası riskin zamansal ve mekansal analizinin ortaya konması hedeflenmiştir.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

### 2.1. Çalışma Bölgesi

Tez çalışması, Trakya'da gerçekleştirilmiş olup, daha önceki ilgili saha taramalarına ait verilerden yararlanılarak seçilen Tekirdağ ili merkezli altı odakta yürütülmüştür (Şekil 2.1, Çizelge 2.1). Tekirdağ ili, Türkiye'nin Kuzeybatısında, Marmara Denizinin kuzey kıyısından dar bir alanda Karadeniz kıyısına kadar uzanan bir coğrafyada yerleşmiştir. Koordinat olarak, 41° 34' 52" - 40° 52' 53" - 41° 35' 28" – 40° 32' 23" kuzey enlemleri ile 28° 09' 14" - 26° 42' 42" – 28° 08' 34" – 26° 54' 24" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Yüzölçümü yaklaşık 6.313 km<sup>2</sup> kadardır ve denizden yüksekliği 0 - 200 m arasında seyretmektedir. Doğusunda İstanbul, kuzey ve kuzey batısında Kırklareli, güneyinde Marmara Denizi ve güney batısında Çanakkale bulunmaktadır. Kuzeydoğusunda Karadeniz'e yaklaşık 1,5 km kadar bir kıyı şeridinde sahiptir.



Şekil 2.1. Çalışmanın gerçekleştirildiği coğrafya ve odaklar

Çizelge 2.1. Çalışmanın gerçekleştirildiği odaklar

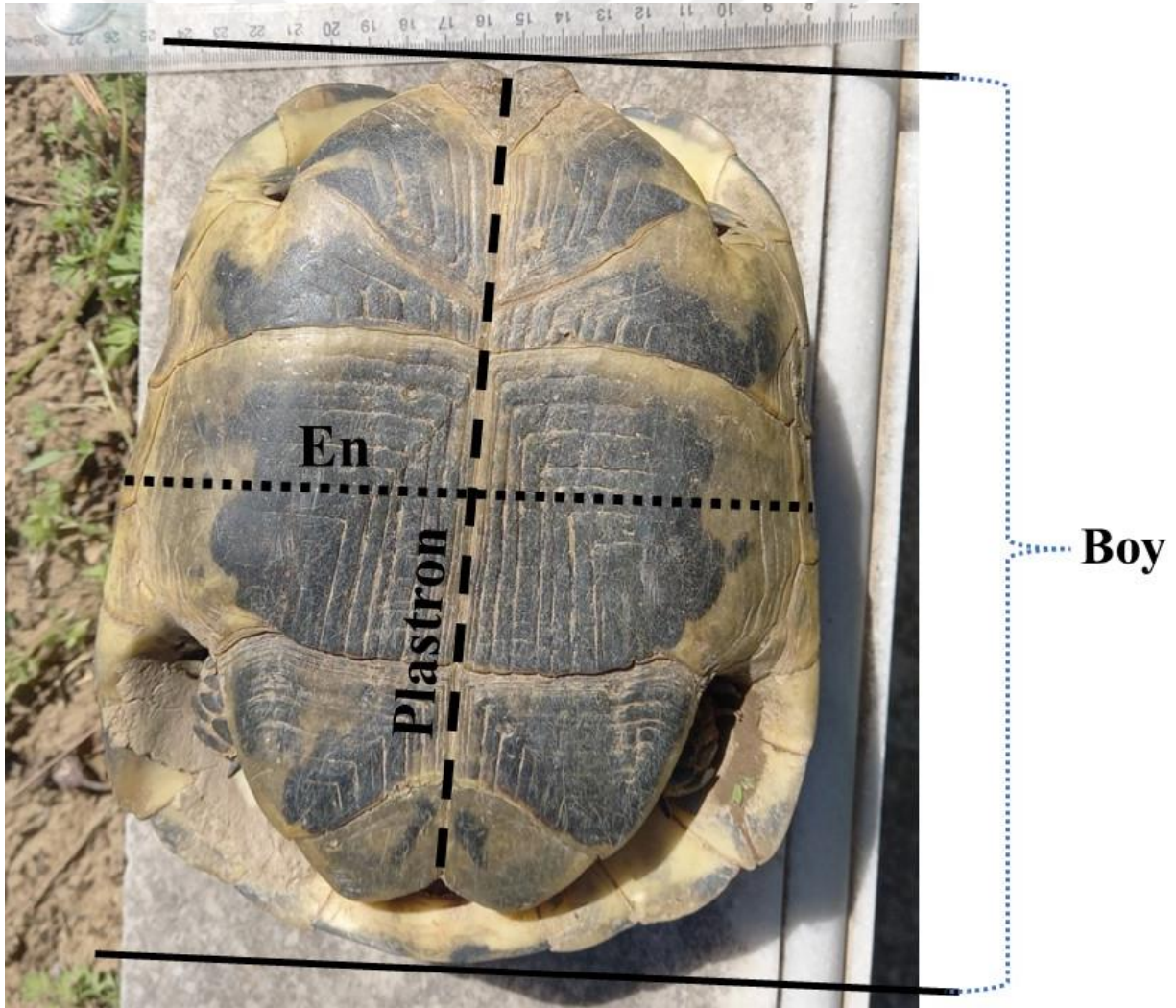
Odak no	İlçe-Mahalle	İl	Koordinat ve yükseklik
1	Süleymanpaşa	Tekirdağ	41°58'48"N, 27°31'36"E, 31m
2	Yeniçiftlik	Tekirdağ	41°00'32"N, 27°51'18"E, 71m
3	Çorlu	Tekirdağ	41°09'09"N, 27°49'29"E, 177m
4	Çerkezköy	Tekirdağ	41°15'21"N, 27°55'45"E, 138m
5	Çeşmeli	Tekirdağ	41°02'51"N, 27°50'08"E, 160m
6	Seymen	Tekirdağ	41°05'25"N, 27°56'55"E, 103m

Balkan yarımadasının doğu ucunda yer alan Trakya'nın kuzeyde Karadeniz kıyısında, denize paralel Istranca (Yıldız) dağları uzanmaktadır. Istranca dağları, görece daha fazla yağış alır ve sık ormanlarla kaplıdır. Trakya içlerine, Ergene havzasına doğru inildikçe, yerleşim alanlarına, nadiren ağaçlık alanlara rastlanır. Trakya'nın iç kesimleri yaygın tarım arazisi ile kaplıdır ve bu durum bir step benzeri görüntüye neden olmuştur. Tarla alanları arasındaki dere ve vadiliklerde kavaklıklar, küçük, genelde geçici su akakları vardır.

Trakya'nın Tekirdağ ve civarı bölgeleri sıcaklık değerlerine göre ılıman yarı-nemli bir iklimsel özelliğe sahiptir. Kıyıdan içe doğru gidildikçe iklimde belli derecede sertleşmeler dikkati çeker. Marmara denizi havzasında yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır; esasen Akdeniz ikliminin karaktersistiklerine sahiptir. Karadeniz ikliminin etkisi, yaz kuraklığını belli derecede hafifletmiştir. Kışın kar yağışına nadir de olsa rastlanır ve bu durum genelde orta ve kuzey kesimlerde, yüksek bölgelerde özellikle dikkati çekebilir. İç kesimlerde yaz kuraklığı ve karasallaşma / yarı karasal iklim özellikleri görece daha belirgindir. Tekirdağ ve civarı için yaklaşık son 50 yıl için yaklaşık meteorolojik veriler şu şekildedir: Ocak ayı sıcaklık ortalaması 4,4°C, Temmuz ayı sıcaklık ortalaması yaklaşık 23°C, yıllık sıcaklık ortalaması ise 14°C civarındadır. İç kesimlere gidildikçe kış sıcaklıkları birkaç derece, yine yükseklerle çıkıldıkça da yine birkaç derece daha soğuk bir hava ile karşılaşılır. Yıllık nispi nem %76 civarı bir ortalamaya sahiptir; kış dönemi bu değer % 80'in üzerine çıkabilmektedir. Toplam yağış kışın 200-300 mm civarı, ilkbaharda 100-150 mm civarı, yaz mevsiminde 50-100 mm civarı ve sonbaharda 150-200 mm dolaylarındadır. Yağış, genellikle Aralık ayında en fazla, Ağustos'ta en düşük seviyelerdedir.

## 2.2. Saha Çalışması

Tez çalışmasının saha taramaları 01. 01. 2021 – 31. 01. 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Belirlenen odaklara aylık ziyaretlerde bulunulmuş ve rastlanan kaplumbağalar kene yönünden incelenmiştir. Kaplumbağaların türü, cinsiyeti, en, boy ve plastron boyu ölçülmüş ve kaydedilmiştir (Şekil 2.2). Hayvanın üzerinde bulunan keneler tür ve gelişim dönemi bakımından belirlenmiştir. Tür ayrımı bakımından, özgün ve belirgin renk ve diğer morfolojik kriterleri genellikle oldukça karakteristik olan kaplumbağa kenesi *Hyalomma aegyptium* türü keneler doğrudan kaydedilmiştir. Ancak, morfolojik açıdan bazı farklılıkları olduğundan şüphelenilen keneler toplanmış, tüplere alınarak laboratuvara getirilmiş ve steryomikroskop altında morfolojik kriterlere göre tür ayrımı gerçekleştirilmiştir (Apanaskevich, 2003, 2004; Estrada-Peña, Mihalca and Petney, 2017).



Şekil 2.2. Dişi bir kaplumbağanın ventralden görünüşü ve alınan ölçüler



### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada toplam 157 kaplumbağa kene yönünden incelenmiştir. İncelenen kaplumbağalara yönelik cinsiyet ve bireysel ölçüler ile aylık dağılımları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Aylara göre incelenen kaplumbağalara yönelik bireysel veriler

Odak no	Kaplumbağa		Kaplumbağa ölçüleri (cm)		
	No	Cinsiyeti	Plastron boyu	En (karapaks)	Boy (karapaks)
1	1	Dişi	15	13,5	17
1	2	Erkek	15	14	19
1	3	Erkek	16,5	14,5	18,5
1	4	Erkek	13	12	15,5
1	5	Erkek	14	13,5	18
1	6	Erkek	13,5	13	17
1	7	Erkek	12	11,5	14
1	8	Erkek	11	12	15
1	9	Erkek	12,5	12,5	16
2	10	Dişi	12	10,5	14
2	11	Dişi	17	14	19
2	12	Dişi	9	8	11
2	113	Dişi	10	8,5	11,5
2	14	Erkek	15	11	16
2	15	Erkek	14	12	17
2	16	Erkek	13,5	11,5	16
2	17	Erkek	14	12	17
2	18	Erkek	14	12	17
2	19	Erkek	12,5	11	14
2	20	Erkek	14	12	17
2	21	Erkek	11	9	13
2	22	Erkek	13	11	15
2	23	Erkek	11	9	12,5
6	24	Dişi	17	13	20
5	25	Dişi	16	13	18
5	26	Dişi	17	14	20
3	27	Dişi	18	14	20
3	28	Dişi	9	8	10,5

Çizelge 3.1. Aylara göre incelenen kaplumbağalara yönelik bireysel veriler (devamı)

Odak no	Kaplumbağa		Kaplumbağa ölçüleri (cm)		
	No	Cinsiyeti	Plastron boyu	En (karapaks)	Boy (karapaks)
3	29	Dişi	13	11	15
3	30	Dişi	18	16	22
3	31	Dişi	17	13	19
3	32	Dişi	16	14	19
3	33	Dişi	14	12	16
3	34	Dişi	15,5	13	17,5
3	35	Dişi	9	7,5	10
3	36	Dişi	12	10	14
3	37	Dişi	15	13	17
3	38	Dişi	11	9	13
3	39	Dişi	19	16	21
3	40	Dişi	12	10	14
2	41	Dişi	13	10	15
2	42	Dişi	11	9	14
2	43	Dişi	12	10	13,5
2	44	Dişi	11	9	13
3	45	Erkek	13	12	16
3	46	Erkek	9	7,5	10
3	47	Erkek	13	11,5	15
3	48	Erkek	15	13	18
3	49	Erkek	15	13	18
3	50	Erkek	16	15	19
3	51	Erkek	11	9	14
3	52	Erkek	15	13	18
3	53	Erkek	8	6,5	10
3	54	Erkek	16	14	20
3	55	Erkek	17	13	19
3	56	Erkek	14	12	16

Çizelge 3.1. Aylara göre incelenen kaplumbağalara yönelik bireysel veriler (devamı)

Odak no	Kaplumbağa		Kaplumbağa ölçüleri (cm)		
	No	Cinsiyeti	Plastron boyu	En (karapaks)	Boy (karapaks)
3	57	Erkek	16	14	19
3	58	Erkek	15	13	18
3	59	Erkek	14,5	12	17
3	60	Erkek	11	9	13,5
2	61	Erkek	11	9	13
2	62	Erkek	14	12	16
2	63	Erkek	10	12	9
2	64	Erkek	18	14	21
2	65	Erkek	10	8	11
2	66	Erkek	15	11	17
2	67	Erkek	12	8	14
2	68	Erkek	11	9	14
2	69	Erkek	14	10	16
2	70	Erkek	11	9	13,5
2	71	Dişi	17	15	20
2	72	Dişi	12	10	14
2	73	Dişi	13	10,5	14
2	74	Dişi	13	11	15
2	75	Dişi	18	14	20
3	76	Dişi	19	15	21
3	77	Dişi	19	14,5	21
3	78	Dişi	20	17	22
3	79	Dişi	13	11	15
3	80	Dişi	19	16	21
3	81	Dişi	14	12	15,5
3	82	Dişi	16	13	18
3	83	Dişi	14,5	12,5	16
2	84	Erkek	12	11	15

Çizelge 3.1. Aylara göre incelenen kaplumbağalara yönelik bireysel veriler (devamı)

Odak no	Kaplumbağa		Kaplumbağa ölçüleri (cm)		
	No	Cinsiyeti	Plastron boyu	En (karapaks)	Boy (karapaks)
2	85	Erkek	11	10	13
2	86	Erkek	13	11,5	14,5
2	87	Erkek	10	9	12
3	88	Erkek	19	15	21
3	89	Erkek	17	14	20
3	90	Erkek	19	15	21
3	91	Erkek	16	13,5	19
3	92	Erkek	15	13	18
3	93	Erkek	19	16	21
3	94	Erkek	14	12	17
3	95	Erkek	15	13	17
3	96	Erkek	13	11	15
3	97	Erkek	15,5	13	18
3	98	Erkek	17	15	19
3	99	Erkek	15	13	18
3	100	Erkek	13	11,5	15
3	101	Dişi	16,5	15	19,5
3	102	Dişi	19	17	21,5
2	103	Dişi	10	11	13
2	104	Dişi	16	14,5	18,5
2	105	Dişi	16	13	18
2	106	Dişi	8,5	8	9,5
2	107	Dişi	7	6,5	8
2	108	Dişi	13	11	15
3	109	Erkek	12	11	14
3	110	Erkek	14	13	17,5
3	111	Erkek	15	13,5	18,5
3	112	Erkek	9,5	8,5	10,5

Çizelge 3.1. Aylara göre incelenen kaplumbağalara yönelik bireysel veriler (devamı)

Odak no	Kaplumbağa		Kaplumbağa ölçüleri (cm)		
	No	Cinsiyeti	Plastron boyu	En (karapaks)	Boy (karapaks)
3	113	Erkek	13	12	15,5
3	114	Erkek	15,5	19	15
3	115	Erkek	14,5	12,5	18,5
3	116	Erkek	13,5	13	17
3	117	Erkek	14	13	17
3	118	Erkek	17	14	19,5
3	119	Erkek	14	13	17
2	120	Erkek	14	13	17
2	121	Erkek	13,5	12,5	16,5
2	122	Erkek	13	12	16
2	123	Erkek	13	11,5	15,5
2	124	Erkek	13	11	15
2	125	Erkek	12	10,5	14
2	126	Erkek	13	10,5	15
2	127	Erkek	14	12	16,5
2	128	Erkek	13,5	11	15,5
3	129	Dişi	7	6,5	9
3	130	Dişi	19,5	16	22
3	131	Dişi	16	13	18
3	132	Dişi	8	7	10
3	133	Dişi	10,5	9,5	12
3	134	Dişi	7,5	7	9
3	135	Dişi	16,5	13	18
3	136	Dişi	10	9	11
2	137	Dişi	8	7	9,5
2	138	Dişi	15	12	16,5
2	139	Dişi	13,5	10,5	15
2	140	Dişi	8,5	7	10

Çizelge 3.1. Aylara göre incelenen kaplumbağalara yönelik bireysel veriler (devamı)

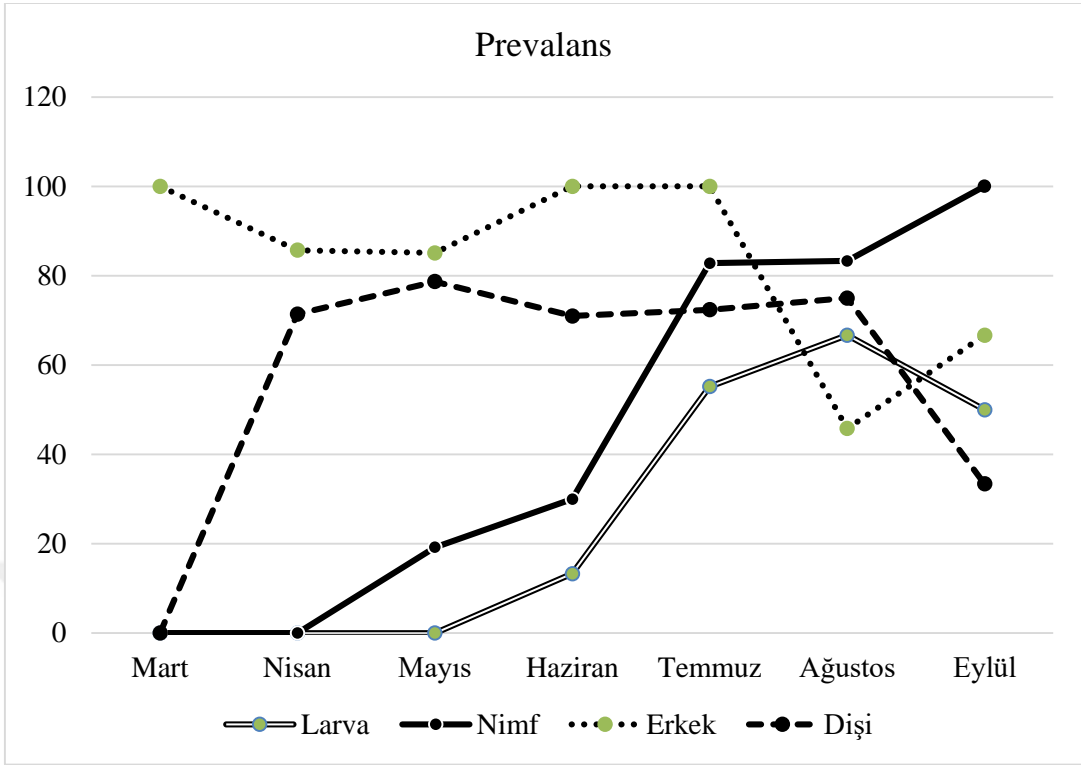
Odak no	Kaplumbağa		Kaplumbağa ölçüleri (cm)		
	No	Cinsiyeti	Plastron boyu	En (karapaks)	Boy (karapaks)
3	141	Dişi	15	12,5	16,5
3	142	Erkek	16	14	19
3	143	Erkek	16,5	14	19
3	144	Erkek	10,5	9	12
3	145	Erkek	11	9,5	12
3	146	Erkek	16	14	19,5
3	147	Erkek	16	13	18
3	148	Erkek	8,5	7,5	9,5
2	149	Erkek	8,5	7,5	9,5
2	150	Erkek	10	8,5	11,5
3	151	Erkek	14	12,5	17
4	152	Dişi	18,5	17	22
4	153	Dişi	17	14,5	19
4	154	Dişi	17	15	19
4	155	Erkek	15	13	17
4	156	Erkek	15,5	13	18
4	157	Erkek	16	13	18,5

Saha taramalarında kaplumbağaya Mart ayından Eylül ayına kadar rastlanmış ve bu ayların tümünde de kaplumbağaların üzerinde keneye rastlanmıştır. Ekim ve Kasım aylarında saha çalışması yapılan günlerde olasılıkla söz konusu olan yağışlı havadan dolayı kaplumbağa ile karşılaşılammıştır. Erken ilkbaharda kaplumbağaların özellikle açık, güneşli, rüzgarın en az olduğu, dingin, yüksek nemli günlerde, özellikle öğleden sonraları saklanma alanlarından çıktığı görülmüştür. Mart ayında saklanma alanınının hemen dışına çıkan kaplumbağaların sadece güneşlendiği, aktif dolaşma ve beslenme sürecinin ise Nisan ayında başladığı fark edilmiştir. Kaplumbağaya rastlanan her ayda erkek keneye rastlanmıştır. Dişi keneler ilk Nisan ayında görülürken, doymuş dişilere ilk olarak Mayıs ayında tespit edilmiştir. Nimfler ilk olarak Mayıs ayında, larvalar ise ilk Haziran'da görülmeye başlamıştır. Mart ayında, gömüldüğü kışlama alanında tesadüfen bulunmuş ve üzerinde iki erkek kene bulunmuştur.

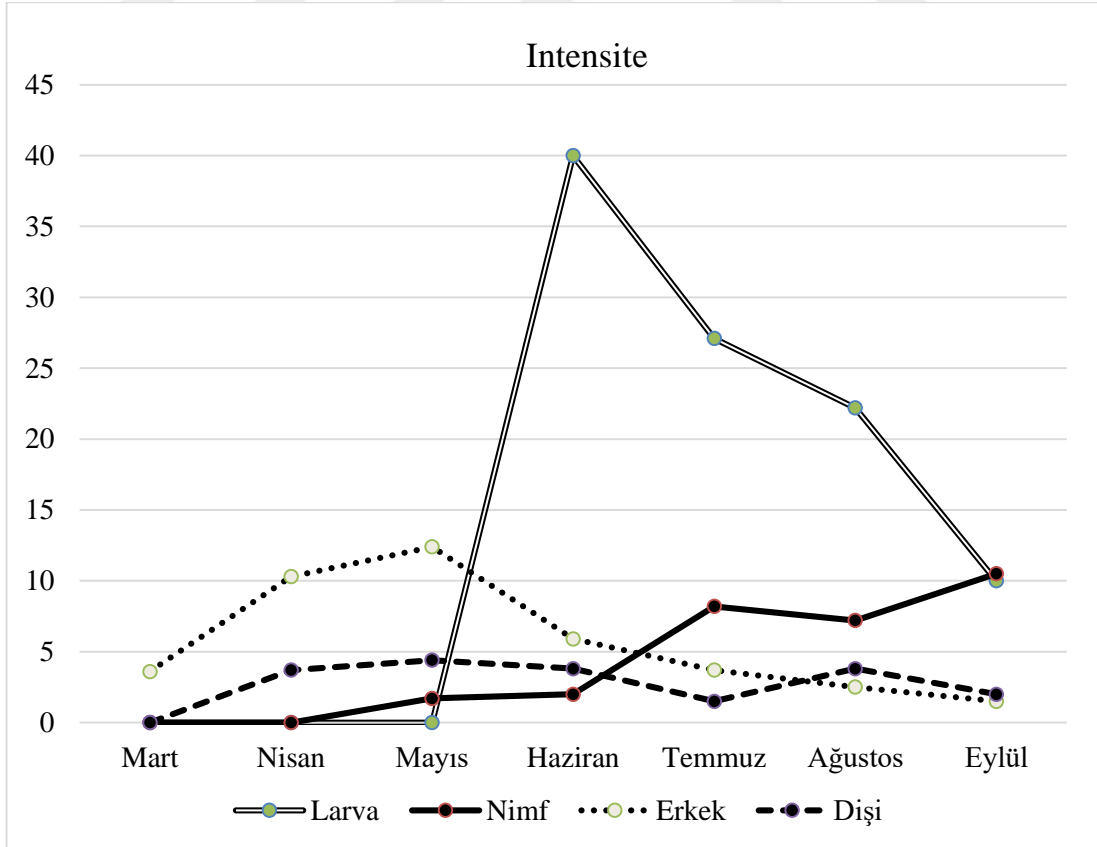
Çalışmada incelenen 157 kaplumbağanın 148'inde keneye rastlanmıştır. Prevalans %94,3 olarak hesaplanmıştır. Aylık bazda en düşük prevalans %85,7 ile Nisan ayında saptanmış ve bunu %87,2 ile Mayıs ayı takip etmiştir. Diğer aylarda %100 prevalans tespit edilmiştir. Enfeste kaplumbağalarda hesaplanan kene intensitesi 18,4 (3,6-26,2), olmuştur. Saptanan bütün keneler *H. aegyptium* türü olarak kaydedilmiştir ve farklı bir kene türüne rastlanamamıştır. Çalışmada türe ait 939 larva, 435 nimf, 974 erkek ve 377 dişi kene belirlenmiştir (Çizelge 3.2, Şekil 3.1, 3.2, 3.3).

Çizelge 3.2. Kaplumbağalarda kene enfestasyonunun aylık prevalans (P) (%) ve intensite (I) dağılımı

Ay	Kaplumbağa sayısı	Larva		Nimf		Erkek		Dişi		Toplam	
		P	I	P	I	P	I	P	I	P	I
<b>Mart</b>	9	-	-	-	-	100	3,6	-	-	100	3,6
<b>Nisan</b>	14	-	-	-	-	85,7	10,3	71,4	3,7	85,7	13,4
<b>Mayıs</b>	47	-	-	19,2	1,7	85,1	12,4	78,7	4,4	87,2	17,0
<b>Haziran</b>	30	13,3	40	30	2	100	5,9	71	3,8	100	13,4
<b>Temmuz</b>	28	55,2	27,1	82,8	8,2	100	3,7	72,4	1,5	100	26,2
<b>Ağustos</b>	23	66,7	22,2	83,3	7,2	45,8	2,5	75	3,8	100	24,8
<b>Eylül</b>	6	50	10	100	10,5	66,7	1,5	33,4	2	100	17,2
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>43,3</b>	<b>6,4</b>	<b>84,7</b>	<b>7,3</b>	<b>65,6</b>	<b>3,7</b>	<b>94,3</b>	<b>18,4</b>



Şekil 3.1. Kaplumbağalarda saptanan kenelerde aylık prevalans dağılımı



Şekil 3.2. Kaplumbağalarda saptanan kenelerde aylık intensite dağılımı.



Çizelge 3.3. Kaplumbağalarda rastlanan keneler (*Hyalomma aegyptium*) ve sayıları.

<b>Ay</b>	<b>Kaplumbağa no</b>	<b>Larva</b>	<b>Nimf</b>	<b>Erkek</b>	<b>Dişi</b>
<b>Mart</b>	1	-	-	2	-
<b>Mart</b>	2	-	-	13	-
<b>Mart</b>	3	-	-	1	-
<b>Mart</b>	4	-	-	1	-
<b>Mart</b>	5	-	-	5	-
<b>Mart</b>	6	-	-	6	-
<b>Mart</b>	7	-	-	1	-
<b>Mart</b>	8	-	-	-	-
<b>Mart</b>	9	-	-	3	-
<b>Nisan</b>	10	-	-	2	1
<b>Nisan</b>	11	-	-	5	-
<b>Nisan</b>	12	-	-	-	-
<b>Nisan</b>	13	-	-	-	-
<b>Nisan</b>	14	-	-	18	5
<b>Nisan</b>	15	-	-	12	5
<b>Nisan</b>	16	-	-	10	3
<b>Nisan</b>	17	-	-	18	9
<b>Nisan</b>	18	-	-	17	3
<b>Nisan</b>	19	-	-	5	2
<b>Nisan</b>	20	-	-	19	2
<b>Nisan</b>	21	-	-	3	-
<b>Nisan</b>	22	-	-	6	3
<b>Nisan</b>	23	-	-	8	4
<b>Mayıs</b>	24	-	-	12	5
<b>Mayıs</b>	25	-	3	9	3
<b>Mayıs</b>	26	-	-	7	2
<b>Mayıs</b>	27	-	-	12	3
<b>Mayıs</b>	28	-	-	3	-
<b>Mayıs</b>	29	-	3	2	2

Çizelge 3.3. Kaplumbağalarda rastlanan keneler (*Hyalomma aegyptium*) ve sayıları (devamı)

<b>Ay</b>	<b>Kaplumbağa no</b>	<b>Larva</b>	<b>Nimf</b>	<b>Erkek</b>	<b>Dişi</b>
<b>Mayıs</b>	30	-	-	-	6
<b>Mayıs</b>	31	-	-	4	-
<b>Mayıs</b>	32	-	1	11	3
<b>Mayıs</b>	33	-	1	13	4
<b>Mayıs</b>	34	-	-	-	-
<b>Mayıs</b>	35	-	-	-	-
<b>Mayıs</b>	36	-	-	-	-
<b>Mayıs</b>	37	-	-	8	5
<b>Mayıs</b>	38	-	-	8	5
<b>Mayıs</b>	39	-	-	19	4
<b>Mayıs</b>	40	-	-	7	2
<b>Mayıs</b>	41	-	2	10	2
<b>Mayıs</b>	42	-	1	7	4
<b>Mayıs</b>	43	-	-	9	1
<b>Mayıs</b>	44	-	-	11	4
<b>Mayıs</b>	45	-	-	16	8
<b>Mayıs</b>	46	-	-	11	3
<b>Mayıs</b>	47	-	-	14	-
<b>Mayıs</b>	48	-	1	23	9
<b>Mayıs</b>	49	-	1	20	8
<b>Mayıs</b>	50	-	-	38	13
<b>Mayıs</b>	51	-	-	5	2
<b>Mayıs</b>	52	-	2	11	5
<b>Mayıs</b>	53	-	-	0	-
<b>Mayıs</b>	54	-	-	52	18
<b>Mayıs</b>	55	-	-	21	-
<b>Mayıs</b>	56	-	-	7	1
<b>Mayıs</b>	57	-	-	14	2
<b>Mayıs</b>	58	-	-	12	4

Çizelge 3.3. Kaplumbağalarda rastlanan keneler (*Hyalomma aegyptium*) ve sayıları (devamı)

Ay	Kaplumbağa no	Larva	Nimf	Erkek	Dişi
Mayıs	59	-	-	6	3
Mayıs	60	-	-	-	-
Mayıs	61	-	-	8	3
Mayıs	62	-	-	7	5
Mayıs	63	-	-	3	3
Mayıs	64	-	-	14	5
Mayıs	65	-	-	1	1
Mayıs	66	-	-	14	3
Mayıs	67	-	-	13	5
Mayıs	68	-	-	9	4
Mayıs	69	-	-	25	3
Mayıs	70	-	-	-	-
Haziran	71	-	-	12	2
Haziran	72	-	-	3	-
Haziran	73	-	1	2	4
Haziran	74	-	-	6	5
Haziran	75	-	-	6	7
Haziran	76	-	2	11	8
Haziran	77	-	-	12	2
Haziran	78	-	1	11	1
Haziran	79	-	-	1	1
Haziran	80	15	-	5	4
Haziran	81	-	-	2	-
Haziran	82	-	5	5	-
Haziran	83	-	-	4	2
Haziran	84	-	-	4	1
Haziran	85	-	-	4	2
Haziran	86	-	-	3	-
Haziran	87	-	-	1	-

Çizelge 3.3. Kaplumbağalarda rastlanan keneler (*Hyalomma aegyptium*) ve sayıları (devamı)

Ay	Kaplumbağa no	Larva	Nimf	Erkek	Dişi
Haziran	88	-	2	6	2
Haziran	89	80	-	12	9
Haziran	90	15	-	6	6
Haziran	91	-	-	12	7
Haziran	92	-	-	6	-
Haziran	93	-	2	7	1
Haziran	94	-	2	7	3
Haziran	95	-	-	6	-
Haziran	96	-	-	6	1
Haziran	97	-	-	7	-
Haziran	98	-	1	8	13
Haziran	99	10	2	2	1
Haziran	100	-	-	5	1
Temmuz	101	65	27	3	-
Temmuz	102	20	10	7	-
Temmuz	103	-	10	2	-
Temmuz	104	28	2	4	2
Temmuz	105	30	10	4	2
Temmuz	106	20	4	1	3
Temmuz	107	-	3	1	-
Temmuz	108	-	4	4	2
Temmuz	109	-	5	2	-
Temmuz	110	30	2	2	1
Temmuz	111	20	1	6	1
Temmuz	112	-	13	1	2
Temmuz	113	-	-	2	1
Temmuz	114	8	9	6	2
Temmuz	115	17	3	3	1
Temmuz	116	-	-	5	1

Çizelge 3.3. Kaplumbağalarda rastlanan keneler (*Hyalomma aegyptium*) ve sayıları (devamı)

<b>Ay</b>	<b>Kaplumbağa no</b>	<b>Larva</b>	<b>Nimf</b>	<b>Erkek</b>	<b>Dişi</b>
<b>Temmuz</b>	117	-	1	3	-
<b>Temmuz</b>	118	-	28	6	-
<b>Temmuz</b>	119	-	-	9	1
<b>Temmuz</b>	120	-	11	3	-
<b>Temmuz</b>	121	11	7	5	-
<b>Temmuz</b>	122	45	16	3	-
<b>Temmuz</b>	123	15	15	16	-
<b>Temmuz</b>	124	45	6	2	-
<b>Temmuz</b>	125	-	-	1	-
<b>Temmuz</b>	126	50	2	2	-
<b>Temmuz</b>	127	20	4	3	1
<b>Temmuz</b>	128	10	3	2	1
<b>Ağustos</b>	129	-	18	-	5
<b>Ağustos</b>	130	5	5	1	4
<b>Ağustos</b>	131	-	8	4	1
<b>Ağustos</b>	132	-	5	-	6
<b>Ağustos</b>	133	-	2	-	5
<b>Ağustos</b>	134	-	2	-	5
<b>Ağustos</b>	135	10	2	3	2
<b>Ağustos</b>	136	15	10	-	-
<b>Ağustos</b>	137	35	4	-	-
<b>Ağustos</b>	138	20	1	1	-
<b>Ağustos</b>	139	40	-	1	1
<b>Ağustos</b>	140	15	3	1	1
<b>Ağustos</b>	141	15	13	1	5
<b>Ağustos</b>	142	-	23	-	8
<b>Ağustos</b>	143	30	7	-	6
<b>Ağustos</b>	144	10	-	-	2
<b>Ağustos</b>	145	10	2	-	1

Çizelge 3.3. Kaplumbağalarda rastlanan keneler (*Hyalomma aegyptium*) ve sayıları (devamı)

Ay	Kaplumbağa no	Larva	Nimf	Erkek	Dişi
Ağustos	147	70	5	4	-
Ağustos	148	-	5	-	1
Ağustos	149	10	8	-	-
Ağustos	150	20	5	1	1
Ağustos	151	30	-	3	1
Eylül	152	-	4	1	-
Eylül	153	-	2	1	-
Eylül	154	10	6	2	1
Eylül	155	10	19	2	3
Eylül	156	10	27	-	-
Eylül	157	-	5	-	-
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>939</b>	<b>435</b>	<b>974</b>	<b>377</b>

Kenelerin vücut üzerindeki dağılımları ilgili olarak yapılan kayıtlar Çizelge 3.4.'te verilmiştir. Ergin keneler özellikle vücudun arka deri kısımlarında, daha az sıklıkta ön deri kısımlarında ve daha da nadir olarak kabuk üzerinde rastlanmıştır. Nimf ve larvalar ise öncelikle ön deri kısmında, oldukça az bir oranda da arka deri kısmında görülmüştür (Şekil 3.3, 3.4, 3.5).

Çizelge 3.4. Kenelerin kaplumbağa üzerinde dağılım karakteristiği

Vücut bölümü	Kene sayısı (n; enfeste kaplumbağa sayısı)				
	Larva	Nimf	Erkek	Dişi	Toplam
Ön deri kısmı (baş, boyun, bacaklar)	852 (39)	333 (65)	142 (54)	93 (92)	1420 (134)
Arka deri kısmı (kuyruk, bacaklar)	87 (8)	102 (24)	818 (133)	269 (50)	1276 (130)
Karapaks (vertebral- suprakaudal plak geçidi)	-	-	10 (8)	14 (10)	24 (14)
Plastron (abdominal-femoral plak geçidi)	-	-	4 (1)	1 (1)	5 (3)
<b>Toplam</b>	<b>939 (39)</b>	<b>435 (68)</b>	<b>974 (133)</b>	<b>377 (103)</b>	<b>2725 (148)</b>

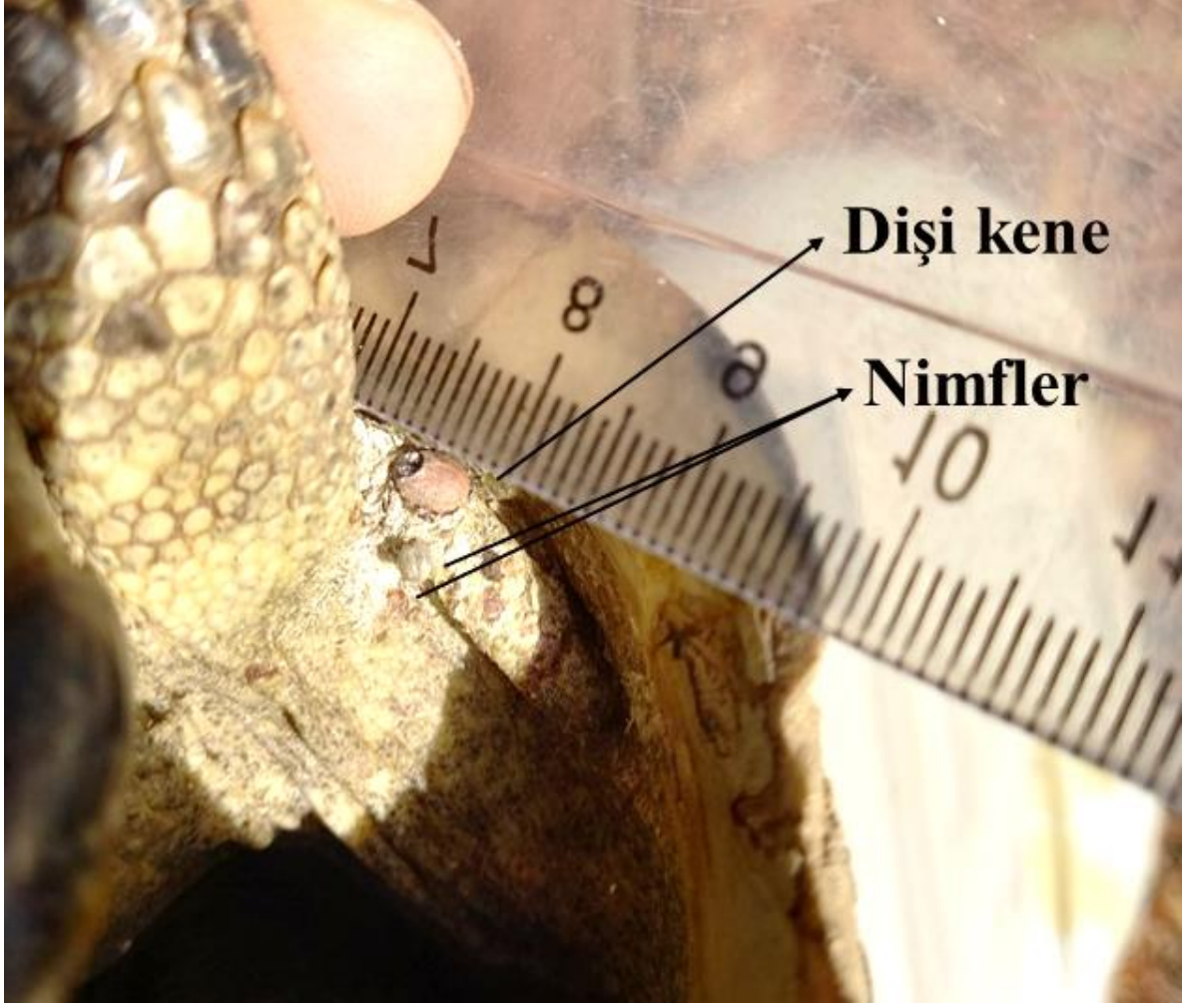


Şekil 3.3. Karapaksta vertebral-suprakaudal plak geçitinde doymuş dişi kene.



Şekil 3.4. Plastronda (abdominal-femoral plak geçidinde) iki erkek bir dişi kene.





Şekil 3.5. Ön bacak kökünde iki nimf ve bir dişi kene.



#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekirdağ ilinde 01.01.2021 – 31.01.2022 tarihleri arasında yürütülen bu çalışmada 6 odakta 157 kaplumbağa incelenmiştir. Kaplumbağalara yönelik bireysel verilerde, dişi kaplumbağaların bireysel ölçülerinin erkek kaplumbağalara oranla daha büyük olduğu çizelge 4.1. deki verilerle gözlemlenmiştir.

Saha taramalarında kaplumbağaya Mart ayından Eylül ayına kadar rastlanmış ve bu ayların tümünde de kaplumbağaların üzerinde keneye rastlanmıştır. Ekim ve Kasım aylarında saha çalışması yapılan günlerde olasılıkla söz konusu olan yağışlı havadan dolayı kaplumbağa ile karşılaşılammıştır. Erken ilkbaharda kaplumbağaların özellikle rüzgarın en az olduğu, dingin, açık, güneşli, yüksek nemli günlerde, özellikle öğleden sonraları saklanma alanlarından çıktığı görülmüştür. Mart ayında saklanma alanınının hemen dışına çıkan kaplumbağaların sadece güneşlendiği görülmüş. Aktif dolaşma ve beslenme sürecinin ise Nisan ayında başladığı fark edilmiştir. Kaplumbağaya rastlanan her ayda erkek keneye rastlanmıştır. Dişi keneler ilk Nisan ayında görülürken, doymuş dişilere ilk olarak Mayıs ayında tespit edilmiştir. Nimfler ilk olarak Mayıs ayında, larvalar ise ilk Haziran'da görülmeye başlamıştır. Mart ayında, gömüldüğü kışlama alanında tesadüfen bulunmuş ve üzerinde iki erkek kene bulunmuştur.

Mart ayında kaplumbağalarda erkek kene bulunması erkek kenelerin kışı, kış uykusuna yatan kaplumbağa üzerinde geçirdiğini göstermektedir. Trakya kaplumbağası olarak bilinen *Testudo graeca* 'nın az hareketli, yavaş oluşları ve soğukkanlı ve kış uykusuna yatıyor olması gibi özellikleri keneler için iyi birer konak olduklarını gösteriyor. Bu durum kenenin kışı yani soğuk zamanları kaplumbağanın üzerinde geçirebilme şansını ortaya çıkartıyor. Dişi keneler yumurta bırakma durumundan dolayı konak kaplumbağadan ayrılmak zorunda oldukları ve kışı kaplumbağa üzerinde geçirmediikleri düşünülmektedir.

Kenelerin vücut üzerindeki dağılımları ilgili olarak yapılan kayıtlara bakıldığında ön deri kısmında 39 kaplumbağada 852 larva , 65 kaplumbağada 333 nimf , 54 kaplumbağada 142 ergin erkek ve 92 kaplumbağada 93 ergin dişi *Hyalomma aegyptium* 'a rastlanılmıştır. Arka deri kısmında ise 8 kaplumbağada 87 larva, 24 kaplumbağada 102 nimf, 133 kaplumbağada 818 ergin erkek ve 50 kaplumbağada 2698 ergin dişi *Hyalomma aegyptium* gözlenmiştir. Karapaks ve plastron kısımlarında ise larva ve nimfe rastlanmamıştır. Ergin keneler özellikle vücudun arka deri kısımlarında, daha az sıklıkta ön deri kısımlarında ve daha da nadir olarak kabuk üzerinde rastlanmıştır. Nimf ve larvalar ise öncelikle ön deri kısmında, oldukça az bir oranda

da arka deri kısmında görülmüştür. Bunun nedeni olarak ön kısımda ki bulaş kolaylığı , arka kısma oranla daha ince bir deriye sahip olmaları ve damarların deriye daha yakın olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Benzer enfestasyon alanı tercihi, kısıtlı verilerle de olsa bazı diğer çalışmalarda da bildirilmiştir (Petney ve Al-Yaman 1985; Gharbi, Rjeibi, Rouatbi, Mabrouk, Mhadhbi, Amairia, Amdouni and Boussaadoun, 2015; Segura, Rodríguez, Ruiz-Fons and Acevedo, 2019); ancak bu dağılım karakterisitığının gerekçesi ile ilgili ayrıntılı bir literatür bilgisi bulunmamaktadır.

Çalışmada incelenen 157 kaplumbağanın 148'inde kene görülmüştür. Saptanan tüm keneler *Hyalomma aegyptium* türü olarak kaydedilmiştir. Trakya'da 2009 yılında yapılan bir çalışmada, 56 kara kaplumbağası (*T. graeca*) kene enfestasyonu bakımından incelenmiş ve kaplumbağaların %98,21'inde kene bulunmuştur. Toplanan 436 kenenin tümünün *Hyalomma* cinsine ait olduğu ve bunlardan 81'inin (%18,57) *H. aegyptium* erişkini, 188'inin (%43,11) *Hyalomma* spp. nimfi ve 167'sinin (%38,3) de *Hyalomma* spp. larvası olduğu anlaşılmıştır (Aysul vd., 2010) İzmir ve Aydın illerinde incelenen 12 kaplumbağadan toplam 228 erişkin kene toplanmıştır. Toplanan tüm keneler *H. aegyptium* olarak tanımlanmıştır (Bakırcı 2016). Van ili Erciş ilçesinde kara kaplumbağalarında (*Testudo graeca*) yaşayan kene türlerinin tespit edilmesi amacıyla 2011 Haziran-Ağustos ayları arasında incelenen 37 kara kaplumbağasından 171 (%71.84) dişi, 67 (%28.15) erkek olmak üzere, 238 ergin kene toplanmıştır. Kara kaplumbağalarının hepsinin (%100) kene ile enfeste olduğu ve tüm kenelerin *H. aegyptium* olduğu tespit edilmiştir (Yılmaz vd., 2013). Yine dünyanın değişik kısımlarında yapılan bazı çalışmalarda da yine kaplumbağalarda bulunan yegane türün *H. aegyptium* olduğu ifade edilmiştir (Petney ve Al-Yaman, 1985; Gharbi vd., 2015; Javanbakht, Široký, Mikulíček and Sharifi, 2015; Tiar, Benyacoub, Rouag and Široký, 2016). Bu çalışmalarda kara kaplumbağalarında sadece *H. aegyptium* görülmesi araştırmamızı desteklemektedir. Kara kaplumbağalarında kene olarak sadece *Hyalomma aegyptium*'un görülmesi başka tür keneye rastlanmaması bu kenenin kara kaplumbağalarının rezervuar konağı olduğunu göstermektedir. Öte yandan, yapılmış az sayıda çalışmada, *H. marginatum*, *H. excavatum*, *H. scupense* (Segura vd., 2019), *Haemaphysalis sulcata*, *Haemaphysalis inermis* ve *Rhipicephalus sanguineus* (Široký vd. 2006) gibi türlerin de nadiren kaplumbağalarda rastlanabildiği ifade edilmiştir. Bu türlerin, gerçekten de kaplumbağayı konak olarak kullanabilip kullanamadıkları ve yapılan bildirimlerin tür tanımlamasıyla ilgili bazı yanlışlıklardan kaynaklanıp kaynaklanmadığı hususu kesin değildir. Söz konusu kesinlik sorunu ilgili bildirimlerin oldukça kısıtlı sayıda olmasıyla da ilişkilidir.

Çalışmada incelenen 157 kaplumbağada prevalans %94,3 olarak hesaplanmıştır. Aylık bazda en düşük prevalans %85,7 ile Nisan ayında saptanmış ve bunu %87,2 ile Mayıs ayı takip etmiştir. Diğer aylarda %100 prevalans tespit edilmiştir. En düşük prevalansın Nisan ayında görülmesinin nedeni kara kaplumbağalarının havaların ısınmasıyla beslenme, eş arama gibi nedenlerle daha aktif hale gelmesi ve enfeste ihtimalinin artması olarak görülmektedir.

Kene türlerinin tercih ettikleri mevsimler de birbirinden az çok farklı olabilmektedir. Kene türlerinin çoğunluğu bahar ve yaz aylarında aktiftirler; bu türler kış aylarını genelde inaktif doymuş nimf veya aç ergin olarak taş ve kaya altlarında, topraktaki oyuklarda veya benzeri bir korunaklı alanda geçirirler (Estrada-Peña, 2004; Krauss vd., 2004; Sonenshine ve Roe, 2014).

Mart ayı ile Kasım ayı arasında her ay keneye rastlanmıştır. İlk dişi kene Nisan ayında görülmüştür. Kışı taş ve kaya altlarında , toprak oyukları ve benzeri yerlerde geçiren aç ergin dişi keneler havanın ısınmasıyla aktifleşip kaplumbağa konaklarına enfeste olmaya başlamışlardır. Nisan ayı dişi prevalans değeri Eylül ayına kadar %71 ile %78,7 değerleri arasında kalmaktadır. Bu durum beslenmek , çiftleşmek ve yumurtlamak için kenenin kaplumbağaya yani konağa ihtiyacını göstermektedir. Beslenme etkisiyle doymuş dişi kene ilk olarak Mayıs ayında görülmüştür. Eylül ayında ise prevalans %33,4 olarak hesaplanmıştır. Bu durum da dişilerin yumurtlamak ve kışa hazırlanmak için kaplumbağaları terk etmeye başladıklarını göstermektedir. Eylül ayından sonra kaplumbağaya dolayısıyla dişi keneye rastlanmamıştır.

Nimflerde ilk kez Mayıs ayında gözlemlenmiştir. Pervalans %19,2 ile en düşük seviyededir. Doğadan gelen kışı geçirmiş inaktif doymuş nimfler aç dişilerden yaklaşık bir ay sonra kaplumbağalara enfeste olmaktadır. Haziranda %30 olan prevalans daha sonra %82,8 ile %100 arasında değerlerdedir.

Mayıs ayında doymuş dişilerin görülmesinin ardından larva oluşumunda Haziran ayında gözlenmiştir. Haziran ayı prevalansı en düşük olan %13,3 'tür. Havaların ısınması ve şartların iyileşmesiyle larva prevalansı Temmuz ve Ağustos aylarında %55,2 ve %66,7 gibi en yüksek değerleri yakalamıştır. Eylül ayında bu oran düşerek %50 değerindedir.

Kene gözlemlenen her ay erkek keneye rastlanmıştır. Mart ayında büyük olasılıkla geçen kıştan kalan erkek keneler nedeniyle prevalans %100 olmuştur. Kaplumbağa sayısı arttığı için Nisan ve Mayısta % 85,7 ve % 85,1 olarak hesaplanmıştır. Dişi ile çiftleşme zamanı olan

Haziran ve Temmuz aylarında prevalans %100 olmuştur. Çiftleşme zamanının sona erdiği Ağustos ve Eylül aylarında ise %45,8 ile %66,7 arasındadır.

Enfeste kaplumbağalarda hesaplanan kene intensitesi 18,4 (3,6-26,2), olmuştur. Larva intensitesi ilk olarak 40 olarak en yüksek seviyede görülmektedir. daha sonraki aylarda azalarak Eylül ayında 10 ile sonlanmaktadır. Ortalama larva intensitesi de 24,1 olarak bulunmuştur. Larvaların çıkış ayınının Haziran olduğu buradan anlaşılmaktadır.

Nimflerde intensite ilk olarak kara kaplumbağalarına enfeste zamanı olan , kaplumbağaların aktif hareket ettiği Mayıs ayıdır ve 1,7 olarak bulunmuştur. İntensite Temmuz ayında ciddi bir artışla 8,2 değerine ulaşmıştır. Eylül ayında ise en üst değer olan 10,5'i görmüştür.

Erkek kenelere Mart ile Eylül ayları arasında her gözlemede rastlanılmıştır. En yüksek intensite kaplumbağa sayısının da fazla bulunduğu Mayıs ayında elde edilmiştir. Mayıs ayından sonra sürekli düşerek Eylül ayındaki 1,5 değeri ile sonlanmıştır.

Dışilerde Nisan ayında 3,7 olan intensite, Mayıs ayında erkek kenelerde olduğu gibi 4,4 olarak en üst değerini bulmuştur. Sonraki aylarda Haziran ve Temmuz aylarında giderek azalarak 3,8 ve 1,5 değerlerini görmüştür. Ağustos ayında tekrar önemli ölçüde artarak 3,8 oranına ulaşmıştır. Eylül ayında ise intensite 2 olarak hesaplanmıştır.

Toplam intensitenin enyüksek olduğu ayların da 26,2 ve 24,8 ile Temmuz ve Ağustos olduğu gözlemlenmiştir. Kenenin kurak ve sıcak çevre adaptasyonu yüksek bir tür olduğu dikkate alınır ise (Estrada-Peña vd., 2017), söz konusu bulgu sürpriz değildir.

Sonuç olarak bu tez çalışması, Trakya'da kaplumbağalarda sadece *H. aegyptium* türü kenelerin görüldüğünü, kenenin oldukça yüksek bir prevalans ve intensiteye sahip olduğunu ve aylarca süren yüksek bir aktivasyon dinamiğine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, yapılan saha taramaları, kaplumbağaların yerleşim yeri içlerinde veya kıyılarında yer alan mezarlık veya bahçelerde toplanma eğiliminde olduğunu, bunun olasılıkla doğal yaşam alanlarındaki tahribin bir sonucu olarak gündeme geldiğini, ilgili nedenden dolayı insana ilgisi yüksek olan (Gargili vd., 2010; Karaer, Guven, Nalbantoglu, Kar, Orkun, Ekdal, Kocak and Akcay, 2011; Kar vd., 2017) bu kene türü ile insanların karşılaşma olasılıklarının arttığını göstermiştir. Kaldı ki bu durum insanları tutan kene türleri arasında *H. aegyptium* yoğunluğunda da kendini göstermektedir (Gargili vd., 2010; Karaer vd., 2011; Kar vd., 2017).

Bütün bu verilerden, birçok hastalık türüne vektörlük yaptığı bilinen bu türün insanlar açısından önemli bir risk barındırdığı anlaşılmaktadır. Öte yandan, iyi bilinen vektörlük potansiyeline, yaygın olarak etken saptanabilmesine (Kar, Yilmazer, Midilli, Ergin, Alp and Gargili, 2011; Kar, Yilmazer, Midilli, Ergin and Gargili, 2013; Gargili, Palomar, Midilli, Portillo, Kar and Oteo, 2012; Ergunay, Dincer, Kar, Emanet, Yalçınkaya, Dincer, Brinkmann, Hacıoğlu, Nitsche, Ozkul and Linton, 2020; Kar, Rodriguez, Akyildiz, Cajimat, Bircan, Mears, Bente and Gargili Keles 2020) ve insanları sıklıkla tutabilmesine (Gargili vd., 2010; Kar vd., 2017) rağmen, yoğun olarak bulunduğu bölgelerde bu kene ile doğrudan ilişkilendirilmiş salgınların veya yaygın vaka bildirimlerinin görülüyor olması yanıtlanmayı bekleyen önemli bir ekolojik ve epidemiyolojik sorudur.



## KAYNAKLAR

- Aktas, M., Altay, K., Ozubek, S. ve Dumanli, N. (2012). A survey of ixodid ticks feeding on cattle and prevalence of tick-borne pathogens in the Black Sea region of Turkey. *Veterinary Parasitology*, 187, 567–571.
- Aktaş, M. (2015). Ixodida (Keneler). *Arthropodoloji* (1. Baskı) içinde (67-82). Ankara, Medisan Yayınları.
- Altay, K., Aydın, M. F., Dumanli, N. ve Aktas, M. (2008). Molecular detection of *Theileria* and *Babesia* infections in cattle. *Veterinary Parasitology*, 158, 295–301.
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2005). Kırım Kongo Kanamalı Ateşi. Ankara, Onur Matbaacılık Ltd. Şti.
- Apanaskevich, D.A. (2003). To diagnostics of *Hyalomma aegyptium* (Acari: Ixodidae). *Parazitologiya*, 37, 47–59.
- Apanaskevich, D. A. (2004). Host–parasite relationships of the genus *Hyalomma* Koch (Acari, Ixodidae) and their connection with microevolutionary processes (in Russian). *Parazitologiya*, 38, 515–523.
- Arslan, Ö. M. (2005 Eylül 18-25). *Türkiye’de hayvanlarda kene enfestasyonları ve kenelerin bulaştırdığı hastalıkların durumu*. 14. Ulusal Parazitoloji Kongresi (YM02-04) İzmir Türkiye.
- Aydın, L. (1994). *Güney Marmara Bölgesi ruminantlarında görülen kene türleri ve yayılışları*. Doktora Tezi. UÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Bursa.
- Aydın, L., Yıldırımhan, H.S. ve Uğurtaş, İ.H. (2002). Marmara Bölgesi’ndeki bazı kertenkele ve kaplumbağa türlerinde kenelerin (Ixodidae) yaygınlığı. *Türkiye Parazitoloji Derneği Dergisi*, 26, 84–86.
- Aydın, L. ve Bakirci, S. (2007). Geographical distribution of ticks in Turkey. *Parasitology Research* 101, 163–166.
- Aydın, L. ve Bakirci, S. (2007). Geographical distribution of ticks in Turkey. *Parasitology Research*, 101, 163-166.
- Aysul, N., Kar, S., Yılmaz, N., Alp, H.G. ve Gargılı, A. (2010). Trakya Yöresi’ndeki kaplumbağalarda (*Testudo graeca*) *Hyalomma aegyptium* (Lineaus,1758)’un yaygınlığı. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 37, 53–56.
- Bakirci, S. (2016). İzmir ve Aydın İlindeki Kaplumbağalarda *Hyalomma aegyptium* (Linnaeus,1758)’un Yaygınlığı. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 27, 5–7.
- Balashov, Y.S. (2005). Bloodsucking insects and ticks and mites, vectors of transmissible infections of humans and domestic animals. *Entomological Review*, 58, 990–1007.
- Barker, S.C. and Murrell, A. (2004). Systematics and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. *Parasitology*, 129, 15–36.
- Bente, D.A., Forrester, N.L., Watts, D.M., McAuley, A.J., Whitehouse, C.A. and Bray, M. (2013). Crimean-Congo hemorrhagic fever: history, epidemiology, pathogenesis, clinical syndrome and genetic diversity. *Antiviral Research*, 100, 159–189.
- Burridge, M.J., Peter, F.T., Allan, S.A. and Mahan, S.M. (2002). Evaluation of safety and efficacy acaricides for control of the african tortoise tick (*Amblyomma marmoratum*) on

- leopard tortoises (*Geochelone pardalis*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 33, 52–57.
- Burridge, M.J., Simmons, L.A., Simbi, B.H., Peter, T.F. and Mahan, S.M. (2000). Evidence of *Cowdria ruminantium* infection (Heartwater) in *Amblyomma sparsum* ticks found on tortoises imported into Florida. *Journal of Parasitology*, 86, 1135–1136.
- Bursali, A., Keskin, A. and Tekin, S. (2012). A review of the ticks (Acari: Ixodida) of Turkey: species diversity, hosts and geographical distribution. *Experimental and Applied Acarology*, 57, 91–104.
- Camicas, J.L., Hery, J.P., Adam, F. and Morel, P.C. (1998). *The ticks of the world (Acarida, Ixodida)*. Nomenclature, Described Stages, Host, Distribution, Orstom Editions Paris.
- Cooney, J.C. and Hays, K.L. (1972). Bionomics of the gopher tortoise tick, *Amblyomma tuberculatum* Marx. *Journal of Medical Entomology*, 9, 239–245.
- Coons, L.B. and Rothschild, M. (2008). Ticks (Acari: Ixodida). In *Encyclopedia of Entomology* (First Edition) (3775-3801). Netherlands, Springer.
- Dantas-Torres, F. (2010). Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasites and Vectors*, 3, 26.
- Dantas-Torres, F., Chomel, B.B. and Otranto, D. (2012). Ticks and tick-borne diseases: a One Health perspective. *Trends in Parasitology*, 28, 437–446.
- Değer, M., Biçek, K., Özdal, N., Yılmaz, A.B., Denizhan, V., Hallaç, B. and Sona, A. (2010). Van'nın Erciş ilçesinde kene tutunması şikayeti ile sağlık kuruluşlarına başvuran kişilerden toplanan kenelerin türlere göre dağılımı. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 21, 95–98.
- Ergonul, O. (2006). Crimean-Congo haemorrhagic fever. *Lancet Infectious Diseases*, 6, 203–214.
- Ergonul, O. and Whitehouse, C.A. (2007). *Introduction. Crimean-Congo hemorrhagic fever: A global perspective*. Netherlands, Springer.
- Ergunay, K., Dincer, E., Kar, S., Emanet, N., Yalçinkaya, D., Dincer, P., Brinkmann, A., Hacıoğlu, S., Nitsche, A., Ozkul, A. and Linton, Y.M. (2020). *Ticks and Tick-borne Diseases*, 11, 101448.
- Estrada-Peña, A., Bouattour, A., Camicas, J-L. and Walker, A.R. (2004). *Tick of Domestic Animals in the Mediterranean Region: A Guide to Identification of Species*. The Netherlands, University of Zaragoza.
- Estrada-Peña, A. and de la Fuente, J. (2014). The ecology of ticks and epidemiology of tick-borne viral diseases. *Antiviral Researches*, 108, 104–128.
- Estrada-Peña, A., Jameson, L., Medlock, J., Vatansever, Z. and Tishkova, F. (2012). Unraveling the ecological complexities of tick-associated Crimean-Congo hemorrhagic fever virus transmission: a gap analysis for the western Palearctic. *Vector-Borne Zoonotic Diseases*, 12, 743–752.
- Estrada-Peña, A. and Jongejan, F. (1999). Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission. *Experimental and Applied Acarology*, 23, 685–715.
- Estrada-Peña, A., Mihalca, A.D. and Petney, T.N. (2017). *Ticks of Europe and North Africa: a guide to species identification*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

- Estrada-Peña, A., Vatansever, Z., Gargili, A. and Buzgan, T. (2007). An early warning system for Crimean-Congo haemorrhagic fever seasonality in Turkey based on remote sensing technology. *Geospatial Health*, 2, 127–135.
- Fisher-Hoch, S.P. (2015). Lessons from nosocomial viral haemorrhagic fever outbreaks. *British Medical Bulletin*, 73-74, 123-37.
- Gargili, A., Palomar, A.M., Midilli, K., Portillo, A., Kar, S. and Oteo, J.A. (2012). *Rickettsia* species in ticks removed from humans in Istanbul, Turkey. *Vector-Borne Zoonotic Diseases*, 12, 938–941.
- Gargili, A., Kar, S., Yilmazer, N., Cerit, C., Sönmez, G., Şahin, F., Günseli Alp, H. and Vatansever, Z. (2010). Evaluation of ticks biting humans in Thrace province, Turkey. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16, 141–146.
- Gharbi, M., Rjeibi, M.R., Rouatbi, M., Mabrouk, M., Mhadhbi, M., Amairia, S., Amdouni, Y. and Boussaadoun, M.A. (2015). Infestation of the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*) by *Hyalomma aegyptium* in Tunisia. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 6, 352–355.
- Javanbakht, H., Široký, P., Mikulíček, P. and Sharifi, M. (2015). Distribution and abundance of *Hemolivia mauritanica* (Apicomplexa: Haemogregarinidae) and its vector *Hyalomma aegyptium* in tortoises of Iran. *Biologia*, 70, 229–234.
- Jongejan, F. and Uilenberg, G. (2004). The global importance of ticks. *Parasitology*, 129, 3–14.
- Kahl, O., Gern, L., Eisen, L. and Lane, R.S. (2002). Ecological Research on *Borrelia burgdorferi* sensu lato: Terminology and Some Methodological Pitfalls. In *Lyme Borreliosis: Biology, Epidemiology and Control* (First Edition). UK, CABI Publishing.
- Kar, S., Yilmazer, N., Midilli, K., Ergin, S. and Gargili, A. (2013). *Borrelia burgdorferi* s.l. and *Rickettsia* spp. in ticks collected from European part of Turkey. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19, 19-24.
- Kar, S., Yilmazer, N., Midilli, K., Ergin, S., Alp, H. and Gargili, A. (2011). Presence of the zoonotic *Borrelia burgdorferi* sl. and *Rickettsia* spp. in the ticks from wild tortoises and hedgehogs. *MUSBED*, 1(3), 166-170.
- Kar, S., Akyildiz, G., Yilmazer, N., Shaibi, T., Gargili, A. and Vatansever, Z. (2015). External morphological anomalies in ixodid ticks from Thrace, Turkey. *Experimental and Applied Acarology*, 67, 457–466.
- Kar, S., Rodriguez, S.E., Akyildiz, G., Cajimat, M.N.B., Bircan, R., Mears, M.C., Bente, D.A. and Gargili Keles, A. (2020). Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in tortoises and *Hyalomma aegyptium* ticks in East Thrace, Turkey: potential of a cryptic transmission cycle. *Parasites and Vectors*, 13, 201.
- Kar, S., Yilmazer, N., Akyildiz, G. and Gargili, A. (2017). The human infesting ticks in the city of Istanbul and its vicinity with reference to a new species for Turkey. *Systematic and Applied Acarology*, 22, 2245–2255.
- Karaer, Z., Guven, E., Nalbantoglu, S., Kar, S., Orkun, O., Ekdal, K., Kocak, A. and Akcay, A. (2011). Ticks on humans in Ankara. Turkey. *Experimental and Applied Acarology*, 54, 85–91.
- Karaer, Z., Yukarı, B.A. and Aydın, L. (1997). Türkiye Keneleri ve Vektörlükleri. In *Artropod Hastalıkları ve Vektörler* (First Edition) içinde (363-434). İzmir, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları.



- Klompen, H. (2005). Ticks, the Ixodida. In *Biology of Disease Vectors* (First Edition) UK, Elsevier Academic Press.
- Krauss, H., Weber, A., Appel, M., Enders, B., Graevenitz, A. and Isenberg, H.D. (2004). *Zoonosen, von Tier zu Menschen übertragbare Infektionskrankheiten*. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Kuloglu, F., Rolain, J.M., Akata, F., Eroglu, C., Celik, A.D. and Parola, P. (2012). Mediterranean spotted fever in the Trakya region of Turkey. *Ticks and Tick Borne Diseases*, 3, 298–304.
- Labuda, M., Jones, L.D., Williams, T. and Nuttall, P.A. (1993). Enhancement of tick-borne encephalitis virus transmission by tick salivary gland extracts. *Medical and Veterinary Entomology*, 7, 193–196.
- Labuda, M. and Nuttall, P.A. (2004). Tick-borne viruses. *Parasitology*, 129, 221-245.
- Lane, R.S. (1994). Competence of Ticks as Vectors of Microbial Agents. In *Ecological dynamics of tick-borne zoonoses* (First Edition) (45–67). UK, Oxford University Press.
- Mans, B.J., de Klerk, D., Pienaar, R. and Latif, A.A. (2011). *Nuttalliella namaqua*: a living fossil and closest relative to the ancestral tick lineage: implications for the evolution of blood-feeding in ticks. *PLoS One*, 6, e23675.
- Merdivenci, A. (1969). *Türkiye Keneleri Üzerine Araştırmalar*. İstanbul, Kurtulmuş Matbaahası.
- Mihalca, A. D., Petney, T. N. and Pfäffle, M. P. (2017). *Hyalomma aegyptium* (Linnaeus, 1758). In *Ticks of Europe and North Africa: A Guide to Species Identification* (First Edition) (349–354). Switzerland, Springer International Publishing.
- Minjauw, B. and McLeod, A. (2003). Tick-borne diseases and poverty. The impact of ticks and tickborne diseases on the livelihood of small-scale and marginal livestock owners in India and eastern and southern Africa. Research report, DFID Animal Health Programme, Centre for Tropical Veterinary Medicine, University of Edinburgh, UK.
- Nabian, S. and Mirsalimi, S.M. (2002). First report of presence of *Hyalomma aegyptium* tick from *Testudo graeca* turtle in Iran. *Journal of Veterinary Faculty, University of Tehran*, 57, 61–63.
- Nuttall, P.A. (2013). Tick-borne viruses. In *Biology of Ticks* (Second Edition) (180–210). UK, Oxford University Press.
- Oliver, J. (1989). Biology and systematics of ticks (Acari: Ixodida). *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20, 397–430.
- Orkun, O., Karaer, Z., Cakmak, A. and Nalbantoglu, S. (2014a). Identification of tick-borne pathogens in ticks feeding on humans in Turkey. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 8, e3067.
- Orkun, O., Karaer, Z., Cakmak, A. and Nalbantoglu, S. (2014b). Spotted fever group rickettsiae in ticks in Turkey. *Ticks and Tick Borne Diseases*, 5, 213–218.
- Paperna, I. (2006). *Hemoliva mauritanica* (Haemogregarinidae: Apicomplexa) Infection in the tortoise *Testudo graeca* in the near east with data on sporogonic development in the tick vector *Hyalomma aegyptium*. *Parasite*, 13, 267–273.

- Penalver, E., Arillo, A., Delclos, X., Peris, D., Grimaldi, D.A., Anderson, S.R., Nascimbene, P.C. and de la Fuente, R. (2017). Parasitised feathered dinosaurs as revealed by Cretaceous amber assemblages. *Nature Communications*, 8, 1924.
- Petney, T.N. and Al-Yaman, F. (1985). Attachment sites of the tortoise tick *Hyalomma aegyptium* in relation to tick density and physical condition of the host. *Journal of Parasitology*, 71, 287–289.
- Pfaffle, M., Littwin, N., Muders, S.V. and Petney, T.N. (2013). The ecology of tick-borne diseases. *International Journal of Parasitology*, 43, 1059–1077.
- Piesman, J., Oliver, J.R. and Sinsky, R.J. (1990). Growth kinetics of the Lyme disease spirochete (*Borrelia burgdorferi*) in vector ticks (*Ixodes dammini*). *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 42, 352–357.
- Sauer, J.R., Essenberg, R.C. and Bowman, A.S. (2000). Salivary glands in ixodid ticks: control and mechanism of secretion. *Journal of Insect Physiology*, 46, 1069–1078.
- Schumann, H. (1983). Hiepe, Th (Herausgeber). Lehrbuch der Parasitologie. Band 4: Veterinärmedizinische Arachno-Entomologie (von Hiepe, Th. & Ribbeck, R.). – 438 S., 190 z. T. mehrteilige Abb., 11 Tab., Leinen. Preis: DDR 60,00 M, Ausland 65,00 M, 1982. VEB Gustav Fischer Verlag Jena. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 30, 244–244.
- Segura, A., Rodríguez, O., Ruiz-Fons, F. and Acevedo, P. (2019). Tick parasitism in the Mediterranean spur-thighed tortoise in the Maamora forest, Morocco. *Ticks and Tick borne Diseases*, 10, 286–289.
- Sen, E., Uchishima, Y., Okamoto, Y., Fukui, T., Kadosaka, T., Ohashi, N. and Masuzawa, T. (2011). Molecular detection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes ricinus* ticks from Istanbul metropolitan area and rural Trakya (Thrace) region of north-western Turkey. *Ticks and Tick borne Diseases*, 2, 94–98.
- Široký, P., Kubelová, M., Modrý, D., Erhart, J., Literák, I., Špitalská, E. and Kocianova, E. (2010). Tortoise tick *Hyalomma aegyptium* as long term carrier of Q fever agent *Coxiella burnetii*-evidence from experimental infection. *Parasitology Research*, 107, 1515–1520.
- Široký, P., Petrželková, K.J., Kamler, M., Mihalca, A.D. and Modrý, D. (2006). *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.
- Sojka, D., Franta, Z., Horn, M., Caffrey, C.R., Mareš, M. and Kopáček, P. (2013). New insights into the machinery of blood digestion by ticks. *Trends in Parasitology*, 29, 276–285.
- Sonenshine, D.E. and Roe, R.M. (2014). *Biology of Ticks*, Vol. 1. 2<sup>nd</sup> edition. New York, Oxford University Press.
- Spielman, A. and Hodgson, J.C. (2000). *The Natural History of Ticks: A Human Health Perspective. Tickborne Infectious Diseases Diagnosis and Management*. USA, Marcel Dekker Inc.
- Tavassoli, E., Rahimi-Asiabi, N. and Tavassoli, M. (2007). *Hyalomma aegyptium* on spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*) in Urmia Region West Azerbaijan. *Iranian Journal of Parasitology*, 2, 40–47.
- Tiar, G., Benyacoub, S., Rouag, R. and Široký, P. (2016). The dependence of *Hyalomma aegyptium* on its tortoise host *Testudo graeca* in Algeria. *Medical and Veterinary Entomology*, 30, 351–359.

- Tu, A.T., Motoyashiki, T. and Azimova, D.A. (2005). Bioactive compounds in tick and mite venoms (saliva). *Toxin Reviews*, 24, 143–174.
- Turell, M. (2007). Role of Ticks in the Transmission of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus. In *Crimean-Congo Hemorrhagic Fever: A Global Perspective* (First Edition) (143-154). Netherlands, Springer.
- Vashishta, M.S. and Mathur, P.D. (1983). Observation on a fatal outbreak of theileriosis in goat. *Indian Journal of Animal Health*, 26, 61–62.
- Vashishta, M.S., Mathur, P.D. and Goswami, S.K. (1987). Fatal goat theileriosis in India. *Indian Journal of Animal Health*, 28, 51–52.
- Vatansever, Z., Uzun, R., Estrada-Peña, A. and Ergönül, Ö. (2007). Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Turkey. In *Crimean-Congo Hemorrhagic Fever, A Global Perspective* (First Edition) (59–74). Netherlands, Springer.
- Wall, R. and Shearer, D. (2001). *Veterinary Ectoparasites: Biology, Pathology and Control*. US, Blackwell Science.
- Yılmaz, A., Değer, S. and Bulduk, B. (2013). Van İli Erciş İlçesindeki Kara Kaplumbağalarında (*Testudo graeca*, Linnaeus, 1758) Kene Enfestasyonları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24, 69–72.
- Yılmaz, G.R., Buzgan, T., Irmak, H., Safran, A., Uzun, R., Cevik, M.A. and Torunoglu, M.A. (2009). The epidemiology of Crimean-Congo hemorrhagic fever in Turkey, 2002-2007. *International Journal of Infectious Diseases*, 13, 380–386.