



**ÇORUM VE YOZGAT İLLERİNDE İNSANLAR ÜZERİNDE PARAZİTLENEN
KENELERİN (ACARI: IXODIDA) SİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ VE
BU KENELERDE *RICKETTSIA* VARLIĞININ VE YAYGINLIĞININ PCR
YÖNTEMİYLE ARAŞTIRILMASI**

AYSUN KESKİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI
Doç. Dr. Ahmet BURSALI
Ekim - 2015**

Her hakkı saklıdır

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇORUM VE YOZGAT İLLERİNDE İNSANLAR ÜZERİNDE
PARAZİTLENEN KENELERİN (ACARI: IXODIDA) SİSTEMATİK
YÖNDEN İNCELENMESİ VE BU KENELERDE *RICKETTSIA*
VARLIĞININ VE YAYGINLIĞININ PCR YÖNTEMİYLE
ARAŞTIRILMASI

AYSUN KESKİN

TOKAT
Ekim - 2015

Her hakkı saklıdır

Bu tez çalışması;

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından KBAG-114Z136 nolu proje ile desteklenmiştir.

Aysun KESKİN tarafından hazırlanan “Çorum ve Yozgat İllerinde İnsanlar Üzerinde Parazitlenen Kenelerin (Acari: Ixodida) Sistematik Yönden İncelenmesi ve Bu Kenelerde *Rickettsia* Varlığının ve Yaygınlığının PCR Yöntemiyle Araştırılması” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 5 EKİM 2015 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. Ahmet BURSALI

Üye
Prof. Dr. Ömer Köksal ERMAN
Atatürk Üniversitesi
Üye
Yrd. Doç. Dr. Yaşar GÜLMEZ
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

31
.....
.....
.....

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..8.10.2015 tarih ve36..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ONAY

Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

04-11/2015

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

AYSUN KESKİN

5 Ekim 2015

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇORUM VE YOZGAT İLLERİNDE İNSANLAR ÜZERİNDE PARAZİTLENEN KENELERİN (ACARI: IXODIDA) SİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ VE BU KENELERDE *RICKETTSIA* VARLIĞININ VE YAYGINLIĞININ PCR YÖNTEMİYLE ARAŞTIRILMASI

AYSUN KESKİN

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. AHMET BURSALI

Çalışma kapsamında Haziran ve Eylül 2009 tarihleri arasında Çorum (n=1551, 687♂, 450♀, 407 nimf, 7 larva) ve Yozgat (n=559, 330♂, 180♀, 49 nimf) illeri ve ilçelerinde 2085 kişi üzerinden 14 farklı türe ait toplam 2110 adet kene toplanmıştır. Her iki il genelinde insanlar üzerinde parazitlenen en yaygın kene türlerinin sırasıyla *Hyalomma marginatum*, *Dermacentor marginatus* ve *Rhipicephalus turanicus* olduğu belirlenmiştir. Çalışma bölgesinde *Haemaphysalis erinacei taurica*, *Haemaphysalis sulcata*, *Ixodes laguri* ve *Ixodes ricinus* türlerinin sadece Çorum ilinde, *Rhipicephalus annulatus* ve *Rhipicephalus sanguineus* türlerinin ise sadece Yozgat ilinde insanlar üzerinde parazitlendiği gözlenmiştir. Yine proje kapsamında *Hyalomma* cinsine ait toplam 386 (335 nimf, 7 larva Çorum ilinde; 44 nimf Yozgat ilinde) adet ergin olmayan kenenin bölgede insanlar üzerinde parazitlendiği tespit edilmiştir. Ayrıca *I. laguri* ve *H. erinacei taurica* türlerinin Çorum ilinde varlığı ilk kez tespit edilmiştir. Proje kapsamında Çorum (1010) ve Yozgat (229) yöresinden toplanan 1239 adet keneden elde edilen DNA'lar riketsiya varlığı ve yaygınlığının araştırılması amacıyla riketsiyal sitrat sentaz (gltA) ve dış membran protein A (ompA) gen bölgelerini hedefleyen primerler kullanılarak Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) yöntemi ile taranmıştır. PCR sonuçlarına göre, Çorum ilinde insanlar üzerinden toplanan 741 *H. marginatum* örneğinin 51 (%6,88)'inde *Rickettsia aeschlimannii*, 3 (%0,4)'ünde *Rickettsia sibirica mongolitimonae*; 32 *D. marginatus* örneğinin 3 (%9,4)'ünde *Rickettsia raoultii*, 3 (%9,4)'ünde *Rickettsia slovacica* varlığı tespit edilmiştir. Yozgat yöresinden toplanan *H. marginatum* türüne ait 153 örnekten 10 (%6,5)'unda *R. aeschlimannii*; 52 *D. marginatus* örneğinden 1 (%1,9)'ide *Rickettsia raoultii*, 11 (%21,2)'inde *Rickettsia slovacica*; 16 *H. parva* örneğinin 2 (%12,5)'sinde *Rickettsia hoogstraalii* varlığı tespit edilmiştir.

2015, 54 SAYFA

ANAHTAR KELİMELER: Çorum, Kene, PCR, *Rickettsia*, Yozgat, Sistemik.

ABSTRACT

MASTER THESIS

A SYSTEMATIC STUDY ON THE TICKS (ACARI: IXODIDA) OF CORUM AND YOZGAT PROVINCES AND DETERMINATION OF THE PRESENCE OF THE RICKETTSIA IN THESE TICKS BY USING PCR

AYSUN KESKİN

GAZIOSMANPASA UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

DEPARTMENT OF BIOLOGY

SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. AHMET BURSALI

In the current study, a total 2110 tick belonging to 14 different species were collected on 2085 humans between June and September 2009. Of 2110 ticks, 1551 (687♂, 450♀, 407 nymphs, 7 larvae) were found in Çorum province, whereas 559 (330♂, 180♀, 49 nymphs) were found in Yozgat province. The most common ticks infesting humans in both provinces were *Hyalomma marginatum*, *Dermacentor marginatus* and *Rhipicephalus turanicus*. In the study, *Haemaphysalis erinacei taurica*, *Haemaphysalis sulcata*, *Ixodes laguri* and *Ixodes ricinus* were found in only Çorum province, while *Rhipicephalus annulatus* and *Rhipicephalus sanguineus* were found in only Yozgat province. Here, 386 (335 nymph, 7 larvae Çorum province; 44 nymph Yozgat province) immature ticks belonging to genus *Hyalomma* were also detected. In order to determine the presence of rickettsiae in ticks collected on humans in Çorum (1010) and Yozgat (229) provinces, a total 1239 ticks were examined by Polymerase Chain Reaction (PCR) targeting rickettsial citrate synthase (gltA) and outer membrane protein (ompA) genes. According to PCR results, out of 741 *H. marginatum* ticks collected from humans in Çorum province, it was determined that 51 (6.88%) infected *Rickettsia aeschlimannii*, 3 (0.4%) infected *Rickettsia sibirica mongolitimonae*; out of 32 *D. marginatus* samples 3 (9.4%) infected *Rickettsia raoultii* and 3 (9.4%) infected *Rickettsia slovaca*. Out of 153 *H. marginatum* samples collected from Yozgat province, 10 (6.5%) infected *R. aeschlimannii*; out of 52 *D. marginatus* samples 1 (1.9%) infected *R. raoultii*, 11 (21.2%) infected *R. slovaca*, and out of 16 *H. parva* samples 2 (12.5%) infected *Rickettsia hoogstraalii*.

2015, 54 PAGE

KEYWORDS: Çorum, PCR, *Rickettsia*, Yozgat, Ticks, Systematic.

ÖNSÖZ

Ülkemiz bulunduğu coğrafi konum ve sahip olduğu iklim özellikleri nedeniyle kenelerin yaşaması için oldukça elverişli farklı habitatlar barındırmaktadır. Yapılan çalışmalarla ülkemizde 47 farklı kene türünün bulunduğu gösterilmiştir. Ülkemizde varlığı tespit edilen bu kenelerin bir kısmı insanlarda enfeste olabilmekte ve sokma lezyonları oluşturmaları ve çeşitli zoonotik hastalıkları insanlara nakletmeleriyle insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Ülkemizde özellikle son 15 yıldır keneler tarafından insanlara nakledilen Kırım Kongo Kanamalı Ateşi hastalığı nedeniyle 9000'den fazla vaka görülmesi ve 400'den fazla hastanın hayatını kaybetmesi bilim camiasının dikkatlerini keneler ve kene kaynaklı hastalıkları araştırmaya yönlendirmiştir. Çalışma kapsamında Kırım Kongo Kanamalı Ateşi vakalarının yaygın olarak görüldüğü Çorum ve Yozgat illerinde insanlar üzerinde parazitlenen keneler belirlenmiştir. Yine çalışma kapsamında Çorum ve Yozgat illerinde insanlar üzerinde parazitlenen kenelerin hangi riketsiya ile enfekte oldukları belirlenmiş ve riketsiyozların epidemiyolojileri hakkında yeni bilgiler elde edilmiştir. Çalışma sonuçlarının insanlarda oluşabilecek farklı riketsiyozlara karşı sağlık personelinin daha duyarlı olmasına olanak sağlayacaktır. Bu sayede riketsiyozların tanı ve tedavilerinin en kısa sürede yapılması ve bu patojenlere bağlı gelişebilecek tehlikeli komplikasyonların önüne geçilmesi olanaklı hale gelecektir. Çorum ve Yozgat illerinde insanlar üzerinde parazitlenen kenelerin belirlenmesi ve bu kenelerin taşıdıkları riketsiya türlerinin tespit edilmesinin amaçladığı bu çalışma, TÜBİTAK tarafından KBAG-114Z136 numaralı proje kapsamında desteklemiştir. TÜBİTAK başta olmak üzere, projemizin gerçekleşmesi için desteklerini esirgemeyen Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğüne, insanlar üzerinden toplanan kenelerin araştırma laboratuvarımıza ulaşmasında katkıları olan Çorum ve Yozgat İl Sağlık Müdürlüklerine, Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

AYSUN KESKİN

5 Ekim 2015

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1. Örneklerin Toplanması ve Sistemik Olarak Değerlendirilmesi	6
3.2. Örneklerden DNA izolasyonu.....	6
3.3. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR)	7
3.4. Agaroz Jel Elektroforezi, DNA Dizileme ve Biyoinformatik Analizler.....	8
4. BULGULAR	9
4.1. Çorum Ve Yozgat İllerinde İnsanlar Üzerinde Tespit Edilen Kene Türleri	9
4.1.1. Cins: <i>Dermacentor</i> Koch, 1844	9
4.1.2. Cins: <i>Haemaphysalis</i> Koch, 1844.....	11
4.1.3. Cins: <i>Hyalomma</i> Koch, 1844.....	18
4.1.4. Cins: <i>Ixodes</i> Latreille, 1795	24
4.1.5. Cins: <i>Rhipicephalus</i> Koch, 1844	26
4.2. Kenelerin İllere ve İlçelerine Göre Dağılımı	32
4.3. Kenelerde Tespit Edilen Riketsiya Türleri	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	38
6. KAYNAKLAR	43
7. EKLER	48
8. ÖZGEÇMİŞ	54

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Patojenik riketsiya türlerinin dünyadaki dağılımı	2
Şekil 2. Riketsiyal gltaA primeri (381 bp) için pozitif PCR ürünlerinin %1'lik agaroz jel elektroforez görüntüsü	35
Şekil 3. Riketsiyal ompA primeri (532 bp) için pozitif PCR ürünlerinin %1'lik agaroz jel elektroforez görüntüsü	36

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1. Proje kapsamında kullanılan primer çiftleri	7
Çizelge 2. Çorum yöresinde insanlarda parazitlenen kene türlerinin ilçelere göre dağılımları	33
Çizelge 3. Yozgat yöresinde insanlarda parazitlenen kene türlerinin ilçelere göre dağılımları	34

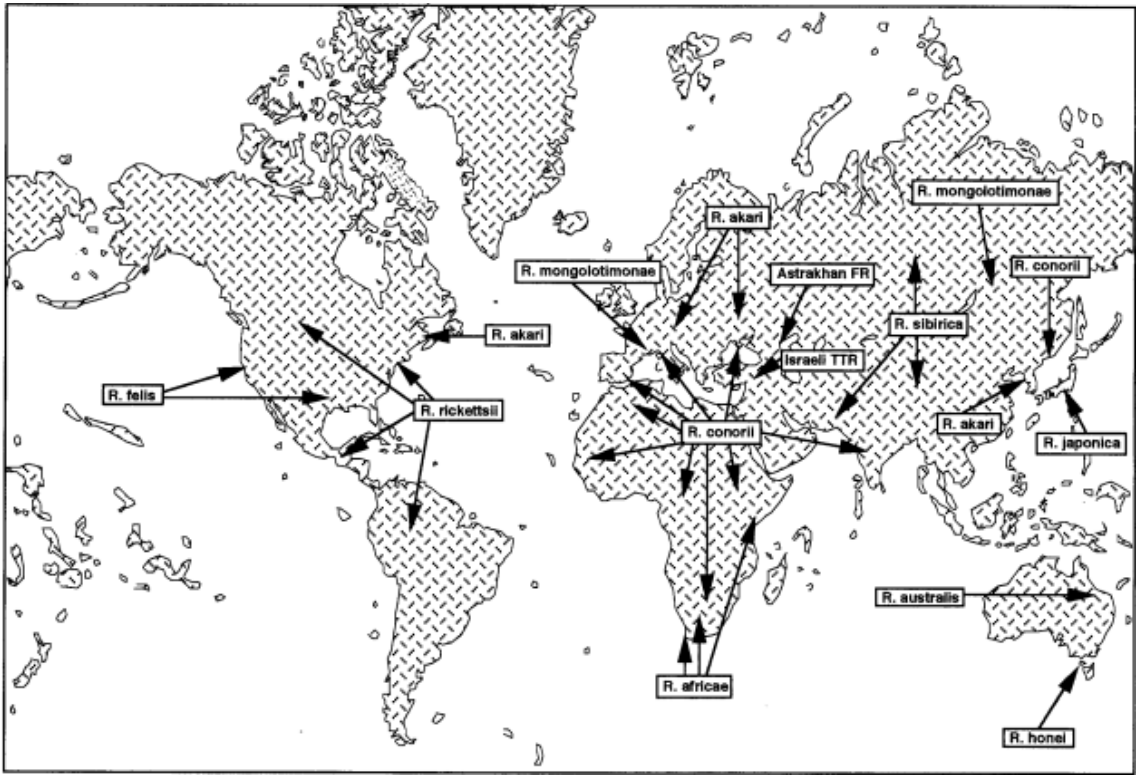
1. GİRİŞ

Keneler kanla beslenmek zorunda olan ve çok sayıda viral, bakteriyel, fungal ve protozoal hastalık ajanlarını hayvanlara ve insanlara nakleden en önemli eklem bacaklı vektör canlılardır. Dünya genelinde Argasidae, Ixodidae ve Nuttalliellidae olmak üzere 3 familya içerisinde 900'den fazla kene türü bulunmaktadır (Guglielmone ve ark., 2014). Ülkemiz bulunduğu coğrafi konum ve sahip olduğu iklimsel özellikler nedeniyle kenelerin gelişebilmeleri ve üreyebilmeleri için oldukça uygun habitatlar barındırmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucundan ülkemizde 47 kene türünün bulunduğu tespit edilmiştir (Bursalı ve ark., 2012; Keskin ve ark., 2014). Son yıllarda Tokat ve çevresinde görülen bir viral hastalık olan Kırım Kongo Kanamalı Ateşi hastalığı (Bursalı ve ark., 2010, 2011, 2013) ve Trakya yöresinde görülen Akdeniz Benekli Ateşi hastalığı (etken: *Rickettsia conorii*) ülkemizde yaygın olarak görülen önemli kene kaynaklı hastalıklardan bazılarıdır (Kuloğlu ve ark., 2012).

Rickettsiaceae ailesine ait riketsiya bakterileri, insan ve hayvanlarda hastalığa neden olan gram negatif bakteriler olup zorunlu olarak hücre içinde çoğalmaktadır. Ülkemizde varlığı serolojik olarak tespit edilen riketsiyalar antijenik benzerlikleri ve hücre içi üreme özelliklerine göre Benekli Ateş Grubu ve Tifüs Grubu olmak üzere iki serolojik gruba ayrılmaktadır. Benekli Ateş Grubu riketsiyozlar genellikle keneler tarafından nakledilse de bu grup içerisindeki *Rickettsia felis* pireler tarafından, *Rickettsia akari* ise akarlar (kene dışında) tarafından insanlara nakledilmektedir. Benekli ateşi riketsiyozlar hastalarda başlangıç semptomları ateş, baş ve kas ağrıları ve halsizlik olabilmektedir. Ayrıca hastalar makulopapüler veya peteşiyal döküntüler birlikte sıklıkla belirgin bir eskar görülebilir (Walker ve ark., 2007). Tifüs Grubu riketsiyozlar ise bit ve pireler tarafından insanlara nakledilmektedir (Parola ve ark., 2005). Tifüs grubu riketsiyalardan *Rickettsia prowazekii* ve Benekli Ateşi Grubu riketsiyalardan *Rickettsia rickettsii* kaynaklı olgularda mortalite yüksektir (Childs ve Paddock, 2007).

Riketsiyozlar antibiyotiklerle tedavi edilebilir olmaları bir avantaj olsa da bu bakterilerin insan vücudunda böbrek, kalp ve damarlarda kalıcı hasar bırakmaları nedeniyle hızlı tanı ve tedavinin önemi daha anlaşılır hale gelmektedir (Fukuta ve ark., 2007; Nesbit ve ark., 2011). Ancak yapılan çalışmaların serolojik yöntemlerle

yapılması, etken organizmanın izolasyonuna yönelik olmaması, dahası vektör canlı olan kenelerde etkeninin varlığı ve yaygınlığı üzerine sınırlı sayıda çalışmanın yapılmış olması bu alanda büyük bir eksikliği ortaya koymaktadır. Patojenik riketsiya türlerinin dünya üzerindeki dağılımlarına bakıldığında (Şekil 1), ülkemize komşu ülkelerde yaygın olarak görülebilen çeşitli riketsiya türlerinin ülkemizde de olabileceği öngörülmektedir (Raoult ve Roux, 1997; Otkun, 2003). Gargılı ve ark., (2012), Keskin ve ark., (2014) ve Orkun ve ark., (2014) yaptıkları çalışma bu öngörüğü destekler niteliktedir.



Şekil 1. Patojenik riketsiya türlerinin dünyadaki dağılımı (Raoult ve Roux, 1997).

Proje kapsamında Çorum ve Yozgat illerinde insanlar üzerinden toplanan 2110 adet kene incelenerek, bölgede insanlar üzerinde parazitlenen kene türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca örneklerin büyük bir kısmından elde edilen total DNA'lar riketsiya varlığı ve yaygınlığı açısından araştırılarak, bölge kenelerinin taşıdıkları riketsiya türleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen verilerin kene ve riketsiyozlar ile mücadelede farkındalığı arttıracak ve ortaya çıkabilecek salgınlara karşı daha etkin önlem ve mücadele planlarının hazırlanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünya genelinde 3 familya içerisinde yaklaşık 910 türü bulunan keneler, omurgalı hayvanların en önemli ektoparazitlerindedir (Guglielmone ve ark., 2014). Keneler hakkında en eski bilgiler M.Ö. 1500'lü yıllara dayansada, ilk detaylı bilgiler 1668 yılında Floransalı doğa bilgini Francesco Redi tarafından verilmiştir (Merdivenci, 1969). Amerika genelinde yaygın olarak görülen Teksas Sığır Humması'nın keneler tarafından hayvanlara bulaştırıldığına tespit edilmesi ile birlikte dünya genelinde keneler ve kene kaynaklı hastalıklar konusunda çalışmalarda artış olduğu gözlenmiştir (Merdivenci, 1969; Stanford, 2007).

Ülkemizde ise kenelere ait ilk bilgilere ise Hakkı (1929) ve Oytun (1947) tarafından yapılan derleme kitaplarda rastlanmaktadır. Ülkemiz genelinde çiftlik hayvanlarından toplanan yaklaşık 45000 adet kene Kurtpınar (1954) tarafından incelenmiş ve tanımlanan 21 kene türünü hakkındaki bilgiler "*Türkiye Keneleri*" adlı eserde detaylı bir şekilde verilmiştir. Merdivenci (1969), ülkemiz genelinde evcil ve yabani hayvanlardan toplanan keneleri incelemiş ve "*Türkiye Keneleri Üzerine Araştırmalar*" adlı eserinde daha önce yapılan çalışmalar ile birlikte o güne kadar Türkiye'de 30 kene türünün bulunduğunu belirtmiştir. Özkan (1978), Doğu Anadolu genelinde toplanan keneler üzerine yaptığı araştırmalarda 8 cinse ait 26 tür ve 3 alttür tespit etmiştir. Bunlardan 3 alt cins, 4 tür ve 1 alttürün Türkiye için yeni kayıt, *Haemaphysalis* cinsinden 3 türün ise bilim dünyası için yeni tür olduğunu belirtmiştir. Ülkemiz genelinde yapılan çalışmalarda 47 kene türünün varlığı belirlenmiş ve bunlardan 31 kadarının insanlar üzerinde parazitlendiği tespit edilmiştir (Bursalı ve ark., 2012; Keskin ve ark., 2014). Son dönemlerde yapılan çalışmalarda kenelerin taşıdıkları hastalık etkenlerinin teshisleri üzerine yoğunlaşmış ve çok sayıda kene kaynaklı patojenin ülkemizdeki varlığı kayıt altına alınmıştır (Gargılı ve ark., 2012; Çapın ve ark., 2013; Keskin ve ark., 2014; Orkun ve ark., 2014).

Riketsiyozlar bilinen en eski vektör kaynaklı hastalıklar arasındadır. Riketsiyozlara ait bilinen ilk rapor 1899 yılında klinik olarak kayıtlanan Kayalık Dağlar Benekli Hummasıdır (Raoult ve Roux, 1997; Parola ve ark., 2005). 1906 yılında Howard T. Ricketts tarafından etkenin *Dermacentor andersoni* Stiles türü keneler aracılığıyla

taşındığının bulunmasından sonra bu etken *Rickettsia rickettsii* olarak adlandırılmıştır (Parola ve ark., 2005). 20. yy boyunca Kuzey Amerika kenelerinden *Rickettsia montanensis*, *Rickettsia parkeri*, *Rickettsia rhipicephali* gibi genellikle patojen olmayan riketsiyalar tanımlanmıştır (Raoult, 2004). Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarla Benekli Ateş Grubuna dahil *Rickettsia aeschlimannii*, *Rickettsia helvetica* ve *Rickettsia massiliae* (Beati ve Raoult, 1993; Beati ve ark., 1993, 1997) adı ile yeni patojenik riketsiya türleri bilim dünyasına kazandırılmıştır. Riketsiyalar son yıllarda ülkemizin de dahil olduğu pek çok ülkede hızlı bir şekilde yayılmakta (Oteo ve Portillo, 2012; Gargılı ve ark., 2012; Köprülü ve ark., 2012a, 2012b; Keskin ve ark., 2014) ve buna bağlı olarak insanlarda riketsiyal enfeksiyonların görülme sıklığı artmaktadır (Raoult ve ark., 2002; Fernández-Soto ve ark., 2003; Vitale ve ark., 2006)

Ülkemizde 1925-1970 yılları arasında 20483 tifüs olgusu görülmüştür (Otkun, 2003). Olgu sayısı 1925'te 333 olmasına rağmen, 1943'te 4142'ye kadar ulaşmıştır. Daha sonra gittikçe azalarak 1970'de 1'e kadar düşmüştür. Olgu sunumları 1970'lerden sonra uzun bir süre kesilmiş, ancak 1990'lı yıllarda İstanbul'daki hastanelerden benekli ateşi olguları bildirilmeye başlamıştır (Mert ve ark., 1997). Aynı dönemlerde Trakya bölgesinden 30 olguyu içeren bir bildiri de yapılmıştır (Kuloğlu ve ark., 2004a). Trakya bölgesinde 2003 ile 2009 yılları arasında toplam 128 Akdeniz Benekli Ateşi hastalığı serolojik olarak doğrulanmıştır (Kuloğlu ve ark., 2012). 1989-2006 yılları arasında İstanbul'da serolojik olarak doğrulanmış 56 vaka görülmüştür (Şengöz ve ark., 2009). Ancak, ülkemizin diğer bölgelerinde değişik dönemlerde yapılan serolojik taramalarda riketsiyozların İstanbul ve Trakya Bölgesi'yle sınırlı kalmadığı görülmektedir. 2003 yılında Nevşehir'de bir erkek hastadan alınan kan örneğinde yapılan serolojik bir çalışma sonucu *R. akari*'ye, Samsun, Antalya ve Muğla'da yapılan çalışmalarda ise *Rickettsia conorii*'ye özgü antikorların tespit edilmesi de bu düşünceyi desteklemektedir (Mert ve ark., 1997; Vural ve ark., 1998; Tekin ve ark., 2010). 2010 yılında Karadeniz Bölgesindeki bazı hastanelerde gönüllülük esasına dayanarak risk grubu içerisinde olan 580 kişi de seroepidemiolojik bir çalışma yapılmış ve bu kişilerin 68'inde Benekli Ateş Grubu anti-riketsiya IgG seropozitifliği saptanmış, buna karşılık Tifüs Grubu anti-riketsiya IgG seropozitifliği saptanmamıştır (Tekin ve ark., 2010). Aynı çalışma da ülkemizde riketsiyozların oldukça yaygın olabileceği ve bu alanda daha fazla çalışma

yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Yine çalışma alanımıza komşu bir il olan ve KKKKAA açısından endemik olan Tokat ilinde 151'i KKKKAV'ü yönünden seropozitif olmak üzere, toplam 364 serum örneğinde ELISA yöntemi ile *R. conorii* antikorların seroprevalansı araştırılmıştır. Bu hastaların 134'ünde *R. conorii* antikorlarının varlığı belirlenmiştir. Yine KKKKAV yönünden seropozitif olan 49 hasta aynı zaman da *R. conorii* yönünden de seropozitif olarak bulunmuştur (Güneş ve ark., 2012). Riketsiyal hastalık etkenlerinin tanımlanmasında kullanılan serolojik yöntemler çalışmaların ilk basamağını oluşturduğu fakat özellikle Benekli Ateşi Grubu Riketsiyozların etkeninin hangi tür olduğunun belirlenmesinde yetersiz kaldığı çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Hechemy ve ark., 1989; Kuloğlu ve ark., 2004b, 2012). Örneğin, *Rickettsia israelensis* kaynaklı İsrail benekli ateşi ile *R. conorii* kaynaklı Akdeniz benekli ateşi klinik olarak birbirine benzer şekilde seyretmekte olup etkenin antijenik yapısı da *R. conorii* ile benzerlik göstermektedir (Otkun, 2003). *R. conorii* kaynaklı enfeksiyonlarda eskar (tache noire) oluşumunun gözlenirken ülkemizde görülen bazı riketsiyozlarda eskar oluşumunu gözlenmemesi, ülkemizde *R. conorii* ve *R. akari* dışında farklı riketsiya türlerinin varlığı konusunda şüpheler uyandırdığı bildirilmiştir (Otkun, 2003). Bu durumda hastalığın doğru teşhisi için etken riketsiya türünün moleküler yöntemlerle belirlenmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu alanda 2012 yılında yapılan bir çalışmada, İstanbul'da insanlar üzerinden toplanan 167 kenede riketsiya varlığı araştırılmış ve bu kenelerin 69'unda *Rickettsia monacensis*, *R. aeschlimannii*, *R. conorii*, *R. helvetica*, *R. raoultii*, *R. africae* ve *R. felis* olmak üzere 7 farklı riketsiya türü belirlenmiştir (Gargılı ve ark., 2012). Ayrıca ülkemizin çeşitli bölgelerinde insan, çiftlik hayvanları ve yabani hayvanlardan toplanan 126 adet kenede riketsiya varlığı araştırılmış ve *R. aeschlimannii*, *R. africae*, *R. slovacae*, *R. raoultii* ve *R. hoogstraalii* olmak üzere 5 farklı riketsiya türü tespit edilmiştir (Orkun ve ark., 2014)

Bu çalışma kenelerde riketsiya varlığının ve yaygınlığının moleküler yöntemlerle araştırılması gerektiğini ve ülkemizde sadece *R. conorii* ve *R. akari* türlerinin bulunmadığını, bu türlerle birlikte keneler tarafından pek çok patojenik riketsiya türünün insanlara bulaştırılabileceğini ortaya koymuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Örneklerin Toplanması ve Sistemik Olarak Değerlendirilmesi

Çorum ve Yozgat illeri ve ilçelerinde sağlık kuruluşlarına kene tutulması şikayetiyle başvuru yapan hastalar üzerinden sağlık personelleri tarafından alınan örnekler, içerisinde % 70'lik alkol bulunan şişelere alınmış ve şişe üzerine kenenin yapıştığı kişinin adı-soyadı ve kenenin hasta üzerinden çıkartıldığı tarih yazılmıştır. Toplanan 2110 adet kene örneği tür teşhisleri yapılmak üzere Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Akaroloji Laboratuvarına gönderilmiştir. Kenelerin konaklarından kan emmeleri esnasında çıkardıkları sekresyonlar ve konak derisi ince uçlu pensler ve resim fırçaları kullanılarak temizlenmiştir. Tür teşhisinde kullanılan karakterlerin rahat bir şekilde görülebilmesi için keneler içerisinde % 70'lik alkol bulunan petri kaplarına alınmış ve örnekler stereo-mikroskop (Leica MZ16 ve Olympus SZ61) altında incelenmiştir. Örneklerin teşhislerinde Nosek ve Sixl (1972), Fillipova (1977, 1997) Walker ve ark. (2000), Estrada- Peña ve ark. (2004), Apanaskevich ve Horak (2005, 2008) tarafından verilen tayin anahtarları ve deskripsiyonlardan yararlanılmıştır. Kenelerin ve çeşitli yapılarının büyüklükleri milimetre (mm) cinsinden verilmiştir. Birden fazla örneği bulunan türlerde erkek ve dişiler için vücut büyüklüklerinin alt ve üst sınırları verilmiştir. Tespit edilen türlere ait fotoğraflar çalışmanın sonunda ek olarak verilmiştir.

3.2. Örneklerden DNA izolasyonu

Çorum ve Yozgat illeri ve ilçelerinde insanlar üzerinden toplanan kenelerde riketsiya varlığını belirlemek için Çorum ilinden toplanan 1551 adet kenenin 1010'unda Yozgat ilinden toplanan 559 adet kenenin 229'unda, riketsiya bakterilerinin varlığı ve yaygınlığı moleküler yöntemlerle (PCR) araştırılmıştır. Çalışma alanından toplanan örneklerin 871'inden total DNA elde edilemediğinden dolayı çalışmaya dahil edilmemiştir. DNA izolasyonu için kene ve kene kökenli hastalıkları araştırma grubumuz tarafından geliştirilen ve genomik DNA izolasyonuna imkan veren Türk Malı Turkuaz Genomik DNA İzolasyon kiti (patent aşamasında) kullanılmıştır. DNA

izolasyonu yapılacak örneklerin her biri ayrı ayrı vakumlanarak veya kurutma kağıdına bastırılarak etanolün uzaklaştırılması sağlanmıştır. Temiz tüplere alınan kene örnekleri üzerine 180 µl TLB1 (Turkuaz Lizis Tamponu1) konarak steril bisturi ile bir kaç parçaya ayrılmış ve üzerine 40 µl proteinaz K (Roche, Almanya) konarak 56 °C sıcaklıkta 12 saatten az olmamak kaydıyla 1 gece boyunca inkübe edilmiştir. Ertesi gün örneklerin üzerine 250 µl etanol ilave edildikten sonra 12000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir. Tüplerdeki kene parçaları hariç tüm sıvı kısım, silika membran filtreli spin tüplere transfer edilmiş ve daha sonra 12000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir. Bu işlem sonrasında filtrede çökelen DNA, yıkama solüsyonlarıyla (TWB1 ve TWB2) iki kez yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Son yıkamadan sonra 2 ml'lik steril mikrosantrifüj tüpü içine yerleştirilen spin filtre üzerine 100 µl, 72 °C sıcaklıktaki ddH₂O su ilave edilerek 12000 rpm'de 1 dk santrifüj edilmiştir. Elde edilen 100 µl DNA, PCR işlemi uygulanıncaya kadar +4 °C'de saklanmıştır. Uzun süre saklanacak olan örnekler -80 °C de muhafaza edilmiştir.

3.3. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR)

Riketsiya varlığının saptanmasında doğruluğu kanıtlanmış tüm riketsiya türleri için evrensel olan sitrat sentaz (gltA; 381 bp) ve outer membrane protein (ompA; 532 bp) gen bölgelerini hedefleyen iki primerler kullanılmıştır (Tablo 1). Tüm örnekler riketsiya varlığı açısından ilk önce gltA primeri kullanılarak PCR ile taranmıştır. Riketsiya pozitif örnekler daha sonra doğrulama ve DNA dizi analizi için ompA primeri ile tekrar PCR yapılmıştır.

Çizelge 1. Proje kapsamında kullanılan primer çiftleri.

Hedef gen	Primer ismi	Primer dizisi 5' - 3'	Amplifiye edilen fragment uzunluğu (bp)	Bağlanma Sıcaklığı (°C)	Kaynak
Sitrat sentaz geni (gltA)	RpCS.877p RpCS.1258n	GGGGACCTGCTCACGGCGG ATTGCAAAAAGTACAGTGAACA	381	48	Regnery et al., 1991
Dış membran protein geni (OmpA)	Rr190.70p Rr190.602n	ATGGCGAATATTTCTCCAAAA AGTGCAAGCATTCGCTCCCC	532	48	Regnery et al., 1991

PCR reaksiyonlarının içeriği 25 µl Master Mix (DNA Taq pol. + dNTPler + tampon), 2 µl forward primer, 2 µl revers primer, 2 µl template DNA ve 19 µl DNA grade su şeklinde hazırlanmıştır. PCR parametreleri; 95 °C’de 5 dk başlangıç denatürasyonu, 35 siklus 95 °C’de 30 sn denatürasyon, 48 °C’de 60 sn bağlanma, 72 °C’de 30 sn uzama ve 72 °C’de 60 sn son uzama şeklinde ayarlanmıştır. PCR işleminin sonrası PCR ürünleri agaroz jel elektroforezi yapıncaya dek +4 °C’de saklanmıştır.

3.4. Agaroz Jel Elektroforezi, DNA Dizileme ve Biyoinformatik Analizler

PCR ürünleri %1 lik agaroz jelde yaklaşık 30 dk yürütüldükten sonra ompA geni için 532 bp’lik ve gltA genini içinde 381 bp’lik hedef bant varlığı bir görüntüleme sistemi (UVP) kullanılarak belirlenmiş ve fotoğraflanmıştır. Pozitif sonuç veren PCR ürünleri doğrudan dizi analizine (BMLabosis - BM Yazılım Danış. ve Lab. Sis. Ltd. Sti., Ankara, Türkiye) gönderilmiştir. Dizi analizi için PCR da kullanılan revers ve forward primerler kullanılarak çift yönlü dizi analizi yaptırılmıştır. Her bir örneğe ait sekans sonuçları BioEdit 7.0.4.1 programına yüklenerek konsensus sekanslar elde edilmiş ve konsensus sekanslar NCBI GenBank Database (Blastn) ’i kullanılarak homoloji analizine tabi tutularak daha önce bulunmuş riketsiya türlerinin sekanslarıyla olan benzerliği araştırılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Çorum ve Yozgat İllerinde İnsanlar Üzerinde Tespit Edilen Kene Türleri

4.1.1. Cins: *Dermacentor* Koch, 1844

Tür: *Dermacentor marginatus* (Sulzer, 1776)

Erkek

Vücut: Yumurtamsı ve ön ucu dar şekildedir. Boy 4,5-6 mm, eni 2,3- 3 mm kadardır. Renk koyu kahverengidir.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum dikdörtgen şeklinde ve eni boyunun iki katıdır. Kornular kısa, geniş ve uçları sivridir. Aurikula bulunmamaktadır. Basis kapitulumun üzeri büyük ve orta büyüklükteki nokta çukurluklar ile kaplı olup arka tarafı hafifçe iç bükeydir. Palpler kısa ve II. ve III. palp parçalarının birleştiği noktada geniştir. II. palp parçasının arka kısmında geriye dönük bir çıkıntı bulunmamaktadır. Kıllar az sayıdadır. III. palp parçasının alt iç kenarında 2, II. palp parçasının alt iç kenarında 4, I. palp parçasının alt iç kenarında 5 adet kıl bulunmaktadır.

Hipostom: Dişler 3/3 sıralıdır. Birinci sırada 6 adet büyük diş, diğer sıralarda ise 9-10 adet diş bulunmaktadır. Korona sivri ve üzeri çok sayıda küçük dişçik ile kaplıdır.

Konskutum: Ön kısımda dar, arka kısımda yuvarlak ve geniş olup üzeri karşılıklı duran parlak gümüşü desenlenmeler ile kaplıdır. Dokuz adet olan kahverengi renkli alanlar birbirinden koyu bir kenar çizgisi ve gümüşü bir şeritle ayrılmıştır. Bu kahverengi renkli alanların orta noktaları kenarlarına oranla daha açık renklidir ve lekelerin her iki yarıda büyüklükleri birbirine eşit değildir. Fovea dorsalisler genellikle simetrik konumlu değildir. Servikal oluklar kısa, kenar oluklar uzun ve derindir. Festunlar aynı büyüklükte, parma küçük, festunları birbirinden ayıran bölgeler koyu kahverengi renktedir. Servikal oluklar bölgesinde yoğun olmakla birlikte tüm konskutum yüzeyi dağınık küçük nokta çukurluklar ile kaplıdır. Skapulaların üzerinde bulunan büyük nokta çukurluklardan bir kısmı derin, kalan diğer kısmı ise sıgıdır.

Üyeler: Vücuda oranla orta uzunluktadır. Koksalar büyüktür ve her birinde 1 adet iç, 1 adette dış diken taşımaktadır. I. koksadaki dış diken iç dikenden daha kısa ve ucu küttür. Koksaların büyüklükleri önden arkaya doğru kademeli olarak artmaktadır. IV. koksalar büyük, iç kenarı düz değil ve diğer yarıdaki koksalarından uzaktır. Üzerinde kıl sayısı az, dış diken üçgen prizması şeklinde olmakla beraber ucu küt ve kalındır. I. ve IV. tarsusların uçlarında alta dönük bir çıkıntı bulunur. I. tarsusun alt yan tarafında 5 çift, IV. tarsusun alt yan tarafında 4 çift, I. ve IV. çift metatarsusların alt yan tarafında 4'er çift kıl bulunmaktadır.

Açıklıklar: Solunum açıklığı uzun, dorsal uzantısı ince ve ucu dışa doğru dönüktür. Macula yuvarlak ve arka kısımda, ortasındaki delik uzun ve yuvarlak değildir. Boşaltım açıklığı IV. koksaların altında ve orta kısımdadır. Anal oluk kısadır. Eşeyssel açıklık I. ve II. koksaların arasından geçen doğrunun simetrik ekseni kestiği bölgededir. Eşeyssel açıklık kapakçıklarının her iki parçası da birbirinden farklıdır. Eşeyssel oluklar açıklığın hemen altından başlamaktadır ve oluklar arasında düğme şeklinde çukurluk alanlar ile kaba yapılı kıllar bulunmaktadır.

Dişi

Vücut: Oval şekillidir. Kan emmeye bağlı olarak büyüklüğü değişmekle birlikte boyu 4-6 mm, eni 2,3-3,5 mm arasındadır. Renk koyu kahverengidir.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum dikdörtgen şekilli ve eni boyunun 2 katıdır. Kornular kısa ve küttür. Basis kapitulumun arka kenarı düz, poros arealar oval şekilli, dış yan kenarlarında hafif bir tümsekleşme bulunmaktadır. Palpler kısa ve kalın yapıdadır. I palp parçası koni şeklinde ve dış kenarı yuvarlaktır. II. palp parçasının boyu eninden fazladır. I. palp parçasının alt iç tarafında 5, II. palp parçasının alt iç tarafında 3, III. palp parçasının alt iç tarafında ise 1 veya 2 adet kıl bulunmaktadır.

Hipostom: Dişler 4/4 sıralıdır. Birinci sırada 6, diğerlerinde ise 10-12 kadar diş bulunur. Korona düze yakın yuvarlak şekillidir. Dişçikler küçük, eni 0,072 mm, boyu 0,014 mm kadar büyüktür.

Skutum: Servikal oluklar uzun, dar ve orta uçları yaygındır. Koyu benekleri dağınıktır ve göz çevresini tamamen kaplamıştır. Büyük nokta çukurluklar ön yarıda, küçük nokta çukurluklar ise arka yarıda daha yoğundur. Gözler büyük olup skutumun en geniş ve tümsek olan kısmına yerleşmiştir. Servikal oluklar arasındaki bölge ile arkasındaki renk kahverengi olmakla beraber oluklardan daha açık renklidir.

Alloskutum: Festunlar belirgindir. Median oluk dar ve uzun, arka kenar oluklar sığ ve median oluklar daha kısa, kenar oluklar sığ, arka kenar olukların doğrultusundaki alloskutumun ön olukları derin ve kısadır.

Üyeler: I. koksalar diğerlerinden daha küçük olup derin bir yarıkla iç ve dış olmak üzere iki dikene ayrılmıştır. Dış diken kısa ucu küt, iç diken ise yuvarlaktır. I. tarsusun alt yan tarafında 7, IV. tarsusun alt yan tarafında kalın ve 3 adet kıl bulunmaktadır. Pulvilluslar büyüktür. II., III. ve IV. koksalar yaklaşık olarak aynı boydadır ve iç kenarları yuvarlaktır.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı kısa ve uç kısmında hafif bir incelme bulunmaktadır. Macula büyük ve arka kısımdadır. Uzunluğu genişliğinin 2 katı kadardır. Boşaltım açıklığını saran anal oluk kısa, derin ve belirgindir. Eşeyssel açıklık örtüsünün uzantısının ucu ince ve kenarlarında taraksı çıkıntılar bulunmaktadır. Üzerindeki kıvrımlı olukların sayısı az, eşeyssel olukların başlangıcı açıklık alanının altındadır.

4.1.2. Cins: *Haemaphysalis* Koch, 1844

Alttür: *Haemaphysalis erinacei taurica* Pospelova-Shtrom, 1940

Dişi

Vücut: Yumurtamsı şekillidir. Renk sarımsı açık kahverengidir. Boy 3-3,5 mm, en 1,8-2 mm kadardır.

Kapitulum: Basis kapitulum dört köşeli ve kenarları sivridir. Poros arealar derin ve oval şekillidir. Kornular üçgenimsi uçlu ve uzundur. Palpler oldukça dikkat çekici konik

şekillidir. II. palp parçası en büyük parça olup yan kenarları sivri çıkıntılıdır. II. palp parçasının eni boyunun yaklaşık 2-2,5 katıdır. III. palp parçası üçgenimsi şekilli olup ventral kısmından geriye doğru uzanan bir diken bulunmaktadır. I. palp segmentinin alt iç tarafında 5 adet, II. palp segmentinin alt iç tarafında 3 adet kalın kıl bulunmaktadır.

Hipostom: Erkeklerin hipostomuna göre daha geniş ve uç kısmı ise yuvarlağımsıdır. Dişler 4/4 sıralıdır. Her sırada 7-8 adet diş bulunur.

Skutum: Oval şekillidir. Tüm yüzeyi nokta çukurluklarla kaplıdır. Servikal oluklar kısa ve derindir. Lateral oluklar uzun olup, kan emmemiş bireylerde ilk iki festunu içine almaktadır.

Üyeler: Koksaların iç kenarları yuvarlak ve boyları yaklaşık olarak aynı boydadır. Koksal kıllar uzun ve çok sayıdadır. Koksa dikenleri küçük olup hemen hemen tüm koksalarda eşit boydadır.

Açıklıklar: Anal oluk boşaltım açıklığını alttan çevrelemektedir. Alt arka oluk belirgindir. Solunum açıklığı ovalimsi yuvarlaktır. Solunum açıklığının dorsal uzantısı yok denilecek kadar kısadır. Macula yuvarlağımsı şekillidir ve solunum açıklığının ön alt tarafına yerleşmiştir.

Tür: *Haemaphysalis parva* (Neumann, 1897)

Erkek

Vücut: Yumurtamsı oval şekillidir. Boy 2,5-3 mm, en 1,4-2 mm kadardır. Renk kırmızımsı kahverengi rengindedir.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum dört köşeli, yan kenarları düz ve eni boyundan az büyüktür. Üzerindeki dağınık halde olan nokta çukurluklar az sayıdadır. Kornular kısa ve geniştir. Palpler kısadır. III. palp parçası yuvarlak ve konik şekillidir. Alt yüzeyinde 2 adet büyük kıl bulunur. II. palp parçasının eni boyundan büyük, dış kenarı yuvarlak, iç kenarı düz ve üst iç kısımdaki kenar uzantısı belirgindir. II. palp parçasının alt iç kısmında 5 adet kıl bulunur.

Hipostom: Dişler 4/4 sıralıdır. Her sırada 9 adet diş bulunur. Korona küçük ve dişçikler az sayıdadır. Boy 0,23 mm, en 0,08 mm kadardır.

Konskutum: Uzun yumurtamsı şekillidir. Tüm yüzeyi aynı büyüklükteki nokta çukurluklar ile kaplıdır. Skapulalar kısa ve küttür. Servikal oluklar kısa ve derindir. Lateral oluklar önde derin ve dar, arkaya doğru kademeli olarak genişlemektedir. Lateral oluklar I. festunu içine almaktadır. Festunların boyutları birbirine eşit ve genişlikleri boylarından fazladır. Boy 2 mm, en 1,2 mm kadardır.

Üyeler: I. koksanın dikenini büyüktür. II. ve III. koksaların dikenleri kısa ve geniştir. IV. koksaya dikenini ise iyice körelerek bir kenar kalınlaşması şekline dönüşmüştür. Koksaların her birinde diğerlerine oranla daha büyük olan bir kıl bulunur. IV. koksanın iç kenarı yuvarlak, II. ve III. koksanın iç kenarı düzdür.

Açıklıklar: Solunum açıklığı küçük, dorsal kenarı düz, ön ve üst kısmı yuvarlaktır. Solunum açıklığının dorsal çıkıntısı kısadır. Macula küçük ve yuvarlaktır. Solunum açıklığının toplam boyu 0,25 mm, eni ise 0,2 mm kadardır. Boşaltım açıklığı kısa ve eşeyssel oluklarla birleşmiş olan anal oluk ile çevrilidir. Arka alt median oluk belirgindir. Eşeyssel açıklık alanı yumurtamsı şekillidir. Eşeyssel açıklığı saran eşeyssel oluk açıklık çevresinde derin değildir.

Dişi

Vücut: Yumurtamsı oval şekilli olup arkada dar, önde geniştir. Kan emme durumuna bağlı olarak boy 2,5-4 mm, en 2-2,9 mm arasında değişmektedir. Renk kahverengi rengindedir.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum dört köşeli olup eni boyunun 2 katıdır ve yan kenarları düzdür. Kornular kısa ve dış kenarları yuvarlaktır. İki kornu arasında kalan kısmın ortası çukurdur. Bu çukurluk hafif bir çöküntü halinde poros areaların yüksekliğine kadar uzanır. Poros arealar büyük ve yuvarlaktır. Keliser kılıfı önde ince, taban kısmında geniştir. III. palp parçasının uç kısmı sivri değildir. II. palp parçasının yan kenarları sivri, alt iç yanında muntazam dizilmiş 8 adet kıl bulunur.

Hipostom: Dişler 4/4 sıralıdır. Her sırada 9 adet diş bulunur. Hipostomun ön ucu dardır. Korona yuvarlak ve üzeri küçük dişçiklerle örtülüdür. Boy 0,3 mm, en 0,13 mm kadardır.

Skutum: Yuvarlaktır. Servikal oluklar derin ve uzun olup uç kısımda sığ ve geniştir. Oluk üzerinde nokta çukurluklar bulunmaz. Nokta çukurluklar tüm skutum yüzeyine muntazam olarak dağılmıştır. Skapulalar küt ve yuvarlaktır. Renk parlak kırmızımsı kahverengi rengindedir.

Alloskutum: Arka kısımda belirgin 9 adet festun bulunur. Fovea dorsalisler birbirine yakın ve yuvarlaktır. Median oluk uzun ve sığdır. Paramedian oluklar sığ ve median oluktan kısadır.

Üyeler: I. koksanın dikenini belirgin. II., III. ve IV. koksaların dikenleri büyük değil ve sivri uçludur. Tarsuslardaki pulvilluslar ve tırnaklar büyüktür. Tarsusların alt ve üst taraflarında kubbemsi çıkıntılar bulunur. Üyeler sarımsı kahverengi rengindedir.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı kısa ve kenarları yuvarlaktır. Maculanın ortası çukur ve eni boyunun 2 katı kadardır. Solunum açıklığının içindeki goblet hücreleri seyrek olup bazı bölgelerde belirgin yoğunlaşmalar görülmektedir. Boşaltım açıklığı eşeyssel olukla birleşmiş ve derin olan anal oluk ile alttan çevrilidir. Alt arka median oluk belirgin. Boşaltım açıklığı kapakçıkları oval ve fasülye şeklindedir. Eşeyssel açıklık örtüsü konik şekillidir ve açıklık çevresi kabarıktır.

Tür: *Haemaphysalis punctata* Canestrini & Fanzago, 1877

Erkek

Vücut: Uzun ve ovaldır. Boy 2-3,5 mm, en 1,5-2 mm arasındadır. Renk kırmızımsı kahverengi rengindedir.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum dört köşeli olup eni boyunun yaklaşık 5 katıdır ve yan kenarları düzdür. Kornular sivri ve uzun olup iki kornu arasındaki kısım iç bükeydir. Basis kapitulumun kenar tümseği ortaya doğru kademeli olarak azalmıştır.

Orta büyüklükteki nokta çukurluklar tüm yüzeye eşit olarak dağılmıştır. Palpler kısadır. III. palp parçası yanlardan basık olup alt kısmındaki çıkıntı sivri ve uzundur. II. palp parçası üst köşesinden basık biçimdedir ve eni boyunun yaklaşık 1,5 katıdır. II. palp parçasının alt iç tarafında 6 adet kıl bulunur.

Hipostom: Dişler 5/5 sıralıdır. Her sırada 10-12 diş bulunur. Korona yuvarlak ve üzerindeki dişler az sayıdadır. Boy 0,2 mm, en 0,13 mm kadardır.

Konskutum: Uzun ve oval olup önde dar, yuvarlak ve geniştir. Orta büyüklükteki nokta çukurluklar tüm yüzeye muntazam bir şekilde dağılmıştır. Skapulalar sivri uçludur. Servikal oluklar derin ve kısadır. Lateral oluklar uzun ve derindir. Festunların büyüklükleri eşit olmakla birlikte enleri boylarından daha fazladır. Konskutumun alt bölgesindeki festunların sınırları belirgindir. Median ve paramedian oluklar kısa ve sıgıdır.

Üyeler: I. koksanın dikenini büyük ve sivridir. II. ve III. koksalarda dikenler kısa ve küttür. IV. koksanın dikenini ince, uzun ve vücudun orta simetrik eksenine doğru yönelmiştir.

Açıklıklar: Solunum açıklığının kısmen köşeli ve dorsal uzantısı kısadır. Macula arka kısımda ve yuvarlaktır. Alanın orta kısmı çöküntülüdür. Solunum açıklığının boyu 0,45 mm, eni 0,33 mm kadardır. Boşaltım açıklığını saran anal oluk eşeysel olukla bağlantılı ve derindir. Alt median oluk derindir ve arka kısmın sonuna kadar uzanır. Eşeysel açıklık örtüsünün genişliği boyundan daha fazladır.

Dişi

Vücut: Uzun ve ovaldır. Kan emmeye bağlı olarak boy 4,5-8 mm, en 2,5-3,6 mm arasındadır. Renk kırmızımsı kahverenginin tonlarındadır.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum dört köşeli, alt arka kısım yuvarlak, üst kısımda köşeler küt, eni boyunun yaklaşık 2 katı olup yan kenarları düzdür. Kornu yoktur. III. palp parçasının uç kısmı yuvarlağımsı, üzerindeki kılların sayısı az, iç tarafa doğru yan ve üstlerden basıktır. II. palp parçasının eni boyundan çok az büyük, iç üst çıkıntısı belirgin ve III. palp parçasını geçen uç kısmı sivri değildir. II. palp parçasının alt iç

yanında 8 adet kalın ve uzun, III. palp parçasının alt iç yanında 2 adet kalın kıl bulunur. Poros arealar yuvarlak ve birbirinden uzaktır.

Hipostom: Dişler 5/5 sıralıdır. Her sırada 8-10 adet diş bulunur. Korona yuvarlak ve dişçik sayısı azdır. Boy 0,25 mm, en 0,1 mm kadardır.

Skutum: Açık kırmızımsı kahverengi renktedir. Servikal oluklar derin ve skutumun yarı boyunu geçecek kadar uzundur. Servikal olukların üzerinde nokta çukurluklar bulunmamaktadır. Skapulalar arasındaki bölge düz, noktasız ve skutumun rengindedir. Nokta çukurluklar tüm skutum yüzeyine eşit olarak dağılmıştır.

Alloskutum: Median oluk uzun ve sığdır. Paramedian oluklar alloskutumun üst ön bölgesine kadar uzanır. Festunlar eşit boydadır. Fovea dorsalisler IV. çift bacakların hizasındadır ve çevresi koyu bir halka ile çevrilidir. Renk koyu kahverengidir.

Üyeler: Kısmen küçüktür. I. koksanın dikenini ince ve küçüktür. II. ve III. koksadaki dikenler kısadır. IV. koksalarda uzun ve kalındır. Her koksada 4 adet kıl bulunur. IV. tarsusun alta tarafa yönelik bir çıkıntısı bulunur. Tarsusların alt ve üst kısımlarındaki kıllar uzundur.

Açıklıklar: Solunum açıklığı yuvarlaktır. Solunum açıklığının dorsal uzantısı yanlardan hafifçe bastırıldığında belirgin olmaktadır. Goblet hücreleri kenarda küçük, seyrek ve muntazam dizili, orta kısımdakiler ise büyük ve sıkıştırılır. Macula yuvarlaktır. Solunum açıklığının toplam boyu 0,25 mm, en 0,24 mm kadardır. Boşaltım açıklığı önden eşeyssel oluk ile arkadan median oluk ile çevrilidir. Anal oluk derindir. Boşaltım açıklığı örtüsü yuvarlaktır ve üzerinde 5 adet kıl bulunur. Eşeyssel açıklık örtüsünün arka kenarı yuvarlaktır. Eşeyssel olukların başlangıç noktası açıklığın daha aşağısındadır.

Tür: *Haemaphysalis sulcata* Canestrini & Fanzago, 1877

Erkek

Vücut: Uzun olup önde dar, arkada geniştir. Boy 3,5-4,5 mm, en 1,5-2 mm arasında değişmektedir. Renk parlak kırmızı veya daha koyu tonlarındadır.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum dört köşeli ve eni boyundan biraz küçüktür. Aurikula bulunmaz. Kornular büyük ve sivridir. Basis kapitulumun alt ön kısımlarındaki çıkıntı çok belirgindir. III. palp parçasının üst yanı yuvarlak, iç tarafı düz ve dikenlidir. II. palp parçasının yan çıkıntıları belirgindir ve basis kapitulumun yan kısımlarını aşmış durumdadır. II. palp parçasının alt iç tarafında 10-12 adet kıl bulunur.

Hipostom: En 0,19 mm, boy 0,3 mm kadardır. Dişler 5/5 sıralıdır. Her sıradaki diş sayısı 6-8 kadardır.

Konskutum: Önde geniş, arkada dardır. Nokta çukurluklar konskutum üzerine muntazam bir şekilde dağılmıştır. Skapulalar kısmen uzundur. Servikal oluklar kısa ve derindir. Lateral oluklar dar, arkaya doğru uzamış ve ilk iki festunu içine almıştır. Farklı büyüklükte 11 adet festun bulunur. Festunların enleri boylarından küçüktür. Median oluk belirgin ve sığdır. Paramedian oluklar küçük ve çok sığdır. Gözler yoktur.

Üyeler: I. kokska küçük ve dış dikenli yoktur. I. koksanın iç dikenleri diğer koksaları iç dikenlerine göre çok uzun ve büyüktür. Trokanter I aşırı derecede kıllıdır. IV. koksanın eni boyundan büyük, dikenli uzun ve belirgin bir şekilde uç kısmı dışa doğru kıvrıktır. IV. tarsus uca doğru muntazam bir şekilde incelmış ve uç kısmın alt yanında hafif bir kalınlaşma bulunur. I. tarsus ön tarafta incelmıştır. Kıllar metatarsusta daha az sayıdadır.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı kısadır. Dorsal uzantısı dahil tüm solunum açıklığının uzunluğu 0,4 mm, genişliği 0,33 mm kadardır. Macula oval ve solunum açıklığının orta kısmındadır. Anal plak yoktur. Anal oluk boşaltım açıklığını alttan çevrelemiştir. Eşeyssel açıklık örtüsünün uç kısmı aynı boyda olmayan dantelli çıkıntılar ile kaplıdır. Örtünün ön kısmı eşeyssel oluk ile çevrili ve düzdür. Eşeyssel oluk anal oluk ile birleşmemiştir.

4.1.3. Cins: *Hyalomma* Koch, 1844

Tür: *Hyalomma aegyptium* (Linnaeus, 1758)

Erkek

Vücut: Ovaldır. Boyu 5,5 mm, eni 3 mm uzunluktadır. Renk koyu siyahımsı kahverengidir.

Kapitulum: Uzundur. Basis kapitulum altı köşelidir. Aurikulaların bulunduğu kısımda hafif dış bükeylik göze çarpmaktadır. Kornular kısa ve uçları yuvarlaklaşmıştır. Alt ve yan köşeler küt, üzerindeki nokta çukurluklar seyrekler. Palpler uzun ve boyu eninden büyüktür. II. palp parçalarının arka ucu sivri, üzerleri kıllı ve ortalarında çukurluklar bulunur.

Hipostom: Uzundur. Dişler 3/3 sıralıdır. Dişlerin uçları kütür. Boyuna bir dizideki diş sayısı yaklaşık 17 kadardır. Korona sivri ve çok küçük dişçiklerle örtülüdür.

Konskutum: Donuk, koyu kahverengi-siyahımsı renktedir. Boy 4,2 mm, en 2,7 mm kadardır. Servikal oluklar çok kısa ve derindir. Nokta çukurluklar tam yuvarlak olup servikal oluklar arasında arka ve yanlarda toplanmış ise de daha çok skapulalar üzerinde bulunur. Skapulaların uçları kütür. Fovea dorsalisler büyük, yuvarlak, asimetric ve kırmızı renklidir. Sınırları belirgin 11 adet festun bulunur. Festunların enleri boylarından dardır. Parma diğer festunlarla aynı büyüklüktedir. I. ve II. festunlar küçüktür. Gözler küçük ve ön kısımdaki derin bir çukurluk içinde bulunur.

Üyeler: Konskutum ile aynı renktedir. Eklemlerin birbirine bağlanma noktalarında açık renkli halkalı bölgeler bulunur. I. koksanın dış dikeninin ucu küt ve uzunluğu iç dikenden daha azdır. İç dikenin ucu yuvarlak ve kalındır. II., III. ve IV. koksalarda iç ve dış diken bulunmakla beraber küçülerek birer nokta şeklini almıştır. Renkleri karın bölgesi renginden daha koyudur ve üzerlerindeki kılların sayıları çok azalmıştır. I. tarsusların uçları küt, IV. tarsusun alt uç kısmında ise çıkıntılar bulunur.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı büyük, ince ve ucu kütür. Dışa dönük olan kenarlarındaki kitin halka kalınlaşmıştır. Macula dar ve uzundur. Maculanın ön

kısımında bulunan hava deliği yuvarlaktır. Boşaltım açıklığı kırmızı renkli, çevre halkası incedir. Anal oluk derin ve uçları serbesttir. Adanal plakların arka kenarı düz ve üzerinde nokta çukurluklar bulunur. Yedek plakların uçları yuvarlak, subanal plaklar küçük ve adanal plakların hemen altındadır. Adanal plakların ekseni subanal plakların ekseni ile çakışıktır. Eşeyssel açıklık oluşu eşeyssel örtünün alt ucundan başlayarak adanal ile yedek plakların arasından geçmektedir.

Dişi

Vücut: Ovaldır. En 3,5 mm, boy 6,5 mm kadardır. Renk siyahımsı-kahverengidir.

Kapitulum: Uzundur. Basis kapitulum altı köşelidir. Aurikulalar sivri değildir. Kornular kısa ve kalındır. Poros arealar küçük ve dar, uçları birbirinden uzaklaşmış, üzerinde seyrekçe dağılmış nokta çukurlukları bulunur ve arka kısımda iç bükeydir. Palpler uzun ve parçaların enleri boylarından daha küçüktür. II. palp parçasının alt iç kısmında 7, III. palp parçasının alt iç kısmında 8 adet kıl bulunur.

Hipostom: Uzun, dişler 3/3 sıralıdır. Her dizideki ilk iki ve son üç diş değerine oranla küçüktür. Boyuna bir sıradaki diş sayısı 10 kadardır. Korona yuvarlaktır.

Skutum: Yuvarlaktır. Eni 2,1 mm, boyu 2 mm kadardır. Servikal oluklar derin ve arka kenar ile birleşmiştir. Büyük nokta çukurları skutum yüzeyine çok seyrek olarak dağılmıştır. Küçük nokta çukurlukları da muntazam olarak dağılmış olmakla beraber daha sığdır. Göz skutum kenarlarındaki çukurluk içinde ve küçüktür. Skapulalar sivri değildir. Skutumun arka kenarı yuvarlak ve tüm yüzey düz bir görünümündedir.

Alloskutum: Siyahımsı-kahverengi renktedir. Lateral oluklar sığ ve ilk üç festunu sarmıştır. Median oluk fovea dorsalislere kadar uzanmış ve belirgindir. Arka kenar oluklar skutumun altında sonlanmıştır. Fovea dorsalisler enine uzun ve kenarlarındaki halkalar ince, kenarlar düzgün değil, üzerlerindeki kıllar seyrek ve kalındır.

Üyeler: Eklem yerlerine yakın kısımlarındaki halkalar daha açık renklidir. I. koksanın dış dikenini iç dikeninden daha kısa ve küt uçludur. II., III. ve IV. koksalarda bu dikenlerin her ikisi de gittikçe küçülmüştür.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı ince ve kısadır. Macula uzun, kırmızımsı-kahverengi renkte, boyu eninin yaklaşık üç katıdır. Macula ile çevre halkalar arasındaki gözenekli alan dardır. Boşaltım açıklığı kapakçıkları üzerinde kıllar bulunur. Anal oluk derin, uçları serbest ve arka median olukla birleşmiştir. Eşeyssel açıklığın çevresi eşeyssel oluk ile önden çevrilidir. Oluk arkada festunlar ile birleşmiştir.

Tür: *Hyalomma excavatum* Koch, 1844

Erkek

Vücut: Yumurtamsı şekillidir. Boy 5 mm, en 3 mm kadardır. Renk koyu kırmızı-kahverengimsidir.

Kapitulum: I. palp parçasının alt iç yanı 6, II. palp parçasının alt iç yanı 5, III. palp parçasının alt iç yanı 2 adet büyük kıllıdır. Kornular belirgin değildir.

Hipostom: Dişler 3/3 sıralıdır. Her sırada 9 adet diş bulunur. Korona düz ve küçük dişciklidir. Boy 0,69 mm, en 0,2 mm kadardır.

Konskutum: Ortası düzdür. Renk parlak ve koyu kırmızımsı-kahverengidir. Konskutumun eni 2,5 mm, boyu 4 mm kadardır. Servikal oluklar başlangıçta derin, arkaya doğru sığ ve uzundur. Kenar oluklar arka yarıda kısa ve konskutumun ortasına kadar yetişmez. Arka bölgede konskutum basık, önde büyük nokta çukurlu, arkada ve yanlarda nokta çukurluklar seyrek. Festunlar belirgin, fakat ilk üçü ve parma ile diğer beşinci çift festunlar bazen kaynaşmış durumdadır. Sadece dördüncü çift festunların sınırları belirlidir. Bazı durumlarda ilk üç festunun dışında kalanların sınırlarında herhangi bir bozulma görülmemektedir. Parma küçüktür. Median oluk kısa ve derindir.

Üyeler: Bacaklardaki açık renkli halkalar belirgindir. I. koksın derin bir yarıkla iç ve dış olmak üzere iki dikenli ayrılmıştır. I. koksın iç ve dış dikenlerinin uç kısımları sivridir. IV. koksın iç dikenli belirgin ve üçgen şekillidir.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı kalın ve uzun olup uç kısmı dışa doğru büküktür. Macula küçük ve mekik şeklindedir. Solunum açıklığının eni 0,27 mm dorsal

çıkıntısı ile beraber boyu 0,87 mm kadardır. Dorsal uzantısının üst noktasında bir kenar kalınlaşması bulunur. Boşaltım açıklığı kapakçıkları birbirine paraleldir. Anal oluk derin ve eşeyssel oluklarla birleşmiştir. Alt arka median oluk derindir. Adanal plakların arka ucu düzdür. Eşeyssel açıklık örtüsünün ön bölgesi dış bükeydir. Eşeyssel oluklar derindir ve aralarında uzun kıllar bulunur.

Dişi

Vücut: Uzundur. Boy 6 mm, en 3,5 mm kadardır. Renk koyu kahverengidir.

Kapitulum: Uzundur. Basis kapitulum altıgen şekillidir ve eni boyunun iki katıdır. Kornular kısa, küt ve yuvarlaktır. Poros arealar birbirine yakın, arka uçları yuvarlak, ön uçları daha dar ve birbirinden uzaklaşmış durumdadır. Basis kapitulum arka kenarı düzgün olmayan bir iç bükey şekilli, alt arka kenarı yuvarlak ve üstlerindeki yarık daha sığdır. II. palp parçasının arka ucu sivri olmayıp boyu eninin 1,5 katından küçüktür. III. palp parçasının alt iç yanında 3-4, II. palp parçasının alt iç yanında 6, I. palp parçasının alt iç yanında 8 adet büyük kıl bulunur.

Hipostom: Dişler 3/3 sıralıdır. Her sırada 11 diş bulunur. Korona düz ve küçüktür. Boyu 0,76 mm, en 0,22 mm kadardır.

Skutum: En 1,99 mm, boy 1,79 mm kadardır. Skapulalar büyük ve uçları kütür. Servikal oluklar derin ve arka kenarla birleşiktir. Büyük nokta çukurluklar servikal olukların arasındaki bölge ile skapulalarda daha yoğundur. Küçük nokta çukurluklar bütün yüzeye dağılmış ve yer yer büyük çöküntüler oluşturmuştur. Skutumun arka kenarı yuvarlaktır. Gözler skutum kenardaki çukurluklar içinde iri birer nokta şeklindedir.

Alloskutum: Oval şekillidir. Kenar oluklar derin ve uzundur. Median oluk derin olup kırmızı renkli ve yuvarlak olan fovea dorsalilere kadar uzanmıştır. Arka kenar olukları kısa ve derindir. Oluklarda kıl ve kıl çukurlukları bulunmamaktadır.

Üyeler: Bacak parçalarında açık renkli halkalar belirgindir. IV. koksanın iç dikenini belirgin ve üçgen şekillidir.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı ince ve ucu geriye doğru kıvrıktır. Eni 0,3 mm, dorsal uzantısı hariç boyu 0,6 mm kadardır. Hava deliği maculanın ortasında ve uzundur. Solunum açıklığının kenar halkası iyice kalınlaşmıştır. Boşaltım açıklığı kapakçıkları birbirine paralel olup kapakçılarda önde 1 çift arkada ise 3 çift kadar olabilen değişik sayıda kıl bulunur.

Tür: *Hyalomma marginatum* Koch, 1844

Erkek

Vücut: Yumurtamsı şekillidir. Boy 2,5-5,2 mm, en 2-2,8 mm kadardır. Renk koyu kırmızımsı kahverengidir.

Kapitulum: Uzundur. Basis kapitulumun eni boyunun iki katıdır. Basis kapitulumun arka tarafı düz, üzerinde büyük ve küçük nokta çukurluklar bulunur. Kornular kısa ve küttür. Palp parçaları kalındır. I. palp parçasının alt iç yanında 5-6, II. palp parçasının alt iç yanında 4-8, III. palp parçasının alt iç yanında 2 adet büyük kıl bulunur.

Hipostom: Dişleri 3/3 sıralıdır. Her sırada 10 diş bulunur. En 0,2 mm, boy 0,67 mm kadardır.

Konskutum: Servikal oluklar derin olup orta çizgiyi geçmektedir. Median oluklar dar ve derindir ve asimetric olan fovea dorsalislere kadar uzanmamıştır. Arka kenar oluk sığ ve kısadır. Konskutumun arka kenarı çökük ve hafifçe yuvarlaklaşmıştır. Festunlar belirgin ve parma küçüktür. Gözler kenar çizgisinin yakınındaki çukurlukta ve küçüktür. Konskutum yüzeyi büyük ve küçük nokta çukurluklar ile kaplıdır. Orta kısımda noktalama azdır. Büyük nokta çukurları kenarlarda az olup daha çok ön ve arka bölgede toplanmıştır.

Üyeler: I.koksa derin bir yarıkla iç ve dış dikene ayrılmıştır. I. koksanın dış dikenini iç dikenini ile aynı boyda ve sivri uçludur. Diğer koksaların dikenleri körelerek kenar tümsekliği şekline dönüşmüştür. Bacaklar büyük ve üzerindeki açık renkli halkalar belirgin değildir.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı kalındır. Macula uzun ve boyu eninin üç katıdır. Boşaltım açıklığının kapakçıkları ön uçta birbirine yakın, arkada daha uzak ve önde çevre halkası kalınlaşmış fakat daha derin ve dardır. Adanal plağın arka ucu köşeli ve üzeri kıllıdır. Yardımcı plağın uçları yuvarlak ve adanal plağa doğru dönüktür. Subanal plak kalın ve küçüktür. Adanal plağın merkezi ekseni subanal plak ekseni ile çakışıktır. Anal oluk eşeyssel olukla birleşmiştir. Arka alt median oluk anal oluk ile kaynaşmış fakat daha derin ve dardır. Eşeyssel açıklık örtüsünün köşeleri yuvarlakça olup eşeyssel oluklarla birleşmiştir.

Dişi

Vücut: Oval şekillidir. Boy 3-5 mm, en 2-3 mm kadardır. Renk koyu siyahımsı-kahverengidir.

Kapitulum: Uzundur. Basis kapitulum altı kenarlı ve boyu eninin yarısı kadardır. Kornular kısa ve küttür. Poros arealar küçük, ön uçları sivri, arkada daha yuvarlaktır. Palpler uzundur. II. parçanın boyu eninin 1,5 katı olup arka ucu sivridir. III. palp parçasının uç kısmı daralmıştır. I. palp parçasının alt iç kenarında 4, II. palp parçasının alt iç kenarında 4, III. palp parçasının alt iç kenarında ise 1 adet kıl bulunur.

Hipostom: Dişler 3/3 sıralıdır. Her bir sıradaki diş sayısı 12-14 kadardır. Korona düzdür. Hipostomun eni 0,28 mm, boyu 0,78 mm kadardır.

Skutum: Boy 0,49 mm, en 2,2 mm kadardır. Skapulalar büyük fakat uçları sivri değildir. Servikal oluklar derin ve arka yan kenara doğru uzamıştır. Oluklar arasındaki alan kenarlara düşen kıvrımlardan daha açık renklidir. Gözler kenardan biraz içdedir. Sığ olan büyük nokta çukurluklar servikal oluklar ve gözler ile skapulalar arasına düşen kısımlarda daha yoğun olup arka kısımlarda yoktur. Küçük nokta çukurluklar ise bütün skutum yüzeyine dağılmıştır.

Alloskutum: Kenar oluklar uzun ve I. festunları çevrelemektedir. Median oluk sığ ve kısa, arka kenar olukları uzun ve derindir. Festunlar belirgin ve parma küçüktür. Fovea dorsalisler yuvarlak ve kırmızımsı kahverengi renktedir. Kısa kılların çıktıkları çukurluklar derindir.

Üyeler: Uzun ve sarımsı kahverengi renktedir. Açık renkli halkalar sırtta iki uçtan itibaren birbirine doğru açılmıştır. I. koksanın iç ve dış dikenleri sivri uçlu, ayrıca dış dikenin ucu dışa dönüktür. Diğer koksalarn üst iç köşeleri yuvarlak, dikenleri ise küçük kenar çıkıntıları şeklindedir.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı kısa, uç kısmı dışa doğru kıvrıktır. Solunum açıklığının kenar kısmında bir kalınlaşma bulunur. Macula koyu renkli ve uzun mekik şekillidir. Boşaltım açıklığı kapakçıkları iç bükey olup uçlarda birbirine yakındır. Anal oluk derin ve kısa, arka alt median oluk sığ ve geniştir. Eşeyssel açıklık örtüsü iyi gelişmiş ve yandan bakıldığında dış bükey görünümündür. Eşeyssel oluklar sığ ve arka kenar ile birleşmiştir.

4.1.4. Cins: *Ixodes Latreille, 1795*

Tür: *Ixodes laguri Olenov, 1929*

Dişi

Vücut: Dorsa-ventral yassılamış ve yumurtamsı şekillidir. Renk parlak kahverengidir. Kan emme durumuna göre değişmekle beraber boy 2,6 mm, en 1,4 mm kadardır.

Kapitulum: Palpler ince ve uzun olup taban kısımları basis kapitulumdan taşmaktadır. Palplerin dış kenarları düz, iç kenarları ise hafifçe konkavdır. II. palp parçası çok uzundur. III. palp parçasının boyu II. palp parçasının boyunun iki katı kadardır. II. palp parçasının iç üst kenarında 3 adet ince uzun kıl bulunur. II. palp parçasının dış kenarında ve III. palp parçasının iç tarafında aynı boyda tek sıra ufak kıllar bulunur. Basis kapitulum beşgen şekillidir. Üst arka kenarlar düz, alt arka kenarlar geniş ve yuvarlak, yan kenarlar ise kısa ve düzdür. Kornular kısa ve sivridir. Poros arealar yumurtamsı şekilli ve sığdır.

Hipostom: İnce, uzun ve uç kısmı sivridir. Dış kenarındaki dişler büyüktür. Dişler tabanda 2/2, ortada 3/3, uçta 4/4 sıralıdır.

Skutum: Dar, uzun ve arka tarafı yuvarlaktır. Renk parlak kahverengi renktedir. Servikal oluklar dardır ve arka kenarlara kadar ulaşmaktadır. Skutum üzerine büyük ve küçük nokta çukurluklar seyrek bir şekilde dağılmıştır ve arka yarısında kıllar bulunur.

Alloskutum: Üzerindeki kıllar çok sıktır.

Üyeler: Bacaklar kısmen uzundur. I. koksalarda iç ve dış olmak üzere iki diken bulunur. İç diken ince uzun, dış diken ise küçüktür. II. koksanın dikenleri küçüktür. III. ve IV. koksada ufak bir dış diken bulunur. IV. koksa üçgen şekillidir.

Açıklıklar: Solunum açıklığı oval şekillidir. Macula alt orta kısma yakındır. Eşysel açıklık IV. çift koksalar arasında bulunur ve enine bir yarıklı şeklindedir.

Tür: *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758)

Dişi

Vücut: Oval şekilli ve kırmızımsı sarı renktedir. Boy 5 mm, en 4,5 mm kadardır.

Kapitulum: Uzun ve eni boyunun iki katıdır. Poros arealar büyük ve ovaldir. Poros areaların içe bakan kısımları yuvarlak, arka uçları dar ve uzun, arka kenarı hafif iç bükeydir. I. palp parçasının ucu dardır. II. palp parçasının arka ucu dar, ön ucu geniştir. III. palp parçasının arka orta kısmı ile II. palp parçasının ön orta kısmından çöküntülü bir alan geçmektedir. Palplerin dış kenarları düzdür.

Hipostom: Dişler uç kısımda 4/4, ortada 3/3, tabanda ise 2/2 sıralıdır. Arka ve orta kısımdaki dişler uzundur. Korona düzdür. Boy 0,6 mm, en 0,3 mm kadardır.

Skutum: Kırmızımsı kahverengi renktedir. Eni boyuna eşit ve arka kenarı yuvarlaktır. Skapulalar ince ve sivri uçludur. Servikal oluklar önde sığ, arkada ince ve derindir. Nokta çukurluklar tüm skutum yüzeyine düzgün olarak dağılmıştır.

Alloskutum: Açık kırmızımsı sarı renktedir. Üzerinde seyrek ve küçük kıllar bulunur. Median oluk uzun ve belirgindir. Arka kenar olukların başlangıç noktaları daha önde ve median oluktan uzundur. Festunlar bulunmaz.

Üyeler: Kırmızımsı kahverengi renktedir. I. koksanın iç dikenini ince, uzun ve II. koksanın ortasına kadar uzanır. Dış dikenini çok küçüktür. II., III. ve IV. koksalarda ise dış diken küçülmüş, iç dikenleri ise yoktur. Bu koksaların iç kenarları yuvarlamıştır. II. ve III. koksaların enleri boylarından çok küçüktür. Tarsusları ince, bütün koksalardaki kıllar uzundur.

Açıklıklar: Solumun açıklığı yuvarlak, çapı 0,24 mm kadardır. Macula solunum açıklığının orta ön kısmına daha yakın bir noktaya yerleşmiştir. Boşaltım açıklığının kapakçıklarının her birinde 2 adet kıl bulunur. Kıllardan biri kapakçığın orta kısmına, diğeri ise arka uca yerleşmiştir. Anal oluk boşaltım açıklığını önden çevrelemektedir. Eşeyssel açıklık IV. koksalar arasında enine bir yarıklı şeklindedir. Eşeyssel oluklar geniş ve arka uçları birbirinden uzaklaşmış durumdadır.

4.1.5. Cins: *Rhipicephalus* Koch, 1844

Tür: *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (Say, 1821)

Erkek

Vücut: Ovaldır. Boy 1,5 – 2,5 mm, en 1- 1,7 mm arasındadır. Renk açık kırmızımsı-kahverengi rengindedir.

Kapitulum: Kııadır. Basis kapitulum altıgen şekillidir. Kornular orta büyüklükte, uçları küt ve arka alt kısmında yuvarlaktır. Palpler kısa III. parça küçük, kenarları çıkıntılı ve eni boyundan büyüktür. Palplerin alt iç yanlarındaki kıllar ince ve az sayıdadır.

Hipostom: Dişler 4/4 sıralıdır. Korona düz ve dişçiklerin sayısı azdır.

Konskutum: Uzundur. Olukların dışında kalan kısımlarda kıllar seyrek. Servikal oluklar yoktur. Servikal olukların yerlerinde bir çukurlaşma bulunmaktadır. Median oluk belirgin ve konskutumun arka yarısındadır. Konskutumun üzerinde dağınık halde koyu lekelenmeler bulunmaktadır. Festunlar tam bölünmemiş olmakla birlikte sınırları belirgindir. Skapulalar uzun ve uçları yuvarlaktır. Gözler yuvarlak ve kenar çizgi üzerindedir.

Üyeler: Vücudun diğer kısımlarına oranla çok açık renklidir. Koyu renkli halkalar eklem bölgelerindedir. I. koksanın dış dikeninin dip kısmı kalın ve uç kısmı küttür. II., III. ve IV. koksalarda dış dikenler kademeli olarak küçülerek bir kenar kalınlaşması şekline dönüşmüştür.

Açıklıklar: Solunum açıklığı küçük ve dorsal uzantısı yoktur. Solunum açıklığı ve macula yuvarlaktır. Anal oluk yoktur. Boşaltım açıklığı kapakçıklarının her birinde 3'ü önde 2'si arkada olmak üzere toplam 5 adet kıl bulunur. Adanal plakların uçları sivri, dış kenarları düz ve üzeri çok sayıda kıl ile kaplıdır. Yardımcı plakların arka uçları sivri olup dış kenarları tümsekleşmiştir. Üzerinde çok sayıda kıl bulunur ve eşeyssel oluk ile birleşmiştir.

Tür: *Rhipicephalus bursa* Canestrini & Fanzago, 1878.

Erkek

Vücut: Önde dar arkada geniştir. Boy 3,5-4 mm, en 2,3-3 mm kadardır. Renk açık kahverengidir.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum altıgen şekilli ve eni boyunun yaklaşık 3 katıdır. Aurikulalar sivri değildir. Kornular kısa ve küttür. III. palp parçası küçük ve koni şeklindedir. II. palp parçası geniş olup üstten bakıldığında iç ve dış kenarları yuvarlak ve üzeri kıllıdır. III. palp parçasının alt iç tarafında 2 adet, II. ve I. palp parçasının alt iç tarafında 4 adet kıl bulunur.

Hipostom: Dişler 3/3 sıralıdır.

Konskutum: Servikal oluklar kısa ve sığ, lateral oluklar uzun ve derindir. Lateral oluklar gözün arkasından başlayarak arka bölme kadar uzanır. Tüm konskutum yüzeyine muntazam dağılmış nokta çukurluklar hemen hemen aynı büyüklüktedir. Median oluk konskutumun arka yarısında ve uzundur. Postero-median oluk belirgindir. Servikal oluklar ile skapular arasındaki nokta çukurlukların sayısı azdır. Gözler konskutumun kenarında ve noktacık şeklindedir. Festunların boyları enlerinden büyük ve parma küçüktür.

Üyeler: I. koksda derin bir yarıkla iç ve dış olmak üzere iki dikene ayrılmıştır. İç diken geniş ve küttür. Dış diken sivri uçlu olup ucu dışa doğru kıvrıktır. II., III. ve IV. koksaların dış dikenleri kademeli olarak küçölerek IV. koksda sadece bir kenar kalınlaşması şekline dönüşmüştür. Tarsus I, tarsus IV'ten, metatarsus IV ise metatarsus I'den daha büyüktür.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı dar ve uzundur. Macula solunum açıklığının arka kısmındadır. Eni 0,08 mm, boyu 0,23 mm'dir. Adanal plaklar büyük, arka kısımda yuvarlak, üst kısım sivri ve üzeri kıllıdır. Yardımcı plaklar dar ve uzun, boyu adanal plaklardan daha kısadır. Üzeri adanal plaklar gibi nokta çukurluklu ve kıllıdır. Boşaltım açıklığı anal olukla alttan çevrilidir. Arka anal median oluk belirgin ve derindir. Eşeyssel açıklık II. koksalar arasındadır. Derin ve geriye doğru birbirine paralel olarak uzanan genital oluklar ön tarafta birleşiktir.

Dişi

Vücut: Ovaldır. Boyu 3-4 mm, eni 1,5-2 mm kadardır. Renk sarımsı-boz veya esmer kırmızımsı renktedir.

Kapitulum: Kısa ve altıgen şekilli olup eni boyunun yaklaşık 2 katıdır. Aurikulalar sivri değildir. Kornular kısa ve küttür. Poros arealar yuvarlaktır. III. palp parçası yuvarlak, küt ve alt kısmı 4 adet kıllıdır. II. palp parçasının eni boyundan daha büyük ve alt tarafındaki kıllar 4 adettir.

Hipostom: Çomak şekillidir. Dişler 3/3 sıralıdır. Her sırada boyuna 8-9 kadar diş bulunur. Korona düz ve küçük dişçikler ile örtölüdür.

Skutum: Boy 1,2 mm, en 1 mm kadardır. Servikal oluklar derin ve skutumun arka kısmına kadar uzanmıştır. Skapulalar kısa ve üzeri nokta çukurlukludur. Skutumun arka kenarının üzeri girintili ve çıkıntılıdır. Servikal oluklar arasında kalan kısım yan bölgelerden daha yüksek, arkada ise daha uzundur. Servikal oluklar sığ ve üzerinde tek veya birleşik halde nokta çukurluklar bulunur. Tüm skutum yüzeyi aynı büyüklükteki nokta çukurluklar ile kaplıdır. Gözler büyük, yuvarlak ve kenar çizgisi üzerindedir. Lateral oluklar yoktur. Ortada kırmızı kahverengi, kenarlarda ise daha koyu renktedir.

Alloskutum: Boy ve en kan emme veya yumurtlama durumuna bağlı olarak değişmektedir. Fovea dorsalisler yuvarlak ve birbirinden uzaklaşmıştır. Arka kısımda 11 adet festun bulunur. Festunların boyları enlerinden daha büyüktür. Kenar oluklar uzun olup birinci festunları içine almıştır. Orta oluk geniş, sığ ve 1 adettir. Arka kenar oluklar sığ ve 2 adettir.

Üyeler: I. koksaya derin bir yarıkla iç ve dış olmak üzere iki dikene ayrılmıştır. İç dikenin ucu yuvarlak ve küttür. Dış diken sivri uçlu ve incedir. II. III. ve IV. koksalardaki dış dikenler küçüktür. Trokanter I'in sırt yüzeyi kubbelidir. I metatarsus kısadır. IV. tarsusun ön kısmında hörgüç şeklinde çıkıntılar bulunur. IV. metatarsus I. metatarsusa oranla daha uzundur.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı kısa ve geniştir. Macula büyüktür, boyu 0,21 mm, eni 0,14 mm kadardır. Solunum açıklığının çevresinde değişik sayıda kıllar bulunur. Boşaltım açıklığı anal oluşu alttan çevrelemiştir. Eşeyssel açıklıklar " U " harfi şeklindedir. Eşeyssel açıklık örtüsünün ön tarafı düz, arka tarafı ise yuvarlaktır. Genital oluk ön kısımda birbirine yakın ve birleşik, arka kısımda ise birbirinden uzaklaşmış durumdadır.

Tür: *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806)

Dişi

Vücut: Ovaldır. Boy 3 mm, en 1,5-2 mm kadardır. Renk donuk sarımsı kahverengi rengindedir.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum altıgen şekillidir. Kornular kısa ve arka kenarları düzdür. Aurikulalar uzun ve sivri uçlu, alt arka kenarı düz, eni boyunun üç katıdır. Aurikular bölge kıllıdır. Poros arealar küçük ve yuvarlak, üst yüzeyi nokta çukurludur. Palpler kısa ve II. palp parçasının eni boyundan büyüktür. II. palp parçasının alt iç tarafındaki kıllar 5 adettir. III. palp parçasının ucu yuvarlaktır. I. palp parçası kısa ve iç tarafında 5 adet kıl bulunur.

Hipostom: Kısadır. Dişler 3/3 sıralıdır. Her sırada yaklaşık 10-12 diş bulunur. Boyu 0,3 mm, en 0,15 mm kadardır.

Skutum: Eni boyuna eşit, düz ve parlaktır. Servikal oluklar geniş, derin arka kenarda birleşmiştir. Skutumun üzerindeki büyük ve orta büyüklükteki nokta çukurluklar seyrekler. Skutumun en geniş yeri orta bölgesidir. Gözler skutumun genişlemeye başladığı noktanın başlangıç yerindedir. Skapulalar büyüktür.

Alloskutum: Median oluk ve arka kenar oluk sığdır. Festunlar ve lateral oluklar belirgindir. Lateral oluklar ilk iki festunu içine almaktadır.

Üyeler: I. koksalar derin bir yarıkla iç ve dış olmak üzere iki dikene ayrılmıştır. Dış diken ince ve iç dikenden daha kalındır. II., III. ve IV. koksaların dikenleri kısa ve koniktir.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı kısa ve kalındır. Dorsal uzantının kıvrılmış bölgesinde bir kenar kalınlaşması bulunur. Macula uzun ve boyu eninin yaklaşık 3-4 katı kadardır. Eşeyssel açıklık geriye dışa doğru bir kavis oluşturmuştur, alt bölgesi düzdür ve deri kıvrımlı kanallar bulunmamaktadır.

Tür: *Rhipicephalus turanicus* Pomerantzev, 1940

Erkek

Vücut: Oval şekilli olup önde dar arkada yuvarlatır. Boy 2,3-3 mm, en 1,5 mm kadardır. Kırmızımsı kahverengi renge sahiptir.

Kapitulum: Kısadır. Basis kapitulum altıgen şekillidir. Eni boyunun yaklaşık 3 katı kadardır. Aurikulalar kenarlara doğru çıkıntılı şekildedir. Kornular uzundur. Palpler kısa ve kalındır. II. palp parçasının eni boyunun 2 katı olup alt iç yanında 4 adet uzun kıl bulunur. I. palp parçasının alt iç yanında 6 adet kıl bulunur. II. ve III. palp parçalarının dış kenarları yuvarlaktır.

Hipostom: Kısa ve kalındır. Boy 0,3 mm, en 0,1 mm kadardır. Dişler 3/3 sıralıdır. Her sırada 8 adet diş bulunur. Korona yuvarlaktır ve üzerinde küçük dişler bulunur.

Konskutum: Üzerinde çok sayıda yuvarlak ve büyük nokta çukurluk bulunur. Servikal oluklar kısa ve geniştir. Skapulaların uçları küttür. Gözler boyuna oval şekillidir. Lateral oluklar uzun, dar ve ilk iki festunu sarmıştır. Arka kenar oluk sığ ve kısadır. Median oluk önde dar arkada geniş ve kısadır. Festunların ilk ikisi küçük, diğerleri ise eşit büyüklüktedir ve enleri boylarından daha kısadır. Gözler ile skapular arasında ve median oluşun iki yanında büyük nokta çöküntüleri bulunur.

Üyeler: I. koksada derin bir yarıkla iç ve dış olmak üzere iki dikene ayrılmıştır. I. koksanın iç ve dış dikenlerin boyları birbirine eşittir. İç dikenin ucu küt dış dikenin ucu sivridir. II., III. ve IV koksaların dış dikenleri daha küçüktür.

Açıklıklar: Solunum açıklığının dorsal uzantısı uzun ve uzantının uç kısmına kadar aynı genişliktedir. Macula ön bölgede ve boyu eninin üç katıdır. Solunum açıklığının dorsal uzantısının uç kısmında goblet hücreleri daha küçüktür. Boşaltım açıklığı kapakçıkları iç bükey ve arka bölgeleri kıllıdır. Anal oluk belirgindir. Adanal plakların dış kenarları yuvarlak, üzerleri kıllı ve nokta çukurlukludur. Yardımcı plaklar küçük, uçları sivri ve üzerleri kıllıdır. Eşeyssel açıklık II. koksalar arasındadır. Eşeyssel oluk açıklığı önden çevrelemiştir ve adanal plakların ön ucunda anal oluk ile birleşmiştir.

Dişi

Vücut: Ovalimsi şekilli ve dorso-ventral olarak yassılaştırmıştır. Boy 2,5 mm, en 1,5 mm kadardır. Renk sarımsı kahverengidir.

Kapitulum: Kısadır. Palpler kısa ve kalındır. II. ve III. palp parçasının boyları eşittir. Poros arealar büyük olup birbirine yakın değildir. I. ve II. palp parçasının alt iç yanındaki kıllar küçüktür.

Hipostom: Kısadır. Dişler 3/3 sıralıdır. Boyuna bir sırada 8 adet diş bulunur.

Skutum: Eni boyuna eşittir. Servikal oluklar uzun ve derindir. Skutumun üzerinde çok sayıda büyük nokta çukurluklar bulunur. Bu nokta çukurluklar arasına serpilmiş küçük nokta çukurluklar bulunur. Toparlık olan gözler skutumun iki yanında bulunur ve koyu esmer renktedir.

Alloskutum: Median oluk ve arka kenar oluk sığdır. Festunlar ve lateral oluklar belirgindir.

Üyeler: I. koksia derin bir yarıkla iç ve dış olmak üzere iki dikene ayrılmıştır. Dış diken ince ve sivri, iç diken kalın ve küt uçludur. Dikenler diğer koksalarda ufak ve aynı büyüklüktedir.

Açıklıklar: Genital açıklık geniş ve arka kenarı yuvarlaktır. Solunum açıklığı büyük ve dörtgenimsi şekillidir. Solunum açıklığının dorsal uzantısı kısa, kısmen kalın ve hafifçe yukarıya yönelmiştir. Genital ve anal oluklar belirgindir.

4.2. Kenelerin İllere ve İlçelerine Göre Dağılımı

Çalışma kapsamında Haziran ve Eylül 2009 tarihleri arasında Çorum ve Yozgat il ve ilçelerinde 2085 kişi üzerinden 14 farklı türe ait toplam 2110 adet kene toplanmıştır. Bu kenelerin 1551 (687♂, 450♀, 407 nimf, 7 larva)'i Çorum iline, 559 (330♂, 180♀, 49 nimf)'u ise Yozgat iline aittir. Yapılan tür teşhislerine göre Çorum ilinde 12 (Çizelge 2), Yozgat ilinde ise 10 (Çizelge 3) farklı sert kene türünün insanlar üzerinde parazitlendiği tespit edilmiştir. Her iki il genelinde insanlar üzerinde parazitlenen en yaygın kene türlerinin sırasıyla *H. marginatum*, *D. marginatus* ve *R. turanicus* olduğu belirlenmiştir. Çalışma bölgesinde *H. erinacei taurica*, *H. sulcata*, *I. laguri* ve *I. ricinus* türlerinin sadece Çorum ilinde, *R. annulatus* ve *R. sanguineus* sadece Yozgat ilinde insanlar üzerinde parazitlendiği gözlenmiştir. Yine çalışma kapsamında *Hyalomma* cinsine ait toplam 386 (335 nimf, 7 larva Çorum ilinde; 44 nimf Yozgat ilinde) adet ergin olmayan kenenin bölgede insanlar üzerinde parazitlendiği tespit edilmiştir. Ayrıca *I. laguri* and *H. erinacei taurica* türlerinin Çorum ilinde varlığı ilk kez tespit edilmiştir.

Çalışma bölgesinde insanlar üzerinde kene enfestasyonları Boğazkale ilçesi hariç Çorum ilinin tüm ilçelerinde gözlenmiştir. Çalışma kapsamında Yozgat ilinde sadece Akdağmadeni, Boğazlıyan, Çayıralan, Kadışehri, Saraykent, Sarıkaya, Sorgun ve Şefaattli ilçelerindeki kene enfestasyonları incelenebilmiştir. Yozgat ilinin diğer ilçelerinde meydana gelen kene sokması vakalarında toplanan keneler araştırma laboratuvarımıza ulaştırılamadığından dolayı çalışmamıza dahil edilememiştir.

Çizelge 2. Çorum yöresinde insanlarda parazitlenen kene türlerinin ilçelere göre dağılımları.

Kene türü	Alaca	Bayat	Çorum*	Dodurga	İskilip	Kargı	Laçın	Mecitözü	Oğuzlar	Ortakoy	Osmancık	Sungurlu	Uğurludağ	Toplam
<i>D. marginatus</i>	8♂ 1♀ 15N	1♂	12♂ 10♀ 10N		1♂ 2♀ 1N	3♂ 5♀ 1N	1♂	9♂ 10♀ 8N	1♂ 1♀ 1N	1N	3♀ 3N	3♂ 2♀ 5N	3♂	121
<i>H. erinacei taurica</i>									1♀					1
<i>H. parva</i>	1N		3N		1N	1♂1N		2N			1♂			10
<i>H. punctata</i>			2♀			1♂		1N			1♂			5
<i>H. sulcata</i>			2♂		1N	2N			1N					6
<i>H. aegyptium</i>	1♂		2♂ 1♀	1♂ 2♀	1♂			1♂		2♀	1♂ 1♀			13
<i>H. excavatum</i>			2♂ 6♀	3♂ 5♀	1♂ 1♀	6♂ 5♀	3♂	2♂ 1♀ 132♂		9♂ 9♀ 23♂	35♂ 20♀	2♂ 1♀		111
<i>H. marginatum</i>	62♂ 22♀	4♂, 3♀	162♂ 101♀	7♂ 6♀	20♂ 15♀	9♀	8♂ 6♀	62♀	14♂ 7♀	13♀	9♂ 11♀	65♂ 22♀	1♂1♀	785
<i>Hyalomma</i> spp.	7N	4N	78N 2L	12N	44N	34N 4L	10N	19N	12N	6N 1L	63N	38N	8N	342
<i>I. laguri</i>								1♀						1
<i>I. ricinus</i>			2N					2N			4N	1♀ 1N		10
<i>R. bursa</i>	4♂ 2♀ 6♂ 10♀		3♂ 6♀ 16♂ 18♀	1♀		3♂ 1♀		3♀		1♀	4♂ 7♀	2♀	12♂ 21♀	37
<i>R. turanicus</i>	1N		1N	3♂		1♂		10♂ 5♀		1N	2♀ 1N	1N		109
Toplam	140	12	439	40	88	79	28	266	38	66	166	176	13	1551

* Merkez ilçe

L: Larva

N: Nimf

Çizelge 3. Yozgat yöresinde insanlarda parazitlenen kene türlerinin ilçelere göre dağılımları.

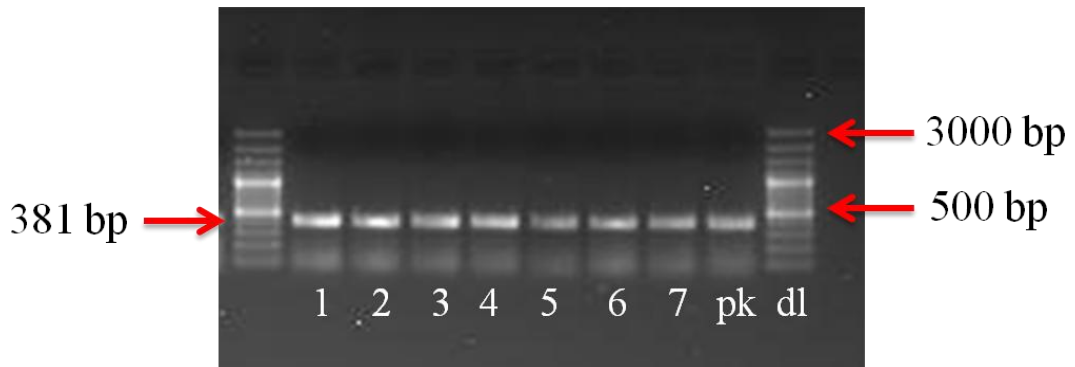
Kene türü	Akdağmadeni	Boğazlayan	Çayıralan	Kadıışehri	Saraykent	Sarıkaya	Sorgun	Şefaati	Toplam
<i>D. marginatus</i>	9♂ 5♀	5♂	2♂ 1♀	2♂, 1N	2♂ 2♀	1♂	26♂ 27♀ 4N	1♀	88
<i>H. parva</i>	2♀	3♂			1♀		9♂ 10♀		25
<i>H. punctata</i>							1♀		1
<i>H. aegyptium</i>					1♂		1♂		2
<i>H. excavatum</i>	1♀						1♂		2
<i>H. marginatum</i>	88♂ 23♀	1♂ 1♀	2♂	6♂ 10♀	17♂ 7♀	10♂ 5♀	111♂ 47♀	3♂ 5♀	336
<i>Hyalomma</i> spp.	36N			8N					44
<i>R. annulatus</i>							1♂		1
<i>R. bursa</i>	7♂ 1♀		1♀	3♀	1♂		8♂ 2♀		23
<i>R. turanicus</i>	2♂ 6♀		1♂	2♀	2♂ 2♀	2♀	7♂ 9♀	1♂ 2♀	36
<i>R. sanguineus</i>							1♀		1
Toplam	180	10	7	32	35	18	266	12	559

N: Nimf

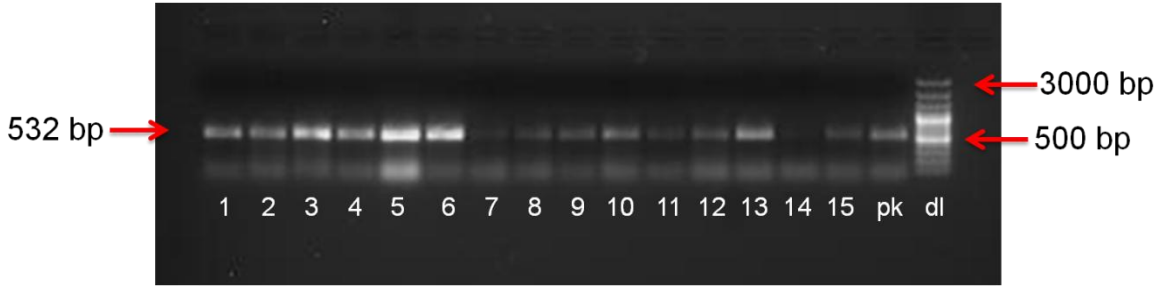
Çorum ilinde kene enfestasyonları Merkez ilçe (n=439), Mecitözü (n=266), Sungurlu (n=176), Osmancık (n=166) ve Alaca (n=140)'da diğer ilçelere göre daha yüksek bulunmuştur. Yozgat ilinde ise Sorgun (n=266) ve Akdağmadeni (n=180) ilçelerinde kene enfestasyonları diğer ilçelere göre yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.3. Kenelerde Tespit Edilen Riketsiya Türleri

Çalışma kapsamında Çorum ilinden toplanan 1551 adet kenenin 1010'unda Yozgat ilinden toplanan 559 adet kenenin 229'unda, riketsiya varlığı ve yaygınlığı moleküler yöntemlerle (PCR) araştırılmıştır. Bu kapsamda Çorum ili ve ilçelerinden *D. marginatus* türüne ait 32 (13♂, 19♀), *H. aegyptium* türüne ait 7 (4♂, 3♀), *H. excavatum* türüne ait 96 (62♂, 34♀), *H. marginatum* türüne ait 741 (435♂ 306♀), *H. parva* türüne ait 1 (1♂), *H. punctata* türüne ait 2 (2♀), *I. ricinus* türüne ait 7 (7 nimf), *R. bursa* türüne ait 34 (13♂, 21♀) ve *R. turanicus* türüne ait 90 (40♂, 50♀) örnek, Yozgat ili ve ilçelerinden *D. marginatus* türüne ait 52 (26♂, 26♀), *H. aegyptium* türüne ait 1 (1♂), *H. marginatum* türüne ait 153 (106♂, 47♀), *H. parva* türüne ait 16 (8♂, 8♀), *H. punctata* türüne ait 1 (1♀) ve *R. turanicus* türüne ait 6 (3♂, 3♀) örnek incelenmiştir. Örneklerden bireysel olarak izole edilen total DNA'larda riketsiya varlığı ilk önce gltA (381 bp) primeri kullanılarak PCR ile taranmıştır. gltA geni bakımında pozitif (Şekil 2) olan DNA'lar hem pozitif olduklarının doğrulanması hem de DNA dizilemesinde kullanılması amacıyla ompA (532 bp) primeri ile ikinci kez taranmıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Riketsiyal gltA primeri (381 bp) için pozitif PCR ürünlerinin %1'lik agaroz jel elektroforez görüntüsü. (dl: DNA ladder, moleküler ağırlık standardı; pk: pozitif kontrol; 1: YG126, 2: YG128, 3: YG159,4: YG160, 5: CO653, 6: CO655, 7: CO957).



Şekil 3. Riketsiyal ompA primeri (532 bp) için pozitif PCR ürünlerinin %1'lik agaroz jel elektroforez görüntüsü. (dl: DNA ladder, moleküler ağırlık standardı; pk: pozitif kontrol; 1: CO191, 2: CO201, 3: CO203, 4: CO205, 5: CO283, 6: CO293, 7: CO296, 8: CO304, 9: CO324, 10: YO11, 11: YO45, 12: YO59, 13: YO100, 14: YO120, 15: YO122).

Çalışma alanından toplanan örneklerin 871'inden total DNA elde edilemediğinden dolayı çalışmaya dahil edilmemiştir.

PCR sonuçlarına göre, Çorum yöresinde insanlar üzerinden toplanan kenelerden *D. marginatus* türüne ait 6 ve *H. marginatum* türüne ait 54 örneğin, Yozgat yöresinde insanlar üzerinden toplanan kenelerden *H. marginatum* türüne ait 10, *H. parva* türüne ait 2 ve *D. marginatus* türüne ait 12 örneğin riketsiya varlığı açısından pozitif olduğu belirlenmiştir.

Çorum yöresinde riketsiya varlığı yönünden test edilen 32 adet *D. marginatus* örneğinin 3 (%9,4)'ünden elde edilen gItA ve ompA amplikonlarının GenBank analizi yapıldığında, *Rickettsia raoultii* (ompA: JN400406.1, gItA: KM386690.1) bakımından, diğer 3 (%9,4)'ünden elde edilen amplikonların ompA geni bakımından *Rickettsia slovacca* (JN400403.1) ile % 100 homoloji gösterdiği belirlenmiştir.

Çorum yöresinden toplanan 741 adet *H. marginatum* örneğinin 54'ü riketsiyal DNA bakımından pozitif olduğu tespit edilmiştir. Bu örneklerden elde edilen pozitif amplikonların GenBank veri tabanından analizleri yapıldığında, amplikonların 51 (%6,88)'inin ompA geni bakımından *R. aeschlimannii* (JN944634.1) ile % 100 oranında, 3 (%0,4)'ünün ompA geni bakımından *Rickettsia sibirica mongolitimonae* (HQ728352.1) ile % 100 oranında homoloji gösterdiği belirlenmiştir. Proje kapsamında incelenen *H. marginatum* örneklerinin yüksek oranda çeşitli riketsiya türleri ile enfekte olması ve bu kenenin ülkemizde Kırım Kongo kanamalı ateşi hastalığının ana vektörü

olduğu göz önünde bulundurulduğunda, *H. marginatum* tarafından enfeste edilen insanlarda riketsiyozların görülebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Yozgat yöresinde insanlar üzerinden toplanan kenelerden *D. marginatus* türüne ait 52 örnekten 1 (%1,9)'i ompA geni bakımından *Rickettsia raoultii* (HM161794.1) ile %100 oranında, 11 (%21,2)'i ise ompA geni bakımından *Rickettsia slovaca* (HM161787.1; JN400403.1; CP003375.1) %99,4-%100 oranında homoloji gösterdiği tespit edilmiştir.

Proje kapsamında Yozgat yöresinden toplanan *H. parva* türüne ait 16 örneğin 2 (%12,5)'si gltA geni bakımından *Rickettsia hoogstraalii* (JN366413.1; EF629539.1) ile %100 homoloji gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma kapsamında riketsiya açısından pozitif bulunan bu örnekler ompA geni bakından da pozitif olarak bulunmuş, ancak ompA primeri ile yapılan DNA dizileme işleminde kromotogramların düzgün okunmadığı tespit edilmiştir.

Yozgat yöresinden toplanan *H. marginatum* türüne ait 153 örnekten 10 (%6,5)'u riketsiya bakımından pozitif bulunmuştur. Bu örneklerden elde edilen pozitif ampliconların ompA geni bakımından *R. aeschlimannii* (HQ335157.1; JN944634.1) ile %99,6-%100 oranında homoloji gösterdiği tespit edilmiştir.

Proje kapsamında yapılan çalışmalarda Çorum yöresinde insanlar üzerinde toplanan kenelerden *H. aegyptium*, *H. excavatum*, *H. parva*, *H. punctata*, *I. ricinus*, *R. bursa* ve *R. turanicus* türlerinde; Yozgat yöresinde insanlar üzerinde toplanan kenelerden *H. aegyptium*, *H. parva*, *H. punctata* ve *R. turanicus* türlerinde riketsiya varlığına rastlanmamıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Riketsiyalar Alphaproteobacteria sınıfı içerisinde Rickettsiales takımına ait 0.3x 2 µm boyutlarında, gram negatif, kısa çubuk şekilli zorunlu hücre içi paraziti olan bakterilerdir (Fournier ve Raoult, 2007). Çeşitli kaynaklarda riketsiyalar için farklı sınıflandırmalar uygulanmış olsa da, filogenetik olarak riketsiyalar Benekli Ateşi grubu, Tifüs grubu, *Rickettsia bellii* grubu ve *Rickettsia canadensis* grubu olmak üzere 4 ana gruba ayrılmaktadır (Parola ve ark., 2013). Bilinen en eski zoonotik hastalıklardan olan riketsiyozlar insanlara kan emici olan kene, bit ve pire gibi canlılar tarafından bulaştırılmaktadır. Dünya genelinde son 25 yıldır riketsiyozların artan insidansı nedeniyle, riketsiyaların biyolojisi, neden oldukları hastalıkların patogenezi ve tanı yöntemlerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalarda artış olduğu gözlenmiştir (Parola ve ark., 2013). Ülkemizde de son yıllarda çok sayıda riketsiyoz vakası bildirilmiş ve hastalık etkeninin teşhisi, hastalıkla uyumlu klinik bulgulara sahip insanlarda serolojik çalışmalarla belirlenmeye çalışılmıştır (Vural ve ark., 1998; Şengöz ve ark., 2009; Tekin ve ark., 2010). Ancak söz konusu etkenlerin hastalığın insanlara nakledilmesinde asıl sorumlu olan vektör kenelerdeki varlığı ve yaygınlığı göz ardı edilmiştir. Riketsiyal hastalıklar gibi vektörel zoonozların önlenmesinde temel unsurlardan biri hastalığın bulaşmasına ve yayılmasına neden olan organizmaların belirlenmesi ve populasyonlarının kontrol altına alınmasıdır. Bu alanda yapılan son serolojik çalışmalar riketsiyal hastalıkların sanıldığından daha yaygın olduğu şüphesini uyandırmakta, ancak pek çok subklinik vaka da gözden kaçmaktadır.

Çalışma alanı olarak Çorum ve Yozgat illerinin seçilmesinin en önemli nedenleri, bu illerde son 10 yıldır çok sayıda kene sokması vakası görülmesi ve bu nedenle bölge insanların kene kökenli hastalıklara maruz kalma olasılığının oldukça yüksek olması ve bölgede bu konuda oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunmasıdır. Proje kapsamında Çorum ve Yozgat illerinde insanlar üzerinde parazitlenen keneler ilk kez kapsamlı olarak incelenmiştir. Ayrıca bölge kenelerinde riketsiya varlığı ve yaygınlığı ilk kez araştırılmıştır. Böylelikle çeşitli riketsiya türlerinden kaynaklanabilecek hastalıkların vektörü olabilecek kene türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Proje kapsamında 14 farklı sert kene türünün Çorum ve Yozgat yöresinde insanlarda parazitlendiği ve en yaygın kene türlerinin sırasıyla *H. marginatum*, *D. marginatus* ve *R. turanicus* olduğu

belirlenmiştir. Yine çalışma kapsamında bölge kenelerinde *R. aeschlimannii*, *R. hoogstraalii*, *Rickettsia sibirica mongolitimonae*, *R. raoultii* ve *R. slovaca* olmak üzere 5 farklı riketsiya türü tespit edilmiştir.

R. aeschlimannii ilk kez 1992 yılında Fas'ta *H. marginatum* türü kenelerde tespit edilmiştir (Parola ve ark., 2005). *R. aeschlimannii* kaynaklı ilk insan enfeksiyonu 2002 yılında Fas'a turistik geziye giden bir Fransız turistte görülmüştür (Raoult ve ark., 2002). *R. aeschlimannii* özellikle *H. marginatum* türü kenelerde yaygın olarak tespit edilmiş olsa da, bu patojenik riketsiya türünün tanımlanmış veya potansiyel vektörlerinin *Amblyomma variegatum*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma aegyptium*, *Hyalomma detritum*, *Hyalomma dromedari*, *Hyalomma excavatum*, *Hyalomma marginatum*, *Hyalomma rufipes*, *Hyalomma truncatum*, *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus annulatus*, *Rhipicephalus appendiculatus*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus evertsi evertsi*, *Rhipicephalus sanguineus* ve *Rhipicephalus turanicus* türü keneler oldukları belirtilmiştir (Parola ve ark., 2013). Yapılan kapsamlı çalışmalarda *R. aeschlimannii* türünün çeşitli *Hyalomma* türlerinde transstadial ve transovarial geçiş yapabildiğini, bu cinse ait kenelerin *R. aeschlimannii* türü için hem vektör hem de rezervuar olabileceğini ve ergin olmayan kenelerle yayılabileceği gösterilmiştir (Parola ve ark., 2013).

R. aeschlimannii kaynaklı enfeksiyonlarda oluşan semptomlar *Rickettsia conorii* kaynaklı Akdeniz benekli ateşi (Mediterranean spotted fever: MSF) hastalığıyla oldukça benzerlik göstermektedir (Oteo ve Portillo, 2012). Bazı araştırmacılar Akdeniz benekli ateşi teşhisi konulan vakaların aslında *R. aeschlimannii* kaynaklı riketsiyozlar olabileceğini vurgulamıştır (Mediannikov ve ark., 2007). Bunun kanıtı olarak İspanya'da 1989-1999 yılları arasında görülen 144 Akdeniz benekli ateşi vakasında hastaların 11'inde birden fazla eskar görülmesi (Anton ve ark., 2003) gösterilmektedir. Bu durum, *R. conorii* vektörü olan *R. sanguineus* kenesinin insanlara affinitesinin oldukça düşük olduğu ve eş zamanlı olarak birden fazla *R. sanguineus* kenesinin insanlarda enfeste olabilme ihtimalinin oldukça düşük olduğunu bilgileriyle desteklenmektedir (Parola ve Raoult, 2001). Ayrıca eş zamanlı olarak birden fazla kene enfestasyonu vakalarının *Hyalomma* türlerin karakteristik özelliği olduğu vurgulanmaktadır (Mediannikov ve ark., 2007). Akdeniz benekli ateşi başta Trakya bölgesinde olmak üzere ülkemiz genelinde yaygın olarak görülmektedir (Şengöz ve

ark., 2009; Tekin ve ark., 2010; Kuloğlu ve ark., 2012). Ülkemizde yapılan çalışmalarda *H. marginatum* kenelerin yoğun olarak *R. aeschlimannii* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir (Gargılı ve ark., 2012; Orkun ve ark., 2014). Bu bilgiler ışığında ülkemizde görülen riketsiyoz vakalarında sağlık personellerinin daha dikkatli olması ve etkenin *R. aeschlimannii* olabileceğine dikkat etmesi gerekmektedir (Mediannikov ve ark., 2007; Oteo ve Portillo, 2012).

Rickettsia sibirica mongolitimonae ilk kez 1991 yılında “Inner Mongolia” bölgesinde *Hyalomma asiaticum* türü kenelerden izole (isolate HA-91 olarak) edilmiştir (Yu ve ark., 1993). Bu riketsiya ile ilgili ilk insan vakasına 1996 yılında rastlanmıştır. *R. sibirica mongolitimonae* Lenfanjit ilişkili riketsiyoz [Lymphangitis-associated rickettsioses (LAR)] hastalığına neden olmaktadır. *R. sibirica mongolitimonae* Yunanistan ve Kıbrısta *H. excavatum* türünde, Fransa ve Portekiz’de *Rhipicephalus pusillus* türünde, İspanya’da *R. pusillus* ve *R. bursa* türlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca bu riketsiya türü için *H. excavatum*, *R. pusillus*, *H. truncatum* ve *H. asiaticum* türlerinin potansiyel vektörler olabileceği belirtilmiştir (Parola ve ark., 2013). Çoğu Fransa ve İspanya’da olmak üzere 2013 yılına kadar 26 Lenfanjit ilişkili riketsiyoz vakası olduğu bildirilmiş olsa da herhangi bir vaka ölümle sonuçlanmamıştır. Ülkemiz kenelerinde riketsiya varlığına yönelik yapılan çalışmalarda Tokat yöresinde insanlar üzerinden toplanan 2 *H. marginatum* örneğinde *R. sibirica mongolitimonae* varlığına rastlanmış (Keskin, 2014) ancak riketsiyoz ilişkili herhangi bir Lenfanjit vakasına rastlanmamıştır.

1999 yılında Sibiry’a dan toplanan *Dermacentor nuttalli* türü kenelerde genotip DnS14 ve DnS28, Astrahan’ dan toplanan *Rhipicephalus pumilio* türü kenelerde genotip RpA4 adında yeni bir riketsiya izolatları tanımlanmıştır (Rydkina ve ark., 1999). 2008 yılında bu izolatlar Fransa ve Rusya’ dan toplanan *Dermacentor* örneklerinden elde edilen yeni izolatlar ile birlikte *R. raoultii* adında yeni bir tür riketsiya türü olarak tanımlanmıştır. Bilinen *R. raoultii* kaynaklı ilk insan enfeksiyonu 2002 yılında Fransa’ da görülmüştür (Mediannikov ve ark., 2008). Atipik ateş, eskar, döküntü ve tüm vücutta dağınık halde bulunan benekli lezyonlar görülen ve kene kaynaklı lenfedonapati (TIBOLA: tick-borne lymphadenopathy) gelişen bu hastanın saç derisinden kaldırılan *D. marginatus* türü keneden *R. raoultii* (genotip DnS14 olarak) izole edilmiştir (Mediannikov ve ark., 2008). Parola vd. (2013) tarafından *R. raoultii* için tanımlanmış ve potansiyel

vektörlerin *Amblyomma testudinarium*, *D. marginatus*, *D. nuttalli*, *D. niveus*, *D. reticulatus*, *D. silvarum*, *I. ricinus*, *Haemaphysalis ornithophila*, *Haemaphysalis shimoga* ve *Haemaphysalis lagrangei* türü keneler olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde insanlar üzerinden toplanan *D. marginatus* türü kenelerde *R. raoultii* moleküler olarak tespit edilmiş olsa da bu patojenik riketsiya türü kaynaklı vaka olduğuna dair herhangi bir veri bulunmamaktadır (Gargılı ve ark., 2012; Orkun ve ark., 2014).

R. slovaca ilk kez 1968 yılında Slovakya’da toplanan *D. marginatus* türü kenelerden izole edilmiştir (Parola ve ark., 2005). 1997 yılında *R. slovaca* kaynaklı ilk insan enfeksiyonu Fransa ve İspanya sınırında yer alan Pyrenees dağlarına geziye giden bir kişide görülmüştür (Raoult ve ark., 1997). TIBOLA hastalığına neden olan bu patojenik riketsiya türünün tanımlanmış veya potansiyel vektörleri olarak *D. marginatus* ve *D. reticulatus* türü keneler gösterilmektedir (Parola ve ark., 2013). Avrupa’da *Dermacentor* türü kenelerde yaygın olarak görülen *R. slovaca* prevalansı %17’lere kadar çıkabilmektedir. *Dermacentor* cinsi kenelerin bu patojenik riketsiya türü için hem vektör hem de rezervuar oldukları çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır (Rehacek, 1984; Mediannikov ve ark., 2007). *R. slovaca* ülkemizde de *D. marginatus* türü kenelerde yaygın olarak tespit edilmiş olması rağmen herhangi bir insan enfeksiyonu vakasına rastlanmamıştır (Orkun ve ark., 2014; Keskin, 2014). *D. marginatus* ülkemizde sonbahar aylarında sıklıkla insanlar üzerinde parazitlendiği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (Bursalı ve ark., 2011; Keskin, 2014). Bu dönemlerde *D. marginatus* türünün neden olduğu kene sokması vakalarında *R. slovaca* kaynaklı enfeksiyonların gelişebileceği sağlık personeli tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.

R. hoogstraalii 2010 yılında Hırvatistan’dan toplanan *H. sulcata* türü kenelerden tanımlanmıştır (Duh ve ark., 2010). *Rickettsia felis* ile oldukça benzerlik gösteren ve benekli ateşi riketsiyozlar grubuna dahil olan bu patojenin tanımlanmış veya potansiyel vektörleri olarak *Argas persicus*, *Carios capensis*, *H. punctata*, *H. sulcata* ve *Ornithodoros moubata* türü keneler gösterilmektedir. *R. hoogstraalii* türünün kenelerdeki prevalansı Kıbrıs’ta *H. punctata* türünde %30 (Chochlakis ve ark., 2012), İspanya’da *H. punctata* türünde %3 ve *H. sulcata* türünde %16 (Marquez, 2008) olarak bulunmuştur. Ülkemizde yapılan çalışmalarda bu riketsiya türüne *H. parva* türü

kenelerde rastlanmıştır (Orkun ve ark., 2014). *R. hoogstraalii* benekli ateşi riketsiyozlar grubuna dahil olmasına rağmen patojenitesi henüz bilinmemektedir.

Sonuç olarak, proje kapsamında Çorum ve Yozgat yöresinde insanlarda parazitlenen keneler ilk kez kapsamlı olarak araştırılmış ve 14 farklı sert kene türünün insanlarda parazitlendiği tespit edilmiştir. Proje sonuçlarına göre bölgede insanlar üzerinde parazitlenen kenelerden *D. marginatus*, *H. marginatum* ve *H. parva* türlerinin çeşitli riketsiya türleri tarafından enfekte olduğu belirlenmiştir. Elde edilecek sonuçlar bölgede keneler tarafından enfeste olunan insanların çeşitli riketsiyozlara maruz kalma risklerinin ne derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Proje çıktılarının riketsiyal hastalıkların bulaşmasında rol oynayan kene türleri hakkında çok değerli bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca proje sonuçları insanlarda oluşabilecek farklı riketsiyozlara karşı sağlık personelinin daha duyarlı olmasına olanak sağlayacaktır. Bu sayede riketsiyozların tanı ve tedavilerinin en kısa sürede yapılması ve bu patojenlere bağlı gelişebilecek tehlikeli komplikasyonların önüne geçilmesi olanaklı hale gelecektir.

6. KAYNAKLAR

- Anton, E., Font, B., Muñoz, T., Sanfeliu, I., and Segura, F. 2003. Clinical and laboratory characteristics of 144 patients with mediterranean spotted fever, *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 22(2), 126-128.
- Apanaskevich, D. A., and Horak, I. G. 2005. The genus *Hyalomma* Koch, 1844. II. Taxonomic status of *H. (Euhyalomma) anatolicum* Koch, 1844, *H.(E.) excavatum* Koch, 1844 (Acari, Ixodidae) with redescrptions of all stages, *Acarina*, 13(2), 181-197.
- Apanaskevich, D.A., and Horak, I.G. 2008. The genus *Hyalomma* Koch, 1844: V. re-evaluation of the taxonomic rank of taxa comprising the *H. (Euhyalomma) marginatum* Koch complex of species (Acari: Ixodidae) with redescription of all parasitic stages and notes on biology, *International Journal of Acarology*, 34, 13-42.
- Beati, L., and Raoult, D. 1993. *Rickettsia massiliae* sp. nov., a new spotted fever group rickettsia, *International Journal of Systematic Bacteriology*, 43, 839–840.
- Beati, L., Meskini, M., Thiers, B., and Raoult, D. 1997. *Rickettsia aeschlimannii* sp. nov., a new spotted fever group rickettsia associated with *Hyalomma marginatum* ticks, *International Journal of Systematic Bacteriology*, 47, 548–554.
- Beati, L., Peter, O., Burgdorfer, W., Aeschlimann, A., and Raoult, D. 1993. Confirmation that *Rickettsia helvetica* sp. nov. is a distinct species of the spotted fever group of rickettsiae, *International Journal of Systematic Bacteriology*, 43, 521–526.
- Bursalı, A., Tekin, Ş., Orhan, M., Keskin, A., and Özkan, M. 2010. Ixodid ticks (Acari: Ixodidae) infesting humans in Tokat Province of Turkey: species diversity and seasonal activity, *Journal of Vector Ecology*, 35(1), 180-186.
- Bursalı, A., Tekin, Ş., Keskin, A., Ekici, M., and Dündar, E. 2011. Species diversity of ixodid ticks feeding on humans in Amasya, Turkey: seasonal abundance and presence of Crimean–Congo hemorrhagic fever virus. *Journal of Medical Entomology*, 48, 85–93.
- Bursalı, A., Keskin, A., and Tekin, Ş. 2012. A review of the ticks (Acari: Ixodida) of Turkey: species diversity, hosts and geographical distribution, *Experimental and Applied Acarology*, 57, 91–104.
- Bursalı, A., Keskin, A., and Tekin, Ş. 2013. Ticks (Acari: Ixodida) infesting humans in the provinces of Kelkit Valley, a Crimean–Congo hemorrhagic fever endemic region in Turkey, *Experimental and Applied Acarology*, 59, 507–515.
- Camicas, J. L., Hervy, J. P., Adam, F., and Morel, P. C. 1998. The ticks of the world (Acarida, Ixodida): nomenclature, described stages, hosts, distribution. Editions de l'Orstom, 223 p, Paris, France.

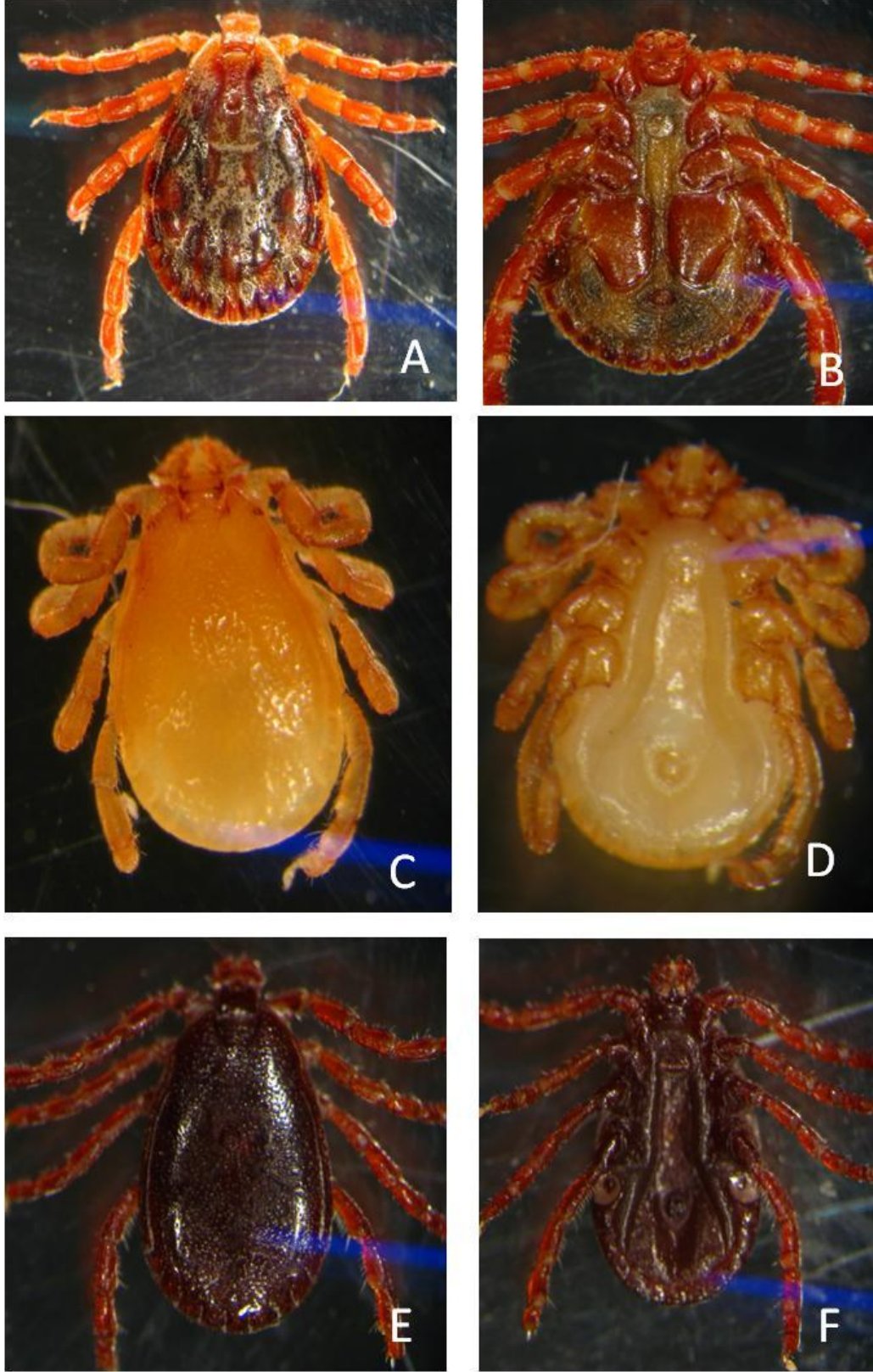
- Childs, J. E., and Paddock, C. D. 2007. Rocky Mountain Spotted Fever. p 97–116. In Raoult D, Parola P (ed), Rickettsial diseases. Informa Healthcare, New York, NY.
- Chochlakis, D., Ioannou, I., Sandalakis, V., Dimitriou, T., Kassinis, N., Papadopoulos, B., Tselentis, Y., and Psaroulaki, A. 2012. Spotted fever group rickettsiae in ticks in Cyprus, *Microbial Ecology*, 63, 314 - 323.
- Çapın, G. A., Emre, Z., Canpolat, S., Vatansever, Y., and Düzgün, A. 2013. Detection of *Coxiella burnetii* from ticks by Polymerase Chain Reaction and Restriction Fragment Length Polymorphism. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 60, 263-268.
- Duh, D., Punda-Polic, V., Avsic-Zupanc, T., Bouyer, D., Walker, D. H., Popov, V. L., Jelovsek, M., Gracner, M., Trilar, T., Bradaric, N., Kurtti, T. J. and Strus, J. 2010. *Rickettsia hoogstraalii* sp. nov., isolated from hard-and soft-bodied ticks, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60(4), 977-984.
- Estrada-Peña, A., Bouattour, A., Camicas, J. L., and Walker, A. R. 2004. Ticks of Veterinary and Medical Importance: the Mediterranean Basin. A guide of identification of species. University of Zaragoza Press, Zaragoza.
- Fernández-Soto, P., Encinas-Grandes, A., and Pérez-Sánchez, R. 2003. *Rickettsia aeschlimannii* in Spain: molecular evidence in *Hyalomma marginatum* and five other tick species that feed on humans, *Emerging Infectious Diseases*, 9(7), 889-890.
- Filippova, N. A. 1977. Ixodid ticks of the subfamily Ixodinae-Fauna SSSR. Nauka Publishing House, Moscow.
- Filippova, N. A. 1997. Ixodid ticks of subfamily Amblyomminae. Fauna of Russia and neighbouring countries, 4(5), Nauka Publishing House, St. Petersburg.
- Fournier, P. E., and Raoult, D. 2007. Bacteriology, taxonomy, and phylogeny of rickettsia, pp. 1-13. In D. Raoult and P. Parola (eds.), *Rickettsial Diseases*. Informa Healthcare, New York, NY.
- Fukuta, Y., Mahara, F., Nakatsu, T., Yoshida, T., and Nishimura, M. 2007. A case of Japanese spotted fever complicated with acute myocarditis, *Japanese journal of infectious diseases*, 60(1), 59.
- Gargılı, 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 and Zoonotic Diseases*, 12(11), 938-941.
- Guglielmone, A. A, Robbins, R. G., Apanaskevich, D. A., Petney, T. N., Estrada-Peña, A., and Horak, I. G. 2014. *The hard ticks of the world*. Springer, Dordrecht
- Güneş, T., Poyraz, Ö., Ataş, M., and Turgut, N. H. 2012. The seroprevalence of *Rickettsia conorii* in humans living in villages of Tokat Province in Turkey, where Crimean-Congo hemorrhagic fever virus is endemic, and epidemiological similarities of both infectious agents, *Turkish Journal of Medical Sciences*, 42(3), 441-448.
- Hakkı, I. 1929. *Keneler Müvellidi Maraz Vazifeleri*. Ay Marbaası. Istanbul.

- Hechemy, K. E., Raoult, D., Fox, J., Han, Y., Elliott, L. B., and Rawlings, J. 1989. Crossreaction of immune sera from patients with rickettsial diseases, *Journal of Medical Microbiology*, 29, 199-202.
- Keskin, A., Koprulu, T. K., Bursali, A., Ozsemir, A. C., Erciyas-Yavuz, K., and Tekin, S. 2014. First Record of *Ixodes arboricola* (Ixodida: Ixodidae) from Turkey With Presence of *Candidatus Rickettsia vini* (Rickettsiales: Rickettsiaceae). *Journal of Medical Entomology*, 51, 864-867.
- Keskin, A. 2014. Systematic Investigation of Hard Ticks (Acari: Ixodidae) Parasitizing Humans in Tokat Region and Determination of Rickettsiae in These Ticks. Gaziosmanpasa University Graduate School of Natural and Applied Sciences. Tokat.
- Köprülü, T. K., Tekin, Ş., Keskin, A., and Bursali, A. 2012a. Presence of *Rickettsia japonica* in *Ixodes redikorzevi* collected from humans in Tokat Province. Eurobiotech 2012, Agriculture Symposium, 12-14 April 2012. Kayseri, TURKEY.
- Köprülü, T. K., Tekin, Ş., Keskin, A., and Bursali, A. 2012b. Prevalence of *Rickettsia* species in *Hyalomma marginatum* ticks collected from humans in Tokat Province in Turkey. 15. European Congress on Biotechnology "bio-crossroads", 23-26 Eylül 2012 İstanbul.
- Kuloğlu, F., Akata, F., Tansel, Ö., Gürcan, S., Otkun, M., and Tuğrul, M. 2004a. Son altı yılda Trakya Bölgesindeki benekli ateş grubu riketsiyoz olgularının özellikleri, *Klimik Dergisi*, 17, 87-90.
- Kuloglu, F., Rolain, J. M., Fournier, P. E., Akata, F., Tugrul, M., and Raoult, D. 2004b. First isolation of *Rickettsia conorii* from humans in the Trakya (European) region of Turkey, *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 23(8), 609-614.
- 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(5), 298-304.
- Marquez, F. J. 2008. Spotted fever group *Rickettsia* in ticks from southeastern Spain natural parks. *Experimental and Applied Acarology*, 45, 185-194.
- Mediannikov, O., Parola, P., and Raoult, D. 2007. Other tick-borne rickettsioses, p 139-163. In Raoult D, Parola P (ed), *Rickettsial diseases*. Informa Healthcare, New York, NY.
- Mediannikov, O., Matsumoto, K., Samoylenko, I., Drancourt, M., Roux, V., Rydkina, E., Davoust, B., Tarasevich, I., Brouqui, P., and Fournier, P. E. 2008. *Rickettsia raoultii* sp. nov., a spotted fever group rickettsia associated with *Dermacentor* ticks in Europe and Russia, *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 58(7), 1635-1639.
- Mert, A., Tabak, F., Dumankar, A., Eroğlu, C., Öztürk, R., and Aktuğlu, Y. 1997. Dört Marsilya humması olgusu, *Klimik Dergisi*, 10, 146-148.

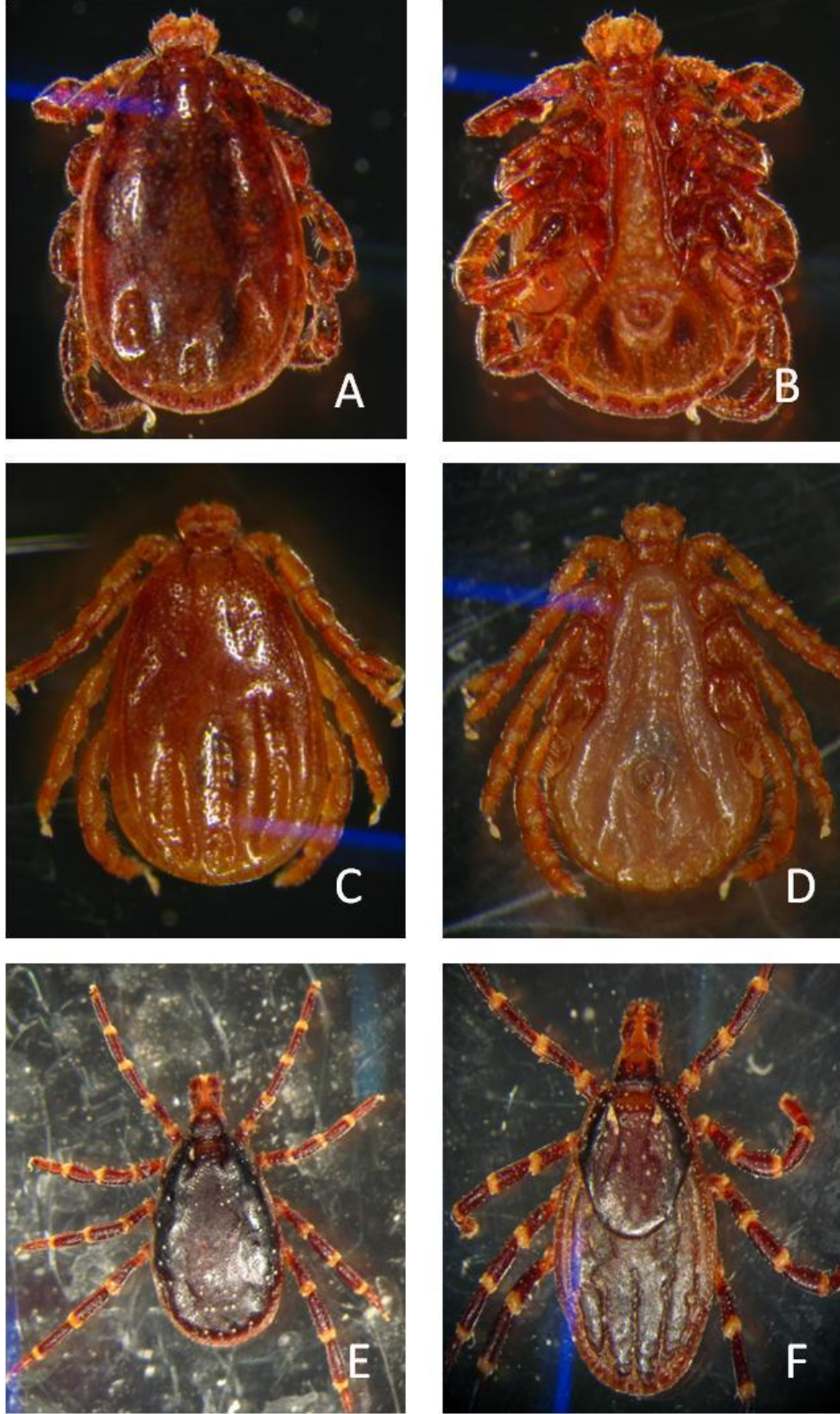
- Nesbit, R. M., Horton, J. M., and Littmann, L. 2011. Myocarditis, Pericarditis, and Cardiac Tamponade Associated With Rocky Mountain Spotted Fever, *Journal of the American College of Cardiology*, 57(24), 2453-2453.
- Nosek, J., and Sixl, W., 1972. Central-European ticks (Ixodidae). Key for determination. *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum*, 1, 61-92.
- Orkun, Ö., Karaer, Z., Çakmak, A., and Nalbantoğlu, S. 2014. Spotted fever group rickettsiae in ticks in Turkey, *Ticks and tick-borne diseases*, 5(2), 213-218.
- Oteo, J. A., and Portillo, A. 2012. Tick-borne rickettsioses in Europe. *Ticks and tick-borne diseases*, 3(5), 271-278.
- Otkun, M. 2003. Riketsiya Enfeksiyonları: Etken ve Epidemiyoloji. *Klimik 2003 XI. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Kongresi*. 83-85 s.
- Oytun, H.S. 1947. *Keneler, Zararları ve Savaş Çareleri*, Ankara.
- Parola, P., and Raoult, D. 2001. Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clinical Infectious Diseases*, 32(6), 897-928.
- Parola, P., Paddock, C. D., and Raoult, D. 2005. Tick-borne rickettsioses around the world: emerging diseases challenging old concepts. *Clinical Microbiology Reviews*, 18, 719–756.
- Parola, P., Paddock, C. D., Socolovschi, C., Labruna, M. B., Mediannikov, O., Kernif, T., Abdad, M. Y., Stenos, J., Bitam, I., Fournier, P. E., and Raoult, D. 2013. Update on tick-borne rickettsioses around the world: a geographic approach. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(4), 657-702.
- Raoult, D., and Roux, V., 1997. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, 10(4), 694–719.
- Raoult, D., Berbis, P., Roux, V., Xu, W., and Maurin, M. 1997. A new tick-transmitted disease due to *Rickettsia slovaca*, *Lancet*, 350, 112–113.
- Raoult, D., Fournier, P. E., Abboud, P., and Caron, F. 2002. First documented human *Rickettsia aeschlimannii* infection, *Emerging Infectious Diseases*, 8, 748–749.
- Raoult, D. 2004. A new tick-borne rickettsiosis in the USA. *Clinical Infectious Diseases*, 38, 812–813.
- Regnery, R. L., Spruill, C. L., Plikaytis, B. D. 1991. Genotypic identification of rickettsiae and estimation of intraspecies sequence divergence for portions of two rickettsial genes. *Journal of Bacteriology*, 173, 1576–1589.
- Rehacek, J. 1984. *Rickettsia slovaca*, the organism and its ecology, *Acta scientiarum naturalium Academiae scientiarum Bohemoslovaca*, 18, 1–50.
- Rydkina, E., Roux, V., Fetisova, N., Rudakov, N., Gafarova, M., Tarasevich, I. and Raoult, D. 1999. New rickettsiae in ticks collected in territories of the former Soviet Union. *Emerging Infectious Diseases*, 5(6), 811–814.
- Stafford, K.C., 2007. Tick management handbook, *The Connecticut Agricultural Experimentation Station Bulletin*, 84 p, Connecticut.

- Şengöz, G., Yıldırım, F., Yaşar, K. K., Tözalgan, Ü., and Aydın, Ö. A. 2009. Fifty-six Cases with Mediterranean Spotted Fever: Evaluation of Tick-Borne Spotted Diseases in Turkey, *Türkderm*, 43, 139-43.
- Tekin, A., Gözalan, A., Çöplü, N., Yılmaz, G., Köksal İ., Esen, B., and Ertek, M. 2010. Türkiye'nin Karadeniz Bölgesinden seçilmiş merkezlerde riketsiya seropozitivitesi ve risk faktörleri. *Dicle Tıp Dergisi*, 37(3), 204-210.
- Vitale, G., Mansueto, S., Rolain, J. M., and Raoult, D. 2006. *Rickettsia massiliae* human isolation. *Emerging infectious diseases*, 12(1), 174-175.
- Vural, T., Ergin, C., and Sayın, F. 1998. Investigation of *Rickettsia conorii* Antibodies in the Antalya Area. *Infection* 26(3), 170-172.
- Walker, J. B., Keirans, J. E., and Horak, I. G. 2000. The genus *Rhipicephalus* (Acari, Ixodidae): a guide to the brown ticks of the world. Cambridge University Press, Cambridge.
- Walker, D. H., Ismail, N., Olano, J. P., Valbuena, G., and McBride, J. 2007. Pathogenesis, immunity, pathology, and pathophysiology in rickettsial diseases. p 15–26. In Raoult D, Parola P (ed), *Rickettsial diseases*. Informa Healthcare, New York, NY.
- Yu, X., Jin, Y., Fan, M., Xu, G., Liu, Q., and Raoult, D., 1993. Genotypic and antigenic identification of two new strains of spotted fever group isolated from China. *Journal of Clinical Microbiology*, 31, 83–88.

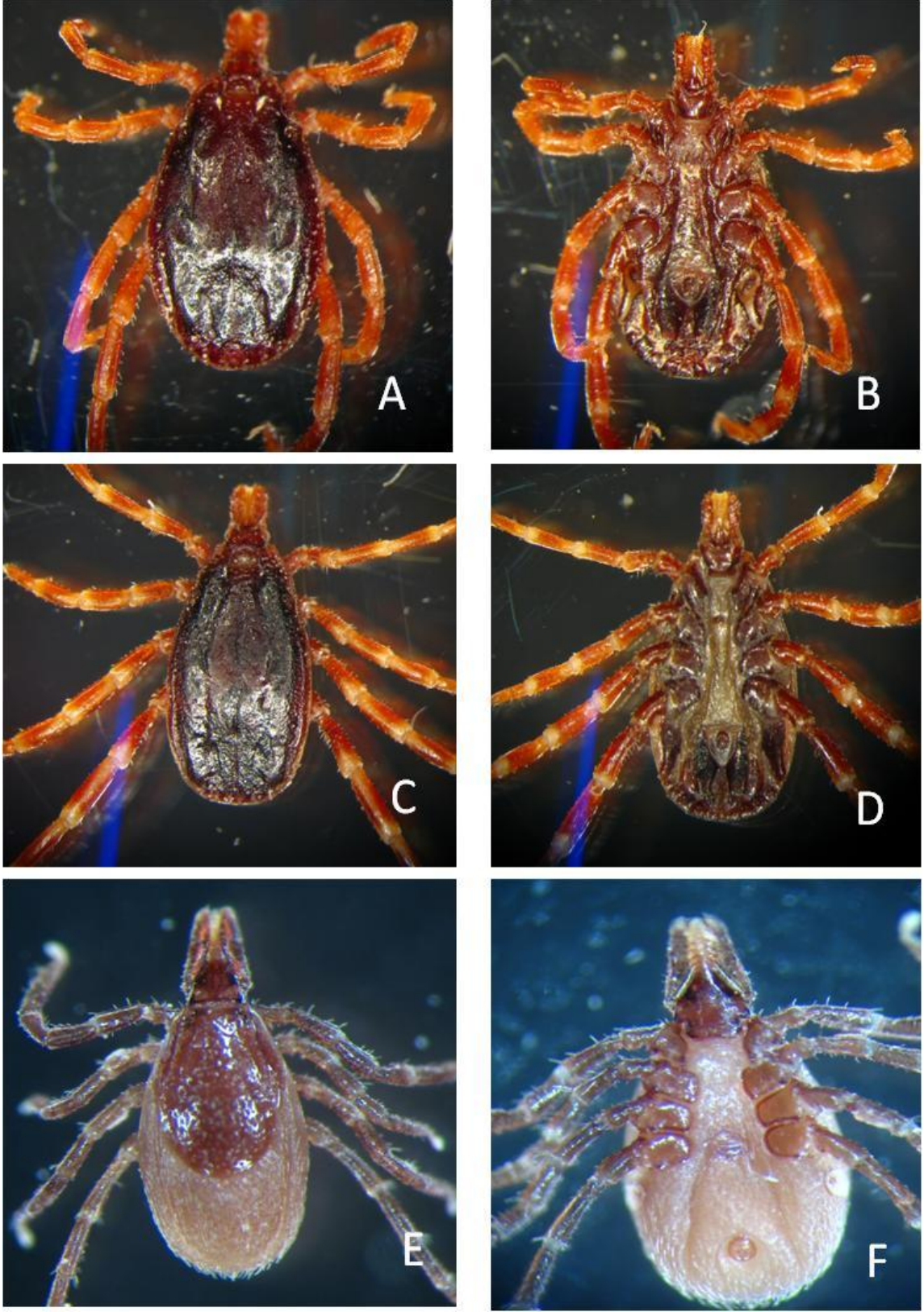
EKLER



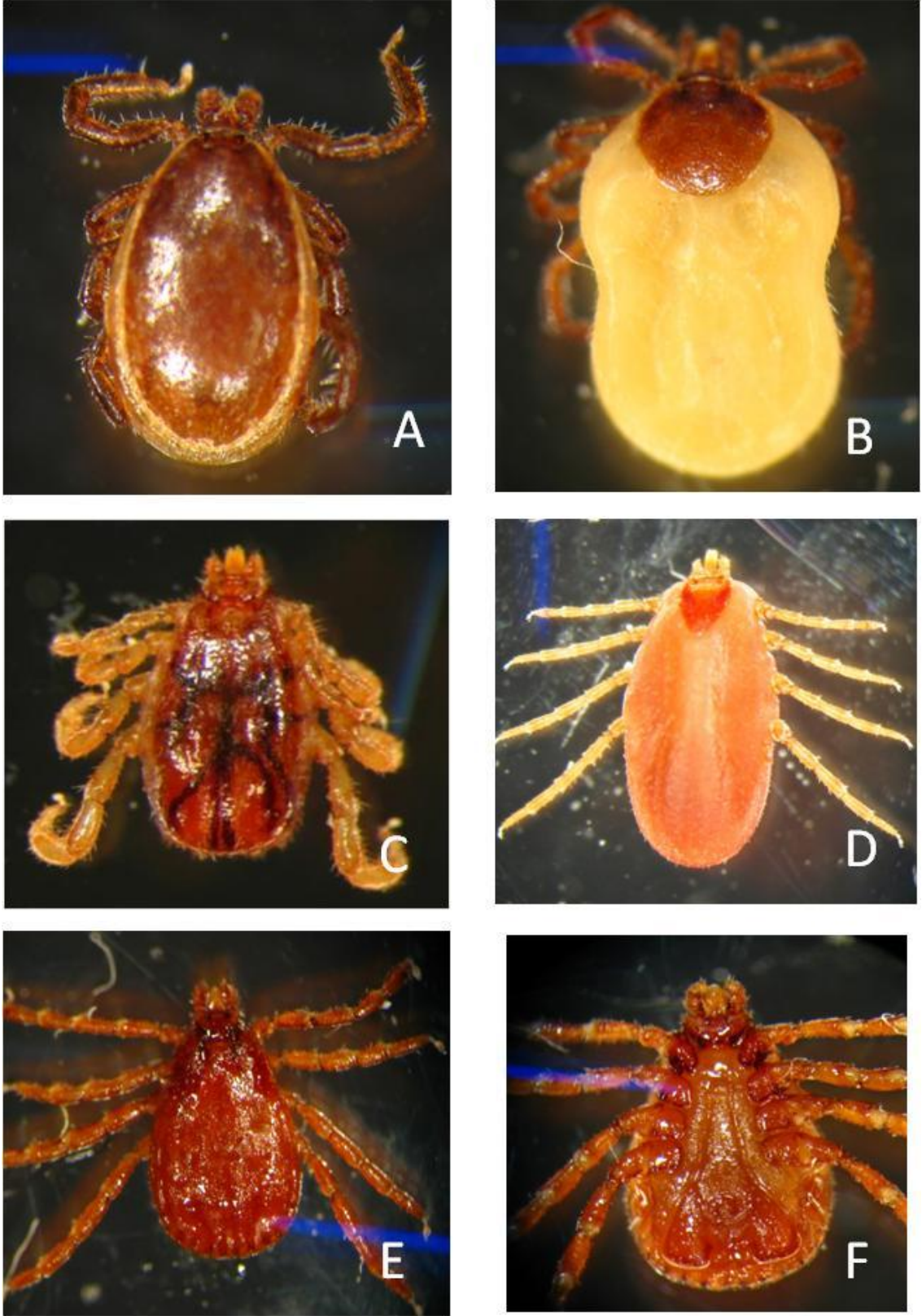
Şekil Ek 1. A, B: *Dermacentor marginatus* (erkek) dorsal ve ventral görünüm. C, D: *Haemaphysalis erinacei taurica* (erkek) dorsal ve ventral görünüm. E, F: *Haemaphysalis parva* (erkek) dorsal ve ventral görünüm.



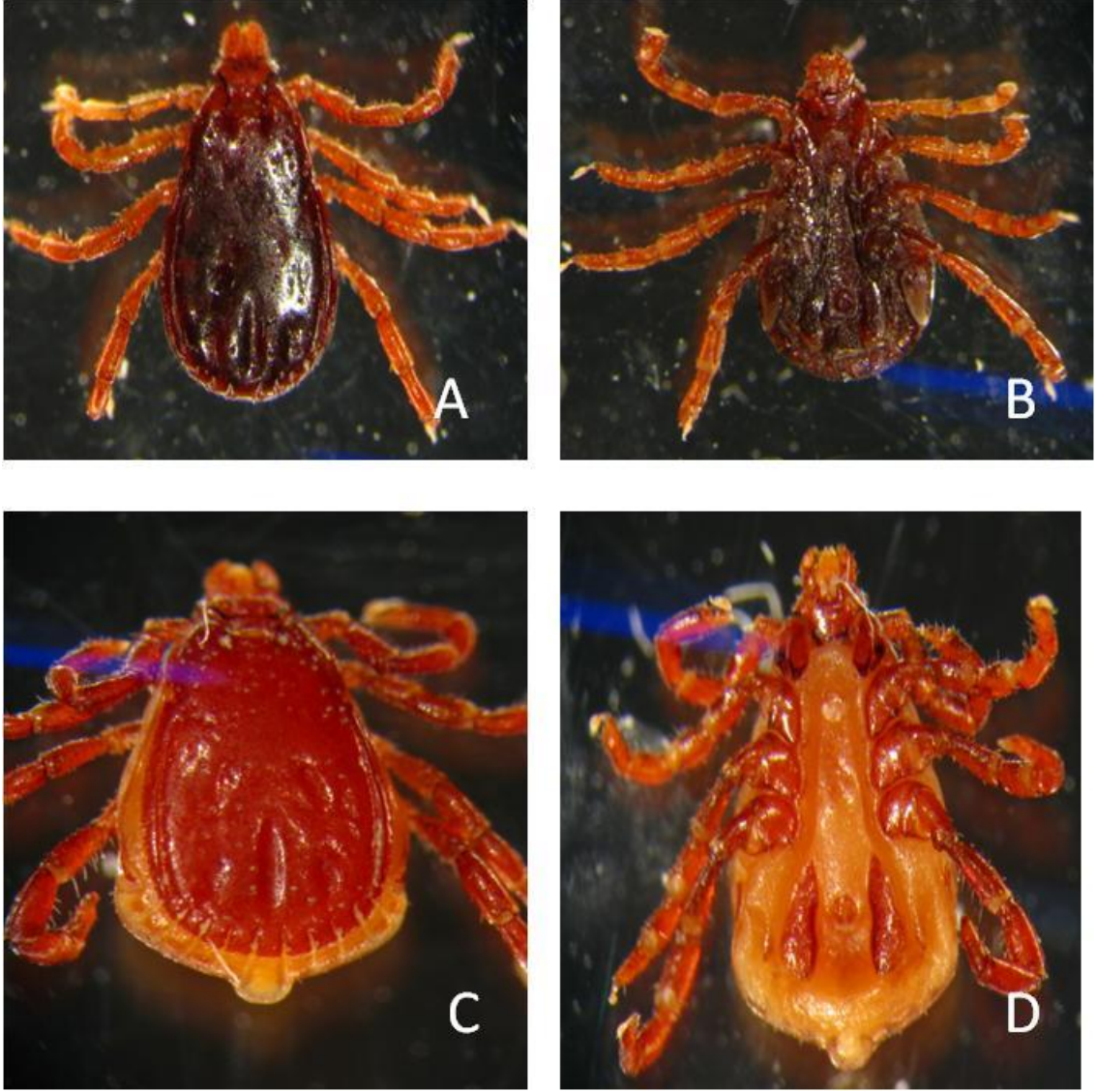
Şekil Ek 2. A, B: *Haemaphysalis punctata* (erkek) dorsal ve ventral görünüm. C, D: *Haemaphysalis sulcata* (erkek) dorsal ve ventral görünüm. E, F: *Hyalomma aegyptium* (erkek ve dişi) dorsal görünüm.



Şekil Ek 3. A, B: *Hyalomma excavatum* (erkek) dorsal ve ventral görünüm. C, D: *Hyalomma marginatum* (erkek) dorsal ve ventral görünüm. E, F: *Ixodes laguri* (dişi) dorsal ve ventral görünüm.



Şekil Ek 4. A, B: *Ixodes ricinus* (erkek ve dişi) dorsal görünüm. C, D: *Rhipicephalus annulatus* (erkek ve dişi) dorsal görünüm. E, F: *Rhipicephalus bursa* (erkek) dorsal ve ventral görünüm.



Şekil Ek 5. A, B: *Rhipicephalus turanicus* (erkek) dorsal ve ventral görünüm. C, D: *Rhipicephalus sanguineus* (erkek) dorsal ve ventral görünüm..

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Aysun KESKİN
Doğum Tarihi ve Yeri : 31.08.1990/ŞİŞLİ
Medeni hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
e-mail : aysuneroglu@yahoo.com.tr

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2015
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2013
Lise	Şişli Lisesi YDA	2008