

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAKARYA İLİ, KARASU İLÇESİ PHENOPELOPIDAE,
EREMOBELBİDAE VE GUSTAVIIDAE (ACARI:ORİBATİDA)
TÜRLERİ ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ünzile Neşe ATA

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Şule BARAN

Mayıs 2019

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

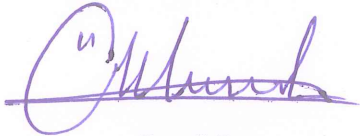
SAKARYA İLİ, KARASU İLÇESİ PHENOPELOPIDAE,
EREMOBELBİDAE VE GUSTAVIIDAE (ACARI:ORİBATİDA)
TÜRLERİ ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

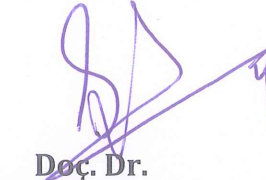
Ünzile Neşe ATA

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

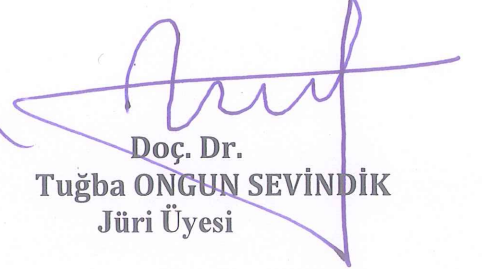
Bu tez 27/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr.
Hatice ÖĞÜTÇÜ
Jüri Başkanı



Doç. Dr.
Şule BARAN
Jüri Üyesi



Doç. Dr.
Tuğba ONGUN SEVİNDİK
Jüri Üyesi

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Ünzile Neşe ATA

27/05/2019

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin boyunca değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda bilgi ve desteğini almaktan çekinmediğim, araştırmanın planlanmasından yazılmasına kadar tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, teşvik eden, aynı titizlikte beni yönlendiren değerli danışman hocam Doç. Dr. Şule BARAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu çalışmanın maddi ve manevi açıdan desteklenmesine olanak sağlayan ve her zaman yanımda olan sevgili aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
ÖZET	vii
SUMMARY	viii

BÖLÜM 1.

GİRİŞ	1
1.1. Oribatid Akarların Dış Yapısal Özellikleri	3

BÖLÜM 2.

MATERYAL YÖNTEM	5
2.1. Araştırma Alanının Tanımı	5
2.2. Akar Örneklerinin Toplanması, Hazırlanması, İncelenmesi ve Saklanması	6
2.3. Örneklerin Alındığı Yerler	7

BÖLÜM 3.

BULGULAR	10
3.1. Oribatid Akarların Sistematikteki Yeri.....	10
3.1.1. Familya: Phenopelopidae petrunkevitch, 1955	10
3.1.1.1. <i>Peloptulus</i> berlese, 1908.....	10
3.1.1.2. <i>Peloptulus (P.) phaenotus</i> (Koch, 1844)	11
3.1.1.3. <i>Eupelops</i> ewing, 1917	13
3.1.1.4. <i>Eupelops acromios</i> (Hermann, 1804)	13

3.1.2. Familya: <i>Eremobelbidae</i> balogh, 1961	17
3.1.2.1. <i>Eremobelba</i> Berlese, 1908.....	18
3.1.3. Familya: <i>Gustaviidae</i> oudemans, 1900	23
3.1.3.1. Cins: <i>Gustavia</i> kramer, 1879	23
3.1.3.2. Tür: <i>Gustavia sineornata</i> mahunka, 2011	23

BÖLÜM 4.

TARTIŞMA VE SONUÇ	27
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ.....	34

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ad	: Adanal kıllar
ag	: Aggenital kıllar
an	: Anal kıl
bot	: Botiridiyum
cm	: Santimetre
ep	: Epimer kıllar
ex	: Exobothridial kıllar
g	: Genital kıllar
G	: Genital plaklar
iad	: Karın bölgesinde bulunan adanal lirifisür
in	: İnterlameller kıllar
le	: Lameller kıllar
NG	: Notogaster
PD	: Prodorsum
ro	: Rostrum
ss	: Sensillus

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Oribatidlerin sınıflandırılması [10].	2
Şekil 1.2. Oribatid akarların genel vücut kısımları (Walter ve ark. 2013) [14]	3
Şekil 2.1. Sakarya İlinin Fiziki Haritası	6
Şekil 2.2. Berlese hunisi düzeneği: A) Toplama sıvısı (%70° lik alkol), B) Toplama şişesi, C) Huni, D)Elek, E)Döküntü, toprak F) Işık kaynağı	7
Şekil 2.3. Toprak örneklerinin alındığı yerler (1).....	9
Şekil 2.4. Toprak örneklerinin alındığı yerler (2).....	9
Şekil 3.1. <i>Peloptulus (P.) phaenotus</i> prodorsum.....	12
Şekil 3.2. <i>Peloptulus (P.) phaenotus</i> dorsalden görünüşü	12
Şekil 3.3. <i>Peloptulus (P.) phaenotus</i> notogasterin arka tarafı ve notogaster kılları	13
Şekil 3.4. <i>Eupelops acromios</i> prodorsum	14
Şekil 3.5. <i>Eupelops acromios</i> dorsal görünüş	15
Şekil 3.6. <i>Eupelops acromios</i> notogasterin arka tarafı ve notogaster kılları.....	15
Şekil 3.7. <i>Eupelops acromios</i> ventralden görünüş.....	16
Şekil 3.8. <i>Eupelops acromios</i> kamerostom	16
Şekil 3.9. <i>Eupelops acromios</i> , ovipositor ve genital plak	17
Şekil 3.10. <i>Eupelops acromios</i> , anal plak	17
Şekil 3.11. <i>Eremobelba geographica</i> dorsal görünüşü	19
Şekil 3.12. <i>Eremobelba geographica</i> prodorsum.....	19
Şekil 3.13. <i>Eremobelba geographica</i> bothridiyum.....	20
Şekil 3.14. <i>Eremobelba geographica</i> notogaster granülleri ve kılları	20
Şekil 3.15. <i>Eremobelba geographica</i> notogaster.....	21
Şekil 3.16. <i>Eremobelba geographica</i> ventralden görünüş	21
Şekil 3.17. <i>Eremobelba geographica</i> anal plak.....	22

Şekil 3.18. <i>Eremobelba geographica</i> genital plak	22
Şekil 3.19. <i>Eremobelba geographica</i> kamerostom ve epimeral bölge	23
Şekil 3.20. <i>Gustavia sineornata</i> dorsalden görünüş	24
Şekil 3.21. <i>Gustavia sineornata</i> prodorsal bölge	25
Şekil 3.22. <i>Gustavia sineornata</i> ventralden görünüşü	25
Şekil 3.23. <i>Gustavia sineornata</i> ovipositor ve genital plak	26

ÖZET

Anahtar kelimeler: Oribatid, Akar, Sistematik, Karasu, Sakarya, Türkiye.

Bu çalışmada, Sakarya İli Karasu İlçesi'nin farklı lokalitelerinden 2018 yılında çeşitli döküntü ve toprak örnekleri alınarak Berlese hunilerinde ayıklanmıştır.

Araştırma bölgesinden toplanan oribatid akarlardan Phenopelopidae, Eremobelbidae ve Gustaviiade familyaları incelenmiştir.

Tespit edilen türler; ışık ve tarama elektron mikroskopunda incelenerek fotoğrafları çekilmiş, çeşitli organlarına ait ölçümleri yapılmış, Türkiye ve dünyadaki yayılışları verilmiş ve çeşitli sistematik değerlendirmeleri yapılmıştır.

SYSTEMATIC STUDIES ON THE TYPES OF PHENOPELOPIDAE, EREMOBELBIDAE AND GUSTAVIIDAE (ACARI: ORIBATIDA) IN KARASU, SAKARYA PROVINCE

SUMMARY

Keywords: Oribatid, Acar, Sistematic, Karasu, Sakarya, Turkey.

In this study, various residual and soil samples from different regions Karasu District of Sakarya Province were collected in 2018 and extraction process done in Berlese funnels.

Phenopelopidae, Eremobelbidae and Gustaviidae families were studied from the oribatid mites collected from the study area. Species identified; light and scanning electron microscope examining photographed, made measurements of various organs, Turkey and geographic distribution are given and have made several systematic reviews.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

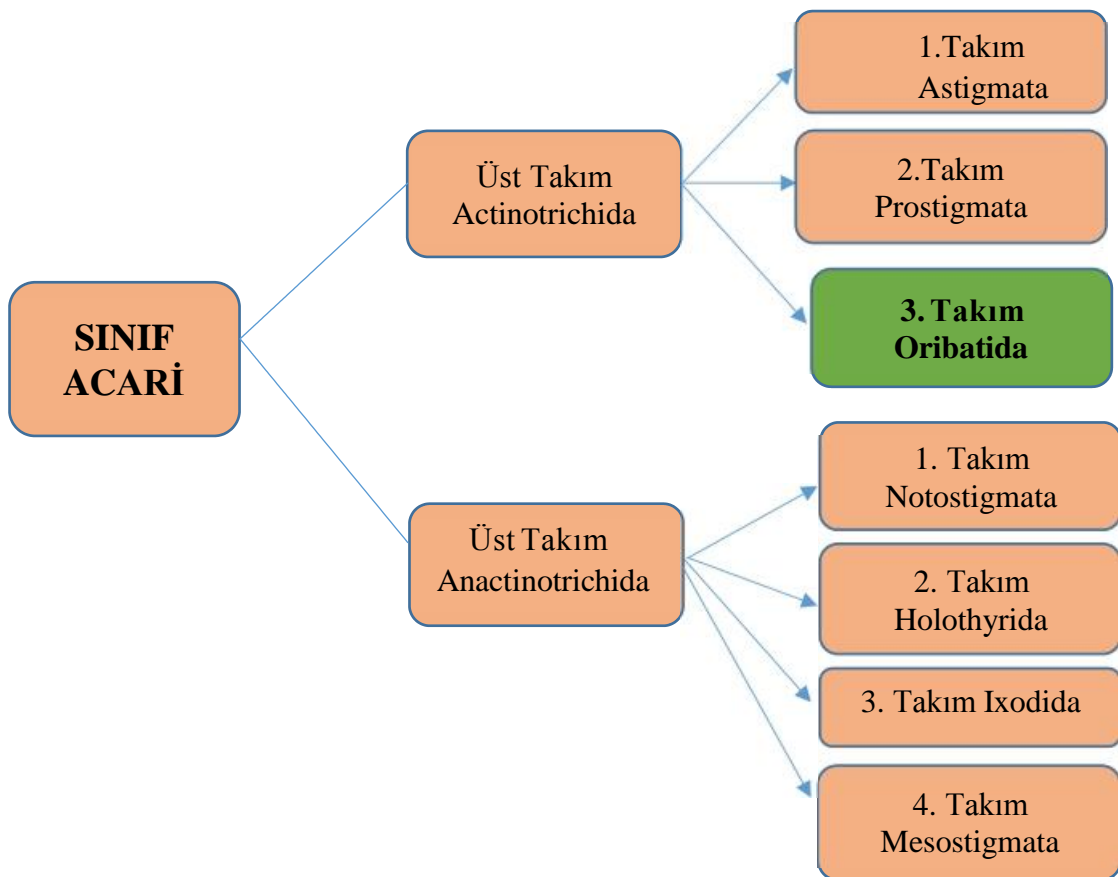
Akarlar, eklembacaklılar şubesinde anten ve mandibul taşımayan Keliserliler (Chelicerata) alt şubesinin en büyük grubu olan örümceğimsiler (Arachnida) sınıfı içerisinde yer alır [1]. Elli bin civarında tanımlanmış türü bulunur. Toprakta yaşayan canlılar içerisinde hem birey hem de tür sayısı bakımından en zengin hayvan gruplarından birini oluşturmaktadır. Bu canlılar, humus oluşumuna ve organik maddenin ayrışmasına katkıda bulunarak toprağın biyolojik verimliliğini arttırmaları [2,3].

Karın bölgesindeki segmentli yapının bulunmaması ya da belirgin olmamasıyla diğer eklembacaklılardan kolaylıkla ayırt edilebilirler. Akarlar Actinotrichida ve Anactinotrichida olmak üzere iki üst takıma ayrılır. Actinotrichida üst takımı Prostigmata, Astigmata ve Oribatida olmak üzere üç; Anactinotrichida üst takımı ise Notostigmata, Holothyrida, Ixodidae ve Mesostigmata olmak üzere dört takıma ayrılır (Şekil 1.1.) [4]. Acariformes üsttakımı içerisinde yer alan Oribatida (Cryptostigmata ya da Oribatei) takımı 163 familya, 1278 cins ve altcins, 11.036 tür ve alttür içermektedir [5].

Akarların çoğunda abdomen ile prosoma tamamen kaynaşmıştır. Bu özellikleriyle diğer araknidlerden kolayca ayırt edilebilirler. Vücut bölgeleri, üyelerin, eşeysel organların bulunduğu yerlere göre ayrılabilirler. Vücut yüzeyleri çeşitli kitin parçasıyla örtülüdür [6].

Akarların larva, nimf ve ergin dönemleri vardır. Larvaları üç çift, nimf ve erginleri dört çift bacak taşır. Biyolojileri, ekolojileri ve davranışları ile embriyonik dönemlerine ait bilgilerin sınırlı olmasından dolayı akar grupları arasındaki gelişim farklılıklarının ve orijinlerinin anlaşılması zorlaştırmaktadır [7].

Akarlar oldukça çeşitli yaşam alanında bulunabilirler; toprakta, tuzlu ve tatlı sularda, yaklaşık 50 C'ye kadar olan sıcak sularda, ev tozunda, depo ürünlerinde, bitkiler üzerinde yaşarlar hatta insanlarda, omurgalı ve omurgasız hayvanlarda iç ve dış parazit olarak yaşayan türleri de mevcuttur. Akarlar, toprak faunasındaki mikroartropodların yaklaşık %80'lik kısmını oluştururlar [7,8].



Şekil 1.1. Oribatidlerin sınıflandırılması [9].

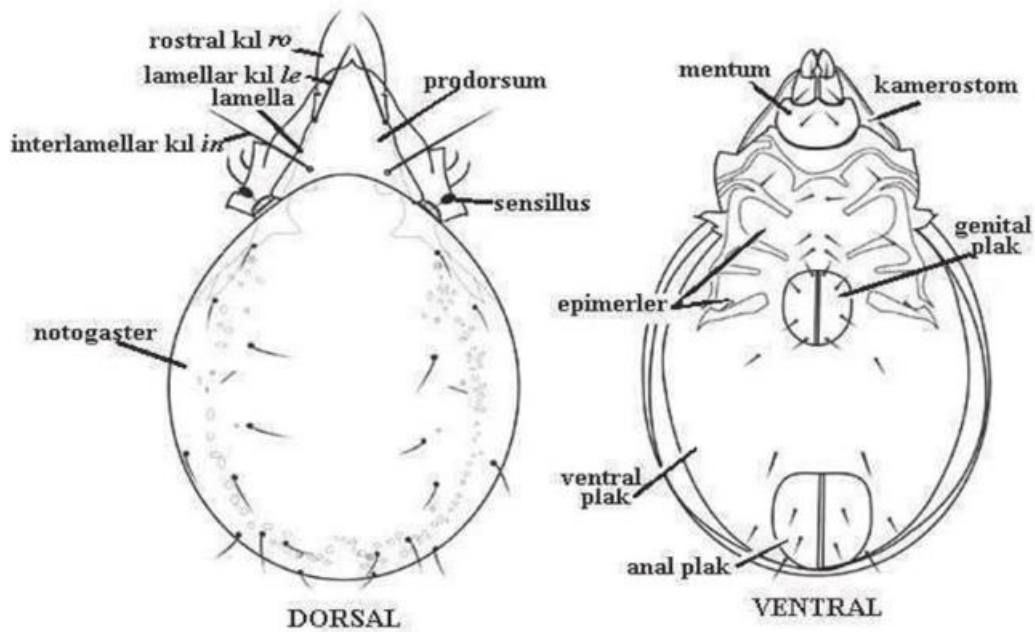
Akarların vücutlarının ön bölgesinde gnathosoma adı verilen bir çıkıntı vardır, vücut büyüklüğü ise 100µm ile 3cm arasında değişmektedir. Ağız, keliser ve palp gnathosoma bölgesinde yer alır. İdiazoma ise üyelerin çıktığı podozoma ve diğer vücut kısmı olan opistozoma olmak üzere iki kısımdan oluşur [7].

Sakarya ili Karasu ilçesinde yapılan bu çalışmada Phenopelopidae, Eremobelbidae ve Gustaviidae familyalarına ait türler incelenmiştir. Çalışmamızın amacı ülkemiz ve dünya oribatid akar faunasına katkıda bulunmaktır.

1.1. Oribatid Akarların Dış Yapısal Özellikleri

Oribatid akarların morfolojik tanımlarında sırt, karın görünüşleri ve bacak yapıları esas alınmaktadır. Sırttan incelendiğinde vücut prodorsum (PD) ve notogaster (NG) olmak üzere iki bölgeye ayrılır. Oribatid akarların teşhisinde notogasterdeki kıl sayısı ve yapısı oldukça önemli rol oynar (ketotaksi) [10]. Notogasterin biçimi ve kristanın varlığı veya yokluğu da notogaster bölgesine özgü önemli sistematik karakterler arasındadır. Rostrumun şekli, prodorsum kıllarının ve sensillusun yapısı, yüzeyde bulunan kostula, transkostula, lamella, lamellar çizgi, translamella, tüberkül vb. yapıların varlığı veya yokluğu ile bunların şekilleri ise prodorsum bölgesine özgü önemli sistematik karakterlerdir (Şekil 1.2.).

Oribatidlerin karın bölgesinde anogenital ve epimeral bölge olmak üzere iki vücut bölgesi bulunur. Oribatidlere özgü olan ve ağız parçalarını kapsayan subkapitulum ve kamerostom ile epimer plaklarının şekli ve kıl donanımı ile iad lirifisürünün yerleşimi karın bölgesindeki sistematik açılarından önemli özelliklerdir [11]. Genital plak en fazla 10 çift kıl taşıyabilir. Aggenital (ag), anal (an) ve adanal (ad) kıllar da karakteristik özelliktir. Genital plaklar enine bir çizgiyle ayrılabilirler. Aggenital, adanal ve diğer dış plaklar az sayıda kıl taşırlar [14].



Şekil 1.2. Oribatid akarların genel vücut kısımları (Walter ve ark. 2013) [13].

Oribatid akarlarda eşeyssel iki çeşitlilik zayıf geliştiğinden türlerin cinsiyet ayrımı genel olarak yapılamamaktadır. Oribatidlerde cinsiyetlerinin ayırt edilebileceği tek yol örneklerin ağartılmış hallerinde bulunan ovipozitorun varlığı veya yokluğu esasına dayanır [11,12].

Artropodların hepsinde olduğu gibi oribatid akarlarda integüment, epidermis ve kutikuladan meydana gelir. Kütikula karbonat, oksalat veya metal tuzlarıyla sertleşmiş olabilir. Bazı türlerde görülen kerotegüment granüllü, ağsı ya da pullu yapıda olabilmektedir [11].

BÖLÜM 2. MATERYAL YÖNTEM

2.1. Araştırma Alanının Tanımı

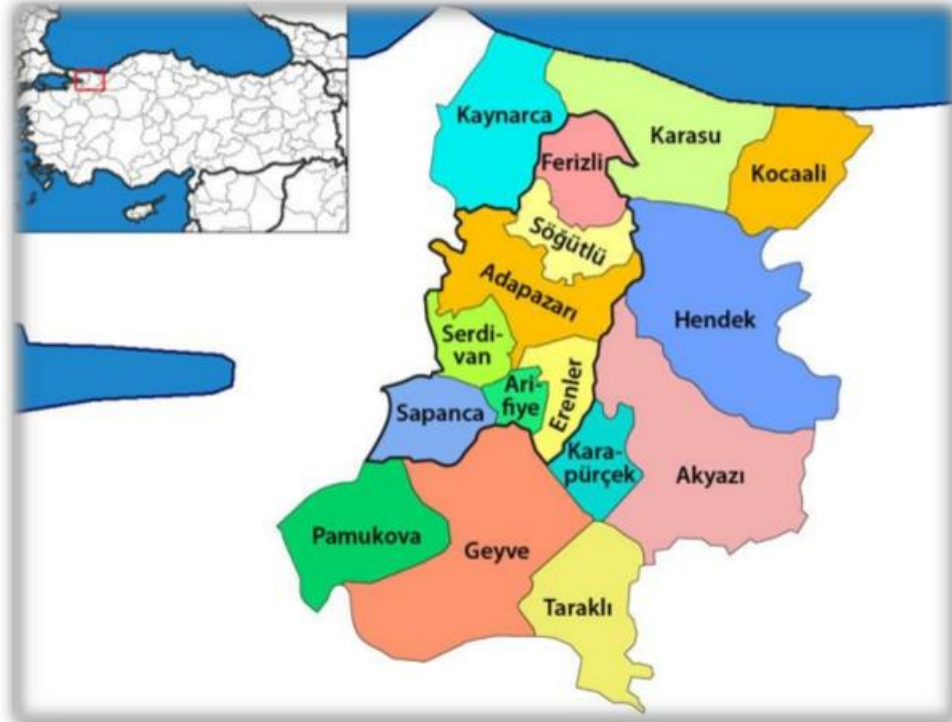
Karasu, Marmara Bölgesi'nde, Sakarya iline bağlı Karadeniz bölgesinin bitiği, Marmara Bölgesinin başladığı kısımda yer alan bir ilçedir. Denizden yüksekliği 31 metre olup 457 km² lik bir yüzölçüme sahiptir. Yerleşim engebeli arazi üzerinde bulunur. İlçenin belli başlı yükseltileri Kızılcık ve Karasu Köyleri ile ilçe merkezinin güneyindeki Demirli Dağı, Resuller, Kancalar ve Konacık köyleri arasında yer alan, ilçe merkezinin batısındaki Resuller Dağı'dır. Doğusunda Kocaali ilçesi, güneyinde Hendek ilçesi, güneybatısında Ferizli ilçesi, batısında Kaynarca ilçesi ve kuzeyinde de Karadeniz ile çevrilidir [5,16].

Sakarya Nehri, Maden Deresi, Darıçayırı Deresi, Okçu Deresi ilçenin başlıca akarsulardır. Sakarya Nehrinin İlçe sınırlarındaki uzunluğu 43 km olup ilkbahar ve sonbahardaki aşırı yağışlar nedeniyle taşkınlara sebep olmaktadır. Sakarya Nehri ilçenin Yeni Mahalle açıklığından denize dökülmektedir [16].

Karasu, dağınık şekilde olup kuzeyden güneye doğru bir yerleşim düzenine sahiptir. İki bölgenin kesiştiği noktada yer almasına rağmen Karasu'da daha çok, Karadeniz iklimi baskın olarak görülmektedir. Yani genel olarak yaz ayları sıcak ve kurak geçerken, kış ayları soğuk ve yağışlıdır. Kış mevsiminde yağış türü çoğunlukla yağmur şeklindedir.

Bölgenin yıllık yağış ortalaması yaklaşık 1.200 mm'dir. Bol miktarda aldığı yağışlar sayesinde, ilçe genelinde ormanların sebep olduğu yeşil bir bitki örtüsü hakimdir. İlçede ormanlar 12.465 hektarlık bir alan kaplamaktadır. İlçede Akdeniz bitki örtüsü haricinde bütün ağaç çeşitleri bulunmaktadır. Bu ağaç türlerinden başta meşe, kayın,

çam, kestane, gürgen, dişbudak ve yabancı kavak olmak üzere pek çok ağaç çeşidini bünyesinde barındırmaktadır [5,16].



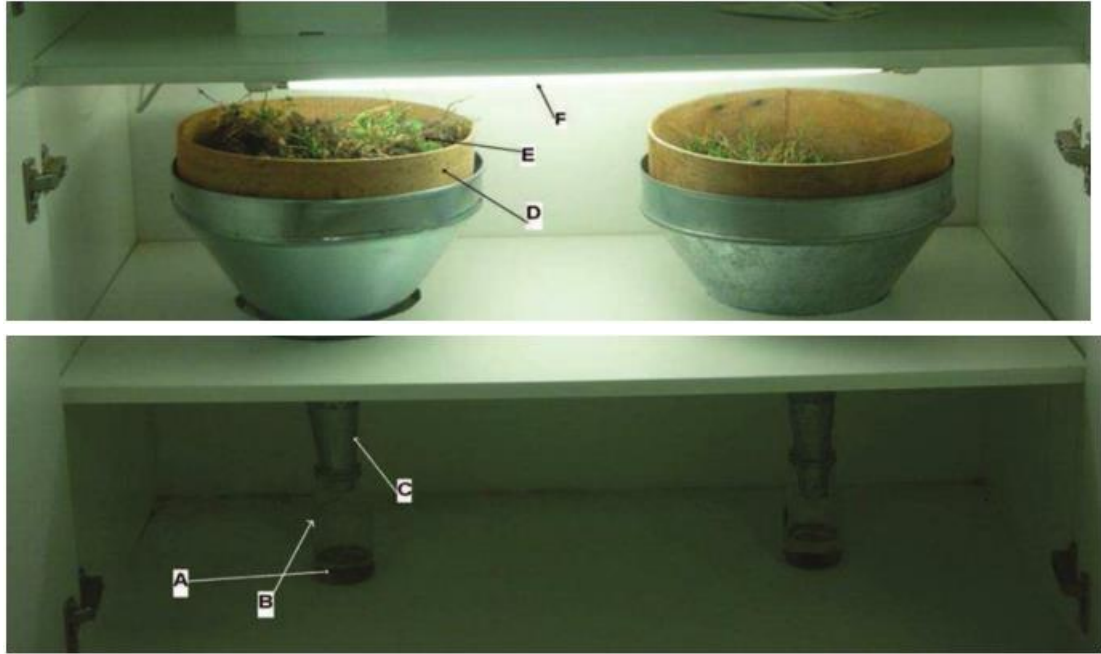
Şekil 2.1. Sakarya İlinin Fiziki Haritası

2.2. Akar Örneklerinin Toplanması, Hazırlanması, İncelenmesi ve Saklanması

Sakarya ili Karasu ilçesinden 15.08.2018 – 30.11.2018 tarihlerinde toplanan örnekler naylon torbalara konularak etiketlenip laboratuvara getirildi. Örnekler Berlese hunilerinden (Şekil 2.2.) oluşan ayıklama düzeneğine yerleştirildi.

Hunilerin altına, düşen akarların birikmesi için, içinde %70'lik etil alkol çözeltisi bulunan toplama şişeleri konularak toprak örnekleri dolap içerisinde, floresan lambaların altında bir hafta bekletilmiştir.

Ayıklama işlemi sonunda, toplama şişelerinde biriken akarlar, petri kaplarına alınıp stereo mikroskop altında pipet ve iğneler yardımı ile seçilerek, daha sonra incelenmek üzere, içinde %70'lik alkol ve 1-2 damla gliserin bulunan steril, vida kapaklı saklama tüplerinde muhafaza edilmiştir.



Şekil 2.2. Berlese hunisi düzeneği: A) Toplama sıvısı (%70° lik alkol), B) Toplama şişesi, C) Huni, D) Elek, E) Döküntü, toprak F) Işık kaynağı

Tüpler, alkolün uçmaması ve örneklerin zarar görmemesi için kapalı saklama kaplarına yerleştirilerek korunmuştur. Örnekler ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskoplarında incelenmiştir. Akarların incelenmesi için gerekli olan ağartma işlemi %50'lik laktik asit kullanılarak sağlanmıştır. Teşhis işlemi tamamlanan örnekler akaroloji koleksiyonunda muhafaza edilmek üzere tekrar saklama tüplerine konulup etiketlenmiştir.

2.3. Örneklerin Alındığı Yerler

K1. Karasu Mahallesi Fındık bahçesi fındık ağacı (*Corylus colurna*) dibinden dikenlik sınırı Sarmaşıklı-bitki kalıntılı toprak; 15.08.2018, 41°04'24.6"N 30°45'53.3"E

K2. Karasu Mahallesi Fındık bahçesi fındık ağacı (*Corylus colurna*) dibinden çimenli-yosunlu-bitki döküntülü toprak; 15.08.2018 41°04'27.0"N 30°45'52.5"E

K3. Karasu Mahallesi Fındık bahçesi fındık ağacı (*Corylus colurna*) dibinden bitki kalıntılı toprak; 22.08.2018, 41°04'29.3"N 30°45'50.0"E

K4. Karasu Mahallesi Fındık bahçesi doğal yeraltı su kaynağı yanından bitki kalıntılı toprak; 22.18.2018, 41°04'28.4"N 30°45'49.5"E

SÇ1. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı Karasu/Sakarya Sarı Çam Ağacı (*Pinus sylvestris*) altından bitki döküntülü toprak; 07.09.2018, 41°03'26.6"N 30°45'00.7"E

SÇ2. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı Karasu/Sakarya Sarı Çam Ağacı (*Pinus sylvestris*) altından çimenli toprak; 07.09.2018, 41°03'23.4"N 30°45'07.7"E

SÇ3. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı Karasu/Sakarya Sarı Çam Ağacı (*Pinus sylvestris*) altından sarmaşıklı-bitki kalıntılı toprak; 14.09.2018, 41°03'27.2"N 30°45'07.4"E

SÇ4. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı Karasu/Sakarya Meşe ağacı (*Quercus sp.*) altından bitki kalıntılı toprak; 14.09.2018, 41°03'26.9"N 30°45'07.5"E

A1. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı sınırı Fındık bahçesi fındık ağacı (*Corylus colurna*) dibinden yosunlu bitki kalıntılı toprak; 21.08.2018, 41°03'29.5"N 30°44'57.9"E

A2. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı sınırı Fındık bahçesi fındık ağacı (*Corylus colurna*) dibinden dikenlik sınırı sarmaşıklı-bitki kalıntılı toprak; 21.08.2018, 41°03'30.4"N 30°44'57.6"E

A3. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı sınırı Fındık bahçesi çürümüş meşe ağacı (*Quercus*) dibinden yosunlu-sarmaşıklı-bitki kalıntılı toprak; 13.10.2018, 41°03'30.5"N 30°44'57.5"E

A4. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı sınırı Fındık bahçesi Dere yatağı kenarından yosunlu-bitki kalıntılı toprak; 13.10.2018, 41°03'30.5"N 30°44'57.4"E

A5. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı sınırı Fındık bahçesi Elma ağacı (*Granny smith*) altından çimenli toprak; 13.10.2018, 41°03'30.6"N 30°44'58.3"E

B1. Karasu Mahallesi Fındık bahçesi mezarlık sınırı dikenli-bitki kalıntılı toprak;
03.11.2018, 41°04'40.9"N 30°47'08.6"E

B2. Karasu Mahallesi Fındık bahçesi mezarlık sınırı dikenli-bitki kalıntılı toprak;
03.11.2018, 41°04'41.9"N 30°47'05.8"E

B3. Karasu Mahallesi Fındık bahçesi fındık ağacı (*Corylus colurna*) altından ısırgan otlu (*Urtica dioica*) çimenli toprak; 03.11.2018, 41°04'39.3"N 30°47'08.3"E

B4. Karasu Mahallesi Fındık bahçesi fındık ağacı (*Corylus colurna*) ve incir ağacı (*Ficus carica*) altından ısırgan otlu (*Urtica dioica*) çimenli bitki döküntülü toprak;
03.11.2018, 41°04'40.9"N 30°47'05.7"E



Şekil 2.3. Toprak örneklerinin alındığı yerler (1)



Şekil 2.4. Toprak örneklerinin alındığı yerler (2)

BÖLÜM 3. BULGULAR

3.1. Oribatid Akarların Sistemattteki Yeri

Alem: Animalia

Alt alem: Eumetazoa

Şube: Arthropoda von Siebold, 1845

Alt şube: Chelicerata Heymons, 1901

Sınıf: Arachnida Lamarck, 1801

Alt sınıf: Micrura Hansen ve Sorensen, 1904

Alt sınıf altı sınıf: Acari Leach, 1817

Üst takım: Actinotrichida van der Hammen, 1972

Takım: Oribatida Dugès, 1834

3.1.1. Phenopelopidae petrunkevitch, 1955

Phenopelopidae familyası, kalın ve kabartılı bir kerotegüment ve genellikle pelopsiform tip kelisere sahip olması ile diğer oribatid akarlardan ayırt edilir. Dört cins ve 99 tür içermektedir.

3.1.1.1. *Peloptulus* berlese, 1908

Peloptulus Berlese, 1908 cinsi çoğunlukla notogastral tektumunun kısa olması ve setiform interlamella kılları ile karakterize edilir (Walter, 2014). Holartik, Oriental ve Neotropik bölgelerde yayılış gösterir, Dünya'da bilinen 15 türü vardır.

3.1.1.2. *Peloptulus (P.) phaenotus* (Koch, 1844)

Integument ve renk: Vücut düzensiz ve kalın bir kerotegument tabakası ile kaplı, koyu kahve renklidir.

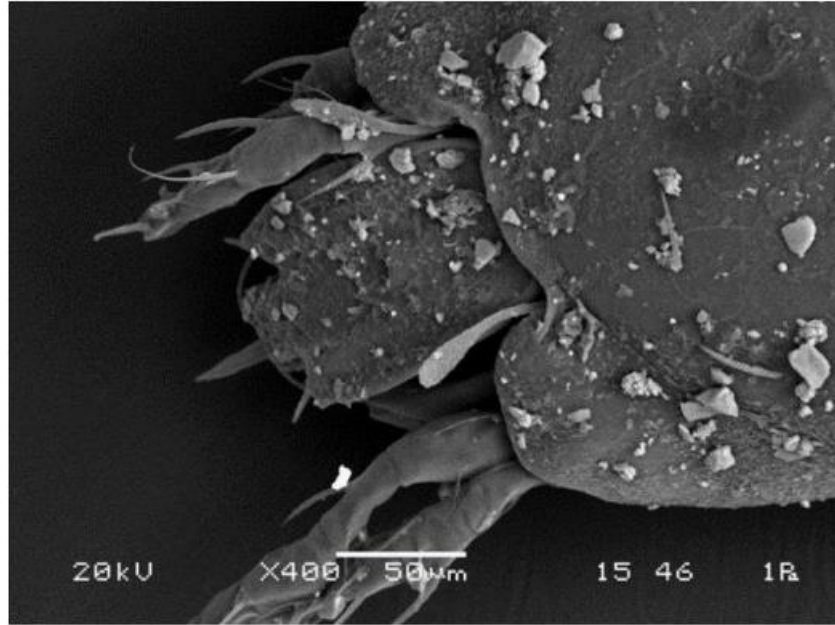
Vücut ölçüsü: Ortalama vücut uzunluğu 450 µm ve genişliği 316 µm (n=2).

Prodorsum: Rostrum düzdür, yanlarda öne doğru çıkıntılıdır (Şekil 3.1.). Lamellalar genişlemiş, orta kısımda kısa translamella ile birbirine bağlanmıştır. Lamellar kuspisler yanlara doğru genişlemiş ve apikal kısımda kısa (20 µm) lamellar kıl (le) mevcuttur. İnterlamellar kıllar (in) küçük ve ince olup uzunluğu ortalama 11 µm. Sensillus, çomak şeklinde ve ortalama 115 µm uzunluğundadır (Şekil 3.2.).

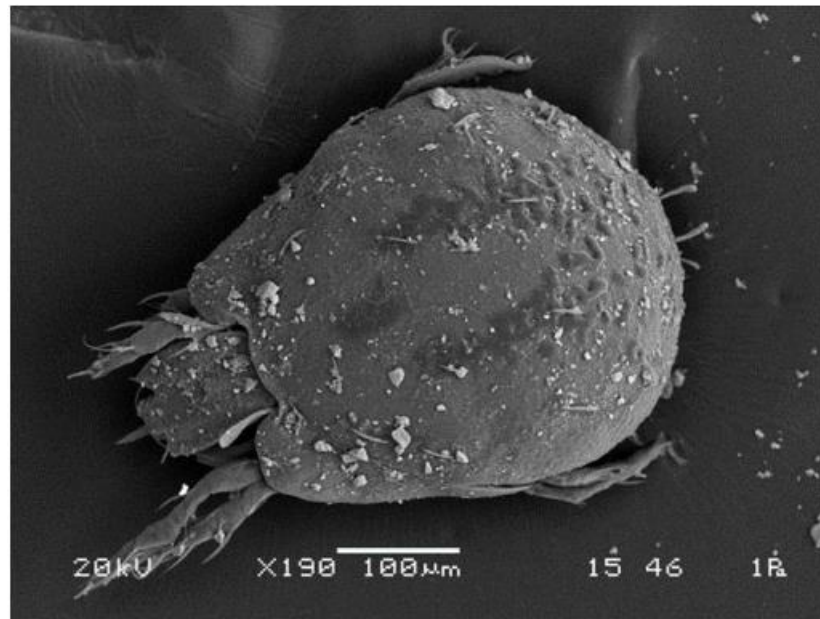
Notogaster: Yüzeyi düzensiz ve kalın bir kerotegument tabakası ile kaplanmış olup 8 çift notogaster kılı (c2, la, lm, lp, h1- h3, p1) mevcuttur, fakat p2 ve p3 kılları bulunmamaktadır. Notogasterin ön kenarı (tectum) tam, kısa ve hafif dış bükey şekildedir pteromorflara göre daha geridedir (Şekil 3.3.). Notogaster ortalama 358 µm uzunluğundadır. Notogaster kıllarından h1 ortalama 35 uzunluğunda ve daha geniştir (Şekil 3.3.). Diğer notogaster kılları ortalama 30 µm uzunluğundadır. Lyrifissür im, h3 kılının anterolateralinde yer almaktadır.

Karın Bölgesi: Ventral kılların çoğu küçük, 3b kılı diğerlerinden biraz daha uzun olup epimeral kıl formülü: 3-1-2-2 şeklindedir. 6 çift genital kıl, 1 çift aggenital kıl ve iki çift anal kıl mevcuttur. Adanal kıllar bulunmamaktadır.

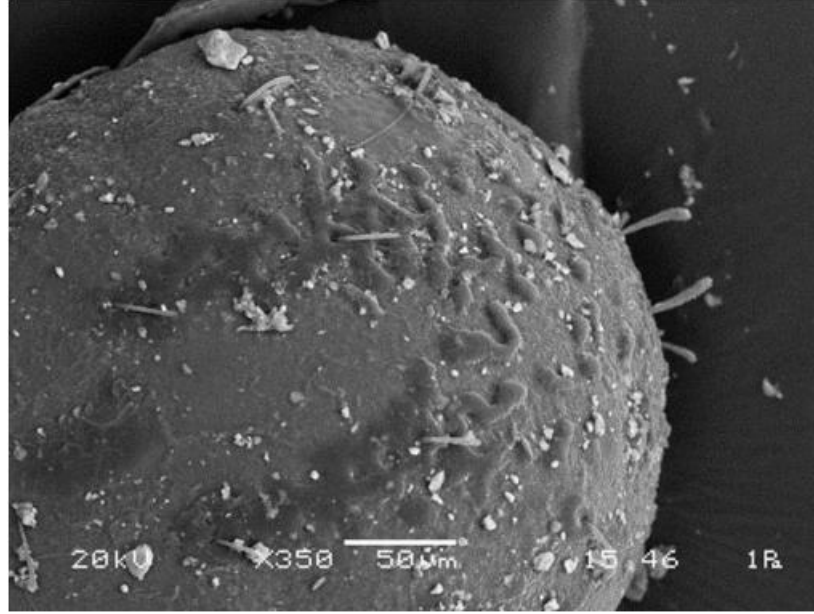
İncelenen materyal: SÇ3. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı Karasu/Sakarya Sarı Çam Ağacı (*Pinus sylvestris*) altından sarmaşıklı-bitki kalıntılı toprak, iki örnek. 14.09.2018, 41°03'27.2"N 30°45'07.4"E



Şekil 3.1. *Peloptulus (P.) phaenotus* prodorsum



Şekil 3.2. *Peloptulus (P.) phaenotus* dorsalden görünüşü



Şekil 3.3. *Peloptulus (P.) phaenotus* notogasterin arka tarafı ve notogaster kılları

3.1.1.3. *Eupelops ewing*, 1917

Eupelops Ewing, 1917 cinsi çoğunlukla notogastral tektumunun belirgin olması ve çok uzun ve güçlü, yaprak şeklinde genişlemiş interlamella kılları ile karakterize edilir (Weigmann, 2006). Kozmopolitan yayılış gösterir, Dünya’da bilinen 67 türü vardır.

3.1.1.4. *Eupelops acromios* (Hermann, 1804)

Integüment ve renk: Vücut düzensiz ve kalın bir kerotegüment tabakası ile kaplı, koyu kahve renklidir.

Vücut ölçüsü: Ortalama vücut uzunluğu 722 μm ve genişliği 568 μm (n=3).

Prodorsum: Rostrum düzdür, öne doğru çıkıntılıdır (Şekil 3.4.). Lamellalar genişlemiş, orta kısımda kısa translamella ile birbirine bağlanmıştır. Lamellar kuspisler apikal kısımda dar ve sivri uçludur. lamellar kıl (le) (20 μm) uzunluğundadır. İnterlamellar kıllar (in) çok uzun ve güçlü, yaprak şeklinde genişlemiş. Sensillus kısa, çomak şeklinde ve ortalama 115 μm uzunluğundadır (Şekil 3.5.).

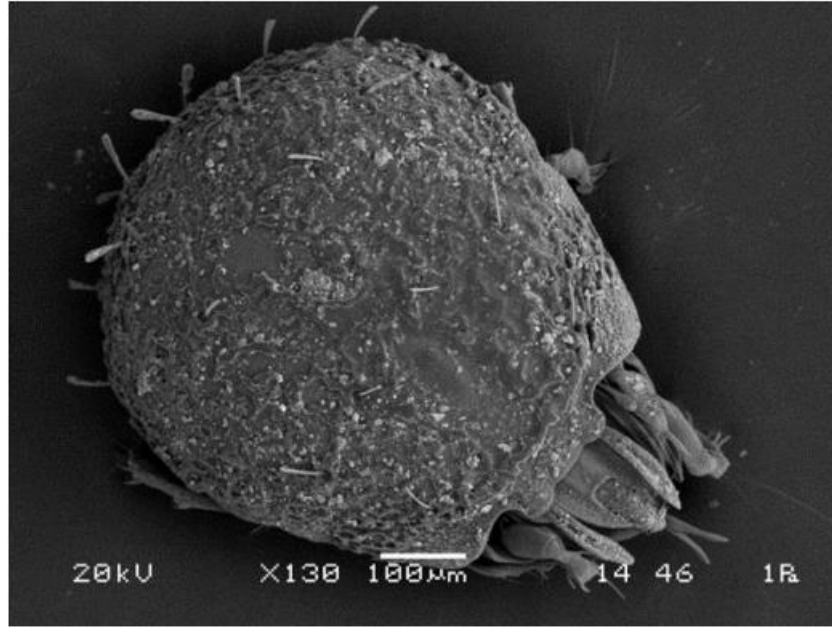
Notogaster: Yüzeyi düzensiz ve kalın bir kerotegüment tabakası ile kaplanmış olup 10 çift notogaster kılı (c2, la, lm, lp, h1- h3, p1-p3) mevcuttur. Kılılar uzun, uca doğru genişlemiş yelpaze şeklindedir. h3 ve lp kılıları birbirinden ayrık yerleşmiştir. Notogasterin ön kenarı (tectum) tam ve üç lobludur, pteromorflara göre daha öndedir (Şekil 3.5.). Notogaster ortalama 595 µm uzunluğundadır. Notogaster kılılarından h1 ortalama 35 uzunluğunda ve daha geniştir (Şekil 3.6.). Diğer notogaster kılıları ortalama 30 µm uzunluğundadır.

Karın Bölgesi: Ventral kılıları zayıf ve kısa olup epimeral kıl formülü: 3-1-3-3 şeklindedir. 6 çift genital kıl, 1 çift aggenital kıl ve iki çift anal kıl, 3 çift adanal kıl mevcuttur. (Şekil 3.7.).

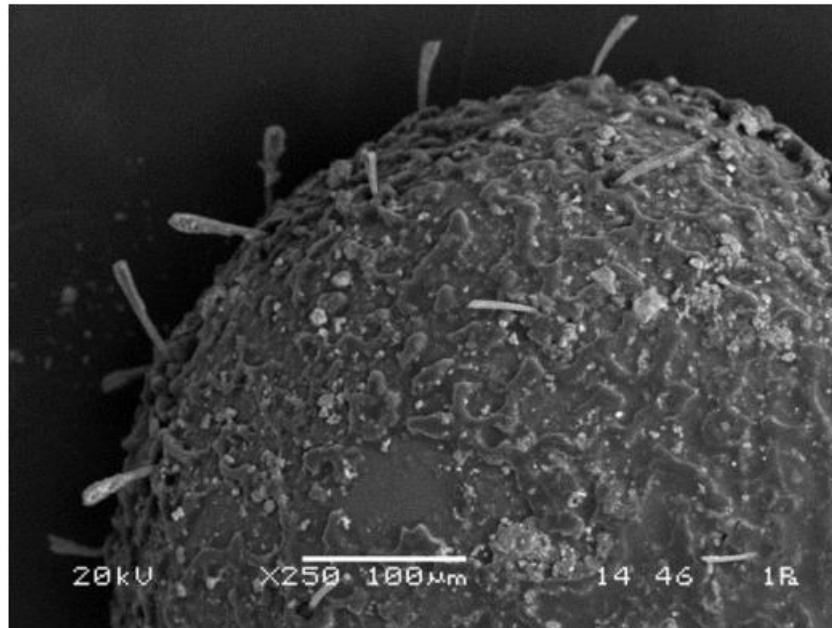
İncelenen materyal: SÇ3. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı Karasu/Sakarya Sarı Çam Ağacı (*Pinus sylvestris*) altından sarmaşıklı-bitki kalıntılı toprak, üç örnek. 14.09.2018, 41°03'27.2"N 30°45'07.4"E



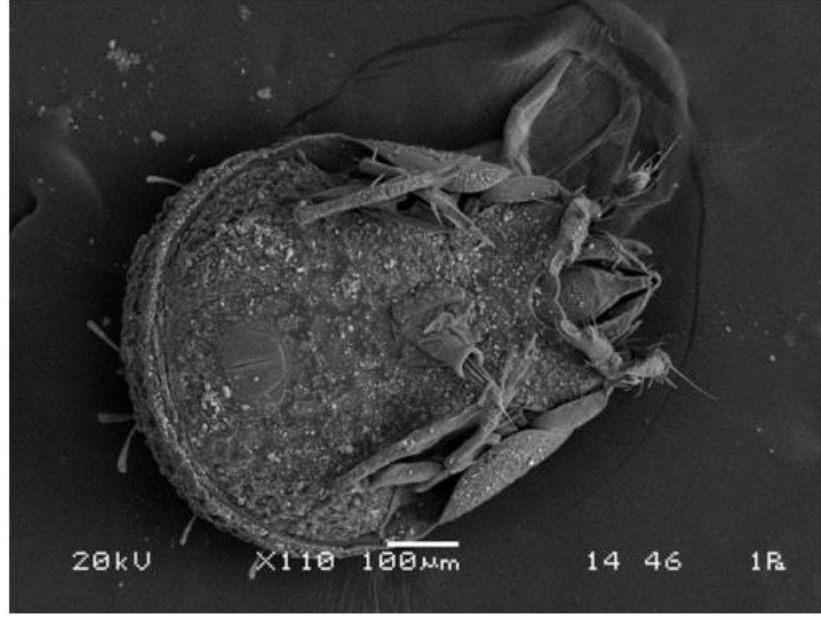
Şekil 3.4. *Eupelops acromios prodorsum*



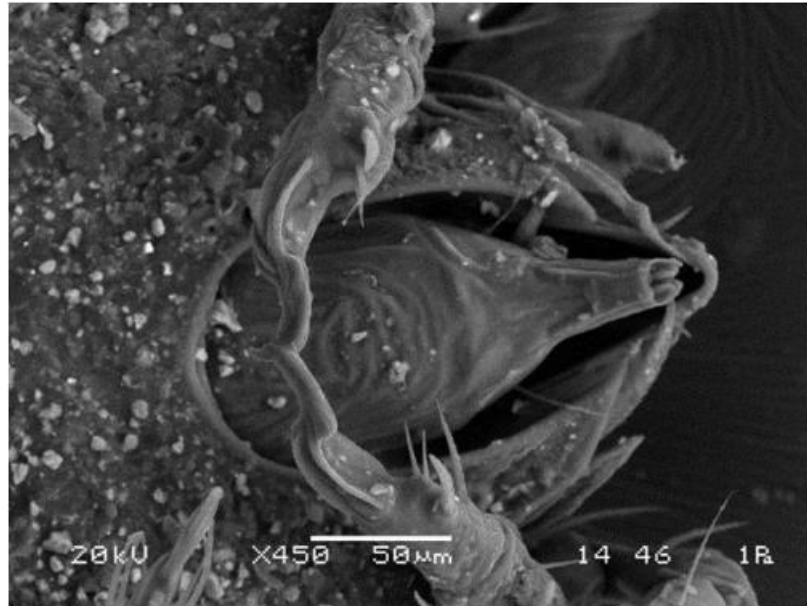
Şekil 3.5. *Eupelops acromios* dorsal görünüş



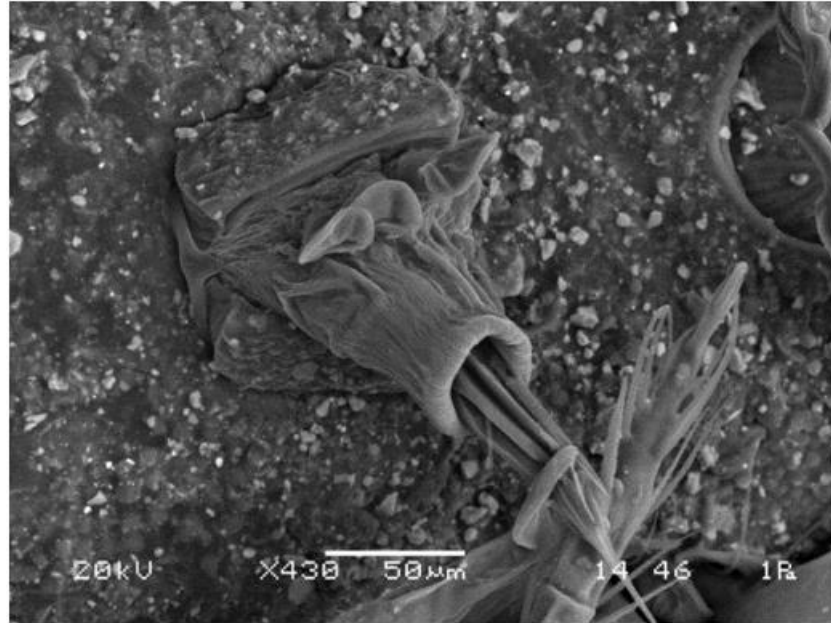
Şekil 3.6. *Eupelops acromios* notogasterin arka tarafı ve notogaster kılları



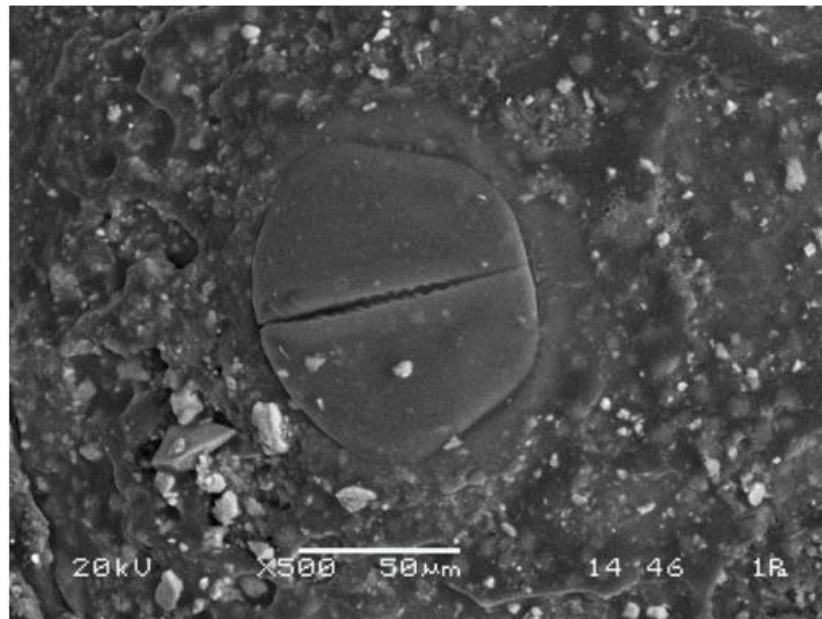
Şekil 3.7. *Eupelops acromios* ventralden görünüş



Şekil 3.8. *Eupelops acromios* kamero stom



Şekil 3.9. *Eupelops acromios*, ovipositor ve genital plak



Şekil 3.10. *Eupelops acromios*, anal plak

3.1.2. Eremobelbidae balogh, 1961

Eremobelbidae familyası, notogasterin ön kenarının düz olması ve köşelerinin öne doğru hafif çıkıntılı olması, kostulanın bulunmaması, pedotectum 1 ve 2'nin geniş olması, ventral kılların sayında fazlalık olması ve bacakların bir tırnaklı olması ile diğer oribatid akarlardan ayırt edilir. Bir cins ve 44 tür içermektedir.

3.1.2.1. *Eremobelba Berlese, 1908*

Eremobelba Berlese, 1908 cinsi bazı türlerinde notogasterin granüllü poligonal kerotegümentin bulunması, epimer ve subkapitulum üzerindeki kıllardan bazılarının dallanmış olması, genital kıl sayısının altı, notogastral kıl sayısının on bir çift olması ile diğer cinslerden ayırt edilir (Weigmann 2006, Balogh 1972). Pantropik ve subtropik yayılış gösterir, Dünya’da bilinen 44 türü vardır.

3.1.2.1.1. *Eremobelba geographica berlese, 1908*

Integüment ve renk: Vücut, poligonal desende ince granüllü kerotegüment tabakası ile kaplı, kahve renklidir.

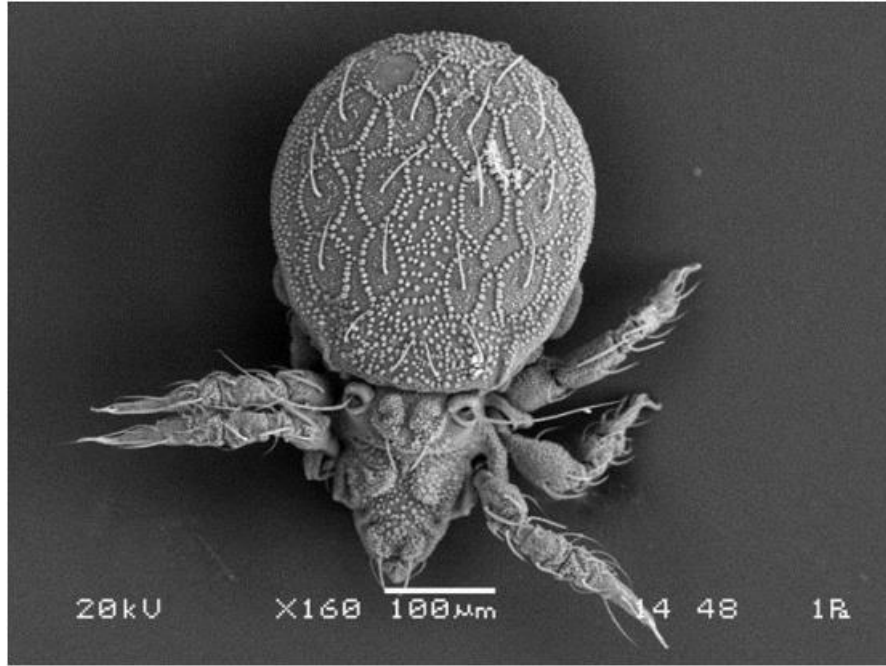
Vücut ölçüsü: Ortalama vücut uzunluğu 524 μm ve genişliği 285 μm (n=11).

Prodorsum: Yüzeyi küçük sık granüllerle kaplı, prodorsumun ortasında dış taraflara yay çizen bir çift simetrik kanal mevcut; interlamellar ve lamellar kıllar kitin yükseltiiler üzerinden orjinlenmekte. Rostral, interlamellar ve lamellar kıllar benzer uzunlukta (ortalama 45 μm). Sensillus sivri ve ince uçlu çubuk şeklindedir. Uzunluğu ortalama 140 μm ’dir. (Şekil 3.11.).

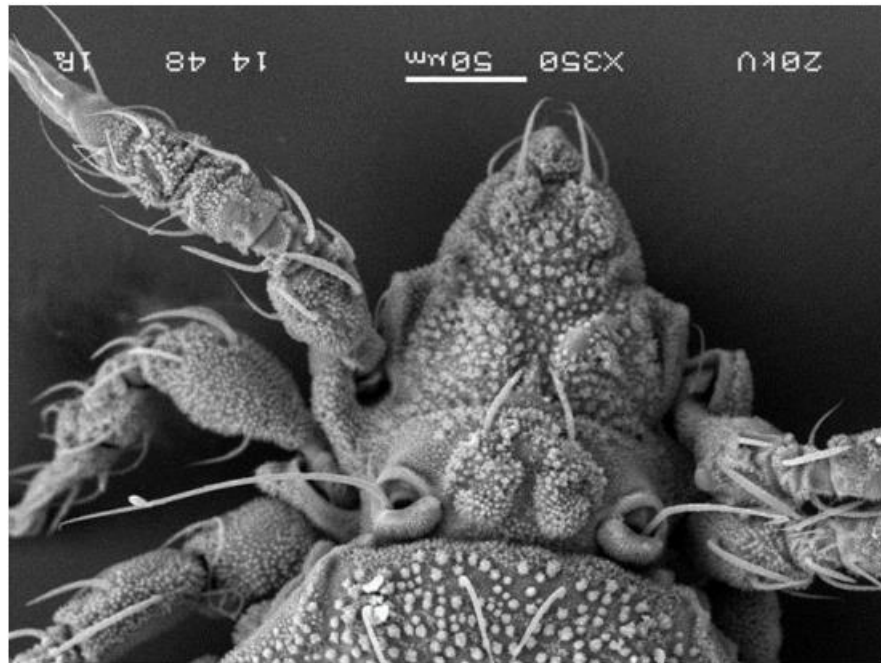
Notogaster: Yüzeyi bir örgü desen kalıbı oluşturan ince granüllü kerotegüment tabakası ile kaplanmış olup 11 çift notogaster kılı mevcuttur. Kıllar uzun, uca doğru incelen şeklindedir. Notogaster ortalama 314 μm uzunluğundadır. (Şekil 3.13.-3.14.)

Karın Bölgesi: Epimeral kıllar oldukça ince olup, epimeral kıl formülü: 3-1-3-3 şeklindedir (Şekil 3.18.). Subkapitulum üzerindeki kıl ile epimeral kıllardan 1b, 3b, 3c ve 4b dallanma gösterir. Anogenital bölgede ikincil kıllanma mevcuttur. Genital ve anal plaklar birbirine yakın ve büyüktür (Şekil 3.16.-3.17.). 6 çift genital kıl, iki çift anal kıl mevcuttur. Genital plağın uzunluğu 74 μm , genişliği 64 μm olup altı çift kıl taşır. Anal plağın uzunluğu 92 μm , genişliği 94 μm olup iki çift kıl taşır. Anal plak ile genital plak arasındaki mesafe 36 μm ’dir (Şekil 3.15.).

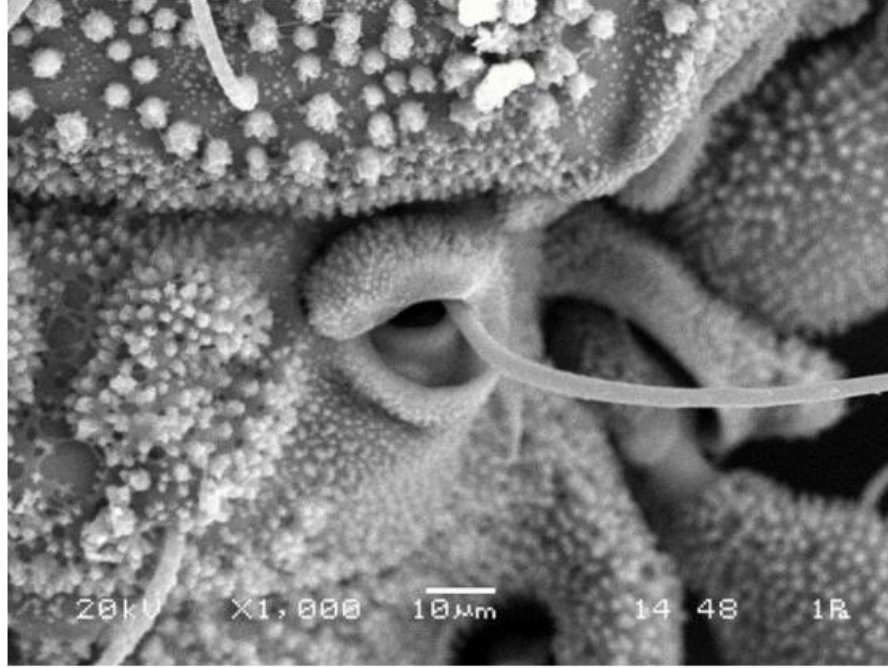
İncelenen materyal: A1. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı sınırı Fındık bahçesi fındık ağacı (*Corylus colurna*) dibinden yosunlu bitki kalıntılı toprak; 11 örnek. 21.08.2018, 41°03'29.5"N 30°44'57.9"E



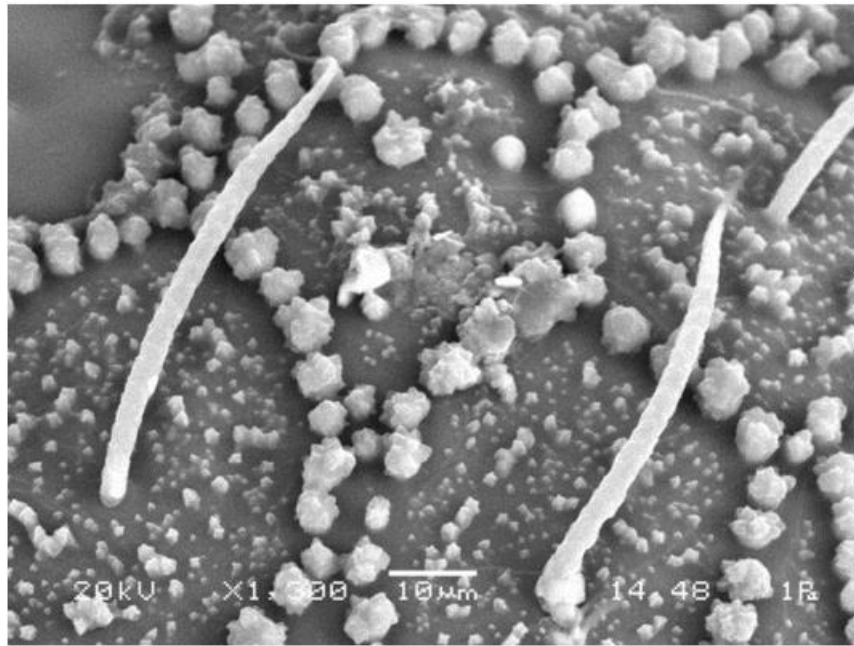
Şekil 3.11. *Eremobelba geographica* dorsal görünüşü



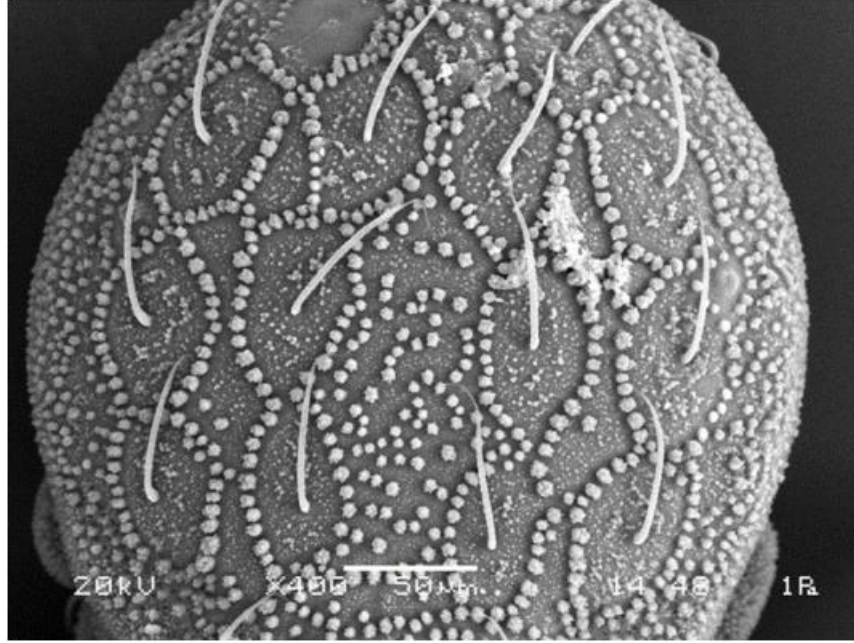
Şekil 3.12. *Eremobelba geographica* prodorsum



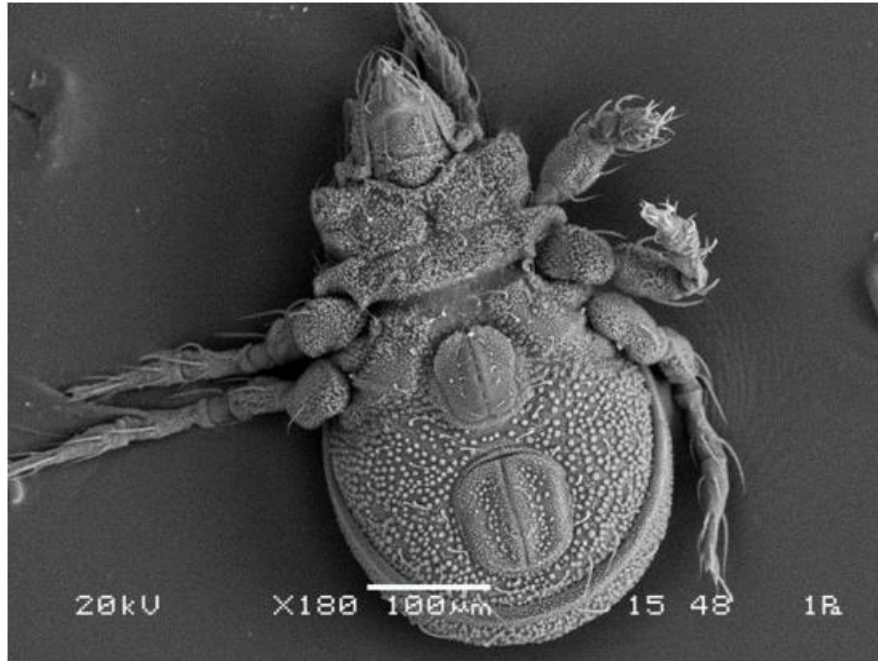
Şekil 3.13. *Eremobelba geographica* bothridiyum



Şekil 3.14. *Eremobelba geographica* notogaster granülleri ve kılları



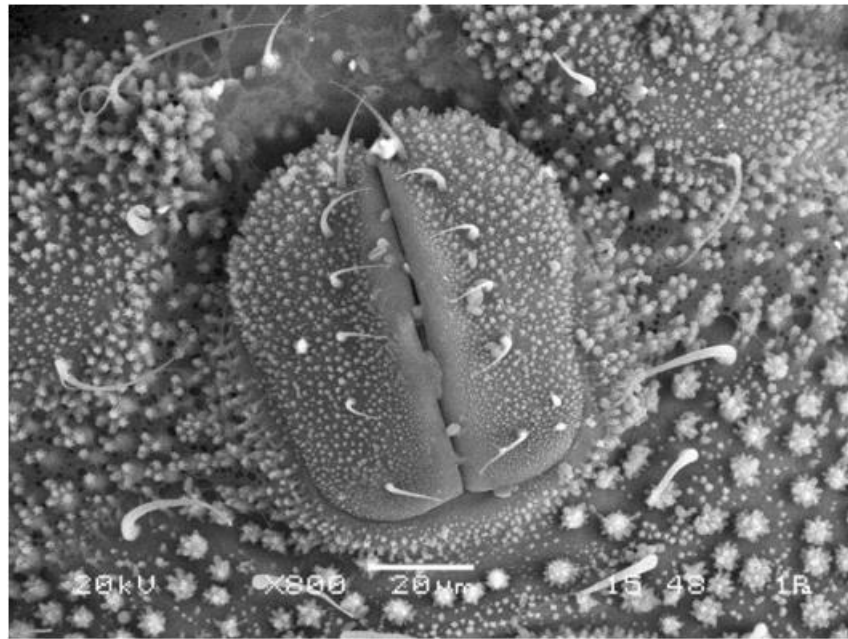
Şekil 3.15. *Eremobelba geographica* notogaster



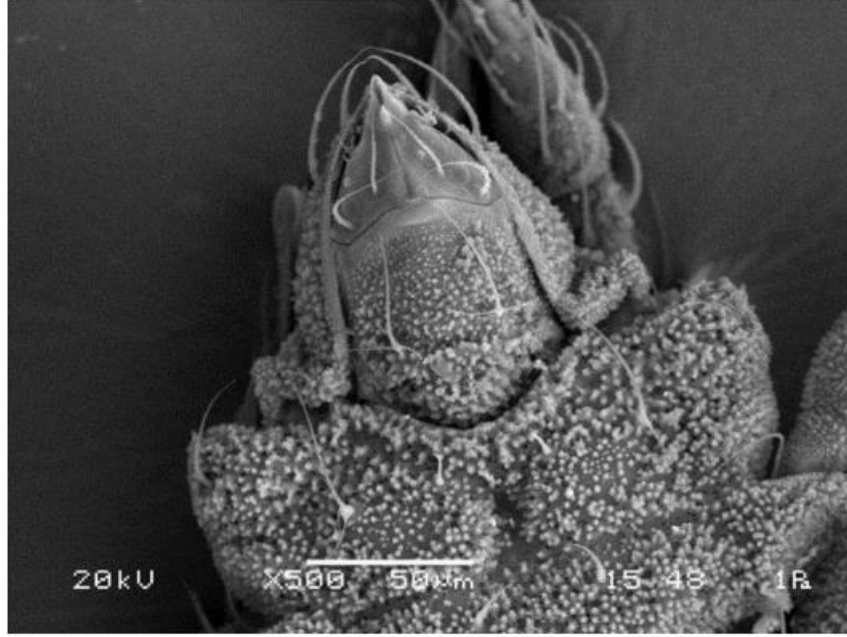
Şekil 3.16. *Eremobelba geographica* ventralden görünüş



Şekil 3.17. *Eremobelba geographica* anal plak



Şekil 3.18. *Eremobelba geographica* genital plak



Şekil 3.19. *Eremobelba geographica* kamerostom ve epimeral bölge

3.1.3. Familya: Gustaviidae oudemans, 1900

Gustaviidae familyası, vücut uzunluğunun maksimum 600 μm olması, geniş lamella, küresel notogaster ile uzun ve dar kelisere sahip olması bakımından diğer oribatid akarlardan ayırt edilir. Bir cins ve 16 tür içermektedir (Weigmann, 2006).

3.1.3.1. Cins: *Gustavia* kramer, 1879

Gustavia Kramer, 1879 cinsi familyaya ait tek cin olup familyanın karakteristik özelliklerini taşır. Holartik ve Paleotropik yayılış gösterir, Dünya’da bilinen 16 türü vardır.

3.1.3.2. Tür: *Gustavia sineornata* mahunka, 2011

Integüment ve renk: Vücut yüzeyi düz, koyu kahve renklidir.

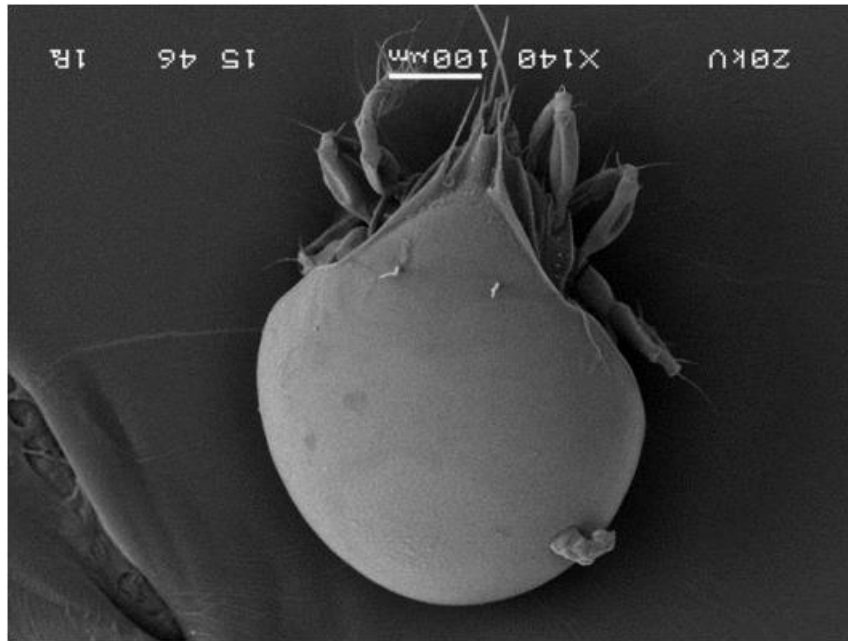
Vücut ölçüsü: Ortalama vücut uzunluğu 500 μm ve genişliği 423 μm (n=3).

Prodorsum: Lamellalar iyi gelişmiş ve yanal yerleştirilmiş, iç kısmı uzun prolamella ile devam ediyor, apikal kısımda rostral kıllar mevcut. Lamellar kıl (le) (110 µm) uzunluğundadır. İnterlamellar kıllar (in) uzun ve güçlüdür. Bothridium lateral olarak açılır, sensillus uzun, bas kısmı genişlemiş, uçta kıl şeklinde uzun sil taşıır (Şekil 3.19.).

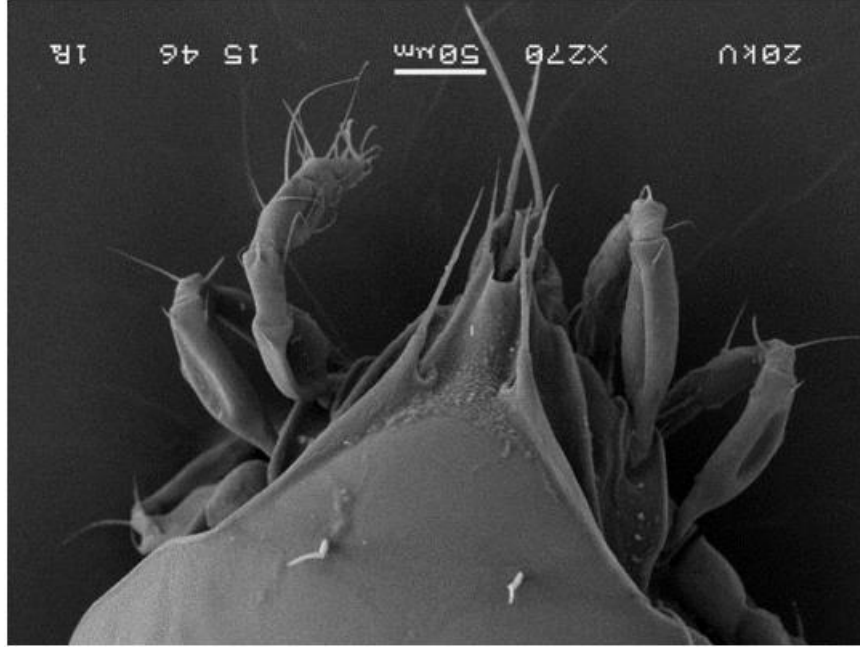
Notogaster : Yüzeyi düz, dorsosejugal çizgi bulunmaz. Notogasterde on çift kıl alveolu bulunur. Diğer notogaster kılları ortalama 30 µm uzunluğundadır (Şekil 3.19.).

Karın Bölgesi: Apodemler ve epimeral sınırlar zayıf gelişmiştir. Lirifissur *iad* ve *ad3* kılı anal açıklıktan uzaktadır. 6 çift genital kıl, 1 çift aggenital kıl ve iki çift anal kıl, 3 çift adanal kıl mevcuttur. Tüm bacaklar tridaktildir (Şekil 3.19.).

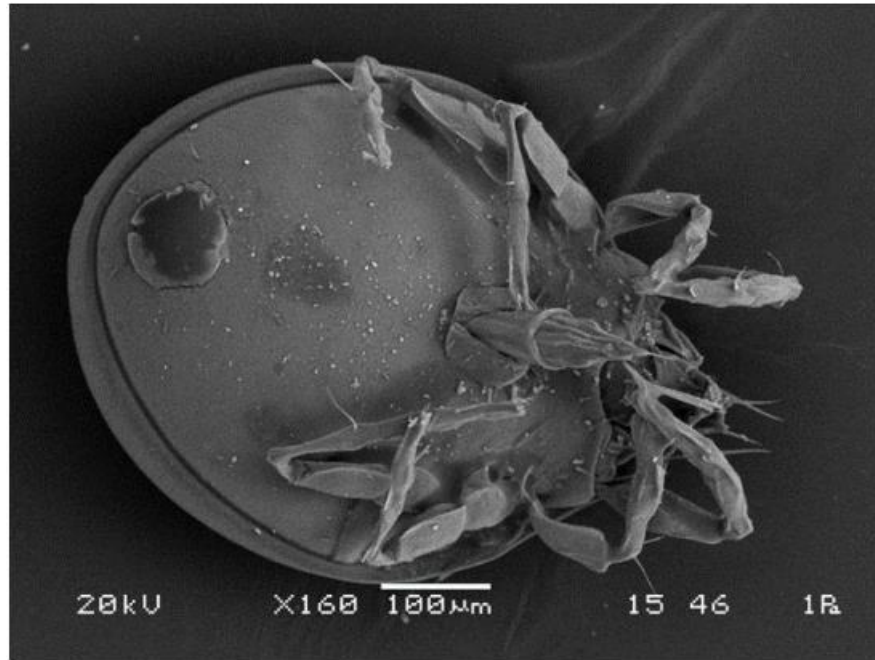
İncelenen materyal: A4. Karasu Mahallesi Dağ Ormanı sınırı Fındık bahçesi Dere yatağı kenarından yosunlu-bitki kalıntılı toprak; üç örnek. 13.10.2018, 41°03'30.5"N 30°44'57.4"E



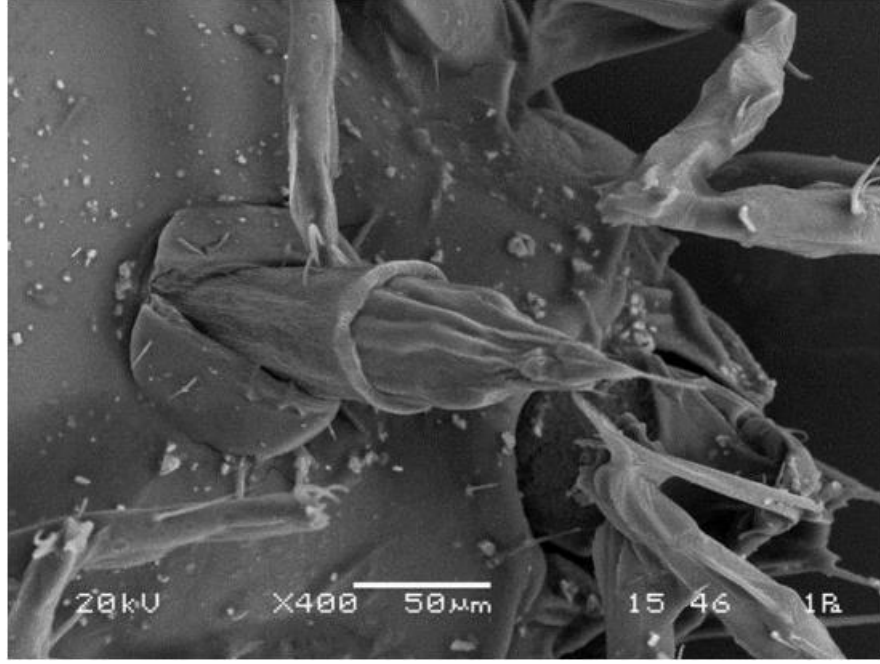
Şekil 3.20. *Gustavia sineornata* dorsalden görünüş



Şekil 3.21. *Gustavia sineornata* prodorsal bölge



Şekil 3.22. *Gustavia sineornata* ventralden görünüşü



Şekil 3.23. *Gustavia sineornata* ovipositor ve genital plak

BÖLÜM 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Oribatid akarlar, çoğunlukla toprakta olmak üzere hemen hemen tüm ekosistemlerde yaşayan eklembacaklıların en önemlileri arasında yer alır. Şimdiye kadar tanımı yapılmış 11.000 civarında türü bilinmekte olup, bu türlerin yaklaşık 3720'si Palearktik bölgede dağılışı göstermektedir [17]. Bozulmamış topraklarda kolaylıkla 50–100 türe ait örnek elde edilebilir. Türkiye’de şimdiye kadar yaklaşık 250 civarında oribatid akar türü kaydedilmiştir [18,19,20].

Ülkemiz oribatid akarları ise belirli iller ve bölgelerle sınırlı olup ağırlıklı olarak Doğu Anadolu’da Erzurum ve Erzincan, İç Anadolu’da Kayseri, Yozgat, Sivas, Konya ve Ankara, Doğu Karadeniz’de Artvin ve Marmara bölgesinde Sakarya ve Kocaeli illerinde yapılmıştır.

Bu tez çalışmasında, 2018 yılında, Sakarya İli Karasu İlçesi’den alınan çeşitli döküntü ve toprak örnekleri içerisinde Phenopelopidae, Eremobelbidae ve Gustaviiade familyaları incelenmiştir.

Phenopelopidae familyasına ait ülkemizden; *Pelops nepotulus* (Berlese, 1916): Ayyıldız 1988. *Eupelops torulosus* (Koch, 1839): Dik ve ark., 1999, *Eupelops acromios* (Hermann, 1804): Dik ve ark., 1999, Bezci ve ark., 2018; *Eupelops nepotulus* (Berlese, 1916) Taşdemir ve ark. 2010, *Eupelops occultus* (C.L. Koch, 1835), *Eupelops sulcatus* (Oudemans, 1914) Yılmaz ve Ayyıldız, 2017, *Peloptulus phaeonotus* (Koch, 1844), Yılmaz ve Ayyıldız, 2017 ve *Peloptulus montanus* (Hull, 1914) Salih Kökez, 2015 türleri bilinmektedir [21].

Tez çalışmamızda Phenopelopidae familyasına ait *Peloptulus phaeonotus* (Koch, 1844) ve *Eupelops acromios* (Hermann, 1804) türlerine rastlanmıştır. *Peloptulus* ve

Eupelops cinsleri birbirlerine ilk bakışta benzerler, ancak kıl şekli, notogastral kıl sayısı, adanal kılın bulunup bulunmaması, notogasterin ön kenarının şekli ve lamelinin ön kısmının şekli farklılık gösterir (Sitnikova 1975; Bayartogtokh ve Aoki 1999; Weigmann 2006; Bayartogtokh 2010; Seniczak ve ark., 2014) [22].

Peloptulus phaeonotus türü *Peloptulus* Berlese, 1908 cinsinin en yaygın ve sık rastlanılan türüdür. *Peloptulus phaeonotus* türüne ait Ülkemizden bildirilen ilk kayıt Seniczak ve ark., 2014 tarafından Kayseri ilinden verilmiştir, bu tür 2017 yılında da Harşit vadisi'den kaydedilmiştir (Yılmaz ve Ayyıldız, 2017). Ülkemizin İç Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgelerinden daha önce kaydedilmiş olan bu türe tez çalışmamızda da rastlanmıştır dolayısı ile Marmara bölgesi için ilk kayıt niteliğindedir.

Örneklerimiz yapısal özellikleri daha önce bilinen örnekler ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Bu türe ait vücut uzunluğu aralığı Weigmann (2006) tarafından 420-480 µm olarak verilmiştir, bizim örneklerimizin ortalama vücut uzunluğu ise 450 µm dir.

Peloptulus phaeonotus türü yakın türlerden; notogasterin ağ benzeri yapıya sahip olmaması, kuspidler birbirinden uzak olması, translamellanın belirgin olması; rostrumun düz ve yalarda çıkıntılı olması ve notogaster kıllarının şekli ile ayrılır [23].

Eupelops acromios türü yarı kozmopolit dağılışı gösterir ve ülkemizden daha önce Konya (Dik ve ark., 1999), Yozgat (Taşdemir ve ark., 2010) ve Erzurum (Ocak ve ark 2008) illerinden kayıt bildirilmiştir. Ülkemizin İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinden daha önce kaydedilmiş olan bu türe tez çalışmamızda da rastlanmıştır dolayısı ile Marmara bölgesi için ilk kayıt niteliğindedir.

Örneklerimiz yapısal özellikleri daha önce bilinen örnekler ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Bu türe ait vücut uzunluğu aralığı Weigmann (2006) tarafından 600-840 µm olarak verilmiştir, bizim örneklerimizin ortalama vücut uzunluğu ise 722 µm dir.

Eupelops acromios türü yakın türlerden; sensillusun çomak şeklinde ve yuvarlak uçlu olması, notogaster kıllarının (özellikle arka kısımdakilerin) uca doğru genişlemiş

olması, notogastrin ön kenarının dalgalı olması ve rostrumun yuvarlak olması ile ayrılır.

Eremobelbidae familyası monotipik bir familya olup, bu familyaya ait ülkemizden sadece *Eremobelba geographica* Berlese, 1908 (Toluk ve ark., 2015) türüne ait Kahramanmaraş ilinden kayıt bulunmaktadır. Tez çalışmamızda bu familyaya ait *Eremobelba geographica* Berlese, 1908 türüne rastlanmıştır.

Ülkemizin Akdeniz bölgelerinden daha önce kaydedilmiş olan bu türe tez çalışmamızda da rastlanmıştır dolayısı ile Marmara bölgesi için ilk kayıt niteliğindedir.

Örneklerimiz yapısal özellikleri daha önce bilinen örnekler ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Bu türe ait vücut uzunluğu aralığı Weigmann (2006) tarafından 450-550 µm olarak verilmiştir, bizim örneklerimizin ortalama vücut uzunluğu ise 524 µm dir.

Eremobelba geographica türü yakın türlerden; notogasterin ağsı desendeki kerotegümentle örtülü olması, lamellar kılların rostruma yakın bölgede ve apofiz üzerinden çıkması, notogaster kılı sayısını on bir çift olması ve altı çift genital kıl taşınması ile ayrılır [24].

Gustaviidae familyası monotipik bir familya olup, bu familyaya ait ülkemizden daha önce *Gustavia fusifer* (Koch, 1841) türü bilinmektedir. Bu türe ülkemizin Denizli (Urhan ve Özmen, 2006) ve Sakarya illerinden (Baran 2018) kaydedilmiştir.

Bu tez çalışması ile daha önce sadece Madagaskar'da tespit edilmiş olan *Gustavia sineornata* Mahunka, 2011 türü hem ülkemizden hem de holarktik bölgeden ilk kez kaydedilmiştir.

Örneklerimiz yapısal özellikleri daha önce bilinen (Mahunka, 2011) örnekler ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Bu türe ait vücut uzunluğu Mahunka (2011) tarafından 507 µm olarak verilmiştir, bizim örneklerimizin ortalama vücut uzunluğu ise 500 µm dir.

Gustavia sineornata türü; lamellanın ve prolamellanın şekli ve notogaster yüzeyinin düz olması ile en yakın tür olan *Gustavia ornata* Mahunka, 2011'dan ayırt edilir [25].

KAYNAKLAR

- [1] Per, S., Erciyes Dağının (Kayseri) Epifitik Oribatid Akarları Üzerine Sistematik Araştırmaları, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 2003.
- [2] Walter D., Krantze G. ve Lindquist E., «Acari, the mites,» december 1996. Available: <http://tolweb.org/Acari/2554/1996.12.13> in The Tree of life web project. Erişim tarihi 12/09/2017.
- [3] Rasputnik G. ve Matischek T., «Anti-wetting strategies of soil-dwelling Oribatida (Acari),» Acta Social Zoologica Bohem, no. 74, pp. 91-96, 2010.
- [4] Kara, B., 2018. Sakarya İli Hypocephalus (Acari: Oribatida) Türleri Üzerine Sistematik Araştırmalar. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- [5] Subias L. S., «Sinonimico y biogeografico de los acaros oribatidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (Excepto fosiles),» 2017. Available: <http://www.ucm.es/info/zoo/Artropodos/Catalogo>. [Pdf Erişim Tarihi: 03/01/2019].
- [6] Demirsoy, A., Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar İnvertebrata, Böcekler Dışında, Cilt-II/ Kısım-I, Ankara, 1210, 2003.
- [7] Doğan S. ve Ayyıldız N., Akaroloji ders notları, Erzurum, 2009, p. 92.
- [8] Peterson, H., Luxton, M.A., comparative analysis of soil faunapopulations and their role in decomposition process. Oikos 39, 288-388, 1982.
- [9] Susyal, B., 2017. Sakarya İli Compactozetidae (Acari: Oribatida) Türleri Üzerine Sistematik Araştırmalar. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- [10] Balogh, J., Mahunka, S., Primitive Oribatids of the learctic region. The soil mites of the world, Bd. 1, Elsevier, Amsterdam, s. 1. Woas, S., 2002. Acari: Oribatida, pp. 21–291. In: Adis J. (ed.), Amazonian Arachnida and Myriapoda. Pensoft, Sofia-Moscow.

- [11] Toluk, A., Yozgat amlığı Milli Parkı'nın Oppioid Oribatid faunası (Acari:Oribatida), Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Kayseri, 2008.
- [12] Walter, D.E., Latonas, S., Byers, K., 2013. Almanac of Alberta Oribatida. Part 1 Ver.2.3.The Royal Alberta Museum, Edmonton, AB <http://www.royalalbertamuseum.ca/natural/insects/research/research.htm>.
- [13] Krantz, G. W. A Manual of Acarology, Oregon State Univercity, II. Edition, Corvallis, USA, 509, 1978.
- [14] Balogh, J. Mahunka, S., Primitive Oribatids of the Palaeartic Region, I, The soil mites of the world. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1-372, 1983.
- [15] <http://karasu.bel.tr/sayfa/karasu-hakkinda-3> Erişim Tarihi: 02.01.2019.
- [16] <http://www.karasu.gov.tr/cografi-yapisi> Erişim Tarihi: 02.01.2019.
- [17] Erman O., Özkan M., Ayyıldız N. ve Doğan S., «Checklist of the mites (Arachnida: Acari) of Turkey,» *Zootaxa*, cilt 2, no. 1532, pp. 1-21, 2007.
- [18] Özkan M., Ayyıldız N. ve Soysal Z., «Türkiye akar faunası,» *Doğa-Türk Zooloji Dergisi*, cilt 1, no. 12, pp. 75-85, 1988.
- [19] Özkan M., Ayyıldız N. ve Erman O., «Check list of the Acari of Turkey,» *First Supplement. EURAAC News Letter*, cilt 1, no. 7, pp. 4-12, 1994.
- [20] Bezci et al. 2018. Anna Seniczak, Stanisław Seniczak, Sławomir Kaczmarek & Jarosław Kowalski (2014) Ontogeny of morphological traits in Phenopelopidae (Acari: Oribatida), *International Journal of Acarology*, 40:8, 611-637, DOI: 10.1080/01647954.2014.975744.
- [21] Yılmaz S.G., Ayyıldız N., Harşit Vadisi'nin Phenopelopid Akarları (Acari, Oribatida, Phenopelopidae) Üzerine Taksonomik Araştırmalar / Taxonomic Investigations on Phenopelopid Mites (Acari, Oribatidae, Phenopelopidae) in Harşit Valley XIII. Congress of Ecology and Environment With International Participation 2017.

- [22] Taşdemir, A , Sarı, E , Ayyıldız, N . (2010). Yozgat Çamlığı Milli Parkı'ndan Zygoribatula Berlese, 1916 ve Eupelops Ewing, 1917 (Oribatida: Oribatulidae).
- [23] Taşdemir, A , Sarı, E , Ayyıldız, N., Phenopelopidae Türleri Üzerine Sistemik ve Ekolojik Araştırmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 5 (1), 47-59. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/sdufeffd/issue/11271/134691>.
- [24] Rüştü I., Salem K., *Türkiye akar faunası için yeni bir kayıt: Eremobelba geographica Berlese, 1908 (Acari, Oribatida)*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/327225893_Turkiye_akar_faunasi_i_cin_yeni_bir_kayit_Eremobelba_geographica_Berlese1908_Acari_Oribatida [accessed Mar 12 2019].
- [25] Urhan R., Özmen A., *buldansempozyumu.pau.edu.tr/kitap/9.oturum/1.pdf* Baran 2018. International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences (EurasianBioChem 2018) 26-27 April 2018, Ankara, Turkey, 2006.

ÖZGEÇMİŞ

Ünzile Neşe ATA, 10.12.1992'de Karasu'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Sakarya'da tamamladı. 2010 yılında Karasu Şehit Üsteğmen İbrahim Abanoz Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2010 yılında başladığı Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği alanını 2014 yılında bitirdi. 2015 yılında Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Akaroloji alanında yüksek lisans eğitimine başladı.