

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARASU İLÇESİ OPPIİDAE (ACARI:ORİBATİDA)
TÜRLERİ ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Saniye TETİK UÇAR

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Şule BARAN

Mayıs 2019

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARASU İLÇESİ OPPIIDAE (ACARI:ORİBATİDA)
TÜRLERİ ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

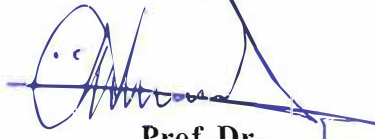
Saniye TETİK UÇAR

Enstitü Anabilim Dalı

:

BİYOLOJİ

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



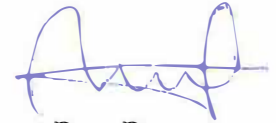
Prof. Dr.
Hatice ÖĞÜTÇÜ

Jüri Başkanı



Doç. Dr.
Şule BARAN

Üye



Doç. Dr.
Tuğba ONGUN
SEVİNDİK

Üye

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.

Saniye TETİK UÇAR

27.05.2019

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitiminin 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.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2.	
MATERYAL METOD	7
2.1. Araştırma Alanının Tanımı	7
2.2. Akar Örneklerinin Toplanması, Preperasyonu ve Saklanması	8
2.3. Örneklerin Alındığı İstasyonlar	10
BÖLÜM 3.	
BULGULAR	13
3.1. Oppiidae familyasının sistematikteki yeri	13
3.1.1. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> Subías, 1989	13
3.1.2. <i>Rhinoppia (R.) arilloi</i> Subías ve Shtanchaeva, 2011.....	19
BÖLÜM 4.	
TARTIŞMA VE SONUÇ	23

KAYNAKLAR	25
ÖZGEÇMİŞ	28



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

<i>AA</i>	: Notogaster porlu alanı
<i>AD</i>	: Adenal kıl
<i>AG</i>	: Aggenital kıl
<i>AN</i>	: Anal kıl
<i>CM</i>	: Santimetre
<i>EPI</i>	: Epimer
<i>EX</i>	: Exobothridiyal kıl
<i>IN</i>	: İnterlamellar kıl
<i>KM²</i>	: Kilometre
<i>LAM</i>	: Lamella
<i>LE</i>	: Lamellar kıl
<i>M</i>	: Metre
<i>M²</i>	: Metrekare
<i>MM</i>	: Milimetre
<i>µM</i>	: Mikrometre
<i>NG</i>	: Notogaster
<i>PD</i>	: Prodorsum
<i>RO</i>	: Rostrum
<i>RO</i>	: Rostrum kılı
<i>SBL</i>	: Sublamella
<i>SS</i>	: Sensillus

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Akarlar da seta (kıl) şekilleri.....	2
Şekil 1.2. Oribatid akarların genel vucut apıları	5
Şekil 1.3. Oribatid akarların dorsal ve ventralden görünüşü.....	6
Şekil 2.1. Sakarya İli haritası	7
Şekil 2.2. Berlese huni düzeneği	8
Şekil 2.3. Stereo mikroskop görüntüsü	9
Şekil 2.4. Örneklerin alındığı yerlerin fiziki görünümü.....	11
Şekil 2.5. Örneklerin alındığı yer Yenidoğan köyü 40.374899 E,30.705200 N.....	11
Şekil 2.6. Yassıgeçit köyü 40,9655 E, 30,6168 N.....	12
Şekil 3.1. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> dorsal görünüm	15
Şekil 3.2. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> prodorsum	16
Şekil 3.3. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> prodorsum killari.....	16
Şekil 3.4. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> notogaster	17
Şekil 3.5. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> notogaster	17
Şekil 3.6. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> ventralden görünüş.....	18
Şekil 3.7. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> genital ve anal plak	18
Şekil 3.8. <i>Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta</i> bacaklar	19
Şekil 3.9. <i>Rhinoppia (R.) arilloi</i> dorsal görünüm	20
Şekil 3.10. <i>Rhinoppia (R.) arilloi</i> prodorsum	21
Şekil 3.11. <i>Rhinoppia (R.) arilloi</i> ventralden görünüm	22

ÖZET

Anahtar Kelimeler: Acari, *Oribatida*, *Oppiidae*, Türkiye, Sakarya

Sakarya ili Karasu ilçesinden 2013 yılı Şubat, Ağustos ayları arasında alınan toprak örneklerinden uygun yöntemler ile ayıklanan oribatid akarlar ışık ve elektron mikroskopları ile incelenmiştir.

Oribatid akarların başlıca özellikleri toprak içindeki organik maddelerin mekanik olarak parçalamaları, sindirim fonksiyonları ile organik maddeleri kimyasal ve fiziksel değişime uğratmalarıdır.

Tespit edilen türlerin; çeşitli kısımlarına ait taramalı elektron mikroskopu ile fotoğrafları çekilmiş, çeşitli ölçümler yapılmıştır. Yakın türler ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Yaptığımız çalışmalarda şimdiye değin *Oppiidae* familyasına ait iki tür tespit edilmiş olup bunlardan *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* Türkiye'den ilk kez kaydedilmiştir.

Bu çalışmada kaydedilen *Rhinoppia* cinsine ait tür *Rhinoppia (R.) arilloi* olup bothridial kostulanın bulunması ile bu cinse ait 36 türden sadece *Rhinoppia (R.) parapectinata* (Ryabinin, 1987), *Rhinoppia (R.) artvinensis* Toluk y Ayyıldız, 2008 ve *Rhinoppia (R.) hygrophila* (Mahunka, 1987) türlerine benzerlik göstermektedir.

SYSTEMATIC INVESTIGATIONS ON THE TYPES OF OPPIIDAE (ACARI: ORIBATIDA) IN KARASU DISTRICT

SUMMARY

Keywords: Acari, *Oribatida*, *Oppiidae*, Turkey Sakarya

Oribatid mites extracted using appropriate methods from the soil samples collected from Karasu, Sakarya in 2013, between the months of February and August, were examined with light and electron microscopes.

Main features of oribatid mites include mechanically disintegrating organic substances in the soil and using their digestive functions in order to chemically and physically alter those substances.

Various parts of the identified species were photographed using the electron microscope and measured. Then they were compared with close species.

With these studies, two discoveries were made of the Oppiidae familia and of the two, *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* were recorded for the first time in Turkey.

The *Rhinoppia species* recorded in this *Rhinoppia (R.) arilloi* study, with the bothridial costula found, resemble only the species of *Rhinoppia (R.) parapectinata* (Ryabinin, 1987), *Rhinoppia (R.) artvinensis* (Toluk y Ayyıldız, 2008) and *Rhinoppia (R.) hygrophila* (Mahunka, 1987), among the 36 species of *Rhinoppia*.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Akarlar Arthropoda şubesini içerisin de, Chelicerata altşubesinin Arachnida (örümceğimsiler) sınıfında yer alır [1]. Akarların şimdiye kadar tanımlanmış tür sayısı yaklaşık 45.000 - 48.000 civarındadır. Akar fosillerine devoniyende rastlanılmış olup karasal hayvanlar arasında en yaşlı olarak bilinen hayvan grubudur [2].

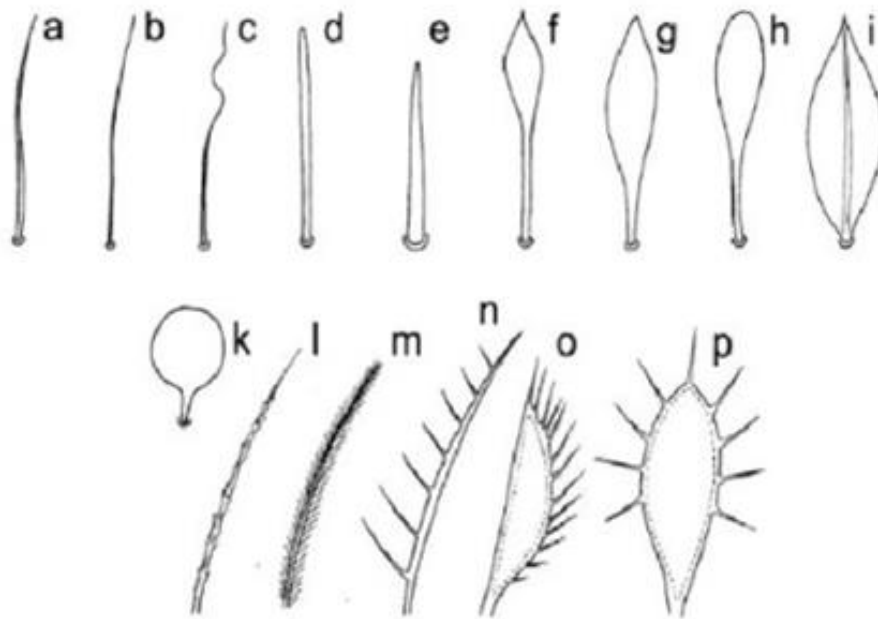
Akarlar çöllerden kutuplara kadar çeşitli yaşam alanlarında yaşayabilirler. Çevre koşullarına dayanıklı canlılar olup özellikle sıcak ve nemli ortamlarda kolaylıkla çoğalabilirler [3]. Toprakta, tatlı su ve tuzlu sularda, termal sularda, denizde, bitki ve yaprakların döküntülerinde, çürümüş kök, detriusun içinde, memeli hayvanların, karınca ve kuşların yuvalarında, omurgalı ve omurgasız hayvanlarda iç dış parazit olarak ve ev tozunda bulunabilirler [4].

Akarlar toprak mikrofaunasının %80'lik bir kısmını oluştururlar [5]. Akarlar, Actinotrichida ve Anactinotrichida olarak iki üst takıma ayrılmaktadır. Actinotrichida üst takımı ise Prostigmata, Astigmata ve Oribatida olmak üzere üç; Anactinotrichida üst takımı ise Notostigmata, Holothrida, Ixoida ve Mesostigmata olmak üzere dört takım içerir. Actinotrichida grubuna ait akarların çoğunda anamorfik gelişim görülürken, anactinotrichida grubuna ait akarlarda ise epimorfik gelişim görülür [6].

Akarların en önemli özelliklerinden birisi olan ve genel olarak görülen vücudun segmentsiz yapıda olup abdomeni ile prosomanın tamamen kaynaşmış yapıda olması onu diğer arachnidlerden kolayca ayırır. Bazı ilkel formlarda ikincil olarak segmentasyon tekrar meydana gelmiştir. Vücut bölgeleri üyelerin ve eşeyssel

organların bulunduğu yerlere göre ayrılabilirler. Vücutları çeşitli kitin parçasıyla örtülüdür [7].

Akarların vücutları seta adı verilen çeşitli kıllar ile örtülüdür. Setaların sayısı, şekli ve bulunduğu yerler akarları sınıflandırmada kullanılmaktadır (Ketotaksi). Akarlarda kitikulanın üzeri pürtükler ve çukurlar ile örtülü olabilir. Akarlarda renk siyah, turuncu, kırmızı, yeşil, kahverenginin çeşitli tonlarında veya bu renklerin karışımı halinde olabilir. Bazı akarlar ise renksiz veya saydamdır [8].



Şekil 1.1. Akarlar da seta (kıl) şekilleri: a) kıl şeklinde (setiform), b) ip şeklinde (filiform), c) flagellat (flagelliform), d) çomak şeklinde (bacilliform) e) sivri (spiniform), f) mızraksı (lanseolat), g) iğ şeklinde (fusiform), h) klavat i) yaprak şeklinde (filiform), k) globoz, l) siliform), k) globoz, l) siliform, tüysü, n) pektinat, o) iğ şeklinde pektinat, p) klavat radiat

Vücut büyüklüğü ise 100 nm ile 3 cm arasında değişmektedir. Vücut ön bölgesinde gnathosoma adı verilen bir çıkıntı vardır. Ağız, keliser ve palp bu çıkıntıda yer alır. Esas vücut kısmını içeren idozoma genital ve anla plakları içermektedir. İdozoma üyelerin çıktığı podozoma ve diğer vücut kısımlarını içeren opistozoma olmak üzere iki kısımdan oluşur [9].

Toprak içinde yaşayan canlılar olup toprağın nemine ihtiyaç duyarlar. Topraktaki nem sayesinde canlıların gereksinim duyduğu su ve oksijen karşılanmaktadır. Toprağın kuruması ise akarların hayat döngülerinin uzamasına, göç etmelerine ya da ölümlerine yol açar [10].

Akarlar toprakta kendi yollarını kazamazlar; bu yüzden yaşayabilmek için toprakta bulunan gözeneklere, çatlaklara, köklerin ve toprakta yaşayan büyük hayvanların oluşturduğu boşluklara ihtiyaç duyarlar. Toprağa ulaşan güneş ışığı az olduğu için akarlar ışıktan kaçma eğilimi gösterir ve gelişmiş gözlere sahip değildir. Yön tayinlerinde ise iyi gelişmiş kimyasal reseptörlerini kullanırlar [11].

Ortak yaşam alanlarını paylaşan akarlar funguslar ile etkileşim halindedirler. Akarlar funguslar ile beslenebilmekte, fungusların üreme yapılarını bir yerden başka bir yere taşıyabilmekte ve salgıladıkları salgılar ile fungus gelişimini etkilemektedirler. Funguslar ise akarlar üzerinde patojen olarak yaşayabilmektedir [12].

Oribatid akarlar, bugüne kadar tanımlanmış 10.000 in üzerinde türü ile akarların en zengin gruplarından birini oluştururlar [13]. Genellikle toprak, döküntü, yosun, liken, ağaç kabukları, kaya çatlaklarında ve nadiren ise sucul ortamlarda yaşarlar. Canlı bitkilerde daha az bulunmaktadır. En yaygın yaşam alanları ise topraktır [14]. Bütün aktif dönemlerinde canlı bitkilerde dâhil ölü bitki metaryelleri, likenler, fungal metaryeller ve leşler ile beslenirler, bazıları da avcıdır fakat hiç biride parazit değildir [15].

Oribatid akarlar toprak oluşumunda, organik maddenin ayrışmasında, besin döngüsünde, mantar ve bakteri metabolizmasının uyarılmasına katkıda bulunarak toprağın biyolojik verimliliğinde önemli rol alırlar [16]. Ayrıca bazı türlerinin mantar sporların dağılımında önemli rolleri vardır [17, 18, 19]. Bazı türlerinin yassıkurtların ara konakçıları olması nedeni ile parazitolojik bakımdan, diğer bazı türlerinin de

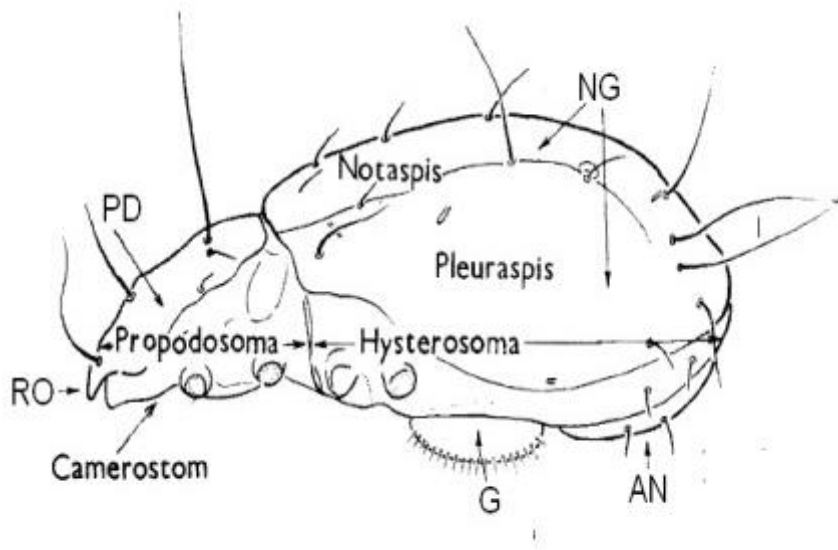
çevresel değişikliklere tepki göstermesinden dolayı biyoindikatör olarak önemli oldukları bililmektedir [20, 21, 22].

Oribatid akarlar genellikle düşük metabolik aktiviteye sahiptirler, yavaş gelişme ve düşük yumurtlama potansiyeline sahip “*K-selected*” canlılardır. Erginleri oldukça uzun süre yaşarlar ve birden fazla kez döl verebilirler. Ilıman ormanlarda yumurta evresinden erişkin evresine kadar geçen süre birkaç ay ile iki yıl arasında değişir [23]. Soęuk iklimlerde yaşam döngüleri daha uzundur. Oribatid akarlar soğuk ve ılıman habitatlarda aşırı soğuğa karşı dayanıklılık gösterme yeteneğine sahiptirler [24]. Thelytokous partenogenetik çoğalma oribatidlerde yaygındır ve ilkel oribatid familyalarının nerdeyse yarısının eşeyssel türü yoktur [25].

Oribatid akarların morfolojik tanımlarında sırttan ve alttan görünümüleri ile bacaklar esas alınmaktadır. Sırttan incelendiğinde prodorsum ve notogaster olmak üzere iki vücut bölgesi ayırt edilir. Oribatid akarların tür teşhisinde notogasterdeki kılların sayısı ve yapısı oldukça önemlidir. Notogaster bölgesine özgü sistematik karakterler ise notogasterin biçimi ve kristanın varlığı veya yokluğuna dayanmaktadır. Prodorsum bölgesine özgü önemli sistematik karakterler; rostrum şekli, prodorsum kıllarının ve sensillusun yapısı, yüzeyde bulunan kostula, transkostula, lamella, lamellar çizgi, translamella, tüberkül vb. yapıların varlığı veya yokluğu ile bunların şekilleridir [25].

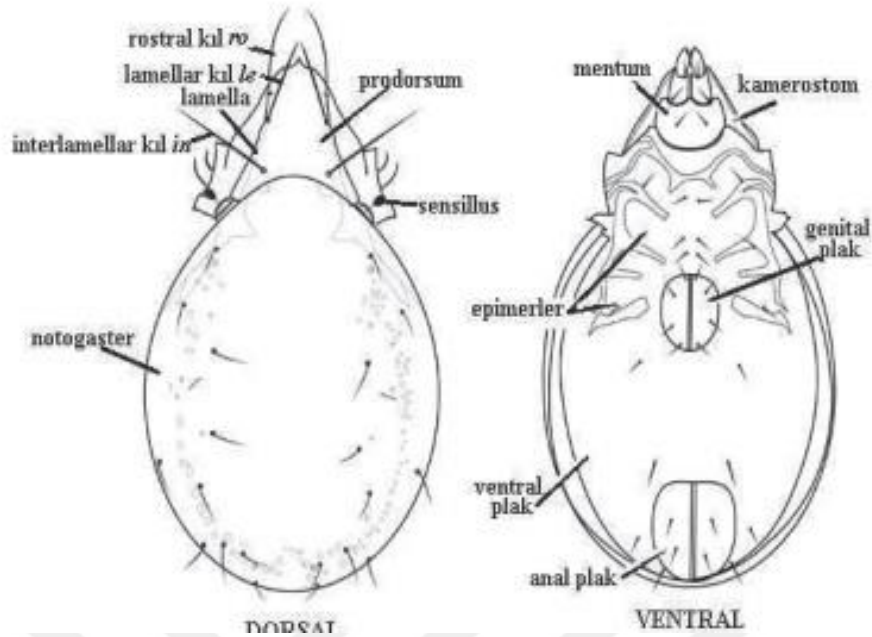
Karından incelendiğin de epimeral ve genitoanal olmak üzere iki vücut bölgesi ayırt edilir. Ağız parçalarını içeren subkapitulum ve kamerostom ile epimer plakların şekli ve kıl donanımı sistematik bakımdan önemli özelliklere sahiptir. Genitoanal bölge için değerlendirilen önemli sistematik karakterler ise kılların sayısı ve konumu ile *iad* lififisürünün yerleşimi esasına dayanmaktadır. Oribatid akarlarda eşeyssel iki çeşitlilik zayıf geliştiğinden türlerin eşey ayrımı genelde yapılamamaktadır. Oribatidler de eşeyleri ayırt edilebileceği tek yol ağartılmış örneklerde ovipozitörün varlığı veya yokluğu esasına dayanır [25].

Prodorsum; vücudun ilk iki segmentini örten, öne doğru gittikçe daralan ve aşağı yukarı üçgen şeklinde bir plaktır. Prodorsumun ön tarafına rostrum adı verilir. Rostrum düz, çentikli veya dişçikli olabilir. Prodorsum yüzeyinde kabartılar, kıllar ve trikobotrium bulunmaktadır. Prodorsum üzerinde 4-6 çift kıl vardır. Bu kıllar; rostrum kılları (*ro*), lamellar kılları (*le*), interlamella kılları (*in*), ekzobotridiyal kıl (*ex*) ve sensillus (*ss*) olarak adlandırılır [26].



Şekil 1.2. Oribatid akarların genel vucut yapıları [27].

Notogaster vücudun orta ve arka segmentlerini örten bir plaktır. Notogasterin ön kenarı genellikle düş bükü, düz veya kristal olabilir. Bazı durumlarda 1-3 enine çizgiyle 2-4 adet parçayla ayrılabilir fakat genellikle bölünmemiştir. 9-12 çift kıl bulunur. Oribatidlerin kıl sayısı çoğunlukla sabittir ancak bazı gruplarda ikincil kıllanma vardır [28].



Şekil 1.3. Oribatid akarların dorsal ve ventralden görünüşü [29].

Genital ve anal plaklar uzun ve genellikle birbiriyle temas halinde olup karnın plağının bütün uzunluğunu işgal eder. İlkel oribatidlerin karakteristiği olan bu tip genitoanal bölgeye makropilik adı verilir. Genital plak ve anal plak aynı uzunlukta bitişik veya komşu olan aggenital ve adenal plaklara sahiptir. Perenal, prenatal ve postanal gibi dış plaklarda olabilir. Genital plak en fazla 10 çift kıl taşır. Aggenital (*ag*), anal (*an*) ve adenal (*ad*) kıllarda karakteristiktir. Genital plaklar enine bir çizgiyle bölünebilirler. Aggenital, adenal ve diğer dış plaklar az sayıda kıl taşır [30].

Eşeyssel organlar taksonomik olarak özel bir öneme sahip değildir. Örneklerin yeteri derecede ağartılması ile dişilerin içindeki uzun yumurta koyma borusu (ovipozitor) iyi gözükür. Erkek eşeyssel organı kısa ve yapısal olarak daha karmaşıktır [31].

BÖLÜM 2. MATERYAL METOD

2.1. Araştırma Alanının Tanımı



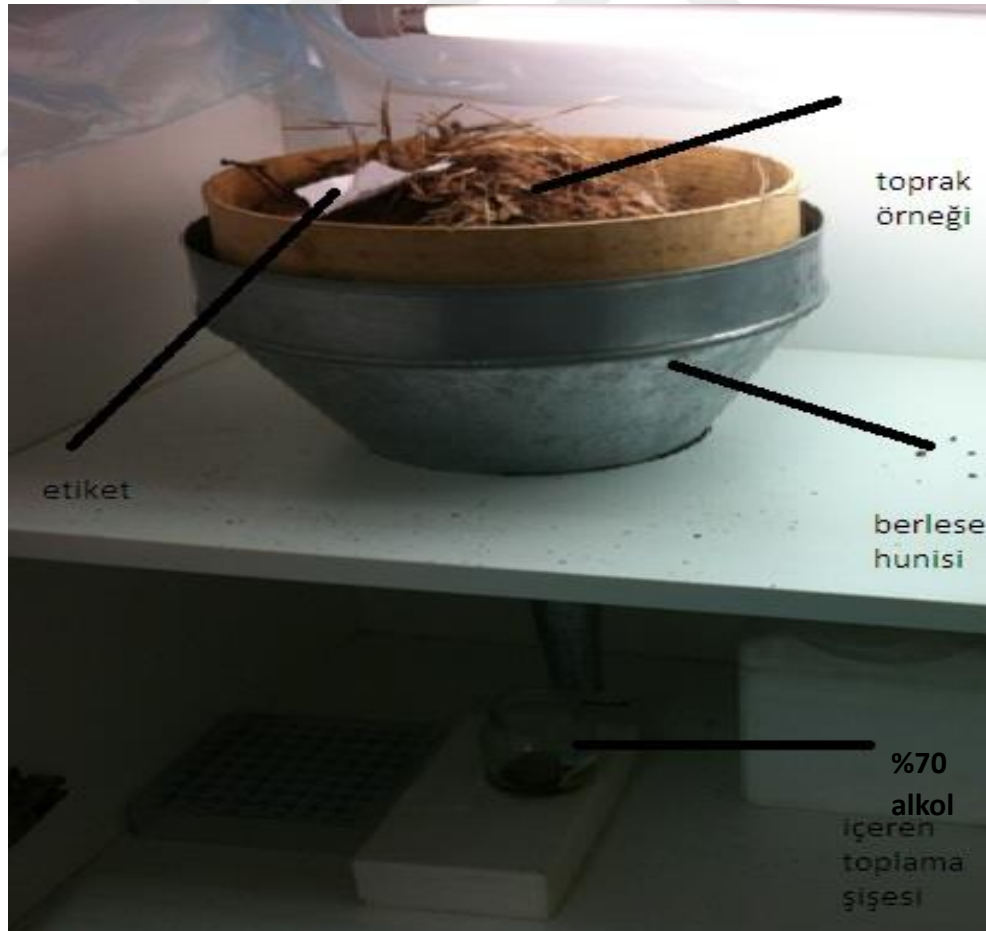
Şekil 2.1. Sakarya İli haritası [32].

Sakarya ili, Karasu ilçesi Yassıgeçit köyü ile Yenidoğan Köyü Çamdağı mevkiinden örnekleme yapılmıştır. Örnekleme ormanlık alan ağaç döküntülü toprak yüzeyinden tabaka şeklinde toprak alınarak sağlandı. Kar bölgenin yüksek tepelerinde yıl boyunca kalır. Kuzey ve Güney rüzgârların etkisindedir. Örnekleme alanında bulunan ağaç türleri Gürgen, Kara gürgen, Meşe, Kestane, Kavlan, Ardiç, Şımşır ağaçlarından

oluşmaktadır. Örnekleme alanında bulunan bitki örtüsü ise tavlan (orman gülü), yaban mersini, karabiber, böğürtlen, kocakarı yemişi'dir. Bu isimler halk dilindedir. Örnekleme alanında yaşayan hayvan türleri ise ayı, kurt, geyik, tavşan, yaban güvercini, çulluk. Ayrıca çeşitli mantar türleride yetişmektedir (meşe mantarı, kayın mantarı ile kültür mantarı vb.).

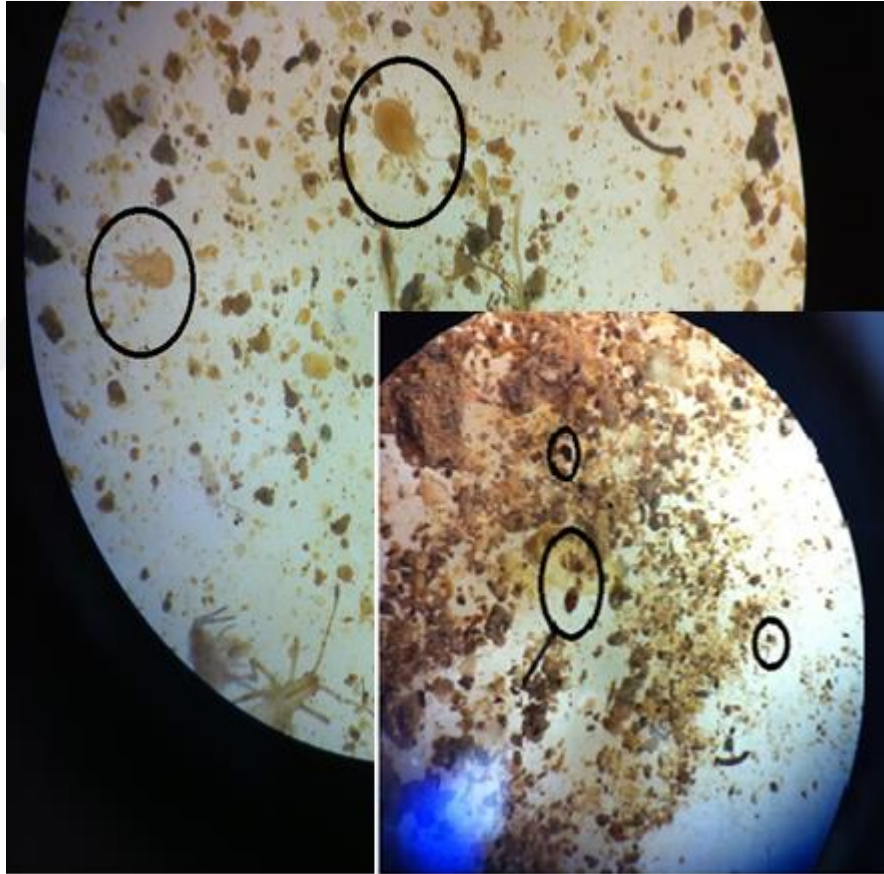
2.2. Akar Örneklerinin Toplanması, Preperasyonu ve Saklanması

Sakarya ilinden 2013 yılı Şubat - Ağustos tarihleri arasında çeşitli istasyonlardan alınan orman, toprak, döküntü, çayır vb. toprak örnekleri kalıp şeklinde alınıp etiketlenerek naylon torbalara konulmuştur. Laboratuvara getirilen örnekler berlese huni düzeneğine konulmuştur.



Şekil 2.2. Berlese huni düzeneği

Alınan toprak örnekleri eleklerle konularak berlese hunisi üzerine yerleştirilmiş ve bir hafta ışığa maruz bırakılmıştır. Bu düzenek 40 cm derinliğinde, 30 cm genişliğinde bir huni ile bunun içerisine konulan 25 cm çapında gözenekleri 2x2 mm boyutunda tel bir elek ve bunun üzerine yerleştirilmiş bir ışık kaynağından oluşmuştur. Berlese hunilerinin altına yerleştirilmiş %70' lik alkol bulunan toplama şişelerine düşmesi sağlanmıştır (5-7 gün). Bir hafta sonra berlese hunisinin altında bulunan alkol içerisine eleklerden düşen örnekler alınarak petriye aktarılıp stereo mikroskop (Olympus SZ51) altında iğne, pens ve pipet yardımıyla toplama kaplarından dökülen örneklerden akarlar seçilmiştir.



Şekil 2.3. Stereo mikroskop görüntüsü

Seçilen örnekler %70'lik alkol içeren steril küçük şişelere alınarak familya teşhisi için hazır hale gelir. Bazı koyu renkli ve sert kitinli akarların ağartılması ve

temizlenmesi işleminde %60'lık laktik asit kullanılmıştır. Elektron Mikroskopunda incelenecek olan örnekler sırası ile %60'lık laktik asitte (12 saat), saf suda (5 dakika), tekrar saf suda (5 dakika), %70'lik alkolde (5 dakika) ve son olarak da %100'lük alkolde (5 dakika) bekletildikten sonra stub'a yerleştirilmiştir. Stub üzerindeki örnekler kurutulup kaplandıktan sonra Taramalı Elektron Mikroskopunda incelenip fotoğrafları çekilmiştir.

Resimleri çekilmiş olan örneklerin teşhis anahtarları kullanılarak tür teşhisi yapılmıştır. Tüm işlemler bittikten sonra örnekler etiketlenerek %70 lik alkol ve 1-2 damla gliserin bulunan saklama şişelerine konulmuştur. Daha sonra teşhis edilen örnekler Sakarya Üniversitesi Akaroloji Laboratuvarı Akaroloji Koleksiyonuna eklenmiştir.

2.3. Örneklerin Alındığı İstasyonlar

ST-01: 12.02.2013 Sakarya üniversitesi kampüs Fen Edebiyat Fakültesi sera önü çimenli toprak.

ST-02: 27.02.2013 Yassigeçit köyü Karasu Sakarya köyün kuzeyi ormanlık alan killi toprak gürgen ağacı altı.

ST-03: 27.02.2013 Yassigeçit köyü Karasu Sakarya köyün kuzeyi ormanlık alan daha kuzey kısımlar.

ST-04: 27.02.2013 Yassigeçit köyü Karasu Sakarya ormanlık alan meşe ağacı altı 1. Örnekleme köyün güney batısı.

ST-05: 27.02.2013 Yassigeçit köyü Karasu Sakarya ormanlık alan meşe ağacı altı 1. Örnekleme köyün güney batısı yakın mevki 2. Örnekleme.

ST-06: 19.3.2013 Yassigeçit köyü çınaraltı mevki.

ST-07: 19.03.2013 Dereköyü yol üzeri çimli toprak.

ST-08: 20.03.2013 Yassigeçit köyü kırmızı toprak köyün kuzeyi meşe ağacı altı çimli toprak.

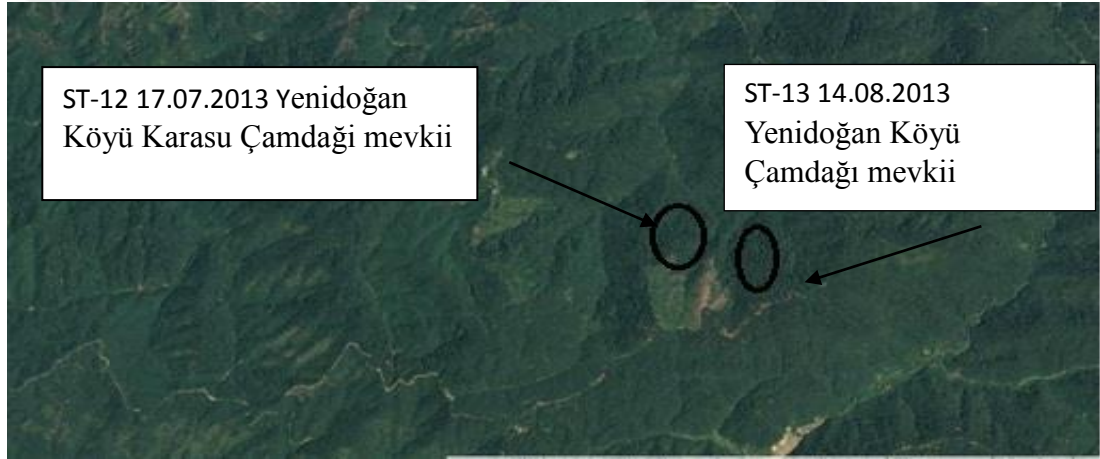
ST-09: 20.03.2013 Yassigeçit köyü kırmızı toprak çimli kısım çeşme yanı 2. Örnekleme.

ST-10: 27.05.2013 Karasu yolu üzeri ağaçlık alan.

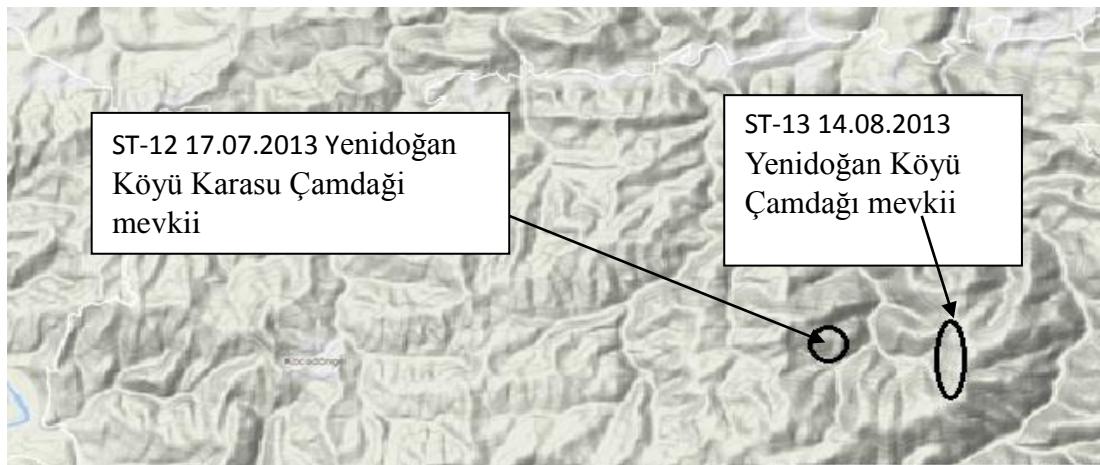
ST-11: 27.05.2013 Karasu ağaçlık alan.

ST-12: 17.07.2013 Yenidoğan köyü Çamdağı mevki döküntülü toprak.

ST-13: 14.08.2013 Yenidoğan köyü Çamdağı mevki döküntülü toprak ormanlık alan.



Şekil 2.4. Örneklerin alındığı yerlerin fiziki görünümü [33].



Şekil 2 5. Örneklerin alındığı yer Yenidoğan köyü 40.374899 E, 30.705200 N [33].



Şekil 2.6. Yassigeçit köyü 40, 9655 E, 30, 6168 N [34].

BÖLÜM 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Oppiidae familyasının sistematikteki yeri

Şube : Arthropoda

Alt şube: Chelicerata

Sınıf: Arachnida

Alt sınıf: Acari

Üst takım: Acariformes

Takım: Oribatida

Familya: Oppiidae

3.1.1. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* Subías, 1989

Familya: Oppiidae Sellnick, 1937

Cins: *Lasiobelba* Aoki, 1959

Altçins: *Antennoppia* Mahunka, 1983

Tip türü: *Antennoppia minor* Mahunka, 1983

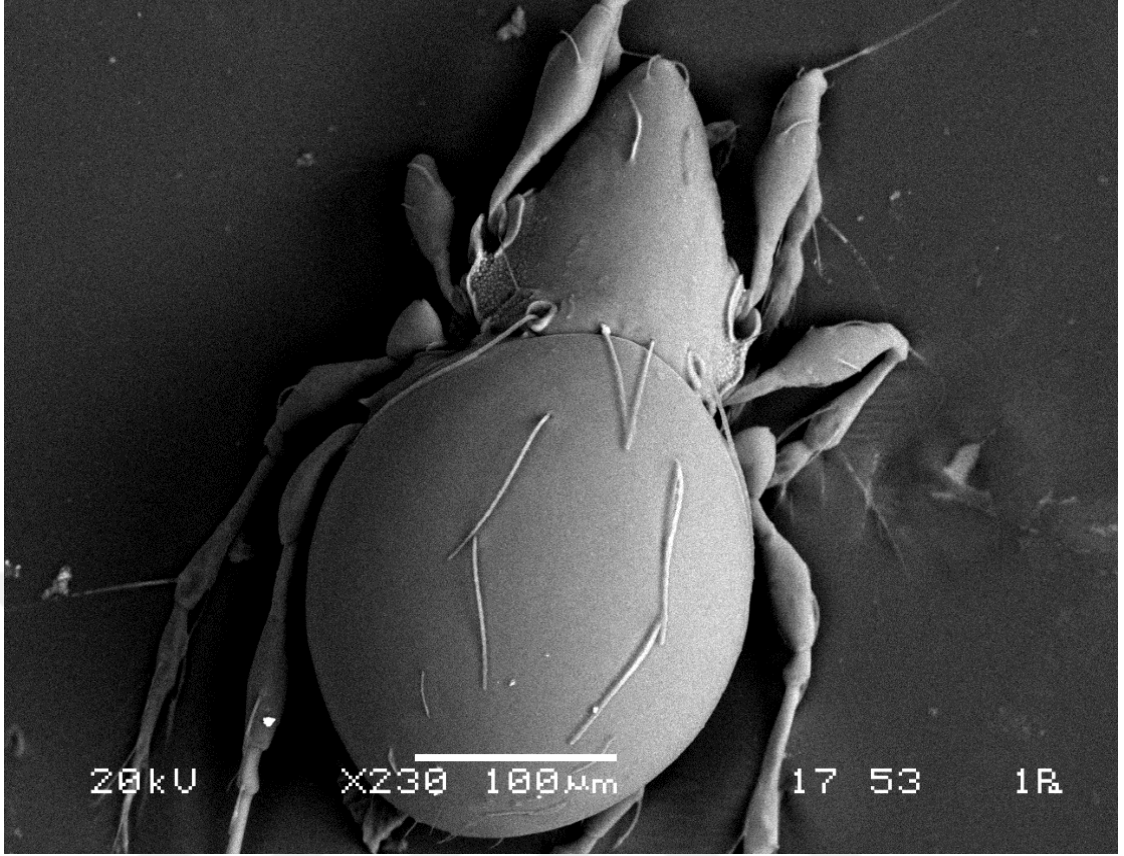
Integüment ve renk: Vücut yüzeyi düz ve kahve renklidir.

Vücut ölçüsü: Ortalama vücut uzunluğu 369 µm ve genişliği 215 µm (n=5).

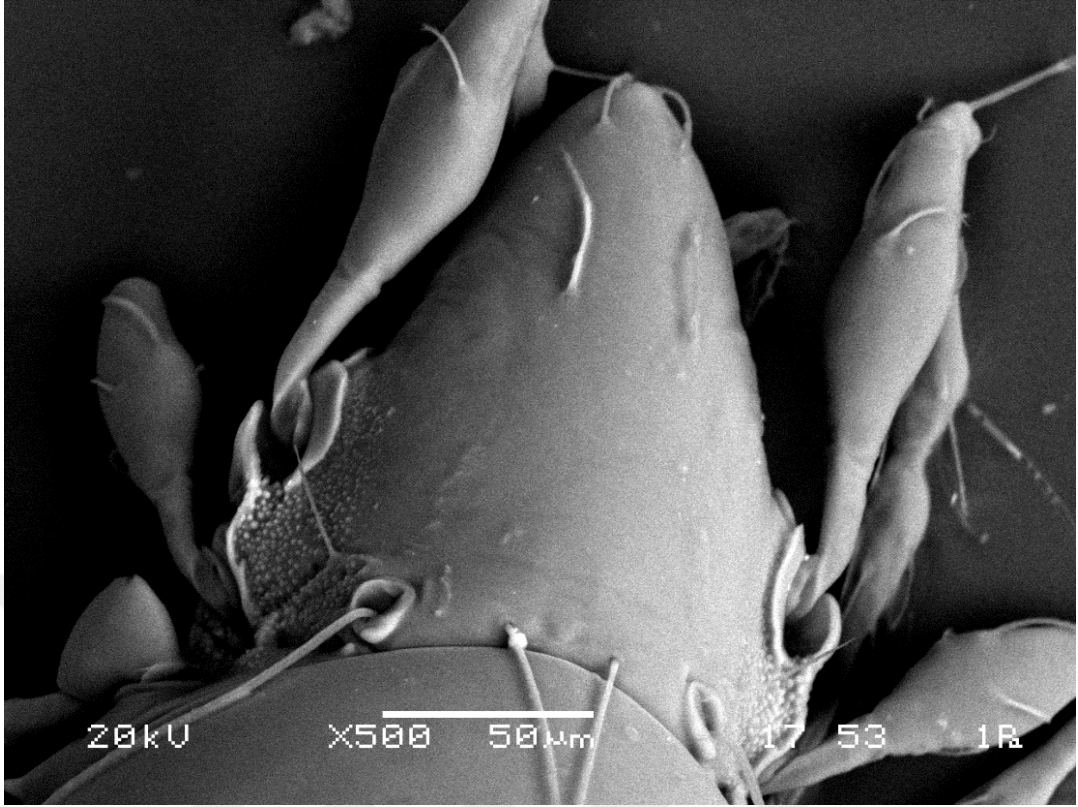
Prodorsum (Şekil 3.1.–Şekil 3.2.): Rostrum uzamış, rostral uç konik. Prodorsumun arka yan kısımları (exobothridial bölge) granüllü. İnterlamellar kıllar ve lamellar kıllar uzun, rostral ve exobothridial kıllar orta uzunlukta. Prodorsal kılların oranı $ss > le \geq in > ro \geq ex$ şeklindedir. Sensillus kıl şeklinde, ince uçlu, yan kısımları hafif dikenlidir.

Notogaster (Şekil 3.1). Notogaster bombeli, notogasterin ön kenarı hafif dış bükey. Notogasterin yüzeyi düz, dokuz çift notogaster kılı mevcut, bunlardan ikisi oldukça uzun ve hafif tüylü geri kalanları ise kısa, düz ve ince.

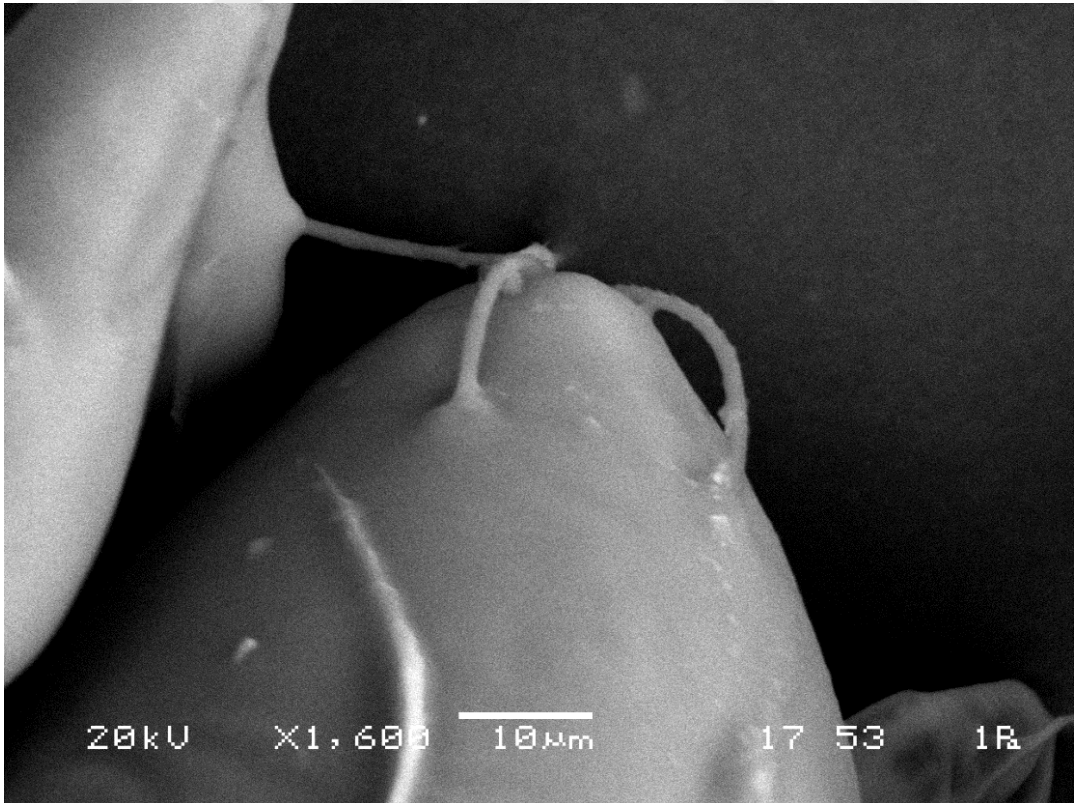
Ventral Bölge: Epimeral kıl formülü (5:1:2:3) şeklindedir. Anal plakada 2 çift kıl mevcuttur. Genital ve anal plaklar birbirinden ayrıdır (Şekil 3.6. – Şekil 3.7.). Genital anal plağa göre oldukça dardır. I. Epimerlerler orta kısımda kaynaşmıştır. *iad* Irifüssürü paraanal pozisyonadadır.



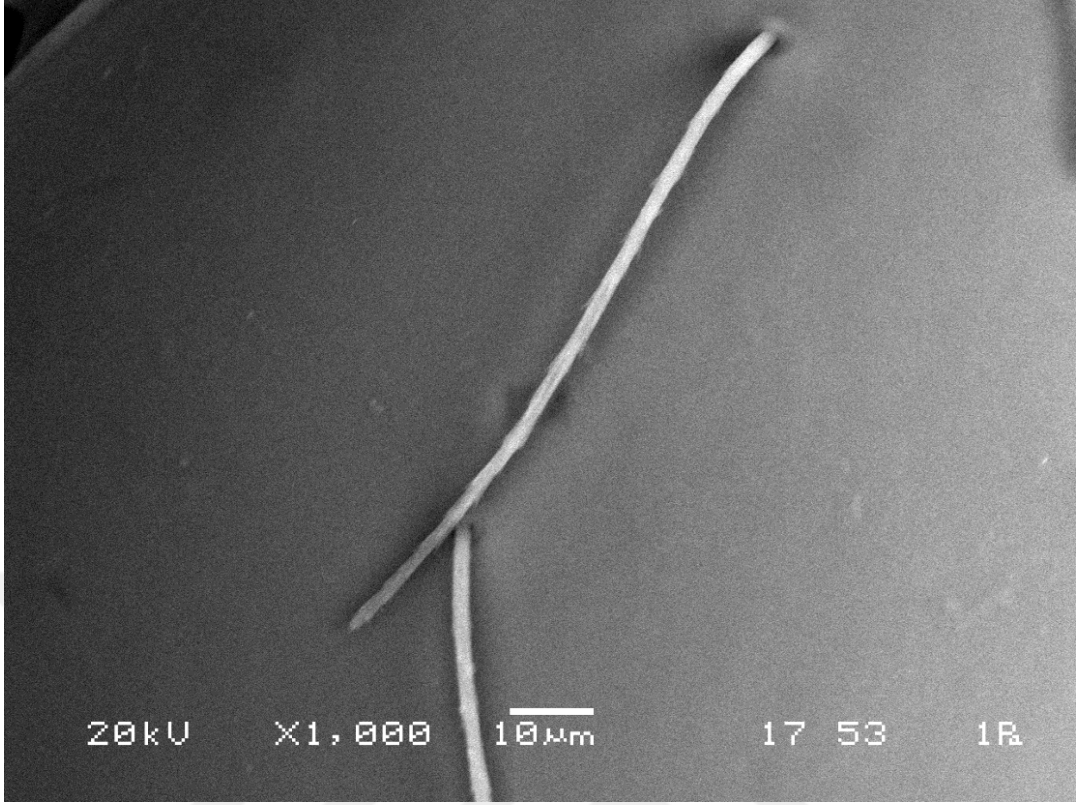
Şekil 3.1. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* dorsal görünüm prodorsum ile notogaster



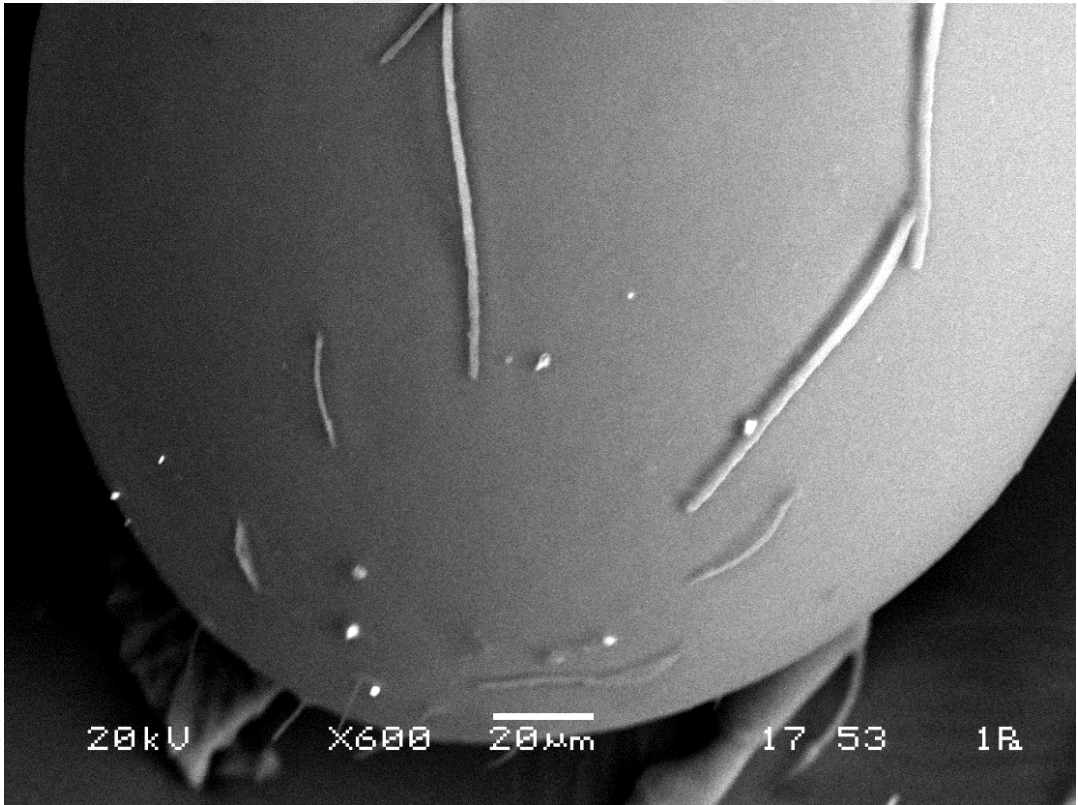
Şekil 3.2. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* prodorsum



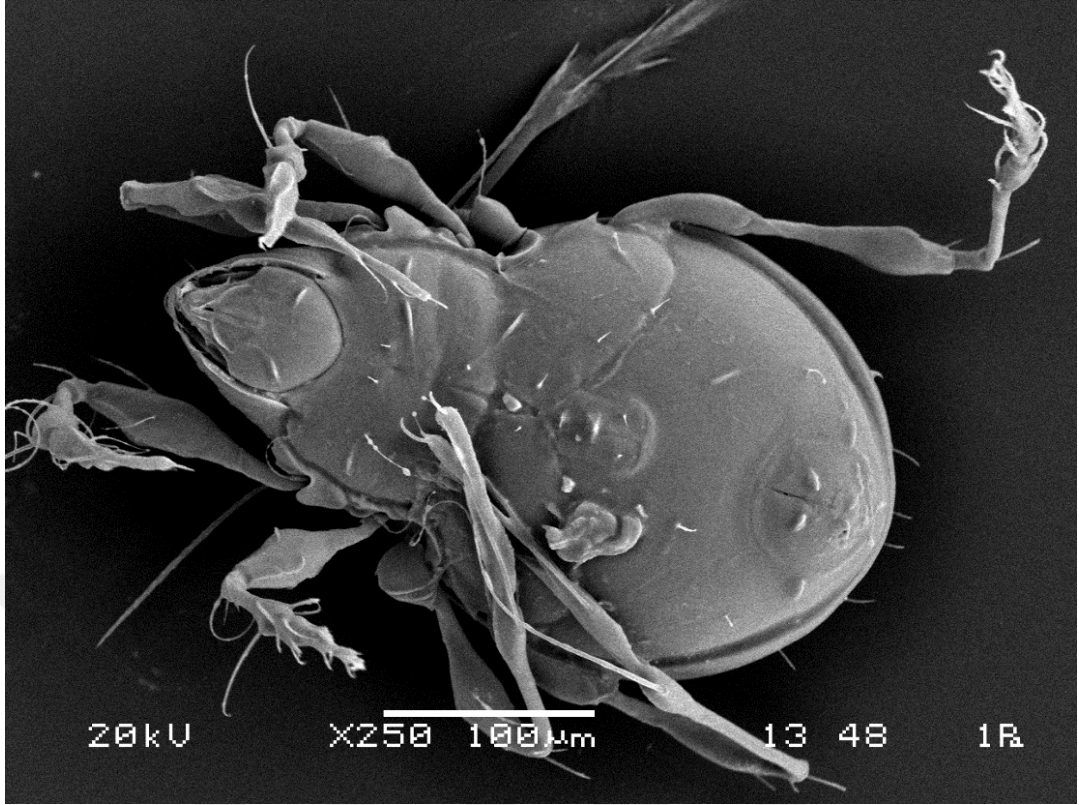
Şekil 3.3. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* prodorsum killari



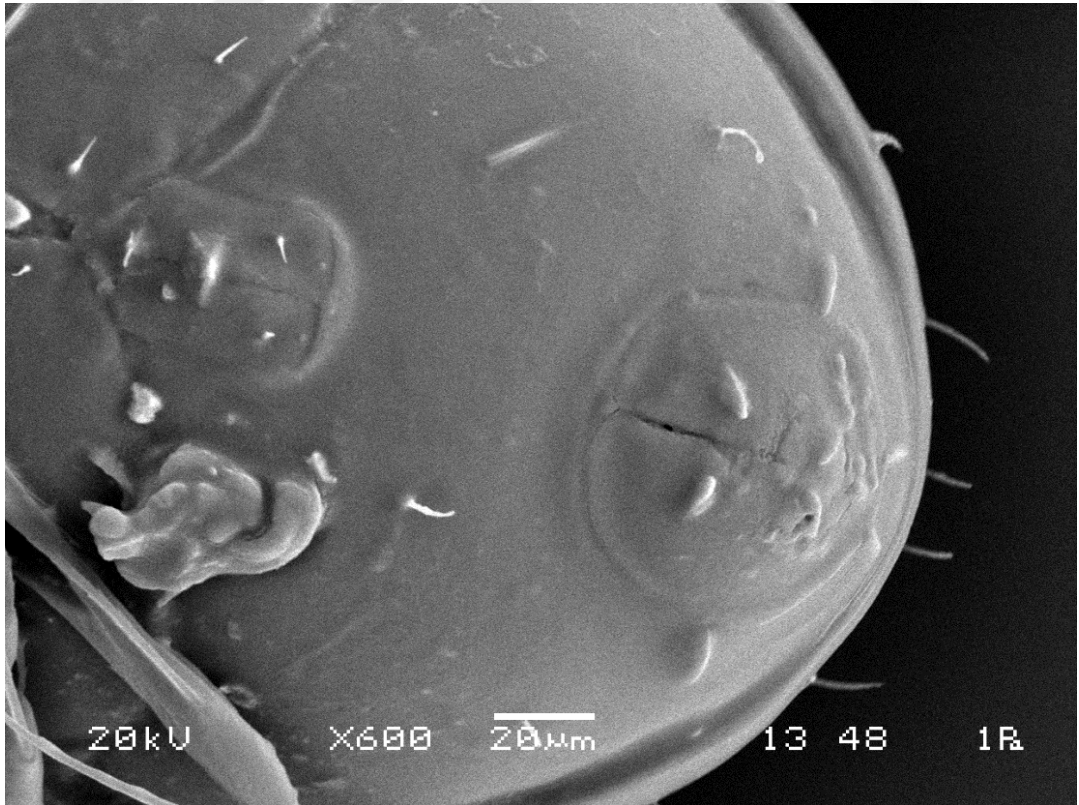
Şekil 3.4. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* notogaster



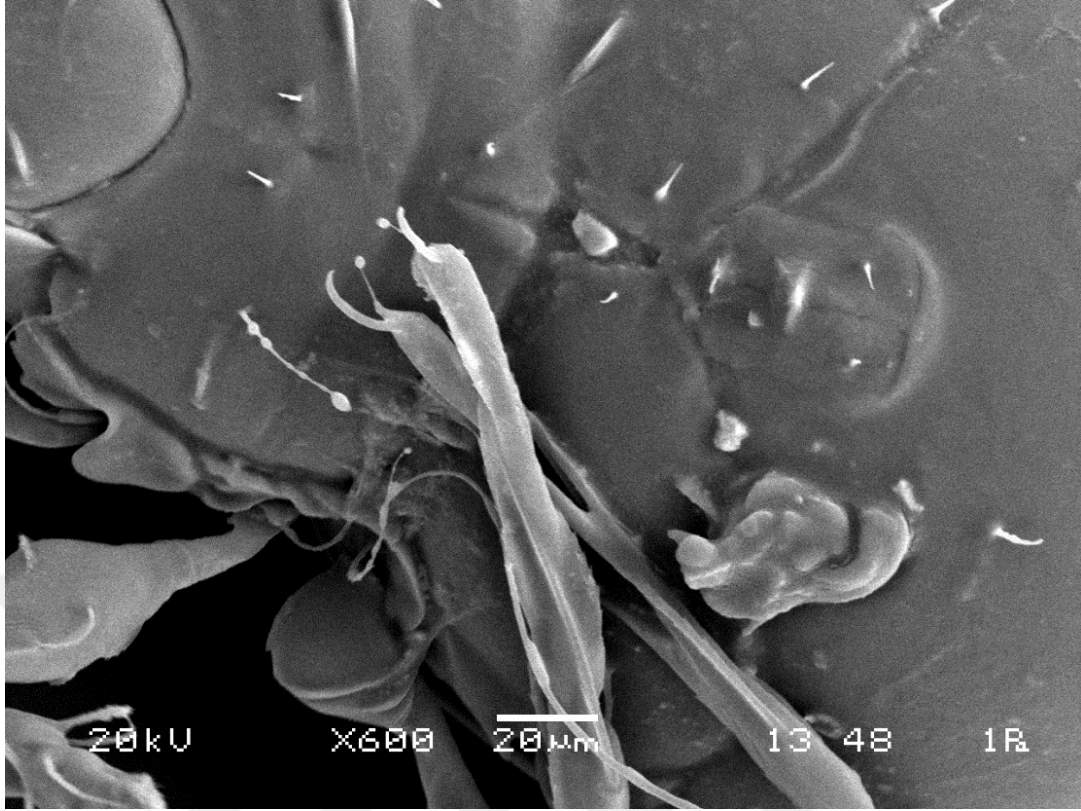
Şekil 3.5. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* notogaster kılları



Şekil 3.6. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* ventralden görünüşü



Şekil 3.7. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* genital ve anal plak



Şekil 3.8. *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* bacaklar

3.1.2. *Rhinoppia (R.) arilloi* Subías ve Shtanchaeva, 2011

Familya: Oppiidae Sellnick, 1937

Cins: *Rhinoppia* Balogh, 1983

Altcins: *Rhinoppia* Balogh, 1983

Tip türü: *Oppia nasuta* Moritz, 1965

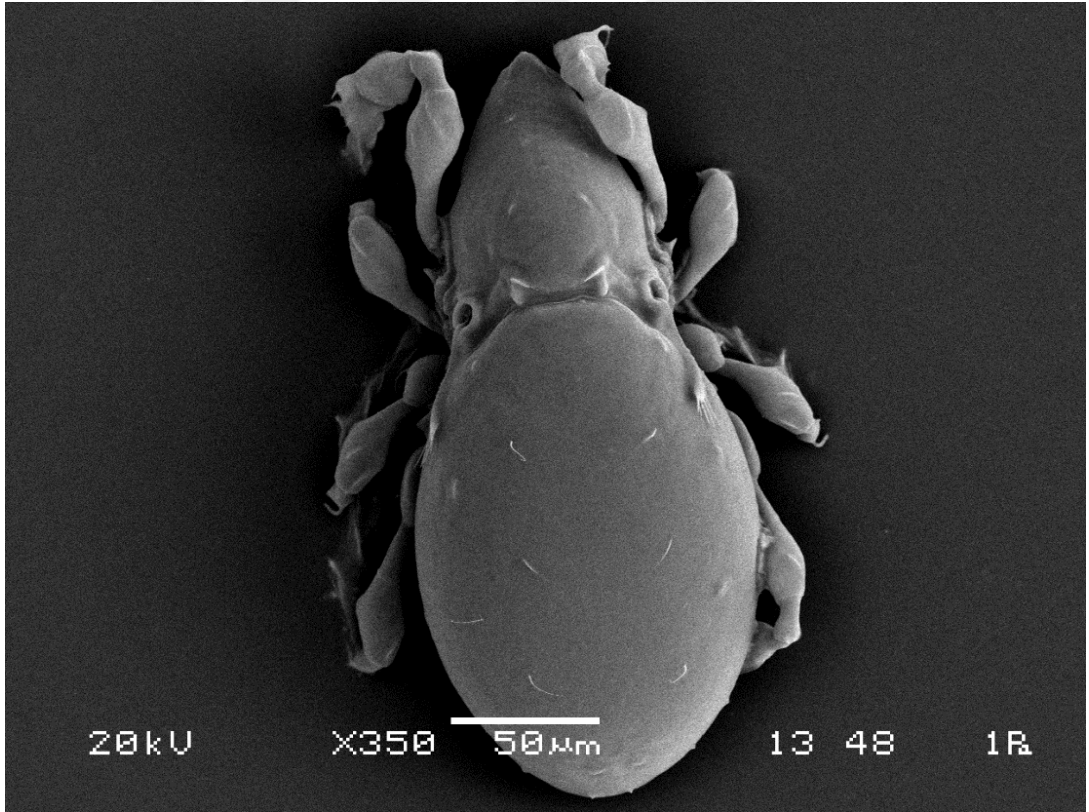
Integüment ve renk: Vücut yüzeyi düz ve kahve renklidir.

Vücut ölçüsü: Ortalama vücut uzunluğu 243 μm ve genişliği 118 μm (n=3) dir.

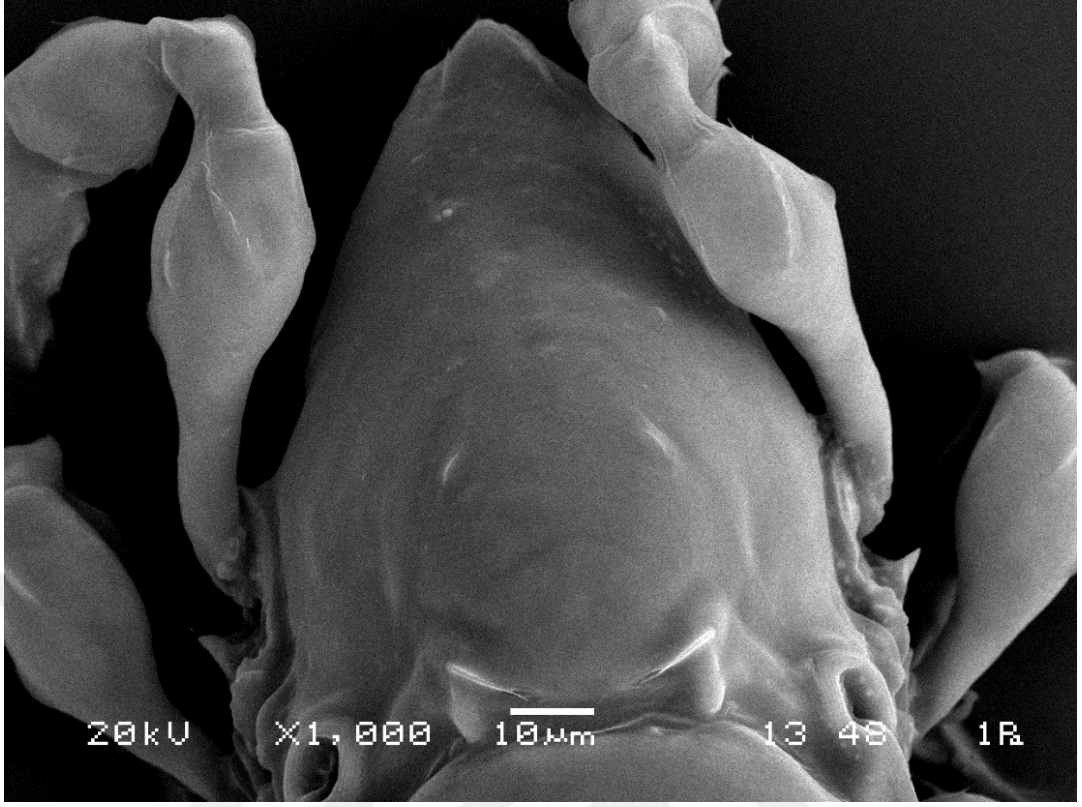
Prodorsum (Şekil 3.9.-3.10.) : Rostral kıllar düz ve ince. Uç konik. Lamellar kıllar, interlamellar kıllara rostral kıllardan daha yakın. Sensillus fusiform şeklinde, baş kısmı genişlemiş.

Notogaster (Şekil 3.9.) : Notogasterin ön kenarı düz. Notogasterin yüzeyi pürüzsüz, notogaster kılları nispeten kısa, düz ve ince. *la* kılı *lm* kılından daha gerisinden orjinlenmektedir.

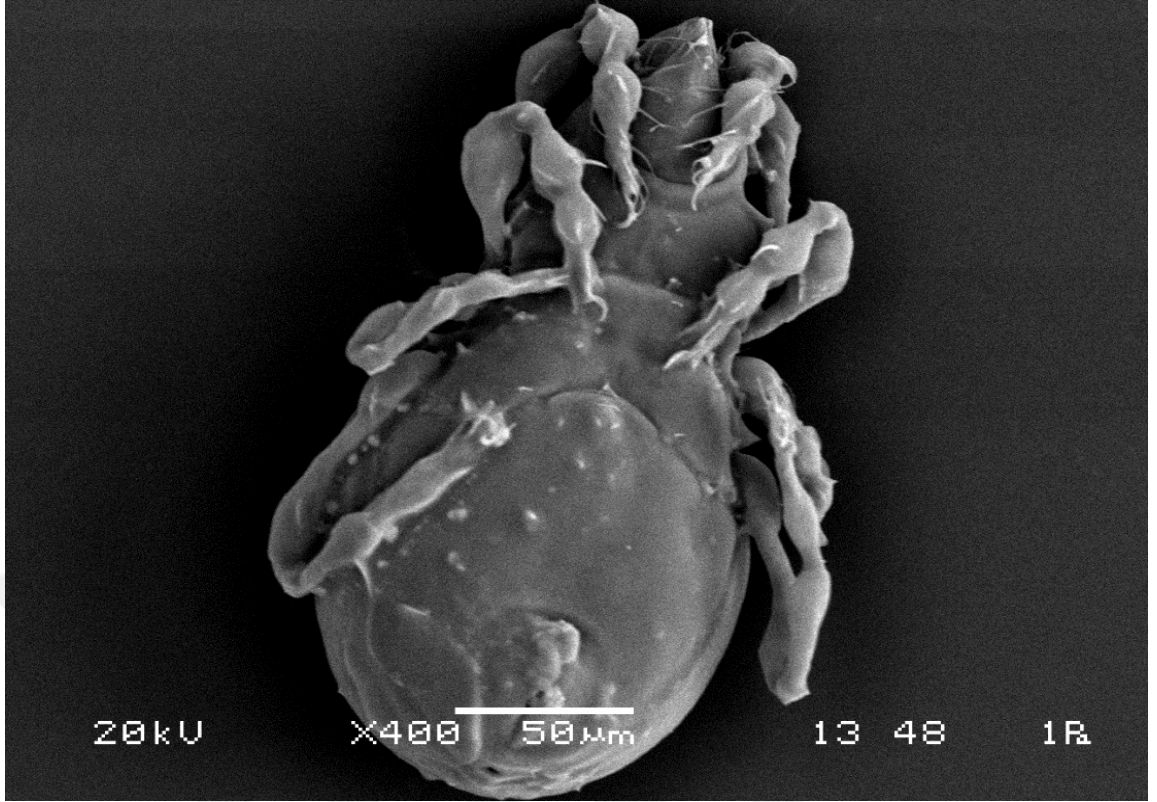
Ventral Bölge: Epimeral kıl formülü (5:1:2:3) şeklindedir. Anal plakada 2 çift kıl mevcuttur. Genital ve anal plaklar birbirinden ayrıdır. Ventral kıllar kısa ve incedir. *iad* lrfüssürü paraanal pozisyonundadır.



Şekil 3.9. *Rhinoppia (R.) arilloi* dorsal görünüm



Şekil 3.10. *Rhinoppia (R.) arilloi*. prodorsum



Şekil 3.11. *Rhinoppia (R.) arilloi* ventral görünüm

BÖLÜM 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada besin döngüsünde önemli rolleri olan oribatid akarların sistematik incelemelerinin yapılması ve biyolojik zenginliklerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Sakarya ili bitki ve hayvan topluluklarının çeşitliliği ile eşsiz bir ekosisteme sahiptir. Bu çalışma ülkemiz ve dünya akar faunasına katkıda bulunarak önem kazanır.

Yaptığımız çalışmalarda şimdiye değin Oppiidae familyasına ait iki tür tespit edilmiş olup bunlardan *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* Türkiye'den ilk kez kaydedilmiştir. Bu çalışmada kaydedilmiş olan diğer tür ise *Rhinoppia (R.) arilloi* Subías ve Shtanchaeva, 2011'dir ve Türkiye için yeni kayıt niteliğindedir.

Lasiobelba cinsi iki alt cinsten *Lasiobelba (Lasiobelba)* Aoki 1959, *Lasiobelba (Antennoppia)* Mahunka, 1983 oluşur ve kozmopolit dağılıma sahip 34 tür içerir (Subías 2004). *Lasiobelba (Lasiobelba)* ve *Lasiobelba (Antennoppia)* alt tcinsleri, sensillusun şekli ile (iğ formu ya da kıl formu) birbirinden ayrılır (Balogh ve Balogh 1992; Weigmann, 2006).

Daha önce Türkiye'den bilinin sadece bir türü bulunmaktadır: Bu tür *Lasiobelba (Lasiobelba) kuehnelti* (Csiszár, 1961) olup, 2015 yılında Yaşa ve arkadaşları tarafından Sakarya ilinden kaydedilmiştir.

Lasiobelba (Antennoppia) alt cinsi Mahunka tarafından 1983 yılında bulunmuş olup günümüzde bilinen 17 türü mevcuttur. Bu alt cinse ait şimdiye dek ülkemizden kayıt bulunmamaktadır ancak bunları hiçbiri daha önce Türkiye'den kaydedilmemiştir.

Yeni kaydedilen *Lasiobelba (Antennoppia) quadriseta* Subías, 1989, SEM ile de incelenmiştir.

Bu çalışmada kaydedilmiş olan diğer tür ise *Rhinoppia (R.) arilloi* Subías ve Shtanchaeva, 2011'dır ve Türkiye için yeni kayıt niteliğindedir. Bu tür daha önce sadece İspanya'dan kaydedilmiştir (Subías ve Shtanchaeva, 2011). Bu tür cinse ait diğer türlerden; bothridial kostulanın bulunması, *la* kılının *lm* kılından daha geride olması ve vücut ölçüleri ile farklılık göstermektedir [35].

Ayrıca bu tür büyüklüğü, prodorsum özellikleri ve vücut ölçüsü bakımından *Rhinoppia (Rhinoppia) vera*'ya (Mihelčič, 1956) benzerlik gösterir, yine *la* kılının *lm* kılından daha geride olması ile de benzerlik gösterir. Ancak *Rhinoppia (Rhinoppia) vera*'nın altı çift genital kıl taşıması ve rostrumunda çıkıntı bulunması ile *Rhinoppia (R.) arilloi*'dan farklılık gösterdiği görülmektedir [36].

KAYNAKLAR

- [1] Ayyıldız, N., Doğan S., Akaroloji ders notları, 2010.
- [2] Walter, D.E., Krantz, G., Lindquist, E., Acari, the Mites, Version 13, <http://tolweb.org/Acari/2554/1996.12.13> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>, December 1996. Erişim Tarihi: 18.03.2017
- [3] Peterson, H., Luxton, M.A., comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition process. *Oikos* 39, 288-388, 1982.
- [4] Demirsoy, A., Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar İvertebrata, Böcekler Dışında, Cilt-II/ Kısım-I, Ankara, 1210, 2003.
- [5] Peterson, H., Luxton, M.A., comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition process. *Oikos* 39, 288-388, 1982.
- [6] Subias, L.S., Listado sistematico, sinonimico y biogeografico de los acaros oribatidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (Excepto fosiles), *Graellsia* 60: 3-305, 2004.
- [7] Demirsoy, A., Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar İvertebrata, Böcekler Dışında, Cilt-II/ Kısım-I, Ankara, 1210, 2003.
- [8] Salman, S. Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi, Palme Yayınları, No:295, Ankara, 501, 2006.
- [9] Walter, D.E., Krantz, G., Lindquist, E., Acari, the Mites, Version 13, <http://tolweb.org/Acari/2554/1996.12.13> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>, December 1996. Erişim Tarihi: 15.07.2015
- [10] Wallwork, J.A. Oribatids in Forest Ecosystems. *Ann. Rev. Entomol.* 28, 109-130, 1983.
- [11] Wallwork, J.A. Oribatids in Forest Ecosystems. *Ann. Rev. Entomol.* 28, 109-130, 1983
- [12] Behan-Pelletier, M. ve B. Eamer, Diversity of Oribatida in Canada. Available from: [hp,20http://www.cbif.gc.ca/spp_pages/mites/phps/index_e.p04](http://www.cbif.gc.ca/spp_pages/mites/phps/index_e.p04). Erişim Tarihi: 15.05.2015

- [13] Subías, L.S., 2004. Listado sistematico, sinonimico y biogeografico de los acaros oribatidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (*Excepto fosiles*). Graellsia 60: 3–305. Özkan et al., 1988.
- [14] Evans, G.O., Principles of Acarology, CA.B International, Wallingford, 1992.
- [15] Behan- Pelletier, V. M., Eamer, B., 2004. Diversity of Oribatida in Canada. http://www.cbif.gc.ca/spp_pages/mites/phps/index_e.php, Erişim Tarihi: 14.10.2015.
- [16] Subias, L.S., Listado sistematico, sinonimico y biogeografico de los acaros oribatidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (Excepto fosiles), Graellsia 60:3-305, 2004.
- [17] Behan – Pelletier, V.M. and EAMER, B. Diversity of Oribatida in Canada, http://www.cbif.gc.ca/spp_pages/mites/phps/index_e.php, 2004. Erişim Tarihi: 14.10.2015
- [18] Wallwork, J.A., Oribatids in forest ecosystems. Ann. Rev. Entomol 28,109-130,1983.
- [19] Behan - Pelletier, V.M. Acari and Collembola biodiversity in Canadian agricultural soils. Canadian journal of Soil Science 83; 279-288,2002.
- [20] Sengbusch, H.G., 1977. Review of oribatid mites-anoplocephalan tapeworm relationships (Acari: Oribatei: Cestoda: Anoplocephalidae). In: Dindal, D.L. (Ed.), Biology of Oribatid Mites. State University of New York, Syracuse, pp. 87-102.
- [21] Wallwork, J. A., Rodriguez, J. G., 1961. Ecological studies on oribatid mites with particular reference to their role as intermediate hosts of *Anoplocephalid cestodes*. Journal of Economic entomology. 54(4), 701-705.
- [22] Subias, L. S., Ruiz, M., Minguez E., Consideraciones generales sobre lasucesión and bioindicación en los oribatidos (acari, oribatida) de un erial de cultivo mediterráneo. Actas de las VIII Jornadas A e E, pp. 121-131.
- [23] Luxton, M., 1981, Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil IV. Developmental biology. Pedobiologia, 21: 312-340.
- [24] Somme, L., 1981. Cold tolerance of alpine, arctic, and antarctic Collembola and mites. Cryobiology 18: 212–220.
- [25] Norton, R.A., Kethley, J.B., Johnston, D.E., Oconnor, B.M., 1993. Phylogenetic perspectives on genetic systems and reproductive modes of mites. pp. 8–99 in D.L.Wrensch and M. A. Ebbert (Eds.), Evolution and Diversity of Sex Ratio in Insects and Mites. Chapman and Hall, New York. 630 pp.

- [26] Evans, G. O., Principles of Acarology, C. A. B. International, The University Press, Cambridge, 1992.
- [27] Ayyıldız, N., Erzurum ovası oribatidlerinin (Acari) sistematik ve ekolojik yönden incelenmesi, Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, Erzurum, 1986, 140.
- [28] Kuntz, M., Nadkohorta Pancirnici – Oribatei. In: Daniel. M. / Czemy, V. (Eds.), Klic zvireny CSSR. Biblio: Academia, Praque(1971) 4:531-580.
- [29] 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>. Erişim Tarihi: 23.04.2019
- [30] Krantz, G. W. A Manual of Acarology, Oregon State University, II. Edition, Corvallis, USA, 509, 1978.
- [31] Toluk, A., Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın Oribatid faunası (Acari:Oribatida), Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Kayseri, 2008.
- [32] <http://cografyaharita.com/index.html>., Erişim Tarihi 23.04.2019.
- [33] <https://www.haritalar.com>., Yenidoğan-köyü-haritası., Erişim Tarihi: 23.04.2019.
- [34] <https://goo.gl/maps/7YS9ycMbgWnS2BD7>., Yassıgeçit köyü Karasu/Sakarya., Erişim Tarihi 23.04.2019.
- [35] Subías, L.S. & Shtanchaeva, U. Ya. (2011) Listado sistemático de los ácaros oribátidos (. Subías ve Shtanchaeva, 2011) Acari: Oribatida) iberocaucásicos. Revista Iberica de Aracnologia, 19, 55–132.
- [36] Mihelčič, F. (1956): Oribatiden Südeuropas V. – Zoologischer Anzeiger 157:, 154–174.

ÖZGEÇMİŞ

Saniye TETİK UÇAR, 26.08.1990'da Sakarya'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Sakarya'da bitirdi. 2008 yılında Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi'nde başladığı Biyoloji Bölümü'nü Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde 2012 yılında bitirdi. 2013 yılında Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde başladığı Biyoloji yüksek lisans eğitimine halen devam etmektedir. Evli ve bir çocuk annesidir.