

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAKARYA ve DÜZCE İLLERİ *NANHERMANNIA* ve
RHYNCHOBELBA (ACARI: ORİBATİDA) TÜRLERİ
ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyolog Eda SARIAL

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Şule BARAN

Haziran 2011

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

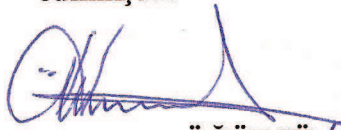
**SAKARYA ve DÜZCE İLLERİ NANHERMANNIA ve
RHYNCHOBELBA (ACARI: ORIBATIDA) TÜRLERİ
ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

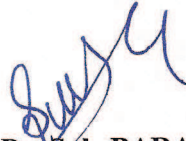
Biyolog Eda SARIAL

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Bu tez 15 / 06 /2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Hatice ÖGÜTÇÜ
Jüri Başkanı



Yrd. Doç. Dr. Sule BARAN
Üye



Yrd. Doç. Dr. Ali DOĞRU
Üye

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışmaya beni yönlendiren, çalışmamın tüm aşamalarında yardım ve önerilerini esirgemeyen, çalışmam boyunca her türlü desteği sağlayan değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Şule BARAN' a, tez çalışma aşamasında bana destek olan SAÜ Biyoloji EABD yüksek lisans öğrencisi Zeynep BURAK' a, Büyük yardım ve desteğini gördüğüm Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Kenan TUNÇ ve doktora öğrencisi Ayşegül HOŞ'a teşekkürü bir borç bilirim. Arazi ve laboratuvar çalışmalarım esnasında yardımlarını gördüğüm SAÜ Biyoloji EABD yüksek lisans öğrencileri Nurten ŞİMŞEK ve Zehra SÖZÜDEMİR' e, teşekkür ederim.

Ayrıca arazi çalışmasında beni yalnız bırakmayan Neşe SARIAL' a ve tez çalışmam boyunca benden maddi, manevi desteklerin esirgemeyen sevgili aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
SUMMARY.....	xi
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
1.1. . Oribatid Akarların Dış Yapısal Özellikleri.....	5
BÖLÜM 2.	
MATERYAL VE METOD.....	9
2.1. Örneklerin Toplanması, Ayıklanması ve Preparasyonu.....	9
2.2. Araştırma Alanının Tanımı.....	11
2.3. Örneklerin Alındığı Yerler.....	14
BÖLÜM 3.	
BULGULAR.....	19
3.1. <i>Rhynchobelba</i> Cinsi Akarların Sistematikteki Yeri.....	19
3.1.1. Familya : Suctobelbidae Jacot, 1938.....	19
3.1.2. Cins: <i>Rhynchobelba</i> Willmann, 1953.....	20
3.1.3. <i>Rhynchobelba</i> özkani n.sp.....	20
3.2. <i>Nanhermannia</i> Cinsi Akarların Sistematikteki Yeri.....	29
3.2.1. Familya : Nanhermanniidae Sellnick, 1928.....	29

3.2.2. Cins: <i>Nanhermannia</i> Berlese, 1913.....	29
3.2.3. <i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855).....	30
BÖLÜM 4.	
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	43
KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	50

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AD	: Adanal plak
ADR	: Adanal bölge
An	: Anal plak
Ang	: Adano-gastronotic sütür
bpa	: Ano-adanal bant
c ₁₋₃	: Notogaster üzerinde 10-15 çift kıl taşıyan oribatidlerin “1. sıra kılları”
da, la	: Notogaster üzerinde 10-15 çift kıl taşıyan oribatidlerin “ön sıra (a)” kılları (d: dorsal, l: yanal)
dm, dl	: Notogaster üzerinde 10-15 beş çift kıl taşıyan oribatidlerin “orta sıra (m)” kılları (d: dorsal, l: yanal)
exa	: Exobotridial kıllar
exp	: Araka exobotridial kıllar
G	: Genital plak
h ₁₋₃	: Notogaster üzerinde 10-15 çift kıl taşıyan oribatidlerin “V. sıra” kılları
Ai, im, iad,	: Karında bulunan lirifüsürler
ip, ih, ips	
in	: Interlamella kılı
km ²	: Kilometre kare
le	: Lameller kıllar
LF	: Preanal kıl
m	: Metre
mm	: Mili metre
m ²	: Metre kare
NG	: Notogaster

p ₁₋₃	: Notogaster üzerinde 10-15 çift kıl taşıyan oribatidlerin “VI. sıra” kılları
ro	: Rostrum kılı
ss	: Sensillus
tgs	: circumpleural bant
µm	: Mikrometre
°	: Derece
'	: Dakika

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	Oribatid akarların genel vücut şeması.....	6
Şekil 1.2.	Oribatid akarların genel vücut yapıları.....	7
Şekil 1.3.	Oribatid akarların ventral vücut şeması.....	8
Şekil 2.1.	Berlese hunisi.....	10
Şekil 2.2.	Düzce ve Sakarya illerinin haritadaki yeri.....	11
Şekil 2.3.	Düzce ili Kaynaşlı ilçesi Fındıklı Köyünün genel görünüşü.....	12
Şekil 2.4.	Sakarya ili genel görünüşü.....	14
Şekil 2.5.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. ve <i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855) türlerinin bulunduğu yerlerin fotoğrafı.....	15
Şekil 3.1.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. : Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü.....	22
Şekil 3.2.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. : Vücudun karından (ventral) görünüşü.....	23
Şekil 3.3.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. : Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı.....	24
Şekil 3.4.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. : Rostrum'un görünüşü SEM fotoğrafı.....	25
Şekil 3.5.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. : Vücudun karından (ventral) görünüşü SEM fotoğrafı.....	26
Şekil 3.6.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. : Anal plak SEM fotoğrafı.....	27
Şekil 3.7.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. : Rostrum'un görünüşü ışık mikroskobu fotoğrafı.....	28
Şekil 3.8.	<i>Rhynchobelba ozkani</i> n.sp. : Sensillus'un (ss) görünüşü ışık mikroskobu fotoğrafı.....	28
Şekil 3.9.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855) : Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü.....	32

Şekil 3.10.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Vücutun karından (ventral) görünüşü.....	33
Şekil 3.11.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Vücutun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı.....	34
Şekil 3.12.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Sırttaki setaların görünüşü SEM fotoğrafı.....	35
Şekil 3.13.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855) : Sensillus' un görünüşü SEM fotoğrafı.....	36
Şekil 3.14.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Vücutun karından (ventral) görünüşü SEM fotoğrafı.....	37
Şekil 3.15.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Epimeral bölge SEM fotoğrafı.....	38
Şekil 3.16.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): a) Genital ve b) anal plak görünüşü SEM fotoğrafı.....	39
Şekil 3.17.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Botridium görünüşü ışık mikroskobu fotoğrafı.....	40
Şekil 3.18.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Anal plak görünüşü ışık mikroskobu fotoğrafı.....	40
Şekil 3.19.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Rostrum (a) ve epimeral bölge (b) ışık mikroskobu fotoğrafı.....	41
Şekil 3.20.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Vücutun sırttan (dorsal) görünüşü ışık mikroskobu görünüşü.....	41
Şekil 3.21.	<i>Nanhermannia (N.) nana</i> (Nicolet, 1855): Vücutun karından (ventral) görünüşü ışık mikroskobu görünüşü.....	42

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. <i>Rhynchobelba ozkani</i> ' nin diğer <i>Rhynchobelba</i> türleri ile karşılaştırılması.....	44
--	----

ÖZET

Anahtar kelimeler: Oribatid, Akar, Sistemik, Düzce ve Sakarya.

Düzce ve Sakarya illerinde Ekim 2009-Şubat 2011 tarihleri arasında toprak ve döküntü örnekleri alınarak sistemik bakımdan değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda *Rhynchobelba* Willmann, 1953 ve *Nanhermannia* Berlese, 1913 cinslerine ait akarlar sistemik olarak incelendi. Bunlardan *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855) Türkiye için yeni kayıt, *Rhynchobelba ozkani n.sp.* dünya için yeni tür olarak tespit edildi.

Bu çalışmada belirlenen oribatid akarlar Berlese hunileri kullanılarak toplandı. Bunların fotoğrafları ışık ve elektron mikroskoplarında çekildi. Morfolojik şekilleri ışık mikroskopunda çizildi ve çeşitli vücut kısımlarının ölçümleri yapıldı. Yeni ve bilinen taksonların örneklerimiz üzerinden tanımları yapılarak sistemik sorunları tartışıldı.

SYSTEMATIC STUDIES ON THE SPECIES OF *NANHERMANNIA* and *RHYNCHOBELBA* (ACARI: ORIBATIDA) IN SAKARYA and DÜZCE

SUMMARY

Key Words: Oribatid, Acar, Systematic, Düzce and Sakarya

Between October 2009 - February 2011 soil and litter samples were taken from Düzce and Sakarya provinces and the mites belonging in to genera *Rhynchobelba* Willmann, 1953 and *Nanhermannia* Berlese, 1913 are systematically investigated. It was found out that *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855) is a new record for Turkey, *Rhynchobelba ozkani* n.sp. is a new species for world.

In this study, the oribatid mites were collected with using Berlese funnels. The photographs of species were taken with light and electron microscopes. The morphological fatures of species were drawn with light microscopes and the different parts of their bodies were measured. The definitions of the new and newly recorded species were given and their systematic problems were discussed on the basis of our samples.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Bu çalışmada Düzce ve Sakarya illerinde belirli bölgelerden alınan toprak örneklerindeki *Rhynchobelba* ve *Nanhermannia* cinlerinin sistematik analizleri yapılmıştır.

Bu bölümde akarların genel özellikleri, oribatid akarların genel ve morfolojik özellikleri ve günümüzde bu konu hakkında yapılmış çalışmalar verilmiştir. İkinci bölümde kullanılan materyal ve metod ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Üçüncü bölümde bulgular verilmiş ve son bölümde bulgular doğrultusunda tartışma ve sonuçlar aktarılmıştır.

Akarlar karasal ekosistemde organik madde ve ham humus tabakalarında yaşamların sürdüren ve bu organik maddede kısmi ayrışma sağlayan yani hemiedafik olarak tanımlanan organizmalardan biridirler. Toprak en yoğun olarak buldukları yaşam ortamlarından biridir [1].

Akarların şimdiye kadar tanımlanmış tür sayısı 45 000-48 000 arasında değiştiği ve bu sayının yaşayan türlerin %5-10' una karşılık geldiği tahmin edilmektedir [2].

Akarlar; Anactinotrichida ve Actinotrichida olmak üzere iki üst takım halinde yedi takıma ayrılarak sınıflandırılır. Actinotrichida üst takımı Prostigmata, Astigmata ve Oribatida olmak üzere üç; Anactinotrichida üst takımı ise Notostigmata, Holothyrida, Ixodida ve Mesostigmata olmak üzere dört takıma ayrılır [3].

Actinotrichida üst takımına ait olan Prostigmata, Astigmata ve Oribatida takımları ile Anactinotrichida üst takımına ait olan Mesostigmata takımı üyeleri çoğunlukla toprakta yaşar. Bunlar içerisinde oribatid akarlar; çok sayıda tür ve bireyle temsil edilirler. Dünyada, tanımlanmış yaklaşık 10.000 türü bilinmektedir [4].

Oribatid akarlar; toprakta, ağaç kabuklarında, kaya çatlaklarında, döküntüde, yosunda, likende ve nadiren sucul ortamlarda bulunmuşlardır. Fakat en yaygın olarak toprakta bulunurlar. Besinlerini yüksek bitkilerin dokuları, çeşitli bitki kalıntıları, canlı hayvan dokuları, ölü hayvanlar ve dışkı oluşturur [5,6]. Oribatid akarların morfolojik tanımlarında sırttan ve karından görünüşleri ile bacaklar esas alınmaktadır [1].

Oribatidler, çoğu toprağın organik tabakasında bulunan en yaygın arthropod grubudur ki bu topraklarda bazen yoğunlukları metrekarede birkaç yüz bine ulaşır. Bozulmamış topraklardan kolaylıkla 50-100 türe ait örnek elde edilebilir. Oribatid akarlar beş aktif post embiryonik gelişim evresi geçirirler: larva, protonimf, deutonimf, tritonimf ve erişkin [7].

Bütün bu evrelerde canlı ve ölü bitkiler ve mantarlardan liken ve çürümüş hayvan kalıntlarına kadar çok çeşitli materyallerle beslenirler, bazıları da avcıdır fakat hiçbiri parazit değildir. Bazı türlerde besin maddeleri yetişkinlik ve gelişim dönemlerinde değişiklik gösterebilirler. Oribatid akarlar genellikle düşük metabolik aktiviteye sahiptirler, yavaş gelişme ve düşük yumurtlama potansiyeline sahip “K-selected” organizmalardır. Erginleri oldukça uzun süre yaşarlar ve birkaç kez döl verebilirler [7].

Ilıman ormanlarda yumurta evresinden erişkin evresine kadar geçen süre birkaç ay ile 2 yıl arasında değişir [7]. Soğuk iklimlerde oribatid akarların yaşam döngüsü daha uzundur. Oribatid akarlar soğuk ve ılıman habitatlarda aşırı soğuğa karşı dayanıklılık gösterme yeteneğine sahiptirler [8]. Çalışılan bütün türlerde erişkinlik öncesi evresindekilerin de en az erişkinler kadar soğuğa dayanıklı oldukları kaydedilmiştir [9] ve erginler ve nimfler karışık populasyonlarda kışı geçirebilirler [10]. Thelytokous partenogenetik çoğalma oribatidlerde yaygındır ve ilkel oribatid familyalarının neredeyse yarısının eşeyssel türü yoktur [11].

Oribatid akarların pratik ve kolay teşhis edilebilmesi için yapay grup ve alt gruplar oluşturulmuştur, bu gruplandırmaya göre oribatid akarlar; paleosomatic, ptychoid, macropyline, apterogasterine ve pterogasterine oribatidler olarak ayrılır [12].

Oribatid akarların morfolojik tanımlarında sırttan ve karından görünüşleri ile bacaklar esas alınmaktadır. Sırttan incelendiğinde prodorsum ve notogaster olmak üzere iki vücut bölgesi ayırt edilir. Oribatid akarların teşhisinde notogasterdeki kılların sayısı ve yapısı oldukça önemlidir [12]. Notogaster bölgesine özgü diğer önemli sistematik karakterler ise notogasterin biçimi ve kristanın varlığı veya yokluğuna dayanmaktadır. Prodorsum bölgesine özgü önemli sistematik karakterler; rostrumun şekli, prodorsum kıllarının yapısı, yüzeyde bulunan kostula, transkostula, lamella, lamellar çizgi, translamella, tüberkül vb. yapıların varlığı veya yokluğu ile bunların şekilleridir. Karından incelendiğinde epimeral ve genitoanal bölge olmak üzere iki vücut bölgesi ayırt edilir [13].

Ağız parçalarını içeren subkapitulum ve kamerostom ile epimer plaklarının şekli ve kıl donanımı sistematik bakımdan önemli özelliklere sahiptir. Genitoanal bölge için değerlendirilen önemli sistematik karakterler ise kılların sayısı ve konumu ile *iad* lififissürünün yerleşimi esasına dayanmaktadır. Oribatid akarlarda eşeyssel iki şekillilik zayıf geliştiğinden türlerin eşey ayrımı genelde yapılmamaktadır. Oribatidlerde eşeylerin ayırt edilebileceği tek yol ağartılmış örneklerde ovipozitorun varlığı veya yokluğu esasına dayanır [13].

Kolaylıkla görülebilen daha büyük arthropodlarla karşılaştırıldıklarında çok küçük olan oribatid akarlar mezofaunada en çok bulunan ve en fazla çeşit içeren gruplardan olmasına rağmen hala çok az bilinmektedirler. Bitki döküntülerinin ayrışması, besin döngüsü, toprak oluşumu ve fungal sporların yayılmasında rol alırlar [14]. Ayrıca bazı türlerinin yassı kurtların ara konakçıları olması nedeni ile parazitolojik bakımdan, diğer bazı türlerinin de çevresel değişikliklere tepki göstermesinden dolayı biyoindikatör olarak önemli oldukları bildirilmiştir [15, 16, 17].

Türkiye'den şimdiye kadar kaydedilmiş oribatid tür sayısının, dünyadan bilinenler ile karşılaştırıldığında oldukça az sayıda olduğu anlaşılmaktadır. Oribatid akarların dünyada bu güne kadar tanımlanmış yaklaşık 10.000'in üzerinde türü bulunmaktadır [4].

Bu güne kadar ülkemizden: Achipteriidae Thor, 1929, Gymnodamaeidae Grandjean, 1954, Galumnidae Jacot, 1925, Carabodidae Koch, 1837, Ceratoppiidae Kunst, 1971, Ceratozetidae Jacot, 1925, Chamobatidae Thor, 1937, Compactozetidae Luxton, 1988, Cosmochthoniidae Grandjean, 1947, Cymbaeremaeidae Sellnick, 1928, Damaeolidae Grandjean, 1965, Epilohmanniidae Oudemans, 1923, Epimerellidae Ayyıldız y Luxton, 1989, Eremaeidae Oudemans, 1900, Euphthiracaridae Jacot, 1930, Hemileiidae J. and P. Balogh, 1984, Humerobatidae Grandjean, 1970, Hypochthoniidae Berlese, 1910, Liacaridae Sellnick, 1928, Licnodamaeidae Grandjean, 1954, Liebstadiidae J. and P. Balogh, 1984, Lohmanniidae Berlese, 1916, Machuellidae Balogh, 1983, Malaconothridae Berlese, 1916, Nosybeidae Mahunka, 1993, Nothridae Berlese, 1896, Oppiidae Sellnick, 1937, Oribatellidae Jacot, 1925, Oribatulidae Thor, 1929, Quadropiidae Balogh, 1983, Phenopelopidae Petrunkevitch, 1955, Phthiracaridae Perty, 1841, Pirnodidae Aoki y Ohkubo, 1974, Protoribatidae J. and P. Balogh, 1984, Punctoribatidae Thor, 1937, Scheloribatidae Jacot, 1935, Scutoverticidae Grandjean, 1954, Sphaerochthoniidae Grandjean, 1947, Suctobelbidae Jacot, 1938, Tectocephidae Grandjean, 1954, Trhypochthoniidae Willmann, 1931, Xenillidae Woolley e Higgins, 1966, Plateremaeidae Trägårdh, 1926 familyalarına ait 147 tür kaydedilmiştir [18, 19, 20, 21, 22].

Türkiye’de sistematik akaroloji üzerine yapılan çalışmaların 1980’li yıllardan sonra yoğunlaşmış ve günümüzde de devam etmektedir. Ülkemiz oribatid akarları üzerindeki sistematik çalışmaların başlangıç tarihi de bu yıllara rastlamaktadır. Bilindiği kadarıyla ilk yayınlar Niedbala [23, 24, 25] ’ya ait olup bunu takiben ağırlıklı olarak Ayyıldız ve arkadaşları tarafından devam ettirilmiştir ve yoğunlukla Doğu Anadolu (Erzurum, Erzincan), İç Anadolu (Kayseri, Yozgat, Ankara ve Konya) ve Doğu Karadeniz (Artvin) bölgelerinden toplanan oribatid akarlar üzerinden yapılmıştır [26, 27].

Bitki ve hayvan topluluklarıyla eşsiz bir ekosisteme sahip olan, Sakarya ve Düzce illerindeki oribatid akarların incelenmesi, Marmara bölgesinde bu konuda daha önce yapılmış hiç çalışma olmaması nedeni ile ülkemiz akar faunasına önemli katkılar sağlayacaktır.

1.1. Oribatid Akarların Dış Yapısal Özellikleri

Oribatid akarların Macropylina (ilkel oribatid akarlar) ve Brachypyline (yüksek oribatid akarlar) olmak üzere iki alt bölüme ayrılır. Bu çalışmanın konusu olan *Nanhermannia* cinsi Macropyline bölüne, *Rhynchobelba* cinsi ise Brachypyline dahildir. Oribatid akarlarda vücut, prodorsum ve notogaster olmak üzere iki kısımdan oluşur. Prodorsum protersomaya, notogaster histerozomaya karşılık gelir [28].

Prodorsum öne doğru gittikçe daralan üçgen şeklinde, vücudun ilk iki segmentini örten plaktır. Prodorsumun ön bölgesi rostrum olarak adlandırılır. Prodorsumun üzerinde 4-6 çift kıl vardır. Bu kıllar; rostral (*ro*), lamellar kıllar (*le*) ve ön exobothridial kıllar (*exa*), ikinci segmentte ise interlamellar kıllar (*in*), sensillus (*ss*) ve arka exobothridial kıllar (*exp*) yer alır (Şekil 1.1) [1].

Artropodların hepsinde olduğu gibi oribatid akarlarda da integüment epidermis ve kutikuladan oluşur. Kütikula karbonat, oksalat veya metal tuzları ile sertleşmiş olabilir. Cerotegüment bazılarında görülmezken diğer bazılarında granüllü ağısı yada pullu yapıda görülebilir.

Notogaster vücudun metapodosoma ve opistosoma bölgelerini örten bir plaktır. Ergin oribatidlerde sadece altı segmentin (C, D, E, F, H ve PS) izlerine rastlanır. Notogasterin ön kenarı genellikle dışbükey, düz veya kristal olabilir. Dorsejugal sutur hattından çıkıntı teşkil eden, aralık açan veya arkaya doğru çıkıntı meydana getiren her yapı krista olarak adlandırılır. Oribatid akarların bir çoğunda notogasterin çeşitli bölgelerinde özel porlu yapılar bulunur, bunların solunum veya sekresyon organı oldukları sanılmaktadır (Şekil 1.2) [5].

On dört veya on beş çift notogaster kılı taşıyan yüksek oribatidlerde kılların segmentlere dağılımı aşağıdaki gibidir.

I. sıra: *c1, c2, c3*

Ön sıra: *da, la*

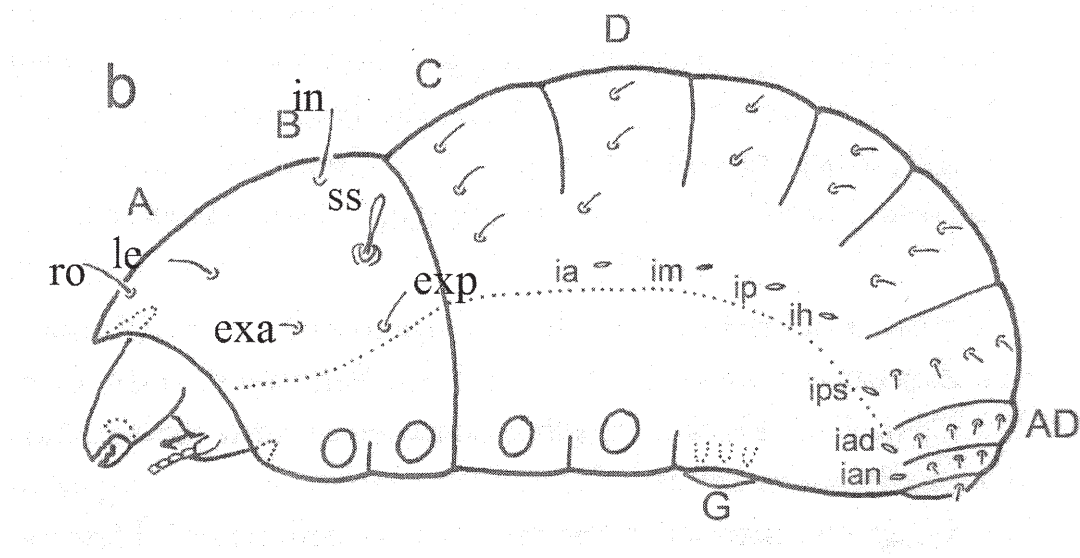
Orta sıra: *dm, lm*

Arka sıra: *dp, lp*

V. sıra: *h1, h2, h3*

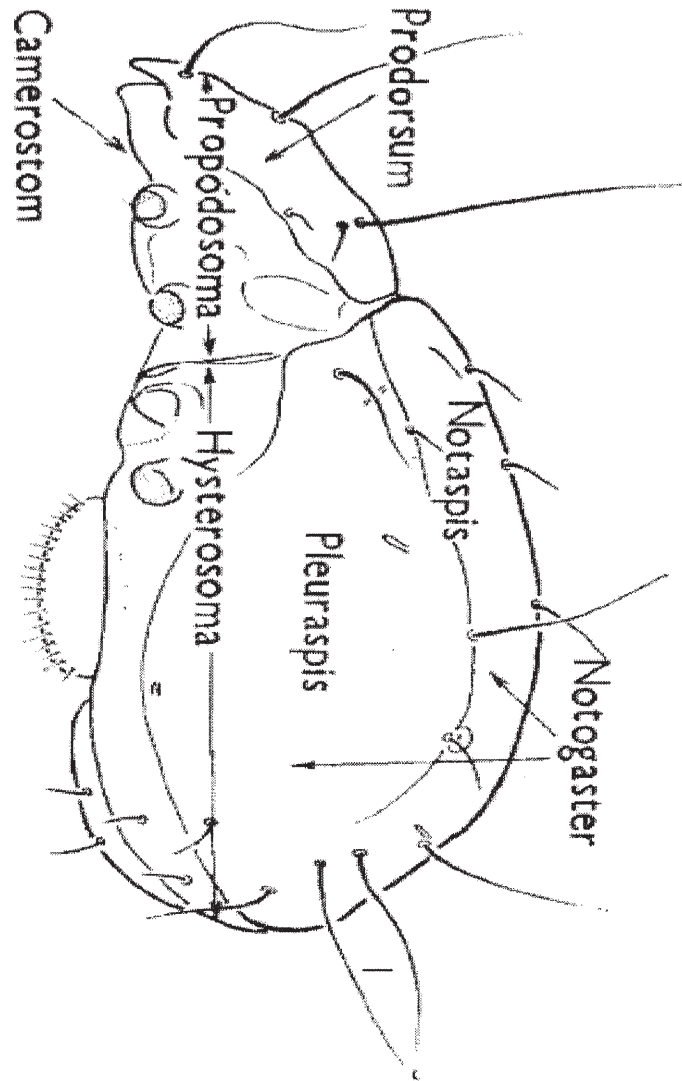
VI. sıra: *ps1, ps2, ps3*

Notogaster yüzeyinde bu yapılardan başka solunum delikleri, bezler ve diğer duyu organları (lirifissürler) bulunur. En fazla yedi çift lirifissür vardır. Bunların gösterimi *ia, im, ip, ih, ips, iad* ve *ian* şeklindedir (Şekil 1.1) [29].



Şekil 1.1. Oribatid akarların genel vücut şeması (Woas 2006).

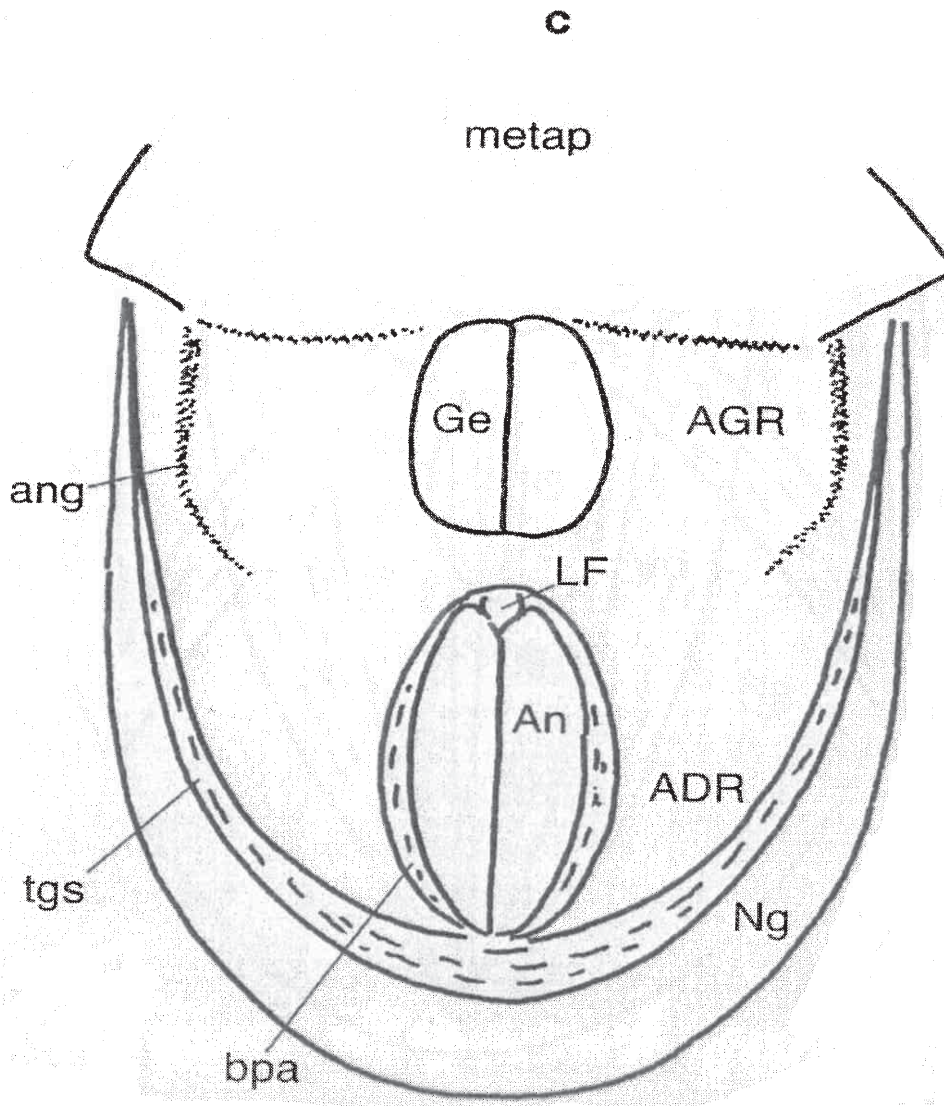
Propodozomanın karın tarafında, yanlarda koksalar, arkada genital plak ve önde infrakapitulumla sınırlanan bölge epimer bölgesi olarak adlandırılır. Bu bölgede, bacakların bağlandığı dört epimer plağı vardır. Epimerler, apodem denilen kalınlaşmış girinti şeklindeki yapılarla birbirinden ayrılır [30].



Şekil 1. 2. Oribatid akarların genel vücut yapıları (Kuntz 1971) [31].

Bacaklar yedi segmentlidir. Bunlar; trokanter, I. femur, II. femur, genu, tibia, tarsus ve apotele'dir. Bazı ilkel oribatidlerde iki femur mevcuttur. Çoğu oribatidlerde ise I. ve II. femur birleşerek tek bir femur halini almıştır [28].

Genital ve anal açıklığı ihtiva eden, ön tarafta epimer bölgesi ve IV. bacaklarla sınırlanan karın plağının arka bölgesi ise anogenital bölge adını alır. Eşeyssel organlar taksonomik olarak özel bir öneme sahip değildir. Örneklerin, yeteri derecede ağartılması ile dişilerin vücudu içindeki uzun yumurta koyma borusu (ovipozitor) iyi gözükür. Erkek eşeyssel organı edeagus kısa ve yapısal olarak daha karmaşıktır (Şekil 1.3) [28].



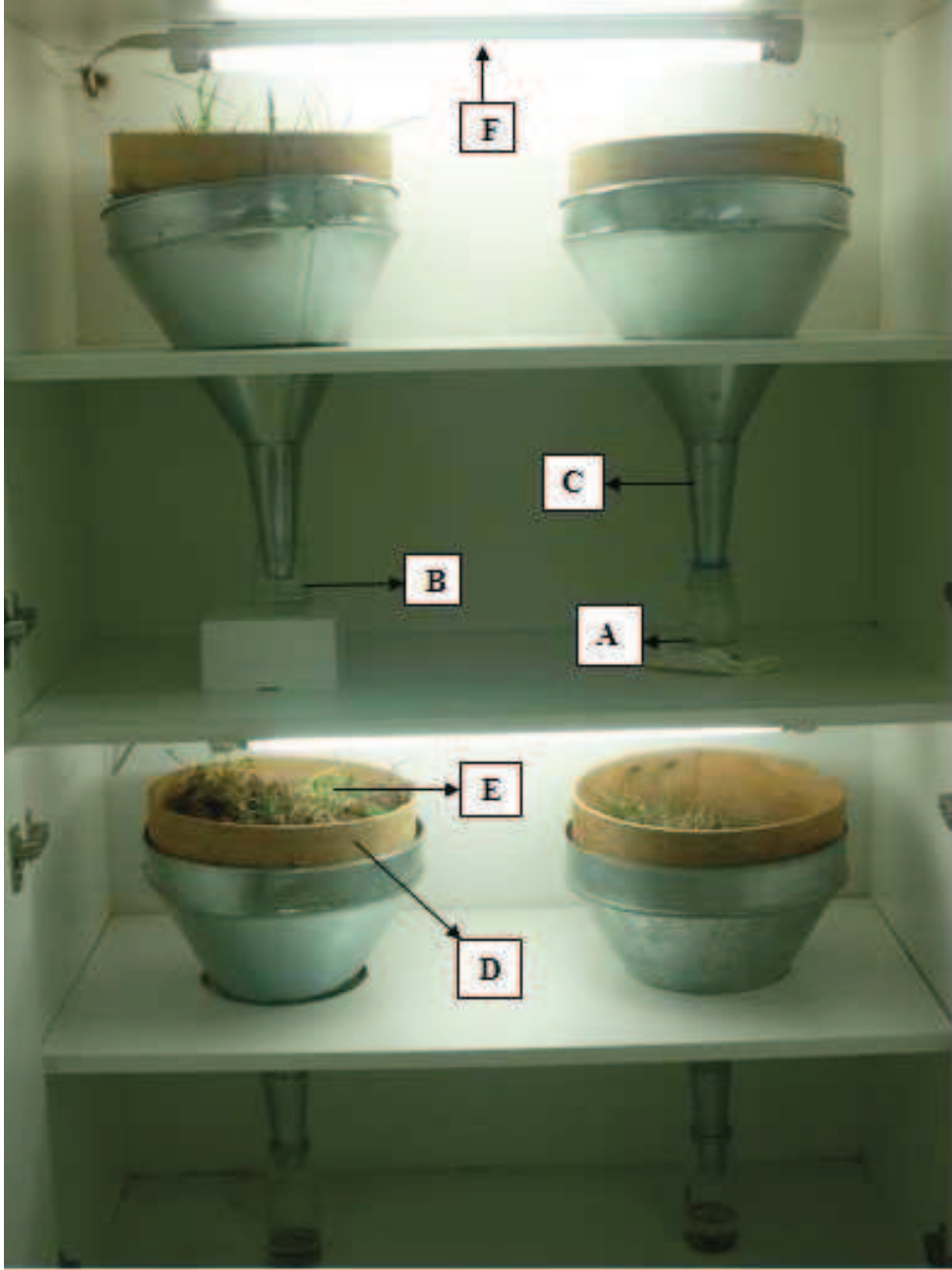
Şekil 1.3. Oribatid akarların ventral vücut şeması (Woas 2006).

BÖLÜM 2. MATERYAL METOD

2.1. Örneklerin Toplanması, Ayıklanması ve Preparasyonu

Düzce ve Sakarya illerinden Ekim 2009- Şubat 2011 tarihleri arasında çeşitli habitatlardan döküntü, yosun ve toprak örnekleri alındı. Alınan bu örnekler naylon torbalar içerisine alınarak etiketlendi ve birleştirilmiş Berlese hunilerinden oluşan ayıklama cihazına yerleştirildi (Şekil 2.1). Cihazda ışık ve ısı kaynağı olarak 40 Watt' lık flüoresans lambalar kullanıldı. Lambalar en az 7 gün açık bırakıldı. Örneklerde bulunan hayvanlar Berlese hunilerinin alt kısmına yerleştirilmiş %70' lik alkol bulunan cam şişelerde toplandı.

Toplama şişelerindeki akarlar petri kaplarına boşaltıldı. Daha sonra diseksiyon mikroskobu altında iğne ve pipet yardımıyla akarlar ayıklandı ve daha sonra incelenmek üzere içerisinde %70' lik alkol bulunan saklama şişelerine yerleştirildi. Ayıklanan örneklerin ağartılması ve temizletilmesinde %60' lık laktik asit kullanıldı.



Şekil 2.1. Berlese hunisi: A) toplama sıvısı (%70° lik alkol), B) toplama şişesi C) huni D) elek E) toprak, döküntü, vb. F) ışık kaynağı.

Örnekler, ışık ve tarama elektron mikroskopunda (SEM) incelendi. Işık mikroskobu incelemesi genellikle gliserinli ortamda yapıldı. Ancak farklı ortamlarda incelenmesi gerektiğinde Hoyer ortamında (50 cc damıtık su, 30 gr Gum arabik, 200 gr chloral hidrate, 20 gr gliserin) geçici preparatları hazırlandı. Işık ve SEM' de incelenmesi tamamlanan, ölçümleri yapılan, şekilleri çizilen ve fotoğrafları çekilen örnekler, daha sonra saklama şişelerine konularak etiketlendi.

2.2. Araştırma Alanının Tanımı



Şekil 2.2. Düzce ve Sakarya illerinin haritadaki yeri.

Düzce ili topraklarının kapladığı alan 259.300 hektar alandır. Kocaeli ve Sakarya illeri ile aynı enlem üzerinde yer alan Düzce'nin en batı ve doğu ucu $30^{\circ} 30'$ ve $32^{\circ} 42'$ doğu boylamları arasında olup yaklaşık 186 km (Şekil 2.2). uzunluktadır. İlin en güney ve en kuzey uç noktaları da $40^{\circ} 07'$ ve $41^{\circ} 06'$ kuzey enlemleri arasında yer alıp, Kuzey - Güney uç noktaları arası da yaklaşık olarak 111 km. uzunluktadır [32]. Düzce İli Ormanlık saha oranı %47' dir (Şekil 2.3). Ormanlık sahanın 107123 hektarı koru ormanı, 14911 hektarı baltalık ormanıdır. Düzce ilinde egemen bitki örtüsü ovada yapılan kültür bitkileri ve ormanlardır. Ormanlarda egemen ağaç türleri kayın, gürgen, kestane, ıhlamur, dişbudak, meşe, kızılâğaç, karaâğaç, kavak, köknar ve sarıçamdır [32].

Düzce ovasını çevreleyen bitki örtüsü çeşitlilik göstermektedir. Ormanlar, verimlilik derecesine göre altı gruba ayrılmaktadır. Buna ek olarak, bozuk çamlık, baltalık alanlar, ağaçlandırma alanları ve orman içindeki açık alanlar tarım ve mera alanları örtüyü tamamlayan bitki üniteleridir [32].



Şekil 2.3. Düzce ili Kaynaşlı ilçesi Fındıklı Köyünün genel görünüşü.

Karadeniz Bölgesinin zengin ve çeşitli doğal örtü özellikleri Düzce ilinin büyük bölümünde de gözlenmektedir. Hareketli coğrafi yapı, bitki nitelikli ve niceliklerinde de değişiklikler yaratır. Kıyı kesimlerde dar bir şerit, maki bitki toplulukları ile kaplıdır [32].

Yaz kış yeşilliğini koruyan söz konusu bodur bitkilerin başlıcaları katran ağacı, çeşitli fundalar, sumak, taflan kızılıcık, tespah ve sarmaşık türleridir. Maki şeridinin yanında yer yer orman ağaçlarının kıyıya dek sokulduğu da gözlenebilir [32].

Düzce ili, Marmara iklimi ile batıdan komşu olup; zaman zaman bu iklimin etkilerini almaktadır. İlde aynı iklim tipi alanında yer alan bölümlerde de yine bazı etkenler (yükselti ve yüzey şekilleri gibi) nedeniyle farklı özellikler ortaya çıkar. Örneğin Batı Karadeniz iklim tipi içerisinde yer alan Akçakoca, Yığılca ve Düzce birbirinden farklı özellikler göstermektedir [32].

Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Düzce, Karadeniz ikliminin az yağışlı katında yer almaktadır. Toplam yağış kayalık alanlar dışında yeşil örtünün sürekli kalmasını sağlamaktadır. Bölgede sonbahar ve kış en yağışlı iki mevsim olup, en kurak mevsim yazdır. Düzce ilinde en düşük sıcaklık $-11,2^{\circ}\text{C}$ Aralık ayında, en yüksek sıcaklık ise $39,9^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ile Ağustos ayında kaydedilmiştir. En soğuk aylar Ocak, şubat ve Aralık ayları olup, en sıcak aylar ise Temmuz ve Ağustos ayları olarak ölçülmüştür [32].

Sıcaklık şubat ayı itibari ile Ağustos ayına kadar düzenli olarak artmakta, buna karşın Eylül ayından Ocak ayına kadar da düzenli olarak azalmaktadır. Düzce ilinde 2006 yılında en çok yağış alan ay Eylül, en az yağış alan ay ise Ağustos ayıdır. Ortalama yağış miktarı m^2 'ye $43,92\text{ mm}$ ' dir [32].

Belirtildiği gibi, tarımsal faaliyet yapılabilen toprak büyüklüğü 56.511 hektardır. Bu da ilin gerçek alanının sadece yüzde 22'sinin tarım alanı olarak kullanılabilecek nitelikte olduğunu göstermektedir [32].

Arazinin 111.146 hektarı yani yaklaşık yüzde 43'u orman alanıdır. 7.932 hektarlık mera ve çayır alanı bulunan Düzce arazi varlığının kalan 39.536 hektarı tarım dışı arazidir [32].

Marmara bölgesinin kuzeydoğusunda yer alan Sakarya ilinin yüzölçümü 4817 km^2 , ortalama rakım 31 m dir. Kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Samanlı dağlarının bulunduğu düzlük üzerine kurulmuştur. İl toprakları Marmara ve Karadeniz iklim tipleri arasında bir geçiş alanıdır, kurak iklim görülmez. Ortalama yüksek sıcaklık $19,5^{\circ}\text{C}$, Ortalama düşük $9,9^{\circ}\text{C}$ ve yıllık sıcaklık ortalaması $14,3^{\circ}\text{C}$ dir. Ortalama yıllık yağış miktarı; 846.1 mm dir. Günlük en çok yağış miktarı; $127,7\text{ mm}$ olup Haziran ayında düşmüştür (1975-2004 yılları arasındaki veriler) [33].



Şekil 2.4. Sakarya ili genel görünüşü.

Sakarya ili doğal bitki örtüsü yönünden çok zengindir (Şekil 2.4). 173.449 hektar orman alanı, 28.060 hektar fundalık alan bulunmaktadır. Hemen her yerde kayın ağacı başta olmak üzere, gürgen, kavak, kestane, ıhlamur, çınar, akçaağaç ve meşe başlıca ağaç türlerini oluşturur [33].

2.3. Örneklerin Alındığı Yerler

- E1. Hacıaliler Köyü eski Renault Servisi arkası Düzce/ Merkez, çimenli toprak; 13. 10. 2009.
- E2. Hacıaliler Köyü anız kenarı yabani erik ağacı altından yosunlu bitki kalıntılı toprak; 13.10. 2009.
- E3. Hacıaliler Köyü anız kenarı yosunlu-yoncalı toprak; 13. 10. 2009.
- E4. Şıralık Köyü Topçular Mah. Fındık bahçesi dikenlik sınırı sarmaşıklı-bitki kalıntılı toprak; 07. 11. 2009.
- E5. Şıralık Köyü Topçular Mah. Fındık bahçesi fındık ağacı dibinden bitki kalıntılı toprak; 07. 11. 2009.
- E6. Şıralık Köyü Topçular Mah. Meyve bahçesi incir ve elma ağacı altı çimenli-yosunlu-bitki döküntülü toprak; 07. 11. 2009.

- E7. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce meşe ağacı (*Quercus petraea*) altından bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010.
- E8. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce kayın ağacı (*Betula alba*) altından yaprak döküntülü sarmaşıklı toprak; 13. 01. 2010.
- E9. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010, 25.12.2011.
- E10. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce kayın ağacı (*Betula alba*) ve orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010, 25.12.2011.(Şekil 2..)
- E11. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce kayın ağacı (*Betula alba*) ve orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından sarmaşıklı-bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010, 25.12.2011.(Şekil 2.5)



Şekil 2.5. *Rhynchobelba özkani* n.sp. ve *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855)türlerinin bulunduğu yerlerin fotoğrafı. A) E9, B) E11

- E12. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce kayın ağacı (*Betula alba*) ve orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010.
- E13. Cumhuriyet Mah. Eski Düzsan karşısı Düzce/Merkez fındık bahçesi ceviz ağacı (*Juglans regia*) bitki döküntülü-otlu toprak; 23. 03. 2010.
- E14. Cumhuriyet Mah. Eski Düzsan karşısı Düzce/Merkez fındık bahçesi dere kenarı çalı dibinden sarmaşıklı-bitki döküntülü toprak; 23. 03. 2010.
- E15. Cumhuriyet Mah. Eski Düzsan karşısı Düzce/Merkez İl Jandarma Komutanlığı arkasındaki çukur alandan yosunlu-otlu toprak; 23. 03. 2010.
- E16. Gökçe Köyü Düzce/Merkez 49 no'lu evin arka bahçesinde ceviz ağacı (*Juglans regia*) altından sarmaşıklı toprak; 10. 08. 2010.
- E17. Gökçe Köyü Düzce/Merkez 49 no'lu evin karşısındaki dere yolu üzerinde dere kenarından çimenli-bitki döküntülü toprak; 10. 08. 2010.
- E18. Gökçe Köyü Düzce/Merkez yol kenarı dut ağacı (*Morus alba*) altından yosunlu-otlu toprak; 10. 08. 2010.
- E19. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce kayın ağacı (*Betula alba*) altından, orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından bitki döküntülü toprak; 17. 10. 2010.
- E20. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce kayın ağacı (*Betula alba*) altından bitki döküntülü toprak; 17. 10. 2010.
- E21. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce çürümüş kayın ağacı (*Betula alba*) dibinden döküntülü toprak; 17. 10. 2010.
- E22. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce meşe ağacı (*Quercus petraea*) altından bitki döküntülü toprak; 17. 10. 2010.
- N1. Tekeler mahallesi Kervan sokak parkının arkasındaki tarla alanı kuru toprak ve az çimenli nemli toprak; 18.10.2009
- N2. Sakarya ili Tekeler mahallesi Cengiz Topel ilköğretim okulu yakınındaki kavak (*Populus alba*) ağaçlarıyla kaplı kurumuş yaprak kalıntılı; 18. 10. 2009
- N3. Sakarya ili Tekeler mahallesi mısır tarlasının yakınlarındaki ceviz ağacının (*Juglans regia*) dip kısmı; 18. 10 .2009
- N4. Sakarya ili Tekeler mahallesi PTT Bloklarının ön kısmındaki etrafı korunaklı çam ağacının (*Pinus nigra*) dip kısmı çimen ve yaprak kalıntılı; 18.10.2009

- N5. Sakarya ili Tekeler mahallesi bahçe içi alan gübreli toprak; 18.10.2009
- N6. Sakarya ili Karaman Hastanesinin karşısındaki Yenikent Orman Parkı orman güllerinin (*Rhododendron humboldt*) dip kısmındaki yaprak döküntüsü; 15.11.2009
- N7. Sakarya ili Karaman Hastanesi karşısındaki Yenikent Orman Parkının arkasındaki ormanlık alanda bulunan böğürtlen (*Rubus fruticosus*) ağacının dip kısmı nemli ve kurumuş yaprak kalıntısı; 15.11.2009
- N8. Sakarya ili Karaman Hastanesi karşısındaki Yenikent Orman Parkı yemişen ağacının (*Crataegus monogyna*) dip kısmı kuru yaprak döküntüsü; 15.11.2009
- N9. Sakarya ili Karaman Hastanesi Yenikent Orman Parkının arkası kavak ağaçlarının (*Populus nigra*) dip kısmı bol kuru yaprak döküntüsü; 15.11.2009
- N10. Sakarya ili Tekeler mahallesi öğretmen evlerinin arka kısmındaki mısır tarlasının (*Zea mays*) kenarında bulunan çimenli ve kuru toprak kalıntısı ; 07.03.2010
- N11. Sakarya ili Tekeler mahallesi Kervan sokak boş arazi alanındaki incir ağacının(*Ficus carica*) dip kısmı bol çimen örtülü; 07.03.2010
- N12. Sakarya ili Çevre yolunun kenarındaki kuşburnu ağacının (*Rosa canina*) dip kısmı bol ot ve yaprak kalıntıları; 07.03.2010
- N13. Sakarya ili Tekeler mahallesi çevre yoluna yakın ormanlık ve ağaçlık alan çimen ve kurumuş yaprak kalıntısı; 02.07. 2010
- N14. Sakarya ili Tekeler mahallesi mısır tarlasının kenarındaki söğüt ağacı (*Salix alba*) altı kurumuş yaprak kalıntısı; 02.07.2010
- N15. Sakarya ili Çevre yolu mısır tarlasının (*Zea mays*) kenar kısmı çimenlerle örtülü toprak; 02.07.2010
- N16. Sakarya ili Tekeler mahallesi ağaçlık alan ceviz ağacının (*Juglans regia*) alt kısmı nemli ve siyaha yakın renkteki toprak ve bol kurumuş yaprak kalıntısı; 02.07.2010
- N17. Sakarya ili Tekeler mahallesi Cengiz Topel İlköğretim okulu karşısındaki kabak tarlasının (*Cucurbita pepo*) kenarındaki böğürtlen ağacının dip kısmı; 02.07.2010
- Z1. Sakarya Üniversitesi Kampüsün kuzey doğusunda bulunan Çelik evlerin arka tarafındaki ceviz ağacı (*Juglans regia*) altından çimenli toprak; 14.02.2011

- Z2. Sakarya Üniversitesi Kampüsün kuzey batısında bulunan Ariston köyü lojmanlarının alt tarafından çimenli-bitkidöküntülü toprak; 14.02.2011
- Z3. Sakarya Üniversitesi Kampüsün kuzeyinde bulunan Fen edebiyat fakültesi durağının arka tarafından çimenli toprak; 14.02.2011
- Z4. Sakarya Üniversitesi Kampüsün güneyinde bulunan minibüslerin son durağından, çimenli toprak; 14.02.2011
- Z5. Sakarya Üniversitesi Kampüsün güneyinde bulunan Gizli bahçenin aşağısı; çimenli toprak; 14.02.2011
- Z6. Sakarya Üniversitesi Kampüsün güney doğusunda inde devlet konservatuvarı bahçesi, toprak; 14.02.2011
- Z7. Sakarya Üniversitesi Kampüs girişinin solundaki 2 nolu ring yolu üzzerinde bulunan güzel sanatlar fakültesi kavşağından meşe ağacı (*Quercus petraea*) altından döküntülü toprak; 14.02.2011
- Z8. Sakarya Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu karşısı - 2 nolu ring yolu kavşağı meşe ağacı (*Quercus petraea*) altı; 14.02.2011
- Z9. Sakarya Üniversitesi Kampüsün güneyi doğusunda bulunan mediko binasının arkasından çimenli toprak; 14.02.2011
- Z10. Sakarya Üniversitesi Kampüsün güneyi doğusunda bulunan kampüs camii arkasından çimenli toprak; 14.02.2011

BÖLÜM 3. BULGULAR

3.1. *Rhynchobelba* Cinsi Akarların Sistematikteki Yeri

Alem: Animalia

Alt alem: Eumetazoa

Şube: Arthropoda von Siebold, 1845

Alt şube: Chelicerata Heymons, 1901

Sınıf: Arachnida Lamarck, 1801

Alt sınıf: Acari Leach, 1817

Üst takım: Actinotrichida van der Hammen, 1972

Takım: Oribatida Dugès, 1834

Süperfamilya: Trizetoidea Ewing, 1917

Familya: Suctobelbidae Jacot, 1938

Cins: *Rhynchobelba* Willmann, 1953

3.1.1. Familya : Suctobelbidae Jacot, 1938

Bu familyaya ait 22 cins, 5 altcins, 323 tür ve 21 alt tür bilinmektedir. Suctobelbidae familyasına ait cinslerin isimleri: *Allosuctobelba* Moritz, 1970; *Coartobelba* Mahunka, 2001; *Condylobelba* Mahunka, 2001; *Fenestrobella* Balogh, 1970; *Kuklosuctobelba* Chinone, 2003; *Neosuctobelba* Balogh y Mahunka, 1969; *Niosuctobelba* Chinone, 2003; *Novosuctobelba* Hammer, 1977; *Parasuctobelba* Hammer, 1977; *Parisuctobelba* Higgins y Woolley, 1976; *Persuctobelba* Mahunka, 2000; *Rhinosuctobelba* Woolley e Higgins, 1969; *Rhynchobelba* Willmann, 1953; *Rhynchoppia* Balogh, 1968; *Serratobelba* Mahunka, 1984; *Sucteremaeus* Golosova y Krivolutsky, 1975; *Suctobelba* Paoli, 1908; *Suctobelbata* Gordeeva, 1991;

Suctobelbella Jacot, 1937; *Suctobelbila* Jacot, 1937; *Suctobelbiloides* Mahunka, 1988 ve *Zeasuctobelba* Hammer, 1966.

3.1.2. Cins: *Rhynchobelba* Willmann, 1953

Notogaster kıllarının genellikle uzun veya orta uzunlukta, notogasterin ön kenarı kristasız, genital plak 6 çift kıl taşır, 1 çift aggenital kıl mevcut, 2 çift anal ve 3 çift adanal kıl taşır. Prodorsum granüllü yada tuberküllü, prodorsumun uzluğu genişliğinden çok az daha fazla. Bilinen 6 türü var.

3.1.3. *Rhynchobelba ozkani* n.sp.

Vücut ölçümleri ve renk: Vücut uzunluğu 564-495 µm, genişliği ise 298-237 µm' dir. Ölçümler 4 örnek üzerinden yapılmıştır. Renk kahverengidir.

Prodorsum (Şekil 3.1; 3.4; 3.7): Rostrum dişçiksiz, öne doğru daralır. Prodorsumun orta ve yan kısımları büyük tuberküllü. İnterbothridial bölgede sklerit belirgin. Sensillus uzun, lanseolat, sivri uçlu. Prodorsal kılların birbirlerine göre oranları *le>ro>ex>in* şeklinde. Rostral seta kıl şeklinde, düz ve dirseksiz.

Notogaster (Şekil 3.1; 3.3): Notogasterin ön kenarı dar, düz ve interbothridial tuberküllerle temaslı. 10 çift uzun, düz notogaster kılı mevcut. Notogaster kıllarının ortalama uzunluğu 131,25 µm. Notogasterin yüzeyi düz. Notogasterin uzunluğunun prodorsumun uzunluğuna oranı $431/137 = 3,138$ µm' dir.

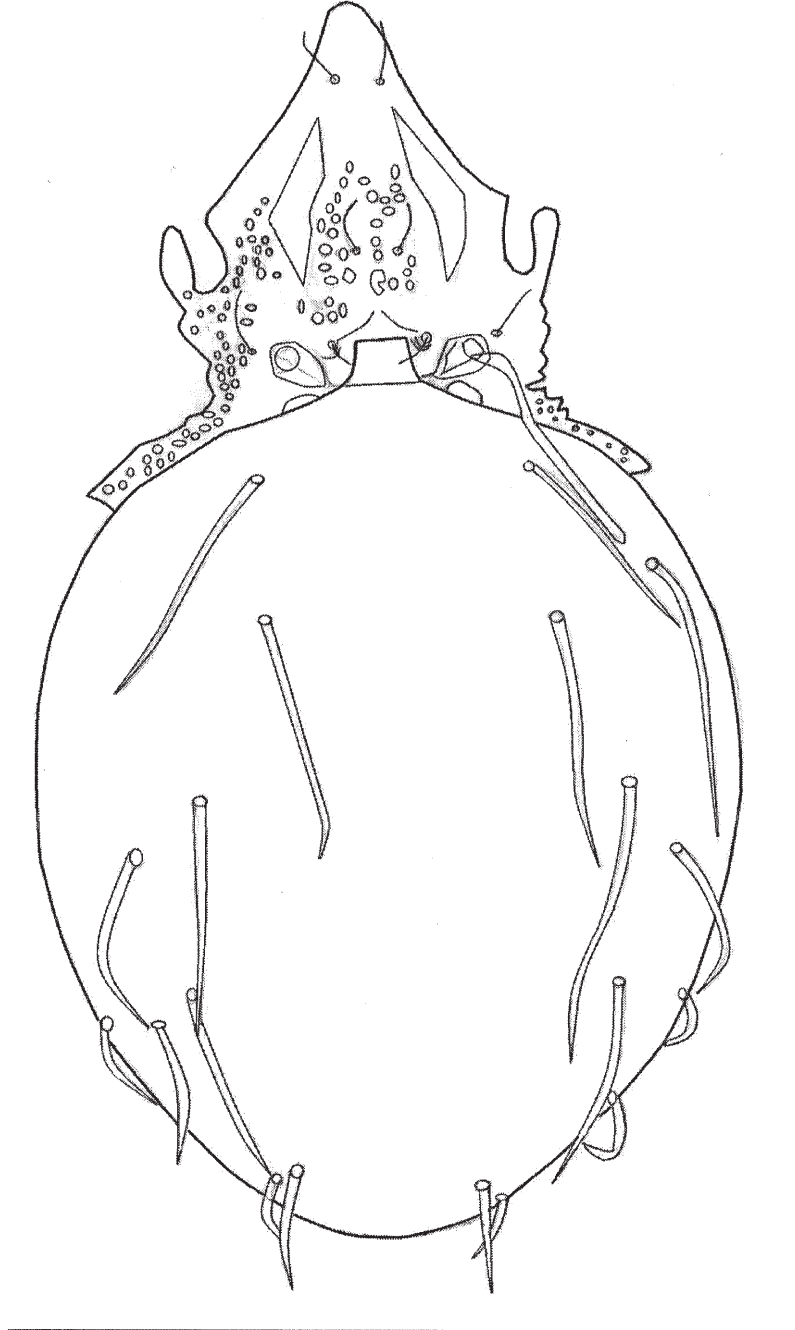
Ventral bölge (Şekil 3.2; 3.5): Genital plak anal plaktan küçük ve anal plağa uzak, 6 çift kıl taşır. Genital kıllar düz ve ince.

Bacaklar: Bütün bacaklar tek tırnaklı.

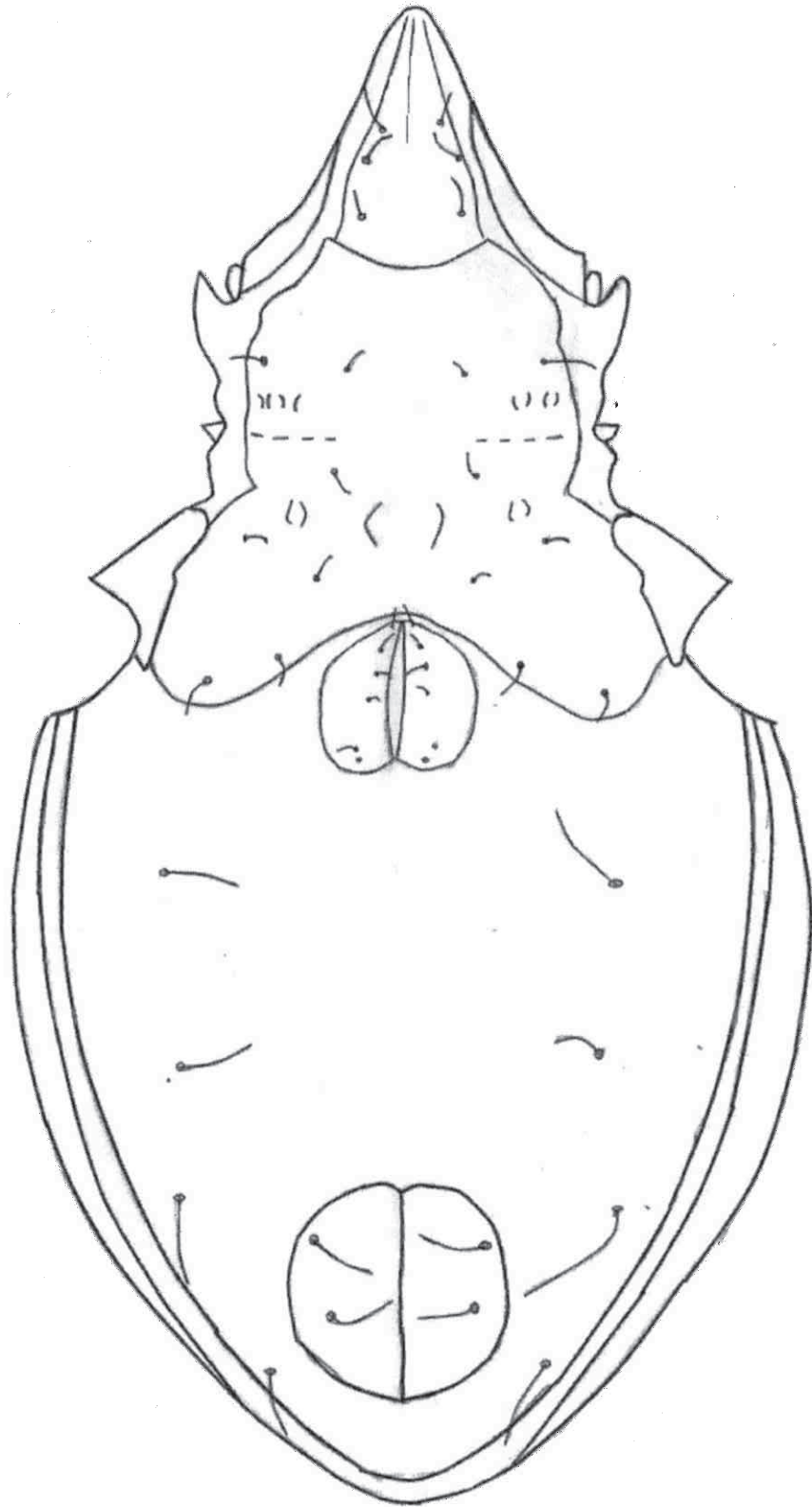
İncelenen materyal:

- E9. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010, 25.12.2011.
- E10. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce kayın ağacı (*Betula alba*) ve orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010, 25.12.2011

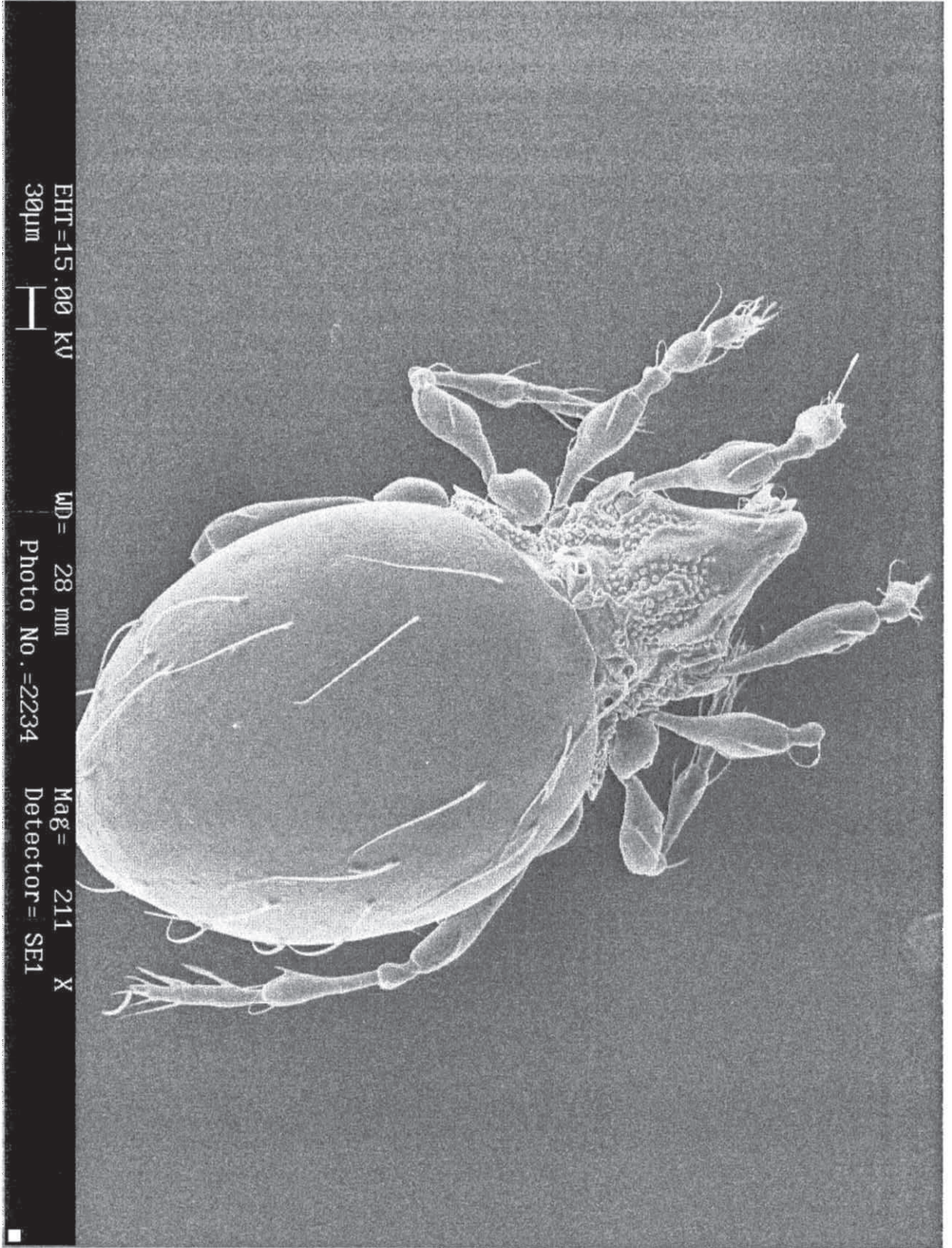
Etimoloji: Bu yeni tür Prof. Dr. Muhsin Özkan' a atfen adlandırılmıştır.



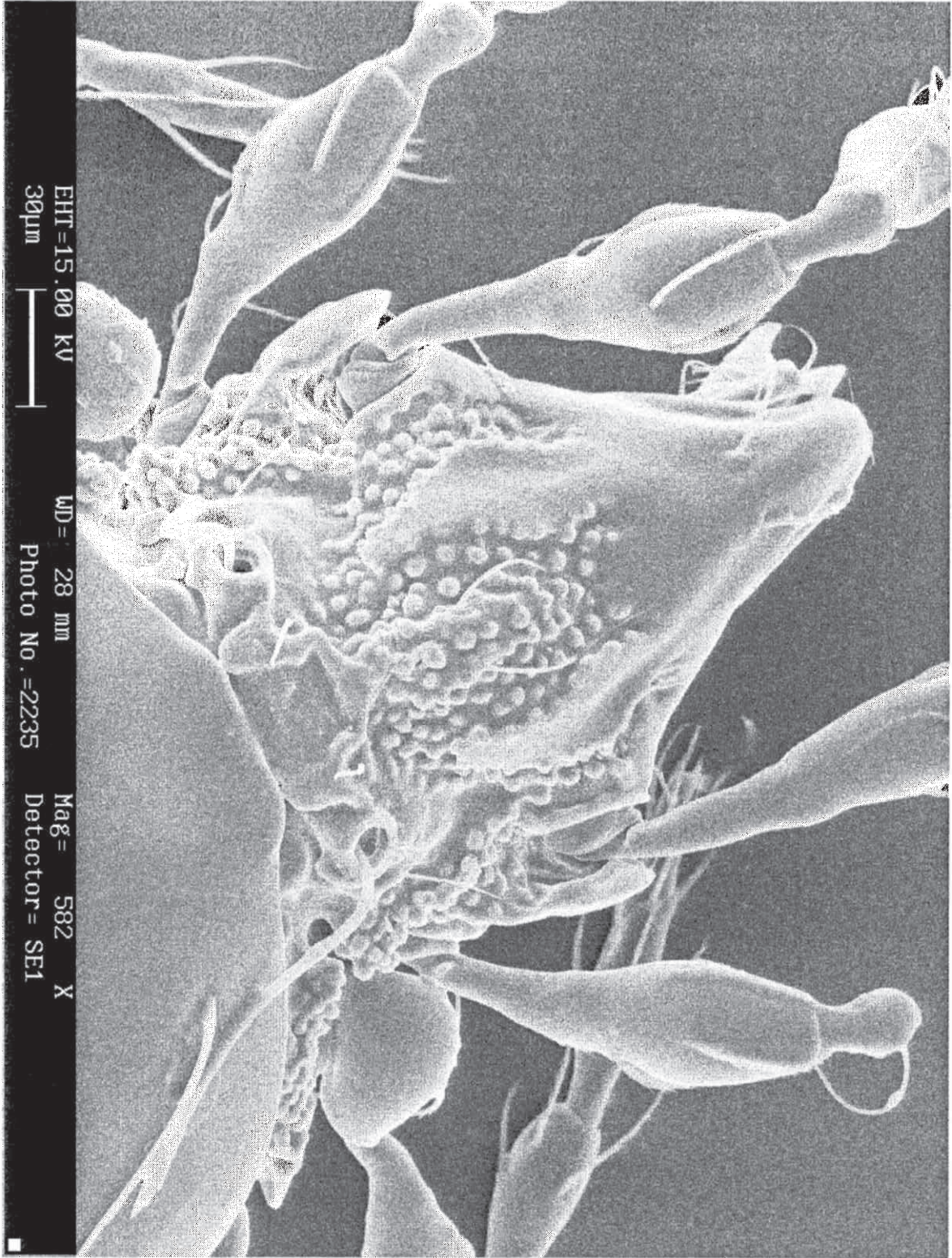
Şekil 3.1. *Rhynchobelba özkani* n.sp. : Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü.



Şekil 3.2. *Rhynchobelba ozkani* n.sp. : Vücudun karından (ventral) görünüşü.



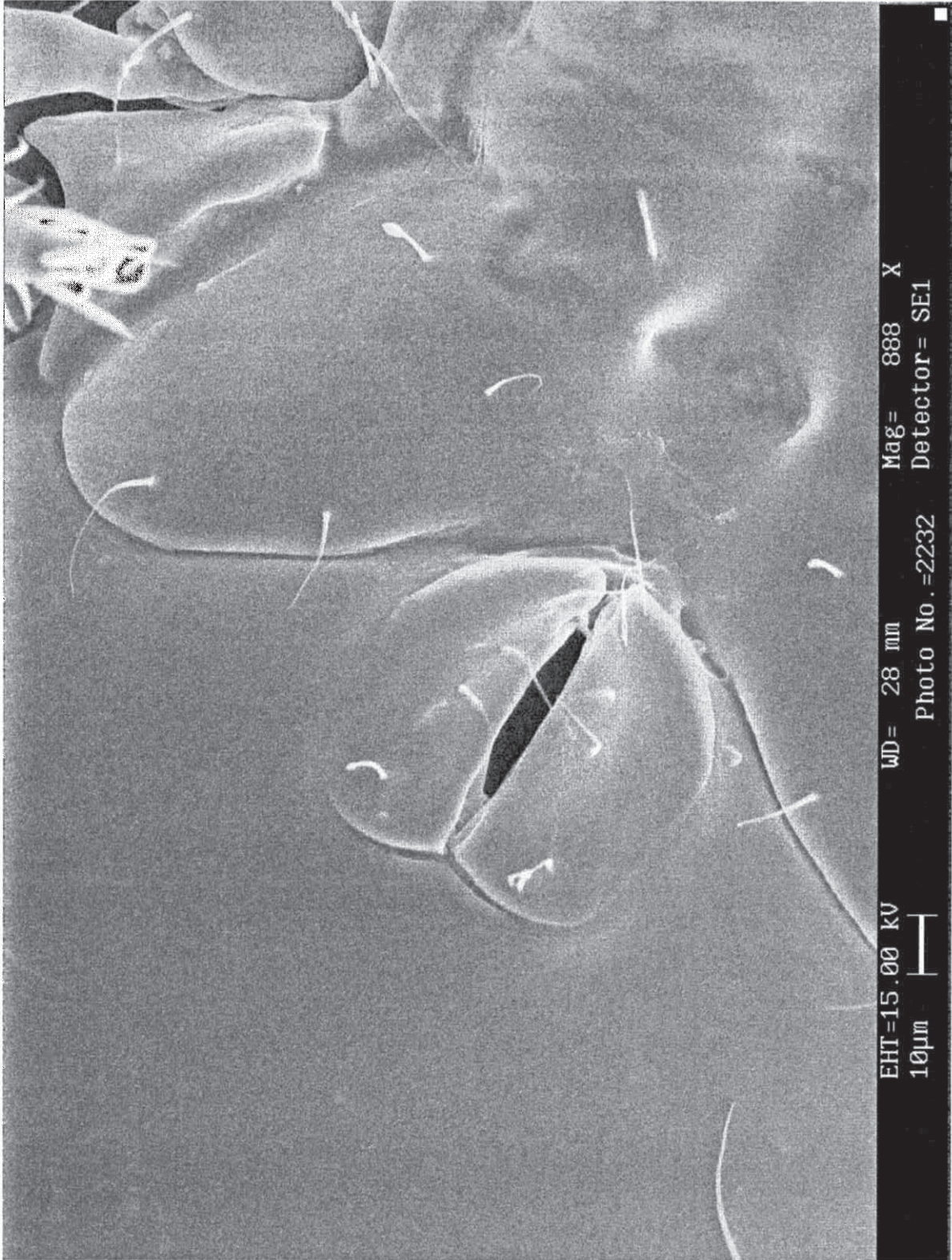
Şekil 3.3. *Rhynchobelba ozkani* n.sp. : Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı.



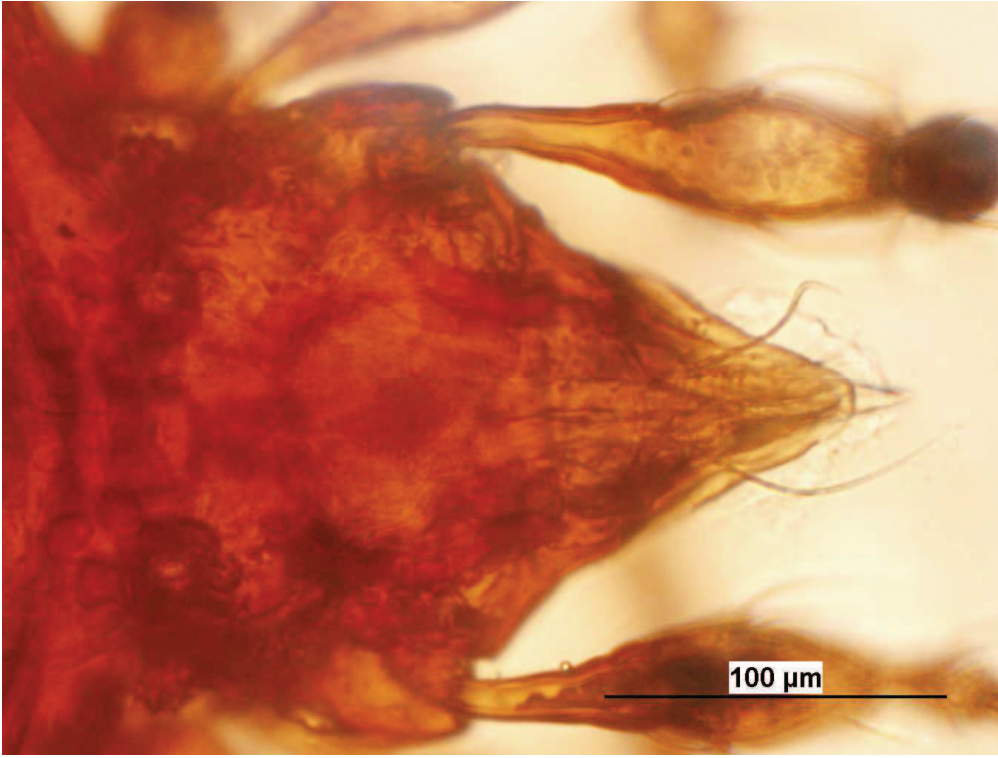
Şekil 3.4. *Rhynchobelba ozkani* n.sp. : Rostrum' un görünüşü SEM fotoğrafı.



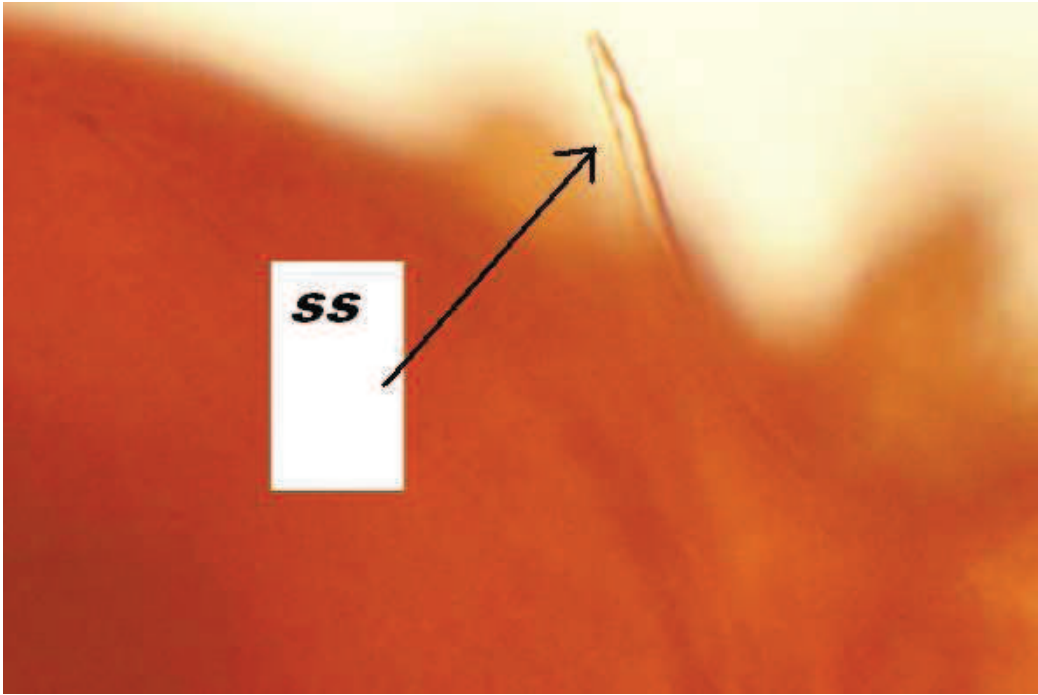
Şekil 3.5. *Rhynchobelba ozkani* n.sp. : Vücudun karından (ventral) görünüşü SEM fotoğrafı.



Şekil 3.6. *Rhynchobelba ozkani* n.sp. : Anal plak SEM fotoğrafı.



Şekil 3.7. *Rhynchobelba ozkani* n.sp. : Rostrum' un görünüşü ışık mikroskobu fotoğrafı.



Şekil 3.8. *Rhynchobelba ozkani* n.sp. : Sensillus' un (ss) görünüşü ışık mikroskobu fotoğrafı.

3.2. *Nanhermannia* Cinsi Akarların Sistematikteki Yeri

Alem: Animalia

Alt alem: Eumetazoa

Şube: Arthropoda von Siebold, 1845

Alt şube: Chelicerata Heymons, 1901

Sınıf: Arachnida Lamarck, 1801

Alt sınıf: Acari Leach, 1817

Üst takım: Actinotrichida van der Hammen, 1972

Takım: Oribatida Dugès, 1834

Süperfamilya: Nanhermannioidea Sellnick, 1928

Familya: Nanhermanniidae Sellnick, 1928

Cins: *Nanhermannia* Berlese, 1913

3.2.1. Familya : *Nanhermanniidae* Sellnick, 1928

Bu familyaya ait 7 cins, 1 altcins ve 63 tür bilinmektedir. *Nanhermanniidae* familyasına ait cinslerin isimleri: *Bicyrthermannia* Hammer, 1979; *Cosmohermannia* Aoki y Yoshida, 1970; *Cyrthermannia* Balogh, 1958; *Dendrohermannia* P. Balogh, 1985; *Masthermannia* Berlese, 1913; *Nanhermannia* Berlese, 1913 ve *Notohermannia* P. Balogh, 1985.

3.2.2. Cins: *Nanhermannia* Berlese, 1913

Anal plak 2 çift kıllı, genital ve anal plaklar ayrı, genital ve anal plaklar arasında orta kısımda birleşmeyen bir çift yarım daire şeklinde stur (*Ang*) mevcut. Notogaster kılları uzun, kıl şeklinde yada kalınlaşmıştır, notogaster kıllarında çatallanma yok. Bilinen 33 türü var bu türler: *Nanhermannia* (*N.*) *acutisetosa* Hammer, 1966; *Nanhermannia* (*N.*) *angulata* Fujikawa, 2003; *Nanhermannia* (*N.*) *bifurcata* Fujikawa, 1990; *Nanhermannia* (*N.*) *comitalis* Berlese, 1916; *Nanhermannia* (*N.*) *continua* Golosova y Karppinen, 1985; *Nanhermannia* (*N.*) *domrowi* Balogh y Mahunka, 1978; *Nanhermannia* (*N.*) *dorsalis* (Banks, 1896); *Nanhermannia* (*N.*)

elegantissima Hammer, 1958; *Nanhermannia (N.) elegantula* Berlese, 1913; *Nanhermannia (N.) fenneri* Balogh, 1970; *Nanhermannia (N.) forsslundi* Karppinen, 1958; *Nanhermannia (N.) gladiata* P. Balogh, 1985; *Nanhermannia (N.) gorodkovi* Sitnikova, 1975; *Nanhermannia (N.) grandjeani* Lee, 1985; *Nanhermannia (N.) himalayensis* Chakrabarti y Raychaudhuri, 1978; *Nanhermannia (N.) komareki* Kunst, 1956; *Nanhermannia (N.) laevis* Sitnikova, 1975; *Nanhermannia (N.) milloti* Balogh, 1961; *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855); *Nanhermannia (N.) nasata* (Warburton, 1912); *Nanhermannia (N.) pectinata* Strenzke, 1953; *Nanhermannia (N.) plurisetosa* Mahunka, 1984; *Nanhermannia (N.) quadridentata* Balogh, 1958; *Nanhermannia (N.) sabahensis* Fujikawa, 1990; *Nanhermannia (N.) sellnicki* Forsslund, 1958; *Nanhermannia (N.) tenuicoma* Hammer, 1966; *Nanhermannia (N.) tenuisetosa* P. Balogh, 1985; *Nanhermannia (N.) thaiensis* Aoki, 1965; *Nanhermannia (N.) tokara* Aoki, 1987; *Nanhermannia (N.) transversaria* Hammer, 1972; *Nanhermannia (N.) triangula* Fujikawa, 1990; *Nanhermannia (N.) verna* Fujikawa, 2003 ve *Nanhermannia (Nippohermannia) parallela* Aoki, 1961.

Bu cinse ait türlerin ayırımında kullanılan başlıca karakterler: prodorsal kondillerinin şekli, rostral kılın şekli, lamellar kılın uzunluğu ve orjinlendiği bölge, *in* kılı ve sensillusun uzunluk oranları.

3.2.3. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855)

Vücut ölçüleri: Boyu 583-573 µm arası, eni 255-268 µm arası olarak ölçüldü.

Vücut yüzeyi ve rengi: Farklı şekil ve büyüklükte yoğun gözenekli dokuya sahip, koyu kırmızı-kahverengidir.

Prodorsum: Rostrum yuvarlak, rostral kıl düzdür. Prodorsumun merkez kısmı rostruma doğru genişliyor. Ön kısmın kenarları paralel değil ve rostrumun yan kenarlarında sonlanıyor.

İnterlamellar kıllar düz, prodorsal kondillerin ön uç kısmından orjinleniyor. İnterlamellar kıl sensillusla aynı uzunlukta ya da sensillustan daha uzun.

Lamellar kıllar düz, kenarlardan orjinleniyor. Rostrumun ön kısmına kadar uzanıyor. Prodorsumun merkezinin yüzeyi küçük gözenekli dokuya sahip, prodorsal kondiller geriye doğru daralarak üçgen şeklini almış.

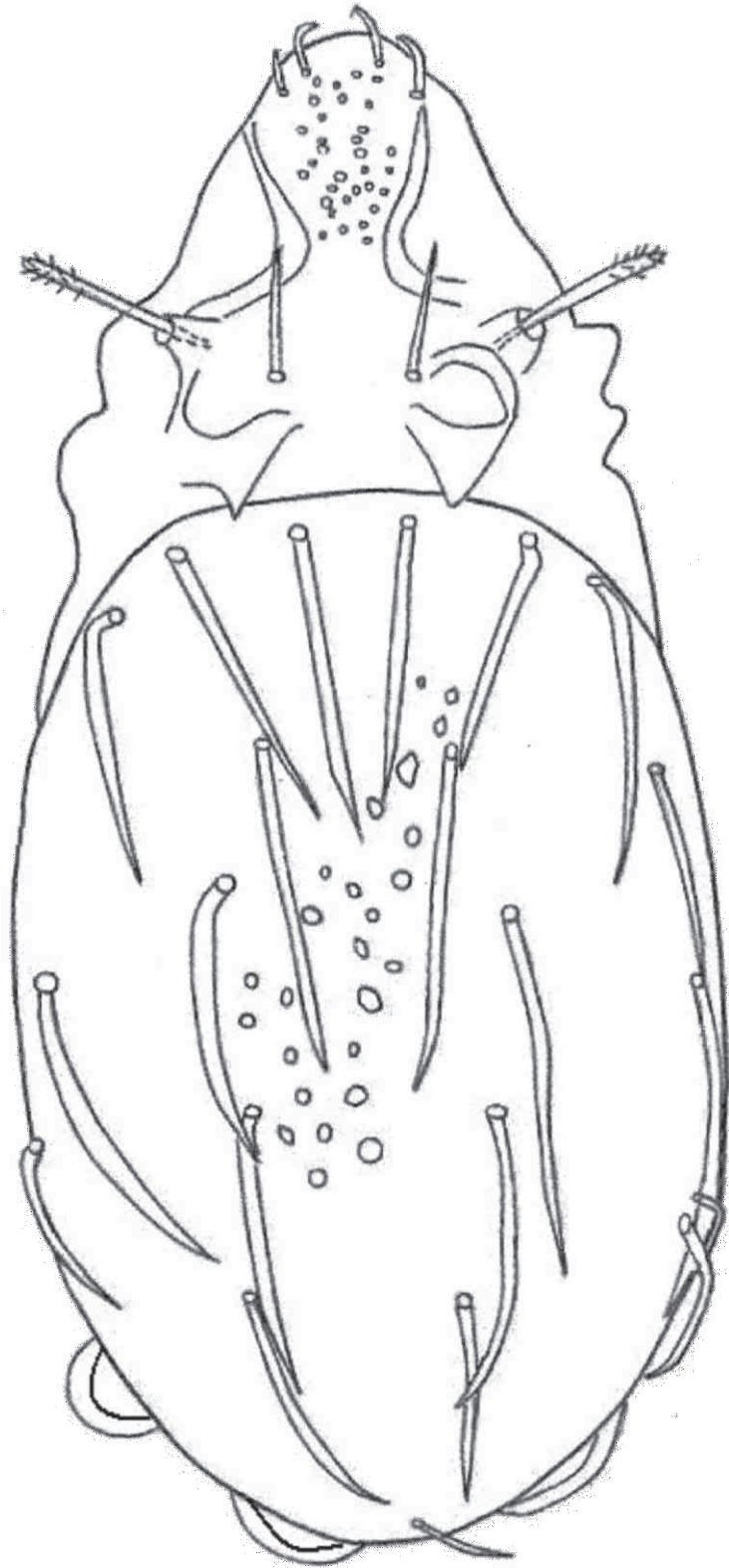
Prodorsal kılların oranı $in \geq ss > le > ro$ şeklindedir. İnterlamellar kılların ortalama uzunluğu 50 μm , sensillusun ortalama uzunluğu 54 μm ' dir. Sensillus çomak şeklinde, uç kısımları dikenli.

Notogaster: Notogaster oval şekildedir. Notogaster üzerinde 15 çift, düz, uzun ve kalın kıl mevcut, yüzeyi iri gözenekli.

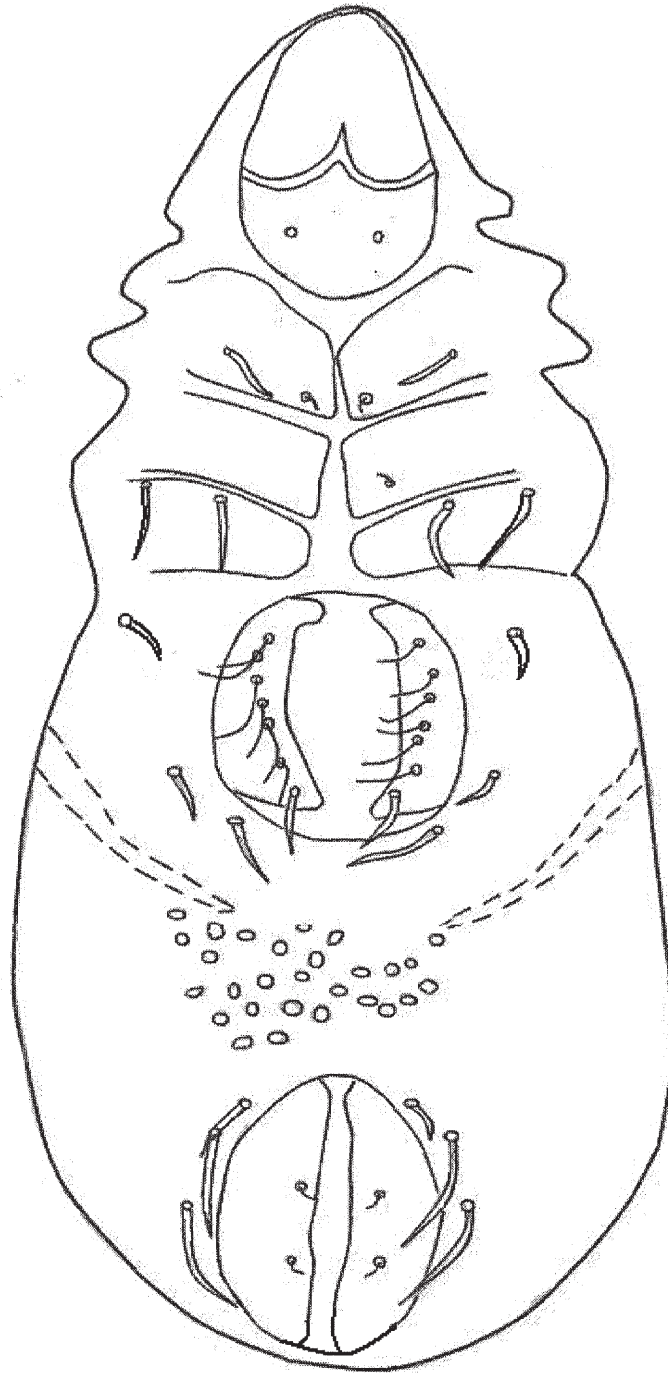
Ventral bölge: Epimeral kıl formülü (3: 1: 3: 4) şeklinde. Anal plakta 2 çift kıl mevcut. Genital ve anal plaklar birbirinden ayrı. Genital ve anal plak arasındaki mesafe genital plağın boyu kadar. 9 çift genital kıl, 2 çift aggenital kıl, 3 çift adanal kıl, 2 çiftte anal kıl mevcut. Genital ve anal plak arasında sadece ışık mikroskopunda gözlenebilen yarı dairesel sütun mevcut (Şekil 3. 21).

Ventral kılların tümü düz, 3b, 3c, 4a, 4c, 4d kılları diğer epimer kıllardan daha uzun.

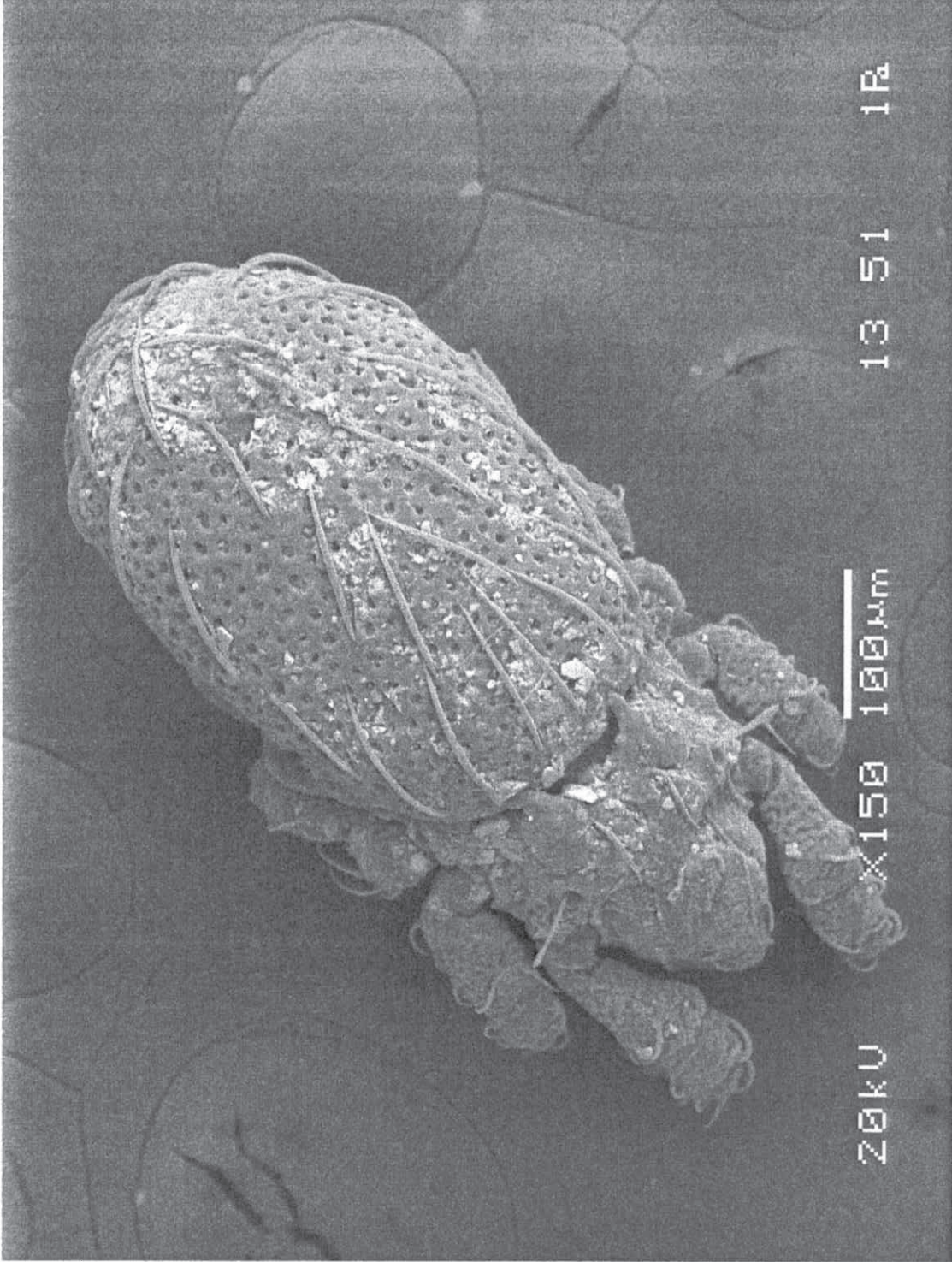
Bacaklar: Bütün bacaklar tek tırnaklı.



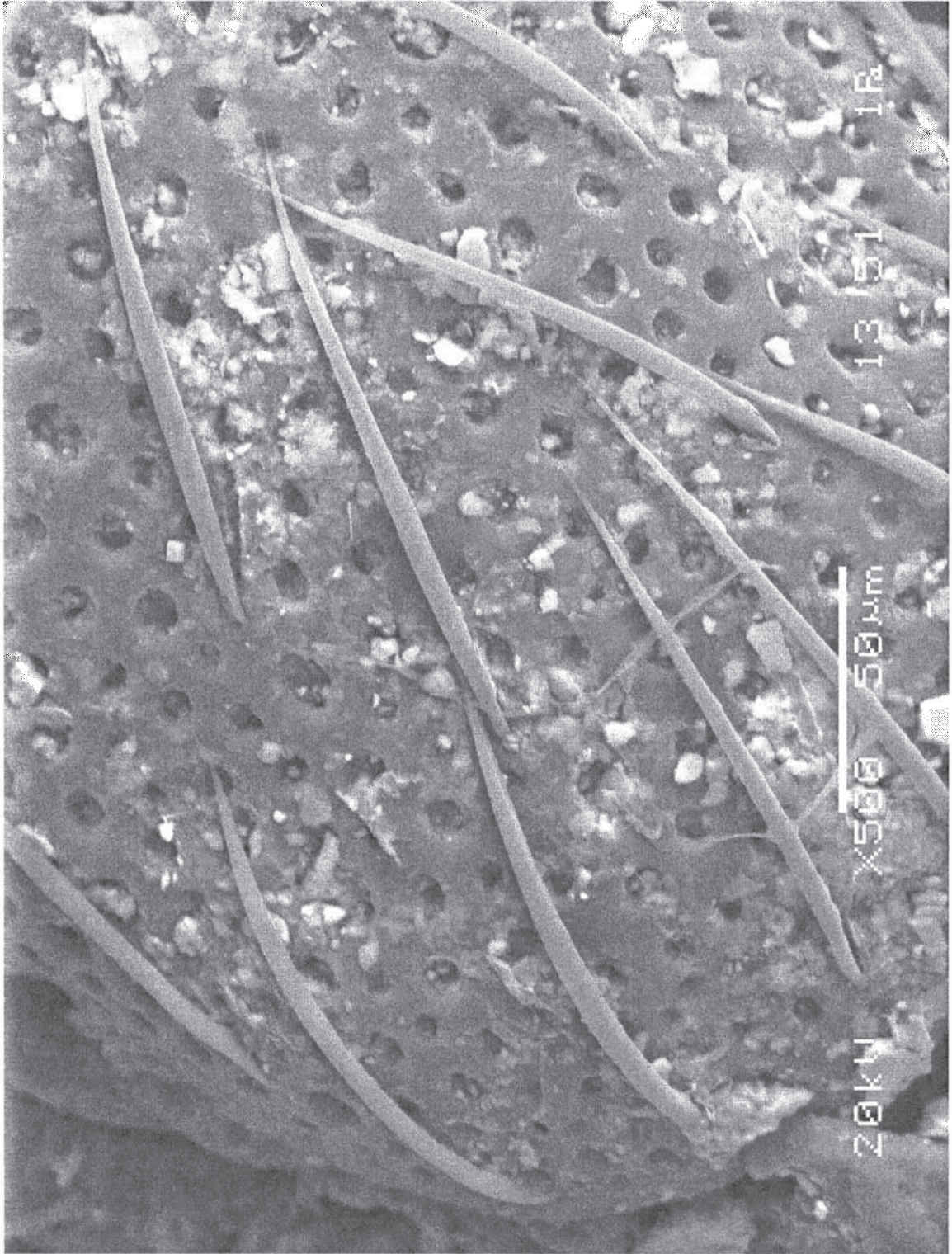
Şekil 3.9. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855) : Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü.



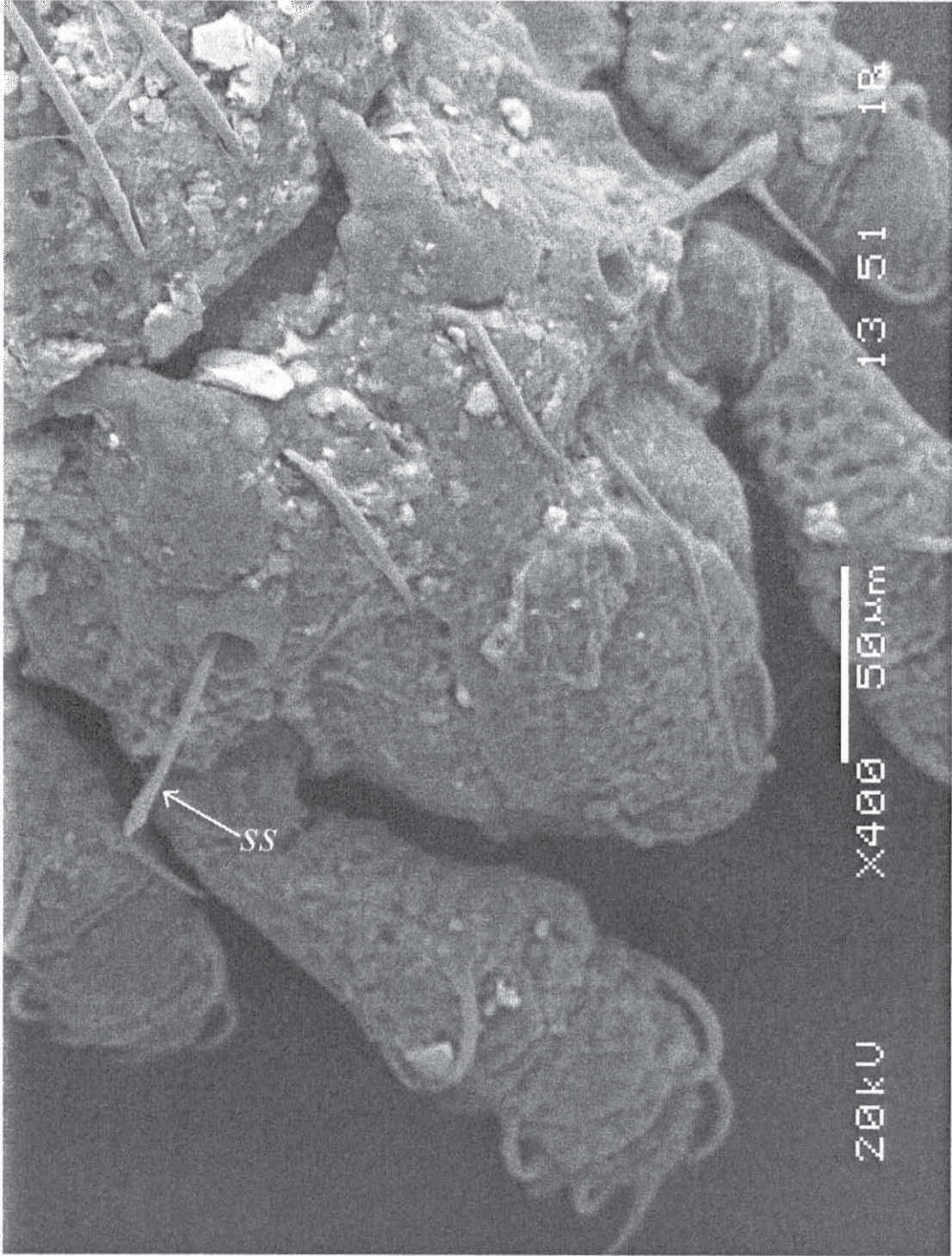
Şekil 3.10. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): Vücudun karından (ventral) görünüşü.



Şekil 3.11. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı.



Şekil 3.12. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): Sırttaki setaların görünüşü SEM fotoğrafı.



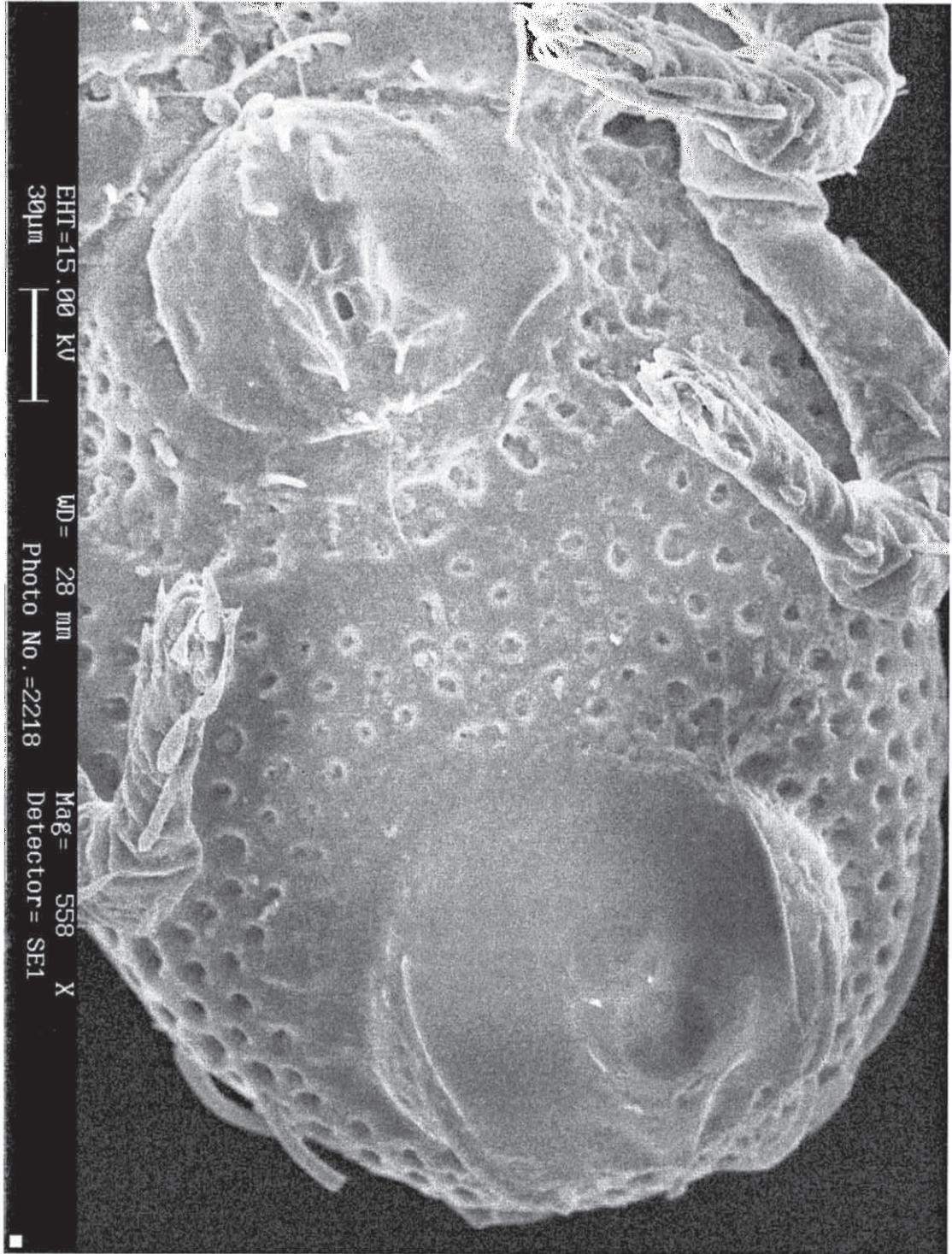
Şekil 3.13. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855) : Sensillus' un görünüşü SEM fotoğrafı.



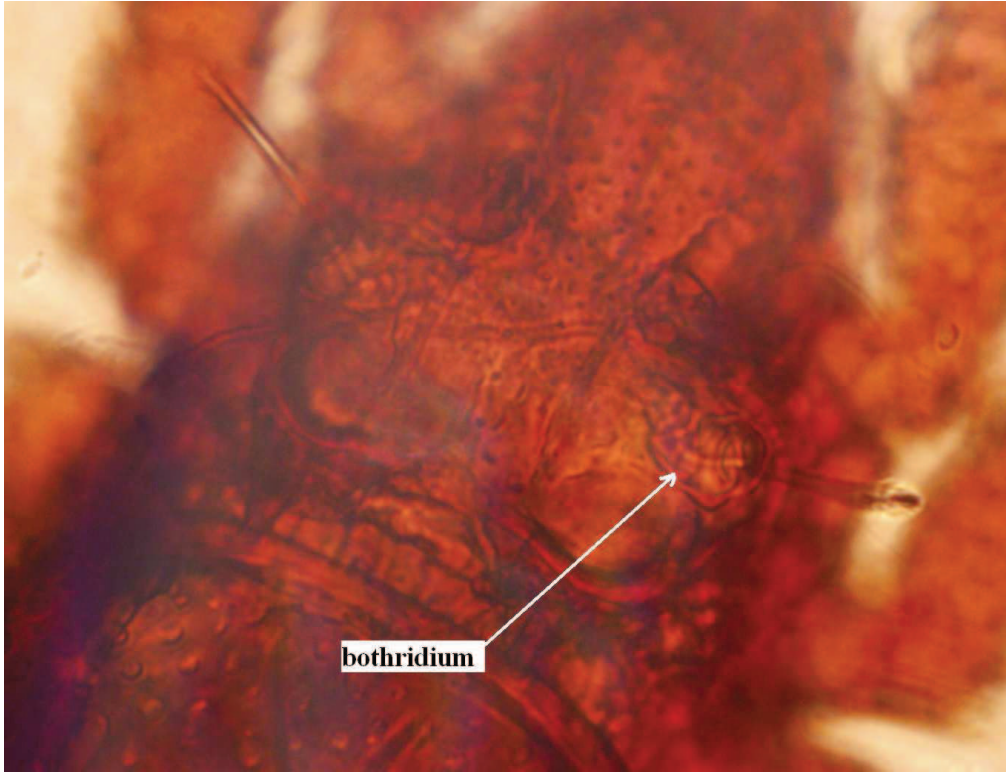
Şekil 3.14. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): Vücudun karından (ventral) görünüşü SEM fotoğrafı.



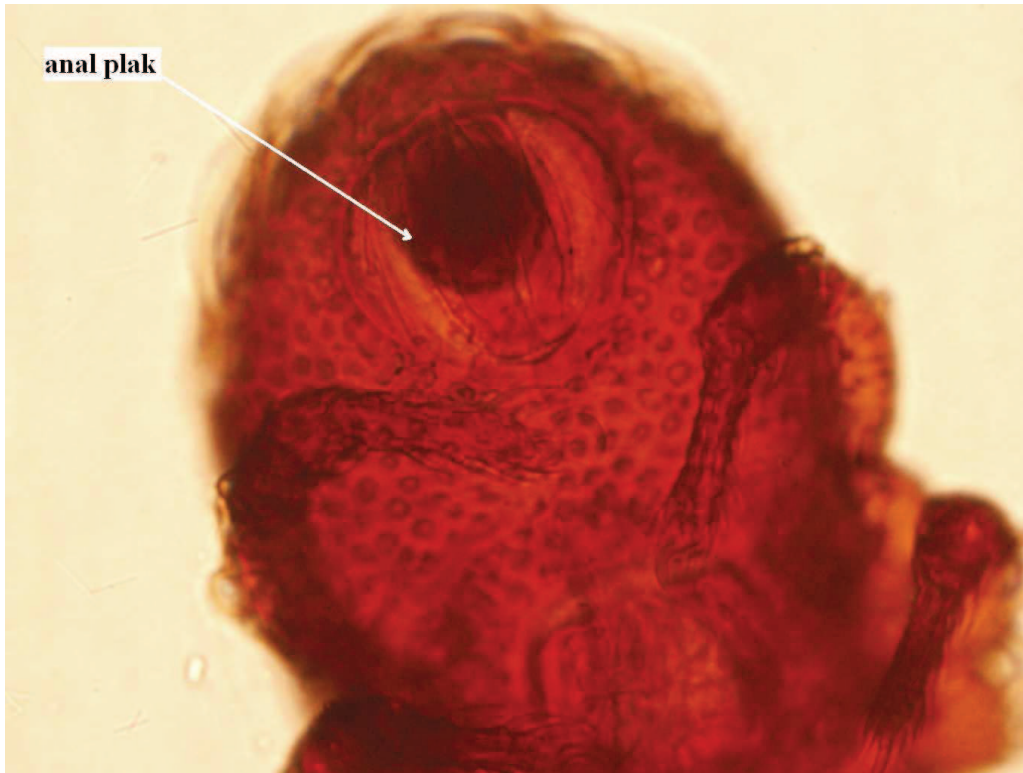
Şekil 3.15. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): Epimerlerin görünüşü SEM fotoğrafı.



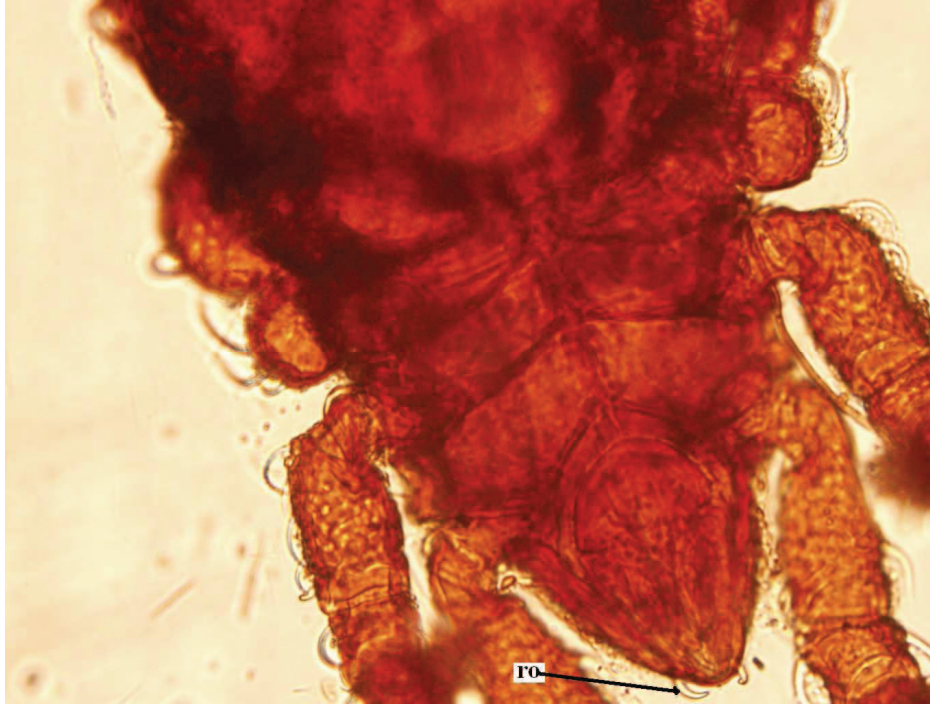
Şekil 3.16. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): a) Genital ve b) anal plak görünüşü SEM fotoğrafı.



Şekil 3.17. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): Botridium görünüşü ışık mikroskobu fotoğrafı.



Şekil 3.18. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): Anal plak görünüşü ışık mikroskobu fotoğrafı.



Şekil 3.19. *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855): Rostrum (a) ve epimerlerin (b) ışık mikroskobu fotoğrafı.



Şekil 3.20. *Nanhermannia Berlese, 1913* : Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü ışık mikroskobu görünüşü.



Şekil 3. 21. *Nanhermannia* Berlese, 1913 : Vücudun karından (ventral) görünüşü ışık mikroskobu görünüşü.

İncelenen materyal:

- E9. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010.
- E10. Fındıklı Köyü Dağ ormanı Kaynaşlı/Düzce kayın ağacı (*Betula alba*) ve orman gülleri (*Rhododendron ponticum*) arasından bitki döküntülü toprak; 13. 01. 2010.

BÖLÜM 4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu güne kadar ülkemizden oribatid akarlara ait 75 cins ve 144 tür bildirilmiştir. Tez konumuz olan *Nanhermannia* Berlese, 1913 ve *Rhynchobelba* Willmann, 1953 cinslerine ait ise Türkiye'den daha önce kayıt bildirmemiştir.

Rhynchobelba cinsi; notogaster kıllarının genellikle uzun veya orta uzunlukta olması, notogasterin ön kenarı kristasız olması, genital plak 6 çift kıl taşıması, 1 çift aggenital, 2 çift anal ve 3 çift adanal kıl taşımaları, prodorsum granüllü yada tuberküllü olması, prodorsumun uzluğu genişliğinden çok az daha fazla olması ile yakın cislerden ayırt edilir.

Düzce ve Sakarya illerinden yapılan örneklemelerden Sakarya ilinde *Rhynchobelba* cinsine ait türlere rastlanmazken, Düzce ilinden bu cinse ait yeni bir tür bulunmuştur.

Yeni tür *R. özkani* n. sp.: Tip türü olan *R. inexpectata*'dan Willmann, 1953 [34] küçük vücut ölçüleri, rostrumun şekli, sesillusun uzun olması ile ayırt edilir. Örneğimizde vücut ölçüleri 495/298µm iken *R. inexpectata*'da ise 960/525 µm dir. Yeni türde rostrum dişçiksiz ve öne doğru daralırken *R. Inexpectata*'da ördek gagası şeklindedir. *R. inexpectata*'da *ss* kısa (*in* kıllarının ucuna kadar uzanmıyor); örneğimizde ise uzun yapılıdır (*in* kıllarının ucundan daha öne kadar uzanıyor).

Yeni tür *R. özkani* n. sp., *R. planeta* Fujikawa, 2004 [35] ile karşılaştırıldığında yaklaşık iki katı büyüklükte olması; *ss* şekli, *ro* kıllarının düz olması bakımından ayrılır.

Yeni tür *R. ozkani* n. sp., *R. simplex*'den (Fujikawa, 1972) [36] notogaster kıllarının sayısı (örneğimizde 10 çift; *R. simplex*'de ise notogaster kılı mevcut) bu ve vücut ölçüleri bakımından (örneğimizde ortalama vücut ölçüsü 495/298 μ m iken; *R. simplex*'de 640/310 μ m dir) farklılık göstermektedir.

Tablo 3.1. *Rhynchobelba ozkani*' nin diğer *Rhynchobelba* türleri ile karşılaştırılması.

	Rostrum	Vücut büyüklüğü	sensillus	Notogaster kıllarının sayısı	ro kılı	genital kıl sayısı
<i>R. planeta</i>	Dişçiksiz	207-229/121-136	Dikenli, uzun lanseolat	10	Dirsekli, köşede dikenli	6
<i>R. simplex</i>	Dişçiksiz	640/310	Dikenli Kısa lanseolat	11	düz	6
<i>R. inexpectata</i>	Gaga şeklinde, yassı	960/525	kısa lanseolat	10	düz	?
<i>R. ornithorhyncha</i>	2 çift yanal çıkıntı mevcut	525-310	Uzun, lanseolat	?	dikenli	?
<i>R. altaica</i>	Dişçikli	540-560	Uzun, lanseolat	10	düz	5
<i>R. machadoi</i>	Dişçikli	564-576/324-348	kısa, lanseolat	10	Dirsekli, köşede dikenli	6
<i>R. ozkani</i> n. sp.	Dişçiksiz	495/298	Uzun, lanseolat	10	düz	6

Örneğimizde rostrum çıkıntı veya dişçik bulunmazken *R. ornithorhyncha*'da (Willmann, 1953) [34] 2 çift yanal çıkıntı mevcut. Örneğimizde *ro* kılı düz, *R. ornithorhyncha*'da ise *ro* kılı dikenli yapıdadır.

Örneğimiz *R. altaica*'dan Krivolutsky, 1971 [37] genital kıl sayısı (örneğimizde 6; *R. altaica*'da 5) ve rostrumun dişçiksiz olması ile ayrılır.

Yeni tür *R. ozkani* n. sp., *R. machadoi*'den Pérez-Íñigo, 1976 [38] rostrumun dişçiksiz olması, *ss* uzunluğu ve rostral kılların farklı yapıda olması (*R. machadoi*'de dirsekli, köşede dikenli, örneğimizde ise düzdür) ile ayıt edilir.

Nanhermannia cinsine ait türlerin ayırımında kullanılan başlıca karakterler: prodorsal kondillerinin şekli, rostral kılın şekli, lamellar kılın uzunluğu ve orjinlendiği bölge, in kılı ve sensillusun uzunluk oranlarıdır.

Nanhermannia (N.) nana (Nicolet, 1855) prodorsal kondillerin üçgen şeklinde olmasıyla *Nanhermannia (N.) triangula* Fujikawa, *Nanhermannia (N.) elegantula* Berlese, *Nanhermannia (N.) elegantissima* Hammer türleri hariç diğer bütün *Nanhermannia* türlerinden kolayca ayırt edilebilir [39].

Nanhermannia (N.) triangula Fujikawa' dan rostral kılların düz olmasıyla (*Nanhermannia (N.) triangula* Fujikawa' da 2 çatallı), *Nanhermannia (N.) elegantissima* Hammer ve *Nanhermannia (N.) elegantula* Berlese' den lamellar kılların rostruma yakın orjinlenmesi ve rostrumun ön kenarına kadar uzanmasıyla ayrılır [39].

Nanhermannia (N.) nana (Nicolet, 1855)' ya ait vücut uzunluğu Miko tarafından 550-625 µm olarak verilmiştir [40]. Bizim örneklerimizde ise 583-573 µm olarak ölçülmüş daha önceki verilerle uyum içerisindedir.

KAYNAKLAR

- [1] AYYILDIZ, N., Erzurum ovası oribatidlerinin (Akari) sistematik ve ekolojik yönden incelenmesi, Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, Erzurum, 1986, 140.
- [2] WALTER, D.E., KRANTZ, G., LINDQUIST, E., Acari, the Mites, Version 13, December 1996, <http://tolweb.org/Acari/2554/1996.12.13> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>.
- [3] Fauna Europaea Web service (2004) Fauna Europaea version 1.1, Available online at <http://www.faunaeur.org>
- [4] SUBİAS, L.S., Lstoda sistematico, sinonimico y biogeografico de los acaros oribatidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (Excepto fosiles), 2004. *graellsia* 60:3-305.
- [5] DOĞAN, S., Akaroloji (basılmamış ders notları), Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum, 2009
- [6] WALLWORK, J.A., Oribatids in forest ecosystems. *Ann. Rev. Entomol.* 28 1983: 109-130.
- [7] LUXTON, M., Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil IV. Developmental biology. *Pedobiologia*, 21: 312-340, 1981.
- [8] SØMME, L., Cold tolerance of alpine, arctic, and antarctic Collembola and mites. *Cryobiology* 18: 212-220, 1981.
- [9] CANNON R.J.C., Experimental studies on supercooling in two antarctic microarthropods. *J. Insect Physiol.* 29: 617-624, 1983.
- [10] CANNON, R.J.C., BLOCK., W., Cold tolerance of microarthropods. *Biol. Rev.* 63: 23-77, 1988.

- [11] NORTON, R.A., KETHLEY, J.B., JOHNSTON, D.E. and OCONNOR, B.M., Phylogenetic perspectives on genetic systes and reproductive motdes of mites. pp. 8-9 in D.L. Wrensch and M. A. Evolution and Diverstiynof Sex Ratio in Insects and Mites. Chapman and Hall, New York. 630 pp, 1993.
- [12] BALOGH J., Blogh, P., The oribatid mites genera of the world. Vol. 1. hungarian Natural History Museum, Budapest, 263 pp, 1992.
- [13] TOLUK, A., Yozgat amlığı Milli Parkı' nın Oppioid Oribatid faunası (Akari: Oribatida), Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Kayseri, 2008.
- [14] SCHANTZ H., BEHAN-PELLETIER V., Global diversity of oribatids (Oribatida: Acari: Arachnida) *Hydrobiologia*, Volume 5958 (1) , 323-328.
- [15] SENGBUSCH H.G., Reviiev of oribatid mites-anoplocephalan tapeworm relationships (Acari: Oribatei: Cestoda: Anoplocephalidae). In: Dindal, D.L. (Ed.), *Biology of Oribatid Mites* . State Universtiy of New York, Syracuse, pp. 87-102, 1977.
- [16] WALLWORK J.A., Rodriguez J.G., Ecological studies on oribatid mites with particular reference to their role as intermediate hosts of Anoplocephalid cetodes. *Journal of Ecnomic entomology*. 54(4), 701-705, 1961.
- [17] SUBIAS L. S., RUIZ, M. And Minguez E. Consideraciones generales sobre la sucesión y bioindicación en los oribatidos (acari, oribatida) de un erial de cultivo mediterráneo. *Actas de las VIII Jornadas A e E*, pp. 121-131.
- [18] ÖZKAN M., N., AYYILDIZ. Z. Sosyal, Türkiye akar faunası. *Doğa-Türk Zooloji dergisi*, 12(1): 75-85, 1988.
- [19] ÖZKAN, M., AYYILDIZ, N. and ERMAN, O., Check list of the Acari of Turkey, First Supplement. *EURAAC News Letter*, 7(1): 4-12, 1994.
- [20] ERMAN, O., AYYILDIZ, N. and DOĞAN, S., Check list of the mites (Arachnida: Acari) of Turkey, Secand Supplement. *Zootaxa*, 1532: 1-21, 2007.
- [21] BARAN, Ş., AYYILDIZ, N., SUBİAS, S., Review of the family Damaeolidae Grandjean, 1965 (Acari, Oribatida) with two new records from Turkey *Türk J Zool*, 34 (2010) 343-349.
- [22] BARAN, Ş., A New Subspecies of the Genus *Paralopheremaeus* (Acari: Oribatida: Plateremaeidae) from Turkey, *Journal of Acarological Society of Japan*, Vol.19, No:2, 67-75, 2011.

- [23] NİEDBALA, W., Deux Nouveaux Phthiracaridae de Turquie (Acari, Oribatida), Bull. Ent. Pol., 51, 501-510, 1981.
- [24] NİEDBALA, W., Phthiracaridae (Acari, Oribatida) Nouveaux d' Asie Occidentale, Ann. Zool. (Warsaw), 38 (10), 225-241, 1984.
- [25] NİEDBALA, W., Essai Critique sur Mesoplophora (Acari, Oribatida, Mesoplophoridae) Ann. Zool, Warsaw, 39, 93-117, 1985.
- [26] AYYILDIZ, N., Türkiye faunası için yeni oribatid (Acari) türleri. Turk Entmol. Derg. 12:49-54, 1988a.
- [27] AYYILDIZ, N., Türkiye faunası için yeni üç Scheloribates Berlese (Acari: Scheloribatidae) türü. Turk Entemol. Derg. 12:171-177, 1988b.
- [28] TAŞDEMİR, A., Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın *Zygoribatula* Berlese, 1916 (Acari, Oribatida, Oribatulidae) Türleri Üzerine Sistemik ve Ekolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007,
- [29] LUXTON, M., Cryptostigmata (Arachnida: Acari) - a concise review fauna of New Zealand ,Science Information Publishing Centre, DSIR, Wellington, New Zealand, 1985.
- [30] TOLUK, A., Ali Dağının (Kayseri) ilkel Oribatid akarları üzerine sistemik araştırmalar, Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004
- [31] KUNTZ, M., Nadkohorta Pancirnici - Oribatei. In: Daniel, M./ Czerny, V. (Eds.), Klic zvireny CSSR.Biblio: Academia, Prague(1971) 4: 531-580
- [32] TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Düzce Valiliği il çevre ve Orman Müdürlüğü, Düzce il çevre durum raporu. <http://www.duzce.gov.tr/dosyalar/duzcecevre durumraporu2006.PDF>, 02..04.2011.
- [33] TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Sakarya valiliği il çevre ve orman müdürlüğü Renkler ve güzellikler diyarı Sakarya. <http://www.sakaryacevreorman.gov.tr>, 02.04.2011.
- [34] WILLMAN, V., C., Neue Milben aus den östlichen Alpen, Sitzungaberrichte d. Mathem-Naturw. Kl., Abt. I, 162. Bd., 6. Heft., 1953.
- [35] FUJIKAWA, T., Nineteen New Species From The Shirakami-Sanchi World Heritage Area, Nippon (Acari: Oribatida), Acarologia, XLIV, 1-2: 97-131, 2004.

- [36] FUJIKAWA, T., A Contribution To The Knowledge Of The Oribatid Fauna Of Hokkaido (Acari: Oribatei), *Insecta Matsumurana Journal Of The Faculty Of Agriculture Hokkaido University Series Entomology*, 35, 3, 157-160, 1972.
- [37] KRIVOLUTSKY, D., A., Some New Oribatid Mites From Altaj And soviet Far East (Acariformes, Oribatei), *Věstik Československé společnosti Zoologické*, XXXV, 2, 118-125, 1971.
- [38] PÉREZ ÍÑIGO, C., Ácaros Oribátidos de la Isla de Tenerife (ACARÍ: Oribatei), *Revista Española de Entomología*, 85-141, 1976.
- [39] FUJIKAWA, T., Oribatid Mites from *Picea glehni* Forest at Mo-Ashoro, Hokkaido (3) Two New Species of the Family Nanhermanniidae, *Edaphologia*, 43: 5-15, 1990.
- [40] WEIGMANN, G., Hornmilben (Oribatida), *Die Tierwelt Deutschlands, Begründet 1925 von Friedrich Dahl*, 76. Teil. Goecke & Evers, Keltern, 2006.

ÖZGEÇMİŞ

Eda SARIAL, 06.06.1985 tarihinde Düzce' de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Düzce' de tamamladı. 2005 yılında başladığı Gaziosmanpaşa Üniversitesi Biyoloji Bölümünü 2009 yılında bitirdi. 2009 yılında Sakarya Üniversitesi Biyoloji Bölümünde Akaroloji alanında yüksek lisans yapmaya hak kazandı.