

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KOCAELİ, KANDIRA İLÇESİ *CARABODES*,
NANHERMANNIA VE *NOTHRUS* (ACARI: ORIBATIDA)
TÜRLERİ ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serap USTA

Enstitü Anabilim Dalı

:BİYOLOJİ

Tez Danışmanı

:Doç. Dr. Şule BARAN

Mayıs 2019

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KOCAELİ, KANDIRA İLÇESİ *CARABODES*, *NANHERMANNIA* VE
NOTHRUS (ACARI: ORIBATIDA) TÜRLERİ ÜZERİNE SİSTEMATİK
ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serap USTA

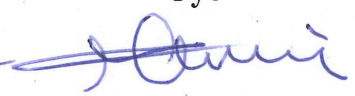
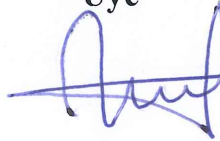
Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Bu tez 03/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr.
Şule BARAN
Jüri Başkanı

Doç. Dr.
Tuğba ONGUN
SEVİNDİK
Üye

Dr. Öğrt. Üyesi
Meral KEKEÇOĞLU
Üye



BEYAN

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

Serap USTA

12.04.2019

TEŞEKKÜR

Tez alıŐması yürütölmesinde destek ve yardımlarını esirgemeyen sayın danıŐman hocam Doç. Dr. Şule BARAN'a teşekkür etmeyi mutlu bir görev addederim.

Tez alıŐması aŐamasında Taramalı Elektronik Mikroskobu incelemelerinin yapılmasını sağlayan Sakarya Üniversitesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliėi Bölümü'ne teŐekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tüm yaşamım boyunca destek ve teŐviklerini benden esirgemeyen sevgili aileme ve çalıŐmalarım esnasında hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan sevgili eŐim Seçkin USTA'ya sonsuz teŐekkürler.

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 Morfolojik Yapıları	6
BÖLÜM 2.	
MATERYAL VE YÖNTEM	9
2.1. Araştırma Yapılan Alanın Tanıtımı: Kocaeli	9
2.2. Oribatid Akar Örneklerinin Toplanması, Hazırlanması, İncelenmesi ve Saklanması.....	11
2.3. Örneklerin Alındığı Yerler	12
BÖLÜM 3.	
BULGULAR.....	17
3.1. Oribatid Akarların Sistematik Yeri.....	17
3.1.1. <i>Nanhermannia</i> Cinsi akarların sistematikteki yeri	17
3.1.2. <i>Carabodes</i> Cinsi akarların sistematikteki yeri.....	20
3.1.3. <i>Nothrus</i> Cinsi Akarların Sistematikteki Yeri.....	23

BÖLÜM 4.	
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	30
KAYNAKÇA.....	29
ÖZGEÇMİŞ	33

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ad	:	Adanal kıl
ag	:	Aggenital kıl
an	:	Anal kıl
bot	:	Botiridiyum
ep	:	Epimer kıl
cm	:	Santimetre
ex	:	Exobothridiyal kıl
g	:	Genital kıllar
G	:	Genital plaklar
iad	:	Karın bölgesinde bulunan adanallirifisür
in	:	İnterlamellar kıl
km ²	:	Kilometrekare
le	:	Lamellar kıl
m	:	Metre
m ²	:	Metrekare
mm	:	Milimetre
µm	:	Mikrometre
NG	:	Notogaster
PD	:	Prodorsum
Ro	:	Rostrum
ro	:	Rostrum kılı
ss	:	Sensillus

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Akarların sınıflandırılması	1
Şekil 1.2. Oribatid akarların genel vücut kısımları (Walter ve ark.2013) [33]	7
Şekil 2.1. Kocaeli ilinin Türkiye haritasındaki yeri.	9
Şekil 2.2. Kandıra-Bağırçın genel görünümü	11
Şekil 2.3. Berlese hunisi. A-Toplama sıvısı (%70'lik alkol), B-Toplama şişesi, C-Huni, D-Elek E-Toprak, F-Işıkkaynağı	12
Şekil 2.4. Örneklerin toplandığı orman bitki örtüsü görseli.....	15
Şekil 2.5. Örneklerin toplandığı orman bitki örtüsü görseli.....	15
Şekil 2.6. Örneklerin toplandığı orman bitki örtüsü görseli.....	16
Şekil 2.7. Örneklerin toplandığı orman bitki örtüsü görseli.....	16
Şekil 3.1. <i>Nanhermannia nana</i> (Nicolet, 1855): Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı.	19
Şekil 3.2. <i>Nanhermannia nana</i> (Nicolet, 1855): prodorsum görünüşü.....	19
Şekil 3.3. <i>Carabodes (C.) femoralis</i> (Nicolet, 1855): Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı.....	21
Şekil 3.4. <i>Carabodes (C.) femoralis</i> (Nicolet, 1855): prodorsum.....	21
Şekil 3.5. <i>Carabodes (C.) femoralis</i> (Nicolet, 1855): notogaster	22
Şekil 3.6. <i>Carabodes (C.) femoralis</i> (Nicolet, 1855): Setagörünüşü	22
Şekil 3.7. <i>Nothrus anauniensis</i> Canestrini ve Fanzago, 1877: Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı.....	27
Şekil 3.8. <i>Nothrus anauniensis</i> Canestrini ve Fanzago, 1877: prodorsum SEM fotoğrafı	28
Şekil 3.9. <i>Nothrus anauniensis</i> Canestrini ve Fanzago, 1877: Sensillus SEM fotoğrafı	25
Şekil 3.10. <i>Nothrus anauniensis</i> Canestrini ve Fanzago, 1877: Notogaster görünüşü görünüşü SEM fotoğrafı	29

Şekil 3.11. <i>Nothrus anauniensis</i> Canestrini ve Fanzago, 1877: Seta görünüşü	
SEMfotoğrafi	29

ÖZET

Anahtar kelimeler: Akar, Oribatid, Sistemantik, *Carabodes*, *Nanhermannia*, *Nothrus*, Yeni kayıt, Kocaeli, Türkiye.

Kandıra ilçesinden toprak örnekleri alınarak, alınan örneklerden oribatid akarlar uygun ayıklama yöntemi ile ayıklanmıştır. Ayıklanan oribatid akarlar ışık ve elektron mikroskopunda incelenmiştir.

Bu çalışmada Kocaeli ilinin Kandıra ilçesinin farklı lokalitelerinden alınan toprak ve döküntü numunelerinde oribatid akarlara ait ve tez konusunu oluşturan *Carabodes*, *Nanhermannia* ve *Nothrus* türleri için çalışmalar yapılmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuvarında incelenmiştir. Şuana kadar oribatid akar türü *Nanhermannia nana* (Nicolet, 1855) ülkemizde Samsun, Düzce ve Kocaeli illerinde kaydedilmiştir. *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855) ve *Nothrus anauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877 türleri Türkiye için ilk kayıtlardır.

Tespit edilen türlerin; çeşitli vücut yapılarına ait ölçümleri yapılmış, SEM fotoğrafları çekilmiş ve yakın türler ile karşılaştırılması yapıp, yeniden tanımlanan türlerin dağılışları da verilmiş bulunmaktadır.

SYSTEMATIC STUDIES ON, *CARABODES*, *NANHERMANNIA* AND *NOTHRUS*, (ACARI: ORIBATIDE) SPECIES OF KOCAELİ PROVINCE

SUMMARY

Keywords: Acari, Oribatida, Systematics, *Carabodes*, *Nanhermannia*, *Nothrus*, New record, Kocaeli, Turkey.

Soil samples were taken from Kandıra town, oribatid mites were selected from the samples by concurrent methods. The selected oribatid mites were examined under light and scanning electron microscopy.

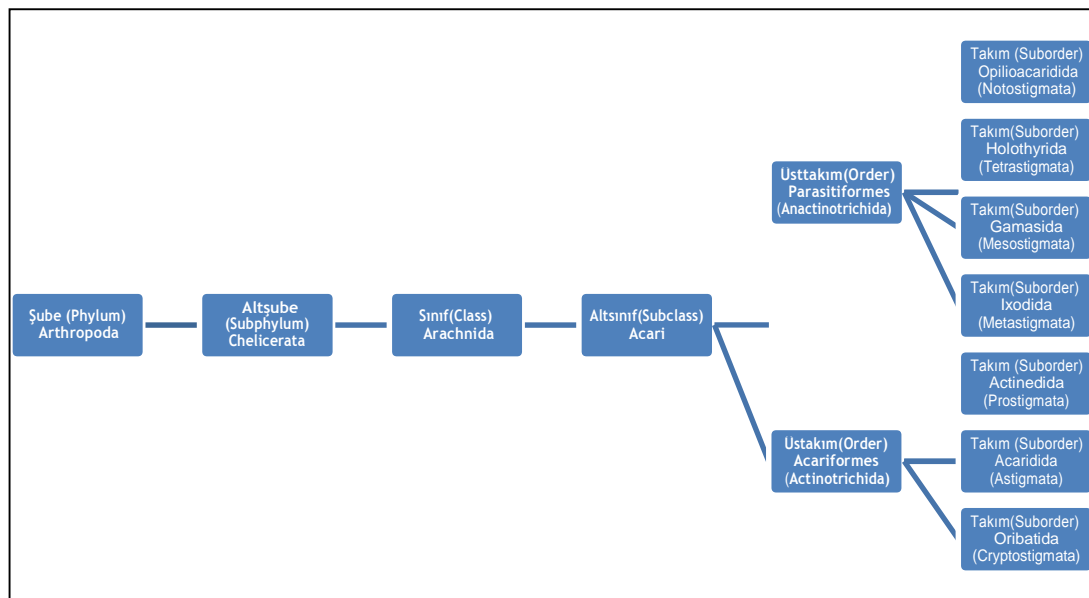
In this study, *Carabodes*, *Nanhermannia* and *Nothrus* genera of Oribatid mites which are taken from soil and litter samples taken from different localities of Kandıra District of Kocaeli province were studied. Soil samples were examined in the laboratory. To date, the oribatid mite species *Nanhermannia nana* (Nicolet, 1855) has been recorded from Turkey in Samsun, Düzce and Kocaeli provinces. This is the first records of the species *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855) and *Nothrus anauniensis* Canestrini and Fanzago, 1877 from Turkey.

Measurements of various body structures of identified species were made, SEM photographs were taken, and comparison with the related species were made and the distributions of redescribed species have also been given.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Toprak, farklı kombinasyonlarda canlı ve cansız içeriğe sahip bir komplekstir [1]. Bir metrekare toprakta milyarlarca bakteri, kilometrelerce fungal hif yüzbinlerce akar bulunabilmektedir. Ayrıca, toprak mikroartropodlarının %40' ını akarlar oluşturmaktadır [2].

Akarlar keliserli eklembacaklılardır. Arachnida sınıfına dâhil olan bu canlılar, Chelicerata altşubesi ve Acari alt sınıfına bağlıdır [3]. Akarlar, Actinotrichida (Acariformes) ve Anactinotrichida (Parasitiformes) olmak üzere iki üsttakıma ayrılırlar. Actinotrichida üsttakımı Prostigmata, Astigmata ve Oribatida takımlarını; Anactinotrichida üsttakımı ise Notostigmata, Holothyrida, Ixodida ve Mesostigmata takımlarını içerir [4]. Oribatida takımına bağlı türlerin büyük çoğunluğu toprakta yaşar.



Şekil 1.1. Akarların sınıflandırılması

Akarlar her türlü yaşam ortamında görülebilen hayvanlardır. Kutup bölgelerinden çöllere kadar her yerde bulunurlar. Toprak içinde, yapraklar üzerinde, ovalarda, dağlarda, memeli hayvanların inlerinde, kuş ve karınca yuvalarında bulunabilirler. Yaprak döküntülerinin, humuslu toprakların, çürümüş köklerin ve bitki döküntülerinin içerisinde bol miktarda rastlanırlar. Bir parça orman toprağının içerisinde birçok türden yüzlerce bireye rastlanabilir. Bir kısım akar türü de tatlı sularda, denizlerde ya da sıcak sularda (yaklaşık 50 0C'ye kadar) yaşar [5]. Havada 1,000 m yükseklikten (hava akımlarında yüzerler) okyanuslarda 4,000 m derinliğe kadar rastlamak mümkündür [6]. Ayrıca insanda, omurgalı ve omurgasız hayvanlarda iç ve dış parazit olarak yaşayan türleri de mevcuttur[3].

Toprak, çürüyen bitki örtüsü, gübre ya da hayvan kalıntıları gibi organik maddeler açısından zengin olduğunda, küçük bir alanda birçok akar türü bulunabilir [1].

Akarlar, toprağın biyolojik verimliliğini; organik maddeyi ayrıştırarak, mantar ve bakteri metabolizması uyararak arttırlar. Akar ve mikroorganizmalar beraber faaliyet gösterdiklerinde tek başlarına olduklarından organik maddeyi beş kat daha hızlı ayrıştırmaktadırlar [7].

Akarlar, eklembacaklılar arasında en yaşlı canlı gruplarındanlardır, fosilleriyle Devoniyen devrinin ilk dönemlerinden yaklaşık 400 milyon yıl öncesinden beri bilinmektedir. Hemen her türlü yaşam ortamında başarılı şekilde adapte olmuş olan bu canlılar, doğrudan veya dolaylı olarak mikrobiyal sürecin düzenlenmesine yardım ederler [8].

En bariz özellikleri vücut bölgelerindeki abdominal segmentasyonun belirsiz ya da tamamen kaybolmuş olmasıdır [5].

Akarlarda vücut büyüklüğü genel olarak 100 µm ile 3 cm arasında değişmekte olup vücudun ön bölgesinde gnatozoma (capitulum) adı verilen konik bir çıkıntı vardır. Ağız, keliser ve palp bu kısımda yer alır. Üyelerin çıktığı asıl vücut kısmı idyozoma olarak adlandırılır.

Keliserler ağzın dorsalinde uzanan, esas olarak beslenmede kullanılan iki parçalı bir çift uzantıdır. Pedipalpler gnatozomanın yapısına katılan bir diğer organdır. Besin maddelerini tutacak şekilde değişikliğe uğramıştır [5].

Bütün akarlar deri ile ilişkili kıllara sahiptir. Epidermisten meydana gelen kıllar gnatozoma, idyozoma ve bacak parçaları üzerinde bulunur [5].

Akarlar çok farklı renkte olabilirler. Renkler hayvanın yaşam alanına, gelişme dönemine, mevsime, eşeyssel davranış ve üremeye bağlı olarak değişebilir [3]. Renk kahverenginin çeşitli tonlarında, siyah, turuncu, yeşil, kırmızı veya bu renklerin karışımı şeklindedir. Bazıları ise tamamen renksiz ve saydamdır [10].

Oribatid akarlar, şüana dek tanımlanmış 11.000 civarında türü ile akarların en zengin gruplarından birini teşkil etmektedir [11]. Türkiye’den tespit edilen oribatid akar türü sayısı ise 250 civarındadır [12].

Oribatid akarlar 0.13-1.2 mm arasında değişen büyüklükte uçamayan Chelicerata altşubesine ait eklembacaklılardır [7]. Oribatid kelimesi Yunanca oreos - dağ ve batein - seyahat (yani dağlarda dolaşan) kelimelerinden türemiştir [9].

Oribatid akarlar, dünya üzerindeki her enlem ve boylamda bulunabilmektedir [14]. Oribatid akarlar optimal sıcaklıkları sever. Nem gereksinimleri türlere özgü değişiklik gösterir. Bazıları günler boyunca düşük bağıl nemde hayatta kalabilirken, bazıları ise hayatta kalmak için daha yüksek bağıl nemlere ihtiyaç duymaktadır. Tuzluluk ve toprak pH değeri önemlidir. Organik madde bakımından zengin topraklar yüksek bir pH'a sahiptir[1].

Oribatid akarlar, vücut yüzeylerinde ya da sindirim sistemleri içinde sporlarını taşıyarak bakteri ve mantarların yayılmasını sağlayan vektörel canlılardır. Bazıları tenyalarda ara konaktır, bazı türleri de yırtıcıdır. Oribatid akarlar serbest yaşayan organizmalardır, hiçbiri parazit değildir [15, 16].

Oribatid akarlar çoğunlukla herbivor canlılar olup bitki kaynaklı besinler asıl gıdalarını oluşturmaktadır. Çürümüş bitki döküntüleriyle beslenirler. Organik maddelerin ayrışmasında önemli bir göreve sahiptirler ve humus oluşumuna da katkı sağlarlar. Bir kısmı ise canlı bitkilerle ve onların meyveleriyle beslenebilmektedir [17].

Oribatid akarlar, tür zenginliği, kolonileşen habitat çeşitliliği, yaşam döngüsü değişimi ve çoğalmaları açısından dikkate değer evrimsel başarıya sahip eklembacaklılardır.

Oribatid akarlar ekosistemde ayrıştırıcılar olarak önemli rol oynarlar. Orman zemininde bitki döküntüsü ve mantar miselyumunu besler ve ayrıştırır. Her Oribatida türü, farklı mikrohabitatlara tercih eder ve bunlar, fitofaj ve fungivor gibi çeşitli gıda alışkanlıklarına sahiptir [18]. Oribatid akarlar nem, sıcaklık, ağır metal konsantrasyonu ve organik madde içeriği gibi çevresel değişikliklere verdikleri tepkiler nedeniyle ekolojik çalışmalarda indikatör organizmalar olarak kullanılmaktadırlar [18], [19].

Oribatid akarlar çok sayıda tür ve birey sayısı ve uzun yaşam süresine sahip olan, genel olarak düşük metabolik faaliyet ve yavaş gelişme ve düşük yumurtlama potansiyeline sahip “K-seçilimli” organizmalardır bu yüzden böceklerin popülasyonlarından daha stabil bir popülasyona sahiptirler.[20]. Oribatidlerin hayat döngüleri 4-5 yıl arasında geçen bir süreçtir. Oribatidlerin ergin hale gelebilmesi için geçen süre sıcaklığa, besin yeterliliğine ve akar popülasyonunun yoğunluğuna göre değişmektedir ancak genel olarak küçük türler, daha büyük olan türlere göre daha kısa gelişme süresi ve ömre sahiptir. Genellikle küçük türlerin bir yıldaki döl sayısı fazla iken, büyük türlerin döl sayısı birle sınırlı kalabilmektedir [2]. Oribatidlerde eşeyli ve eşeysiz çoğalma görülebilmektedir. Eşeyli üremede doğrudan sperm transferi değil, dolaylı sperm transferi görülmektedir [2]. Eşeysiz üreme ise çoğu zaman thelytoky ile olmaktadır. Çoğunlukla, dişi bireyler yumurtalarınhepsi

olgunlaşınca kadar vücudunda korumakta ve aynı anda hepsini (1-12 yumurta) bir kerede bırakmaktadır [2].

Oribatid akarlarda, yumurta, larva, protonimf, deutonimf, tritonimf ve ergin olmak üzere 6 farklı biyolojik dönem görülmektedir [21]. Bu dönemler arasında kritik öneme sahip dinlenme dönemleri görülmektedir, dinlenme dönemlerinde yırtıcılara karşı savunmasız bir halde olmasının yanında akarın eski deriyi atamadığı için ölümlerin meydana geldiği de bilinmektedir. Bir oribatid akar ılıman topraklarda birkaç ay ile iki yıl arasında erginleşir [21, 22].

Oribatid akarların kolay teşhis edilebilmesi için yapay grup ve alt gruplar oluşturulmuş olup bu gruplandırmaya göre oribatid akarlar; paleosomatic, ptychoid, macropyline, apterogasterine ve pterogasterine oribatidler olarak ayrılır. Oribatid akarların morfolojik tanımları yapılırken 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 [23]. Notogaster bölgesine özgü diğer önemli sistematik karakterler ise notogasterin biçimi ve kristanın varlığı veya yokluğu esasına 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. 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 lirifissürünün 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[8,24,25].

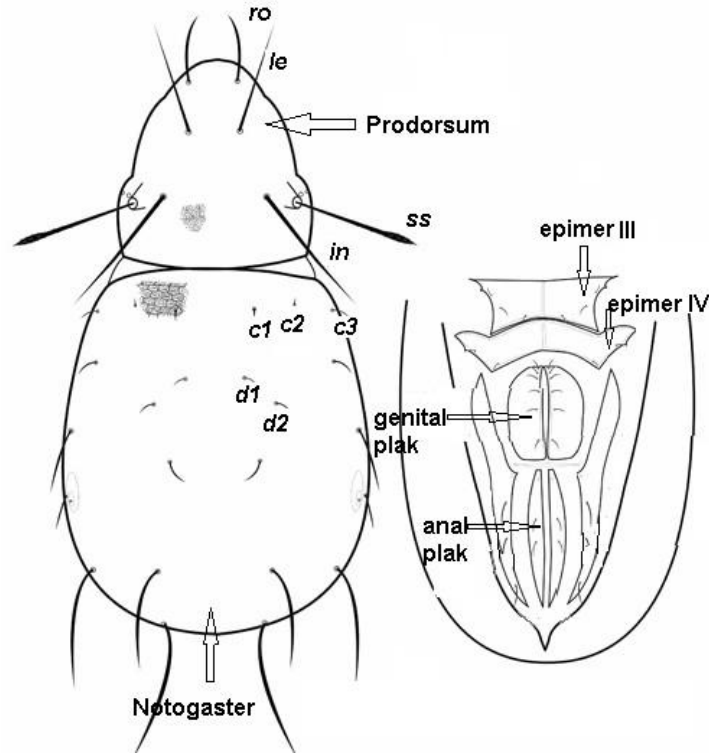
Oribatidlerde larva ve nimf dönemlerinde morfolojik olarak ergine benzeyen homeomorfik ve ergin öncesi dönemlerinde ergine benzemeyen heteromorfik gruplar olmak üzere iki farklı grup bulunmaktadır. Heteromorfiklerdeki bu farklılık aynı türün bireylerinin farklı türler gibi algılanmasına yol açabilmektedir. Homeomorfik oribatidler aynı besini tüketmekte ve tüm biyolojik evreler bir arada yaşamaktadır. Heteromorfik oribatidler ise, ergin ve ergin öncesi dönemlerinde farklı habitat ve besin ihtiyacı gösterirler [12].

Yaşam alanı çeşitliliği bakımından oldukça zengin olan ülkemizde, farklı lokasyonlardan toplanacak oribatid akar örneklerin değerlendirilmesi ülkemiz faunasının tespiti açısından önem teşkil etmektedir [26]. Ülkemizde Oribatid akarlar ile ilgili yapılan çalışmalar kesintili olup yoğunlukla Doğu Anadolu (Erzurum, Erzincan), İç Anadolu (Kayseri, Yozgat, Konya ve Ankara) ve Doğu Karadeniz (Artvin) ve Marmara bölgelerinden toplanan örnekler üzerinden yapılmıştır [27, 11, 13].

Ülkemizde oribatid akarlar üzerine yapılan sistematik çalışmalar 1980’li yıllardan sonra ivme kazanmış olup ve günümüzde de artarak devam etmektedir. Yapılan ilk araştırmaların Niedbala’ya ait olduğu bilinmektedir [28,29,30]. Günümüzde akarlar ile ilgili çalışmalar artarak devam etmekte ve Türkiye faunasına önemli katkılar sağlanmaktadır.

1.1. Oribatid Akarların Morfolojik Yapıları

Oribatid akarların morfolojik tanımları yapılırken sırttan ve karından görünüşleri ile bacaklarına bakılır. Sırttan inceleme yapıldığında prodorsum (PD) ve notogaster (NG) olmak üzere iki vücut bölgesi ayırt edilir. Prodorsum propodozomayı, notogaster histerozomayı örter[31].



Şekil 1.2. Oribatid akarların genel vücut kısımları (Walter ve ark. 2013) [33].

Prodorsum; vücudun ilk iki segmentini örten, öne doğru gittikçe daralan ve aşağı yukarı üçgen şeklindeki plaktır. Prodorsumun ön tarafına rostrum (*ro*) adı verilir. Rostrum; düz, çentikli veya dişçikli olabilir. Prodorsum yüzeyinde kitin kabartılar, kollar ve trikobotriyum bulunmaktadır. Prodorsum üzerinde 4-6 çift kıl vardır. Bu kıllar; rostrum kılları (*ro*) lamella kılları (*le*), interlamella kılları (*in*), ön ekzobotridiyal kıllar (*exp*) ve sensillus (*ss*) olarak adlandırılır.

Notogaster bazı durumlarda 1-3 enine çizgiyle 2-4 parçaya ayrılabilir fakat genellikle bölünmemiştir. Oribatidlerin kıl sayısı çoğunlukla sabittir ancak bazı gruplarda ikincil kıllanma vardır [3].

Karından incelendiğinde epimeral ve genitoanal bölge olmak üzere iki vücut bölgesi ayırt edilir. Epimer bölgesi; propodozomanın karın tarafında, önde infrakapitulum, yanlarda koksalar ve arkada genital plakla sınırlanan bölgedir. Genitoanal bölge; Karın plağının, ön tarafta epimer bölgesi ve IV. bacakların kaidesiyle sınırlanmış olan arka bölgesidir. Bu bölge genital ve anal açıklığı içerir [32].

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 ve anal plaklar aynı uzunlukta bitişik veya komşu olan aggenital ve adanal plaklara sahiptir. Peranal, preanal ve postanal gibi dış plaklar da olabilir.[32].

Genital plak en fazla 10 çift kıl taşır. Aggenital (*ag*), anal (*an*) ve adanal (*ad*) kıllar da ventral bölge için karakteristiktir. Genital plaklar enine bir çizgiyle bölünebilirler. Aggenital, adanal ve diğer dış plaklar çeşitli sayıda kıltaşımaktadır[31].

Bu çalışmada Kocaeli ilinin Kandıra İlçesinin farklı lokalitelerinden alınan toprak ve döküntü numunelerinde Oribatid akarlara ait ve tez konusunu oluşturan *Carabodes*, *Nanhermannia* ve *Nothrus* türlerinin tespiti için çalışmalar yapılmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuvarında incelenerek Türkiye için üçüncü *Nanhermannia nana* (Nicolet, 1855), ve ülkemizden ilk kez kaydedilen *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855) ve *Nothrus anauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877 türleri tespit edilmiştir.

BÖLÜM 2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Yapılan Alanın Tanıtımı:KOCAELİ

Kocaeli, Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan yolların kesişiminde, Marmara Denizi ve Marmara Bölgesi'nin doğusunda yer alan bir ildir. Kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Bursa, doğusunda ve güneydoğusunda Sakarya, batısında Yalova ve İstanbul illeri bulunmaktadır.



Şekil 2.1. Kocaeli ilinin Türkiye haritasındaki yeri.

Ülkemizin 6. en küçük ilidir, yüzölçümü 3,505 km²'dir. Dağlar Kocaeli ili topraklarının %18.8'ini örter. İlin genelini coğrafik yapısı düz ve hafif engebeli tarım, sanayi ve yerleşim alanı niteliğindedir. İl içerisinde Sapanca Gölü'nün bir bölümünün de yer aldığı zengin sulak alan habitatları bulunmaktadır.

Bu coğrafik çeşitlilik içerisinde yer alan Kocaeli İli; Ballıkayalar Tabiat Parkı, Beşkayalar Tabiat Parkı, Eriklitepe Tabiat Parkı, Kuzuyayla Tabiat Parkı, Suadiye Tabiat Parkı, Uzuntarla Tabiat Parkı, Gazilerdağı Tabiat Parkı ve Uzunkum Tabiat

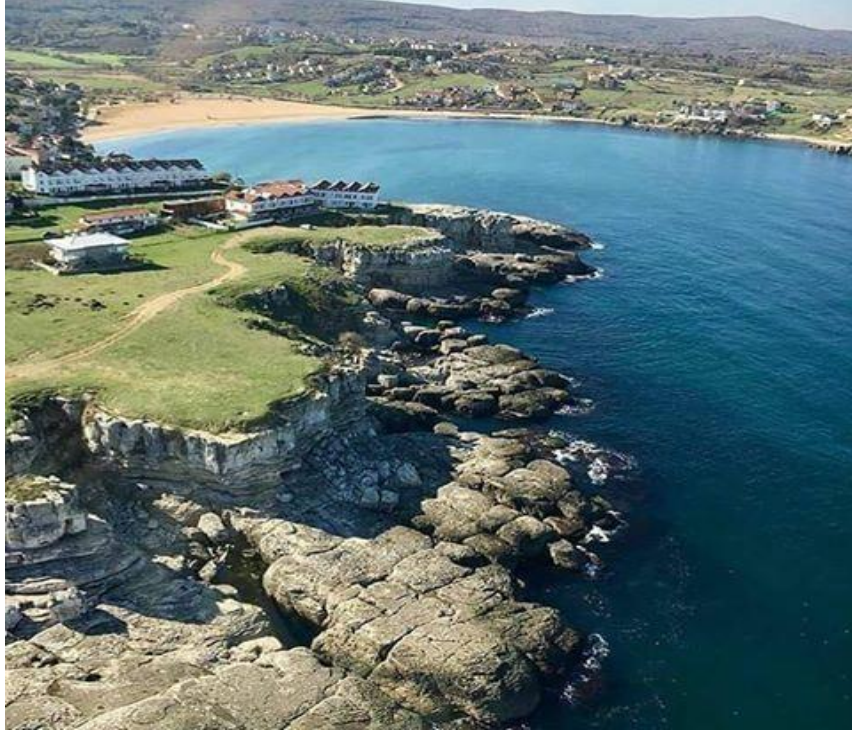
Parkı olmak üzere 8 tabiat parkına sahiptir. Ayrıca Kandıra Seyrek Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve İzmit Körfezi Sulak Alanı ile Sapanca Gölü Sulak Alanının bir bölümü Kocaeli İl sınırları içerisinde yer almaktadır. Özellikle İzmit, Kartepe, Maşukiye, Sapanca Gölü ve çevresi, Kandıra ve yoğunlukla ilin kuzeyinde bulunan ormanlık alanlar biyolojik çeşitliliğin fazla olması beklenen potansiyel alanları oluşturmaktadır.

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi Kocaeli ilinin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İşleri projesi kapsamında Kocaeli’de daha önce yapılan bilimsel çalışmalara ilişkin veri tarama çalışmaları sonucunda toplam 254 omurgasız türünün literatürde bulunduğu tespit edilmiştir. İlin % 42,1’lik kısmı orman alanı olup, bunların %93,3’ ü doğal ormanlardan oluşur. Bu yüzdeler, Türkiye ortalamasının üzerinde olduğunu göstermektedir [33].

Deniz kenarlarına gidildikçe Akdeniz iklimi hissedilir ve maki bitki örtüsü görülür. Büyük ölçüde Karadeniz ile Akdeniz ikliminin kesiştiği iklim tipi alanda hakimdir. Yaz mevsimi sıcak ve az yağışlı, kış mevsimi ılık ve yağışlıdır. Kuzeyde Karadeniz kıyılarında yaşanan yaz mevsimi, ilin güney bölümlerinde yaşanan yaz mevsimine kıyasla daha serin geçer [34].

Kocaeli ili, 40° 31' - 42° 42' enlemleri ile 29° 22' -31° 22' boylamları arasında yer alır.

Çalışmanın yapıldığı Kandıra ilçesi ise toplam 840 km²'lik alan kaplamaktadır. Bu alanın %59'u tarım arazisi, %28'i ormanlık arazi, %11'i tarım dışı alan, %2'si çayır ve mera'lık arazidir.



Şekil 2.2. Kandıra-Bağıranlı genel görünümü

2.2. Oribatid Akar Örneklerinin Toplanması, Hazırlanması, İncelenmesi ve Saklanması

Araştırma için Bağıranlı Köyü mevkiinin (Kandıra- KOCAELİ) farklı lokalitelerinden farklı zamanlarda toprak (30x30x10 cm), döküntü örnekleri bir kürek yardımıyla polietilen torba içerisine konuldu. Her polietilen torba için numunelerin alındığı konum, tarih ve zaman bilgileri içeren bir etiket hazırlandı. Polietilen torbalar içerisinde Sakarya Üniversitesi, Biyoloji Bölümü'nde bulunan Akaroloji laboratuvarına getirilen örnekler burada, birleştirilmiş Berlese hunilerinden oluşan ayıklama düzeneğine yerleştirildi. Alınan toprak ve döküntü örnekleri 5-6 gün süre ile bu ayıklama düzeneğinde bekletildi.

Her bir düzeneğin ısı kaynağı bir elektrik ampulü ile sağlanmıştır. Işık yoğunluğu ayrışacak toprak örneğinin kalınlığı ve nem içeriği göz önüne alınarak kararlaştırıldı. Ampul ile numune arasındaki mesafe ortalama 10-12 cm olarak ayarlandı. Isıdan, dolayısıyla nem eksikliğinden (kuraklıktan) kaçan akarlar aşağı doğru kaçarken

huninin altına yerleştirilmiş olan içerisinde % 70'lik alkol bulunan toplama şişelerine düşerler.

Düzenek altında yer alan ve içerisinde % 70'lik alkol konulan biriktirme şişelerinde toplanan akarlar stereo mikroskop altında iğne ve pipet yardımıyla seçildi. Seçilen akarlar daha sonra incelenmeleri için, %70'lik alkol bulunan vida kapaklı saklama tüplerine konuldu. Her tüpün içerisine tanımlayıcı bir etiket konuldu.



Şekil 2.3. Berlese hunisi. A-Toplama sıvısı (%70'lik alkol), B-Toplama şişesi, C-Huni, D-Elek E-Toprak, F-Işık kaynağı

Üzerinde oribatid akarlar ile araştırmalar yapılan, toprak mezofaunasını daha hassas bir şekilde çıkarmayı ve incelemeyi mümkün kılan Berlese hunisini 1880'lerde icat eden kişi Antonia Berlese'dir [18].

2.3. Örneklerin Alındığı Yerler

Arazi çalışmaları süresince alınan her bir örnekleme için ayrı bir etiket kullanılmıştır. Aşağıda; bu araştırmada incelenen *Carabodes*, *Nanhermanniave* *Nothrus*

türlerindeki akarların bulunduğu örneklerin alındığı yerlerin GPS koordinatları, tarihleri ve habitat bilgilerine yer verilmiştir.

41-SU-01Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, kocayemiş ağaçları altında yaprak döküntülü toprak, 26.08.2018, 13:06, 41°13'79:30"N,30°03'53:99"E.

41-SU-02 Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, Kayalık alandan alınan toprak, 26.08.2018, 13:56, 41°13'79:99"N,30°03'61:49"E.

41-SU-03Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, kocayemiş ağaçları ve böğürtlen çalıları altında yaprak döküntülü toprak, 26.08.2018,14:15, 41°13'70:78"N,30°03'63:07"E.

41-SU-04 Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, kocayemiş ağaçları altında yaprak döküntülü toprak, 26.08.2018,14:3841°13'68:72"N,30°03'53:43"E.

41-SU-05 Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, kocayemiş ağaçları ve böğürtlen çalıları altında yaprak döküntülü toprak, 26.08.2018,15:1741°13'77:56"N,30°03'60:85"E.

41-SU-06Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, kocayemiş ağaçları ve böğürtlen çalıları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 13:1741°13'64:78"N,30°03'67:53"E.

41-SU-07 Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, kocayemiş ağaçları ve böğürtlen çalıları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 14:3541°13'64:65"N,30°03'68:97"E.

41-SU-08Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne ağaçları ve böğürtlen çalıları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 15:30, 41°13'64:17"N,30°03'62:02"E.

41-SU-09Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne ağaçları ve böğürtlen çalıları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 15:49, 41°13'29:00"N,30°03'55:98"E.

41-SU-10 Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, çam ağaçları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 16:38, 41°13'17:48"N,30°03'93:46"E.

41-SU-11 Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, çam ağaçları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 16:38, 41°13'17:75"N,30°03'81:46"E.

41-SU-12 Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, çam ağaçları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 16:57, 41°13'29:27"N,30°03'98:20"E.

41-SU-13 Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, çam ağaçları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 17:35, 41°13'64:21"N,30°03'67:50"E.

41-SU-14Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, çam ağaçları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 17:58, 41°13'18:33"N,30°03'79:47"E.

41-SU-15. Kocaeli İli, Kandıra İlçesi, Bağıranlı Köyü, meşe, defne, çam ağaçları altında yaprak döküntülü toprak,16.09.2018, 18:36, 41°13'17:57"N, 30° 03'87:26"E.



Şekil 2.4. Örneklerin toplandığı orman bitki örtüsügörseli



Şekil 2.5. Örneklerin toplandığı orman bitki örtüsügörseli



Şekil 2.6. Örneklerin toplandığı orman bitki örtüsügörseli



Şekil 2.7. Örneklerin toplandığı orman bitki örtüsügörseli

BÖLÜM 3. BULGULAR

3.1. Oribatid Akarların Sistemik Yeri

Alem: Animalia

Alt alem: Eumetazoa

Şube: Arthropodavon Siebold, 1845

Alt şube: Chelicerata Heymons, 1901

Sınıf: Arachnida Lamarck, 1801

Alt sınıf: Acari Leach, 1817

Üst takım: Acariformes Zakhvatkin, 1952

Takım: Oribatida Dugès, 1834

3.1.1. *Nanhermannia* Cinsi akarların sistematiktekiyeri

Süperfamilya: Nanhermannioidea Sellnick, 1928

Familya: Nanhermannioidae Sellnick, 1928

Cins: *Nanhermannia* Berlese, 1913

3.1.1.1. Familya: *Nanhermanniidae* Sellnick, 1928

Bu familyaya ait 7 cins, 1 altcins ve 65 tür bilinmektedir. Kozmopolit bir yayılış göstermektedir[35].

3.1.1.2. Cins: *Nanhermannia* Berlese, 1913

Genital ve anal plakların orta kısımda birleşmeyen bir çift yarım daire şeklinde stur mevcut. Notogaster kılları uzun ve kalınlaşmıştır. Bu cinse ait 32 tür bilinmektedir. Prodorsal kondillerin şekli, rostral kılın şekli, lamellar kılın uzunluğu ve orjinlendiği

bölge, *in* kılı ve sensillusun uzunluk oranları bu cinse ait türlerin ayırımında kullanılan başlıca karakterlerdir.

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

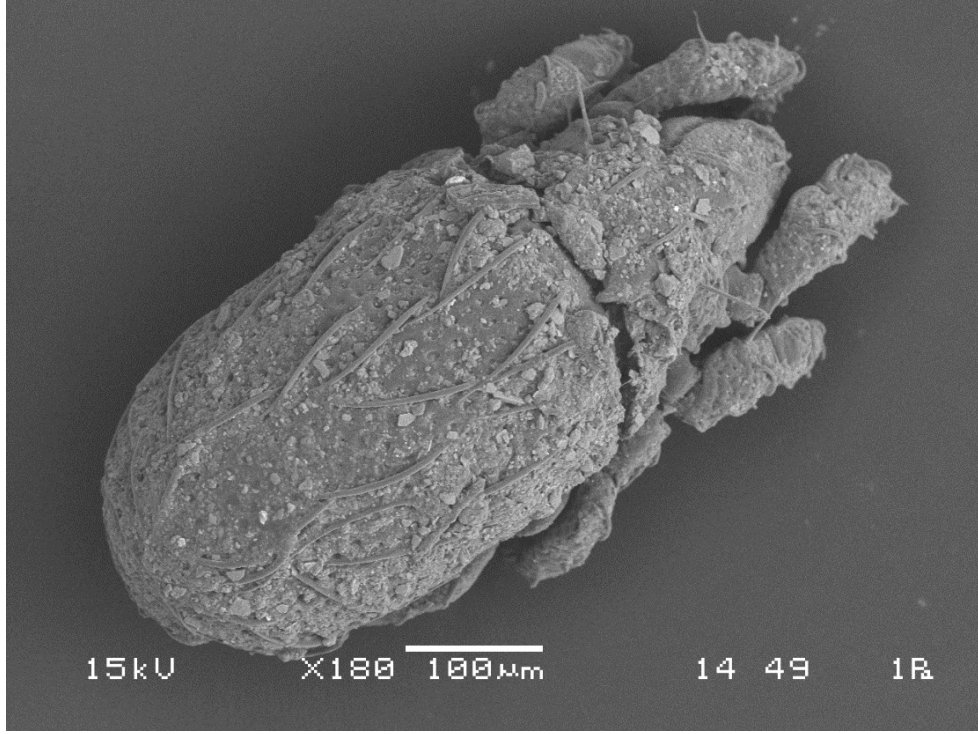
Integüment ve renk: Vücut yüzeyi porlu yapıda ve kırmızımsı kahve renklidir.

Vücut ölçüsü: Ortalama vücut uzunluğu 557 µm ve genişliği 270 µm (n=4).

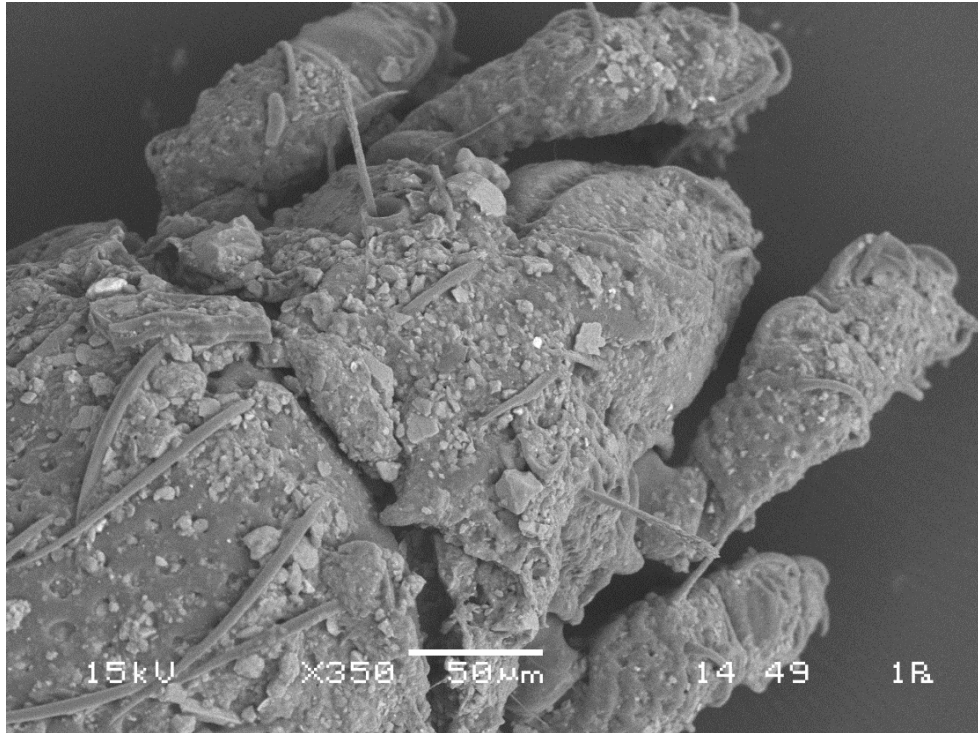
Prodorsum (Şekil 3.1 - 3.2): Rostrum yuvarlak, rostral kıl düzdür. Prodorsumun merkez kısmı rostruma doğru genişlemiştir. Ön kısmın kenarları paralel değil ve rostrumun yan kenarlarında sonlanıyor. İnterlamellar kıllar düz, kenarlardan orjinleniyor. Rostrumun ön kısmına kadar uzanıyor. Prodorsumun merkezinin yüzeyi küçük gözenekli dokuya sahip, prodorsal kondiller geriye doğru daralarak üçgen şeklini almış. Dorsal kılların oranı $in \geq ss > le > ro$ şeklindedir. İnterlamellar kılların ortalama uzunluğu 54 µm 'dir. Sensillus çomak şeklinde, uç kısımları dikenlidir.

Notogaster (Şekil 3.1): oval şekildedir. Notogaster üzerinde 15 çift, düz uzun ve kalın kıl mevcut olup notogaster yüzeyi iri gözenekli yapıdadır.

Ventral Bölge: Epimeral kıl formülü (3: 1: 3: 4) şeklindedir. Anal plakada 2 çift kıl mevcuttur. Genital ve anal plaklar birbirinden ayrıdır. Genital ve anal plak arasındaki mesafe genital plağın boyu kadar. 9 çift genital kıl, 2 çift aggenital kıl, 3 çift adanal kıl, 2 çift anal kıl mevcuttur. Genital ve anal plak arasında sadece ışık mikroskopunda gözlenebilen yarı dairesel sütun mevcuttur. Ventral kılların tümü düz, 3b, 3c, 4a, 4c, 4d kılları diğer epimer kıllardan daha uzundur. Bacaklar, tek tırnaklıdır.



Şekil 3.1. *Nanhermannia (N) nana* (Nicolet, 1855): Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı.



Şekil 3.2. *Nanhermannia (N) nana* (Nicolet, 1855): prodorsum görünüşü SEM fotoğrafı.

3.1.2. *Carabodes* Cinsi akarların sistematiktekiyeri

Süperfamilya : CarabodoideaKoch, 1837

Familya : CarabodidaeKoch,1837

Cins : *Carabodes*Koch,1835

3.1.2.1. Familya: *Carabodidae* Koch, 1837

Bu familyaya ait 33 cins, 15 altcins 363 tür ve 6 alttür bilinmektedir. Kozmopolit yayılış gösterir.

Cins: *Carabodes* Koch, 1835

Bu cinse ait 136 tür ve 3 alttür bilinmektedir. Kozmopolit (Antartika hariç) yayılış gösterir.

3.1.2.2. *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855)

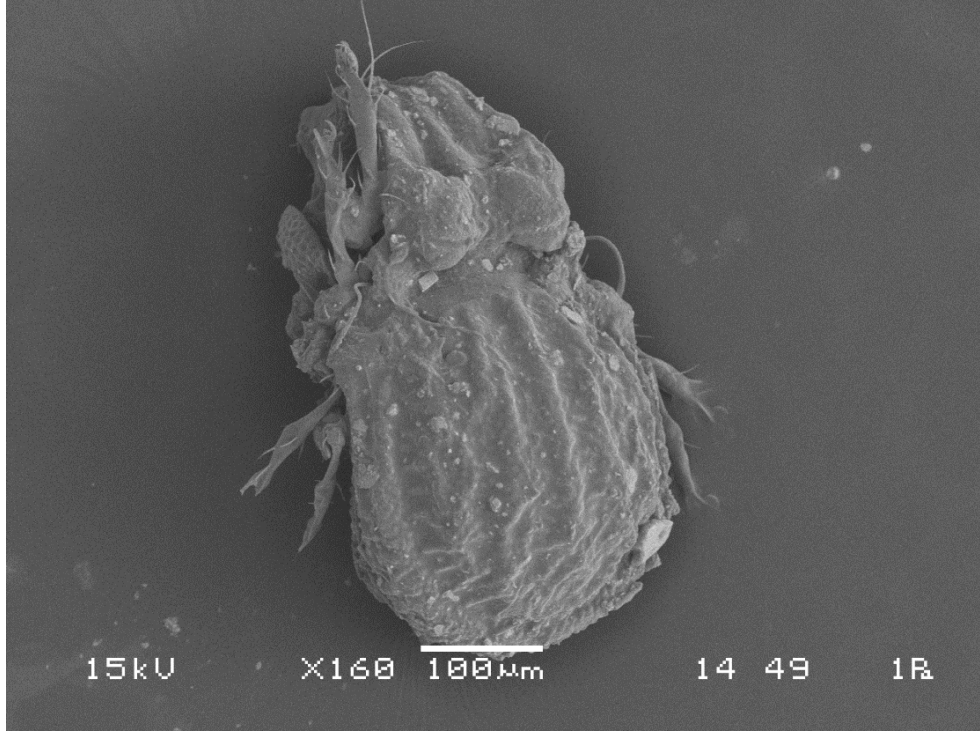
Integüment ve renk: Vücut yüzeyi oymalı yapıda ve koyu kahve renklidir.

Vücut ölçüsü: Ortalama vücut uzunluğu 530 μm , ve genişliği 290 μm (n=4).

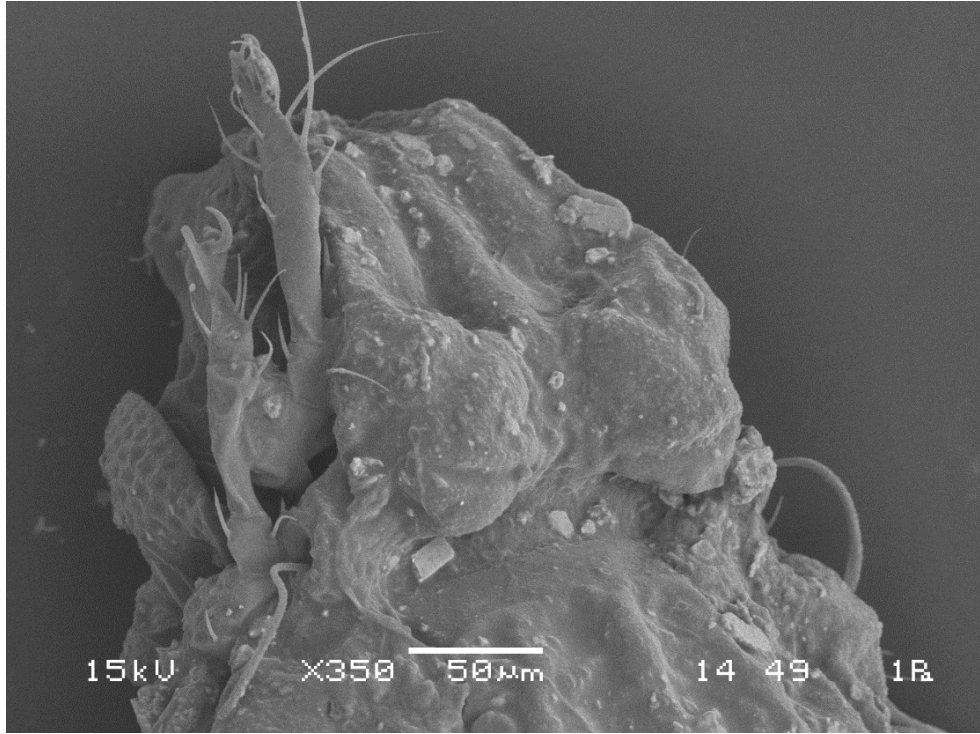
Prodorsum(Şekil 3.3 - 3.4): Rostrum yuvarlaktır. Lamellanın posterior kısmı büyük ve yüksektir, bothridium ile birleşmiştir. Sensillus uç kısımda genişlemiştir.

Notogaster (Şekil 3.3, 3.5, 3.6): Notogaster yüzeyi boyuna kaba şişlikler tarafından örtülmüştür. 10–11 çift notogastral seta mevcut. Tüm notogaster kılları çok kısa (ortalama 8-10 μm) ve düz formdadır.

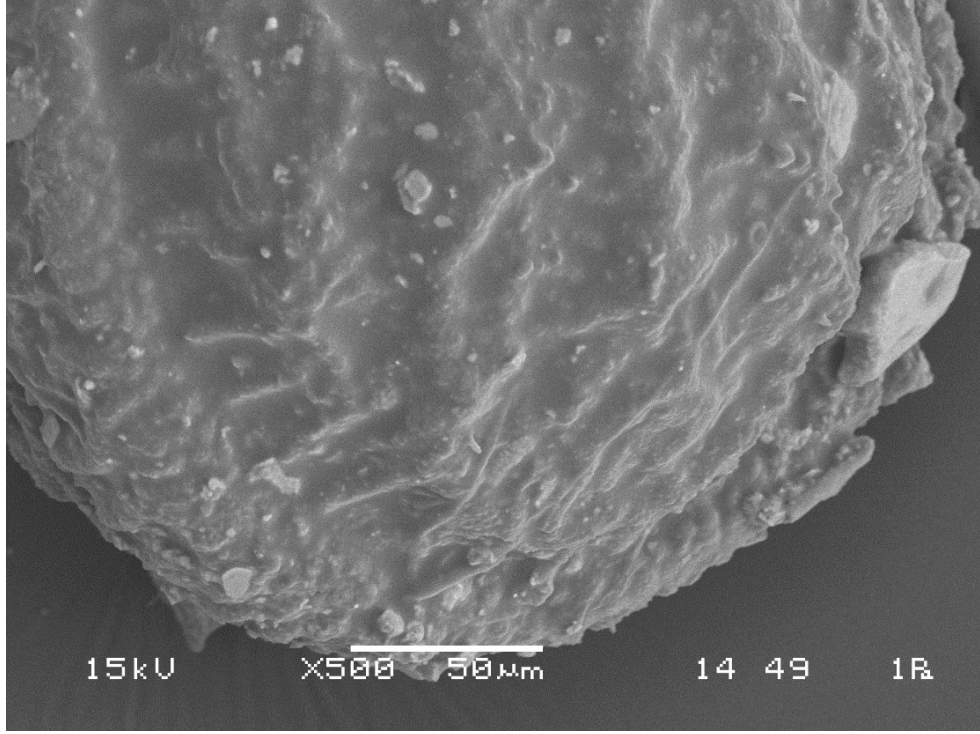
Ventral Bölge: Genital setalar orta uzunluktadır. Epimeral kıl formülü: 3:1:3:3 şeklindedir. Genitoanal bölgedeki kıllar kısa diken şeklindedir. 4 çift genital, 2 çift anal, 3 çift adanal kıl bulunur.



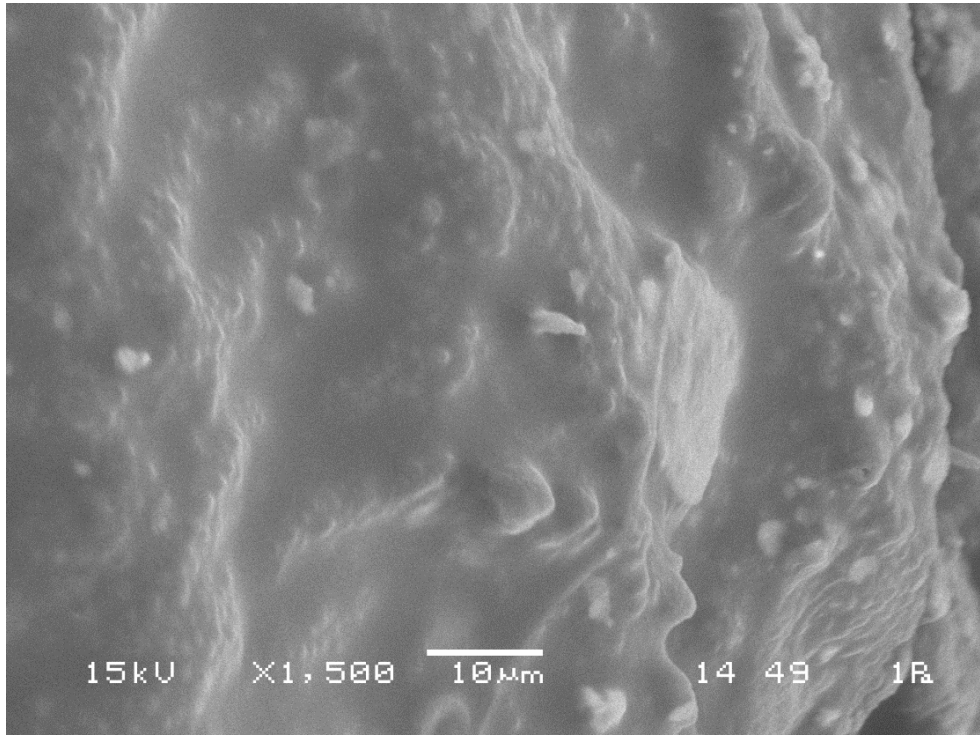
Şekil 3.3. *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855) Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı



Şekil 3.4. *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855) prodorsum



Şekil 3.5. *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855) notogaster görünüşü



Şekil 3.6. *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855) seta görünüşü

3.1.3. *Nothrus* Cinsi Akarların Sistematiikteki Yeri

Familya : Nothridae Berlese, 1896

Cins : *Nothrus* Koch, 1836

3.1.3.1. Familya: Nothridae Berlese, 1896

Bu familyaya ait 3 cins, 100 tür ve 6 alttür bilinmektedir [36].

3.1.3.2. Cins: *Nothrus* Koch, 1836

Agenital ve adanal plaklar geniş ve ayrılmıştır, bothridium ile prodorsumda aggenital seta mevcut değildir. Rostrum ortadan yarıklıdır, genital anal plak ventral alanın başından epimerin sonuna kadar genişir. Epimeral 5–7 seta mevcut, bacaklar 1–3 tırnaklıdır.

Bu cinse ait 87 tür ve 6 alttür bilinmektedir. Kozmopolit (Antartika hariç) yayılış gösterir.

3.1.3.3. *Nothrus anauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877

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

Vücut ölçüsü: Vücut uzunluğu 730–849 μm ve genişliği 350–415 μm (n=5).

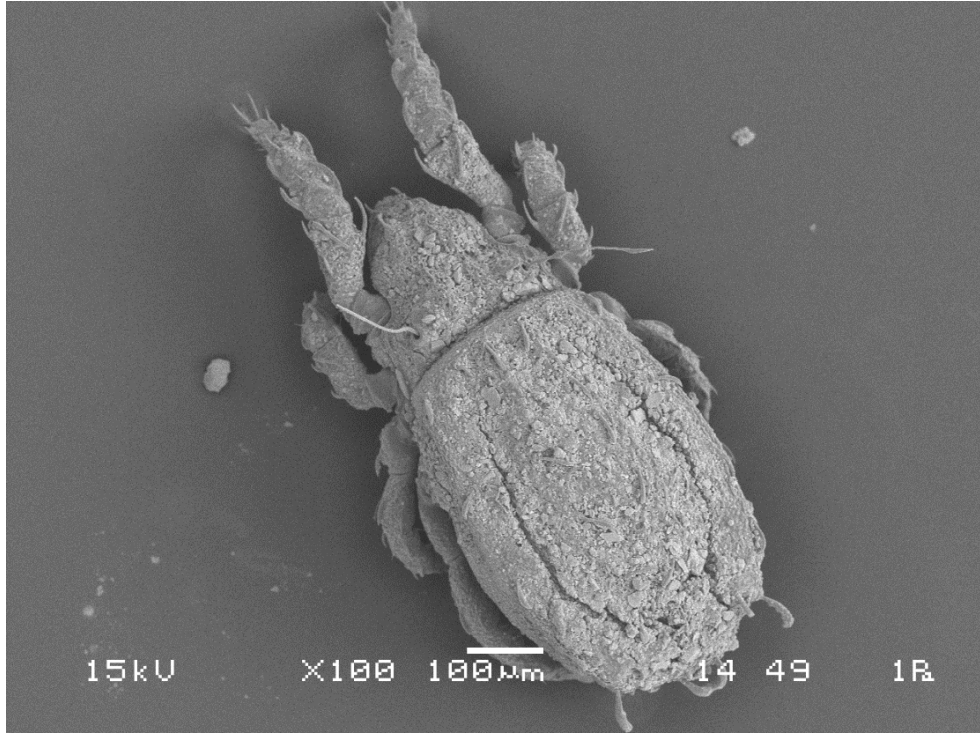
Prodorsum (Şekil 3.7 - 3.9). Rostrum geniş şekilde yuvarlak, orta kısa girintilidir. Rostar, lamellar ve interlamellar setalar uca kalın ve küçük tüberküller üzerinden orjinlenmektedir. Sensillus uzun ve çubuk benzeri olup apikal yarıda dikenlidir.

Notogaster (Şekil 3.7, 3.10 – 3.11). Notogaster'in ön kenarı zayıf şekilde dışbükeydir. 16 çift spatulşeklinde notogaster kılımevcuttur. *p1* ve *h2* kılımları

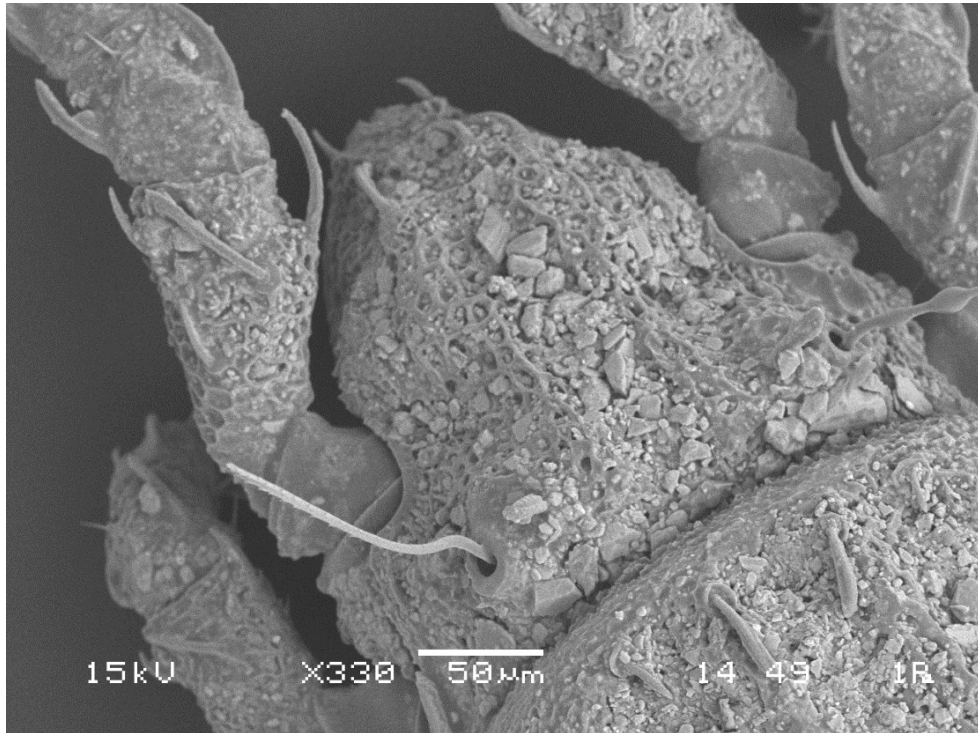
diğerlerinden daha uzun ve daha geniştir. $c2 - c3$ arasındaki mesafe, $c1 - c2$ setae arasındaki süreden daha uzundur.

Ventral Bölge: Dokuz çift genital, üç çift adanal ve iki çift anal seta mevcuttur. Lirifissurler *ian* ve *iad* kolayca görülebilir. Epimeral kıl formülü, 7: 4: 5: 6 şeklindedir.

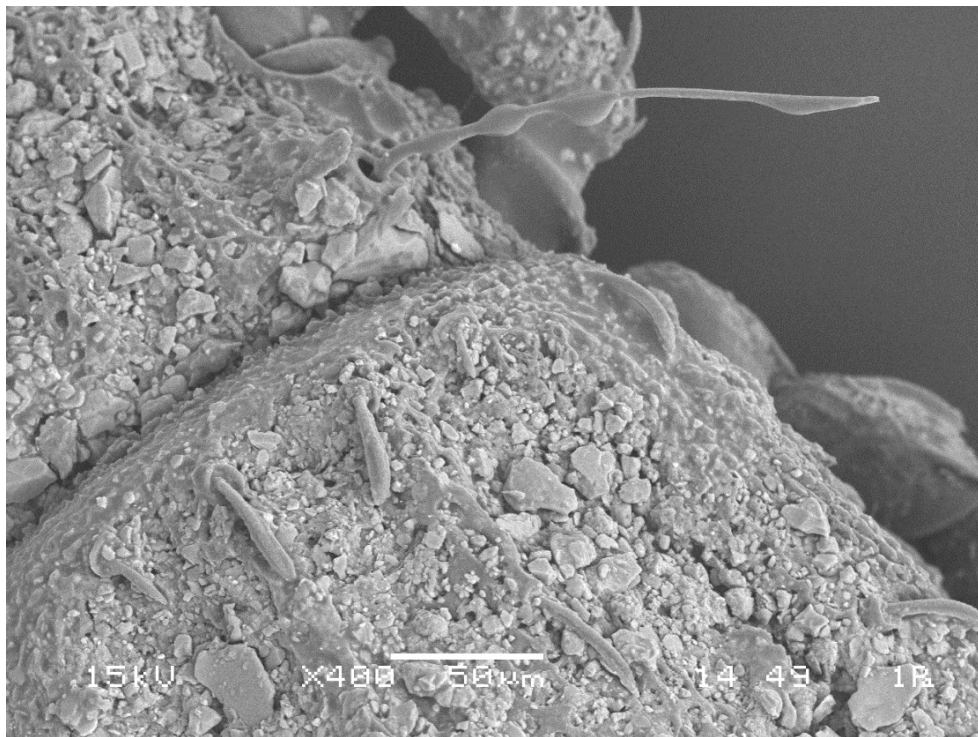
Bacaklar. Bacaklar tridaktildir.



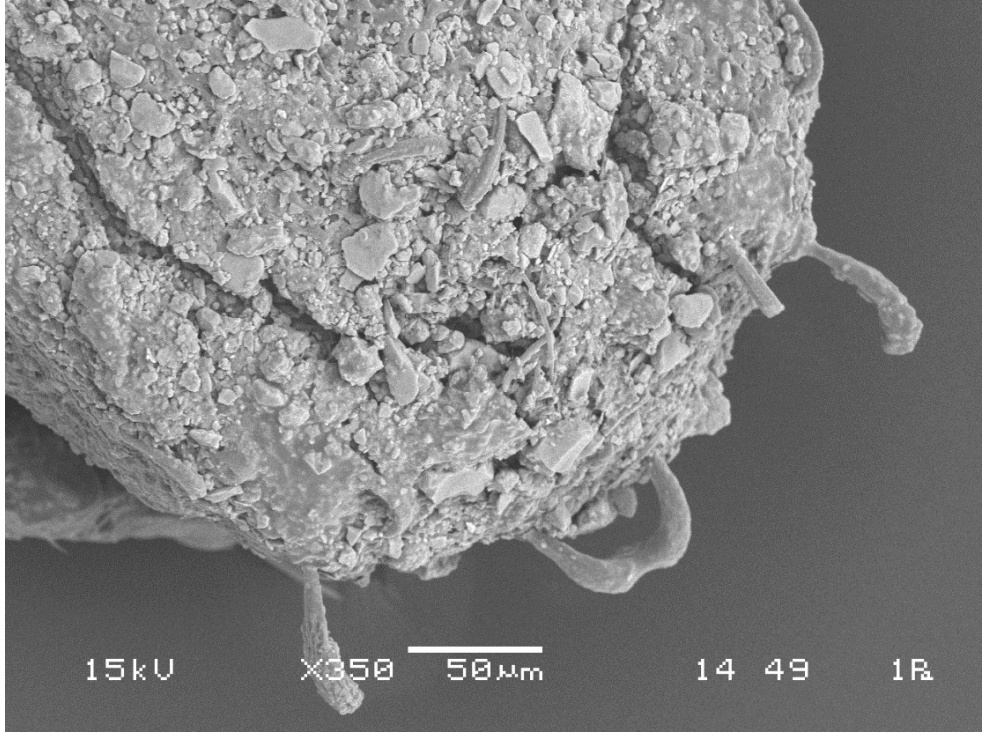
Şekil 3.7. *Nothrus anauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877: Vücudun sırttan (dorsal) görünüşü SEM fotoğrafı



Şekil 3.8. *Nothrus anauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877: prodorsum SEMfotoğrafi



Şekil 3.91. *Nothrus anauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877: sensillius SEMfotoğrafi



Şekil 3.10. *Nothrus anauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877: notogaster SEM fotoğrafı



Şekil 3.11. *Nothrus anauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877: seta görünüşü SEM fotoğrafı

BÖLÜM 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüze kadar tanımlanmış 11.000 civarında türü bilinen oribatid akarların, yaklaşık 3720 türü Palearktik bölgede dağılışı göstermektedir [37]. Ülkemizden şimdiye kadar yaklaşık 250 civarında oribatid akar türü kaydedilmiştir [38, 39, 40, 41].

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

Bu tez çalışmasında, 2018 yılında, Sakarya İli Kandıra İlçesi'den alınan çeşitli döküntü ve toprak örnekleri içerisinde *Carabodes*, *Nanhermannia* ve *Nothrus* cinsleri incelenmiştir.

Carabodes Koch, 1835 cinsine ait dünyada 136 tür bilinirken, ülkemizden bu türlerden *Carabodes (Carabodes) labyrinthus* (Michael, 1879), *Carabodes (Carabodes) rugosior* Berlese, 1916, *Carabodes (Carabodes) pirinensis* Kuntz, 1961 and *Carabodes (Flexa) dubius* Kulijev, 1968 [43], *Carabodes (Flexa) intermedius* Willman, 1951 ve *Carabodes (Klapperiches) pulcher* Bernini, 1976 [42] türleri olmak üzere altı türe ait kayıt bulunmaktadır.

Tez çalışmamızda *Carabodes* cinsine ait *Carabodes (C.) femoralis* (Nicolet, 1855) türü tespit edilmiş olup bu tür Türkiye faunası için yeni kayıt niteliğindedir. Büyük bir türdür. Palearktik bölgede yayılışı göstermektedir. Habitatı ormanlık ve yeşillik alanlardır. Örneklerimiz yapısal özellikleri daha önce bilinen örnekler ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Bu türe ait vücut uzunluğu aralığı Weigmann [43] tarafından 600-715 µm olarak verilmiştir, bizim örneklerimizin ortalama vücut

uzunluğu ise 530 μ mdir. Örneklerimiz daha önceki örneklere göre vücut uzunluğu açısından daha küçük olduğu saptanmıştır.

Nanhermannia Berlese, 1913cinsine ait dünyada 32 tür bilinirken, ülkemizden bu türlerden sadece *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855) türüne ait kayıt bulunmaktadır. Ülkemizin Samsun, Düzce ve Kocaeli illerinden bu tür kaydedilmiştir [44,45,46].

Tez çalışmamızda da *Nanhermannia* cinsine ait *Nanhermannia (N.) nana* (Nicolet, 1855) türü kaydedilmiştir. Örneklerimiz yapısal özellikleri daha önce bilinen örnekler ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Bu türe ait vücut uzunluğu aralığı Weigmann [43] tarafından 550-625 μ m olarak verilmiştir, bizim örneklerimizin ortalama vücut uzunluğu ise 561 μ mdir.

Nothrus Koch, 1836 cinsine ait dünyada 87 tür bilinirken, ülkemizden bu türlerden *Nothrusbiciliatus* Koch, 1841 [15], *Nothrus silvestris* Nicolet, 1855 [47], *Nothrusborussicus* Sellnick, 1928 [48] türüne ait kayıt bulunmaktadır.

Tez çalışmamızda *Nothrus* cinsine ait *Nothrusanauniensis* Canestrini ve Fanzago, 1877türü tespit edilmiş olup bu tür Türkiye faunası için yeni kayıt niteliğindedir. Örneklerimiz yapısal özellikleri daha önce bilinen örnekler ile uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Bu türe ait vücut uzunluğu aralığı Weigmann [43] tarafından 700-810 μ m olarak verilmiştir, bizim örneklerimizin ortalama vücut uzunluğu ise 850 μ m dir. Örneklerimiz daha önceki örneklere göre vücut uzunluğu açısından daha büyük olduğu saptanmıştır.

KAYNAKÇA

- [1] E. H. Tilgner, "Phasmida: Stick and leaf insects," in *Encyclopedia of Insects*, 2009.
- [2] A. Hoy Marjorie, *Agricultural acarology: introduction to integrated mite management*, vol. 105, no. 1.2011.
- [3] S. Ayyıldız, N., Doğan, "Akaroloji ders notları,"2010.
- [4] G.W. Krantz & D.E. Walter 2009: A manual of acarology. Third Edition. Texas Tech. University Press; Lubbock, Texas, 807pp.
- [5] A. Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları OMURGASIZLAR = INVERTEBRATA - Böcekler Dışında-*.2005.
- [6] N. Zealand, "CATALOG AND BIBLIOGRAPHY OF THE ACARI OF THE NEW ZEALAND SUBREGION !," pp. 179–226,1971.
- [7] D. D. R. URHAN and A. ÖZMEN, "BULDAN İLÇESİNİN (DENİZLİ) TOPRAK AKARLARI," no. 2006, pp. 351–356,2002.
- [8] N. Ayyıldız, "Yozgat Çamlığı Milli Parkı 'nın Oppioid oribatid Akarları (Acari :Oribatida)ÜzerineSistematikÇalışmalarınSystematicsStudieson Oppioid Oribatid Mites of Yozgat Pine Grove National Park (Acari : Oribatida)," vol. 24, pp. 52–81, 2008.
- [9] A. De La and R. Caballero, "Oribatid Mites in a Changing World," *Diss. degree Philos. Univ. a hiae Dr. f Bergen, Norw.*,2011.
- [10] S. Salman, *Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi*. No:295 Ankara: Palme Yayınları, 2006.
- [11] N. Ayyıldız, "Türkiye faunası için yeni ve bilinen oribatidakarlar (Acari :Oribatida) üzerine bir çalışma," vol. 33, no. 1, pp. 31–39,2009.
- [12] Bezci, T., N. Ayyıldız & Ş. Baran, 2018. Supplementary checklist of Oribatid mites (Acari) from Turkey. *Munis Entomology*, 13 (1):91-97.
- [13] S. PER and N. AYYILDIZ, "Systematic investigations on epiphytic oribatid mites (Acari) of Erciyes Mountain (Kayseri) I," *Turkish J. Entomol.*, vol. 29, no. 1, pp. 69–80, 2005.

- [14] İnak, E. ve Çobanoğlu, S. 2016. Akarisitler ve Etki Mekanizmaları. Türkiye Entomoloji Bülteni, 6(4),371-382.
- [15] I. Ocak, S. Doğan, N. Ayyıldız, and I. Hasenekoglu, “The external mycoflora of the oribatid mites (Acari) in Turkey, with three new mite records,” *Arch. des Sci.*, vol. 61, no. 1, pp. 1–6,2008.
- [16] K. G. W., “No Title,” *A Man. Acarol. 2nd ed., Oregon State Univ. B. Stores, Oregon State Univ. B. Stores, Corvallis*, p. 509.,1978.
- [17] F. B. Enstit *et al.*, “Mikrofitofag oribatid akarların besin ~~tit~~the food preferences of microphytophag oribatid mites,” pp. 211–220, 2011.
- [18] S. Shimano and T. Matsuo, “Morphological Studies on the Digestive Tract of Scheloribates azumaensis (Acari: Oribatida),” *J. Acarol. Soc. Japan*, vol. 11, no. 1, pp. 37–40, 2002.
- [19] V. Gergócs and L. Hufnagel, “Application of oribatid mites as indicators,” *Appl. Ecol. Environ. Res.*, vol. 7, no. 1, pp. 79–98, 2009.
- [20] V. Gergócs, R. Homoródi, and L. Hufnagel, “Genus Lists of Oribatid Mites – A Unique Perspective of Climate Change Indication in Research,” *Biodivers. Conserv. Util. a Divers. World*, pp. 175 –208,2012.
- [21] V. M. Behan-Pelletier, M. G. St John, and N. Winchester, “Canopy Oribatida: Tree specific or microhabitatspecific?”
- [22] B. Orders, “The US Marine Corps in the Vietnam War Ed Gilber t The US Marine Corps in the Vietnam War III Marine Amphibious Force 1965 – 75,” vol. 323, pp. 317–323,1970.
- [23] P. Balogh, J., Balogh, “The oribatid mites genera of the world,” *The oribatid mites genera of the world*, vol. Vol. I., no. Hungarian Natural History Museum, Budapest, p. 263 pp.,1992.
- [24] S. Woas, “Acari: Oribatida,” *Acari: Oribatida*, no. In: Adis J. (ed.), Amazonian Arachnida and Myriapoda. Pensoft, Sofia-Moscow, pp. 21–291, 2002.
- [25] S. L. S., “No Title,” *Sinonimico y Biogeogr. los acaros oribatidos (Acariformes Oribatida) del Mundo (Excepto fosiles)*,2015.
- [26] B. M. Vafadar, “MATERYAL ve YÖNTEM,” vol. 3, no. 2, pp. 107–112, 2015.
- [27] N. Ayyıldız, “Ali Dağı (Kayseri)’ndan belirlenen iki lohmanniid (Acari, Oribatida, Lohmanniidae) türü,” vol. 30, no. 2, pp. 151–159,2006.
- [28] W. Niedba, “Deux nouveaux Phthiracaridae de Turquie (Acari, Oribatida),” *Pol. pismo Entomol. = Bull. Entomol. la Pologne*, vol. 51, no. January 1981, pp. 501–510, 1981.

- [29] W. Niedba, "Phthiracaridae (Acari, Oribatida) nouveaux d'Asie occidentale," *Ann. Zool.*, p. 38, 1984.
- [30] Wojciech Niedbała, "Essai critique sur Mesoplophora (Acari, Oribatida, Mesoplophoridae)," *Ann. Zool.*, p. 39, 93–117, 1985.,1985.
- [31] S. Balogh, J., Mahunka, "No Title," *Primit. Oribatids learctic Reg. soil mites world, Bd. 1, Elsevier, Amsterdam, s.1.*
- [32] S. Balogh, J., Mahunka, "Primitive Oribatids of the learctic region. The soil mites of the world, Bd. 1, Elsevier, Amsterdam," *Primit. Oribatids learctic Reg. soil mites world*, no. Bd. 1, Elsevier, Amsterdam, p. s. 1.
- [33] K. Ç. V. Ş. MÜDÜRLÜĞÜ, "Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü- KOCAELİ 2016 Yılı Çevre Durum Raporu,"2017.
- [34] V. G. Marshall, R. M. Reeves, R. A. Norton, and A. B. Ewen, "CATALOGUE OF THE ORIBATIDA (ACARI) OF CONTINENTAL UNITED STATES AND CANADA."
- [35] M. Murvanidze and F. O. R. C. Kintrishiana, "CHECKLIST AND KEY TO SPECIES OF CARABODES (ACARI , ORIBATIDA , CARABODIDAE) OF THE CAUCASIAN REGION , WITH DESCRIPTION OF A NEW SPECIES," vol. 16, no. 2, pp. 177–186,2008.
- [36] S. G. Ermilov and E. A. Hugo-coetzee, "The oribatid mite genus Nothrus Koch, 1836 (Acari: Oribatida: Nothridae) of South Africa, including a key to African species," vol. 1836, no. March,2012.
- [37] S. L. S., "No Title," *Sinonimico y Biogeogr. los acaros oribatidos (Acariformes Oribatida) del Mundo (Excepto fosiles)*, vol. <http://www.>,2017.
- [38] A. N. ve D. S. Erman O., Özkan M., "«Checklist of the mites (Arachnida: Acari) of Turkey,»," *Zootaxa*, vol. cilt 2, no. 1532, pp. 1–21,2007.
- [39] A. N. ve S. Z. Özkan M., "Türkiye Akar Faunası," *Doğa-Türk Zooloji Derg.*, vol. cilt 1, no. 12, pp. 75–85,1988.
- [40] A. N. ve E. O. Özkan M., "Check list of the Acari of Turkey," *First Suppl. EURAAC News Lett.*, vol. cilt 1, no. 7, pp. 4–12,1994.
- [41] Ş. BEZCI, T, AYYILDIZ, N, BARAN, "Supplementary checklist of Oribatid mites (Acari) from Turkey," *Munis Entomol.*, vol. 13.1, p. 91–97.,2018.
- [42] N. A. Ayşe TOLUK, "New records of the genus Carabodes (Acari, Oribatida, Carabodidae) from Turkey," *8th Symp. Eur. Assoc. Acarol. Val.Spain.*
- [43] G. Weigmann, 2006. Hornmilben (Oribatida). Die Tierwelt Deutschlands, 76. Teil. Goecke & Evers, Keltern Publ., 520p.
- [44] Ş. Yaşa, M. , Baran, "Oribatid mite fauna of Kocaeli City Forest (Kocaeli , Turkey)," vol. 41, no. 3, pp. 41–56,2019.

- [45] E. Sarial and Ş. Baran, “A new species of Rhynchobelba Willmann , 1953 (Acari:Oribatida: Özet,”vol. 37, no. 1,pp. 39–48, 2013.
- [46] A. V. & M. C. Ayyıldız, N., S. Tolan, “Primitive oribatids (Acari, Oribatida) new to the Turkish fauna,” *EURAAC News Lett.*, vol. 9 (1), pp. 3–5,1996.
- [47] A. Toluk and N. Ayyildiz, “Contributions to the Turkish oribatid fauna (Acari: Oribatida) fromBolu province,”vol. 35,no. 1, pp. 63–70, 2011.
- [48] “Two Newly Recorded Species of Oribatid Mites (Acari, Oribatida) for the Turkish Fauna from the House Dust,” no. July, p. 300614,2017.

ÖZGEÇMİŞ

Serap USTA, 01.03.1989 yılında Sakarya'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Sakarya'da tamamladı. 2008 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Biyoloji bölümünü kazandı ve 2012 yılında bitirdi. 2013 yılında Sakarya Üniversitesi Biyoloji Bölümünde yüksek lisans hakkı kazandı.