

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOCAELİ İLİ KANDIRA İLÇESİ *CONOPPIA* VE
CTENOBELBA (ACARI: ORIBATIDA) TÜRLERİ
ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nurhan BİLİCİ

Enstitü Anabilim Dalı : BİYOLOJİ

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Şule BARAN

Temmuz 2017

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOCAELİ İLİ KANDIRA İLÇESİ *CONOPPIA* VE
CTENOBELBA (ACARI: ORIBATIDA) TÜRLERİ
ÜZERİNE SİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nurhan BİLİCİ

Enstitü Anabilim Dalı

:

BİYOLOJİ

Bu tez 27 / 07 / 2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.



**Prof. Dr.
Nusret AYYILDIZ
Jüri Başkanı**



**Doç. Dr.
Şule BARAN
Üye**



**Doç. Dr.
Tuğba ONGUN SEVİNDİK
Üye**

BEYAN

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

Nurhan BİLİCİ

27.07.2017

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda bilgi ve desteğini aldığım, araştırmanın planlanmasından yazılmasına kadar tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, teşvik eden, beni yönlendiren değerli danışman hocam Doç. Dr. Şule BARAN'a teşekkürlerimi sunarım. Tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım ayrıca destekleriyle yanımda olan arkadaşlarım Melis ARMAN ve Tunahan BEZCİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER TABLOSU	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2.	
MATERYAL VE YÖNTEM	6
2.1. Araştırma Alanının Tanımı	6
2.2. Örneklerin Toplanması, Hazırlanması, İncelenmesi ve Saklanması	8
2.3. Örneklerin Alındığı Yerler	12
BÖLÜM 3.	
BULGULAR	13
3.1. Conoppia Akarların Sistematikteki Yeri	13
3.1.1. Tür: Conoppia palmicincta (Michael, 1880)	14
3.2. Ctenobelba (C.) pilosella Jeleva, 1962'nin Sistematikteki Yeri	17
3.2.1. Tür: Ctenobelba (Ctenobelba) pilosella Jeleva, 1962	18
BÖLÜM 4.	
TARTIŞMA VE SONUÇ	23

KAYNAKLAR	25
ÖZGEÇMİŞ	28



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

<i>Ad</i>	: Adanal kıl
<i>ag</i>	: Aggenital kıl
<i>An</i>	: Anal kıl
cm	: santimetre
ex	: Exobothridiyal kıl
<i>İad</i>	: Adanal segmentteki yanal lirifissür
<i>İn</i>	: İnterlamellar kıl
km ²	: Kilometre kare
<i>Le</i>	: Lamellar kıl
M	: Metre
m ²	: Metrekare
mm	: Milimetre
µm	: Mikrometre
<i>NG</i>	: Notogaster
<i>PD</i>	: Prodorsum
<i>Ro</i>	: Rostrum
<i>ro</i>	: Rostrum kılı
ss	: Sensillus

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Genel akar şekli	4
Şekil 2.1. Kocaeli il haritası	6
Şekil 2.2. KRP-001 nolu toprak örneğinin alındığı yer	8
Şekil 2.3. KRP-002 nolu toprak örneğinin alındığı yer	9
Şekil 2.4. Berlese hunisi düzeneği: A) ışık kaynağı, B) toprak örneği, C) elek, D) metal huni, E) toplama şişesi, F) toplama sıvısı (% 70' lik alkol)	10
Şekil 2.5. A) pipet, B) petri kapları, C) stereo mikroskop, D) iğne	11
Şekil 3.1. <i>Conoppia palmicineta</i> SEM görüntüsü, dorsal görüntü	14
Şekil 3.2. <i>Conoppia palmicineta</i> SEM görüntüsü, prodorsal bölge	15
Şekil 3.3. <i>Conoppia palmicineta</i> SEM görüntüsü, sensillus	15
Şekil 3.4. <i>Conoppia palmicineta</i> SEM görüntüsü, yandan görünüş.....	16
Şekil 3.5. <i>Conoppia palmicineta</i> SEM görüntüsü, anal plak	17
Şekil 3.6. <i>Ctenobelba (C.) pilosella</i> SEM görüntüsü, dorsal görüntü	19
Şekil 3.7. <i>Ctenobelba (C.) pilosella</i> SEM görüntüsü, sensillus	20
Şekil 3.8. <i>Ctenobelba (C.) pilosella</i> SEM görüntüsü, ventral görünümü	21
Şekil 3.9. <i>Ctenobelba (C.) pilosella</i> SEM görüntüsü, anal plak	21

ÖZET

Anahtar kelimeler: Acari, Oribatida, Sistematik, *Conoppia*, *Ctenobelba*, Yeni kayıt, Türkiye

Kasım 2015 ve Temmuz 2016 tarihleri arasında Kandıra ilçesinden toprakve karayosunu örnekleri alınarak, alınan örneklerden oribatid akarlar uygun ayıklama yöntemi ile ayıklanmıştır. Ayıklanan oribatid akarlar ışık ve elektron mikroskobunda incelenmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda *Conoppia* ve *Ctenobelba* cinslerine ait iki tür; *Conoppia palmicincta* (Michael, 1880) ve *Ctenobelba (C.) pilosella* Jeleva, 1962 tespit edilmiştir. Tespit edilen her iki türde Türkiye faunası için yeni kayıttır.

Tespit edilen türlerin; çeşitli vücut yapılarına ait ölçümleri yapılmış, SEM fotoğrafları çekilmiş ve yakın türler ile karşılaştırılması yapıp dünyadaki yayılışı verilmiştir.

SYSTEMATIC RESEARCH ON KOCAELI CIRCLE ROOF CONOPPIA AND CTENOBELBA (ACARI: ORIBATIDE)

SUMMARY

Keywords: Acari, Oribatida, Systematics, *Conoppia*, *Ctenobelba*, New record, Turkey

Soil and bryophyte samples were taken from Kandıra town between November 2015-July 2016, oribatid mites were selected from the samples by concurrent methods. The selected oribatid mites were investigated by light and scanning electron microscopy.

As a result of the examination two species belonging to genera *Conoppia* and *Ctenobelba* were identified; *Conoppia palmicineta* (Michael, 1880) and *Ctenobelba* (*C.*) *pilosella* Jeleva, 1962. Both species are newly recorded from Turkey.

Measurements of various body structures of identified species were made, SEM photographs were taken, and comparison with related species were made and their distributions in the world were given.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Oribatida veya Cryptostigmata olarak bilinen oribatid akarların çoğu karasal ekosistemin organik maddeleri ile ilişkilidir. Toprak profilinin her yerinde, döküntülerin yüzeyinde, çimenlerde, otlarda, yavaş büyüyen küçük çalılarda, ağaç kabuklarında, ağaç dallarında ve yapraklarında, akuatik, yarı akuatik kıyısız habitatlarda bulunurlar [1].

Toprakların organik katmanlarında yaşayan en baskın arthropod gruplarından birini oribatidler oluşturur. Yoğunlukları metre kare başına bir kaç yüz bin bireye ulaşabilir [2]. Bozulmamış orman topraklarında kolaylıkla 20-50 türün örneklerine rastlanabilir [1].

Tropikler ve güney yarım küredeki faunaları henüz tam olarak bilinmemesine rağmen akarlar, şimdiye kadar tanımlanmış 45.000-48.000 arasında değişen tür sayısı ile, biyolojik çeşitliliği bakımından örümceğimsiler (Arachnida) sınıfının en zengin gruplarından birini teşkil etmektedir [3].

Oribatidler organik maddenin karışması, besin döngüsü ve toprak oluşumunda rol alırlar. Bu akarlar oldukça geniş besin çeşitliliğine sahiptirler, yaşayan ve ölü bitkilerle, mantarlarla, likenlerle, yosunlarla ve çürümekte olan organik kalıntılarla beslenirler. Organik maddeli toprağın tortulu taneleri oribatidlere ayrıştırmak için geniş bir yüzey alanı sağlar. Toprak yapısındaki organik tabakaların bütün bileşenlerini karıştırırlar. Toprak yapısının oluşumunda ve geliştirilmesinde direkt ve indirek etkileri olan en önemli arachnid grubudur [4, 5]. Ayrıca oribatidlerin bolluğu, tür kompozisyonu ve belirli bir habitatteki çeşitliliği, toprağın sağlığının göstergesi olarak kullanılır [6].

Oribatid akarlar, vücut yüzeylerinde yada sindirim sistemleri içinde sporlarını taşıyarak bakteri ve mantarların yayılmasını sağlarlar. Bazıları da tenyalarda ara konaktır, bazı türleri de yırtıcıdır ancak hiçbiri parazit değildir [7].

Oribatid akarların beslenme alışkanlıkları bağırsak içeriğinin analizine bağlı olarak kategorize edilir [8, 9]. Makrofitofag olanlar yüksek bitki materyalleriyle beslenirler, mikrofitofag olanlar toprak mikroflorası ile beslenir. Panfitofag olanlar ise ya aynı anda, ya da yaşam döngüsünün farklı aşamalarında, mikrobiyal ve daha yüksek bitki materyalleri ile beslenirler.

Bazı oribatid türleri ise hava kirliliği, asit yağmurları ve toprağın işlenmesi dahil toprak ekosistemleri üzerindeki insan aktivitelerinin etkisine biyoindeksör olmalarından dolayı ekolojik öneme sahiptirler [10].

Bu hayvanların vücut uzunluğunun 100– 1500 µm arasında değişmekte olması (çoğu 300-700 µm aralığındadır), oral bölgede bir çift keliser, bir çift palp bulunması, erginlerinde ve nimflerinde dört çift bacak, larvalarında ise üç çift bacak bulunması, vücutlarının prozoma ve opistozoma şeklinde planlanmış olmasıyla yakın gruptan kolayca ayrılırlar [3].

Oribatid akarlar; larva, üç nimf ve erişkin evreleri olmak üzere 5 aktif post embriyonik gelişim evresi geçirmektedirler [11]. Oribatid akarlar genellikle düşük metabolik aktivite, yavaş gelişim ve düşük yumurtlama potansiyeline sahip “K-seçilimli” organizmalardır ve yavaş çoğalırlar [6, 12]. Birçok oribatid türünün ergini nispeten uzun yaşar ve iteropardır yani birkaç kez döl verebilirler. Soğuk habitatlarda aşırı soğuğa karşı oribatid akarların dayanıklılık gösterme yetenekleri vardır ve yaşam döngüleri yedi yıla kadar uzayabilir. Ilıman ormanlarda yumurta evresinden, erişkin evresine kadar geçen süre birkaç ay ile 2 yıl arasında değişmektedir [13, 14].

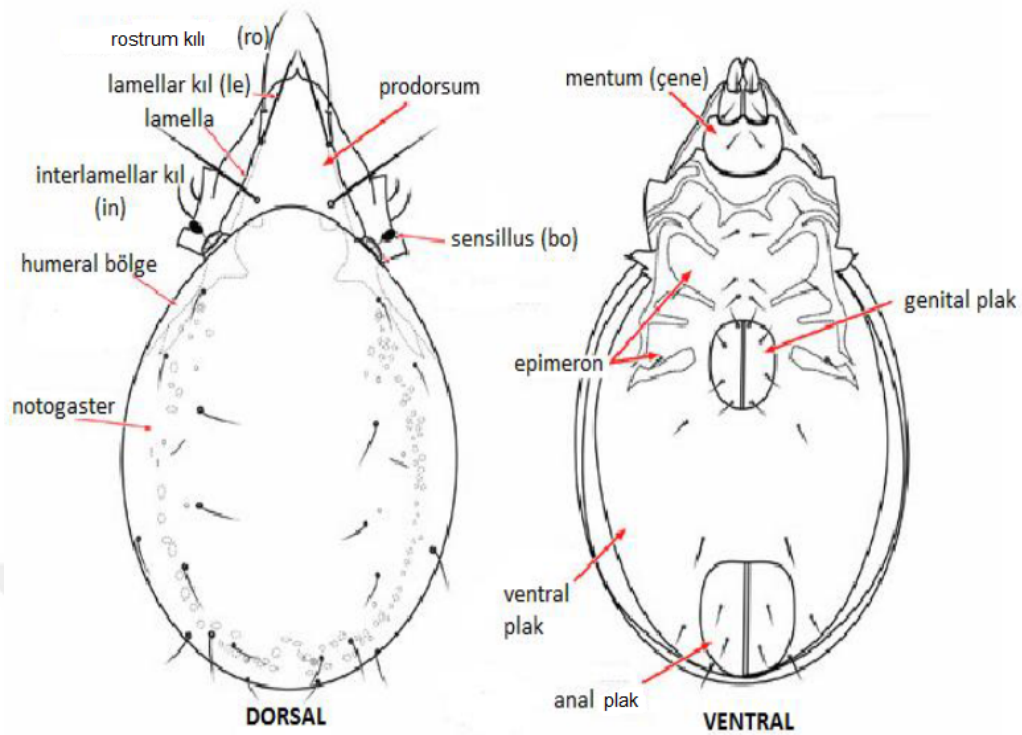
Yapılan çalışmalarda, erişkinlik öncesi evresindeki oribatid akarlarında en az erişkinleri kadar soğuğa dayanıklı oldukları kaydedilmiştir. Erginler ve nimfler karışık populasyonlarda kışı geçirebilirler [13]. Oribatid akarlarda partenogenetik

çoğalma yaygındır hatta ilkel oribatid familyalarının birçoğunun eşeyssel türü yoktur [15].

Diğer artropodlarda olduğu gibi oribatid akarlarda da integüment, epidermis ve kutikuladan oluşmaktadır. Kutikula oksalat, karbonat veya metal tuzları ile sertleşmiş olabilir. Kerotegüment bazılarında görülmezken diğer bazılarında ise granüllü ağısı veya pullu yapıda görülebilir [1, 16].

Teşhislerinin kolay ve pratik yapılabilmesi için oribatid akarlar yapay grup ve alt gruplara ayrılmıştır. Bu gruplandırmaya göre oribatid akarlar; paleosomatic, ptychoid, macropyline, apterogasterine ve pterogasterine oribatidler olarak beş gruba ayrılmaktadır [17].

Oribatid akarların teşhisinde ve tanımlanmalarında kullanılan morfolojik özellikler; sırttan, karından görünüşleri ve bacak yapılarıdır. Sırttan incelendiklerinde prodorsum ve notogaster olmak üzere iki vücut bölgesi ayırt edilir [17] (Şekil 1.1.). Karından incelendiğinde ise epimeral ve genitoanal bölge olarak iki vücut bölgesi ayırt edilir. Ağız parçalarını içeren subkapitulum, kamerostom ve epimer plaklarının şekli ile kıl donanımı sistematik bakımdan önemlidir. Genitoanal bölgedeise kılların sayısı, konumu ve *iad* lifisürünün yerleşimi önemli sistematik karakterler arasındadır. Oribatidlerde eşeyssel farklılık zayıf geliştiğinden türlerin cinsiyetleri ilk bakışta yapılmamaktadır. Oribatidlerde cinsiyetlerin belirlenmesi için tek yol ağartılmış örneklerde ovipozitorun varlığı yada yokluğu esasına dayanır [18].



Şekil 1.1. Genel akar şekli

Oribatidlerin tanımlanmasında sırasıyla; prodorsum, notogaster, karın bölgesi ve bacakların özellikleri verilir.

Vücudun ilk iki segmentini örten, öne doğru gittikçe daralan, üçgen şeklindeki plağa prodorsum adı verilir. Prodorsumun ön tarafına rostrum adı verilir. Rostrum; dişçikli, düz yada çentikli olabilir. Prodorsum yüzeyinde kitin kabartılar, kıllar ve botriyum bulunmaktadır. Prodorsumun üzerinde bulunan kıllar; rostrum kılları (*ro*) lamella kılları (*le*), interlamella kılları (*in*), ön ekzobotridiyal kıllar (*exp*) ve sensillus (*ss*) olarak adlandırılır. Prodorsum bölgesindeki önemli taksonomik karakterler; rostrumun şekli, prodorsum kıllarının konumu ve yapısı, sensillusun yapısı, kostula, transkostula, lamella, lamellar çizgi, translamella, tüberkül vb. yapıların bulunup bulunmaması ve bunların şekilleridir [18, 19].

Notogaster genellikle bölünmemiştir ancak bazı gruplarda 1-3 enine çizgiyle, 2-4 parçaya ayrılabilir. Notogaster kıllarının yapısı ve sayısı oribatid akarların teşhisinde oldukça önemlidir [19]. Notogaster bölgesine özgü diğer önemli

sistematik karakterler ise notogasterin biçim ve kristanın bulunup bulunmamasıdır [18].

Karın kısmı epimeral ve genitoanal bölge olmak üzere bölge halinde incelenir. Epimeral bölge; önde infrakapitulum, yanlarda koksalar, arkada genital plakla sınırlanmış olan bölgedir. Genitoanal bölge ise; genital ile anal açıklığı bulunduran, epimer bölgesi ve IV. bacağın kaidesinden vücudun sonuna kadar olan bölge arka bölgedir [16].

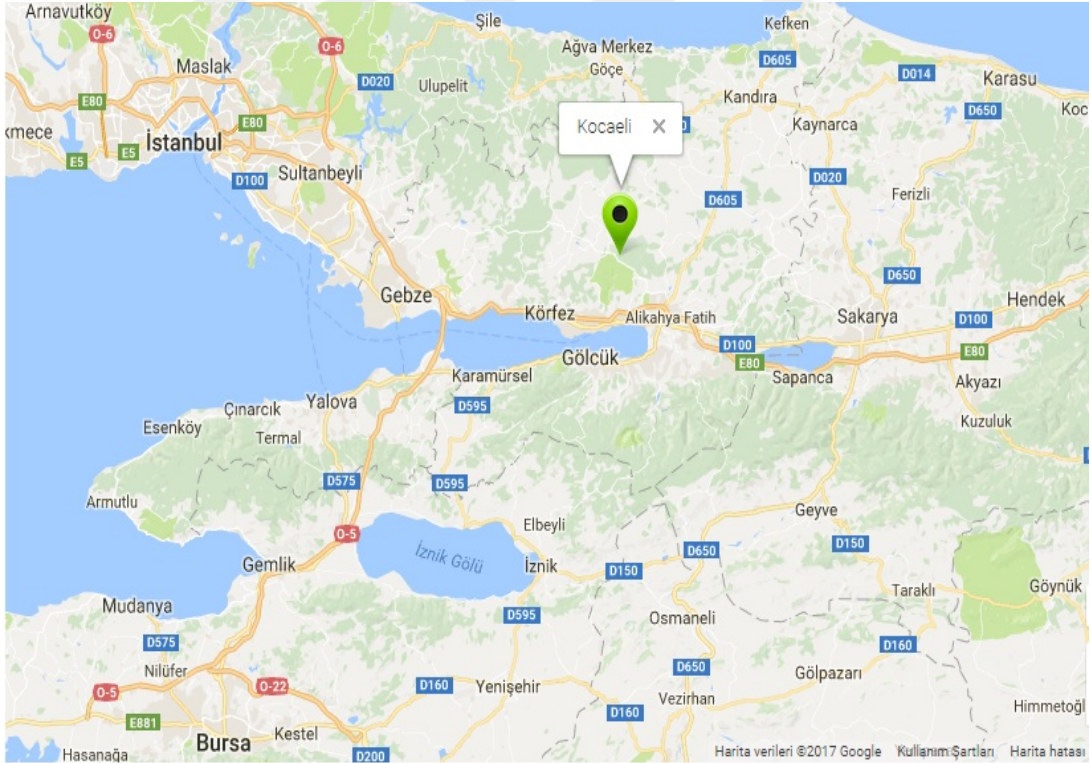
Genital plak en fazla 10 çift kıl taşır. Aggenital (*ag*), anal (*an*) ve adanal (*ad*) kıllar da ventral bölge için karakteristiktir. Genital plaklar enine bir çizgiyle bölünebilirler. Aggenital, adanal ve diğer dış plaklar çeşitli sayıda kıl taşımaktadır [20].

Kocaeli ilinde yapılan bu çalışmada *Conoppia* ve *Ctenobelba* cinlerine ait örnekler incelenmiş ve *Conoppia palmicincta* ve *Ctenobelba* (*C.*) *pilosella* türleri tespit edilmiştir. Her iki türde Türkiye için yeni kayıttır. Çalışmamızın amacı daha önce hiç çalışılmamış olan Kocaeli ilindeki oribatid akarları tespit ederek ülkemiz ve dünya oribatid akar faunasına katkıda bulunmaktır.

BÖLÜM 2. MATERİYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Alanının Tanımı

Kocaeli, Marmara Bölgesi'nin Çatalca-Kocaeli Bölümü'nde, 29°22'-30°21' doğu boylamı, 40°31'- 41°13' kuzey enlemi arasında yer alır. Doğu ve güneydoğuda Sakarya, güneyde Bursa illeri, batıda Yalova ili, İzmit Körfezi, Marmara Denizi ve İstanbul ili, kuzeyde de Karadeniz'le çevrilidir. Kocaeli ilinin yüzölçümü 3.505 km²' dir (Şekil 2.1.) [21].



Şekil 2.1. Kocaeli il haritası [27]

Kocaeli il topraklarının % 74'ü platolardan, % 19'u dağlardan ve % 7'ye yakını ovalardan oluşmaktadır. Dağlar umumiyetle ormanlarla kaplıdır. Kocaeli toprakları jeolojik olarak üç bölüme ayrılmaktadır. Kuzeydeki Kocaeli Yaylası, Karadeniz'e

inen derelerle yarılr. Kocaeli Yaylasının güneyinde, çöküntü alanlar ve bu çöküntü alanın güneyinde uzanan Saman Dağları yer alır [22].

Kocaeli ikliminin, Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş oluşturmaktadır. Körfez kıyılarıyla Karadeniz kıyısında ılıman, dağlık kesimlerde daha sert bir iklim hüküm sürmektedir. İl merkezinde yazlar sıcak ve az yağışlı, kışlar yağışlı, zaman zaman karlı ve soğuk geçer. Kocaeli'nin Karadeniz'e bakan kıyıları ile İzmit Körfezi'ne bakan kıyıları iklimi arasında farklılıklar görülür. Yazın körfez kıyılarında bunaltıcı sıcaklar olurken Karadeniz kıyıları serindir. Karadeniz kıyısında yıllık ortalama yağış miktarı 1.000 mm'yi aşar fakat bu miktar güneye doğru gidildikçe azalır, İzmit'te 800 mm'nin de altına düşer (784,6 mm).

Kocaeli ilinin bitki örtüsü, genelde Marmara Bölgesi özelliğini taşır ve kıyısıyla dağlık alanlar arasında farklılıklar görülür. Ayrıca kuzeyden güneye gidildikçe Karadeniz kıyısına özgü bitki topluluklarının yerini Akdeniz bitkileri almaktadır. Samanlı Dağları ile Karadeniz kıyısı arasındaki alanlar sık ve nemcil ormanlarla kaplıdır. Bu ormanlar daha çok kayından oluşur; fakat kesimlerinde kayına gürgen, kestane ve meşe de karışmıştır. Samanlı Dağları'nın yüksek kesimleri iğneyapraklı ağaçlarla örtülüdür. İzmit Körfezi'nin kuzey ve doğusunda Akdeniz iklimine özgü olan makilere rastlanılmaktadır. Önceden körfezin kuzey kıyılarında yaygın olan zeytinlikler kent ve sanayi alanı elde edilmesi amacıyla yok edilmiştir. Tahrip edilmiş ormanlık alanlar ise yalancı makiler ve step bitkileri ile kaplıdır [21].

Kandıra İlçesi, Marmara Bölgesi'nde Kocaeli İline bağlı Karadeniz'de 52 km. uzunluğunda kıyısı olan tek ilçe olup, yüzölçümü 933 km² dir. Doğusunda Sakarya (Adapazarı) İli, batısında İstanbul ili, kuzeyinde Karadeniz, Güneyinde ise İzmit (Kocaeli) merkez ilçesi bulunur. İlçenin iklimi Batı Karadeniz ve Marmara bölgeleri ikliminin tesiri altındadır. Sabit bir iklimi yoktur ve geçit iklimi özelliğini taşır. Yazın yağışlar düzensizdir. Kuzeyden gelen sert rüzgarları, kıyı boyunca uzanan sıradağlar engellemektedir. Kış mevsimi fazla sert geçmez, yağışlar genellikle yağmur şeklinde olup, kar yağışı az olmaktadır. İlçe yeşillik ve orman bakımından çok zengindir. Orman teşkilatı tarafından hızlı gelişen çam türleri yetiştirilmiştir. Doğal olarak gelişen türler; meşe, gürgen, ıhlamur, kestane ve kızılıçtır [23].

2.2. Örneklerin Toplanması, Hazırlanması, İncelenmesi ve Saklanması

Kocaeli ili Kandıra ilçesinden Kasım 2015 ve Temmuz 2016 tarihleri arasında çeşitli alanlardan alınan orman toprak, döküntü, yosunlu vb. örnekler kalıp şeklinde topraktan alınarak naylon torbalara konuldu (Şekil 2.2. ve Şekil 2.3.) ve etiketlenmeleri yapılarak laboratuvara getirildi.



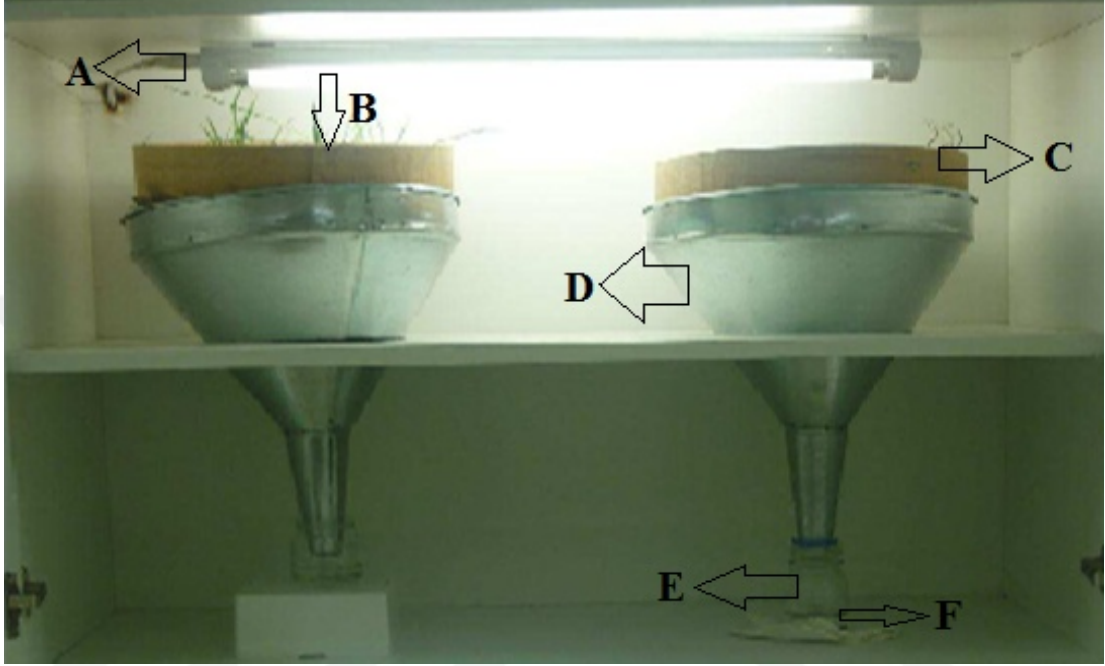
Şekil 2.2. KRP-001 nolu toprak örneğinin alındığı yer



Şekil 2.3. KRP-002 nolu toprak örneğinin alındığı yer

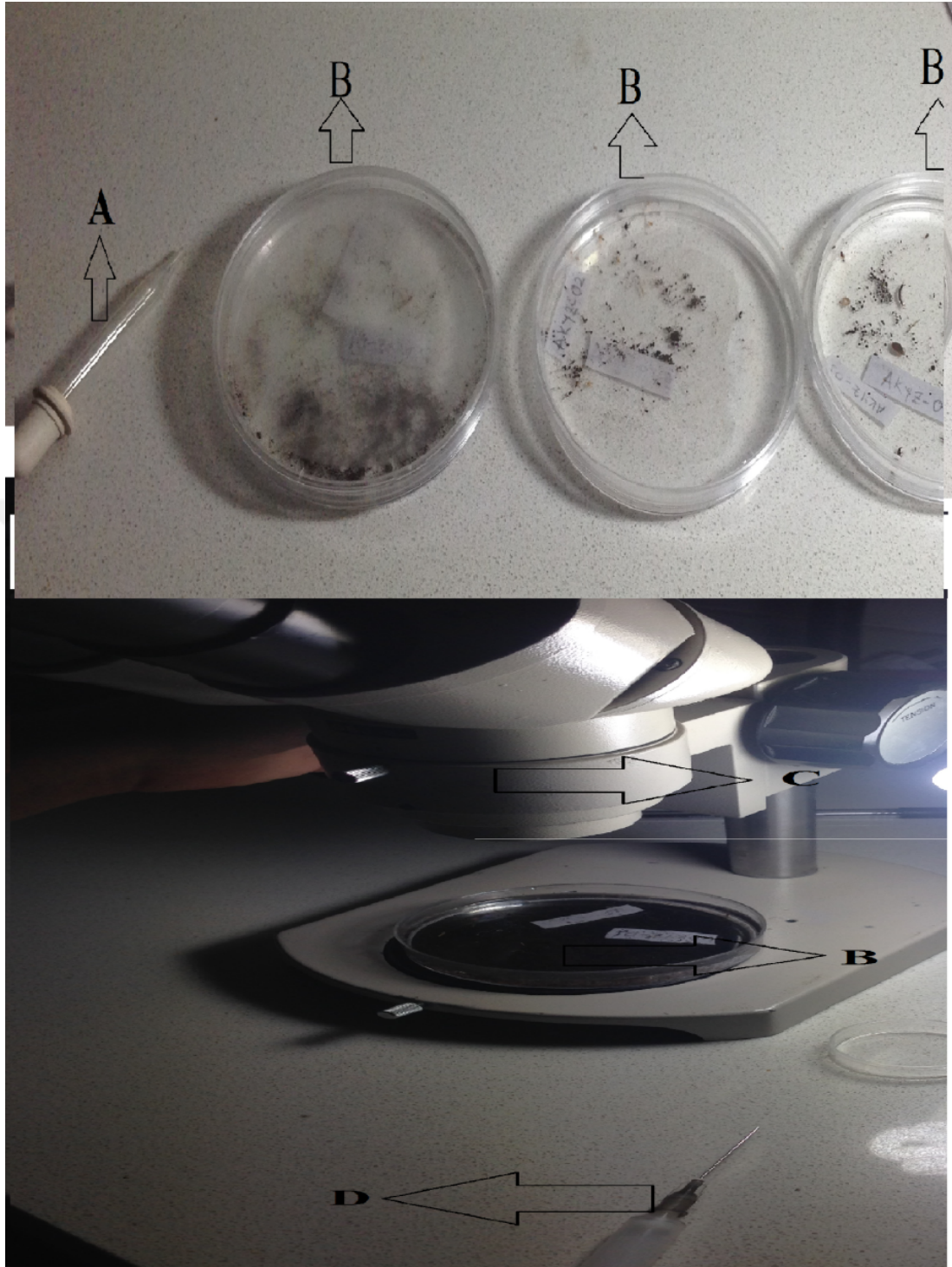
Laboratuara getirilen örnekler toprak akarları ayıklama düzeneği olan Berlese hunilerine yerleştirmek üzere poşetlerinden çıkarılarak etiketleriyle birlikte, Berlese hunilerinden (Şekil 2.4.) oluşan ayıklama düzeneğine yerleştirildi. Bu düzenek, 30 cm genişliğinde, 40 cm uzunluğundaki huniler ile 25 cm çapında ve 2x2 mm'lik gözenek açıklığına sahip elekler ve üst kısmındaki 40 Wattlık floresan lambalarından

oluşur. Hunilerin alt kısmında % 70'lik etil alkol içeren toplama şişeleri bulunmaktadır. Bu şişeler, düşen akarların birikmesi için, içinde %70'lik etil alkol çözeltisi bulunan toplama şişeleridir. Toprak örnekleri dolap içerisinde, floresan lambaların altında bir hafta bekletildi (Şekil 2.2.).



Şekil 2.4. Berlese hunisi düzenneği: A) ışık kaynağı, B) toprak örneği, C) elek, D) metal huni, E) toplama şişesi, F) toplama sıvısı (% 70' lik alkol)

Bir hafta boyunca toplama şişelerinde biriken akar örnekleri, petri kaplarına boşaltılıp stereo mikroskop altında pipet ve iğneler yardımıyla seçilerek, daha sonra incelenmek üzere içinde %70'lik alkol bulunan steril vida kapaklı saklama şişelerine konuldu. Şişeler, alkolün uçmaması ve örneklerin zarar görmemesi için kapalı kilitli saklama kaplarında muhafaza edildi (Şekil 2.5.). Bazı koyu renkli ve sert vücut örtüsüne sahip akarların ağartılması ve temizlenmesi işleminde %60'lık laktik asit kullanıldı.



Şekil 2.5. A) pipet, B) petri kapları, C) stereo mikroskop, D) iğne

Elektron mikroskopunda incelenecek olan örnekler sırası ile %60'lık laktik asitte (12 saat), saf suda (5 dakika), tekrar saf suda (5 dakika), %70'lik alkolde (5 dakika) ve son olarak da %100'lük alkolde (5 dakika) bekletildikten sonra stub'ayerleştirildi.

Stub üzerindeki örnekler vakumlanıp kaplandıktan sonra taramalı elektron mikroskopunda incelenip fotoğrafları çekildi.

İncelemeleri tamamlanmış olan akarların literatür kullanılarak tür teşhisi yapıldı. Tüm işlemler bittikten sonra örnekler etiketlenerek %70'lik alkol ve 1-2 damla gliserin bulunan saklama şişelerine konulup akaroloji koleksiyonunda muhafaza altına alındı.

2.3. Örneklerin Alındığı Yerler

KRP001: 41°9'44"N-30°12'21"E Yosunlu toprak Kocaeli ilinin Kandıra ilçesi Kıncılı köyü miço ormanında deniz kenarı (28.11.2015).

KRP002: 41°9'44"N-30°12'21"E Döküntü toprak Kocaeli ilinin Kandıra ilçesi Kıncılı köyü miço ormanı *Quercus* ağacı altından döküntü toprak(28.11.2015).

KRPOMR001: Kaya altı 41°9'32.5"N-30°11' 29.6"E (21/07/2016).

KRPOMR002: *Pinus* altı toprak 41°9'32.5"N-30°11' 29.6"E (21/07/2016).

KRPOMR003: Kayalık üstü 41°9'32.5"N-30°11' 29.6"E (21/07/2016).

KRPOMR004: Yosunlu toprak 41°9'32.5"N-30°11' 29.6"E (21/07/2016).

BÖLÜM 3. BULGULAR

3.1. *Conoppia*'nın Sistematikteki Yeri

Üst Alem: Eukaryota

Alem: Animalia

Alt alem: Eumetazoa

Şube: Arthropoda

Alt Şube: Chelicerata

Sınıf: Arachnida

Alt sınıf: Acari

Üst takım: Acariformes

Takım: Sarcoptiformes

Alt takım: Oribatida

İnfra Takım: Desmonomata

Hypordo: Brachypylina

Üst familya: Cepheoidea

Familya: Cephidae

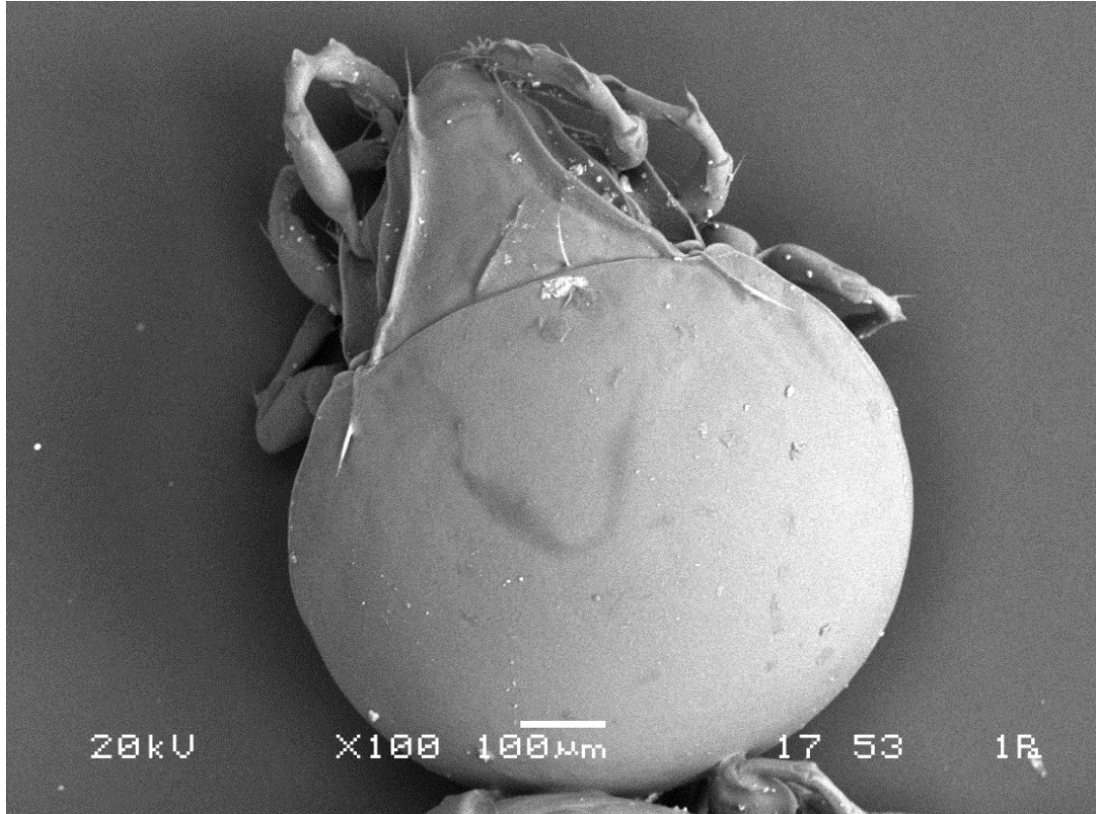
Cins: *Conoppia*

3.1.1. Tür: *Conoppia palmicincta* (Michael, 1880).

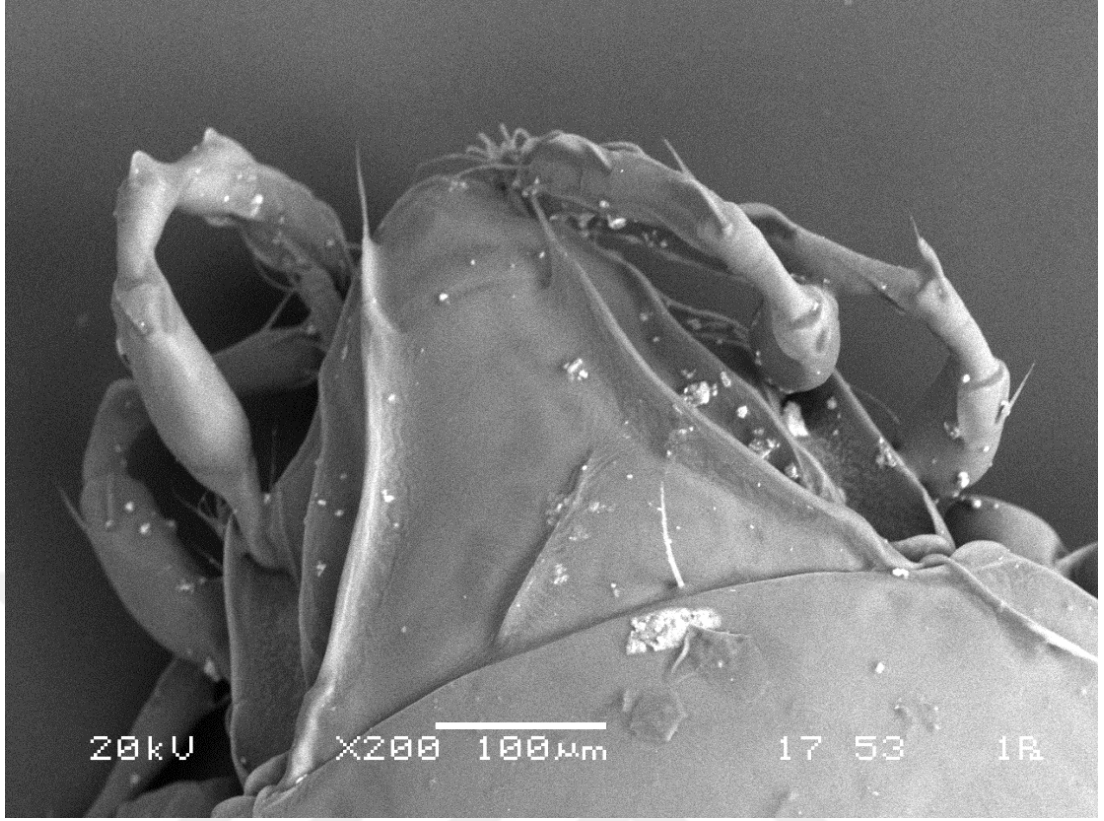
(Şekil 3.1. ve 3.5.)

Ölçümler: Vücut 800-840 μm uzunluğunda ve 635-680 μm genişliğindedir. Ss 133 μm , anal plağın uzunluğu 210–226 μm , genişliği 191–195 μm , genital plakğın uzunluğu 137–139 μm , genişliği 160 - 164 μm (n = 7). Renk sarımsı veya koyu kahverengidir (Şekil 3.1.).

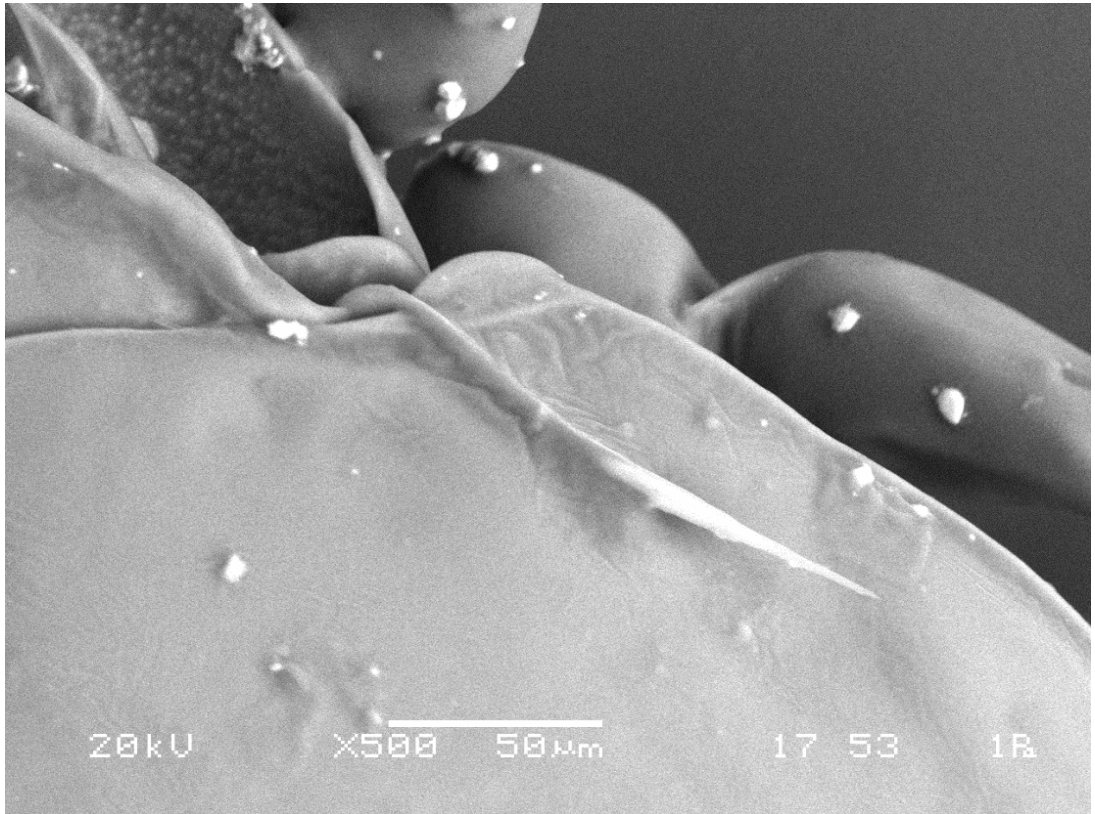
Prodorsum (Şekil 3.1., Şekil 3.3.): Rostrum yuvarlak. Prodorsum uzunluğu 425 μm ve genişliği 266 μm . Rostral kıl (ro) düz, lamellar kıl (le), lameller kuspidler üzerinden orijinlenmektedir. Lamella kılları arasındaki mesafe, interlamella kılları arasındakinden daha kısadır. Her iki kıl çifti de düz ve incedir (Şekil 3.2.). Sensillus iğ şeklindedir (Şekil 3.3.).



Şekil 3.1. *Conoppiapalmicincta* SEM görüntüsü, dorsal görüntü



Şekil 3.2. *Conoppiapalmicincta* SEM görüntüsü, prodorsal bölge



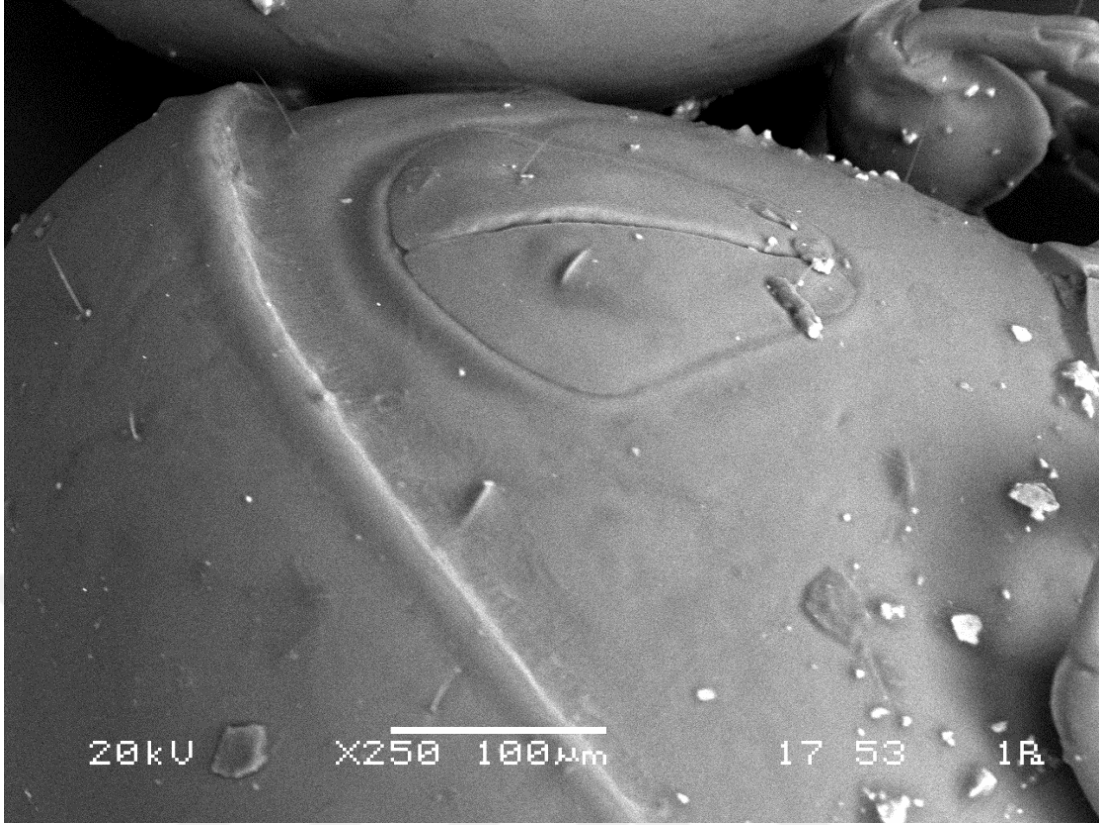
Şekil 3.3. *Conoppiapalmicincta* SEM görüntüsü, sensillus

Notogaster (Şekil 3.1., Şekil 3.4.): Notogaster kubbeli, notogasterin ön kenarı hafifçe humeral çıkıntılıdır (Şekil 3.1.). Sadece iki çift kısa ($19-33\mu\text{m}$) ve ince notogastral kıl mevcut ($p1$ ve $p2$) (Şekil 3.4.). Notogastral yüzey pürüzsüzdür.

Ventral bölge (Şekil 3.4., Şekil 3.5.): Apodemata iyi gözlemlenebilir. Genital ve anal plaklar geniş, genital ve anal plaklar arasındaki mesafeler, genital plağın uzunluğundan daha az. Tüm ventral kıllar düz ve incedir. Altı çift uzun genital kıl, bir çift aggenital kıl, iki çift anal ve üç çift adanal kıl mevcuttur.



Şekil 3.4. *Conoppiapalmicincta* SEM görüntüsü, yandan görünüşü



Şekil 3.5. *Conoppiapalmicincta* SEM görüntüsü, anal plak

Tüm bacaklar üç tırnaklıdır.

İncelenen Örnekler: KRP001 n=7

3.2. *Ctenobelba*'nın Sistematiikteki Yeri

Alem: Animalia

Alt alem: Bilateria

Üst şube: Ecdysozoa

Şube: Arthropoda

Alt şube: Chelicerata

Sınıf: Arachnida

Alt sınıf: Acari

Üst takım: Acariformes

Takım: Sarcoptiformes

Alt takım: Oribatida

Alt takım altı: Brachypylina

Üst familya: Amerobelboidea

Familya: Ctenobelbidae

Cins: *Ctenobelba*

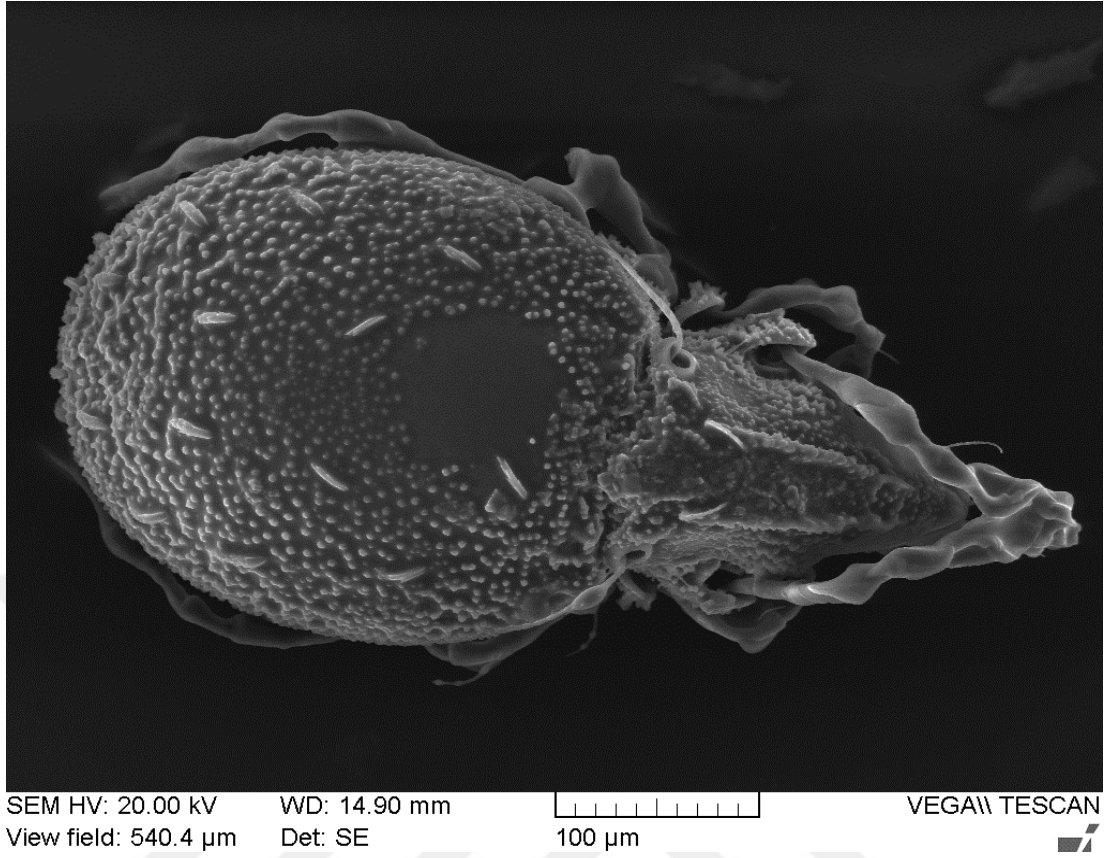
3.2.1. Tür: *Ctenobelba (Ctenobelba) pilosella* Jeleva, 1962

(Şekil 3.6. ve 3.9.)

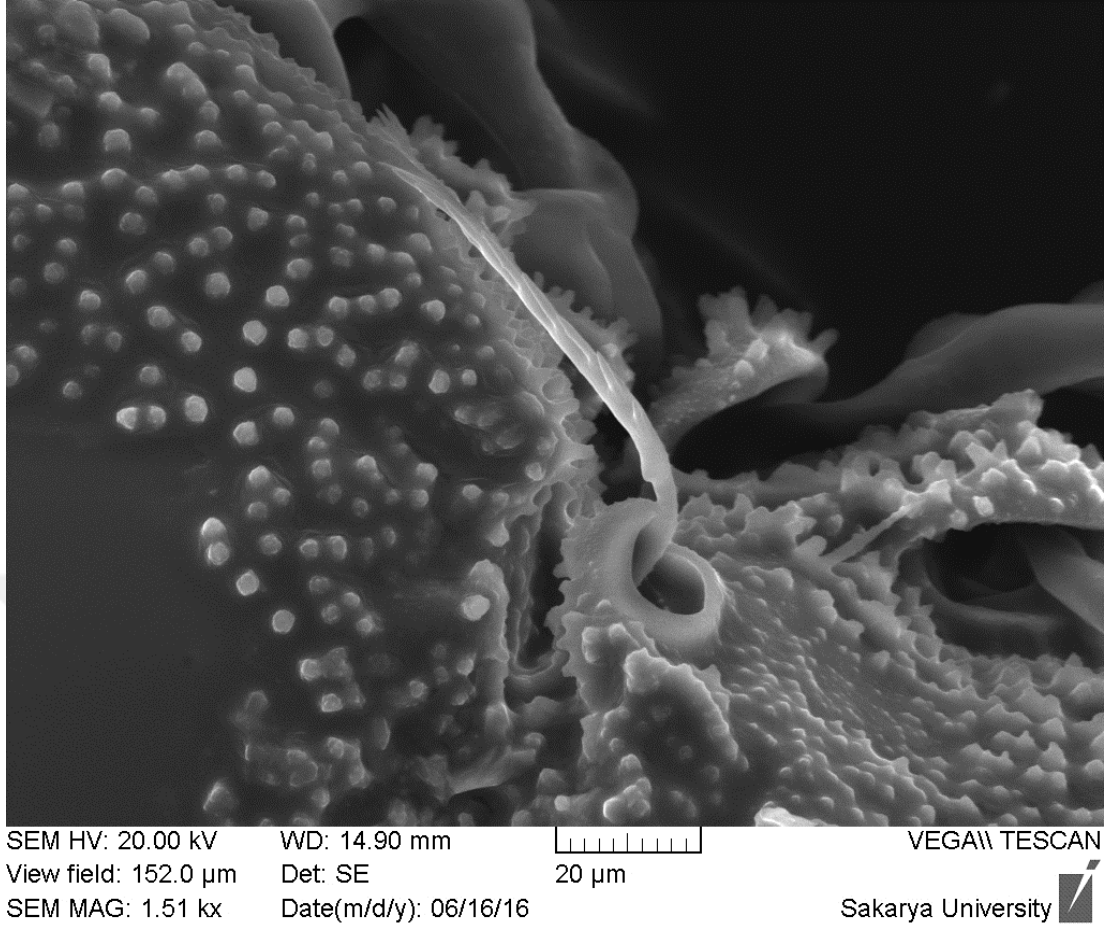
Ölçümler: Vücut 448-476 µm uzunluğunda, 239-268 µm genişliğinde, *ro* 28-30 µm, *le* 20-24 µm, *ex* 15-17 µm, *ss* 61-75 µm, kostulanın uzunluğu 87-100 µm, anal plaka uzunluğu 80-83 µm, genişliği 69-71 µm, genital plağın uzunluğu 55-58 µm, genişliği 49-51 µm (n = 5). Sarı-kahverengi renklidir. Vücut yüzeyi yoğun şekilde kerotegument tüberküller ile kaplıdır.

Prodorsum (Şekil 3.6., Şekil 3.8.): Rostrum yuvarlak, rostral kıllar lateralardan kaynaklanır. Hem rostral (*ro*) hem de lamellar (*le*) ve interlamellar kıllar(*in*) kalın. Kostullalar, interlamellar kılların çıkış noktasından başlayarak öne doğru hemen hemen paralel şekilde uzanmaktadır. Sensillus 5-7 arasında tarakdişi taşır (Şekil 3.8.). Prodorsum kılları uzunlukları bakımından $ss > ro > in > le > ex$ şeklindedir.

Notogasterin ön kenarı düz, hem dorsal hem de humeral apofizler iyi gelişmiştir. On çift yoğun pilor ve fırça şekilli notogastral kıl mevcuttur.; Notogastral kılların ortalama uzunluğu 25µm kadardır.

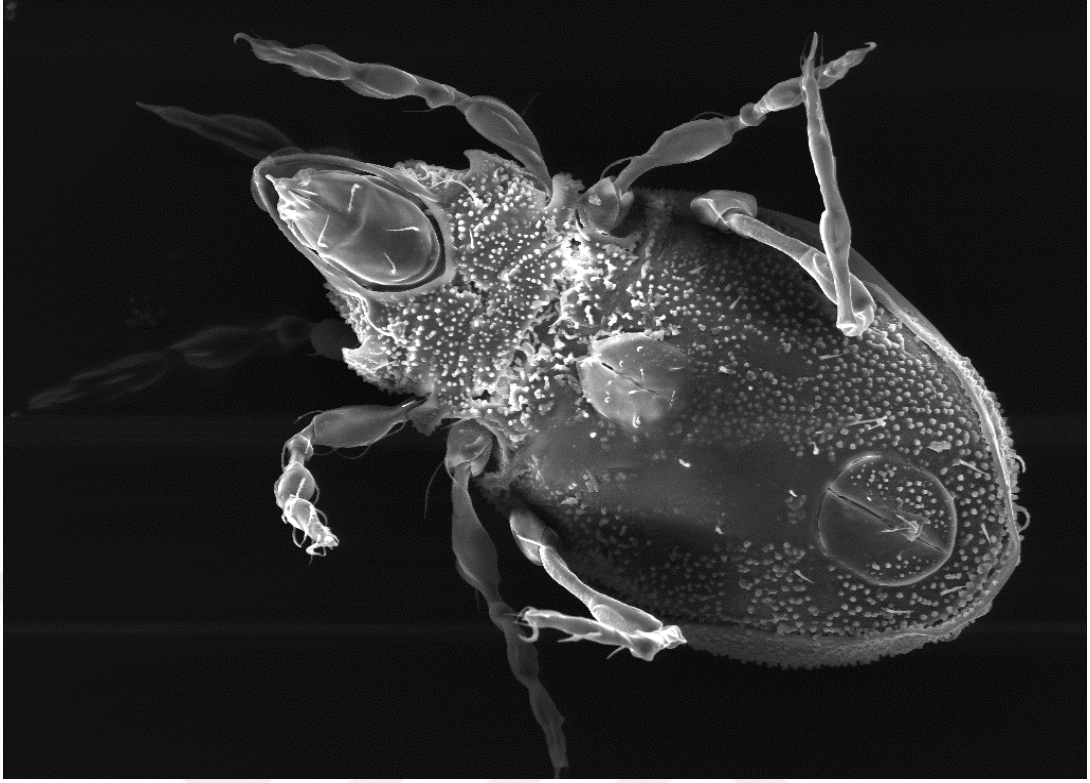


Şekil 3.6. *Ctenobelba (C.) pilosella* SEM görüntüsü, dorsal görüntü



Şekil 3.7. *Ctenobelba (C.) pilosella* SEM görüntüsü, sensillus

Ventral bölge (Şekil 3.8., Şekil 3.9.): Epimeral yüzey, yoğun şekilde tüberküller ile kaplanmıştır. Apodemata IV görülemez, sejugal apodema ve apodemata II zayıf olarak gelişmiştir. Anal ve genital plaklar arasındaki mesafe, anal plağın uzunluğundan daha fazladır (Şekil 3.8.). Epimeral kıl formülü 3:1:3:3. 1b hariç tüm epimeral kıllar kısadır. 6 çift ince genitalkıl, 3 çift aggenital kıl, 2 çift anal ve 3 çift adanal kıl mevcuttur (Şekil 3.9.). Adanal kıl ad_1 postanal, ad_2 , ad_3 adanal pozisyonundadır.



Şekil 3.8. *Ctenobelba (C.) pilosella* SEM görüntüsü, ventral görünümü



Şekil 3.9. *Ctenobelba (C.) pilosella* SEM görüntüsü, anal plak

Bacaklar: Tüm bacaklar bir tırnaklıdır.

İncelenen örnek: KRP002 n=5



BÖLÜM 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Conoppia cinsinin sadece iki türü vardır: *C.palmicincta* (Michael, 1880) ve *C. setiformis* Golosova ve Karppinen, 1985. Bu iki tür birbirlerine çok benzemekle birlikte, *C. setiformis* aşağıdaki özelliklerden *C. Palmicincta* dan ayırt edilebilir. Medialde geniş lamellanın varlığı, translamellanın yokluğu, daha uzun interlamellar kılın bulunması, dikenli sensillus [24]. *C. palmicincta*'nın vücudu 800 µm-1250 µm uzunluğundadır [25, 26]. Örneklerimizin uzunluğu 800 – 840 µm arasındadır. Bu bağlamda, Türkiye'de bulunan örneklerin boyutları daha önce bilinen örneklerin değişim aralığında bulunmaktadır.

Vücudun rengi sarımtırak veya koyu kahverengidir. Luxton'a [25] göre bu iki farklı renk, yetişkinlerin yaşlarına karşılık gelir; Tritonymph'den yeni çıkmış örnekler sarımtıraktır.

Bu tür Holarktik ve Oriental bölgede dağılım gösterir [18]. *Conoppia* cinsi ilk olarak Türkiye'den kaydedilmiştir.

Ctenobelba (*Ctenobelba*) altcinsi yirmi beş bilinen türden oluşur. *Ctenobelba* (*C.*) *pilosella* türü, notogastral, interlamellar ve lamellar kıl şekilleri ile cinsin bilinen diğer türlerinden farklılık gösterir.

Vücut uzunluğu çeşitli araştırmacılar tarafından 485-504 µm olarak verilmiştir [27, 28, 29, 30, 31]. Örneklerimizin vücut uzunluğu 448-476 µm arasındadır ve daha önce bilinen örneklerden biraz daha küçüktür. Miko [30] tarafından bu türde sensillus üzerindeki tarak dişi sayısının altı ile on arasında değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Miko [30] örneklerimize göre daha uzun lamellar ve interlamellar kıllardan

bahsetmiştir. Bu sebeple, sensillus üzerindeki tarak dişi sayısı ve uzunluğu ile le uzunluğu, bu tür için faydalı tanı karakterleri olamayabilir.

Diğer morfolojik özellikler bakımından, örneklerimiz daha önce incelenen örneklerin özellikleri ile uyum içerisindedir [27, 28, 29, 30, 31].



KAYNAKLAR

- [1] Behan-Pelletier V. M., Valerie M., Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, no. 74, pp. 411-423, 1999.
- [2] Norton R. A., Oribatida. In: Dindal, D.L. (Ed.), *Soil Biology Guide, Acarina*, p. 779-803, 1990.
- [3] Walter D. E., Krantz G., Lindquist E., <http://tolweb.org/>, 13 12 1996. <http://tolweb.org/Acari/2554/1996.12.13> in The Tree. Eriřim Tarihi:05.05.2017.
- [4] Moore J. C., Walter D. E., Wunt H. V., Arthropod regulation of micro- and mesobiota in below-ground detrital food webs, *Annu. Rev. Entomology*, no. 33, p. 419-439, 1988.
- [5] Norton R. A., A aspects of the biology and systematics of soil arachnids particularly saprophagous and mycophagous mites, *Quaest. Entomology*, no. 21, p. 523-541, 1986.
- [6] Minor M., Soil Mites and Other Animals, 9.5.2011. <http://www.massey.ac.nz/~maminor/mites.html>, Eriřim Tarihi:13.6.2017.
- [7] Krantz G. W., A manual of acarology. 2nd ed., Oregon State University Book Stores, *Oregon State University Book Stores*, Corvallis, 1978, p. 509.
- [8] Schuster R., Der Anteil der Oribatiden an den Zersetzungsvorgängen im boden, *Zeits. Morph. Ökol.*, no. 45, p. 1-33, 1956.
- [9] Luxton M., Studies on the oribatid mites of a Danish beechwood soil. 1. Nutritional biology, *Pedobiologia*, no. 12, p. 434-463, 1972.
- [10] Ayyıldız N. Doğan S., Akaroloji ders notları, Kayseri, 2010.
- [11] Behan-Pelletier V. M. Eamer B., Diversity of Oribatida in Canada. Available from, 2004. http://www.cbif.gc.ca/spp_pages/mites/phps/index_e.php. Eriřim Tarihi: 04.05.2017.

- [12] Somme L., Cold tolerance of alpine, arctic, and antarctic Collembola and Mites, *Cryobiology*, no. 18, p. 212–220, 1981.
- [13] Canon R. J. C. Block W., Cold tolerance of microarthropods, *Biol. Rev.*, no. 63, pp. 23-77, 1988.
- [14] Cannon R. J. C., Experimental studies on supercooling in two antarctic microarthropods, *J. Insect Physiol.*, no. 29, pp. 617-624, 1983.
- [15] Norton R. A., Kethley J. B., Johnson D. E., O'Connor B. M., Phylogenetic perspectives on genetic systems and reproductive modes of mites, pp. 8-99.
- [16] Balogh J., Mahunka S., Primitive Oribatids of the Palaearctic Region, I, *The soil mites of the world*, Budapest, Akadémiai Kiadó, 1983, pp. 1-372.
- [17] Balogh J., Balogh P., The oribatid mites genera of the world, *Hungarian Natural History Museum, Budapest*, 1, p. 263, 1992.
- [18] Subias L. S., Sinonimico y biogeografico de los acaros oribatidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (Excepto fosiles), 2015.
<http://www.ucm.es/info/zoo/Artropodos/Catalogo.pdf>. Eriřim Tarihi: 03.01.2016.
- [19] Toluk A., *Yozgat amlığı Milli Parkı'nın Oppioid Oribatid faunası (Acari:Oribatida)*, Kayseri: Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, 2008.
- [20] Balogh J., Mahunka S., Primitive Oribatids of the Palearctic region, *The soil mites of the world*, Amsterdam, Elsevier.
- [21] Yaşam Rehberi, Yaşam Rehberi.com, 2015. [evrimii]. Available: http://www.e-yasamrehberi.com/Turkiye/Kocaeli/kocaeli_cografyasi.htm, Eriřim Tarihi: 09.4.2017.
- [22] Türkçe bilgi, Trkebilgi.com, 2004. https://www.turkcebilgi.com/kocaeli_cografi_bilgiler. Eriřim Tarihi: 28.11.2016.
- [23] bilgi@kandira.bel.tr, 2008. <http://www.kandira.bel.tr/kandiranin-cografikonumu> Eriřim Tarihi: 18.01.2017.
- [24] Golosova L. D., Karppinen E., A new oribatid mites (Acarina, Oribatei) from the USSR and Mongolia, *Annales Entomologici Fennici*, no. 51, pp. 51-54, 1985.

- [25] Luxton M., A Redescription of *Conoppia palmicinctum* (Michael, 1880) (Acari, Cryptostigmata), *Entomologist's Monthly Magazine*, no. 126, pp. 164-165, 1990.
- [26] Weigmann G., Re-description of *Cultroribula berolina* Weigmann, 2006 (Acari, Oribatida, Astegistidae) from Germany with a key for the European species, *Soil Organisms*, cilt 1, no. 80, pp. 133-143, 2008.
- [27] Csiszar J., Jeleva M., Oribatid mites (Acari) from Bulgarian soils, *Acta Zool Acad Sci Hung*, no. 8, pp. 273-301, 1962.
- [28] Mahunka S., Uber die Gattung *Ctenobelba* Balogh, 1943 (Acari: Oribatei), *Opusc. Zoo. Budapest*, cilt 5, no. 2, pp. 223-228, 1964.
- [29] Mahunka S., *Ctenobelba csiszarae* sp. n. und einige Bemerkungen uber die Gattung *Ctenobelba* Balogh, 1943 (Acari, Oribatida), *Ann. Hist. nat. Mus. natn. Hung.*, no. 69, pp. 301-304, 1977.
- [30] Miko L., Contributions to the fauna of oribatid mites (Acarina, Oribatida) of Slovakia IV. Czechoslovak oribatids of genus *Ctenobelba* Balogh, 1943, *Biologia (Bratislava)*, cilt 10, no. 45, pp. 769-780, 1990.
- [31] Weigmann G., Murvanidze M., A new species of *Ctenobelba* (Acari: Oribatida: Ctenobelbidae) from the Caucasus region, *Acarina*, cilt 2, no. 5, pp. 283-285, 2007.
- [32] Cannon R. J. C. Block W., Cold tolerance of microarthropods, *Biol. Rev*, no. 63, pp. 23-77, 1988.
- [33] Walters D. E., Latonas S., Byers K., Almanac of Alberta Oribatida, *The Royal Alberta Museum*, cilt 2.3, no. 1, 2013.

ÖZGEÇMİŞ

Nurhan BİLİCİ, 12.01.1993 tarihinde Adapazarı'nda doğdu. İlköğrenimini 2006 yılında Akyazı J ve J Konuralp İlköğretim Okulu'nda ve ortaöğrenimini 2010 yılında Akyazı Şehit Yüzbaşı Halil İbrahim Sert Lisesi'nde tamamladı. 2010 yılında Sakarya Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne kayıt yaptırdı ve 2014 yılında mezun oldu. 2015 yılında aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı ve halen öğrenimini sürdürmektedir.