

## Yozgat Çamlığı Milli Parkı'ndan *Zygoribatula* Berlese, 1916 ve *Eupelops* Ewing, 1917 (Oribatida: Oribatulidae, Phenopelopidae) Türleri Üzerine Sistematik ve Ekolojik Araştırmalar

Abdulkadir Taşdemir<sup>1</sup>, Elif Sarı<sup>1</sup>, Nusret Ayyıldız<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 38039 Kayseri, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 38039 Kayseri, TÜRKİYE

\*yazışılan yazar e-posta: nayildiz@erciyes.edu.tr

Alınış: 09 Şubat 2010, Kabul: 03 Mart 2010

**Özet:** Yozgat Çamlığı Milli Parkı'ndan, 2005 yılı Mayıs ayından 2007 yılı Mayıs ayına kadar toplanan toprak, döküntü, ağaç kabuğu, yosun ve liken örneklerinden ayıklanan oribatid akarlardan *Zygoribatula* Berlese, 1916 ve *Eupelops* Ewing, 1917 cinslerine ait dört tür tespit edilmiştir. Bu türler: *Zygoribatula exilis* (Nicolet, 1855), *Z. cognata* (Oudemans, 1902), *Eupelops nepotulus* (Berlese, 1916) ve *E. acromios* (Hermann, 1804)'dur. Bu türler rastlanma sıklığı, türler arası ilişki ve mevsimsel dağılım özellikleri dikkate alınarak ekolojik bakımdan da değerlendirilmiştir. Araştırma alanında elde edilen sonuçlara göre; *Z. exilis* ve *E. acromios* "nadir", *Z. cognata* "genellikle" ve *E. nepotulus* "seyrek" olarak bulunan türler olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yozgat Çamlığı Milli Parkı, *Zygoribatula*, *Eupelops*, sistematik, ekoloji.

## Systematic and ecological investigations on *Zygoribatula* Berlese, 1916 and *Eupelops* Ewing, 1917 species (Oribatida: Oribatulidae Phenopelopidae) from Yozgat Pine Grove National Park

**Abstract:** Four species belonging to the genera *Zygoribatula* Berlese, 1916 and *Eupelops* Ewing, 1917 were determined from the sorted oribatid mites of soil, litter, bark, moss and lichen samples collected from Yozgat Pine Grove National Park between May 2005 and May 2007. These species were *Zygoribatula cognata* (Oudemans, 1902), *Z. exilis* (Nicolet, 1855), *Eupelops nepotulus* (Berlese, 1916) and *E. acromios* (Hermann, 1804). They were also evaluated ecologically based on species frequency, species association and seasonal distribution. According to the results obtained from the investigation area, the species *Z. exilis* and *E. acromios* are referred as "rare species", the species *Z. cognata* is referred as a "common species" and the species *E. nepotulus* is referred as a "scarce species".

**Key words:** Yozgat Pine Grove National Park, *Zygoribatula*, *Eupelops*, systematics, ecology.

### 1. Giriş

Oribatid akarlar; toprakta, ağaç kabuklarında, kaya çatlaklarında, döküntüde, yosunda, likende ve nadiren sucul ortamlarda yaşamaktadır. Fakat en yaygın olarak toprakta bulunurlar. Besinlerini yüksek bitkilerin dokuları, çeşitli bitki kalıntıları, canlı hayvan dokuları, ölü hayvanlar ve dışkı oluşturur [1]. Oribatid akarların çeşitliliğinde, beslenme ve yaşam ortamları çeşitliliğinin etken olduğu bildirilmektedir [2]. Oribatid akarlar organik maddenin ayrışmasına, mikroorganizmalarla beslenerek ve onların dağılımını sağlayarak da besin döngüsüne önemli katkıda bulunurlar [3]. Akarlar ile ilgili çalışmaların son yıllarda yoğunlaştığı ülkemizde, özellikle oribatid akarlar üzerindeki ilk çalışmaların önemli bir kısmı Erzurum ili ve civarını kapsamaktadır [4-9]. Daha sonra diğer illerimizden de örnekler toplanarak tanımlanıp oribatid faunasına katkılar sağlanmıştır [10-12].

*Zygoribatula* Berlese, 1916; translamellanın varlığı, kesintisiz bir dorsosejugal suturun bulunması, birinci pedotektumun iyi gelişmiş olması, pteromorfanın bulunması, 11–14 çift notogaster, dört çift genital, bir çift aggenital iki çift anal, üç çift adanal kıl ve dört çift por taşıması ve bacaklarının üzer tırnaklı oluşu ile kolayca ayırt edilebilir. Bu cins kozmopolit dağılışa sahiptir. Dünyada şimdiye kadar tanımlanmış 91 türü ve 6 alttürü bilinmektedir [13].

Ülkemizde *Zygoribatula* cinsi üzerine yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır [4, 6-9, 11, 12]. Yapılan bu çalışmalar sonucunda; Erzurum yöresinden *Z. undulata* Berlese, 1916, *Z. terricola* Hammen, 1952, *Z. cognata* (Oudemans, 1902) [4], *Z. connexa* Berlese, 1904, *Z. frisiae* (Oudemans, 1900), *Z. concinna* Iordansky, 1990 [8], Ankara yöresinden de *Z. exilis* (Nicolet, 1855), *Z. debilitranslamellata* (Kulijev, 1962) türleri kaydedilmiştir [12].

*Eupelops* Ewing, 1917 Antarktika hariç diğer tüm zoocoğrafik bölgelerde yayılış göstermekte olup, dünyada şimdiye kadar tanımlanmış 62 tür ve 7 alttürü içermektedir [13]. Türkiye’de ise bu cinse ait sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalar sonucunda; *Eupelops acromios* (Hermann, 1804) Konya ve Erzurum yöresinden [10, 14], *E. torulosus* (C.L. Koch 1840) Konya yöresinden [10] ve *E. nepotulus* (Berlese, 1916) da Erzurum yöresinden kaydedilmiştir [5].

Bu çalışmada Yozgat Çamlığı Milli Parkı’nın oribatid faunasının ortaya çıkarılarak ülkemizin biyolojik çeşitliliğine ve dünya hayvan varlığına katkı sağlamak amacıyla *Zygoribatula* Berlese, 1916 ve *Eupelops* Ewing, 1917 cinslerine ait türler sistematik ve bazı ekolojik özellikleri bakımından incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma alanı olarak seçilen Yozgat Çamlığı Milli Parkı 800 hektarlık alanı kapsayan ülkemizin ilk milli parkıdır [15]. Bu çalışmada incelenen akarlar 2005 Mayıs – 2007 Mayıs ayları arasında, ayda bir kez ve her birinde 23–30 örnekleme olmak üzere toplanan, 10x10x10 cm boyutlarında toprak ve döküntü ile 15x15 cm boyutlarında yosun ve liken örneklerinden ayıklanmıştır. Araştırma alanından toplanan toprak, döküntü, ağaç kabuğu, yosun, liken ve mantar örnekleri naylon torbalara konularak etiketlenip laboratuara getirildi ve birleştirilmiş Berlese hunilerinden oluşan ayıklama düzeneğine yerleştirildi. Ayıklama işlemi sonunda, huninin alt tarafına yerleştirilmiş ve içinde % 70’lik alkol bulunan toplama şişelerinde biriken akarlar, petri kaplarına boşaltılıp stereo mikroskop altında pipet ve iğneler yardımı ile ayıklandı. Ayıklanan bu akarlar içerisinde *Zygoribatula* ve *Eupelops* cinslerine ait örnekler seçilip daha sonra incelenmek üzere, içinde %70’lik alkol ve 1–2 damla gliserin bulunan saklama şişelerine konuldu [4, 5, 16-18].

Tanımlar, literatüre dayanarak ergin örnekler üzerinden ışık ve tarama elektron mikroskopu kullanılarak yapıldı. Tanısı yapılan akar türlerinin ekolojik bakımdan değerlendirilmesinde sıklık, mevsimsel dağılım ve türler arası yakınlık derecesi gibi parametreler kullanıldı. Bir türün sıklık derecesi  $F = (a/n) \times 100$  eşitliği kullanılarak bulundu [19]. Burada “a” incelenen türün bulunduğu örnekleme sayısını; “n” ise toplam örnekleme sayısını göstermektedir. Hesaplanan sıklık değerlerine göre; %1–20 nadir,

%21–40 seyrek, %41–60 genellikle, %61–80 çoğunlukla ve %81–100 devamlı bulunan türler olarak adlandırıldı [20]. Türler arası yakınlık derecesini saptamak için ise;

$$\chi^2 = \frac{(ad-bc)^2}{N \cdot (a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

eşitliği kullanılarak, aşağıdaki şekilde oluşturulan 2x2 tablosu dan yararlanılarak  $\chi^2$  test istatistiği uygulandı [19-21].

		A türü		
		Mevcut	Yok	TOPLAM
B türü	Mevcut	a	b	a+b
	Yok	c	d	c+d
	TOPLAM	a+c	b+d	a+b+c+d

### 3. Bulgular

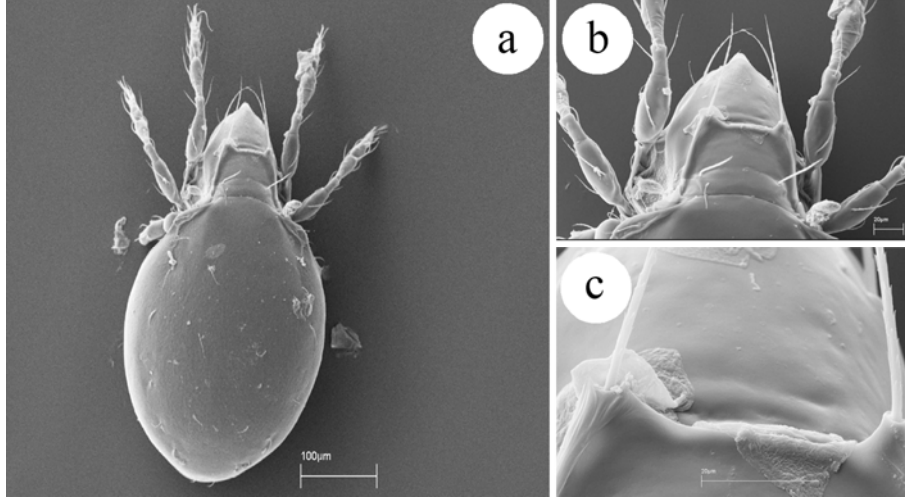
#### 3.1. *Zygoribatula exilis* (Nicolet, 1855)

Ölçümler: Vücut uzunluğu ortalama 402 (376–464)  $\mu\text{m}$ ; genişliği ise ortalama 244 (226–280)  $\mu\text{m}$ 'dir (n = 30).

Prodorsum (Şekil 1a,b): Rostrum ortada burun şeklinde çıkıntılıdır. Rostral kıllar silli, yay şeklinde öne doğru yönelmiş ve aralarındaki mesafe ise yaklaşık olarak uzunlukları kadardır. Rostral kılların uzunluğu 36  $\mu\text{m}$ 'dir. Lamella hemen hemen bütün uzunluğu boyunca aynı genişlikindedir. Kuspidiyumlar belirgin olup dişçik taşımamaktadır. Translamella ince bir çizgi şeklinde olup ortada bağlantılı olarak görülmektedir. Translamella lamellaya göre çok incedir (Şekil1c). Lamella kılları 62  $\mu\text{m}$  uzunlukta ve sillidir. İnterlamella kılları 34  $\mu\text{m}$  uzunluğunda olup sillidir. Kaideden uca doğru incelmektedir. Sensillus 42  $\mu\text{m}$  uzunluğunda bir sap ile 4  $\mu\text{m}$  uzunluğunda oval bir başa sahiptir. Baş kısmı yoğun olarak dikenlidir.

Notogaster (Şekil 1a): 360  $\mu\text{m}$  uzunluğunda, 320  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Yuvarlağa yakın bir görünüme sahiptir. İncelenen dişi ferdin içerisinde elips şeklinde, 160  $\mu\text{m}$  uzunluğunda 72  $\mu\text{m}$  genişliğinde beş adet yumurta tespit edilmiştir. Dorsosejugal sutur yay şeklindedir. Pteromorfa iyi gelişmiş olup, yuvarlak kenarlıdır. Notogaster yüzeyi düzdür. Oval şekilde dört çift por bölgesi mevcuttur.  $Aa$  poru 6  $\mu\text{m}$  uzunluğundadır.  $c_1$  kılları dikenli olup diğer notogaster kıllarından daha iyi gelişmiştir. Uzunluğu 24  $\mu\text{m}$ 'dir.  $c_1$  kılları arasındaki mesafe ise 180  $\mu\text{m}$ 'dir. Diğer notogaster kılları ince ve düzdür. Karın Bölgesi: Subkapitulum diatriktir. Epimeral kıl formülü 3-1-3-3 şeklindedir. Epimer kılları ince, dikenli ve anogenital kıllardan daha uzundur. Anogenital kıl formülü 4-1-2-3 şeklinde olup hepsi düzdür.  $ad_1$  kılı preanal,  $ad_2$  adanal,  $ad_3$  ise postanal konumdadır.  $iad$  yarığı ise preanal konumda yerleşmiştir. Genital plak 56  $\mu\text{m}$  genişliğinde ve 58  $\mu\text{m}$  uzunluğundadır. Anal plak 90  $\mu\text{m}$  genişliğinde, 96  $\mu\text{m}$  uzunluğundadır. Anal ve genital plaklar arasındaki mesafe ise 122  $\mu\text{m}$ 'dir.

Bacaklar: *Zygoribatula* Berlese, 1916 cinsi için bilinen tipik özellikleri taşımakta olup bütün tarsuslar üçer tırnaklıdır.



**Şekil 1.** *Zyoribatula exilis* (Nicolet, 1855): a) Vücudun sırttan görünüşünün SEM fotoğrafı, b) Prodorsum bölgesinin SEM fotoğrafı, c) Translamella ve kuspidiyumun SEM fotoğrafı.

İncelenen materyal: 39° 47.36' K ve 39° 49.05' K enlemleri ve 34° 47.36' D ve 034° 50.05' D boylamları arasında yer alan Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nda 1350 m'den 1650 m'ye kadar olan yüksekliklerde yapılan 702 örneklemeden toplanan ergin örneklerden oluşmaktadır (rastlanılan örnekleme sayısı= 83).

### 3.2. *Zyoribatula cognata* (Oudemans, 1902)

Ölçümler: Vücut uzunluğu ortalama 441 (412–480)  $\mu\text{m}$ ; genişliği ise ortalama 245 (216–272)  $\mu\text{m}$ 'dir (n = 30).

Prodorsum (Şekil 2a,b): Rostrum yuvarlak ortada hafif burun şeklinde çıkıntılı; rostral kıllar yay şeklinde öne yönelmiş, iki taraflı silli olup uzunlukları 42  $\mu\text{m}$ 'dir. Rostral kıllar arasındaki mesafe 44  $\mu\text{m}$ 'dir. Lamella ve translamella hemen hemen bütün uzunluğu boyunca aynı genişliktedir. Translamellanın uzunluğu 50  $\mu\text{m}$ 'dir. Prodorsum kılları dikenli ve öne doğru yönelmişlerdir. Lamellar kıllar 62  $\mu\text{m}$ , interlamellar kıllar ise 38  $\mu\text{m}$  uzunluktadır. Botridiyum kâse şeklindedir. Sensilluslar 10  $\mu\text{m}$  uzunluğunda bir sap ile 48  $\mu\text{m}$  uzunluğunda, üzeri yoğun dikenli iğ şeklinde başa sahip olup geriye doğru yönelmiştir (Şekil 2c).

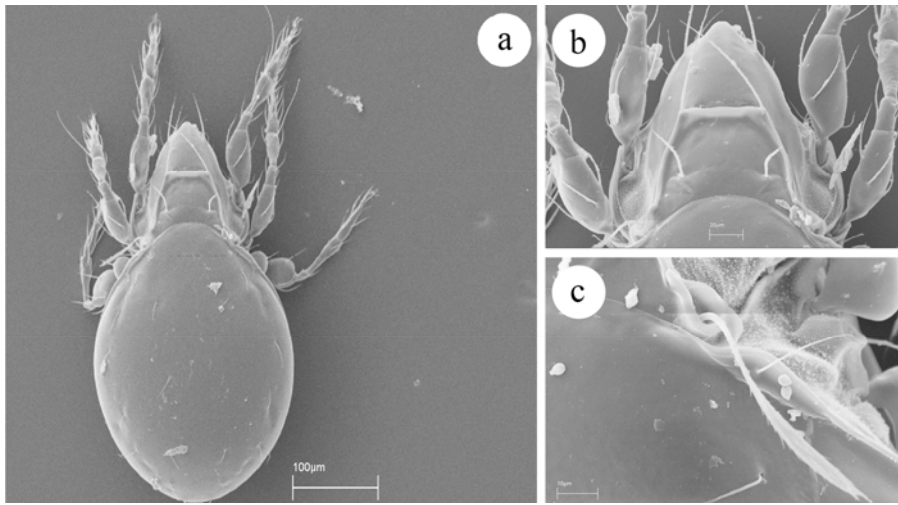
Notogaster (Şekil 2a): 264  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve 240  $\mu\text{m}$  genişliğinde, oval görünüme sahiptir. Notogasterin uzunluğunun genişliğine oranı 1,1'dir. Dorsejugal sutur ortada yay şeklinde belirgin ve tamdır. Notogaster yüzeyinin genel görünümü düzdür. Hemen hemen eşit uzunlukta ve büyüklükte 14 çift notogaster kılı vardır. Pteromorfa küçük, az gelişmiş, üçgenimsi yapıdadır. Üzerinde taşıdığı  $c_1$  kılı dikenli olup 20  $\mu\text{m}$  uzunluğundadır.  $c_1$  kılları arasındaki mesafe 112  $\mu\text{m}$ 'dir. Notogaster üzerinde dört çift por bölgesi mevcuttur. Bu porlardan en büyüğü olan  $Aa$  poru 8  $\mu\text{m}$  uzunluktadır.

Karın bölgesi: Subkapitulum diartriktir. Karın bölgesinin genel görünümü düz olup 3. ve 4. epimerin genital plağa yakın kısmında ağsı desen mevcuttur. Epimeral kıl formülü

3-1-3-3 şeklinde olup bütün epimeral kıllar düz ve incedir. Genital plak 40  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve 36  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Anal plak 62  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve 60  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Anal ve genital plaklar arasındaki mesafe 88  $\mu\text{m}$ 'dir. 4 çift genital, 1 çift aggenital, 2 çift anal ve 3 çift adanal kıl mevcuttur. *iad* yarığı preanal konumdadır. *ad*<sub>1</sub> kılı postanal, *ad*<sub>2</sub> kılı adanal, *ad*<sub>3</sub> kılı preanal konumda yerleşmiştir.

Bacaklar: *Zygoribatula* Berlese, 1916 cinsi için bilinen tipik özelliklerin tümünü taşımakta olup bütün tarsuslar üç tırnaklıdır.

İncelenen materyal: 39° 47.36' K ve 39° 49.05' K enlemleri ve 034° 47.36' D ve 034° 50.05' D boylamları arasında yer alan Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nda 1350 m'den 1650 m'ye kadar olan yüksekliklerde yapılan 702 örneklemeden toplanan ergin örneklerden oluşmaktadır ( rastlanılan örnekleme sayısı= 345).



Şekil 2. *Zygoribatula cognata* (Oudemans, 1902): a) Vücudun sırttan görünüşünün SEM fotoğrafı, b) Prodorsum bölgesinin SEM fotoğrafı, c) Sensillus ve pteromorfanın SEM fotoğrafı.

### 3.3. *Eupelops nepotulus* (Berlese, 1916)

Ölçümler: Vücut uzunluğu ortalama 554 (512–608)  $\mu\text{m}$ , genişliği ise ortalama 423 (384–464)  $\mu\text{m}$ 'dir (n =30).

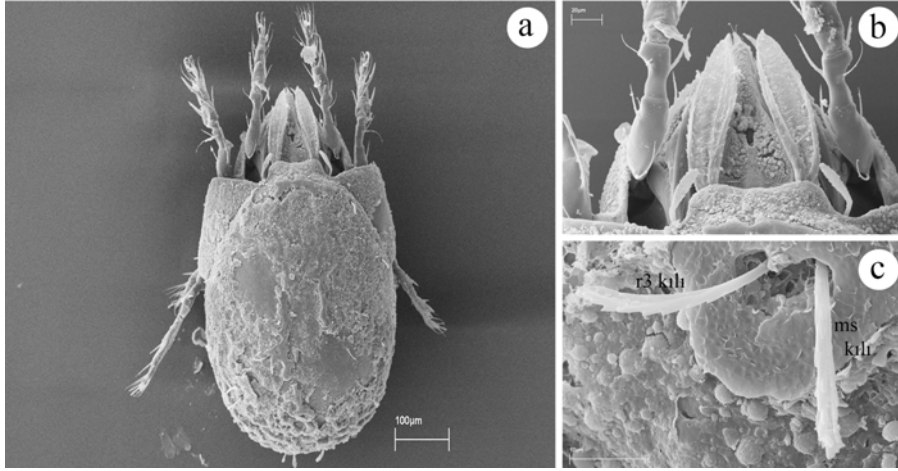
Prodorsum (Şekil 3a, b): Prodorsum üçgen şeklindedir. Rostrum dar ve yuvarlaktır. İnterlamella kılları uzun ve genişlemiş yaprak şeklindedir. Lamella kılları ince ve düzdür. Sensilluslar 80  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve çomak şeklindedir.

Notogaster (Şekil 3a, c): Yuvarlak şekilli, üzeri pürüzlü, düzensiz şekilli kerotegüment ile örtülmüştür. Notogaster tereği üç lobludur. Pteromorfa hareketli ve kulak şeklindedir. 10 çift notogaster kılı mevcuttur. Kıllar spatül şeklinde olup *r*<sub>3</sub> ve *ms* kılları birbirine yakın konumda yerleşmiştir. Arkadaki kıllar diğerlerinden daha uzundur. *p*<sub>3</sub> ve *p*<sub>2</sub> kılları küçük ve zayıf yapılıdır.

Karın Bölgesi: Karın yüzeyi kısmen düzensiz şekilli kerotegüment ile örtülüdür. Pedotektumlar iyi gelişmiştir. Genitoanal bölgenin kıl formülü 6–1–2–3 şeklindedir. Bu kıllar zayıf ve kısadır.

Bacaklar: Bacakların tümü üçer tırnak taşımaktadır.

İncelenen materyal: 39° 47.36' K ve 39° 49.05' K enlemleri ve 034° 47.36' D ve 034° 50.05' D boylamları arasında yer alan Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nda 1350 m'den 1650 m'ye kadar olan yüksekliklerde yapılan 702 örneklemeden toplanan ergin örneklerden oluşmaktadır (rastlanılan örnekleme sayısı= 165).



Şekil 3. *Eupelops nepotulus* (Berlese, 1916): a) Vücutun sırttan görünüşünün SEM fotoğrafı, b) Prodorsumun SEM fotoğrafı, c)  $r_3$  ve  $ms$  kıllarının SEM fotoğrafı.

#### 3.4. *Eupelops acromios* (Hermann, 1804)

Ölçümler: Vücut uzunluğu ortalama 815 (760–896) µm, genişliği ise ortalama 620 (560–680) µm'dir (n=30).

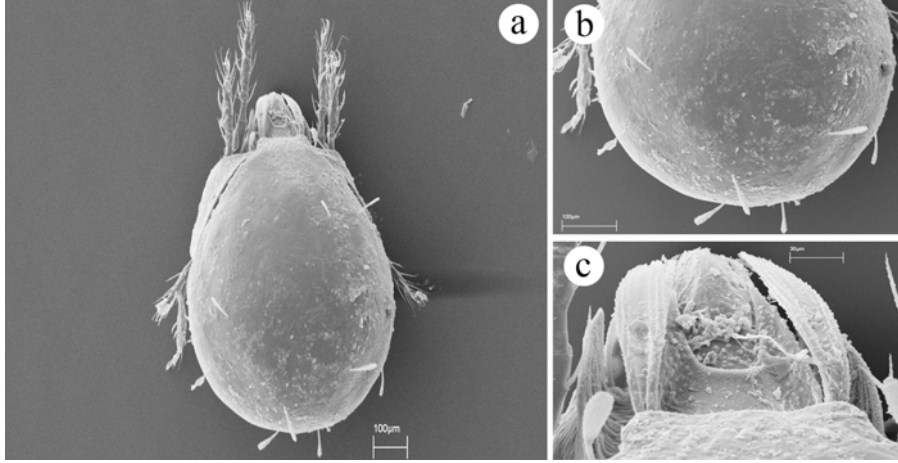
Prodorsum (Şekil 4a, c): Prodorsum üçgen şeklindedir. İnterlamella kılları çok uzun, spatül şeklinde ve rostrumun uç kısmını geçmektedir. Sensilluslar kısa, çomak şeklinde ve 48 µm uzunluğundadır.

Notogaster (Şekil 4a, b): Yuvarlak şekilde olup üzeri düzensiz biçimde yerleşmiş kerotegüment ile kaplıdır. Oval şekilde bir lentikulus mevcuttur. Önde genişçe yuvarlak üç tane lob mevcuttur. Pteromorfa hareketlidir. Dört çift por vardır.  $Aa$  poru  $ti$  kılının,  $A_1$  poru  $r_3$ ,  $A_2$  poru  $r_2$ ,  $A_3$  poru  $r_1$  kıllarının yanına yerleşmiştir. On çift notogaster kılı mevcuttur. Kıllar uzun, uca doğru genişlemiş yelpaze şeklindedir.  $r_3$  ve  $ms$  kılları birbirinden ayırık yerleşmiştir.

Karın Bölgesi: Pürüzlü kerotegüment ile üzeri örtülmüştür. Genitoanal bölgenin kıl formülü 6–1–2–3 şeklindedir. Bu kıllar zayıf ve çok kısadır.

Bacaklar: Bacaklar üçer tırnaklıdır.

İncelenen materyal: 39° 47.36' K ve 39° 49.05' K enlemleri ve 034° 47.36' D ve 034° 50.05' D boylamları arasında yer alan Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nda 1350 m'den 1650 m'ye kadar olan yüksekliklerde yapılan 702 örneklemeden toplanan ergin örneklerden oluşmaktadır (rastlanılan örnekleme sayısı= 123).



Şekil 4. *Eupelops acromios* (Hermann, 1804): a) Vücudun sırttan görünüşünün SEM fotoğrafı, b) Notogasterin arka bölgesindeki kılların SEM fotoğrafı, c) Prodorsumun SEM fotoğrafı.

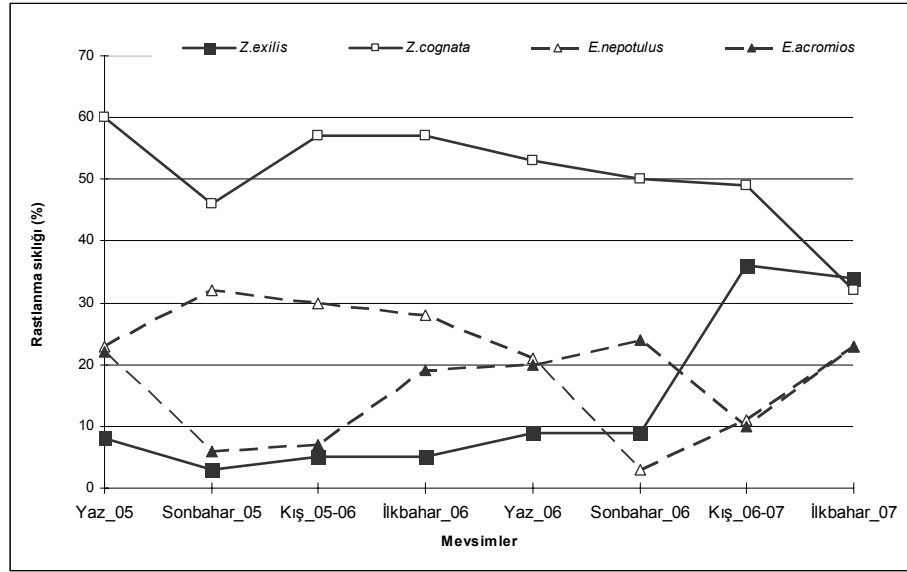
### 3.5. Rastlanma Sıklığı ve Mevsimsel Dağılım

Araştırma alanında *Zygoribatula exilis* (Nicolet, 1855) %11.8, *Z. cognata* (Oudemans, 1902) için %49.1, *Eupelops nepotulus* (Berlese, 1916) %23.5 ve *E. acromios* (Hermann, 1804) %17.5 rastlanma sıklığı değeriyle temsil edildiği bulunmuştur.

Araştırma alanında tespit edilen türlerin rastlanma sıklığına göre mevsimsel dağılımı Şekil 5'te verilmiştir. *Z. exilis*'in mevsimsel dağılımını incelediğimizde; iki yıllık araştırma süresince düzensiz bir dağılım gösterdiği, en az rastlanma sıklığının % 3 ile 2005 yılı sonbahar mevsiminde, en çok rastlanma sıklığının ise %36 ile 2007 yılının kış mevsiminde olduğu görülmektedir (Şekil 5).

*Zygoribatula cognata*'nın mevsimsel dağılımını incelediğimizde; iki yıllık araştırma süresi boyunca *Z. cognata*'ya hemen hemen her mevsimde rastlanmıştır. Çalışmamızda en fazla % 60 rastlanma sıklığı ile 2005 yılı yaz mevsiminde, en az ise % 32 ile 2007 ilkbahar mevsiminde bulunmuştur (Şekil 5).

İki yıllık araştırma süresince örneklenen *Eupelops nepotulus* (Berlese, 1916)'nın düzensiz bir dağılım gösterdiği, bununla birlikte 2006 yılı sonbahar mevsiminde daha az sıklıkta rastlandığı; *Eupelops acromios* (Hermann 1804)'ün de düzensiz bir dağılım gösterdiği ve kış mevsiminde daha az sıklıkta rastlandığı anlaşılmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Araştırma alanında belirlenen *Zygoribatula* Berlese, 1916 ve *Eupelops* Ewing, 1917' ye ait dört türün rastlanma sıklığına göre mevsimsel dağılımı.

### 3.6. Türler Arasındaki Yakınlık Derecesi

*Z. exilis* ve *Z. cognata* ile *E. nepotulus* ve *E. acromios* türleri arasındaki yakınlık derecesi için 2x2 uyum tabloları oluşturuldu (Tablo 1 ve 2).

Tablo 1. *Zygoribatula exilis* (Nicolet, 1855), *Zygoribatula cognata* (Oudemans, 1902) türleri arasındaki 2x2 uyum tablosu.

		<i>Z. exilis</i>		
		Mevcut	Yok	TOPLAM
<i>Z. cognata</i>	Mevcut	a= 43	b= 322	a+b= 365
	Yok	c= 49	d= 288	c+d= 337
	TOPLAM	a+c= 82	b+d= 610	702

Tablodaki veriler kullanılarak  $\chi^2= 1.31$  olarak bulundu.

Tablo 2. *Eupelops nepotulus* (Berlese, 1916) ve *Eupelops acromios* (Hermann, 1804) türleri arasındaki 2x2 uyum tablosu.

		<i>E. acromios</i>		
		Mevcut	Yok	TOPLAM
<i>E. nepotulus</i>	Mevcut	a=44	b=119	a+b=163
	Yok	c=78	d=461	c+d=539
	TOPLAM	a+c=122	b+d=580	702

Tablodaki veriler kullanılarak  $\chi^2= 0.02$  olarak bulundu.



#### 4. Tartışma ve Sonuç

Holarktik bölgede yayılış gösteren *Zygoribatula exilis*, araştırma alanından ilk defa kaydedilmiş olup ülkemizde ise daha önce Erzurum [8] ve Ankara [12] illerinden kaydedilmiştir. Erzurum örnekleri için vücut büyüklüğü 487 (467–547) / 330 (307–347) µm, Ankara örnekleri için 425/265 µm olarak verilmiştir. Bu çalışmada incelediğimiz örnekler için vücut büyüklüğü ortalama 402 (376–464) / 244 (226–280) µm olarak bulunmuştur. Ülkemizden verilen diğer örneklerle karşılaştırdığımızda araştırma alanından toplanan örneklerin vücut büyüklüğü bakımından daha küçük olduğu görülmüştür. Sellnick [22] bu türün vücut büyüklüğünü 375/220 µm, Willmann [23] 370/280 µm, Weigmann [24] 335–425 µm olarak vermiştir. Bu verilere dayanarak örneklerimizin Avrupa örnekleri ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Van der Hammen [25] Nicolet tarafından notogaster kılları tamamen yanlış çizilmesine karşın, *Notaspis exilis*'in propodosomasına ait şeklin türün tanınmasını kolaylaştırdığını bildirmiştir. Aynı araştırmacı Berlese' nin *Oribatula exilis* teşhisinden emin olmadığını, bunun *Z. exilis*'i temsil edebileceğini, fakat translamella çizmediğini de ifade etmiştir. Örneklerimizin, genel özellikleri itibariyle Grobler ve ark. [12] tarafından verilen örneklerle uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Örneklerimizde kuspidiyal dişçiklerin belirgin olmaması, daha önce verilen türlerde ise bulunması nedeniyle tür içi varyasyon olabileceği ihtimalini düşündürmektedir. Weigmann [24] tür teşhis anahtarında *Zygoribatula exilis* için 13 çift notogaster kılı olduğunu belirtmişse de örneklerimizde Grobler ve ark. [12]'nin belirttiği gibi 14 çift notogaster kılı tespit edilmiştir.

Palearktik bölgede yayılış gösteren *Zygoribatula cognata*, araştırma alanından ilk defa kaydedilmiş olup daha önce Erzurum ve Kayseri illerinden de kaydedilmiştir [4, 11]. Erzurum örnekleri için vücut büyüklüğü 408/250 µm, Kayseri örnekleri için vücut büyüklüğü 423 (370–460) / 258 (220–300) µm'dir. Bu çalışmada incelediğimiz örnekler için vücut büyüklüğü ortalama 441 (412–480) / 245 (216–272) µm olarak bulunmuştur. Bu tür için vücut büyüklüğünün; Willmann [23] 460/260 µm, Mihelčić [26] 560/370 µm, Pérez-Iñigo [27] 444 (440–465) / 270 (260–280), Weigmann [24] 440–465 µm olduğunu belirtmiştir. Örneklerimizin Avrupa örnekleri ile vücut büyüklüğü bakımından değişim aralığı içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Pérez-Iñigo [27] dorsosejugal suturun tam, fakat silik olduğunu, Mihelčić [26] tam olduğunu, Willmann [23] ise bu çizginin belirsiz olduğunu belirtmiştir. Ayyıldız [4] Erzurum'dan incelediği örneklerde bu suturun Pérez-Iñigo ve Willmann'ın tanımı ile uyum içerisinde olduğunu bildirmektedir. Araştırma alanından toplanan örneklerimizde ise bu sutur tam ve belirgin olarak görülmektedir. Bulanova-Zachvatkina [28] sensillusun iğ şeklinde, notogaster kıllarının da ince ve düz olduğunu bildirmektedir. Örneklerimizde sensillusun iğ şeklinde ve uzun, notogaster kıllarının da düz ve basit olması bakımından benzerlik taşıdığı anlaşılmaktadır.

*Eupelops nepotulus*'un vücut büyüklüğünü Schweizer [29] 495/405, Sellnick [30] 495–551/380–405, Ayyıldız [5] 480/360 ve Pérez-Iñigo [31] ise vücut uzunluğunu 450–520 µm olarak vermiştir. Bu çalışmada incelediğimiz örneklerimizde vücut büyüklüğü 554 (512–608)/423 (384–464) µm olarak tespit edilmiş olup, şimdiye kadar bilinenler içerisinde en büyük boyuta sahip olduğu anlaşılmaktadır. Pérez-Iñigo [31] bu türün vücut yüzeyinin kerotegüment tabakası ile örtülü olduğunu, lamellar kuspidiyumların

uzun ve dar olması ile karakterize edilebileceğini, notogaster tereğinin çok az belirgin hatta sahip üç loblu ve notogaster kıllarından  $r_1$ 'in en uzun kıl, diğerlerinin ise kısa olduğunu bildirmektedir.

Örneklerimizin, yapısal özellikleri bakımından Pérez-Iñigo [31]'nin tanımı ve daha önceki verilerle uyum içinde olduğu tespit edilmiştir. Paleartik bölgede Kuzey İtalya, Avusturya, İsviçre, İspanya, Polonya, Macaristan, Kafkasya ve Türkiye'de yayılış göstermektedir [5, 29, 31-35]. Bu tür, araştırma alanı için ilk kayıt olarak belirlenmiştir.

*Eupelops acromios*'un vücut büyüklüğünü, Schweizer [29] 702/420 ve Sellnick [30] 594–840/462–700, vücut uzunluğunu ise Sitnikova [32] 690–890, Pérez-Iñigo [31] 690–840 ve Weigmann [24] 600–840  $\mu\text{m}$  olarak vermiştir. Bu çalışmada incelediğimiz örneklerimizde vücut büyüklüğü 815 (760–896)/620 (560–680)  $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiş olup, şimdiye kadar bilinenler içerisinde genelde en büyük boyuta sahip olduğu anlaşılmaktadır. Weigmann [24], notogaster kıllarının uçta genişlediğini, sensillusun baş kısmının genişçe yuvarlaklaştığını ve dikenli olduğunu, notogaster tereğinin de üç lob taşıdığını bildirmektedir. Sitnikova [32] sensillusun kısa ve çomak şeklinde olduğunu, notogaster kıllarının uca doğru genişlediğini; Pérez-Iñigo [31] vücut yüzeyinin kerotegümentle örtülü olduğunu, notogaster tereğinin üç loblu yapı gösterdiğini, notogasterin 10 çift kıl taşıdığını ve bacakların kıl formülünü de I (1–5–3–4–20–3), II (1–5–3–4–15–3), III (2–3–1–3–15–3), IV (1–2–2–4–12–3) olarak bildirmiştir. Örneklerimizin, yapısal özellikleri bakımından Avrupa'dan bilinen örneklerin tanımları ile uyum içinde olduğu tespit edilmiştir. Paleartik bölgede (Eski S.S.C.B.'nin Avrupa kısmı ve Kafkasya, Polonya, İspanya, Romanya, Hollanda, Macaristan, İsviçre, İngiltere, Almanya ve Türkiye) [10, 13, 24, 29-32, 34-36], Oriental bölge (Hindistan) [30, 37] ve Güney Afrika'da [13] yayılış göstermektedir. Bu tür, araştırma alanı için ilk kayıt olarak belirlenmiştir.

Kesim 3.5'te bulunan değerler dikkate alınarak, Kocataş [20] tarafından yapılan sınıflandırmaya göre; *Z. exilis* ve *E. acromios*'un “nadir bulunan”, *Z. cognata*'nın “genellikle bulunan” ve *E. nepotulus*'un ise “seyrek bulunan” bir tür olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Van der Hammen [25], *Zygoribatula exilis*'in *Oribatula tibialis*'den daha az yaygın olduğunu bildirmiştir. Genel olarak az sayıda birey ile temsil edildiği anlaşılmıştır. Çalışmamızda %11.8 rastlanma sıklığında bulunan bu türün, %49.1 rastlanma sıklığına sahip *Z. cognata* ile karşılaştırıldığında çok farklı habitatlarda yayılış göstermesine karşın az sayıda birey ile temsil edildiği sonucuna varılmıştır. Aynı araştırma bölgesinde bulunan *Z. cognata* ile yakın ilişki içerisinde bulunmadığı yapılan test istatistiği sonuçlarından da anlaşılmaktadır (Tablo 1). Şimdiye kadar bu tür; genellikle likende ve yosunda bulunmuştur [24, 25, 38-41]. *Zygoribatula exilis* arkeolojik örneklerde 0.2 nispi bollukta bir örnek ile temsil edilmiştir [42]. Örneklerimiz toprak, döküntü, yosun ve likenden ayıklanmıştır. Yaşam ortamı olarak tür için bilinen önceki verilerle uyum içinde olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, araştırma bölgemizde nadir bulunan bir tür olarak ortaya çıkmıştır. *Zygoribatula exilis* hava kirleticilerine karşı duyarlı bir tür olarak tanımlanmıştır [43]. Bu türe araştırma bölgemizde rastlanmış olmasından dolayı, bölgenin hava kirliliği bakımından şimdilik fazla etkilenmediği kanısına varabiliriz. Bu türle ilgili ayrıntılı ekolojik çalışmalara rastlanılmadığından karşılaştırma olanağı

bulunmamaktadır. Ancak, elde edilen verilerin türün ekolojik özelliklerinin belirlenmesine katkı sağlayacağı kanısındayız.

Ayyıldız [4], *Zygoribatula cognata* türüne ait bireyleri döküntünün bol ve toprağın genellikle nemli olduğu bahçelerde, Per ve Ayyıldız [11] ise yosun ve liken üzerinde bulmuştur. Sellnick [22] ve Willmann [23] yosunda bulmuştur. Pérez- Iñigo [31], bu türün kaya üzerindeki yosun, liken ve ağaç döküntüsünde bulunduğunu ve kuraklığa dayanıklı bir tür olduğunu bildirmektedir. Örneklerimiz toprak, döküntü ve yosundan ayıklanmıştır. Yaşam ortamı olarak tür için bilinen önceki verilerle uyum içinde olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, araştırma bölgemizde genellikle bulunan bir tür olarak ortaya çıkmıştır. Elde edilen veriler türün ekolojik özelliklerinin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

*Eupelops acromios*; Grandjean [44] tarafından arborikol tür olarak tanımlanmış, ancak Seyd [39], türün böyle bir habitat ile kesinlikle sınırlandırılmayacağını ifade etmiştir. Arkeolojik örneklerde kumlu toprakta, yosun, liken ve döküntüde rastlanmıştır [42]. Türün bulunduğu diğer habitatlar ise ağaçların oyukları, döküntü ve kayaların dip kısımları olarak tanımlanmıştır [25, 38].

Yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi ise yağışlı ve soğuk geçen araştırma bölgesinde toprak yapısı killi-tınlı, kireçsiz, tuzsuz, organik madde bakımından zengindir. Araştırma alanında yapılan iki yıllık örnekleme sonucu seyrek bulunan, düzensiz mevsimsel dağılıma sahip tür olarak tespit edilen *E. nepotulus* 'un; aynı alanda bulunan *E. acromios* türü ile de yakın ilişkili olmadığı bulunmuştur (Tablo 2). Adı geçen bu iki türün aynı ortamda bulunmasına karşın ekolojik nişlerinin farklı olduğu sonucu çıkarılabilir.

*Z. exilis* ve *Z. cognata* türleri arasında yakınlık olup olmadığı hususundaki hipotezi test etmek için Tablo 1'den elde edilen  $\chi^2 = 1.31$  değeri kullanıldı. Elde edilen bu değer  $\chi^2$  dağılım tablosundan 1 serbestlik derecesinde ve %5 önem seviyesinde bulunan  $\chi^2 = 3.84$  değerinden daha küçük olduğundan türler arasında bir ilişkinin olmadığı şeklindeki hipotez ret edilemez.

*E. nepotulus* ve *E. acromios* türleri arasında yakınlık olup olmadığı hususundaki hipotezi test etmek için Tablo 2'den elde edilen  $\chi^2 = 0.02$  değeri kullanıldı. Elde edilen bu değer  $\chi^2$  dağılım tablosundan 1 serbestlik derecesinde ve %5 önem seviyesinde bulunan  $\chi^2 = 3.84$  değerinden daha küçük olduğundan türler arasında bir ilişkinin olmadığı şeklindeki hipotez ret edilemez.

### Teşekkür

Bu çalışmanın bulguları; 23–27 Haziran 2008 tarihinde Trabzon'da düzenlenen 19. Ulusal Biyoloji Kongresi'nde sözlü bildirimler olarak sunulmuş olup ilk iki yazarın Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda hazırlanan ve kabul edilen yüksek lisans tezlerinden veriler içermektedir. Ayrıca bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FBY-07-02 ve FBT-07-03 nolu projelerle desteklenmiştir.

## Kaynaklar

- [1] Evans G.O., 1992. Principles of Acarology, *C.A.B International*, Wallingford, p. 563.
- [2] Karasawa S., Hijii N., 2004. Effects of microhabitat diversity and geographical isolation on oribatid mite (Acari: Oribatida) communities in Mangrove Forests, *Pedobiologia*, 48: 245 – 255.
- [3] Schneider K., 2005. Feeding Biology and Diversity of Oribatid Mites (Oribatida, Acari), Ph.D. Thesis, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, p. 115.
- [4] Ayyıldız N., 1988. Türkiye faunası için yeni *Zygoribatula* Berlese (Acari, Oribatulidae) türleri, *Doğa-Türk Zooloji Dergisi*, 12: 204 – 209.
- [5] Ayyıldız N., 1988. Erzurum ovası oribatid akarları (Acari, Oribatida) üzerine sistematik araştırmalar III. Yüksek oribatidler, *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 12: 145 – 155.
- [6] Özkan M., Ayyıldız N., Soysal Z., 1988. Türkiye akar faunası, *Doğa-Türk Zooloji Dergisi*, 12 (1): 75-85.
- [7] Özkan M., Ayyıldız N., Erman O., 1994. Check list of the Acari of Turkey, first supplement, *EURAAC News Letter*, 7 (1): 4–12.
- [8] Albayrak N., 1995. Erzurum İli *Zygoribatula* (Acari, Oribatida, Oribatulidae) Türleri Üzerine Sistematik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, s. 32.
- [9] Erman O., Özkan M., Ayyıldız N., Doğan S., 2007. Checklist of the mites (Arachnida: Acari) of Turkey, Second Supplement, *Zootaxa*, 1532: 1–21.
- [10] Dik B., Güçlü F., Cantoray R., Gülbahçe S., 1999. Konya yöresi oribatid akar türleri (Acari: Oribatida), mevsimsel yoğunlukları ve önemleri, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23: 385–391.
- [11] Per S., Ayyıldız N., 2004. Erciyes Dağı'nın (Kayseri) epifitik oribatid akarları üzerine sistematik araştırmalar- III, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20: 119–128.
- [12] Grobler L., Bayram S., Çobanoğlu S., 2005. Two new records of *Oribatula* (*Zygoribatula*) species (Acari: Oribatida) from Turkey, with redescrptions, *Zoological Science*, 22: 1347–1351.
- [13] Subías L.S., 2009. Listado sistematico, sinonimico y biogeografico de los acaros oribatidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (Excepto fosiles). *Graellsia*, 60: 3–305 (2004). (Actualizado en junio de 2006, en abril de 2007 y en mayo de 2008 y en abril de 2009), <http://www.ucm.es/info/zoo/Artropodos/Catalogo.pdf>.
- [14] Ocak İ., Doğan S., Ayyıldız N., Hasenekoğlu İ., 2008. The external mycoflora of the oribatid mites (Acari) in Turkey, with three new mite records, *Archives des Sciences*, 61: 1–6.
- [15] Anonymous, 2004. Yozgat İli 2004 Yılı Çevre Durum Raporu. T.C.Yozgat Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Yozgat.
- [16] Taşdemir A., 2007. Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın *Zygoribatula* Berlese, 1916 (Acari, Oribatida, Oribatulidae) Türleri Üzerine Sistematik ve Ekolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, s. 58.
- [17] Koçoğlu E., 2007. Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın *Eupelops* Ewing, 1917 (Acari, Oribatida, Phenopelopidae) Türleri Üzerine Sistematik ve Ekolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, s. 45.
- [18] Toluk A., 2008. Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın Oppioid Oribatid faunası (Acari:Oribatida). Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, s. 153.
- [19] Wallwork J.A., 1976. The Distribution and Diversity of Soil Fauna, Academic Press, London.
- [20] Kocataş A., 1992. Ekoloji, Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, Bornova, İzmir, s. 564.
- [21] Slingsby D., Cook C., 1987. Practical Ecology, MacMillan Education Ltd, Hong Kong.
- [22] Sellnick M., 1928. Formenkreis: Hornmilben, Oribatei, Die Tierwelt Mitteleuropas Band III, 4. Lieferung (Teil 9), Quelle & Meyer, Leipzig.
- [23] Willmann C., 1931. Moosmilben Order Oribatiden (Oribatei), in: Die Tierwelt Deutschlands, 22, F. Dahl (ed.), V. G. Fischer, Jena.
- [24] Weigmann G., 2006. Hornmilben (Oribatida). Die Tierwelt Deutschlands, Begründet 1925 von Friedrich Dahl, 76. Teil. Goecke & Evers, Keltern.
- [25] Hammen L van der., 1952. The Oribatei (Acari) of the Netherlands, *Zoologische verhandelingen*, 17: 1–139.
- [26] Mihelčić F., 1956. Oribatiden Südeuropas V, *Zoologischer Anzeiger*, 157: 154–179.
- [27] Pérez-Iñigo C., 1974. Acaros oribátidos de suelos de España peninsular e Islas Baleares (Acari, Oribatei), Parte V, *Eos*, 48: 367–475.

- [28] Bulanova-Zachvatkina E.M., 1975. Family Oribatulidae Thor, 1929, p. 255–260 in: A Key to Soil-inhabiting Mites, Sarcoptiformes, Ghilarov, M.S. (ed.), Izdatel'stvo "Nauka", Moscow.
- [29] Schweizer J., 1956. Die Landmilben des Schweizerischen Nationalparkes 3. Teil: Sarcoptiformes Reuter 1909. *Ergebn. Wiss. Unters.-schweiz. Nationalparks, Liestal*, 5(N.F.), 34: 215–377.
- [30] Sellnick M., 1960. Formenkreis; Hornmilben, Oribatei, *Die Tierwelt Mitteleuropas, Band III*, 4. Lieferung (Ergänzung), Quelle & Meyer, Leipzig.
- [31] Pérez-Iñigo C., 1993. Acari Oribatei, Poronota. *Fauna Iberica*, 3. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- [32] Sitnikova L.G., 1975. Family Pelopidae Ewing, 1917, pp. 320-326, in: A Key to Soil-Inhabiting Mites, Sarcopitiformes, Ghilarov, M.S. (ed.), Izdatel'stvo 'Nauka', Moscow.
- [33] Mahunka S., Mahunka-Papp L., 1995. The Oribatid Species Described by Berlese (Acari). Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- [34] Mahunka S., Mahunka-Papp L., 2000. Checklist of the oribatid mites of Hungary (Acari:Oribatida), *Folia Entomologica Hungarica*, 61: 27–53.
- [35] Olszanowski Z., Rajski A., Niedbala W., 1996. Acari, Oribatida. *Catalogus Faunae Poloniae*, 34, 9. Polska Akademia Nauk Muzeum I Instytut Zoologii, Poznań.
- [36] Vasiliu N., Ivan O., Vasiliu M., 1993. The faunistic synopsis oribatids (Acarina: Oribatida) from Romania Suceava, *Anuarul Muzeului Bucovinei*, fasc. Șt. Nat, 12: 1-72.
- [37] Sanyal A.K., Bhaduri A.K., 1986. Check List of Oribatid Mites (Acari) of India, *Records of the Zoological Survey of India, Miscellaneous Publication Occasional Paper No. 83*, Calcutta.
- [38] Travé J., 1956. Contribution á l'étude de la faune de la Massane (Deuxième note). Oribates (Acariens), 1 re partie, *Vie et Milieu* 7: 77–94.
- [39] Seyd E.L., 1981. Studies on the moss mites of Snowdonia (Acari: Oribatei). 2. The Cnicht, *Biological Journal of the Linnean Society*, 15: 287–298.
- [40] Seyd E.L., 1991. A further study of the moss mites of the Lake District (Acari: Oribatida), *Naturalist*, 116: 21-25.
- [41] Marshall V.G., Reeves R.M., Norton R.A., 1987. Catalogue of the Oribatida (Acari) of Continental United States and Canada, *Memoirs of the Entomological Society of Canada-No. 39*, Ottawa.
- [42] Schelvis J., 1992. Mites and Archaeozoology, General Methods; Applications to Dutch Sites, Rijksuniversiteit Groningen.
- [43] Seniczak S., Dabrowski J., 1995. The Arboreal Mites (Acari) of Scots Pine Forest in the Region of Włocławek (Poland) Polluted by a Nitrogen Fertilizer Factory, pp. 267-271, in: *The Acari, Physiological and Ecological Aspects of Acari-Host Relationships*, Kropczyńska, D., Boczek, J., Tomczyk, A., (eds.), Warszawa.
- [44] Grandjean F., 1936. Les oribates de Jean Frédéric Hermann et son père, *Annales de la Société Entomologique de France*, 105: 27–110.