



Amanos Dağları'ndan Oppioid Oribatid Akarların (Acari, Oribatida, Oppioidea) Yeni Lokalite Kayıtları

Yasemin AY¹ , Nusret AYYILDIZ² 

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 38039, Melikgazi KAYSERİ, ²Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 38039, Melikgazi KAYSERİ

¹<https://orcid.org/0000-0002-1148-7630>, ²<https://orcid.org/0000-0002-5602-1033>

✉: nayildiz@erciyes.edu.tr

ÖZET

Oribatid akarlar; vücut büyüklükleri tipik olarak 300-700 µm arasında değişmekle birlikte kitlesel olarak 150-2000 µm aralığında olabilen, genellikle toprağın organik tabakasında yaşamlarını sürdüren eklembacıklardır. Bu çalışmada 2012, 2016 ve 2017 yıllarında Amanos Dağları'ndan toplanan oppioid oribatid akarlar incelendi. Araştırma alanından toplanan materyalden akarların özütlenmesi, tespiti, muhafazası ve preparasyonu için standart yöntemler kullanıldı. Oppioid oribatid akarların tanısı; stereo, ışık ve tarama elektron mikroskobu incelemeleri ve literatür esas alınarak yapıldı. Sonuç olarak; Oppiidae Selnick, 1937 ve Epimerellidae Ayyıldız ve Luxton, 1989 familyalarına ait olan ve daha önce Türkiye'de kaydedilen fakat araştırma alanından ilk defa tespit edilen 7 takson belirlendi. Bunlar *Oppia nitens* Koch, 1836, *Ramusella (Insculptoppia) insculpta* (Paoli, 1908), *Microppia minus longisetosa* Subías ve Rodríguez, 1988, *Berniniella serratirostris hauseri* (Mahunka, 1974), *Lauropppia fallax* (Paoli, 1908), *Oppiella (O.) nova nova* (Oudemans, 1902) ve *Epimerella marasensis* Toluk ve Ayyıldız, 2013'tür. Sonuç olarak; örneklerimize dayanarak yapısal özellikleri verilen oppioid oribatid akarlar taksonomik bakımdan değerlendirildi.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 21.03.2019

Kabul Tarihi : 16.05.2019

Anahtar Kelimeler

Oribatid akarlar
Oppioidea
Taksonomi
Amanos Dağları
Türkiye

New Locality Records of Oppioid Oribatid Mites (Acari, Oribatida, Oppioidea) from the Amanos Mountains (Turkey)

ABSTRACT

Oribatid mites; body sizes are typically between 300- 700 µm which can be in the range of 150-2000 µm and usually arthropods, that live in the organic layer of the soil. In this study, oppioid oribatid mites collected from Amanos Mountains in 2012, 2016 and 2017 were examined. Standard methods were used for extraction, detection, preservation and preparation of mites from the material collected from study area. The identification of oppioid oribatid mites was made based on stereo, light and scanning electron microscopy studies and literature. Albeit previously recorded from Turkey, seven taxa belonging to the families Oppiidae Selnick, 1937 and Epimerellidae Ayyıldız and Luxton, 1989 were identified for the first time from the research area. These were *Oppia nitens* Koch, 1836, *Ramusella (Insculptoppia) insculpta* (Paoli, 1908), *Microppia minus longisetosa* Subías and Rodríguez, 1988, *Berniniella serratirostris hauseri* (Mahunka, 1974), *Lauropppia fallax* (Paoli, 1908), *Oppiella (O.) nova nova* (Oudemans, 1902) and *Epimerella marasensis* Toluk and Ayyıldız, 2013. As a result; based on our samples, oppioid oribatid mites which were given their structural characteristics were evaluated taxonomically and faunistically.

Research Article

Article History

Received : 21.03.2019

Accepted : 16.05.2019

Keywords

Oribatid mites
Oppioidea
Taxonomy
Amanos Mountains
Turkey

GİRİŞ

Biyolojik çeşitlilik bakımından örümceğimsiler (Arachnida) sınıfının en zengin gruplarından birini oluşturan akarların, şimdiye kadar tanımlanmış tür sayısının yaklaşık 45 000 civarında olduğu ve bu sayının yaşayan türlerin %5'ine karşılık geldiği tahmin edilmektedir (Walter ve ark., 1996). Genellikle toprak ve döküntüde yaşayan oribatid akarlar yaklaşık 11 000 bilinen tür ve alt türle eklembacaklıların en zengin grubunu oluşturmaktadır (Baran ve ark., 2018; Erman ve ark., 2007; Özkan ve ark., 1988, 1994). Oribatid akarlar içerisinde oppioidler 1 262 civarında türü ile en büyük gruptur (Subías, 2004). Türkiye'de şimdiye kadar kaydedilen Oppioidea Grandjean, 1951 üst familyasına ait tür ve alt türlerin sayısı 80'dir (Baran ve ark., 2018; Erman ve ark., 2007; Özkan ve ark., 1988, 1994). Kozmopolit yayılış gösteren Oppiidae familyasına ait bu sayı bilinen türlerle karşılaştırıldığında oldukça azdır. Ayrıca, Türkiye'de Granuloppiidae gibi Palearktık bölgede yayılış gösteren familyadan şimdiye kadar bir kayıt da tespit edilememiştir.

Daha önce, Amanos Dağları ve çevresinden bir bilimsel seyahat esnasında toplanan örneklerden oribatid akarlar tanımlanmıştır (Niedbala 1981, 1984, 1992). Bu akarlar Phthiracaridae familyasına aittir. Daha sonra, Ay ve Ayyıldız (2017), Amanos Dağları'nın güneybatı bölgesinde yaşayan oribatulid akarları taksonomik bakımdan değerlendirmiş ve bunun sonucunda Oribatulidae Thor, 1929 familyasına ait toplam 7 takson tespit etmiştir. Bunlar; *Oribatula (Oribatula) tibialis amblyptera* Berlese, 1916, *Oribatula (Oribatula) interrupta interrupta* (Willmann, 1939), *Oribatula (Zygoribatula) exarata* Berlese, 1916, *Oribatula (Zygoribatula) excavata* Berlese, 1916, *Oribatula (Zygoribatula) propinqua* (Oudemans, 1900), *Oribatula (Zygoribatula) longisensilla* (Djaparidze, 1985) ve *Oribatula (Zygoribatula) undulata* Berlese, 1916'dan ibarettir. Ayrıca bu bölgede, Aktaş (2015) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında *Microtritia minima* (Berlese, 1904) ve *Acrotritia ardua ardua* (Koch, 1841) taksonları kaydedilmiştir. Bu bölgede çalışma konusunu oluşturan oppioid akarlar üzerine, daha önce bu çalışmanın verilerini de içeren bir doktora çalışması gerçekleştirilmiştir (Ay, 2018). Bu çalışmada Amanos Dağları'nın oribatid akar faunasının ortaya çıkarılmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Amanos Dağları'ndan 2012, 2016 ve 2017 yıllarında toplam 414 örnekleme yapıldı ve bu esnada toplanan toprak, döküntü, yosun ve liken gibi materyallerden akarlar, Berlese-Tullgren huni düzeneğinde 5-7 gün süreyle özütleme işlemine tabi tutuldu. Özütleme akarlar stereo mikroskop kullanılarak seçildi ve akar

koleksiyonunda muhafaza altına alındı. Akarların incelenmesinde ışık ve tarama elektron mikroskopları kullanıldı. Örneklerin mikroskopik incelemesi çukur lamda geçici olarak hazırlanmış laktik asitli ortamlarda yapıldı. Teşhis işlemlerinde ve terminolojide çeşitli temel ve güncel kaynakların yanı sıra koleksiyonumuzda mevcut materyaller de karşılaştırma amaçlı kullanıldı (Balogh, 1983; Miko, 2006; Woas, 1986). Örneklerin toplandığı yerlerin listesi aşağıda verildiği şekildedir. İncelenen materyal kısmında sadece lokalite numaraları ve birey sayıları verildi.

Lokalitelerin listesi

- 1) Hatay: İskenderun, Üçgüllük, 36° 26. 056'K, 035° 59. 582D', 44 m, muz (*Musa* sp.) serasından üzeri yosunlu toprak, 10.I.2012.
- 2) Hatay: İskenderun, Kurtbağı köyü, 36° 24.284'K, 036° 01.956'D, 564 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 10.I.2012.
- 3) Hatay: İskenderun, Üçgüllük, 36° 25.887'K, 035° 59.900'D, 73 m, muz serası içinden üzeri kahverengi yosunlu toprak, 01.II.2012.
- 4) Hatay: İskenderun, Kurtbağı Köyü, 36° 24.345'K, 036° 01.756'D, 657 m, kayısı ağacı (*Prunus* sp.), incir ağacı (*Ficus carica*), zeytin ağacı (*Olea* sp.) ve karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 01.II.2012.
- 5) Hatay: İskenderun, Üçgüllük, 36° 25.532'K, 036° 00.001'D, 215 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 01.II.2012.
- 6) Hatay: İskenderun, Atık köyü, 36° 31.210'K, 036° 14.560'D, 1328 m, sedir ağacı (*Cedrus* sp.) altından döküntü ve toprak, 11.IV.2012.
- 7) Hatay: İskenderun, Kurtlusarımazı köyü yolu, 36° 31.300'K, 036° 15.050'D, 1366 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 11.IV.2012.
- 8) Hatay: İskenderun, Kurtbağı köyü, 36° 00.426'K, 036° 24.123'D, 478 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 11.IV.2012.
- 9) Hatay: İskenderun, Bey köyü, 36° 24.028'K, 036° 00.138'D, 455 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 11.IV.2012.
- 10) Hatay: İskenderun, Kurtbağı köyü, 36° 24.005'K, 036° 00.315'D, 470 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 11.IV.2012.
- 11) Hatay: İskenderun, Karagöz köyü yolu, 36° 22.667'K, 035° 57.649'D, 406 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 28.VIII.2012.
- 12) Hatay: İskenderun, Kurtbağı köyü, 36° 24.109'K, 036° 02.469'D, 539 m, çalı ve karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 24.XI.2012.
- 13) Hatay: İskenderun, Derekuyu, 36° 25.445'K, 036° 02.594'D, 439 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 24.X.2016.

14) Hatay: İskenderun, Işıklı, 36° 19.691'K, 035° 48.580'D, 20 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 19.XII.2016.

15) Hatay: İskenderun, Hacı Ahmetli köyü, 36° 22.610'K, 035° 56.680'D, 192 m, karışık orman altı döküntü, yosun ve toprak, 25.I.2017.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada daha önce Türkiye'de bilinen ancak Amanos Dağları için yeni kayıt olan 7 oppioide oribatid akar taksonu belirlenmiştir. Bunların yapısal özellikleri ve taksonomik durumları, örneklerimizle birlikte daha önce verilen örnekler dikkate alınarak tartışılıp değerlendirilmiştir.

Üst Familya: Oppioidea Grandjean, 1951

Familya: Oppiidae Sellnick, 1937

Cins: *Oppia* Koch, 1836

Tür: *Oppia nitens* Koch, 1836

Vücut ölçümleri: Vücut uzunluğu 516 (480-560) µm, genişliği ise 277 (260-310) µm'dir (n=10).

Teşhis (Şekil 1): Rostrum, tam ve yuvarlak olup burun şeklinde çıkıntılıdır. Bütün prodorsum kılları kaideden uca kadar silli yapıda, uzunlukları ise $ro=60$ µm, $le=100$ µm, $in=68$ µm ve $ex=55$ µm kadardır. Lamella kılları, rostrum kıllarına interlamella kıllarına göre daha yakın konumda yerleşmiştir. Sensillus içi şeklinde, 30 µm uzunluğunda ve iki taraflı sillidir. Botridiyum 45° açı yapacak şekilde dışarı doğru yönelmiştir. Ekzobotridiyal ve podozomal bölge tümsecikli bir desene sahiptir. Notogastral krista yoktur. Notogaster 10 çift kıl taşır. ta kılı düz ve zayıf, diğer notogaster kılları sillidir. Notogasterin te , ti , ms , r_{1-3} kılları diğer notogaster kıllarından daha uzundur. Subkapitulum iki eklemlidir. h , m ve a kılları silli yapıda, m kılı diğer kıllardan daha uzundur. Epimer bölgesinde kılların dağılımı 3-1-3-3 şeklinde olup $3c$, $4b$ ve $4c$ kılları diğer epimer kıllarının yaklaşık 3-4 katı kadar uzunluktadır. Apodemata sejugalıs girintili yapıdadır. Genital plak, benzer yapıda 5 çift kıl taşır. Anal plak, silli yapıda 2 çift kıl taşır. iad lirifissürü paraanal konumdadır. Adanal kıllar silli yapıda olup ad_1 kılı postanal, ad_3 kılı ise adanal konumdadır. Bacaklar bir tırnaklıdır.

Holoarktik bölgede dağılım gösteren bu tür Türkiye'de daha önce Erzurum ilinden ve Yozgat Çamlığı Milli Parkı'ndan kaydedilmiştir (Baran ve Ayyıldız, 2004; Subías, 2004; Toluk, 2008). Bu tür *Oppia denticulata* (G. & R. Canestrini, 1882) ile benzerlik gösterir. Ancak interlamella kıllarının lamella kıllarından daha kısa (*O. denticulata*'da interlamella kılları lamella kıllarından daha uzundur), sensillusun uçta lanset şeklinde (*O. denticulata*'da sert kıl şeklinde, çomak, baş kısmı dar ve kısa dikenli), notogaster kıllarının 75-110 µm uzunluğunda (*O. denticulata*'da notogaster kıllarının uzunluğu 140-150 µm), vücut uzunluğunun

470-540 µm olması (*O. denticulata*'da vücut uzunluğu 610-700 µm) gibi özellikleriyle ayırt edilir (Baran ve Ayyıldız, 2004; Miko, 2006; Seniczak ve ark., 2014; Subías ve Arillo, 2001). Bu özelliklere göre Toluk (2008)'in verdiği *Oppia denticulata* (G. & R. Canestrini, 1882) örneği *Oppia nitens* Koch, 1836 örneğinin özelliklerini taşımaktadır. Vücut büyüklüğünü Subías ve Arillo (2001) 430-510 x 245-320 µm, Baran ve Ayyıldız (2004) 509 (467-533) x 284 (260-320) µm, Toluk (2008) 470 x 275 µm olarak vermiştir. Örneklerde vücut büyüklüğü 516 (480-560) x 277 (260-310) µm olarak ölçülmüş olup değerlerin daha önce verilen ölçümler arasında olduğu görülmüştür.

İncelenen Materyal: 2: 3 ergin, 4: 4 ergin, 8: 1 ergin, 9: 2 ergin, 10: 3 ergin, 11: 1 ergin, 12: 10 ergin (3'ü SEM için kullanıldı), 13: 5 ergin, 14: 41 ergin, 15: 30 ergin (6'sı SEM için kullanıldı).

Cins: *Ramusella* Hammer, 1962

Alt cins: *Ramusella (Insculptoppia)* Subías, 1980

Tür: *Ramusella (Insculptoppia) insculpta* (Paoli, 1908)

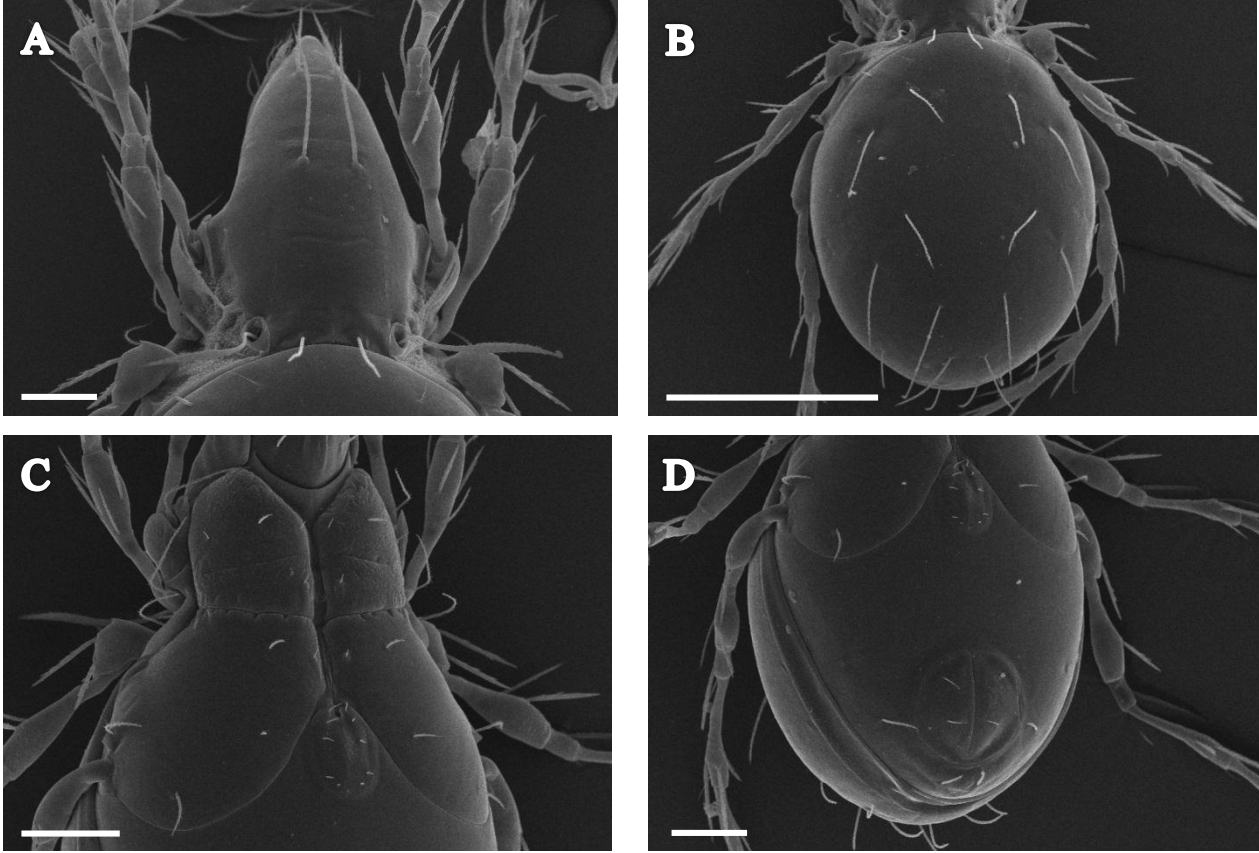
Vücut ölçümleri: Vücut uzunluğu 306 (280-330) µm, genişliği ise 156 (140-180) µm'dir (n=18).

Teşhis (Şekil 2): Rostrum, tam ve yuvarlak yapıdadır. Rostrum kılları 35 µm uzunluğunda, yay şeklinde olup, kaideden ortasına kadar dikenli, geriye kalan kısmı düzdür. Lamella ve interlamella kılları dikenli yapıda olup uzunlukları $le=15$ µm, $in=21$ µm'dir. Lamella kılları, rostrum kıllarına interlamella kıllarına göre daha yakın konumda yerleşmiştir. Lamellar çizgiler ve translamella mevcuttur. Sensillus 41 µm uzunluğunda, taraksı şekilde 8-9 civarında dişe sahip olup ortadaki 3-4 dişin uzunluğu sensillus kadar uzunluktadır. Ekzobotridiyal kıl 15 µm uzunluğunda dikenlidir. Ekzobotridiyal ve podozomal bölge tümsecikli bir desene sahiptir. Notogastral krista yoktur. Notogaster 9 çift kıl taşır. ta kılı mevcut değildir. Tüm notogaster kılları hemen hemen aynı uzunlukta olup düz yapıya sahiptir. Notogasterin ti , ms , r_2 ve r_1 kılları aşağı yukarı boylu boyunca aynı hizada konumlanmıştır. Subkapitulum iki eklemlidir. h , m , a kılları seyrek dikenli yapıda olup, m ve a kılları h kılından daha uzundur. Epimer bölgesinde kılların dağılımı 3-1-3-3 şeklindedir. Epimer bölgesindeki kılların tümü düz yapılı, hemen hemen aynı uzunluktadır. $1a-c$ kılları aşağı yukarı aynı hizada konumlanmıştır. Apodemata sejugalıs testere dişli yapıya sahiptir. III+IV. epimerler arasında ters konumda yerleşmiş Erlenmeyer şişesine benzer bir boşluk vardır. Genital plak, benzer yapıda 5 çift kıl taşır. Anal plak, düz yapıda 2 çift kıl taşır. iad lirifissürü paraanal konumdadır. Adanal kıllar düz yapıda olup ad_1 kılı postanal, ad_3 kılı ise preanal konumdadır. Bacaklar bir tırnaklıdır.

Daha önce Türkiye'de verilen bu tür batı Palearktik bölgede dağılım gösterir (Ayyıldız, 1989; Çobanoğlu ve

Bayram, 1998; Subías, 2004; Toluk ve Ayyıldız, 2008b). Rostrum kıllarının yay şeklinde uzanması, sensillusun şekli, lamellar ve translamellar çizginin mevcudiyeti ile tanınır. Daha önceki çalışmalara göre bu türün vücut büyüklüğü 215-310 x 115-165 µm arasında

değişmektedir (Subías ve Arillo, 2001). Örneklerde vücut büyüklüğü 306 (280-330) x 156 (140-180) µm olarak ölçülmüş olup daha önce verilen değerler arasında olduğu gözlenmiştir.



Şekil 1. *Oppia nitens* Koch, 1836: A) Prodorsum, B) Notogaster, C) Epimer bölgesi, D) Anogenital bölge (Ölçekler: A için 20 µm, B için 100 µm, diğerleri için 30 µm).

İncelenen Materyal: 2: 64 ergin, 3: 3 ergin, 4: 40 ergin, 5: 4 ergin, 6: 170 ergin, 7: 90 ergin, 8: 15 ergin, 9: 8 ergin, 10: 21 ergin, 12: 264 ergin, 13: 107 ergin (4'ü SEM için kullanıldı), 14: 910 ergin (4'ü SEM için kullanıldı), 15: 1269 ergin (8'i SEM için kullanıldı).

Cins: *Micropopia* Balogh, 1983

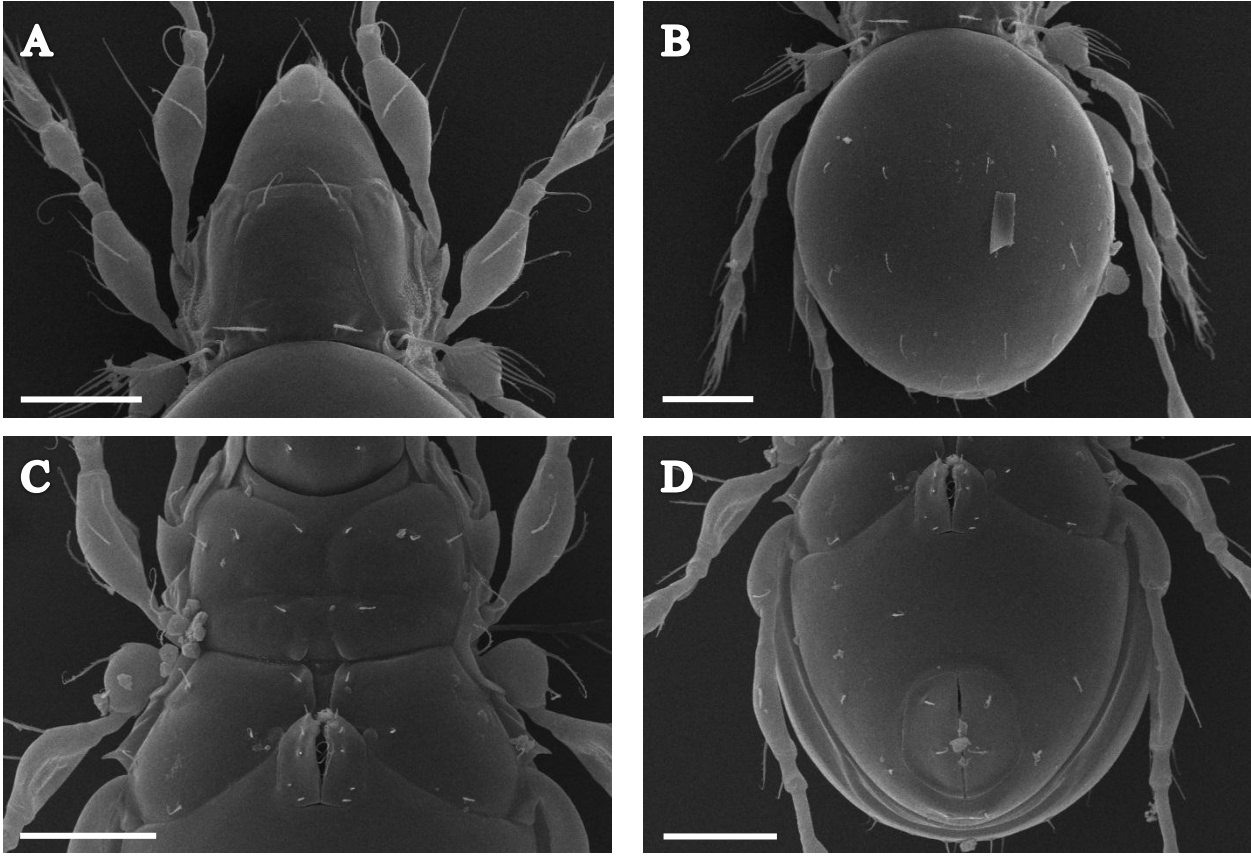
Alt tür: *Micropopia minus longisetosa* Subías ve Rodríguez, 1988

Vücut ölçümleri: Vücut uzunluğu 168 (150-185) µm, genişliği ise 65 (60-73) µm'dir (n=12).

Teşhis (Şekil 3): Rostrum, tam ve yuvarlaktır. Rostrum kılları seyrek silli, 20 µm uzunluğundadır. Lamella ve interlamella kılları düz, uç kısmı kıvrılmış ve uzunlukları 8 µm'dir. Lamella kılları, interlamella ve rostrum kıllarına eşit uzaklıktadır. Notogasterin ön kenarında, dorsosejugal süturdan prodorsumun kaidesine doğru uzanan bir çift sertleşmiş apofiz mevcuttur. Bu apofizler arası mesafe 10 µm kadardır. Sensillus 9 µm kadar uzunluğunda, küremsi ve üzeri seyrek dikenli bir başa sahiptir. Ekzobotridiyal kıllar, seyrek silli, lamella ve interlamella kıllarına benzer

şekilde uçta kıvrılmış, 7 µm uzunluğundadır. Notogaster ön kısma doğru daralmakta ve yüzeyi sığ çukurluklu desene sahiptir. Notogastral krista yoktur. Notogaster 10 çift, düz yapılı, uzun kıl taşır. Tüm notogaster kılları yaklaşık olarak aynı uzunluktadır. *ta* kılı 18 µm uzunluğunda olup diğer notogaster kıllarıyla benzer özellik gösterir. Notogasterin *te* ve *ti* kılları aynı hizada konumlanmıştır. Subkapitulum iki eklemlidir. *h*, *m*, *a* kılları seyrek silli yapıda olup *a* kılı diğer kıllardan daha uzundur. Epimer bölgesinde kılların dağılımı 3-1-3-3 şeklindedir. Tüm epimer kılları düz yapılı ve hemen hemen aynı uzunluktadır. Genital plak benzer yapıda 4 çift kıl taşır. Anal plak, düz yapıda 2 çift kıl taşır. *iad* lirifissürü paraanal konumdadır. Adanal kıllar düz yapıda olup *ad₁* kılı postanal, *ad₂* kılı ise preanal konumdadır. Bacaklar bir tırnaklıdır.

Türkiye'de bu alt tür daha önce Erzurum ilinden kaydedilmiştir (Baran, 2003). Dünyada Palearktik bölgede (İspanya, İtalya, Türkiye) ve Arjantin'de dağılım göstermektedir (Baran, 2003; Migliorini, 2009; Subías ve Arillo, 2001; Subías ve Rodríguez, 1988)



Şekil 2. *Ramusella (Insculptoppia) insculpta* (Paoli, 1908): A) Prodorsum, B) Notogaster, C) Epimer bölgesi, D) Anogenital bölge (Ölçekler: 20 µm).

Bu alttür genel olarak *M. minus minus* (Paoli, 1908)'e benzerlik göstermektedir, ancak notogaster kıllarının daha uzun olmasıyla (18-20 µm) (*M. minus minus* (Paoli, 1908)'de 7 µm kadar) ayırt edilir (Baran, 2003; Subías ve Arillo, 2001; Subías ve Rodríguez, 1988). Ayrıca Subías ve Rodríguez (1988) tarafından verilen örnekte notogaster yüzeyi sığ çukurluklu olarak verilmiştir. Migliorini (2009), İtalya için ilk kayıt verdiğinde bu alt türün dağılım ayrıntılarının az bilindiğini, sensillusun büyüklük ve şeklinin önceki tanımlamalarda hatalar içerdiğini ve örneğinin, orijinal tanım ve Subías ve Arillo (2001) tarafından verilenlerle uyum içerisinde olduğunu ifade etmiştir. Vücut büyüklüğü tip örneğinde 170-177 x 78-83 µm (minimum 160 x 76 ve maksimum 180 x 87 µm) olarak verilmiştir (Subías ve Rodríguez, 1988). Vücut büyüklüğünü Subías ve Arillo (2001) 160-194 x 75-94 µm, Baran (2003) ise 183 (173-200) x 79 (77-83) µm olarak vermiştir. Örneklerde vücut büyüklüğü 168 (150-185) x 65 (60-73) µm olarak tespit edilmiş ve bilinen ölçümlerdeki alt sınırlara yakın olduğu anlaşılmaktadır. Subías ve Arillo (2001) notogaster kıllarının uzunluğunu 20 µm, Baran (2003) ise 12 µm olarak bildirmiştir. Örneklerde bu uzunluk 18 µm olarak ölçülmüştür. İncelenen örnekler, morfolojik özellikleri bakımından orijinal tanımla ve diğer araştırmacıların verdikleri tanımlarla uyum içerisinde (Baran, 2003; Subías ve Arillo, 2001;

Subías ve Rodríguez, 1988).

İncelenen Materyal: 2: 2 ergin, 4: 64 ergin, 7: 9 ergin, 8: 8 ergin, 9: 5 ergin, 10: 12 ergin, 12: 4 ergin, 13: 111 ergin, 14: 877 ergin, 15: 2710 ergin (5'i SEM için kullanıldı).

Cins: *Berniniella* Balogh, 1983

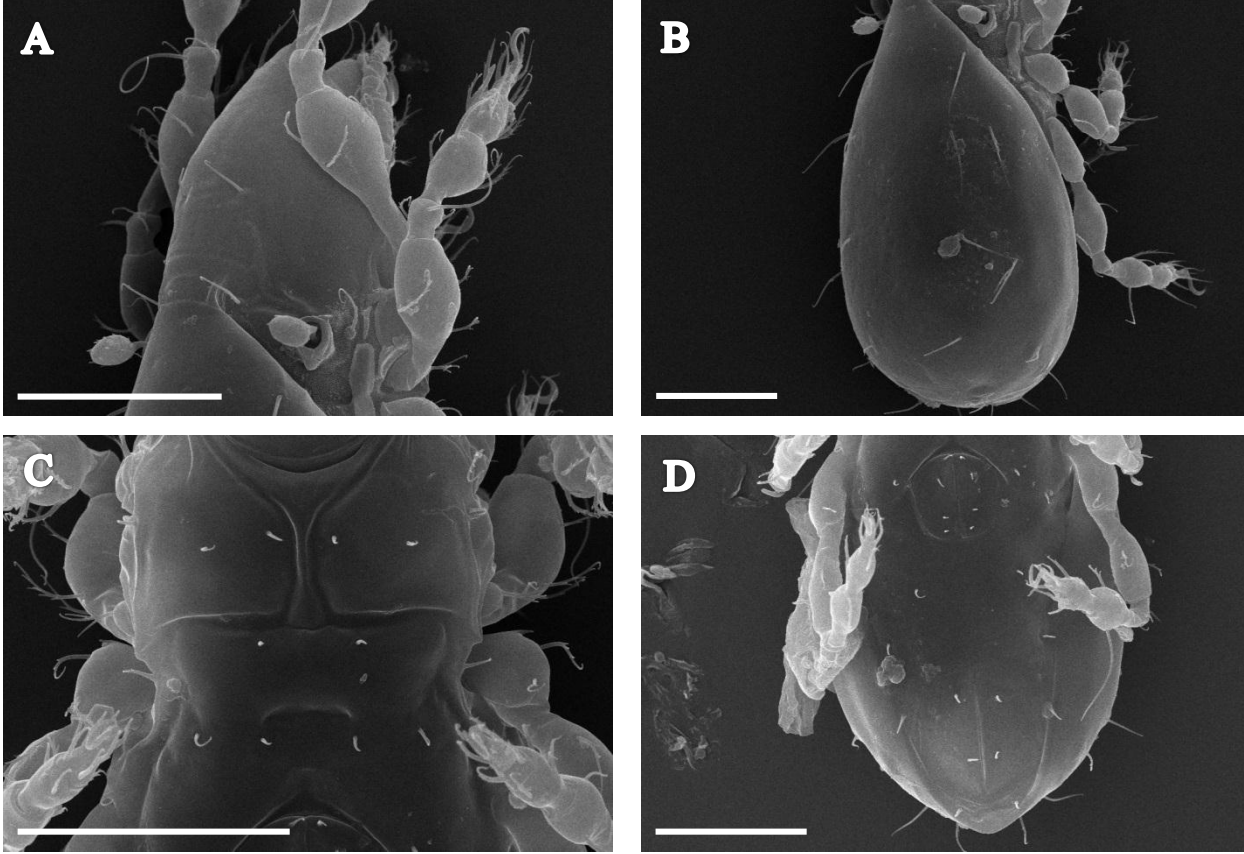
Alt tür: *Berniniella serratiostris hauseri* (Mahunka, 1974)

Vücut ölçümleri: Vücut uzunluğu 229 (220-250) µm, genişliği ise 104 (100-110) µm'dir (n=10).

Teşhis (Şekil 4): Rostrum, üç dişçikli olup ortadaki dişçik üç çıkıntılı bir yapıya sahiptir. Rostrum kılları seyrek silli, uç kısmı kıvrılmış ve 8 µm uzunluğundadır. Lamella, interlamella ve ekzobotridiyal kılları düz, uçta kıvrılmış ve uzunlukları *le* = 5 µm, *in* = 6 µm, *ex* = 23 µm'dir. Lamella kılları, interlamella kıllarına rostrum kıllarına göre daha yakın konumdadır. Sensillus 25 µm uzunluğunda, ışınsal ve baş kısmı 5 adet uzun sil taşır. Lamellar kostula mevcut olup kaidesi botridiyumun üst kısmından başlayıp, lamella kıllarının kaidesinde S şeklinde sonlanır. İnterbotridiyal sklerit mevcut olup kostula ile bağlantılıdır. Ekzobotridiyal ve podozomal bölge tümsecikli bir desene sahiptir. Çizgisel notogastral krista mevcuttur. Notogaster düz yapıda 10 çift kıl

taşır. *ta* kılı mevcuttur. Notogasterin *te* ve *ti* kılları aynı hizada konumlanmıştır. Subkapitulum iki eklemlidir. *h*, *m* ve *a* kılları düz yapıda ve yaklaşık olarak aynı uzunluktadır. Epimer bölgesinde kılların dağılımı 3-1-3-3 şeklindedir. Epimer kılları düz ve

kısadır. Genital plak düz yapılı 4 çift kıl taşır. Anal plak, benzer yapıda 2 çift kıl taşır. *iad* lirifissürü paraanal konumdadır. Adanal kıllar düz yapılı olup *ad₁* kılı postanal, *ad₃* kılı ise preanal konumdadır. Bacaklar bir tırnaklıdır.



Şekil 3. *Micropippia minus longisetosa* Subías ve Rodríguez, 1988: A) Prodorsum, B) Notogaster, C) Epimer bölgesi, D) Anogenital bölge (Ölçekler: 10 µm).

Daha önce Türkiye’de kaydedilen bu alttür (Toluk ve Ayyıldız, 2008a, Toluk ve Ayyıldız, 2009), tip yeri olan Yunanistan’dan *Oppia hauseri* olarak Mahunka (1974) tarafından tanımlanmıştır. Palearktik bölgede dağılışı gösterir (Subías, 2004). Balogh (1983), *Berniniella* cinsini tanımlarken bu alttürü bu cins içerisine taşımıştır. Daha sonra Woas (1986) bu alttürü *Oppiella* cinsine taşımıştır. Son olarak, Subías (2004), *B. serratirostris hauseri* (Mahunka, 1974)’ü *Berniniella serratirostris* (Golosova, 1970) türü altında alttür olarak vermiştir. Bu alttür; rostrumun 3 dişçikli, sensillusun ışınal yapıda ve baş kısmının 4-6 adet sil taşımasıyla ayırt edilir (Mahunka, 1974; Subías ve Arillo, 2001; Toluk ve Ayyıldız, 2008a). Bu özellikler bakımından örneklerin daha önce diğer araştırmacılar tarafından verilen örneklerle uyum içerisindedir. Vücut büyüklüğünü Subías ve Arillo (2001) 195-285 µm x 95-160 µm, Mahunka (1974) 235-270 x 110-124 µm, Toluk (2008) 242 x 110 µm olarak vermiştir. Bu çalışmadaki örnekler ise 229 (220-250) x 104 (100-110) µm olarak ölçülmüş olup daha önceki araştırmacılar tarafından verilen ölçümlerle uyum

içerisindedir (Mahunka, 1974; Subías ve Arillo, 2001; Toluk, 2008).

İncelenen Materyal: 2: 223 ergin, 3: 3 ergin, 4: 542 ergin, 5: 1 ergin, 6: 35 ergin, 7: 55 ergin, 8: 90 ergin, 9: 28 ergin, 10: 94 ergin, 11: 1 ergin, 12: 623 ergin, 13: 183 ergin, 14: 329 ergin, 15: 773 ergin (4’ü SEM için kullanıldı).

Cins: *Lauropippia* Subías ve Mínguez, 1986

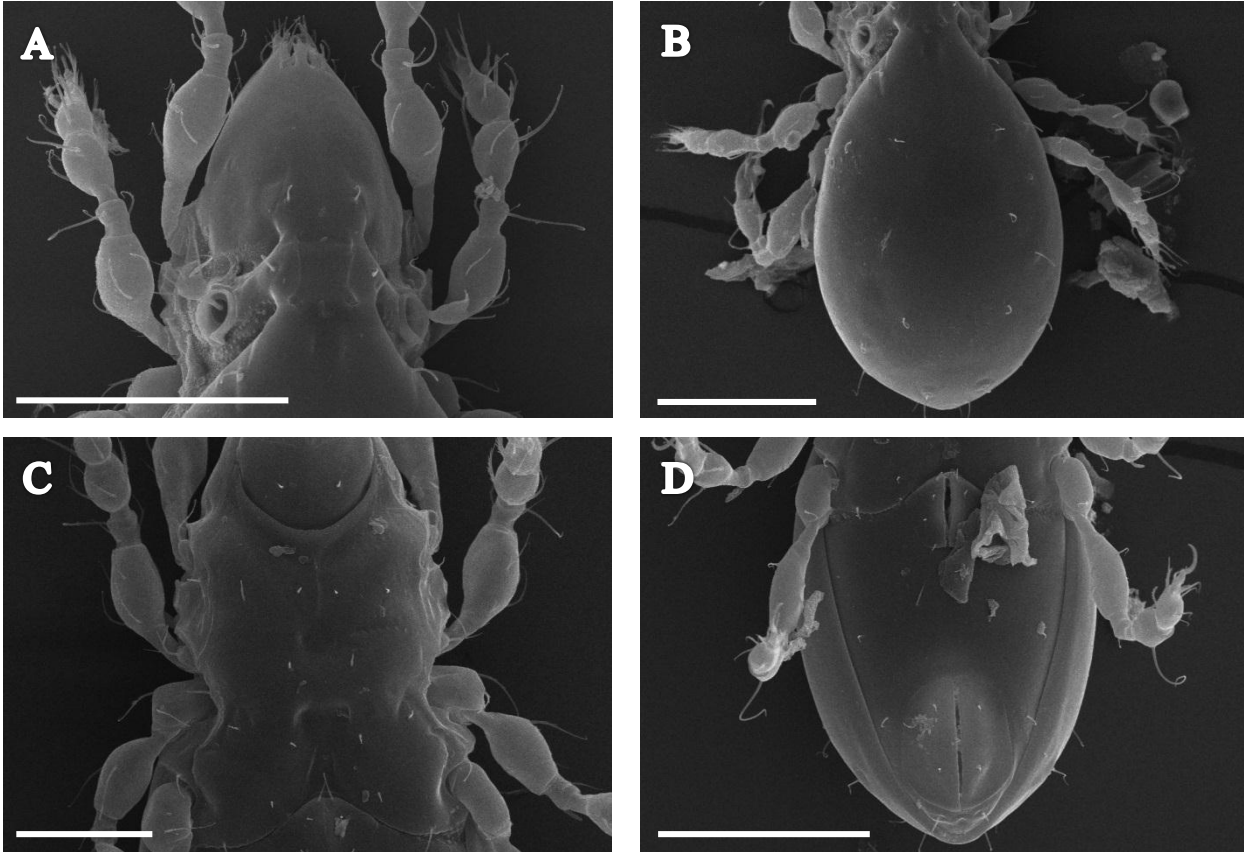
Tür: *Lauropippia fallax* (Paoli, 1908)

Vücut ölçümleri: Vücut uzunluğu 280 (270-290) µm, genişliği ise 148 (140-150) µm’dir (n=5).

Teşhis (Şekil 5): Rostrum, tam ve yuvarlak olup burun şeklinde çıkıntılıdır. Rostrum kılları yaklaşık olarak 14 µm uzunluğunda, sillidir. Lamella ve interlamella kılları düz yapılı ve uzunlukları *le*= 11 µm, *in*= 13 µm’dir. İnterlamella kılları kovergent biçimde konumlanmıştır. Lamella kılları, interlamella kıllarına rostrum kıllarına göre daha yakın konumdadır. Sensillus 35 µm uzunluğunda, bir taraflı kısa silli, iğimsi bir şekle sahiptir. Botridiyum yukarıya doğru yönelmiştir. Ekzobotridiyal kıllar, 23

μm uzunluğunda, düz yapılıdır. Prodorsum üzerinde kostulalar uzun, yay şeklinde olup botridiyumdan başlayıp, lamella kıllarının kaidesinin biraz gerisinde sonlanmaktadır. Notogasterin uç kısmıyla ve kostulalarla bağlantılı olan S şeklinde bir çift interbotridiyal sklerit mevcuttur. Notogastral krista vardır. Notogasterin uç kısmında humeral oluşum yoktur. Notogaster düz, ince yapılı 10 çift kıl taşır. *ta* kılı vardır. Subkapitulum iki eklemlidir. Subkapitulum kılları düz yapılı, *m* ve *a* kılları *h*

kılından daha uzundur. Epimer bölgesinde kılların dağılımı 3-1-3-3 şeklindedir. Epimer bölgesinin *4b* ve *4c* kılları diğer epimer kıllarından daha uzundur. Genital plak 6 çift kıl taşır. Genital plaktaki *g₁* kılı diğer genital kıllarından daha uzundur. Anal plak, uç kısmı kıvrılmış, düz yapıda 2 çift kıl taşır. *iad* lifissürü paraanal konumdadır. Adanal kıllar düz, kısa yapılı olup *ad₁* kılı postanal, *ad₃* kılı ise preanal konumdadır. Bacaklar bir tırnaklıdır.



Şekil 4. *Berniniella serratiostris hauseri* (Mahunka, 1974): A) Prodorsum, B) Notogaster, C) Epimer bölgesi, D) Anogenital bölge (Ölçekler: C için 10 μm , diğerleri için 20 μm).

Yarı kozmopolit dağılışı gösteren bu tür Türkiye'de Ankara (Çamlıdere) ve Erzurum illerinden kaydedilmiştir (Baran, 2003; Çobanoğlu ve Bayram, 1998; Subías, 2004). Ekzobotridiyal kılların prodorsumun en uzun ve en güçlü kıllarından olması, sensillusun iğ şeklinde ve bir taraflı kısa silli olması, bir çift interbotridiyal skleritin bulunması bu türün ayırt edici özellikleri arasındadır (Baran, 2003). Bu çalışmadaki örnekler, bilinen bu özelliklerle tam bir uyum içerisindedir. Bu türe ait vücut ölçümleri; Baran (2003) 334 (307-360) μm x 173 (133-187) μm , Paoli (1908) 350-400 μm x 165-180 μm , Subías ve Arillo (1991) ise 300-349 μm x 161-202 μm olarak vermişlerdir. Örneklerde ise vücut büyüklüğü 297 (280-320) μm x 139 (130-150) μm olarak ölçülmüş olup verilerin bilinen ölçümlerin değişim aralığında olduğu anlaşılmaktadır.

İncelenen Materyal: 2: 3 ergin (SEM için kullanıldı), 12: 22 ergin, 15: 2 ergin.

Cins: *Oppiella* Jacot, 1937

Alt cins: *Oppiella (Oppiella)* Jacot, 1937

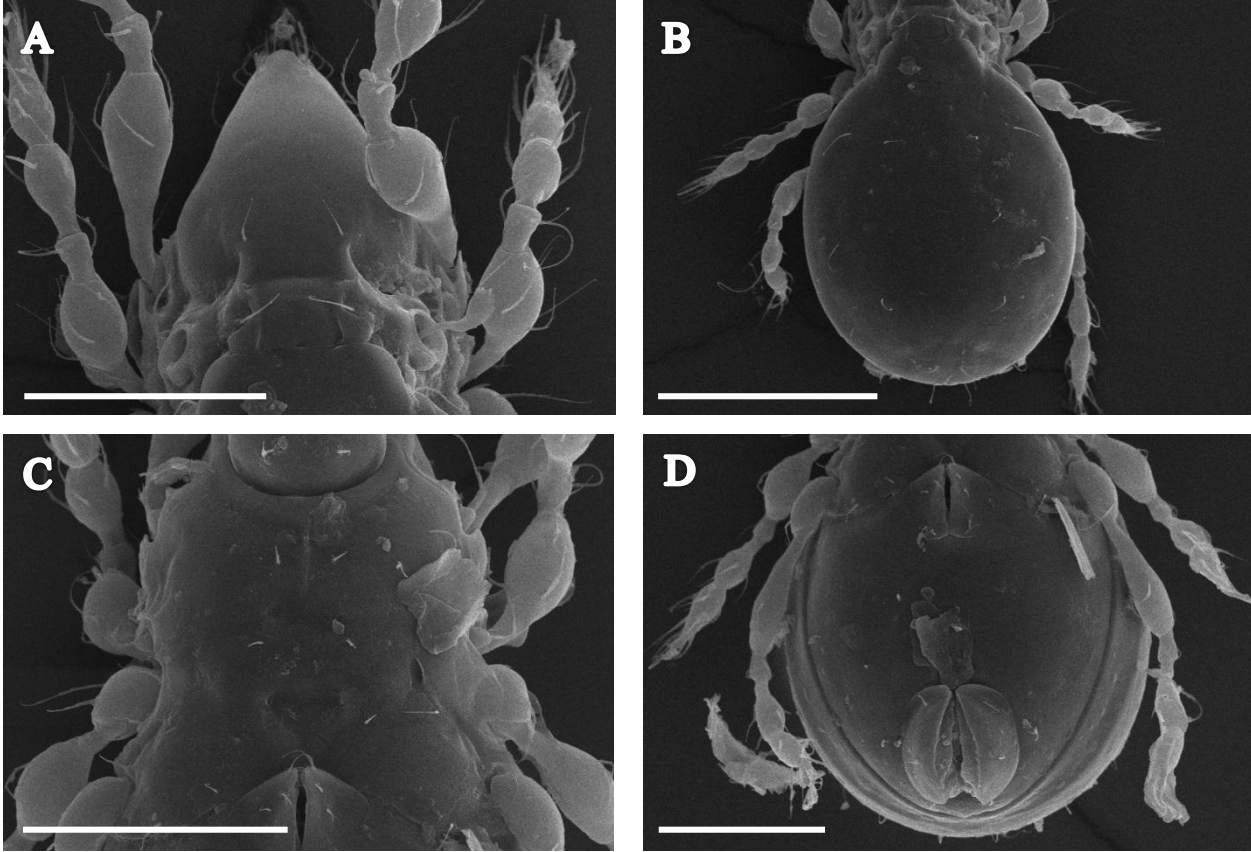
Alt tür: *Oppiella (O.) nova nova* (Oudemans, 1902)

Vücut ölçümleri: Vücut uzunluğu 256 (230-280) μm , genişliği ise 127 (110-140) μm 'dir (n=10).

Teşhis (Şekil 6): Rostrum, tam ve yuvaraktır. Rostrum ve interlamella kılları seyrek silli, uçta kıvrılmış şekilde olup *ro*= 25 μm , *ir*= 10 μm uzunluğundadır. Lamella ve ekzobotridiyal kıllar düz yapılı, uç kısmı incelerek kıvrılmış ve uzunlukları *le*=12 μm , *ex*= 25 μm 'dir. Lamella kılları, interlamella kıllarına rostrum kıllarına göre daha yakın konumda yerleşmiştir. Sensillus 47 μm uzunluğunda, iğimsi ve bir taraflı 6-7 sillidir. Lamellar kostulalar mevcut olup

iyi gelişmiştir. İnterbotridiyal sklerit mevcut olup kostula ile bağlantılıdır. Ekzobotridiyal ve podozomal bölge tümsecikli bir desene sahiptir. Notogastral krista iyi gelişmiştir. Notogasterin uç kısmında bir çift humeral oluşum mevcuttur. Notogaster düz yapıda 10 çift kıl taşır. *ta* kılı iyi gelişmiştir. Notogasterin *ti* kılı, *te* kılının gerisinde olacak şekilde konumlanmıştır.

Subkapitulum iki eklemlidir. *m* ve *a* kılıarı *h* kılından daha uzundur. Epimer bölgesinde kılıların dağılımı 3-1-3-3 şeklindedir. Tüm epimer kılıarı düzdür. Genital plak düz yapılı 5 çift kıl taşır. Anal plak, benzer yapıda 2 çift kıl taşır. *iad* lirifissürü paraanal konumdadır. Adanal kılılar kısa olup *ad₁* kılı postanal, *ad₃* kılı ise preanal konumdadır. Bacaklar bir tırnaklıdır.



Şekil 5. *Lauroppia fallax* (Paoli, 1908): A) Prodorsum, B) Notogaster, C) Epimer bölgesi, D) Anogenital bölge (Ölçekler: 20 µm).

Kozmopolit dağılışa sahip olan bu alttür daha önce Türkiye'den kaydedilmiştir (Baran, 2003; Dik ve ark., 1999; Subías, 2004; Toluk ve Ayyıldız, 2008b). Rostrumun yuvarlak, sensillusun bir taraflı silli iğimsi yapıda olması ve kostulanın mevcudiyeti ile ayırt edilir (Baran, 2003; Toluk ve Ayyıldız, 2008b). Subías ve Rodríguez (1987) verdiği şekillerde bu alttürde rostrumun burun şeklinde küçük bir çıkıntıya sahip olduğunu göstermiştir ancak Örneklerde rostrum diğer araştırmacılar tarafından verildiği gibi yuvarlak şekildedir (Baran, 2003; Toluk ve Ayyıldız, 2008b). Vücut büyüklüğünü Toluk ve Ayyıldız (2008b) 270 (262-285) x 135 (125-150) µm, Baran (2003) 260 (233-293) x 135 (117-160) µm, Subías ve Arillo (1991) 235-297 x 126-170 µm, Subías ve Rodríguez (1987) 270-274 x 141-157 µm, Miko (2006) ise vücut uzunluğunu 220-320 µm olarak vermişlerdir. Örneklerde ise bu değerler 256 (230-280) x 127 (110-140) µm olarak ölçülmüş olup yukarıda verilen değerlerle uyum içerisindedir.

İncelenen Materyal: 2: 39 ergin, 4: 628 ergin, 5: 1 ergin, 7: 31 ergin, 8: 57 ergin, 9: 4 ergin, 10: 22 ergin, 12: 61 ergin, 13: 36 ergin, 14: 617 ergin, 15: 1799 ergin (5'i SEM için kullanıldı).

Familiya: Epimerellidae Ayyıldız ve Luxton, 1989

Cins: *Epimerella* Kulijev, 1967

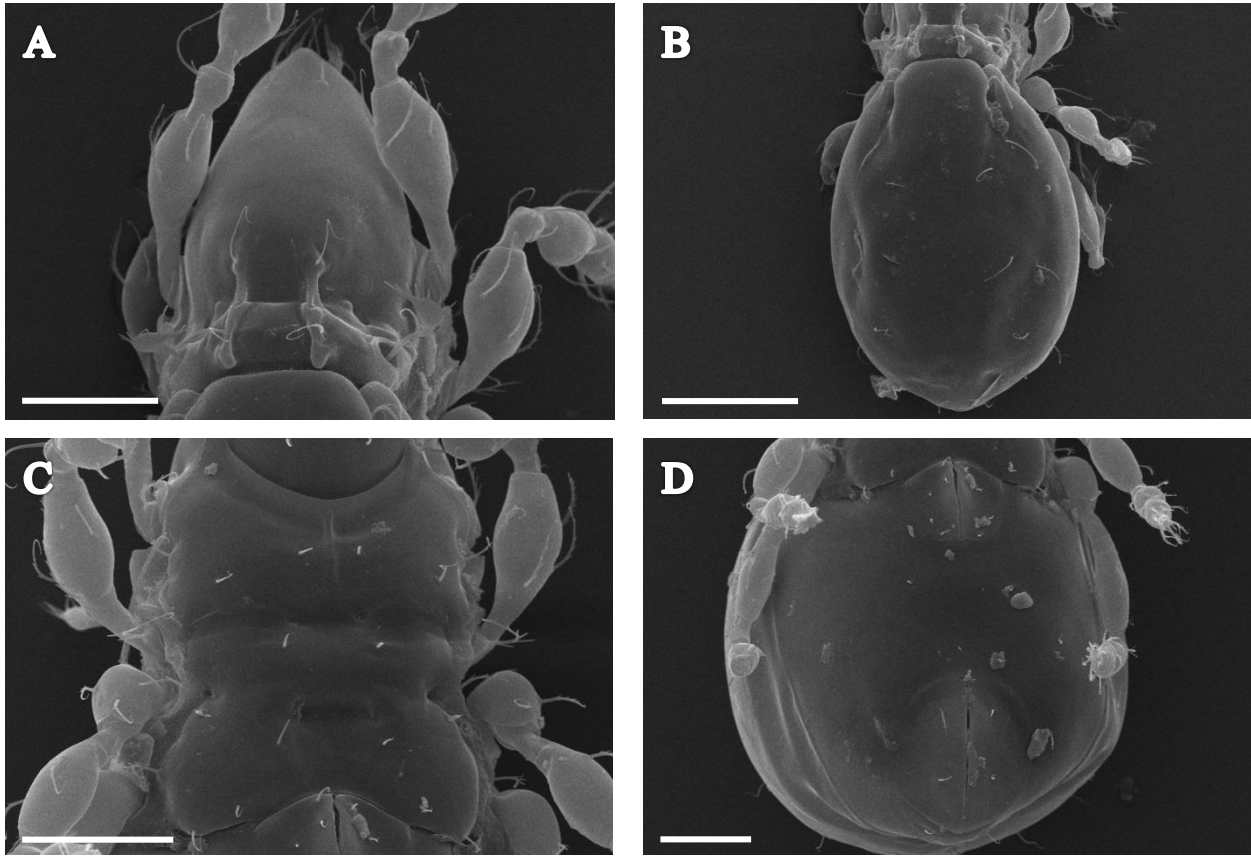
Tür: *Epimerella marasensis* Toluk ve Ayyıldız, 2013

Vücut ölçümleri: Vücut uzunluğu 283 (250-320) µm, genişliği ise 160 (150-180) µm'dir (n=23).

Teşhis (Şekil 7): Rostrum, tam ve uç kısmı burun şeklinde çıkıntılıdır. Rostrum kılıarı 11 µm uzunluğunda olup diğer prodorsum kılıarından daha kısa ve 4-5 sil taşımaktadır. Lamella ve interlamella kılıarı birbirine yaklaşan konumdadır. Silli yapıda olan lamella kılıarı 38 µm uzunluğundadır. İnterlamella kılıarı silli yapıda, 32 µm uzunluğunda ve lamella kılıarının kaidesinin ötesine kadar uzanmaktadır. Lamella kılıarı interlamella kılıarına rostrum kılıarına göre daha yakın konumda

yerleşmiştir. Sensillus 26 µm uzunluğunda, iğ şeklinde, baş kısmı içeriye doğru kıvrılmış ve yaklaşık olarak aynı uzunlukta 8-9 sillidir. Botridiyal kostula mevcuttur. Ekzobotridiyal kıllar silli yapıda, 16 µm uzunluğundadır. Notogastral krista, ön ortaya doğru çıkıntı oluşturacak şekilde iyi gelişmiştir. Notogasterin ön kısmında bir çift humeral oluşum mevcuttur. Notogaster 10 çift kıl taşır. *ta* kılı düz, geriye doğru kıvrılmış, diğer notogaster kıllarından *p* kıl dizisi hariç diğerleri uzun ve sillidir. Notogasterin her bir kılı bir sonraki kılın kaidesini geçmektedir. Subkapitulum iki eklemlidir. Subkapitulum kılları uç kısmında kıvrılmış ve bir tarafı sillidir. *m* kılı *h* ve *a*

kılından daha uzundur. Epimer bölgesinde kılların dağılımı 3-1-3-3 şeklindedir. Apodemler belirgin ve kuvvetli şekilde sertleşmiştir. I. epimerler arasında V şeklinde bir boşluk mevcuttur. II. epimerler arasındaki apodemler silindriktir. Epimer kıllarından *1c*, *3c*, *4a-c* kıllarının kaide kısmı silli, diğer kısımları ince ve düzdür. Genital plak, silli yapıda 5 çift kıl taşır ve *g₁* kılı diğer genital kıllarından daha uzundur. Anal plak kılları 2 çift olup düzdür. *iad* lififissürü paraanal konumdadır. Adanal kıllar silli yapıda, uçta incelmış ve yaklaşık olarak aynı uzunlukta olup *ad₁* kılı postanal, *ad₃* kılı ise preanal konumdadır. Bacaklar bir tırnaklıdır.



Şekil 6. *Oppiella (O.) nova nova* (Oudemans, 1902): A) Prodorsum, B) Notogaster, C) Epimer bölgesi, D) Anogenital bölge (Ölçekler: B için 20 µm, diğerleri için 10 µm).

Bu tür, tip yeri olan Kahramanmaraş ili dışında yeni bir lokaliteden verilmektedir. Rostrumunun düz, rostrum ve notogaster kıllarının silli olması, humeral oluşumun mevcudiyeti, I. epimerler arasında V şeklinde bir boşluğun bulunması, II. epimerler arasındaki apodemlerin ışık mikroskopuyla görülebilir iyi gelişmiş ve silindirik şekilli yapıyla ayırt edilir (Toluk ve Ayyıldız, 2013). Örneklerde vücut uzunluğu 283 (250-320) µm, genişliği ise 160 (150-180) µm olarak tespit edilmiştir. Toluk ve Ayyıldız (2013), tip örneğinde vücut uzunluğunu 304-328 (holotip: 324) µm, genişliğini ise 140-164 (holotip:160) µm olarak vermişlerdir. Örneklerin morfolojik özellikleri bakımından vücut büyüklüğüne ait değişim aralığı

istisna edildiğinde tip örneğiyle uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Ölçüme ilişkin değişim aralığının varyasyon sınırları içerisinde değerlendirilebileceği kanısındayız.

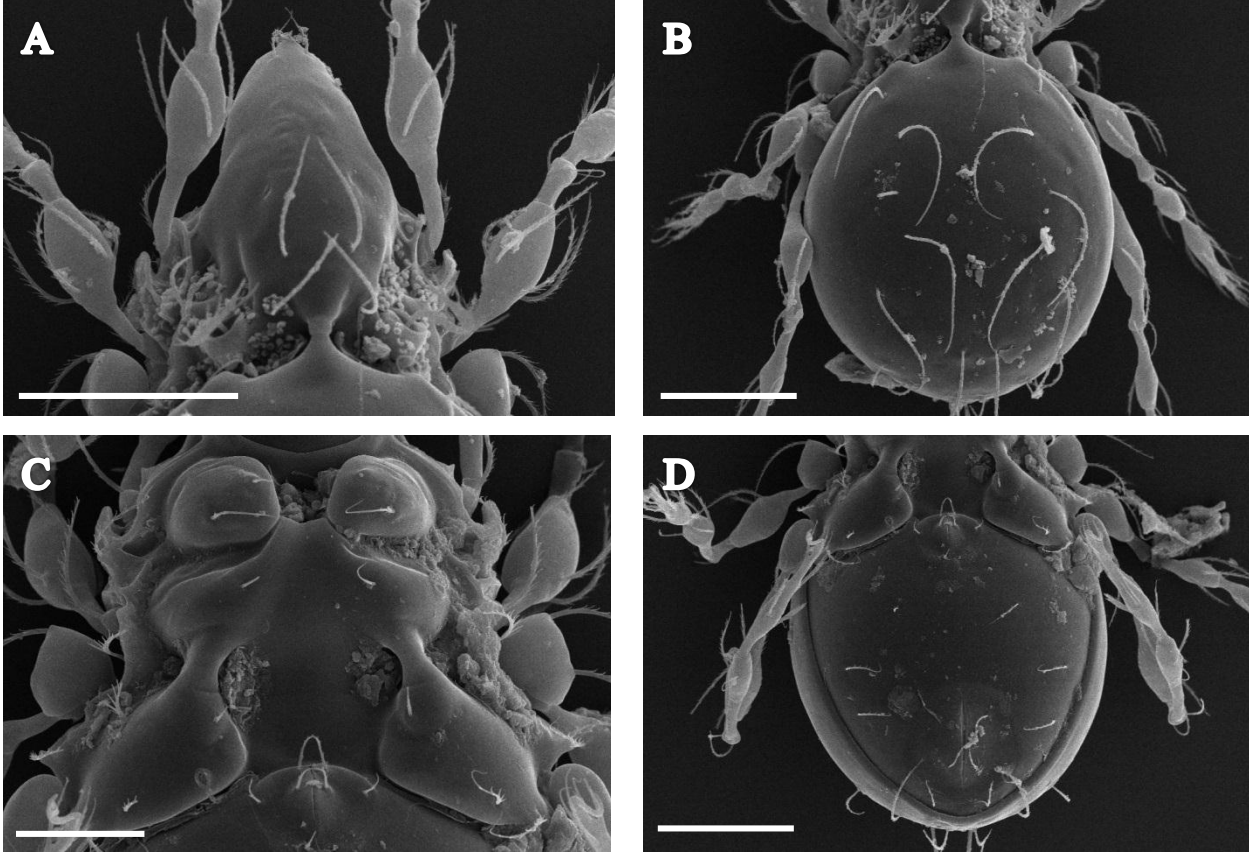
İncelenen Materyal: **2:** 5 ergin, **4:** 9 ergin, **7:** 2 ergin (1'i SEM için kullanıldı), **8:** 4 ergin (3'ü SEM için kullanıldı), **10:** 11 ergin (2'si SEM için kullanıldı), **11:** 1 ergin, **13:** 1 ergin.

SONUÇ

Araştırma alanından Türkiye'den daha önce kaydedilen ancak Amanos Dağları için ilk defa tespit edilen oppioid akarlar için 7 takson tespit edilmiştir. Araştırma alanının, Afro-eremiyal elemanların

ülkemize giriş yolunda bulunması, dağların kendine özgü iklimsel ve edafik faktörlere sahip olması gibi nedenlerle daha zengin bir fauna beklentisine karşın Amanos Dağları'nın bir engel olarak rol oynayabileceği, veya bölgenin ve yakın komşu

ülkelerin yeterince araştırılmadığı kanısını uyandırmaktadır. Bu nedenle daha fazla ve çeşitli yaşam alanlarında yapılacak çalışmalar ile oribatid akar faunası bilgimize katkı sağlanması gerektiği düşüncesindeyiz.



Şekil 7. *Epimerella marasensis* Toluk ve Ayyıldız, 2013: A) Prodorsum, B) Notogaster, C) Epimer bölgesi, D) Anogenital bölge (Ölçekler: C için 10 µm, diğerleri için 20 µm).

TEŞEKKÜR

Bu çalışma; ilk yazarın Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında sunulan doktora tezinden veriler içermekte olup Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FDK-2018-7899 proje numarası ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Aktaş R 2015. Amanos Dağlarının Güneybatı Bölgesinden Euphthiracarid Akarlar (Acari, Oribatida, Euphthiracaridae) Üzerine Taksonomik Araştırmalar. ERÜ. Fen Bil. Ens., Biyoloji ABD, Yüksek Lisans Tezi, 45 s.
- Ay Y 2018. Amanos Dağları'nın Güney Kesiminin Oppioid Oribatid Akarları (Acari, Oribatida, Oppioidea) Üzerine Taksonomik Araştırmalar. ERÜ. Fen Bil. Ens., Biyoloji ABD, Doktora Tezi, 139 s.
- Ay Y, Ayyıldız N 2017. Oribatulid Mites (Acari, Oribatida, Oribatulidae) from the Southwestern Region of the Amanos Mountains. Bitki Koruma Bülteni, 57(4): 473-484.

- Ayyıldız N 1989. Mites of the Family Oppiidae (Acari, Oribatida) from Turkey. Journal of Natural History, 23(6): 1373-1379.
- Balogh J 1983. A Partial Revision of the Oppiidae Grandjean, 1954 (Acari: Oribatei). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 29(1-3): 1-79.
- Baran Ş 2003. Erzurum İli Oppiid Türleri (Acari, Oribatida, Oppiidae) Üzerine Sistematik Araştırmalar. Atatürk Ü. Fen Bil. Ens., Biyoloji ABD, Doktora Tezi, 69 s.
- Baran Ş, Ayyıldız N 2004. *Oppia nitens* C. L. Koch, 1836, a New Species for the Turkish Fauna (Acari, Oribatida, Oppiidae). Turkish Journal of Zoology, 28: 111-113.
- Baran Ş, Bezci T, Ayyıldız N 2018. Supplementary Checklist of Oribatid Mites (Acari) from Turkey. Munis Entomology and Zoology, 13(1): 91-97.
- Çobanoğlu S, Bayram S 1998. Mites (Acari) and Flies (Insecta: Diptera) from Natural Edible Mushrooms (Morchella: Ascomycetes) in Ankara, Turkey. Bulletin & Annales de la Societe Royale Belge d'Entomologie, 134: 187-197.
- Dik B, Güçlü F, Cantoray R, Gülbahçe S 1999. Konya

- Yöresi Oribatid Akar Türleri (Acari: Oribatida), Mevsimsel Yoğunlukları ve Önemleri. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 23: 385-391.
- Erman O, Özkan M, Ayyıldız N, Doğan S 2007. Checklist of the Mites (Arachnida: Acari) of Turkey. Second supplement. Zootaxa, 1532: 1-21.
- Mahunka S 1974. Neue und Interessante Milben aus dem Genfer Museum, XII, Beitrag zur Kenntnis der Oribatiden – Fauna Griechenlands (Acari). Revue Suisse de Zoologie, 81(2): 569-590.
- Migliorini M 2009. Oribatid Mites (Arachnida: Oribatida) Coenoses from SW Sardinia. (Research on the Terrestrial Arthropods of Sardinia, Italy, Magnolia Press, New Zealand: Ed. Ceretti P, Mason F, Minelli A, Nardi G, Whitmore D) Zootaxa, 2318: 8-37.
- Miko L 2006. Oppiidae Grandjean, 1951. (Hornmilben (Oribatida), Die Tierwelt Deutschlands, Begründet 1925 von Friedrich Dahl, 76. Teil, Goecke & Evers, Keltern: Ed. Weigmann G) 263-296.
- Niedbala W 1981. Deux Nouveaux Phthiracaroidae de Turquie (Acari, Oribatida). Polskie Pismo Entomologiczne, 51: 501-510.
- Niedbala W 1984. Phthiracaroidae (Acari, Oribatida) Nouveaux d'Asie Occidentale. Annales Zoologici, 38: 225-241.
- Niedbala W 1992. Phthiracaroidae (Acari, Oribatida): Systematic Studies. PWN- Polish Scientific Publishers, Warszawa, 612 pp.
- Özkan M, Ayyıldız N, Erman O 1994. Check List of the Acari of Turkey. First supplement. EURAAC News Letter, 7: 4-12.
- Özkan M, Ayyıldız N, Soysal Z 1988. Türkiye Akar Faunası. Doğa - Türk Zooloji Dergisi, 12(1): 75-85.
- Paoli G 1908. Monografia del Genere *Dameosoma* Berl. e Generi Affini. Redia, 5: 31-91.
- Seniczak A, Seniczak S, Szczukowska H 2014. External Morphology of Oppiidae (Acari: Oribatida) in the Light of Ontogeny of Three Species and Genera. International Journal of Acarology, 40(1): 52-80.
- Subías LS 2004. Listado Sistemático, Sinonímico y Biogeográfico de los Ácaros Oribátidos (Acariformes, Oribatida) del Mundo (1758-2002). Graellsia, 60 (núm. extr.): 3-305. http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO_1.pdf. (Erişim tarihi: 01.05.2018).
- Subías LS, Arillo A 1991. Los Oppiidae Grandjean, 1951 (Acari, Oribatida) de Madeira. Vieraea, 20: 39-52.
- Subías LS, Arillo A 2001. Acari, Oribatei, Gymnonota II. (Fauna Iberica, Vol. 15, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid: Ed. Ramos MA ve ark.) 1-289.
- Subías LS, Rodríguez P 1987. Los Ópidos (Acari, Oribatida) de los Sabinares Albares Españoles. VII. Géneros *Hypogeoppia*, *Oppiella* y *Lauroppia*. Miscellanea Zoológica, 11: 105-111.
- Subías LS, Rodríguez P 1988. Oppiidae (Acari, Oribatida) de los Sabinares (*Juniperus thurifera*) de España, VIII. Medioppiinae Subías y Mínguez. Boletín de la Asociación Española de Entomología, 12: 27-43.
- Toluk A 2008. Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın Oppioid Oribatid Faunası (Acari: Oribatida). ERÜ. Fen Bil. Ens., Biyoloji ABD, Doktora Tezi, 174 s.
- Toluk A, Ayyıldız N 2008a. New and Unrecorded Oppioid Mites (Acari: Oribatida) from Yozgat Pine Grove National Park, Turkey. Acarologia, 48(3-4): 209-223.
- Toluk A, Ayyıldız N 2008b. Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın Oppioid Oribatid Akarları (Acari: Oribatida) Üzerine Sistematik Çalışmalar. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 24: 52-81.
- Toluk A, Ayyıldız N 2009. Türkiye Faunası İçin Yeni ve Bilinen Oribatid Akarlar (Acari: Oribatida) Üzerine Bir Çalışma. Türkiye Entomoloji Dergisi, 33(1): 31-39.
- Toluk A, Ayyıldız N 2013. New and Unrecorded Oribatid Mites from Kahramanmaraş Province in Turkey (Acari: Oribatida). Zoology in the Middle East, 59(1): 77-83.
- Walter DE, Krantz G, Lindquist E 2019. Acari, the Mites. <http://tolweb.org/Acari>. (Erişim tarihi: 01.04.2019).
- Woas S 1986. Beitrag zur revision der Oppioidea sensu Balogh, 1972 (Acari, Oribatei). Andrias, 5: 21-224.