

The diversity of zerconid mites (Acari, Zerconidae) in Akdag National Park (Denizli/Turkey)

Rasit Urhan (Corresponding author)
Department of Biology, Faculty of Arts & Sciences,
Pamukkale University, Denizli, Turkey
E-mail: rurhan@pau.edu.tr

Elif Hilal Duran
Department of Biology, Faculty of Arts & Sciences,
Pamukkale University, Denizli, Turkey
E-mail: elifhilalduran@hotmail.com

Mehmet Karaca
Program of Biomedical Device Technology,
Department of Electronic and Automation,
Denizli Vocational School of Technical Sciences,
Pamukkale University, Denizli, Turkey.
E-mail: m.karaca_86@hotmail.com

This study is financially supported by Pamukkale University Scientific Research Projects (PAUBAP), project number: 2018HZDP009.

Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (PAUBAP) tarafından desteklenmiştir. Proje no: 118HZDP009.

Abstract

In this study, to determine zerconid mites fauna of Turkey, litters, rotted tree roots, moss and soil samples were collected from different localities in Akdağ National Park between March 2018 - August 2018. Collected samples with mites were placed into plastic bags, labelled and transferred to the laboratory. Samples were placed into combined Berlese funnels, and mites were extracted for 5–7 days according to their humidity. Mites were separated under a stereo-microscope. They were placed in 60% lactic acid for clearing and mounted onto permanent microscope slides using a glycerin medium. The examination and drawing of mites were done by using an Olympus CX41 microscope with DP25 camera. Then, the samples were put in stock bottles containing 70 % alcohol and 1- 3 drops glycine and labelled. The zerconid mites collected from Akdağ National Park (Denizli) are evaluated and the following species are recorded: *Zercon afyonensis*, *Z. beleviensis*, *Z. cokelezicus*, *Z. colligans*, *Z. hispanicus*, *Z. huseyini*, *Z. inonuensis*, *Z. kallimcii*, *Z. ozkani*, *P. banazensis* and *P. bulbiferus*. Nymph specimens of *Z. afyonensis* Urhan and Duran, 2017 were recorded for the first time with this study. On the basis of the collected specimens, measurements of eleven species are given and their geographic distributions are discussed.

Keywords: Acari, Zerconidae, Akdağ National Park, Systematic, Turkey.

Akdağ Tabiat Parkı Zerkonid Akar (Acari, Zerconidae) Çeşitliliği

Özet

Bu çalışmada, Türkiye zerkonid akar faunasını belirlemek için Mart 2018-Ağustos 2018 tarihleri arasında Akdağ Tabiat Parkında farklı lokalitelerden döküntü, çürümüş ağaç kökü, yosun ve toprak örnekleri toplandı. Toplanan örnekler plastik torbalara konuldu, etiketlendi ve laboratuara taşındı. Toplanan örnekler birleştirilmiş Berlese hunilerinden oluşan akar ayıklama cihazına yerleştirildi ve nemlilik durumuna göre 5-7 gün bekletildi. Akarlar stereomikroskop altında ayıklandı. Ağartılması için %60 lık laktik asit içine konuldu ve incelemek için gliserinli ortamda geçici preparatları hazırlandı. İncelemeler ve çizimler DP25 kameralı Olympus CX41 marka mikroskopta yapıldı. Daha sonra, örnekler içinde %70'lik etil alkol ve 1-2 damla gliserin bulunan saklama şişelerine konuldu ve etiketlendi. Akdağ Tabiat Parkı'ndan toplanan zerkonid akarlar değerlendirildi ve 11 tür (*Z. afyonensis*, *Z. beleviensis*, *Z. cokelezicus*, *Z. colligans*, *Z. hispanicus*, *Z. huseyini*, *Z. inonuensis*, *Z. kallimcii*, *Z. ozkani*, *P. banazensis* ve *P. bulbiferus*) kaydedildi. *Z. afyonensis* türünün nimf örnekleri ilk defa bu çalışmada kaydedildi. Toplanan örnekler göre belirlenen 11 türün ölçümleri verildi ve coğrafik dağılımları tartışıldı.

Anahtar kelimeler: Acari, Zerconidae, Akdağ Tabiat Parkı, Sistematik, Türkiye.

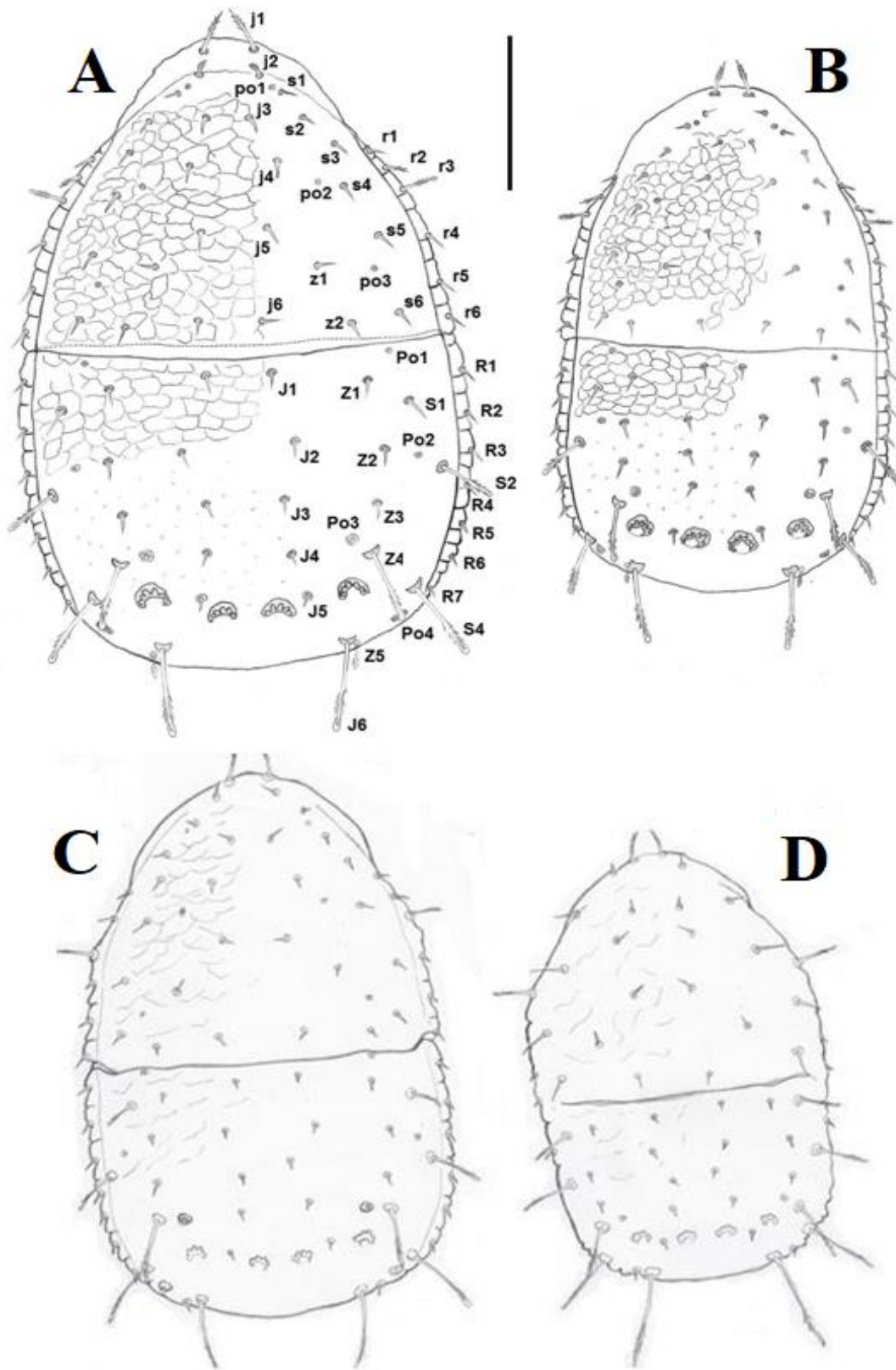
1. Giriş

Akarlar hem tür hem de birey sayısı bakımından zengin hayvan gruplarından biridir. Bu canlılar, organik maddenin ayrışmasına, humus sentezine, biyolojik elementlerin korunmasına, mantar, bakteri metabolizmasının uyarılmasına katkıda bulunurlar ve toprağın biyolojik verimliliğinde önemli rolleri vardır. Mikroorganizmalar akarlarla birlikte faaliyet gösterdikleri zaman tek başına oldukları zamankinden beş kat daha hızlı olarak organik maddeyi ayrıştırmaktadır (Ghilarov, 1963). Zerconidae familyası içinde incelenen zerkonid akarlar da toprak faunasının önemli üyelerinden biridir. Bu akarların vücut uzunlukları 200-700 mikrometre arasında değişir (Duran ve Urhan, 2017). Vücutları zayıf olarak kitinleşmiştir. Hayat evreleri larva, protonimf, deutonimf ve ergin olmak üzere 4 aktif safhadan oluşmaktadır. Oligofag predatörlerdir (Evans and Murphy, 1987). Bazı türleri nematodlarla beslenir (Martikainen ve Huhta, 1990). Bazı çevresel değişikliklerin incelenmesinde indikatör canlı olarak kullanılabilecekleri belirtilmiştir (Sikora, 2014).

Bu çalışmada, Akdağ Tabiat Parkı'ndan toplanan zerkonid akarlar değerlendirildi ve 11 tür (*Z. afyonensis*, *Z. beleviensis*, *Z. cokelezicus*, *Z. colligans*, *Z. hispanicus*, *Z. huseyini*, *Z. inonuensis*, *Z. kallimcii*, *Z. ozkani*, *P. banazensis* ve *P. bulbiferus*) tespit edildi. *Z. afyonensis* türünün nimf örnekleri ilk defa bu çalışmada kaydedildi. Toplanan örnekler göre belirlenen 11 türün ölçümleri verildi ve coğrafik dağılımları tartışıldı.

2. Materyal ve Metot

Mart 2018-Ağustos 2018 tarihleri arasında Akdağ Tabiat Parkı'nın zerkonid akarların faunasını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, çeşitli habitatlardan döküntü, çürümüş ağaç kökleri, yosun ve toprak örnekleri toplanarak 74 farklı lokaliteden toplam 288 örnekleme yapılmıştır. Örnekler naylon torbalara konularak etiketlenmiş ve laboratuvara transfer edilmiştir. Daha sonra birleştirilmiş Berlese hunilerinden oluşan ayıklama cihazına örnekler yerleştirilmiş ve zerkonid akarların ayıklanması gerçekleştirilmiştir. Zerkonidlerin ağartılmasında ve temizlenmesinde %60'lık laktik asit kullanılmıştır. Mikroskopik incelemeler genellikle gliserinli ortamda yapılmıştır. İncelenmesi tamamlanarak teşhisleri yapılan örneklerin çizim işlemleri gerçekleştirilmiş (Şekil 1) ve ışık mikroskopunda (DP25 kameralı Olympus CX41) çeşitli vücut kısımlarının ölçümleri yapılmıştır (Tablo 1). İncelenen örnekler daha sonra içinde %70'lik etil alkol ve 1-3 damla gliserin bulunan saklama şişelerine konulup etiketlenmiştir. Türlerin teşhis işlemlerinde Maşan ve Fend'a (2004) terminolojisi kullanılmıştır. Örneklerin toplandığı lokalitelerin kodlaması Akdağ Tabiat Parkı'nın baş harflerini içerecek şekilde (ATP) yapılmıştır. Örneklerin bulunduğu kodlama açıklamaları ve koordinatlar belirtilmiştir.



Şekil 1. *Zercon afyonensis*: A) Dişi, üstten, B) Erkek, üstten, C) Deutonymf, üstten, D) Protonimf, üstten (Ölçek çizgisi 100 µm).

Tablo 1. *Zercon afyonensis* türünün dişi, erkek, deutonomf ve protonimflerinde opistonotum üzerindeki kılların uzunlukları ve bu kıllar arasındaki ortalama mesafeler (μm olarak).

| Seta | ♀♀ | ♂♂ | DN | PN | Seta | ♀♀ | ♂♂ | DN | PN | Seta | ♀♀ | ♂♂ | DN | PN |
|-------|-----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|
| J1 | 9 | 6 | 5 | 3 | Z1 | 10 | 7 | 3 | 5 | S1 | 12 | 14 | 14 | 28 |
| J1-J2 | 51 | 39 | 35 | 27 | Z1-Z2 | 48 | 30 | 32 | 30 | S1-S2 | 56 | 40 | 46 | 36 |
| J2 | 9 | 7 | 5 | 3 | Z2 | 10 | 7 | 3 | 5 | S2 | 37 | 24 | 34 | 30 |
| J2-J3 | 34 | 23 | 31 | 25 | Z2-Z3 | 42 | 24 | 28 | 20 | S2-S3 | - | - | - | - |
| J3 | 9 | 7 | 3 | 3 | Z3 | 12 | 10 | 10 | 8 | S3 | - | - | - | - |
| J3-J4 | 38 | 22 | 22 | 20 | Z3-Z4 | 35 | 24 | 24 | 19 | S3-S4 | - | - | - | - |
| J4 | 8 | 8 | 3 | 5 | Z4 | 46 | 36 | 38 | 33 | S4 | 53 | 34 | 44 | 46 |
| J4-J5 | 27 | 27 | 28 | 24 | Z4-Z5 | 64 | 47 | 54 | 38 | | | | | |
| J5 | 8 | 8 | 3 | 5 | Z5 | 11 | 10 | 4 | 3 | | | | | |
| J5-J6 | 41 | 34 | 34 | 24 | | | | | | | | | | |
| J6 | 51 | 44 | 54 | 66 | | | | | | | | | | |
| J6-J6 | 115 | 99 | 100 | 78 | | | | | | | | | | |

3. Sonuç ve Tartışma

Mart 2018–Ağustos 2018 tarihleri arasında Akdağ Tabiat Parkı'nın zerconid akarların faunasını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, çeşitli habitatlardan döküntü, çürümüş ağaç kökleri, yosun ve toprak örnekleri toplanarak 74 farklı lokaliteden toplam 288 örnekleme yapılmıştır. Yapılan örnekleme sonuçlarında Zerconidae familyasının *Zercon* cinsine ait 9 tür (*Z. afyonensis*, *Z. beleviensis*, *Z. cokelezicus*, *Z. colligans*, *Z. hispanicus*, *Z. huseyini*, *Z. inonuensis*, *Z. kallimcii* ve *Z. ozkani*) ve *Prozercon* cinsine ait ise 2 tür (*P. banazensis*, ve *P. bulbiferus*) olmak üzere toplam 11 zerconid türü tespit edilmiştir. Belirlenen türlerin hepsi Akdağ Tabiat Parkı için ilk kayıttır. Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak illerinin zerconid akar faunasını belirlemek amacıyla yapılmış olan 113Z717 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında bilim dünyası için yeni olarak tanımlanmış ve Zooloji bilim dalındaki saygın dergilerde yayınlanmış olan *Zercon afyonensis* türünün deutonomf ve protonimfleri ilk kez bu çalışmada tespit edilmiştir.

Familya: **Zerconidae** Canestrini, 1891

Cins: **Prozercon** Sellnick, 1943

Tip türü: *Zercon fimbriatus* C. L. Koch, 1839

Tür: **Prozercon banazensis** Urhan, vd. 2015

Tespit edilen birey sayısı: 13♀, 4♂, 2DN, 4PN

Vücut büyüklüğü: 312-341 (321) / 211-224 (217) μm

Türkiye'deki yayılışı: Uşak (Urhan vd., 2015), Tekirdağ (Karaca ve Urhan, 2016), Kütahya ve Uşak.

Dünyadaki yayılışı: Türkiye (Urhan vd., 2015)

Tür: *Prozercon bulbiferus* Ujvári, 2011

Tespit edilen birey sayısı: 3♀, ♂, 1DN

Vücut büyüklüğü: 309-321 (315) / 230-255 (244) µm

Türkiye'deki yayılışı: Çanakkale, Edirne, Kırklareli, Tekirdağ (Karaca ve Urhan, 2015) ve Kütahya.

Dünyadaki yayılışı: Yunanistan (Ujvári, 2011) ve Türkiye (Karaca ve Urhan, 2015).

Cins: *Zercon* C. L. Koch, 1836

Tip türü: *Zercon triangularis* C. L. Koch, 1836

Tür: *Zercon afyonensis* Urhan ve Duran, 2017

Tespit edilen birey sayısı: 296♀, 133♂, 67 DN, 48 PN

Dişi (Şekil 1 A)

Vücut 418-432 (425) / 278-292 (284) µm büyüklüğündedir (n: 10).

Podonotum üzerindeki j1 ve j2 kılları tüylü, r2 kılı seyrek dikenli, r3 kılı seyrek dikenli ve hiyalin uçlu, geriye kalan kılların tamamı ise düzdür. Opistonotum üzerindeki J1-J5 kılları kısa ve düzdür. J6 ve Z5 kıllarının kaideleri birbirine yakındır. J6 kılı uzun, seyrek dikenli ve hiyalin uçludur. Z1-Z3 kılları kısa ve düzdür. Z4 kılı J6 kılına benzerdir ve opistonotumun arka kenarına kadar uzanır. J6-J6 kılları arasındaki mesafe 115 µm'dir. Z5 kılı seyrek dikenli ve hiyalin uçludur. J6-Z5 kılları arasındaki mesafe 6 µm'dir. S1 kılı J1 kılına benzerdir. S2 seyrek dikenli ve hiyalin uçludur. S3 kılı yoktur. S4 kılı J6 kılına benzerdir. Tüm R kılları kısa ve düzdür. Opistonotum üzerindeki kılların uzunlukları ve bu kıllar arasındaki mesafeler µm olarak Tablo 1'de verilmiştir.

Podonotum üzerindeki po1 gözeneği s1 kılı kaidenin üst tarafında, j2-s1 kıllarının bağlantı hattı üzerinde, po2 gözeneği j4 ile s4 kıllarının bağlantı hattı üzerinde ve po3 gözeneği ise s5 ve z2 kıllarının bağlantı hattı üzerinde yer alır. Opistonotum üzerindeki Po1 gözeneği Z1 kılı kaidenin üst yan tarafında, Po2 gözeneği Z2 ile S2 kıllarının bağlantı hattı üzerinde, Po3 poru J3 ile Z4 kıllarının bağlantı hattı üzerinde ve Z4 kılına daha yakın ve Po4 gözeneği ise S4 kılı kaidenin alt tarafında bulunur.

Podonotum ağısı bir desenle kaplıdır. Opistonotumun üst yan köşeleri kiremitvari, üst orta köşeleri ise bağlantı noktalarında süslü, ağısı desenlidir. Bu desenler J2 ile Z2 kıllarına kadar devam eder. Bu kıllar ile sırt çukurlukları arasındaki bölge seyrek, nokta çukurluklarla kaplıdır. Sırt çukurlukları genel olarak eşit büyüklükte, semer şeklinde ve vücudun enine eksenine paraleldir (Şekil 1 A).

Peritremal plak üzerinde 2 kıl bulunur; p1 kılı kısa ve düz, p2 kılı ise nispeten uzun ve tüylüdür. Adgenital plaklar mevcuttur. Ventroanal plağın ön kenarında 4 tane kıl vardır.

Erkek (Şekil 1 B)

Vücut 312-340 (327) / 206-212 (209) µm büyüklüğündedir (n: 10).

Podonotum ve opistonotum üzerindeki kıllar, gözenekler ve desen bakımından dişiye benzerdir. J6-J6 kılları arasındaki mesafe 99 µm'dir. J6-Z5 kılları arasındaki mesafe 5 µm'dir. Opistonotum üzerindeki kılların uzunlukları ve bu kıllar arasındaki mesafeler µm olarak Tablo 1'de verilmiştir.

DEUTONİMF (Şekil 1 C)

Vücut 346-350 (348) / 224-230 (228) µm büyüklüğündedir (n:10).

Podonotum üzerindeki j1 kılı tüylü, r3 kılı seyrek dikenli ve hiyalin uçlu, geriye kalan kılların tamamı kısa ve düzdür. Opistonotum üzerindeki J1-J5, Z1-Z3, Z5 ve R1-R7 kılları kısa ve düzdür. J6, Z4, S1, S2 ve S4 kılları uzun, seyrek dikenli ve hiyalin uçludur. S3 kılı yoktur.

Opistonotum üzerindeki Po3 gözeneği J4 ile Z4 kıllarının bağlantı hattı üzerindedir. J6-J6 kılları arasındaki mesafe 98-100 µm'dir. J6-Z5 kılları arasındaki mesafe 8-10 µm'dir.

Opistonotum üzerindeki kılların uzunlukları ve bu kıllar arasındaki mesafeler µm olarak Tablo 1'de verilmiştir.

PROTONİMF (Şekil 1 D)

Vücut 289-293 (291) / 168-178 (174) µm büyüklüğündedir(n:10).

Podonotum üzerindeki j1 kılı tüylü, r3 kılı seyrek dikenli ve hiyalin uçlu, geriye kalan kılların tamamı kısa ve düzdür. Opistonotum üzerindeki J1-J5, Z1-Z3, Z5 ve R1-R7 kılları kısa ve düzdür. J6, Z4, S1, S2 ve S4 kılları uzun, seyrek dikenli ve hiyalin uçludur. S3 kılı yoktur. Po3 gözeneği J3 ile Z4 kıllarının bağlantı hattı üzerindedir. J6-J6 kılları arasındaki mesafe 75-78 µm'dir. J6-Z5 kılları arasındaki mesafe 10-12 µm'dir. Opistonotum üzerindeki kılların uzunlukları ve bu kıllar arasındaki mesafeler µm olarak Tablo 1'da verilmiştir.

Türkiye'deki yayılışı: Afyonkarahisar.

Dünyadaki yayılışı: Türkiye (Urhan ve Duran, 2017).

Bu türün nimfleri ilk defa bu çalışmada yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Tür: *Zercon beleviensis* Urhan, 2002

Tespit edilen birey sayısı: 6♀

Vücut büyüklüğü: 395-425 (414) / 241-258 (249) µm

Türkiye'deki yayılışı: Denizli (Urhan, 2002) ve Afyonkarahisar.

Dünyadaki yayılışı: Türkiye (Urhan, 2002).

Tür: *Zercon cokelezicus* Urhan, 2009

Tespit edilen birey sayısı: 1470♀, 370♂, 277DN, 118PN,

Vücut büyüklüğü: 394-435 (421) / 291-310 (302) µm

Türkiye'deki yayılışı: Denizli (Urhan, 2009a), Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak.

Dünyadaki yayılışı: Türkiye (Urhan, 2009a).

Tür: *Zercon colligans* Berlese, 1920

Tespit edilen birey sayısı: 830♀, 304♂, 185DN, 89PN

Vücut büyüklüğü: 320-369 (344) / 248-269 (253) µm

Türkiye'deki yayılışı: Erzurum (Urhan, 1991), Artvin (Urhan, 1995), Denizli (Güler, 1999), Aydın (Orman, 2001), Giresun (Öztaş, 2011), İstanbul (Duran, 2013), Çanakkale, Edirne, Kırklareli, Tekirdağ (Karaca ve Urhan, 2016), Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak.

Dünyadaki yayılışı: İtalya, İsviçre, İsveç, Fransa (Sellnick, 1958) ve Türkiye (Urhan ve Ayyıldız, 1994).
Paleartik bölgede kozmopolit bir yayılış gösterir (Urhan ve Karaca, 2013).

Tür: *Zercon hispanicus* Sellnick, 1958

Tespit edilen birey sayısı: 91♀, 39♂, 40DN, 12PN

Vücut büyüklüğü: 398-428 (411) / 319-328 (325) µm

Türkiye'deki yayılışı: Afyonkarahisar, Uşak ve Kütahya (Urhan vd., 2014).

Dünyadaki yayılışı: İspanya, İsrail (Błaszak, 1979) ve Türkiye (Urhan vd., 2014).

Tür: *Zercon huseyini* Urhan, 2008

Tespit edilen birey sayısı: 87♀, 34♂, 21DN, 2PN

Vücut büyüklüğü: 528-557 (542) / 405-432 (419)µm

Türkiye'deki yayılışı: Denizli (Urhan, 2008), Afyonkarahisar, Kütahya ve Uşak.
Dünyadaki yayılışı: Türkiye (Urhan, 2008).

Tür: *Zercon inonuensis* Urhan, 2007

Tespit edilen birey sayısı: 796♀, 342♂, 238DN, 109PN

Vücut büyüklüğü: 445-467 (456) / 351-369 (360) µm

Türkiye'deki yayılışı: Eskişehir (Urhan, 2007), İstanbul (Duran, 2013), Afyonkarahisar ve Kütahya.

Dünyadaki yayılışı: Türkiye (Urhan, 2007).

Tür: *Zercon kallimcii* Urhan, 2009

Tespit edilen birey sayısı: 86♀, 64♂, 45DN, 10PN

Vücut büyüklüğü: 465-528 (496) / 323-350 (336) µm

Türkiye'deki yayılışı: Denizli (Urhan, 2009)

Dünyadaki yayılışı: Türkiye.

Tür: *Zercon ozkani* Urhan ve Ayyıldız, 1994

Tespit edilen birey sayısı: 5♀, 18♂, 11DN

Vücut büyüklüğü: 467-514 (490) / 336-381 (358) µm

Yayılışı: Erzurum, Artvin (Urhan ve Ayyıldız, 1994a).

Dünyadaki yayılışı: Türkiye, İran.

Kaynaklar

- Błaszak, C. (1979a). Tunisian Zerconidae (Acari, Gamasida, Zerconidae). *Folia Entomologica Hungarica*, 32, 13-26
- Błaszak, C. (1979b). Systematic studies on the family Zerconidae. IV. Asian Zerconidae (Acari, Mesostigmata). *Acta Zoologica Cracoviensia*, Krakow, 24, 3-112
- Duran, E. H. (2013). İstanbul İli Zerconidlerinin (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) Sistematik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 140 s
- Duran, E.H., Urhan, R. (2017). Zerconid mites (Acari, Zerconidae) in İstanbul, with four new records for the Turkish fauna. *Turkish Journal of Zoology*, 41: 931-939
- Evans, G. O., Murphy, P.W. (1987). The Acari. A Practical Manual. Vol. Morphology, Systematics of the Subclass and Classification of the Mesostigmata, *Sutton Bonington: University of Nottingham School of Agriculture*, 153 pp
- Ghilarov, M. S. (1963). Soil Organizm. 1. Doeksen and Von Der Drift, Holland, Amsterdam, *North-Holland Publishing Company*, 255-259
- Güler, S. (1999). Kaklık Ovası ve Çevresi Zerconidlerinin (Acari, Gamasida, Zerconidae) Sistematik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 40 s

- Karaca, M., Urhan, R. (2015). Two new records of the genus *Prozercon* Sellnick, 1943 (Acari: Zerconidae) from Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 949-955
- Karaca, M., Urhan, R. (2016). Five new species of *Zercon* C. L. Koch, 1836 (Acari: Zerconidae) from northwestern Turkey. *Zootaxa*, 4127, 31-59
- Martikainen, E., Huhta, V. (1990). Interactions between nematodes and predatory mites in raw humus soil: a microsom experiment. *Revue D Ecologie et de Biologie du Sol*, 27 (1), 13-20
- Mašán, P., Fend'a, P. (2004). Zerconid mites of Slovakia (Acari, Mesostigmata, Zerconidae). *Slovakia, Bratislava, Slovak Academy of Sciences, Institute of Zoology*, 238 pp
- Orman, Ş. N. (2001). Bozdoğan İlçesi (Aydın) Epicrioidea (Acari, Gamasida) Üst Familyası Üzerine Sistemik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 47 s
- Öztaş, M. (2011). Giresun İli Zerconidlerinin (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) Sistemik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 148 s
- Sellnick, M. (1958). Die familie Zerconidae Berlese. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 3, 313-368
- Sikora, B. (2014). Mites of the family Zerconidae (Acari: Mesostigmata) of the Nearctic region. *Annales Zoologici*, 64, 131-250
- Ujvári, Z. (2011). Six new species of *Prozercon* Sellnick, 1943 (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) from Greece, with remarks on the genus. *Zootaxa*, 2785, 1-31
- Urhan, R. (1991). Erzurum Ovası Zerconidleri Üzerine (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) Sistemik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 42 s
- Urhan, R. (1995). Artvin İli Zerconidlerinin (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) Sistemik Yönden İncelenmesi. Doktora Tezi, *Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 129 s
- Urhan, R. (2002). New zerconid mites (Acari: Gamasida: Zerconidae) from Turkey. *Journal of Natural History*, 36, 2127-2138
- Urhan, R. (2007). *Zercon inonuensis* n. sp. (Acari, Zerconidae) from Turkey. *Zoology in the Middle East*, 42, 117-120
- Urhan, R. (2008). Two new species of *Zercon* (Acari: Zerconidae) from Turkey. *Biologia*, 63, 395-401
- Urhan, R. (2009). Zerconid mites (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) from Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 33, 321-329
- Urhan, R., Ayyıldız, N. (1994). Türkiye faunası için yeni *Zercon* C. L. Koch, 1836 (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) türleri. *Turkish Journal of Zoology*, 18, 53-60

- Urhan, R., Karaca, M. (2013). Zerconid mites (Acari, Zerconidae) in forestland of Artvin province (Turkey). *International Caucasian Forestry Symposium, Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin, Türkiye, Bildiri Kitabı*, 687-699
- Urhan, R., Karaca, M., Duran, E. H., Tepe, M., Kızılkaya, E. (2014). İç Ege Bölgesi'nden Türkiye faunası için yeni bir akar (Acari, Zerconidae) türü: *Zercon hispanicus* Sellnick, 1958. 22. *Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye, Bildiri Kitabı*. 920 s
- Urhan, R., Karaca, M., Duran, E. H. (2015). *Prozercon banazensis* sp. nov. (Acari: Mesostigmata: Zerconidae), a new species of zerconid mite from Turkey, with a new record. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 1011-1017
- Urhan, R., Duran, E.H. (2017). Three new species of Zerconidae (Acari: Mesostigmata) from Turkey. *Zoology in the Middle East*, 63(3): 269-276