

Türkiye'den *Zercon agnostus* Błaszak (Acari: Zerconidae) Nimflerinin İlk Tanımları

Mehmet KARACA

Pamukkale Üniversitesi, Denizli Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Denizli.

e-posta: karacamehmet@pau.edu.tr

Geliş Tarihi: 15.02.2017 ; Kabul Tarihi: 20.12.2017

Anahtar kelimeler

Mesostigmata;
Zerconid Akar;
Deutonymf; Protonimf;
Amasya; Türkiye.

Özet

Bu çalışmada, Amasya Kent Ormanı'ndan toplanan Zerconidae familyasına ait akar örnekleri değerlendirildi. *Zercon agnostus* türünün nimf evreleri sunuldu. Deutonymf ve protonimf örneklerinin tanımları ve özgün şekilleri ilk defa verildi. Ayrıca, Türkiye'den bilinen Zerconidae türleri için bir teşhis anahtarı da düzenlendi.

First Descriptions of Nymphs of *Zercon agnostus* Błaszak (Acari: Zerconidae) from Turkey

Keywords

Mesostigmata;
Zerconid Mite;
Deutonymph;
Protonymph; Amasya;
Turkey.

Abstract

In this study, mite specimens belonging to the family Zerconidae collected from Amasya City Forest were evaluated. The nymph stages of *Zercon agnostus* were presented. Descriptions and original drawings of deutonymph and protonymph specimens were given for the first time. Also, a key to the species of Zerconidae known from Turkey is arranged.

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

1. Giriş

Zerconidae familyası üyeleri Holarktik bölgeden iyi bilinmektedir (Karaca ve Urhan, 2016). Ancak, son yıllarda Meksika ve Tayvan'dan da lokalite kayıtları bildirilmiştir (Ma ve ark. 2011; Ujvári, 2011a-b, 2012). Türkiye'de zerconid akarlarla ilgili ilk çalışma 1979 yılında Polonyalı akarolog Czeslaw Błaszak tarafından Amanos Dağları ve Bolu civarından toplanan örnekler göre yapılmıştır. Błaszak (1979) bu çalışmasında Amanos dağlarından *Z. agnostus* ve *Z. notabilis*, Bolu'dan *Z. ignobilis* ve *Zercon leporus*, Kızılcahamam'dan *Z. insperatus* ve Tatvan'dan *Z. apladellus* olmak üzere 6 yeni *Zercon* türü tanımlanmıştır. Türkiye'den şimdiye kadar *Prozercon* ve *Zercon* cinslerine ait 116 tür kaydedilmiştir (Duran, 2013; Karaca ve Urhan, 2014, 2015a-c, 2016, 2017; Duran ve Urhan, 2015a-b; Karaca, 2015; Urhan ve ark. 2015, 2016; Urhan ve Duran, 2017; Duran ve ark. 2017).

Çeşitli tipteki orman ekosistemlerinde hem tür hem de birey sayısı bakımından zengin akar gruplarından

birisi de zerconidlerdir. Zerconid akarlar toprak mezofaunasının önemli üyeleridirler ve serbest yaşayan bu akarlar çeşitli döküntü tiplerinde kolonize olabilirler (Karaca ve Urhan, 2015a). Vücut uzunlukları 200-700 mikrometre arasında değişen canlılardır. Bu küçük predatör akarlar diğer akarların yumurta, larva ve nimfleri ile beslenirler (Shereef ve ark. 1984; Martikainen ve Huhta, 1990). Vücutları yanlarda genişlemiş ve dişikli, üçgen şeklindedir. Sırt plağı her iki eşeyde de bölünmüştür. Vücutları podonotum (idnozomanın ön kısmı) ve opisthonotum (idnozomanın arka kısmı) olmak üzere iki ayrı parçaya ayrılmıştır. Bu akarların kitin yapıları zayıf skletorize olmuştur ve yaşam döngüleri larva, protonimf, deutonymf ve ergin olmak üzere dört aktif safha içerir. Çoğunlukla humus, toprak, bitki ve yaprak döküntüleri, yosun tabakası içinde bulunurlar (Urhan, 2010). Ancak, nadiren de olsa ağaç yüzeylerinden, karınca yuvaları ile kuş ve küçük karasal memeli yuvalarından da kayıtları vardır (Mašán ve Fend'a, 2004). Çeşitli tipteki döküntü tabakalarında bu akarların varlığı, onların çevre

değişikliklerinde biyoindikatör canlı olarak kullanılabilirlerini göstermektedir (Sikora, 2014).

2. Materyal ve Metot

Amasya Kent Ormanı'nın (Şekil 1) farklı habitatlarından döküntü, yosun ve toprak örnekleri alınıp, ağız kilitli plastik poşetlere konularak etiketlenip laboratuvara getirilmiştir.



Şekil 1. Örneklerin toplandığı lokalite (Amasya Kent Ormanı).

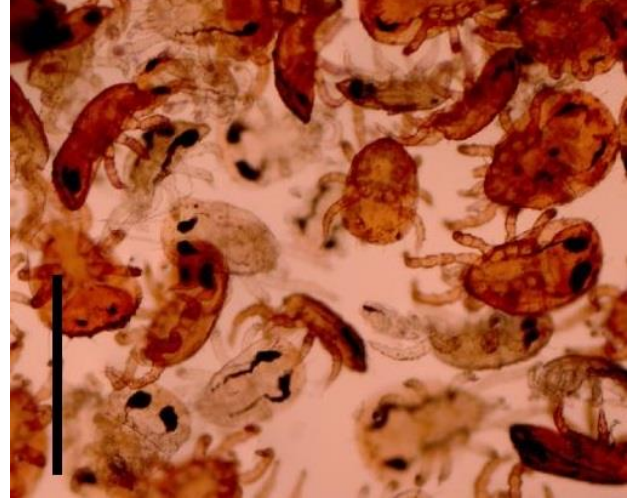
Laboratuvara getirilen örnekler, birleştirilmiş Berlese hunilerinden oluşan ayıklama cihazına yerleştirilerek içerisindeki zerconid akarların %70'lik etil alkol şişelerinde toplanmaları sağlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Araziden toplanan örneklerin akar ayıklama cihazına yerleştirilmesi.

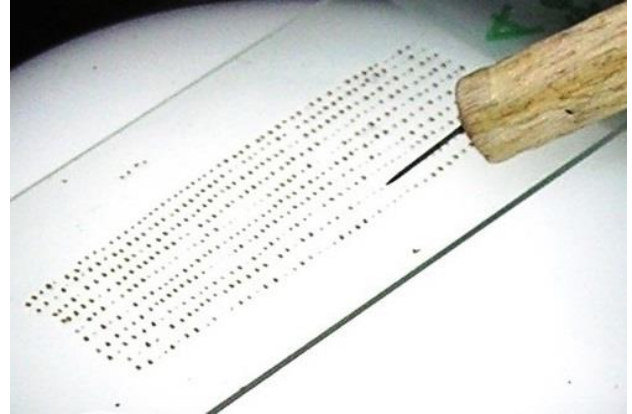
Zerconid akarların Nikon SMZ745T marka stereo mikroskop altında ayıklama işlemleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Örneklerin ağartılmasında ve temizlenmesinde %60'lık laktik asit kullanılmıştır. Mikroskopik incelemeler (Şekil 4) genellikle gliserinli ortamda yapılmıştır. İncelenmesi tamamlanarak tanımları yapılan örneklerin mikroskopta şekilleri çizilmiştir (Olympus BX50 ve

CX41), çeşitli vücut kısımlarının ölçümleri alınmıştır. İncelenmesi tamamlanan örnekler, içinde %96'lık etil alkol ve 1-3 damla gliserin bulunan saklama şişelerine konulup etiketlenmiştir.



Şekil 3. Zerconid akarların stereo mikroskoftaki görünüşleri (Koyu renkli olanlar vücutları daha iyi kitinleşmiş olan ergin bireyler, daha açık renkli olanlar ise vücutları zayıf kitinleşmiş olan nimflerdir. Ölçek çizgisi 500 µm).

Teşhis işlemlerinde Sellnick (1958), Halašková (1969), Błaszak (1974), Mašan ve Fend'a (2004) terminolojisi kullanılmıştır.



Şekil 4. İğne yardımıyla zerconid akarların incelenmek üzere lam üzerine dizilmesi.

3. Bulgular

Familiya: *Zerconidae* Canestrini, 1891

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

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

Peritremal plak IV. koksanın arka kısmında küt olarak sonlanır. Peritremal plak üzerinde birincisi (p1) kısa ve düz, ikincisi (p2) uzun, tüylü veya çatallı olan 2 tane kıl vardır. Peritremal plak ile podonotumun yan kenarı arasında zayıf olarak kitinleşmiş geniş bir bölge vardır. Adgenital plaklar

mevcuttur ve 2-4 tane gözenek taşır. Opistonotumun yan kenarında 7 tane kıl vardır. Ventroanal plağın ön kenarında 2 veya 4 kıl bulunur.

Zercon agnostus Błaszak, 1979

Deutonimf (Şekil 5A)

Vücut boyu 263-280 (274) / eni 187-195 (190) μm 'dir (n=10).

Podonotum üzerindeki j1 kılı (seyrek dikenli) hariç tüm kıllar düz ve iğne benzeridir. Podonotumun alt orta kısmı düzensiz, kiremitvari desenlidir. Opistonotum üzerindeki J1, Z1 ve marjinal R kılları düz ve iğne benzeridir. Z2 ve S1 kılları şekil ve uzunluk bakımından birbirine benzerdir, her iki kıl da uzun, uçta seyrek dikenlidir ancak hiyalin uç taşımazlar. J2-J6, Z3-Z5, S2-S4 kılları seyrek dikenli ve hiyalin uçludur. J6, Z3-Z4 ve S2-S4 kılları oldukça uzundur. Z4, S3 ve S4 kılları opistonotumun yan kenarından dışa uzanırlar. J6 ile Z5 kılları arasındaki mesafe 15 μm 'dir.

Opistonotum üzerindeki Po2 gözeneği Z2-S2 kıllarının bağlantı hattı üzerinde, Po3 gözeneği ise J4-Z4 kıllarının bağlantı hattı üzerinde (Z4 kılına daha yakın) yer alır.

Opistonotumun üst kısımları düzensiz, kiremitvari desenlidir ve bu desenlenmeler J2, Z2 ve S1 kıllarının hizasına kadar devam eder. Bu kıllar ile opistonotumun alt kısmı arasında kalan bölge düzensiz, küçük noktacıklarla kaplıdır. Sırt çukurlukları belirgin, iyi kitinleşmiş ve vücudun enine eksenine paralel konumdadır. Opistonotum üzerindeki kılların uzunlukları ve bu kıllar arasındaki mesafeler Çizelge 1'de verilmiştir.

Ventral kısımda ise peritremal plak üzerinde yer alan p1 kılı kısa, düz ve iğne benzeri; p2 kılı ise uzun, telek şeklinde ve hiyalin uçludur. Ventroanal plağın ön kenarında dört kıl yer alır. Adgenital plaklar mevcuttur.

Protonimf (Şekil 5B)

Vücut boyu 235-246 (241) / eni 141-152 (147) μm 'dir (n=6).

Podonotum ve opistonotum üzerindeki kıllar, uzunluk ve şekil bakımından deutonimflere benzerdir. Ancak opistonotumdaki J2 kılı deutonimflerde hiyalin uç taşırken, protonimflerde

bu yapı gözlenmemiştir. J6 ile Z5 kılları arasındaki mesafe 14 μm 'dir.

Podonotumun alt orta kısmı düzensiz plaklarla kaplıdır ve podonotal gözenekler belirsizdir. Opistonotumun üst orta kısmı düzensiz, kiremitvari desenlidir. Po1 gözeneği belirsizdir. Ayrıca S2 kılı deutonimf bireylerde opistonotumun yan kenarından dışarı uzanmazken, bu kıl protonimf bireylerde opistonotumun yan kenarından az da olsa dışa uzanır. Opistonotum üzerindeki kılların uzunlukları ve bu kıllar arasındaki mesafeler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. *Zercon agnostus* türünün deutonimf (DN) ve protonimflerinde (PN) opistonotum üzerindeki kılların uzunlukları ve bu kıllar arasındaki ortalama mesafeler (μm olarak).

Seta	DN	PN	Seta	DN	PN	Seta	DN	PN
J1	12	11	Z1	11	9	S1	17	17
J1-2	28	23	Z1-2	34	25	S1-2	28	21
J2	19	15	Z2	17	24	S2	32	26
J2-3	22	17	Z2-3	21	19	S2-3	30	25
J3	21	17	Z3	31	23	S3	36	35
J3-4	19	19	Z3-4	30	23	S3-4	32	32
J4	22	17	Z4	41	35	S4	45	38
J4-5	15	17	Z4-5	24	25			
J5	15	18	Z5	19	19			
J5-6	24	19						
J6	61	41						
J6-6	64	59						

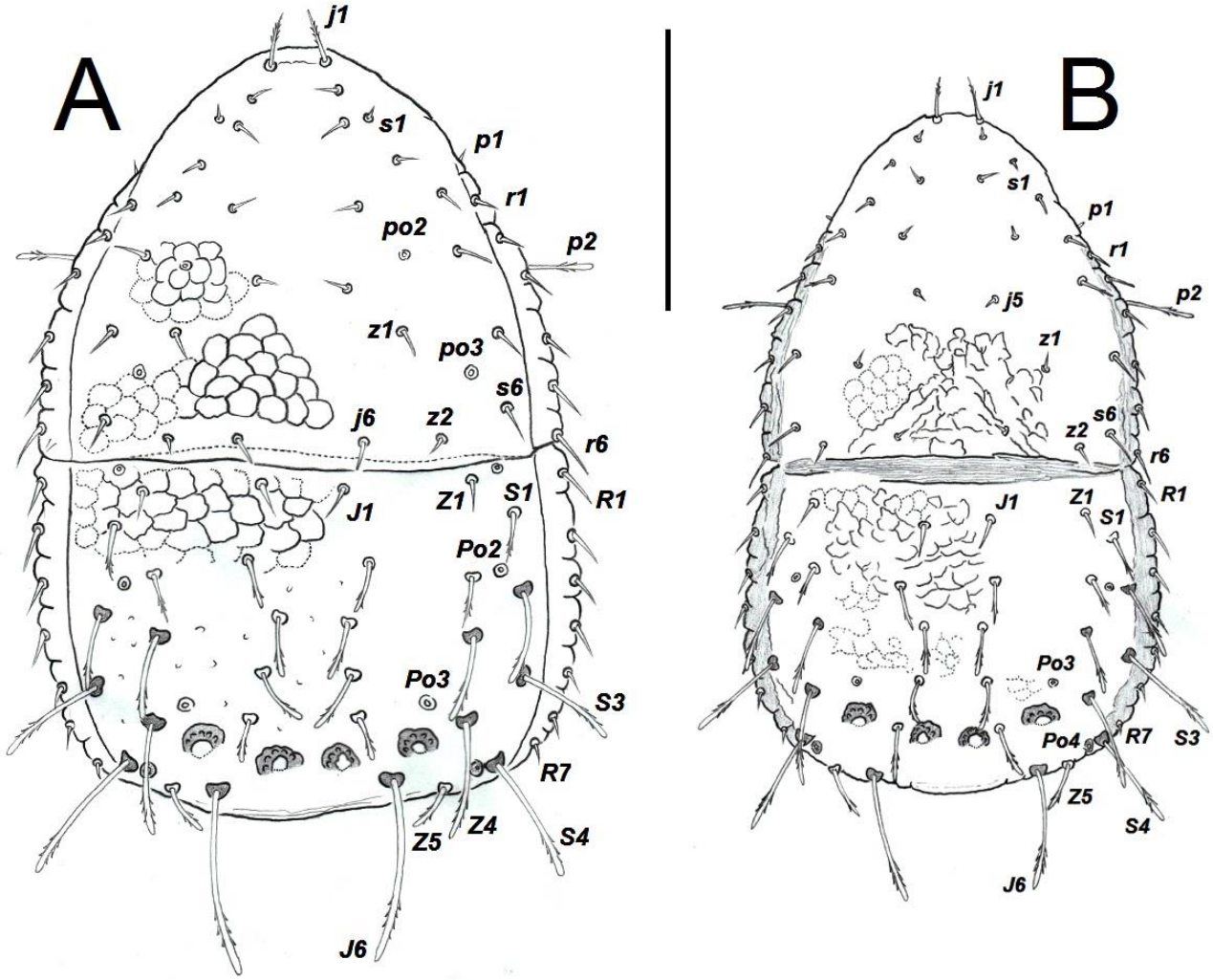
İncelenen Örnekler: Amasya, Merkez, Yuvacık Köyü, Şeyhcu Mahallesi, Amasya Kent Ormanı, 40° 38' K, 35° 47' D, 600 m, 13.03.2011, kızılçam (*Pinus brutia*) ve ardıç (*Juniperus* sp.) altından döküntü, yosun ve toprak örneği, 57♀♀, 32♂♂, 18 deutonimf, 6 protonimf.

Türkiye Yayılışı: Adana (Błaszak, 1979), Yozgat (Urhan ve ark. 2007) ve Amasya (Karaca ve Urhan, 2017). 40 51'

Dünya Yayılışı: Sadece Türkiye'den bilinmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Zercon agnostus türünün tanımı 1979 yılında Błaszak tarafından Amanos Dağları'ndan (Adana) toplanan dişi fertlere göre yapılmıştır. Urhan ve ark. (2007) tarafından Yozgat Çamlığı Milli Parkı'ndan



Şekil 5. *Zercon agnostus* Błaszak, 1979; A) Deutonymf, vücut üstten, B) Protonimf, vücut üstten (Ölçek çizgisi 100 µm).

(Yozgat) bu türün erkek ve dişi fertlerinin kaydı tekrar verilmiş, ayrıca türün erkekleri ilk defa tanımlanmıştır. Türün deutonymf ve protonimf fertlerinin ülkemizden ilk kayıtları ise Karaca ve Urhan tarafından 2011 yılında Amasya ilinden toplanan örnekler göre verilmiştir (Karaca ve Urhan 2017). Bu çalışmada ise Amasya ilinden daha önceden yalnızca kayıtları verilen *Zercon agnostus* türünün nimf evrelerine ait fertlerinin tanımları ve özgün şekilleri ilk defa sunulmuştur. Nimflerin yanısıra tespit edilen dişi ve erkek fertlerin morfolojik karakterleri, türün ülkemizden daha önceden bilinen örnekleriyle uyum göstermektedir. Ayrıca, Türkiye'den bilinen Zerconidae familyası türleri için güncel bir teşhis anahtarı da düzenlenmiştir.

Günümüze kadar bu akar grubu üzerinde yapılan sistematik çalışmalar hep morfolojik özelliklere dayalı yapılmıştır. Ancak son yıllarda çeşitli akar grupları üzerinde moleküler çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Klompfen 2000, Klompfen ve ark. 2007). Özellikle yeni türlerin tespit edilmesinde ve yakın

türlerin akrabalık derecelerinin belirlenmesinde morfolojik özelliklerin yanı sıra moleküler temellere dayalı özelliklerin (aminoasit dizileri, baz dizisi analizleri, protein yapıları, RNA sekans analizleri vb.) kullanılması da şüphesiz daha yararlı olacaktır.

Zerconid akarların büyük çoğunluğunun tip yerlerinden (terra typica) başka alanlarda yayılışının tespit edilememesi bu canlı grubunda endemizm oranının yüksek olduğunun bir göstergesidir. Örneğin tip yeri Türkiye olan 78 zerconid türünden ülkemiz dışında tespit edilen tür sayısı sadece 4'tür. Bu türlerden *Prozercon yavuzi* 2008'de Girit Adası'ndan ve 2011 yılında da Yunanistan'dan kaydedilmiştir (Ujvári 2008, 2011c). *Zercon notabilis*, *Zercon turcicus* ve *Prozercon bircanae* türleri ise 2017 yılında İran'n Doğu Azerbaycan ve Lorestan eyaletlerinden kaydedilmiştir (Karaca ve ark. 2017). Tip yeri Türkiye olan 49 *Zercon* ve 25 *Prozercon* türü ülkemiz dışında henüz tespit edilememiştir. Bu türlerin ülkemiz dışından henüz yayılış kayıtlarının bulunmamasında Zerconidae sistematigi üzerine

çalışan araştırmacıların sayısının az oluşu da önemli bir etkendir.

Günümüze kadar yapılan sistematik çalışmalar sonucunda ülkemizde bu akar grubunun 116 türü tespit edilmiştir. Ancak Türkiye'nin çok farklı coğrafik yapılar barındırması, iklim tiplerinin çeşitli oluşu ve bitki örtüsünün zengin olmasından dolayı gelecekte yapılacak lokal faunistik çalışmalar ile (özellikle Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinde) tür sayısının artacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Arazi çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Zübeyde Ceylan'a (Amasya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü) teşekkür ederim. Bu çalışma 14-17 Eylül 2015 tarihleri arasında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde düzenlenen 12. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi'nde poster olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

Kaynaklar

Błazsak, C., 1974. Zerconidae (Acari, Mesostigmata) Polski. Monografie Fauny Polski, 315.

Błazsak, C., 1979. Systematic studies on the family Zerconidae, IV. Asian Zerconidae (Acari, Mesostigmata). *Acta Zoologica Cracoviensia*, **24 (1)**, 3-112.

Duran, E.H., 2013. İstanbul ili zerconidlerinin (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) sistematik yönden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 142.

Duran, E.H. ve Urhan, R., 2015a. A new species of zerconid mite, *Zercon istanbulensis* sp. nov. (Acari, Mesostigmata, Zerconidae), from İstanbul Province of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, **39 (4)**, 708-711.

Duran, E.H. ve Urhan, R., 2015b. A new species of the genus *Prozercon* Sellnick, 1943 (Acari: Mesostigmata: Zerconidae) from Turkey. *Zoology in the Middle East*, **61 (2)**, 174-178.

Duran, E.H., Karaca, M. ve Urhan, R., 2017. A new species of soil mites (Acari: Mesostigmata: Zerconidae) from Afyonkarahisar province, Turkey. *Zoology in the Middle East*, **63 (1)**, 86-92.

Halařková, V., 1969. Zerconidae of Czechoslovakia (Acari: Mesostigmata). *Acta Universitatis Carolinae-Biologica*, **3-4**, 175-352.

Karaca, M., 2015. Trakya Bölgesi (Türkiye) zerconid akarları (Acari, Mesostigmata, Zerconidae) üzerine sistematik araştırmalar. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 292.

Karaca, M. ve Urhan, R., 2014. Contributions with new records to zerconid mite fauna of Turkey (Acari: Zerconidae). *Turkish Bulletin of Entomology*, **4 (3)**, 147-155.

Karaca, M. ve Urhan, R., 2015a. A new record of zerconid mites from Thrace region of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, **39 (1)**, 188-190.

Karaca, M. ve Urhan, R., 2015b. Two new records of the genus *Prozercon* Sellnick, 1943 (Acari: Zerconidae) from Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, **39 (5)**, 949-955.

Karaca, M. ve Urhan, R., 2015c. The diversity of zerconid mites (Acari, Zerconidae) in Giresun province, with a new record for the Turkish fauna. *Opuscula Zoologica Budapest*, **46 (2)**, 199-209.

Karaca, M. ve Urhan, R., 2016. Five new species of *Zercon* C. L. Koch, 1836 (Acari: Zerconidae) from northwestern Turkey. *Zootaxa*, **4127**, 31-59.

Karaca, M. ve Urhan, R., 2017. New localities of zerconid mites from Turkey (Acari: Zerconidae). *Munis Entomology and Zoology*, **12 (1)**, 31-37.

Karaca, M., Ordoukhanian, C., Ahadiyat, A. ve Urhan, R., 2017. New occurrences of zerconid mites (Acari: Zerconidae) from Iran, with checklist and a key to the Iranian species. *International Journal of Acarology*, **43 (8)**, 603-611.

Klompen, H., 2000. A preliminary assessment of the utility of elongation factor-1-alpha in elucidating relationships among basal Mesostigmata. *Experimental & Applied Acarology*, **24 (10-11)**, 805-820.

Klompen, H., Lekveishvili, M. ve Black, W.C., 2007. Phylogeny of parasitiform mites (Acari) based on rRNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **43 (3)**, 936-951.

Ma, L.M., Ho, C.C. ve Wang, S.C., 2011. One new species of Zerconidae and one new record species of Blattisocidae from Taiwan (Acari: Mesostigmata). *Formosan Entomologist*, **31**, 239-247.

Martikainen, E. ve Huhta, V., 1990. Interactions between nematodes and predatory mites in raw

- humus soil: a microcosm experiment. *Revue D Ecologie Et De Biologie Du Sol*, **27 (1)**, 13-20.
- Mašán, P. ve Fend'a, P., 2004. Zerconid mites of Slovakia. Slovak Academy of Sciences, Institute of Zoology, 238.
- Sellnick, M., 1958. Die familie Zerconidae Berlese. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, **3**, 313-368.
- Shereef, G.M., Afifi, M.A. ve El Bishlawy, S.H.O., 1984. Description, life cycle and feeding habitats of *Zercon adalicus* n. sp. (Acari, Gamasida, Zerconidae). *Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University*, **35**, 1765-1774.
- Sikora, B., 2014. Mites of the family Zerconidae (Acari: Mesostigmata) of the Nearctic region. *Annales Zoologici*, **64 (2)**, 131-250.
- Ujvári, Z., 2008. Zerconid mites (Acari: Mesostigmata: Zerconidae) from Crete, Greece, with description of two new species. *Opuscula Zoologica Budapest*, **39**, 99-108.
- Ujvári, Z., 2011a. First records of Zerconidae (Acari: Mesostigmata) south of the tropic of Cancer, Mexico, with description of five new species. *International Journal of Acarology*, **37 (3)**, 201-215.
- Ujvári, Z., 2011b. New zerconid mites (Acari: Mesostigmata: Zerconidae) from Taiwan. *Zoological Studies*, **50 (1)**, 87-102.
- Ujvári, Z., 2011c. Six new species of *Prozercon* Sellnick, 1943 from Greece, with remarks on the genus. *Zootaxa*, **2785**, 1-31.
- Ujvári, Z., 2012. *Draconizercon punctatus* gen. et sp. nov., a peculiar zerconid mite (Acari: Mesostigmata: Zerconidae) from Taiwan. *Opuscula Zoologica Budapest*, **43 (1)**, 79-87.
- Urhan, R., 2010. *Prozercon celali* sp. nov. of soil mites (Acari: Zerconidae) from Turkey. *Annales Zoologici*, **60 (1)**, 133-137.
- Urhan, R. ve Duran, E.H., 2017. Three new species of Zerconidae from Turkey. *Zoology in the Middle East*, **63 (3)**, 269-276.
- Urhan, R., Ayyıldız, N., Toluk, A., Koçoğlu, E. ve Taşdemir, A., 2007. *Zercon agnostus* Błaszak, 1979 (Acari: Zerconidae) üzerine bir çalışma. *Çankaya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Journal of Arts and Sciences*, **7**, 171-179.
- Urhan, R., Karaca, M. ve 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 (6)**, 1011-1017.
- Urhan, R., Duran, E.H. ve Karaca, M., 2016. Two new species of the genus *Zercon* C. L. Koch from the Inner Aegean Region of Turkey (Acari: Mesostigmata: Zerconidae). *Zoology in the Middle East*, **62 (2)**, 164-170.

Türkiye'den bilinen Zerconidae türleri için teşhis anahtarı (♀♀)

- 1 (152) Peritremal plak üzerindeki p1 kılı kısa ve düz, p2 kılı uzun ve telek şeklinde, adgenital plak mevcut Cins: **Zercon** C. L. Koch, 1836
- 2 (45) Ventroanal plağın ön kenarında 2 kıl bulunur.
- 3 (14) S3 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 4 (7) S3 kılı düz.
- 5 (6) J3-J5 ve Z3 kılları kısa ve düz **Z. lepurus** Błaszak, 1979
- 6 (5) J3-J5 ve Z3 kılları uzun ve seyrek dikenli **Z. hispanicus** Sellnick, 1958
- 7 (4) S3 kılı hiyalin uçlu ve seyrek dikenli.
- 8 (11) Z5 kılı hiyalin uçlu.
- 9 (10) R kılları kısa ve tek dişçikli **Z. osmaneliensis** Urhan, 2008
- 10 (9) R kılları uzun, hiyalin uçlu ve seyrek dikenli **Z. istanbulensis** Duran ve Urhan, 2015
- 11 (8) Z5 kılı hiyalin uç taşımaz.
- 12 (13) Po1 gözeneği Z1 kılı kaidesinin üst dış yan tarafında yer alır, S3 kılı S2 kılıyla yaklaşık olarak aynı uzunlukta **Z. colligans** Berlese, 1920
- 13 (12) Po1 gözeneği Z1 kılı kaidesinin üst iç yan tarafında yer alır, S3 kılı S2 kılından daha uzun **Z. marinae** Ivan ve Călugăr, 2004
- 14 (3) S3 kılı opistonotumun ötesine uzanır.
- 15 (26) J4 kılı hiyalin uçlu.
- 16 (17) J5 kılı opistonotumun ötesine uzanır **Z. plumatopilus** Athias-Henriot, 1961
- 17 (16) J5 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 18 (19) Po2 gözeneği S1 ile S2 kıllarının bağlantı hattının dış yan tarafında yer alır **Z. huseyini** Urhan, 2008
- 19 (18) Po2 gözeneği S1 ile S2 kıllarının bağlantı hattının iç yan tarafında yer alır.
- 20 (21) S2 kılı hiyalin uç taşımaz **Z. insperatus** Błaszak, 1979
- 21 (20) S2 kılı hiyalin uçlu.
- 22 (23) Po1 gözeneği Z1 kılı kaidesinin iç yan tarafında yer alır **Z. cretensis** Ujvári, 2008
- 23 (22) Po1 gözeneği Z1 kılı kaidesinin dış yan tarafında yer alır.
- 24 (25) J2 ve S2 kılları düz **Z. laczii** Ujvári, 2010
- 25 (24) J2 ve S2 kılları hiyalin uçlu **Z. salebrosus** Błaszak, 1979
- 26 (15) J4 kılı hiyalin uç taşımaz.
- 27 (32) J3-J5 kılları seyrek dikenli.
- 28 (29) J5 kılı uzun ve opistonotumun ötesine uzanır **Z. longisetosus** Urhan, 2008
- 29 (28) J5 kılı kısa ve opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 30 (31) J3 ve J4 kılları bir sonraki kılın kaidesine ulaşır, Z5 kılı tek dişçikli **Z. fragilis** Urhan, 2001
- 31 (30) J3 ve J4 kılları bir sonraki kılın kaidesine ulaşmaz, Z5 kılı kısa ve düz **Z. nemoralis** Urhan, 2001
- 32 (27) J3-J5 kılları kısa ve düz.
- 33 (36) R1-R3 kılları kısa ve düz.
- 34 (35) Z3 kılı kısa ve düz, Z4 kılının kaidesine ulaşmaz **Z. ignobilis** Błaszak, 1979
- 35 (34) Z3 kılı uzun, seyrek dikenli ve hiyalin uçlu, Z4 kılının kaidesine ulaşır **Z. inonuensis** Urhan, 2007
- 36 (33) R1-R3 kılları seyrek dikenli.
- 37 (40) Z4 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 38 (39) j2 ve r1-r3 kılları seyrek dikenli **Z. caucasicus** Błaszak, 1979
- 39 (38) j2 ve r1-r3 kılları kısa ve düz **Z. adoxyphes** Błaszak, 1979
- 40 (37) Z4 kılı opistonotumun ötesine uzanır.
- 41 (42) S2 kılı hiyalin uçlu ve seyrek dikenli **Z. solenites** Haarløv, 1942
- 42 (41) S2 kılı kısa ve düz.
- 43 (44) S3 ve S4 kılları hiyalin uç taşımaz, R4-R7 kılları kısa ve düz **Z. hungaricus** Sellnick, 1958
- 44 (43) S3 ve S4 kılları hiyalin uçlu, R4-R7 kılları az sayıda dişçikli **Z. separatus** Urhan, 2001
- 45 (2) Ventroanal plağın ön kenarında 4 kıl bulunur.
- 46 (47) Podonotum üzerindeki kılların tamamı seyrek dikenli (s1 kılı hariç) **Z. arslani** Duran, Karaca ve Urhan, 2016
- 47 (46) Podonotum üzerindeki kılların büyük çoğunluğu kısa ve düz.

- 48 (49) J ve Z kıl sıraları arasında extra kıllar bulunur **Z. trabzonensis** Urhan, 1997
- 49 (48) J ve Z kıl sıraları arasında extra kıllar bulunmaz.
- 50 (53) S3 ve S4 kılları yok.
- 51 (52) R kılları 7 çift, kısa ve düz, opistonotumun yan kenarına yapışık **Z. sklari** Balan, 1992
- 52 (51) R kılları 8 çift, uzun, tek ya da iki dişçikli **Z. sklarsimilis** Karaca ve Urhan, 2016
- 53 (50) S3 ya da S4 kılları var.
- 54 (57) S2 kılı yok.
- 55 (56) J2-J5 kılları kısa ve düz, J6 ile Z5 kıllarının kaideleri birbirine yakın, R kılları kısa ve düz
..... **Z. beleviensis** Urhan, 2002
- 56 (55) J2-J5 kılları hiyalin uçlu ve seyrek dikenli, J6 ile Z5 kıllarının kaideleri birbirinden ayrı, R kılları az sayıda dişçikli **Z. imperfectsetosus** Urhan, 2012
- 57 (54) S2 kılı var.
- 58 (105) R kıllarının tamamı düz.
- 59 (70) S3 kılı yok.
- 60 (69) S4 kılı uzun, hiyalin uçlu ve dik pozisyonda.
- 61 (62) Z3 kılı yok **Z. tefenniensis** Urhan, 2010
- 62 (61) Z3 kılı var.
- 63 (64) J2-J4 kılları bir sonraki kılın kaidesine ulaşır **Z. yusufi** Urhan, 2010
- 64 (63) J2-J4 kılları bir sonraki kılın kaidesine ulaşmaz.
- 65 (66) J2 kılı kısa ve düz **Z. alattini** Urhan, 2011
- 66 (65) J2 kılı seyrek dikenli.
- 67 (68) Sırt çukurlukları yıldız şeklinde **Z. uludagicus** Urhan, 2008
- 68 (67) Sırt çukurlukları yarım ay şeklinde, koyu renkli ve iyi kitinleşmiş
..... **Z. tekirdagensis** Karaca ve Urhan, 2016
- 69 (60) S4 kılı kısa, hiyalin uç taşımaz ve eğik pozisyonda **Z. geliboluensis** Karaca ve Urhan, 2016
- 70 (59) S3 kılı var.
- 71 (80) Podonotum ve opistonotum üzerindeki kılların tamamı düz.
- 72 (75) J5 kılı uzun ve opistonotumun ötesine uzanır.
- 73 (74) Sırt çukurlukları yaklaşık olarak aynı büyüklükte **Z. filiformis** Karaca ve Urhan, 2016
- 74 (73) Dış tarafta yer alan sırt çukurlukları içtekilerden 3-4 kat daha büyük **Z. bulgaricus** Balogh, 1961
- 75 (72) J5 kılı ve ve opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 76 (77) s1 kılı yok, dış tarafta yer alan sırt çukurlukları içtekilerden 2 kat daha büyük
..... **Z. cabylus** Athias-Henriot, 1961
- 77 (76) s1 kılı var, sırt çukurlukları yaklaşık olarak aynı büyüklükte.
- 78 (79) Po3 gözeneği Z3 ile Z4 kıllarının bağlantı hattı üzerinde yer alır **Z. perforatulus** Berlese, 1904
- 79 (78) Po3 gözeneği Z3 ile Z4 kıllarının bağlantı hattının dış yan tarafında yer alır
..... **Z. montanus** Willmann, 1943
- 80 (71) Podonotum ve opistonotum üzerindeki kılların tamamı düz değil.
- 81 (82) J6 kılı çok uzun ve hiyalin uç taşımaz **Z. honazicus** Urhan, 2009
- 82 (81) J6 kılı uzun ve hiyalin uçlu.
- 83 (88) S1 kılı hiyalin uçlu ve seyrek dikenli.
- 84 (85) Podonotum üzerindeki j2 kılı kısa ve düz, J5 kılı opistonotumun ötesine uzanır, Z5 kılı düz
..... **Z. delicatus** Urhan ve Ekiz, 2002
- 85 (84) Podonotum üzerindeki j2 kılı seyrek dikenli, J5 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz, Z5 kılı hiyalin uçlu ve seyrek dikenli.
- 86 (87) Opistonotum üzerindeki J2-J5 ve Z2 kılları kısa ve düz . **Z. emirdagicus** Urhan, Duran ve Karaca, 2016
- 87 (86) Opistonotum üzerindeki J2-J5 ve Z2 kılları hiyalin uçlu ve seyrek dikenli
..... **Z. mehmeturhani** Urhan, 2009
- 88 (83) S1 kılı düz.
- 89 (92) S3 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 90 (91) Sırt çukurlukları semer şeklinde, aynı doğrultuda ve iyi kitinleşmiş **Z. carpathicus** Sellnick, 1958
- 91 (90) Sırt çukurlukları dalgalı yıldız şeklinde, dıştakiler içtekilerden daha üst seviyede ve zayıf kitinleşmiş
..... **Z. anatolicus** Urhan, 2008
- 92 (89) S3 kılı opistonotumun ötesine uzanır.

- 93 (98) J4 ve J5 kılları seyrek dikenli.
- 94 (97) Opistonotum büyük, sık noktacıklarla kaplı ve Z4 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 95 (96) J4 ve J5 kılları hiyalin uçlu **Z. similifoveolatus** Ivan ve Călugăr, 2004
- 96 (95) J4 ve J5 kılları hiyalin uç taşımaz **Z. foveolatus** Halašková, 1969
- 97 (94) Opistonotum genel olarak plaklarla kaplı ve Z4 kılı opistonotumun ötesine uzanır **Z. septemporus** Urhan, 2001
- 98 (93) J4 ve J5 kılları kısa ve düz.
- 99 (100) S2 kılı hiyalin uçlu **Z. andrei** Sellnick, 1958
- 100 (99) S2 kılı hiyalin uç taşımaz.
- 101 (102) Z4 kılı opistonotumun ötesine uzanır **Z. ozkani** Urhan ve Ayyıldız, 1993
- 102 (101) Z4 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 103 (104) r kılları az sayıda dişçikli, J6 kılı seyrek dikenli **Z. pinicola** Halašková, 1969
- 104 (103) r kılları düz, J6 kılı seyrek dikenli değil **Z. berlesei** Sellnick, 1958
- 105 (58) R kıllarının tamamı düz değil.
- 106 (115) S1 kılı hiyalin uçlu.
- 107 (108) J2 kılı kısa ve düz **Z. encarpatus** Athias-Henriot, 1961
- 108 (107) J2 kılı hiyalin uçlu ve seyrek dikenli.
- 109 (110) Z1 kılı hiyalin uçlu ve seyrek dikenli **Z. ayyildizi** Urhan, 1997
- 110 (109) Z1 kılı kısa ve düz.
- 111 (114) R kılları hiyalin uçlu.
- 112 (113) J2 kılı J3 kılının kaidesine ulaşır, S3 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz **Z. agnostus** Błaszak, 1979
- 113 (112) J2 kılı J3 kılının kaidesine ulaşmaz, S3 kılı opistonotumun ötesine uzanır **Z. salmani** Urhan, 2002
- 114 (111) R kılları hiyalin uç taşımaz.
- 115 (106) S1 kılı hiyalin uç taşımaz.
- 116 (123) S3 kılı yok.
- 117 (120) J3-J5 kılları hiyalin uçlu ve seyrek dikenli.
- 118 (119) Z1-Z2 ve S1 kılları kısa ve düz **Z. cokelezicus** Urhan, 2009
- 119 (118) Z1-Z2 ve S1 kılları seyrek dikenli **Z. magdae** Ivan ve Călugăr, 2004
- 120 (117) J3-J5 kılları kısa ve düz.
- 121 (122) Sırt çukurlukları yaklaşık olarak aynı büyüklükte **Z. bulancakensis** Urhan, 2012
- 122 (121) Dış tarafta yer alan sırt çukurlukları içtekilerden 2-3 kat daha büyük **Z. domanicensis** Urhan, 2010
- 123 (116) S3 kılı var.
- 124 (131) Z5 kılı düz ve iğne benzeri.
- 125 (128) S3 kılı opistonotumun ötesine uzanır.
- 126 (127) J5 kılı opistonotumun ötesine uzanır, R kılları hiyalin uçlu **Z. karadaghiensis** Balan, 1992
- 127 (126) J5 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz, R kılları hiyalin uç taşımaz **Z. peltatus** C. L. Koch, 1836
- 128 (125) S3 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 129 (130) J3-J5 kılları seyrek dikenli, S2 kılı hiyalin uçlu **Z. thracicus** Karaca ve Urhan, 2016
- 130 (129) J3-J5 ve S2 kılları kısa ve düz **Z. serratus** Urhan, 2001
- 131 (124) Z5 kılı az sayıda dişçikli ya da seyrek dikenli.
- 132 (149) J4 ve J5 kılları hiyalin uçlu ve seyrek dikenli.
- 133 (146) S2 kılı hiyalin uçlu ve seyrek dikenli.
- 134 (135) J6 ile Z5 kıllarının kaideleri birbirine yakın **Z. kezbaniremae** Urhan, 2007
- 135 (134) J6 ile Z5 kıllarının kaideleri birbirinden ayrı.
- 136 (139) J2 kılı seyrek dikenli.
- 137 (138) S2 kılı S3 kılının kaidesine ulaşmaz, sırt çukurlukları büyük ve koyu renkli **Z. juvarae** Ivan ve Călugăr, 2004
- 138 (137) S2 kılı S3 kılının kaidesine ulaşır, sırt çukurlukları normal büyüklükte **Z. apladellus** Błaszak, 1979
- 139 (136) J2 kılı düz ve iğne benzeri.
- 140 (143) r1-r2 kılları kısa ve düz
- 141 (142) Opistonotum üzerindeki J3-J4 kılları bir sonraki kılın kaidesine ulaşır, S4 kılı opistonotumun ötesine uzanır, sırt çukurlukları büyük ve koyu renkli **Z. quadricavum** Urhan, 2001
- 142 (141) Opistonotum üzerindeki J3-J4 kılları bir sonraki kılın kaidesine ulaşmaz, S4 kılı opistonotumun kenarına uzanır, sırt çukurlukları normal boyutta **Z. ekizi** Urhan, Duran ve Karaca, 2016

- 143 (140) r1-r2 kılları uzun ve seyrek dikenli.
- 144 (145) J5 kılı opistonotumun ötesine uzanır, Po2 gözeneği S1-S2 kıllarının bağlantı hattının iç yan tarafında yer alır **Z. turcicus** Urhan ve Ayyıldız, 1994
- 145 (144) J5 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz, Po2 gözeneği S1-S2 kıllarının bağlantı hattının dış yan tarafında yer alır..... **Z. notabilis** Błaszak, 1979
- 146 (133) S2 kılı hiyalin uç taşımaz.
- 147 (148) J3 ve S1-S2 kılları kısa ve düz **Z. burdurensis** Urhan, 2001
- 148 (147) J3 kılı hiyalin uçlu ve seyrek dikenli, S1-S2 kılları az sayıda dişçikli **Z. denizliensis** Urhan, 2011
- 149 (132) J4 ve J5 kılları hiyalin uç taşımaz.
- 150 (151) J1 ve Z1 kılları düz, R5-R7 kılları seyrek dikenli **Z. mirabilis** Urhan ve Öztaş, 2013
- 151 (150) J1 ve Z1 kılları seyrek dikenli, R5-R7 kılları kısa ve düz **Z. kackaricus** Urhan ve Ekiz, 2002
- 152 (1) Peritremal plak üzerindeki p1 ve p2 kılları kısa ve düz, adgenital plak yok
..... Cins: **Prozercon** Sellnick, 1943
- 153 (156) J4 kılları arasında extra 1 kıl bulunur.
- 154 (155) S3 kılı yok **P. kurui** Urhan, 1998
- 155 (154) S3 kılı var **P. bircanae** Urhan, 1998
- 156 (153) J4 kılları arasında extra kıl bulunmaz.
- 157 (160) Podonotum üzerindeki j5 kılı uzun ve tüylü.
- 158 (159) Opistonotum üzerindeki Po1 poru Z1 kılı kaidesinin üst iç yan tarafında yer alır, Po3 poru Z4 kılı kaidesine daha yakın **P. plumosus** Călugăr, 2004
- 159 (158) Opistonotum üzerindeki Po1 poru Z1 kılı kaidesinin üst ya da üst yan tarafında yer alır, Po3 poru Z3 kılı kaidesine daha yakın **P. graecus** Ujvári, 2011
- 160 (157) Podonotum üzerindeki j5 kılı kısa ve düz.
- 161 (176) S3 kılı yok.
- 162 (163) J6 ve Z5 kılları tek yönlü tüylü, opistonotumun alt kenarına yapışık **P. elifae** Karaca, 2015
- 163 (162) J6 ve Z5 kılları iki yönlü tüylü ya da düz, opistonotumun alt kenarına yapışık değil.
- 164 (169) S2 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 165 (166) R kıllarının tamamı tüylü **P. erdogani** Urhan, 2010
- 166 (165) R kıllarının tamamı tüylü değil.
- 167 (168) R kılları 7 çift, R2-R3 kılları kısa ve düz **P. esati** Karaca, 2015
- 168 (167) R kılları 8 çift, R2-R3 kılları tüylü **P. azmazi** Karaca, 2015
- 169 (164) S2 kılı opistonotumun ötesine uzanır.
- 170 (171) Z5 kılı kısa ve düz **P. celali** Urhan, 2010
- 171 (170) Z5 kılı tüylü.
- 172 (175) j5 kılı hariç podonotumdaki tüylerin tamamı tüylü.
- 173 (174) R1 kılı uzun ve tüylü **P. yavuzi** Urhan, 1998
- 174 (173) R1 kılı kısa, düz ve iğne benzeri **P. denizliensis** Urhan, 2002
- 175 (172) r1-r7, z2 ve s5 kılları hariç podonotumdaki tüylerin tamamı kısa ve düz
..... **P. balikesirensis** Urhan, 2008
- 176 (161) S3 kılı var.
- 177 (192) S1 kılı kısa ve düz.
- 178 (187) R kıllarının tamamı kısa ve düz.
- 179 (182) S2 kılı kısa ve düz.
- 180 (181) z2 ve s5 kılları tüylü, Z5 kılı kısa ve düz **P. turcicus** Urhan ve Ayyıldız, 1996
- 181 (180) z2 ve s5 kılları kısa ve düz, Z5 kılı tüylü **P. luxtoni** Urhan ve Ayyıldız, 1996
- 182 (179) S2 kılı tüylü.
- 183 (184) Z5 kılı kısa ve düz, S2 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz **P. buraki** Urhan, 2008
- 184 (183) Z5 kılı tüylü, S2 kılı opistonotumun ötesine uzanır.
- 185 (186) R kılları 7 çift, peritremal plak R3-R4 kıllarının seviyesine kadar uzanır
..... **P. fimbriatus** (C. L. Koch, 1839)
- 186 (185) R kılları 8 çift, peritremal plak R7-R8 kıllarının seviyesine kadar uzanır
..... **P. carpathofimbriatus** Mašán ve Fend'a, 2004
- 187 (178) R kıllarının büyük çoğunluğu tüylü.
- 188 (189) S2 kılı kısa ve düz **P. boyacii** Urhan ve Ayyıldız, 1996

- 189 (188) S2 kılı tüylü.
- 190 (191) Podonotumdaki j2-j4, j6, s1-s4 ve Z1 kılırları kısa ve düz *P. mersinensis* Urhan, 1998
- 191 (190) Podonotumda j5 kılı hariç tüm kılırlar kısa ve düz *P. murati* Urhan, 2013
- 192 (177) S1 kılı tüylü.
- 193 (202) S2 kılı opistonotumun ötesine uzanmaz.
- 194 (195) J6 ve Z5 kılırları opistonotumun alt kenarına yapışık, S2-S3 kılırları filiform *P. banazensis* Urhan, Karaca ve Duran, 2015
- 195 (194) J6 ve Z5 kılırları opistonotumun alt kenarına yapışık değil, S2-S3 kılırları tüylü ya da az sayıda dişçikli.
- 196 (199) R1 kılı tüylü, diğer R kılırları kısa ve düz.
- 197 (198) S3 kılı R serisindeki kılırlara doğru uzanır, opistonotumun ötesine uzanır *P. kirklareliensis* Karaca, 2015
- 198 (197) S3 kılı opistonotumun alt kısmına doğru uzanır, opistonotumun ötesine uzanmaz *P. morazae* Ujvári, 2011
- 199 (196) R kılırlarının tamamı tüylü ya da az sayıda dişçikli.
- 200 (201) S4 kılı R serisindeki kılırlara doğru uzanır ve yoğun tüylü *P. orhani* Urhan ve Ayyıldız, 1996
- 201 (200) S4 kılı opistonotumun alt kısmına doğru uzanır ve az sayıda dişçikli *P. umidicola* Urhan, 2002
- 202 (193) S2 kılı opistonotumun ötesine uzanır.
- 203 (204) S3 kılı opistonotumun alt kısmına doğru uzanır, opistonotumun ötesine uzanmaz *P. martae* Ujvári, 2010
- 204 (203) S3 kılı R serisindeki kılırlara doğru uzanır, opistonotumun ötesine uzanır.
- 205 (206) R kılırlarının tamamı tüylü *P. kamili* Urhan ve Ayyıldız, 1996
- 206 (205) R kılırlarının tamamı ya da büyük çoğunluğu kısa ve düz.
- 207 (208) R1 kılı tüylü *P. giresunensis* Urhan, 2013
- 208 (207) R1 kılı kısa ve düz.
- 209 (210) Z5 kılı kısa ve düz *P. demirsoyi* Urhan ve Ayyıldız, 1996
- 210 (209) Z5 kılı tüylü.
- 211 (212) Opistonotumdaki kılırların büyük çoğunluğunun kaideleri geniş ve bulbulu *P. bulbiferus* Ujvári, 2011
- 212 (211) Opistonotumdaki kılırların kaideleri normal büyüklükte.
- 213 (216) Podonotum üzerindeki r2 kılı kısa ve düz.
- 214 (215) Po2 gözeneği S1 kılı kaidesinin dış yan tarafında yer alır, sternal plak 2 parçaya ayrılmış *P. blaszaki* (Urhan ve Ayyıldız, 1996)
- 215 (214) Po2 gözeneği S1 kılı kaidesinin iç yan tarafında yer alır, sternal plak tek parça *P. sultani* Duran ve Urhan, 2015
- 216 (213) Podonotum üzerindeki r2 kılı tüylü.
- 217 (218) S1 kılırlarının kaidesi Z1 kılırlarının kaidesinden daha yukarı seviyede yer alır *P. rafalskii* Błaszak, 1971
- 218 (217) S1 kılırlarının kaidesi Z1 kılırlarının kaidesinden daha alt seviyede yer alır.
- 219 (222) J4 kılırları birbirlerinin kaidelerine doğru uzanmış pozisyonda.
- 220 (221) Podonotum üzerindeki j6, z2 ve s4 kılırları tüylü *P. kaffkasoricus* Urhan, 1998
- 221 (220) Podonotum üzerindeki j6, z2 ve s4 kılırları kısa, düz ve iğne benzeri *P. artvinensis* Urhan ve Ayyıldız, 1996
- 222 (219) J4 kılırları opistonotumun alt kısmına doğru uzanmış pozisyonda.
- 223 (224) Po2 gözeneği S1 ile S2 kılırlarının arasında kalan bölgede yer alır *P. tragardhi* (Halbert, 1923)
- 224 (223) Po2 gözeneği S1 kılı kaidesinin iç yan tarafında yer alır *P. satapiae* Petrova, 1977