

# Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

## The discovery of pharate female of *Eustigmaeus segnis* (Koch) (Acari: Stigmaeidae) in its deutonymphal integument

*Eustigmaeus segnis* (Koch) (Acari: Stigmaeidae)'in deutonymf deri altındaki farat dışısının bulgusu

Salih DOĞAN<sup>a\*</sup>, Sibel DOĞAN<sup>a</sup>, Meryem BİNGÜL<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Erzinca University, Faculty of Art and Science, Department of Biology, 24100, Erzinca, Turkey

### ARTICLE INFO

Article history:

DOI: 10.16955/bitkorb.335656

Received : 22.08.2017

Accepted : 23.02.2018

Keywords:

Mite, moulting, *Eustigmaeus*, pharate, cuticle

\* Corresponding author: Salih DOĞAN

✉ [salihdogan@erzincan.edu.tr](mailto:salihdogan@erzincan.edu.tr)

### ABSTRACT

During an examination on the mite specimens collected from Erzinca (Turkey) within the scope of a faunistic study, one female specimen emerging from the deutonymph of *Eustigmaeus segnis* (Koch, 1836), (Acari: Stigmaeidae) was observed. This specimen was found from litter and soil under bushes. Both the old skin and the new skin on the pharate specimen were visible during the final moult. The term pharate means a stage of an arthropod that is in the process of moulting and has not yet shed its old cuticle.

It is demonstrated that the characters in transition from the penultimate deutonymph stage of the female to adult are mostly similar. Differently, it is observed that dorsal and ventral setae on the new skin in the final stage were longer and more robust than those of outer deutonymphal skin. In the previous stage trochanter IV, genua II and IV are not bearing setae whereas these leg segments are each bearing one seta. Normally coxisternal shields are divided in the immature stages in this species, whereas fused in the adult. However, these shields in both phases were examined as divided. From this, we conclude that fusion in the coxisternal shields is made in time.

Morphology of pharate female specimen of *E. segnis* has been mentioned for the first time in the world in this study. With the present work, we aimed to contribute to the knowledge on morphology of developmental stages of mites.

### GİRİŞ

Eklembacaklılarda eski kütikulanın atılmasına ekdizis (*ecdysis*), iki ardışık deri değişimi arasındaki evreye ise instar denilmektedir. İnstar, bir ekdizisten diğer ekdizise kadar süren bir gelişim evresi olarak tanımlanıp, morfolojik ve fizyolojik olarak yeni bir instar, epidermisin bir önceki evrenin kütikulasından ayrıldığı apolizis (*apolysis*) za-

manında meydana gelmektedir. Birçok böcek, bir sonraki evreye geçmek için elverişli koşulları bekleyen farat (*pharate*) denen bir evre geçirir. Farat, bir önceki instarın kütikulasının içinde bulunma durumudur. Böcekler olumsuz koşullar karşısında çoğunlukla farat pupa veya ergin olarak hayatta kalmaktadırlar. Bu evredeki gelişim periyodu

sırasında çift katlı kütikula tabakası su kaybını azaltmakta, metabolizma yavaşlamakta ve gaz değişimi minimal seviyede gerçekleşmektedir (Gullan and Cranston 2010).

Farklı akar gruplarında farat evrelerin varlığına yönelik az da olsa bilgi bulunmaktadır (Beard and Ochoa 2010, Bolton et al. 2014, Fuangarworn and Butcher 2015, Lindquist 1986, Rack and Eickwort 1979, Regev and Cone 1976, Rockett and Woodring 1972, Shatrov 2000). Farat formların gamazid ve argazidlerde hareketli, prostigmatid ve oribatid akarlarda hareketsiz oldukları, ixodid ve astigmatid akarların ise her instarda uzamış bir inaktif evresinin bulunduğu belirtilmektedir (Rockett and Woodring 1972).

Stigmaeidae rafignathoidlerin (Raphignathoidea) en zengin familyası olup dünyada geniş bir dağılıma sahiptir. Dünyada 560'ın üzerinde türle temsil edilen Stigmaeidae familyası (Fan et al. 2016), Türkiye'den 11 cins ve 100'ün üzerinde türle temsil edilmektedir (Bingül et al. 2017, Dilkaraoğlu et al. 2016). Dünyada 124 türle temsil edilen *Eustigmaeus* Berlese cinsinin az sayıda türünün yaşam evrelerinin özellikleri bilinmesine rağmen (Doğan et al. 2003, 2004, Gerson 1972, Kazmierski and Dończyk 2003), farat evrelerine ait herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Yaygın bir dağılışa sahip olan bu türün Türkiye'de ve başka birçok ülkede kaydı bulunmaktadır (Dilkaraoğlu et al. 2016, Doğan 2005, 2007, Erman et al. 2007, Fan et al. 2016, Koç ve Ayyıldız 2000).

Bu çalışmada, Türkiye'den ve başka birçok ülkeden kaydı verilen ve kozmopolit bir yayılışa sahip olan *Eustigmaeus segnis* (Koch, 1836), (Acari: Stigmaeidae)'in son deri değişimi esnasında yakalanan farat dişi bireyinin morfolojik özelliklerine yer verilmiştir. Çalışmada, akarların gelişim evrelerinin morfolojisi konusundaki bilgilerimize katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Faunistik bir çalışma kapsamında Erzincan'dan (Türkiye) toplanan akarların incelenmesi sırasında, *E. segnis*'in deutonimf evresinden çıkmakta olan ergin bir dişi bireyine rastlanmıştır. Akar örneklerinin toplanması, ayıklanması, preparasyonu ve saklanması daha önce Doğan and Ayyıldız (2003), Doğan (2006) ve Fan and Zhang (2005) tarafından belirtilen yöntemler izlenmiştir. Farat dişi bireyin eski ve yeni derisine ait karakterlerin çizimleri faz-kontrast donanımlı Leica DM 4000B, fotoğrafıma işlemleri ise Olympus BX63 model DIC donanımlı ışık mikroskobu kullanılarak yapılmıştır. Vücut bölgeleri ile vücut ve bacak kıllarının isimlendirilmesinde Grandjean (1944) ve Kethley (1990) tarafından önerilen sistemler kullanılmıştır.

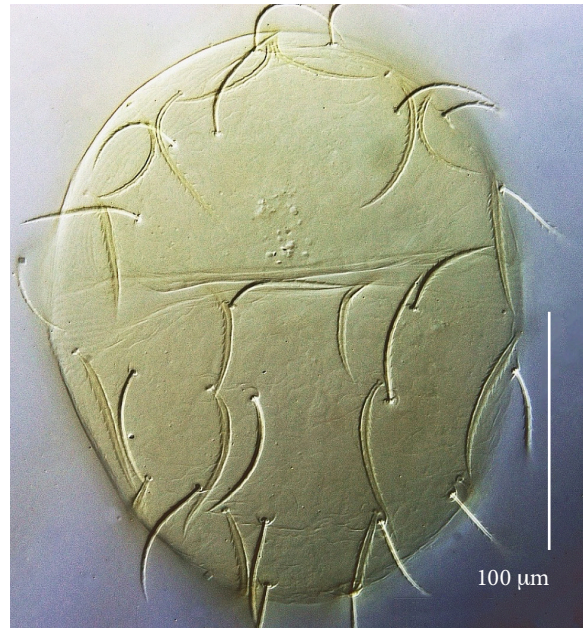
## SONUÇLAR

Sırt kılları ışınsal ve çentikli, aggenital kıl sayısı bir çift, sırtı noktalı ve ağısı desenli olan *E. segnis* yakın türlerden kolayca ayırt edilebilmektedir.

Çalışmaya konu olan *E. segnis*'in deutonimf evresinden çıkarken son deri değişimi esnasında yakalanan farat bireyinde hem eski hem de yeni integüment görülebilir durumda idi. Aşağıda, bu bireyin iç ve dıştaki vücut örtüsüne ait bazı tanıtıcı özelliklere yer verilmiştir.

### İçteki derinin morfolojisi (ergin dişi)

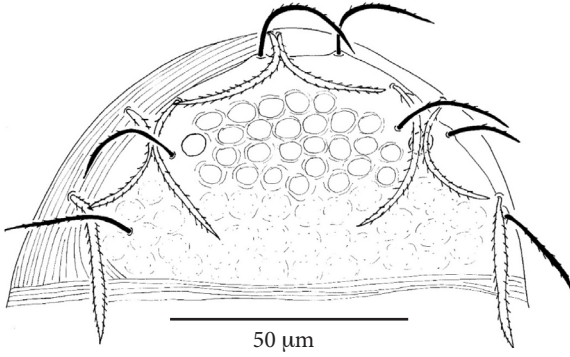
Üstten propodozoma, histerozoma ve suranal plakları ayırt edilebilmektedir (Şekil 1). Plaklarının üzeri çukurluklu desene sahiptir; göz mevcuttur (Şekil 2). Propodozoma plağının 4 (*vi*, *ve*, *sci*, *sce*), histerozoma plağının 6 (*c*<sub>1</sub>, *d*<sub>1</sub>, *d*<sub>2</sub>, *e*<sub>1</sub>, *e*<sub>2</sub>, *f*<sub>1</sub>) ve suranal plağın 2 çift kıl (*h*<sub>1,2</sub>) taşıdığı ve kılların düz olmayıp, kenarlarının çentikli yapıda olduğu gözlenmiştir. Humeral plakların sırt plaklarıyla benzer desenli olduğu ve taşıdığı *c*<sub>2</sub> kıllarının sırt kıllarıyla benzer yapıda olduğu anlaşılmaktadır. Humeral bölgede kallosit gözlenmemiştir. Gnatozomanın ventralde 2 çift oral (*or*<sub>1,2</sub>), 2 çift de subkapitulum kılı (*m*, *n*) taşıdığı, coxal-sternal plakların bölündüğü, *1a*, *3a* ve *4a* kıllarının bu plaklar üzerinde yer aldığı gözlenmiştir (Şekil 3 - Şekil 6). Aggenital plak 1 (*ag*<sub>1</sub>), anogenital plak 3 çift pseudanal kıl (*ps*<sub>1,3</sub>) taşımaktadır. Bacaklar çift tırnaklı ve II. bacak femuru 5 adet kıl, IV. bacak trochanteri ile III. ve IV. bacak genuları birer kıl taşımaktadır (Şekil 6). I. bacak genusunda κ solenidiyumu ayırt edilebilmektedir. IV. bacak tarsusunda ω solenidiyumu gözlenmemiştir.



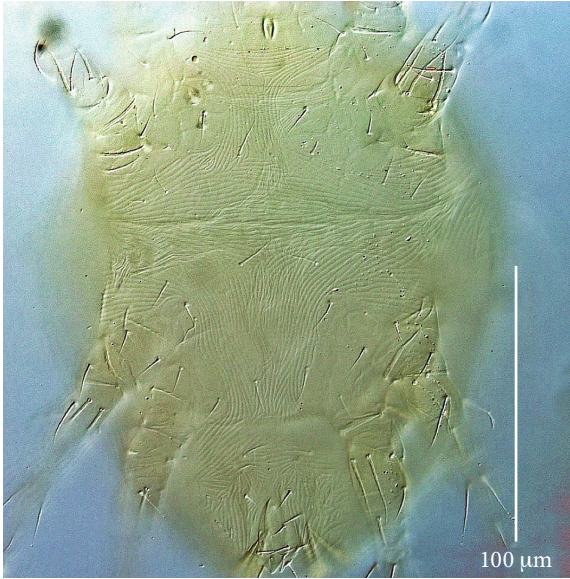
Şekil 1. *Eustigmaeus segnis* (farat birey) sırttan görünüm

### Dıştaki derinin morfolojisi (deutonimf)

Sırt plaklarının deseni içteki deridekinden daha az belirgindir. Deutonimf evresine ait eski deri üzerindeki dorsal ve ventral vücut kıllarının şekli ve sayısı içteki deride olduğu gibidir; ancak bunlar daha kısa ve zayıftır. Deutonimf derisi 1 çift aggenital ve 3 çift pseudanal kıl taşır. IV. bacak trochanteri ile III. ve IV. bacak genusundaki kıl yokluğu dışında diğer bacak parçalarındaki kıl sayılarında içteki deriden farklılık gözlenmemiştir (Şekil 1 - Şekil 6).



Şekil 2. *Eustigmaeus segnis* (farat birey) propodozoma bölgesi



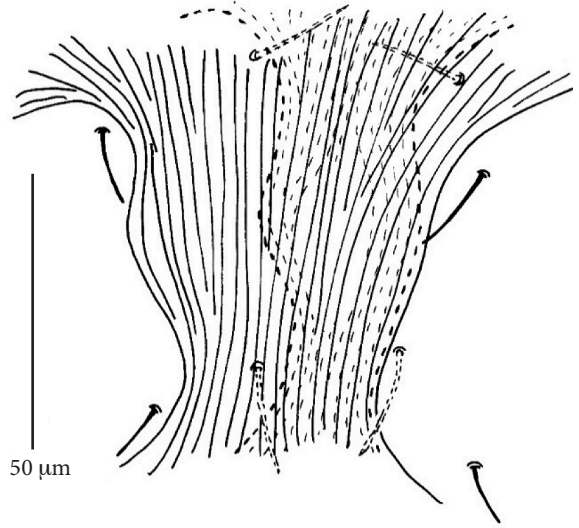
Şekil 3. *Eustigmaeus segnis* (farat birey) karından görünüm

### İncelenen örnek ve yaşama alanı

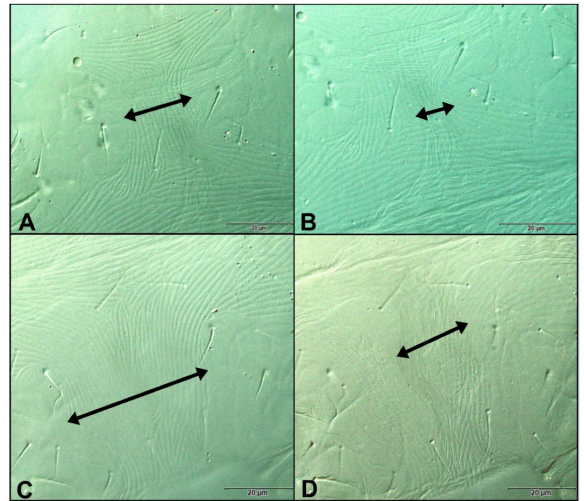
1 farat ♀, teşhisi yapılmayan çalı altından döküntü ve toprak, 39°44'53.59" K 39°28'30.52" D, 1214 m, 08/07/2015, Erzinan.

### TARTIŞMA VE KANI

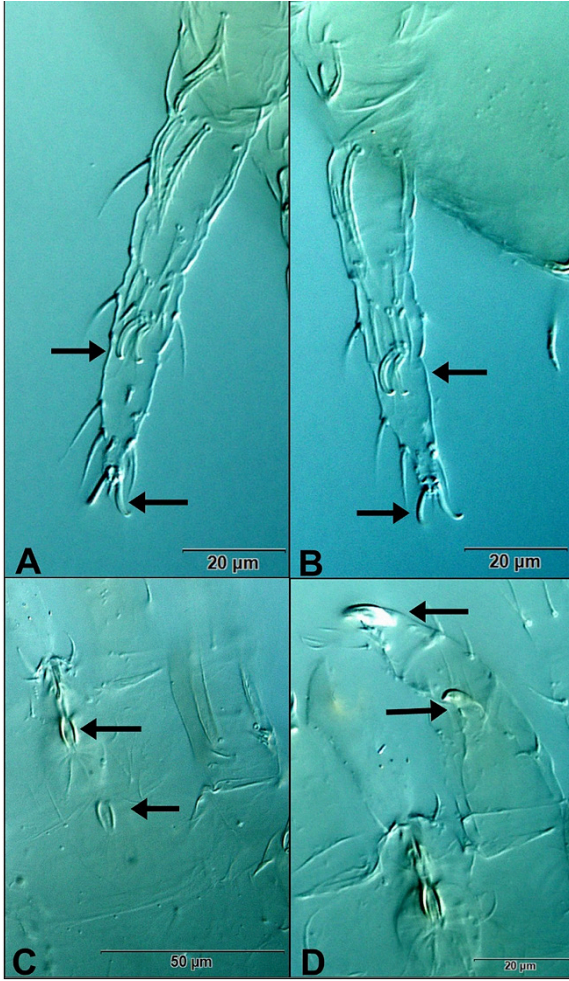
Akarlar yaşam öykülerinin ergin öncesi döneminden ergin evresine kadar farklı seviyelerde değişim geçirirler. Bu hayvanlarda yumurtadan üç çift bacaklı larvalar çıkar. Larvalar bir veya daha fazla nimf evresi geçirdikten sonra olgunlaşırlar. *Eustigmaeus* Berlese cinsine bağlı türler dört evrede yaşam döngülerini tamamlarlar. Bunlar larva, protonimf, deutonimf ve ergin evrelerdir (Doğan et al. 2004). *E. segnis*'in farat ergin dışısının deutonimf evresine



Şekil 4. *Eustigmaeus segnis* (farat birey) III. ve IV. bacakların arasındaki coxal-sternal bölge



Şekil 5. *Eustigmaeus segnis* (farat birey) A, I. ve II. bacakların arasındaki coxal-sternal bölge (deutonimf derisi); B, I. ve II. bacakların arasındaki coxal-sternal bölge (ergin deri); C, III. ve IV. bacakların arasındaki coxal-sternal bölge (deutonimf derisi); D, III. ve IV. bacakların arasındaki coxal-sternal bölge (ergin deri)



Şekil 6. *Eustigmaeus segnis* (farat birey) A, III. bacak; B, IV. bacak; C, D, gnathosoma

ait vücut örtüsü altında bulunması, bu grupta tritonimf evresinin olmadığını göstermektedir. Farat, önceki yaşam evresinin kütikulası içinde kalan ve genellikle ayrı bir morfolojik devre olarak kabul edilmeyen bir gelişim evresidir.

Farat örneğinin morfolojik incelemesi sonucunda, dişinin bir önceki yaşam evresinden ergin evreye geçişi sırasında morfolojik karakterlerinin çok fazla değişmediği ortaya konulmuştur. Farklı olarak, ergine ait yeni deri üzerindeki dorsal ve ventral vücut kılları deutonimf evresine göre daha uzun ve güçlüdür. Normalde bu türün ergin olmayan evrelerinde coxal-sternal plaklar bölünmüş yapıda iken, ergin evrede bütün haldedir (Dilkaraoğlu 2016, Dilkaraoğlu et al. 2016, Doğan 2005, Summers 1957, Summers and Price 1961). Ancak bu plaklar her iki faza ait deride ayrık olarak gözlenmiştir. Bu plakları ayıran çizgili yapının dıştaki deride daha geniş, içteki deride ise oldukça daraldığı gözlenmiştir. Bundan dolayı, coxal-sternal plakların ergin evrede zamanla kaynaştığı sonucuna varılmıştır.

*E. segnis*'in son deri değişimi esnasında yakalanan farat dişi bireyin morfolojik özelliklerine ilk defa bu çalışmada yer verilmiştir. Farat birey Berlese düzeneği yardımıyla elde edildiğinden bu evrenin aktif olduğu söylenebilir. Çift katlı kütikular vücut örtüsünün olumsuz koşullara karşı hayvana avantaj sağlayıp sağlamadığı şu an için bilinmemektedir. İleride yapılacak daha fazla çalışmayla bu konunun aydınlanması mümkün olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, 09-12 Temmuz 2017 tarihleri arasında Afyonkarahisar'da düzenlenen 2. Ulusal Uygulamalı Biyolojik Bilimler Kongresi'nde sunulmuş ve özet halinde basılmıştır.

## ÖZET

Faunistik bir çalışma kapsamında, Erzincan'dan (Türkiye) toplanan akarların incelenmesi sırasında, *Eustigmaeus segnis* (Koch, 1836) (Acarı: Stigmaeidae)'in deutonimf evresinden çıkmakta olan ergin bir dişi bireye rastlanmıştır. Bu örnek, çalılık altındaki döküntü ve toprakta bulunmuştur. Son deri değişimi esnasında yakalanan farat bireyde hem eski hem de yeni integüment görülebilir durumda idi. Farat, deri değiştirme sürecinde olan ve henüz eski derisini dökmeyen yani bir önceki instarın kütikulasının içinde bulunma evresidir.

İnceleme esnasında, dişinin bir önceki yaşam evresinden ergin evreye geçişi sırasında morfolojik karakterlerinin çok fazla değişmediği ortaya konulmuştur. Farklı olarak, ergine ait yeni deri üzerindeki dorsal ve ventral vücut kıllarının deutonimf evresine göre daha uzun ve güçlü olduğu gözlenmiştir. Deutonimf evresine ait dıştaki vücut örtüsünde dördüncü bacağın trochanteri ile üçüncü ve dördüncü bacağın genusunda kıl bulunmayıp; ergine ait yeni deride bu bacak parçalarında birer kıl bulunmuştur. Normalde bu türün ergin olmayan evrelerinde coxal-sternal plaklar bölünmüş, ergin evrede bütün haldedir. Ancak bu plaklar her iki faza ait deride ayrık olarak gözlenmiştir. Bundan dolayı, coxal-sternal plakların ergin evrede zamanla kaynaştığı sonucuna varılmıştır.

*E. segnis*'in son deri değişimi esnasında yakalanan dişi bireyin morfolojik özelliklerine ilk defa bu çalışmada yer verilmiştir. Bu çalışma ile akarların gelişim evrelerinin morfolojisi konusundaki bilgilerimize katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Beard J., Ochoa R., 2010. Ontogenetic modification in the Tuckerellidae (Acari: Tetranychoida). International Journal of Acarology, 36, 169-173.
- Bingül M., Doğan S., Dilkaraoğlu S., 2017. Contributions to the knowledge of the mite genus *Stigmaeus* Koch, 1836 (Acari: Stigmaeidae) of Turkey. European Journal of Taxonomy, 307, 1-16.
- Bolton S.J., Klompen H., Bauchan G.R., Ochoa R., 2014. A new genus and species of Nematalycidae (Acari: Endeostigmata). Journal of Natural History, 48, 1359-1373.
- Dilkaraoğlu S., 2016. Harşit Vadisi ve Örümcek Ormanları'nın (Türkiye) Raphignathoidea (Acari) faunası. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Doktora Tezi, 281 s.
- Dilkaraoğlu S., Doğan S., Erman O., Sevsay S., Adil S., 2016. Harşit vadisi ve Örümcek Ormanları'nın (Türkiye) stigmaeid akarları (Acari: Raphignathoidea: Stigmaeidae). Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (EÜFBED), 9, 10-72.
- Doğan S., 2005. *Eustigmaeus* mites from Turkey (Acari: Stigmaeidae). Journal of Natural History, 39, 835-861.
- Doğan S., 2006. Contributions to the knowledge of the raphignathoid mites of Turkey (Acari: Raphignathoidea) with description of a new species. International Journal of Acarology, 32, 371-375.
- Doğan S., 2007. Checklist of raphignathoid mites (Acari: Raphignathoidea) of Turkey. Zootaxa, 1454, 1-26.
- Doğan S., Ayyıldız N., 2003. Mites of the genus *Raphignathus* (Acari: Raphignathidae) from Turkey. New Zealand Journal of Zoology, 30, 141-148.
- Doğan S., Ayyıldız N., Fan Q.H., 2003. Descriptions of two new species and a newly recorded species of *Eustigmaeus* from Turkey (Acari: Stigmaeidae). Systematic and Applied Acarology, 8, 131-144.
- Doğan S., Per S., Ayyıldız N., Fan Q.H., 2004. The morphology of developmental stages of *Eustigmaeus erciyensis* Doğan, Ayyıldız and Fan, 2003 (Acari: Stigmaeidae). Gazi University Journal of Science, 17 (4), 21-27.
- Erman O., Özkan M., Ayyıldız N., Doğan S., 2007. Checklist of the mites (Arachnida: Acari) of Turkey. Second supplement. Zootaxa, 1532, 1-21.
- Fan Q.H., Zhang Z.Q., 2005. Raphignathoidea (Acari: Prostigmata). Fauna of New Zealand, 52, Manaaki Whenua Press, New Zealand, 400 p.
- Fan Q.H., Flechtmann C.H.W., De Moraes D.J., 2016. Annotated catalogue of Stigmaeidae (Acari: Prostigmata), with a pictorial key to genera. Zootaxa, 4176, 1-199.
- Fuangarworn M., Butcher B.A., 2015. Contribution to the family Pseudocheylidae (Acari: Trombidiformes) from Thailand: one new species and one new record of *Anoplocheylus* Berlese, with observations on their ontogeny. International Journal of Acarology, 41, 625-641.
- Gerson U., 1972. A redescription of *Ledermuelleria frigida* Habeeb (Acarina: Prostigmata: Stigmaeidae). Acta Arachnologica, 24, 15-28.
- Grandjean F., 1944. Observations sur les acariens de la famille des Stigmaeidae. Archives des Sciences Physiques et Naturelles, 26, 103-131.
- Gullan P.J., Cranston P.S., 2010. The insects: An outline of entomology (çeviri ed. Gök A.). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 583 s.
- Każmierski A., Dończyk J., 2003. Two new free living mite species of *Eustigmaeus* (Actinedida: Raphignathoidea: Stigmaeidae) from Poland, with new data of some other rare species of the genus. Zootaxa, 198, 1-16.
- Kethley J., 1990. Acarina: Prostigmata (Actinedida). In: Soil Biology Guide. Dindal D.L. (Ed.). John Wiley and Sons, New York, 667-756.
- Koç K., Ayyıldız N., 2000. Türkiye faunası için yeni *Eustigmaeus* (Acari, Actinedida, Stigmaeidae) türleri. XV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 5-9 Eylül, Ankara, p. 62.
- Lindquist E.E., 1986. A means of determining sex in larval Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata) based on external structure. Experimental and Applied Acarology, 2, 323-328.
- Rack G., Eickwort G.C., 1979. Biology and description of a new pygmephorid mite (Acarina: Tarsonemida) associated with the soil-nesting bee *Agapostemon nasutus* (Hymenoptera: Halictidae). Acarologia, 21, 267-278.
- Regev S., Cone W.W., 1976. Analyses of pharate female twospotted spider mites for nerolidol and geraniol: Evaluation for sex attraction of males. Environmental Entomology, 5, 133-138.
- Rockett C.L., Woodring J.P., 1972. Comparative studies of acarine limb regeneration, apolysis, and ecdysis. Journal of Insect Physiology, 18, 2319-2336.
- Shatrov A.B., 2000. Ultrastructural organization of hypodermis and formation of cuticle in pharate larva of *Leptotrombidium orientale* (Acariformes: Trombiculidae). Tsitologia, 42, 219-27.

Summers F.M., 1957. American species of *Ledermuelleria* and *Ledermuelleriopsis*, with note on new synonym in *Neognathus* (Acarina, Stigmaeidae, Caligonellidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington, 59, 49-60.

Summers F.M., Price D.W., 1961. New and redescribed species of *Ledermuelleria* from North America (Acarina: Stigmaeidae). Hilgardia, 31, 369-387.