

**T.C.**  
**ERZİNCAN BİNALI YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KARASU VADİSİ'NİN (KEMAH-KEMALİYE ARASI) MACROCHELIDAE VE  
PACHYLAELAPIDAE (ACARI: MESOSTIGMATA) FAMILİYALARINA AİT  
TÜRLERİN BELİRLENMESİ**

**Hicran AKYOL**

**Danışman: Doç. Dr. Hasan Hüseyin ÖZBEK**

**TEZ JÜRİ ÜYELERİ**

**Prof. Dr. Salih DOĞAN**

**Prof. Dr. Kemal KURT**

**Doç. Dr. Hasan Hüseyin ÖZBEK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ERZİNCAN, 2025**

© 2025 [Hicran AKYOL]. Tüm hakları saklıdır.

## Kabul ve Onay Sayfası

Doç. Dr. Hasan Hüseyin ÖZBEK danışmanlığında, Hicran AKYOL tarafından hazırlanan bu çalışma 26.06.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı Zooloji Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Salih DOĞAN İmza:  
Üye : Prof. Dr. Kemal KURT İmza:  
Üye : Doç. Dr. Hasan Hüseyin ÖZBEK İmza:

Yukarıdaki Yüksek Lisans Enstitü Yönetim Kurulunun .... / .... / 20.... tarih ve ...../..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

**Doç. Dr. Kemal Volkan ÖZDOKUR**  
Enstitü Müdür V.

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## **Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası**

“Karasu Vadisi'nin (Kemah-Kemaliye Arası) Macrochelidae ve Pachylaelapidae (Acari: Mesostigmata) familyalarına ait türlerin belirlenmesi” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 26/06/2026.

(İmza)

**Hicran AKYOL**

## ÖZET

### KARASU VADİSİ'NİN (KEMAH-KEMALİYE ARASI) MACROCHELIDAE VE PACHYLAELAPIDAE (ACARI: MESOSTIGMATA) FAMILİYALARINA AİT TÜRLERİN BELİRLENMESİ

Hicran AKYOL

Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,  
Biyoloji Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Hasan Hüseyin ÖZBEK  
2025, 59 sayfa

Bu çalışma, Erzincan ili sınırlarında yer alan Kemah ve Kemalîye ilçeleri arasındaki Karasu Vadisi'nden toplanan Macrochelidae ve Pachylaelapidae (Acari: Mesostigmata) familyalarına ait akar türlerinin belirlenmesine odaklanmaktadır. Arazi çalışmaları 2023 ve 2024 yıllarında gerçekleştirilmiş; yosun, döküntü ve toprak örnekleri, bölgedeki çeşitli doğal habitatlardan toplanmıştır. Bu iki familyaya ait toplam 15 tür teşhis edilmiştir. Bu türlerden 4'ü Macrochelidae, 11'i ise Pachylaelapidae familyasına aittir. Bunlar arasında *Onchodellus anatolicus* Özbek ve Akyol sp. nov. ile *Pachyseius biscleritus* Özbek ve Akyol sp. nov. bilim dünyası için yeni türler olarak tanımlanmıştır. Bunun yanında, *Pachylaelaps (Pachylaelaps) armiger* türünün erkek bireyi ilk kez bu çalışma kapsamında tanımlanmıştır. *Pachylaelaps (Pachylaelaps) evansi* türüne ait çok sayıda erkek ve dişi birey detaylı şekilde incelenmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda tür yeniden tanımlanmıştır.

Bu çalışma, Türkiye akar faunasına yeni türler eklemekte ve mezostigmatid akarlar üzerine gelecekte yapılacak taksonomik araştırmalar için önemli bilimsel veriler sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Erzincan, Eviphidoidea, Parasitiformes, taksonomi, tür çeşitliliği, yeni tür.

## ABSTRACT

### IDENTIFICATION OF SPECIES OF THE FAMILIES MACROCHELIDAE AND PACHYLAELAPIDAE (ACARI: MESOSTIGMATA) FROM THE KARASU VALLEY (BETWEEN KEMAH AND KEMALİYE).

Hicran AKYOL

Master's Thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Institute of Science and Technology,

Department of Biology

Advisor: Doç. Dr. Hasan Hüseyin ÖZBEK

2025, 59 pages

This study focuses on the identification of mite species of the families Macrochelidae and Pachylaelapidae (Acari: Mesostigmata) collected in the Karasu Valley between the districts of Kemah and Kemalîye in Erzincan Province, Türkiye. The fieldwork was conducted in 2023 and 2024, collecting moss, litter and soil samples from different natural habitats of the region. A total of 15 species were identified, including 4 species of Macrochelidae and 11 species of Pachylaelapidae. Among these, *Onchodellus anatolicus* Özbek and Akyol sp. nov. and *Pachyseius biscleritus* Özbek and Akyol sp. nov. were described as new species. In addition, the male of *Pachylaelaps (Pachylaelaps) armiger* was described for the first time. Numerous male and female specimens of *Pachylaelaps (Pachylaelaps) evansi* were also studied in detail and the species was redescribed based on new findings.

This study contributes to the mite fauna of Türkiye by adding new species and providing essential taxonomic data for future studies on Mesostigmata mites in the region.

**Keywords:** Erzincan, Eviphidoidea, new species, Parasitiformes, species diversity, taxonomy.

## TEŞEKKÜR

Tez alıřmamın yűrűtűlmesi sűrecinde, kıymetli bilgi, birikim ve tecrűbeleriyle bana yol gűsteren; alıřmamın bařarıyla tamamlanmasına önemli katkılarda bulunan deęerli danıřman hocam Sayın Doç. Dr. Hasan Hűseyin ÖZBEK’e sonsuz teőekkűr eder, saygılarımı sunarım.

Çalışmamın konusunu oluşturan Karasu Vadisi rneklelerini bizimle paylaşan Sayın Prof. Dr. Salih DOĐAN’a; katkılarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Sevgi SEVSAY, Doç. Dr. İbrahim KARAKURT ve Doç. Dr. Sibel DOĐAN’a; ayrıca çalışmalarım sırasında değerli desteklerini esirgemeyen yűksek lisans arkadaşım Derya DEMİR ile diğer laboratuvar arkadaşlarıma en içten teőekkűrlerimi sunarım.

Bugűnlere gelmemde bűyűk pay sahibi olan ve hayatımın her evresinde bana destek olan canım annem Esmâ AKYOL’a, babam Hasan AKYOL’a ve kardeřim Aziz AKYOL’a minnettarım.

Bu tez çalışmamı, canım yeğenim Deniz Umay AKYOL’a ithaf ediyorum.

Bu tez alıřması, Tűrkiye Bilimsel ve Teknolojik Arařtırma Kurumu (TŪBİTAK) tarafından desteklenen 121Z986 numaralı proje kapsamında yűrűtűlen arazi çalıřmalarında toplanan materyal esas alınarak hazırlanmıřtır. Bu desteęinden dolayı TŪBİTAK’a teőekkűr ederim.

Hicran AKYOL

Haziran, 2025

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR .....	5
2.1. Kaynak Özetleri.....	5
3. YÖNTEM.....	8
3.1. Çalışma Sahası.....	8
3.1.1. Karasu Vadisi'nin genel coğrafi özellikleri.....	8
3.1.2. İklim ve bitki örtüsü .....	9
3.2. Arazi Çalışması .....	9
3.3. Laboratuvar Çalışması.....	11
3.3. Makrokelid ve Pachylaelapid Akarların Sınıflandırılması .....	13
3.4. Makrokelid Akarların Morfolojisi .....	13
3.4.1. Cins: <i>Glypholaspis</i> Filipponi ve Pegazzano, 1960.....	14
3.4.2. Cins: <i>Longicheles</i> Valle, 1953.....	14
3.4.3. Cins: <i>Macrocholaspis</i> Oudemans, 1931 .....	15
3.4.4. Cins: <i>Nothrolaspis</i> Berlese, 1904 .....	15
3.5. Pachylaelapid Akarların Morfolojisi .....	15
3.5.1. Cins: <i>Olopachys</i> Berlese, 1910.....	16
3.5.2. Cins: <i>Onchodellus</i> Berlese, 1904 .....	17
3.5.3. Cins: <i>Pachylaelaps</i> Berlese, 1888 .....	17
3.5.4. Cins: <i>Pachyseius</i> Berlese, 1910.....	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Familya: Macrochelidae Vitzhum, 1930 .....	19
4.1.1. <i>Glypholaspis americana</i> (Berlese, 1888) .....	20
4.1.2. <i>Longicheles ayyildizi</i> (Özbek, Bal ve Doğan, 2013) .....	20
4.1.3. <i>Macrocholaspis recki</i> (Bregetova ve Koreleva, 1960).....	21
4.1.4. <i>Nothrolaspis anatolicus</i> Özbek ve Bal, 2013 .....	22

4.2. Familya: Pachylaelapidae Berlese, 1913 .....	23
4.2.1. <i>Olopachys (Olopachys) hallidayi</i> Özbek, 2014.....	24
4.2.2. <i>Onchodellus anatolicus</i> Özbek ve Akyol sp. nov.....	25
4.2.3. <i>Onchodellus kosensis</i> Özbek, 2023 .....	30
4.2.4. <i>Onchodellus turcicus</i> Şahin ve Özbek, 2018.....	30
4.2.5. <i>Pachylaelaps (Longipachylaelaps) bayburtensis</i> Şahin ve Özbek, 2018.....	31
4.2.6. <i>Pachylaelaps (Longipachys) anatolicus</i> Özbek, 2015 .....	31
4.2.7. <i>Pachylaelaps (Pachylaelaps) armiger</i> Özbek ve Maşán, 2018.....	32
4.2.8. <i>Pachylaelaps (Pachylaelaps) evansi</i> Costa, 1971 .....	34
4.2.9. <i>Pachylaelaps (Pachylaelaps) pectinifer</i> (Canestrini, 1881).....	38
4.2.10. <i>Pachyseius biscleritus</i> Özbek ve Akyol sp. nov.....	39
4.2.11. <i>Pachyseius masani</i> Özbek ve Halliday, 2014.....	43
5. SONUÇLAR.....	44
KAYNAKÇA .....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	59

## TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Türkiye'den bilinen makrokelid akarlar (Acari: Macrochelidae) .....	44
Tablo 2. Türkiye'den bilinen pachylaelapid akarlar (Acari: Pachylaelapidae) .....	46

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışma sahasının haritası .....	8
Şekil 2. Örneklerin toplandığı alandan bazı görüntüler.....	10
Şekil 3. Birleştirilmiş Berlese_Tullgren düzeneği.....	11
Şekil 4. <i>Onchodellus anatolicus</i> Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a) sırt plağı, b) karın plakları .....	26
Şekil 5. <i>Onchodellus anatolicus</i> Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a. epistom, b. keliser; c. II. femur, d. II. tarsus. Erkek; e. keliser, f. II. bacak (femur, genu, tibiya), g. II. Tarsus.....	27
Şekil 6. <i>Onchodellus anatolicus</i> Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a. idiozomanın karından görünümü, b. keliser. Erkek; c. keliser .....	29
Şekil 7. <i>Pachylaelaps (Pachylaelaps) armiger</i> , erkek; a. epistom, b. keliser, c. spermatodaktil, d. palptibiya, e. II. bacak .....	33
Şekil 8. <i>Pachylaelaps (Pachylaelaps) evansi</i> , dişi; a. Jv2 kıllarının konumu, b. spermatekal yapıların tüpleri, c. keliser. Erkek; e. palptibiya, f. II. bacak .....	36
Şekil 9. <i>Pachyseius biscleritus</i> Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a. sırt plağı, b. karın plakları, c. epistom, d. keliser, e. II. tarsus .....	41
Şekil 10. <i>Pachyseius biscleritus</i> Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a. idiozomanın karın tarafı, b. spermatekal yapıların tüpleri, c. keliser .....	42

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<i>GPS</i>	Küresel konumlama sistemi
<i>m</i>	Metre
$\mu\text{m}$	Mikrometre
<i>gdZ1, gdS4</i>	Sırt plağı üzerindeki salgı porları
<i>h1-3</i>	Hipostomatik kıllar
<i>j-J</i>	Birinci sırt kılı serisi
<i>Jv1-5</i>	Birinci preanal kıl serisi
<i>pl1, pl2</i>	II. tarsuslar üzerinde bulunan mahmuz benzeri kıllar
<i>r-R</i>	Dördüncü sırt kılı serisi
<i>st1-5</i>	Göğüs kılları
<i>Zv1-5</i>	İkinci preanal kıl serisi
<i>z-Z</i>	İkinci sırt kılı serisi

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Türkiye'nin ekolojik açıdan zengin coğrafi konumu, birçok farklı organizma grubu için çeşitli ve özgün yaşam alanları oluşturmaktadır. Bu çeşitlilik, özellikle bitki ve hayvan türlerinde belirgin bir artışa yol açmış; bazı gruplarda Avrupa'daki tür zenginliğiyle karşılaştırılabilecek düzeylere ulaşılmıştır. Bu zenginliğin önemli bir örneğini oluşturan akarlar, çoğunlukla örümceğimsiler (Arachnida) sınıfı içerisinde "Acari" veya "Acarina" adıyla, alt sınıf düzeyinde sınıflandırılmaktadır (Woolley, 1988; Krantz ve Walter, 2009; Walter ve Proctor, 2013). Küçük yapıları ve çevresel koşullara karşı yüksek adaptasyon kapasiteleri sayesinde, akarlar çok farklı habitatlarda kolaylıkla yaşamlarını sürdürebilmektedir (Krantz ve Walter, 2009; Walter ve Proctor, 2013). Acari alt sınıfı, morfolojik açıdan birbirinden oldukça farklılaşmış iki ana gruba ayrılmaktadır: Acariformes (Actinotrichida) üsttakımı yaklaşık 50.000 türü içerirken, Parasitiformes (Anactinotrichida) üsttakımında yaklaşık 13.000 tür tanımlanmıştır (Walter ve Proctor, 2013; Doğan ve Özman-Sullivan, 2023).

Parasitiformes üsttakımı, omurgalı hayvanlar üzerinde parazit olarak yaşayan çok sayıda türü barındırması nedeniyle bu adı almıştır (Walter ve Proctor, 2013). Bu üsttakım içerisinde yer alan Mesostigmata takımı, hem tür çeşitliliği bakımından zengin bir grup olup hem de küresel ölçekte en geniş dağılıma sahip taksondur. Yaklaşık 11.000 tür içeren bu takım, 70 farklı familyaya ayrılmaktadır (Beaulieu vd., 2011). Mesostigmata türlerinde vücut yapısı genellikle sırt-karın düzleminde yassılaşmış olup, ovalden dikdörtgene kadar değişen formlarda görülür; ayrıca, ergin bireylerde belirgin şekilde sertleşmiş sırt ve karın plakaları mevcuttur (Walter ve Proctor, 2013). Bu gruba ait türlerde genellikle göz bulunmaz; ancak, sırt plağı daha zayıf şekilde sertleşmiş ya da bitkisel ortamda yaşayan bazı türlerde, idiozomanın ön kısmında ışığa duyarlı göz lekelerine rastlanabilmektedir (Walter ve Proctor, 2013). Birinci bacakların uç kısımlarında iyi gelişmiş duyu kılları yer almakta, ayrıca bazı türlerde ambulakrum yapıları ile eşleşmiş pençeler bulunurken, diğerlerinde bu yapılar gelişmemiştir. Trikobotriumlar çoğu türde bulunmaz. Sperm transferi, erkek bireylerin keliserlerini kullanmasıyla gerçekleşir. Çiftleşme sonrasında, örneğin Gamasina gibi türce zengin bazı gruplarda dişi bireyler tek bir yumurta bırakırken, diğer bazı türlerde bu sayı iki, dört ya da birkaç düzineye kadar çıkabilir (Woolley, 1988; Walter ve Proctor, 1998, 2013).

Mezostigmatid akarlar içerisinde yer alan Macrochelidae, kozmopolit yayılışa sahip büyük bir gruptur. Günümüzde bu familya içinde 21 cins ve yaklaşık 490 tür tanımlanmıştır (Emberson, 2010; Hartini ve Takaku, 2012; Krantz ve Moser, 2012; Takaku vd., 2012; Özbek, 2017b; Özbek ve Durucan, 2024). Macrochelidae üyelerinin bir kısmı, organik madde açısından zengin ortamlarda yaşayan nematodlar ve bunların yumurtaları üzerinde, diğer bir kısmı ise küçük omurgasızların larvaları ile beslenmektedir. Bazı türler ise toprak, humus ve orman örtüsü gibi daha kalıcı ve istikrarlı habitatlarda bulunan küçük omurgasızlarla beslenir (Woolley, 1988; Krantz ve Walter, 2009; Emberson, 2010; Walter ve Proctor, 2013). Bu familyaya ait türlerin, özellikle bazı omurgasız larvalar ve karasinek (*Musca domestica*) popülasyonlarının baskılanmasında biyolojik mücadele de oldukça önemli bir rol oynadığı bilinmektedir (Axtell, 1963, 1969; Farish ve Axtell, 1966; Geden ve Axtell, 1988; Geden vd., 1990). Özellikle *Macrocheles muscaedomesticae* türü, karasineklerle kurduğu foretik etkileşimler ile bu türün hücresel düzeyde gerçekleşen fizyolojik aktiviteleri üzerine yapılan çok sayıda çalışmanın konusu olmuştur (Axtell, 1964; Coons ve Axtell, 1971a,b; Farish ve Axtell, 1971).

Pachylaelapidae ise mezostigmatid akarlar arasında daha az bilinen bir grubu temsil etmektedir. Bu familyanın cins düzeyindeki sınıflandırmaları zaman içinde değişiklik göstermiş; tropikal bölgelerden tanımlanan birçok tür, sonraki çalışmalarla farklı taksonomik gruplara aktarılmıştır (Maşán ve Halliday, 2014). Bu grup, ilk kez Berlese (1913) tarafından Pachylaelapini adıyla bir tribus olarak tanımlanmış; ardından Vitzthum (1931) tarafından familya düzeyine yükseltilmiştir. Karg (1965, 1971), bu taksonu Macrochelidae familyası içinde bir altfamilya olarak değerlendirmiştir; ancak Johnston (1968), Krantz (1970), Evans ve Till (1979), Koroleva (1977), Moraza ve Johnston (1990), Karg (1993), Maşán (2007) ve Maşán ve Halliday (2014) gibi araştırmacılar tarafından ayrı bir familya olarak ele alınmıştır.

Maşán (2007) tarafından yapılan bir revizyon çalışmasında, Pachylaelapidae, Pachyseinae Karg, 1971, Pachyseulinae Maşán, 2007 ve Pachylaelapinae Berlese, 1913 olmak üzere üç altfamilyaya ayrılmıştır. Bu altfamilyalardan Pachyseinae ve Pachyseulinae, düşük tür çeşitliliğine sahiptir ve genellikle toprak ile bitki döküntüsü gibi mikrohabitatlarda yaşamaktadır. Öte yandan, tür çeşitliliği bakımından en zengin grup olan Pachylaelapinae, üç tribus altında sınıflandırılmaktadır.

Bu tribuslardan Onchodellini, en fazla tür çeşitliliğine sahip olup, birçok tür foretik yaşam sürmekte ya da karıncalarla simbiyotik ilişkiler kurmaktadır. Bu tribus içinde yer alan

*Pachydellus* cinsi, toprak habitatlarında yaşayan ve Avrupa ile Asya'da sınırlı sayıda türle temsil edilen bir gruptur (Mařán, 2007; Özbek, 2017a). Paralaelapini tribusu ise çoğunlukla gübre böcekleriyle birlikte yaşayan türlerden oluşmakta olup, bilinen tüm türleri Afrika ve Güney Asya kökenlidir (Mařán ve Halliday, 2014). Pachylaelapini tribusu ise yüksek tür çeşitliliği ile dikkat çekmekte; üyeleri toprak ve organik döküntülerde yaşamakta olup, IV. koksalar arasında yer alan sperm giriş sistemi sayesinde Onchodellini'den kolayca ayırt edilmektedir.

Pachylaelapidae, dünya genelinde 16 cins içerisinde yaklaşık 260 tür ile temsil edilmektedir (Mařán ve Halliday, 2014; Özbek ve Halliday, 2024). Bu akarlar çoğunlukla çürümekte olan organik maddeler üzerinde; özellikle humus, toprak, yosun, yaprak döküntüsü, çürümüş odun ve bitki kalıntıları ile memeli, kuş ve böcek yuvalarında yaygın olarak bulunmaktadır (Mařán, 2007; Mařán ve Halliday, 2014). Küçük omurgasızları avlayarak beslenirler (Lindquist vd., 2009).

Lindquist vd. (2009), bu familyayı Eski ve Yeni Dünya'nın tropikal bölgelerinde yaygın bir grup olarak tanımlamıştır. Ancak Mařán ve Halliday (2014) tarafından gerçekleştirilen detaylı revizyon, familyanın asıl tür çeşitliliğinin Avrupa'da yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Son yıllarda Türkiye'de yapılan araştırmalar da bu görüşü desteklemektedir; elde edilen bulgular, Pachylaelapidae familyasının esasen Batı Palearktik Bölge'de daha yaygın olduğunu göstermektedir (Özbek, 2016, 2023b; Özbek ve Halliday, 2024).

Türkiye, sahip olduğu geniş coğrafi çeşitlilik ve farklı ekosistemlerle zengin bir biyolojik çeşitlilik barındırmaktadır. Ancak, özellikle mikrofauna grubunda yer alan akarlar (Acari) gibi küçük ve genellikle gözden kaçan organizmaların biyolojik çeşitliliği hakkında ülkemizdeki bilimsel veri ve bilgi düzeyi oldukça sınırlıdır. Bu kapsamda, Macrochelidae ve Pachylaelapidae familyaları, dünya genelinde önemli ekolojik roller üstlenmelerine rağmen, Türkiye'deki temsil ve yayılışları hakkındaki çalışmalar halen yetersizdir (Erman vd., 2024). Literatürde, bu iki familya üzerine yapılan araştırmalar olmasına karşın, mevcut çalışmaların çoğu Türkiye'nin belirli bölgeleriyle sınırlı kalmakta, geniş coğrafyada yapılan kapsamlı envanterler ve tür düzeyindeki ayrıntılı tanımlamalar eksik kalmaktadır (Özbek, 2017b; Özbek ve Halliday, 2024). Bu durum, özellikle türlerin dağılımı, habitat tercihleri ve ekolojik rolleri gibi temel biyolojik bilgilerin ülke ölçeğinde bütünlüklü olarak anlaşılmasını zorlaştırmaktadır.

Bu alışma, Macrochelidae ve Pachylaelapidae familyalarına ait türlerin Türkiye'deki durumunun kapsamlı bir Şekilde ortaya konması amacıyla planlanmıştır. Araştırmanın temel hedefleri arasında; (1) Türkiye genelinde bu familyalara ait akar türleri ve yapılan çalışmaların tablo haline getirilmesi; (2) daha önce kaydedilmemiş türlerin tespiti ve tanımlanması; (3) bilinen türlerin morfolojik ve ekolojik özellikleri açısından daha derinlemesine incelenmesi; (4) yeteri kadar detaylandırılmamış ve bazı karakterler yönünden eksiklikleri bulunan türlerin yedniden tanımlanması yer almaktadır. Böylece, lkemizde akaroloji alanında önemli bir bilgi boşluğu doldurulacak, biyolojik çeşitlilik envanteri zenginleştirilecek ve bu familyalara ait akarların ekolojik rollerinin anlaşılması için sağlam bir temel oluşturulacaktır. Bunun yanında bu veriler, türlerin korunması ve biyolojik mücadele gibi uygulamalı alanlarda da kullanılabilme potansiyeli olan akarları tanımlayarak değerli bir referans niteliği taşıyacaktır.

Sonuç olarak, bu alışma Türkiye akar faunasının sistematik, taksonomik ve ekolojik açıdan geliştirilmesine katkıda bulunarak, ulusal ve uluslararası bilim camiasına önemli veri sağlama potansiyeline sahiptir. Bunun yanı sıra, Macrochelidae ve Pachylaelapidae familyalarının Türkiye dağılımlarının daha iyi anlaşılması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir yönetimi açısından da kritik öneme sahiptir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Kaynak Özetleri

Eviphidoidea Berlese, 1913 üstfamilyası, Monogynaspida alt takımına ve Gamasina kohortuna dâhil edilmekte olup, dünya genelinde yaygın olarak bulunan çok sayıda akar türünü kapsamaktadır. Bu üstfamilya beş familyadan oluşur: Macrochelidae, Pachylaelapidae, Eviphididae, Parholaspidae ve Leptolaelapidae (Beaulieu vd., 2011). Ülkemizde, bu ailelerden Eviphididae ve Parholaspidae üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır; Leptolaelapidae familyasına dair ise henüz herhangi bir bilimsel araştırma yapılmamıştır (Özbek, 2023a; 2024). Öte yandan, Macrochelidae ve Pachylaelapidae familyaları Türkiye’de diğerlerine kıyasla daha iyi tanınmakta ve bu çalışmanın odak noktalarını oluşturmaktadır.

Macrochelidae familyası, Vitzthum (1930) tarafından tanımlanmış olup, genel hatlarıyla iyi bilinse de cins seviyesinde kesin bir sınıflandırma üzerinde henüz tam bir uzlaşma sağlanamamıştır (Krantz, 1962; Hyatt ve Emberson, 1988; Mašán, 2003; Emberson, 2010; Özbek ve Durucan, 2024). 20. yüzyıl boyunca Macrochelidae cins ve altcins düzeyinde çeşitli tasnif denemelerine sahne olmuş ancak bu düzenlemelerin çoğu genel kabul görmemiştir (Mašán, 2003).

Makrokelidler üzerine ilk tanımlamalar 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında Koch (1836-1841), Kramer (1876), Canestrini ve Fanzago (1877), Canestrini ve Canestrini (1882) tarafından yapılmıştır. 20. yüzyıl başlarında Berlese (1918), 40’tan fazla yeni makrokelid türünü dört altcins altında sınıflandırmıştır. Daha sonra Evans (1956), peritrem, epistom ve gnatozoma yapısına dayanarak Macrochelidae’yi Macrochelinae ve Parholaspinae altfamilyalarına ayırmıştır. Krantz (1960), bu altfamilyaları yenileyerek, her ikisini de familya seviyesine yükseltmiştir. Emberson (2010) ise familyayı Macrochelinae ve Neopodicinae olmak üzere iki altfamilyaya bölmüş, Macrochelinae altfamilyasını da Geholaspini ve Macrochelini tribüsüne ayırmıştır. Geholaspini tribüsünde, Emberson yeni bir cins olan *Reductholaspis*’i ve daha önce altcins olarak kabul edilen *Longicheles* ile *Macrocholaspis*’i cins statüsüne yükseltmiştir.

Walter (1988) ile Walter ve Krantz (1985, 1986), *Macrocheles* cinsine ait *glaber* ve *subbadius* tür gruplarının dünya çapındaki dağılımlarını detaylı olarak ele almışlardır. Avrupa’daki

makrokelid faunası ise Krauss (1970) tarafından kapsamlı biçimde incelenmiş, Mařán (2003) ise Slovakya'daki türleri araştırarak Avrupa türlerine yönelik ayrıntılı tanımlama anahtarları sunmuştur. Asya kıtasında ise, İsrail'de Costa (1966a, b; 1967), Japonya ve Güneydoğu Asya'da 1994-2012 yılları arasında geniş kapsamlı çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Takaku, 1994, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001; Takaku ve Hartini, 2001; Hartini ve Takaku, 2003a,b,c, 2004, 2006, 2012; Hartini vd., 2003, 2005, 2007; Takaku vd., 2012).

Türkiye'deki makrokelid akar faunası, özellikle kuzeydoğu bölgesi dışındaki alanlarda henüz yeterince araştırılmamıştır. Ülkemizde kaydedilen ilk tür, Evans ve Hyatt (1963) tarafından bildirilen *Macrocheles vernalis* olmuştur. Daha sonra Göksu ve Güler (1968), *M. muscaedomesticae* türünü bir sinek üzerinde foretik olarak raporlamıştır. 2012'den itibaren Kelkit Vadisi'nde yapılan kapsamlı araştırmalarla; *Longicheles* (Özbek ve Bal, 2012a, b; Özbek vd., 2013), *Nothrolaspis* (Özbek ve Bal, 2013), *Geholaspis* (Özbek ve Bal, 2014), *Glyptholaspis* (Özbek vd., 2015a) ve *Macrocheles* (Özbek vd., 2015b) cinsleri üzerine önemli veriler elde edilmiştir. Ayrıca, Özbek ve Halliday (2015c) Bayburt'tan *Nothrolaspis* cinsine ait yeni bir tür tanımlamış, Qayyoum vd. (2016) ise *Macrocheles matrius* türünü Türkiye faunasına katmıştır. Bugüne dek Türkiye'den 8 cins içerisinde toplamda 35 tür tespit edilmiştir. Öte yandan, Ekiz ve Urhan (2002) tarafından tanımlanan *Glyptholaspis fimicola* türü, tip örnekleri ile uyumsuz olması sebebiyle *G. confusa* olarak yeniden değerlendirilmiş ve bu nedenle Türkiye Macrochelidae listesine dahil edilmemiştir (Özbek vd., 2015a).

Pachylaelapidae familyası üzerine ise Avrupa'daki öncü çalışmalar Berlese (1920b) tarafından İtalya'da başlatılmış, Oudemans (1904) Hollanda'da, Halbert (1915), Hyatt (1956), Evans ve Hyatt (1956) ise İngiltere'de bu familya üzerinde önemli katkılarda bulunmuşlardır. İsviçre'de Schweizer (1961), Almanya'da Hirschmann ve Krauss (1965), Karg (1965, 1971, 1993) gibi araştırmacılar ise tür çeşitliliğinin ortaya çıkarılmasında kritik roller üstlenmişlerdir. Berlese (1902-1920) Güney Avrupa'dan 25 yeni tür tanımlayarak bu grubun önemini artırmıştır.

Slovakya'da Mařán (2007) tarafından gerçekleştirilen taksonomik revizyon, pachylaelapid familyasında son dönemde yapılan en kapsamlı çalışmalardan biridir. Bu araştırma, Avrupa türlerinin büyük bir kısmını yeniden inceleyerek yeni cins ve türler tanımlamış, ayrıca birçok türün sinonimlerini belirleyerek familyanın sistematüğini daha sağlam hale getirmiştir. 2014'te Mařán ve Halliday tarafından yapılan güncelleme ile dünya genelindeki türler gözden geçirilmiş ve yeni bir katalog yayımlanmıştır.

Avrupa’da Pachylaelapidae familyası iki altfamilya ve yedi cins altında toplanmıştır: Pachylaelapinae altfamilyasından *Pachylaelaps*, *Pachyseius*, *Pseudopachyseius*, *Olopachys*, *Onchodellus* ve *Sphaerolaelaps*; Pachyseinae altfamilyasından ise *Pachyseius* cinsleri bulunmaktadır. Avrupa genelinde bu familyaya ait tür sayısı 130’un üzerindedir. Hirschmann ve Krauss (1965) ise 55 türü tanımlamış, çizim ve teşhis anahtarlarını sunmuşlardır. Ancak 1955’teki çalışmaları, Berlese’nin türlerini yeniden çizip tip örnekleri üzerinden incelemiş olmasına rağmen, türlerin ayırımında önemli morfolojik ve ekolojik bilgileri yeterince içermemiştir. Bu durum, sonraki araştırmacıların mevcut sınıflandırmayı kısmen terk etmelerine ve kendi sistematik yaklaşımlarını geliştirmelerine yol açmıştır (Karg, 1971, 1993; Koroleva, 1977).

Paleartik bölgedeki yaygın cinslerden biri olan *Pachylaelaps*, Berlese (1888) tarafından *Gamasus pectinifer* tip türü olarak tanımlanmış ve Gamasidae familyası içinde sınıflandırılmıştır. Cins, Berlese (1904), Evans ve Hyatt (1956), Costa (1971) ve Koroleva (1977) gibi araştırmacılar tarafından detaylı biçimde incelenmiş olsa da türlerin birbirine çok benzer oluşu ve materyal eksikliği tür seviyesinde kapsamlı çalışmaları zorlaştırmaktadır (Costa, 1971).

Türkiye’de Pachylaelapidae familyasına yönelik çalışmalar başlangıçta sınırlı olmakla birlikte, 2014 sonrası önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Özbek ve Halliday, 2024). Urhan ve Ekiz (2002), *Onchodellus siculus* türünü Türkiye’den ilk kez bildirmiştir. Ardından Bayram ve Çobanoğlu (2005) *Pachydellus vexillifer* türünü Ankara’dan, Çobanoğlu (2008) ise İzmir’den *Pachylaelaps* sp. türünü rapor etmiştir. Özbek (2014) *Olopachys hallidayi*, Özbek ve Halliday (2014) ise *Pachyseius masani* ve *Pachyseius siranensis* türlerini yeni tür olarak yayımlamışlardır. Takip eden yıllarda familya içerisinden çok sayıda yeni olarak kaydedilen ya da ilk kez tanımlanmış türler Türkiye faunası için verilmiştir (Özbek, 2014, 2016, 2017, 2023; Özbek ve Halliday, 2014, 2015a, b, 2024; Özbek ve Maşán, 2018; Şahin ve Özbek, 2018).



Erzincan ili, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde yer almakta olup, yaklaşık olarak 39°02'40"05' kuzey enlemleri ile 38°16'40"45' doğu boylamları arasında konumlanmaktadır. Elips biçimli bir alan üzerinde, kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan Erzincan, çevresi dağlık alanlarla çevrilidir. İlin topografyasını kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda ikiye ayıran ana akarsu, Fırat Nehri'nin kuzey kolu olan Karasu Nehri'dir. Karasu, Erzurum Ovası'ndan doğarak Aşkale Boğazı üzerinden Tercan Ovası'na ulaşır (bu bölümde Fırat adıyla anılır), buradan Sansa Boğazı'nı takip ederek Erzincan Ovası'na girer ve son olarak Kemah-Kemaliye Boğazı'ndan geçerek Kemaliye'nin güneyinde Keban Barajı'na ulaşarak il sınırlarını terk eder (Akkan, 1964; Karadeniz ve Altınbilek, 2018).

### 3.1.2. İklim ve bitki örtüsü

Vadi boyunca hâkim bitki örtüsünü, ilkbaharda gelişen ve yazın artan sıcaklıklarla birlikte kuruyan otsu bitkilerin oluşturduğu step formasyonu meydana getirmektedir. İlçeyi çevreleyen dağlar genellikle ağaçsızdır; ancak bazı bölgelerde meşe topluluklarına rastlanır. Bununla birlikte, bölgenin genel step görünümüne rağmen, kuzeye bakan yamaçlar ile nemli mikroklima koşullarının görüldüğü alanlarda meşe ormanlarının yanı sıra ardıç ve karaçam (*Pinus nigra*) gibi odunsu türlerin yayılış gösterir (Kemah Kaymakamlığı, 2025). Kemaliye ilçesi ise dağlık yapısı nedeniyle sınırlı tarım alanına sahiptir. İlçenin çevresini saran, 850 ila 3000 metre rakım aralığına sahip Munzur ve Sarıçiçek Dağları ile bu dağların yaylaları zengin bir floraya ev sahipliği yapmaktadır (Kemaliye Kaymakamlığı, 2025).

### 3.2. Arazi Çalışması

Araştırma TÜBİTAK (121Z986) tarafından desteklenen proje kapsamında gerçekleştirilmiş, toplamda 436 adet örnekleme yapılmıştır. Bu sahasından alınan örnekleme noktalarının seçiminde çeşitli çevresel ve ekolojik faktörler dikkate alınmıştır. Özellikle bitki örtüsünün tipi, su kaynaklarına olan mesafe, ortamın nemlilik durumu, deniz seviyesinden yükseklik ve insan faaliyetlerinden uzak, doğal yapısını büyük ölçüde koruyan korunaklı alanlar öncelikli olarak değerlendirilmiştir. Bu sayede, farklı mikrohabitatlara ait temsil kabiliyeti yüksek örneklerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Toplanan örnekler, arazide kürek, çapa veya doğrudan elle dikkatli bir şekilde alınmış; her biri ayrı ayrı etiketlenerek örnekleme bilgileriyle birlikte şeffaf naylon torbalara yerleştirilmiştir.



Şekil 2. Örneklerin toplandığı alandan bazı görüntüler

Etiketler üzerinde örnek numarası, tarih, habitat açıklaması ve toplayıcı bilgileri yer almıştır. Örneklemeye noktalarının koordinat bilgileri ve rakımları, yüksek doğruluk oranına sahip Garmin/Oregon 550 model GPS cihazı kullanılarak belirlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Bu veriler, daha sonraki analizlerde ekolojik karşılaştırmalar yapmak ve coğrafi dağılım haritalarını oluşturmak amacıyla dijital ortamda da arşivlenmiştir.

### 3.3. Laboratuvar Çalışması

Araziden toplanan örnekler, zaman kaybı olmadan laboratuvara transfer edilerek Berlese-Tullgren düzeneğine yerleştirilmiştir. Berlese-Tullgren düzeneği, 40 cm derinliğinde ve 30 cm çapında plastik bir huni formunda olup, üzerine gözenek çapı 2 mm olan metal bir elek monte edilmiştir. Eleğin üst kısmında, örnek materyaldeki mikrofauna elemanlarının ısı ve ışık etkisiyle aşağıya doğru hareket etmesini sağlamak amacıyla, 15-40 Watt aralığında ampul bulunmaktadır.

Düzenek sayesinde huni tabanında yer alan kavanozlardaki %70 etanol çözeltisi içerisine akarlar ve mikroorganizmalar toplanır. Toplanan materyal, laboratuvar ortamında Petri kaplarına aktarılmış ve stereo mikroskop altında, damlalık ve Pastör pipetleri yardımıyla ayıklama işlemi gerçekleştirilmiştir. Akar örnekleri, ileri morfolojik inceleme ve uzun süreli koruma amacıyla %70 etanol ve 1-2 damla gliserin içeren saklama şişelerine aktarılmıştır.



Şekil 3. Birleştirilmiş Berlese-Tullgren düzeneği

Araziden toplanan Pachylaelapidae ve Macrochelidae örneklerinin ağartılmasında laktik asit (%96) ve Nesbit solüsyonu kullanılmıştır. Nesbit solüsyonu ile yapılan ağartma işlemi sırasında örnekler, sertleşme düzeyine bağlı olarak 1 ila 24 saat arasında bekletilmiştir. Laktik asit uygulanan örnekler ise, 45°C’de sabitlenmiş bir ısıtıcı üzerinde 24-48 saat inkübe edilmiştir (Walter ve Krantz, 2009).

Yeterince ağartılmış Pachylaelapidae ve Macrochelidae örnekleri, iki sivri iğne yardımıyla akarın sırt (dorsal) ve karın (ventral) plakları arasındaki yumuşak dokudan dikkatlice kesilerek iki parçaya ayrılmıştır. Elde edilen sırt plağı, karın plağı, gnatozoma ve keliserler doğrudan Hoyer ortamına aktarılmıştır. Bu preparatlar ters yönde yerleştirilip lamel kapatılıp ve üzerine gerekli örnek bilgileri yazılarak etiketlenmiştir (Walter ve Krantz, 2009).

Plakların ve bacakların uzunlukları, orta hatları boyunca; genişlikleri ise en geniş noktalarından (tanımda aksi belirtilmedikçe) ölçülmüştür. Dorsal kıllar, tabanlarındaki tutunma noktalarından uçlarına kadar ölçüldü. Ölçümler genellikle aralık (minimumdan maksimuma) şeklinde sunulmuştur. Tüm ölçümler mikrometre ( $\mu\text{m}$ ) cinsindedir. Örneklerin detaylı morfolojik çizimleri ve vücut ölçümleri için Leica DM 4000 B, Leica DM 3000, Olympus BX63 model araştırma mikroskopları kullanıldı. Ölçümler ve dijital görüntülerin elde edilmesinde Olympus BX63 mikroskopla uyumlu Olympus Dp73 kamera kullanılmıştır. Çoklu odak seviyelerinden elde edilen görüntüler, yine bu mikroskopa dâhil programlar kullanılmıştır (?). Tüm materyaller, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Akaroloji Laboratuvarı'nda (EBYU) uhafaza edilmektedir.

Teşhis ve terminolojinin uygulanması akademik danışman tarafından makrokelid akarlar için Evans ve Browning (1956), Hirschmann (1957), Bregetova ve Koroleva (1960), Lindquist ve Evans (1965), McGraw ve Farrier (1969), Van Driel vd. (1977), Krantz (1981), Tenorio ve Marshall (1977), Halliday (1986, 1987), Maşán (2003) ve Emberson (2010) çalışmaları temel olarak gerçekleştirilmiştir. Pachylaelapidae familyalarına dahil olan akarlar için ise Evans (1963), Lindquist ve Evans (1965), Johnston ve Moraza (1991), Moraza ve Peña (2005), (2007), Maşán ve Halliday (2014) çalışmaları kullanılmıştır.

Çalışmada elde edilen örneklerin sistematik teşhisi için mevcut literatürde yer alan detaylı tayin anahtarları ve tanı karakterleri kullanılmıştır. Makrochelidae familyasına ait türlerin belirlenmesinde özellikle Maşán (2003), Özbek vd. (2013) ve Özbek ve Halliday (2015) tarafından hazırlanmış anahtarlar değerlendirilmiştir. Pachylaelapidae familyasına ait örneklerin teşhisinde ise Maşán (2007), Maşán ve Halliday (2014), Özbek ve Halliday (2015), Özbek (2016) ve Özbek ve Maşán (2018) çalışmalarında yer alan kapsamlı teşhis anahtarları ve tanımlayıcı morfolojik özellikler kullanılmıştır. Böylece, her iki familyaya ait örneklerin doğru teşhisi için güncel sistematik literatürden yararlanılmış ve elde edilen bulguların literatürle uyumu titizlikle değerlendirilmiştir.

### 3.3. Makrokelid ve Pachylaelapid Akarların Sınıflandırılması

Altşube: Chelicerata

Sınıf: Arachnida

Altsınıf: Acari

Üsttakım: Parasitiformes

Takım: Mesostigmata

Alttakım: Monogynapsida

Kohort: Gamasina

Üstfamilya: Eviphidoidea

Familya: Macrochelidae

Familya: Pachylaelapidae

### 3.4. Makrokelid Akarların Morfolojisi

Vücut uzunluğu 370-2900 arasında değişen bu tür, sırt ve karın plaklarının iyi sertleşmesiyle tanınır. Sırt plakları tam ve oval olup en az 28 çift kıl taşır. Peritremler genellikle geriye dönük ya da düzdür (özellikle bazı *Neopodocinum* türlerinde). Göğüs plakları üç çift kıl, eşeyssel plaklar bir çift kıl taşır ve iyi gelişmiş yardımcı plaklara sahiptir. Ventrianal plakta 1-5 çift preanal kıl, anal plakta ise dairesel düzenlenmiş 3 kıl bulunur. Gnatozoma iyi gelişmiş olup epistom tam veya üç parçalıdır. Palp üç tırnaklı apotele sahiptir. Keliser dişleri tarak şeklinde, sabit parçada bir sırt kılı ve ince pilus dentilis vardır. Hareketli parçanın tabanında 1 veya 2 eklem fırçası yer alır (Evans ve Browning, 1956; Bregetova, 1977; Maşán, 2003; Emberson, 2010).

Erkek makrokelidler, sternogenital ve ventrianal plakları bir çizgiyle ayrılmış ya da holovertral plağa sahip olabilir. Eşeyssel açıklık göğüs plağının ön ortasındadır. Erkeklerin ikinci çift bacakları genellikle mahmuzludur; bu özellik dördüncü çift bacaklarda da olabilir. Ayrıca, erkeklerde hareketli keliser parmakları arasında spermlerin iletimini sağlayan uzun ya da kısa sperm torbası bulunur. Diğer özellikler açısından erkekler genellikle dişiye benzer (Evans ve Browning, 1956; Bregetova, 1977; Maşán, 2003; Emberson, 2010).

Çalışma sahasında tespiti yapılan *Longicheles*, *Notrholaspis*, *Macrholaspis* ve *Glyptholaspis* cinslerinin ayırt edici özellikleri aşağıda verilmiştir.

### 3.4.1. Cins: *Glyptolaspis* Filipponi ve Pegazzano, 1960

Bu türler büyük (800-1800) ve geniş yapılı akarlardır. Sırt plağı iyi sertleşmiş, ağ şeklinde süslüdür; ağların kenarları testere dişi gibi ve içinde küçük noktalar bulunur. Plağın oval ve uzun yapısında genellikle 28 çift kıl vardır, bazı türlerde 1-2 eşleşmemiş kıl da olabilir. Kıllar çoğunlukla saçaklı, merkezdekiler ise iğne, tüy veya fırça şeklindedir. Göğüs plağı genişlemiş, arka kenarları III. koksanın arkasına kadar uzanır, ön köşeleri gnatozomayı kısmen sarar. Yüzeyinde çukurcuklar ve noktalar bulunur. Göğüs plağı ile eşeysel plak çok yakın ve ince bir çizgiyle ayrılmıştır. Eşeysel plak miğfer şeklinde, genişlemiş ve yüzeyi oyuklu ve noktalıdır. Metasternal plaklar oval ve serbesttir. Ventrianal plağın kenarları eliptik olup, 3 çift preanal ve 3 dairesel anal kıl taşır. Plağın yüzeyi testere ağzı benzeri çizgilerle ağsı veya dikdörtgen desenlidir. Epistom üç parçalı, orta parça uçta çatallı ve kenarları tırtıklıdır. Erkeklerde holovenral plak bulunur ve sırt plağındaki süslemeler dişiyle benzerdir. II. ve III. bacaklar mahmuzludur (Maşán, 2003).

### 3.4.2. Cins: *Longicheles* Valle, 1953

Sırt plağı 28 çift kıl taşır ve bunların çoğu hafif veya yoğun saçaklıdır. Özellikle *j-J* ve *z-Z* serilerindeki bazı kıllar iğne şeklindedir. *Z1*, *j2* ve *z5* kıllarının saçaklı ve düz yapısı türler arasında ayırt edici özelliklerdendir. *J5* kılının *j6*'nın gerisinde yer alması da önemli bir ayırım karakteridir. Karın plaklarındaki kıllar genellikle iğne şeklinde düzken, ventrianal plak üzerindeki *Zv1* ve *Zv2* kılları saçaklıdır. Göğüs plağı nokta ve çukurluklarla süslü olup belirgin çizgiler içermez. Metasternal plaklar bağımsız, bir kıl ve bir por taşır. Eşeysel plak miğfer şeklinde, yardımcı plaklar belirgin olup yüzeyleri nokta ve çukurluklarla süslüdür (Valle, 1953; Maşán 2003; Emberson 2010). Ventrianal plak uzunluğu, genişliğinden fazladır ve üzerinde beş çift preanal, bir çift anal ve bir postanal kıl bulunur. Ayrıca plakta iki çift por vardır (*L. ozkani*'de ön yan porlar plağın dışında yer alır). Keliser parmakları uzamış, sabit ve hareketli parça üzerindeki diş sayısı 5'ten fazladır. Hareketli parçanın üzerinde iki diş sırası olabilir (*L. mandibularis* ve *L. hortorum*). Sabit parça üzerindeki pilus dentilis ince ve zayıftır. Epistom tırtıklı bir taban üzerinde doğrudan ya da üçgen bir çatı üzerinde yükselir. Orta uzantısının kenarları seyrek ya da yoğun tırtıklı, uç kısmı çatallıdır. Bu cinse ait erkekler henüz tanımlanmamıştır (Valle, 1953; Maşán, 2003; Emberson, 2010).

### 3.4.3. Cins: *Macroholaspis* Oudemans, 1931

Orta büyüklükte (650-770 µm) makrokelid akarlardır. Sırt plağı omuzlardan belirgin olarak arkaya doğru dardır. Plağın yan ve arka kenarları düz, bölmeli ya da testere dişi şeklindedir. *M. evansi* (Balogh, 1958) türü istisna, cinsin diğer türlerinin tamamında sırt plağı üzerindeki bütün kıllar yoğun olarak saçaklıdır. Sırt kıllarından *j1* kılı geniş ve saçaklıdır. Eşeyssel plak yanlardan basık dairemsidir. Ventrianal plak eşeyssel plaktan genişlik olarak çok az büyük, 1-3 arasında preanal kıla sahiptir. Eşeyssel plak ile ventrianal plak arasında 1-3 çift arasında apodem mevcuttur. Erkeklerde ventrianal plak sternogenital plaktan belirgin olarak ayrılmış, II. bacaklar mahmuzludur. Metasternal plaklar çok küçük, serbest ya da yoktur. Epistom farklı türlerde benzerdir (Maşán 2003; Emberson 2010).

### 3.4.4. Cins: *Nothrolaspis* Berlese, 1904

Sırt plakları 1000-1500 uzunluğunda, iyi sertleşmiş olup 28-29 çift kıl taşır. *J2* ve *J5* arasında ek olarak *J3* kılı bulunur. Kılların çoğu yarı ya da iki üçte biri saçaklıdır; *j6*, *z5*, *z6* ve *J2* gibi bazıları ise genellikle düz iğne şeklindedir. Bazı türlerde *j2*, *j5*, *z1*, *s2*, *r3*, *r4* ve *J5* kılları da düz iğnedir. Sırt plağı genellikle ağ desenli ve küçük noktalarla kaplıdır. Karın plakalarındaki kıllar düz veya saçaklı olabilir. Göğüs plağı çokgenimsi süslemelerle ve yoğun noktalı arka kısım ile karakterizedir. Metasternal plak küçük, oval, bir por ve bir kıl taşır. Eşeyssel plak alt kısmı basık dairesel, yardımcı plaklar belirgin kanat şeklindedir. Eşeyssel ile ventrianal plak arasında üç çift oval apodem vardır. Ventrianal plak kalp şeklinde, yüzeyi çizgi ve noktaların birleşimiyle ağsı süslüdür; üç çift preanal, bir çift anal ve bir postanal kıl taşır. Siribrium, paranal uzantılara sahiptir. Epistomun yan uzantıları ile orta uzantı gövdesi temelde birleşiktir. Bacak kıl donanımı familia özelliklerine uygundur. Erkeklerde karın plağı sternogenital ve ventrianal plak olarak ikiye ayrılır. Spermatofor kesesi, keliserin hareketli parçasının yarısı uzunluğundadır. II. bacak femuru mahmuzlu, genu ve tibiya üzerinde küçük şişkinlikler bulunur (Maşán 2003; Emberson 2010).

### 3.5. *Pachylaelapid* Akarların Morfolojisi

İdiazoma, sırt ve karın yönünde yassılaştırmıştır. Bölünmemiş sırt plağı idiazomanın çoğunu kaplar ve genellikle 30 çift kıl taşır; bazı türlerde bu sayı 29 veya 33-37 çift olabilir. Sırt kılları genellikle düz, iğne şeklinde ve basittir, nadiren spatül şeklindedir. Karın tarafında tritosternum,

tabanda birleşmiş ve fırça biçiminde iki lasinaya ayrılmıştır. Bazı cinslerde presternal plak bulunurken bazılarında yoktur. Göğüs plağı, endopodal ve metasternal plakçıklarla birleşerek 2-3 çift yarık şeklinde por taşır; bazı cinslerde bağımsızdır. Endopodal ve ekzopodal plaklar nadiren birleşiktir. Eşeyssel plak ventral plakla birleşerek genitiventral plağı oluşturur; bu plak en az bir çift kıl taşır.

Genitiventral plak, anal plağa doğru genişleyerek dikdörtgen, oval ya da dil şeklinde olabilir ve 1-3 çift kıla sahiptir. Peritremler iyi gelişmiş olup ekzopodal ve parapodal plaklarla birleşmiştir. Anal plak serbest, üçgen şekilli ve 3 adet dairesel kıla sahiptir. Bazı türlerde genitiventral ve anal plak kaynaşarak 2-5 çift kıla sahip genitiventral plak oluşturur (örneğin *Olopachys* türleri). Erkeklerde ventral plak sternigenital ve ventrianal plaklar olarak ayrılmış ya da holovenral plağa dönüşmüştür (altfamilya farklılıkları). Bu çeşitlilik türler arasındaki morfolojik farkları ve adaptasyonları yansıtır.

Gnatozomal yapılar iyi gelişmiştir; kornikuli kılıç veya boynuz şeklindedir. Palp-genu 6 kıla sahiptir, palp apoteli *Pachyseulinae*'de 2, diğerlerinde 3 tırnaktır. Epistom geniş tabanlı ve uçta tırtıklı orta uzantılıdır. Keliserler güçlü kısaç şeklindedir, eklem uzantı fırça şeklinde değildir (*Pachyseulinae* hariç). Pilus dentilis tüm türlerde vardır. Erkeklerde spermatodaktıl keliser hareketli parmağına bağlıdır. Spermatekal sistemde sperm girişi belirgindir; tüp veya torba şeklinde olup *Onchodellini*, *Pachyseulinae*, *Pachyseulinae*'de III. koksalarla, *Pachylaelapini*'de IV. koksalarla bağlantılıdır. Bacaklar genellikle idiozomadan kısadır, nadiren daha uzun olabilir. I-IV. tarsuslar pençelidir, II. tarsuslarda mahmuz benzeri kıllar vardır. I. trokanterde 6, I. tibiya ve genu ön yanlarda 2, dorsalde 5-6, ventralde 2-4 kıl bulunur. IV. genu 7-10 kıla sahiptir. Erkeklerde II. bacaklar belirgin mahmuzludur (Maşán, 2007).

Çalışma sırasında *Pachylaelapidae* familyasına ait *Olopachys*, *Onchodellus*, *Pachylaelaps* ve *Pachyseius* olmak üzere 4 cins elde edilmiştir. Bu cinslerin genel özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

### **3.5.1. Cins: *Olopachys* Berlese, 1910**

Sırt plağı silindirik, oval veya dikdörtgen olup bütündür ve 30 çift kıl taşır. *J5* kılı normal veya mikro yapıda, diğerleri ise düz ve iğne şeklindedir. Salgı porları *gdS4* ve *gdZ1* belirgin şekilde ayrılmış ya da bitişiktir. Plağın yüzeyi ağ benzeri desenlerle süslüdür. Karın plakları desenlidir; dişilerde göğüs plağı ekzopodal ve metasternal plaklarla birleşmiş, dört çift kıl ve üç çift por

taşır. Peritrem iyi gelişmiş olup ön ucu sırt plağının üstüne kadar uzanır. Anal ve genitiventral plak kaynaşarak genitiventrianal plak oluşturmuştur; bu plak 3 dairesel anal ve 3-5 çift preanal kıla sahiptir. Opisthogastrik ve lateral bölgelerde 10-14 çift kıl bulunur. Erkeklerde karın plakları birleşik holovertral plaktır. Sperm giriş sistemi IV. koksaların arkasındadır. Bacaklar normal uzunlukta ve idiozomadan kısadır. Hipostom normal, kornikuli ince, uzun ve mızrak şeklindedir. Epistom geniş tabanlı ve tırtıklı yan kenarlıdır. Spermatodaktil keliserin hareketli parçasından uzundur. Dişilerde keliser ağızları kalın ve kısadır (Maşán, 2007; Maşán ve Halliday, 2014; Özbek, 2016; Özbek ve Halliday, 2015a).

### **3.5.2. Cins: *Onchodellus* Berlese, 1904**

Sırt plağı bölünmemiş, bütün ve 30 çift basit iğne şeklinde kıl taşır. *J5* kılı normal uzunlukta olup genellikle *J4*'ten kısadır. *Onchodellus* cinsinde sırt plağı ağ benzeri desenlerle süslüdür (Maşán, 2007). Göğüs plağı endopodal ve metasternal plaklarla birleşmiş, dört çift kıl ve üç çift por taşır; yüzeyi süslüdür. Peritrem iyi gelişmiş ve ekzopodal plaklarla kaynaşmıştır. Genitiventral plağın eni boyundan geniştir. Anal plak üçgen biçimli olup üç dairesel kıl taşır. Opisthogastrik ve lateral bölgede 10-15 çift kıl bulunur (Maşán, 2007). Erkekler holovertral plağa sahiptir. Sperm giriş sistemi III. koksaların arkasında, uzun iplik şeklindedir. Bacaklar normal uzunlukta, idiozomadan kısadır. Gnatozomaları normal, kornikuli kısa boynuz biçimindedir. Epistom geniş tabanlı ve yanları tırtıklıdır. Spermatodaktil keliserin hareketli parçasından çok daha uzundur. Dişilerde keliser ağızlar iki ya da üç dişlidir (Maşán, 2007).

### **3.5.3. Cins: *Pachylaelaps* Berlese, 1888**

Sırt plağı dikdörtgen ve bütündür, 30 çift kıl taşır. *J5* kılı küçük, diğerleri basit, düz ve iğne biçimindedir. Salgı porları *gdS4* ve *gdZ1* ayrı veya bitişik olabilir. *Pachylaelaps* cinsinin sırt plağı ağ desenlerle süslüdür (Maşán, 2007). Karın plakları desenlidir. Göğüs plağı endopodal ve metasternal plaklarla birleşerek dört çift kıl ve üç çift por taşır. Peritrem iyi gelişmiş ve ekzopodal plaklarla kaynaşmıştır. Anal plak üçgen biçimli olup üç dairesel kıl taşır. Opisthogastrik ve lateral bölgede 14-16 çift kıl bulunur. Sperm giriş sistemi tübular yapıda ve IV. koksaların arkasındadır. Bacaklar normal uzunlukta, idiozomadan kısadır. Gnatozoma normal; kornikuli uzun, ince ve mızrak şeklindedir. Epistom geniş tabanlı ve yanları tırtıklıdır. Spermatodaktil, keliserin hareketli parçasından uzundur. Dişilerde hareketli keliser parçası genellikle 1-2 dişli, sabit parça ise 1-4 dişlidir (Maşán, 2007).

### 3.5.4. Cins: *Pachyseius* Berlese, 1910

Sırt plağı yassı, oval veya dikdörtgen biçimindedir ve düzgün bir yapıya sahiptir. Üzerinde tamamen düz, iğne şeklinde 30 çift kıl bulunur. Salgı bezleri *gdj3* (bazı türlerde *gdZ1* ve *gdS4*) yarık şeklinde genişlemiş ve sertleşmiş olabilir. Plağın yüzeyi ağ desenleriyle süslüdür. Presternal plaklar genellikle mevcuttur, göğüs plağı ise serbesttir; üzerinde üç çift kıl ve iki çift por taşır. Metasternal plaklarda bir çift kıl ve bir çift por bulunur; bazen bu plaklar sternal plaklarla birleşebilir (Maşán, 2007; Maşán ve Halliday, 2014; Özbek ve Halliday, 2015b). Genital plak serbest olup bir çift kıla sahiptir; kenarlarında 2-4 adet oval plakçık yer alır. Genital porlar plağın üzerinde ya da dışında bulunabilir. Ventrianal plak 2-4 çift preanal kıl ve 3 adet dairesel anal kıl taşır. Peritrematal ve podal plaklar iyi gelişmiş ve belirgindir; peritrematal plakların arka kısmı ekzopodal plaklarla birleşmiş ya da kaynaşmıştır. İnce ve uzun bir çift metapodal plak bulunur; nadiren ventrianal plakla birleşebilir. Lateral ve opisthogastrik bölgede 6-19 çift kıl vardır.

Erkeklerde sternogenital ve ventrianal plaklar ya birbirinden ayrılmamış ya da tam birleşmiş bir holovertral plak oluşturur. Sperm giriş sistemi tüp şeklinde olup III. koksaların arkasındadır. Spermatekal tüpler uzun, ipliksi ve uca doğru hafif genişlemiştir. Bacaklar normal boyda, idiozomadan daha kısadır. Kıl dizilimi Tablo 3.1'de verilmiştir. Hipostom dar; kornikuli ince ve boynuz şeklindedir. Epistom üçgen ve basit, kenarları dişçikli, uçları sivri, düz ya da yuvarlaktır. Spermatodaktıl orta konumda, keliserin hareketli parçasından uzun olup ucu sivri veya düz olabilir. Dişilerde keliserel ağız yapıları incedir; hareketli parça tek dişli, sabit parça ise 2-4 küçük diş taşır (Maşán, 2007; Maşán ve Halliday, 2014; Özbek ve Halliday, 2015b).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Familya: Macrochelidae Vitzhum, 1930

Tip cinsi: *Macrocheles* Latreille

Türkiye'den bilinen makrokelid akarların cins teşhis anahtarı (Dişiler)

1. Ventrianal plak üzerinde 5 çift preanal kıl bulunur ..... 2  
- Ventrianal plak üzerinde 1–4 çift preanal kıl bulunur ..... 3
2. Keliser parmakları kısa, 5'ten az sayıda diş içerir; *j5* kılı sırt plağının normal konumundadır, epistom üçgen veya çatı şeklinde, geniş ve belirgindir.....  
..... *Geholaspis* Berlese, 1918  
- Keliser parmakları uzun ve 5'ten fazla sayıda dişe sahiptir; *j5* kılı sırt plağının arka bölümünde, *j6* kılından daha geride yerleşmiştir; epistom dar boru biçiminde ya da üçgen, genellikle dar ve uzamış ..... *Longicheles* Valle, 1953
3. Eşeyssel plak ile ventrianal plak arasında 1–3 çift apodem bulunur..... 4  
- Eşeyssel plak ile ventrianal plak arasında apodem bulunmaz; bu plaklar arasında doğrudan temas yoktur veya plaklar birleşiktir ..... 5
4. Sırt kıllarının tamamı saçaklı yapıdadır; *j1* kılı yanlara doğru oldukça genişlemiş, geniş tabanlıdır; epistom orta uzantısı yan uzantılardan yüksekte, ayrık ve belirgin şekilde yükselmiştir; sırt ve karın plakları nispeten ince, iyi sertleşmemiştir.....  
.....*Macrocholaspis* Oudemans, 1931  
- Sırt plağının merkezinde iğne şeklinde kıllardan oluşan küçük bir grup bulunur; *j1* kılı enine genişlememiştir, ince ve iğne biçimindedir; epistomun orta uzantısı tabanda yan uzantılarla birleşmiş ve bütünleşik görünümde; sırt ve karın plakları kalın ve iyi sertleşmiştir .....*Nothrolaspis* Berlese, 1918
5. Göğüs plağı üzerinde belirgin, paralel çizgiler (stria) mevcuttur; plağın arka köşeleri düz hatlarla sonlanır ve eşeyssel plak etrafında açık bir alan bırakır, eşeyssel plak göğüs plağı ile doğrudan temas etmez .....*Macrocheles* Latreille, 1829  
- Göğüs plağı yüzeyi derin yontulu, çokgen ve kabartmalı yapılarla süslüdür; plağın arka köşeleri uzamış ve eşeyssel plak ile çevrili, eşeyssel plak göğüs plağı tarafından kısmen ya da tamamen kuşatılmıştır .....*Glypholaspis* Filipponi ve Pegazzano, 1960

Cins: *Glyphtholaspis* Filipponi ve Pegazzano, 1960

Tip türü: *Glyphtholaspis fimicola* (Berlese, 1882)

#### 4.1.1. *Glyphtholaspis americana* (Berlese, 1888)

*İncelenen örnekler:* 1♀ ve 1♂, 35°36'K, 35°05'D, 1050 m, dere kenarından yabani ot ve yosun, 30.07.2023; 1♀, 39°36'K, 39°14'D, 1156 m, kavak (*Populus* sp.) kavuğundan döküntü, 26.08.2023.

*Diğer yaşam evreleri:* Tesbit edilemedi.

*Yayılışı:* Bu taksonomik grup dünya genelinde geniş bir yayılış göstermektedir. Afrika, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Avustralya, Avusturya, Bosna-Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Ermenistan, Fransa, Almanya, Hindistan, İngiltere, İsrail, İsviçre, İspanya, İtalya, İzlanda, Macaristan, Özbekistan, Polonya, Rusya, Slovakya, Tacikistan, Türkiye, Uruguay ve Yeni Zelanda'da kaydedilmiştir (Maşán, 2003; Özbek vd., 2015a).

*Notlar:* Bu tür, Türkiye'den daha önce Denizli (Ekiz ve Urhan, 2002) ve Tokat (Özbek vd., 2015a) illerinden rapor edilmiştir. Mevcut çalışma kapsamında, Karasu Vadisi'nden toplanan örnekler arasında bu türe ait 2 dişi ve 1 erkek birey tespit edilmiş ve detaylı olarak incelenmiştir. Morfolojik değerlendirme sonucunda, incelenen bireylerin türün orijinal tanımlarına ve daha önce Türkiye'den bildirilen örneklerin karakterleriyle uyum göstermektedir. Bu bağlamda, türün Türkiye'deki bilinen yayılış alanına Karasu Vadisi'de eklenmiştir.

Cins: *Longicheles* Valle, 1953

Tip türü: *Longicheles mandibularis* (Berlese, 1904)

#### 4.1.2. *Longicheles ayyildizi* (Özbek, Bal ve Doğan, 2013)

*İncelenen örnekler:* 5♀♀, 39°13'K, 38°32'D, 1150 m, meşe altı döküntü ve yosun 24.04.2023; 1♀, 39°13'K, 38°34'D, 1127 m, meşe (*Quercus* sp.) altından döküntü, 25.11.2023.

*Erkek ve diğer yaşam evreleri:* Bilinmiyor.

*Yayılışı:* Türkiye (Özbek vd., 2013).

*Notlar:* Bu tür, Türkiye'den tanımlanmış ve daha önce Giresun, Gümüşhane Sivas ve Tokat illerinden bildirilmiştir (Özbek vd., 2013). Mevcut çalışma kapsamında, Karasu Vadisi'nden toplanan örnekler arasında türe ait 6 dişi birey teşhis edilmiştir. Bu bireyler morfolojik olarak detaylı biçimde incelenmiş ve elde edilen veriler, türün orijinal tanımı ile Türkiye'den daha önce bildirilen örneklerle morfolojik uyum içinde olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara göre, türün Türkiye'deki bilinen dağılımına Karasu Vadisi'de eklenmiştir.

*Cins:* *Macrocholaspis* Oudemans, 1931

*Tip türü:* *Macrocholaspis opacus* (Koch, 1839)

#### **4.1.3. *Macrocholaspis recki* (Bregetova ve Koreleva, 1960)**

*İncelenen örnekler:* 1♀, 39°34'K, 39°14'D, 1244 m, toprak üzeri yosun, 23.04.2023; 1♀, 39°36'K, 39°09'D, 1140 m, toprak üzeri yosun, 23.04.2023; 4♀♀, 39°13'K, 38°32'D, 1150 m, meşe altı döküntü ve yosun, 24.04.2023; 7♀♀, 39°38'K, 38°27'D, 1000 m, meşe altı döküntü ve yosun, 24.04.2023; 1♀, 39°36'K, 39°09'D), 1163 m, toprak üzeri yosun, 27.05.2023; 4♀♀, 39°36'K, 39°08'D, 1085 m, toprak üzeri yosun, 27.05.2023; 5♀♀, 39°36'K, 39°08'D, 1085 m, meşe altından döküntü ve yosun, 27.05.2023; 1♀, 39°33'K, 39°00'D, 1456 m, toprak üzeri yosun, 27.05.2023; 1♀, 39°39'K, 39°15'D, 1196 m, ardıç (*Juniperus* sp.) altından döküntü, 23.06.2023; 2♀♀, 39°35'K, 39°09'D, 1400 m, meşelik alandan yosun ve döküntü, 23.06.2023; 1♀, 39°37'K, 38°42'D, 1450 m, meşe altından döküntü, 23.06.2023; 2♀♀, 39°35'K, 38°35'D, 1166 m, toprak üzeri yosun, 23.06.2023; 5♀♀, 39°36'K, 38°40'D, 1647 m, meşe altından döküntü, 29.07.2023; 1♀, 35°36'K, 35°05'D, 1050 m, dere kenarı yabancı ot ve yosun, 30.07.2023; 1♀, 39°33'K, 38°36'D, 1064 m, söğüt (*Salix* sp.) ve kavak altından döküntü ve toprak, 21.09.2023; 1♀, 39°12'K, 38°34'D, 952 m, meşe üzeri yosun, 26.10.2023; 3♀♀, 39°12'K, 38°34'D, 952 m, toprak üzeri yosun, 26.10.2023; 2♀♀, 39°40'K, 39°22'D, 1136 m, söğüt kovuğundan döküntü ve toprak, 28.10.2023; 1♀, 39°36'K, 39°09'D, 1180 m, meşe altından döküntü ve toprak, 21.12.2023; 2♀♀, 39°12'K, 38°35'D, 870 m, toprak üzeri yosun, 13.02.2024; 2♀♀, 39°12'K, 38°34'D, 945 m, toprak üzeri yosun, 13.02.2024; 1♀, 39°36'K, 39°08'D, 1089 m, toprak üzeri yosun, 13.02.2024; 1♀, 39°12'K, 38°36'D, 1031 m, toprak üzeri yosun, 08.03.2024.

*Erkek:* Bilinmiyor.

*Diğer yaşam evereleri:* Tespit edilemedi.

*Yayılışı:* Literatürde bu türün dağılımı geniş bir coğrafi alanı kapsamaktadır. Kayıtlara göre Bulgaristan, Ermenistan, Gürcistan, Kırım, Polonya, Türkiye ve Ukrayna'da bulunmuştur. Bu dağılım, türün hem Avrupa hem de Batı Asya'da çeşitli ekolojik koşullara uyum sağlayabildiğini göstermektedir (Maşán, 2003; Özbek ve Bal, 2012b).

*Notlar:* Bu tür, Paleartik bölgede yayılmış olup (Maşán, 2003; Plumari, 2010), özellikle Kelkit Vadisi'nde ve Bayburt ilinden döküntü, toprak ve yosun örneklerinden en sık toplanan türdür (Özbek, 2017, 2025; Özbek ve Bal, 2012b). Bu bulgularla uyumlu olarak, çalışmada da toprak, çeşitli döküntüler ve yosun örneklerinden çok sayıda birey toplanmıştır. Türün Türkiye'de Bayburt, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Sivas ve Tokat illerinde dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Yeni toplanan bireylerle daha önce bildirilen bireyler arasında morfolojik olarak herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir.

*Cins:* *Nothrolaspis* Berlese, 1918

*Tip türü:* *Nothrolaspis carinatus* (Koch, 1839)

#### **4.1.4. *Nothrolaspis anatolicus* Özbek ve Bal, 2013**

*İncelenen örnekler:* 1♀, 39°35'K, 39°09'D, 1380 m, toprak üzeri yosun, 23.06.2023; 1♀, 39°38'K, 38°42'D, 1485 m, meşe altından döküntü, 26.08.2023; 2♀♀, 39°24'K, 38°27'D, 1319 m, meşe altından döküntü, 26.10.2023; 2♀♀, 39°36'K, 39°09'D, 1180 m, meşe altından döküntü ve toprak, 28.10.2023; 2♀♀, 39°15'K, 38°32'D, 1114 m, kavak altından döküntü, 25.11.2023; 2♀♀, 39°36'K, 39°09'D, 1180 m, meşe altından döküntü ve toprak, 21.12.2023; 2♀♀, 39°34'K, 38°56'D, 1029 m, toprak üzeri yosun, 21.12.2023; 4♀♀, 39°36'K, 39°09'D, 1150 m, meşe altından döküntü, 08.03.2024.

*Erkek ve diğer yaşam evereleri:* Bilinmiyor.

*Yayılışı:* Türkiye (Özbek ve Bal, 2013).

*Notlar:* Bu tür, ilk olarak Özbek ve Bal (2013) tarafından Türkiye'nin Giresun ve Gümüşhane illerinde tanımlanmıştır. Daha sonra Bayburt ilinden de kaydedilmiştir (Özbek, 2025). Çalışmamızda Erzincan ilinin Kemah, Kemaliye ve İliç ilçelerinden çok sayıda dişi birey toplanarak incelenmiştir. Çalışma sahasından ilke toplanan bu türün bireyleri daha önce bilinen örnekleriyle morfolojik olarak uyumludur.

#### 4.2. Familya: Pachylaelapidae Berlese, 1913

Türkiye'den bilinen pachylaelapid akarların altfamilya, tribus ve cins teşhis anahtarı (Dişiler)

1. Eşeyssel plak serbest olup, miğfer şeklindedir ve bir çift kıl içerir. Anal plak, ventral plakla birleşerek üçgenimsi bir form alır. Ventrianal plak ise 2-4 çift kıl barındırır. Palp apoteli ise 2 tırnağa sahiptir.....altfamilya: Pachyseinae Karg, 1971; II. tarsus 1-3 mahmuz şeklinde kıla sahiptir. Peritremin ön ucu sırtta *z1* ve *z2* arasında konum almış;.....*Pachyseius* Berlese, 1910  
- Eşeyssel plak, ventral veya ventrianal plaklarla birleşerek genitiventral ya da genitiventrianal plakları oluşturur. Anal plak serbest olabilir. Anal plak genitiventral ya da genitiventrianal plakla birleşebilir. Genitiventrianal plak 3-5 çift kıl taşır. Sırt plağında yer alan opistonotal kıllardan bazıları eksiktir (*Z4*, *Z5* ve *S2* her zaman eksiktir, *S1* ise nadiren eksik olabilir). Presternal plak bulunmaz ve palp apoteli üç tırnağa sahiptir.....2 (altfamilya: Pachylaelapinae Berlese, 1913)
2. Spermatekal yapıların tüpleri IV. koksaların arasında yer alır. I. genu, 11 ya da 13 kıla sahiptir. Kornikuli uzun ve kılıç şeklindedir. II. tarsus, *pl1* ve *pl2* olarak adlandırılan iki mahmuz şeklinde kıl taşır .....3 (Tribus: Pachylaelapini Berlese, 1913)  
- Sperm giriş sistemi III. koksaların arasında bir konum almıştır. Kornikuli boynuz şeklinde, II. tarsus bir adet mahmuz şeklinde (*pl1*) kıl taşır.....4 (Tribus; Onchodellini Maşán, 2007)
3. Anal ve genitiventral plak kaynaşarak genitiventrianal plağı oluşturmuştur .....*Olopachys* Berlese, 1910  
- Anal plak ventral plaklardan bağımsızdır. I. femur ve I. genu 13, I. tibiya 12, III. genu 7 kıl taşır, en az bir tane *R* kılı yumuşak integument üzerindedir. ....*Pachylaelaps* Berlese, 1988
4. Sırt kıllarından *J5* mikro düzeydedir. Sperm giriş sisteminin tüpleri indirgenmiş olup ayırt edilmesi son derece zordur.....*Pachydellus* Maşán, 2007

- Sırt kıllarından *J5* normal uzunlukta ve iğne şeklindedir. Sperm giriş sisteminin tüpleri iyi gelişmiş ve oldukça uzundur.....*Onchodellus* Berlese, 1904

Altfamilya: *Pachylaelapinae* Berlese, 1913

Tribus: *Pachylaelapini* Berlese, 1913

Cins: *Olopachys* Berlese, 1910

Altçins: *Olopachys* s. str.

Tip türü: *Pachylaelaps (Olopachys) scutatus* Berlese, 1910

#### 4.2.1. *Olopachys (Olopachys) hallidayi* Özbek, 2014

*İncelenen örnekler:* 1♀, 39°37'K, 39°19'D, 1132 m, söğüt altından döküntü, 23.04.2023; 2♀♀, 39°36'K, 39°05'D, 1050 m, yosun, 30.07.2023; 7♀♀, 39° 36'K, 39°09'D, 1286 m, meşe altından döküntü, 08.04.2024.

*Erkek ve diğer yaşam evreleri:* Bilinmiyor.

*Yayılışı:* İran ve Türkiye (Özbek, 2014, Şahin ve Özbek, 2018; Valizadeh vd., 2019).

*Notlar:* Bu tür, daha önce Özbek (2014) tarafından Gümüşhane ilinden ilk kez tanımlanmıştır. Daha sonra Şahin ve Özbek (2018) tarafından Bayburt ilinden diğ bireyleri tespit edilmiştir. Mevcut çalışma kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında, araştırma sahasından toplanan yüzey döküntüsü ve yosun örnekleri dikkatle incelenmiş ve bu örnekler içerisinde toplam 10 diğ birey elde edilmiştir. Yapılan ayrıntılı morfolojik incelemeler sonucunda, Karasu Vadisi'nden toplanan bu bireylerin tanısal karakterlerinin, Özbek (2014) tarafından tanımlanan tip örnekleri ve Bayburt ilinden toplanan bireyleri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında, Karasu Vadisi'nde Türkiye'deki yayılış alanlarından olduğu görülmüştür. Ayrıca bu tür, Valizadeh vd. (2019) tarafından İran'dan tesbit ve tanısı yapılmıştır.

Tribus: *Onchodellini* Maşán, 2007

Cins: *Onchodellus* Berlese, 1904

Tip türü: *Pachylaelaps (Onchodellus) reticulatus* Berlese, 1904

#### 4.2.2. *Onchodellus anatolicus* Özbek ve Akyol sp. nov.

*Ayrırcı özellikleri (Ergin)*: Posterodorsal bölgede bulunan *J4* ve *J5* kılları uzunluk açısından belirgin farklılık gösterir; *J5* kılı, *J4* kılına kıyasla önemli ölçüde daha kısadır. Dorsal plak üzerinde iki çift posterolateral yarık şeklinde por (*gdZ1* ve *gdS4*) yer alır; *gdZ1* poru *Z1* ve *Z2* kılları arasında konumlanmıştır. Peritrem ön uçları, dorsal plaktan başlayarak *z1* ile *z2* kılları arasına kadar uzanır. Dişi bireylerde idiozoma yumuşak dış iskeletinde toplam 12 çift kıl bulunmakta olup, bunların beşi kenarda, yedisi ise opisthogastrik bölgede yer almaktadır. Geniti-ventral plağın genişliği, boy uzunluğuna göre daha fazladır. II. femur II, bir kıl ve belirgin bir ventral çıkıntı taşımaktadır. Erkek bireylerde spermatodaktyl oldukça uzundur; distal ucu hafifçe incelmış olup, uzunluğu keliserin hareketli parçasının üç katından fazladır. II. tarsus p11 olarak adlandırılan mahmuz benzeri bir kıl ile küçük ve mediolateral konumda bir apofizal çıkıntı içerir; bu apofizal çıkıntı *pl1*'den belirgin şekilde daha kısadır. II. femur üzerinde büyük ve parmak benzeri belirgin bir çıkıntı bulunurken, II. genu ve II. tibiya segmentlerinin her biri dikkat çekici ventral çıkıntılara sahiptir.

*Tip örnekleri*: Holotip, dişi, 39°12'K, 38°36'D, 1031 m, yosun, 08.04.2024. Paratipler: Holotip ile aynı lokaliteye sahip, 1 ve 2♂♂; 1♂, 39°38'K, 38° 27'D, 1000 m, döküntü ve yosun, 24.04.2023; 2♀♀, 39°12'K, 38°36'D, 1031 m, geven (*Astragalus* sp.) altından döküntü, 08.04.2024; 3♀♀ ve 3♂♂, 39°12'K, 38°36'D, 1031 m, yosun, 08.04.2024.

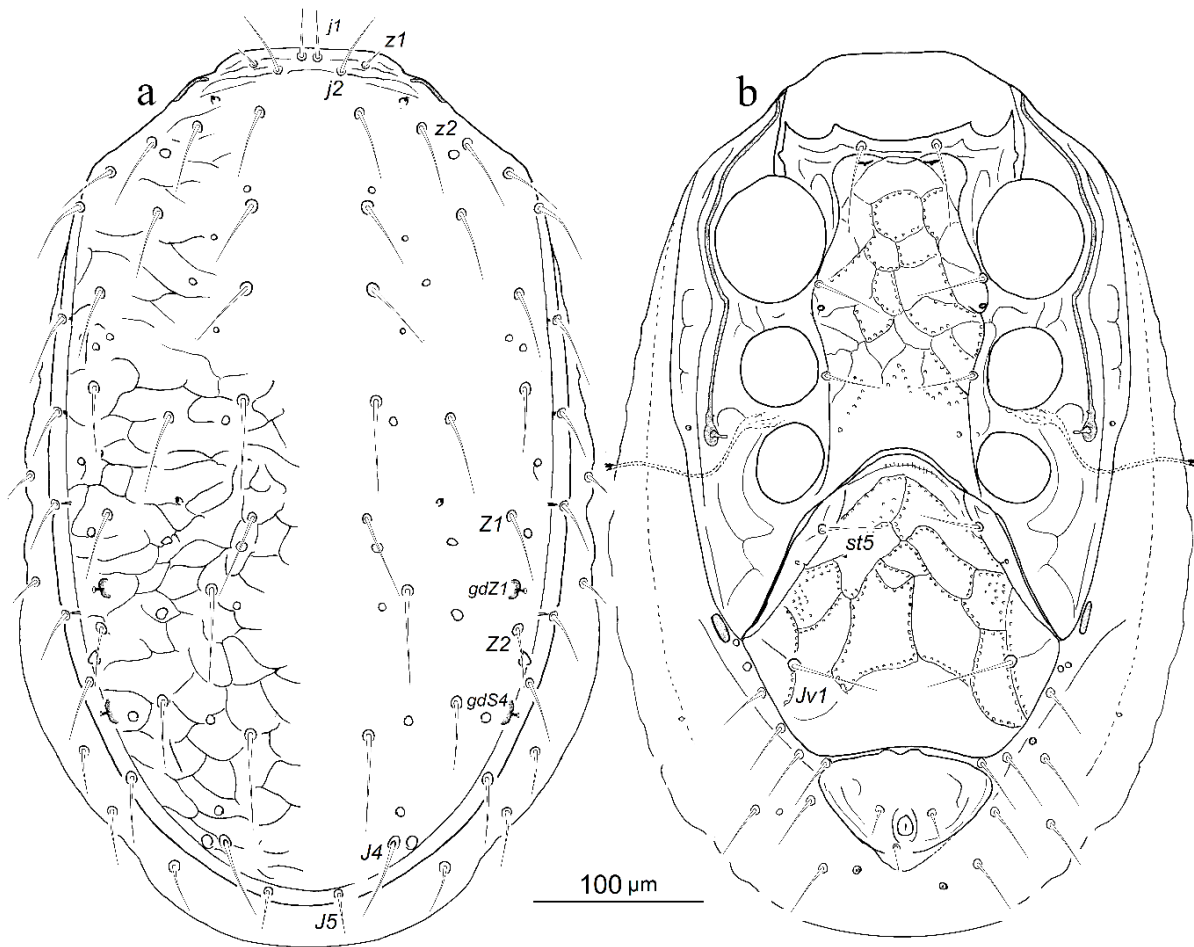
*Tanım (Dişi)* (n=7 incelenen, n=5 ölçülen)

*Sırt* (Şekil 4.1a): Sırt plağı 485-540 uzunluğunda, en geniş noktasında 250-292 genişliğindedir. Uzunluk/genişlik oranı 1,78-1,97, oval şekilli, yüzeyi ağsı, 30 çift düz, sivri iğne şeklinde kıl ve iki çift posterolateral yarık şeklinde por (*gdZ1* ve *gdS4*) bulunur (Şekil 4.1a). Bu porlardan *gdZ1*, *Z1* ile *Z2* kılı arasında konumlanmıştır. Sırt kılları *j1* 18-21, *z1* 10-12, *J4* 46-50, *J5* 17-20 uzunluğunda, *J4/J5* oranı 2.47-2.70'tir. Diğer sırt kılları 30-50 uzunluğunda olup, *s2*, *s6*, *r5*, *S1* ve *S3* kılları 25-30 uzunluğundadır.

*Karın* (Şekil 4.1b): Göğüs plağı 170-185 uzunluğunda, II. koksalar seviyesinde 80-94 genişliğinde, yüzeyi ağsı desenle süslenmiş, dört çift iğne şeklinde kıl (*st1-4*, 30-45) ve üç çift por bulunmaktadır. Genitiventral plak 160-197 uzunluğunda, 180-200 genişliğindedir. Plağın genişliği uzunluğundan fazla olup, uzunluk/genişlik oranı 0.87–0.99 arasındadır. Plağın yüzeyi

çokgenimsi desenlerle süslenmiş, iki çift kıl içermektedir (*st5* 30-38, *Jv1* 40-46). Anal plak 65-71 uzunluğunda, 96-16 genişliğinde, uzunluk/genişlik oranı 0.60-0.67, üçgen şeklinde, yüzeyinde süslemeler bulunmaz. Bir çift çubuk şeklinde metapodal plak mevcuttur. Yanal ve opisthogastrik yumuşak integument üzerinde 12 çift kıl bulunur (beş çift kenarda, yedi çift opisthogastrik bölgede). Peritremlerin ön uçları idiosomanın dorsal tarafına kadar uzanmakta ve *z1* ile *z2* kılı arasında konumlanmıştır.

*Spermatekal yapılar*: Sperma giriş sistemi III. koksaya bağlı, tüpler uzun, uç kısmında kısmında hafifçe genişlemektedir (Şekil 4.1b).

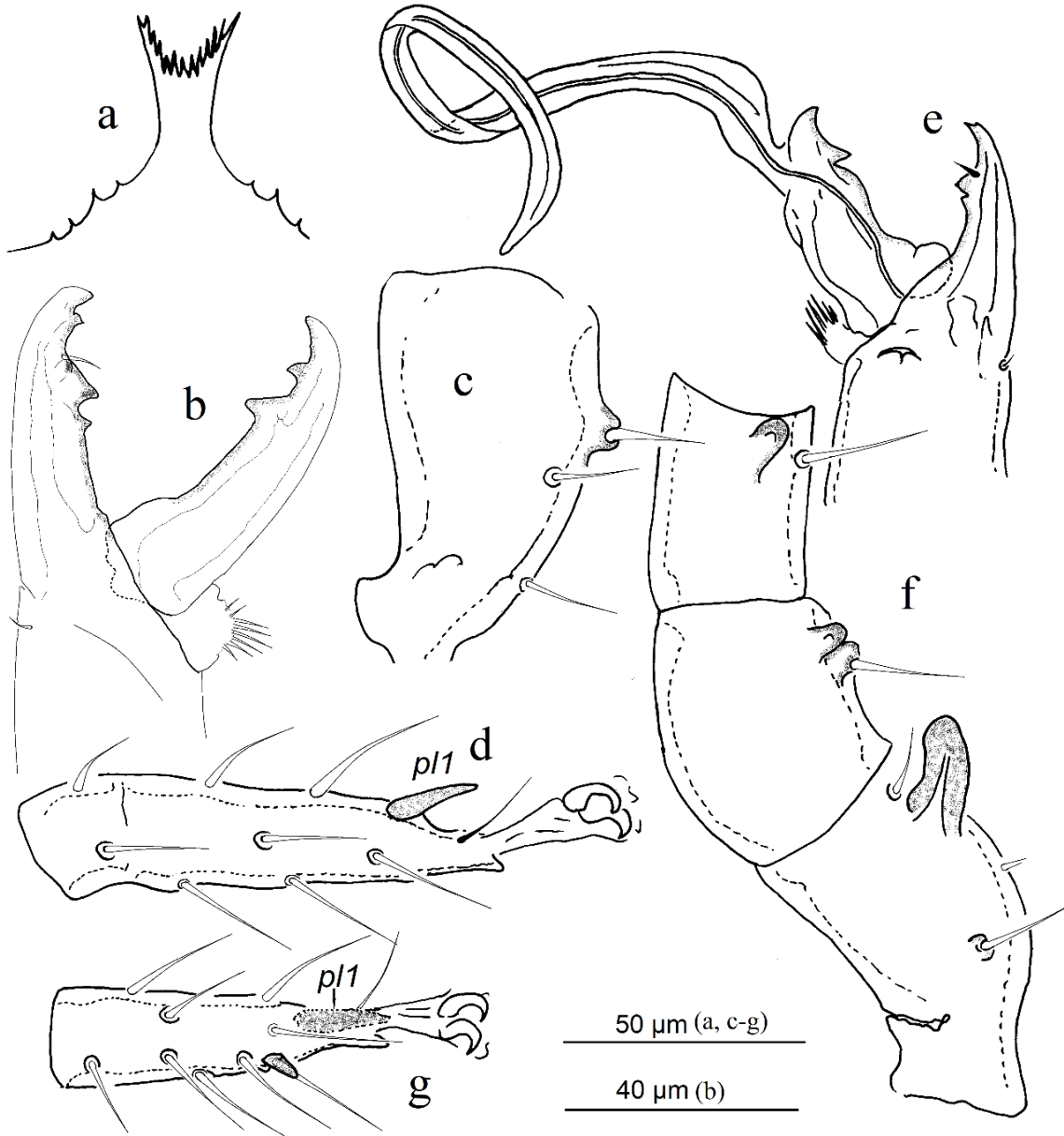


Şekil 4. *Onchodellus anatolicus* Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a) sırt plağı, b) karın plakları

*Gnatozomal yapılar*: Hipostomda *h3* kılı en uzun, *h2* ve palp koksal kılı en kısa olanıdır ve uzunlukları birbirine yakındır. Korniküler, mızraksı şekilde, deutosternal oluk altı sıra dişçiklidir. Epistom, düz dişçikli yan kenarlara sahip ve güçlü dişçikli merkezi çıkıntıya sahiptir (Şekil 4.2a). Keliserin hareketli parça yaklaşık 56 uzunluğunda, uca yakın iki büyük ve küçük

bir dişe ve tek parçalı bir uç kancaya sahiptir. Sabit parça yaklaşık 56–58 uzunluğunda (dorsal kıla kadar) ve üzerinde çok küçük bir pilus dentilis bulunur (Şekil 4.2b). Eklem fırçası oldukça kısadır.

**Bacaklar:** Kıl dizilimi cinse özgü normal yapıdadır (Maşán, 2007). II. Femurların ventral yüzeyinde bir kıla sahip çıkıntıya sahiptir (Şekil 4.2c). II. tarsus üzerinde ise kalınlaşmış mahmuz benzeri *pl1* kılı yer alır (Şekil 4.2d).



Şekil 5. *Onchodellus anatolicus* Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a. epistom, b. keliser; c. II. femur, d. II. tarsus. Erkek; e. keliser, f. II. bacak (femur, genu, tibiya), g. II. Tarsus  
*Tanım (Erkek)* (n=6 incelenen, n=5 ölçülen)

*Sırt:* Plak 446-472 uzunluğunda, en geniş noktasından 240-270 genişliğindedir. Uzunluk/genişlik oranı 1,70-1,95 arasındadır. Plağın şekli ovalimsi yapıdadır. *J4* kılı 36-46, *J5* kılı 16-20 uzunluğunda, *J4/J5* oranı 2-2.5'tir. İki çift posterolateral yarık şeklinde salgı porları (*gdZ1* ve *gdS4*) mevcuttur. Sırt süslemeleri ve kılların dizilimi dişi bireylerle benzerdir.

*Karın:* Holoventral plak, ağsı desenlerle süslüdür. Üzerinde 5 çift iğne benzeri kıl ve 3 çift gözenek bulunur. Opistogastrik bölgede 3 çift, anal çevresinde ise 3 adet kıl yer almaktadır.

*Gnatozomal yapılar:* Epistom dişiye benzer yapıdadır. Keliser hareketli parçası 48-50 uzunluğunda, uca doğru büyük bir diş ve belirgin uç kancaya sahiptir (Şekil 4.2e). Spermatodaktıl çok uzun olup (185-190), uçta hafifçe daralır ve hareketli parçanın 3,7-3,95 katı kadardır. Sabit parça 49-52 uzunluğunda, uca doğru bir diş ve büyük bir kancaya sahiptir. Pilus dentilis açıkça görünür. Palptibiyalarda çıkıntı yoktur. Eklem fırçası kısadır.

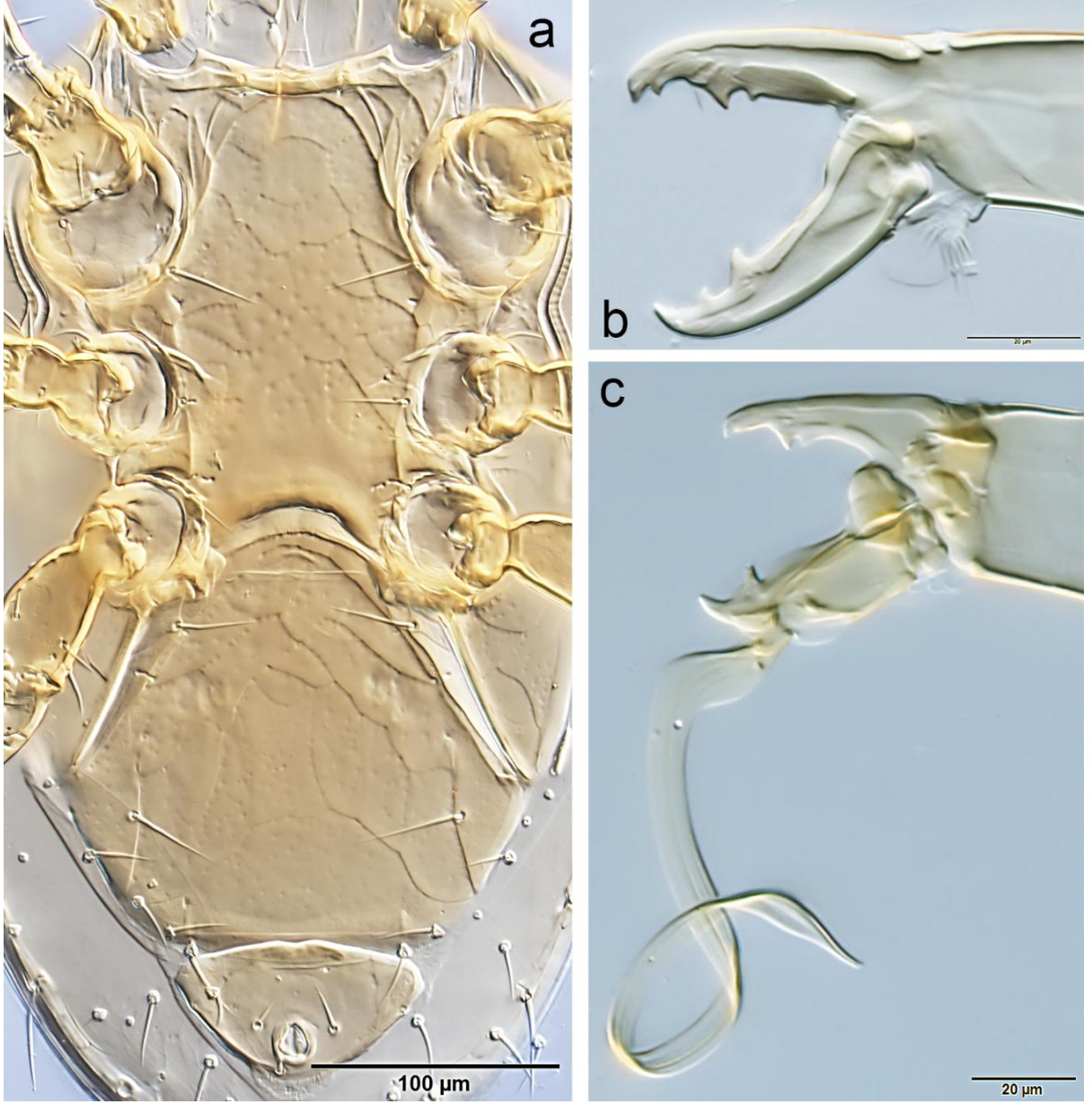
*II. Bacak:* Femurda büyük, parmak benzeri bir çıkıntı bulunur (Şekil 4.2f). Genu ve tibiya belirgin ventral çıkıntılar taşır. Tarsusta, mahmuz benzeri bir *p11* kılı ve karşı tarafta küçük, mediolateral konumlu apofizal çıkıntı vardır. Apofizal çıkıntı, *p11* kıllarından belirgin şekilde daha kısadır (Şekil 4.2g).

*Diğer gelişim safhaları:* Tespit edilemedi.

*Etimoloji:* Tür *anatolicus* adını Türkiye'nin Asya kıtasındaki yarımada şeklindeki topraklardan alır.

*Yayılışı:* Türkiye.

*Notlar:* Bu tür, Maşán (2007b) tarafından tanımlanan ve *O. strigifer* türü esas alınarak oluşturulan tür grubuna dâhil edilmektedir. Söz konusu gruplandırma; dorsal plaka üzerinde yer alan iki çift posterolateral konumlu, yarık biçimindeki salgı porlarının (*gdZ1* ve *gdS4*) varlığı, spermatodaktilin genel morfolojisi ile *J5* setalarının (kıllarının) görece uzunluğu gibi ayırt edici morfolojik karakterlere dayanmaktadır. Tanımlanan yeni tür, bu gruba dâhil edilen ve literatürde bilinen yedi *O. strigifer* grubu türüyle karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirilmiş; benzer ve ayırt edici özellikleri ayrıntılı olarak tartışılmıştır.



Şekil 6. *Onchodellus anatolicus* Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a. idiozomanın karından görünümü, b. keliser. Erkek; c. keliser

Yeni tür, yumuşak integüment üzerinde bulunan kılların sayısı açısından gruptaki diğer türlerden kolaylıkla ayrılmaktadır. Bu sayı, *O. anatolicus* sp. nov. ve *O. striatifer*'de 12 çift; *O. strigifer* ve *O. montanus*'ta 11 çift; *O. slovacus*'ta 10 çift; *O. neglectus*'ta 14 çift ve *O. tegulifer*, *O. kosensis* ve *O. marginatus*'ta 13 çifttir. Her iki türde de (*O. anatolicus* sp. nov. ve *O. striatifer*) 12 çift kıl bulunmasına rağmen, *O. anatolicus* sp. nov. sırt plağındaki süslemelerin yapısı, idiozomanın genel morfolojisi, *J5* kılının belirgin uzunluğu (16-20; *O. striatifer*'de 8-

13) ve erkek bireylerde spermatodaktilin önemli ölçüde daha uzun olması (185-190; *O. striatifer*'de 120-140) gibi farklılıklarla birbirinden ayrılabilirler.

#### **4.2.3. *Onchodellus kosensis* Özbek, 2023**

*İncelenen örnekler:* 1♀, 39°34' K, 39°14'D, 1144 m, yosun, 23.04.2023; 2♀♀, 39°36'K, 39°09'D, 1163 m, yosun, 27.05.2023.

*Erkek ve diğer yaşam evreleri:* Bilinmiyor.

*Yayılışı:* Türkiye (Özbek, 2023b).

*Notlar:* Bu tür daha önce Özbek (2023b) tarafından ilk kez Türkiye'den tanımlanmıştır. Çalışma kapsamında 3 dişi birey toplanmıştır. Yapılan incelemede Karasu Vadisi örnekleri ile tip örnekleri morfolojik olarak birbirleriyle uyumludur (Özbek, 2023b).

#### **4.2.4. *Onchodellus turcicus* Şahin ve Özbek, 2018**

*İncelenen örnekler:* 8 ♀♀ ve 2 ♂♂, 39°12'K, 38°34'D, 952 m, yosun, 26.10.2023.

*Diğer yaşam evreleri:* Bilinmiyor.

*Yayılışı:* Türkiye (Şahin ve Özbek, 2018).

*Notlar:* Bu tür, ilk olarak Şahin ve Özbek (2018) tarafından Bayburt ilinden toplanan dişi ve erkek örnekler üzerinden bilim dünyasına tanıtılarak tanımlanmıştır. Mevcut çalışma kapsamında, Karasu Vadisi çevresinden alınan döküntü ve yosun örneklerinin detaylı incelenmesi sonucunda 8 dişi ve 2 erkek birey elde edilmiştir. Morfolojik karakterlerin yönünden, Karasu Vadisi'nden toplanan bu bireylerin tip materyali ile tamamen uyumlu olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, söz konusu türün Karasu Vadisi'nden ilk kez kaydedildiği ve yayıldığı alanlarından biri olduğu gösterilmiştir..

*Cins:* *Pachylaelaps* Berlese, 1888

Altcins: *Longipachylaelaps* Mařán, 2007

Tip türü: *Pachylaelaps longulus* Willmann, 1938

#### **4.2.5. *Pachylaelaps (Longipachylaelaps) bayburtensis* Şahin ve Özbek, 2018**

*İncelenen örnekler:* 1♀, 39°37'K, 39°13'D, 1151 m, kavak ağacı altından döküntü, 23.04.2023; 3♀♀, 39°36'K, 39°09'D, 1162 m, yosun örneği, 23.06.2023; 2♀♀, 39°37'K, 38°42'D, 1162 m, kavak ağacı altındaki örtü tabakasından, 23.06.2023; 1♀, 39°37'K, 38°42'D, 1162 m, meşe altındaki örtü tabakasından, 23.06.2023.

*Erkek ve diğer yaşam evereleri:* Bilinmiyor.

*Yayılışı:* Türkiye (Şahin ve Özbek, 2018).

*Notlar:* Şahin ve Özbek (2018)'de bu türü Bayburt ilinden ilk kez tanımlamışlardır. Karasu çalışma sahasından döküntüler ve yosun örnekleri içerisinde 7 dişi birey toplanmıştır. Yapılan incelemede Karasu Vadisi örnekleri ile tip örnekleri morfolojik olarak birbirleriyle uyumludur (Şahin ve Özbek, 2018). Çalışma alanından ilk defa toplanmıştır.

Altcins: *Longipachys* Mařán ve Özbek, 2018

Tip türü: *Pachylaelaps (Longipachylaelaps) anatolicus* Özbek, 2015

#### **4.2.6. *Pachylaelaps (Longipachys) anatolicus* Özbek, 2015**

*İncelenen örnekler:* 2♀♀, 39°36'K, 39°08'D, 1085 m meşe altından döküntü ve yosun örneği, 27.05.2023; 2♀♀, 39°36'K, 39°09'D, 1088 m döküntü örneği, 08.04.2024.

*Erkek:* Tespit edilemedi.

*Diğer yaşam evereleri:* Bilinmiyor.

*Yayılışı:* Türkiye (Özbek, 2015; Özbek ve Mařán, 2018).

*Notlar:* Bu tür ilk olarak Özbek (2015) tarafından Türkiye'nin Gümüşhane ilinden toplanan dişi bireyler üzerinden tanımlanmıştır. Daha sonra, Özbek ve Maşán (2018) tarafından Tunceli ilinden hem dişi hem de erkek bireyler elde edilmiş ve türün erkeklerinin morfolojik yapısı detaylı biçimde tanımlanmıştır. Aynı çalışmada, türün sahip olduğu ayırt edici morfolojik karakterler dikkate alınarak, *Pachylaelaps* cinsi içerisinde yer alan *Longipachys* Maşán ve Özbek, adlı monotipik bir alt cins oluşturulmuştur.

Karasu Vadisi'nden yapılan örneklemler sırasında, çeşitli döküntü ve yosun habitatlarından toplam dört dişi birey elde edilmiştir. Morfolojik incelemeler sonucunda, bu bireylerin türün literatürde tanımlanmış karakterleriyle tamamen uyumlu olduğu tespit edilmiştir (Özbek, 2015; Özbek ve Maşán, 2018). Bu bulgu, Karasu Vadisi'nin bu tür için yeni bir lokalite kaydı olduğunu göstermektedir.

#### **4.2.7. *Pachylaelaps (Pachylaelaps) armiger* Özbek ve Maşán, 2018**

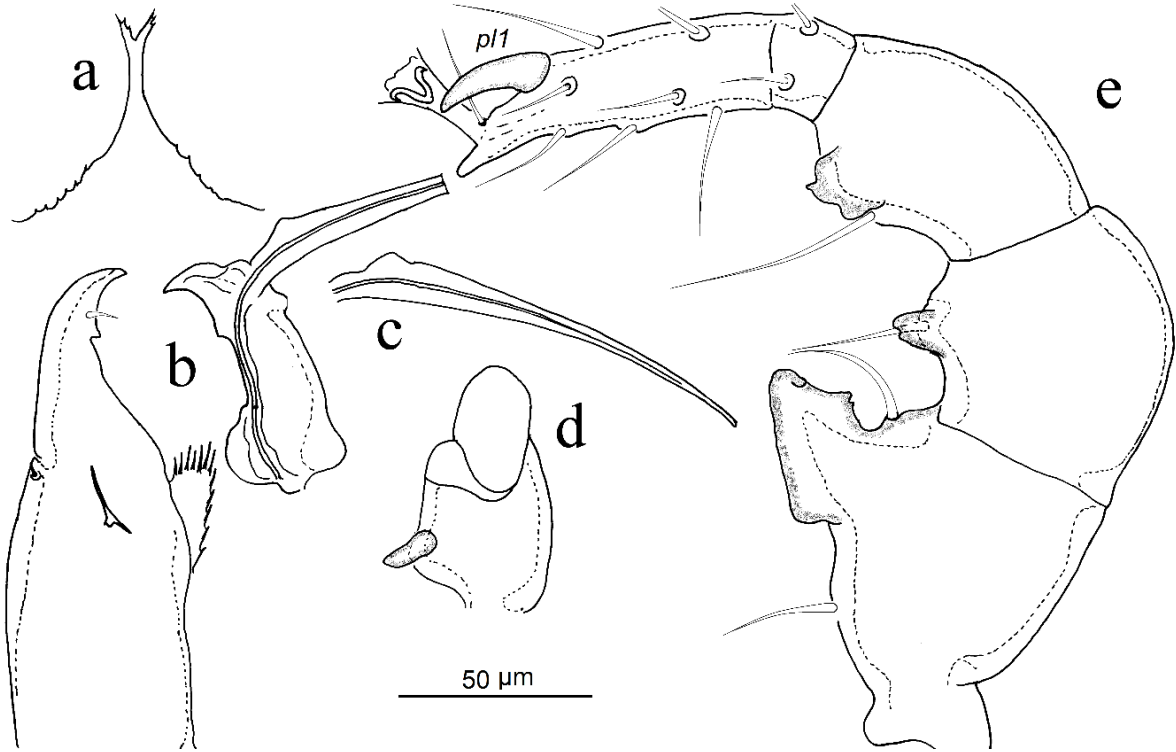
*İncelenen örnekler:* 7♀♀, 39°34' K, 39°14'D, 1244 m, yosun, 23.04.2023; 1♀, 39°38' K, 38°27'D, 1244 m, döküntü ve yosun, 24.04.2023; 1♂, 39°36'K, 38°09'D, 1163 m, toprak ve yosun, 27.05.2023; 3♀♀, 39°34'K, 38°00'D, 1456 m, toprak ve yosun, 27.05.2023; 1♀, 39°36'K, 38°49'D, 1312 m, ardıç ağacı altından döküntü, 27.05.2023; 1♀, 39°37'K, 38°43'D, 1450 m, ardıç ağacı altından döküntü, 23.06.2023.

*Tanım (Erkek) (n=1 incelenen ve ölçülen)*

*Sırt:* Sırt plağı 512 uzunluğunda ve en geniş yerinden 265 genişliğindedir (uzunluk/genişlik oranı 1.93). Plak genel olarak dikdörtgenimsi ve uzundur. *J4* kılı yaklaşık 40 uzunluğundadır, *J5* ise mikrokıl şeklindedir. İki çift posterolateral konumlu, yarı benzeri salgı porları (*gdZ1* ve *gdS4*) belirgin biçimde birbirinden ayrılmış durumdadır (dişilerde bu gözenekler birbirine daha yakındır). Süsleme ve sırt kıllarının dizilimi (ketotaksi) dişi bireylere benzerlik gösterir. Bk. Özbek ve Maşán (2018).

*Karın:* Holoventral plak 452 uzunluğunda, II. koksa hizasında 96 genişliğindedir. Plak ağsı desenlerle süslüdür ve toplam dokuz çift kıl taşır. Anüs çevresinde üç adet circum-anal kıl bulunur.

*Gnatozomal yapılar*: Epistom geniş, altüçgen şekilli ve testere dişli kenarlara sahip bir tabanla karakterizedir; ortasında uzun, dar, uç kısmı çatallı bir çıkıntı bulunur (Şekil 4.4a). Bu çıkıntının boynu düzgün ancak belirgin değildir. Keliserin hareketli parçası 62 uzunluğunda olup, uca doğru bir diş ve terminalde bir kanca içerir (Şekil 4.4b). Spermatodaktil 117 uzunluğundadır, hareketli parçanın yaklaşık 1.90 katıdır ve uca doğru daralan bir yapı sergiler (Şekil 4.4c). Sabit parçada uca doğru bir diş, terminal bir kanca ve belirgin bir pilus dentilis yer alır. Eklem fırçası oldukça kısadır. Palp tibiyasının ucunda belirgin bir çıkıntı görülür (Şekil 4.4d).



Şekil 7. *Pachylaelaps (Pachylaelaps) armiger*, erkek; a. epistom, b. keliser, c. spermatodaktil, d. palptibiya, e. II. bacak

*II: bacak*: Tarsus, mahmuz benzeri bir *p11* kılı taşır. Femur, büyük ve balta şeklinde bir çıkıntıya sahiptir. Genu ve tibiya segmentlerinin her birinde belirgin birer ventral çıkıntı bulunur (Şekil 4.4e).

*Diğer yaşam evreleri*: Bilinmiyor.

*Yayıışı*: Türkiye (Özbek ve Maşán, 2018).

*Notlar: Pachylaelaps (Pachylaelaps) armiger*, Türkiye'den ilk kez Özbek ve Maşán (2018) tarafından yalnızca dişi bireyler temel alınarak tanımlanmıştır. Karasu Vadisi'nden 15 dişi ve 1 erkek birey toplanmıştır. Türün erkek bireyelerine ilk kez bu çalışmada rastlanmıştır; tanımı ve çizimlerine burada yer verilmiştir. Buna ilaveten, dişi bireyelerde dikkat çekici bir bulguya rastlanmıştır: Özbek ve Maşán (2018), III. trokanterde belirgin bir posterolateral çıkıntı bildirmiştir; ancak yeni örneklerin çoğunda bu çıkıntıya rastlanmamış, yalnızca dört bireyde gözlemlenmiştir. Burada III. trokanterlerde ortaya çıkan bu durum tür içi varyasyon olarak değerlendirilmiştir.

#### **4.2.8. *Pachylaelaps (Pachylaelaps) evansi* Costa, 1971**

*Ayrırcı özellikleri (Erginler):* Sırt kıllarından *z1, j1*'den daha uzundur; *J5* ise mikrokıl (çok kısa kıl) şeklindedir. Sırt plağı üzerinde, arka yan kısımlarda yer alan bir çift yarık benzeri salgı poru (*gdS4*) bulunur. Ayrıca *gdZ1*, basit por görünümünde olup yarı dairesel bir forma sahiptir. Peritremlerin ön uçları sırt plağının yüzeyine kadar ulaşır ve *z1* ile *z2* kılları arasına konumlanır. Dişi bireyelerde, genitiventral ve anal plaklar birbirine oldukça yakındır; *Jv2* kılları genitiventral plağın arka kenarlarında yer alır. Yumuşak integument üzerinde 14 çift kıl mevcuttur. Spermatekal yapının tüpleri IV. koksalara bağlıdır, belirgin şekilde gözlemlenebilir ve kısa, tüp şeklindedir. Erkek bireyelerde spermatodaktıl, keliserin hareketli parçasının uzunluğunun iki katından fazladır; distale doğru daralan bir yapı gösterir ve bazal kısmında iyi gelişmiş üçgen bir çıkıntı bulunur. Palp tibiyasının uç kısmında belirgin, düz ve üçgen biçimli çıkıntılarla donatılmıştır.

*İncelenen örnekler:* 8♀♀ ve 2♂♂, 39°12'K, 38°34'D, 950 m, ardıç ağacı altından döküntü, 08.04.2023; 1♀, 39°12'K, 38°34'D, 950 m, meşe ağacı altından döküntü, 08.04.2013; 1♀, 39°12'K, 38°36'D, 1031 m, yosun, 08.04.2023; 1♀ ve 1♂, 39°12'K, 38°36'D, 1031 m, yosun, 08.04.2023.

*Yeniden tanım (Dişi)* (n=11 incelenen, n=7 ölçülen).

*Sırt:* Sırt plağı 580-640 uzunluğunda ve 300-340 genişliğinde olup arka bölgede oval ve uzamış yapıdadır (uzunluk/genişlik oranı 1.76-1.92). Plağın yüzeyi ince ve homojen şekilde ağsı desenle kaplıdır. Sırt plağı üzerinde 30 çift düz ve iğne şeklinde kıl bulunmaktadır. Sırt kıllarından *z1, j1* kılından daha uzundur (*j1* 18-22, *z1* 28-32). Yine sırt kıllarından *j2, j4, j5, j6*,

*z2, r2, r3, r5, s2, s6, S1 ve S3* kıllarının uzunluğu 45–60 arasında, *j3, z4-6, s4-5, J1-4, Z1-3 ve S4-5* kıllarının uzunluğu 60–75 arasındadır. *J5* mikrokıldır (4-6). *S4* ve *S5* kılları arasında, yarık benzeri bir çift arka-yanal salgı poru (*gdS4*) bulunmaktadır. *gdZ1* poru basit yapıda, normal, yarı-dairesel bir şekile sahiptir.

*Karın:* Göğüs plağı 190–210 uzunluğunda ve II. koksalar hizasından 110-130 genişliğindedir. Plağın *st1* ve *st4* kılları arasındaki yüzeyi ağsı çokgenimsi desenlerle süslenmiştir. *st1* kılı (55-66) en uzun, *st3* kılı en kısa (30-40), *st2* ve *st4* kılları eşit uzunluktadır (50-60). Genitiventral plak, arka kısmı belirgin şekilde içbükeydir. Çoğu örnekte uzunluğu genişliğinden fazladır (yalnızca iki örnekte genişliği uzunluğundan fazla) (uzunluk 197-232, genişlik 185-215, uzunluk/genişlik oranı 0.93-1.12). Plak ağsı çizgilerle süslenmiş, üç çift kıla sahiptir (*st5* 45-52, *Jv1* 50-60, *Jv2*). Genitiventral plak, anal plakla son derece yakın (bitişik) ve *Jv2* kılları plağın arka kenarlarında yer alır (Şekil 4.5a). Anal plak yarı üçgen biçiminde olup belirgin şekilde anterior kısmı dışbükeydir. Plak 80-96 uzunluğunda ve 122-142 genişliğindedir (uzunluk/genişlik oranı 0.61-0.75). Anüs, kalkanın arka kenarına yakın konumda üç çevresel kılla çevrilidir ve kalkan yüzeyi ağsı çizgilerle süslenmiştir. Peritremeler normal şekilde gelişmiş, nispeten uzun, anterior uçları dorsal yüzeye ulaşmakta ve *z1* ile *z2* kılları arasında konum almıştır. Metapodal plaklar büyük, serbest ve peritrematal plaklardan ayrılmıştır. Lateral yumuşak integument (*r6, R1, R3-R7*) ve opisthogastrik bölgede (*Jv3-Jv5, Zv2-Zv5*) 14 çift kıl bulunur.

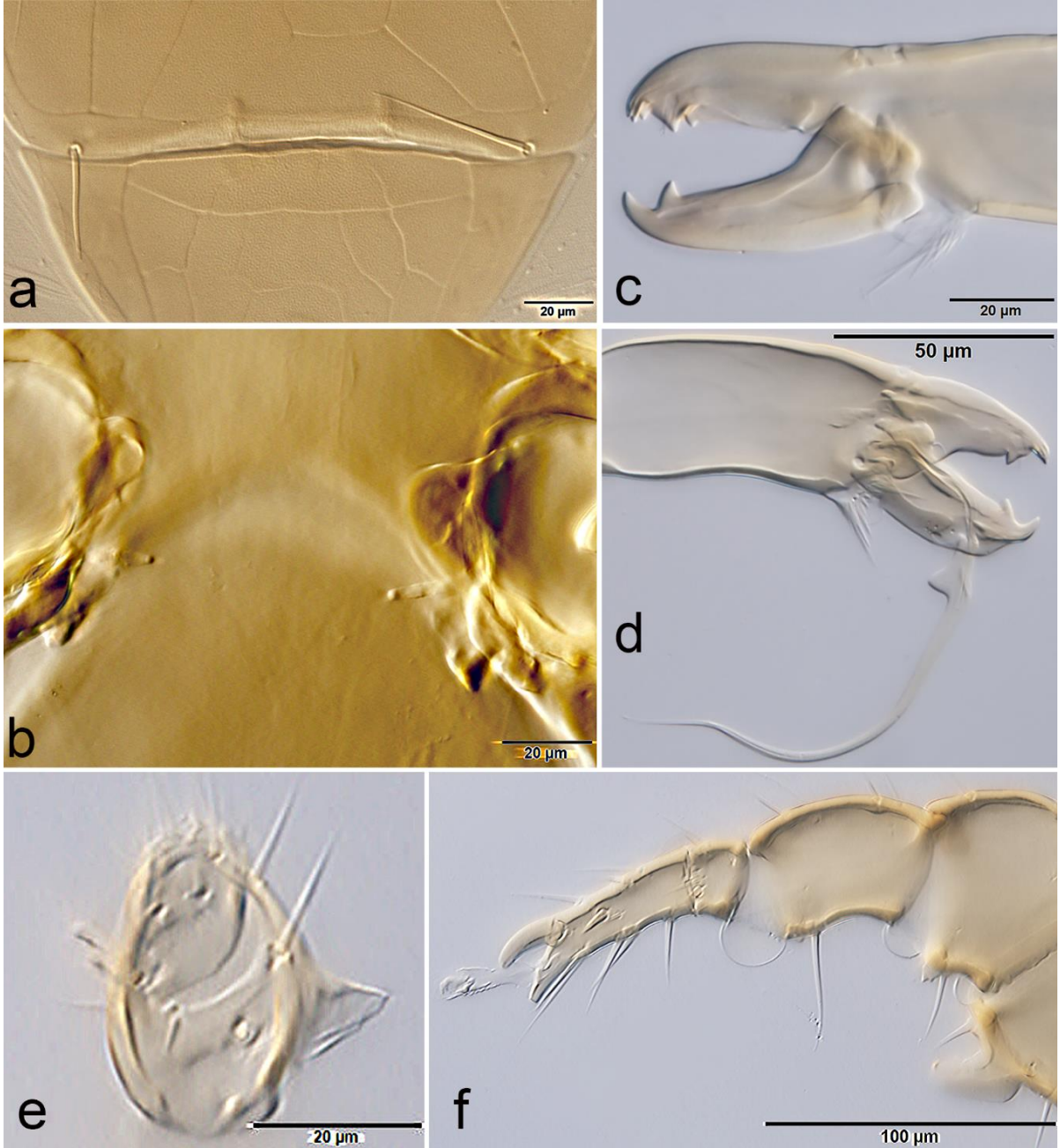
*Spermatekal yapılar:* IV. koksalar ile ilişkili tüpler açıkça görülebilir. Bunlar kısa ve tübüler yapıdadır (Şekil 4.5b).

*Gnatozomal yapılar:* Korniküler uzun ve mızrak şeklindedir. Deutosternal oluğun üzerinde altı sıra dişçik vardır. Epistom, düz ve dişli yan kenarlara sahip olup, uçta derin dişçik taşıyan merkezi bir çıkıntı vardır. Keliser iyi gelişmiş olup uca doğru güçlü dişlere sahiptir Hareketli parça yaklaşık 57-62 uzunluğunda olup uca doğru bir büyük diş ve uçta bir kancaya sahiptir (Şekil 4.5c). Sabit parça yaklaşık 50-53 uzunluğunda (keliserel sırt kılı hizasında), üzerinde uca doğru iki büyük diş, üç dişli uç kanca ve bir pilus dentilis bulunur. Eklem fırçası kısadır.

*Bacaklar:* I. genular 12 kıl taşımakta olup *pd3* kılı bulunmamaktadır. Diğer bacak segmentlerinin kıl düzeni, türün ait olduğu cinse özgü normal yapıdadır (Maşán, 2007). II. tarsus uç kısmında mahmuz benzeri iki kıl (*pl1* ve *pl2*) ile donatılmıştır.

Yeniden tanım (Erkek) (n=3 incelenen ve ölçülen).

Sirt: Plak 490-530 uzunluğunda ve 290-305 genişliğinde olup (uzunluk/genişlik oranı 1.37–1.52), arka bölgede oval bir şekil almıştır. *J4* kılı 60-65 uzunluğunda, *J5* mikrokıldır. Plak üzerindeki süslemeler ve kıl donanımı dişle aynıdır.



Şekil 8. *Pachylaelaps (Pachylaelaps) evansi*, dişi; a. *Jv2* kıllarının konumu, b. spermatekal yapıların tüpleri, c. keliser. Erkek; e. palptibiya, f. II. bacak

*Karın:* Holovertral plak 415-420 uzunluğunda, II. koksalar seviyesinden 265-280 genişliğindedir. Plağın yüzeyi ağsı desenle süslenmiş ve dokuz çift kıl taşımaktadır (anüs etrafında üç dairesel kıl bulunur). Lateral ve ophistogastrik yumuşak integument üzerinde 12 çift kıl bulunmaktadır.

*Gnatozomal yapılar:* Keliserin hareketli parçası 46 uzunluğunda, bir uca doğru bir diş ve uç bir kanca taşır (Şekil 4.5d). Spermatodaktıl 110-115 uzunluğunda olup hareketli parçanın uzunluğunun 2 (2.45) katından fazladır. Uca doğru incelmekte ve taban kısmında iyi gelişmiş üçgen bir çıkıntı bulunmaktadır. Sabit parça, uca doğru bir diş, iki dişli bir uç kanca ve ince bir pilus dentilise sahiptir. Palptibiyalar her biri, belirgin, uçta üçgen şekilli, düz çıkıntılarla donatılmıştır (Şekil 4.5e).

*II. bacak:* Femur, büyük, parmak şeklinde, uca doğru incelik kesikli bir yapı almış mahmuz benzeri bir çıkıntıya sahip olup, büyük bir tuberkül üzerindeki kıl ile bağlantılıdır. Genu ve tibiya her biri küçük bir çıkıntıya sahip olup bir kıl ile bağlantılıdır. Tarsus, büyük ve mahmuz benzeri olan *plI* kılına sahiptir (Şekil 4.5f).

*Diğer yaşam evereleri:* Tespit edilemedi.

*Yayılışı:* İsrail ve Türkiye (Costa, 1971; Özbek ve Maşán, 2018).

*Notlar:* *Pachylaelaps (Pachylaelaps) evansi*, ilk olarak Costa (1971) tarafından İsrail'den, dişi ve erkek örneklerine dayalı olarak tanımlanmış ve şekilleri ile birlikte detaylı morfolojik tanımları verilmiştir. Daha sonra, Özbek ve Maşán (2018), Tunceli ilinden iki dişi örneğine dayanarak ek morfolojik bilgiler sunmuş ve I. genu üzerinde 12 kılın varlığını (*pd3* kılı bulunmaz) (bu cinsin diğer türlerinin bütününde I. genu 13 kıl taşır), yumuşak integument üzerinde toplamda 15 çift kılın bulunduğunu (yedi çift kenarda ve sekiz çift opistogastrik bölgede) bildirmişlerdir. Ayrıca, Costa (1971) orijinal tanımında cinsin türlerinin teşhisinde sonderece önemli olan spermatekal yapıya ait tüplerden bahsetmemiştir. Özbek ve Maşán (2018), bu yapıların muhtemelen sertleşmemiş, gelişmemiş veya eksik olduğunu ileri sürmüştür.

Bu çalışmada, *P. evansi* türüne ait 11 dişi ve üç erkek örnek Karasu Vadisi'nden toplanmıştır. Bu örnekler detaylı şekilde incelenmiş, fotoğraflanmış ve ölçülmüş olup türle ilgili yeni ve

önemli bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular şu şekilde özetlenebilir: (1) Spermatekal yapıya ait tüpler açıkça gözlemlenebilmekte, IV. koksaların arka kenarıyla bağlantılı bulunmakta, kısa ve tübüler bir yapı sergilenmektedir; (2) *Jv2* kılları genellikle genitalventral plakanın arka kenarına yerleşmiştir, ancak yeni toplanan örneklerden birinde ve Tunceli ilinden daha önce toplanan iki örnekte yumuşak integument üzerinde yer almaktadır; (3) *z1* kılları, *j1* kıllarından belirgin şekilde daha uzundur; (4) Erkeklerde I. genu ve I. tibiya, uca doğru daralmış çıkıntılara sahiptir; (5) Türün morfolojik özelliklerini daha iyi açıklığa kavuşturmak için daha detaylı morfometrik veriler ve türe ait DIC görüntüleri sunulmuştur.

Altçins: *Pachylaelaps* s.str.

Tip türü: *Gamasus pectinifer* Canestrini, 1881

#### **4.2.9. *Pachylaelaps (Pachylaelaps) pectinifer (Canestrini, 1881)***

*İncelenen örnek:* 1♀, 39°36'K, 39°09'D, 1286 m, meşe altından döküntü, 08.04.2024.

*Yayılışı:* Bu tür, Avusturya, İngiltere, İsrail, İtalya, İzlanda, Letonya, Litvanya, Macaristan, Romanya, Slovakya, SSCB ve Türkiye'de kaydedilmiştir. Söz konusu yayılışı, türün farklı iklim kuşaklarında ve geniş bir coğrafi alanda, özellikle Avrupa'nın çeşitli bölgeleri ile Batı Asya'da başarıyla yerleşebildiğini göstermektedir (Čoja ve Bruckner, 2003; Costa, 1966a, 1971; Canestrini, 1881; Sellnick, 1950; Salmane, 1999, 2001; Salmane ve Kontschán, 2006; Minodora, 2012; Mašán, 2007b; Koroleva, 1977; Şahin ve Özbek, 2018).

*Notlar:* Bu tür, Türkiye faunası için ilk kez Şahin ve Özbek (2018) tarafından Bayburt ilinden kaydedilmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen ayrıntılı morfolojik incelemeler sonucunda, incelenen örneklerin, literatürde tanımlanan bireylerle ayırt edici tanı karakterleri bakımından uyumlu olduğu belirlenmiştir (Mašán (2007; Şahin ve Özbek, 2018). Ayrıca, bu türün dünyadaki geniş yayılımına benzer şekilde çalışılan çoğu alandan kaydedilmesine bağlı olarak Türkiye'de geniş yayılışı alanına sahip olduğu görülmektedir

Altfamilya: *Pachyseinae* Karg, 1971

Cins: *Pachyseius* Berlese, 1910

Tip Türü: *Pachyseius humeralis* Berlese, 1910

#### 4.2.10. *Pachyseius biscleritus* Özbek ve Akyol sp. nov.

*Teşhis (Dişi)*: Ventrianal plak iki çift preanal kıl (*Jv1*, *Jv2*) taşır. Presternal plakalar zayıf şekilde sklerotize olmuş, enine çizgili, birbirleriyle kaynaşmış ve sternal plakaların ön kenarına bağlıdır. II-III. ve III-IV. exopodal plaklar serbesttir, peritremal plaklarla kaynaşmamıştır. *z1* ve *z2* kılları arasında bir çift boşluk benzeri salgı poru (*gdj3*) bulunur Peritremlerin ön uçları, *gdj3* salgı porunun seviyesinin ötesine uzanır ancak *z1* kıllarının tabanına ulaşmamaktadır. Peritrematik plağı, stigma yakınında genişlemiş ve boşluk benzeri poroid bir yapıya sahiptir. Peritremal plakalar ile ventrianal plağın ön-yan kenarları arasındaki yumuşak integument üzerinde bir çift büyük ve uzun, iki çift ise küçük oval apodem bulunur. Eşeyssel plağın arka kenarında, dört uzun yanal belirgin şekilde sertleşmiş enine sıralanmış plakçıklar yer alır. Lateral ve opistogastrik yumuşak integument üzerinde toplam 13 çift kıl bulunur (8 çift kenarda, 5 çifti ise opistogastrik bölgede).

*Tip örnekleri*: Holotip dişi, 39°24'K, 38°27'D, 1990 m, ardıç ağacı altından döküntü, 13.02.2024. Paratipler: 2♀♀, 39°41'K, 39°24'D, 1158 m, yosun ve toprak, 24.11.2023.

*Tanım (Dişi)* (n=3 incelenen, n=3 ölçülen)

*Sırt* (Şekil 4.6a): Sırt plağı 600-616 uzunluğunda, 300-322 genişliğinde, dikdörtgenimsi bir yapıya sahiptir (uzunluk/genişlik oranı, 1.86-2.06) (Şekil 4.6a). Sırt plağının yüzeyi ağsı desenle süslenmiş ve tümü düz, sivri uçlu 30 çift kıl taşımaktadır. *z1* kılı en kısa (8-10), *j3*, *z2*, *z4*, *s4*, *r3*, *S3*, *S4* ve *S5* kılları biraz daha uzundur (30-36). Diğer kılların uzunluğu 22-30 arasında değişmektedir. *j2* ve *z1* arasında "T" şeklinde bir çift yarık benzeri por, *z1* ve *z2* kılları arasında bir çift boşluk benzeri salgı poru (*gdj3*) bulunur. Plağın ön yüzeyinde *j2* ve *j3* kılları arasında yer alan çok küçük ve ovalimsi iki çift belirgin sertleşmiş oval yapılar yer almaktadır. Peritremlerin ön uçları, *gdj3* salgı porunun seviyesinin ötesine uzanır, ancak *z1* kıllarının tabanına ulaşmamaktadır.

*Karın* (Şekil 4.6b): Presternal bölge, enine çizgili ve sternum plağın ön kenarıyla tamamen birleşmiş zayıf bir şekilde sertleşmiştir. Göğüs plağı, 125-130 uzunluğunda, II. koksalar seviyesinden 85-100 genişliğinde olup, yüzeyi ağsı desenlerle süslenmiş, üç çift düz, iğne şeklinde kıl ve iki çift yarık benzeri pora sahiptir. Plakta üzerinde bulunan *st1-st3* kılları 30-36 uzunluğundadır. Metasternal plak çok küçük olup her biri bir metasternal kıl (25-30) ve bir por

taşıır. Eşeyssel plak 115-120 uzunluğunda, 75-85 genişliğinde, yüzeyi noktalı yapılarla süslenmiştir. Arka kenarlarında uzunlamasına yerleşmiş iyi sertleşmiş dört adet plakçık vardır. Genital porlar kalkanın dışında yer alır ve genital kıl 28-30 uzunluğundadır. Ventrianal plak, genişliğinden daha uzun olup 235-246 uzunluğunda ve 147-162 genişliğindedir (uzunluk/genişlik oranı 1.47-1.67) (Şekil 4.7a). Ventrianal plağın yüzeyi nokta ve çizgilerle ağsı bir desen almış ve de iki çift eşit uzunlukta pre-anal kıl (28-34), bir çift para-anal kıl (35-38) ve bir post-anal kıl (24-27) taşımaktadır. Para-anal kıllar, post-anal kıllardan belirgin birşekilde daha uzundur. Peritrematal plaklar, exopodal plaklar II-III ve III-IV'den bağımsızdır. Plakların arka-stigmatik bölümleri arka bölgeye doğru daralır, iç kenarı hafifçe içbükey yapıdadır ve uç kısımları kesik ya da hafif yuvarlak bir şekil almıştır. Peritremeler normal uzunlukta, ön uçları, dorsal yüzeyin kenarına ulaşarak *gdj3* ile *z2* kılları arasında sonlanmaktadır. III-IV. exopodal plaklar hem peritrematal plaklardan hem de ekzopodal plaklar II-III'ten bağımsızdır. Peritrematal plaklar ile ventrianal plağın anterolateral kenarları arasındaki yumuşak integument iki çift küçük oval ve bir çift büyük, uzunlamasına apodem taşıır. Metapodal plak 52-56 uzunluğunda ve ventrianal plağın ön-yan kenarlarından belirgin şekilde ayrılmıştır. Lateral ve opistogastrik yumuşak integument, sekiz çifti yanlarda (*r6*, *R1-R7*) ve beş çifti opistogastrik bölgede (*ZV3*, *ZV4*, *JV3-JV5*) olmak üzere toplam on üç çift kıl bulunmaktadır.

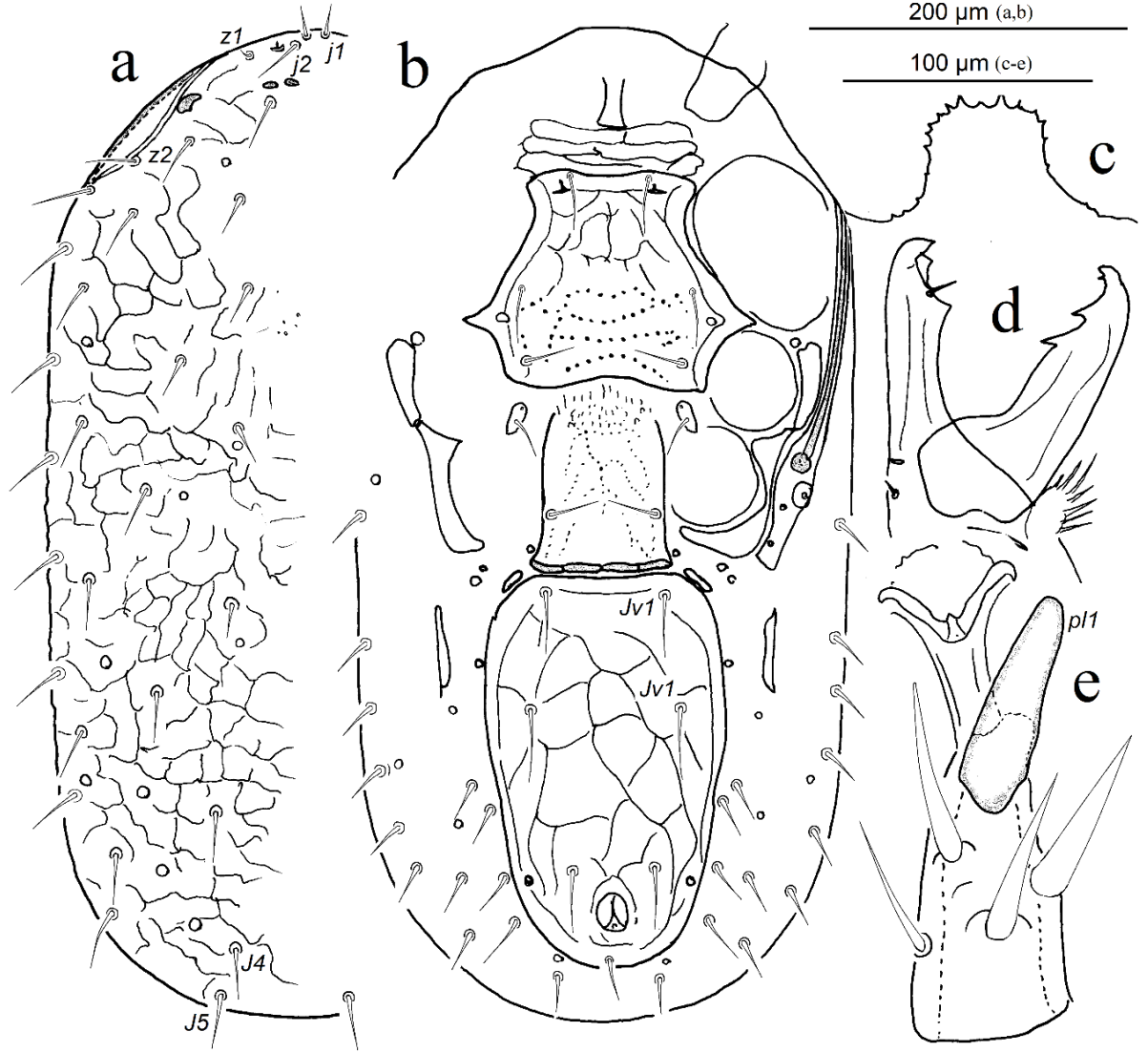
*Spermatekall yapılar*. Tüpler uzun ve incedir. Uç kısmı iyi bir şekilde genişlemiş, lale şeklinde ve III. koksalar ile bağlantılıdır (Şekil 4.7b).

*Gnatozomal yapılar*: Korniküller ince ve uç kısmı sivri, boynuz şeklindedir. Deutosternal oluk, beş enine sıralı dişçik ve ikisi arkada ve biri önde düzgün enine çizgiler vardır. *h3* kılı en uzun, *h2* ve *pc* kılları eşit uzunlukta ve *h1*'den daha küçüktür. Palptibiya herhangi bir çıkıntı içermez. Palptarsus ise üç pençeli bir apotele sahiptir. Epistom düzenli biçimde konveks olup, anterior ön kenarda genişçe yuvarlanmış ve yoğun bir şekilde dişçiklidir (Şekil 4.6c). Keliserin parçaları ince olup hareketli parça 54-56 uzunluğunda, uca doğru iki diş ve ortasında bir oyuğu olan terminal bir kancaya sahiptir (Şekil 4.6d). Sabit parça 44-46 uzunluğunda (dorsal kıla seviyesi), ortasında bir büyük diş ve uca doğru bir diş ve de uça çatallanmış bir uç kancaya sahiptir. Pilus dentilis çok küçüktür ve eklem fırçası kısadır (Şekil 4.7c).

*Bacaklar*: Kıl donanımı cinse özgü normal yapıdadır (Maşán, 2007). II. tarsus, bir adet mahmuz benzeri uç kıla (*pl1*) sahiptir (Şekil 4.6e).

Erkek ve gelişim safhaları: Bilinmiyor.

**Etimoloji:** Tür adı, Latince “iki” anlamına gelen *bi-* öneki ile “sklerit” anlamındaki *scleritus* kelimesinden türetilmiştir. Bu adlandırma, sırt plağının üzerinde *j2* ve *j3* kılları arasında yer alan iki çift küçük, oval sertleşmiş yapıya atıfta bulunmaktadır.

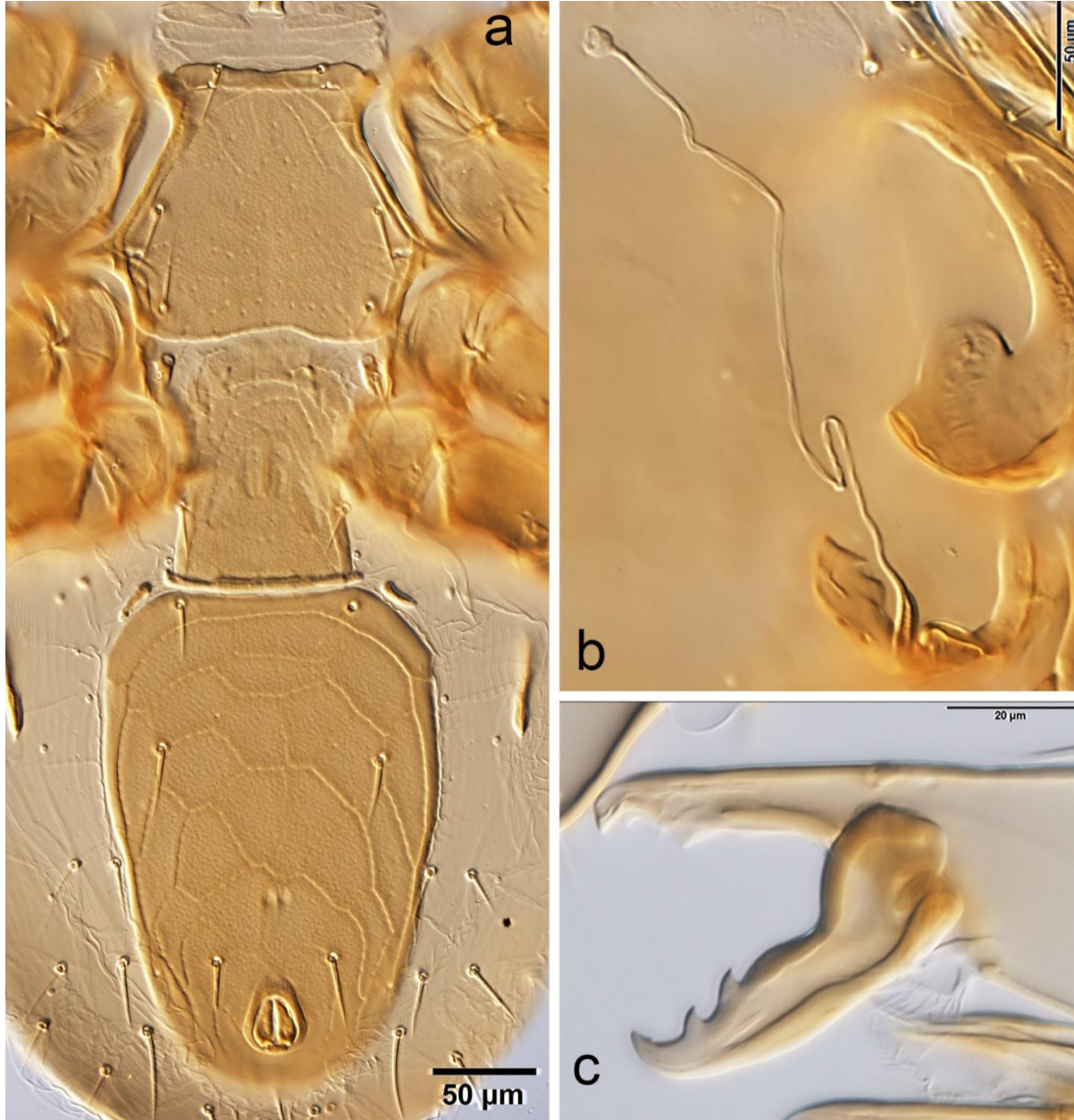


Şekil 9. *Pachyseius biscleritus* Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a. sırt plağı, b. karın plakları, c. epistom, d. keliser, e. II. tarsus

**Yayılışı:** Türkiye.

**Notlar:** Yeni tür, cins içerisindeki *P. friedrichi* Maşan, 2008, *P. angustus* Hyatt, 1956 ve *P. angustoides* Babaeian vd., 2016, türlerine aşağıdaki özellikler bakımından benzemektedir. (1)

Peritrematal plaklar serbest, ekzopodal plaklarla birleşmemiştir. (2) Ventrianal plak iki çift kıla sahiptir. (3) Metapodal plakalar oldukça uzun olup, ventrianal plakla birleşmemektedir. (4) Presternal alan zayıf bir şekilde kitinize olmuş, belirgin presternal plaklar yoktur. (5) Peritrematal plakların arka uçları, IV. ekzopodal plakaların arka seviyesine kadar ulaşmaktadır.



Şekil 10. *Pachyseius biscleritus* Özbek ve Akyol sp. nov., dişi; a. idiozomanın karın tarafı, b. spermatekal yapıların tüpleri, c. Keliser

*Pachyseius biscleritus* sp. nov., *P. friedrichi*'den zayıf bir şekilde sertleşmiş presternal plakların varlığı, peritrematal plağın arka bölümünün farklı bir durum alması, epistomun şekli, yumuşak integument üzerindeki kıl sayısı ve ventrianal plağın farklı şekil alması gibi özellikler

bakımından ayrılır (*P. Friedrichi*'de ters armut şeklinde; *P. biscleritus*'ta ise dikdörtgenimsi). *Pachyseius biscleritus* sp. nov., *P. angustus* türünden dişi bireydeki II. tarsus üzerindeki mahmuz benzeri kıl sayısı (*P. angustus*'ta iki, *P. biscleritus*'ta bir adet), peritrematal plağın arka bölümündeki değişiklikler, yumuşak integument üzerindeki kıl sayısı (*P. angustus*'ta 12 çift, *P. biscleritus*'ta 13 çift) ve genital porun konumu açısından farklılık göstermektedir. *P. angustus*'ta genital por eşeysel plağın üzerinde yer alır (Maşán, 2007, 2008).

Bu tür, *P. angustoides*'ten ise ventrianal plağın ön-yan kenarına yakın yumuşak örtüdeki apodem sayısı (*P. biscleritus*'ta iki çift küçük oval ve bir çift büyük; *P. angustoides*'te bir çift küçük oval ve bir çift büyük), yumuşak integument üzerindeki kıl sayısı (*P. biscleritus*'ta 13 çift, *P. angustoides*'te 12 çift), peritrematal plağın arka bölgesinin şekli (*P. biscleritus*'ta uca doğru hafifçe daralmış, *P. angustoides*'te ise belirgin şekilde daralmış), peritremaların ön uçlarının *P. biscleritus*'ta *gdj3* salgı poru seviyesini aşacak şekilde uzanması (*P. angustoides*'te bu seviyeye kadar ulaşması) ve *P. biscleritus*'ta *j2* ile *j3* kılları arasında yer alan iki çift küçük, ovalimsi kitinize olmuş yapıların varlığı ile ayrılır (bu yapılar *P. angustoides*'te bulunmamaktadır) (Babaeian vd., 2016).

#### 4.2.11. *Pachyseius masani* Özbek ve Halliday, 2014

*İncelenen örnekler:* 1♀, 39°12'K, 38°34D, 940 m, meşe ağacı altında döküntü, 13.02.2024; 1♀, 39°12K, 38°34D, 945 m, yosun, 13.02.2024; 2♀♀, 39°12K, 38°34E, 940 m, ardıç ağacı altından döküntü, 08.04.2024; 1♀, 39°12'K, 38°34'D, 950 m, yosun, 08.04.2024.

*Yayılışı:* Türkiye (Özbek ve Halliday, 2014; 2024)

*Notlar:* Bu tür, ilk olarak Özbek ve Halliday (2014) tarafından Gümüşhane ilinden toplanan yedi dişi bireye dayanılarak tanımlanmıştır. Daha sonra Şahin ve Özbek (2018) tarafından Bayburt ilinden dört, Özbek ve Halliday (2024) tarafından ise Tunceli ilinden beş dişi birey rapor edilmiştir. Bu çalışmada, Karasu Vadisi'nin Kemaliye ilçesi sınırlarından toplam dört dişi birey elde edilmiştir. Yapılan morfolojik incelemelerde, Karasu Vadisi örneklerinin daha önce tanımlanmış bireylerle uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

## 5. SONUÇLAR

Türkiye’de Macrochelidae üzerinde bugüne kadar yapılan çalışmalarda 36 tür tespit edilmiştir (bunlardan birinin tür seviyesinde teşhisi yapılamamıştır) (Tablo 1) (Özbek, 2017; Özbek ve Durucan, 2024; Erman vd., 2024). Karasu Vadisi’nde yapılan çalışmalarda ise sadece 4 makrokelid akar türüne rastlanmıştır. Bu sayı ülkemizden bilinen makrokelid akar sayısına baktığımızda (36 tür) oldukça sınırlı kalmaktadır. Bu durum bölgenin habitat özellikleri, iklimsel koşulları, insan etkileri ve örnekleme yöntemine bağlı çeşitli faktörlerle açıklanabilir. Vadinin toprak yapısı, organik madde içeriği ve nem düzeyi akarlar için uygun mikrohabitat çeşitliliğini kısıtlamış olabilir. Ayrıca mevsimsel kuraklık, sıcaklık dalgalanmaları ve pestisit gibi tarımsal uygulamalar bu bölgede grubun tür çeşitliliğine olumsuz etkileri olabilir. Bu çalışmada, vadiden elde edilen türlerin bireyleri daha önce bilinen örneklerle kıyaslanmış ve Türkiye’deki dağılımları gözden geçirilmiştir.

Tablo 1. Türkiye’nin makrokelid akarları (Acari: Macrochelidae)

Tür	Kaynak
<i>Geholaspis longispinosus</i> (Kramer, 1876)	Özbek ve Bal (2014)
<i>Glypholaspis americana</i> (Berlese, 1888)	Ekiz ve Urhan (2002), Özbek vd. (2015a)
<i>Glypholaspis confusa</i> (Foà, 1900)	Özbek vd. (2015a)
<i>Glypholaspis saprophila</i> Mašán, 2003	Özbek vd. (2015a)
<i>Holostaspella bidentata</i> Özbek, 2017	Özbek (2017)
<i>Longicheles ayıldizi</i> Özbek, Bal ve Dogan, 2013)	Özbek vd. (2013)
<i>Longicheles hortorum</i> (Berlese, 1904)	Özbek ve Bal (2012a), Özbek vd. (2013)
<i>Longicheles lagrecai</i> Valle, 1963	Özbek vd. (2013)
<i>Longicheles longisetosus</i> (Balogh, 1958)	Özbek ve Bal (2012a), Özbek vd. (2013)
<i>Longicheles mandibularis</i> (Berlese, 1904)	Çobanoğlu ve Bayram (1998), Özbek vd. (2013)
<i>Longicheles ozkani</i> Özbek, Bal ve Dogan, 2013	Özbek vd. (2013)
<i>Macrholaspis recki</i> Bregetova ve Koreleva, 1960	Özbek ve Bal (2012)
<i>Macrholaspis evansi</i> (Balogh, 1958)	Özbek (2013)
<i>Macrocheles glaber</i> (Müller, 1860)	Çobanoğlu ve Kırgız (2001), Özbek vd. (2015b)

\*Altı çizili olarak işaretlenmiş türler Karasu Vadisi’nden de elde edilmiştir.

Tablo 1. (Devamı)

Türler	Kaynaklar
<i>Macrocheles insignitus</i> Berlese, 1918	Özbek, 2017
<i>Macrocheles matrius</i> (Hull, 1925)	Qayyoun vd. (2016)
<i>Macrocheles merdarius</i> (Berlese, 1889)	Kılıç vd. (2012), Özbek vd. (2015b)
<i>Macrocheles muscaedomesticae</i> (Scopoli, 1772)	Göksu ve Güler (1968), Çiçek vd. (2008), Özbek vd. (2015b)
<i>Macrocheles peniculatus</i> Berlese, 1918	Özbek (2017)
<i>Macrocheles perglaber</i> (Filipponi ve Pegazzano, 1962)	Özbek vd. (2015b)
<i>Macrocheles punctatissimus</i> Berlese, 1918	Çobanoğlu ve Bayram (1998)
<i>Macrocheles robustulus</i> (Berlese, 1904)	Bayram ve Çobanoğlu (2005), Özbek vd. (2015b)
<i>Macrocheles scutatus</i> (Berlese, 1904)	Özbek vd. (2015b)
<i>Macrocheles subbadius</i> (Berlese, 1904)	Özbek vd. (2015b)
<i>Macrocheles niksarensis</i> Özbek, 2017.	Özbek, 2017
<i>Macrocheles vernalis</i> (Berlese, 1887)	Evans ve Hyatt (1963)
<i>Macrocheles similis</i> Krantz ve Filipponi, 1964	Durucan ve Özbek, 2024
<i>Macrocheles mammifer</i> Berlese, 1938	Durucan ve Özbek, 2024
<i>Macrocheles</i> sp.	Girişgin vd. (2006)
<i>Neopodocinium caputmedusae</i> (Berlese, 1908)	Çobanoğlu ve Kırgız (2001)
<i>Neopodocinium meridionalis</i> (Sellnick, 1931)	Geçit ve Özbek, 2017
<u><i>Nothrolaspis anatolicus</i> Özbek ve Bal, 2013</u>	Özbek ve Bal (2013)
<i>Nothrolaspis bilobatus</i> Özbek ve Halliday, 2015	Özbek ve Halliday (2015)
<i>Nothrolaspis dogani</i> Özbek ve Bal, 2013	Özbek ve Bal (2013)
<i>Nothrolaspis scutivagus</i> Özbek, 2017	Özbek, 2017
<i>Nothrolaspis turcicus</i> Özbek ve Bal, 2013	Özbek ve Bal (2013)

\* Altı çizili olarak işaretlenmiş türler Karasu Vadisi'nden elde edilmiştir.

Pachylaelapidae'nin ise bu çalışmada dâhil Türkiye'den bugüne kadar 34 türü tesbit edilmiş olup, bu türlerin çoğunluğunu ilk defa tanımlanan türler oluşturmaktadır (Tablo 2) (Özbek ve Halliday, 2024). Karasu Vadisi'nden ise toplamda 11 tür elde edilmiştir. Bu türlerde *Onchodellus anatolicus* Özbek ve Akyol sp. nov. ve *Pachyseius biscleritus* Özbek ve Akyol, sp. nov. bilim dünyası için ilk kez tanımlanmışlardır. *Pachylaelaps (Pachylaelaps) armiger* türünün erkek bireyleri ilk kez bulunarak morfolojik özellikleri ayrıntılı biçimde verilmiştir. *Pachylaelaps (Pachylaelaps) evansi* türünden ise hem erkek hem dişi olmak üzere çok sayıda birey elde edilmiş, mevcut bireyler üzerinde yapılan detaylı morfolojik incelemeler neticesinde tür yeniden tanımlanmıştır. Bu örnekler, türün morfolojik varyasyonları üzerine daha önce bilinenlerden farklı olarak yeni veriler sağlamıştır.

Tablo 2. Türkiye'den bilinen pachylaelapid akarlar (Acari: Pachylaelapidae)

Türler	Kaynaklar
<i>Olopachys (Olopachylaella) transversalis</i> Özbek ve Halliday, 2015	Özbek ve Halliday (2015a)
<i>O. (Olopachys) caucasicus</i> Koroleva, 1976	Özbek ve Halliday, 2024
<i>O. (Olopachys) crescentus</i> Özbek, 2016	Özbek (2016)
<i>O. (Olopachys) digitus</i> Özbek, 2016	Özbek (2016)
<i>O. (Olopachys) elongatus</i> Özbek ve Halliday, 2015	Özbek ve Halliday (2015a)
<u><i>O. (Olopachys) hallidayi</i> Özbek, 2014</u>	Özbek (2014)
<i>O. (Olopachys) ovatus</i> Özbek ve Halliday, 2015	Özbek ve Halliday (2015a)
<i>O. (Olopachys) prolixus</i> Özbek ve Halliday, 2015	Özbek ve Halliday (2015a)
<i>O. (Olopachys) semicirculus</i> Özbek, 2016	Özbek (2016)
<i>Onchodellus acrophilus</i> Özbek, 2023	Özbek (2023)
<u><i>O. anatolicus</i> Özbek ve Akyol sp. nov.</u>	İlk kez tanımlanmıştır
<i>O. circularis</i> Özbek, 2023	Özbek (2023)
<i>O. magrinatus</i> Özbek ve Halliday, 2024	Özbek ve Halliday, 2024
<i>O. montanus</i> Şahin ve Özbek, 2018	Şahin ve Özbek (2018)
<i>O. karawaiewi</i> (Berlese, 1920)	Özbek (2023)
<u><i>O. kosensis</i> Özbek, 2023</u>	Özbek (2023)

\* Altı çizili olarak işaretlenmiş türler Karasu Vadisi'nden de elde edilmiştir.

Tablo 2. (Devamı)

Türler	Kaynaklar
<i>O. siculus</i> (Berlese, 1892)	Urhan ve Ekiz (2002)
<u><i>O. turcicus</i> Şahin ve Özbek, 2018</u>	Şahin ve Özbek (2018)
<i>Pachydellus giresunensis</i> Özbek, 2017	Özbek (2017)
<i>P. vexillifer</i> (Willmann, 1956)	Bayram ve Çobanoğlu (2005)
<u><i>Pachylaelaps (Longipachylaelaps) bayburtensis</i> Şahin ve Özbek, 2018</u>	Şahin ve Özbek (2018)
<i>P. (Longipachylaelaps) vermiger</i> Özbek ve Halliday, 2024	Özbek ve Halliday, 2024
<i>P. (Longipachylaelaps) vicarius</i> Maşán, 2007	Şahin ve Özbek (2018)
<u><i>P. (Longipachys) anatolicus</i> Özbek, 2015</u>	Özbek, 2015, Özbek ve Maşán, 2018
<u><i>P. (Pachylaelaps) armiger</i> Özbek ve Maşán, 2018</u>	Özbek ve Maşán (2018),
<u><i>P. (Pachylaelaps) evansi</i> Costa, 1971</u>	Özbek ve Maşán (2018)
<i>P. (Pachylaelaps) imitans</i> Berlese, 1920	Özbek ve Halliday (2024)
<u><i>P. (Pachylaelaps) pectinifer</i> (G. Canestrini, 1881)</u>	Şahin ve Özbek (2017, 2018)
<i>Pachylaelaps</i> sp.	Çobanoğlu (2008, 2009)
<i>Pachyseius destitutus</i> Özbek ve Halliday, 2014	Özbek ve Halliday (2015b)
<u><i>P. biscleritus</i> Özbek ve Akyol sp. nov.</u>	İlk kez tanımlanmıştır
<u><i>P. masani</i> Özbek ve Halliday, 2014</u>	Özbek ve Halliday (2014)
<i>P. quadrigeminus</i> Özbek ve Halliday, 2015	Özbek ve Halliday (2015b)
<i>P. siranensis</i> Özbek ve Halliday, 2014	Özbek ve Halliday (2014)

\* Altı çizili olarak işaretlenmiş türler Karasu Vadisi'nden de elde edilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Akkan, E. (1964). *Erzincan Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi*. Ankara Üniversitesi DTCF Yayınları, Ankara.
- Atalay, I., & Karadoğan, S. (2016). *Formation of Kemaliye karstic canyon, NE Turkey*. In: Contributions to the 4th International Geography Symposium-GEOMED.
- Axtell, R.C. (1963). Effects of Macrochelidae (Acarina: Mesostigmata) on house fly production from diary cattle manure. *Journal of Economic Entomology*, 56(3), 317-321.
- Axtell, R.C. (1964). Phoretic relationship of some common manure-inhabiting Macrochelidae (Acarina: Macrochelidae) to the house fly. *Annals of the Entomological Society of America*, 57(5), 584-587.
- Axtell, R.C. (1969). *Macrochelidae (Acarina: Mesostigmata) as biological control agents for synanthropic flies*. Proceedings of the nd, International Congress of Acorology.
- Babaeian, E., Maşán, P., & Saboori, A. (2016). A new species of the genus *Pachyseius* Berlese (Acari: Pachylaelapidae) from Iran, with remarks on the world fauna. *Persian Journal of Acarology*, 5(4), 299-309.
- Bayram, Ş., & Çobanoğlu, S. (2005). Mesostigmata (Acari) of bulbaceous ornamental plants in Turkey. *Acarologia*, 45, 257-265.
- Baylan, E., & Karadeniz, N. (2013). *The role of values assigned to water shaped landscapes in collaborative landscape planning–Karasu River (Upper-Euphrates) case*. Digital Landscape Architecture, Desaa, Germany.
- Beaulieu, F., Dowling, A. P. G., Klompen, H., Moraes, G. D., & Walter, D. E. (2011). Superorder Parasitiformes Reuter, 1909 Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148, 123-128.
- Berlese, A. (1888). *Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta*. *Ordo Mesostigmata (Gamasidae)*. Padova Fasciola, 51 s.
- Berlese, A. (1902). Specie di Acari nuovi. *Zoologischer Anzeiger*, 25, 697-700.
- Berlese, A. (1903). Acari nuovi. Manipulus I. *Redia*, 1, 235-252.
- Berlese, A. (1903). Acari nuovi. Manipulus I. *Redia*, 1, 235-252.
- Berlese, A. (1904). Illustrazione iconografica degli Acari mirmecofili. *Redia*, 1, 299-474.
- Berlese, A. (1908). Elenco di generi e specie nuove di acari. *Redia*, 5, 1-15.
- Berlese, A. (1910). Lista di nuove specie e nuovi generi di Acari. *Redia*, 6, 242-271
- Berlese, A. (1913). Acari nuovi Manipoli VII–VIII. *Redia*, 9, 77-111, 1-8.
- Berlese, A. (1916). Centuria prima di Acari nuovi. *Redia*, 12, 19-67.

- Berlese, A. (1918). Centuria quarta di Acari nuovi. *Redia*, 13, 115-192.
- Berlese, A. (1920b). Centuria quinta di Acari nuovi. *Redia*, 14, 143-195.
- Berlese, A. (1920a). Acari Myriopoda et *Pseudoscorpiones hucusque* in Italia reperta. Indici. *Redia*, 14, 77-105.
- Bregetova, N.G. (1977). Family Macrochelidae Vitzthum, 1930. In M. S. Ghilyarov & N. G. Bregetova (Eds.), *Key to the soil inhabiting mites. Mesostigmata* (pp. 346-411). Nauka, Leningrad.
- Bregetova, N.G., & Koroleva, E. V. (1960). The macrochelid mites (Gamasoidea, Macrochelidae) in the USSR. *Parazitologicheskii Sbornik*, 19, 32-154.
- Canestrini, G. (1881). Osservazioni intorno al genere *Gamasus*. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (Series 5)*, 7, 511-525.
- Canestrini, G., & Canestrini, R. (1882). I gamasi Italiani. *Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali residente in Padova*, 8, 31-82.
- Canestrini, G., & Fanzago, F. (1877). Intorno agli Acari italiani. *Atti R. Ist. veneto Sci.*, 4(5), 69-208.
- Čoja, T., & Bruckner, A. (2003) Soil microhabitat diversity of a temperate Norway spruce (*Picea abies*) forest does not influence the community composition of gamasid mites (Gamasida, Acari). *European Journal of Soil Biology*, 39(2), 79-84.
- Coons, L.B., & Axtell, R.C. (1971b). Ultrastructure of the excretory tubes of the Mite *Macrocheles muscaedomesticae* (Mesostigmata, Macrochelidae) with notes on the altered mitochondria. *The Journal of Morphology*, 133, 319-338.
- Coons, L.B., Axtell, R.C. (1971a). Cellular organization in the synganglion of the mite *Macrocheles muscaedomesticae* (Acarina: Macrochelidae), an electron microscopic study. *Z. Zellforsch*, 119, 309-320.
- Costa, M. (1966a). The present stage of knowledge of mesostigmatic mites in Israel (Acari, Mesostigmata). *Israel Journal of Zoology*, 15(2), 69-82.
- Costa, M. (1966b). Notes on macrochelids associated with manure and coprid beetles in Israel. I. *Macrocheles robustulus* (Berlese, 1904), development and biology. *Acarologia*, 8, 532-548.
- Costa, M. (1967). Notes on macrochelids associated with manure and coprids in Israel. II. Three new species of the *Macrocheles pisentii* complex with notes on their biology. *Acarologia*, 9, 304-329.

- Costa, M. (1971). Mites of the genus *Pachylaelaps* Berlese (Acari: Mesostigmata, Pachylaelapidae) from litter in Israel. *Israel Journal of Zoology*, 20, 253-277.
- Çobanoğlu, S. (2008). Mites (Acari) associated with stored apricots in Malatya, Elazığ and İzmir provinces of Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, 32, 3-20.
- Doğan, S. (2019). Hayvan varlığı. In H. Akın (Ed.), *Erzincan 2019* (pp. 47-84). T.C. Erzincan Valiliği Yayını, Uyum Ajans, Ankara, Türkiye.
- Doğan, S., & Özman-Sullivan, S. (2023). *Genel akaroloji*. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
- Ekiz, A. N., & Urhan, R. (2002). Two macrochelid species (Acari: Gamasida: Macrochelidae) new to Turkish fauna. *Turkish Journal of Zoology*, 26(3), 309-313.
- Emberson, R. M. (2010). A reappraisal of some basal lineages of the family Macrochelidae, with the description of a new genus. *Zootaxa*, 2501, 37-53.
- Erman, O., Doğan, S., Ayyıldız, N., & Özkan, M. (2024) Checklist of the mites (Acari) of Türkiye. Third supplement. *Acarological Studies*, 6(2), 81-111.
- Evans, G. O. (1956). On the classification of the family Macrochelidae with particular reference to the subfamily Parholaspinae (Acarina-Mesostigmata). *Proceedings of the Zoological Society of London*, 127(3), 345-377.
- Evans, G. O., & Browning, E. (1956). British mites of the subfamily Macrochelinae Trägårdh (Gamasina, Macrochelidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology*, 4, 1-55.
- Evans, G. O., & Hyatt, K. H. (1956). British mites of the genus *Pachylaelaps* Berlese (Gamasina-Pachylaelaptidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, 92, 118-129.
- Evans, G. O., & Hyatt, K. H. (1963). Mites of the genus *Macrocheles* Latr. (Mesostigmata) associated with coprid beetles in the collections of the British Museum (Natural History). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology*, 9, 327-401.
- Evans, G. O., & Till, W. M. (1979). Mesostigmatic mites of Britain and Ireland (Chelicerata: Acari Parasitiformes), an introduction to their external morphology and classification. *Transactions of the Zoological Society of London*, 35, 145-270.
- Farish, D. J., & Axtell, R. C., (1966). Sensory functions of the palps and first tarsi of *Macrocheles muscaedomesticae* (Acarina: Macrochelidae), a predator of the house fly. *Annals of Entomological Society of America*, 59(1), 165-170.
- Farish, D. J., & Axtell, R. C. (1971). Phoresy redefined and examined in *Macrocheles muscaedomesticae* (Acarina: Macrochelidae). *Acarologia*, 13(1), 16-29.

- Geden, C. J., Stinner, R. E., Kramer, D. A., & Axtell, R. C. (1990). MACMOD: a simulation model for *Macrocheles muscaedomesticae* (Acari: Macrochelidae) population dynamics and rates of predation on immature house flies (Diptera: Muscidae). *Environmental Entomology*, 19(3), 578-586.
- Geden, C. J., & Axtell, R. C. (1988). Predation by *Carcinops pumilio* (Coleoptera: Histeridae) and *Macrocheles muscaedomesticae* (Acarina: Macrochelidae) on the house fly (Diptera: Muscidae): functional response, effects of temperature, and availability of alternative prey. *Environmental Entomology*, 17(4), 739-744.
- Göksu, M., & Güler, S. (1968). Yurdumuzda ilk defa müşahede edilen bir *Macrocheles muscaedomesticae* Scopoli, 1772 (Acarina: Mesostigmata) olayı. *A. Ü. Veteriner Fakültesi Protozooloji, Tıbbi Artropodoloji ve Paraziter Hastalıklarla Savaş Kürsüsü*, Ankara, 109-113.
- Halbert, J. N. (1915). Clare Island Survey. 39. Acarinida. Section II. Terrestrial and Marine Acarina. *Proceedings of the Royal Irish Academy*, 31, 45-136 + Plates IV-VIII.
- Halliday, R.B. (1986). On the systems of notation used for the dorsal setae in the family Macrochelidae (Acarina). *International Journal of Acarology*, 12(1), 27-35.
- Halliday, R.B. (1987). Further observations on the dorsal idiosomal chaetotaxy in the macrochelidae (Acarina). *International Journal of Acarology*, 13(1), 51-53.
- Hartini, S., & Takaku, G. (2003a). Javanese species of the mite genus *Macrocheles* (Arachnida: Acari: Gamasina: Macrochelidae). *Zoological Science*, 20, 1261-1272.
- Hartini, S., & Takaku, G. (2003b). Mites of the macrochelid genus *Neopodocinum* (Arachnida: Acari: Gamasida: Macrochelidae) associated with dung beetles in West Java, Indonesia. *Species Diversity*, 8, 47-65.
- Hartini, S., & Takaku, G. (2003c). A new species of *Holostaspella* (Arachnida: Acari: Macrochelidae) from Kalimantan, Indonesia. *Species Diversity*, 8, 347-351.
- Hartini, S., & Takaku, G. (2004). *Neopodocinum* mites (Arachnida: Acari: Macrochelidae) in Kalimantan. *Species Diversity*, 9, 77-89.
- Hartini, S., & Takaku, G. (2006). Mites of the genus *Macrocheles* (Acari: Gamasida: Macrochelidae) associated with dung beetles in Papua, Indonesia. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 15(1), 29-46.
- Hartini, S., & Takaku, G. (2012). Macrochelid mites (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) in Sempu Island, East Java, Indonesia. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 21(1), 7-14.

- Hartini, S., Dwibadra, D., & Takaku, G. (2007). Macrochelid mites (Acari: Gamasina: Macrochelidae) associated with dung beetles in Sulawesi, Indonesia. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 16(2), 73-96.
- Hartini, S., Takaku, G., & Katakura, H. (2003). Macrochelid mites of the genus *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae) in Kalimantan, Indonesia. *International Journal of Acarology*, 29(4), 307-313.
- Hartini, S., Takaku, G., Kojima, J., & Katakura, H. (2005). Macrochelid mites fauna in the eastern part of the Lesser Sunda Islands, with description of two new species. *Entomological Science* 8, 201-209.
- Hirschmann, W. (1957). Gangsystematik der Parasitiformes. I. Rumpfbehhaarung und Kückenflächen. *Acarologia, Fürth/Bay. Teil, 1*, 1, 1-20.
- Hirschmann, W., & Krauss, W. (1965). Gangsystematik der Parasitiformes. Teil 8. Gamasiden. Bestimmungstabellen von 55 Pachylaelaps-Arten. *Acarologie, Schriftenreihe für vergleichende Milbenkunde*, 7, 1-5 + Plates 1-28.
- Hyatt, K.H. (1956). British mites of the genus *Pachyseius* Berlese, 1910 (Gamasina - Neoparasitidae). *Annals and Magazine of Natural History (Series 12)*, 9, 1-6.
- Hyatt, K. H., & Emberson, R. M., (1988). A review of the Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) of the British Isles. *Bulletin of British Museum (Natural History), Zoology*, 54, 63-125.
- Johnston, D. E. (1968). *An Atlas of Acari. I. The Families Parasitiformes and Opilioacariformes*. Ohio State University, Columbus, Ohio.
- Karadeniz, V., & Altınbilek, M. S. (2018). Erzincan İlinin Topografik Analizi Ve İdari Sınırlar İlişkisi, Bazı Sorunlar. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 283-304.
- Karg, W. (1965). Larvalsystematische und phylogenetische untersuchung sowie revision des systems der Gamasina Leach, 1915 (Acarina, Parasitiformes)”, *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 41, 193-340.
- Karg, W. (1971). Acari (Acarina), Milben, Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes). Die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. *Die Tierwelt Deutschlands*, 59, 1-475.
- Karg, W. (1993). Acari (Acarina), Milben Parasitiformes (Anactinochaeta) Cohors Gamasina Leach Raubmilben 2. Überarbeitete Auflage. *Die Tierwelt Deutschlands* 59, 1-523.
- Koch, C. L. (1836-1841). *Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden*. Herrich-Schaffer, G. A. W. (Hrsg.), Heft 1-40; Regensburg (Fr. Pustet).
- Koroleva, E. V. (1977). Family Pachylaelaptidae Vitzthum, 1931. In: Ghilyarov, M.S. &

- Bregetova, N.G. (Eds.), Key to the Soil Inhabiting Mites. Mesostigmata. Nauka, Leningrad, Russia.
- Kramer, P. (1876). Zur Naturgeschichte einiger Gattungen aus den familie der Gamasiden. *Archiv Für Naturgeschicthe*, 42, 46-105.
- Krantz, G. W. (1960). A re-evaluation of the Parholaspinae Evans, 1965 (Mesostigmata: Macrochelidae). *Acarologia*, 2, 293-433.
- Krantz, G. W. (1962). A review of the genera of the family Macrochelidae Vitzthum, 1930 (Acarina: Mesostigmata). *Acarologia*, 4, 143-173.
- Krantz, G. W. (1970). *A Manual of Acarology*. Oregon State University Bookstores, Corvallis, USA.
- Krantz, G. W. (1978). *A Manual of Acarology, Second edition*. Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Krantz, G. W. (1981). Two new *glaber* group species of *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae) from southern Africa. *International Journal of Acarology*, 7(1 4), 3-16.
- Krantz, G. W., Moser, J. C. (2012). A new genus and species of Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) associated with the Texas leafcutting ant, *Atta texana* (Buckley) in Louisiana, USA. *International Journal of Acarology*, 38, 576-582.
- Krantz, G. W., & Walter, D. E. (2009). *A Manual of Acarology, Third Edition*. Texas Tech University Press, USA.
- Krauss, W. (1970) Die europaischen Arten der Gattungen *Macrocheles* Latreille, 1829 und *Geholaspis* Berlese, 1918. *Acarologie, Schriftenreihe für vergleichende Milbenkunde*, 14, 1-60.
- Lindquist, E., & Evans, G.O. (1965). Taxonomic concepts in the Ascidae, with a modified setal nomenclature for the idiosoma of the Gamasina (Acarina: Mesostigmata). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 97(S47), 5 66.
- Lindquist, E. E., Krantz, G. W., & Walter, D. E. (2009). Order Mesostigmata. A Manual of Acarology, Third Edition, In: G.W. Krantz and D.E. Walter (Eds.), *Lubbock*, 124-232.
- Mašán, P. (2003). *Macrochelid Mites of Slovakia (Acari, Mesostigmata, Macrochelidae)*. Institute of Zoology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia.
- Mašán, P. (2007). *A review of the family Pachylaelapidae in Slovakia, with systematics and ecology of European species (Acari: Mesostigmata: Eviphidoidea)*. NOI Press, Bratislava, Slovakia.

- Mašán, P. (2008). *Pachyseius friedrichi*, spec. nov., a new pachylaelapid mite from Bavarian Prealps Mts., Germany (Acari, Mesostigmata, Gamasida, Eviphidoidea, Pachylaelapidae). *Spixiana*, 31, 177-182.
- Mašán, P., & Halliday, R. B. (2014). Review of the mite family Pachylaelapidae (Acari: Mesostigmata). *Zootaxa*, 3776, 1-66.
- McGraw, J. R., & Farrier, M. H. (1969). Mites of the superfamily Parasitoidea (Acarina: Mesostigmata) associated with *Dendroctonus* and *Ips* (Coleoptera: Scolytidae). *Technical Bulletin, North Carolina Agricultural Experiment Station*, 192, 1-162.
- Minodora, M. (2012). Similarities between predator mite populations (Acari: Gamasina) from natural forests in the Bucegi Massif, Romania. *Biologia*, 67 (2), 390-396
- Moraza, M. L., & Johnston, D. E. (1990). *Pachyseiulus hispanicus* n. gen. n. sp., from Navarra (Northern Spain), (Acari: Mesostigmata: Pachylaelapidae). *International Journal of Acarology*, 16, 213-218.
- Oudemans, A. C. (1904). Notes on Acari. Eleventh series. (Classification, Parasitidae, Ixodidae, Thrombidiidae, Labidostomidae, Acaridae). *Tijdschrift voor Entomologie*, 46, 93-134 + Plates 11-13.
- Özbek, H. H. (2014). A new species of *Olopachys* Berlese (Acari: Pachylaelapidae) from north-eastern Turkey. *International Journal of Acarology*, 40, 328-331.
- Özbek, H. H. (2015). An unusual new species of *Pachylaelaps* (Acari: Pachylaelapidae) from Turkey. *International Journal of Acarology*, 41, 67-70.
- Özbek, H. H. (2016). Three new species of mites in the genus *Olopachys* (Acari: Pachylaelapidae) from Trabzon and Artvin Provinces, Turkey”, *Systematic and Applied Acarology*, 21(5), 657-671.
- Özbek, H. H. (2017a). A new species of the genus *Pachydellus* (Acari: Pachylaelapidae) from Giresun Province in Turkey, with some notes on pachylaelapid mites in Turkey”, *International Journal of Acarology*, 43 (7), 552-556.
- Özbek, H. H. (2017b). A review of the macrochelid mites of Turkey (Acari: Macrochelidae), with new records and descriptions of three new species. *Zootaxa*, 4317(3), 559-572.
- Özbek H. H. (2023a). First record of the genus *Eviphis* Berlese (Parasitiformes: Eviphididae) from Türkiye, with some notes on the eviphidid mites in Türkiye. *Acarological studies*, 5(1), 17-20.
- Özbek, H. H. (2023b). The genus *Onchodellus* Berlese in Türkiye (Mesostigmata: Pachylaelapidae), with a new record and three new species. *Zootaxa*, 5263(2), 285-296.

- Özbek, H. H. (2024). The first record of the mite family Parholaspididae from Türkiye (Parasitiformes: Mesostigmata). *Acarological Studies*, 6(2), 77-80.
- Özbek, H. H. (2025). Mites of the family Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) in Bayburt province, Türkiye. *Acarological Studies* (in press).
- Özbek, H. H., & Bal, D. A. (2012a). Kelkit Vadisi'nden Türkiye faunası için yeni iki makrokelid türü (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae). *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 5(2), 257-271.
- Özbek, H. H., & Bal, D. A. (2012b). *Macrholaspis recki* (Bregetova and Koreleva 1960): Kelkit Vadisi'nden Türkiye faunası için yeni bir makrokelid (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) akar türü. *21. Ulusal Biyoloji Kongresi*.
- Özbek, H. H., & Bal, D. A. (2013). Three new species of the genus *Nothrholaspis* (Acari: Macrochelidae) from the Kelkit Valley, Turkey. *Zootaxa*, 3635(1), 40-50.
- Özbek, H. H., & Bal, D. A. (2014). New species of the genus *Geholaspis* Berlese, 1918 (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) for Turkish fauna from Kelkit Valley. *Munis Entomology & Zoology*, 9, 468-472.
- Özbek, H. H., & Halliday, B. (2014). Two new species of *Pachyseius* Berlese (Acari: Pachylaelapidae) from Turkey, with a key to the world species. *Zootaxa*, 3841(1), 107-116.
- Özbek, H. H., & Halliday, B. (2015a). Four new species of *Olopachys* Berlese from Turkey (Acari: Pachylaelapidae), with a key to the world species. *Systematic and Applied Acarology*, 30, 139-152.
- Özbek, H. H., & Halliday, B. (2015b). Two new species of *Pachyseius* Berlese (Acari: Pachylaelapidae) from Turkey, with a key to the world species. *Zootaxa*, 3957(1), 98-108.
- Özbek, H. H., & Halliday, B. (2015c). A new species and a new form of sexual dimorphism in *Nothrholaspis* (Acari: Macrochelidae) from Turkey, with a key to the world species. *International Journal of Acarology*, 41, 507-514.
- Özbek, H.H., & Halliday, B. (2024). Two new species of mites in the family Pachylaelapidae from Türkiye (Acari: Mesostigmata). *Zootaxa*, 5514(4), 319-337.
- Özbek, H.H., & Mašán, P. (2018). A new species and subgenus of *Pachylaelaps* Berlese from Turkey (Acari: Pachylaelapidae). *Zootaxa*, 4418(5), 481-492.
- Özbek, H.H., & Durucan, F. (2024). Two new records of the genus *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae) from Türkiye, with redescription of *M. similis* Krantz and Filipponi. *Acarological Studies*, 6(1), 44-51.

- Özbek, H. H., Bal, D. A., & Doğan, S. (2013). Two new species of the genus *Longicheles* Valle, 1953 from the Kelkit Valley, Turkey, with redescription of *Longicheles lagrecai* (Valle, 1963) (Acari: Macrochelidae). *Zootaxa*, 3709(5), 461-472.
- Özbek, H. H., Doğan, S., & Bal, D. A. (2015a). The genus *Glyphtholaspis* Filipponi and Pegazzano (Acari: Macrochelidae) of Kelkit Valley (Turkey), with first description of male of the species *G. saprophila* Mašán. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 119-125.
- Özbek, H. H., Bal, D. A., & Doğan, S. (2015b). The genus *Macrocheles* Latreille (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) from Kelkit Valley (Turkey), with three newly recorded mite species. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 768-780.
- Plumari, M. (2010). New records of macrochelid mites from Italy (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae). *Systematic and Applied Acarology*, 15(3), 197-221.
- Saler, S., Bulut, H., Birici, N., Tepe, R., & Alpaslan, K. (2015). Zooplankton of Karasu River (Erzincan). *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 11(1), 10-16.
- Salmane, I. (1999). Soil free-living predatory Gamasina mites (Acari, Mesostigmata) from the coastal meadows of Riga Gulf, Latvia. *Latvijas entomologs*, 37, 104-114.
- Salmane, I. (2001). A check-list of Latvian Gamasina mites (Acari, Mesostigmata) with short notes to their ecology. *Latvijas entomologs*, 38, 27-38.
- Salmane, I., & Kontschán, J. (2006). Soil Mesostigmata mites (Acari, Parasitiformes) from Hungary II. *Latvijas entomologs*, 43, 14-17.
- Sellnick, M. (1950). Eine neue *Olopachys* art aus Schweden. *Entomologisk Tidskrift*, 71, 9-14.
- Schweizer, J. (1961). Die Landmilben der Schweiz (Mittelland, Jura und Alpen). Parasitiformes Reuter. *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*, 84, 1-207.
- Şahin, G., & Özbek, H. H. (2018). Mites of the family Pachylaelapidae in Bayburt Province, Turkey (Acari: Mesostigmata), with a new record and three new species. *Zootaxa*, 4514(2), 243-255.
- Takaku, G. (1994). A new species of the genus *Holostaspella* (Acari, Macrochelidae) from Northern Japan. *Acarologia*, 35(4), 295-304.
- Takaku, G. (1996). Two new species of the *Macrocheles carinatus* group (Acari: Macrochelidae) from northern Japan. *Species Diversity*, 1, 7-15.
- Takaku, G. (1997). The first record of *Dissoloncha superbus* (Hull, 1918) (Acari: Macrochelidae) from Japan. *Acta Arachnologica*, 46(1), 19-22.

- Takaku, G. (1998). Descriptions of immature stages and male of *Macrocheles hallidayi* Walter and Krantz, 1986 (Acari: Macrochelidae). *Journal of the Acarological Society of Japan*, 7(1), 29-38.
- Takaku, G. (2000). Macrochelid mites (Acari: Macrochelidae) associated with *Trox sugayai* Masumoto and Kiuchi (Coleoptera: Trogidae) on Amami-Oshima Island, Japan. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 9(2), 119-127.
- Takaku, G. (2001). Macrochelid mites (Acari: Macrochelidae: *Macrocheles*, *Holostaspella*) associated with scarabaeid beetles in Sumatra, Indonesia. *Tropics*, 10(3), 497-507.
- Takaku, G., & Hartini, S. (2001). Macrochelid mites (Arachnida: Acari: Macrochelidae: *Glypholaspis*, *Macrocheles*, *Neopodocinum*) associated with dung beetles in Bali, Indonesia. *Species Diversity*, 6, 323-345.
- Takaku, G., Hartini, S., Dwibadra, D., & Corpuz-Raros, L.A. (2012). Macrochelid mites (Acari: Gamasina: Macrochelidae) in the Philippines. *Journal of Acarological Society of Japan*, 21(2), 95-124.
- Tenorio, J. M., & Marshall, V. G. (1977). Parholaspidae (Acari, Mesostigmata) from the Hawaiian Islands, with descriptions of a new species of *Parholaspulus*. *Pacific Insects*, 17(2), 319-338.
- Urhan, R., & Ekiz, A. N. (2002). Systematic studies on zerconid mites (Acari: Gamasida, Zerconidae) of Turkey. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 48(3), 225-235.
- Urhan, R., & Ekiz, A. N. (2002). Meyve suyu fabrikası (Akkent-Denizli) atıklarındaki gamasid akarlar (Acari, Gamasida). *XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi*, Malatya, 4-7.
- Valizadeh, S., Ahadiyat, A., Bagheri, M., & Joharchi O. (2019). Second world record of *Olopachys hallidayi* Özbek from Iran (Mesostigmata: Pachylaelapidae). *Persian Journal of Acarology*, 8, 169-174.
- Valle, A. (1953). Revisione di generi e sottogeneri Berlesiani di Acari (Primo contributo). *Redia*, 38, 316-360.
- Van Driel, C. D., Loots, G. C., & Marais, J. F. (1977). Freelifving Mesostigmata. *Annales. Musée Royal de l'Afrique Centrale*, 8(220), 305-335.
- Vitzthum, H.G. (1930). Acarologische Beobachtungen. 14. Reihe. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik*, 59, 282-348.
- Vitzthum, H. (1931). Résultats Scientifiques du Voyage aux Indes Orientales Néerlandaises. Acarinen. *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, Hors Série*, 3(5), 1-55.

- Qayyoom, M. A., Khan, B. S., Bashir, M. H., Sahi, S. T., & Ozman-Sullivan, S. K. (2016). First record of *Macrocheles matrius* (Hull, 1925) (Acari: Macrochelidae) from Turkey. *International Journal of Agriculture and Biology*, 18, 813-816.
- Walter, D. E. (1988). *Macrocheles schaeferi* (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae), a new species in the subbadius group from grassland soils in the Central United States. *Annals of the Entomological Society of America*, 81(3), 386-394.
- Walter, D. E., & Krantz, G. W. (1985). Description of the *Macrocheles kraepelini* species complex (Acari: Macrochelidae) with two new species. *Canadian Journal of Zoology*, 64, 212-217.
- Walter, D. E., & Krantz, G. W. (1986). A review of *glaber*-group (s.str.) species of the genus *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae), and a discussion of species complexes. *Acarologia*, 27(4), 277-294.
- Walter, D. E., & Proctor, H. C. (1998). Feeding behaviour and phylogeny: observations on early derivative Acari. *Experimental & applied acarology*, 22, 39-50.
- Walter, D. E., & Proctor, H. C. (1999). *Mites: Ecology, Evolution and Behaviour*. CABI publishing, Australia.
- Walter, D. E., & Proctor, H. C. (2013). *Mites: Ecology, evolution and behaviour* (494 s.). Springer, London, UK.
- Woolley, T.A. (1988). *Acarology: Mites and Human welfare*, Wiley Interscience, New York, USA.

## ÖZGEÇMİŞ

1988 Amasya'nın Merzifon ilçesinde doğdu. İlköğrenimini Atatürk İlköğretim Okulu, ortaöğretimini Merzifon Lisesi'nde tamamladı. 2008-2012 yılları arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde lisans öğrenimini tamamladı. 2018-2022 tarihleri arasında özel bir kurumda biyoloji öğretmeni olarak görev yaptı. 2022 yılında Refahiye Anadolu Lisesine biyoloji öğretmeni olarak atandı. 2023 yılında Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.