T.C.
HAKKARİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

HAKKARİ İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN *GALEODES ARANEOIDES* (PALLAS, 1772) VE *GALEODES TOELGI* WERNER, 1922 TÜRLERİNDE (GALEODIDAE, SOLIFUGAE) KÜTİKULAR YAPILARIN FONKSİYONEL MORFOLOJİSİ

Selma BARAN

Tez Danışmanı:
Dr. Öğr. Üyesi Melek ERDEK

HAKKARİ

2020

T.C.

HAKKARİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

HAKKARİ

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Selma BARAN tarafından hazırlanan "Hakkari İlinde Yayılış Gösteren *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) ve *Galeodes toelgi* Werner 1922 Türlerinde (Galeodidae, Solifugae) Kütikular Yapıların Fonksiyonel Morfolojisi" başlıklı tez, 13.11.2020 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Doç.Dr. Ersen Aydın Yağmur	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	
Üye :	Doç.Dr. Mehmet Sait TAYLAN	Hakkari Üniversitesi	
Üye :	Dr.Öğr. Üyesi Melek ERDEK	Hakkari Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu (tezin türü) tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun ……Sayılı kararıyla ……. tarihinde onaylanmıştır.

Doç. Dr. Can YILMAZ

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

19/10/2020

Selma BARAN

ÖZET

HAKKARİ İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN *GALEODES ARANEOIDES* (PALLAS, 1772) VE *GALEODES TOELGI* WERNER, 1922 TÜRLERİNDE (GALEODIDAE, SOLIFUGAE) KÜTİKULAR YAPILARIN FONKSİYONEL MORFOLOJİSİ

Selma BARAN
Yükseklisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Melek ERDEK
2020, 94s

Bu çalışmada 2019-2020 bahar-yaz aylarında Hakkari ilinin farklı lokalitelerinden toplanan Galeodidae familyasına ait *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) and *Galeodes toelgi* Werner 1922 böğü türleri değerlendirilmiştir.

Tanımlanan türlerin taksonomileri ve eksternal morfolojilerine ait detaylı tanımlamalar yapılmıştır. *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türü geniş bir alana yayılmış olup tür içi renk ve vücut büyüklüğü bakımından varyasyon göstermektedir. *Galeodes toelgi* Werner 1922 türü Hakkari ilinden ilk kez kaydedilmiştir.

Erkek ve dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)'de keliser, pedipalp, yürüme bacaklarına ait sensillalar ve kütikular yapılar taramalı elektron mikroskop (SEM) aracılığıyla incelenmiştir. Toplamda farklı alt tipleri bulunan 6 tip sensilla tanımlanmıştır: *Microtrichia, Sensilla ampullacea, Sensilla basiconica*, *Sensilla chaetica, Sensilla trichodea* ve *Slit sensillum*. Bunların bulunduğu yer, genel morfolojileri ve habitattaki davranışları ilişkilendirilerek fonksiyonel morfolojileri yorumlanmıştır. Kemoreseptör ve mekanoreseptör olarak tanımlanmışlardır.

Anahtar Kelimeler: Solifugae, Galeodidae, *Galeodes*, Sensilla, Reseptör, SEM

ABSTRACT

FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF THE CUTICULAR STRUCTURES IN THE SPECIES OF *GALEODES ARANEOIDES* (PALLAS, 1772) AND *GALEODES TOELGI* WERNER, 1922 (GALEODIDAE, SOLIFUGAE) IN HAKKARİ PROVİNCE

Selma BARAN
Master Thesis, Biology Department
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Melek ERDEK
2020, 94p

In this study, *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) and *Galeodes toelgi* Werner, 1922 species belonging to the Galeodidae family collected from different localities of Hakkari province in the Spring-Summer seasons of 2019-2020 years were evaluated.

The taxonomies of idetified species and detailed external morphology were presented. *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) is spread over a wide area and shows interspecific variations in terms of color and body size. *Galeodes toelgi* Werner 1922 was recorded from Hakkari province for the first time.

The sensilla and cuticular structures of chelicerae, pedipalps, and walking legs were examined by scanning electron microscopy (SEM) in male and female *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) species. In total six types of sensilla have been identified with different subtypes; *Microtrichia, Sensilla ampullacea, Sensilla basiconica*, *Sensilla chaetica, Sensilla trichodea,* and *Slit sensillum*. The functional morphology was interpreted by associating their location, general morphology, and behavior in the habitat. They have been identified as chemoreceptors and mechanoreceptors.

Key Words: Solifugae, Galeodidae, *Galeodes,* Sensilla, Receptor, SEM

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans tez çalışmamda bilgisi, desteği ve imkanları ile bana yol gösteren değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Melek ERDEK'e arazi çalışmalarında büyük katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. Can YILMAZ'a, Doç. Dr. Mehmet Sait TAYLAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Fatih YEŞİLYURT ve Öğr. Gör. Serdar ÖZDİNÇ'e (Hakkari Üniversitesi), elektron mikroskobu incelemelerindeki yardımlarından dolayı Dr. Öğr. Üyesi Yüksel AKINAY'a (Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Van Yüzüncüyıl Üniversitesi), eksik literatürlere ulaşmamda destek veren Dr. Jason DUNLOP'a (Berlin Doğa Tarihi Müzesi), bizimle fikir alışverişinde bulunan Dr. Ricardo Botero TRUJİLLO'ya (Amerika Doğa Tarihi Müzesi), beni her zaman destekleyen değerli eşim Ersin BARAN'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasına, FM19BAP3 nolu ve "Hakkari İli Böğü (Solifugae, Arachnida) Faunasının Araştırılması ve Biyoçeşitliliğe Katkısı" adlı proje kapsamında finansal destek sağlayan Hakkari Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Selma BARAN

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI ii

ÖZET iii

ABSTRACT iv

ÖNSÖZ v

SİMGELER DİZİNİ viii

ŞEKİLLER DİZİNİ ix

ÇİZELGELER DİZİNİ xiii

1. GİRİŞ 1

1.1. Solifugae Takımına Ait Genel Bilgiler 3

1.1.1.Tarihçe 3

2.1.2. Taksonomi ve Filogeni 4

1.1.3. Morfoloji ve Fizyoloji 4

1.1.4. Beslenme Predatörlük 8

1.1.5. Çiftleşme, Büyüme ve Gelişme 10

1.1.6. Habitat ve Yayılış 12

1.1.7. Duyu Organları 15

1.2 Galeodidae Sundevall 1833 Familyasına Ait Genel Bilgiler 18

2. KAYNAK ÖZETLERİ 21

3. MATERYAL VE YÖNTEM 23

3.1. Çalışma Sahasının Tanıtılması 23

3.2 Çalışma Materyalinin Toplanmaı, Muhafazası ve Teşhisi 23

3.3 Materyalin Mikroskobik İncelenmesi 24

4. BULGULAR 26

4.1. Familya: Galeodidae Sundevall, 1833 26

4.1.1. Taksonomik Bulgular 26

4.1.2. *Galeodes araneoides* Türünde Eksternal Morfoloji ve Sensiller Yapılar ..48

5. TARTIŞMA ve SONUÇ 67

KAYNAKLAR 77

ÖZGEÇMİŞ 89

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

♂:	Erkek Birey
♀:	Dişi Birey
µ:	Mikron
µm:	Mikrometre
mm:	Milimetre
K:	Kuzey
D:	Doğu
°C:	Santigrat derece
SEM:	Taramalı Elektron mikroskobu (Scanning Electron Microscope)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Bir böğü türünün genel görünüşü (*Rhagodes* sp./İsrail) 5
Şekil 1.2. Bir böğü türünde genel vücut kısımları 6
Şekil 1.3. Daesidae familyasına ait bir böğü türünün omurgasız bir canlı üzerinden beslenme davranışı 9
Şekil 1.4. Bir böğü üzerinden beslenen *Merops supercilosus* türüne ait görüntü 10
Şekil 1.5. Rhagodidae familyasına ait bireylerde çiftleşme davranışı, keliseral masaj.....11
Şekil 1.6. Böğülerin dünya üzerindeki dağılışı.....13
Şekil 1.7. *Galeodes* sp. türüne ait çalı formasyonlarının bulunduğu dağlık habitat..14
Şekil 1.8. Akasya ağacı üzerinde gezinen erginaltı bir böğü türü 14
Şekil 1.9. IV. bacağın ventralinde yer alan üçüncü ve dördüncü malleolusun yapısı. 17
Şekil 1.10. Galeodidae familyasının dünya üzerindeki yayılış haritası.....18
Şekil 1.11. Erkek bir galeodidde prolateral keliser morfolojisi 20
Şekil 3.1. Çukur tuzak kurulumu.....24
Şekil 3.2. A. ZEISS Sigma 300 Taramalı elektron mikroskobu (SEM). B. Quorum SC79 kaplama cihazı.....20
Şekil 4.1. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünün genel görünüşü.....30
Şekil 4.2. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772). A. Keliserler ve propeltidium, dorsal. B. Oküler tüberkül 31
Şekil 4.3. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), dekstral keliser. A. Retrolateral görünüş, B. Prolateral görünüş. C. Sabit keliseral parmak, dişler. D. Keliser dorsalindeki setalar. E. Hareketli keliseral parmak, dişler. F. Promedial setalar.....32
Şekil 4.4. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), dekstral keliser, prolateral yüzey. A. Flagellum. B. Flagellum ucu. C. Flagellar kompleks spiniform setalar. D. Flagellar kompleks plumose seta ve proventral distal seta. 33
Şekil 4.5. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), sinistral pedipalp. A. Prolateral yüzey, tarsus ve metatarsus. B. Dorsal yüzey. C. Retrolateral yüzey. D. Tibia. E. Femur 34

Şekil 4.6. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), sinistral pedipalp. Suktorial organ A. Kapalı form B. Açık form ve yapışkan yüzey. 34
Şekil 4.7. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), yürüme bacakları A. I. yürüme bacağı, B. II. yürüme bacağı, C. III. yürüme bacağı, D. IV. yürüme bacağı 36
Şekil 4.8. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772): A-B. Opistosomal segmentler, C. Malleoli (Raket organlar) D. Stigmalar, E. Ktenidia ve anüs. F. Ktenidia (detaylı) 37
Şekil 4.9. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), A-B. Genital organ.....38
Şekil 4.10. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünün genel görünüşü 38
Şekil 4.11. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772). A. Keliserler ve propeltidium, dorsal. B. Oküler tüberkül. 39
Şekil 4.12. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), sinistral keliser. A. Retrolateral görünüş, B. Prolateral görünüş. C. Proventral subdistal setalar (Setal tarak) D. Promedial setalar (stridulasyon setaları dahil) ..40
Şekil 4.13. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), dekstral pedipalp. A. Prolateral yüzey, tarsus ve metatarsus. B. Tarsus ucu ve suktorial organ. C. Tibia. D. Femur 41
Şekil 4.14. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), yürüme bacakları A. I. yürüme bacağı, B. II. yürüme bacağı, C. III. yürüme bacağı, D. IV. yürüme bacağı 42
Şekil 4.15. Dişi *Galeodes toelgi* Werner 1922 türünün genel görünüşü 44
Şekil 4.16. Dişi *Galeodes toelgi* türünde suktorial ordan salgılanan adeziv sıvı.....45
Şekil 4.17. Dişi *Galeodes toelgi* Werner, 1922 A. Keliserler ve propeltidium, dorsal. B. Keliserler, prolateralden dişler, C. Pedipalp, ventral, D. IV. bacak 46
Şekil 4.18. Dişi *Galeodes toelgi* Werner, 1922 A. Genital segment ve raket organlar (malleoli). B. Ktenidia. 47
Şekil 4.19. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772). A. Flagellum skapusu B. Flagellum pedunkuluC. Skapusun iç yüzeyindeki fırça benzeri kıllar D. Flagellum soketi ve flagellar kompleks plumose seta.....49

Şekil 4.20. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de flagellar kompleks spiniform setalar, proventral distal setalar ve proventral subdistal setalar 50
Şekil 4.21. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772). A. Proventral distal setaların proksimali. B. Proventral distal setaların distali. C. Dorsaldeki proventral distal setanın yüzeyi. D. Dorsaldeki proventral distal setanın yüzeyi 51
Şekil 4.22. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de A. Stridulasyon organ yüzeyi ve promedial setalar (stridulasyon setaları dahil), B. Promedial setalar ve stridulasyon setaları.....52
Şekil 4.23. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de pedipalp, A. Palp tarsus ucu ve suktorial organ B-D. Metatarsal setalar 53
Şekil 4.24. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de suktorial organ, distal A. Palp tarsus ucu ve suktorial organ B-C. Adeziv (Yapışkan) yüzey D. Kütikular tendon eklentisi ve suktorial alt dudağın birleşme yeri.....54
Şekil 4.25. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de pedipalp, tarsal sensillalar. A. Falsiform sensillalar, B. Soketli ve soketsiz sensillalar C. Filiform sensilla D. Çatal uçlu sensilla.....55
Şekil 4.26. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de pedipalp, A. Palp tarsus ucu ve suktorial organ B-D. Metatarsal setalar 56
Şekil 4.27. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de pedipalpin tarsal yüzeyinde yer alan sensilla tipleri. A. Tokmak uçlu sensilla, B Gövde kısmından çatallanmış sensilla, C. Çatal uçlu sensilla, D. Filiform sensilla. 57
Şekil 4.28. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de I. bacak tarsusu, A. Tarsus ucu, tırnak B. Tırnak ve aroliumun detaylı yapısı C. Tarsal porlar D. Tarsal sensillalar 58
Şekil 4.29. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de I. bacak tarsusu, A. Tarsus ucu, tırnak B. Tarsal porlar C-D. Tarsal sensillalar 59
Şekil 4.30. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de IV. bacak tarsus ucu, ventral. A. Tırnak, tırnakçık ve arolium yapısı. B. Tırnak yüzeyi, sensillalar. C. Sensillar filiform uç. D. Sensillar çatal uç.....60

Şekil 4.31. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), A. IV. bacak tırnağı üzerinde yer alan sensillalar B. Sensillaların longitudinal oluklu yüzeyi 60

Şekil 4.32. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), A. IV. bacak tırnak ve tırnakçığın bağlantı kısmı B. Aroliumun 4. Parçası ve tarsus yüzeyinde bulunan üzerinde yer alan sensillalar C-D. Tarsal karakteristik setaların yapısı.....61

Şekil 4.33. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de IV. bacak tarsus ve metatarsus vetralindeki lanseolat sensillalar 62

Şekil 4.34. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de IV. bacak tarsus ve metatarsus vetralindeki lanseolat sensillaların yüzey morfolojisi (A-B) 63

Şekil 4.35. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) A. IV. bacak tarsusu, tırnak, arolium ve tırnakçık yapısı B. Tırnak ve tırnakçık bileşimi ve tırnak yüzeyi kıllar C. Arolium yapısı D-F. Tarsal setalar 64

Şekil 4.36. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de, A. Koksal malleolus (raket organ) B. Malleolar fan yüzeyi, C. Malleolar fan anterior kenarı, D. Malleolar sap yüzeyindeki veziküler yapılar 65

Şekil 4.37. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de, A. Koksal malleolus (raket organ), fan ucu, dikey B. Malleolar fan ucunun sol kenar kısmı C. Malleolar fan ucunun orta yüzeyi Malleolar fan ucunun sol kenar kısmı 66

Şekil 5.1. *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünde erkek bireylerin varyasyonları 68

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye'den kayıtlı böğü türlerinin familyalara göre dağılımı.....2

Çizelge 1.2. Galeodidae familyasına ait türlerin cinslere göre dağılımı.....19

Çizelge 4.1. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)'de setal formulasyon.....35

Çizelge 4.2. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)'de setal formulasyon.....41

Çizelge 4.3. Dişi *Galeodes toelgi* Werner, 1922'de setal formulasyon.....46

1. GİRİŞ

Günümüzde 12 familyaya bağlı 138 cins ve 1123 türle temsil edilen böğüler (solifuge) (Erdek, 2019) ; öne yönelik makas şeklinde güçlü keliserleri, pedipalpleri ucunda yer alan suktorial organları ve IV. çift bacaklarının ventralinde yer alan 10 adet malleoli (raket organlar) varlığıyla diğer arahnidlerden ayrılırlar. Latincede "güneşten kaçan" anlamına gelen böğüler; baardskeerders, camel spiders, false spiders, haarskeerders, jagsspinnekoppe, jerrymanders, red romans, roman spiders, sun spiders, sun scorpions, walzenspinnen, wind spiders, wind scorpions gibi bölgesel isimlerle bilinirler (Bird vd., 2015). Ülkemizde ise böğü isminin yaygın olarak kullanılmasının yanısıra çalışma alanını oluşturan Hakkari ilinde Paspazuk, Paspazük, Pespazok gibi isimler kullanılmaktadır.

Dünyanın tropikal ve subtropikal bölgelerinde; özellikle kurak ekosistemlerde ve çöl ekosistemlerinde yayılış gösteren böğüler, diğer arahnidlere kıyasla daha hızlı hareket etmektedir. Manton (1968), *Galeodes* cinsine ait bir türün hızını 53 cm/sn olarak kaydetmiştir.

Ülkemizde yaz aylarında her ne kadar "et yiyen örümcek" adı altında sıkça medya tarafından gündeme getirilse de; böğüler örümceklerden apayrı bir arahnid takımıdır. Örümceklerden en belirgin farklılıkları; spesifik güçlü keliser yapılarının varlığı, örü memelerinin olmayışı (ağ örmemeleri), pedipalp tarsus ucunda suktorial (yapışma, tutunma, emme) organlarının varlığı ve zehir bezine sahip olmamaları ve dolayısıyla zehirsiz bir arahnid takımı olmasıdır. Yalnızca Hindistan'da yayılış gösteren *Rhagodima nigrocincta* (Bernard, 1983) türünde (*Rhagodes nigrocinctus* olarak) zehir bezinin varlığı belirtilmiştir (Aruchami ve Rajulu, 1978). Erdek (2014), bu çalışmada zehir bezi olanarak tanıtılan yapının ürtiker bir bez, zehir iğnesi olarak belirtilen yapının ise tüpsü bir sensilla olabileceğini belirtmiştir.

Ülkemiz böğü faunası komşu ülkelerle kıyaslandığında İran'dan sonra takson sayısı bakımından ikinci sırada gelmektedir. Maddahi vd (2019)'un sinonimleri ile birlikte İran'da 5 familyaya bağlı 22 cins ve 70 tür varken;

literatürlere göre Türkiye'den günümüze kadar 6 familyaya bağlı 16 cins ve 50 tür kaydedilmiştir (Harvey, 2003; Koç, 2008; Erdek, 2015; Koç&Erdek, 2019; Erdek, 2019) (Çizelge 1.1).

Çizelge 1. 1. Türkiye'den kayıtlı böğü türlerinin familyalara göre dağılımı

	Familyalar					
Türler	Daesiidae	Galeodidae	Gylippidae	Karschiidae	Rhagodidae	Solpugidae
	**Blossia anatolica* **Blossia spinosa* **Biton (B.) tauricus* **Biton (B.) zederbaueri* **Biton (Bitonissus) schelkovnikovi* **Gluviopsida taurica* **Gluviopsilla discolor* **Gluviopsis paphlagoniae* **Gnossipus anatolicus*	**Galeodes anatoliae* **G. arabs* **G. arabs arabs* **G. araneoides* **G. armeniacus* **G.caspius* **G. conversus* **G. darendensis* **G. forcipadus* **G. fumigatus* **G. graecus* **G.gromovi* **G. lapidosus* **G. lycaonis* **G. marginatus* **G. ruptor* **G. schach* **G. separandus* **G. subsimilis* **G. sulfuripes* **G. taurus* **G. toelgi* **G. viridipilosus* **Paragaleodes nestrovi* **Paragaleodes unicolor*	**Gylippus (Gylippus) erseni* **G. (G.) quaestiunculus* **G. (G.) syriacus* **G. (Hemigylippus) bayrami* **G. (Paragylippus) caucasicus* **G. (P.) caucasicus koenigi* **G.(P.) hakkaricus* ** G.(P.) monoceros*	**Barrrussus pentheri* **Barrussus telescopus* **Eusimonia nigrescens* **Karschia (K.) mastigopherea*	**Rhagoderma tricolor* **Rhagodes caucasicus* **Rhagodia obscurior*	**Solpugella asiatica*

Galeodidae familyası; 12 böğü familyasının en kompleks 3 familyasından biridir. Bu familyadan sonra Rhagodidae ve Solpugidae familyaları en kompleks diğer familyalardır. Bu 3 familya altında kladistik açıdan yetersiz, monotipik, tek

bir cinsiyet hatta tek birey üzerinden tanımlanmış türler bulunmaktadır. Galeodidae familyasına ait taksonların yaklaşık %87'sini oluşturan (toplamda 199 galeodidin 173'ü) *Galeodes* cinsine ait türler bu taksonomik problemlerin tamamına sahiptir ve bu cinse ait türlerin birçoğunun taksonomik pozisyonları tartışmalıdır. *Galeodes* cinsi geniş anlamda ciddi bir revizyon çalışmasına ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle müze materyallerin tamamının yeniden değerlendirilmesi ve daha sabit, güvenilir ve tutarlı karakterler üzerinde yeniden tanımlanıp daha anlaşılır teşhis anahtarları oluşturulmalıdır. Böyle bir çalışma sonucunda birçok galeodid türünün taksonomik açıdan revize edilmesi gerekebilir. Güvenilir teşhis karakterlerinin belirlenmesi için detaylı morfolojinin ortaya konması gerekmektedir.

1.1.Solifugae Takımına Ait Genel Bilgiler

1.1.1. Tarihçe

Böğüler, ilk kez *Phalangium araneoides* olarak Arachnida sınıfı içerisinde tanımlanmıştır (Pallas,1772). *Galeodes* cinsi altında ilk sınıflandırma ise Olivier (1819) tarafından yapılmış ve *Galeodes araneoides* olarak Solifugae takımı olarak ilk sınıflandırmayı yapan otör ise Sundevall (1833)'dir. Cins altı kategorilendirme çalışmaları ise 1800'lü yıllarda Koch (1842), Simon (1879) ve Kraepelin (1899) tarafından başlatılmıştır. Modern sınıflandırma ise Roewer'in monograflarıyla (1932, 1933, 1934, 1941) başlamıştır. Fakat Roewer'ın çalışmaları filogenetik içerikten yoksun olması gerekçesiyle birçok bilim insanı tarafından eleştirilmiş, tanımladığı birçok cins ve alt familya reddedilmiştir (Birula, 1938; Muma, 1951; Lawrence, 1955; Simonetta ve Delle Cave, 1968; Delle Cave, 1971; Lawrence, 1976; Muma, 1976; Wharton, 1981; Gromov, 2000). Muma (1951, 1962)'nın Kuzey Amerika'nın Eremobatidae familya revizyonu çalışmasından sonra Kuzey ve Güney Amerika'da Roewer etkisinden çıkılıp sabit karakterler üzerinde daha doğru sınıflandırmalar yapılmaya çalışılmıştır (Muma, 1951; 1962; 1963; 1967; 1970a; 1971; 1974; 1976; 1982; 1986; 1987; 1989; Muma ve Muma, 1988; Brookhart ve Muma, 1987; Muma ve Brookhart, 1988; Maury, 1970; 1976; 1977;

1979; 1980a; 1980b; 1981; 1982a; 1982b; 1983; 1984; 1985; 1986; 1987; 1992; 1998).

1.1.2. Taksonomi ve Filogeni

Solifugae (böğüler) takımı sistematik olarak, Arthropoda (Eklembacaklılar) şubesinin Chelicerata (Keliserliler) altşubesi ve Arachnida (Örümcekgiller, Örümceğimsiler) sınıfı içinde yer almaktadırlar. Günümüzde dünya üzerinde tanımlanmış 12 familyaya bağlı 138 cins, 1123 tür kayıtlıdır (Cushing ve Brookhart 2016; Botero-Trujillo vd. 2019; Carvalho ve Botero-Trujillo, 2019; Erdek, 2019; Koç ve Erdek, 2019; Maddahi vd. 2019). Ayrıca 6 monotipik fosil türü kaydedilmiştir (Petrunkevitch, 1913; Poinar ve Santiago-Blay, 1989; Lebrun, 1996; Selden ve Shear, 1996; Mursch ve Steffan, 1997; Selden ve Dunlop, 1998; Dunlop ve Rössler, 2003; Dunlop vd. 2004; Dunlop ve Klann, 2009). Filogenetik olarak Pseudoscorpionidae (Yalancı akrepler) takımıyla yakın akraba oldukları belirtilmiştir. Her iki takım da Haplocnemata (Shultz, 1990) ya da Apatellata (Hammen, 1977; 1989) denilen aynı altsınıf içersinde yer almaktadır ve diğer arahnidlerden farklı olarak sadece bu iki takımda kitapsı akciğerler yerine trake sistemi gelişmiştir (Harvey, 2003). Bunun yanı sıra altsınıf özelliği olarak; geniş ve iki segmentli keliser, atasal olarak bacaklarda patellanın olmayışı, bacak tarsuslarının basitarsus ve telotarsus kısımlarına ayrılması, suprakoksal (koksa üzerinde) tanımlanmamış setalara sahip olmaları, VII. opistosomal segmentte genital açıklığın bulunması gibi nedenlerle yalancı akreplerle böğüler yakın akrabadırlar (Punzo, 1998a).

1.1.3. Morfoloji ve Fizyoloji

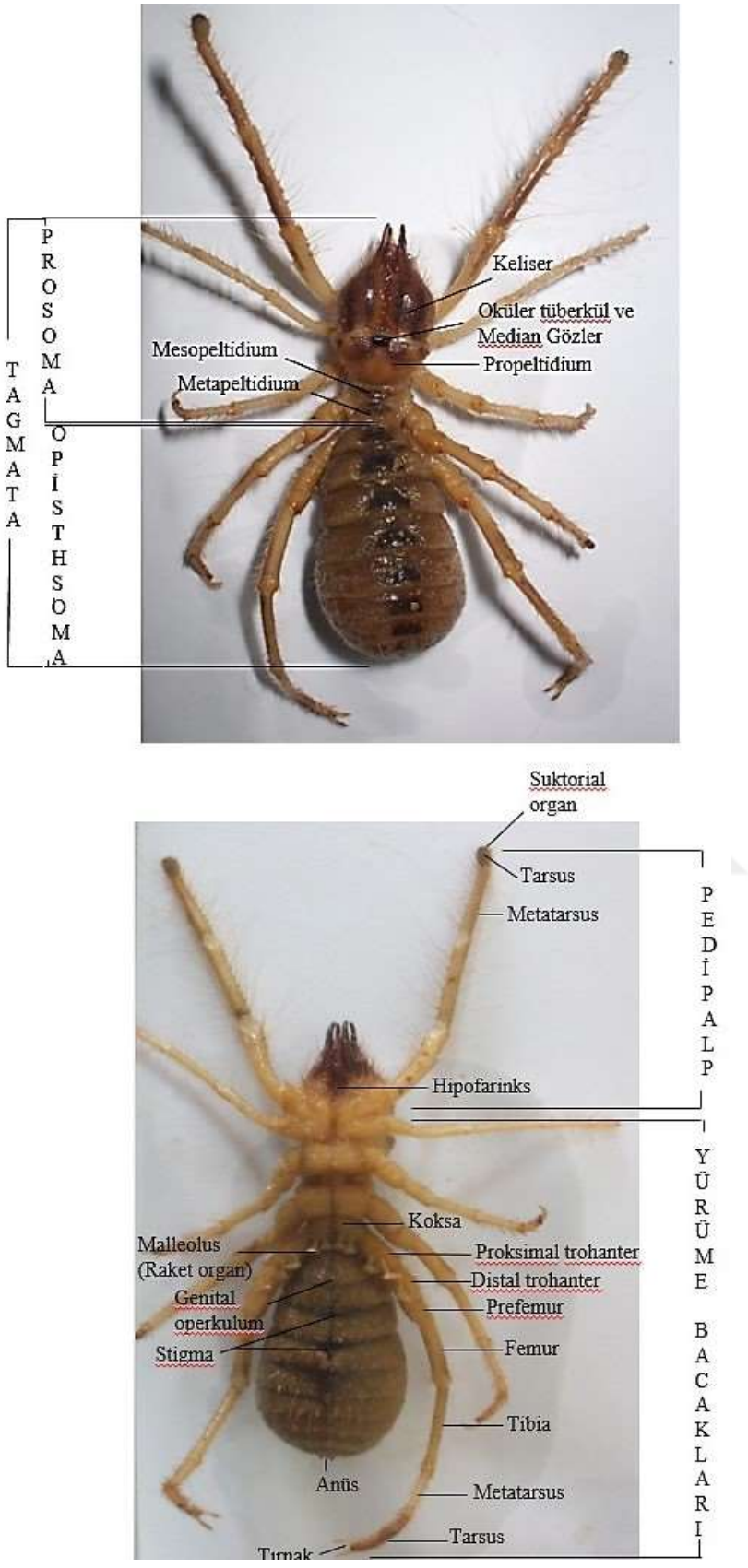
Böğülerin genel morfolojieri Şekil 1.1'deki gibi olup yetişkin bireylerde vücut uzunluğu familyalara ve cinsiyete bağlı olarak (1-10 cm) değişkenlik gösterir. Vücut sayısız sensilla ve setalarla kaplıdır. Vücut renklenmesi tür ve eşeye bağlı olup sarıdan koyu kahverengine kadar aradaki değişken renk aralığına sahiptir. Ayrıca siyah ve kırmızımsı renkte olanları da mevcuttur. Hemen hemen

hepsinde opistosomanın (abdomen) dorsalinde uzunlamasına koyu şerit bulunur. Vücut prosoma (sefelotoraks, başlı-göğüs) ve opistosoma (abdomen, karın) olmak üzere iki kısımdan oluşur (Punzo, 1998a; Erdek, 2014).



Şekil 1.1 Bir böğü türünün genel görünüşü (*Rhagodes* sp./İsrail) (fotoğraf Amir Weinstein tarafından çekilmiştir)

Prosoma (sefalotoraks), propeltidium, mesopeltidium ve metapeltidium olmak üzere 3 kısımdan oluşmakatadır. Propeltidiumda oküler tüberkül ve bunun üstünde bir çift median göz ve körelmiş bir ya da iki çift lateral göz ye alır. Prosomadan keliserler, bir çift pedipalp ve 4 çift yürüme bacağı çıkar. Keliserler makas şeklinde ve ucu öne yönelik olup zemine paraleldir. Üzerinde farklı sayılarda dişler, setalar ve sensillalar taşımaktadırlar (Şekil 1.2). Keliserler erkeklerde genellikle daha dar olup dişler daha belirsizdir. Uzun kullanım sonucu keliseral dişler yıpranabilir uçları körelmiş bir görüntü olabilir (Punzo, 1998a; Erdek, 2014).



Şekil 1.2. Bir böğü türünde genel vücut kısımları (Erdek, 2014'ten değiştirilerek)

Keliser genişliğinin keliser uzunluğuna oranı dişilerde erkeklere göre daha fazladır (Cloudsley-Thompson, 1961). Keliseral dentisyon familya ayrımında, tür teşhisinde kullanılan önemli bir karakterdir. Çiftleşme, avlanma, kazma, yuva yapma, savunma gibi birçok işleve sahiptir (Heymons, 1902; Amitai vd., 1962; Junqua, 1966; Muma, 1967; Wharton, 1986; Punzo, 1998a; Peretti ve Willemart, 2007; Erdek, 2014). Flagellum sadece erkek böğülerde bulunur. Flagellum familyadan familyaya, türden türe farklılık gösterip farklı morfolojilere sahip olup; dorsal hareketsiz parmağın prolateral, mediolateral ve dorsal parmak ucunda yer alabilmektedir. Flagellum erkeklerde sekonder eşeysel karakter olarak kabul edilip en önemli ve en güvenilir teşhis karakteridir.

Keliser içinde konumlanmış setaların şekil değiştirmesiyle oluşmuşlardır. Çiftleşme sırasında eşeysel feromon ürettiği düşünülmekte olup (Rocha, 2002) çiftleşme esnasında erkeğin flagellumunu dişinin genitak açıklığına soktuğu rapor edilmiştir (Wharton, 1986). Ayrıca mekanoreseptör olarak görev yaptığı belirtilmiş olup, alembik lümen varlığından ve bu lümen vasıtasıyla salgılanan ekzokrin salgının feromon olarak işlev gördüğünden bahsedilmiştir (Lamoral, 1975).

Mekanik sindirim keliserlerle başlar. Ağız; keliser ile birleşmiş ağız parçaları (dorsal labrum-hipofarinks ve ventral labium) ve aksesuar uzantılar (maksilla) arasındaki ince uzun alanda bulunur (Snodgrass, 1948). Her bir maksilla pedipalp oluşumunu sağlarken labrum önde rostrumu oluşturur. Ağız tüp şeklindeki emme işlevide gören yemek borusuna açılır. Keliser tarafından ezilip sindirim enzimleri tarafından yumuşatılan besin mideye geçer. Fekal madde arka bağırsak posterioründeki sterkoral kesenin duvarında baskılanır (Punzo ,1998a). Opistosomal çekalar çoğunlukla çıplak gözle görülebilir durumdadır. Böğü türlerinin hemen hepsi kurak habitatlarda bulunmaktadır. Bu nedenle sterkoral kese fazla suyun fekal maddeden uzaklaştırılmasını sağlar ve fekal madde azotlu konsantrasyon içerir. Boşaltımda koksal bezler ve Malpighi tüpleri görevlidir. Anüs son opistosomal segmentte yer alır, Rhagodidae türlerinde ventralde, diğer 11 familyaya ait türlerde terminal konumludur (Punzo, 1998a). 4 çift yürüme bacağı ve bir çift pedipalp şeklindeli ekstremiteler segmentli ypaıda olup tipik olarak proksimalden distale koksa, trohanter, femur, tibia, metatarsus ve tarsus

olarak sıralanır. II.-IV. bacakların tarsus uçlarında tırnak ve tırnakçık yapıları da bulunur, Tarsal segmentasyun ve tarsus ve metatarsuslardaki setaların sayısı ve dizilişi taksonların deskripsiyonunda önem arzetmektedir. Ayrıca bazı familyalarda 1. çift bacak tarsus ucunda da tırnak bulunabilir. Pedipalpler de önemli teşhis karakterleri olup genel morfolojisi, setaların varlığı, sayısı ve dizilişi deskripsiyonda kullanılır. Ayrıca pedipalp tarsusunun uç kısmında sadece böğülerde bulunan suktorial organ yer alır. Suktorial organla birlikte pedipalpler çiftleşme, avı yakalama, ağaç çalı ve düz zeminlere tırmanma, yuva kazma, agonistik davranış nem ölçme işlevlerine sahiptir (Muma, 1966a, 1966b, 1967; Wharton, 1986; Punzo, 1995, 1998a; Cushing vd., 2005). Opistosoma genel olarak 10-13 segmentten oluşmuş olup I. segmentin ventralinde genital organ yer alır. Ayrıca prosoma ve opistosomayı birbirinden ayıran diyaframda bu segmentte bulunur. Bazı familyalarda sonraki segmentlerin bir ve va bir kaçında ktenidia denilen, şekil ve sayı bakımından farklılık gösteren özelleşmiş yapılar bulunmaktadır. Solunum 2. ve 3. segmentte konumlanmış trakeler ve trakelerin dışarıla açıldığı stigmalardan oluşmuştur. Trake sistemi vücutta çok dallanmış olup vücuda esneklik kazandırmıştır. Öyle ki son derece hızlı ve aktif olmaları bile trakeal sistemle ilişkilendirilnmiştir (Cloudsley-Thompson, 1968). Karmasık yapıda olup oksijen alınımı ve karbondioksit salınımı doğrudan trake sistemi ile gerçekleştirilir. Kalp tek tabakalı çigili kastan oluşan ince ve hassas yapıdan oluşur. Kalp 8 çift ostiumlu uzun tüp şeklindedir. Vücut duvarına bağ doku ile bağlı olup ventralinde sinir lifleri bulunmaktadır. Vücut sıvısı hemolenftir. Hemolenf kalbe ostiumlar aracılığıyla girer (Punzo, 1998a; Erdek, 2014).

1.1.4. Beslenme ve Predatörlük

Böğüler karnivor ve predatör arahnidler olup; türlere ve bulundukları mikrohabitatlara bağlı olarak oldukça geniş bir besin çeşitliliğine sahiptir. (Hutton, 1843; Pocock, 1898; Hingston, 1925; Lawrence, 1949; Bolwig, 1952; Muma, 1966c; Wharton, 1986; Punzo, 1993, 1994, 1998d). Çoğunlukla böcekler (Şekil 1.3) üzerinden beslenmekle beraber örümcek akrep gibi diğer araknidlerle, kırkayak, kertenkele, kuş ve bazı küçük memeliler üzerinden de beslenirler

(Punzo, 1998a). Böğülerde avlanma ve beslenme biçimi gizlice yaklaşma, sessizce takip etme ve pusuya düşürme şeklinde olmak üzere 3 temel yöntem üzerine kuruludur (Muma, 1966c). Avlarını öğütmek için keliserlerini kullanırlar, hem hareketli hem de sabit parmaktaki farklı büyüklüklerdeki dişlerini kullanarak avının dış iskeletini öğütür; keliser ve sindirim enzimleriyle avını yumuşatarak sıvı özüt haline getirir özofagus ise bu aşamada emme aparatı olarak işlev görür (Punzo, 1998a). Pedipalplerin ucunda yer alan suktorial organ avın tutulmasında işlev görmektedir. Wharton (1986), *Metasolpuga picta* türünde palpleri besinleri kelisere iletmede kullandığını gözlemlemiştir.



Şekil 1.3. Daesidae familyasına ait bir böğü türünün omurgasız bir canlı üzerinden beslenme davranışı (fotoğraf Amir Weinstein tarafından çekilmiştir)

Aynı zamanda diğer arahnidlerin, sürüngenlerin, memelilerin ve kuşların besin kompozisyonunu oluştururlar (Şekil 1.4). Örümcek kuşları, tarla kuşları, kuyruksallayan kuşlarının, yırtıcı kuşların ve baykuşların menülerinde yer alırlar. Baykuş yuvalarından alınan pelletler içerisinde keliser kalıntılarına rastlanılmıştır (Brain, 1974; Brain ve Brain, 1977; Dixon, 1981; Wharton, 1986).



Şekil 1.4. Bir böğü üzerinde beslenen *Merops supercilosus* (yeşil arı kuşu) (Fotoğraf Stephan Opperman tarafından çekilmiştir.)

1.1.5. Çiftleşme, Büyüme ve Gelişme

Böğüler ayrı eşeyli ve ovipar canlılardır. Eşeysel dimorfizm gösterirler. Dişiler erkek bireylere kıyasla daha iridirler. Çiftleşme ve kur davranışına ait bilgiler Ammotrechidae, Eremobatidae, Galeodidae ve Solpugidae familyaların ait türler üzerinden tanımlanmıştır (Heymons, 1902; Amitai vd., 1962; Cloudsley-Thompson, 1967a, 1967b; Wharton, 1986; Muma, 1966d; Punzo, 1998c; Peretti ve Willemart, 2007). Çiftleşme genel olarak erkek bireyin pedipalpleriyle ilk temasıyla başlar ve bu dokunmalar dişi bireyin olumlu kimyasal tepki vererek hipnoz olup donup kalmasına kadar devam eder (Heymons, 1902; Junqua, 1966). Erkek birey dişi bireyin opistosomasını prosomasının üzerine katlayarak dişi bireyi spermlerini ileteceği pozisyona getirir. Sperm iletimi tamamlandıktan sonra keliserleriyle dişinin opistosomasını çiğneyerek masaj yapar (Şekil 1.5). Galeodidae ve Solpugidae türlerinde erkeğin keliserleriyle dişiye masaj yaparken

spermatoforu dışarı bıraktığı ve sonrasında erkek bireyi spermatoforu keliserleriyle alıp dişinin genital açıklığına ilettiği belirtilmiştir (Punzo, 1998a).



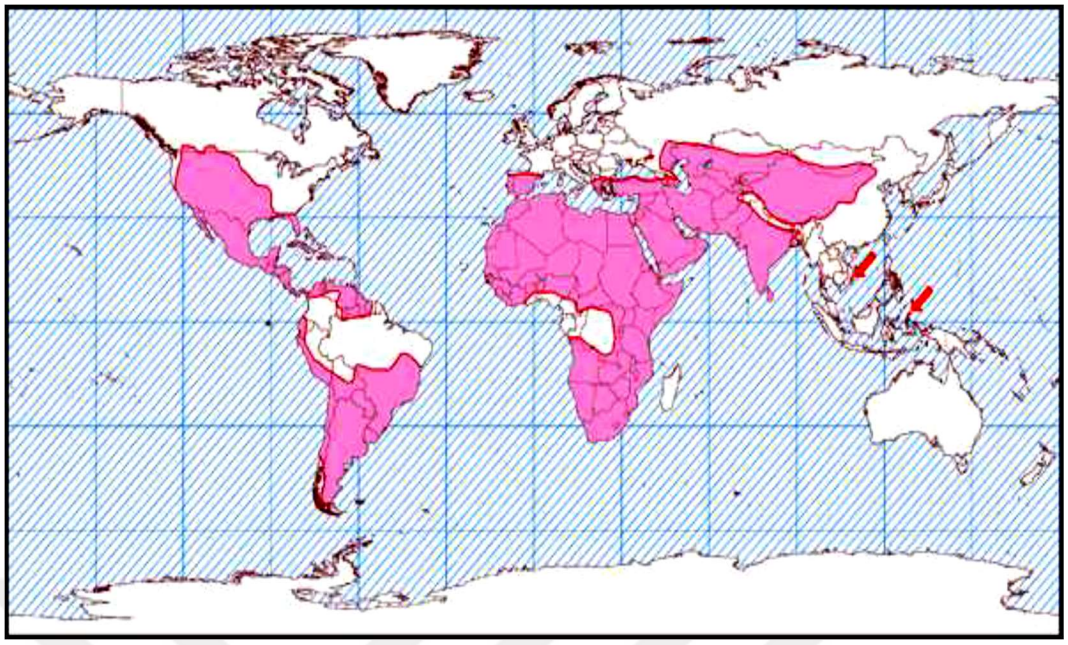
Şekil 1.5. Rhagodidae familyasına ait bireylerde çiftleşme davranışı, keliseral masaj (Fotoğraf Ido Gildor tarafından 2020 de çekilmiştir.)

Eremobatidae familyasına ait türlerde çiftleşme; saldırı, temas ve serbest bırakma olmak üzere 3 safhadan oluşur. Saldırı safhası erkek bireyin dişi bireyle mücadeleye grip üstünlüğünü kabul ettirmesine kadar olan kısımdır. Temas safhası, erkek birey dişi birey sakinleşene kadar keliserleriyle, dişinin prosomasının meso-ve metapeltidium ile opistosomal segmentlerini ovarak dişinin genital operkulumunu açıp gonopordan seminal sıvısını boşaltır. Serbest bırakma safhasında ise erkek ve dişi birey çekilir ve çiftleşme son bulur (Muma, 1966b). Çiftleşmenin takibinde dişi birey yumurta birikimi için beslenmeyi 1-5 günlüğüne bırakır (Pocock, 1902; Lawrence, 1955). Döllenmiş yumurta sayısının artması dişinin yumurta bırakmadan önceki beslenmesine bağlı olarak türden türe değişir (Lawrence, 1955; Cloudsley-Thompson, 1977; Punzo, 1997). Yumurtlama aşamasında dişi yumurtalarını bırakmak için toprağı kazıp içine bırakırlar

(Cloudsley-Thompson, 1958; Punzo, 1995). Opistosomasını kasıp gevşetmek suretiyle yumurtaları çoğunlukla gece bıraktıkları rapor edilmiştir (Punzo, 1998a; 1998b; Cloudsley-Thompson, 1967b). Dişi bireyin 28–164 arasında değişen sayılarda ve öbeklerle birkaç seferde yumurta bıraktığı gözlemlenmiştir. Yumurtanın rengi beyaz, krem, açık sarı ve açık kahverengi olmak üzere türden türe farklılık gösterir (Muma, 1966c; Cloudsley-Thompson, 1967b; Punzo, 1995; 1998a). Yumurtalar nemli ortama bırakılmazlarsa ya da bırakıldıkları nemli ortam kurumaya başlarsa embriyolar kuruyup ölürler (Punzo, 1998a). Yumurtadan çıktıktan yaklaşık bir hafta sonra kütikulanın dışında pigmentasyon başlar. Deri değişimi gerçekleştikten sonra segmentler ve keliserler gelişir ve işlevlerini kazanmaya başlarlar. Bu safhadan sonra yuvadan ayrılırlar, ana böğü yavrular yuvadan ayrılana kadar onların bakımını üstlenir (Punzo, 1998a). Böğüler genel olarak univoltin canlılardır. *Metasolpuga picta* türünün bivoltin olduğu kaydedilmiştir (Wharton, 1986). Tipik olarak bir yıldan fazla yaşamamaktadırlar (Erdek, 2014).

1.1.6. Habitat ve Yayılış

Kaydedilen böğüler Antartika, Avustralya, Madagaskar ve Yeni Zellanda (Pocock, 1899) ve bazı adalar hariç (Zavattari, 1957; Roewer, 1961; Muma, 1970b; Armas, 1994, 2002, 2004; Beart vd. 1995; Armas ve Alegre, 2001; Armas ve Teruel, 2005; Teruel ve Armas, 2005) tüm dünyada yayılış göstermektedir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Böğülerin dünya üzerindeki dağılışı (Savary, 2020)

Ceromidae, Galeodidae, Gylippidae, Hexisopodidae, Karschiidae, Melanoblossiidae, Rhagodidae ve Solpugidae familyaları genel olarak Afrika, Asya ve Avrupa kıtalarında yayılış gösterirken; Ammotrechidae, Eremobatidae ve Mummuciidae familyaları ise Kuzey ve Güney Amerika'da yayılış göstermektedir. Daesiidae familyası Avrupa'nın güneyinde, Ortadoğu, Asya, Afrika ve Güney Amerika'da yani hem palearktik hem de nearktik de yayılış dağılış gösteren tek familyadır. Böğü çeşitliliği bakımından en zengin bölge Güney Afrika olup dünyada yayılış gösteren 12 familyanın 6'sı, kayıtlı türlerin %25'i Namibya'da yayılış göstermektedir. Özellikle Ceromidae, Hexisopodidae ve Melanoblossidae familyaları Afrika'nın Sub-Sahara bölgesine endemiktir (Harvey, 2003; Erdek, 2014). Böğüler rastgele geniş yayılış göstermeyip, türe özgü mikrohabitatlarda bulunurlar (Şekil 1.7, Şekil 1.8). Bu mikrohabitatlardaki yayılışa etki eden abiyotik faktörler; toprağın fiziksel yapısı, bitki formasyonu, topografya ve ışık alma süresidir (Punzo, 1998a).



Şekil 1.7. *Galeodes* sp. türüne ait çalı formasyonlarının bulunduğu dağlık habitat (Gürkaynak Köyü/Hakkari)



Şekil 1.8. Akasya ağacı üzerinde gezinen erginaltı bir böğü türü (Fotoğraf Amir Weinstein tarafından alınmıştır)

1.1.7. Duyu Organları

McIver (1975), Altner ve Prillinger (1980), Barth (1985) ve Foelix (1996) ile birlikte insektler ve arahnidlerdeki duyusal almaçlar üzerine olan çalışmalar başlamıştır. Fakat günümüzde hala böğülerdeki duyusal yapılar üzerine çok az bilgi bulunmaktadır. İlk çalışma da pedipalp ve 1. çift bacakların tarsusları üzerinde iki tip sensilla (duyusal kıl) tanımlanmış ve davranışşsal gözlemleri dikkate alındığında olfaktorik reseptörler olarak tanımlanmıştır (Bertkau, 1982). Bauchhenss (1983), stridulasyon setaları (promedial setaların bir kısmı, ses çıkarma setaları) *Sensilla ampullacea* olarak tanımlamış ve kontakt (temas) kemoreseptörü olarak görev yaptığını belirtmiştir. Taktil (dokunma) kılları, titreşimleri algılayan trikobothriumlar, slit sensillumlar ve öncü eklem reseptörleri (proprioseptör)'dir. Reissland ve Gorner (1985), böğülerde (Solifugae), otbiçenlerde (Opiliones) ve başlıklı örümceklerde (Ricinulei) trikobothrium olmadığını bildirmiştir. Fakat bazı araştırmacılar farklı türlerde tarsus, metatarsus ve malleolar sap üzerinde single (tekli) slit sensillumlar olduğunu kaydetmiştir (Bird ve Wharton, 2015; Erdek ve Gharakhloo, 2020).

Arahnidlerin çoğu için en önemli duyu girişi hava akımı, dokunma ve titreşimleri algılayan mekanik uyarıcılardan oluşur. Taktil kılları direk temas sonucu oluşan uyarıları algılarken, ekzoiskelet içinde yer alan slit sensillumlar substrat titreşimlerini algılar (Punzo, 1998a). Taktil kılları yapı itibariyle kütikulanın içindeki bir oyukta bulunan uzun hareketli bir kıldır. Kıl kökü transdüksiyon olaylarını yükselten alıcı bir lenf oyuğu ile temas yapar. Dentritik sinir uçları kıl kökünün tabanına bağlı olup kökün herhangi bir hareketi ile uyarılır. Duyusal kıllar arahnidlerde çok sayıda sinir hücresi ile kaplı iken böceklerde genel olarak tek bir sinir hücresi ile sinir sistemine bağlanır (McIver, 1975). Kılın herhangi bir bükülme hareketi ile ilgili nöronda bir elektrojenik olay başlar ve sinir uyarılarını ileten, sinir sistemi içinde merkezleri bütünleştirmeye yarayan yerlerde uygun bir yanıt oluşmasını sağlar. Bunun yanısıra plumose setalar gibi tam bir mekanik etkiye sahip duyusal yapılar da vardır. Bunlar keliserlerin prolateralinde besin kaybına engel olduğu belirtülen tüysü setalardır. Ayrıca bacak ve pedipalplerin üzerinde muhtemel fonksiyonu tımar olan fırça

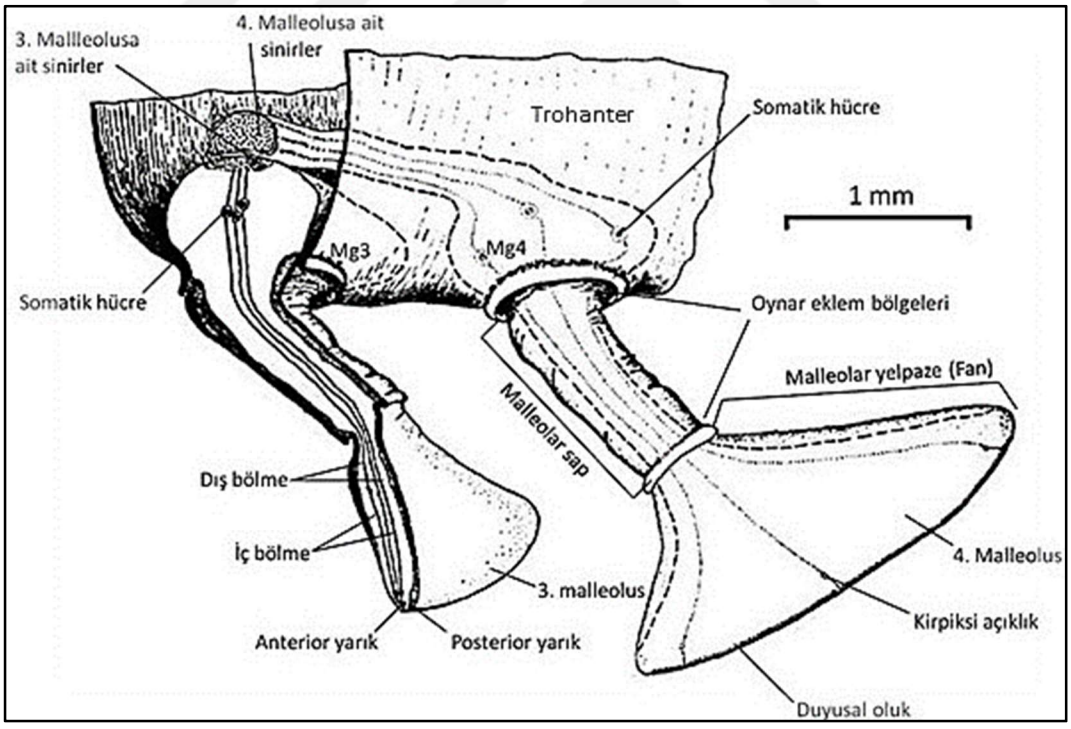
benzeri setalar da bulunmaktadır (Punzo, 1998a). Ekzoiskelet koruyucu bir bariyer olmasının yanında, vücut hareketleri, yerçekimi kuvvetleri, hemolenf basıncındaki değişiklikler ve substrat titreşimleriyle ilişkili mekanik gerilmeleri kaydeder. Bu nedenle slit sensillumlar basınç reseptörleri olarak işlev görür (Barth, 1985; Foelix, 1985; Punzo, 1998a).

Kontakt (temas) kemoreseptörü (tat alma kılları) ve olfaktorik reseptörler (peg sensilla) öncelikli olarak pedipalp ve bacakların distalinde ayrıca keliserler ve diğe ağız parçalarında bulunur (Foelix, 1996). Taktil (dokunma) kıllarının aksine kemoreseptörlerin ucundaki kıllar dış çevreye açılır ve daha fazla duyusal nöron ile donatılmıştır. Tat alma kılları ve diğer koklama reseptörleri uygun eş bulmanın yanısıra avın yerinin tespitinde de görevlidir. Koku işaretlerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Arahnidlerin bir çoğunda erkeğin pedipalpi dişin pedipaplpiyle kıyaslandığında daha çok kimyasal algı mekanizması bulundurur (Punzo, 1998a).

Malleolus (raket organ), böğüleri diğer arahnidlerden ayıran en önemli yapılardır. Tüm böğü türlerinin 4. çift bacak ventralinde, kosada 2, proksimal trohanterde 2 ve distal trohanterde 1 olmak üzere toplam 10 adet malleolus bulunur. Malleolar sap ve malleolar fan olmak üzere her bir malleolus iki kısımdan oluşur. Malleolar sap uzunluğu cins ve türe göre değişiklik gösterir, özellikle uzun bacaklı türlerde daha uzundur. Posteriorde yer alan malleoluslar anteriordekilerden daha geniş malleolar fana sahiptir. Bacak-malleolar sap ve malleolar sap-malleolar fan arasında esnek bağlantı noktaları bulunur, lateralde ve anterioposterior belirli ölçüde hareket etmesine izin verir. Birçok türde malleoli erkeklerde dişilere kıyasla daha geniş ve belirgindir (Cloudsley-Thompson, 1958). Malleolusun uzaysal düzenlenmesi hayvanın hareketi sırasında altındaki substratın tayininde önemlidir. Her bir raket organın ventralinde duyusal oluk yer alır ve duyu hücrelerin dentritleri bu duyusal olukta son bulur. Her bir raket 5-10µm çapındaki bipolar nöronlar tarafından donatılmıştır. Sinir hücresi aksonları ventralde bacağa bağlandığı noktanın hemen yukarısında duyusal bir ganglionda toplanır. Koksadan 1. ve 2., trohanterden 3. ve 4. malleolar sinirler kesişerek anastomoz yapar. Duyu sinirlerinin hücre gövdesi trohanterin ventralindeki ganglia içerisinde bulunur. Aksonlar prosomal sinir kütlesine doğru genişleyen 3.

ve 4. malleolar sinirden oluşur. Dentrit, bir iç segment, kirpiksi geniş bir kısım ve bir dış bölgeden oluşur (Şekil 1.9) (Brownell ve Farley, 1974; Punzo, 1998a). Malleoli çok sayıda sinir ucu taşır ve kemoreseptör olarak işlev gördüğü ileri sürülmüştür (Brownell ve Farley, 1974; Foelix, 1996). Böğülerin yürüme sırasında besin ve eşe ait odiferos ipuçlarını aramak için malleolinin substratla temas ettiği gözlemlenmiştir (Punzo, 1998a). Böğülerdeki malleolinin akreplerdeki pektin yapısıyla homolog olabileceği belirtilmiştir (Bernard, 1896).

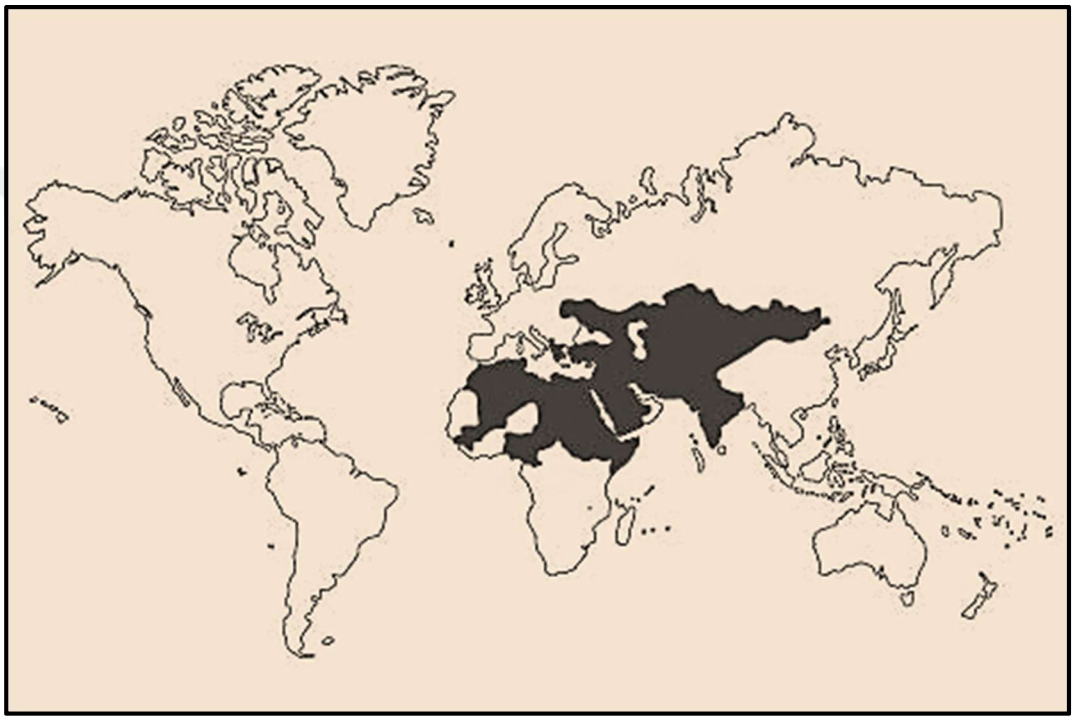
Fotoreseptör olarak ise böğüler bir çift geniş median göz ve lateral göz kalıntılarına sahiptir (Bernard, 1896; Savory, 1935). Retina belirgin bir bağlayıcı doku tarafından çevrelenir (Bernard, 1896; Junqua, 1966). Lateral göz kalıntıları ise sefalik lobların kenarlarında bulunur ve genellikle kütikulanın iç kenarındaki çukurlukların içine yerleşmiştir. Bu gözlere ait lensler körelmiş olmakla beraber bazı türlerde sinirler ve pigment hücreleriyle, hareket veya ışık yoğunluğu değişimiyle fonksiyon görebilir (Junqua, 1966).



Şekil 1.9. IV. bacağın ventralinde yer alan üçüncü ve dördüncü malleolusun yapısı (Punzo, 1998a ve Erdek, 2014'den değiştirilerek).

1.2. Galeodidae Sundevall, 1833 Familyasına Ait Genel Bilgiler

Galeodidae Sundevall, 1833; en fazla sayıda türe sahip böğü familyasıdır. Familyaya bağlı altfamilya divisiosu tanımlanmamıştır. Familya kapsamında 9 cinse bağlı 199 tür mevcuttur (Çizelge 1.2). Bunlar Afrika'nın kuzeyi, Orta Asya ve Hint Yarımadası'nı da kapsayan Palearktik bir dağılıma sahiptir (Şekil 1.10) (Bird vd., 2015).



Şekil 1.10. Galeodidae familyasının dünya üzerindeki yayılış haritası (Savory, 2020'den değiştirilerek)

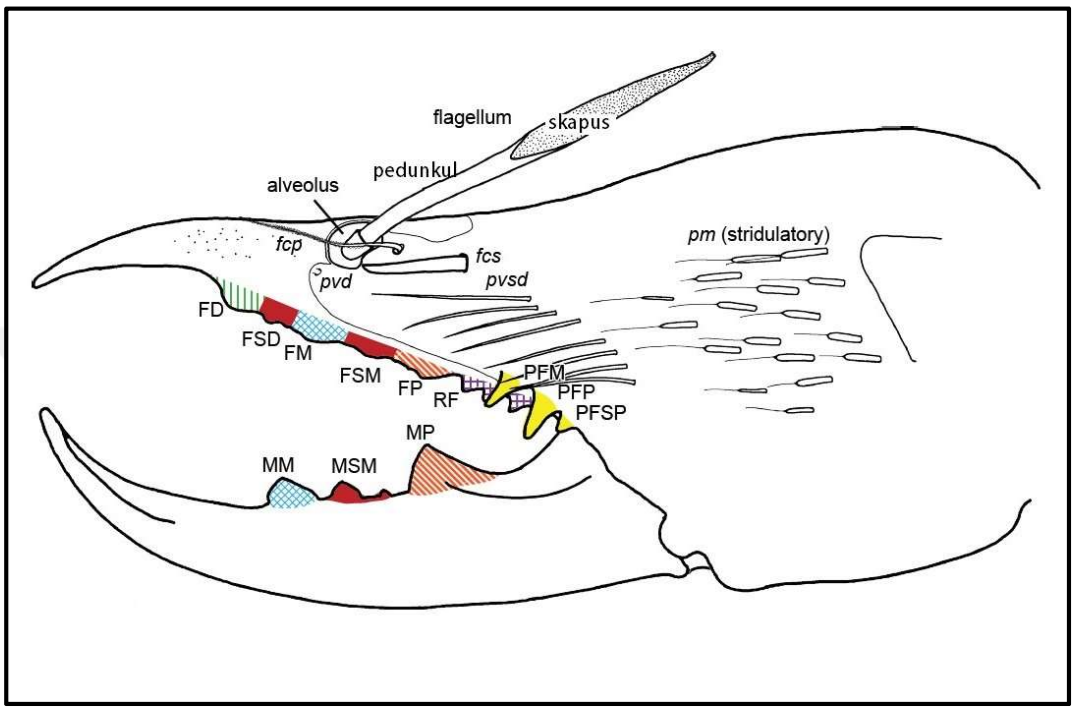
Çizelge 1.2. Galeodidae familyasına ait türlerin cinslere göre dağılımı

CİNS	TÜR SAYISI
***Galeodes* Olivier, 1791**	173
***Galeodopsis* Birula, 1903**	5
***Galeodumus* Roewer, 1960**	1
***Gluviema* Caporiacco, 1937**	1
***Othoes* Hirst, 1911**	4
***Paragaleodes* Kraepelin, 1899**	12
***Paragaleodiscus* Birula, 1941**	1
***Roeweriscus* Birula, 1937**	1
***Zombis* Simon, 1882**	1

Galeodumus Roewer, 1960, *Gluviema* Caporiacco, 1937, *Paragaleodiscus* Birula, 1941, *Roeweriscus* Birula, 1937 ve *Zombis* Simon, 1882 cinsleri monotipik olup; *Gluviema migiurtina* tek bir dişi birey üzerinden tanımlanmış ve hatalı bir şekilde Daesiidae familyası içine yerleştirilmiş, Delle Cave ve Simonette (1971) bu türün, daha öncesinde *Galeodes* cinsinin bir alt cinsi olan *Galeodellus* içerisine dahil edilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. *Paragaleodiscus aflagellatus* Birula, 1941, yeteri sayıda birey üzerinde tanımlanmış (7 erkek, 18 dişi, 10 juvenil) erkek bireyleri flagellum içermeyen tek galeodid türüdür. *Roeweriscus* ise Turk (1960) tarafından özgün olmayan karakterler kullanılarak tanımlanmıştır. *Zombis* için ise *Paragaleodes*'in senior sinonimi olabileceği ileri sürülmüştür (Harvey, 2002). Galeodidae familyası monofiletik olup tırnaklarındaki ince setalar, stigmaları üzerinde yer alan tarak benzeri yapılar ve subdiaksiyal hareketli sergileyen kaşık benzeri formda flagellum mevcut sinapomorfileridir. Keliserler ve keliseral setal yapılar tanımlanan en önemli diaognostik karakterlerdir (Şekil 1.11).

Galeodidler 12 böğü familyası içinde en büyük vücut ölçüsüne sahip olan familya olup, vücut uzunlukları yaklaşık 10-80 mm arasında değişkenlik gösterir. Anüs terminal konumludur. Propeltidiumun eksterior lobu posteriorde kaynaşmıştır. I.-IV yürüme bacaklarının tarsal segmentasyonu 1-2-2-3

şeklindedir. I. bacağın tarsusu genellikle indirgenmiş bir çift tırnak bulundurmakla beraber tek tırnaklı ya da tırnaksız türlerde bulundurmaktadır. Tarsus tırnaklarında ince setalar bulunur. Stigmalar II.-III. opistosomal sternitlerde yer alır ve taraksı bir yapı ile örtülüdür. Pedipalp tarsusu hareketlidir (Hennawy, 2007; Koç, 2007).



Şekil 1.11. Erkek bir galeodidde prolateral keliser morfolojisi. (pm: promedial seta (ses çıkarma setaları), fcs: flagellar kompleks spiniform seta, fcp: flagellar kompleks plumose seta, pvd: proventral distal seta, pvsd: proventral subdistal setalar (Setal tarak), PFM: profondal medial diş, PFP: profondal proksimal diş, PFSP: profondal subproksimal diş, FD: sabit parmak distal diş, FSD: sabit parmak, subdistal diş, FM: sabit parmak, medial diş, FSM: sabit parmak, submedial diş, FP: sabit parmak, proksimal diş, RF: retrofondal diş, MM: hareketli parmak, medial diş, MSM: hareketli parmak submedial diş, MP: hareketli parmak, proksimal diş) (Bird vd., 2015'ten değiştirilerek)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemiz böğü faunasıyla ilgili ilk çalışmalar ise Butler (1873) ile başlamış olup *Galeodes araneoides* ve *G. graecus* türlerinin yayılış alanı içerisinde Türkiye'yi de göstermiştir.

Karsch (1880), *Gylippus (G.) quaestiunculus* türünü Anadolu'da Kübek (Kübeck olarak) adlı bir lokaliteden kaydetmiştir. Bu lokalitenin neresi olduğu tam olarak bilinmemektedir.

Birula (1890) Kars'tan *Karschia (K.) mastigofera* türünü, Birula (1913) *Gylippus (Paragylippus) caucasicus koenigi* alt türünü Oltu (Erzurum)'dan kaydetmiştir.

Pocock (1895) Bodrum-Muğla'dan *Galeodes araneoides* (*Galeodes hector* olarak)'i kaydetmiştir.

Kraepelin (1899) İzmir'den *Gluviopsilla discolor*'u; Werner (1905) Kayseri'den *Gylippus (Paragylippus) monoceros, Biton (Biton) zederbaueri* ve *Barrussus pentheri*'yi, Werner (1922) Amanos Dağları (Hatay)'dan *Galeodes toelgi*'yi tanımlamıştır. Roewer (1933, 1934, 1941, 1961); *Blossia anatolica, Biton (Biton) tauricus, Gluviopsida taurica, Gnosippus anatolicus, Galeodes conversus, Galeodes forcipadus, Galeodes lapidosus, Galeodes marginatus, Galeodes ruptor, Galeodes separandus, Galeodes subsimilis, Galeodes viridipilosus* ve *Solpugella asiatica* türlerini ülkemizin farklı yerlerinden tanımlamıştır.

Turk (1960); *Galeodes anatoliae* (Tuz Gölü, Ankara), *Galeodes lycaonis* (Acı Göl, Konya) ve *Gluviopsis paphlagonia* (Ereğli, Konya) türlerinin deskripsiyonunu yapmıştır.

Harvey (2002); Roewer'ın iki farklı yayınında (1960, 1961) aynı isimle tanımladığı (*Galeodes atroluteus*) türlerin farklı olduğunu beyan edip son tanımlananını *Galeodes darendensis* (Darende, Malatya) olarak değiştirmiştir, ayrıca 1912'de Hirst'in *Galeodes birulae* olarak yaptığı tanımlamayı fark edemeyip aynı isimle Roewer'ın farklı bir türü tanımladığını fark etmiş ve Roewer (1941)'ın tanımladığı bu türü *Galeodes gromovi* olarak yeniden adlandırmıştır.

Koç (2007); *Biton* (*Bitonissus*) *schelkovnikovi*, *Paragaleodes nesterovi*, *Paragaleodes unicolor* ve *Rhagoderma tricolor* türlerini ülkemizden ilk kez kaydetmiştir. Karataş ve Uçak (2013); *Barrussus telescopus* türünü Niğde'den tanımlamıştır. Erdek (2015); *Gylippus (Hemigylippus) bayrami* türünü Erzincan ve Erzurum'dan tanımlamış ve altcinsin ülkemizden ilk kez kaydını vermiştir. Koç ve Erdek (2019), *Gylippus (G.) erseni*'yi Karadağ (Karaman)'dan tanımlamıştır. Son olarak ise Erdek (2019); Hakkari'den, *Gylippus (Paragylippus) hakkaricus* türünü tanımlamıştır.

Ülkemizdeki morfolojik çalışmalar ise ilk kez Bayram vd. (2009)'nin SEM analiz yöntemleriyle aynı familyaya ait *Biton zederbaueri* (Werner, 1905) ve *Gluviopsilla discolor* (Kraepelin, 1899) türlerinin karşılaştırmalı keliser morfolojileri orrtaya koymasıyla başlamıştır. Erdek vd. (2010) tarafından *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünde böğülere özgü yapılar olan malleolinin (raket organların) eksternal morfolojisini hem dişi hemde erkek bireyde karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Yiğit vd. (2012a; 2012b) çalışmalarıyla devam etmiştir. Erdek (2014) ise Gylippidae ve Karschiidae familyalarına ait 6 türde eksternal morfoloji değerlendirerek yeni sensillar ve kütikular yapılar tanımlamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Sahasının Tanıtılması

Araştırma alanının oluşturan Hakkari ili coğrafik olarak Türkiye'nin güneydoğu ucunda yer alıp, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Hakkari Bölümü'nü oluşturur. Güneyde Irak, doğuda ise İran ile sınırı bulunmaktadır. Morfolojik ve topografik yapısındaki değişkenlik farklı iklim tiplerinin görülmesine de zemin hazırlamaktadır. Yükseltinin fazla olduğu yerlerde ve kuzey cephelerde karasal iklimin sert koşulları hâkimken, derin ve dar vadi tabanlarında Akdeniz iklimi özellikleri kendini gösterir. Yıllık ortalama sıcaklık 10.3°C ve yağış miktarı 789mm'dir. Hakkari ili, Toros silsilesinin en doğu ucunda yer almasının yanı sıra, Alp-Himalaya orojenezinin de bir parçasıdır. Dağlık alanlar ilin %80'inden fazlasını oluşturmakta olup yükselti ortalama 3000 m'nin üzerindedir. Hakkari zoocoğrafik olarak ise Sahara Gobian bölgesinin, İran-Turan altbölgesinde, Batı Anadolu sahası altında Zagros altsahası içerisinde yer alır. Çalışma sahasında *Astragalus, Gundelia, Eryngium, Salvia, Ferula, Achillia* ve *Cyanus* gibi yaygın otsu formların yanı sıra *Quercus* gibi çalı ağaç formlarda yer almaktadır.

3.2. Çalışma Materyalinin Toplanması, Muhafazası ve Teşhisi

2019-2020 yılları bahar-yaz döneminde il merkezi ve ilçelere ait 15 farklı lokaliteden toplamda 38 örnek toplanmıştır. Örnekler gündüz taş altından ve akşam karanlığında yerleşim yeri yakınlarından el ve pens ile yakalanmıştır. Güvenlik ve izin gerekçeleriyle gece arazileri gerçekleştirilememiştir. İzin verilen yerlere, yarım litrelik cam kavanozlar toprağa gömülerek yarısı antifrizle doldurulacak şekilde, çukur tuzaklar (pitfall trap) bırakılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çukur tuzak kurulumu

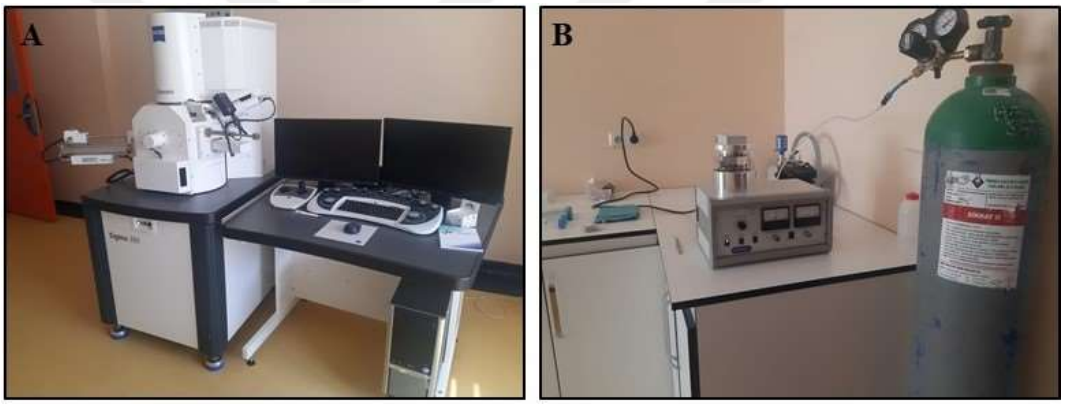
Türlerin teşhislerinde Kraepelin (1899; 1901), Birula (1905; 1938), Roewer (1933; 1934; 1941; 1960), Kraus (1959), Turk (1960) esas alınmıştır. Keliseral terminolojide Bird vd.,(2015) kullanılmıştır. Seta ve sensillaların isimlendirilmesinde Altner ve Prillinger (1980), McIver (1975), Nowińska ve Brożek (2017) ve Zachurak (1980) literatürleri kullanılmıştır.

Örnekler opistosomalarından %96'lık etil alkol enjekte edilerek uygun falkon tüplere alınarak yine %96'lık etil alkol içerisinde muhafaza edilmiştir. Araştırma sahasından edinilen tüm örnekler Hakkari Üniversitesi, Biyolojik Çeşitlilik Uygulama ve Araştırma Merkezi, Zooloji Müzesinde (HAKBİYOM-ZM) korunmaktadır.

3.3. Materyalin Mikroskobik İncelenmesi

Alkoldeki her bir örnek Leica DFC295 marka stereo mikroskopta incelenip buna bağlı fotoğraf makinesi ile ekrana aktarılarak resimlenmiş ve yine ölçümler aktarılan görüntüler üzerinden bilgisayar ortamında yapılmıştır.

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) için; örneklerin morfolojik detayları incelenecek olan kısımlarının (keliser, pedipalp, malleolus, I. ve IV. yürüme bakcakları diseksiyonu Leica DFC295 stereo mikroskop altında yapılmış, kıvrılma ve katlanmaları önlemek amacıyla ve kirlenmeyi önleyecek şekilde açık havada kurutularak dehidrasyonu sağlanmıştır. Örnekler %96'lık alkol içerisinde muhafaza edildiği için alkol serisi işlem basamaklarından geçirilmemiştir. Kurutulan parçalar çift taraflı siyah karbon bantlar ile alüminyumdan staplar üzerine yapıştırılmış ve Quorum SC79 kaplama cihazı ile altın ile kaplanmıştır. Görüntüleme ZEISS Sigma 300 SEM ile yapılmış ve elektromikrograflar doğrudan bilgisayar ortamına kaydedilmiştir (Şekil 3.2A-B). Elektron mikroskobik inceleme analizi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yapılmıştır.



Şekil 3.2. A. ZEISS Sigma 300 Taramalı elektron mikroskobu (SEM). **B.** Quorum SC79 kaplama cihazı

4. BULGULAR

4.1. Familya: Galeodidae Sundevall, 1833

4.1.1. Taksonomik Bulgular

Cins: *Galeodes* Olivier

Galeodes Olivier, 1791b: 578; Latreille, 1796: 188; Lamarck, 1801: 176; Latreille, 1802: 61; Latreille, 1806: 133-135; Leach, 1814: 418; Latreille, 1817: 107-108; Lamarck, 1818: 77-78; Latreille, 1837: 315-316; Lamarck, 1838: 105-106; Lamarck, 1839: 300; C.L. Koch, 1839: 6; C.L. Koch, 1842: 353; Gervais, 1849: 14-15; C.L. Koch, 1850: 96; Stolickza, 1869: 208-209; Butler, 1873: 418; Simon, 1879a: 96-97; Simon, 1879b: 77; Pocock, 1895: 74-75; Pocock, 1897: 251; Kraepelin, 1899a: 201; Kraepelin, 1900: 3-5; Pocock, 1900: 136; Kraepelin, 1901: 10-11; Birula, 1905b: 249-250; Roewer, 1934: 514; Birula, 1938: 110-111; Roewer, 1941: 159; Roewer, 1960: 12.

Zerbina Karsch, 1880: 223 (Kraepelin, 1901: 10 tarafından sinonim yapılmıştır).

Mesogaleodes Heymons, 1902: 12-13 (Roewer, 1934: 505 tarafından sinonim yapılmıştır).

Galeodes (*Galeodes*) Olivier: Birula, 1905b: 250; Turk, 1960: 109.

Galeodibus Roewer, 1934: 511 (Turk, 1960: 109 tarafından sinonim yapılmıştır).

Galeodora Rower, 1934: 513 (Turk, 1960: 109 tarafından sinonim yapılmıştır).

Galeodenna Rower, 1934: 513-514 (Turk, 1960: 109 tarafından sinonim yapılmıştır).

Galeodila Rower, 1934: 536; Roewer, 1960: 13 (Turk, 1960: 109 tarafından sinonim yapılmıştır).

Galeodellus Rower, 1934: 537; Roewer, 1960: 15 (Turk, 1960: 109 tarafından sinonim yapılmıştır).

Galeodarus Rower, 1934: 547-548 (Turk, 1960: 109 tarafından sinonim yapılmıştır).

Galeodessus Rower, 1934: 549 (Turk, 1960: 109 tarafından sinonim yapılmıştır).

Galeodes (*Galeodellus*) Roewer: Birula, 1938: 112; Turk, 1960: 109.

Galeodes (*Galeodenna*) Roewer: Turk, 1960: 109.

Tip Türler: *Galeodes*'in: *Phalangium araneoides* Pallas, 1772, sonraki tanımlama Latreille, 1802: 61 tarafından.

Zerbina: *Gluvia gracilis* C.L. Koch, 1848, orijinal tanımıyla.

Mesogaleodes: *Mesogaleodes heliophilus* Heymons, 1902, monotipi olarak.

Galeodibus için: *Galeodes blanchardi* Simon, 1891, orijinal tanımıyla.

Galeodora için: *Galeodora distincta* Roewer, 1934, orijinal tanımıyla.

Galeodenna için: *Galeodes fischeri* Hirst, 1908, (*Galeodes indicus australis* Pocock, 1900'ün junior sinonimi) orijinal tanımıyla.

Galeodila için: *Galeodila bengalica* Roewer, 1934, orijinal tanımıyla.

Galeodellus için: *Galeodes caspius* Birula, 1890a, orijinal tanımıyla.
Galeodarus için: *Galeodarus insidiator* Roewer, 1934, orijinal tanımıyla.
Galeodellus için: *Galeodessus taurus* Roewer, 1934, orijinal tanımıyla.

Galeodes cinsine ait türler oldukça büyük vücut ölçüsüne ve uzun ekstremitelere sahip olup, vücut çoğunlukla sarı-kahverengidir. Bunun yanısıra, toprakrengi, boz-koyu kahverengi ve kızılımsı olan türleride mevcuttur. Keliser, propeltidium, pedipalp ve yürüme bacakları üzerinde kahverengi ve siyahımsı pigmentler yer alır. Bu pigmentasyon morfolojik ayrımda kullanılan karakterlerdir. Erkek bireylerde keliserler ve propeltidium dar olup, keliserler flagellum ve setal kompleks içerirler. Oküler tüberkülün üzerinde öne doğru bir çift seta bulunur. Erkek bireyleri opistosomal sternitlerinde ktenidia bulunurken dişilerde bulunmaz. Genital sternit dişide ayırt edici morfolojiye sahip değildir, iki lobludur ve diğer opistosomal sternitlerden farklılaşmamıştır. Flagellum kaşık benzeri ya da lanseolat şeklindedir. Paraksiyalde ve hafifçe diaksiyalde dönebilir. Flagellum yakınlarında konumlanmış flagellar kompleks plumose seta, flagellar kompleks spiniform seta ve proventral distal setalar bulunur. Stridulasyon (ses çıkarma) setalarının da dâhil olduğu promedial setalar yer alır (Hennawy, 2007; Koç, 2007).

Tür: *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)

Phalangium araneoides Pallas, 1772: 37, plate III figs 7–9; Fabricius, 1781: 549; Fabricius, 1787: 347; Fabricius, 1793: 431. *Galeodes araneoides* (Pallas): Olivier, 1791b: 579, 580; Lamarck, 1801: 176 (*aranoides* [sic] olarak); Lamarck, 1802 61 (*aranoides* [sic] olarak); Latreille, 1806: 133–136; Olivier, 1807: 443, plate 42 fig. 3; Latreille, 1810: 425; Leach, 1814: 418; Lamarck, 1818: 79; Duméril, 1820: 76; Dugès ve Edwards, 1836: plate 20 figs 1, 1a-f, plate 20 bis figs 1a, 1a-b; Guérin-Méneville, 1838b: 11, plate 4 figs 4a-d; Lamarck, 1838: 106–107; Lamarck, 1839: 300–301; C.L. Koch, 1842: 353; Gervais, 1844: 88, plate 26 fig. 1; C.L. Koch, 1847: 83–85, fig. 1475; C.L. Koch, 1850: 97; Dufour, 1861: 383–384; Wood, 1863: unnumbered fig. on p. 679; Butler, 1873: 418–419; Pavesi, 1876: 73; L. Koch, 1878: 38; Simon, 1879a: 99–100; Simon, 1879c: 77; Croneberg, 1887: 163–164, figs 1–2; Pocock, 1889b: 118; Walter, 1889: 1096; Birula, 1890b: 66–68, figs 11–12; Birula, 1892: 687–688; Simon, 1892: 7; Birula, 1893: 82–87; Hansen, 1893: 185, 187; Birula, 1895a: 293–324, figs 1–12; Kraepelin, 1899a: 202; Kraepelin, 1899b: 376; Kraepelin, 1901: 18; Börner, 1902: fig. 3; Birula, 1905a: 405–406; Birula, 1905b: 251–252; Werner, 1905: 113; Tullgren, 1907a: 1–2; Kraepelin, 1908c: 211; Birula, 1912: 296–312; Penther,

1913: 107; Birula, 1924: 227–235; Birula, 1925: 192–200, figs 2, 3b, 4b, 5b, 6b; Morin, 1928: 85; Birula, 1929a: 161–168; Birula, 1929b: 282; Pavlovsky and Stein, 1930a: 158–163, fig. 1; Pawlowsky and Stein, 1930b: 8–15, figs 1–4; Pavlovsky, 1932: fig. 10; Roewer, 1932: figs 20, 35–37, 45, 47–49, 80; Kästner, 1933–1935: figs 268, 294, 309, 321, 326, 338, 341, 354–355, 358–359; Roewer, 1933: figs 193–201, 207–209, 315–316, 319; Roewer, 1934: 526–527, fig. 360; Birula, 1938: 116–118, figs 74b, 75a-b; Roewer, 1941: 159; Vachon, 1945: 476, 477, 480, figs 5–9; Vinogradov, 1948: 293, fig. 187 (*Galeodes arenaeoides* [sic] olarak); Kobakhidze, 1949: 300; Millot and Vachon, 1949: fig. 249; Crome, 1956: fig. 60; Roewer, 1959a: 35; Levy and Shulov, 1964: 109; Savory, 1964a: fig. 187 (*aranoides* [sic] olarak); Cloudsley-Thompson, 1968: 108, 110, 114; Cloudsley-Thompson, 1977: 67; Savory, 1977: fig. 101; Aliev, 1978: 19; Aliev, 1981: 10; Aliev and Gadzhiev, 1983a: 44–45; Aliev, 1984a: 22; Gromov and Kopdykbaev, 1994: 22.

Solpuga arachnodes Lichtenstein, 1796: 217; Lichtenstein, in Lichtenstein and Herbst, 1797: 37, plate I fig. 2 (Latreille, 1806: 133 tarafından sinonim edilmiştir).

Solpuga persica Lichtenstein, in Lichtenstein and Herbst, 1797: 35–37; Gervais, 1844: 88; Butler, 1873: 418 (geçici olarak Simon, 1879a: 99 tarafından sinonim edilmiştir). *Solpuga araneoides* (Pallas): Leach, 1815: 392.

Galeodes intrepidus Dufour: Kittary, 1848: 309–369, figs 1–18 (yanlış tanımlama).

Galeodes arabs C.L. Koch: Butler, 1873: 418 (yanlış tanımlama).

Galeodes araneoides (Pallas)?: Bernard, 1893b: 441, fig. 7.

Galeodes hector Pocock, 1895a: 78–79 (geçici olarak Kraepelin, 1901: 18 tarafından sinonim edilmiştir).

Galeodes araneoides araneoides (Pallas): Kraepelin, 1899a: 202 (as "*G. araneoides typicus*"); Kraepelin,

1901: 19; Heymons, 1902: 4–5; Birula, 1905b: 251–252; Zilch, 1946: 142.

Galeodes aff. *araneoides* (Pallas): Kraepelin, 1899b: 376.

Galeodes araneoides persicus (Lichtenstein): Birula, 1905b: 252.

Not *Solpuga araneoides* (Olivier): Audouin, 1826: 176–178, fig. 7; Audouin, 1829: 416–419, fig. 7 (yanlış tanımlama; see *Galeodes arabs* C.L. Koch).

Type lokaliteler: of *Phalangium araneoides*: *Solpuga arachnodes*: Volgograd yakınları ("Russia australia prope Zaricin" olarak), *Volgograd*, Rusya.

Solpuga persica: **Iran** (Persia olarak).

Galeodes hector: Izmir (Smyrna olarak), *Izmir*, **Türkiye**; İzmir'in güneyi (Smyrna olarak), *Izmir*, **Türkiye**;

Bodrum (Budrum olarak), *Mugla*, **Türkiye**.

Yayılışı: Afganistan Azerbaycan, Ermenistan, Irak İran, İsrail, Kazakistan, Mısır, Rusya, Türkiye, Türkmenistan, Ukrayna.

İncelenen Materyal: Hakkari, Durankaya, 2♂, 1♀, 37°32′55.98″K, 43°36′29.78″D, 1737m (27.06.2019), Leg. C.Yılmaz

Hakkari, Merkez, Merzan, 1♂, 37°34′02.31″K, 43°42′46.30″D, 1897m (02.07.2019), Leg. S.Baran

Hakkari, Merkez, Merzan, 1♀, 37°34′41.41″K, 43°43′26.50″D, 1787m (18.09.2020), Leg. M. Dağgöl

Hakkari, Dağlıca, 1♂, 37°22′39.28″K, 44°25′23.29″D, 1460 m (24.06.2020),Leg. İ. Pertev

Hakkari, Yüksekova-Şemdinli yolu, Haruna Karakolu karşı yamacı, 2♀, 37°25′56.50″K, 44°28′15.80″D, 1780m (24.06.-16.09.2020), Çukur tuzak, Leg. M. Erdek&S. Özdinç

Hakkari, Merkez, Durankaya çıkışı, Geçitli'ye varmadan, 3♀,1♂,1 juvenil, 37°33′43.00″K, 43°35′47.00″D, 2001m (03.06-09.09.2020), Çukur tuzak, Leg. M. Erdek&S. Özdinç

Hakkari, Bayköy, 1♂, 37°32′39.55″K, 43°43′15.57″D 1835m (22.06.2019), Leg. M. Erdek

Hakkari, Bayköy, 3♂, 37°32′49.73″K, 43°43′08.19″D, 1879m (22.06.2019), Leg. M. Erdek&F.Yeşilyurt

Hakkari, Bayköy, 1♂, 37°32′58.58″K, 43°43′22.21″D 1817m (13.07.2020), Leg. Ş.Beyter

Hakkari, Merkez, Çölemerik MYO Bahçesi, 2♂, 2♀, 37°34′19.38″K, 43°43′33,86″D, 1743m (16.06.2019) Leg. Z.Yiğit

Hakkari, Merkez, Çölemerik MYO civarı, 1♀, 37°34′22.91″K, 43°43′32.30″D, 1757m (22.06.2020), Leg. F.Yeşilyurt &.Z.Yiğit

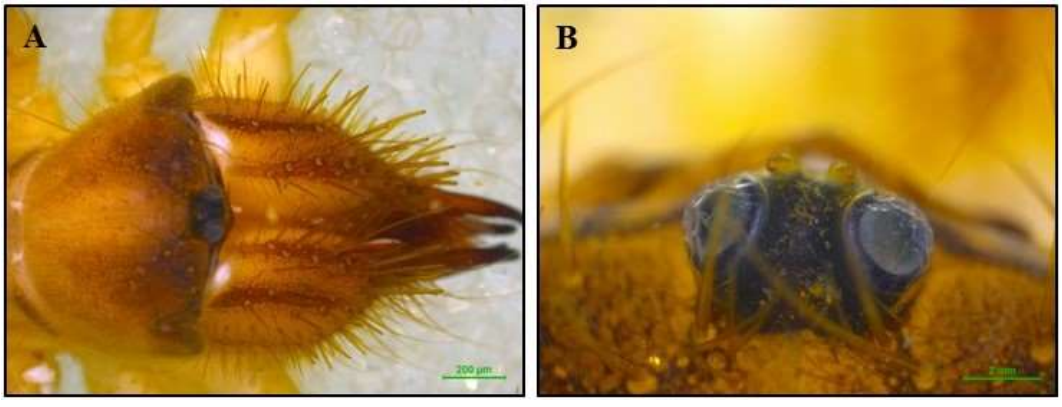
Hakkari. Bayköy Yukarısı, 1♂, 37°32′54.56″K, 43°42′55.76″D, 1958m (18.06.2019), Leg. M. Erdek

Hakkari, Yüksekova, Yürekli köyü, 1♂, 37°25′58.70″K, 44°22′24.60″D, 1832m (16.06.2020), Leg. C.Yılmaz



Şekil 4.1. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünün genel görünüşü

Erkek bireyin genel görüntüsü ve renklenmesi Şekil 4.1'deki gibidir. Vücut temelinde sarı-kahverengi olup, özellikle üyelerde yer yer kızılımsıdır. Bacakların tibia ve femurunun dorsalinde ince, boyuna kahverengi bir hat yer alır. Tırnaklar soluk sarı renktedir. Opistosoma boz kahverengi olup orta bant siyahımsı kahverengidir.

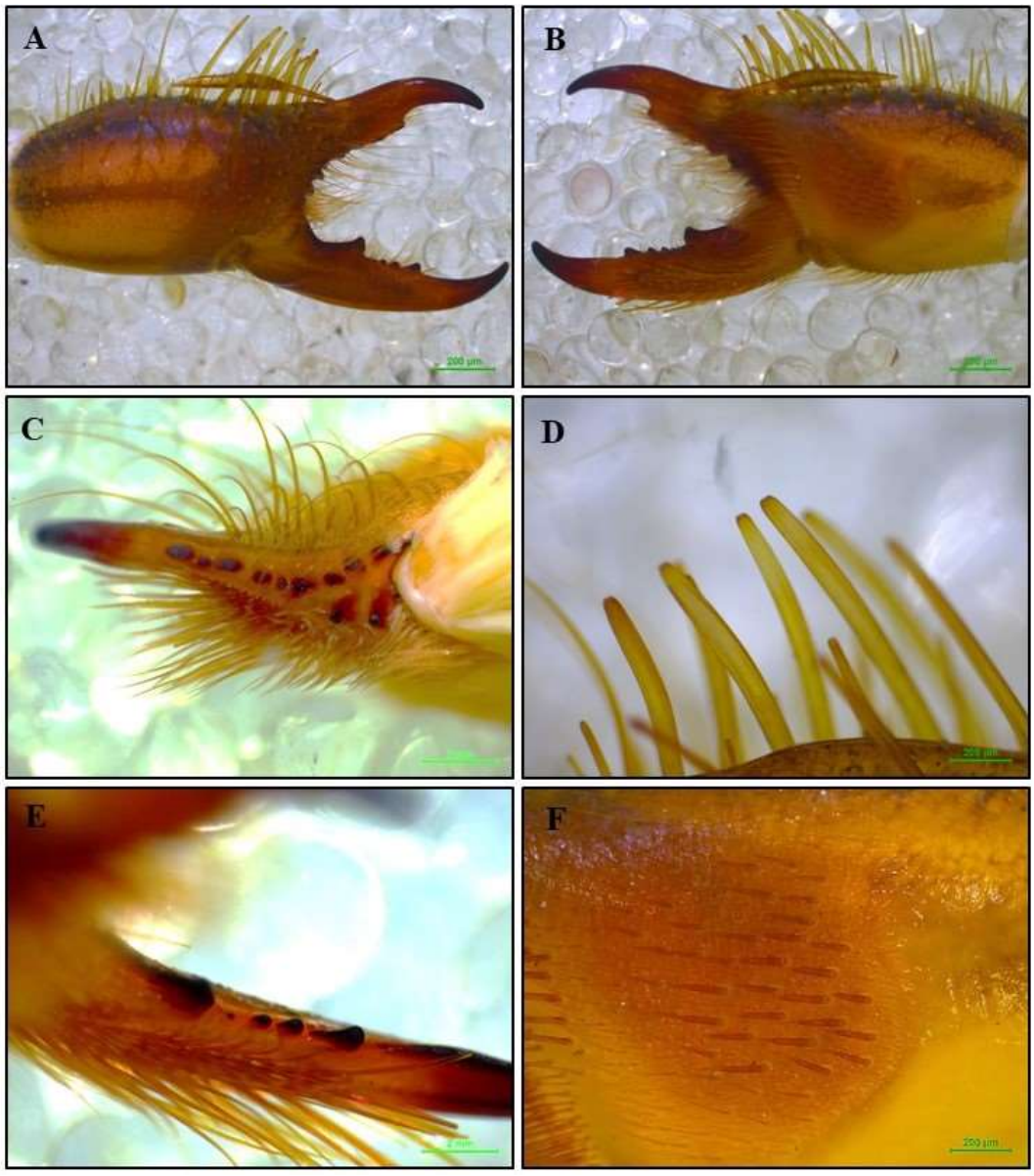


Şekil 4.2. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772). **A.** Keliserler ve propeltidium, dorsal. **B.** Oküler tüberkül

Propeltidium tabanda toprak renginde olup anterior kenarlarda koyu kahverengi pigmentasyon gösterir. Bu pigmentasyonun yoğun olduğu yerlerdeki setal kökler açık noktalar şeklindedir. Keliserler öne yöneliktir lateralde düz olup önde keskince incelir. Her bir keliserin dorsalinde boyuna iki belirgin çizgi şeklinde koyu kahverengi pigmentasyon yeralır. Keliserler üzerindeki setalar turuncumsu kahve renkte olup kısa, kalın ve sıktır (Şekil 4.2A). Oküler tüberkül siyah renkte olup gözler mavi-siyahtır ve tipik olarak gözlerin arasında öne yönelik iki adet seta çıkar (Şekil 4.2B)

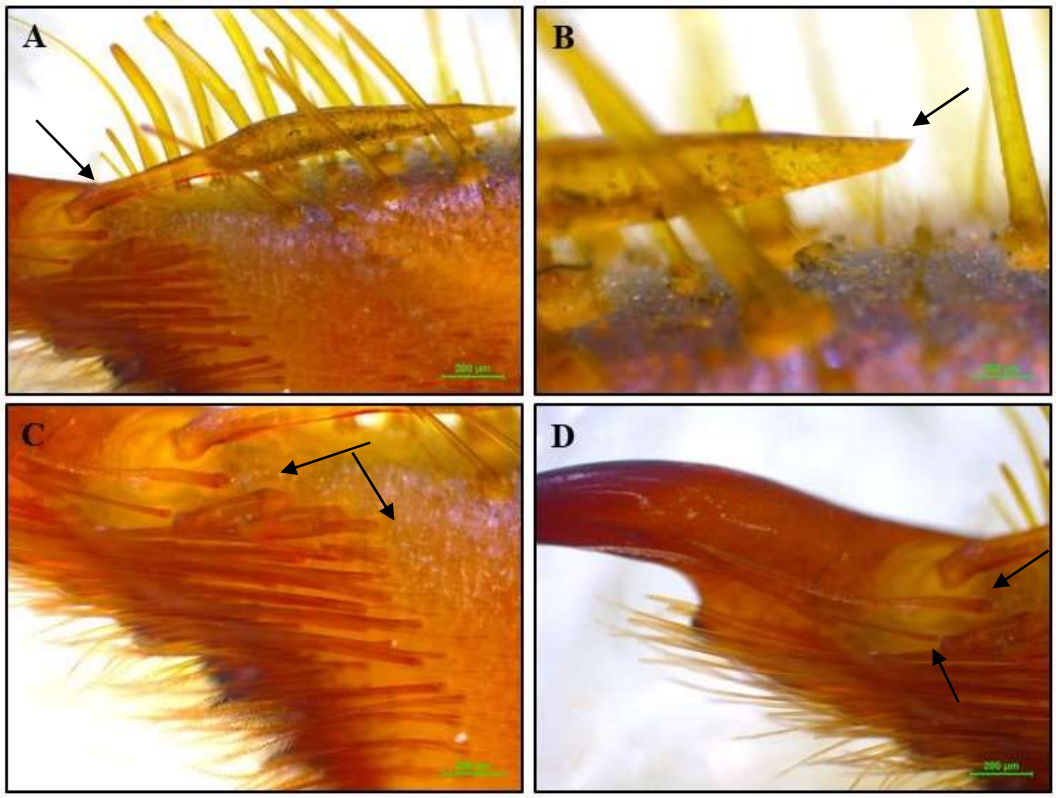
Keliseral Dentisyon: (♂) Hareketli parmakta 1 medial diş, 3 submedial diş ve 1 proksimal diş olmak üzere 4 adet diş vardır (Şekil 4.3.A, B, E).Submedial dişlerden biri diğerlerine göre daha indirgenmiştir (Şekil 4.3E). Sabit keliseral parmak da ise 1 distal diş, 1 subdistal diş, 1 medial diş, 3 submedial diş, 1 proksimal diş, 1 retrofondal apikal diş, 1 retrofondal medial diş, 1 retrofondal proksimal diş ve 1 retrofondal subproksimal diş, ayrıca 1 profondal medial ve 1 profondal proksimal olmak üzere toplamda 13 diş bulunmaktadır (Şekil 4.3 A, B, C). Sabit parmaktaki dişler retrolateralden ve prolateralden oldukça indirgenmiş görülmektedir.

Herbir keliserin dorsalinde, uç kısmı kapalı içi boşluklu tüpsü yapıda setalar bulunmaktadır (Şekil 4.3A, B, D). Keliserlerin iç yüzeyinde reniform yapıda yüzeyi düz ve parlak stridulasyon organ yer alır. Bu yüzeyin hemen önünde promedial setalar yer alır. Bunlar arasında 33 adet daha belirgin stridulasyon setaları yer alır (Şekil 4.3B, F). Manusun uca yakın kısmında uçta plumose yapıda olan 7 tane belirgin seta vardır.



Şekil 4.3. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), dekstral keliser. **A.** Retrolateral görünüş, **B.** Prolateral görünüş. **C.** Sabit keliseral parmak, dişler. **D.** Keliser dorsalindeki setalar. **E.** Hareketli keliseral parmak, dişler. **F.** Promedial setalar (stridulasyon setaları dahil)

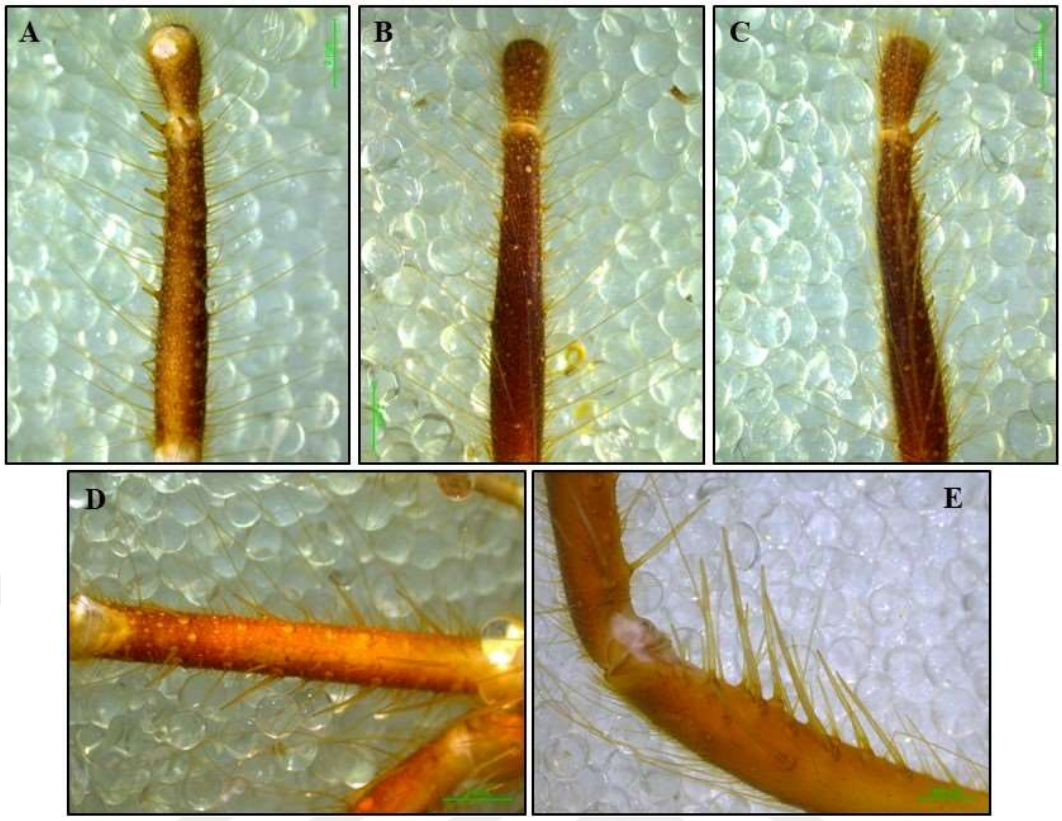
Flagellum lanseolat şeklinde olup, flagellum soketi medial dişin hemen dorsalinde yer alır. Skapus pedunkulun yaklaşık 2 katı uzunluktadır (Şekil 4.4A). Flagellumun ucu ventralden köşeli çıkıntı yaparak yükselir (Şekil 4.4B). 3 adet flagellar kompleks spiniform seta vardır (Şekil 4.4C). Biri diğerinden daha ince olan 2 adet flagellar kompleks plomose seta vardır (Şekil 4.4D).



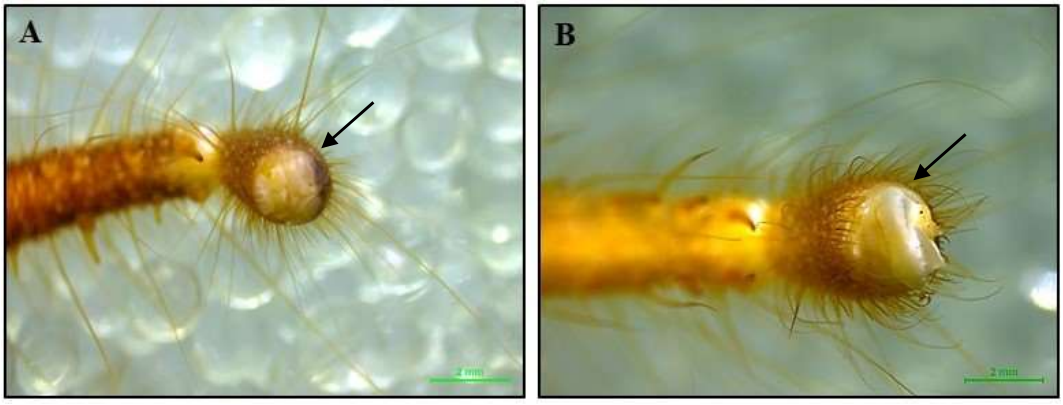
Şekil 4.4. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), dekstral keliser, prolateral yüzey. **A.** Flagellum. **B.** Flagellum ucu. **C.** Flagellar kompleks spiniform setalar. **D.** Flagellar kompleks plumose seta (üstteki ok ile gösterilmiştir) ve proventral distal seta (alttaki okla gösterilmiştir).

Pedipalp genel olarak sarı, turuncu-sarı olup, tarsus ve metatarsus yüzeyi koyu kahverengi pigmentasyona sahiptir. Tarsus ucu şişkince ve hareketlidir. Metatarsus ucunda 5 çift kısa seta vardır (Şekil 4.5A-C). Bunlardan tarsus ucuna yakın olan çifti diğerlerine kıyasla daha uzundur. Ayrıca yüzeyde çok sayıda uzun setalar vardır. Pedipalpin prolateral yüzeyinde küçük sık aralıklı setalar da mevcuttur (Şekil 4.5A). Tibia da 4 çift belirgin seta vardır. Bunun dışında farklı uzunluklarda sık aralıklı setalarda mevcuttur (Şekil 4.5D). Femurda ise farklı uzunluk ve düzensiz aralıklarla yerleşmiş 10 adet seta bulunur (Şekil 4.5E).

Tarsus ucunda suktorial organ (tutunma, yapışma organı) yer alır. Şekil 4.5A da kapalı formu, 4.5B'de ise hemolenf basıncına bağlı olarak açılmış formu bulunmaktadır. Beyazımsı yapı asıl tutunmayı sağlayan yapışkan yüzeydir.



Şekil 4.5. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), sinistral pedipalp. **A.** Prolateral yüzey, tarsus ve metatarsus. **B.** Dorsal yüzey. **C.** Retrolateral yüzey. **D.** Tibia. **E.** Femur



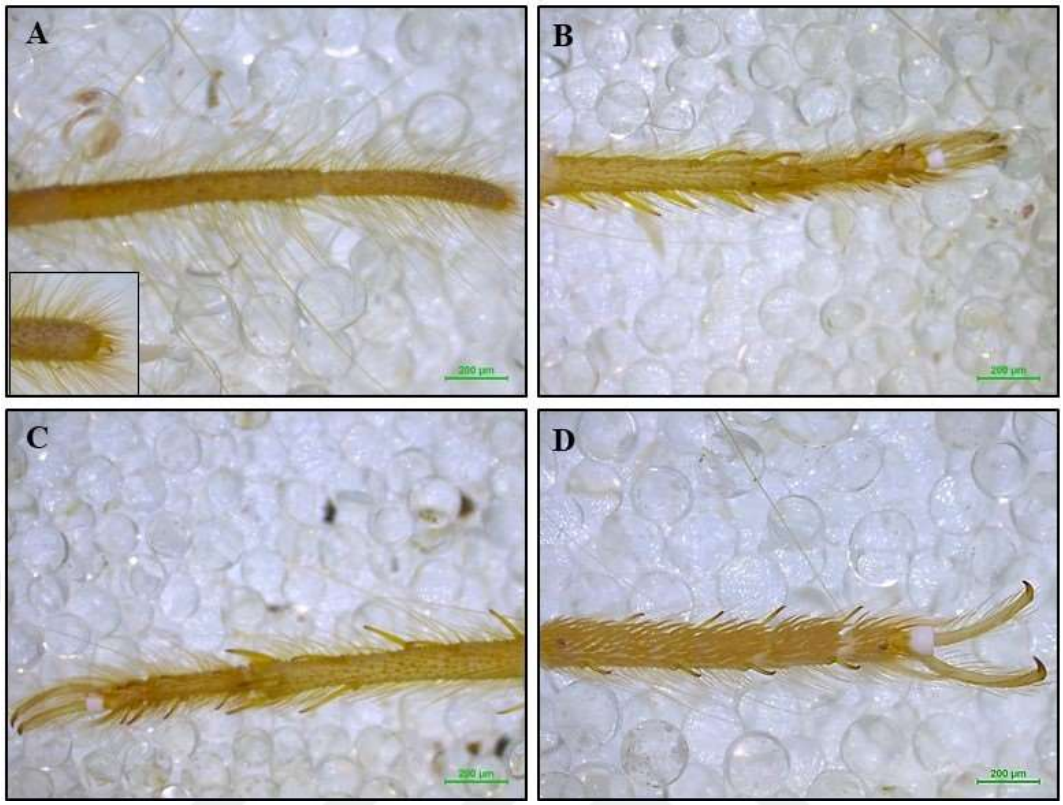
Şekil 4.6. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), sinistral pedipalp. Suktorial organ **A.** Kapalı form **B.** Açık form ve yapışkan yüzey (oklarla gösterilmiştir)

Yürüme bacakları toprakrengi olup, Tarsuslar tırnaklıdır (Şekil 4.7). 2.-4. bacaklara ait setal formulasyon Çizelge 4.1 deki gibidir.

Çizelge 4.1. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)'de setal formulasyon

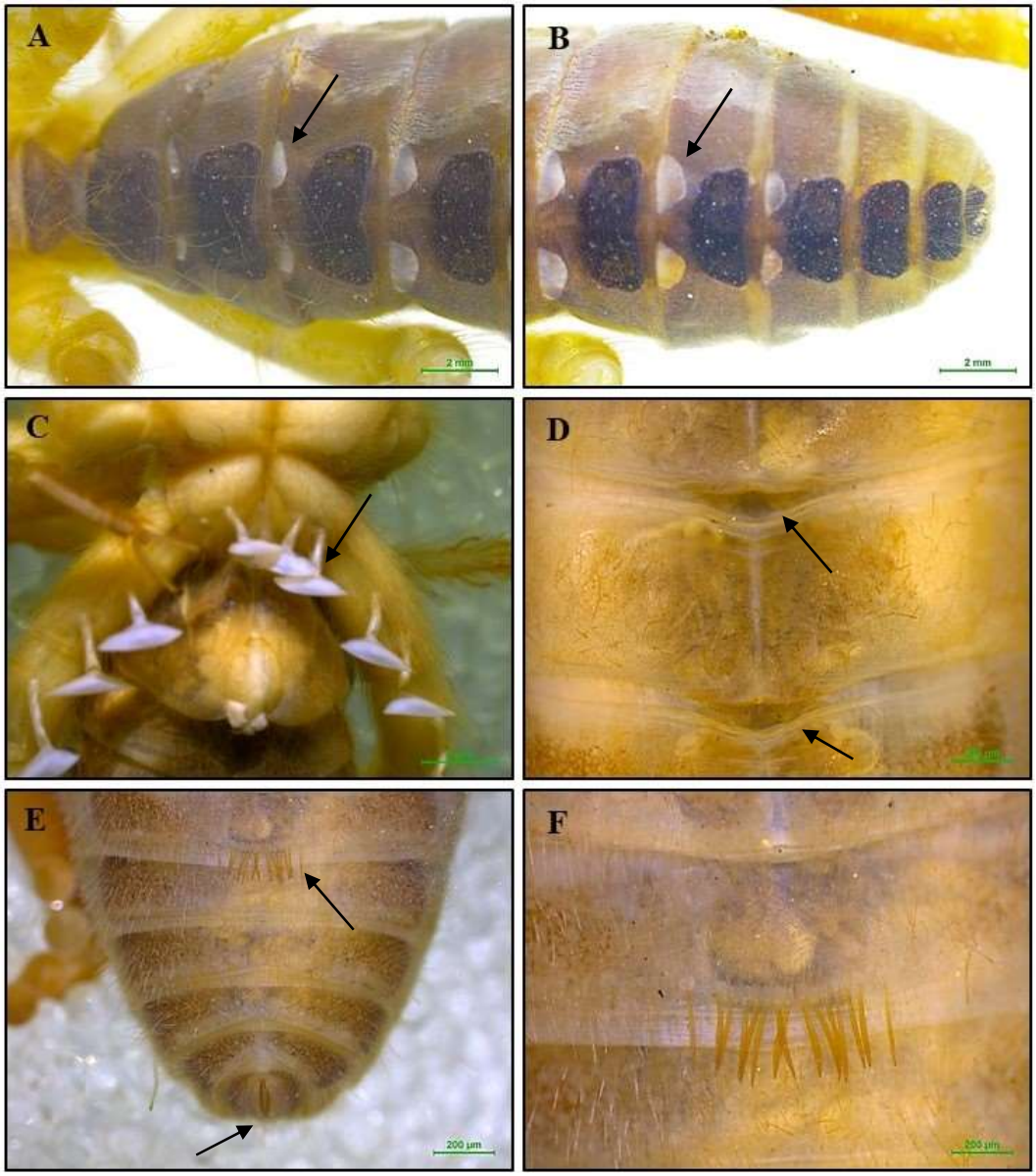
	Tarsus	**Metatarsus**
II. Bacak	2.2.2/2	1.1.1.2.2
III. Bacak	2.2.2/2	1.1.1.2.2
IV. Bacak	2.2.2/2/0	1.2.2

II. bacağın tibiasında 2.2.2.2 şeklinde uzun setalar bulunur Bunların ilk çifti daha kalın ve kısadır. III. bacağın tibiasında 3 çift uzun ince seta vardır. IV. bacakta ise ikisi ventralde bir tanesi dorsalde olan 3 seta bulunmaktadır. IV. bacakların tarsus ve metatarsunun vetralinde fırça benzeri taban setaları vardır.

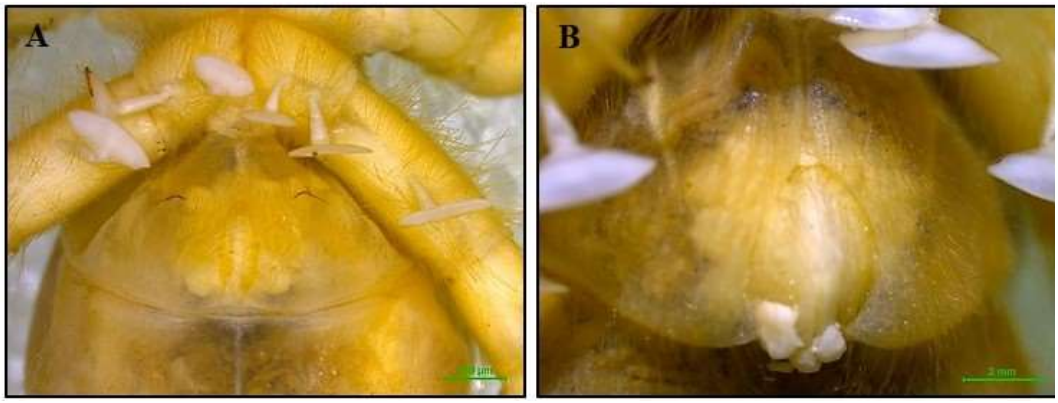


Şekil 4.7. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), yürüme bacakları **A.** I. yürüme bacağı, **B.** II. yürüme bacağı, **C.** III. yürüme bacağı, **D.** IV. yürüme bacağı

Opistosomanın dorsalinde siyahımsı, koyu kahverengi koyu orta bant yer almaktadır. İlk 5 segmentin distalinde beyazımsı renkte kütikular bezler bulunmaktadır (Şekil 4.9A, B'de oklar ile gösterilmiştir). Opistosomanın 2. ve 3. segmentlerin ventralinde üzeri taraksı uzantılarla örtülü stigmalar bulunur (Şekil 4.9D). 5. opistosomal segmentin vetralinde ise 15 adet setal uzantıdan oluşan ktenidia bulunur. Bu uzantılarda sap ve sol kenarda konumlanan setalar diğer 13 setadan daha ayrıktır (Şekil 4.8E, F'de oklarla gösterilmiştir). IV. çift yürüme bacaklarının ventralinde, koksada 2, proksimal trohanterde 2 ve distal trohanterde 1 toplam 10 adet beyaz raket organ (malleolus) vardır. Genital segment orta kısmında genital açıklık vardır (Şekil 4.9.C).



Şekil 4.8. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772): **A-B.** Opistosomal segmentler, **C.** Malleoli (Raket organlar) **D.** Stigmalar (oklarla gösterilmiştir, **E.** Ktenidia (üstteki ok ile gösterilmiştir) ve anüs (alttaki ok ile gösterilmiştir). **F.** Ktenidia (detaylı)



Şekil 4.9. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), **A-B.** Genital organ

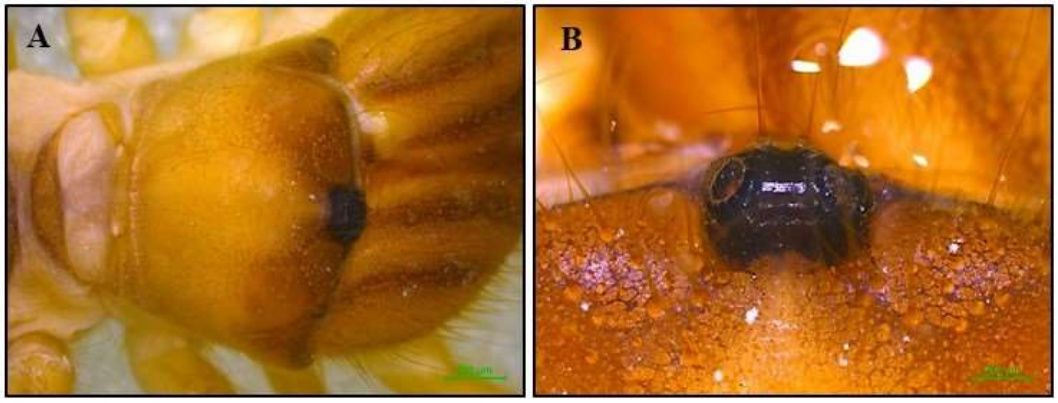
Dişi bireyin genel görünüşü ve renklenmesi şekil 4.10 ‘daki gibidir.



Şekil 4.10. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünün genel görünüşü

Keliser ve propeltidium tabanda koyu sarı renkte olup üzerinde yer yer koyu pigmentasyon görülür. Her bir keliser dorsalinde boyuna 2 kahverengi çizgi şeklinde pigmentasyon vardır. Oküler tüberkül siyah olup ön kısmında iki adet seta çıkar. Mesopeltidiuma yakın olan tarafta orta kısmından hafif çöküntü yapar.

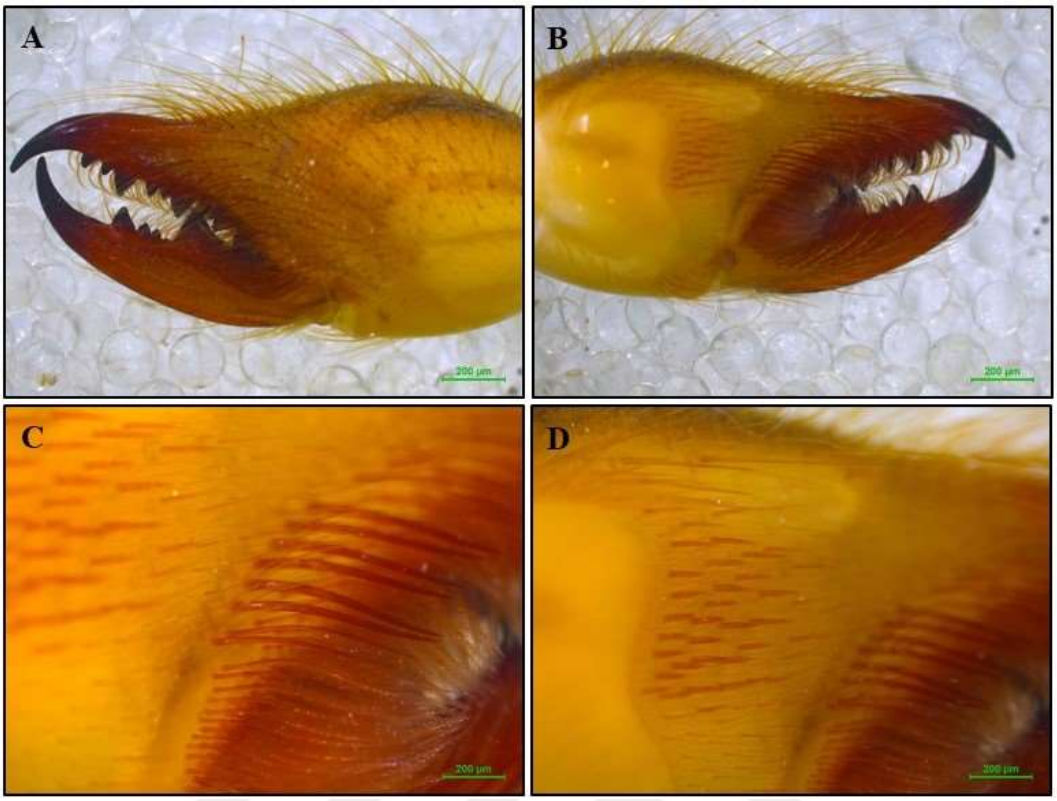
Bu çöküntünün yanlarında propeltidumun eksterior loblarında doğru genişleyerek "V" şekli yapan bir pigmentasyon görülür (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772). **A.** Keliserler ve propeltidium, dorsal. **B.** Oküler tüberkül.

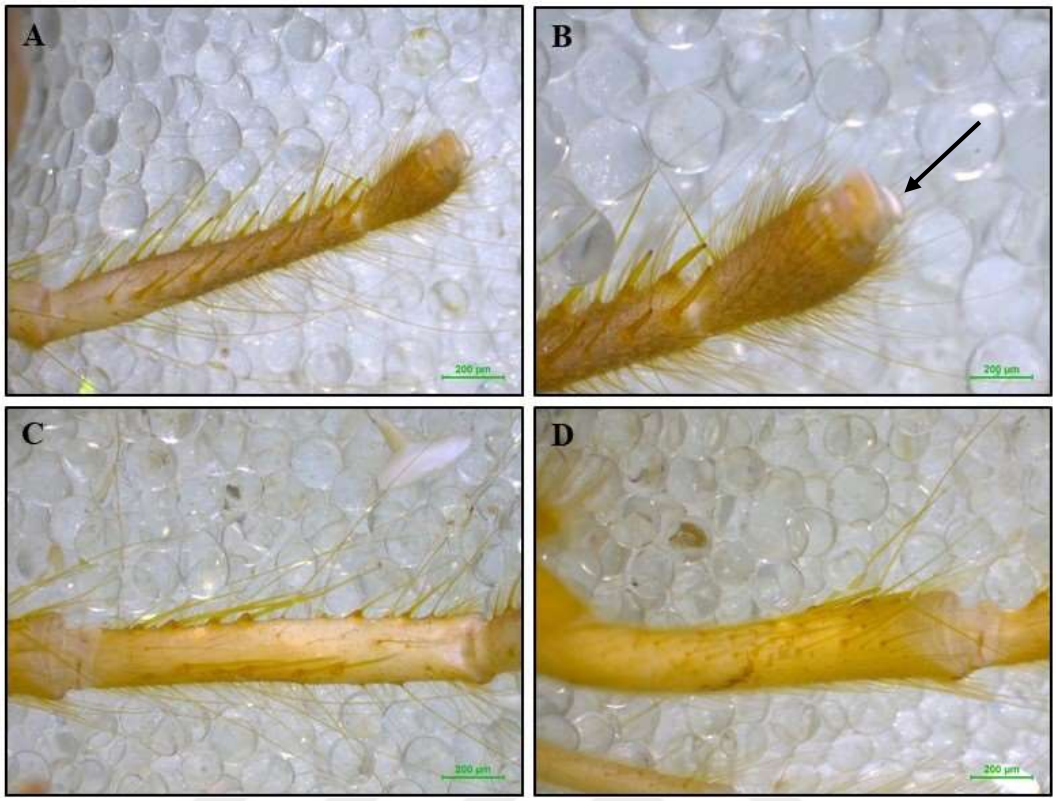
Keliseral Dentisyon: (♂) Hareketli parmakta 1 medial diş, 3 submedial diş ve 1 proksimal diş olmak üzere 4 adet diş vardır. Submedial dişlerden proksimale yakın olanı diğerlerine göre daha indirgenmiştir (Şekil 4.12A-B). Sabit keliseral parmak da ise 1 distal diş, 1 subdistal diş, 1 medial diş, 2 submedial diş, 1 proksimal diş, 1 retrofondal apikal diş, 1 retrofondal medial diş, 1 retrofondal proksimal diş ve 1 retrofondal subproksimal diş, ayrıca 1 profondal medial ve 1 profondal proksimal olmak üzere toplamda 12 diş bulunmaktadır.

Erkek birayde olduğu gibi keliserlerin iç yüzeyinde reniform yapıda yüzeyi düz ve parlak stridulasyon organ yer alır. Bu yüzeyin hemen önünde promedial setalar yer alır. Bunlar arasında 31 adet daha belirgin stridulasyon setaları yer alır (Şekil 4.12D). Manusun uca yakın kısmında uçta plumose yapıda olan 7 tane belirgin proventral subdistal seta vardır (Şekil 4.12C).



Şekil 4.12. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), sinistral keliser. **A.** Retrolateral görünüş, **B.** Prolateral görünüş. **C.** Proventral subdistal setalar (Setal tarak) **D.** Promedial setalar (stridulasyon setaları dahil)

Pedipalpler erkeğe kıyasla açık renkli olmakla beraber tarsus ve metatarsusu koyu pigmentasyon göstermez. Metatarsal spinülasyon 2.2.2.2.2.2.2 şeklinde olup 5 çift uzun taktil (dokunma) kıllarına kıyasla da kalın setalar bulunmaktadır. Tarsus distalde şişkince olup uç kısmında suktorial organ vardır. Tibiada ventral kısma yakın tarafta 6 adet uzun seta vardır. Bunlarda ilk ikisi ve son dördü birbirine daha yakındır. Dorsale yakın tarafta ise 6 adet daha ortada konumlanmış değişken uzunlukta setalar vardır. Femuru ise distale yakın kısmında yoğun düzensiz aralıklı ve farklı uzunluk ve kalınlıkta setalar yer alır (Şekil 4.13).

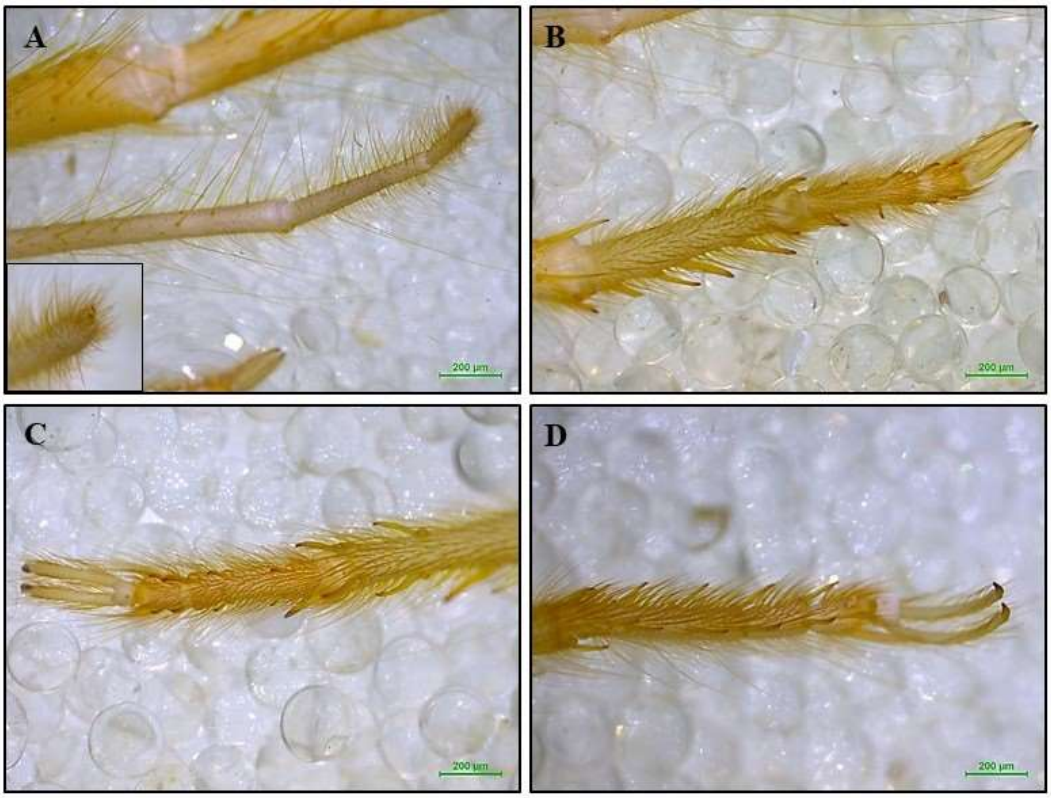


Şekil 4.13. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), dekstral pedipalp. **A.** Prolateral yüzey, tarsus ve metatarsus. **B.** Tarsus ucu ve suktorial organ (ok ile gösterilmiştir). **C.** Tibia. **D.** Femur

Tüm bacakların tarsusuları tırnaklıdır (Şekil 4.14). Tırnakla yabanda koyu sarı renkte olup uçtaki tırnakçık yapısı kızılımsı kahverengidir. Tırnaklar setalı olup, 2.-4. bacaklara ait setal formulasyon Çizelge 4.2 deki gibidir.

Çizelge 4.2. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)'de setal formulasyon

	Tarsus	**Metatarsus**
II. Bacak	2.2.2/2	1.1.1.2.2
III. Bacak	2.2.2/2	1.1.1.2.2
IV. Bacak	2.2.2/2/0	1.2.2



Şekil 4.14. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), yürüme bacakları **A.** I. yürüme bacağı, **B.** II. yürüme bacağı, **C.** III. yürüme bacağı, **D.** IV. yürüme bacağı

Tür: *Galeodes toelgi* Werner, 1922

***Galeodes toelgi* Werner**

Galeodes tölgi Werner, 1922: 144–145.

Tip lokalitesi: Gâvur Daglari (Amanus-Gebirge olarak) *Hatay*, **Türkiye**.

Yayılışı: Türkiye.

İncelenen materyal: Toplam 8 örnek, 6 lokalite

Hakkari, Çukurca Yolu, 1♀, 1 juvenil, 37°28′24.80″K, 43°31′05.80″D, 1054m, (11.05-30.06.2019) Çukur tuzak, , Leg. M.Erdek

Hakkari, Yüksekova, Yürekli köyü, 1♀, 37°26′09.50″K, 44°21′54.10″D, 1861m, (07.06.2020), Leg. T.Koca.

Hakkari Çukurca, Çığılı çıkışı, Köprü yakınları, 1♀, 37°20′56.50″K, 43°21′58.60″D, 1770 m,(10.07.2020). Leg. M.Erdek&C.Yılmaz

Hakkari, Çukurca, 1♀, 37°14′52.87″K, 43°36′30.41″D, 1770m, (20.07.2020), Leg.M.Güzel

Hakkari, Merzan- Durankaya yolu, 1♀, 37°33′43.10″K, 43°35′46.90″ , 2000m, (03.06-04.09.2020) Çukur tuzak, Leg. M. Erdek&S. Özdinç

Hakkari, Yüksekova-Şemdinli yolu, Haruna Karakolu karşı yamacı, 2♀, 37°25′56.50″K, 44°28′15.80″D, 1780m, (24.06.-16.09.2020), Çukur tuzak, Leg. M. Erdek&S. Özdinç

Dişi *G. toelgi*'de genel vücut renklenmesi Şekil 4.15'deki gibidir. Pedipalpler, yürüme bacakları, keliserler ve propeltidium turuncudur. Opistosoma grimsi boz sarı renkte olup, dorsal orta bant koyu kahverengidir.



Şekil 4.15. Dişi *Galeodes toelgi* Werner 1922 türünün genel görünüşü (Çığlı, Çukurca)

Keliser dorsalindeki pigmentasyon belirsizdir. Oküler tüberkül siyah olup, propeltidiumun ön kenarı ve eksterior loblar ile birleştiği yerde koyu kahverengi çizgi şeklinde pigmentasyon vardır. Ayrıca oküler tüberlülden itibaren propeltidiumun posterioruna doğru V şeklinde bir hat çizecek şekilde pigmentasyona sahiptir.

Keliseral Dentisyon: (♂) Hareketli parmakta 1 medial diş, 2 submedial diş ve 1 proksimal diş olmak üzere 4 adet diş vardır (Şekil 4.17A, B, E). Dişlere dorsalden bakıldığında submedial dişlerin gerisinde tamamen indirgenmiş sadece koyu kızıl kahverengi bir nokta şeklinde körelmiş bir diş kalıntısıda bulunmaktadır. Sabit keliseral parmak da ise 1 distal diş, 1 subdistal diş, 1 medial diş, 2 submedial diş, 1 proksimal diş, 1 retrofondal apikal diş, 1 retrofondal medial diş, 1 retrofondal proksimal diş ve 1 retrofondal subproksimal diş, ayrıca 1 profondal medial, 1 profondal proksimal ve 1 profondal subproksimal olmak üzere toplamda 13 diş bulunmaktadır (Şekil 4. 17B).

Pedipalpler ve yürüme bacakları tabanda turuncumsu sarı olup, pedipalp metatarsusunun yüzeyinde kahverengimsi pigmentasyon vardır. Metatarsal spinülasyon 2.2.2.2.2.2.2.2.2.2 şeklinde olup herbiri farklı uzunluktadır. Özellikle 3., 6., 8. ve 10. çifti diğerlerine kıyasla daha uzundur. Pedipalp tarsusunun uç kısmında suktorial organ yer alır. Şekil 4.16'de bu organdan salgılanan şeffaf sıvı görülmektedir.

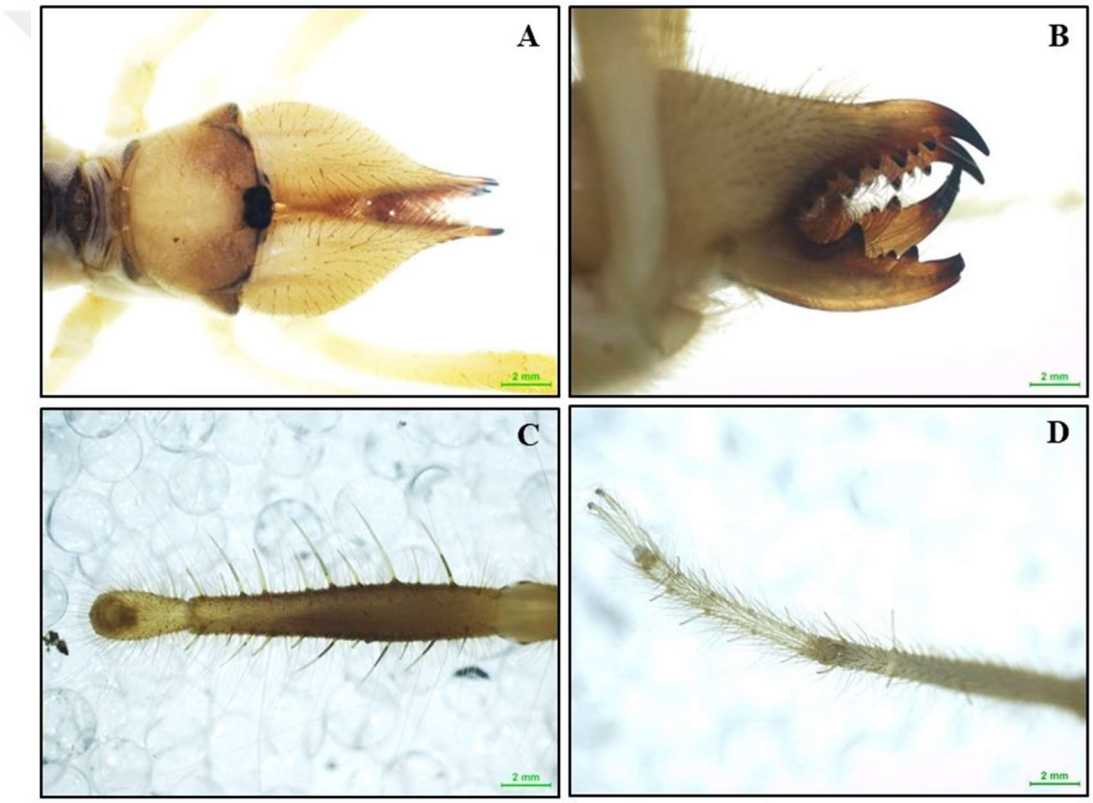


Şekil 4.16. Dişi *Galeodes toelgi* türünde suktorial ordan salgılanan adeziv sıvı (oklarla gösterilmiştir).

Yürüme bacakları toprakrengi olup, Tarsuslar tırnaklıdır (Şekil 4.17). 2.-4. bacaklara ait setal formulasyon Çizelge 4.3 deki gibidir.

Çizelge 4.3. Dişi *Galeodes toelgi* Werner, 1922'de setal formulasyon

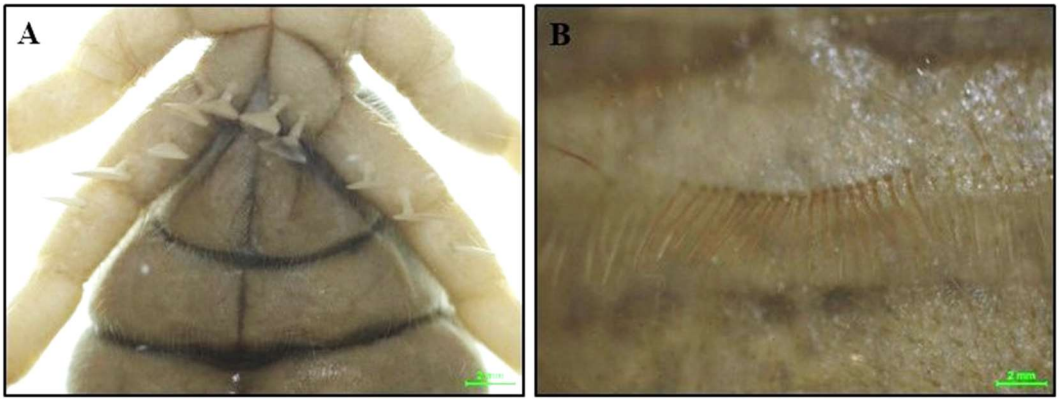
	Tarsus	**Metatarsus**
II. Bacak	2.2.2/2	1.1.1.2.2
III. Bacak	2.2.2/2	1.1.1.2
IV. Bacak	2.2.2/2/0 ve 1.1.2.2/2/0	1.2.2



Şekil 4.17. Dişi *Galeodes toelgi* Werner, 1922 **A.** Keliserler ve propeltidium, dorsal, **B.** Keliserler, prolateralden dişler, **C.** Pedipalp, ventral, **D.** IV. bacak

Opistosomal sternitler grimsi sarı renktedir. Genital sternit diğer sternitlerden farklılaşmamış olup sadece genital açıklık ayırt edilebilir durumdadır. Malleoli soluk sarı renkte olup hemen hemen VI. çift yürüme

bacağının ventraliyle aynı renktedir. Opistosomanın V. sternitinde 19 adet filiform çıkıntıdan oluşan ktenidia bulunur (Şekil 4.18).

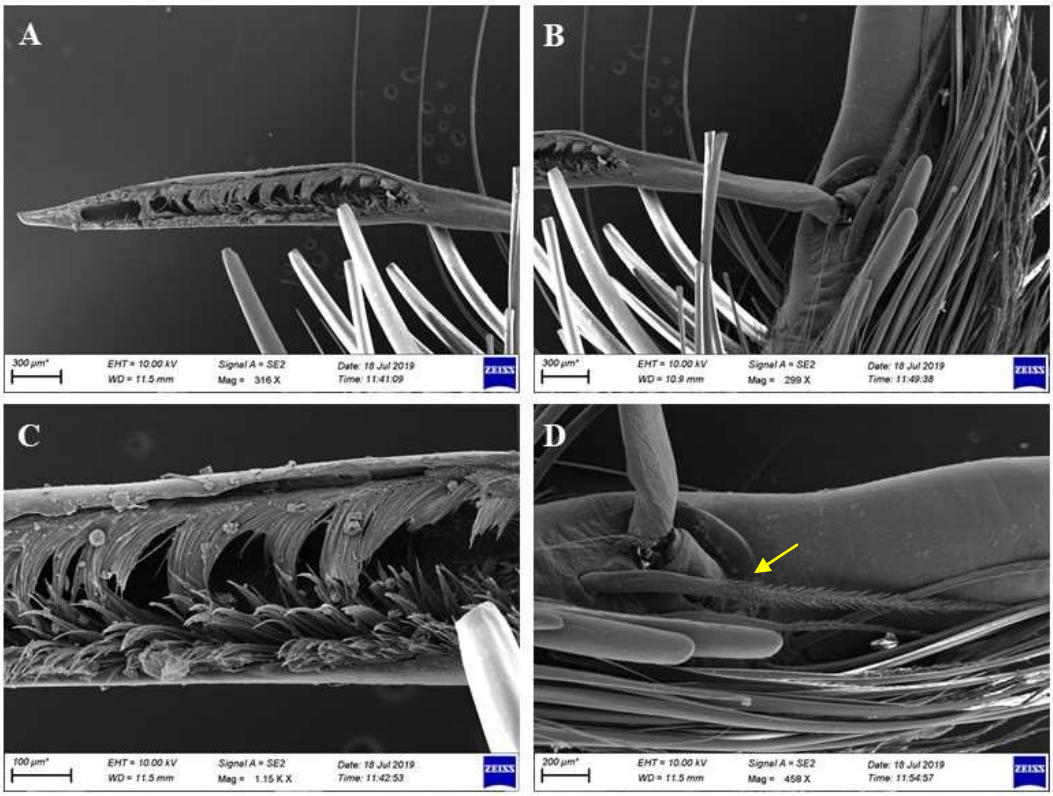


Şekil 4.18. Dişi *Galeodes toelgi* Werner, 1922 **A.** Genital segment ve raket organlar (malleoli). **B.** Ktenidia.

4.1.2. *Galeodes araneoides* türünde eksternal morfoloji ve sensillar yapılar

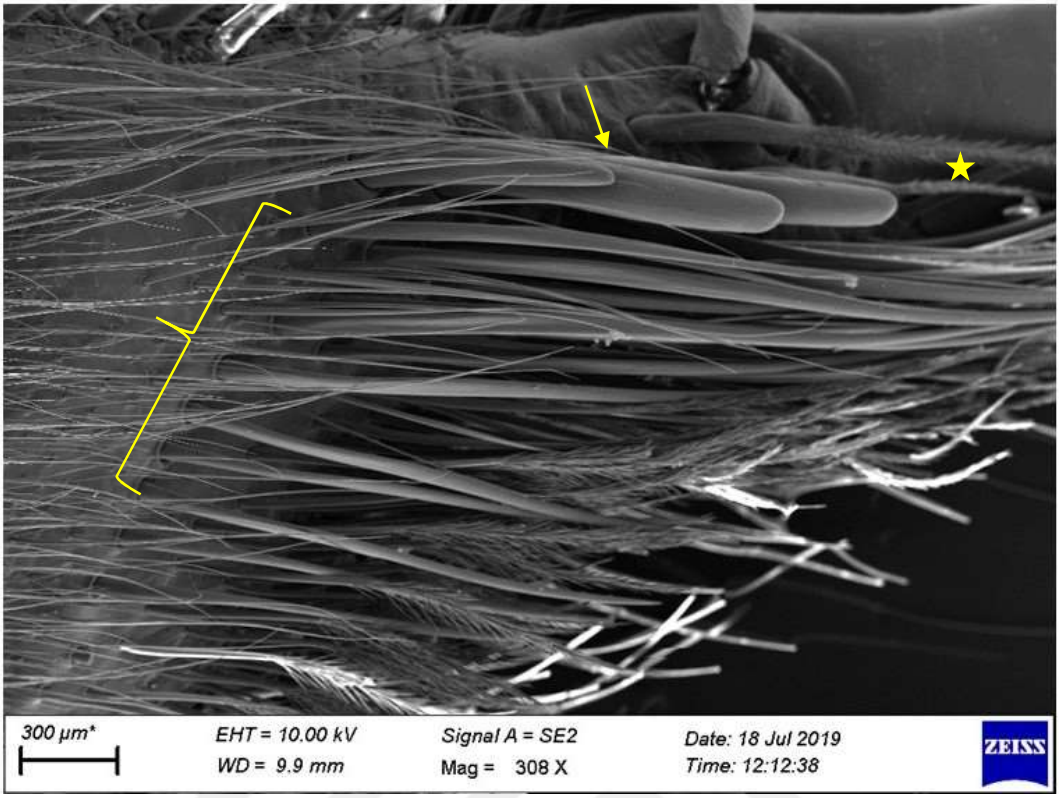
Şekil 4.19'dan Şekil 4.37'ye kadar olan mikrograflar SEM (Taramalı elektron mikroskop) aracılığı ile resmedilen özel kısım ve yapıları göstermektedir.

Galeodes araneoides türünün erkek bireylerinde keliserin üst sabit parmağının prolateralinde kaşık benzeri flagellum bulunmaktadır. Flagellum pedunkul ve skapus olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Skapus iç kısımda derin bir girintiye sahip olup yüzeyi fırça benzeri sık aralıklı küçük seta benzeri yapılar bulunmaktadır (Şekil 4.19A-B). Bunlar flagellum yüzeyinden soket benzeri bir yapı olmaksızın çıkarlar ve bulunduğu bu alan 1.95 mm uzunluğundadır. Flagellumun distalinde yaklaşık 376 µm'lik kısımda ise bu yapılardan bulunmamaktadır. Pedunkul ise 1.25 mm uzunluğunda olup soket kısmı anterior kenarda yükselir. Bu çıkıntı flagellumu bazalda sardığı için kollar adını alır. Kollar flagellumun sadece dorsalden posteriore yani "L" şeklinde hareketine izin verir. Kollar ve flagellumun tabanında alveolus bulunur, alveolus ve çevresi asetozdur.



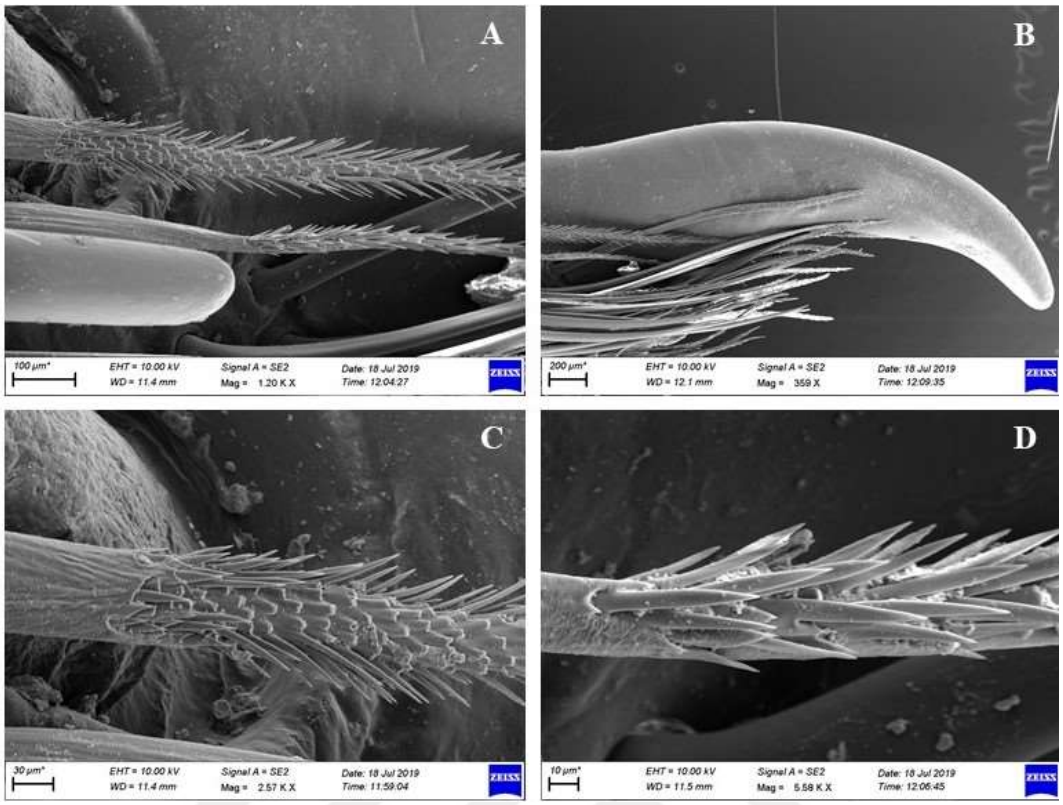
Şekil 4.19. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772). **A.** Flagellum skapusu **B.** Flagellum pedunkulu **C.** Skapusun iç yüzeyindeki fırça benzeri kıllar **D.** Flagellum soketi ve flagellar kompleks plumose seta (ok ile gösterilmiştir

Flagellumun proksimoventralinde 3 adet flagellar kompleks spiniform seta vardır. Uzunlukları anteriorden posteriore 1.11 mm, 1.04 mm ve 772 µm'dir. İlk iki büyük olanda uç kısım oval ve küttür. Posteriorde yer alan küçük olanda ise uç kısım daha incedir. Keliserin iç yüzeyinde bir seri plumose formdaki proventral distal setalar yer alır. 7 adet proventral subdistal seta setal tarağı oluşturur. Bunlar ince uzun filiform sert setalardır. Soket yapısı görünmekle beraber belirgin değildir. Bunları hemen gerisinde posteriorde daha ince ve cılız yapıda promedial setalar yer alır (Şekil 4.20).



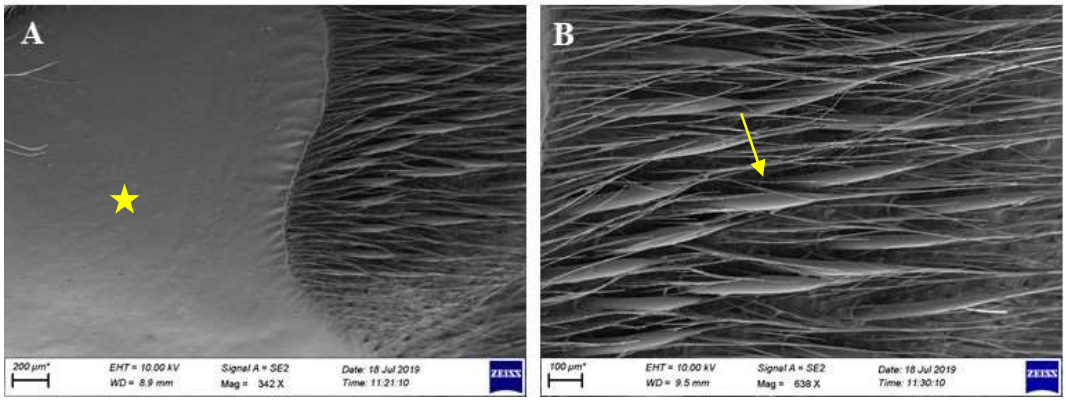
Şekil 4.20. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de flagellar kompleks spiniform setalar (ok ile belirtilmiştir), proventral distal setalar (yıldız işareti ile gösterilmiştri)ve proventral subdistal setalar (parantez ile gösterilmiştir)

Flagellumun hemen ventral bitişiğinde 2 flagellar kompleks plumose seta yer alır. Bunlar proksimalde spinose, distalde plumose şekildedir. Ventralde yer alan dorsaldekinden daha ince olup spinose kısmıda diğerine kıyasla daha uzundur. Plumose yüzeydeki çatallanma oranı üstteki kalın olanda daha fazladır (Şekil 4.21).



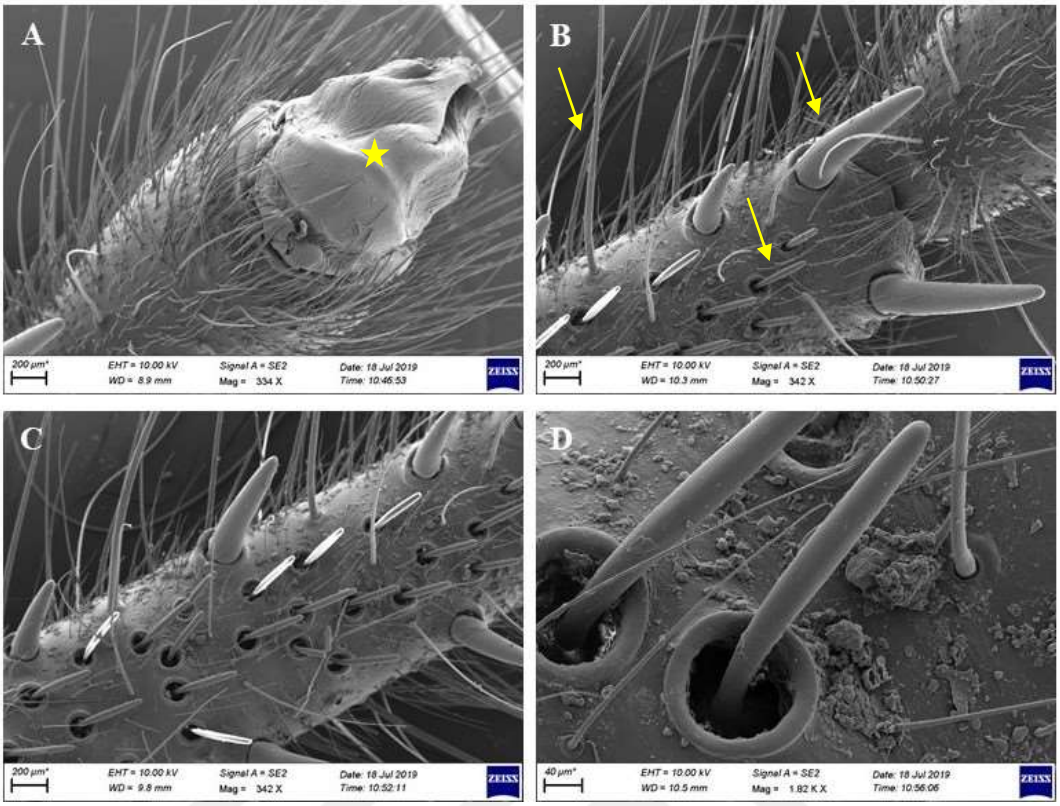
Şekil 4.21. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772). **A**. Proventral distal setaların proksimali. **B.** Proventral distal setaların distali. **C.** Dorsaldeki proventral distal setanın yüzeyi. **D.** Dorsaldeki proventral distal setanın yüzeyi

Her bir keliserin prolateral yüzeyinde konumlanan stridulasyon yapıları vardır. İlki düz asetoz bir yüzeye sahip olan reniform şeklindeki stridulasyon yüzeyidir bunun anteriorunda stridulasyon tümsekleri vardır. Çok sayıda ince filiform yapıdaki promedial setaların içerisinde Tip II olarak bilinen *araneoides* tip stridulasyon setaları bulunur. Bunlar tabanda şişkin ve dereceli olarak konik olup, uçta asimetrik bir şekilde ince filamentoz bir şekil alır. Toplamda her bir keliserin prolateral yüzeyinde 33 adet bulunmaktadır (Şekil 4.22).



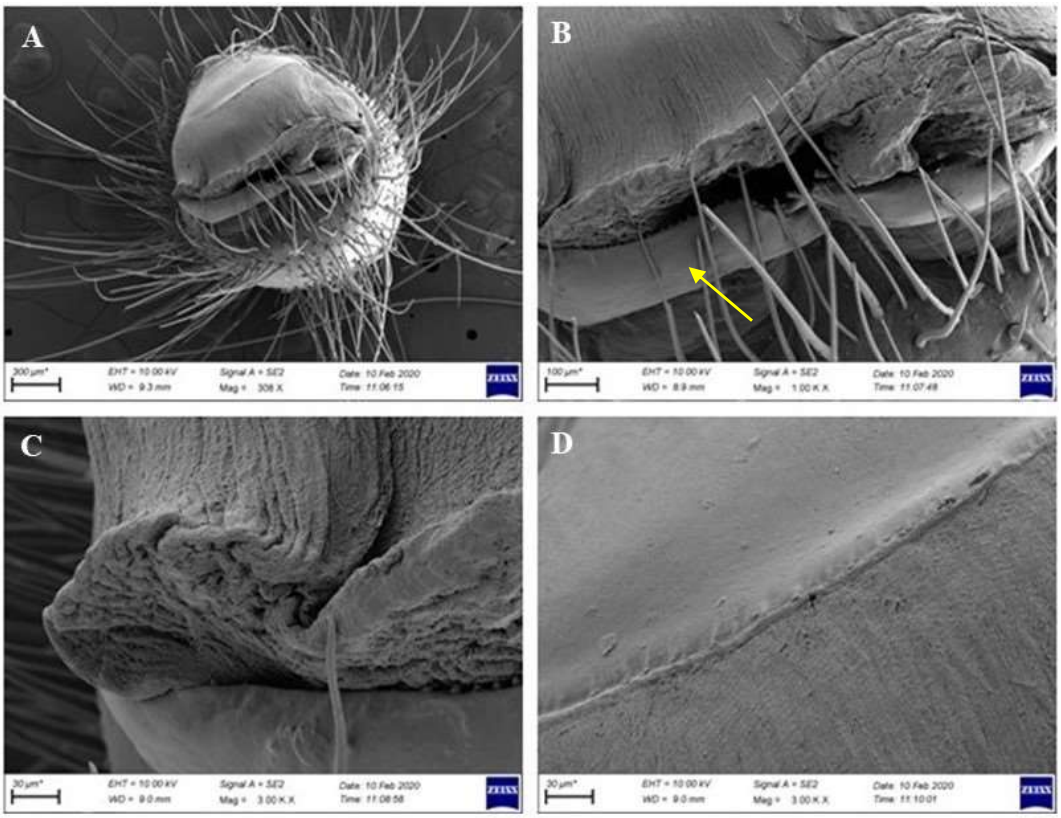
Şekil 4.22. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de **A.** Stridulasyon organ yüzeyi (yıldız ile gösterilmiştir) ve promedial setalar (stridulasyon setaları dahil), **B.** Promedial setalar ve stridulasyon setaları (ok ile gösterilmiştir)

Pedipalp tarsususunun uç kısmında suktorial organ yer almaktadır. Tipik olarak alt ve üst dudaktan oluşur. Bu yapı hemolenf basıncına bağlı olarak açılır ve aradından dil benzeri adeziv (yapışkan) yüzey dışarı çıkar (Şekil 4.23A). Pedipalpal tarsus yüzeyinde farklı kalınlık ve uzunlukta sensillalar mevcuttur. Bunlardan ilki dorso-anterior yönde eğilmiş olan falsiform sensillalardır. Bunlarda soket tarsus yüzeyi ile aynı hizadadır. İkincisi taktil (dokunma) kıllarıdır. Bunlar tarsus ve özellikle metatarsus yüzeyindeki en uzun sensillalardır. Teşhiste kullanılan sert setalar ise soketleri belirgin bir şekilde çıkıntı yapmış sensillalardır. Hareket yetenekleri yoktur. Diğer sensilla, metatarsusun prolateral yüzeyinde çok sayıda bulunan geniş soketli lineer sensillalardır uç kısımda ovaldir. Geniş soket yapısı sensillanın hareket alanını arttırır. Soket içerisinde 360°lik açıyla hareket edebilirken, metatarsal yüzeyle olan yaklaşık 45° ile kısıtlıdır. Ayrıca soket yapıları çok belirgin olmayan kısa cılız sensillalarda bulunmakatadır (Şekil 4.23 B-D).



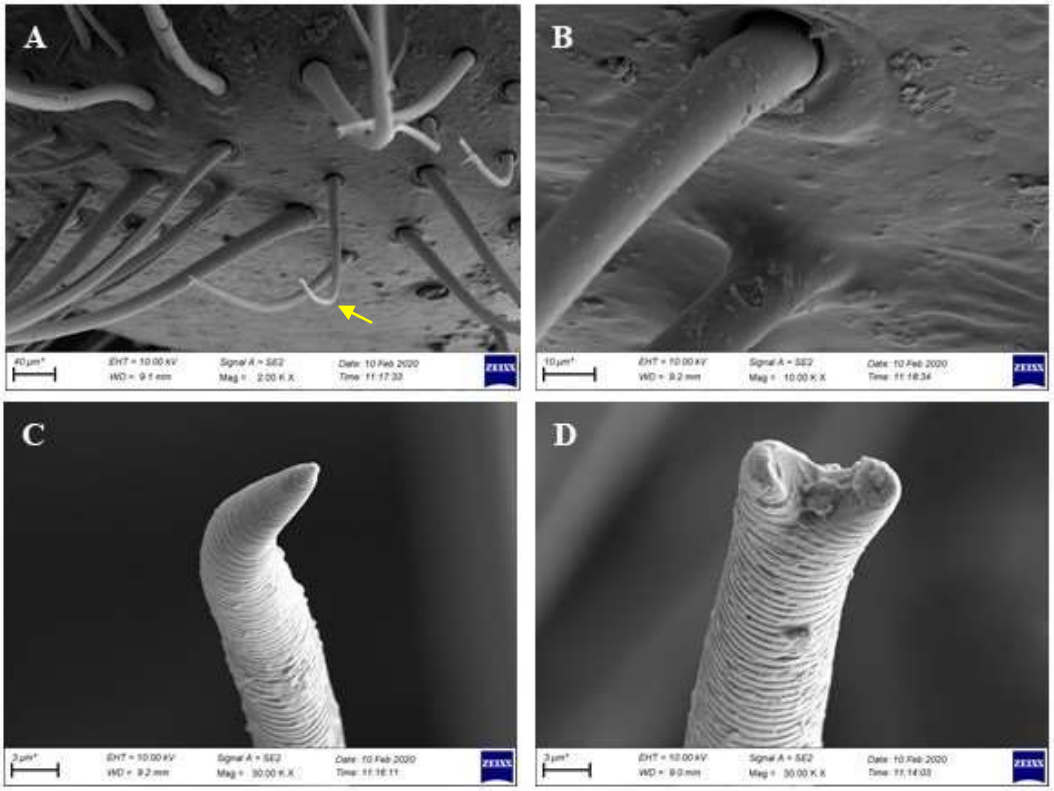
Şekil 4.23. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de pedipalp, **A**. Palp tarsus ucu ve suktorial organ (yıldız ile gösterilmiştir) **B-D**. Metatarsal setalar

Tarsus apeksinden bakıldığında suktorial organın iç yüzeyi girintili çıkıntılı bir yapıya sahipken, alt dudak kısmıyla birleşik olan kısmının yüzeyi düzdür. Üst dudak iki parçalıdır. Alt dudağa bağlı olan kütikular tendon eklentisi daha düz bir yüzey morfolojisine sahiptir (Şekil 4.24).



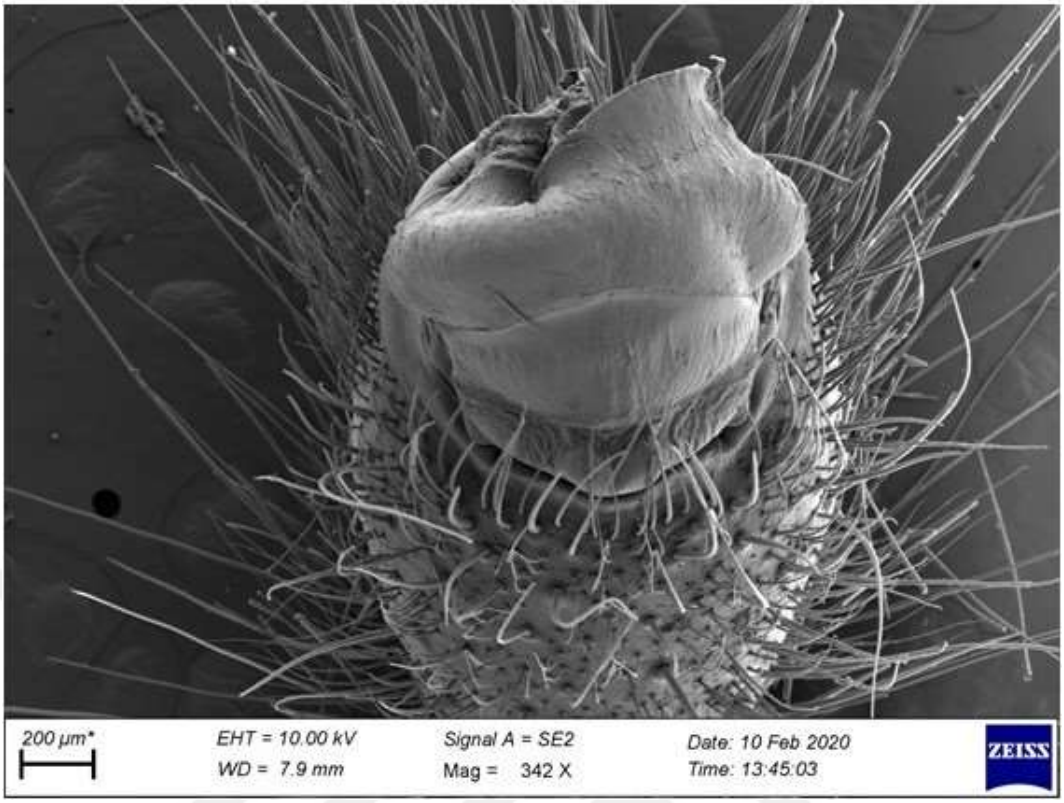
Şekil 4.24. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de suktorial organ, distal **A**. Palp tarsus ucu ve suktorial organ **B-C.** Adeziv (Yapışkan) yüzey ve üst dudak (ok ile gösterilmiştir) **D.** Kütikular tendon eklentisi ve suktorial alt dudağın birleşme yeri

Suktorial organın kenarındaki tarsus yüzeyinde soket yapıları belirgin olmayan, suktorial organ yüzeyine doğru uzayan falsiform sensillalar vardır. Bunlardan bazıları daha uzun ve filiform uca sahip iken, bazıları daha kısa ve çatal uçlu yapıdadır (Şekil 4.25A, C-D). Her iki tipte de sensilla gövdesi halkalı bir yapı gösterir. Daha sert ve uzun formda olanlar ise 2 farklı tipte olup uç kısımda filiformdur. Birinde asimetrik de olsa soket yapısı mevcutken diğerinde soketsiz olup yüzey çıkıntısı şeklindedir (Şekil 4.25B). Asimetrik sokete sahip olanlar 10-20°'lik açı ile hareket etme yeteneğine sahiptirler. Fakat soketi olmayanlar yüzeyinde esnek olmaması nedeniye hareket edememektedirler. Lateral yüzeyde yer alan 2-3mm uzunluğunda yüzeydeki en uzun sensillaları oluşturan taktil kılları yer alır.



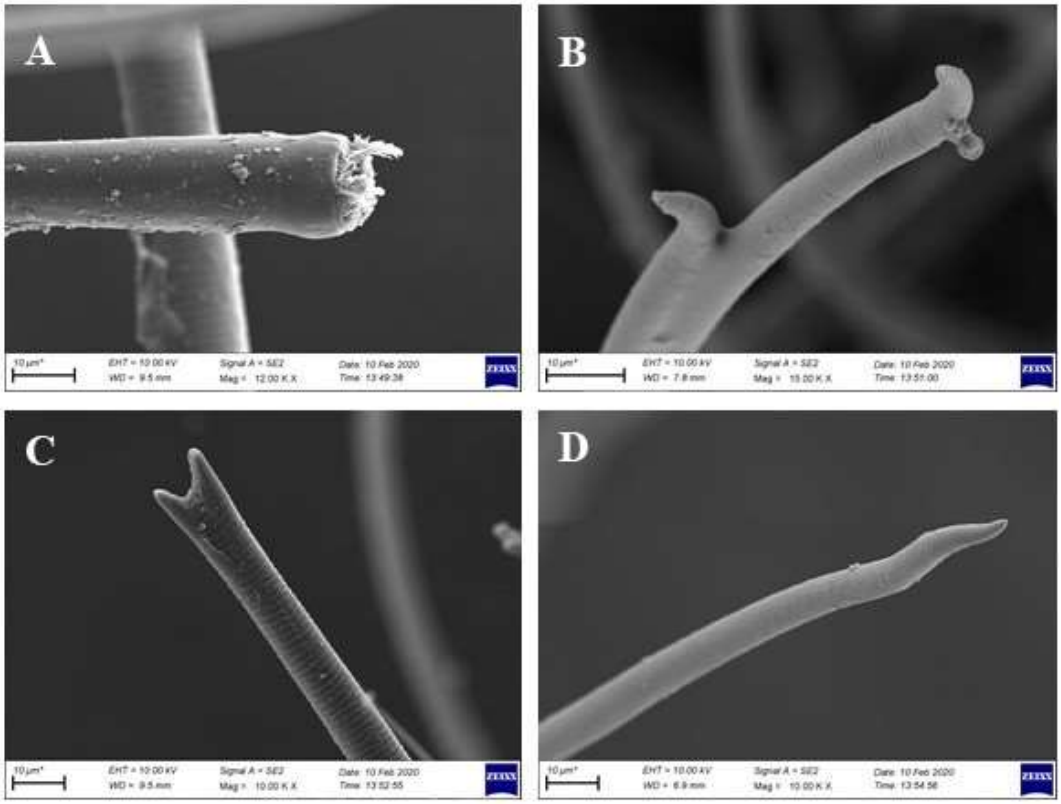
Şekil 4.25. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de pedipalp, tarsal sensillalar. A. Falsiform sensillalar (ok ile gösterilmiştir), B. Soketli ve soketsiz sensillalar C. Filiform sensilla D. Çatal uçlu sensilla

Dişi *Galeodes araneoides*'te suktorial organ yapısı morfolojik olarak erkek bireydekinde farklılık göstermemektedir. Şekil 4.26'de en üstte adeziv yüzey buna eklemli bir yüzeyle bağlı alt dudak ve alt dudağın ventralinde kütikular tendon eklentisi bulunmaktadır. Adeziv yüzeyin alt dudağa tutunduğu kısım distal uçtan daha kalın görünmektedir. Bunun nedeni basınca bağlı olarak organın proksimalden distale hemolenf sıvısıyla doluyor olmasıdır. Tarsus yüzeyinde uzun ince taktil kılları, hem çatal uçlu hem de uçta incelen düz uçlu falsiform sensillalar yeralmaktadır.



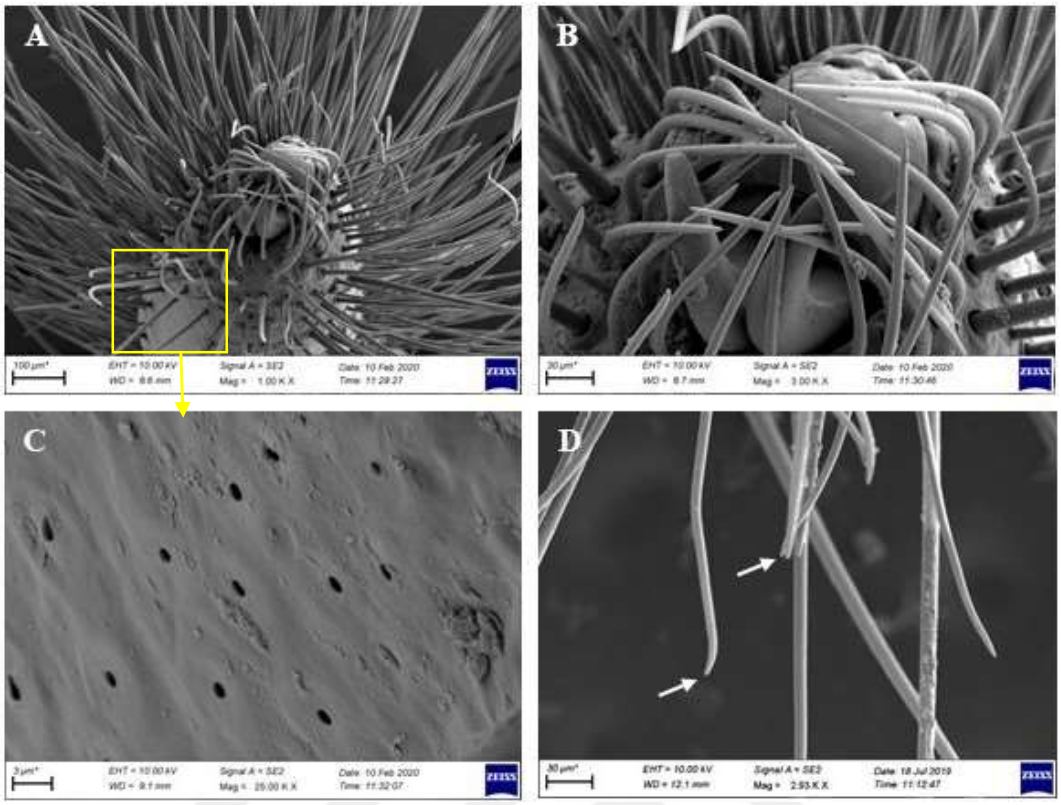
Şekil 4.26. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de palp tarsus ucu ve suktorial organ ve tarsal sensillalar

Dişi bireyde pedipalp metatarsusunun lateral yüzeyinde 4 farklı tipte sensillar form gözlemlenmiştir. Şekil 4.27A'da görülen I. tip sensilla palp tarsusunun lateralinde konumlanmış uç kısmında tokmak şeklinde genişlemiş ve küt uçludur. Ortalama 850µm uzunluğundadır. II. tip sensilla tarsusun distale yakın kısmında konumlanmış diğer sensillalara kıyasla çok az sayıda gözlemlenmiştir (Şekil 4.27B). Tip I'de daha kısa olup 350-550 µm uzunluğundadır. Tip III ve IV falsiform sensillalardır. Bunlar tipik olarak gövde kısmından orak şeklinde kıvrılmıştır. Birinde uç kısım filiform iken diğerinde çatal uçludur (Şekil 4.27C-D).



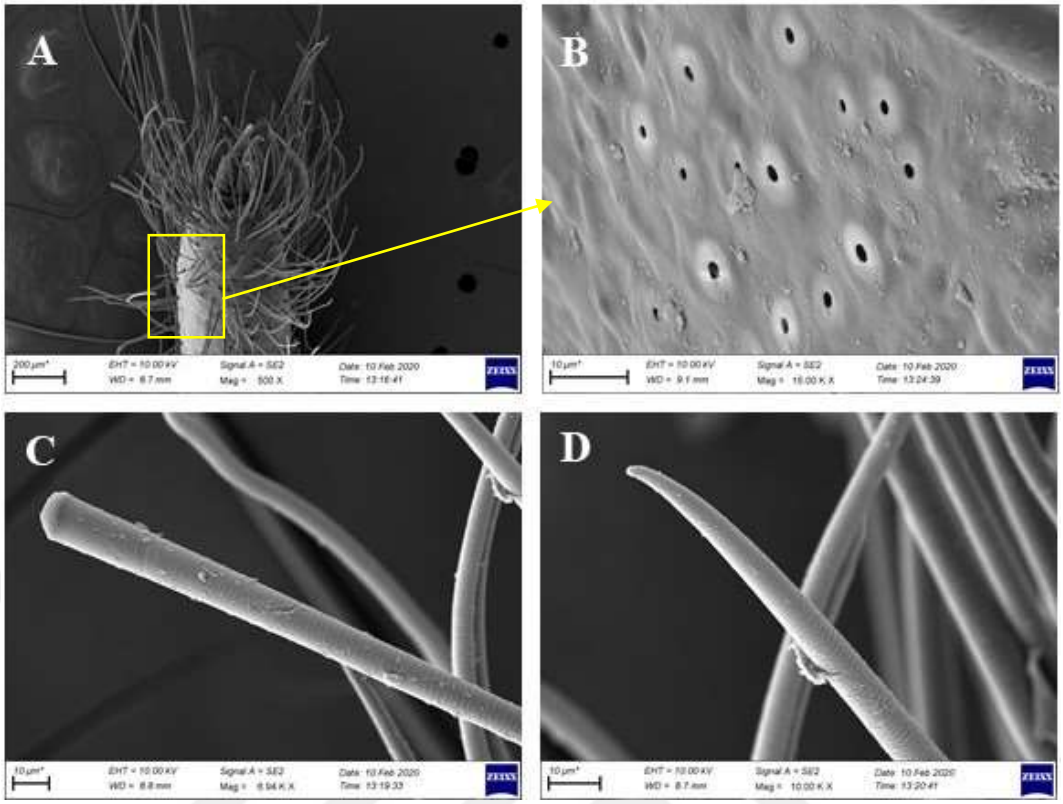
Şekil 4.27. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de pedipalpin tarsal yüzeyinde yer alan sensilla tipleri. A. Tokmak uçlu sensilla, B Gövde kısmından çatallanmış sensilla, C. Çatal uçlu sensilla, D. Filiform sensilla.

Hem erkek bireyde hemde dişi bireyde I. çift yürüme bacağı diğer yürüme bacaklarına kıyasla daha cılız bir yapıya sahip olup, tarsus ucunda bir çift tırnak ve bunun ön kısmında konumlanmış tek parçalı arolium yapısı yer almaktadır. Erkek bireyde tarsusun apeksinde tırnak ve aroliuma doğru orak şeklinde kıvrılmış falsiform sensillalar bulunmaktadır. Bunlar uç kısımda sivrilen filiform sensillalardır (Şekil 4.28A-B). Tarsus lateralinde uzun filiform taktil kılları ve bunlardan daha kısa çatal uçlu sensillalar bulunmaktadır (Şekil 4.28D). Tarsal tırnakların dorsal hizasındaki tarsus yüzeyinde, sensillaların bulunmadığı çok sayıda tarsal porla kaplı yaklaşık 200µm büyüklüğünde bir alan bulunmaktadır. Porlar ortalama 0,78µm çapındadır (Şekil 4.28C).



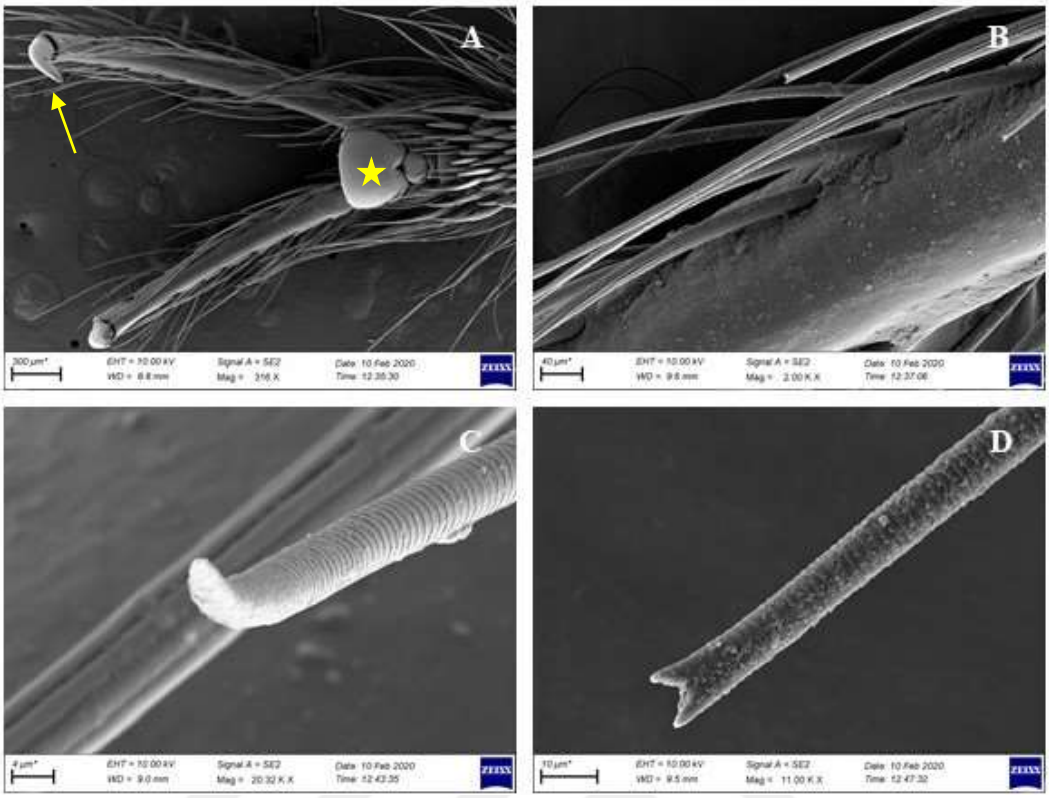
Şekil 4.28. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de I. bacak tarsusu, **A**. Tarsus ucu, tırnak **B.** Tırnak ve aroliumun detaylı yapısı **C.** Tarsal porlar **D**. Tarsal sensillalar (oklar çatal uçlu ve filiform sensillaları göstermektedir)

Dişi bireyde de I. çift yürüme bacağının tarsus ucunda, erkek bireyde olduğu gibi diğer bacaklara kıyasla indirgenmiş bir çift tırnak vardır. Erkek bireye kıyasla daha az sayıda fakat bir arada öbek halinde olup, 0.74-1.68 µm'dir. Taktil kılları sadece tarsusun distalinde yoğunlaşmıştır, fakat erkek bireydekine kıyasla daha az sayıdadır. İki farklı morfolojide sensillar uç gözlemlenmiştir. İlki basaldan apekse doğru genişleyerek uzar ve uçta hafif oval bir şekilde kütleşir. Diğeri ise tipik filiform uca sahip sensillalardır. Yüzeydeki falsiform sensillalar da uç kısımda filiformdur (Şekil 4.29).

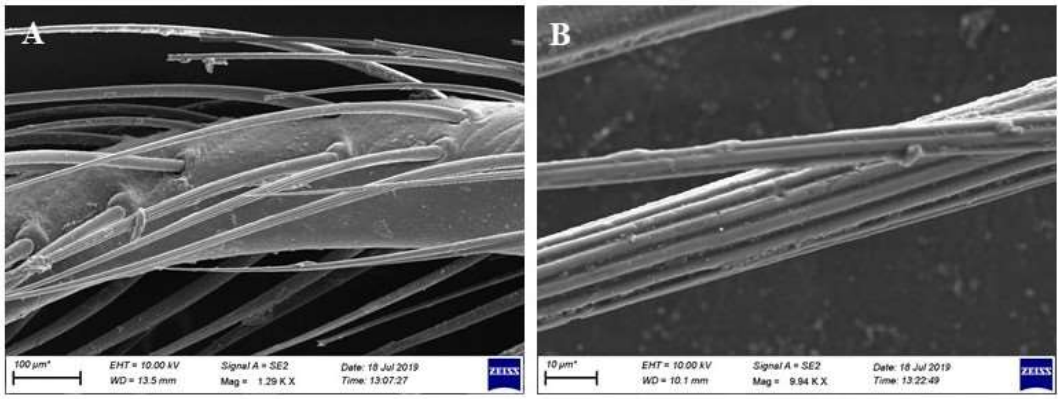


Şekil 4.29. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de I. bacak tarsusu, **A**. Tarsus ucu, tırnak **B.** Tarsal porlar **C-D**. Tarsal sensillalar

Erkek bireyde IV. çift yürüme bacağının tarsusu oldukça gelişmiş iki tırnak içerir. Tırnakların uç kısmında eklemli tırnakçık yer alır (Şekil 4.30A). Arolium 4 parçalıdır. Tırnakçık/ tırmak oranı yaklaşık 1/6 kadardır. Tırnakçık yüzeyi düz olmasına karşın ana tırnak gövdesi yüzeyi distale doğru yatık uzayan setalarla kaplıdır. Bunlar yüzeyde boyuna oluklu yapı gösterirler (Şekil 4.30B, 4.31), bu oluklu yapı bazalda ve bazı sensillaların uç kısımda yoktur, yalnızca sensillanın orta kısmında bulunur. Uç kısımda filiform yapıda olup distal uca yakın yüzey enine halkasal formdadır (Şekil 4.30B-C). Ayrıca tırnağın proksimale yakın yüzeyinde enine halkasal ve distalde çatal uca sahip sensillalar gözlemlenmiştir (Şekil 4.30D).

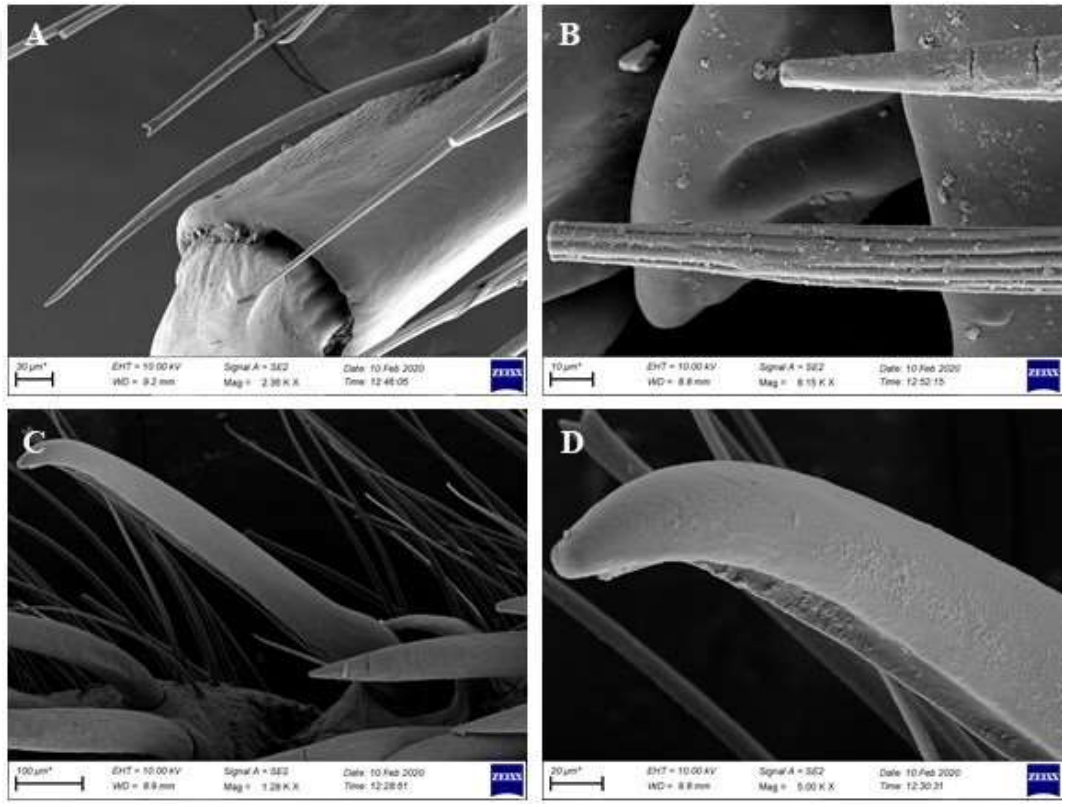


Şekil 4.30. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de IV. bacak tarsus ucu, ventral. **A.** Tırnak, tırnakçık (ok ile gösterilmiştir) ve arolium yapısı (yıldız ile gösterilmiştir). **B.** Tırnak yüzeyi, sensillalar. **C**. Sensillar filiform uç. **D.** Sensillar çatal uç



Şekil 4.31. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), **A.** IV. bacak tırnağı üzerinde yer alan sensillalar **B.** Sensillaların longitudinal oluklu yüzeyi

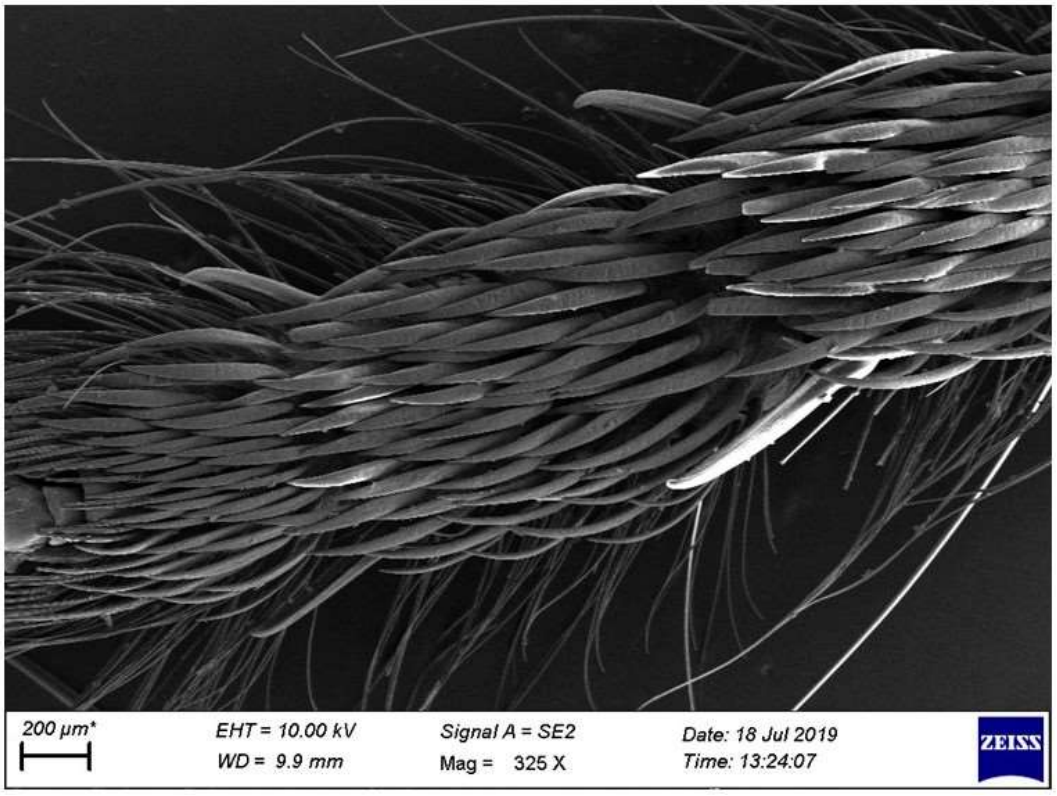
Şekil 4.32A'da IV. bacağa ait tırnak ve tırnakçık arasındaki bağlantı noknası görülmektedir. Tırnağın distale yakın kısmında soketsiz filiform seta bulunmaktadır. Aroliumun proksimaldeki 4. parçası diğer parçalara kıyasla daha küçük olup, I. tarsusun etrafında yüzeyi oluklu ve düz, her ikisininde ucu küt olan iki farklı morfolojide seta bulunmaktadır (Şekil 4.32B). Şekil 4.32 (C-D)'de teşhiste kullanılan setalar vardır. Bu sensillaların distale doğru çıkıntı yapmış kollara sahip geniş, belirgin bir soket yapısı vardır. Uç kısımda orak şeklinde kıvrım yapan sensilla iç kısımda geniş oluk şeklinde çöküntüye sahiptir (Şekil 4.32D' de ok ile gösterilmiştir).



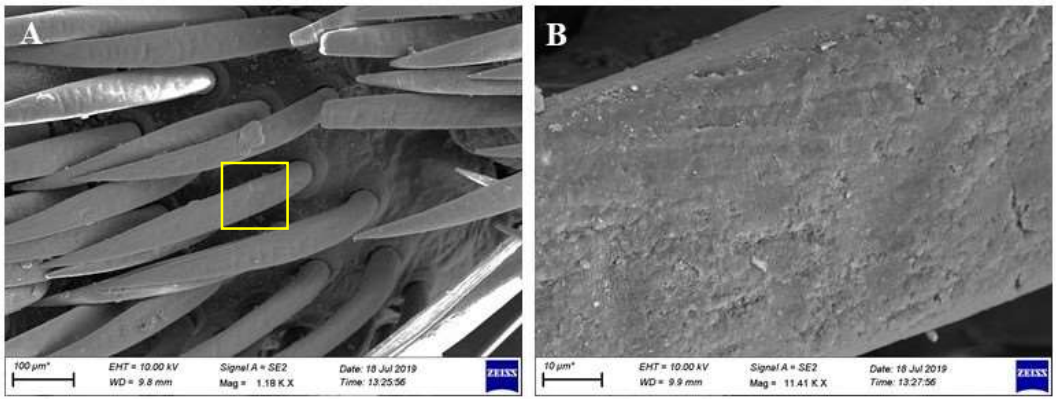
Şekil 4.32. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772), **A.** IV. bacak tırnak ve tırnakçığın bağlant kısmı **B.** Aroliumun 4. Parçası ve tarsus yüzeyinde bulunan üzerinde yer alan sensillalar **C-D.** Tarsal karakteristik setaların yapısı

Erkek bireyin IV. çift yürüme bacağının, tarsusu 3 parçalı olup, her bir kısmın ventralinde sık aralıklı, yüzeye paralel uzanan, lanseolat şeklinde sert

sensillalar bulunmaktadır (Şekil 4.33, Şekil 4.34A). Soket yapıları çok belitgin bir şekilde çıkıntı yapmamış olup (Şekil 4.34A), düz bür yüzey morfolojisine sahiptir (Şekil 4.34B).

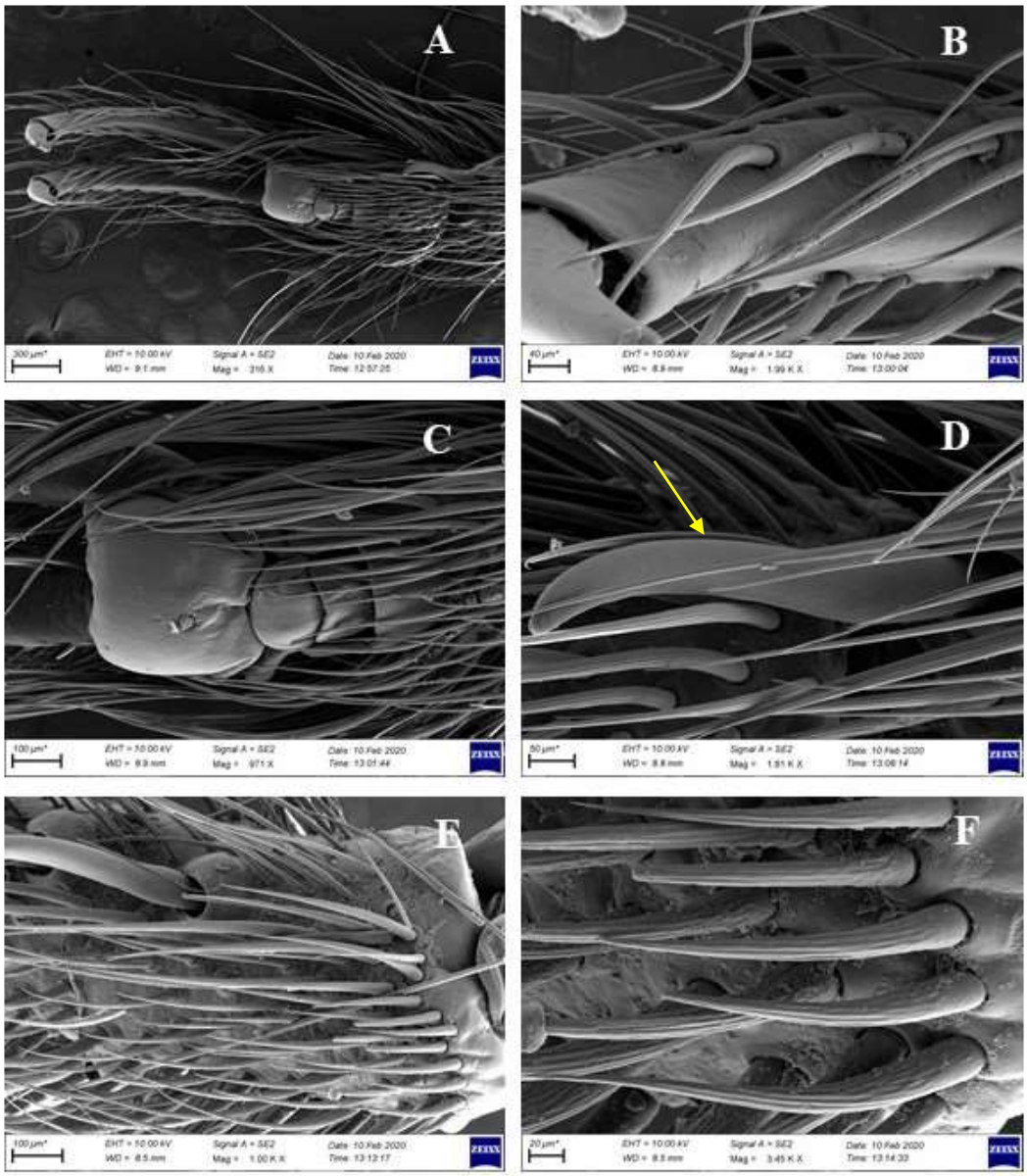


Şekil 4.33. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de IV. bacak tarsusunun vetralindeki lanseolat sensillalar



Şekil 4.34. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de IV. bacak tarsus ve metatarsus vetralindeki lanseolat sensillaların yüzey morfolojisi **(A-B)**

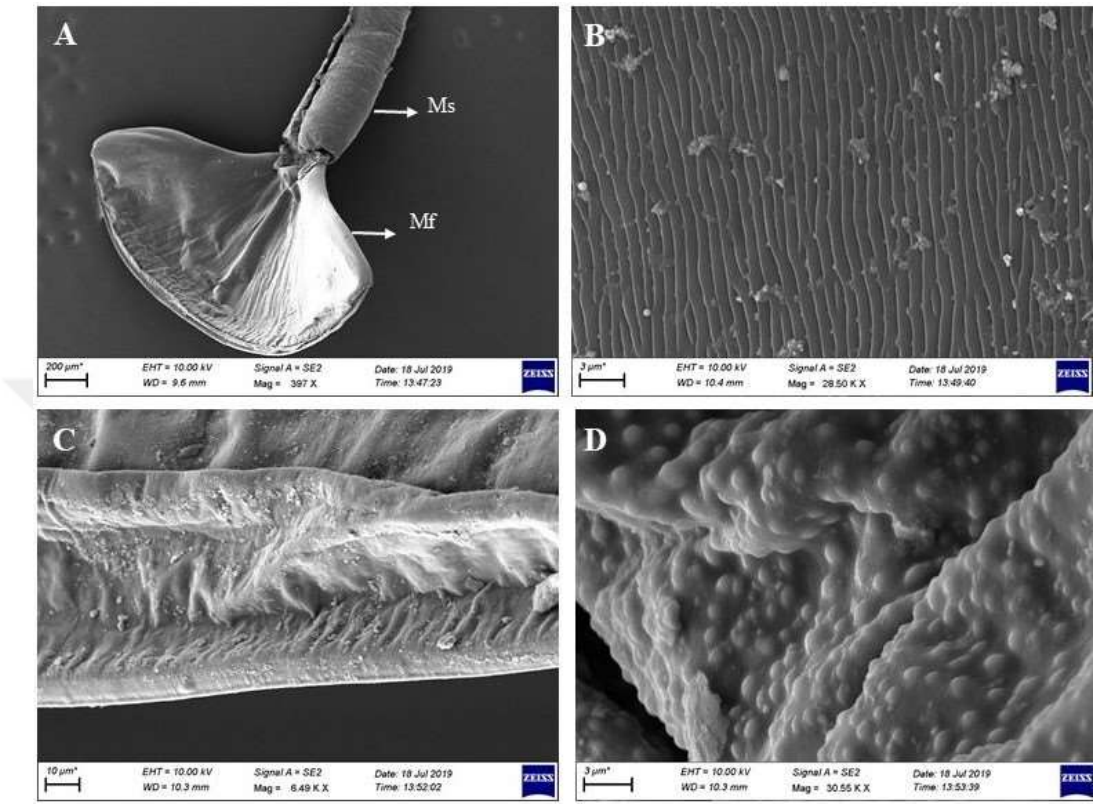
Dişi *G. araneoides*'te de IV. çift yürüme bacağına ait arolium, tırnak ve tırnakçık yapısı erkek bireydekine benzerdir. Arolium 4 parçalı olup proksimaldeki parça erkekdekine kıyasla daha kalındır. Tırnak yüzeyindeki sensillalar longitudinal oluklu ve uçta sivrilen bir yapıya sahip olup erkektekine kıyasla daha kısadırlar. Kısa, kalın setal formdaki sensillalar oldukça belirgin soket ve kollar yapısına sahip olup, erkek bireyin aksine geniş oluk yapısına sahip değildirler (Şekil 4.35D). Erkek bireyde lanseolat formda ventraldeki karakteristik sensillalar dişi bireyde daha ince olup filiform şeklindedir. Yüzeyi longitudinal oluklu formda olup soket yapısı erkek bireyde olduğu gibi çıkıntı yapmamıştır fakat belirgindir (Şekil 4.35E-F)



Şekil 4.35. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) IV. bacak tarsusu **A.** Tırnak, arolium ve tırnakçık yapısı, **B.** Tırnak ve tırnakçık bileşimi ve tırnak yüzeyi kıllar, **C.** Arolium yapısı, **D-F.** Tarsal setalar (ok teşhiste kullanılan setalardan birini göstermektedir)

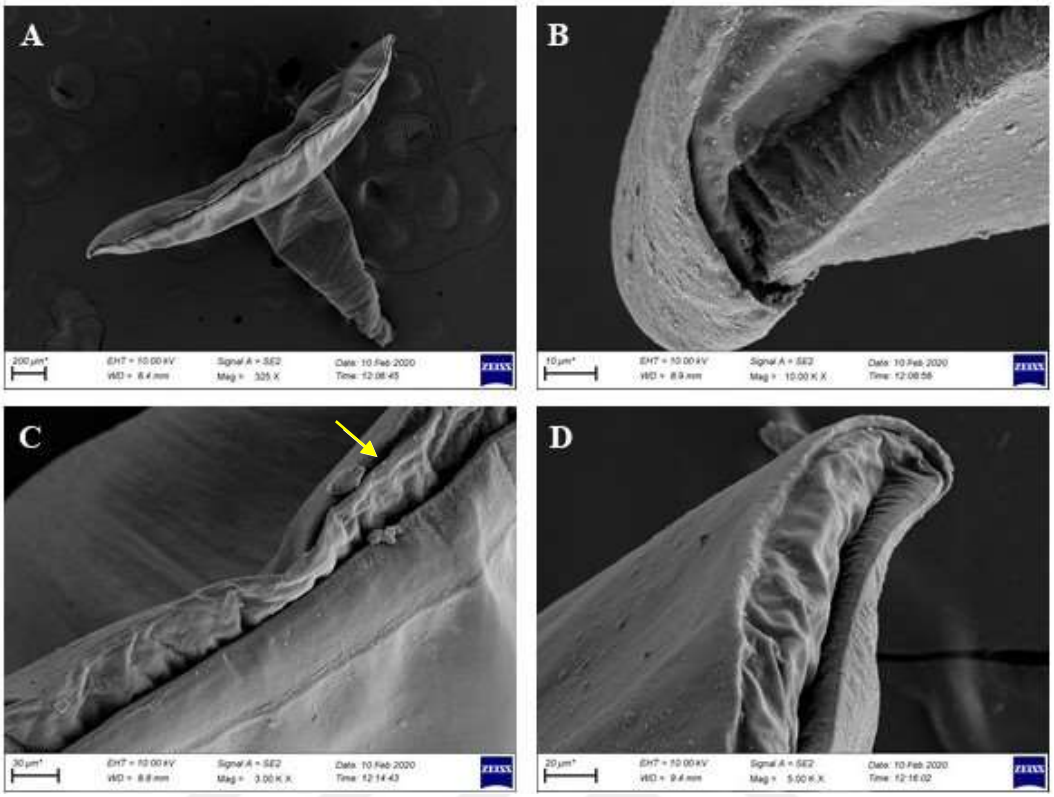
Şekil 4.36'de erkek bireyin koksası üzerinde bulunan raket organlardan birinin posterior yüzeyi mikrograflandırılmıştır. Raket organ uzun ince bir malleolar sap ve triangular malleolar fan olmak üzere iki kısımdan oluşur (Şekil 4.36A). Malleolar fan dalgalı gibi görürünen çizgi çizgi bir yüzeye sahip iken (Şekil 4.41B), malleolar sap ise veziküllerle kaplıdır (Şekil 4.36D). Şekil

4.36C'de ise malleolar fanın distal ucu görülmektedir. Dorsal kısımda posterior tümsek, ventraldeki kısımda ise yüzeyi girintili çıkıntılı anterior tümsek yeralmaktadır.



Şekil 4.36. Erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de, **A**. Koksal malleolus (raket organ) **B.** Malleolar fan yüzeyi, **C.** Malleolar fan anterior kenarı, **D**. Malleolar sap yüzeyindeki veziküler yapılar. (Mf: Malleolar fan, Ms: Malleolar sap)

Şekil 4.37'de dişi bireyin koksası üzerinde yeral alan raket organlardan birinin distal uç kısmı bulunmaktadır. Her iki kenardan da bakıldığında posterior ve anterior tümsek görülmektedir. Ayrıca her iki uçta ve orta kısımda da (Şekil 4.37C) duyusal oluk siyah boşluk şeklinde görülmektedir.



Şekil 4.37. Dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772)' de, **A**. Koksal malleolus (raket organ), fan ucu, dikey **B.** Malleolar fan ucunun sol kenar kısmı **C.** Malleolar fan ucunun orta yüzeyi (ok duyusal oluk yapısını göstermektedir), **D**. Malleolar fan ucunun sol kenar kısmı.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

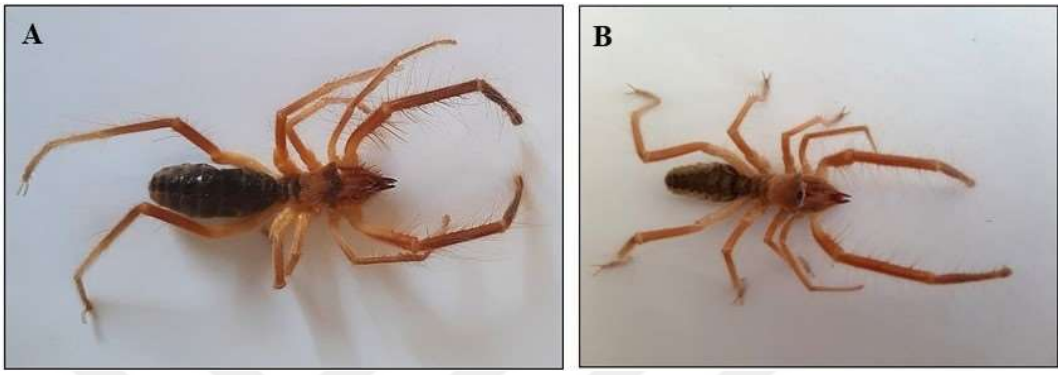
Bu tez çalışması kapsamında Hakkari ilinin farklı lokalitelerinden toplanan *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) ve *Galeodes toelgi* Werner 1922 türleri incelenmiştir.

Galeodes toelgi türü, Hakkari ili için yeni kayıt olup tip lokalitesi olan Amanos Dağları/ Hatay'dan itibaren Yüksekova/ Hakkari dahil tüm güneydoğu sınırında geniş bir yayılış alanına sahip olduğu düşünülmektedir.

Geniş bir Palearktik dağılıma sahip olan Galeodidae familyası, sistematik olarak tutarlı ve yeterli teşhis karakterlerine sahip olmayan oldukça problematik bir familyadır. Bazı türlerin az sayıda birey ve özellikle tek erkek ya da tek dişi üzerinden tanımlanmış olmasının yanlış ve gereksiz tür tanımına neden olduğuna inanılmaktadır. Söz konusu familyada monotipik 5 cinsin ve 173 türle temsil edilen politipik *Galeodes* cinsinin acil revizyon çalışmasına ihtiyacı vardır.

Hakkari'den kaydı verilen *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünün genel deskripsiyonuna bakıldığında II.-IV. bacakların tarsusundaki setal formulasyon, Birula (1938)'ya uyarken Koç (2007)'den farklılık göstermektedir. Taksonomik olarak Türkiye'den ilk olarak Pocock (1895) tarafından İzmir ve Muğla'dan *Galeodes hector* olarak kaydedilen tür Kraepelin (1901) tarafından *Galeodes araneoides* tarafından sinonim edilmiştir. Pocock renklenmeye ait bilgi vermemiştir. Ayrıca Birula (1938) vücut renklenmesine kum sarısı demiştir. Bizdeki örneklerde renklenme farklılık göstermektedir. Aynı alandan alınan örneklerde bile morfolojik varyasyon gözlemlenmiştir (Şekil 5.1). Dentisyon ve setalasyon aynı olmasına karşın renklenmede farklılıklar gözlemlenmiştir. Şekil 5.1A'daki birey genel morfoloji ve özellikle ktenidiasının *G. araneoides* türünden farklı olarak 6. opistosomal sternitte bulunması nedeniyle Roewer (1934)' daki *Galeodes schach* Birula, 1905 türüne birebir benzemektedir, fakat sadece tek örnekte bulunması nedeniyle populasyon içi varyasyon olarak kabul edilmiştir. Fakat bireylerin kendi içlerinde de dekstral ve sinistral tarsal setal formülasyonu da farklılık göstermektedir. Örneğin Merzan-Durankaya lokaliteli bazı örneklerde II. ve III. yürüme bacaklarında tarsusun birinde setalar 2.2.2 şeklindeyken

diğerinde 2.2.1 olarak formüle edilmiştir. Bu nedenle Roewer (1933, 1934)'ın formulasyon tabloları oluştururken populasyon içindeki bireyler arası varyasyonu göz ardı etmiş olabileceği ya da habitatta niş farklığına bağlı modifikasyonlar oluşmuş olabileceği düşünülmektedir. Bu durumunda zaman içinde iç içe geçmiş populasyonlar için türleşmenin önünü açabileceğini düşündürmektedir.



Şekil 5.1. *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünde erkek bireylerin varyasyonları

Bulgularda *Galeodes araneoides*'in opistosomal tergitlerinden yer alan ve özellikle erkek bireylerde daha belirgin olan kütikular bezlerin fonksiyonu bilinmemekle beraber avcısından korunma ve savunma amaçlı salgı ürettiğini düşünülmektedir. Özellikle her iki eşeyde de gözlemlenmiş olması eşeysel feromon üretiminin yanı sıra savunma amaçlı olabileceğini ve potansiyel yırtıcılarına karşı kötü tat oluşturarak onlar için caydırma amaçlı kullanılıyor olabileceği ihtimalini de düşündürmektedir.

Birula (1938), *Galeodes arabs, G. araneoides* ve *G. caspius* olmak üzere 3 farklı morfolojide flagellum tanımlamıştır. Bu çalışma kapsamında incelediğiniz Erkek *G. araneoides* bireylerinde flagellar skapusun distal ucu *Araneoides* tipe benzemekle birlikte skapus için yüzeyinde sensillaların sıklığı farklılık göstermektedir.

Galeodidlerde IV. çift yürüme bacağının ventralinde fırça benzeri tarsal taban setaları vardır. Erkek bireylerde daha sıkı, daha kalın ve belirgin olan bu yapıların, tarsusa koruyucu destek görevi yaptığını düşünmekteyiz. Özellikle arazi çalışmalarımızda galeodidlerin hızlı hareket ederken diğer bacakları havada

tuttuğu ve IV. bacakları kullandığı gözlemlenmiştir. Bu da koruyucu ve destek varsayımını güçlendirmektedir. Roewer (1934), dört farklı morfolojide IV. bacak setaları tanımlamıştır; iğne şeklinde, iğ (mekik), lanseolat ve spatulat şeklindedir. Genel olarak dişi bireylerde ise uca doğru incelen filiform şeklindedir. Erkek bireyler aktivasyon dönemimde yüzeyde hızlı hareketlerle eş arayışındayken *G. araneoides* türünde varolan lanseolat tarsal taban setaları yastık görevi görerek koruyucu özellik gösteriyor olabilmektedir.

Ktenidia yapısı galeodidlerde çoğunlukla 5. opistosomal sternitte bulunmakla beraber 6.-8. sternitlerde de bulunabilen tarak benzeri yapılardır. Bu nedenle teşhiste kullanılan karakteristik yapılardandır. Fonksiyonu tam olarak bilinmemekle beraber opistosomanın toprağa, substrata sürtünmesini engelleyerek opistosomayı koruyor olabileceği düşünülmektedir. Keza stigma taraklarının da trakeal sistemi toprak toz vb. yabancı maddelerden koruma görevi olduğu düşünülmektedir.

Reseptörler kimyasal ve mekanik duyusal algı mekanizmalarıdır. Bunlar çoğunlukla vücut yüzeyindeki sensillalar ve diğer kütikular çıkıntılardır. Mekanik algı, dokunmaya bağlı dış uyaranların, hava ve su kaynaklı titreşimlerin ya da kasların faaliyetlerinden kaynaklanan iç kuvvetlerin neden olduğu vücudun mekanik distorsiyonunun algılanmasıdır (McIver, 1975). Mekanik uyaranlar, diğer dış uyaranlardan daha fazla davranışsal faaliyet içerir; bunlar arasında hareket, duruş, beslenme, yönelim, yumurtlama ve işitme vardır. Sert dış iskeleti olan arthropodlar özellikle mekanik uyaranların tespiti için oldukça uygundur ki bu amaçla bir dizi özel yapı geliştirmişlerdir. Sensillalar bu anlamda oldukça önemlidirler ve işitsel, dokunsal, esneme-gerginlik ve pozisyon reseptörleri gibi işlev ve yapılarına göre sınıflandırılırlar.

Kimyasal algılama basit tanımıyla Zachurak (1980)'in ifade ettiği gibi organik ve inorganik kaynaklardan oluşan kimyasalların ve suyun iç ve dış ortamlarında canlı tarafından algılanmasıdır. Tipik olarak ya sulu çözelti içindedirler ve gustatorik (tat duyusu) sensillalar tarafından, ya da havada bulunurlar ve olfaktorik (koku duyusu) sensillalar tarafından algılanırlar.

Bu tez çalışması kapsamında 5 farklı sensilla tipi erkek ve dişi *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) türünde gözlemlenmiştir. Bu tipler; *Microtrichia, Sensilla ampullacea, Sensilla basiconica*, *Sensilla chaetica, Sensilla trichodea* ve *Slit sensillum*'dur. Bunların genel morfolojisi, bulunduğu bölge, bireyin habitattaki nişi ve hem doğadaki hem de laboratuvar koşullarındaki davranışları gözlemlenerek fonksiyonel morfolojisi yorumlanmıştır.

*Microtrichia'*lar epidermal hücrelerin kütikül yüzeyinde dışarı doğru yaptığı çıkıntılar olarak tanımlanmış ve çoğunlukla mekanik işleve sahip olduğu belirtilmiştir (Gorb, 1997). Bu tez çalışmasında Erkek *G. araneoides*'te flagellumun skapus kısmının iç kısmındaki fırça benzeri kıllar, sıkı *Sensilla microtrichia* yapılarıdır. Wharton (1986), kopulasyon sırasında erkek bireyin flagellumunu dişinin genital açıklığına soktuğunu belirtmiştir. Lamoral (1975) ise flagellumun, feromon olabileceğini düşündüğü, bir ekzokrin salgı salgıladığından bahsetmiştir. Tüm bu bulgular ışığında flagellum yüzeyindeki bu yapıların dişide kopulasyon sırasında hipnoz aşamasına yardımcı olan temas-dokunma ile mekanoreseptör, söz konusu feromon salgılıyor olması da kemoreseptör olarak işleve sahip olduğunu düşündürmektedir.

Sensilla ampullacea'lar, böğülerde ilk kez Bauchhenss (1983) tarafından *Oparba* sp. (*Oparbica* sp.), *Galeodes barbarus* (Fam: Galeodidae) ve *Biton tunetanus* (Fam: Daesiidae) türlerinde olmak üzere iki farklı familyaya ait türlerin pedipalp tarsuslarından kaydedilmiştir. Bauchhenss (1983) çalışmasında bazı yapısal özelliklerinin buharlaşmadan kaynaklanan su kaybını önlemeye yönelik adaptasyon olabileceğini ileri sürmüş ve hem olfaktorik hem de termo-ve higroreseptör olarak işlevselliğe uyumlu olduğunu vurgulamıştır. Bu tez çalışmasında tip II olarak bilinen araneoides tip stridulasyon setaları genel yapı itibariyle Ramirez-Esquivel vd., (2017)'in gececil bir karınca olan *Myrmecia pyriformis* türünün antennal sensillaları arasında tanımladığı *Sensillum ampullacea* ile oldukça benzer morfolojiye sahiptir. Şişkin kısmı içte lümene sahip olup her ne kadar stridulasyon setaları olarak tanımlansa da insan kulağıyla algılanan sürtünmeye bağlı ses tespit edilememiştir. Söz konusu galeodidlerde oluşan sesin, rostrumun distalini oluşturan setal kompleksten ya da korku ve strese bağlı savunma sırasında, stigmaların üzerindeki tarak benzeri yapıların trakelerden

hava boşaltımı sırasında birbirine sürtmesinden ileri geliyor olabileceğini düşünüyoruz.

Sensilla basiconica'lar, erkek bireyin pedipalp metatarsusunun proventralinde yer alan, geniş ve derin boşluklu soket içerisindeki yüzeye birleşik yapıdaki sensillalardır. Yüzeye birleşik olması esnekliği azaltacağından hareketi sınırlayacaktır. Fakat sensilla genel olarak eşit kalınlıkta olup yalnızca bazalda sokete birleştiği yerde inceldiği için bu yapı ona hareket yeteneği kazandıracaktır. Soketin yüzeyindeki kollar çıkıntısı oldukça belirgin ve muntazam şekillidir, ayrıca bu sensilla uçta yuvarlakça olup porsuzdur. Nowińska ve Brożek (2017) tanımladıkları bazikonik sensillaların bazılarının mekanik algıdan sorumlu olabileceğin diğer bazı tiplerin kemoreseptor olarak görev yapabileceğini ileri sürmüştür. Böğüler aktif hareket sırasında palpleri havada yürürler, tüm bu ihtimaller dahilinde bu yapının titreşimleri algılayıp, termo- ve higroreseptör olarak görev yapıyor olabileceği düşünülmektedir.

Sensilla chaetica; Nowińska ve Brożek (2017) tarafından genellikle düz yüzeyli, aporus ve esnek sokete sahip sert sensilla tipi olarak tanımlamıştır. Tanımladığı alt tiplerde kısa, uzun, yüzeyi girintili çıkıntılı, dallanmış vb. farklı morfolojiler tespit etmiştir. Tez çalışmam kapsamında erkek ve dişi *Galeodes araneoides*'in keliser, pedipalp ve I-IV bacak yüzeyleri dahil toplamda 8 tip *Sensilla chaetica* kaydedilmiştir. Birincisi flagellar kompleks spiniform seta olarak tanımlanan, keliserin dorso-prolateralinde konumlanmış uç kısımda oval küt şekilde sonlanan sert ve düz yüzeyli tiptir. Soket yapısı yüzeyde ayırt edilebilir şekilde olup sadece birkaç derece yukarı-aşağı hareket edebilen yeterince esnek olmayan setalardır. Her nekadar sadece erkek bireylerde sekonder eşeysel karakter olarak gelişen aksesuar yapılar olup sayı ve şekli diagnostik karakter olsa da veya dişiyi cezbeden morfolojik karakterler olarak tanımlasak da, genel ultrastrüktürel morfolojisi itibariyle dokunma, tutunma gibi işlevlerle mekanoreseptör olarak görev düşünülmektedir. Keza kopulasyon sırasında sperm kesesini dışarı bırakıp sonrasında keliserleriyle dişinin genital açıklığına ilettiği düşünüldüğünde bu süreçte tutma, kavrama ve tutunma görevi görebileceği düşünülmektedir. İkinci tip proventral distal setalar ve flagellar kompleks plumose setalardır. Bunlar sokete yakın taban kısmında düz yüzeyli olup, esas gövde ve uç

kısımda çatallanmış plumose (tüysü, teleksi) görünümündedir. Proventral distal setaların besin kaybını önleyip, gustatorik anlamda kemoreseptör olarak görev yaptığını düşünmekteyiz. Fakat flagellar kompleks plumose setalar, flagellum önünde keliser ucuna yakın konumlanmış olup ve sadece erkek bireye özel yapılar olup eşeye ait odiferos ipuçlarını değerlendirmede görevli olabileceği düşünülmektedir. Üçüncüsü proventral subdistal setalar ise proventral distal setaların önünde konumlanmış, basaldan apikale incelen formda düz yüzeyli, dorsalden ventrale tarak şeklinde dizilmiş sensillalardır. Bunlar ise genel yapı itibariyle yukarı-aşağı birkaç derecelik açı ile hareket edebilecek kadar yeterince esnek sokete sahip olmayan sensillalardır. Böğüler beslenme sırasında, beslenme sonrasında, zeminde substrat ararken, yuva inşa, toprak taşıdıktan sonra ağırlıklı olmak üzere keliserlerini ileri geri ve çoğunlukla aşağı yukarı doğru birbirine sürtmektedir. Bu nedenle mekanik anlamda tımar için kullanıldığını düşünmekteyiz. Dördüncü tip ise *G. araneoides*'in erkek bireylerinin keliser dorsalinde konumlanmış, uç kısmı oval bir şekilde içe doğru çöküntü yapmış, iç kısmı geniş lümenli ve kalın duvarlı sensillalardır. Soket kısmı yüzeyde belirgin çıkıntı yapmamış olup hareket yeteneği azdır. Sadece erkek bireyin dorsalinde bulunan bu sert sensillalar, Muma (1966c)'nın *Eremobates* türlerinde tanımladığı ve Peretti ve Willemart (2007) 'ın da *Oltacola chacoensis* türünde resmettiği, özellikle kopulasyonun temas fazında gerçekleşen erkek bireyin dişinin abdomenini katlaması sırasında destek olarak görev yapıyor olabileceğini düşündürmektedir. Beşinci tip *Sensilla chaetica* pedipalpin proventralinde yeralan sayısı ve dizilişi teşhiste önemli karakter olarak kullanılan soket yapısı yüzeyde çıkıntı yapmış, kalın duvarlı oldukça sert, hareket yeteneği olmayan sensilalardır. Bunların sadece dişiyi cezbetmek ve kopulasyon sırasında dişiyi kavramak ve temas fazında dişiye pozisyon vermek için kullanıldığını düşünmekteyiz. Altıncı tip ise II.-IV. bacakların tarsus ve metatarsuslarında bulunan ve teşhişte önem arzedip setal formulasyonda kullanılan, ventral kenarlarda ve dorsalde konumlanmış sert, kalın duvarlı, kendi prolateralinde boyuna hat şeklinde çöküntü yapmış (dişi bireyde bu kanal şeklindeki çöküntü yoktur) ve uçta kama şeklinde kıvrılıp kütleşmiştir. Soket yapısı distal kenarda anteriore doğru uzayarak çıkıntı yapmış olup bu da sensillanın anteriore doğru uzamasına olanak sağlamıştır. Bu

genel yapı sensillanın yalnızca prolateralde az miktarda hareketine olanak sağlar. Yedinci tip erkek bireyin tarsus vetralinde yer alan lanseolat şeklinde, yüzeyi düz, hareket yeteneği olmayan sensillalardır. *Galeodes*'ler uzun bacaklı türler olup hareket sırasında tarsusun tüm yüzeyi zeminle-substratla temas halindedir. Uzun mesafeli ve hızlı hareketleri sırasında yalnızca IV. çift bacaklarını kullandıkları gözlemlenmiştir. Buna neden olarak en uzun bacak olmasını diğer bacakların hızını keseceği yorumunu getiriyoruz. Söz konusu yastık şeklindeki tarsal sensilların ise darbelere karşı verebileceği yüzeysel zararları önlemek amacıyla mekanik destek görevi üstlendiğini düşünmekteyiz. Son *Sensilla chaetica* tipi ise erkekte bulunan yedinci tipin dişideki karşılığı olan sokete bağlandığı yerde yüzeyi düz, gövde ve uç kısımda yivli olan küt uçlu sensillalardır. Bu tip her iki eşeyin yürüme bacaklarının tırnak yüzeyinde de bulunmaktadır. Dişi bireyin tırnak yüzeyindekiler daha kısa ve ince yapılı olup kalın duvarlıdırlar. Hem yedinci hem de sekizinci tip sensillaların substrat titreşimlerini algılayan mekanoreseptörler işlevine sahip olduğu düşünülmektedir.

Sensilla trichodea; esnek kıl benzeri, değişken uzunluktaki sensillalardır. Gövde kısmı düz ya da yivli (girintili-çıkıntılı) olabilmektedir. Soket yapıları esnek olup belli belirsiz dairesel çıkıntıya sahiptir. Nowińska ve Brożek (2017). Bu tez çalışması kapsamında 4 adet *Sensilla trichodea* alttipi tanımlanmıştır. İlki her iki eşeydede, herbir keliserin iç yüzeyinde bulunan ince promedial setalar bunlar uçta ince filiform sensillalardir. Yüzeyi düz ve porsuz sensillalardır. İlk olarak Erdek ve Gharakhloo (2020) tarafından trichoid sensilla olabilecekleri ileri sürülmüştür. McIver (1975) ve Altner ve Prillinger (1980) yüzeyinde/kütikular duvarında por benzeri açıklık olmayan sensillaların mekanoreseptör olarak işlev gördüğünü vurgulamışlardır. Diğer taraftan keliser içinde konumlanmış olmaları gustatorik olarak işlev görüyor olabileceğini düşündürmektedir. İkinci tip, keliser yüzeyinde özellikle dişi bireyde daha uzun olan dorsal sensillalardır. Bu tip sensillalar pedipalp ve özellikle I. bacak tarsus ve metatarsusu yüzeyinde de tespit edilmiştir. Vücut yüzeyindeki en uzun sensillalar olup diğer arahnidlerde tanımlanan dokunma kıllarıdır (tactile hair). Nowińska ve Brożek (2017) ve Erdek ve Gharakhlo (2020)' dakine benzer tanımlama ve morfolojiye sahiptir. Seyfarth vd. (1985), *Cupiennius salei* türü örümcekte özellikle bacak yüzeyindeki benzer

yapıları proprioreseptör olarak yorumlamıştır. Bunların fonksiyonu ise dokunma ve titreşimsel algılara bağlı vücutta kas gerilimi oluşturmaktır. Foelix ve Chu-Wang (1973) ise benzer yapıların fonksiyonunu örümceklerde hem mekanoreseptör olarak tanımlamıştır. Bu sensillaların büyük çoğunluğu filiform şeklindeyken, tarsus ucuna yakın konumlanmış bazı sensillaların tokmak ucu şeklinde distalde kalınlaştığı görülmüştür. Bu dokunma yüzeyini arttırmakla ilişkilendirilmiştir. Üçüncü tip ise pedipalp ve I. çift yürüme bacağının Tarsuslarında yer alan orak şeklinde hem filiform hem de çatal uçlu formlarda olan orak şeklinde sensillalardır (falciform hair). Gainett vd. (2017) opilionidlerde falsiform sensillalar dahil olmak üzere tarsal sensillaların olfaktorik işleve sahip olduğunu belirtmiştir. Böğülerle ilgili yapılan araştırmalarda I. çift yürüme bacağı yürüme işlevini kaybedip yardımcı dokunma organı (tactile organ) olarak görev yaptığı vurgulanmıştır (Punzo, 1998a). Laboratuvar koşullarında teraryum içinde hareket sırasında çoğunlukla palplerle birlikte havada olduğu, beslenme sırasında yine palplerle birlikte ava kısa aralıklarla sık sık dokunduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca toprak yüzeyinde gezinirken de fanus yüzeyine ve toprak yüzeyine sık sık temas ettiği gözlemlenmiştir. Dördüncü tip trichoid sensilla ise pedipalp tarsus ucuna yakın konumlanmış soketsiz infleksibl sensillalardır. Az sayıdadır. Kütikular duvar yüzeyindeki kırıklarda kalın duvarlı olmadığı gözlemlenmiştir. Fonksiyonu bilinmemekle beraber tarsal yüzeyde bulunması nedeniyle diğer tarsal trichiodler gibi olfaktorik fonksiyonlu olabileceği düşünülmektedir.

Slit sensillum; bu çalışmada post-embriyoda pedipalpin distaline yakın konumlanmış olarak isole olmuş single slit sensillum olarak kaydedilmiştir (yaklaşık 29.9 µm büyüklüğünde). Böğülerde ilk slit sensillum kaydı Erdek (2014) tarafından soketsiz erkek *Karschia mastigofera* türünün pedipalp tarsusunda resmedilmiştir. Sonrasında Bird ve Wharton (2015) tarafından erkek *Melanoblossia ansie* türünün I. bacak tarsusunda ve Erdek ve Gharahkloo (2020) erkek *Rhagodes eylandti* türünün malleolar sap kısmında single slit sensillum olarak kaydetmiştir. Barth ve Stagl (1976), yürüme bacakları üzerindeki slit sense organları, 5 arahnid takımında (Amblypygi, Araneae, Opiliones, Scorpiones ve Uropygi) çalışmış ve izole olmuş single sense organ, single slitler grubu ve lyriform organ olarak slitleri üçe ayırmıştır. Tanımlamalarında izole single

slitlerin 30 µm'den küçük yapılar olduğunu vurgulamıştır. Kaston (1935) işitsel fonksiyonu olabileceğini ve proprioreseptör olarak görev yaptıklarını belirtirken; Punzo (1998a), slit sensillaları arahnidlerde kütikülün içinde meydana gelen olayların algılanmasını sağlayan spesifik basınç reseptörleri olarak tanımlamıştır. Erdek ve Gharahkloo (2020) mekanoreseptör olarak işlev görebileceğini belirtmiştir.

Her iki eşeyinde I. bacak tarsusunun yan yüzeyinde sensillaların bulunmadığı düz bir alan gözlemlenmiştir. Bu kısımda gerek tekli gerekse öbekler halinde porlar bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar buna benzer yapıları *Sensilla ampullacea* olarak adlandırmıştır. Ramirez-Esquivel, (2017) nokturnal bir karıncanın anten yapısı üzerinde aynı morfolojiye sahip yapıyı *Sensilla ampullacea* olarak adlandırmış ve sıcaklık ve CO_2 algı reseptörü olarak görev yaptığını belirtmiştir. Stort ve Moraes-Alves (1999) ise bal arılarının anten yapısı üzerinde kaydederek *Sensilla ampullacea* olarak adlandırmış ve higroreseptör olarak görev yaptığını belirtmiştir. Fialho vd. (2014) farklı bal arılarında anten yüzeyindeki aynı yapıyı *Sensilla coeloconica* olarak tanımlamış ve thermo- ve higroreseptör olarak görev yapıyor olabileceğini belirtmiştir. Nishino vd. (2009) bir karınca türünün anten yapısı üzerinde aynı yapıyı hem *Sensilla coeloconica* hem de *Sensilla ampullaceae* olarak adlandırmıştır. İkisi arasındaki morfolojik farklılığı konfokal mikroskop aracılığıyla elektrofizyolojik olarak vermiştir. Fakat her ikisini de thermo- ve higroreseptör olarak yani kemoreseptör olarak tanımlamıştır. Ayrıca Benli vd. (2013) *Calchas birulai* Fet et al., 2009 akrep türünde benzer yapıları hidrofobik wax (balmumu) porları olarak adlandırmış; vücudu su kaybından, fiziksel etkilerden, bakteriyel ya da fungal enfeksiyonlardan koruyan bal mumu salgıladığını ileri sürmüştür. I. çift yürüme bacakları yürüme işlevini kaybetmiş olup taktil organ olarak kullanılmaktadır (Punzo, 1998a). Bizim kanaatimiz, bu porların sensillar işleve sahip olup, I. bacakların tarsal yüzeyinde bulunması, morfolojisi ve habitatatta kullanım şekli odiferos ipuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan kemoreseptör olduğu yönündedir.

Bugüne kadar böğüler üzerine yapılan çalışmalar sistematik, faunistik ve son yıllarda artan eksternal morfoloji incelemeleri şeklindedir. Kütikular sensillalar çoğunlukla böcekler üzerinde tanımlanmış ve fonksiyonları

yorumlanmıştır. Bunun dışında arahnidler içerisinde örümcekler ağırlıkta olmak üzere çeşitli çalışmalar mevcuttur (Barth, 2013; Foelix, 1996). Bu tez çalışmasında böğülerde kapsamlı olarak ilk kez çalışılıp, tanımlanıp yorumlanmıştır. Fakat geçirmeli elektron mikroskop (TEM) teknikleri, lazer taramalı konfokal mikroskop teknikleri ve çeşitli elektrofizyolojik teknikler ile desteklenip doğadaki davranışlar ile ilişkilendirilerek kapsamlı çalışılmalıdır. Bu anlamda çalışmamızın bu alanda yapılacak yeni çalışmalara referans olacağı ön görülmektedir.

KAYNAKLAR

Amitai, P., Levy, G., Shulov, A. 1962. Observations on mating in a solifugid *Galeodes sulfuripes* Roewer. **Bulletin of the Research Council of Israel, Section B, Zoology,** 11: 156-159.

Altner, H., Prillinger, L.1980. Ultrastructure of invertebrate chemo-,thermo-,and hygroreceptors and its functional significance. **International Review of Cytology,** 67: 69-151.

Armas, L. F. 1994. Descriptión de un género y una especie nuevos de Ammotrechida (Arachnida: Solpugida) de República Dominicana. **Avicennia**, 1: 1-5.

Armas, L. F. 2002. Nueva especie de *Antillotrecha* Armas, 1994 (Solifugae: Ammotrechidae) de Sombrero, Antillas Menores. **Revista Ibérica de Aracnologia,** 6: 177-179.

Armas, L. F. 2004. Arácnidos de República Dominicana. I. Palpigradi, Schizomida, Solifugae, Thelyphonida (Arthropoda: Arachnida). **Revista Ibérica de Aracnologia**, vol. especial monográfico 2: 1-64.

Armas, L. F., Alegre, A. 2001. Especie nueva de *Ammotrechella* (Solifugae: Ammotrechidae) de La Española, Antillas Mayores. **Solenodon**, 1: 5-7.

Armas, L. F., Teruel, R.O.2005. Los solífugos de Cuba (Arachnida: Solifugae). **Boletin de la Sociedad Entomológica Aragonesa**, 37: 149-163.

Aruchami, M., Rajulu. G. S. 1978. An investigation on the poison glands and the nature of the venom of *Rhagodes nigrocinctus* (Solifugae: Arachnida). **Nat. Acad. Sci. Letters,** (India) 1: 191-192.

Baert, L., Maelfait, J.-P., Desender, K. 1995. Distribution of the arachnid species of the orders Scorpiones, Solifugae, Amblypygi, Schizomida, Opiliones and Pseudoscorpiones in Galápagos. **Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Entomologie**, 65: 5-19.

Barth, F. G. Stagl, J. 1976. The slit sense organs of arachnids. **Zoomorphologie**, 86(1), 1-23.

Barth, F. G. 1985. Slit sensilla and the measurement of cuticular strains. In: Barth P, (ed) Neurobiology of arachnids. Springer Verlag, Berlin, pp 162–188

Barth, F. G. 2013. A Spider's World: Senses and Behavior. Springer Berlin Heidelberg, 394 pp.

Bauchhenss, E. 1983. Morphology and ultrastructure of sensilla ampullacea in Solifugae (Chelicerata, Arachnida). **International Journal of Insect Morphology and Embryology,** 12 (2–3): 129-138.

Bayram, A., Yiğit, N., Erdek, M., Koç, H., Sancak, Z., Melekoğlu, A. Çorak-Öcal, İ.. 2009. Comparative cheliceral morphology of the solifugae species *Biton zederbaueri* and *Gluviopsilla discolor* through scannig electron microscopy (Arachnida: Solifugae: Daesiidae). Zoology in the Middle East, 53; 121-128.

Benli, M., Yağmur, E. A., Fet, V. 2013. Etudes on iurids, VII. An SEM study of external morphology of *Calchas birulai* Fet et al., 2009 (Scorpiones: Iuridae). **Euscorpius,** 2013(164): 1-31.

Bernard, H. M. 1896. The comparative morphology of the Galeodidae. Transactions of the Linnean Society. 2d Series. **Zoology**, 6: 305-417, Tables 27–34.

Bertkau, P. 1892. Uber Sinnesorgane in den Tastern und dem ersen Beinpaar der Solpugiden. **Zool. Anz**., 15 : 10- 13

Bird, T.L., Wharton, R.A., Prendini, L. 2015. Cheliceral Morphology in Solifugae (Arachnida): Primary Homology, Terminology,and Character Survey. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 394, 1-355.

Bird, T. L., Wharton, R. A. 2015. Description of a new solifuge *Melanoblossia ansie* sp. n. (Solifugae, Melanoblossiidae) with notes on the setiform flagellar complex of Melanoblossiinae Roewer, 1933. **African Invertebrates**, *56*(2), 515-525.

Birula, A.A.B, 1890. Zur Kenntnis der russischen Galeodiden. I-II. **Zoologischer Anzeiger**, 13: 204-209.

Birula, A.A.B. 1905. Beiträge zur Kenntnis der Solifugen-Fauna Persiens. **Bulletin de l'academie impaeriale des sciences de St.-Paetersbourg**, (5) 22; 247-286.

Birula, A.A.B. 1937. Solifugen-Studien I-II. Travaux de l'Institut Zoologique de l'Académie des Sciences de l'URSS, 4; 565-598.

Birula, A. A.B. 1938. Arachnides, Ordo Solifuga. In Fauna SSSR. Vol. 1(3): i-vii, 1-173 L'Académie des Sciences de l'URSS: Moscow, Leningrad.

Birula, A.A.B. 1941. Contribution to the fauna of Solifugae of Yemen, Arabia. **Archives du Musée Zoologique de l'Université de Moscou**, 6; 245-258

Bolwig, N. 1952. Observations of the behavior and mode of orientation of hunting Solifugae. **Journal of the Entomological Society of South Africa,** 15; 239-240.

Botero-Trujillo, R., Ott, R., Mattoni, C.I., Nime, M.F., Ojanguren-Affilastro, A.A. 2019. Two new species of the sun-spider genus *Gaucha* from Argentina and Brazil (Solifugae, Mummuciidae). **Zootaxa,** 4551(2): 180-194.

Brain, C. K. 1974. The use of microfaunal remains as habitat indicators in The Namib. **South Afr. Archeol. Soc. (Goodwin Ser.),** 2: 55-60.

Brain, C. K., Brain, V. 1977. Microfaunal remainsfrom the Mirabib: some evidence of paleontological changes in the Namib. **Madoqua**, 10: 285-293.

Brownell, P. H., Farley. R. D. 1974. The organization of the malleolar sensory system in the solpugid, *Chanbria* sp. **Tissue & Cell,** 6: 471- 485.

Brookhart, J. O. 1987., Muma, M. H. Arenotherus, a new genus of Eremobatidae (Solpugida) in the United States. Privately published by the authors (Englewood, Colorado: Cherry Creek High School Print Shop), 18 pp.

Butler, A. G. 1873. List of the species of Galeodides, with description of a new species in the collection of the British Museum. **Transactions of the Entomological Society of London**, 21: 415-425.

Carvalho, L.S., Botero-Trujillo, R. 2019. On the sun-spiders of the ibirapemussu species-group of the genus *Gaucha* Mello-Leitão, 1924 (Solifugae, Mummuciidae), with description of a new species. **Zootaxa**, 4700(2): 289-298.

Cushing, P. E. Brookhart, J. O., Kleebe, H.-J., Zito, G., Payne, P., 2005. The suctorial organ of the Solifugae (Arachnida, Solifugae). **Arthropod Structure & Development**, 34: 397-406.

Cushing, P.E., Brookhart, J.O. 2016. Nine new species of the *Eremobates scaber* species group of the North American camel spider genus *Eremobates* (Solifugae, Eremobatidae). **Zootaxa**, 4178(4): 503-520.

Cloudsley-Thompson, J. L. 1958. Spiders, scorpions, centipedes, and mites; the ecology and natural history of woodlice, myriapods, and arachnids. xiv + 228 pp.

Cloudsley-Thompson, J. L. 1961. Observations on the natural history of the 'camel spider', *Galeodes arabs* C. L. Koch (Solifugae: Galeodidae) in the Sudan. **Entomologists Monthly Magazine,** 97: 145-152.

Cloudsley-Thompson, J.L. 1967a. Reproduction in Solifugae. **Turtox News,** 45: 212-215.

Cloudsley-Thompson, J.L. 1967b. Reproduction in Solifugae**. Entomologist's Monthly Magazine,** 103: 144-145.

Cloudsley-Thompson, J. L. 1968. Spiders, scorpions, centipedes and mites. Revised edition. New York: Pergamon Press. xv + 278 pp.

Cloudsley-Thompson, J. L. 1977b. Adaptational biology of Solifugae (Solpugida). **Bulletin of the British Arachnological Society**, 4 (2): 61-67.

Delle Cave, L. 1971. Additional notes on the Solpugidae (Arachnida, Solifugae) from Ethiopia and Somalia. **Monitore Zoologico Italiano (Italian Journal of Zoology)**, 4(4); 91-99.

Dixon, J. E. W.1981. Diet of the owl *Glaucidium perlatum* in the Etosha National Park. **Madoqua**, 12: 267-268.

Dunlop, J. A. Rössler, R., 2003. An enigmatic, solifuge-like fossil arachnid from the Lower Carboniferous of Kamienna Góra (Intra-Sudetic Basin), Poland. **Paläontologische Zeitschrift**, 77: 389-400.

Dunlop, J. A. Wunderlich, J., Poinar, G. O., 2004. The first fossil opilioacariform mit (Acari: Opilioacariformes) and the first Baltic amber camel spider (Solifugae). **Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Science**, 94: 261-273.

Dunlop, J. A., Klann, A. E. 2009. A second camel spider (Arachnida: Solifugae) from Baltic amber. **Acta Geologica Polonica**, 59: 39-44.

Erdek, M. 2014. Türkiye Gylippidae Ve Karschiidae Türlerinin Taksonomisi Ve Biyoekolojisi (Arachnida: Solifugae). Kırıkkale Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktor Tezi, 253s., Kırıkkale.

Erdek, M. 2015. *Gylippus* (*Hemigylippus*) *bayrami* sp. n. from Turkey with comparative remarks on the species of the subgenus *Gylippus* (*Hemigylippus*) Birula (Solifugae: Gylippidae). **Zoology in the Middle East,** 61 (1): 69-75.

Erdek, M. 2019. Description of the new solifuge *Gylippus (Paragylippus) hakkaricus* sp. n. (Gylippidae, Solifugae). **Zootaxa**, 4695(6): 559-567.

Erdek, M& Gharakhloo, M. M. 2020. Comparison of the external morphology in males of *Rhagodes caucasicus* Birula 1905 and *Rhagodes eylandti* (Walter 1889) (Arachnida: Solifugae: Rhagodidae).**Biharean Biologist**,14(2):72-79.

Erdek, M., Yiğit, N., Bayram, A., Öcal, İ.Ç. Melekoğlu, A. 2010. Dişi ve erkek *Galeodes araneoides* (Pallas, 1772) (Galeodidae, Solifugae) türünde raket organ morfolojisinin kıyaslanması. **Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,** 3(2); 19-28.

Fialho, M. D. C. Q. 2014. Guss-Matiello, C. P., Zanuncio, J. C., Campos, L. A. O., & Serrão, J. E. A comparative study of the antennal sensilla in corbiculate bees. **Journal of Apicultural Research**, 53(3), 392-403.

Foelix, R. F. and W. Chu-Wang. 1973. The morphology of spider sensilla. I. Mechanoreceptors. **Tissue Cells**, 451- 460.

Foelix, R. F.1996. Biology of spiders. 2nd ed. Oxford University Press, New York

Gainett, G., Michalik, P., Müller, C. H., Giribet, G., Talarico, G., & Willemart, R. H. (2017). Ultrastructure of chemoreceptive tarsal sensilla in an armored harvestman and evidence of olfaction across Laniatores (Arachnida, Opiliones). **Arthropod Structure & Development**, 46(2)178-195.

Gorb, S. N. 1997. Ultrastructural architecture of the microtrichia of the insect cuticle. **Journal of morphology**, 234(1)1-10.

Gromov, A.V. 2000. Solpugids of the genus *Eusimonia* Kraepelin 1899 (Arachnida: Solifugae, Karschiidae) of Central Asia. **Ekológia, Bratislava,** 19 (3): 79-86.

Hammen, L. van der, 1977. A new classification of Chelicerata. **Zoologische mededelingen, Leiden,** 51: 307-319.

Hammen, L. van der, 1989. An Introduction to Comparative Arachnology. SPB Academic Publishing: The Hague.

Harvey, M.S. 2002. Nomenclatural notes on Solifugae, Amblypygi, Uropygi and Araneae (Arachnida). **Records of the Western Australian Museum**. **20**: 449–459.

Harvey, M. S. 2003. Catalogue of the Smaller Arachnid Orders of the World. Csiro Publishing. Collingwood, Victoria, Australia. 385 pp.

El-Hennawy, H. K. 2007. Sun-spiders of Turkey (Arachnida: Solpugida), list of species and key to genera. **Serket**, 10(4): 130-134

Heymons, R. 1902. Biologische Beobachtungen an aisatischen Solfugen, nebst Beitagen zur Systematik derselben. **Fabhandlugen de Koniglich Preussicschen Akademie de Wissenschafterm,** 1901: 1-65.

Hingston, R. W. G.1925.Nature at the Desert's Edge, Studies and Observation in the Bagdad Oasis. Witherby, London.

Hutton, T. 1843. Observations on the habits of a large species of *Galeodes*. **Annals and Magazine of Natural History**, 12: 81-85.

Junqua, C. 1966. Recherches biologiques et histophysiologiques sur un solifuge saharien *Othoes saharae* Panouse. **Me´moires du Muse´um National Histoire Naturelle. Se´ries, A**, 43: 1-124.

Karataş, A., Uçak, M. 2013. A New *Barrussus* Roewer, 1928 (Solifugae: Karschiidae) from Southern Turkey, **Turkısh Journal of Zoology**, 37: 594-600.

Karsch, F. 1880. Zur Kenntnis der Galeodiden. **Archiv feur Naturgeschichte**, 46 (1): 228- 243.

Kaston, B. J. 1935. The slit sense organs of spiders. **Journal of Morphology**, 58(1), 189-209.

Koch, C.L. 1842. Systematische Ubersicht uber die Familie der Galeoden. **Archiv feur Naturgeschichte**, 8: 350-356.

Koç, K. 2007. Güneydoğu Anadolu Böyü (Arachnida: Solifugae) Faunası: Sistematiği, Zoocoğrafyası ve Ekolojisi, Ege Üniversitesi, Doktora tezi, 243s. İzmir.

Koç, H., Erdek, M. 2019. *Gylippus* (*Gylippus*) *erseni* sp.n. (Solifugae: Gylippidae: Gylippinae), a new solifuge species from Turkey. **Acta Zoologica Bulgarica,** 71(2): 159-166.

Kraepelin, K. 1899. Zur systematik der Solifugen. Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg, 16 **Jahrgang**, 197-259.

Kraepelin, K. 1901. Palpigradi und Solifugae. In Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Heft,12, Pp. xi + 1-159.

Kraus, O. 1956. Neue Solifugen aus Siidwest-Afrika (Arach.). **Senckenbergiana BioIogica,** 37: 421-423.

Lamoral, B. H. 1975. The structure and possible fuction of the flagellum in four species ofmale solifuges of the family Solifugea. Proc. 6th **International Congress of Arachnology**,136-141.

Lawrence, R. F. 1949. Observations on the habits of a female solifuge, Solpuga caffra Pocock. **Annals of the Transvaal Museum**, 21 (2): 197–200.

Lawrence, R. F. 1955. Solifugae, Scorpions, and Pedipalpi, with checklists and keys to the South African families, genera, and species. **South African Animal Life,** 1:152-262.

Lawrence, R. F. 1976. Foreword Pp. i–ii In Muma, M.H. 1976. A review of solpugid families with an annotated list of western hemisphere solpugids. Publication of the Office of Research, Western New Mexico University, **Silver City,** 2(1): 1-33.

Lebrun, P. 1996. *Cratosolpuga wunderlichi*, a first Aptian solifuge from Brazil. **Mineraux et Fossiles,** 246: 34-35.

Maddahi, H., Aliabadian, M., Moradmand, M., Mirshamsi, O. 2019. New insights to the taxonomy of *Rhagodes eylandti* (Walter, 1889): A remarkable sexually dimorphic species (Solifugae: Rhagodidae). **Zootaxa**, 4648(3): 494-510.

Manton, S. M. 1968. Terrestrial Arthropoda. In: Gray J (eds) Animal locomotion. Weidenfeld & Nicolson: London.

Maury, E. A. 1970. Sobre la presencia de *Gaucha fasciata* Mello-Leitao 1924 en la Argentina (Solifugae, Ammotrechidae, Mummuciinae), **Physis**, 29(79): 357-362.

Maury, E. A. 1976. Nuevos solifugos Ammotrechidae de la Argentina (Arachnida, Solifugae). **Physis, Buenos Aires**, 35: 87-104.

Maury, E. A. 1977. Notas sobre la sistematica y distribucion geografica de *Procleobis patagonicus* (Holmberg 1876) (Solifugae, Ammotrechidae, Saronominae). **Physis, Buenos Aires**, 36: 283-293.

Maury, E. A. 1979. Primera cita del orden Solifugae para el Uruguay (Arachnida). **Neotropica**, 25: 159-160.

Maury, E. A.1980a. Dos nuevos Pseudocleobis de la Patagonia (Arachnida, Solifugae, Ammotrechidae). **Physis, Buenos Aires**, 39: 41-43.

Maury, E. A. 1980b. Presencia de la familia Daesiidae en America del Sur con la descripcion de un nuevo genero (Solifugae). **Journal of Arachnology**, 8: 59-67.

Maury, E. A. 1981. Un nuevo genero de Daesiidae de la Argentina (Arachnida, Solifugae). Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, **Serie entomologia**, 1 (5): 75-82.

Maury, E. A, 1982a. Solifugos de Colombia y Venezuela (Solifugae, Ammotrechidae). **Journal of Arachnology,** 10 (2): 123-143.

Maury, E. A. 1982b. Nota sobre un solifugo altoandino *Dasycleobis crinitus* Mello-Leito 1940 (Solifugae, Ammotrechidae). **Neotropica**, 28 (80): 183-187.

Maury, E.A. 1983.Los Pseudocleobis del oeste arido Argentino (Arachnida, Solifugae, Ammotrechidae). **Physis, Buenos Aires,** 41: 169-174.

Maury, E.A. 1984. Los familias de Solifugos americanos y su distribucion geografica (Arachnida, Solifugae). **Physis,** 42 (103): 73-80.

Maury, E.A.1985. Nota sobre los generos Namibesia y Syndaesia (Solifugae, Daesiidae). **Aracnologia**, 4: 1-6.

Maury, E.A. 1986. The American solifugid families and their geographical distribution (Arachnida, Solifugidae). Page 318 [abstract] in Egerhard, W. G., Y. D. Lubin, and B. C. Robinson, eds. 1986. 9th International Congress of Arachnology, Panama City (Panama), 1-8 August 1983].

Maury, E.A. 1987. Consideraciones sobre algunos solifugos de Chile (Solifugae: Ammotrechidae, Daesiidae**). Revista de la Sociedad Entomologica, Argentina,** 44: 419-432.

Maury, E.A. 1992. Lista de los ejemplares tipicos de "Arachnida" (Opiliones, Scorpiones y Solifugae) depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". **Suplemento I. Aracnologia**, 6: 1-10.

Maury, E.A. 1998. Solifugae. In: Morrone, J.J. and Coscarón, S. (eds), Biodiversidad de artrópodos Argentinos: 560-568.

McIver, S. B. 1975. Structure of the cuticular mechanoreceptors of arthropods. **Annual Review Entomology**, 20: 381-397.

Muma, M. H. 1951. The arachnid order Solpugida in the United States. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 97 (2): 35-141.

Muma, M. H. 1962.The arachnid order Solpugida in the United States, Supplement 1. **American Museum Novitates,** 2092: 1-44.

Muma, M. H. 1963. Solpugida of the Nevada Test Site. **Brigham Young University Science Bulletin**. Biological series, 3 (2): 1-15.

Muma, M. H. 1966a. Burrowing habits of North American Solpugida (Arachnida). **Psyche**, 73 (4): 251-260.

Muma, M. H. 1966b. Feeding behavior of North American Solpugida (Arachnida). **The Florida Entomologist,** 49: 199-216.

Muma, M. H. 1966c. Egg deposition and incubation for Eremobates durangonus with notes on the eggs of other species of Eremobatidae (Arachnida: Solpugida). **The Florida Entomologist**. 49: 23-32.

Muma, M. H. 1966d. The life cycle of *Eremobates durangonus* (Arachnida: Solpugida). **The Florida Entomologist**, 49: 233-242

Muma, M. H. 1967. Basic behavior of North American Solpugida. **The Florida Entomologist**, 50: 115-123.

Muma, M. H. 1970a. A synoptic review of North American, Central American, and West Indian Solpugida (Arthropoda, Arachnida). **Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas**, 5: 1- 62.

Muma, M.H., 1970b. VIII. The Galapagos Islands Solpugid: 125-135. In: Mission zoologique belge aux îles >Galapagos et en Ecuador (N. et J. Leleup, 1964-1965). Résultats scientifiques. Deuxième partie. 237 pp.

Muma, M. H. 1971. The Solpugids (Arachnida: Solpugida) of Chile with descriptions of a new family, new genera, and new species. **American Museum Novitates**, 2476: 1-23.

Muma, M. H. 1974. An annotated list of solpugids of New Mexico. **New Mexico Academy of Sciences Bulletin**, 15(2): 13-16.

Muma, M. H. 1976. A review of solpugid families with an annotated list of western hemisphere solpugids. **Publications of the Office of Resesearch, Western New Mexico University**, 2 (1): 1-33.

Muma, M.H. 1982. Solpugida. Pp 102–104 in Parker, S. P. ed. 1982. Synopsis and classification of living organisms. 2 volumes.

Muma, M. H. 1986. New species and records of Solpugida (Arachnida) from Mexico, Central America, and the West Indies. **Novitates Arthropodae**, 2 (3): 1-31.

Muma, M. H. 1987. New species and records of Solpugida (Arachnida) from Mexico, Central America and the West Indies, pp. 1-24, and 4 plates.

Privatly published for the author by Southwest Offset, Silver City, New Mexico.

Muma, M. H. 1989. New species and records of Solpugida (Arachnida) from the United States. 60 pp. Privately published for the author by Douglas Print Shop, Douglas, Arizona..

Muma, M. H., Brookhart, J. 1988. The *Eremobates palpisetulosus* species-group (Solpugida: Eremobatidae) in the United States, pp. 1–65.

Muma, M. H. ve Muma, K. E. 1988. The arachnid order Solpugida in the United States (Supplement 2, a biological review), pp. 1-35. Published for the authors by Southwest Offset, Silver City, New Mexico.

Mursch, A., Steffan, A. W. 1997. Subfossile Gliederfusser von Salzsee-Ufern im nordlichen Namibia (Arthropoda: Solifugae, Scorpiones, Chilopoda, Diplopoda, Insecta). **Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag**, 1996: 197-211.

Nishino H, Nishikawa M, Mizunami M, Yokohari F. 2009. Functional and topographic segregation of glomeruli revealedby local staining of antennal sensory neurons in the honeybee Apis mellifera. **Journal of Comperative Neurology,** 515:161-180.

Nowińska, A., Brożek, J. 2017. Morphological study of the antennal sensilla in Gerromorpha (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). **Zoomorphology,** 136**:** 327-347 996: 197-211.

Olivier, G. A. 1819. Galéode, *Galeodes.* **Encyclopâedie mâethodique. Histoire naturelle. Insectes**. 6: 578-580.

Pallas, P.S. 1772. Quibus Novae Imprimus Et Obscurae Animalum Species. In: Pallas PS (eds) Spicilegia Zoologica. Gottl. August. Lange. Berlin. 37-40.

Petrunkevitch, A. 1913. A monograph of the terrestrial Palaeozoic Arachnida of North America. **Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences,** 18: 1-137.

Peretti, A.V., Willemart. R.H. 2007. Sexual coercion does not exclude luring behavior in the climbing camel-spider *Oltacola chacoensis* (Arachinda, Solifugae, Ammotrechidae). **Journal of Ethology,** 25: 29-39.

Pocock, R.I. 1895. Notes on some Solifugae contained in the collection of the British Museum with descriptions of new species. **The Annals and Magazine of Natural History,** (Series 6), 16: 74- 98.

Pocock, R.I. 1898. The nature and habits of Pliny's Solpuga. **Nature,** 57: 618-620.

Pocock, R. I. 1899. The geographical distribution of the Arachnida of orders Pedipalpi and Solifugae. **Natural Science,**14: 213-231.

Pocock, R. I. 1902. Arachnida: Scorpiones, Pedipalpi, and Solifugae. 249-310. Biologia Centrali Americana, London. Zoology: **Arachnida**, 3.

Poinar, G. O., Jr. 1989. Santiago-Blay, J. A., A fossil solpugid, *Haplodontus proterus*, new genus, new species (Arachnida: Solpugida) from Dominican amber. **Journal of the New York Entomological Society**, 97 (2): 125-132.

Punzo, F. 1993. Diet and feeding behavior in the solpugid, *Eremobates palpisetulosus* (Solpugida: Eremobatidae). **Psyche**, 100: 151-162.

Punzo, F. 1994. An analysis of feeding and optimal foraging behavior in the solpugid, *Eremobates mormonus* (Roewer) (Solpugida, Eremobatidae). **Bulletin of the British Arachnological Society**, 9: 293-298.

Punzo, F. 1995. Feeding and prey preparation in the solpugid, *Eremorhax mangnus* Hancock (Solpugida, Eremobatidae). **Pan-Pacific Entomologist,** 71: 13-17.

Punzo, F. 1997. Dispersion, temporal patterns of activity, and the phenology of feeding and mating in *Eremobates palpisetulosus* Fichter (Solifugae, Eremobatidae). **Bulletin of the British Arachnological Society**, 10: 303-307.

Punzo, F. 1998a. The biology of camel-spiders (Arachnida, Solifugae). Kluwer Academic Publishers: Boston, 301 pp.

Punzo, F. 1998b. The effects of maternal nest guarding behaviour by *Eremobates marathoni* Muma & Brookhart on the survivorship of off spring (Solifugae,Eremobatidae). **Bulletin of the British Arachnological Society**, 11: 54-56.

Punzo, F. 1998c. The effects of reproductive status on sprint speed in the solifuge, *Eremobates marathoni* (Solifugae, Eremobatidae). **Journal of Arachnology**, 26 (1): 113-116.

Punzo, F. 1998d. Intraspecific male aggression in *Arenotherus joshuaensis* Brookhart and Muma, and *Eremobates marathoni* Muma (Solifugae, Eremobatidae). **Southwestern Naturalist**, 43(3): 291-295.

Ramirez-Esquivel, F. Leitner, N. E., Zeil, J., & Narendra, A. 2017. The sensory arrays of the ant, Temnothorax rugatulus. **Arthropod structure & development**, 46(4), 552-563.

Reissland, A., Gorner, P., 1985. Trichobothria In: F. G. Barth (editor) Neurobiology of Arachnids Springer- Verlag, Berlin. 138-161 pp.

Rocha, L.S. 2002. Solifugae. In: J. Adis (editor). Amazonian Arachnida and Myriapoda. Pensoft Publishers: Sofia - Moscow. 439-448 pp.

Roewer, C.F. 1932. Solifugae, Palpigradi. In E.G. Bronn (editor), Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5: Arthropoda. IV: Arachnoidea und kleinere ihnen nahegestellte Gruppen. 5(IV) (4) (1): 1-160. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H.

Roewer, C.F. 1933. Solifugae, Palpigradi. In E.G. Bronn (editor), Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5: Arthropoda. IV: Arachnoidea und kleinere ihnen nahegestellte Arthropodengruppen, Vol. 5 (IV) (4) (2-3): 161-480. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H.

Roewer, C.F. 1934. Solifuga, Palpigrada. In E.G. Bronn (editor), Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5: Arthropoda. IV: Arachnoidea und kleinere

ihnen nahegestellte Gruppen. Vol. 5 (IV) (4) (4-5): 481-723. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, M.B.H.

Roewer, C.F. 1941. Solifugen 1934-1940. **Veröffentlichungen des Deutschen Kolonial- und ÜberseeMuseums, Bremen** 3: 97-192.

Roewer, C.F. 1960. Solifugen und Opilioniden. Araneae Orthognathae, Haplogynae und Entelegynae. (Contribution à l'étude de la faune d'Afghanistan 23). In Göteborgs Kungliga Vetenskapsoch Vitterhetssamhälles Handlinger, (6, ser. B) 8 (7): 1-57.

Roewer, C.F. 1961. Einige Solifugen und Opilioniden aus der palaearctischen und äthiopischen Region. **Senckenbergiana Biologica,** 42: 479-490.

Savary, W. 2020 The Arachnid Order of Solifugae. [http://www.solpugid.com/ Global %20Distribution.htm], Erişim Tarihi: 13.10.2020.

Savory, T. H. 1935. The Arachnida. London, E. Arnold & co. xi + 218 pp

Selden, P. A. Shear, W. A., 1996. The first Mesozoic Solifugae (Arachnida), from the Cretaceous of Brazil, and a redescription of the Palaeozoic solifuge. **Palaeontology**, 39: 583-604.

Selden, P. A. Dunlop, J. A., 1998. Chapter 7. Fossil taxa and relationships of chelicerates. In: Edgencombe G (ed) Arthropod Fossils and Phylogeny, Columba University Press, 303-331.

Seyfarth, E. A. 1985. Eckweiler, W., & Hammer, K. Proprioceptors and sensory nerves in the legs of a spider, *Cupiennius salei* (Arachnida, Araneida). **Zoomorphology,** 105(3): 190-196.

Shultz, J. W. 1990. Evolutionary morphology and phylogeny of Arachnida. **Cladistics**, 6: 1-38.

Simon, E. 1879. Essai d'une classification des Galéodes, remarques synonymiques et description d'espèces nouvelles ou mal connues. **Annales de la Sociâetâe Entomologique de France**, 5 (9): 93-154, Plate 3.

Simonetta, A. M., Delle Cave, L. 1968. A tentative revision of the ceromids and solpugids (Arachnida, Solifugae) from Ethiopia and Somalia in the Italian Museums. **Monitore Zoologico Italiano,** n.s. 2: 151-180.

Snodgrass, R.E. 1948. The feeding organs of Arachnida, including mites and ticks. Smithsonian Miscellaneous collections, Washington**,** 110(10): 1-93.

Stort, A. C., Moraes-Alves, M. M. B. 1999. Differences in the number of antennal sensory structures of males of three honey bee types. **Revista Brasileira de Biologia,** 59(1), 161-166.

Sundevall, C. J. 1833. Conspectus Arachnidum. Diss. Londini Gothorum.

Teruel, R., de Armas, L. F. (2005). Novedades aracnológicas de República Dominicana (Arachnida: Amblypygi, Schizomida, Solpugida, Uropygi). **Boln. SEA,** 37: 129-133.

Turk, F.A. 1960. On some sundry species of solifugids in the collection of the Hebrew University of Jerusalem**. Proceedings of the Zoological Society of London,** 135: 105-124.

Uçak, M. 2013. Bolkar Dağları Böğülerinin (Arachnıda: Solıfugae) Morfolojisi, Sistematiği ve Faunası. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 162s., Ankara.

Werner, F. 1922. Skorpione und Solifugen aus dem Amanus-Gebirge. **Archiv fèur Naturgeschichte**, Section A Zoology, 85 (8): 141-145.

Wharton, R.A. 1981. Namibian (S. Africa) Solifugae. Cim. **Mem,** 5: 3-87.

Wharton, R. A. 1986. Biology of the diurnal *Metasolpuga picta* (Kraepelin) (Solifugae, Solifugeae) compared with that of nocturnal species. **Journal of Arachnology**, 14: 363-383.

Yiğit, N., Erdek, M., Koç, H., & Melekoğlu, A. 2012a. Morphological Comparison of the Malleoli (Racquet Organs) in *Biton zederbaueri* and *Gluviopsilla discolor* (Daesiidae, Solifugae). **Entomological News,** *122*(3), 270-278.

Yiğit, N., Erdek, M., Koç, Bayram, A., Melekoğlu, A., 2012b. Comperative morphology of the suctorial organ of the male *Biton zederbaueri* ve *Gluviopsilla discolor* (Arachnida: Solifugae: Daesiidae). **Serket**. 13 (1/2): 65-72, 2012.

Zacharuk, R. Y. 1980. Ultrastructure and function of insect chemosensilla. **Annual Review of Entomology,** 25(1): 27-47.

Zavattari, E. 1957. Rinvenimento delle solpughe nell'Isola di Lampedusa. **Bollettino della Societa Entomologica Italiana,** 87: 63.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Selma BARAN

Doğum Yeri ve Tarihi : Batman, 27/12/1989

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Van Yüzüncüyıl Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Hakkari Üniversitesi

Yabancı Diller : İngilizce (Başlangıç seviyesinde)

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Bildiriler

- Erdek, M., **Baran, S.,**Şahbaz, M. 2020. The External Morphology and Histology of Malleolar Sensory System of *Gylippus (Paragylippus) monoceros* Werner (Solifugae, Arachnida). 3rd İnternational Eurasıan Conference on Biological and Chemical Sciences. (19-20 March 2020). Ankara. Proceeding Book. 491-497 (Tam metni basılmış)

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : sema_07_1990@hotmail.com

Tarih : 20/10/2020