

T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

*ATEMNUS POLITUS* (SIMON, 1878) (ARACHNIDA:  
PSEUDOSCORPIONES)' UN BAZI DIŞ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN  
ELEKTRON MİKROSKOPLA BELİRLENMESİ

Hilal SAĞLAM ÖÇAL

OCAK 2017

**Biyoloji Anabilim Dalında Hilal SAĞLAM ÖÇAL tarafından hazırlanan  
ATEMNUS POLITUS (SIMON, 1878)  
(ARACHNIDA:PSEUDOSCORPIONES)' UN BAZI DIŞ MORFOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN ELEKTRON MİKROSKOPLA BELİRLENMESİ**  
adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof.Dr. İlhami TÜZÜN

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Prof.Dr. Nazife YİĞİT KAYHAN

Danışman

Jüri Üyeleri

|                |   |                              |       |
|----------------|---|------------------------------|-------|
| Başkan         | : | Prof.Dr. İrfan ALBAYRAK      | _____ |
| Üye (Danışman) | : | Prof.Dr. Nazife Yiğit KAYHAN | _____ |
| Üye            | : | Yrd.Doç.Dr. Zafer SANCAK     | _____ |

26/01/2017

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Mustafa YİĞİTOĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ÖZET

*ATEMNUS POLITUS* (SIMON, 1878) (ARACHNIDA:  
PSEUDOSCORPIONES)' UN BAZI DIŞ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN  
ELEKTRON MİKROSKOPLA BELİRLENMESİ

Hilal SAĞLAM ÖÇAL

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Nazife YİĞİT KAYHAN

Ocak 2017, 31 sayfa

Yalancı akrepler (Pseudoscorpiones) Arachnida sınıfı içerisinde tür sayısı bakımından üçüncü büyük gruptur. Bazı özellikleri bakımından gerçek akreplere benzeyen yalancı akrepler oldukça ilginç canlılar olup, boyu en fazla 1cm kadardır. Yalancı akrepler küçük yapıları olduklarından sistematik olarak çalışılmaları zordur. Bu canlıların çalışılması için yüksek performanslı mikroskoplara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, *Atemnus politus* (Simon, 1878)' un tanımlanmasında kullanılabilen önemli sistematik ve taksonomik karakterler stereo ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskop (SEM) kullanılarak çalışılmıştır. Özellikle *A. politus*' un keliser, pedipalp, yürüme bacakları ve bunların üzerindeki kutikular yapılar SEM kullanılarak ilk defa detaylı bir şekilde incelenmiştir. Yalancı akreplerin morfolojisine önemli katkılar sağlayacağı düşünülen bu çalışmada, bazı incelenen yapıların muhtemel fonksiyonları da tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yalancı akrep, Arachnida, keliser, pedipalpus, yürüme bacağı, stereo mikroskop, taramalı elektron mikroskop (SEM)

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF SOME EXTERNAL MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF *ATEMNUS POLITUS* (SIMON, 1878) (ARACHNIDA: PSEUDOSCORPIONES) ELECTRON MICROSCOPE

SAĞLAM ÖÇAL, Hilal

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology, M.Sc. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Nazife YİĞİT KAYHAN

January 2017, 31 pages

Pseudoscorpions (Pseudoscorpiones) are the third largest group in the Arachnida class in terms of number of species. Pseudoscorpions that look like real scorpions in terms of some features are quite interesting creatures, and the biggest body is not bigger than 1cm. Due to the small bodies of pseudoscorpions, there are difficulties in systematic studies. To study these creatures is needed for high performance microscope. In this study, the some important systematic and taxonomic characters that could be used to describe *Atemnus politus* (Simon, 1878) were studied using stereo light microscopy and scanning electron microscopy (SEM). In particular, the chelicerae, pedipalp, walking legs of *A. politus* and the cuticular structures on their appendages are investigated the first time by using SEM in the present study. This study, which is thought to provide important contributions to the morphology of pseudoscorpions, has discussed the probable functions of the some structures studied.

**Key Words:** Pseudoscorpion, Arachnida, chelicerae, pedipalpus, walking leg, stereo microscope, scanning electron microscope (SEM)

## TEŞEKKÜR

Bu tez alıőmasının gerekleőtirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, kullandığı her kelimenin hayatıma kattığı önemini asla unutmayacağım saygıdeğer danışman hocam; Prof. Dr. Nazife YİğİT KAYHAN' a teşekkür ederim.

Çalıőmalarım sırasında bana destek olan değerli hocam Doç. Dr. Tarık DANIŞMAN' a, elektron mikroskop çalıőmalarında yardımcı olan Uzman Biyolog Hilal TOPBAŐ'a ve sınıf arkadaőım Mustafa AKDENİZ' e teşekkür ederim.

Çalıőmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen ve çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan, benim bu seviyeye gelmem de büyük emekleri olan öncelikle değerli aileme ve daha sonra eőime teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| <b>ÖZET</b> .....                 | i   |
| <b>ABSTRACT</b> .....             | ii  |
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....             | iii |
| <b>İÇİNDEKİLER DİZİNİ</b> .....   | iv  |
| <b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....      | v   |
| <b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....   | vii |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....             | 1   |
| <b>2.GENEL BİLGİLER</b> .....     | 4   |
| 2.1. Habitatları .....            | 6   |
| 2.2. Vücut Yapısı .....           | 7   |
| 2.3. Beslenmesi .....             | 9   |
| <b>3.MATERYAL-METOT</b> .....     | 10  |
| 3.1.Arazi Çalışmaları .....       | 10  |
| 3.2.Örneklerin Hazırlanması.....  | 11  |
| <b>4. BULGULAR</b> .....          | 12  |
| <b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> ..... | 27  |
| <b>KAYNAKLAR</b> .....            | 29  |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

| <u>ŞEKİL</u>   | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| 2. 1. Toprak ve kaya üzerinden <i>Atemnus politus</i> , örneklerin aspiratörle toplanması.....   | 10           |
| 3.1. <i>Atemnus politus</i> , genel görüntü. (A) dorsal, (B) ventral.....  | 12           |
| 3.2. <i>Atemnus politus</i> , SEM genel görüntü. (A) dorsal,( B) ventral .....   | 13           |
| 3.3. <i>A. politus</i> , (A) prosoma dorsal görüntü, ( B) sağ gözler, (C) sol gözler.....  | 14           |
| 3.4. <i>A. politus</i> , prosoma ve keliser birleşme noktasındaki 4 adet duyu kılları....  | 14           |
| 3.5. <i>A. politus</i> , keliser dorsal görüntü.....   | 15           |
| 3.6. <i>A. politus</i> , (A) keliser SEM dorsal görüntüsü, (B) daha yüksek büyütme keliser dorsal.....   | 15           |
| 3.7. <i>A. politus</i> , (A) keliser stereo mikroskop ventral görüntü,(B) keliser SEM ventral görüntü, (C) serulla tarak yapısı, (D) daha yüksek büyütme serulla diş yapısı .....  | 16           |
| 3.8. <i>A. politus</i> , (A) keliser her iki hareketli parmaktaki örü dikenleri, (B) keliser hareketli parmağın uç kısmındaki örü bezi açıklığı .....  | 17           |
| 3.9. <i>A. politus'</i> un ventralden her iki palp görüntüsü ve sol palp ölçü değerleri..  | 18           |
| 3.10. <i>A. politus</i> , (A) sağ palp sabit parmak diş görüntüsü, (B) daha yüksek büyütme sağ palp en uçtaki büyük ve küçük diş yapısı, (C) sol palp hareketli parmak diş görüntüsü, (D) daha yüksek büyütme sol palp en uçtaki büyük ve küçük diş yapısı ..... | 19           |
| 3.11. <i>A. politus</i> , palp marjinal diş sayısı .....   | 20           |
| 3.12. <i>A. politus</i> , (A) sol palp görüntüsü, (B) daha yüksek büyütme sol palp seyrek kıl yapısı görüntüsü, (C) palpın granüllü yüzey yapısı.....  | 21           |
| 3.13. <i>A. politus</i> , (A) sağ yürüme bacağı ventral görüntüsü , (B) sol yürüme bacağı ventral görüntüsü.....   | 21           |
| 3.14. <i>A. politus</i> , palp segmenti ve yürüme bacağı segmentleri üzerindeki seyrek, kısa kıllar, (A) sol, (B) sağ.....   | 22           |
| 3.15. <i>A. politus</i> , (A) sağ bacak tırnak ve arolyum görüntüsü, (B) daha yüksek büyütme tırnak ve arolyum görüntüsü.....  | 22           |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.16. | <i>A. politus</i> , yürüme bacağı uzun kıl görüntüsü.....   | 23 |
| 3.17. | <i>A. politus</i> , stereo mikroskop (A) dorsal, (B) ventral görüntüsü, (C) sadece opisthosomanın dorsal SEM görüntüsü, (D) daha yüksek büyütmede opisthosoma dorsal görüntüsü, (E-F-G) değişik büyütme ve değişik açılardan anüs kısmı, (H) daha yüksek büyütmede . opisthosoma ventral görüntüsü..... | 24 |
| 3.18. | <i>A. politus</i> , (A) opisthosomanın lateral kısmında yerleşmiş olan basit slit sensilla yapısı, (B) uzun kıl yapısına yakın yerde yerleşmiş lyriform organ, (C) daha yüksek büyütme lyriform organ, (D) palp üzerindeki trikobotrium yapısı, (E) daha yüksek büyütme trikobotrium yapısı.....        | 26 |



## KISALTMALAR DİZİNİ

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| $\mu\text{m}$ | Mikrometre                  |
| HMDS          | Heksametildisilazan         |
| kV            | Kilovolt                    |
| mA            | Miliamper                   |
| SEM           | Taramalı Elektron Mikroskop |

## 1. GİRİŞ

Eklembacaklılar (Arthropoda), dünya üzerinde teşhisi yapılmış hayvan türlerinin sayısal veri açısından büyük bir kısmını oluşturur. Tür sayısı ile beraber birey sayısı bakımından da Eklembacaklılar, hayvanlar aleminde önemli bir çoğunluğu teşkil etmektedir. Arachnida sınıfında yer alan yalancı akrepler tür sayısı olarak sıralamada üçüncü sıraya yerleşmiş olup, dünya üzerinde belirlenen 3.500 civarında türü bulunmaktadır (Harvey, 1990; Harvey, 2007). Harvey (1990), yalancı akreplerin sınıflandırılmasında önemli bir adım atmış ve çalışmasını geliştirerek yalancı akreplerin bir teşhis anahtarını oluşturmuştur. Chamberlin, Beier ve Muchmore'un temel morfolojik verilerini yüksek taksonlarda kullanmış ve sınıflandırmada bu görüşlere bağlı kalmıştır (Beier, 1932a; Beier, 1932b; Chamberlin, 1931; Nelson, 1975; Savory, 1960). Ayrıca Harvey, bu görüşlerden yola çıkarak yalancı akrepleri palp çelalarındaki zehir bezlerinin var olup olmadığına göre Epiocheirata ve Iocheirata olarak iki alt takıma ayırmıştır. Bu çalışmalar sonucu yalancı akrep sınıflandırılmasında günümüzde kullanılan sistematik çalışmalarda zorluklarda ilerleme kaydedilmiştir.

Dünyada bu zamana kadar teşhisi yapılmış olan 25 familya, 439 cins ve 3.385 kadar yalancı akrep türü bulunmaktadır. Türkiye'de yalancı akrep çalışmaları yabancı bilim insanları tarafından 1900' lü yıllardan itibaren başlatılmıştır ve şimdiye kadar Türkiye'den 10 familyaya ait 35 cins ve 102 türü tespit edilmiştir (Curcic ve ark., 2009; Kunt ve ark., 2008; Sezek, 2003; Sezek ve Özkan, 2006; Sezek ve Özkan, 2011). Ülkemizdeki çalışmalar faunistik çalışmalarla sınırlı kalmış ve tam düzenli bir şekilde ele alınamamıştır. Bu zamana kadar; Doğu Anadolu bölgesinden 19 tür kaydı verilmiştir (Kunt ve ark., 2008). Bunlar: *Neobisium erythroductylum* (Koch, 1873); *Neobisium alticola* (Beier, 1973); *Neobisium granulatum* (Beier, 1937); *Neobisium poleponnesiacum* (Beier, 1928); *Lamprochernes savignyi* (Simon, 1881); *Roncus troglophilus* (Simon, 1881); *Paratemnoides insularis* (Banks, 1902); *Neobisium corcyraeum* (Beier, 1928); *Beirochelifer peloponnesiacus jonicus* (Beier, 1929); *Dactylochelifer maroccanus* (Beier, 1930); *Horus modestus* (Chamberlin, 1930); *Hesperochernes tamiae* (Beier, 1930); *Lamprochernes minor* (Hoff, 1949);

*Dactylochelifer intermedius* (Redikorzev, 1949); *Neobisium anatolicum* (Beier, 1949); *Dactylochelifer gracilis* (Beier, 1951); *Microcreagris turcicus* (Sezek, 2003); *Chthonius tetrachelatus* (Preysslner, 1790); *Chthonius jonicus* (Beier, 1931); *Chthonius (Globifer) erzincaniensis* (Sezek, 2003).

Güney Doğu Anadolu bölgesinden sadece 2 tür kaydı verilmiştir (Kunt ve ark., 2008). Bunlar: *Withius piger* (Simon, 1878); *Diplothemnus insolitus* (Chamberlin, 1933).

Karadeniz bölgesinden 12 tür kaydı verilmiştir (Kunt ve ark., 2008). Bunlar: *Chthonius anatolicus* (Beier, 1969); *Chthonius fuscimanus* (Simon, 1900); *Chthonius ponticus* (Beier, 1965); *Neobisium fuscimanum* (Koch, 1843); *Neobisium intractabile* (Beier, 1973); *Neobisium kobachidzei* (Beier, 1962); *Neobisium labinskyi* (Beier, 1937); *Neobisium sylvaticum* (Koch, 1835); *Roncus microphthalmus* (Daday, 1889); *Dendrochernes cyrneus* (Koch, 1873); *Lamprochernes chyzeri* (Tomosvary, 1882); *Acanthocreagris osellai* (Beier, 1973).

İç Anadolu bölgesinde 14 tür kaydı verilmiştir (Kunt ve ark., 2008). Bunlar: *Acanthocreagris anatolica* (Beier, 1963); *Neobisium agnolettii* (Beier, 1973); *Neobisium kosswigi* (Beier, 1949); *Neobisium yozgati* (Curcic ve Seyyar, 2009); *Neobisium anaisae* (Curcic ve Lemaire, 2009); *Atemnus syriacus* (Beier, 1955); *Chelifer cancroides* (Linnaeus, 1758); *Dactylochelifer anatolicus* (Beier, 1963); *Dactylochelifer gruberi* (Beier, 1969); *Rhacochelifer lobipes* (Beier, 1929); *Allochernes wideri* (Koch, 1843); *Chernes hahnii* (Koch, 1839); *Pselaphochernes turcicus* (Beier, 1967); *Atemnus politus* (Simon, 1878).

Akdeniz bölgesinden 31 tür kaydı verilmiştir (Kunt ve ark., 2008). Bunlar: *Chthonius (Ephippiochthonius) romanicus* (Beier, 1935); *Lechytia anatolica* (Beier, 1965); *Acanthocreagris resslie* (Beier, 1965); *Neobisium hians* (Mahnert, 1979); *Neobisium resslie* (Beier, 1965); *Neobisium sbordonii* (Beier, 1973); *Neobisium simonioides* (Beier, 1965); *Cheirochelifer turcicus* (Beier, 1967); *Dactylochelifer kussariensis arenicola* (Beier, 1967); *Hysterochelifer cyprius* (Beier, 1929); *Hysterochelifer meridionalis* (Koch, 1873); *Rhacochelifer tauricus* (Beier, 1969); *Allochernes microti* (Beier, 1962); *Allochernes powelli* (Kew, 1916); *Allochernes wideri phaleratus* (Simon, 1879); *Chernes cimicoides* (Fabricius, 1793); *Dinocheirus panzeri* (Koch, 1837); *Lasiochernes villosus* (Beier, 1957); *Pselaphochernes*

*scorpioides* (Herman, 1804); *Withius hispanus* (Koch, 1873); *Apocheiridium turcicum* (Beier, 1967); *Geogarypus shulovi* (Beier, 1963); *Calocheiridius libanoticus* (Beier, 1955); *Cardiopium stupidum* (Beier, 1963); *Garypinus asper* (Beier, 1955); *Minniza babylonica* (Beier, 1931); *Olpium kochi* (Simon, 1881); *Olpium turcicum* (Beier, 1949); *Hysterochelifer tauricus* (Beier, 1963); *Rhacochelifer peculiaris* (Koch, 1873); *Apocheiridium ferum* (Simon, 1879).

Ege bölgesinden 16 tür kaydı verilmiştir (Kunt ve ark., 2008). Bunlar: *Chthonius orthodactyloides* (Beier, 1967); *Acanthocreagris obtusa* (Mahnert, 1976); *Neobisium validum* (Koch, 1873); *Beierochelifer anaticus* (Beier, 1949); *Dactylochelifer infuscatus* (Beier, 1967); *Dactylochelifer resslı* (Beier, 1967); *Hysterochelifer gracilimanus* (Beier, 1949); *Rhacochelifer corcyrensis* (Beier, 1930); *Rhacochelifer peculiaris latissimus* (Beier, 1963); *Chernes rhodinus* (Beier, 1966); *Lamprochernes nodosus* (Schrank, 1803); *Lasiochernes turcicus* (Beier, 1949); *Geogarypus nigrimanus* (Simon, 1879); *Amblyolpium anaticum* (Beier, 1967); *Garypinus dimidiatus* (Koch, 1873); *Minniza babylonica lindbergi* (Beier, 1957).

Marmara bölgesinden 8 tür kaydı verilmiştir (Kunt ve ark., 2008). Bunlar: *Chthonius ischnocheles* (Hermann, 1804); *Neobisium cephalonicum* (Daday, 1888); *Neobisium crassifemoratum* (Beier, 1928); *Roncus (Parablothrus) parablothroides* (Hadzi, 1838); *Lasiochernes anaticus* (Beier, 1963); *Geogarypus minor* (Koch, 1873); *Hysterochelifer tuberculatus* (Lucas, 1849); *Pselaphochernes balcanicus* (Beier, 1932).

## 2. GENEL BİLGİLER

Yalancı akrelerin, gerçek akreplere benzetilen bazı özellikleri vardır. Gerçek akreplerde de olan çelaların yalancı akreplerde bulunması, yürürken çelalarını yukarı kaldırması ve zehirli olmaları gibi özellikleriyle bu hayvanlar yalancı akrepler olarak tanımlanmıştır. Fakat birçok özellikleri bakımından gerçek akreplerden ayrılmaktadır. Gerçek akreplerden ayrılan en önemli özellikleri yalancı akreplerin vücut büyüklüğüdür. Yalancı akrepler 1-7 mm civarında olup çok küçük vücut yapısına sahip canlılardır. Gerçek akreplerin vücut büyüklüğü ise 13-220 mm civarındadır. Gerçek akreplerin vücutları kitinden yapılmış oldukça sert plakalarla kaplıdır ve kuyruk olarak adlandırılan metasomaları kıvrık ve yukarı doğrudur, kuyruğunun ucunda zehir iğnesi bulunur (Weygoldt, 1969). Yalancı akrepler bu özelliklere sahip değildir.

Yalancı akrepler sistematik olarak; Arthropoda (Eklembacaklılar) şubesinin, Arachnida (Örümcekgiller) sınıfının, Pseudoscorpionida takımı içerisinde yer alır.

Yalancı akrep türü olan *Atemnus politus*'un erkek ve dişi ayrımını belirleyen bazı özellikleri vardır. *A. politus*' un pedipalp, femur ve patella kısımlarının yüzeyi granüllü, trokhanterin dorsal kısmında tüberkülün olması ve çelanın küçük boyutlu olması karakteristik özellikleridir. Erkek bireylerin boyutu 1,15–1,33 mm, dişinin ki 1,30–1,35 mm'dir. Pedipalpler ve karapaksın ön kısmı koyu kahverengi, tergitle sarı renktedir. Karapaks düz, pürüzsüz ve geniştir (1,12 erkekte ve 1,04–1,07 dişide), karapaksın ön yarısı arka yarısına göre daha koyu renktedir. Karapaksta belirgin halde göz tümsekleri bulunur. Karapaks üzerinde toplamda 38 ile 42 arasında değişen sayıda setalar bulunur, bunlardan 6'sı ön kenarlarda, 6 ile 8'i arka kenarlarda yer alır. Abdomen 4-10 tergitelere bölünmüş, 4.-6. tergitlerde setalar yer alır. Tergit setataksisi: 6–8 : 6–8 : 8 : 10–12 : 10–11 : 10–11 : 11–12 : 12 : 12 : 10–12 (4T) : 8 (2T) : 2. Sternitler 4-8'e bölünmüş, 5-8 sternitlerde setalar yer alır. Sternit setataksisi: (IV–XI) : 9–11 : 11–14 : 12–13 : 12–14 : 12–14 : 12–15 : 10–12 (4T) : 8–10 (4T) : 2. Erkek genital açıklığın ön bölgesinin her iki tarafında 9-10 sayıda seta, arka bölgesinde 10 tane seta vardır. Dişi genital açıklığın ön bölgesinde 10-12 seta ve 2-3 tane lyri yarıkları, arka bölgesinde 9-10 seta vardır. Keliserde kısa ve ince 2 adet,

uzun ve küt 2 adet seta bulunur. Keliserin sabit parmağında 4 adet diş ve 3 küçük apikal diş, hareketli parmakta uzun diş benzeri subapikal lob bulunur. Erkek örü bezi nispeten daha kısa ve 6 dallı iken diş örü bezi daha uzun ve bazaldan ayrılan 5-6 dallı yapı gösterir. Serulla yapısında 21-25 lamel, rallumda 4 seta bulunur.

Pedipalp: trokhanter 1,72–1,74, femur 2,50–2,67, patella 2,19–2,23, pedisel ile çela 3,03–3,09, pedisel olmadan çela 2,82–2,91, geniş uzun pedisel olmadan el 1,68–1,70, hareketli parmak 0,59–0,71 elden daha uzundur. Dişi trokhanter 1,43–1,50, femur 2,67–2,86, patella 1,97–2,09, pedisel ile çela 2,70–2,77, pedisel olmadan çela 2,46–2,55, geniş uzun pedisel olmadan el 1,50–1,55, hareketli parmak 0,75–0,77 elden daha uzundur.

Pedipalpin femur ve patella kısımlarının lateral yüzeyi yoğun granüllü, belirgin yuvarlak çıkıntıya sahip trokhanter, sabit parmakta 29-30 tane marjinal diş, hareketli parmakta 35 tane marjinal diş bulunur. Bacaklar oldukça sağlam yapılı, granülsüzdür, sabit tırnaklar ve uzun arolyum yapısı ve uzun kıl yapısı vardır.

Boyutlar (mm uzunluk / genişlik veya derinlik): Erkek vücut uzunluğu: 2,55–2,61. Karapaks 0,75–0,84 / 0,67–0,75 (1,12); pedipalp: trokhanter 0,40–0,43 / 0,23–0,25 (1,72–1,74), femur 0,70–0,80 / 0,28–0,30 (2,50–2,67), patella 0,70–0,78 / 0,32–0,35 (2,19–2,23), pedisel ile çela 1,15–1,33 / 0,38–0,43 (3,03–3,09), pedisel olmadan çela 1,07–1,25 (2,82–2,91), pedisel olmadan el 0,64–0,73 (1,68–1,70), hareketli parmak uzunluğu 0,43–0,52 (0,59–0,71 × el); I. Bacak: femur 0,23–0,25 / 0,15–0,18 (1,39–1,53), patella 0,38–0,40 / 0,14–0,18 (2,22–2,71), tibia 0,40 / 0,10–0,11 (3,64–4,00), tarsus 0,38–0,40 / 0,08–0,10 (4,00–4,75); IV. Bacak : femur + patella 0,70–0,80 / 0,23–0,25 (3,04–3,20), tibia 0,53–0,60 / 0,15–0,18 (3,33–3,53), tarsus 0,40–0,43 / 0,10–0,12 (3,58–4,00).

Dişi vücut uzunluğu: 3,38–3,47. Karapaks 0,80 / 0,75–0,77 (1,04–1,07); pedipalp: trokhanter 0,42–0,43 / 0,28–0,30 (1,43–1,50), femur 0,80 / 0,28–0,30 (2,67–2,86), patella 0,73–0,75 / 0,35–0,38 (1,97–2,09), pedisel ile çela 1,30–1,35 / 0,47–0,50 (2,70–2,77), pedisel olmadan çela 1,20–1,23 (2,46–2,55), pedisel olmadan el 0,73–0,75 (1,50–1,55), hareketli parmak uzunluğu 0,55–0,58 (0,75–0,77 × el); 1. Bacak : femur 0,28–0,35 / 0,15–0,18 (1,87–1,94), patella 0,38–0,40 / 0,15–0,18 (2,22–2,53), tibia 0,38–0,43 / 0,10–0,13 (3,31–3,80), tarsus 0,33–0,40 / 0,08–0,10

(4,00–4,13); 4. Bacak : femur + patella 0,73–0,80 / 0,23–0,25 (3,17–3,20), tibia 0,55–0,60 / 0,15–0,18 (3,33–3,67), tarsus 0,43– 0,45 / 0,10–0,12 (3,75–4,30).

## 2.1. Habitatları

Dünya üzerindeki birçok ekosisteme yalancı akrepler uyum sağlamışlardır. Bu uyumları sayesinde farklı ekosistemlerde grup halinde yaşayabilmişlerdir. Birçok tür tropik ve subtropik özelliklere sahip bölgelerde yaşam sürdürürler bazen ise birçok türü ılıman bölgelerde yaşarlar. Yaşam bölgelerini kuzeyden uzaklaştırarak güneye doğru değiştiren türleri de bulunmaktadır. Çoğu türler, yüksek derecedeki nemli ortamı seçerlerken, bazı Olpiidae ve Cheliferidae üyeleri ise kuru ortamı seçerler (Judson,1994).

Yalancı akreplerin çok kolay bir şekilde toprak üstünden ağaçlara doğru tırmanabilmesini sağlayan küçük vücut yapısına sahip özellikleri vardır. Ağaç kabuğundaki oyuklarda, taşların alt kısımlarında, duvar çatlaklarında, ağaçların kurumuş kabukları ya da yapraklarının altlarında yalancı akreplere çok rastlanmaktadır. Bazı yalancı akrep türleri mağaralarda, çamur ve kayalarda yaşarlar. Mağarada yaşayan türlerde vücut büyüklüğü diğer türlere göre daha büyük, gözler de körelme ve renklerde soluklaşma görülür (Weygoldt, 1969).

Aynı zamanda, yalancı akrepler deniz bölgelerinde, sahillerde ve gelgit oluşturan çukurlarda ve deniz taşlarının altında da bulunabilirler (Muchmore, 1990). Kuş yuvaları, çürümüş ağaç kovukları ve döküntülerde oluşan mantarlar zamanla ağacı kuşatır ve ağacın ölü dokularını ayrıştırırlar. Bu ağaç döküntülerinde kın kanatlılar, dipter ve yalancı akreplerden oluşan özel bir fauna bu alanlarda meydana gelmiştir (Ranius ve Wilander, 2000).

Yalancı akrepler yaşadıkları alanlarda rekabet halindedirler ve bu rekabet ortamına rağmen yaşadıkları alanları bırakıp gitme eğilimleri yoktur. Bunun sonucu olarak bazı canlı türleri bir arada yaşamak gibi evrimsel özellik kazanmışlardır. Bu özellikleri sayesinde birbirlerine destek olarak kendilerinden daha büyük avlarını yakalayabilirler. Yalancı akreplerin kendi içinde sosyal bir düzenlemeye sahip türleri bulunmaktadır (Gabbutt, 1969).

Yalancı akrepler kuş, arı, karınca ve bazı memeli hayvanların yuvalarında ortak yaşam sürdürürler ve bu alanlardan yarar sağlarken, yuvalarını paylaşan bu canlılar yalancı akreplerin varlığında etkilenmezler. Küçük ve hareketleri sınırlı olan eklembacaklılarla avlanan türler genellikle arı kovanlarında bulunmaktadır (Judson, 1990).

## 2.2. Vücut Yapısı

Yalancı akrepler ventralden ve dorsalden basık bir vücut yapısına sahiptir. Vücutları gözle görülemeyecek kadar küçük olan bu canlıların vücutlarında gerçek akreplerde bulunan metasoma bölümü yoktur ve zehir iğneleri bulunmamaktadır. Arachnidlerde dahil bütün yalancı akreplerin vücutları prosoma, opisthosoma olarak üzere iki kısımda incelenir (Weygoldt, 1969). Vücut pozisyonlarına dorsal-ventral olarak bakıldığında sarımsı kahverengi, kırmızımsı kahverengi ya da siyah renklerinde görülebilir.

Yalancı akreplerin vücutları mikroskopta incelendiğinde ön kısım prosoma olarak adlandırılır. Bu yapı da bölünme yoktur. Lateralde prosoma plevra denilen bir membran ile örtülüdür. Prosomanın ventralini kaplayan bir kalkan bulunmamaktadır. Prosoma da keliser, ağız parçaları, yürüme bacakları, pedipalpler ve göz yapısına sahipse gözler bulunmaktadır. Ön kısım olan prosomanın dorsalinde karapaksk veya skutum denilen yapıdan oluşmaktadır (Weygoldt, 1969). Eğer göz yapısına sahip ise skutumun ön tarafının yan köşelerinde görülebilir. 2 veya 4 göze sahip olabileceği gibi bazı türlerinde göz yapısı olmayabilir. Prosomada yer alan keliser 2 parçalı olup kısıkaç yapısına benzerdir. Bu keliser yapısı boyut olarak türden türe değişiklik gösterebilir. Keliserler sabit ve hareketli parmaktan oluşur. Hareketli parmakta ayrık dişler vardır ve tımar organı şeklindedir. Bu dişlerin tarak kısımları kaidede bütünleşmiş olup üzerinde birkaç kıl bulunmaktadır. Bu kıllar birleşerek rallum (flagellum) denilen yapıyı oluşturur. Yalancı akreplerde örü bezleri ve örü dikenleri keliserin hareketli parmağının en uç noktasında bulunur. Bu örü bezleri canlının kabuk değişimi ve yuva yapımı gibi önemli görevlere sahiptir. Keliserlerin dorsal görüntüsüne bakıldığında 4-5 tane uzun kıllar vardır. Keliserdeki hareketli parmağın



sabit parmağa birleştigi kısmın tabanında dış kıl, sabit parmak üstünde bazal ve subbazal kıl, sabit parmağın tabanında iç ve laminal kıl, hareketli parmağın uç noktasına yakın kısım da ise kask şeklinde kıllar vardır. Her bir parçanın kenarlarında uzayan zarsı yapıda tarak organı bulunmaktadır. Beş segmentli yapıya sahip olan pedipalpler; koksa, trokhanter, femur, tibia ve çela (manus) kısımlarından oluşur. Bu kısımlar duyusal göreve sahiptirler. Gerçek akreplerin pedipalp ve çelalarına benzer özellikler gösterirler. Pedipalpler, avlarını yakalamada, avlarını kavrayıp tutmada, yırtmada ve yuva yapımında görev alırken bunların yanında çiftleşmede veya mücadelede sosyal dokunmayı sağlamada kullanırlar. Çela, pedipalp organının kıskacıdır. 2 parça olan sabit ve hareketli parmaktan oluşur. Çela üzerinde duyu organı olarak bilinen dokunma kılları (trikobothi) vardır. 12 tane duyu kılları ve bir sıra da 4 adet olmalıdır. Bu kılların dizilimi hareketli parmakta; tabandan uca doğru bazal, subbazal, subterminal, terminal iken sabit parmakta; dış konumda: exterior bazal, exterior subbazal, exterior subterminal, exterior terminal, iç konumda: interior bazal, interior subbazal, interior subterminal ve interior terminal şeklinde konumlanmıştır (Weygoldt, 1969).

Yalancı akreplerde zehir bezi ve örü bezleri önemli görevler üstlenmiştir. Örü bezleri, prosomada olup keliserin hareketli parmağından dışarı açılır. Bu bezler ağ üretip yuva yapımında kullanılır. Zehir bezine sahip olan türlerde bu bez pedipalpin kıskacında yer alır. Bu bez zehir kesesinden kısaç içindeki bir kanalla palpin ucundaki zehir dişlerine doğru küçük bir delikle dışarı açılır. Yalancı akreplerin çoğu türünde pedipalpin koksa bölümünün tepe kısmında 2 kıl bulunmakta iken Neobisiidae familyasında 3 veya daha fazla sayıda kıl bulunmaktadır. Pedipalp koksasının görünümü triangular (üçgen) şeklindedir. Pedipalpin femur bölümünde, çoğu yalancı akrep grubunda trikobotri bulunmaz iken Olpiidae ve Menthidae familyasında 1 ya da 2 trikobotri bulunur. Bazı türlerin femurunun posterior kenarının subbazalında seta bulunurken, bazı türlerinde ise tüberküller bulunur (Weygoldt, 1969).

Yalancı akreplerde 8 adet yürüme bacağı vardır. Bu bacaklarda parça sayısı türden türe değişiklik göstermekte ve 5-7 parçadan oluşmaktadır. Yürüme bacaklarının parçaları sırasıyla koksa, trokhanter, basifemur ve telofemur olmak üzere femur, tibia, bir ya da iki tarsal parçadan oluşur. Bazı türlerin bacaklarında

pretarsus olarak sekizinci parça görülmektedir. Pretarsusta iki tırnak ve bulunduğu yerde tutunup emici özelliğine sahip arolyum yapısı bulunur. Yalancı akrelerin çoğu türünde bacak koksası, prosomanın ventralinde bütünleşmemiş olup harekete sahip değildir.

Opisthosoma, vücudun karın kısmıdır. Prosomaya bağlı olup aralarında bağlantı ya da hareket yoktur. Opisthosoma 12 parçadan oluşmaktadır ve hiç bir uzantısı yoktur. Dorsal ve ventral bölümleri segmental kalkanlar olan tergitler ve sternitler ile kaplıdır. Ventral kısmında 10 sternit bulunurken ilk sternit yok olmuştur. İkinci ve üçüncü segmentlerinde genital operkulum görülmektedir. Arachnidlerde de olduğu gibi yalancı akrelerde de bu genital bölge ikinci segmentin posterior sınırında bulunmaktadır. Üçüncü ve dördüncü segmentlerin ventral kısmında solunum açıkları mevcuttur (Weygoldt, 1969). Opisthosomanın son kısmındaki açıklık ise anüstür.

### **2.3. Beslenmesi**

Yalancı akreler de diğer arachnidler gibi yırtıcılık (predatör) özelliğine sahiptirler. Bu canlıların beslenme kaynakları hakkında yeterli bilgi sahibi olunamasa da akar, meyve sinekleri ve böcek larvalarıyla beslendikleri tespit edilmiştir. Kısaçaları dişli yapıdadır ve bu yapı sayesinde avlarını kolayca tutup yakalayabilirler. Zehir bezine sahip olan türler avlarını zehirle etkisiz hale getirerek o avı keliserleriyle delerek vücut sıvısını emici hale getirirler. Enzim salgılayarak avlarının vücut dokularını sindirirler, sıvı hale dönüşen dokuyu emerler (Eisenbeis ve Wichard, 1987; Radea, 1993). Opisthosoması, beslenmenin etkisiyle çok fazla genişleyebilir. Bu canlılar beslenmeden uzun süre hayatta kalabilirler. *Chthonius* gibi zehir bezine sahip olmayan türler avlarını hemen yakalayıp keliserlerine yaklaştırırlar. Bu canlılar da zehirin etkisi olmadığı için avlarını yakalamak için uzun süre mücadele etmesi gerekir. Zehir bezine sahip olan türler zehirlerini avlarında anestezi etkisi yapmada kullanırlar. Chthoniidae, Neobisiidae ve bazı gruplar delici keliserleriyle avlarına yaklaşarak onları genişletip çiğnemeye başlarlar. Vücut dokularını sindirmek için enzim salgırlar ve av sıvı hale geçerek bu dokuyu emerek

beslenirler. Geride o ava ait sindirilmeyen kalıntılar görülebilir. Gelişmiş bazı türler ise avlarına sindirim sıvısı enjekte edip o avı sıvı hale getirerek bir delik yardımıyla absorbe ederler. Yalancı akrepler avlarını yakalamak için kullandıkları zehir miktarını tam olarak bilinmemektedir. Fakat bazı türlerin meyve sineğini yakalamak için zehir enjekte ettikten sonra bir kaç dakika da etkisiz hale getirildiği bilinmektedir.

### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Arazi Çalışması

Tez çalışmamızda incelediğimiz yalancı akrep türü olan *A. politus* Osmaniye ilinden toplanmıştır. Yalancı akrep örneklerinin toplanmasında aspiratör ve elek kullanılmıştır. Aspiratör ile toprak ve kaya yüzeyleri, taş altları, duvar delikleri, ağaç kovukları gibi yerlerden örnek toplanırken, toprak, ot aralarından ve otların diplerinden ise örnekler elek kullanılarak toplanmıştır. *A. politus* taş ve kaya yüzeylerinde aspiratör kullanılarak toplanmıştır. Toplanan örnekler, içinde %70 etilen glikol olan veya etil alkol içeren etiketli tüplere konulmuş, ayrıca örnek ve habitat ile ilgili detay bilgileri arazi defterine kayıt edilmiştir.



Şekil 2.1. Toprak ve kaya üzerinden *A. politus* örneklerinin aspiratörle toplanması

### 3.2. Örneklerin Hazırlanması

Çalışmada kullandığımız, *A. politus* örnekleri %70'lik alkoller içerisinde muhafaza edilmiştir. Mikroskopik çalışmalarda toplam 7 erkek örnek kullanılmıştır. Alkol içerisinde muhafaza edilen örnekler su kaybettikleri için kolay kırılır ya da parçalanır bir hal almıştır. Örnekler istenilen pozisyonu vermek için geriye dehidrasyon işlemi (dereceli alkol serileri kullanılarak distile suya kadar indirgenmiştir) yapılmıştır. Distile suya indirgenen örnekler distile su içerisinde 1 gece bekletilmiştir. Bu sayede yumuşayan örnekler istenilen pozisyon verildikten sonra yeniden etanol serilerinden geçirilerek dehidrasyon işlemi yapılmıştır. Dehidrasyon işleminden sonra kurutma için HMDS (Hekzametildisilazan) kullanılmıştır. Kademeli olarak öncelikle bir kısım alkol, bir kısım HMDS, daha sonra 3 kısım HMDS 1 kısım alkol ve HMDS' de 2 değiştirme yaparak kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Örnekler bir saat camı içerisine dökülerek HMDS tamamen buharlaşana kadar bekletilmiştir. Taramalı elektron mikroskopta incelenecek olan parçalar karbon bantlar kullanılarak alüminyum staplar üzerine monte edilmiştir. Polaron SC-500 model kaplama cihazı kullanılarak 1,8 kV ve 6 mA' de 2-3 dk altın kullanılarak kaplama yapılmıştır. İncelemeler Jeol JSM-560 SEM ile yapılmış ve görüntüler doğrudan bilgisayar ortamına kaydedilerek elektromikrograflar elde edilmiştir.

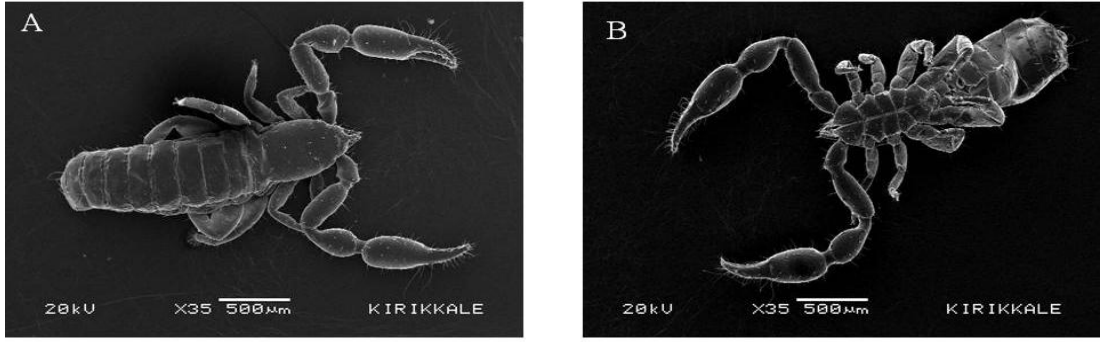
#### 4. BULGULAR

Çalışmada kullandığımız *Atemnus politus*, Atemnidae familyasında olup Atemninae cinsine ait bir türdür. *A. politus*' un dorsal ve ventral görüntüsü şekil 3.1' de verilmiştir. Prosoma ve palpler koyu kahverengidir, ancak prosomanın ön yarısı arka yarısına göre daha koyudur. Opisthosoması sarımsı-kahverengi, bacaklar çok açık kahverengi renktedir.



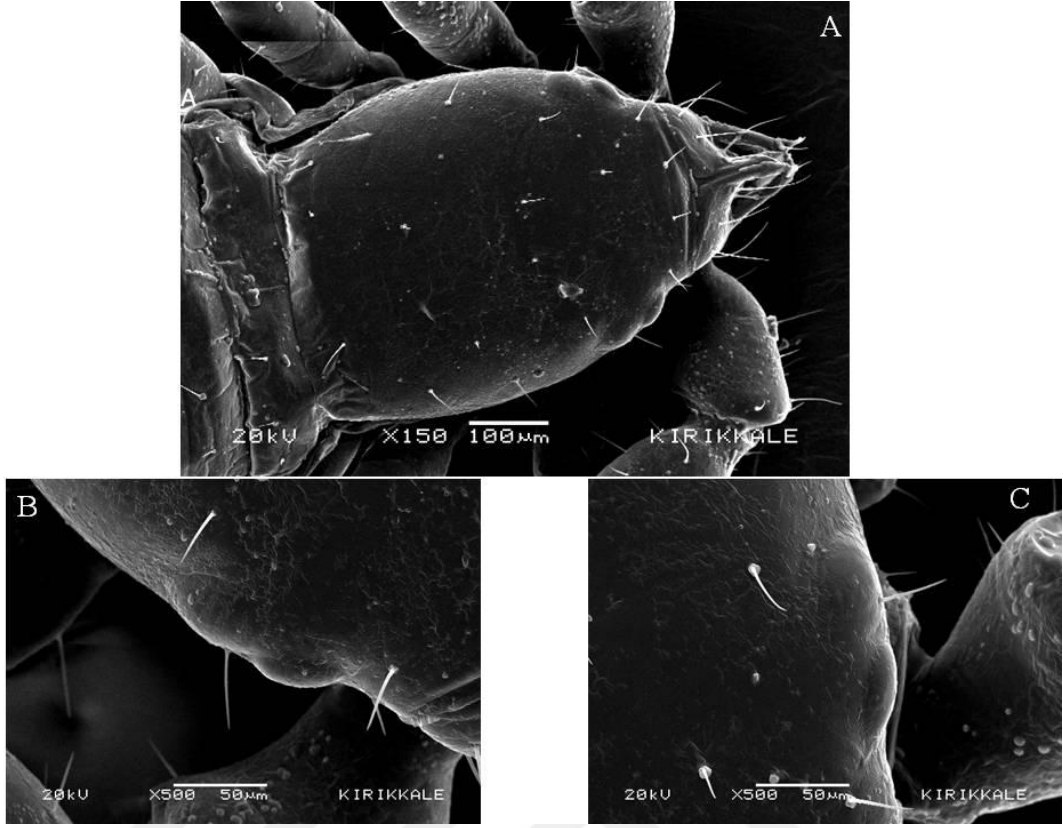
**Şekil 3.1.** *A. politus* genel görüntü. A- Dorsal, B- Ventral. (Bu fotoğraflar stereo mikroskoptan elde edilmiştir.)

*A. politus* dorsal ve ventral olarak SEM' deki bir erkek örneğin genel görüntüsü görülmektedir (Şekil 3.2).



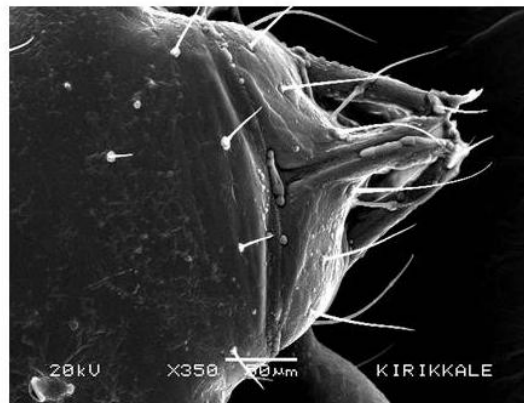
**Şekil 3.2.** *A. politus* SEM genel görüntü. A- Dorsal , B- Ventral

Prosomaya dorsalden bakıldığında, hiçbir segmente sahip olmadığı görülmektedir. Prosomanın ön kısımda keliserler ve keliserin hemen arkasında lateral olarak sağlı-sollu yerleşmiş 2 çift göz tümseği görülmektedir. Daha yüksek büyütmede gözlere bakıldığında gözler üzerinde bir retina görülmemiştir. Göz tümseklerinin yakınında kısa duyu kılları dikkat çekmektedir (Şekil 3.3).



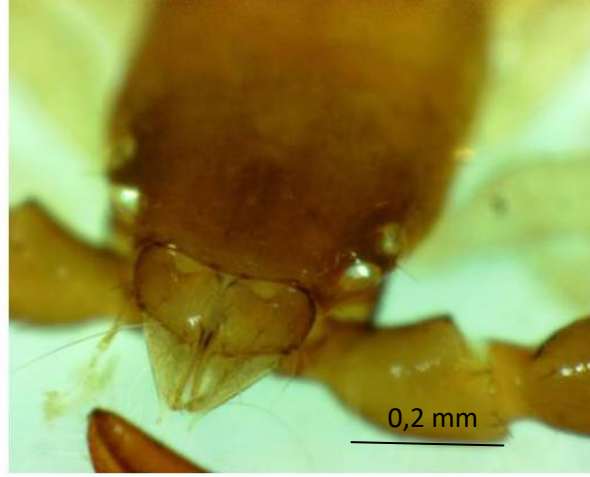
**Şekil 3.3.** A- *A. politus*, A- prosoma dorsal görüntü. Daha yüksek büyütme gözler; B- Sağ gözler, C- Sol gözler

Prosomanın keliserle birleştiği kısımda bir sıra halinde 4 adet kısa duyu kılları dikkat çekmektedir (Şekil 3.4).



**Şekil 3.4.** Prosoma ve keliserin birleşme noktasındaki 4 adet duyu kılları

Keliserler, prosomadan çıkan ilk uzuv olup bir çift halinde kısa benzeri bir yapıya sahiptir. Keliserler, sarımsı-kahverengi renkte olup boyu vücuda göre oldukça kısadır (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5.** Keliser dorsal görüntü. Bu fotoğraf stereo mikroskoptan elde edilmiştir

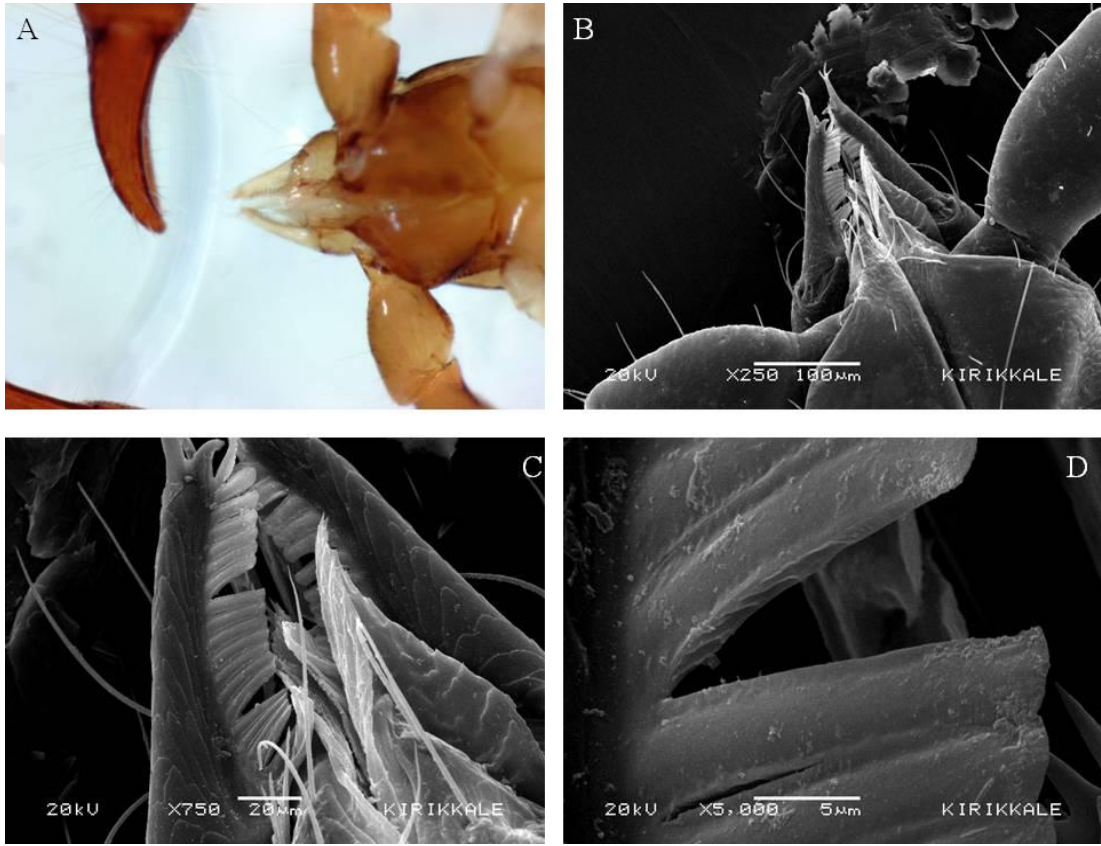
Prosomanın anterior uç kısmında yerleşmiş olan her bir keliser bazal segment ve hareketli parmak olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Keliserin bazal segmentinin dorsal kısmında kısa, uçları kıvrık setalar dikkat çekmektedir. Keliserin dorsalinde bazal kısmının şişkin tarafında 2 tane, bazal kısmın sabit parmağının başlangıç kısmında da 2 tane olmak üzere toplam 4 adet duyu kılları yerleşmiştir (Şekil 3.6).



**Şekil 3.6.** A- Keliser SEM dorsal görüntü. B- Daha yüksek büyütme keliser dorsal



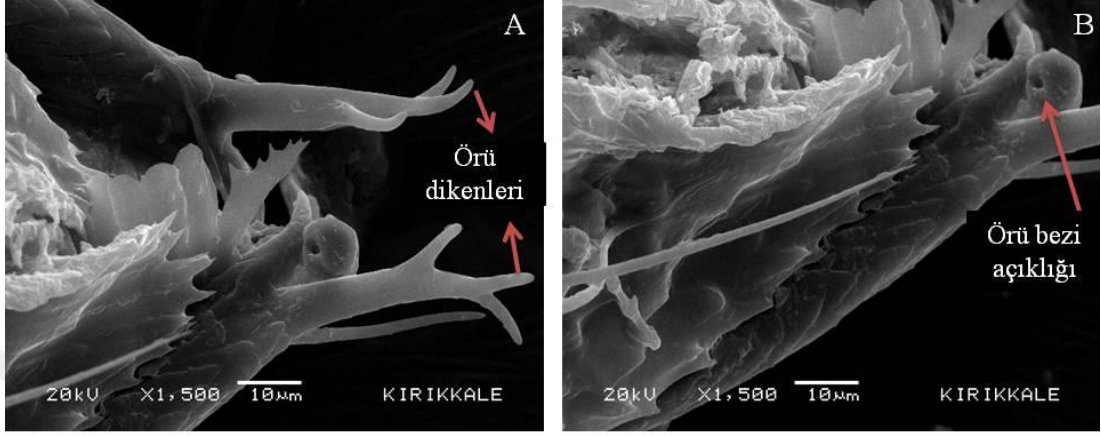
Keliserin hareketli parmağı ventralden daha net bir şekilde görülmektedir. Hareketli parmağın dış kısmı serulla adı verilen bir nevi tımar organı olarak görev yapan taraklı bir yapıya sahiptir. Bu tarak benzeri yapıya daha yüksek büyütmede baktığımızda ayırık dişlerden oluşmuş olduğunu ve bu dişlerinde kaide kısmında hareketli parmakla kaynaştığı görülmektedir. Her bir serulla dişini daha yüksek büyütmede incelediğimizde yüzey yapısının düz olduğunu görmekteyiz (Şekil 3.7).



**Şekil 3.7.** A- Keliser stereo mikroskop ventral görüntü, B- Keliser SEM ventral görüntü, C- Serulla tarak yapısı, D-Daha yüksek büyütme serulla diş yapısı

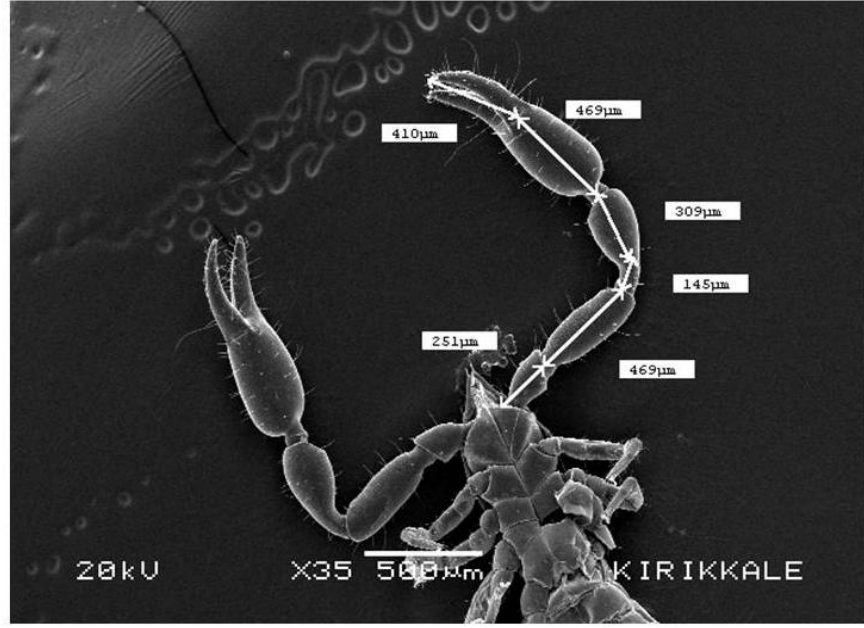
Diğer yalancı akrelerde olduğu gibi *A. politus'* ta keliserin hareketli parmağının uç kısmında örü bezleri ve bu örü bezlerinin açıklıkları, en uç kısmında ise örü dikenleri (galea) görülmektedir ve bu örü dikenleri uçta üçlü dallanma modeli göstermektedir. Hareketli parmağın en uç kısmında diş şeklinde bir tümseğin üzerinde örü bezlerinin açıklığı olduğunu düşündüğümüz bir por yapısı

görülmektedir (Şekil 3.8). Literatürlerde olduğu belirtilen örü bezi açıklığı ya da por yapısı ilk defa SEM’de bu çalışmada gösterilmiştir.



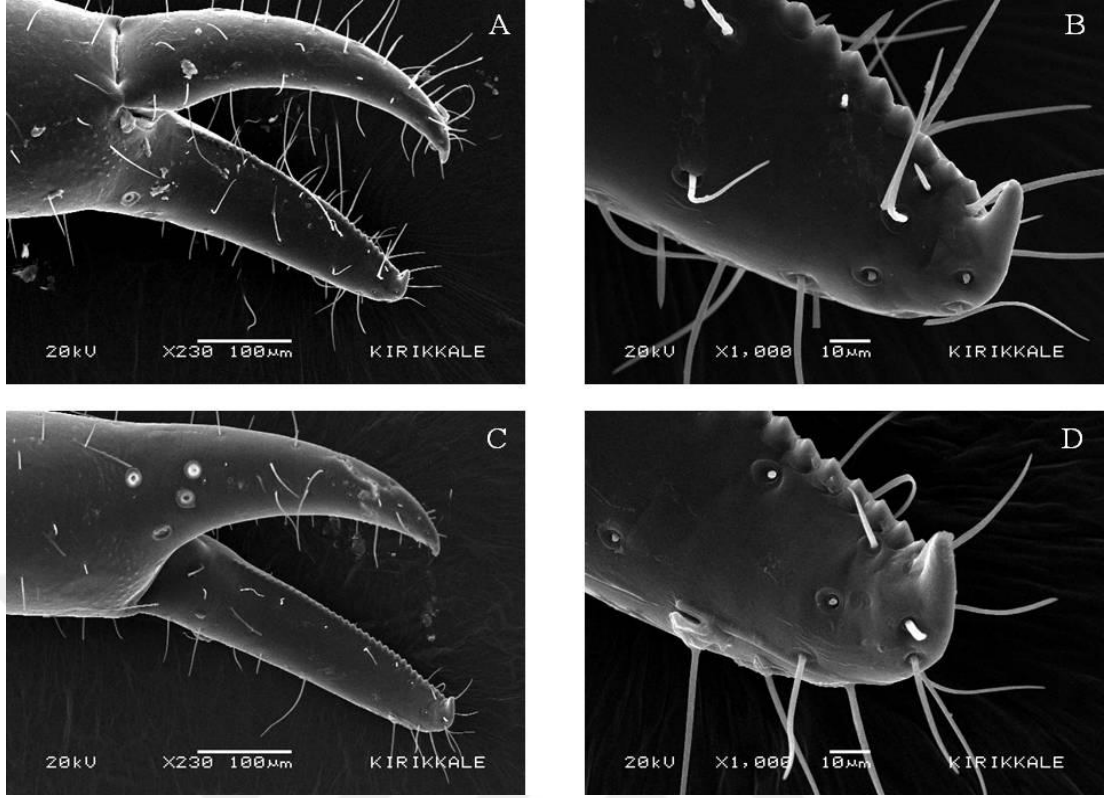
**Şekil 3.8.** A- Keliser her iki hareketli parmaktaki örü dikenleri, B- Keliser hareketli parmağın uç kısmındaki örü bezi açıklığı

Prosomadan çıkan ikinci uzuv pedipalplerdir. Her bir pedipalp 5 segmentli bir yapıya sahip olup sırasıyla; koksa, trokhanter, femur, patella ve tibia kısımlarından oluşur. Palpler, yalancı akrelerin en önemli duyu organlarıdır. Yalancı akrelerin pedipalpleri büyük çela yapısıyla gerçek akreplere benzemektedir. *A. politus*' un pedipalpleri de diğer yalancı akreler gibi 5 segmentten oluşmuş olup en büyük segmenti yaklaşık olarak 880 µm (mikrometre) uzunluğu ile çela kısmıdır. Çelanın şişkin kısmı parmakların olduğu kısmın yaklaşık 1,2 kat uzunluğundadır. Palpin en uzun ikinci segmenti ise femurdur. Femur uzunluğu da yaklaşık 470 µm uzunluğundadır (Şekil 3.9).



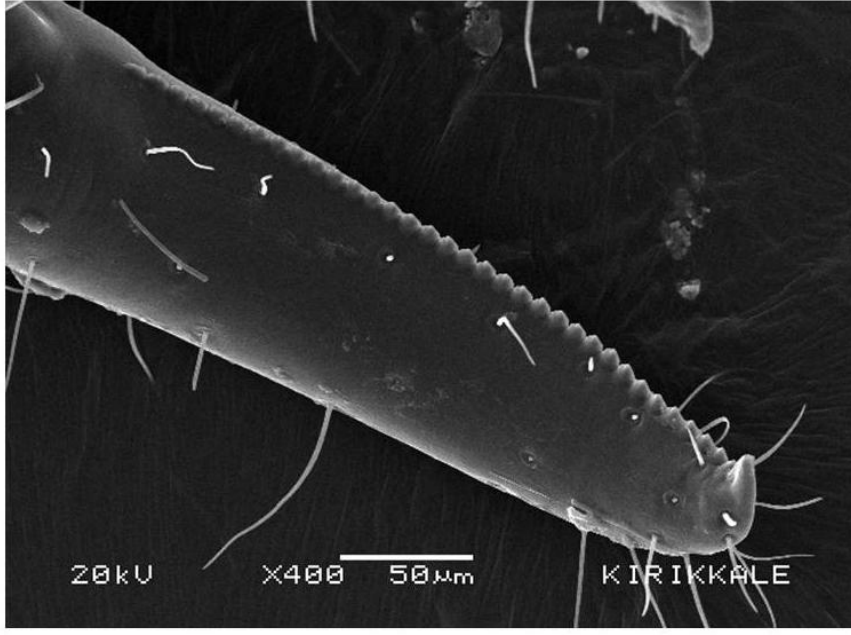
Şekil 3.9. *A. politus* 'un ventralden her iki palp görüntüsü ve sol palp ölçü değerleri

Pedipalpin çela kısmı sabit ve hareketli parmaklara sahip olan şişkin bir el kısmından oluşur. Gerek hareketli parmağın gerekse sabit parmağın iç tarafında bir sıra halinde düzenli dizilmiş küçük dişlere sahiptir. Hareketli ve sabit parmağın en uç kısmında kanca şeklinde büyük bir diş bulunur. Ancak *A. politus*' ta gerek sabit gerekse hareketli parmağın uç kısmında bulunan zehir dişlerinin zehir açıklığı gözlenememiştir (Şekil 3.10).



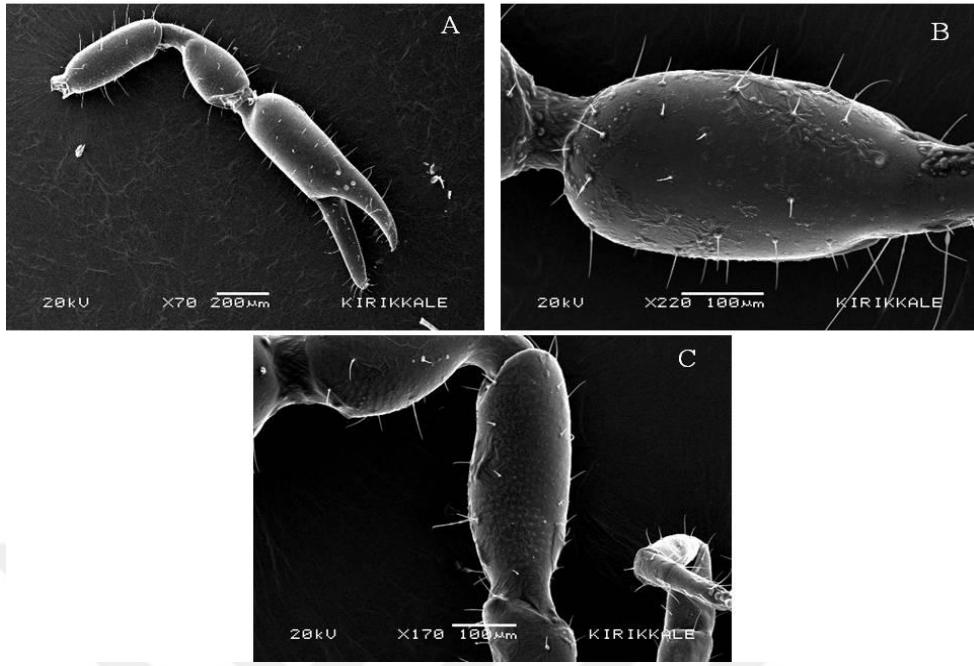
**Şekil 3.10.** A-Sağ palp sabit parmak diş görüntüsü, B- Daha yüksek büyütme sağ palp en uçtaki büyük ve küçük diş yapısı, C- Sol palp hareketli parmak diş görüntüsü, D- Daha yüksek büyütme sol palp en uçtaki büyük ve küçük diş yapısı

Hem sabit hem hareketli parmak üzerinde *A. politus* yalancı akrep türü 34 tane marjinal diş olarak adlandırılan sivri uçlu küçük dişe sahiptir (Şekil 3.11).



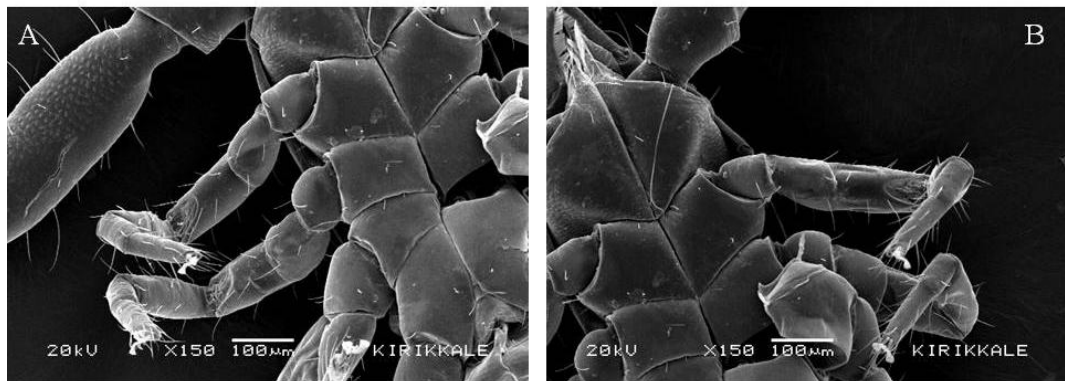
**Şekil 3.11.** *A. politus*, palp marjinal diş sayısı

Palpin segmentleri üzerinde kısa-seyrek duyu kılları mevcuttur. Trikobothriyumlar sadece çela üzerinde görülmüştür (Şekil 3.12). Palpin femur ve patellasının orta yüzü türe özgü olarak granüllü bir yüzeye sahiptir (Şekil 3.12 C).



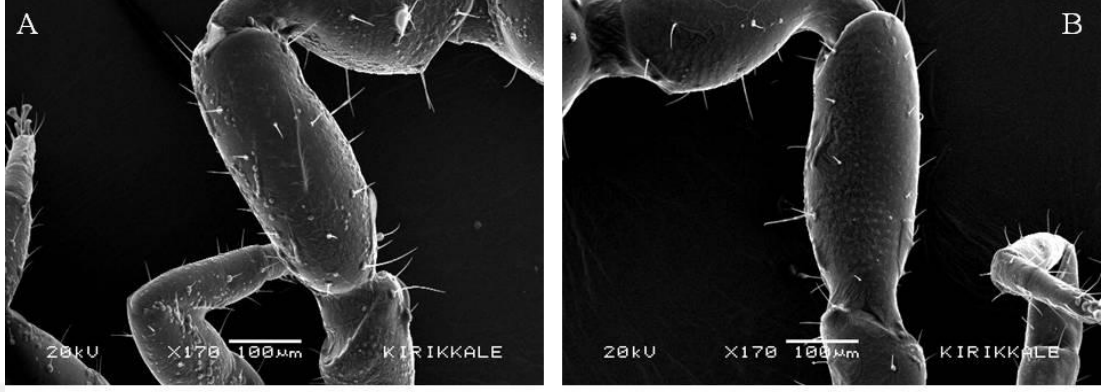
**Şekil 3.12.** A- Sol palp görüntüsü. B-Daha yüksek büyütme sol palp seyrek kıl yapısı görüntüsü. C- Palpin granüllü yüzey yapısı

*A. politus* 4 çift yürüme bacağına sahip olup bu bacaklar 5 segmentten oluşmuştur. Bu segmentler sırasıyla; koksa, trokhanter, basifemur ve telofemur olmak üzere femur, tibia ve 2 parçalı tarsustur (Şekil 3.13).



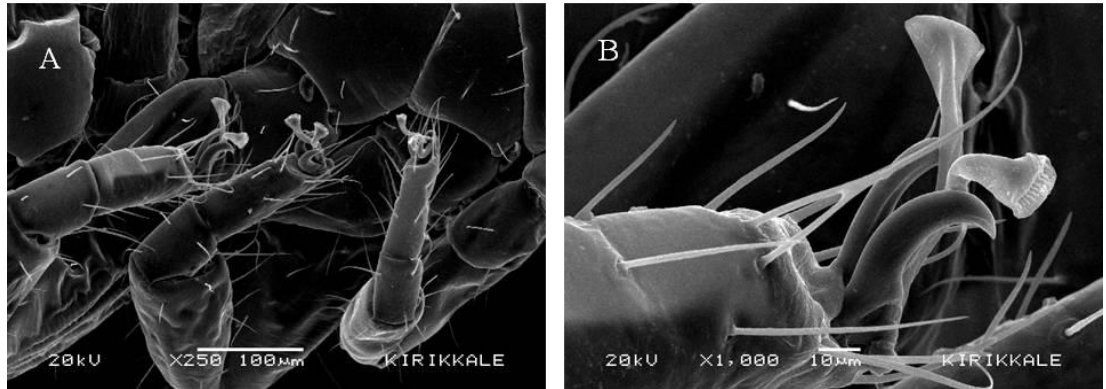
**Şekil 3.13.** A- Sağ yürüme bacağı ventral görüntüsü, B- Sol yürüme bacağı ventral görüntüsü

Bacak segmentleri üzerinde de aynı palpte olduğu gibi seyrek dizilimli duyu kılları mevcuttur (Şekil 3.14).



**Şekil 3.14.** Palp segmenti ve yürüme bacağı segmentleri üzerindeki seyrek, kısa kıllar. A- Sol, B- Sağ

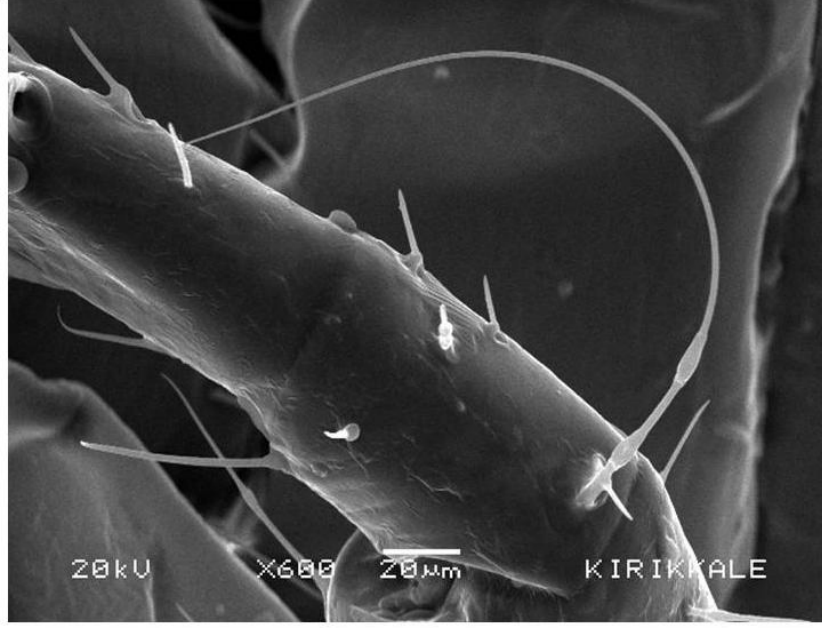
Yürüme bacaklarının en uç kısmında bir çift tırnak ve arolyum yapısı vardır. Bu tırnaklar üzerinde herhangi bir diş benzeri yapı görülmemiştir, orak şeklinde kıvrık düz-pürüzsüz bir yapıya sahiptir. Çalıştığımız bu türde arolyum yapısı oldukça dikkat çekici uzunlukta olup tırnaklar gibi çift halde bulunmaktadır (Şekil 3.15). Arolyum yapısı sayesinde yalancı akrepler düz yüzeylere kolaylıkla tutunabilmektedir. Bu yapı böğülerdeki yapışma organını andıran bir yapıya sahiptir.



**Şekil 3.15.** A-Sağ bacak tırnak ve arolyum görüntüsü. B-Daha yüksek büyütme tırnak ve arolyum görüntüsü



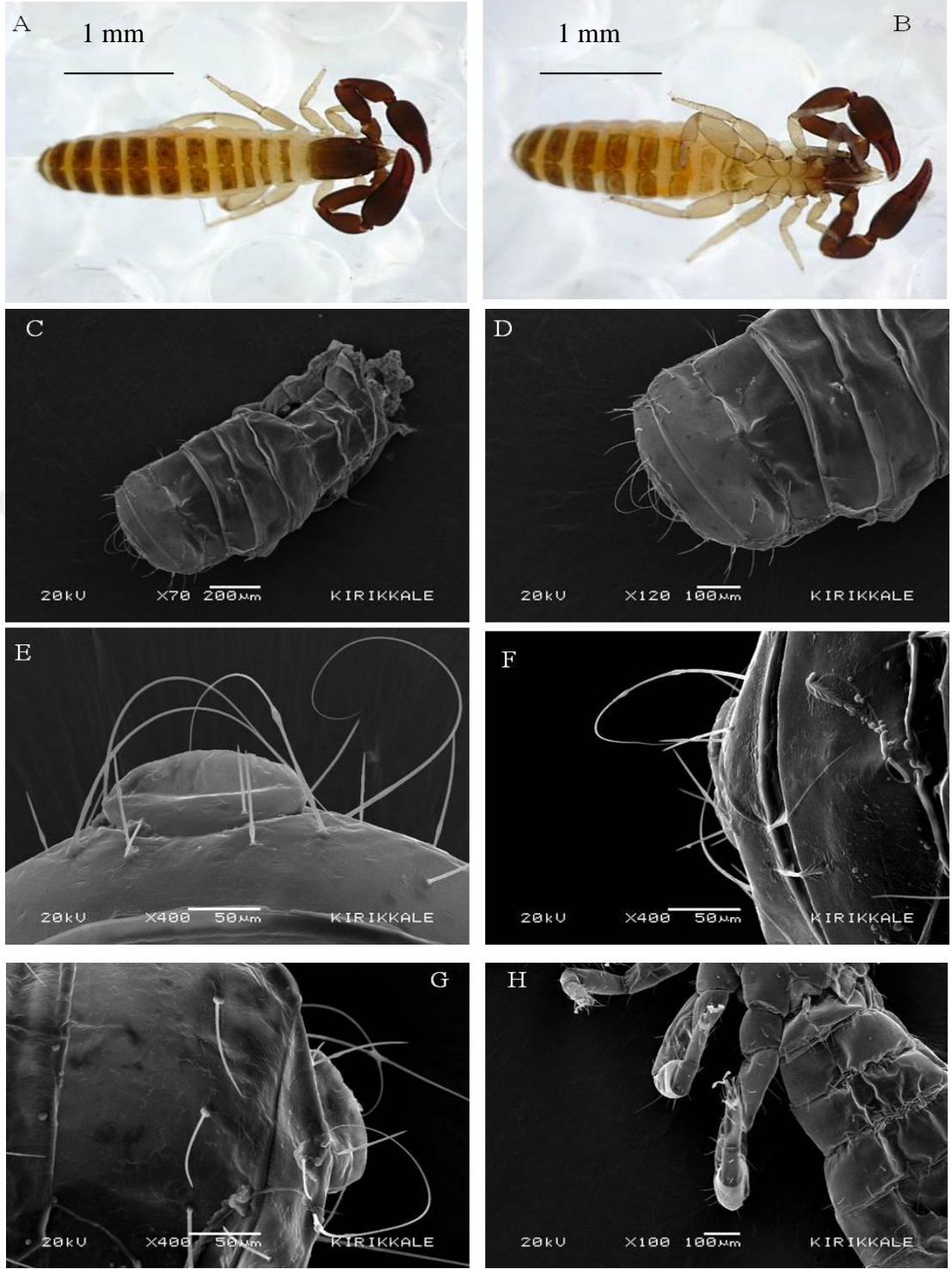
*A. politus* türünde, türe özgü olarak dördüncü yürüme bacağı'nın femur ile tibia arasında uzun bir adet duyu kılı görülmektedir. Bu kıl yapısı bazala yakın kısmında 2 büyük boğuma sahiptir. Uç kısma doğru da kıl yapısı incelmektedir (Şekil 3.16). Bu uzun kıl yapısı incelenen tüm örneklerde dördüncü yürüme bacağı'nda tespit edilmiştir.



**Şekil 3.16.**Yürüme bacağı uzun kıl görüntüsü

Tüm yalancı akrelerde olduğu gibi *A. politus*' un opisthosoması da segmentli bir yapıya sahiptir ve opisthosoma da hiçbir uzuv çıkmamaktadır. Prosoma ve opisthosomanın bağlantı yeri oldukça kalındır ve hareket yoktur. Opisthosoma dorsalde 12 tergitten oluşan bir yapıya sahiptir (Şekil 3.17 A, B). SEM ile bu tergite yapıları incelendiğinde özellikle opisthosomanın son kısmındaki bir sıra halinde dizilmiş kıllar dikkat çekmektedir. Opisthosomaya ventralden bakıldığında 10 adet sternitten oluştuğu görülmektedir. Bu sternitlerin her birini yine SEM'de incelediğimizde sayıları 6 ile 10 arasında değişen yine bir sıra halinde özellikle sternitlerin birleşme yerlerinde kısa setalar dikkat çekmektedir. Opisthosoma anüsle sonlanmaktadır. *A. politus*' un anüs kısmını taşıyan son segment 4. yürüme bacağı'ndaki uzun kıl yapısına benzer kıllar taşımaktadır (Şekil 3.17 C-H).

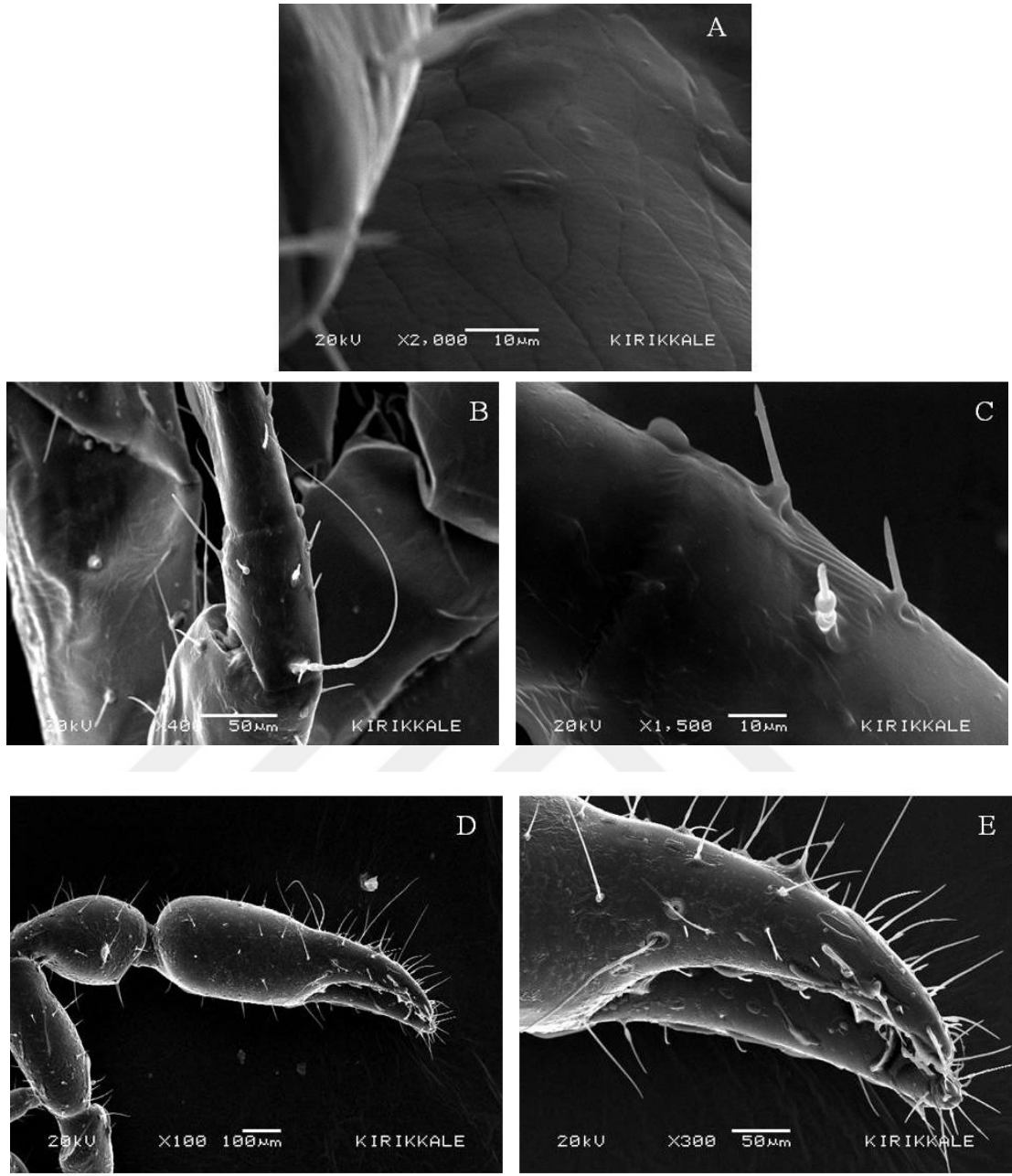




**Şekil 3.17.** Stereo mikroskop A- dorsal, B- ventral görüntüsü. Prosomanın segmentsiz, opisthosoma segmentli yapısına dikkat ediniz. C-Sadece opisthosomanın dorsal SEM görüntüsü. D- Daha yüksek büyütmede opisthosoma dorsal görüntüsü. E-F-G- Değişik büyütme ve değişik açılardan anüs kısmı. H- Daha yüksek büyütmede opisthosoma ventral görüntüsü

*A. politus'* un farklı vücut parçaları SEM' de çalışıldığında kemoreseptör ve mekanoreseptör olarak iş gördüğü bilinen lyriform veya lir organ yapısına rastlanmıştır. *A. politus'* un 4. yürüme bacağına türe özgü olan uzun kıl yapısının yakınında bulunan lyriform dikkat çekmektedir. Ayrıca bu lyriform organın etrafında 3 tane kısa kıl yerleşmiştir. Bu yapı tipik olarak çalıştığımız tüm örneklerde görülmüştür. Ayrıca abdomenin lateral kısmında basit bir yarık şeklinde olan slit sensilla yapısına da rastlanmıştır. *A. politus'* ta diğer yalancı akrelerde olduğu gibi palp üzerinde kemoreseptör olarak görev yaptığı bilinen trikobothria yapılarına da rastlanmıştır (Şekil 3.18). Duyu organ ve yapılarının SEM görüntüleri örümceklerde sık rastlanan yapılara benzer olarak görülmektedir.





**Şekil 3.18.** A- Opisthosomannın lateral kısmında yerleşmiş olan basit slit sensilla yapısı. B-Uzun kıl yapısına yakın yerde yerleşmiş lyriform organ. C- Daha yüksek büyütme lyriform organ. D- Palp üzerindeki trikobotrium yapısı. E- Daha yüksek büyütme trikobotrium yapısı

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yalancı akreplerin dış morfolojileriyle ilgili çalışmalar Gabbutt ve Vachon (1963, 1965, 1967, 1968) tarafından yapılmıştır. Gabbutt ve Vachon (1963, 1965, 1967, 1968) *Chthonus ischocheles* (Hermann), *Neobisium muscorum*, *Rancus lubricus*, *Microcreagris cambridgei* yalancı akrep türlerinin dış morfolojileri ve yaşam döngülerini çalışmışlardır. Tüm bu çalışmalarda Gabbutt ve Vachon taksonomik önemi olan vücut parçalarının morfolojik özelliklerini nimf safhasından ergine kadar tüm evrelerde tanımlamıştır. Özellikle bu çalışmalar da cheatotaxy' e dikkat çekerek vücut parçalarının ölçümleri ve üzerinde barındırdıkları kılların sayısını ve dizilişini belirtmiştir. Yine bu çalışmalarda verilen şekiller incelendiğinde bunların hepsinin mikroskoptan çizilerek elde ettiği görülmektedir. Çalışmamızda *A. politus*' un dış morfolojik özelliklerini tanımlarken mikroskop çizimleri yerine daha yüksek performansa sahip olan SEM kullandık. Taksonomik değeri olan özellikleri SEM mikrograflarıyla ortaya koymaya çalıştık.

Gabbutt (1970) *Dactylochelifera latreilki* (Leach) türünün dış morfolojisini taksonomik önemi olan morfolojik karakterleri çalışmıştır. Özellikle pedipalp çelası üzerindeki trikobothria pozisyonlarını belirterek sistematik ilişkilerini tartışmıştır.

Nelson (1982) *Microbisium confusum* Hoff dış morfolojisi ve yaşam döngüsünü çalışmıştır. Özellikle abdomenin ventralindeki sternitlerin bulundurduğu setalara dikkat çekerek sayılarını belirtmiştir. 3, 4, 5, 9 ve 10. sternitlerin bir sıra halinde 8 ile 12 seta, 6, 7 ve 8. sternitlerin ise 8' den 13' e kadar değişen sayıda setaya sahip olduğu ve bu setaların özellikle sternitlerin posterior sınırında yerleştiğini belirtmiştir. Çalıştığımız *A. politus* yalancı akrep türünde de sternitler üzerindeki kıl yapısı dikkatimizi çekmiştir. Nelson (1982)' un belirttiği gibi her bir sternitte özellikle posterior sınıra yakın bir yerde bir sıra halinde yerleşmiş 6 ile 10 arasında değişen setalar bulunmaktadır (Şekil 3.17). *M. confusum* Neobisidae familyasına ait bir tür olup çelanın hareketli parmağı üzerinde sayısı 34-37 arasında değişen, sabit parmağı üzerinde ise 34-36 adet diş olduğu belirtilmiştir (Nelson, 1982). Çalıştığımız *A. politus* türü Atemnidae familyasına ait olmasına rağmen sabit- hareketli parmak üzerinde ortalama 34 tane marjinal diş sayılmıştır. Çalışılan bu türler farklı familyalarda olmalarına rağmen marjinal diş sayılarının birbirlerine yakın olması

dikkat çekicidir.

Çalışmamızda *A. politus*' un keliserinin hareketli parmağının dış kısmındaki serulla yapısını oluşturan dişlerin yüzey yapısını oldukça düzgün bir şekilde gözlemledik. Ancak Engel (2012) Synsphyronus cinsine ait bireylerde serulla dişlerinin yüzeyinin papillalar ve çukurlara sahip olduğunu göstermiştir. Litaratür bilgisine göre *A. politus*' un sabit ve hareketli parmakta zehir aygıtına sahip olduğunu bildirmiş olmasına rağmen çalışmamızda sabit ve hareketli parmaklarda zehir bezine ya da zehir aygıtına rastlanılmamıştır. SEM kullanarak yaptığımız detaylı morfolojik çalışmalar sonucu Iyiriform organ ve slit sensilla yapıları gösterilmiştir. Örümceklerde detaylı olarak gösterilen bu duyu organları yalancı akrelerde ilk kez bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

En büyük yalancı akrep bile 1cm'den daha büyük değildir. Bu nedenle yalancı akrep çalışmak için yüksek performanslı mikroskoplara ihtiyaç vardır. Örnekleri mikroskoba hazırlamak için yalnızca tek preparasyon metodu bir örneği tümüyle incelemek için yeterli olmamaktadır. Çalışma materyallerine bir seri işlem uygulanmalı ve böylece yalancı akrelerin sistematik karakterlerinin daha net görünmesi sağlanmalıdır. Daha önce yalancı akrep çalışan araştırmacılar tarafından tavsiye edilen potasyum hidroksit uygulaması incelediğimiz materyallerde bazı hassas yapıların tamamen ya da kısmen tahrip olmasına dolayısıyla bazı detayların görülememesine neden olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak Türkiye yalancı akrelerinin bir türünün dış morfolojik özellikleri SEM kullanılarak bu çalışmayla gösterilmiştir. Özellikle örü bezi açıklığı ve duyu organları ilk defa bu çalışmada gösterilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Beier, M., 1932a. Pseudoscorpionidea II. Subordo C.Chtoniinea. Das Tierreich. 58:1-294.
- Beier, M., 1932b. Pseudoscorpionidea I. Subordo Chtoniinea et Neobisiinea. Das Tierreich, 57:1-258.
- Chamberlin, J.C., 1931. The arachnid order Chelonethida. Stanford University Publications, Biological Sciences,7(1): 1-284.
- Curcic, B.P., Seyyar, O., Lemaire, J.M., Dimitrijevic, R.N., Demir, H., Aktaş, M., 2009. *Neobisium yozgati* n.sp. and *N. anaisae* n.sp. (Neobisiidae, Pseudoscorpiones), from Turkey and Macedonia (Fyrom), respectively, Arch. Biol. Sci., Belgrade, 61 (3), 523-529.
- Eisenbeis, G. and Wichard, W., 1987. Atlas on the biology of soil arthropods. Springer-Verlag: Berlin.
- Engel, R., 2012. Novel discovery of lamellar papillae on the grooming organ in *Synsphyronus* (Garypidae: Pseudoscorpiones). Article in Arthropod structure and development ,41 (3):265-269.
- Gabbutt, D.P. and Vachon, M., 1963. The external morphology and life history of the pseudoscorpion *Chthonius ischnocheles* (Hermann). Journal of Zoology.75-98.
- Gabbutt, D.P. and Vachon, M.,1965. The external morphology and life history of the pseudoscorpion *Neobisium muscorum* . Journal of Zoology. 335-358.
- Gabbutt, D.P. and Vachon, M.,1967. The external morphology and life history of the pseudoscorpion *Roncus lubricus* . Journal of Zoology. 475-498.
- Gabbutt, D.P. and Vachon, M., 1968. The external morphology and life history of the pseudoscorpion *Microcreagris cambridgei*. Journal of Zoology. 421-441.
- Gabbutt, D.P., 1969. Sampling problems and the validity of life history analysis of pseudoscorpions, J. Nat. Hist. 3 in press.
- Gabbutt, D.P., 1970. The external morphology of the pseudoscorpion *Dactylochelifera latreilki*. Journal of Zoology. 313-335.
- Harvey, M. S., 1990. Catalogue Of The Pseudoscorpionida. Manchester University Press, P.1-726.

- Harvey, M.S., 2007. The smaller arachnid orders: diversity, descriptions and distributions from Linnaeus to the present (1758 to 2007). *Zootaxa* 1668: 363-380.
- Judson, M.L.I., 1990. Redescription of the bee-associate *Ellindsenius fulleri* (Hewitt and Godfrey ) (Arachnida, Chelonethi, Cheliferidae) with new records from Africa, Europe and the Middle East. *Journal of Natural History* 24: 1303-1310.
- Judson, M L.I., 1994. Les Pseudoscorpions. *Penelope*. 12: 6-37.
- Kunt, K. B., Bayram, A., Yağmur, E. A. and Danışman, T., 2008. Checklist of the Pseudoscorpions of Turkey (Pseudoscorpionida; Arachnida). *Turk J Arach.* 1 (1): 70-84.
- Muchmore, W.B., 1990. Pseudoscorpionida. In Dindal, D.L. (e.d), *Soil biology guide*. John Wiley and Sons: New York. 503-527.
- Nelson, S.J.R., 1975. A systematic of Michigan Pseudoscorpionida (Arachnida). *The American Midland Naturalist*, 93 (2): 257-30.
- Nelson, S.J.R., 1982. The external morphology and life history of the pseudoscorpion *Microbisium confusum* Hoff. *The Journal of Arachnology*. 261-274.
- Radea, C., 1993. Environmental factors that influence the temporal variation of predatory macroarthropods in the organic horizon of a Mediterranean pine forest. *Biologia Gallo-Hellenica* 20: 249-258.
- Ranius, T. and Wilander, P., 2000. Occurrence of *Larca lata* H.J.Hansen (Pseudoscorpionida: Garypidae) and *Allochernes wideri* C.L Koch (Pseudoscorpionida: Chernetidae) in tree hollows in relation to habitat quality and density. *Journal of Insect Conservation*. 4:23-31.
- Savory, T., 1960. *The Arachnida*. London, New York. Academic press. pp 1-291.
- Sezek, F., 2003. Pseudoscorpionida (Chelicerata, Arachnida) Fauna of Erzurum and Erzincan Provinces (Ph. D. Thesis). Atatürk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biology. pp 193.
- Sezek, F. and Özkan, M., 2006. A New Record For The Turkish Pseudoscorpion Fauna; *Lamprochernes savignyi* (Simon, 1881) (Arachnida, Pseudoscorpionida). *Turkish Journal of Zoology*. 30: 255-259.

Sezek, F. and Özkan, M., 2011. Two new records for Pseudoscorpion fauna of Turkey. *Türk. entomol. derg.*, 2011, 35 (3): 509-518.

Weygoldt, P., 1969. *The biology of pseudoscorpions*. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts.

