

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANADOLU'DAKİ BAZI AKREPLERİN
SİSTEMATİĞİ VE BİYOEKOLOJİSİ
(ARACHNIDA : SCORPIONIDA)

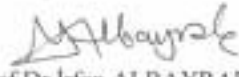
FATİH YEŞİLYURT

TEMMUZ 2005


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürünün onayı



Bu Tezin Yüksek Lisans Tezi olarak Biyoloji Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.


Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK
Anabilim Dalı Başkanı

Bu Tezi Okuduğumu ve Yüksek Lisans Tezi olarak bütün gerekliliklerini yerine getirdiğini onaylarım.


Prof. Dr. Abdullah BAYRAM
Danışman

Tez Jürisi Üyeleri

Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

Prof. Dr. Abdullah BAYRAM

Doç. Dr. Yusuf MENEMEN





ÖZET

ANADOLU'DAKİ BAZI AKREPLERİN SİSTEMATİĞİ VE BİYOEKOLOJİSİ (ARACHNIDA : SCORPIONIDA)

YEŞİLYURT, Fatih

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Prof. Dr. Abdullah BAYRAM

Temmuz 2005, 80 sayfa

Bu çalışmada 1994-2004 yılları arasında Anadolu'nun çeşitli bölgelerinden toplam 134 akrep örneği yakalanmıştır. Kendi toplamalarımda 71 örnek elde ettim. Ergin bireylere ait örneklerin sistematik ve biyoekolojik yönden değerlendirilmesi sonucu, 4 familya ve 5 cinse ait 6 tür ve 1 alttür tespit edilmiştir. Her yılın Nisan-Ekim döneminde yapılan toplamalarda örneklerin % 91,8'i ergin bulunmuştur. Örneklerin % 62,7'si Buthidae'yi, % 29,8'i ise Euscorpiidae'yi temsil etmektedir. Türlerin tanı, morfoloji, habitat, ekoloji ve toplama bilgileri ile Türkiye'deki dağılışları kaydedilmiştir. Ayrıca taksonlara ait teşhis anahtarları ile türlere ait morfolojik karakterlerin çizimleri verilmiştir. Bu çalışmada, Buthidae içinde *Mesobuthus gibbosus anatolicus*, *M. eupeus* ve *Androctonus crassicauda*; Scorpionidae içinde

Scorpio maurus; Euscorpiidae içinde *Euscorpius mingrelicus* ve Iuridae içinde *Iurus dufourei* (*asiaticus*) tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akrep, Scorpionida, Sistematiik, Biyokoloji, Anadolu.

ABSTRACT

SYSTEMATICS AND BIOECOLOGY OF SOME SCORPIONS FROM ANATOLIA (ARACHNIDA : SCORPIONIDA)

YEŞİLYURT, Fatih

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology, M.Sc. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah Bayram

July 2005, 80 pages

In this study, a total of 134 scorpion specimens were caught from different regions in Anatolia between 1994 and 2004. In my own collections I caught 71 specimens. In the result of evaluation of the adult specimens in view of systematics and bioecology, 6 species and 1 subspecies were established as belonging to 5 genera in 4 families. In the collections carried out in the term of April to October, % 91.8 were found as adult. In addition, 62.7 percent belongs to Buthidae, and 29.8 percent to Euscorpiidae. Description, morphology, habitat, ecology, distributions of the species in Turkey and all kind of collection data are given in the text, are taken up. In addition, an identification key to the taxa is provided and the drawings of the morphological characters of the species are given. In this study, in Buthidae,

Mesobuthus gibbosus anatolicus, *M. eupeus* and *Androctonus crassicauda*; in Scorpionidae, *Scorpio maurus*; in Euscorpiidae, *Euscorpius mingrelicus*, and in Iuridae, *Iurus dufourei* (*asiaticus*) have been identified.

Key Words: Scorpion, Scorpionida, Systematics, Bioecology, Anatolia.

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarımın her aőamasında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen; arazi ve laboratuvar çalışmaları, literatür tarama ve koleksiyon örneklerini inceleme imkanı sağlayan danışman hocam sayın Prof. Dr. Abdullah BAYRAM'a Őukranlarımı sunarım. Çizimlerimin bilgisayara aktarılmasında yardımcı olan Arő Gör. Tarık DANIŞMAN'a ve yardımlarından dolayı İlkay ÇORAK'a teşekkür ederim. Ayrıca bana maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme teőekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| TEŞEKKÜR..... | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | viii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Kaynak Özeti..... | 4 |
| 1.2. Morfolojik ve Biyoekolojik Özellikler..... | 7 |
| 1.3. Çalışmanın Amacı..... | 29 |
| 2. MATERYAL VE YÖNTEM | 30 |
| 2.1. Arazi Çalışmaları, Laboratuar Çalışmaları, Teşhis ve Sınıflandırma | 30 |
| 2.2. Bulgularda Yer Alan Bölümlerin Açıklanması..... | 31 |
| 2.2.1. Teşhis Anahtarları | 31 |
| 2.2.2. Familya ve Cinsler İçin Tanı ve Yayılış | 32 |
| 2.2.3. Türe Ait Özelliklerin Verilmesi | 32 |
| 2.2.3.1. Diagnostik özellikler | 32 |
| 2.2.3.2. Morfolojik özellikler | 32 |
| 2.2.3.3. Ekolojik özellikler | 32 |
| 2.2.3.4. Coğrafi yayılış..... | 33 |
| 2.2.3.5. İncelenen örnekler ve lokaliteler..... | 33 |
| 3. ARAŞTIRMA BULGULARI..... | 34 |
| 3.1. Familyalar İçin Teşhis Anahtarı..... | 34 |

| | |
|--|----|
| 3.2. Familya: BUTHIDAE | 37 |
| 3.2.1. Cinsler İçin Teşhis Anahtarı..... | 38 |
| 3.2.2. Cins: <i>Mesobuthus</i> Latreille, 1804 | 38 |
| 3.2.3. <i>Mesobuthus</i> türleri için teşhis anahtarı..... | 38 |
| 3.2.3.1. <i>Mesobuthus gibbosus</i> (Brulle, 1832) <i>anatoticus</i> (Schenkel, 1947)... | 39 |
| 3.2.3.2. <i>Mesobuthus eupeus</i> C.L. Koch, 1839..... | 44 |
| 3.2.4. Cins: <i>Androctonus</i> Latreille, 1804 | 46 |
| 3.2.4.1. <i>Androctonus crassicauda</i> (Olivier, 1807)..... | 49 |
| 3.3. Familya: SCORPIONIDAE | 54 |
| 3.3.1. Cins: <i>Scorpio</i> Latreille, 1804 | 54 |
| 3.3.1.1. <i>Scorpio maurus</i> C.L. Koch, 1839..... | 54 |
| 3.4. Familya: EUSCORPIIDAE..... | 59 |
| 3.4.1. Cins: <i>Euscorpius</i> (Thorell, 1876)..... | 59 |
| 3.3.1.1. <i>Euscorpius mingrelicus</i> (Kessler, 1874) | 59 |
| 3.5. Familya: IURIDAE | 64 |
| 3.5.1. Cins: <i>Iurus</i> (Thorell, 1876) | 64 |
| 3.5.1.1. <i>Iurus dufourei</i> (<i>asiaticus</i>) (Birula, 1903)..... | 64 |
| 4. TARTIŞMA VE SONUÇ | 69 |
| KAYNAKLAR | 72 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1. Akrelerde dorsal vücut kısımları | 8 |
| Şekil 2. Prosoma ve mesosoma'nın dorsal kısımları | 9 |
| Şekil 3. Akrelerde metasomanın kısımları | 10 |
| Şekil 4. Akrelerde ventral vücut kısımları | 11 |
| Şekil 5. Buthidae'de ventral (A), dorsal (B) keliser ve pedipalp (C) görünümü | 15 |
| Şekil 6. Akrelerde yürüme bacağı (A), <i>Scorpio maurus</i> 'ta tarsusun lateral görünümü (B) ve bir akrep tarağının enine kesiti (C) | 16 |
| Şekil 7. Bir akrebin koksalsal bezi (A) ve akrelerde sinir sistemi (B) | 21 |
| Şekil 8. Akrelerde erkek (A) ve dişi (B) üreme sistemi | 22 |
| Şekil 9. Akrelerde spermatofor (A) ve sperm transferi (B) | 23 |
| Şekil 10. Farklı örneklerde sol hemispermatofor'un gövdeye ait bükülebilir lobları | 24 |
| Şekil 11. Zehirli bir <i>Androctonus crassicauda</i> örneği | 28 |
| Şekil 12. Elde edilen örneklerin kayıt yerleri (<i>Mesobuthus gibbosus</i> ●, <i>Mesobuthus eupeus</i> ■, <i>Androctonus crassicauda</i> ○, <i>Scorpio maurus palmatus</i> □, <i>Euscorpius mingrelicus</i> Δ, <i>Iurus dufourei asiaticus</i> ▲) | 31 |
| Şekil 13. Akrelerde sternum yapısı; A-Buthidae, B-Scorpionidae..... | 35 |
| Şekil 14. Prosoma, dorsal görünüm; A- <i>Iurus dufourei asiaticus</i> ; B- <i>Euscorpius mingrelicus</i> | 36 |
| Şekil 15. Buthidae'de tarak yapısı; A-dış görünüm, B-iç görünüm | 37 |
| Şekil 16. <i>Mesobuthus gibbosus anatolicus</i> 'ta prosoma | 41 |

| | |
|---|----|
| Şekil 17. <i>Mesobuthus gibbosus anatolicus</i> 'ta dorsal (A) ve eksternal (B) chela, pedipalpin hareketli (C) ve sabit (D) parmağı | 42 |
| Şekil 18. <i>Mesobuthus gibbosus anatolicus</i> 'ta dorsal (A) ve eksternal (B) tibia ile femurun dorsal (C) görünümü | 43 |
| Şekil 19. <i>Mesobuthus eupeus</i> 'da prosoma | 45 |
| Şekil 20. <i>Mesobuthus eupeus</i> 'da dorsal (A) ve eksternal (B) chela; pedipalpin hareketli (C) ve sabit (D) parmağı | 47 |
| Şekil 21. <i>Mesobuthus eupeus</i> 'da dorsal (A) ve eksternal (B) tibia; femurun dorsal (C) görünümü | 48 |
| Şekil 22. <i>Androctonus crassicauda</i> 'da prosoma | 50 |
| Şekil 23. <i>Androctonus crassicauda</i> 'da metasoma | 51 |
| Şekil 24. <i>Androctonus crassicauda</i> 'da chela (A), tibia (B) ve femur (C); pedipalpin hareketli (D) ve sabit (E) parmağı | 53 |
| Şekil 25. <i>Scorpio maurus</i> 'ta prosoma | 55 |
| Şekil 26. <i>Scorpio maurus</i> 'ta chela (A), tibia (B), femur (C); pedipalpin hareketli (D) parmağı | 57 |
| Şekil 27. <i>Euscorpius mingrelicus</i> 'ta prosoma | 60 |
| Şekil 28. <i>Euscorpius mingrelicus</i> 'ta dorsal (A) ve ventral (B) chela; pedipalpin hareketli (C) ve sabit (D) parmağı | 62 |
| Şekil 29. <i>Euscorpius mingrelicus</i> 'ta dorsal (A) ventral (B) ve eksternal (C) tibia ... | 63 |
| Şekil 30. <i>Iurus dufourei</i> (<i>asiaticus</i>)'ta prosoma | 65 |
| Şekil 31. <i>Iurus dufourei</i> (<i>asiaticus</i>)'ta dorsal (A) ventral (B) ve eksternal (C) chela | 66 |
| Şekil 32. <i>Iurus dufourei</i> (<i>asiaticus</i>)'ta sternokoksal bölge | 67 |

1. GİRİŞ

Akrepler, dünyadaki bütün kıtalar ve büyük adalar (Antartika ve Yeni Zelanda hariç) üzerinde yer alan tropik, subtropik ve ılıman bölgelerde dağılışı göstermektedir. Kayalar üzerinde şekillenmiş ilk akrep fosili 420 milyon yıl öncesi Silurien dönemine aittir. Bu dönem dinazorların görüldüğünden yaklaşık 200 milyon yıl öncesine dayanır. Fosillerdeki akreplerin şimdi nesli tükenmiş olan dev su akrebine (Eurypterida) çok benzer yönleri bulunmaktadır. Akrep fosillerinden elde edilen verilere göre akreplerin Silurien döneminden Oligosen dönemine kadar olan zamanda yayıldıkları bildirilmektedir. Bilinen en eski ve ilk kara akrep türü *Palaephonus nuncios* Thorell ve Linstom tarafından Götland adasında bulunmuştur. Karbonifer dönemi akreplerinin tarsus'ları üzerinde pençeleri bulunmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı bu akrepler Euscorpioninea alttakımı içinde yer almaktadır. Bu takson içinde yer alan ve en eski tür olarak bilinen 1 m boyundaki *Brontoscorpio willsi*, 1963 yılında Stomer tarafından İskoçya'da bulunmuştur. Bu akrep türü, boyu ve diğer morfolojik özellikleri bakımından Karbonifer döneminde yaşayan akreplere benzemektedir. II. Zaman'da yaşayan Mesophonidae familyasına ait akreplerin kalıntıları bulunmuştur. IV. Zaman'da ortaya çıktığı bildirilen Buthidae familyası içinde yer alan *Tityus eogunus*'un III. Zaman'a ait akrep fosilleri içinde bulunduğu ve yaşayan türlere de benzediği bildirilmektedir. Aslında bunların karada veya denizde yaşayıp yaşamadıkları hakkında büyük tartışmalar vardır. Yaklaşık 300 milyon yıl önce Karbonifer dönemin sonunda görülen akrep, modern akrep neslidir. Bu akrepler 1300 dolayındaki tür ile çok az değişim göstererek günümüze kadar gelmeyi başarmışlardır (Brownell and Polis 2001).

Günümüze kadar fosiller hariç, 16 familya ve 159 cinse mensup yaklaşık 1300 akrep türü tanımlanmıştır (Fet *et al.*, 2000). Tespit edilen familyalar şunlardır: Bothriuridae, Buthidae, Chactidae, Chaerilidae, Diplocentridae, Euscorpiidae, Heteroscorpionidae, Hemiscorpiidae (Ischnuridae), Iuridae, Microcharmidae, Pseudochactidae, Scorpionidae, Scorpiopidae, Superstitioniidae, Troglotayosicidae ve Vejovidae. Bunlara sonradan Hemiscorpionidae ve Urodacidae familyaları da ilave edilmiş, böylece sayı 18'e yükselmiştir. Daha sonra bu familyalara Iuridae familyası içinde altfamilya iken familya seviyesine çıkarılan Caraboctonidae familyası da ilave edilerek nihayet familya sayısı 19'a yükselmiştir.

Akrepler çoğunlukla sıcak memleketlerde yaşarlar. Ekvatora doğru inildikçe tür çeşitliliği ve boy ölçüleri artar. Coğrafik dağılış şekilleri familyalara göre farklılıklar arz etmektedir. Bu familyalar içinde en geniş dağılım gösteren ve bütün kıtalarda bulunan Buthidae familyasıdır. Familyalardan Scorpionidae daha çok Afrika, Asya ve Orta Doğu'da; Chaerilidae, Pseudochactidae ve Scorpiopidae Asya'da; Urodacidae Avustralya'da, Hemiscorpionidae Ortadoğu ve Doğu Afrika'da; Heteroscorpionidae ve Microcharmidae Afrika ve Madagaskar'da yayılış gösterir. Diğer familyalardan Chactidae, Superstitioniidae, Vaejovidae ve Bothriuridae daha çok Güney Amerika, Avustralya, Güney Afrika ve Hindistan'da, Euscorpiidae Akdeniz ülkeleri ve kısmen Kuzey Amerika'da, Diplocentridae Ortadoğu ülkeleri ve Kuzey Amerika'da, Ischnuridae daha ziyade Paleartik ve Neotropik coğrafyada, Iuridae Amerika kıtaları ve Doğu Akdeniz ülkelerinde, Troglotayosicidae ise Güney Amerika ve Akdeniz ülkelerinde dağılım sergilemektedirler (Fet 1997b). Anlaşıldığı gibi akrepler tropik, subtropik ve ılıman bölgelerde dağılmışlardır.

Arachnida sınıfında yer alan akrepler, kamçılı akrep, yalancı akrep, örümcek ve böğüler ile akrabadırlar. Kendilerine özgü şekilleriyle rahatça tanınırlar. Akrepler ince uzun vücutludurlar. Boyları çoğunlukla 5-10 cm arasında değişir. Ancak ergin boyu 13 mm olan *Microbuthus pusillus* akrepler içinde en küçük, tropikal yayılış gösteren *Pandinus imperator* ise 22 cm olan boyu ile en büyük türdür. Renkleri genellikle sarımsı, kahverengimsi yada siyahtır. Akrepler geceleri aktiftirler. Çoğunlukla taş, yaprak ve kabuk altlarında bulunurlar. Bazıları çöl ve step gibi kurak ortamları, bazıları ise orman ve mağaraların nemli habitatlarını tercih ederler. Akrepler denizden karaya en önce geçmiş ve karasal yaşama en iyi adapte olmuş eklembacaklılar olarak bilinirler. Sudan karaya geçince birçok yapısal ve işlevsel değişiklikler ortaya çıkmıştır.

Günümüze değin yaklaşık 50 kadar türün insan için tehlikeli olduğu böylece tıbbi öneme sahip olduğu saptanmıştır (Gary 2001). Bu türler endemik buldukları coğrafyalardan diğer bölgelere çoğunlukla insan tarafından yayılmışlardır. Akrepler insan ve hayvan sağlığını tehdit eden arthropod'lardır. Ancak normal şartlar altında diğer zehirli hayvanlar gibi insanlardan uzak alanlarda yaşamlarını sürdürürler. Ne var ki, insanlar tarafından rahatsız edildiklerinde kendilerini korumak için iğnelerini kullanarak sokarlar. Bununla birlikte gelişen teknoloji ve artan refah düzeyine paralel olarak akrep sokmalarının eskiye oranla insan ve hayvan sağlığı üzerindeki etkileri azalmıştır. Ancak halen az gelişmiş veya gelişmesini tamamlayamayan ülkelerde ve özellikle kırsal kesimlerde akrep, yaşayanlar için önemli bir sağlık sorunudur. Bu yüzden akreplerden korunmak ve onlarla mücadelede strateji geliştirebilmek için, akreplerin vücut yapılarını, yaşam döngülerini, ekoloji ve sistematiklerini iyi bilmek gerekmektedir.

1.1. Kaynak Özeti

Akrelerle ilgili taksonomik araştırmalar, ilk kez Linnaeus tarafından 1758'de "*Scorpio*" adını verdiği tek bir cins altında beş türün tanımı ile başlamıştır. Sonra Latreille (1802) tanımlamış olduğu akrepleri, ayrı bir familya halinde, "Famille des Scorpionides" başlığıyla yayınlamıştır. Takım olarak "Scorpiones" terimi ise ilk defa 1850 yılında Koch tarafından kullanılmıştır.

Türkiye'nin ve Kafkasya'nın ilk akrep faunası Birula tarafından çalışılmıştır (1898, 1917a-b). Akrelerin zoocoğrafyası, Nenilin ve Fet (1992) tarafından detaylı olarak yayınlanmıştır. Bu konudaki bazı alışmalar Lamoral (1980) ve Lourenço (1996) tarafından yapılmıştır. Daha sonra "dünya akrepleri katalogu" hazırlanmıştır (2000, Fet et al.).

Türkiye akrep faunasıyla ilgili alışmalar, 19. Yüzyılın ikinci yarısında Pavese (1876) tarafından başlatılmıştır. Birula (1898), Bolkar Dağlarından *Euscorpius ciliciensis*'i (günümüzde *Euscorpius mingrelicus ciliciensis*), 1899'da oruh Vadisi'nden *Calchas nordmanni*'yi yeni türler olarak tanımlamıştır. 1903'te ise *Iurus dufourei* (*asiaticus*)'u yine Toroslar'dan tavsif etmiştir. Kulczynski (1903) ve Hadzi (1930), İstanbul civarından *Euscorpius* örneklerini; Werner (1902, 1916, 1920) ise çeşitli yörelerden toplanan akrepleri incelemişlerdir. Von Ubisch (1922), Toros Dağları'ndan *Iurus kraepelini* (günümüzde *I. asiaticus*) adıyla yeni bir tür (sinonim); Schenkel (1947) ise *Mesobuthus gibbosus anatolicus* adıyla yeni bir alttür tanımlamışlardır. Vachon (1947a-b, 1953, 1971), Türkiye akrepleri üzerinde önemli çalışmalar yapmıştır ve 1951 ve 1966'da Türkiye'yi de dahil ederek, Orta Doğu'nun akrep listesini hazırlamıştır. Tolunay (1959), Vachon'a tayin ettirilen örnekleri, önceki literatür kayıtlarıyla birleştirerek yayınlamıştır. Gören (1950), Tolga (1960,

1964), Turgut (1964) akrep zehirlerinin etkisi üzerinde araştırma yapmışlardır. Tolga (1960), *Leiurus quinquestriatus*'u Adıyaman'dan; Kovarik (1996), *Compsobuthus matthiesseni*'yi Diyarbakır'dan bularak Türkiye akrep listesindeki tür sayısını 12'ye çıkarmışlardır. Sissom ve Fet (1998), bu sonuncu türü yeniden tavsif ederek, Türkiye dahil olmak üzere türün yayılış alanı olan Mezopotamya'daki kayıtlarını vermişlerdir.

Türkiye, Ege adaları ve civarının akrepleri ile ilgili diğer çalışmalar, Kinzelbach (1966, 1975, 1980, 1982, 1985), ayrıca Balkan yarımadasının akrep faunası, türlerin zoocoğrafik dağılışı ve ekolojileri Kinzelbach ve arkadaşları (1985), Crucitti (1993, 1998), Crucitti ve Malori (1998) tarafından incelenmiştir. Vachon ve Kinzelbach (1987), Türkiye ve Orta Doğu akreplerinin zoocoğrafyasına önemli katkılarda bulunmuşlardır. Diğer taraftan Rus araştırmacı Victor Fet, Anadolu, eski SSCB ve Avrupa'daki *Euscorpis* cinsine ait tür ve alttürler üzerinde çalışmıştır (1985, 1987, 1988a-b, 1990, 1993, 1997a-b, 1998). Fet ve Braunwalder (1997, 1999, 2000); Fet ve Rechkin (1989), Bonacina (1980), *E. carpathicus* popülasyonlarını incelemiş ve *E. mingrelicus phrygius*'u yeni bir alttür olarak Batı Anadolu'dan tanımlamışlardır. Crucitti ve Cicuzza (1999) Nemrut Dağı Milli Parkının akrep faunasını tespit etmişlerdir. Yine Lacroix (1995), Kuzey Anadolu'dan bazı yeni *Euscorpis* alttürlerini tavsif etmiştir. Francke (1981) ile Francke ve Soleglad (1981), *Iurus* cinsi ve Iuridae'nin sistematik durumu, dağılımı ve zoocoğrafyası üzerine iki önemli makale yayınlamışlardır.

Günümüze kadar olan dönem içinde Türkiye ve komşu ülkelerden aşağıdaki türler kayıt edilmiştir (Kinzelbach 1982, 1985; Fet *et al.*, 2000; Karataş, 2001):

Türkiye: Buthidae'den *Mesobuthus gibbosus anatolicus*, *M. caucasicus*, *M. eupeus*,

Androctonus crassicauda, *Leiurus quinquesriatus*, *Compsobuthus matthiesseni*; Scorpionidae'den *Scorpio maurus fuscus*; Euscorpiidae'den *Euscorpius mingrelicus*, *E. carpathicus*, *E. italicus*, *E. tergestinus*; Iuridae'den *Iurus dufourei* (*asiaticus*), *Calchas nordmanni*.

Yunanistan: Buthidae'den *Mesobuthus gibbosus*; Iuridae'den *Iurus dufourei*, *I. asiaticus*, *Paraiurus nordmanni*; Euscorpiidae'den *Euscorpius carpathicus*, *E. italicus*, *E. mingrelicus*.

Girit Adası: *Euscorpius carpathicus*, *Mesobuthus gibbosus*, *Iurus dufourei*.

İran: *Androctonus amoreuxi*, *A. amoreuxi baluchicus*, *A. amoreuxi finitimus*, *A. crassicauda*, *A. crassicauda crassicauda*, *A. crassicauda orientalis*, *Buthacus palpator*, *B. leptochelys*, *B. tadmorensis*, *Buthotus saulcyi*, *B. schach*, *Buthus zarudnianus*, *Compsobuthus matthiesseni*, *Compsobuthus rugulosus*, *Liobuthus kessleri*, *Mesobuthus agnetis*, *Mesobuthus caucasicus*, *M. caucasicus caucasicus*, *M. caucasicus intermedius*, *M. caucasicus parthorum*, *M. eupeus*, *M. eupeus afghanus*, *M. eupeus kirmanensis*, *M. eupeus eupeus*, *M. eupeus pacysoma*, *M. eupeus persicus*, *M. eupeus phillipovitschi*, *M. eupeus phillipsi*, *M. eupeus thersites*, *M. gabrielis*, *M. macmahoni*, *M. zarudnyi*, *M. zarudnyi gracilis*, *M. zarudnyi sarghadensis*, *Odontobuthus odonturus*, *O. doriae*, *Orthochirus persa*, *O. scrobiculosus*, *Hemiscorpius lepturus*, *H. persicus*, *Scorpio maurus*, *S. maurus towsendi*, *S. maurus kruglovie* (Habibi, 1971; Farzanpay, 1986, 1988).

Irak: *Androctonus crassicauda*, *Buthacus leptochelys*, *Compsobuthus matthiesseni*, *C. weneri*, *Hottentotta scaber*, *H. schach*, *H. saulcyi*, *Mesobuthus caucasicus*, *M. eupeus*, *Odontobuthus doriae*, *Orthochirus scrobiculosus*, *Hemiscorpius lepturus*, *Scorpio maurus*.

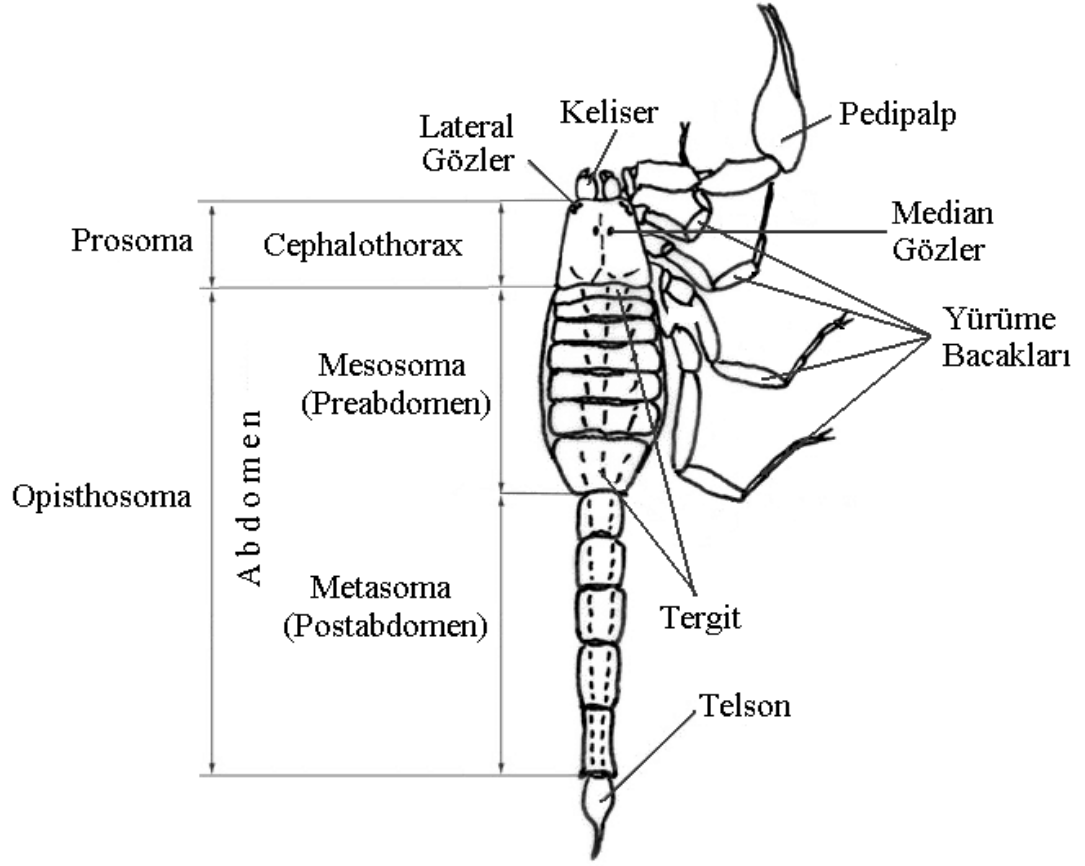
1.2. Morfolojik ve Biyoekolojik Özellikler

Geçmişten günümüze kadar morfolojik bakımdan çok az değişen akrepler “yaşayan fosiller” olarak tanımlanırlar. Habitatlarına bağlı olarak saman renginden sarıya, açık kahverenginden siyaha varan çeşitli renklere sahiptirler. Vücutları, prosoma (cephalothorax) ve opisthosoma (abdomen) olmak üzere iki bölümden oluşmuştur (Şekil 1, 2). Prosoma; baş ve göğsün birbirine kaynaşması ile oluşur ve sırt tarafından karapaks adı verilen yekpare bir zırh ile örtülüdür. Karapaks’ın ön orta yerinde bir çift büyük göz (median gözler), ön yan taraflarında ise sayısı türlere göre değişen 2-5 çift nokta göz (lateral gözler) yer alır (Şekil 2). Opisthosoma, mesosoma ve metasoma olmak üzere iki kısma ayrılır. Prosoma’ya bütün genişliğiyle bağlanan mesosoma, yedi geniş segmentten meydana gelmiştir (Şekil 1, 2). Kuyruk yada metasoma ise telson dahil olmak üzere altı segmentten oluşur (Şekil 3). İlk beş segmentin her biri silindirik olup yan taraflarda pleura denilen dar parçalar ile bağlanarak yekpare ve silindirik bir zırh meydana getirirler. Son segment olan telsonun içinde bir çift zehir bezi, ucunda da zehir iğnesi bulunur (Şekil 3).

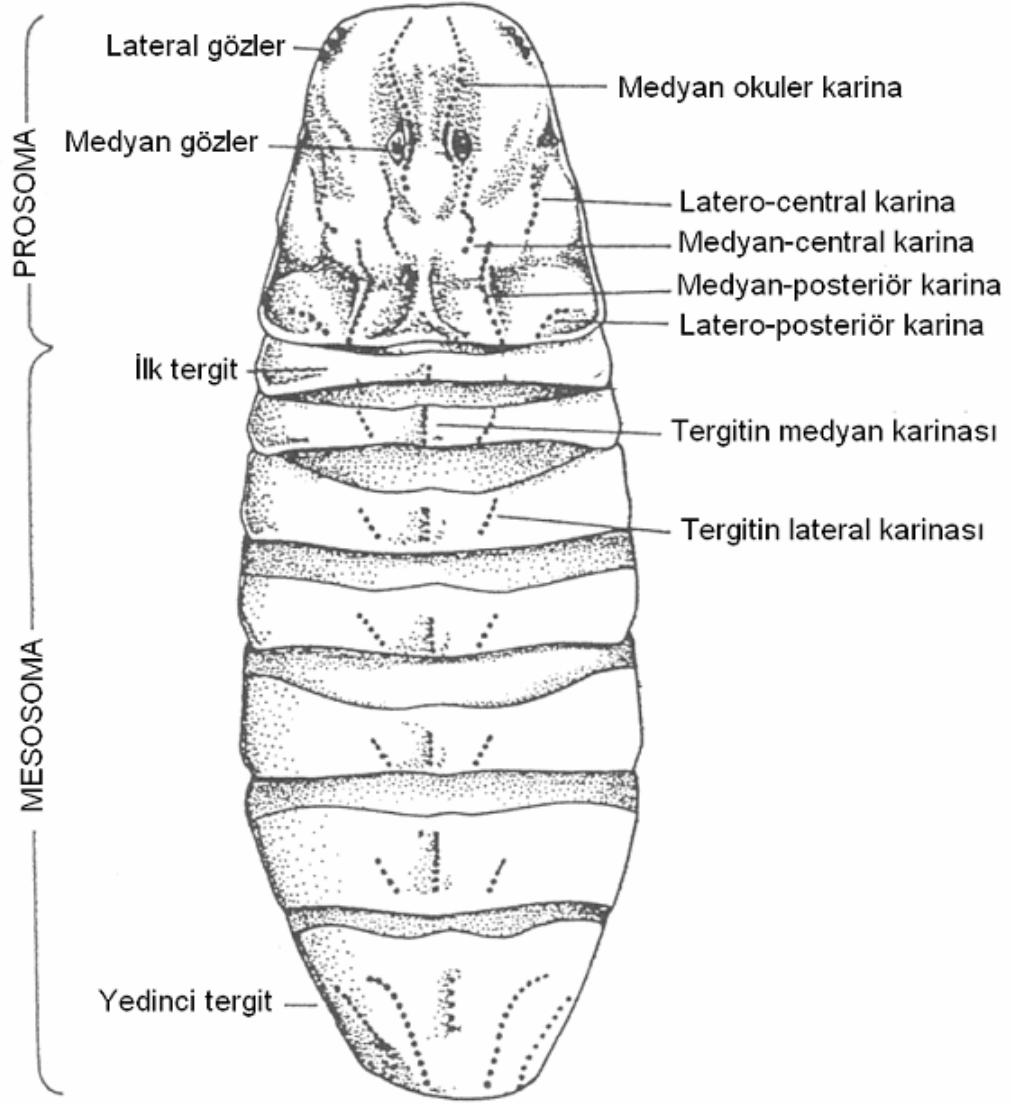
Mesosomal segmentlerin sırt taraflarında tergit, karın taraflarında ise sternit adı verilen kitin plakalar yer alır. Mesosoma ve metasoma ekstremitersiz olup, dinlenme sırasında yana doğru kıvrık durur. Yürüme esnasında arkaya uzanır. Savunma ve sokma anında ise kuyruk, bir yay biçiminde üst taraftan prosoma önüne doğru kıvrılır.

Segmentsiz olan prosoma’da bir çift chelicera (keliser), bir çift pedipalpus ve dört çift yürüme bacağı bulunur (Şekil 1, 4).

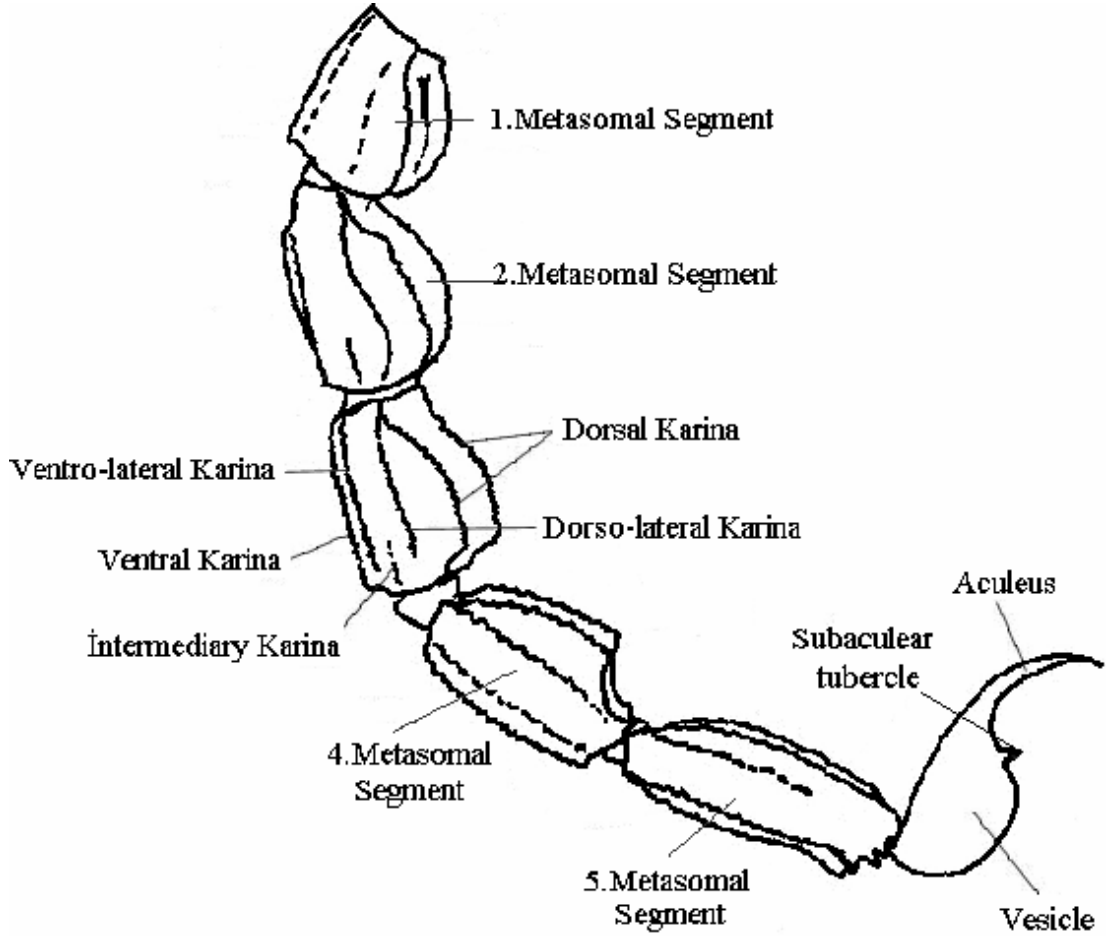
Keliserler, prosoma’nın ilk ekstremitte çifti olup coxa, tibia ve tarsus olmak üzere üç segmentten oluşmuştur. Bu yapılar genellikle pençe tırnak veya dişli çene şeklindedirler. Familyalara bağlı olarak farklılık gösterirler.



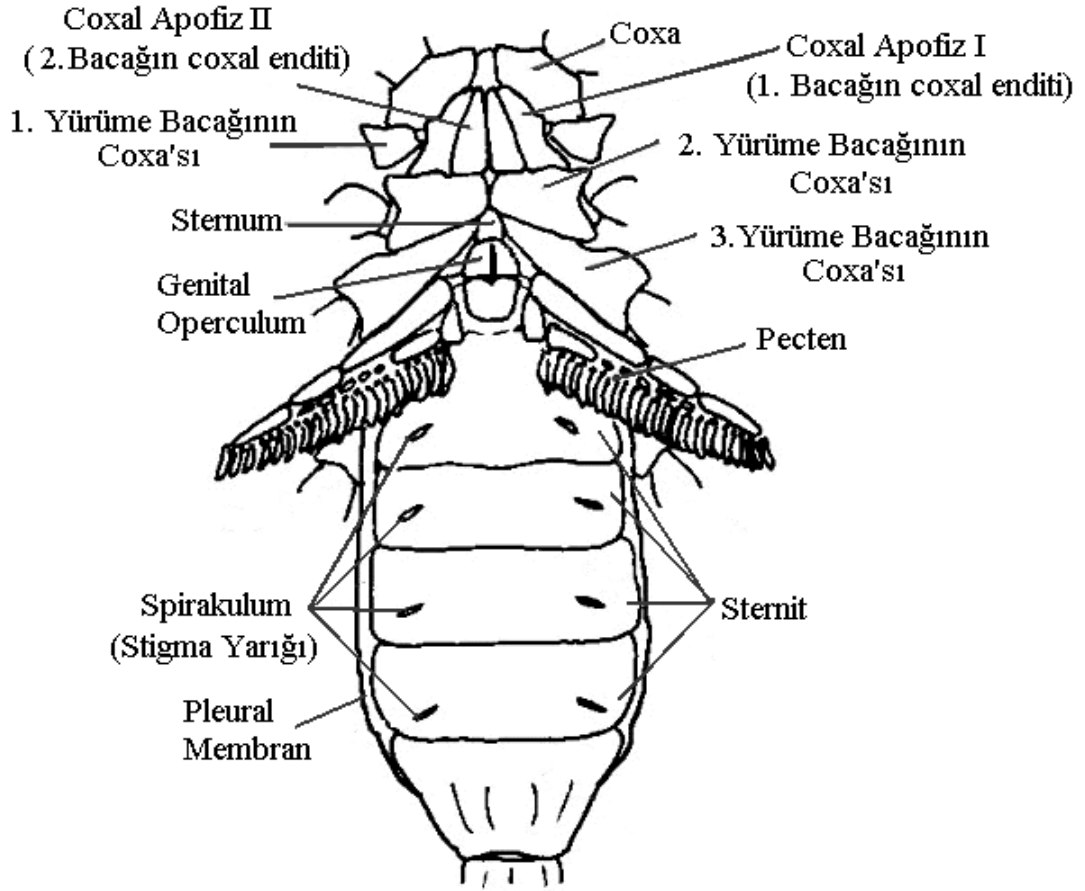
Şekil 1. Akrelerde dorsal vücut kısımları



Şekil 2. Prosoma ve mesosoma'nın dorsal kısımları (Levy ve Amitai, 1980; değiştirilerek)



Şekil 3. Akrelerde metasomanın kısımları (Levy ve Amitai, 1980; değiştirilerek)



Şekil 4. Akrelerde ventral vücut kısımları (Keegan, 1980; değiştirilerek)

Coxa, avı yakalamaya yardım eden bir makas parçası görevi görmektedir. Keliserin son iki segmenti, sabit parmak (tibia) ve hareketli parmak (tarsus) tarzında kısaçlı bir makas oluşturacak biçimde birbirlerine eklemlidir. Keliseral tibia biraz daha uzun olup üst kısmı dışa doğru kavislidir. İç yüzünde ise ince, dikenimsi kıllarla (setae) kaplı yakalama işlemine yarayan, dişe benzer yapılar vardır (Şekil 5 A, B). Bu kısım eğilip bükülür ve avını emmeden önce yakalamaya yarar. Bu parçalardaki dişler sınıflandırmada rol oynarlar. Keliserler, av hayvanlarını tutmaya ve bazen de birbirlerine sürtülmek suretiyle ses çıkarmaya yararlar. Keliserler kısmen karapak ile örtülüdür.

Prosoma'nın önünden iki yana doğru uzanan pedipalpler, ekstremitelerin en büyüğü ve en kalınıdır. Bunlar, makas veya kıskaç fonksiyonu görmek üzere adeta özelleşmişlerdir (Şekil 5 C). Akreler avlarını yaralamak, yakalamak ve ezmek için bu organları kullanırlar. Ayrıca dokunum organı görevi de görürler. Pedipalplerin üzerinde havadaki titreşimleri algılayan "trichobothrium" adında küçük duyu tüyleri bulunmaktadır. Trichobothrium'un integümentten çıktığı yer bir fincan tabağı gibidir. Buradan diğer kıl veya dikenlerden rahatlıkla fark edilebilecek şekilde ince, uzun ve düz bir tüy çıkar. Bir pedipalp; coxa, trochanter, femur, tibia (patella) ve tarsus olmak üzere beş segmentten meydana gelir.

Coxa ilk segmenttir. Trochanter; coxa ile femur arasında ikinci segment olup kısadır. Femur; trochanter ile tibia arasında uzun ve silindirik üçüncü segmenttir. Tibia'da dikensi yapılar bulunur. İnsanlarda ellere karşılık gelen pedipalplerin kıskaçlı dördüncü ve beşinci segmentine chela denilmektedir. Chela'yı oluşturan bu kıskaçların alt kısmı sabit (tibia), üst kısmı ise hareketlidir (tarsus). Kıskaçların şekli türlere göre değişiklik gösterir. Örneğin; Buthidae familyasındaki akrelerde tarsus'lar tipik sıralı dişlerle doludurlar. Akrelere özgü olarak tarsus'ta abduksiyon kası bulunmaz. Tarsus'un açılması, prosoma'nın dorso-ventral yönde kontraksiyonu ve buna bağlı olarak hidrostatik basıncın artmasıyla gerçekleşir. Erkek akrelerin pedipalpleri dişilerinkinden daha ince yapılıdır.

Yürüme bacakları geniş bir coxa ile başlar ve yedi eklemlidir. Bunlar sırasıyla; coxa, trochanter, femur, patella, tibia, basitarsus ve telotarsustur (Şekil 6 A, B). Bacakların en uçtaki tarsal segmentinde tırnaklar bulunur. Segmentler ince membranla birbirlerine bağlanırlar. Bacaklar, birbirlerine yakın olarak prosoma'nın alt kısmından çıkarlar. En küçük olan birinci coxa, ikinci coxa'nın köşeleri arasında

yer alır. En uzun coxa, dördüncü coxa'dır (Şekil 4). Prosoma'nın ventral yüzeyinde birinci ve ikinci coxa'da kitinli plaklar ve salgı bezleri vardır. Bu oluşumların sindirim olayında önemli görev yaptıkları düşünülmektedir (Brownell ve Polis, 2001). Akrep yürüdüğünde tarsus'un parçaları olan basitarsus ve telotarsus ağırlığı çeker (Şekil 6A). Bacaklar kazma organı olarak da kullanılırlar. Bacaklar üzerinde ayrıca yerdeki titreşimleri algılamaya yarayan ince tüyler bulunmaktadır.

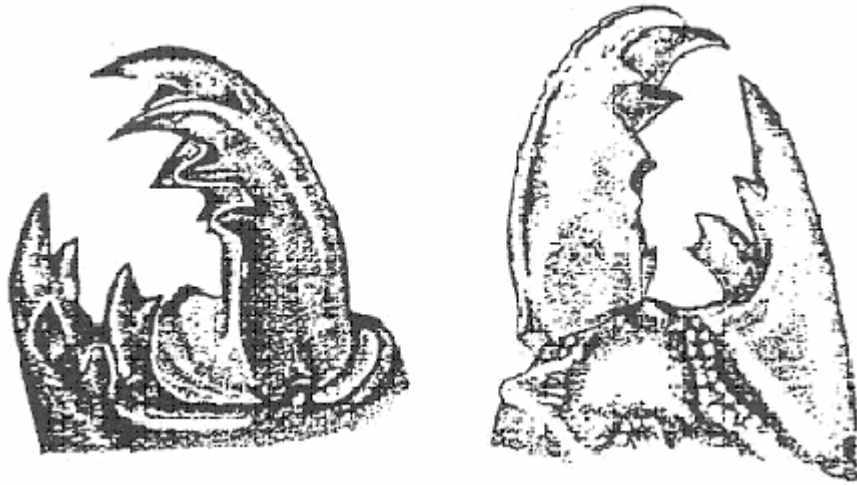
Tüm akreplerin sternumları üçüncü ve dördüncü coxa arasındaki küçük plaklardan oluşur (Şekil 4). Bazı cinslerde sternum; kitinin, eni dar şeritler halinde dizilmesi ile oluşmaktadır. Bazılarında küçük, üçgen bir plaka şeklinde, geri kalan kısmında ise tüm genç bireylerde olduğu gibi beşgenimsi şekildedir. Sternum'un şekli familyaların tanımlanmasında önemlidir. Buthidae familyasındaki akreplerin sternumunun boyu eninden fazla, üçgen şeklinde ve öne doğru oldukça daralmıştır. Chactidae familyasındaki akreplerin sternum'unun boyu genellikle genişliğinden uzun değildir. Bothriuridae familyasındaki türlerin sternumu çok belirgin olmasa bile kenarları birbirine paralel ve iki ayrı parçalıdır. Scorpionidae familyasına ait türlerin sternumu genellikle beş köşeli, yan kenarları birbirine paralel ve boyu en az eninin yarısı kadardır.

Dördüncü çift coxa'ya yakın ve birinci mesosomal segmentin ventral yüzeyinde sternum ile taraklar (pecten) arasında akrebin üreme organını örten, ortası yarık bir kapak vardır. Genital operculum adı verilen bu kapağın altında, dışarı açılan genital bir delik bulunur (Şekil 4). Genital operculum farklı ve çeşitli şekillerde olabilir. Her bir türde farklı olabildiği gibi, aynı türün erkek ve dişilerinde bile farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, bazı dişilerde operculum kapakları orta çizgi boyunca birleşirken, erkeklerde kısmen veya tamamen ayrılmıştır. Erkeklerde koni

biçimindeki eşleşme aygıtı (papillae genitale) sternitin altındaki genital açıklıkta yer almaktadır.

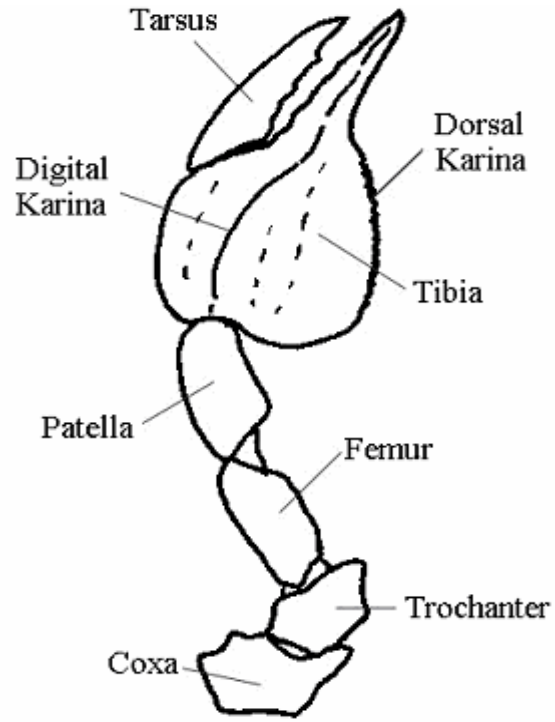
İkinci sternitin üzerinde ve genital deliğın ön tarafında ekstremitele rin değışmesiyle oluşmuş bir çift tarak organ yer alır (Şekil 6 C). Her bir tarak, bir sap kısmı ile bu sapın üzerine sıra ile dizilmiş dişlerden oluşmuştur. Tarak üç parçadan oluşmuştur; bunlardan proksimal parça en uzununu, orta parça ise en kısasıdır. Bu tarakların kemoreseptör olarak çiftleşmede rol aldığı ve yüzey titreşimlerini algılayarak mekano-reseptör görevi yaptığı sanılmaktadır (Brownell ve Polis 2001).

Taraklar her iki eşeyde de bulunur. Ancak erkeklerde taraklar daha geniş olup daha fazla sayıda küçük diş taşırlar. Taraklar yanlara açılabilir. Hareket ettiği zaman yere sürünerek mekanik ve kimyasal duyu organı fonksiyonu görür. Akrele rin birbirle rinin izini bulmada bu organla rını kullandıkları sanılmaktadır. Ayrıca birçok türün, bu organla rla nemli yerle ri bulduğu da tespit edilmiştir (Brownell ve Polis 2001).



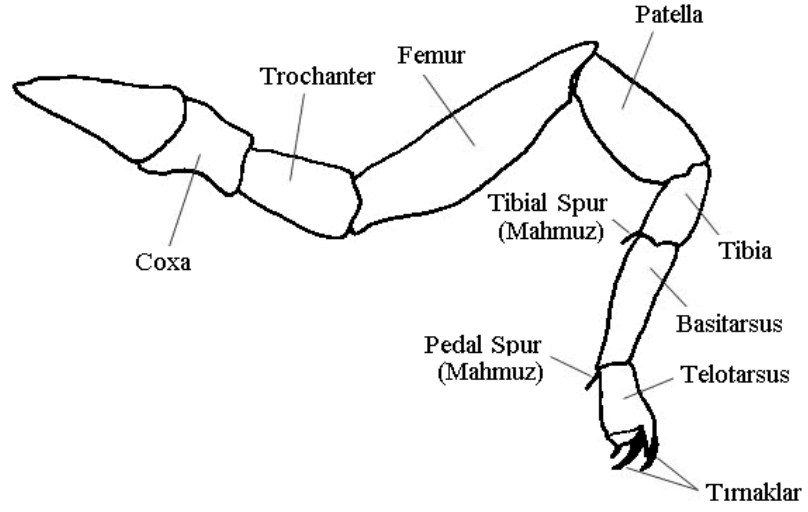
A

B



C

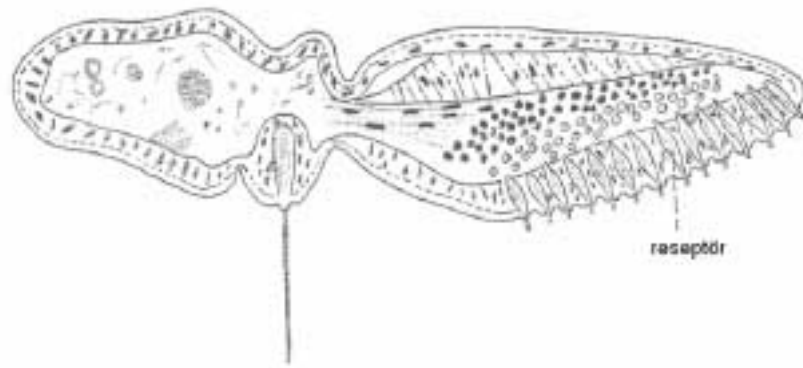
Şekil 5. Buthidae'de ventral (A), dorsal (B) keliser ve pedipalp (C) görünümü(Levy ve Amitai, 1980 değiştirilerek)



A



B



C

Şekil 6. Akrelerde yürüme bacağı (A), *Scorpio maurus*'ta tarsusun lateral görünümü (B) (Levy ve Amitai, 1980) ve bir akrep tarağının enine kesiti (C) (Barnes, 1980; değiştirilerek)

Sindirim sistemi ve beslenme: Akrelerde pedipalpler ile birinci ve ikinci yürüme bacaklarının coxa'ları arasında, atriyum'un içinde ve üst dudağın altında küçük bir ağız yer alır. Emici yutaktan sonra içerisine tükrük bezleri açılmış kısa yemek borusu gelir. Orta barsak dar ve uzundur, buraya orta barsak boyunca uzanan ve büyük bir bezden ayrılan beş çift kanal bağlıdır. Son barsak kısadır. Akreler, ormanlık bölgelerde, çöllerde, taşlık ve kayalık yerlerde yaşar, böcek, örümcek, kırkayak, çıyan, tesbih böceği ve bazen de küçük kemirgen memeliler ile beslenirler. Pedipalp'leriyle avlarını canlı halde yakalar, yaralar ve birinci ve ikinci yürüme bacaklarının coxa uçlarındaki çiğneyici eklentiler arasında ezer, sonra da yutak vasıtasıyla somururlar. Gündüzleri loş ve karanlık yerlerde gizlenir, geceleri dolaşır ve avlanırlar. Avlarını yakalamada makaslarını kullanır, bu esnada kuyruk uçlarını yukarıya doğru kaldırıp başlarından aşırarak avlarını sokar ve zehirlerler. Felç olup iç organları parçalanan kurbanı sonradan emerek beslenirler. Akreler obur beslendikleri gibi açlığa aylarca katlanabilirler. İnsanları ve büyük hayvanları şüphesiz beslenmek amacı ile değil, onlardan korunmak için sokarlar. Zehir miktarları boy büyüklüğü ile doğru orantılıdır.

Boşaltım sistemi: Boşaltım organları malpigi tüpleri ve coxa bezleridir (Şekil 7A). Malpigi tüplerinin sayısı bir veya iki çift olabilir. Bunlar mesosoma'nın son segmenti içerisinde yer alır ve orta barsağın son kısmına açılırlar. Coxa bezleri ise bir çift olup prosoma'daki diyaframın hemen önünde yer alırlar. Bu bezlerde bir başlangıç kesesi ile bir toplama kanalı ve bir de bu kanalın son kısmını oluşturan, boşaltım kanalı ayırt edilir. Boşaltım kanalları üçüncü yürüme bacaklarının diplerinden dışarı açılır.

Dolaşım sistemi: Akreler, Arachnida sınıfı içinde dolaşım sistemleri en iyi gelişmiş olan arthropod'lardır. Dolaşım sistemi; kalp, kan damarları ve sinüslerden meydana gelmiştir. Kalp, sırt tarafta bütün mesosoma boyunca 7. segmentten 13. segmente

kadar uzanan sekiz çift ostiyum'lu bir boru şeklindedir. Ön ve arka uçlarından ayrılan birer büyük aorttan başka yanlarından da yedi çift arter çıkar. Ön aortta birçok kanallara bölünür. Bu kanallardan ikisi yemek borusunun yanlarından aşağı inerek, karın sinir sisteminin yanlarından, arkaya uzanır. Akrebin kanı renksizdir. Lenfatik sıvı yoğun granüllü yuvarlak kan hücreleri ile granülsüz ve merkezi olmayan, çekirdekli lökositleri içerir. Kontraksiyonda kan, kalp tarafından altı ön damardan aorta cephalica içine itilir. Arterlerin hepsi vena lakünleri içinde sonlanır. Lakünlerin içindeki kan, karın tarafta bir sinusta toplandıktan sonra solunum organlarına gider. Burada temizlenir ve perikard boşluğuna geri döner.

Solunum sistemi: Solunum organları mesosoma'nın 3., 4., 5. ve 6. sternitlerinde, eliptik veya dairesel açılımlı dört parçadan ibaret kitap trakeleridir. Kitap trakeler, vücudun orta kısmının ventral yüzünde bulunurlar. Kitap trakelerinin ince kutikül tabakasından oluşan yüzü ve iki akciğer boşluğunun iç yüzleri farklı kalınlıktadır. Kitap trakeler, akreplerin değişik gruplarında farklı amaçlar ve özellikler gösterirler. Bu nedenle sistematikte önemleri büyüktür. Ayrıca kitap trakelere ait birer çift solunum deliği (stigma) vardır (Şekil 4). Bu oluşumlar yelpaze şeklinde olup ana solunum organına bağlıdırlar. Stigmaların her biri ayrı olarak vücut boşluğuna açılır.

Salgı sistemi: Akreplerin salgı sistemi coxal, lenfatik ve lenfoid bezlerden oluşur. Coxal bezler (Şekil 7A), bacakların üçüncü parçasının vücuda bağlandığı yerde bulunur. Lenfatik bezler; tam halka, yarım halka ve küçük oval olmak üzere üç şekilde görülür. Lenfoid bezler ise bir çifttir. İki kısa keseden oluşmuş olup ön uçları ile diyaframa bağlanmışlardır. Vücut boşluğu içinde serbest olarak sallanırlar. Lenfatik ve lenfoid bezlerin salgıları, akrebin vücudundaki yabancı maddeleri absorbe etme ve bakterileri de zararsız hale getirme özelliğindedir.

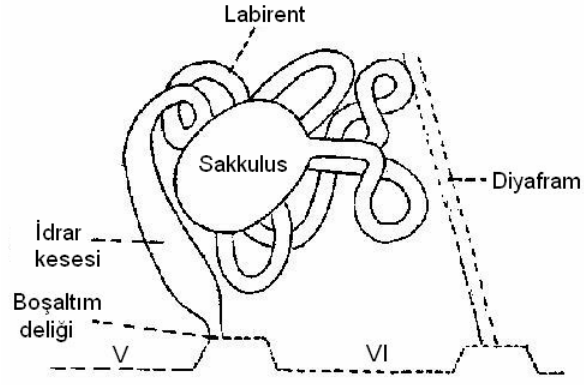
Sinir sistemi, duyu ve görme organları: Sinir sistemleri; iki loblu bir beyin ile büyük bir göğüs gangliyonu kitlesi ve yedi veya sekiz abdominal gangliyondan oluşmuştur (Şekil 7B). Gangliyonlarından son dördü metasoma'da bulunur. Yemek borusunun başlangıç kısmında da küçük bir gangliyon vardır. Sinirlerle beyne bağlı olan bu gangliyondan sindirim borusuna giden ve visseral sinir sistemini oluşturan sinirler ayrılır. Ayrıca, vücudun ön kısmındaki farinkse ait gangliyondan çıkan, lateral ve ana gözler ile mandibula'lara bağlanan sinirler bulunur. Duyu organı olarak dokunum tüyleri, bacaklardaki ince tüyler, opisthosoma'nın ikinci sternitindeki taraklar ve prosoma'daki median ve lateral gözler bulunur. Akrepler yürürken etrafi kollamak üzere pedipalplerini biraz yukarıda tutarlar. Pedipalplerin üzerinde bulunan küçük duyu tüyleri (trichobothrium) ile havadaki titreşimleri algırlar. İkinci sternitin ve genital deliğin ön tarafında bulunan taraklar yüzeydeki, bacaklar üzerinde bulunan ince tüyler ise yerdeki titreşimleri algırlar.

Akrelerde görme organı olan median gözler; genellikle aynı yönde olup, oküler tümsek üzerinde ve karapaksın anterior sınırından sonraki kısımda yerleşirler. Median gözler, iki tabakadan oluşmuştur. Lateral gözler, karapaksın ön kısmında, köşelerde bulunur (Şekil 1,2). Bunlar, eşit büyüklükte 5, 4, 3 ve 2 oselin grup halinde birleşmesi sonucu oluşmuştur. Bazı akreplerde bu gözler körelmiştir. Bazı mağara ve mesken akrep türleri (*Sotanochoactas elliotti*) gözsüz de olabilir. Göz sayısı ve dağılımı tür ayrımında önemlidir.

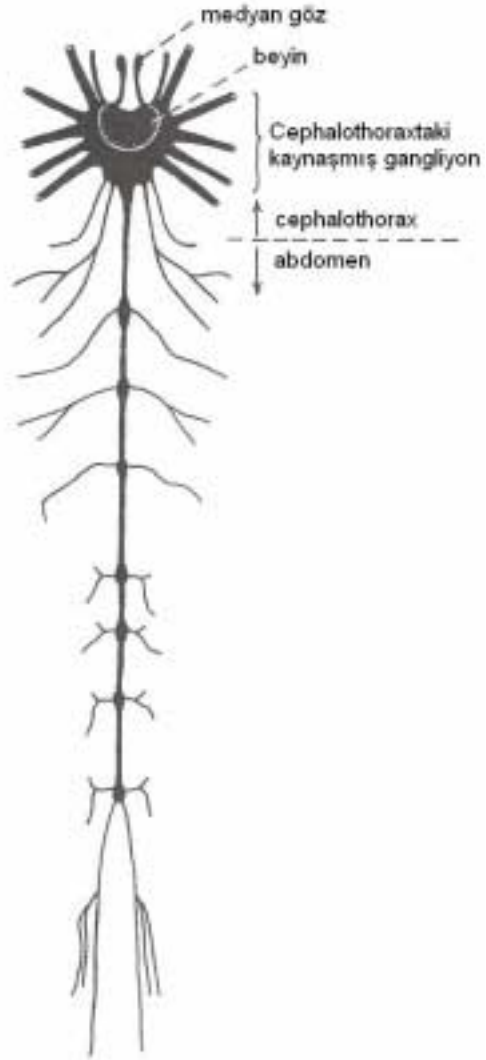
Üreme sistemi ve genital organlar: Akrepler ayrı eşeylidir. Genital organlar abdomenin birinci mesosomal segmenti üzerinde bulunur. Erkeklerde bir çift testis vardır (Şekil 8A). Testislerin şekilleri değişik olabilir. Her iki testis bir çapraz bağ ile birleşir. Testislere ait sperm kanalları birleştiğinden bir tek genital delik bulunur. Spermaları iplik şeklindedir. Dişilerin üreme organları ağ şeklindedir ve

parçalanmamıştır. Mesosoma'da orta barsak bezleri arasına gömülmüş bir tek ovaryum bulunur (Şekil 8B). Ovaryum biri ortada, ikisi de yanlarda uzanan üç boru ile bu boruları bir ip merdiveni gibi birbirlerine bağlayan 5 çift enine borucuktan oluşmuştur. Boru ve borucukların alt taraflarında küçük kürecikler şeklinde olgun yumurta folikülleri görülür. Yumurtaların yapısı, gelişmeleri, foliküller ve yumurta kanalları türe bağlı olarak değişim gösterir. Birçok akrepte yumurtaların gelişimi ve büyümesi over duvarlarında olur. Yumurtalar özel uzama keselerinde döllenirler. Oviduct'lar, sperm haznesi meydana getirmek üzere genişledikten sonra birleşerek, genital operkülün altında bulunan bir tek delikle dışarı açılırlar. Akrepler vivipardır. Gelişme ovaryumun içinde geçer. İlbaharda erkekler kısa bir periyot için dişileri arayıp dölemeye çalışırlar. Çiftleşmeleri oldukça tehlikelidir. Kopulasyon saatlerce hatta bir gün boyu sürer. Dans esnasında erkek spermatoforunu yere yapıştırır ve çeşitli manevralar ile dişinin eşeyssel açıklığının spermatofor üzerine gelmesini sağlar (Barnes, 1980; Şekil 9 A, B). Döllenmeyi kolaylaştırmak için spermatoforun bükülebilir lopları bulunmaktadır (Şekil 10). Dişi bu şekilde döllenir.

Gebelik süresi yaklaşık 11 aydır. Her bir dişi akrep 10-60 yavru doğurur. Anne akrep yavrularını bir süre sırtında taşır. Sırttan inen yavrular yaklaşık 6-7 ay kadar annelerinin arkasında dolaşırlar. Bağımsız hayat sürmeye başladıktan 3-4 yıl sonra yetişkin hale gelirler. Yaşam süreleri 3-8 yıldır. Erginleşinceye kadar 6-9 gömlek değiştirirler. Morfolojik olarak yavrular yetişkinlere benzer.

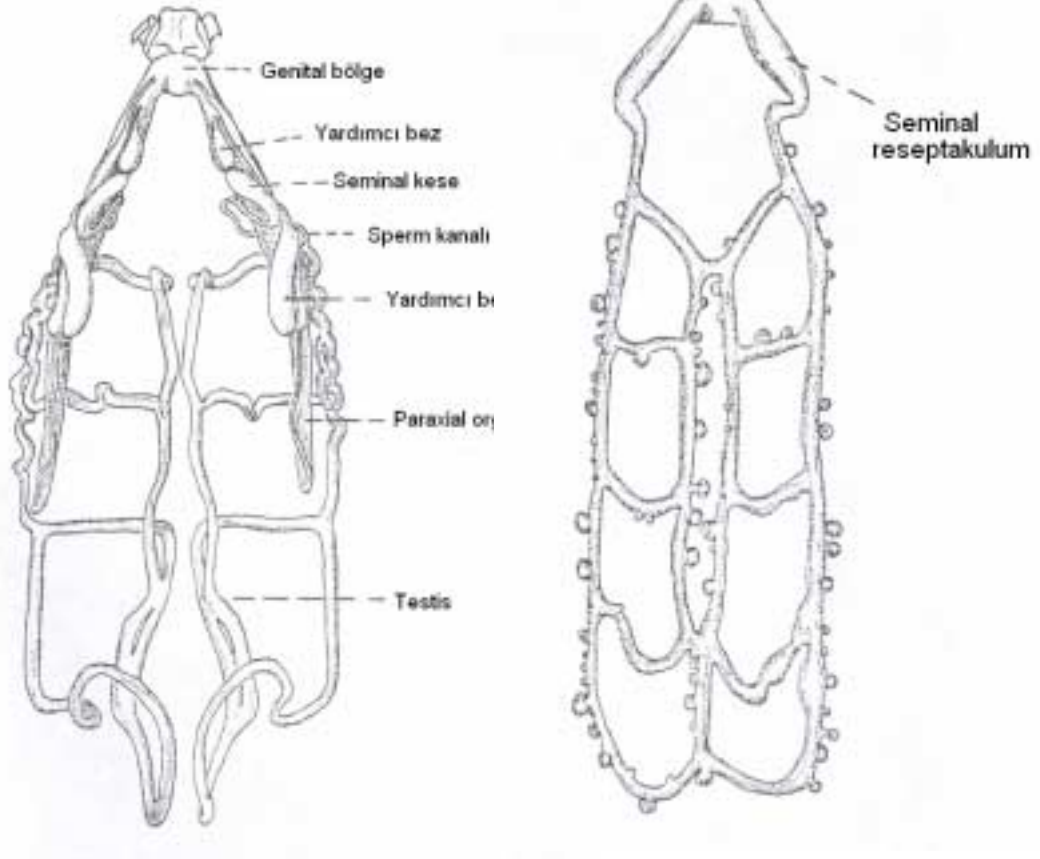


A



B

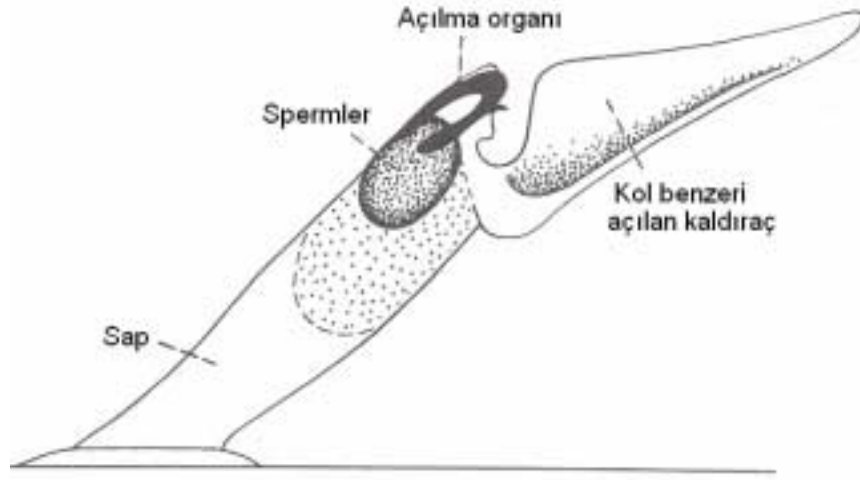
Şekil 7. Bir akrebin koksıl bezi (A) ve akrelerde sinir sistemi (B) (Barnes, 1980; değiştirilerek)



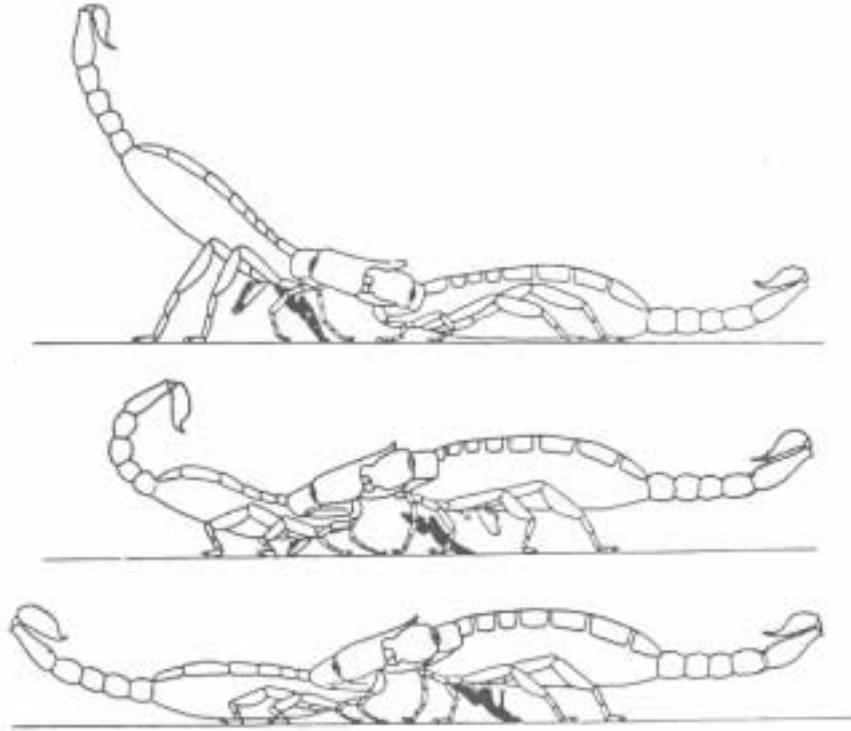
A

B

Şekil 8. Akrelerde erkek (A) ve dişi (B) üreme sistemi (Barnes, 1980; değiştirilerek)

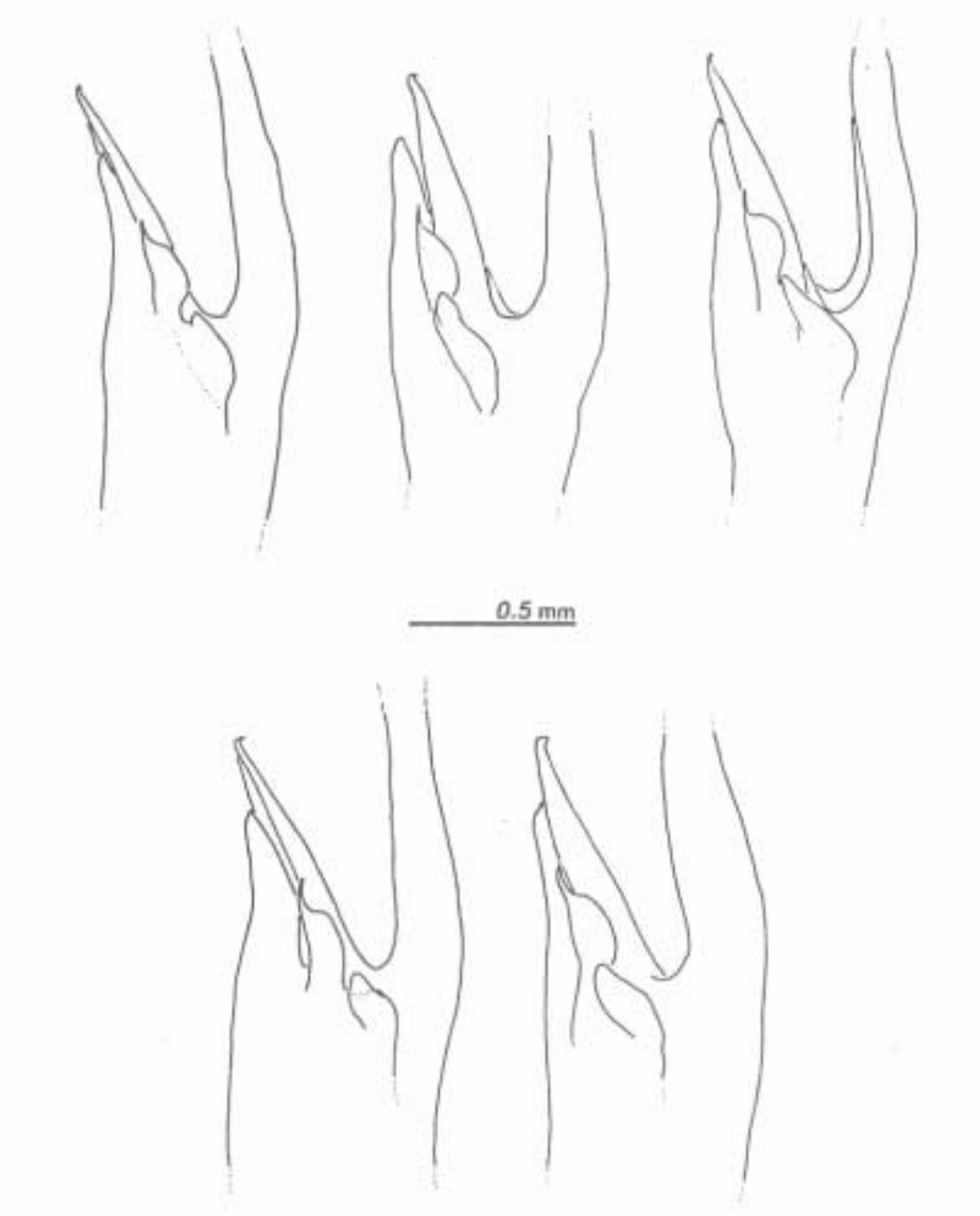


A



B

Şekil 9. Akrelerde spermatofor (A) ve sperm transferi (B) (Barnes, 1980; değiştirilerek)



Şekil 10. Farklı örneklerde sol hemispermatofor'un gövdeye ait bükülebilir lobları
(Barnes, 1980; değiştirilerek)

Akrep Zehirlerinin Yapısı ve Karakteri: Zehir fosfolipaz, hiyaluronidaz, polipeptidler, fosfodiesteraz, nükleotidaz, katekolaminler, küçük moleküllü proteinler, amino asitler ve serotonin gibi maddeleri kapsar. Zehirde özellikle sinir sistemini etkileyen maddeler bulunmaktadır. Bu maddelerden birisi sodyum kanallarını etkinleştirerek sodyumun girişini artırıp hücrenin depolarize olmasını sağlar. Diğerleri ise depolarizasyon sırasında sodyumun geçişini azaltarak zarları stabilize eder. Örneğin, Kuzey Afrika'da bulunan *Leiurus quinguestriatus* türü akrelerin zehri çevre damarlarda gevşeme, kan basıncında düşme ve akciğer ödemine sebep olur. Zehir ayrıca alyuvarları bozar ve eritir. Tatsız, renksiz, hafif asidik, koyu sıvı halinde, önceleri parlak, sonraları opalleşerek beyaz bir renk alır. Akrep zehirleri çok kuvvetlidir. Fakat zehirlerinin tesir derecesi hayvan grubuna göre değişmektedir. Örneğin, örümcek, çekirge, cırcırböceği ve diğer birçok böcek derhal ölürken, çıyan, kırkayak ve bazı gece kelebekleri akrep sokuşundan ancak birkaç saat veya birkaç gün sonra ölmektedirler. Hatta bazı tırtıllar akrep zehrine karşı adeta bağışıktırlar. Kuşlar akrep zehrine karşı oldukça hassastırlar. Memeli hayvanlar ile insanların da akrep zehrine karşı oldukça duyarlı oldukları saptanmıştır (Tolga, 1960; Kasapoğlu, 1991; İsmail et al., 1994; Aytaç, 1998). Kurbağa ve balıklar kısmen daha dayanıklıdırlar (Barnes, 1980).

Zehirin Etkisi, Zehirlenme ve Klinik Belirtiler: Akrelerin telsonu kesilir, 37 °C sıcaklıkta kurutulur ve kapalı kaplarda saklanırsa, 3 yıl boyunca zehir etkisini kaybetmez. Akrelerin toz halindeki kurutulmuş zehirleri, aksırtıcıdır. Saf akrep zehrinin 1 gramının on binde biri kobayı ve 1 gramının binde 1-1.5 nispeti orta büyüklükte bulunan bir köpeği öldürebilmektedir. Kirpi ve çöl kemirgenleri akrep zehrine karşı oldukça bağışıktırlar. Büyük Sahra'da yaşayan *Androctonus australis* türü bir kobra yılanı kadar kuvvetli zehire sahiptir, bir köpeği birkaç dakika

içerisinde, bir insanı da 6-7 saatte öldürür (Barnes, 1980). Zehirin etkisi ve miktarı havanın sıcaklığı ve hayvanın beslenip beslenmemesine göre değişebilmektedir. Beslenmemiş hayvanda ve sıcak havada zehir daha etkilidir.

Sokulma vakalarında zehir enjekte edilen yer kızarır, şişer, iltihaplanır ve ateş yapar. Kangren oluşabilir. Kan basıncı 240 mm ye yükselir, kalbin atışı yavaşlar; felç, takatsızlık, terleme, konuşmada ağırlık, solunum darlığı, lenfajit, sayıklama, ereksiyon, çarpınma ve kusma halleri baş gösterir. Barsak hareketleri duraklar ve tekrar kontraksiyon yapar; böbreklerin çalışması artar. Nihayet felce uğrayan solunum organları yüzünden, insanda, 24 saat içinde ölüm gerçekleşebilir. Ancak diğer zehirli hayvanlar için de söz konusu olduğu gibi, zehirin etkisi sokulan yere göre değişebilmektedir. Örneğin, kaba et sokulursa damarlara gidinceye kadar süzülür, az çok bileşiği değişir ve kuvvetini kaybeder. Zehir doğrudan damara, kalbe veya beyne yakın bir yere zerk edilirse o zaman tehlike büyük olur.

Akrep Sokması ve Alınacak Tedbirler: Telson'un içinde yer alan bezler ürettikleri zehri, iğnenin içerisindeki kanalla dışarıya akıtırlar. Bezi saran düz kaslar salgının dışarıya iletilmesini sağlar. Yürürken kuyruklarını yukarıya kaldırır ve sokmaya hazır beklerler. Sokulan yerin üzerine amonyak ile ıslatılmış bez konur; altmışta bir nispetinde suda eritilmiş klorkalsiyum eriyiğinden 10-20 veya yüzde bir nispetindeki permanganat eriyiğinden günde 4-6 defa yarımşar cm³ sokulan yere ve deri altına şırınga edilir ve üzerine bu eriyiklerle ıslatılmış bez bırakılır.

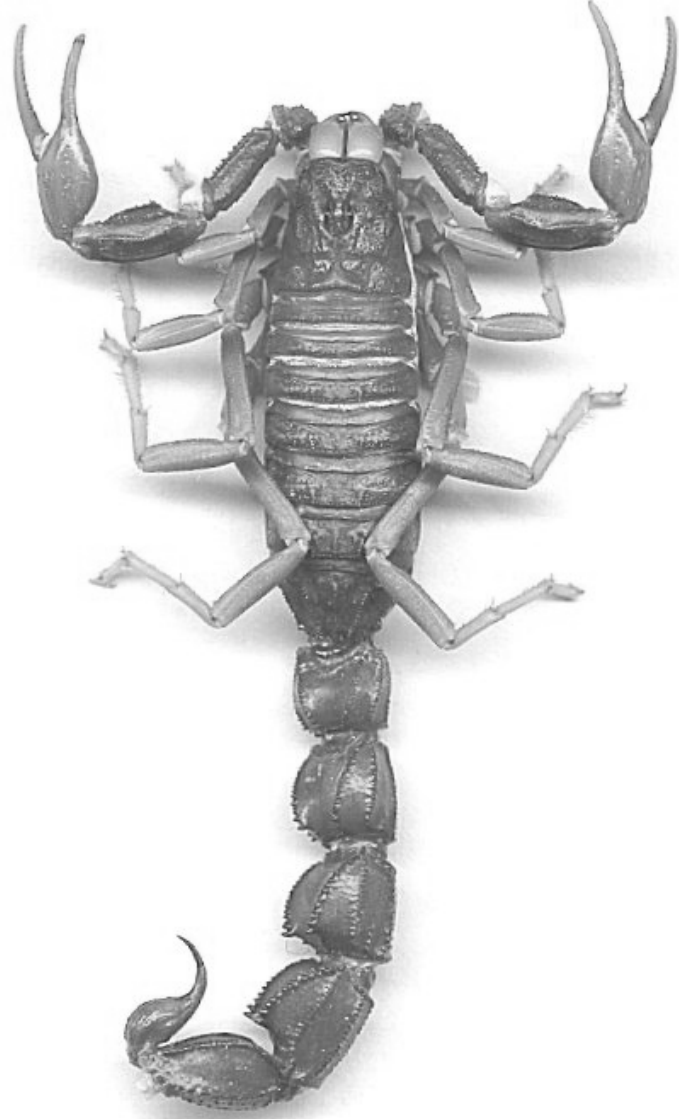
Sokulmaktan korunmak için, dikey duran pürüzsüz ayaklar üzerinde bulunan yataklarda yatmak gerekir. Fakat bu durumda yorgan veya çarşafın yere değmemesi gerekir. Tavandan düşmelerden korunmak için cibinlik kullanılabilir. Köylüler, yerlere keçi kılından yapılmış kilimler ve keçeler sermek suretiyle onların

yaklaşmasını önlerler. Muhtemelen keçi kılları, onların tarak organını rahatsız etmekte ve hayvan kıldan yapılmış örtüler üzerinde gezmeyi sevmemektedir. Düz sıvanmış, güneşli ve aydınlık binalara pek sokulmazlar. Kurak ve sıcak yerleri tercih ederler.

Dünyanın bazı bölgeleri için akrep sokmaları önemli sağlık sorunudur. Örneğin; Meksika'da 1940-1949 ve 1957-1958 yılları arasında yapılan epidemiyolojik çalışmalarda yaklaşık 21.000 kişinin akrep sokmasına maruz kaldığı anlaşılmıştır. Yine aynı ülkede 1963 yılında yapılan bir başka epidemiyolojik çalışmada da; akrep sokmaları uluslararası hastalık sınıflandırmasında, özel ölüm nedenlerinin başında gösterilmiştir.

Ülkemizde ise başta Güneydoğu Anadolu olmak üzere tüm bölgelerde önemli sağlık sorunudur. Ülkemizin iklim koşulları, sosyo-ekonomik yapısı, skorpionizm olguları için oldukça uygun ortam hazırlamaktadır. Çok sağlıklı istatistiksel bilgiler olmamakla birlikte, daha çok yaz aylarında görülen akrep sokma olguları herkesçe bilinen bir gerçektir.

Zehirli Akrep Familya ve Türleri: Öldürücü akreplerin çoğu Buthidae familyasına ait cinslerdir. Bunlar; *Buthus*, *Parabuthus*, *Mesobuthus*, *Tityus*, *Androctonus*, *Centruroides* cinsleridir. Güney Amerika'nın (Meksika) *Tityus serrulatus*, *Centruroides suffusus*, Ortadoğu ve Kuzey Afrika'nın *Androctonus crassicauda* (Şekil 11), *Buthus occitanus*; Güney Afrika'nın *Parabuthus granulatus* ve Hindistan'ın *Mesobuthus tamulus* ve *Palamneus swammerdami* türleri yaygın ve öldürücü akrep türleridir. Türkiye'de zehirlenmelere neden olan en önemli akrep türleri Buthidae familyasındaki *Androctonus*, *Leiurus* ve *Mesobuthus* cinslerine bağlı olan türlerdir.



Şekil 11. Zehirli bir *Androctonus crassicauda* örneği

1.3. Çalışmanın Amacı

Türkiye, floristik ve faunistik yapısı itibariyle dünyanın zengin ülkelerinden birisidir. Bu zenginlik kendini bitki ve hayvan gen havuzlarının ilginçliği şeklinde de gösterir. Ülkemiz fitocoğrafik yönden Boreal, Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz elementlerinin birbirine bağlandığı bir alan üzerinde bulunmaktadır. Zoocoğrafik açıdan ise Anadolu; Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının kesişim noktasında yer almaktadır. Yani Orta Asya, Mezopotamya, Kafkas ve Balkan elementlerinin birbirine karışımını sağlayan önemli bir geçit bölgesidir. Diğer yandan, etrafının denizler ile çevrili olması, yüksek dağ sıralarına sahip olması, plato ve ovalarının bulunması ve birbirinden farklı ekosistemlere sahip olması ülkemize biyocoğrafik önem sağlamıştır. Anadolu yüksek düzeyde biyolojik çeşitlilik gösterdiği halde akrepler üzerine yapılmış çalışmalar hala yetersizdir. Bu çalışma ile Anadolu'nun çeşitli yerlerinden toplanmış akrep türlerinin sistematik ve taksonomik yönden incelenmesi, Anadolu akrep faunasının belirlenmesi ve yurdumuzda yayılış gösteren türlerin ekoloji ve biyolojilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

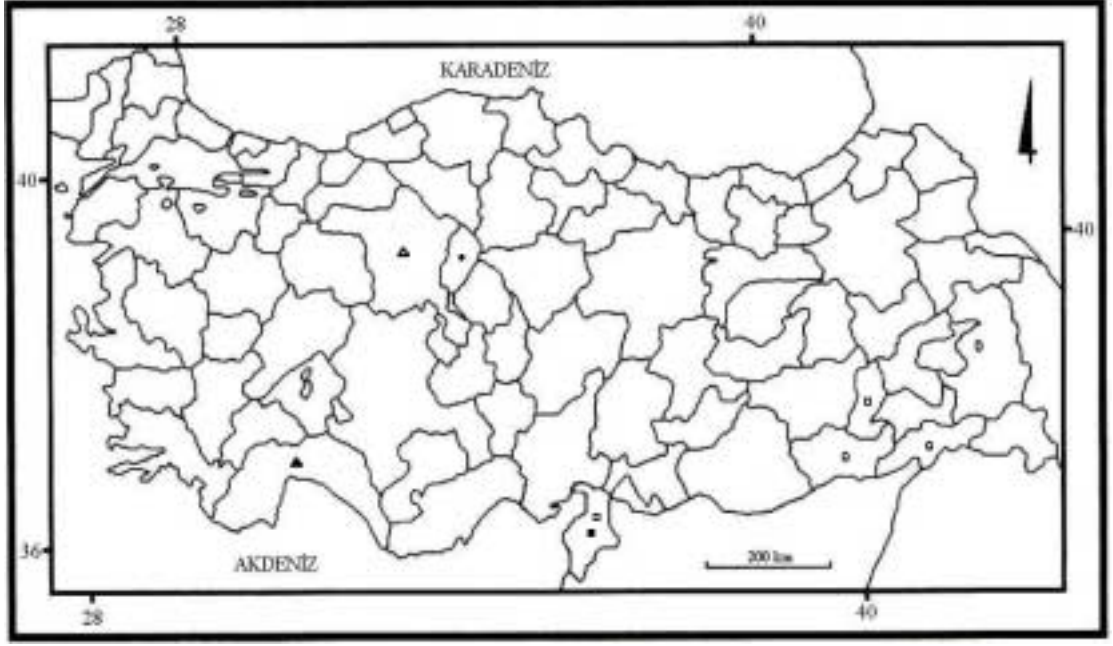
2.1. Arazi Çalışmaları, Laboratuvar Çalışmaları, Teşhis ve Sınıflandırma

Arazi çalışmaları, 1994-2004 yılları arasında, Anadolu'nun çeşitli lokalitelerinden örnek toplanılarak yapılmıştır. Bu 10 yıllık dönemde, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden elde edilen örnekler 2003'ten önce (47 örnek), İç Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinden elde edilen örnekler ise (87 örnek) bu tez çalışması döneminde toplanmışlardır.

Akrepler taş ve kütük altları, ormanlık alanlarda dökülmüş yaprak ve kabuk altları, terk edilmiş ahşap binalar ve bahçelerindeki omca altlarından uzun pens veya özel yaptırılmış maşalar ile veya akrebin üzerine şeffaf bir kavanozun ters kapatılıp, alttan metal bir plaka yardımıyla kap içine alınması suretiyle yakalanmışlardır.

Arazide yakalanan örnekler, içerisinde % 70'lik etil alkol (etanol) bulunan etiketli tüplere konulmuş ve örneklerin yakalandığı lokalite, habitatu, tarih gibi bilgiler etikete yazılmıştır. Diğer yandan örnekler ile ilgili detaylı bilgiler arazi defterine kayıt edilmiştir. Gerektiğinde akrebin ve/veya habitatın fotoğrafı çekilmiştir. Sonra aynı lokaliteden yakalanan örnek şişeleri bir politen torbada toplanmış ve torbaya lokalite adı ve toplama tarihi işlenmiştir.

Yakalanan örnekler laboratuvarında Nikon SMZ800 model stereo mikroskop altında incelenerek teşhis edilmiş, teşhis çalışmalarında Kinzelbach (1975, 1980, 1982), Fet (1985, 1993, 1997a-b, 1998) ve El-Hennawy (1987, 1988, 1990)'e ait anahtarlar kullanılmıştır. İncelenen örnekler Kırıkkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde muhafaza edilmektedir.



Şekil 12 Elde edilen örneklerin kayıt yerleri (*Mesobuthus gibbosus* ●, *Mesobuthus eupeus* ■, *Androctonus crassicauda* ○, *Scorpio maurus palmatus* □, *Euscorpheus mingrelicus* Δ, *Iurus dufourei asiaticus* ▲)

2.2. Bulgularda Yer Alan Bölümlerin Açıklanması

2.2.1. Teşhis Anahtarları

Yukarıda belirtilen teşhis anahtarlarından yararlanılarak familya ve cins anahtarları yapılmıştır. Tür teşhis anahtarları ise incelenen örneklerin karakterleri üzerinden hazırlanmıştır. Hazırlanan teşhis anahtarlarında, ergin bireylerin özellikleri dikkate alınmıştır. Türlerin prosoma, mesosoma ve metasomalarına ait yapıların çizimleri verilmiştir.

2.2.2. Familya ve Cinsler İçin Tanı ve Yayılış

Bu bölümde, familya ve cinslere ait teşhis anahtarları, bu taksonların morfolojik, ekolojik, sistematik özellikleri ve dünya üzerindeki yayılışları hakkında bilgi verilmiştir.

2.2.3. Türe Ait zelliklerin Verilmesi

2.2.3.1. Diagnostik Karakterler

Bu bölümde bir türü diğerinden ayırt eden ve tür teşhis anahtarlarında yer alan morfolojik karakterler verilmiştir.

2.2.3.2. Morfolojik zellikler

Bu başlık altında, her bir türe ait morfolojik karakterler tanımlanmıştır. Bu tanımlamalarda bacak kısımları, pedipalp, keliser, prosoma, ophisthosoma, genital operkulum ve sternum gibi yapılar incelenmiş ve bunlar ile ilgili bazı şekiller verilmiştir.

2.2.3.3. Ekolojik zellikler

Türlerin elde edildiği habitatın özellikleri bu bölümde verilmiştir. Ayrıca literatür bilgilerine dayanılarak her bir türün hangi habitatlarda yaygın olduğu belirtilmiş ve üreme, beslenme davranışları, ömür uzunlukları gibi özellikleri verilmiştir.

2.2.3.4. Coğrafi yayılış

Türkiye ve dünya olmak üzere türlerin yayılışı iki kısımda ifade edilmiştir. Türlerin Türkiye'deki yayılışları verilirken bugüne kadar ülkemizde tespit edildiği bölge ve illerdeki yayılışı; dünyadaki yayılışı verilirken ise bugüne kadar o türün bulunduğu ülkelerin isimleri literatür bilgilerinden yararlanılarak verilmiştir. Dünya üzerindeki yayılışlar ise katalog veya literatür bilgileri esas alınarak verilmiştir.

2.2.3.5. İncelenen örnekler ve lokaliteler

Bu başlık altında, her bir türe ait incelenen birey sayısı, toplamının yapıldığı alan ve toplama tarihleri verilmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Arazi çalışmaları, 1994-2004 yılları arasında Anadolu'daki çeşitli lokalitelerden örnek toplanılarak yapılmıştır. 10 yıllık bir dönemde, çoğunluğu İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden, az sayıda örnek de Akdeniz ve Ege Bölgelerinden olmak üzere toplam 134 akrep örneği elde edilmiştir. Bu örneklerden 120'sinin ergin (% 89.5), 14'ünün ise yavru (% 10.5) olduğu saptanmıştır.

3.1. Familyalar İçin Teşhis Anahtarı

1. Sternum genişliğinden daha uzun, öne doğru giderek dar ve üçgenimsi (Şekil 12A); keliserin hareketli parmağının uçtaki dişi, parmağın ventral dişinden daha uzun, keliserin ventral yüzeyi düz; bacaklarda tibial mahmuz mevcut; pedipalp femurunda çoğunlukla 11, tibia'da 13, manusunda 8, sabit parmakta ise maksimum 7 trichobothria yer alır; telsondaki zehir iğnesinin altında genellikle küçük bir diken var**Buthidae**

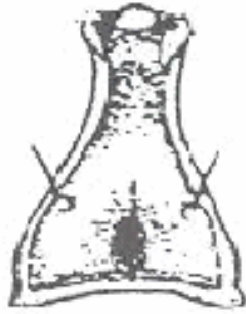
- Sternum boyu ve genişliği birbirine yakın, beşgenimsi (Şekil 12B); keliserin hareketli parmağının uçtaki dişi parmağın ventral dişinden daha kısa, keliserin ventral yüzeyi düz veya dişli; bacaklarda tibial mahmuz yok; pedipalp femurunda çoğunlukla 3-9, tibia'da en az 13, manusunda 6, sabit parmakta ise en az 7 trichobothria yer alır; zehir iğnesinin altında diken yok.....**2**

2. Bacaklarda tarsusların kaide eklemine sadece dış tarafta bir diken var (Şekil 6B); tarsuslar yuvarlak latero-apikal loplu.....**Scorpionidae**

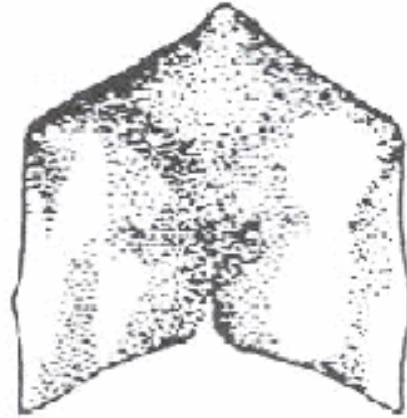
- Bacaklarda tarsusların kaide eklemine, içte ve dışta birer ya da ikişer diken var;
tarsuslar yuvarlak latero-apikal loplara taşımaz.....**3**

3. Karapakş ön ortada içeriye doğru çökük (Şekil 13A); palp çelasının sabit parmağının ventral yüzeyinde en az bir trichobothria var..... **Luridae**

- Karapakş ön ortada düz veya ona yakın (Şekil 13B); palp çelasının sabit parmağının ventral yüzeyinde trichobothria yok**Euscorpionidae**

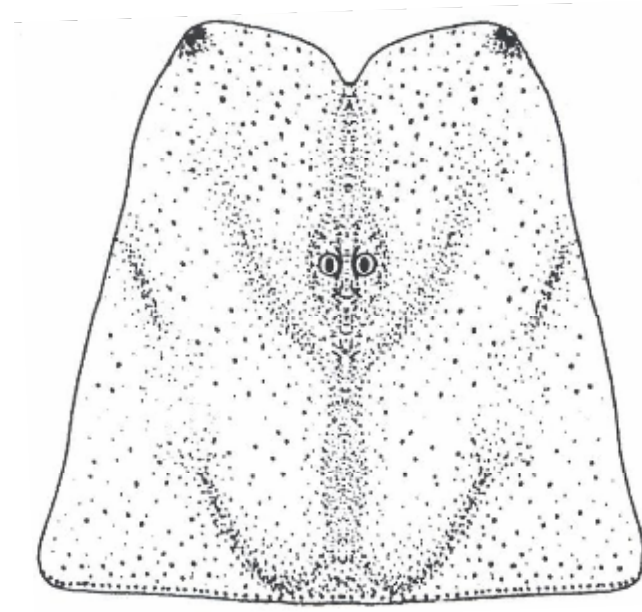


A

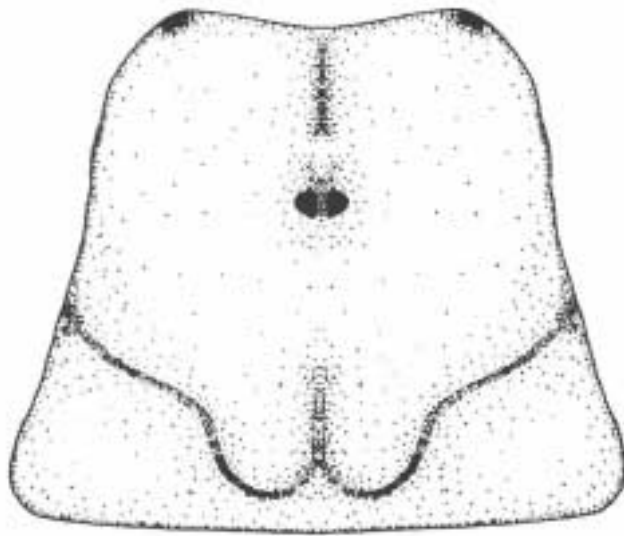


B

Şekil 13. Akrelerde sternum yapısı; A-Buthidae, B- Scorpionidae



A



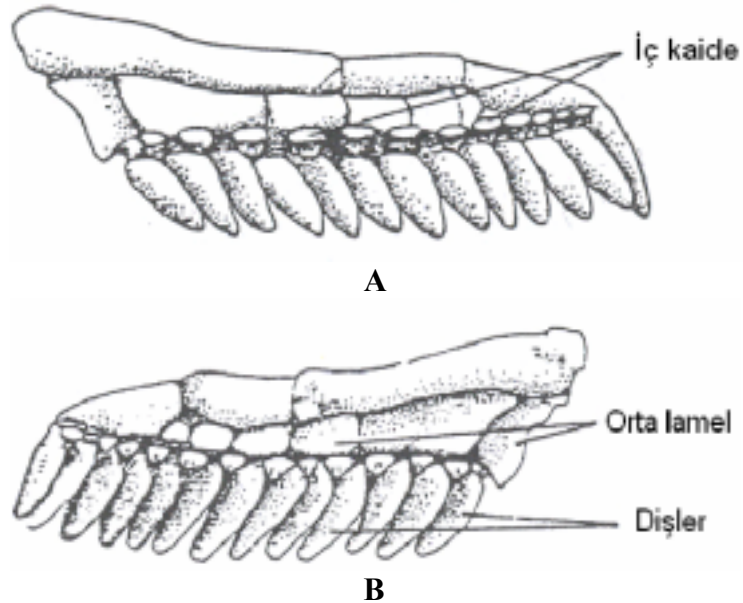
B

Şekil 14. Prosoma, dorsal görünüm; A- *Iurus dufourei (asiaticus)*, B- *Euscorpilus mingrelicus*

3.2. Familya: BUTHIDAE

Buthidae familyasına ait günümüze kadar 73 cins ve 529 tür tespit edilmiştir. Bunlardan dört cinse ait altı tür ülkemizde bulunmaktadır. Dünya’da geniş dağılım gösteren, ayrıca en fazla tür ile temsil edilen bir familyadır. Bu familya üyelerinin büyüklükleri 20 mm (*Microtityus*, *Microbuthus*) ile 120 mm (*Androctonus*, *Centruroides*) arasında değişir. Medikal yönden de en önemli familyadır. Zira en zehirli akrep türleri bu familya içinde yer almaktadır. Subtropikal bölgelerde ve ılıman ortamlarda yaşarlar.

Türlerin çoğu sarı, kahverenkli veya siyah renklidir. Pedipalpler ince yapılı olup, ventral yüzeylerinde trichobothrium bulunmaz. Palp çelaları dar ve silindirikdir. Gözler her iki yanda ve 3-5 tanedir. Bu akreplerin sternum’larının boyu eninden fazla yani üçgenimsi olup öne doğru oldukça daralmıştır. Ender olarak bazı türlerde sternum beş köşelidir. Ventrum’da yer alan tarakların orta lamelleri tam yuvarlak olmayıp üçgenimsi şekildedir (Şekil 14A,B). Kuyruk kalın ve kuvvetli olup, çok defa zehir iğnesinin altında bir adet diken bulunmaktadır.



Şekil 15. Buthidae’de tarak yapısı; A- dış görünüm B- iç görünüm

3.2.1. Cinsler İçin Teşhis Anahtarı

1. Sarı veya sarımsı kahverengi akrepler, pedipalpus'un hareketli parmağı 4 distal ve 1 terminal granüllü.....*Mesobuthus*
- Koyu kahverengi veya siyah renkli akrepler, pedipalpus'un hareketli parmağı 3 distal ve 1 terminal granüllü.....*Androctonus*

3.2.2. Cins: *Mesobuthus* Latreille, 1804

Sarı veya sarımsı kahverengi akrepler, pedipalpus'un hareketli parmağı 4 distal ve 1 terminal granüllü, mesosomanın ilk iki segmenti 3 karinalı. Bu araştırmada bu cinse ait iki tür teşhis edilmiştir.

3.2.3. *Mesobuthus* türleri için teşhis anahtarı

1. Prosoma ön çizgisi orta yerde hafif arkaya kavisli, arka çizgi birbirine bağlı üç yay şeklinde, frontal karinalar ön çizgi ile birleşir ve hafif dar, median gözler orta büyüklükte; II. ve III. kuyruk segmentlerinin ventro-median karinalarını oluşturan granüller posterioire doğru büyümmez, IV. kuyruk segmenti 10 tam karinalı; tarak organı dişide 20-27, erkekte 27-33 dişlidir..... *M. gibbosus*
- Prosoma ön çizgisi orta yerde hafif öne kavisli, arka çizgi düz, frontal karinalar ön çizgi ile tam birleşmez ve hafif geniş, median gözler iri; II. ve III. kuyruk segmentlerinin ventro-median karinaları iyi gelişmiş dişli ve granüllerin yüksekliği posterioire doğru artar; IV. kuyruk segmenti 8 karinalı; tarak organı dişide 16-23, erkekte 24-28 dişlidir.....*M. eupeus*

3.2.3.1. *Mesobuthus gibbosus* (Brulle, 1832) *anatolicus* (Schenkel, 1947)

1832. *Buthus gibbosus* Brulle, Exped. Moree, 3 (1) sec. 2: 57, t. 28, f. 2;

Tip Yeri: Mora Yarımadası, Yunanistan.

1950. *Mesobuthus gibbosus* Vachon, Archs Inst. Pasteur Algerie, 28 (2): 152.

Morfolojik özellikler : Boy 69.7, II. bacak 18.7 mm uzunluktadır. Sarı-kahverenkli, iğne kırmızımsı kahverengidir

Vücut özellikleri

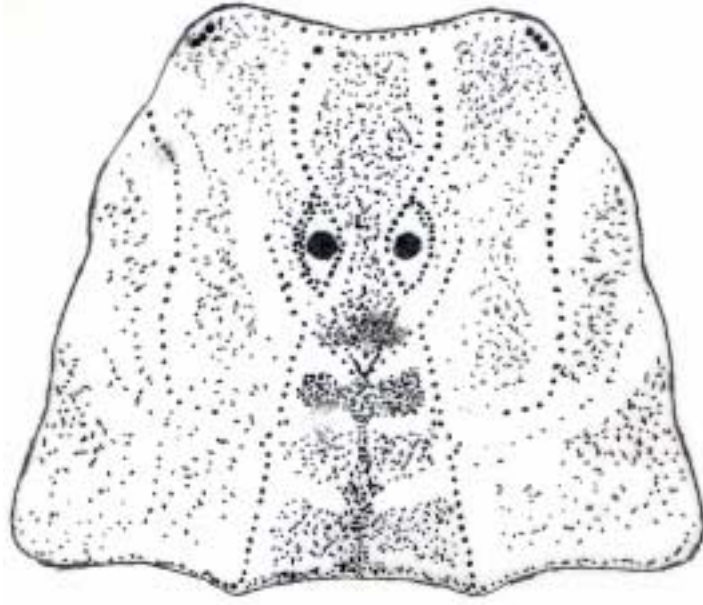
Prosoma: Karapaksın ön veyan kenarlarında üçer göz yer alır. Anterior kenar hafif içbükey, median gözler diğer türlere oranla biraz öndedir (Şekil 15). Frontal karinalar karapaksın anterior kenarına tam ulaşmaz, frontal karinalar ile lateral gözler arasındaki alanda granüller yer alır. Anterio-lateral karina ile mid-median karina birbirine değmez. Posterio-lateral karinalar belirgin değil. Karinalar pürüzlü. Dorso-internal, dorso-median ve ventro-eksternal karinalar pek belirgin değil. Ventro-internal ve internal karinalar belirgin. Pedipalp chela'sı yuvarlak, karinaları belirgin değildir (Şekil 16 A, B). Parmaklar ince ve uzundur (Şekil 16 C, D). Tibia 8 karinalı (Şekil 17 A, B). Pedipalp femuru halka şeklinde ve 5 karinalı (Şekil 17 C, D). Yürüme bacaklarının basitarsus'larında birer çift, III. ve IV. yürüme bacaklarının pretarsus'unda ise bir mahmuz yer almaktadır.

Mesosoma: Sternum üçgenimsi, önde dar, boy enden fazla. III. IV. ve V. sternitler karinasız, düz ve parlak; VI. sternitte lateral karinalar pek belirgin değil, median karina yok. VII. sternit'te lateral ve median karina çiftleri belirgin. I-VI. tergitler 3 karinalı iken, VII. tergit 5 karinalı. Yanlarda karinalar arası alanlar granüller ile kaplı. Tarak organın diş sayısı dişilerde 20-27, erkeklerde 27-33 arasında değişir.

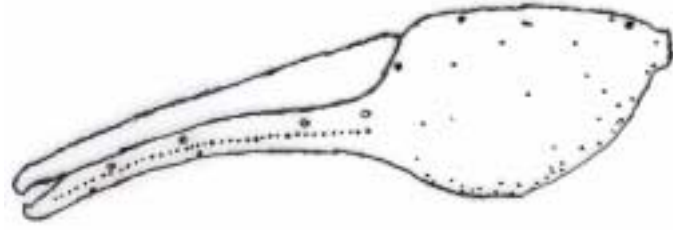
Metasoma: I.-IV. segmentlerde 10 karina, V. segmentte 5 karina mevcut. Dorso-median karinalar öndeki segmentlerde daha belirgin. Diğer karinaların dişleri orta düzeyde gelişmiş. Ventro-median karinalar öndeki segmentlerde 1 çift ve orta düzeyde gelişmiş. V. segmentin ventral karinası ön taraflarda kaba, arka taraflarda ise ince granüllü. Telson uzun ve oval yapılıdır. Ventralde bir çift median, iki çift lateral karina yer alır. İğne kıvrık olup uç kısımları kırmızımsı koyu kahverengidir.

Ekolojik özellikleri : Step alanları tercih eder. Burada taş, kaya parçası altında, bazen de kütük altında yaşarlar. Ormanlarda açık yerlerdeki taş altlarında da görülürler. Su yataklarındaki taş altlarında, dere kenarlarında bu türe ait örneklerle rastlamak mümkündür. Deniz seviyesinden itibaren yaklaşık 1500 m yüksekliklere kadar yayılış gösterir. Taş altlarındaki isopod, karabid, örümcek, çıyan gibi hayvanlar ile beslenir.

Coğrafik yayılışı : Yurdumuzun Ege, Akdeniz, İç Anadolu Bölgeleri'nde yaygın olup, yayılışı doğu ve güneydoğuda Sivas-Kayseri-Adıyaman hattına kadar uzanır. Bu tür yurdumuzda ilk kez Schenkel tarafından 1947 yılında Kayseri'den kayıt edilmiştir. Girit, Rodos, Kos ve Kıbrıs adalarında da yayılış gösterir. Zehiri insanı etkiler, dolayısıyla medikal önemi haizdir. Ege Bölgesi'nde bu türe ait birçok sokma vakası kayıt edilmiştir (Kasapoğlu, 1991; Özkan, 1992).



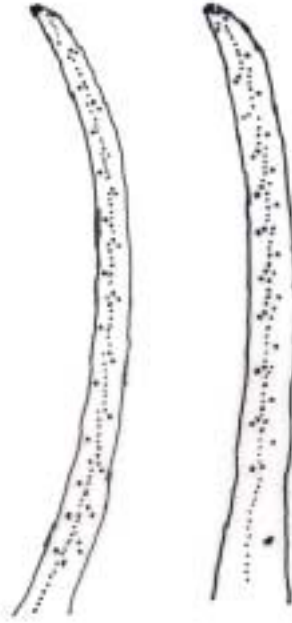
Şekil 16. *Mesobuthus gibbosus anatolicus*'ta prosoma



A



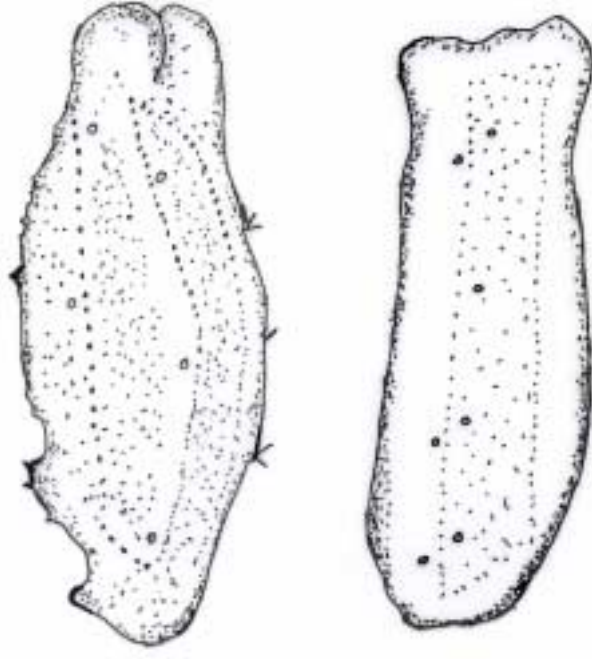
B



C

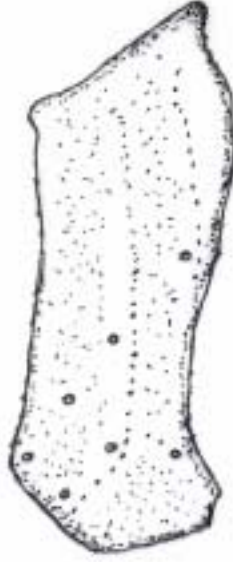
D

Şekil 17. *Mesobuthus gibbosus anatolicus*'ta dorsal (A) ve eksternal (B) chela, pedipalpin hareketli (C) ve sabit (D) parmağı



A

B



C

Şekil 18. *Mesobuthus gibbosus anatolicus*'ta dorsal (A) ve eksternal (B) tibia ile femurun dorsal (C) görünümü

İncelenen örnekler ve lokaliteler :

Kırıkkale: Delice 1 (14/09/2003), Yahşihan 1, Bahşılı 7 (11/09/2003), Hasandede 11 (11/10/1999, 11/10/1999, 24/09/2003), Sulakyurt 1 (29/09/2003), Kırıkköy-Kaletepe 5 + 1 gömlek (10/09/2003), Gündoğdu Mahallesi 2 (07/09/2003), Ankara yolu 10. km. 2 (25/06/2004), Balışeyh 2 + 1 y (09/07/2003), Hacıbalı Taş Ocakları 3 (25/06/2001), Ballica Taş Ocağı 6 + 2 y (12/07/2003).

Denizli: Acıpayam 3 y (12/05/1994), 1 y 24/06/1995, 1 + 1 y (28/06/1997).

3.2.3.2. *Mesobuthus eupeus* (C.L. Koch, 1838)

1838. *Androctonus eupeus* C. L. Koch, Die Arachniden, 5: 127, Tab. CLXXV, fig. 419.

Tip Yeri: Lenkeran, Kuzey Azerbaycan.

1950. *Mesobuthus eupeus* Vachon, Archs Inst. Pasteur Algérie, 28 (2): 152.

Morfolojik özellikler : Boy 76, II. bacak 21.5 mm uzunluktadır. Sarı-kahve renklidir. Prosoma'nın ön kısımlarında renk siyahımsı kahverengine döner. Yürüme bacakları prosoma'dan daha açık renklindedir.

Vücut özellikleri :

Prosoma: Prosoma'nın ön orta kenarı hafif dış bükeydir. Yanlarda 3 tane lateral göz yer alır. Dikkat çeker derecede iri olan median gözler *M. gibbosus*'ta olduğu gibi karapaks boyuna çizgisinin orta yerinden biraz öndedir (Şekil 18). Frontal karinalar, önde genişçe açılır, ancak anterior kenara ulaşmaz. Süpersiliar karinalar ise, median gözlerin gerisinde birbirine yaklaşmadan, paralel sonlanır. Frontal karinalar ile ön-yan gözler arasındaki alanda dağınık ve değişik büyüklükte granüller bulunmaktadır.



Şekil 19. *Mesobuthus eupeus*'da prosoma

Medio-lateral karinalar kısa olup kavisler çizerek arkaya doğru genişler ve postero-median karinalara bağlanır. Pedipalpin hareketli parmağında 12 diagonal granül vardır. Chela'nın el kısmı yuvarlak parmaklar kısa ve kalındır. Karinalar pek belirgin değildir. Hareketli parmakta 11, sabit parmakta ise 10 adet granül eğri birer sıra oluşturur (Şekil 19 A, B, C, D). Femur silindirik olup 5 karinalıdır. Tibia ise 8 karinalıdır. Tibia'nın dorso-internal karinası orta derecede gelişmiş (Şekil 20 A, B).

Mesosoma: Sternum üçgenimsi olup önde dardır. Sternum'un boyu eninden daha fazladır. VII. tergite hariç, diğerleri 3 karinalıdır. VII. tergite 5 karinalıdır. Latero-eksternal karinalar segmentin önünden yanlara doğru kavis çizerek uzanır. Sternitler açık sarı renktedir. Tarak organında dişlerin sayısı, erkeklerde 24-28, dişilerde ise 16-23 arasında değişir.

Metasoma: II-IV. metasomal segment 8 karina taşır. Ventralde ventro-median ve ventro-lateral karinaların bulunduğu bölge siyah çizgilidir. Bütün segmentler lateral

kenarda birbirine paralel uzanır. I. segment 10 karinalıdır. V. segmentte dorso-median karinalar belirsizdir. IV. segmentte ventro-median ve ventro-lateral karinalar fazla gelişmemiştir. İğnenin uç kısımları kırmızımsı kahverengidir.

Ekolojik özellikler: Bu tür de *M. gibbosus* gibi step bitki örtüsüne sahip, taşlık ve ağaçsız alanlarda yaşar. Çam ormanı kenarında veya içlerindeki taş ve kayalar altında da bu türe rastlanmıştır (Karataş. 2001). Taş altlarındaki örümcek, böcek, kırkayak ve çıyanlar üzerinden beslenirler. Genellikle Haziran-Temmuz döneminde erginleşirler.

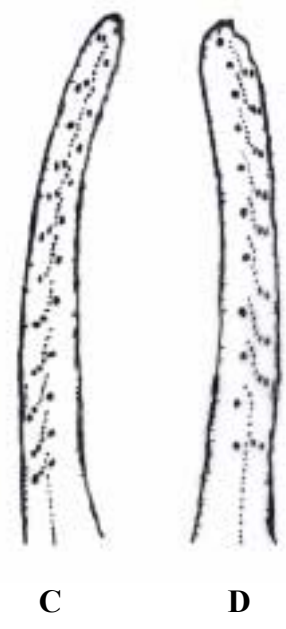
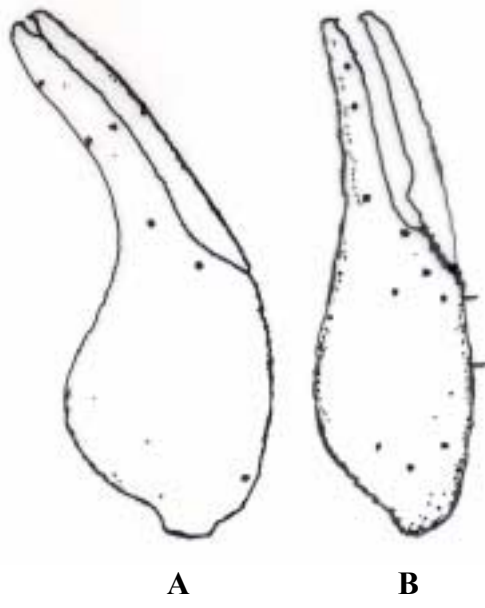
Coğrafik yayılışı : Bu tür yurdumuzun Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yayılış göstermektedir. 1978 yılında Hatay'da bu türe rastlanmıştır (Kinzelbach, 1985). Ayrıca Karataş (2001) tarafından Adana, İskenderun, Mersin, Konya, Kahramanmaraş, Kayseri, Nevşehir ve Niğde illerinde de bu türe rastlanmıştır.

İncelenen örnekler ve lokaliteler :

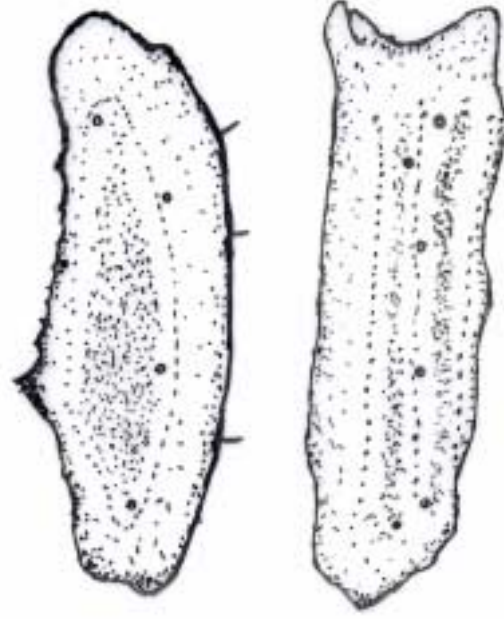
Mersin: Mut 1 + 1 y (07/08/2002), Hatay: İskenderun 3 (11/06/1994), Şanlıurfa: Viranşehir Yolu Gündoğdu Köyü İlkokulu Bahçesi 14 + 5 y (25/07/2001), Mardin: Kızıltepe 6 + 2 y (03/06/2000).

3.2.4. Cins: Androctonus Latreille, 1804

Türlerin çoğu sarı, kahverengi veya siyah renklidir. Boyları 100-120 mm arasında değişmektedir. Medikal yönden en önemli olan türleri *Androctonus australis* ve *Androctonus crassicauda*'dır. Yurdumuzda bunlardan sadece *Androctonus crassicauda* bulunmaktadır.

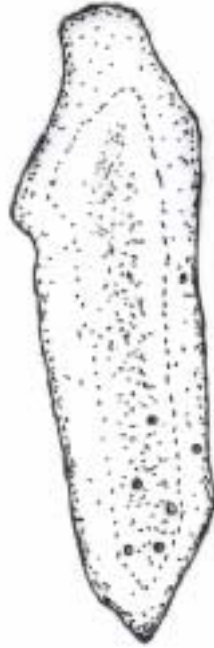


Şekil 20. *Mesobuthus eupeus*'da dorsal (A) ve eksternal (B) chela; pedipalpin hareketli (C) ve sabit (D) parmağı



A

B



C

Şekil 21. *Mesobuthus eupeus*'da dorsal (A) ve eksternal (B) tibia; femurun dorsal (C) görünümü

3.2.4.1. *Androctonus crassicauda* (Oliver, 1807)

1807. *Scorpio crassicauda*, Olivier, Voyage dans l'Empire Othoman, l'Egypte et la Perse, Paris, 3: 96-97, pl. 42, fig. 2.

Tip Yeri: Chan, Iran.

1949. *Androctonus crassicauda* Vachon, Archs Inst. Pasteur Alger, 26 (3): 288.

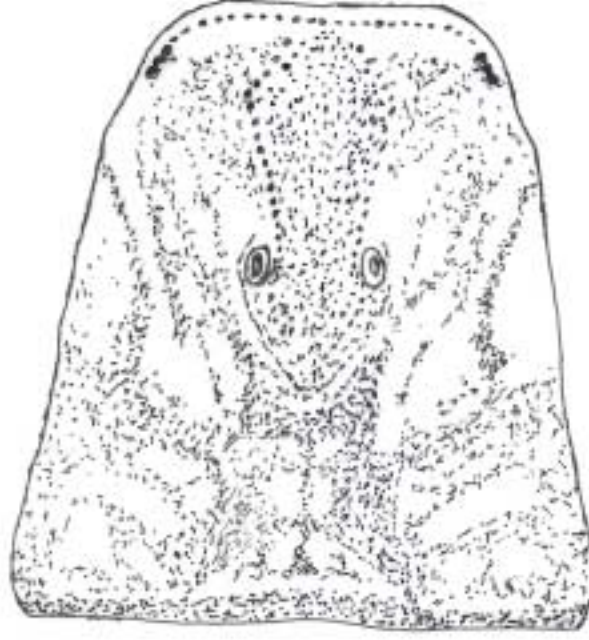
Diagnostik özellikler: Pedipalp'lerinin hareketli parmağının distalinde üç ve terminal kısmında bir granül bulunur. Pedipalp'lerinin chela kısmı yuvarlak ve dolgundur. Birinci metasomal segmentin dorsal yüzeyi düzdür. Kuyruk arkaya doğru giderek kalınlaşır ve yüksekliği artar.

Morfolojik özellikler : Boy 74.6, II. bacak 23.6 mm uzunluktadır. Bu tür koyu kahve ve siyah renktedir, bacakları daha açık renklidir, iğne uç kısmında siyahımsıdır.

Vücut özellikleri :

Prosoma: Frontal karinalar öne doğru bir üçgen oluşturacak biçimde birbirinden uzaklaşarak prosoma'nın ön kenarına uzanır ve ulaşmadan biter (Şekil 21). Süpersiliar karinalar orta gözlerin arkasında kavis yaparak birbirine kavuşur. Lateral gözler ile frontal karinalar arasında irili-ufaklı granüller yer alır. Postero-lateral karinalar belirgin değildir. Postero-median karinalar ise arkaya birbirine paralel uzanır. Lateral gözler 3 adettir, küçük olup birbirine yakındır. Median gözler de diğer türlere oranla küçük olup kısmen birbirinden uzaktır. Karinalar haricindeki bölgede nispeten yoğun, kaba granüller vardır. Prosoma geniş, uzun ve önde düzdür. Pedipalpler gelişmiştir, integüment sert kütiküllüdür. Femur silindirik, 5 karinalıdır ve karinaları iyi gelişmiştir. Tibia 8 karinalıdır.

Karinalardan sadece eksternal median karina az gelişmiştir. Chela'da manus, parmaklardan daha kısadır (Şekil 22 A, B, C). Parmaklar dorsalden bakıldığında apikalde hafifçe içe eğilmiştir. Hareketli parmakta 15, sabit parmakta ise 14 eğik granül dizisi yer alır (Şekil 22 D, E).



Şekil 22. *Androctonus crassicauda*'da prosoma

Mesosoma: Tergitler 3 karinalıdır. Tergitlerde her bir karina birkaç kaba granülden meydana gelmiştir. Arkaya doğru gidildikçe tergitlerin ön granülleri küçülür. VI. ve VII. tergitlerin interkarina bölgelerindeki granülleri daha zayıftır ve seyrekler. Ventrumda sternit, koksa, genital bölge ve taraklar daha açık renkli olup düzdür. IV.- VI. sternitlerde lateral karina pek belirgin değildir. VII. sternitte ise birer çift iyi gelişmiş median ve lateral karina yer almaktadır.

Metasoma: Metasomal segmentler diğer türlere oranla geniş ve kalındır. Bütün segmentlerin dorsalinde karinalar geriye doğru giderek yükselir. Diğer yandan

segmentlerin genişlik ve yüksekliği de arkaya doğru artar (Şekil 23). III. ve IV. segment en kalın olanlarıdır. Sonra gelen V. segment ve telson arkaya doğru giderek daralır. I. segment 10 tam karinalı; II-IV. segmentler ise 8 karinalıdır. İlk 4 segmentte dorso-median karinalar iyi gelişmiştir. Dorso-lateral karinalar ise ilk 5 segmentte iyi gelişmiştir. Karina dişleri belirgindir. Ventro-median karinalar, V. segmentte 6 kaba granüllü olup pek belirgin değildir. Bu granüller arkaya doğru giderek küçülür. Telsonda yer alan iğne nispeten uzun ve kıvrıktır.



Şekil 23. *Androctonus crassicauda*'da metasoma

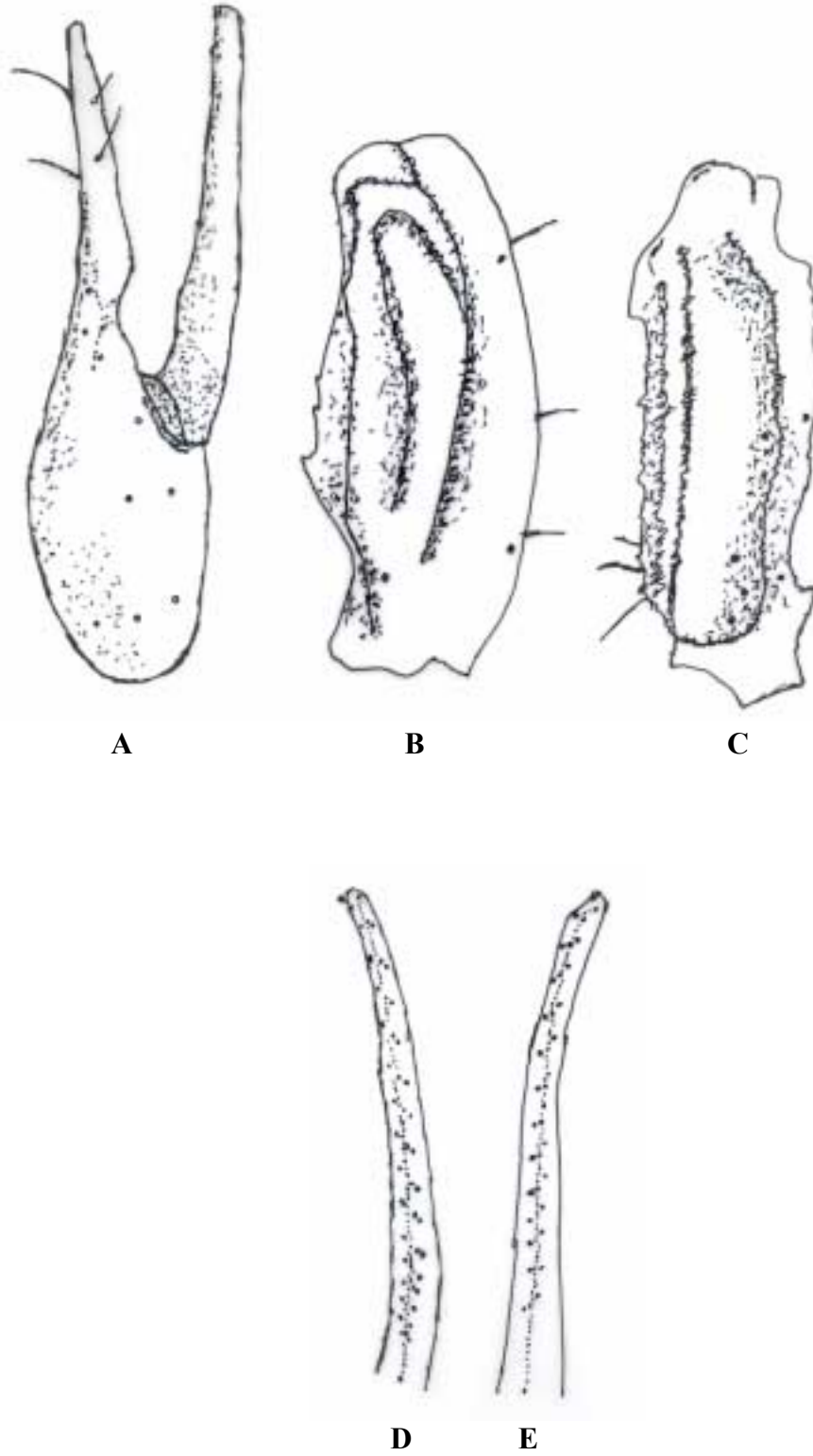
Ekolojik özellikler: *Androctonus crassicauda* step ve çöllerde taş, kaya parçası altında yaşayan, kuraklığı ve sıcaklığı seven bir türdür. Örnekler Nusaybin (Mardin) ve Gercüş'ten (Batman) elde edildi. Örnekler dağlık bölgeden toplandı, buralarda tipik step bitki örtüsü ve kalkerli toprak yapısı hakimdir. Ortadoğu ve Türkiye'de tıbbi yönden en önemli türdür.

Türkiye’de çeşitli akrep zehirlenmelerine karşı kullanılan hiperimum serum *Androctonus crassicauda* zehirinin atlara verilmesiyle hazırlanmaktadır. Bu serum polivalent etkili olup, Türkiye’de bulunan farklı akrep türlerine karşı da güvenle kullanılmaktadır. Ortadoğu ülkelerinin hastanelerinde bu türe ait çok sayıda sokma vakası verilmiştir (Tolga, 1960; Turgut, 1964; Radmanesh, 1990).

Coğrafik yayılışı : Bu tür Ortadoğu’da Suudi Arabistan, Suriye, Irak ve İran topraklarında yayılış gösterir. Yurdumuzun Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’nde Elazığ, Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin, Adana, Hatay, Malatya, Mersin’de bu türe rastlanmıştır.

İncelenen örnekler ve lokaliteler :

Mardin: Nusaybin 2 (01/06/2000), Batman: Gercüş 1 (05/06/2000).



Şekil 24. *Androctonus crassicauda*'da chela (A), tibia (B) ve femur (C); pedipalpin hareketli (D) ve sabit (E) parmağı.

3.3. Familya: SCORPIONIDAE

Scorpionidae familyasına ait günümüze kadar 6 cins ve 133 tür tespit edilmiştir. En büyük akrep türleri olan *Pandinus imperator* ve *Heterometrus swammerdami* bu familyadadırlar. Bu türler 150-220 mm uzunluğa ulaşabilir. Tropik ve subtropik bölgelerde yaşarlar. *Pandinus imperator*'un boy uzunluğu 220 mm kadardır. Akreplerin en büyüğü olup tropik Afrika'da yaşar. Kuzey Afrika, Suriye ve Arabistan'da yayılış gösteren *Heterometrus longimanus* 70 mm boyundadır. *Scorpio maurus* da Afrika ve Ortadoğu'da yayılış gösterir. Boy uzunluğu 50-60 mm kadardır. Sternum genellikle 5 köşeli, yan kenarları birbirine paralel ve boyu en az eninin yarısı kadardır. Yan gözler 3 çifttir. Bacaklarda tarsuslarının kaidesinde, eklem yumuşak bağ dokusu içinde, sadece dışta 1 diken vardır.

3.3.1. Cins: *Scorpio* Latreille, 1804

Bu cinse ait türlerde keliser dişleri belirgindir. Sternum genellikle beş köşeli, yan kenarları birbirine paralel ve en az genişliğinin yarısı kadardır. Özellikle pedipalp'lerin chela'ları çok güçlü ve geniştir. Antero-lateral gözleri 3 çifttir. Kuyruklarının en son halkasındaki iğne subterminal'dedir. Türkiye'de bu cinse ait sadece bir tür kayıt edilmiştir.

3.3.1.1. *Scorpio maurus* Linnaeus, 1758

1758. *Scorpio maurus* Linnaeus, Systema Naturae, Xth Ed., Stockholm.

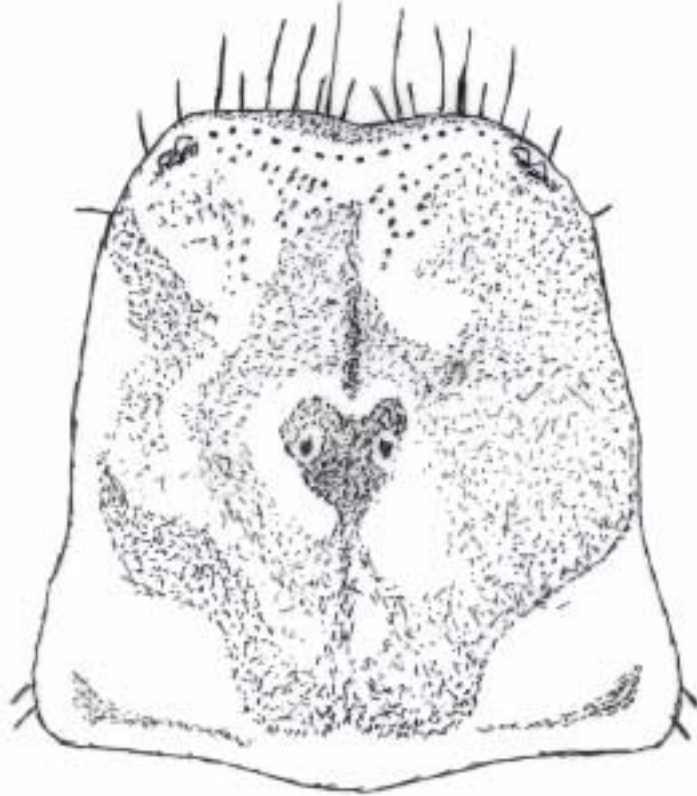
Tip Yeri: Afrika.

Diagnostik özellikler: Chela manus'u yuvarlak, parmaklar çok kısa ve küt, sternum beşgenimsi, pedipalp femur'u 1 tanesi dorsalde olmak üzere 3-4 trichobothria'lı, tibia'nın alt yüzeyindeki trichobothria'lar ventro-eksternal karina boyunca dizilmiş, iğne altı tüberkülü yok.

Morfolojik özellikler : Boy 62.3,II. bacak 14.3 mm uzunluktadır. Hakim renk kırmızımsı-kahverengi, yürüme bacakları daha açık renkte, telson sarımsı-kahverengi, iğne ise koyu kırmızı-kahverengidir.

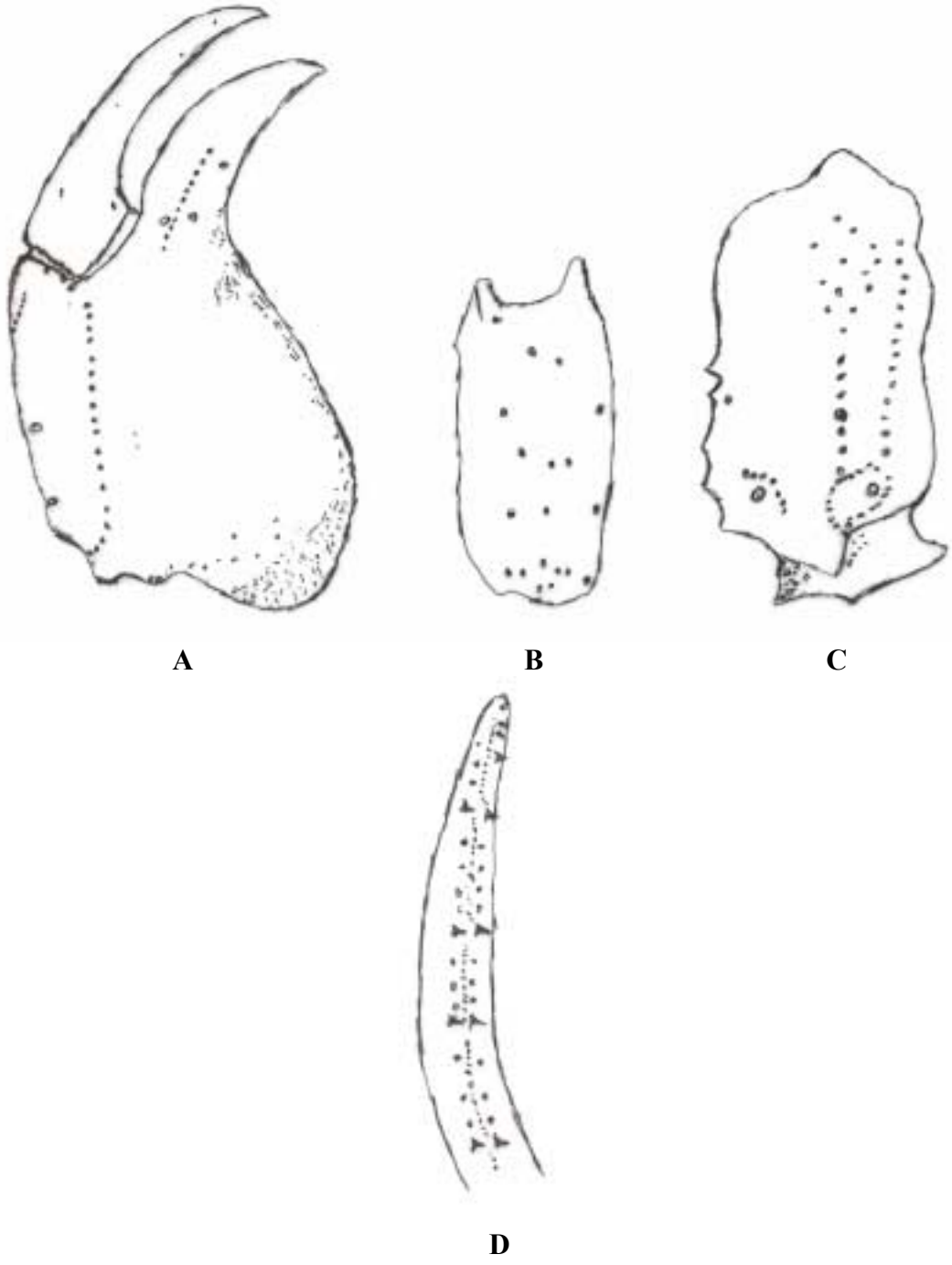
Vücut özellikleri :

Prosoma: Prosoma düz, karinasız ve granülsüzdür. Median gözlerin arkasından başlayan antero-median oluk, bu gözlerin arasından geçerek prosomanın ön kenarında sonlanır (Şekil 24).



Şekil 25. *Scorpio maurus*'ta prosoma

Prosomanın arka taraflarında ise üç kısa ve boyuna oluk yer alır. Karapaksın ön-yan taraflarında ikişer lateral göz bulunmaktadır. Karapaks uzunca olup, antero-median karinadan lateral gözlere doğru loplara oluşmuştur. Median gözler karapaksın kısmen orta gerisinde yer almaktadır. Pedipalp segmentleri kısa ve küttür. Femur iki karinalıdır. Femurun karina aralarında ince, dağınık granüller yer alır. Tibia da iki karinalıdır. Chela 5 karinalı olup, sabit parmağı taşıyan manus, ortada şişkinleşmiş, ayrıca dorsale doğru yüksekliği artmıştır (Şekil 25 A, B, C). Parmaklar kısa ve kalındır. Sabit ve hareketli parmakta 4 kavisli granül sırası yer alır. Yürüme bacakları da kısa, kalın ve küt görünümlüdür.



Şekil 26. *Scorpio maurus*'ta chela (A), tibia (B), femur (C); pedipalp hareketli (D) parmağı

Mesosoma: Tergitler düz ve parlak yapılıdır. 1. ve 2. tergitlerde karina yoktur. III.-VI. tergitlerde 3'er karina vardır ve pek belirgin değildir. Ventrum'da sternitler, koksalar, genital bölge ve taraklar sarımsı-kahverengi olup, düz ve parlaktır. III.-VI. sternitlerde boyuna iki lateral oluk yer alır. VII. sternitte yan taraflarda birer çift olmak üzere toplam 4 lateral karina mevcuttur. Sternum beşgenimsidir, eni boyundan daha fazladır. Koksalar köşeli olup karina bulundurmaz.

Metasoma: Metasomal segmentler hafif şişkincedir. I.-IV. segmentler 8, V. segment ise 7 karinalıdır. I.-IV. segmentte dorso-median karinalar az gelişmiş olup ince granüllüdür. Dorso-lateral, ventro-median ve ventro-lateral karinalar belirgindir. V. segmentin interkarinal sahaları az sayıda granüllüdür. Vezikül dorsalde pürüzsüz olup birkaç kısa kıl taşır. İğne kaidede kalın olup son kısmı hafif kıvrıktır.

Ekolojik Özellikler: Yarı kurak ve nemli habitatlarda yaşayan, diğer türlerden daha fazla toprağa bağımlılık gösteren bir türdür. Bireyler populasyon gösterir biçimde yuvalarını birbirlerine yakın açarlar. Yuvalar, çoğunlukla steplerin açık alanlarında, çayırılık ve tarla kenarlarında, ender olarak da orman içlerindeki açık yerlerde kurulur. Deniz seviyesinden 1600 m yüksekliklere kadar olan alanlarda yaşarlar.

Coğrafik yayılışı : Kuzey Afrika ve Ortadoğu'da yayılış gösterir. Yurdumuzda bu türe ait olan örnekler Doğu Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun güneydoğu kesimlerinden kayıt edilmişlerdir.

İncelenen örnekler ve lokaliteler :

Batman: Hasankeyf 6 (07/06/2000), Merkez 3 (08/06/2000), Hatay: İskenderun 1 (15/06/1994).

3.4. Familya: EUSCORPIIDAE

Bu taksonda yer alan cinslerin bazıları bu gruptan ayrılarak Chactidae familyası oluşturulmuştur. Fet ve arkadaşları (2000) tarafından hazırlanan “Dünya Akrepleri Kataloğu”nda 4 cins, 3 altcins, 14 tür ve 42 alttür yer almaktadır. Medikal öneme sahip değildirler. Bu familyaya mensup türlerde metasoma düz ve parlak görünümlüdür. Metasomal segmentlerin dorsal karinaları pek belirgin değildir. Prosoma, mesosoma ve metasoma kısa dikenler ile örtülüdür. Türlerde hakim renk sarımsı kahverengidir.

3.4.1. Cins: *Euscorpius* (Thorell, 1876)

Bu cinse ait türlerde boy uzunluğu 20-50 mm arasında değişmektedir. Koyu kahve renginden siyaha değişen tonlarda renklere sahiptirler. Ekstremiteler ve kuyruk renkleri prosoma ve mesosoma'ninkinden pek farklı değildir. Pedipalp'lerin ventral yüzeyinde, türlere göre değişen sayılarda ve farklı diziliş gösteren trichobothrium'lar mevcuttur.

3.4.1.1. *Euscorpius mingrelicus* (Kessler, 1876)

1876. *Scorpio mingrelicus* Kessler, Trudy Russkago Entomologicheskago Obshch., 8: 25.

Tip Yeri: Transkafkasya.

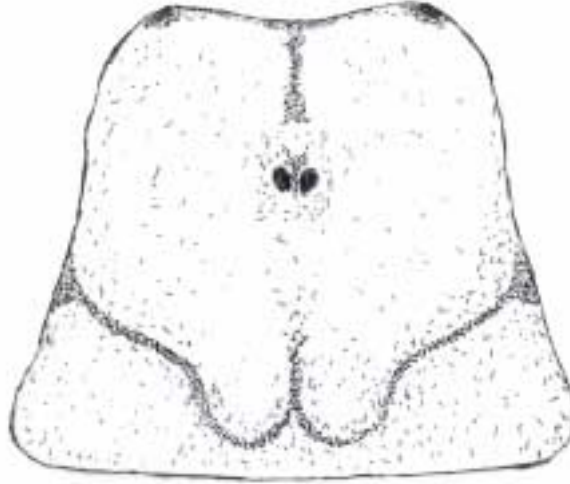
1898. *Euscorpius mingrelicus* Birula, Horae Soc. Entomol. Soc., 33:138.

Diagnostik Özellikler: Pedipalp tibia'sının ventralinde çoğunlukla 6, ender olarak 5-7 trichobothria, pedipalp chela'sının ventralinde ise 3 adet trichobothrium bulunur. Kuyruk segmentleri karinasızdır.

Morfolojik özellikler : Boy 32.6, II. bacak 8 mm uzunluktadır. Türkiye'deki akrelerin en küçüğüdür. Hakim renk koyu kahverengidir. Karapaks, keliser ve pedipalpus'lar kızılımsı kahverengi olup, diğer kısımlar koyu kahverengidir. Ventralden bakıldığında sternitler, koksalar, genital bölge ve taraklar ise sarımsı-kahverengidir.

Vücut özellikleri :

Prosoma: Prosoma'nın ön-yanlarında ikişer adet lateral göz yer alır. Karapaks ön kenarı düz veya ona yakındır. Prosoma'nın eni boyundan fazladır (Şekil 26).



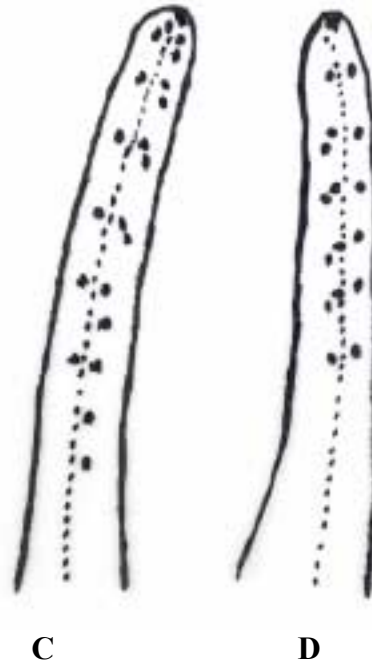
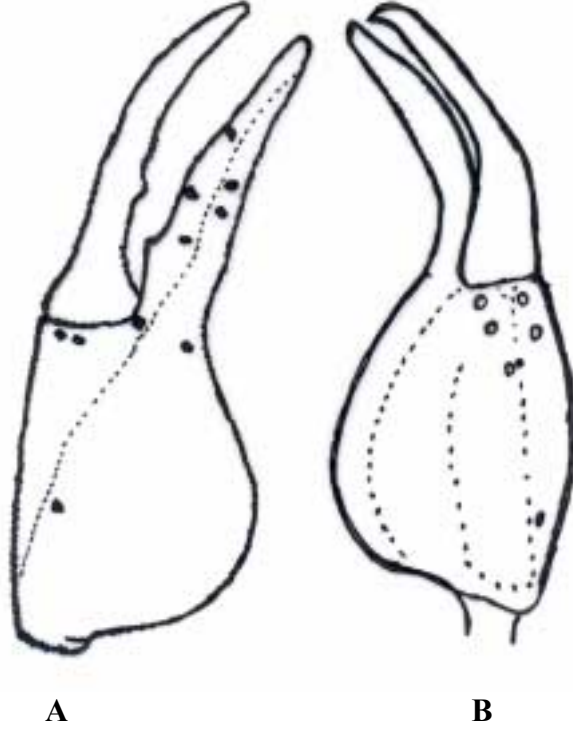
Şekil 27. *Euscorpium mingrelicus*'ta prosoma

Granüller sadece lateral gözlerin gerisinde kısmen dikkat çeker, diğer yerlerde granül ve karina dikkat çekmez. Median gözler ön tarafa biraz daha yakındır.

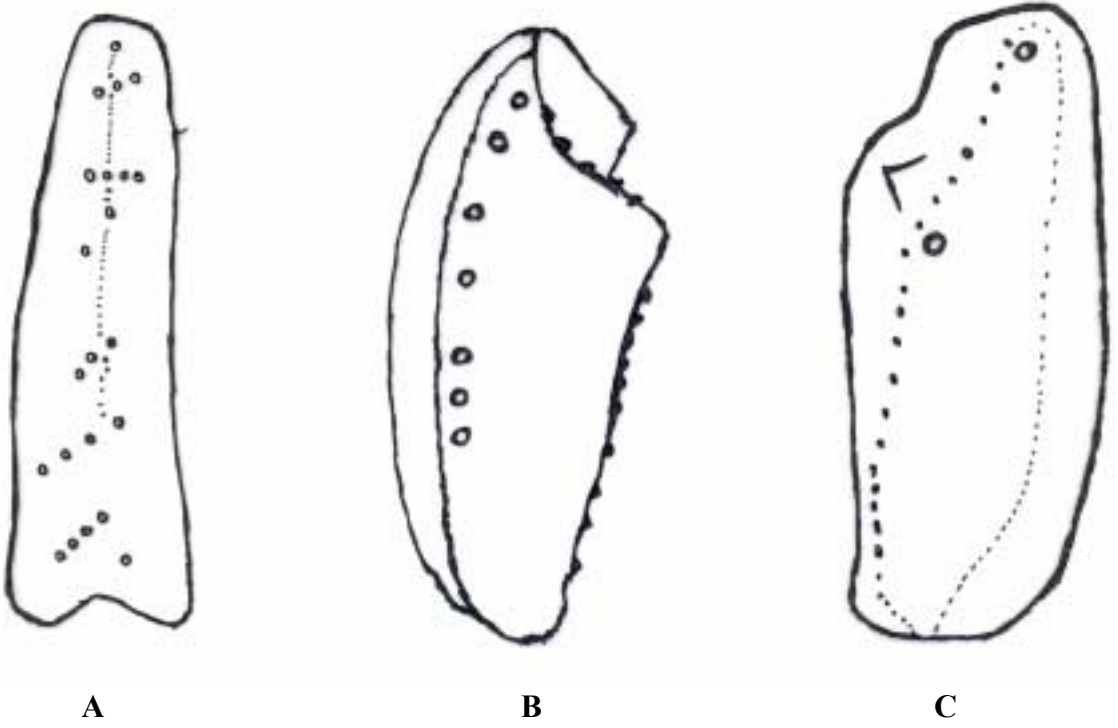
Pedipalp chela'sı iyi gelişmiş olup uzun ve kalın parmaklıdır (Şekil 27 A, B). Chela kalın ve şişkin olup, sabit parmağı taşıyan manus dorso-internalde oldukça dış bükeydir ve dorsale doğru giderek yükselmektedir (Şekil 27 C, D). Chela üç karinalı olup, pek belirgin değildir, ventralinde üç adet trichobothria bulunmaktadır. Tibia'nın ventralinde segmentin eksternal kenarı boyunca yedi trichobothria yer almıştır (Şekil 28 A, B, C). Femur beş karinalıdır. Yürüme bacaklarının basitarsus'larının ucunda ve telotarsus'ta tırnakların karşısında birer tane ince diken yer almaktadır.

Mesosoma: Tergit ve sternit'ler, düz, parlak, karinasız ve granülsüzdür. Sternum beşgenimsidir.

Metasoma: Kuyruk segmentleri düz ve karinasızdır. IV. somitin lateral karinaları 4 veya 5 adet olup ince granüllüdür. Telson uzun, oval, yüzeyi düz ve parlaktır. İğnenin uç kısmı hafif kıvrıktır.



Şekil 28. *Euscorpius mingrelicus*'ta dorsal (A) ve ventral (B) chela; pedipalpin hareketli (C) ve sabit (D) parmağı



Şekil 29. *Euscorpius mingrelicus*'ta dorsal (A) ventral (B) ve eksternal (C) tibia

Ekolojik Özellikler: Araştırma boyunca bu türe hep *Pinus nigra* (kara çam) ormanlarının altında, taş, kütük veya kalın kabuk diplerinde rastlanmıştır. Bu türün adeta çam ormanlarına bağımlılığı vardır. Kısmen nemli ve dağlık alanlarda bulunur. Toplandığı habitatlar deniz seviyesinden yaklaşık 1000 m yüksektedir.

Coğrafik yayılışı : Türkiye'de Karadeniz'in sahil şeridinde (Zonguldak-Karabük-Bartın-Sinop-Samsun-Ordu-Giresun-Trabzon-Artvin illeri) yaygın olan bir türdür. Marmara Bölgesinde İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Balıkesir, Çanakkale, Bursa illerinde (Karataş, 2001) görülmüştür. Trakya Bölgesi'nden henüz kayıt yoktur.

İncelenen örnekler ve lokaliteler :

Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı Çam Ormanı 31 (13/06/2004),
Çamlıdere - Çamkoru Ormanı 6 (11/07/2004), Çamlıdere - Çamkoru Ormanı 3
(25/07/2004).

3.5. Familya: IURIDAE

Iuridae familyasına ait günümüze kadar 6 cins ve 21 tür tespit edilmiştir. Bu familyanın cinslerinde chelicera hareketli kısmının iç tarafında geniş, belirgin, kararmış dişler yer alır. Bu özellik familyanın karakteristik bir özelliğidir. Pedipalp chela'sının üst kısmı zayıf karinalı ve kıllıdır. Manus'ta 15 ten fazla, sabit parmakta ise 10-12 kadar trichobothria yer alır. Prosoma'nın her iki yanında üç tane iyi gelişmiş, iki tane de aşağı yukarı tanınabilir durumda olan körelmiş yanal göz vardır. Erginde prosoma uzunluğu 35 mm den daha fazladır. Bu familyanın akrepleri kuru veya yarı kuru ortamlarda yaşarlar. Kışı aktif olarak geçiren türleri de bulunmaktadır.

3.5.1. Cins: *Iurus* (Thorell, 1876)

Pedipalplerin patella kısmının ventral yüzeyinde *Euscorpium* cinsindeki türlerden farklı dizilişte trichobothrium bulunur. Pedipalplerin chela kısmı tamamen yuvarlak değildir. Chela'nın boyu eninden uzundur.

3.5.1.1. *Iurus dufourei* (*asiaticus*) (Birula, 1903)

1903. *Iurus dufourei* (*asiaticus*) Birula, Ezheg. zool. Muz., 1903, pp. 295-299.

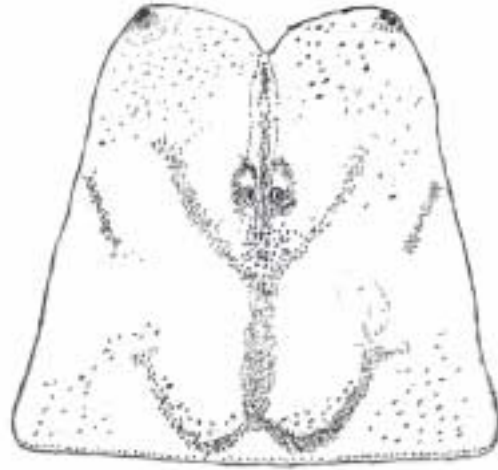
Tip Yeri: Toroslar, Türkiye. 1981. *Jurus asiaticus* Francke, Bull. Br. arachnol. Soc., 5 (5): 221-224.

Diagnostik Özellikler: Prosoma antero-lateralinde 2 adet lateral göz mevcuttur, iyi gelişmiş olan pedipalp'te tibiannın ventralinde 1, pedipalp chelası'nın ventralinde 5 trichobothria bulunur, sternum beşgenimsidir, kuyruk vücuda oranla zayıf ve az gelişmiştir, iğne altı tüberkülü bulunmaz.

Morfolojik özellikler : Boy 95, II. bacak 33 mm uzunluktadır. Türkiye akreplerinin en büyüğüdür. Hakim renk koyu kızılımsı siyahtır. Yürüme bacakları, sternitler, genital bölge ve taraklar kızılımsı koyu kahverengidir.

Vücut özellikleri :

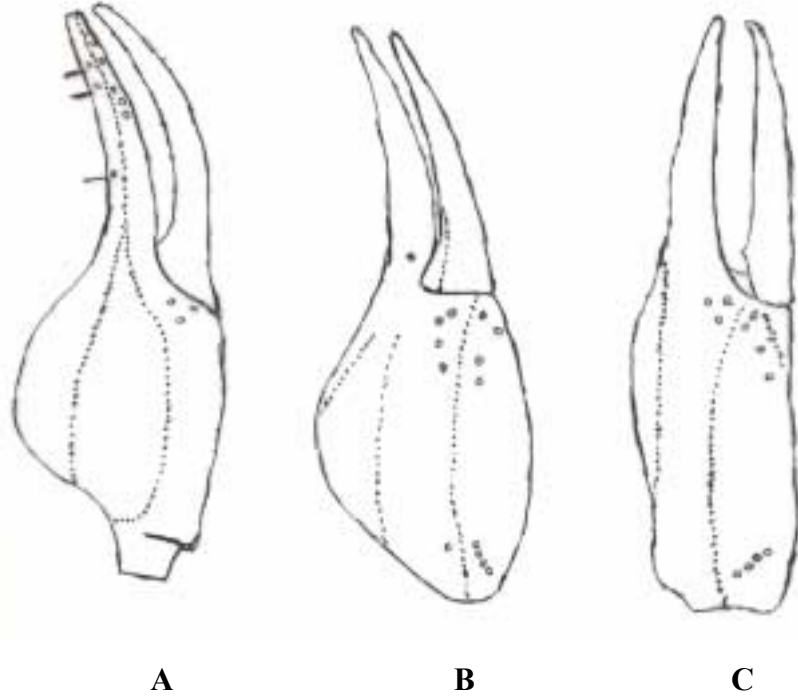
Prosoma: Ön orta yerde çukurdur ve içe girintilidir. Ön yanlarda ikişer lateral göz bulunmaktadır. Median gözler nispeten küçüktür ve prosoma'nın ön tarafına yakın yerde bulunur (Şekil 29).



Şekil 30. *Jurus dufourei (asiaticus)*'ta prosoma

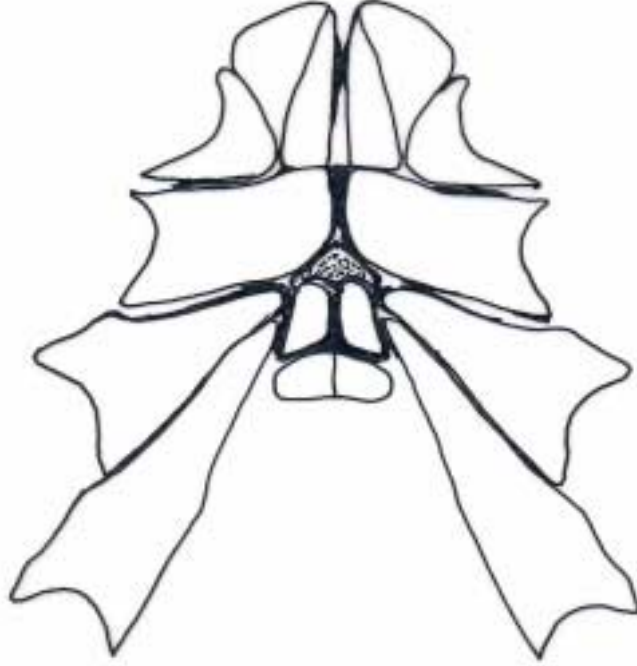
Prosomanın arka kenar genişliği yaklaşık boyu kadardır. Median gözlerin önünde ve arasında frontal ve süpersiliar karinalar bulunmamaktadır. Karapaksın ön ve arka orta yerlerinde boyuna iki oluk yer almaktadır. Bu olukların haricinde karapaksın bütün

yüzeyi, sık ve kaba granüller ile örtülüdür. Pedipalpler kıllar ile örtülü olup, sert ve kuvvetli kitinlidir. Dorso-ventral yönde basık olan chela'lar iyi gelişmiştir ve serttir (Şekil 30 A, B, C).



Şekil 31. *Iurus dufourei (asiaticus)*'ta dorsal (A) ventral (B) ve eksternal (C) chela

Parmaklar kısa ve kalındır. Femur 5 karinalıdır. Tibia kavisli karinalıdır. Chela'da 5, tibia'da 1 trichobothria bulunmaktadır. Chela manus'u kalın ve geniş olup 8 adet belirgin karina taşımaktadır. Sternum'a alttan bakıldığında 2. coxa'lar dörtgenimsi, 3. ve 4. coxa'lar üçgenimsidir. Geriye doğru gidildikçe coxa'ların boyu artar (Şekil 31).



Şekil 32. *Iurus dufourei (asiaticus)*'ta sternokoksal bölge

Mesosoma: Tergitlerin hepsi karinasızdır. Renk mat olup, ortada ince, yanlarda ise kaba granüller vardır. Sternum beşgendir. Sternitler karinasız, düz ve parlaktır. Sadece yan taraflarında kıllar bulunmaktadır. Yürüme bacakları çok kıllıdır; pretarsusta mahmuzlar yok iken, basitarsus'ta birer çift mahmuz bulunmaktadır.

Metasoma: Kuyruk vücuda nispeten zayıf ve incedir. Segmentlerin genişlikleri değişmezken, uzunlukları posteriore doğru giderek artar. I. ve II. segment 10 karinalı, III. ve IV. segment 8 karinalı, V. segment ise 5 karinalıdır. V. segmentte aksial ve ventral karinalar iyi gelişmiş olup düzenli dişlidir. Telson uzun ve ovaldır. İğne kırmızımsı-kahverengidir, yarısından itibaren oldukça kıvrıktır ve bir çengeli andırmaktadır.

Ekolojik Özellikler: Nemi seven bir türdür. Ormanlık alanlardaki taş altlarında yaşar. Mağara gibi yerlerde de yaşarlar. Karataş (2001), Torosların 1200 m ve 1700 m yüksekliklerinde bu türe rastlanmıştır.

Coğrafik yayılışı : Yurdumuzda Akdeniz Bölgesi'nin Mersin, Alanya, Antalya kesimlerinde, Ege Bölgesi'nin ise İzmir'den güneyde kalan illerinde yayılış göstermektedir. Ayrıca Ege Denizi'nde yer alan ve ülkemize yakın olan Rodos ve Kos adalarından da kayıt edilmiştir (Kinzelbach, 1985).

İncelenen örnekler ve lokaliteler :

Antalya: Kaş, Liman altı mevki 1 (24/04/2004).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye'nin çeşitli yerlerinden son 10 yıl içinde toplanmış akrep örnekleri incelenmiş, türler teşhis edilmiş ve sistematik ve biyoekolojik açıdan analiz edilmişlerdir. Bölgeler içinde sadece Kırşehir, Kırıkkale ve Ankara yöreleri akrep faunasının tespit edilmesi amacıyla çalışılmıştır. Diğer bölge ve lokaliteler esasen örümcek ve otbiçen yakalamak maksadıyla çalışılmış, bu arada akrep ve böğü de toplanmıştır. Dolayısıyla bu çalışma Türkiye'nin akrep faunasını vermekten uzaktır. Bu araştırmada Anadolu'nun değişik yerlerinden elde edilmiş akrepler incelenmiştir. Türkiye'nin akrep faunasını belirleyebilmek için uzun bir periyot içinde bütün bölgelere araştırma gezileri yapmak, farklı habitatları yoklamak, gece aramaları düzenlemek, şüpheli bile olsa çok sayıda yuva açarak akrep aramak gerekmektedir.

Türkiye akrep faunası, halen 4 familyaya ait 10 cins ve 13 tür ile temsil edilmektedir. Tespit edilen tür ve alttürler şunlardır: Buthidae: *Androctonus crassicauda*, *Compsobuthus matthiesseni*, *Leiurus quinquestriatus*, *Mesobuthus eupeus*, *M. gibbosus* (*Mesobuthus gibbosus anatolicus*), *M. caucasicus*, *Olivieurus caucasicus*; Scorpionidae: *Scorpio maurus* (*S. m. fuscus*, *S. m. kruglovi*); Euscorpiidae: *Euscorpius carpathicus*, *E. italicus*, *E. mingrelicus* (*E. m. mingrelicus*, *E. m. ciliciensis*, *E. m. phrygius*), *E. tergestinus*; Iuridae: *Calchas nordmanni*, *Iurus dufourei* (*I. d. asiaticus*) Fet et al., 2000; Kovarik, 1999, Karataş, 2001). Ancak bilinen bir gerçektir ki, akreplerin genital organları basittir ve tür-alttür ayrımı yapmak konusunda bilim adamlarının birbirleriyle çelişen görüşleri bulunmaktadır. Dolayısı ile özellikle alttür sayısı Türkiye için kesin değildir. Örneğin, Fet et al.

(2000), *Iurus asiaticus*'u ayrı bir tür olarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada Fet et al., (2000)'in sistematigi esas alınmıştır.

Literatürde Türkiye'den kaydı verilen *Buthotus judaicus*'un nereden ve kim tarafından toplandığı bilinmemektedir. Bu türün Türkiye'de bulunuşunu Fet et al. (2000), Kinzelbach (1985) ve Karataş (2001) şüphe ile karşılamıştır. Ayrıca *Buthus occitanus*'un Anadolu'da mevcudiyeti de benzer şekilde şüpheli bulunmuştur.

Mesobuthus gibbosus gibbosus nominat alttürü Balkanlar'da yaygın iken *M. g. anatolicus* Anadolu'nun Balıkesir-Ankara-Kayseri-Adıyaman hattının güney kesimlerinde yayılış göstermektedir (Kinzelbach, 1985). Bazı araştırmacılar *M. g. anatolicus* ile *M. eupeus*'un birbirine benzediğini, ortak alanda yayılış gösterdiklerini belirtmişlerdir (Karataş, 2001). Oysa tarak diş sayılarındaki farklılık, *gibbosus* alttürünün Balkan kökenli olması, *anatolicus* alttürünün yurdumuzun özellikle Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde yayılışı, *eupeus*'un ise Ortadoğu kökenli olup Anadolu'nun doğu, güneydoğu ve iç kesimlerinde daha yaygın olduğu ve bir kama şeklinde Orta Anadolu'dan batıya doğru uzandığı, ayrıca Ege Bölgesinden henüz kayıt edilmediği bu görüşü kırmaktadır (Karataş ve Karataş, 2003).

Karataş ve Karataş'a (2003) göre *Mesobuthus eupeus* İç Anadolu'da Konya sınırlarının batısına kadar yayılmaktadır. Bizim örneklerimiz Mersin, Hatay, Şanlıurfa ve Mardin'den toplanmıştır. Birula (1917a-b)'ya göre *eupeus*'un birçoğu Ortadoğu'da olmak üzere 12, Fet (1998)'e göre 14, Kovarik (1998)'e göre ise 15 coğrafi varyasyonu bulunmaktadır. Örneğin, nominat alttür (*M. eupeus eupeus*) Kuzeydoğu-doğu Anadolu'da, *mesopotamia* alttürü Güneydoğu Anadolu'da yayılış göstermektedir. Mersin-Hatay örneklerinde rengin daha açık olmasına rağmen analiz için yeterli sayıda örneğin olmaması nedeniyle Şanlıurfa-Mardin

populasyonundan farklı olup olmadığı belirlenememiştir. Türkiye’de *M. eupeus* alttürlerinin yayılış sınırlarını belirlemek için kapsamlı bir araştırmaya ihtiyaç vardır.

M. eupeus gibi *Scorpio maurus* da özellikle Kuzey Afrika, Arap Yarımadası ve Doğu Asya’da geniş yayılış gösteren, coğrafi varyasyonlar ile 15-20 alttüre ayrılan bir türdür. Birçok araştırmacıya (Vachon 1951; Kovarik, 1996, 1998; Levy ve Amitai, 1980) göre Türkiye’de yaygın olan alttür *S. m. fuscus*’tur. Ancak Kinzelbach (1982, 1985)’a göre Doğu Anadolu’da *S. m. kruglovi*, geriye kalan diğer bölgelerde ise *S. m. fuscus* alttürü yayılış göstermektedir. Bu araştırmada örneklerin bu farklılığı gösterebilecek sayıda olmaması nedeniyle alttür ayırımına gidilmemiştir.

Fet *et al.* (2000)’a göre Türkiye’de *Euscorpius italicus*, *E. mingrelicus*, *E. carpathicus* ve *E. tergestinus* türleri yayılış göstermektedir. Bunlardan *E. italicus* Marmara ve Karadeniz’in kıyı bölgelerinde; *E. tergestinus* İstanbul ve Karadeniz sahillerinde, *E. ciliciensis* Akdeniz Bölgesinde, *E. mingrelicus* ise İç Anadolu Bölgesinde yayılış göstermektedir. Bu araştırmada incelenen örnekler Ankara Kızılcahamam ve Çamlıdere’den kayıt edilmiş olup *E. mingrelicus* olarak teşhis edilmişlerdir. Örneklerin tarak yapısı ve diş sayıları da literatür kayıtları ile uygunluk göstermektedir.

Türkiye akrep faunası, 4 familyaya mensup 13 tür ile temsil edilmektedir. Bunlardan *Mesobuthus gibbosus*, *M. eupeus*, *Androctonus crassicauda* (Buthidae); *Scorpio maurus* (Scorpionidae) *Euscorpius mingrelicus* (Euscorpiidae) ve *Iurus dufourei* (Iuridae) türleri bu araştırmada incelenmiştir. Ayrıca bu taksonlar içinde *Mesobuthus gibbosus anatolicus* alttürüne rastlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Aytaç G., 1992. *Mesobuthus gibbosus* türü akrep zehrinin sıçanlara etkili minimal lethal dozunun (MLD50) saptanması. E.Ü Sağlık Bilimleri Enst. Parazitoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 1- 87.
- Barnes, R.D., 1980, *Invertebrate zoology*. 4. ed. – Phildelphia. 1089 s.
- Birula, A.A., 1898, Ein Beitrag zur Kenntniss der Skorpionenfauna Kleinasiens, *Horae Soc. Ent. Ross.*, 33 (1-2): 132-140.
- Birula, A.A., 1903, Miscellanea scorpologica V. Ein Beitrag zur Kenntnis der Scorpionenfauna der Insel Kreta, *Ann. Mus. Zool. St. Petersbourg* (1903), 295-299.
- Birula, A.A., 1917a, Arthrogastric Arachnids of Caucasia. I: Scorpions, *Ann. Caucasian Museum, Tiflis*, A 5, 253 pp. [in Russian]. *English trans/ated by J Sa/kind, Edited by E. Rabinovitz, Israe/ Program for Scientific Translation, No. 1206, Jerusalem, 1964*, v. 170 pp.
- Birula, A.A., 1917b, Fauna of Russia and Adjacent Countries: Arachnoidea. Vol. I. Scorpions, No. 1, *in: Petrograd*, xx+224 pp. [in Russian]. *English translated by B. Munitz, Edited by E. Rabinovitz, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem, 1965*, xix+ 154pp.
- Bonacina, A. (1980). Sistematica specifica e sottospecifica del complesso “*Euscorpium germanus*” (Scorpiones, Chactidae). *Riv. Mus. Civ. Sci. Natur. “Enrico Caffi”*, (Bergamo), 2: 47- 100.
- Brownell, P. and Polis, G., *Scorpion Biology and Research*, Oxford University Press, New York, 2001.

- Crucitti, P., 1993, Some topics on distribution patterns of the Genus *Mesobuthus* in the Near East based on ecological data (Scorpiones: Buthidae), *Biologia Gallo-Hellenica*, 20 (1): 69-74.
- Crucitti, P., 1998, The scorpions of Anatolia: Biogeographical patterns (Scorpiones), *XXXI Congresso Societa Italiana di Biogeografia dell'Anatolia - Roma*, 29-31 ottobre 1998, p. 34.
- Crucitti, P. e Malori, M., 1998, Gli Scorpioni (Scorpiones) del Tauro (Turchia), *G. Ìt. Ent.*, 9: 131-136 [in Italian with English summ.].
- Crucitti, P. and Ciczuzza, D., 1999. The scorpions of Nemrut Mount National Park (Southeastern Turkey), *Memorie Soc. Entomol. Ital.*, Genova, 78 (2), 275-294.
- David, C., 2001. Scorpion stings. *Medicine Journal*, December 5, Volume 2, Number 12.
- Demirsoy, A., 1998, Yaşamın Temel Kuralları II/1 (Omurgasızlar = Invertebrata) – Böcekler Dışında-, *Meteksan, Beytepe, Ankara*, 1112 s.
- EI-Hennawy, H.K., 1987, A simplified key to Egyptian scorpion species (Arachnida : Scorpionida), *Serket*, 1: 15-17.
- EI-Hennawy, H.K., 1988, Scorpions of Jordan, *Serket*, 1: 13-20.
- EI-Hennawy, H.K., 1990, Key to Scorpion families (Arachnida : Scorpionida). 2: 14-19.
- EI-Hennawy, H.K., 1992, A catalogue of the scorpions described from the Arab countries (1758-1990) (Arachnida: Scorpionida), *Serket*, 2: 95-153.
- Farzanpay, R., 1986, *Mesobuthus eupeus*, an indigenolis scorpion from Iran, origin and its geographical distribution, *Actas X Congr. Int. Arachnol. Jaca / Espaa*, 1: 333-335.

- Farzanpay, R.; 1988, A catalogue of the scorpions occurring in Iran, up to January 1986, *Revue Arachnologique*, 8 (2): 33-44.
- Fet, V., 1985, Notes on some *Euscorpium* (Scorpiones: Chactidae) from Greece and Turkey, *Riv. Mus. civ. Nat. E. Caffi, Bergamo*, 9: 3-11.
- Fet, V., 1987, The taxonomy and polymorphizm of *Euscorpium mingrelicus* (Kessler) (Scorpiones: Chactidae) in the Caucasus, p. 313, In: *Problems of Soil Zoology (IX All-Union Conference), Tbilisi* [in Russian].
- Fet, V., 1988a, *Calchas* Birula, 1899, a valid name, not a homonym of *Ca/chas* Klug, 1850 (Scorpionida, luridae and Coleoptera, Melyridae), *Bull. Br. Arachnol. Soc.*, 7 (8): 252. .
- Fet, V., 1988b, A catalogue of scorpions (Chelicerata: Scorpiones) of the USSR, *Riv. Mus. civ. Sci. Nat. 'E. Caffi' Bergamo*, 13: 73-171.
- Fet, V., 1990, Old World Scorpions in the Smithsonian, *Amer. Arachnology*, 41 (3): 1-31.
- Fet, V., 1993, Notes on *Euscorpium mingrelicus* (Kessler, 1874) (Scorpiones: Chaetidae) from the Caucasus, *Riv. Mus. civ. Nat. 'E. caffii' Bergamo*, 16: 1-8.
- Fet, V., 1997a, Research note a note on *Euscorpium carpathicus* (Scorpiones, Chactidae) from the Crimea, *J. Arachnol.*, 25: 106-108.
- Fet, V., 1997b, Notes on the taxonomy of some Old World scorpions (Scorpiones: Buthidae, Chaetidae, Isehnuridae, Scorpionidae), *J. Arachnol.*, 25 (3): 245-250.
- Fet, V., 1998, Cage 3026: *Androctonus caucasicus* Nordmann, 1840 (currently *Mesobuthus caucasicus*; Arachnida, Scorpiones): Proposed conservation of the specific name, *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 55 (1): 14-16.

- Fet, V and Braunwalder, M.E., 1997, On the true authorship and taxonomic history of *Euscorpilus germanus* (C.L. Koch, 1837) (nec C.L. Koch, 1836; nec Schaeffer, 1766) (Scorpiones: Chaetidae), *Bull. Br. arachnol. Soc.*, 10 (8): 308-310. Professeur Dr. Curt Kosswing, I.Ü Fen Fak. Mec. Seri B, Cilt XVI. Sayı 4.
- Fet, V and Braunwalder, M.E., 1999. The scorpions (Arachnida: scorpiones) of the aegean area: current problems in taxonomy and biogeography, *Belg. J. Zool.*, 130 (supplement 1) 15-20, November.
- Fet, V and Braunwalder, M.E., 2000, The scorpions (Arachnida: Scorpiones) of the Eastern Mediterranean area: Current problems in taxonomy and biogeography, *Belgium Journal of Zoology*, 130 (supplement 1): 15-20.
- Fet, V and Reclikin, D.V., 1989, Scorpion Trichobothriotaxy: A principal component analysis, *Riv. Mus. civ. Sci. Nat. 'E. Caffi' Bergamo*, 14: 191-206.
- Fet, V., Sissom, W.D., Lowe, G and Braunwalder, M.E., 2000. Catalog of the scorpions of the world (1758-1998). The New York Entomological Society, New York, p. 690.
- Francke, O.F. (1981). Taxonomic and zoogeographic observations on *Iurus* Thorell (Scorpiones, Iuridae). *Bull. British Arachnol. Soc.*, 5 (5) : 221-224.
- Francke, O.F. and Soleglad, M., 1981, The family Iuridae Thorell, *J. Arachnol.*, 9: 233-258.
- Gören, S., 1950, Akrepler ve akrep serumu, *Türk İj. Tec. Bio/. Derg.*, 10 (1): 81-95.
- Habibi, T., 1971, Liste de scorpions de Iran, *Bul/. Fac. Sci., Tehran Univ.*, 2 (4): 42-47.
- Hadži, J., 1930. Scorpiones. Prirodoslovna istraživanja sjevernodalmatinskog otočja I. Dugi i Kornati. JAZU, sv. 16: 53 - 64.

- Ismail, M., Abd-El-Salam, A. and Al-Ahaidib, M.A., 1994. *Androctonus crassicauda* (Oliver) a dangerous unduly neglected scorpion - I pharmacological and clinical studies. *Toxicon*, Vol.32, 12, 1599-1618.
- Karataş, A. 2001, Doğu Akdeniz Bölgesi Akrep (Scorpiones) faunası, Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 93 sayfa, Bornova, İzmir.
- Karataş, A. and Karataş A., 2003. First record of *Mesobuthus eupeus* (C.L.Koch,1839) from central Anatolia (Scorpines: Buthidae), *Euscorpius* – Occasional Publications in Scorpiology. No 7.
- Kasapoğlu, N.D., 1991. Ege bölgesinde akrep sokması olgularında antivenin uygulamasının değeri nedir? İzmir Devlet Hastanesi Tıp Dergisi, XXIX, 1, 126-128
- Özkan, N., 1992. *Mesobuthus gibbosus* türü akrep zehrinin farelerde minimal lethal dozunun (MLD50) saptanması E.Ü Sağlık Bilimleri Enst. Parazitoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Keegan, H.L. (1980). *Scorpions of Medical Importance* University Press of Mississippi, Jackson (ISBN 0-87805-124-4).
- Kinzelbach, R., 1966, Über das Waschen von *lurus dufourei* Brolle (Scorpiones, Arachnida), *Zool. Anz.*, 176 (1): 12-23.
- Kinzelbach, R., 1975, Die Skorpione der Agais: Beträge zur Systematik, Phylogenie und Biogeographie. -The Egean Scorpions, *Zool. Jb. Syst. Bd.*, 102: 12-50.
- Kinzelbach, R., 1980, über Kenntnis des' Kaukasischen Skorpions *Calchas nordmanni* Birnla, 1899 (Scorpionida: Chactidae), *Verh. naturwiss. Ver. Hamburg, (NF)*, 23: 169-174.
- Kinzelbach, R., 1982, Die Skorpionssammlung des Naturhistorischen Museums der Stadt Mainz. - Teil i: Europa und Anatol., *Mainzer Naturw. Archiv*, 20: 49-66.

- Kinzelbach, R., 1985, Vorderer Orient. Skorpione (Arachnida: Scorpiones), *Tübinger Atlas der Vorderer Orients (TA VD)*, Karte Nr. A VII-1.2.
- Kinzelbach, R., Krupp, R., Roth, G. und Schneider, W., 1985, Katalog der Stationen der Zoologischen Sammelreisen im Vorderen Orient 1975-1983, *Senckenberg-Courier, Frankfurt a. M.*
- Kovarík, F., 1996, First report of *Compsobuthus matthiesseni* (Scorpionida: Buthidae) from Turkey, *K/apa/ekiana*, 32: 53-55.
- Kovarík, F., 1997, Results of the Czech Biological Expedition to Iran. Part 2. Arachnida: Scorpiones, with descriptions of */ranobuthus kra/i* gen.n. et sp.n. and *Hottentotta zagrosensis* sp.n. (Buthidae), *Acta Soc. Zool. Bohem.*, 61: 39-52.
- Kovarík, F., 1999. Review of European scorpions, with a key to species. *Serket*, Vol. 6 (2): 38-44.
- Kritscher, E., 1993, Ein Beitrag zur Verbreitung der Skorpione in Östlichen Mittelmeerraum, *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, B, 94-95: 377-391.
- Kulczynski, V., 1903, Arachnida in Asia minore et ad Constantinopolem a Dre. F. Werner collecta, *Sber. Akad. Wiss. Wien*, 112 (1): 627-680.
- Lacroix, J.-B., 1995, *Euscorpium mingrelicus* Kessler, 1876 en Turquie Anatolienne (Arachnida: Scorpionida), *Arachnides*, 26: 4-6.
- Lamorat, B.H., 1980, A reappraisal of suprageneric classification of recent scorpions and of their zoogeography, *Proc. 8th Intern. Congr. Arachn.*, Vienna, 439-444.
- Levy, G. and Amitai, P., 1980, Scorpiones, In: Fauna Palaestina, Arachnida 1., *Israel Acad. Sci. Human.*, Jerusalem, 130 pp.
- Linnaeus, C. von, 1758, *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, eum characteribus, differentiis, synonymis, locis*,

- Tomus I, Editio decima, reformata, *I. Salvii, Holmiae [= Stockholm]*, 824 pp.
- Lourenço, W.R., 1996, The biogeography of scorpions, [*Proceedings of the XIIIth International Congress of Arachnology, Geneva, 38. IX. 1995*] *Rev. suisse Zool.*, hors serie: pp. 437-448.
- Nenilin, A.V. and Fet V., 1992, Zoogeographical analysis of the world scorpion fauna (Arachnida Scorpiones), *Arthropoda Selecta*, 1 (2): 3-31 (in Russian).
- Pavesi, P., 1876, *Gli Aracnidi turchi*, *Atti Soc. Ital. ScL Nat.*, 19: 50-74. Pocock, R.J., 1900, Arachnida, *Blanford's the Fauna of British India etc.*, p.8
- Polis, G. A., Scorpions 2001 In memoriam, British Arachnological Society, 2001.
- Radmanesh, M., 1990. *Androctonus crassicauda* sting and its clinical study in Iran, *Jour. Tropikal Medicine and Hygiene*, 93, 323-326.
- Russel, F.E., Wainschel, J. and Gertsch, W.J., *Bites of spiders and other arthropods*. In: Conn H.F. (ed.) *Current therapy*. Saunders, Philadelphia. 868, 1973.
- Schenkel E., " Einige Mitteilungen über Spinnentiere. D. Spinnentiere aus Albanien. E. Material aus Kleinasien. F. Material aus der Insel Milos". *Rev. Suisse Zool.*, 54 (1): 9 et 14-16, 1947.
- Sissom, W.D. and Fet, V., Redescription of *Compsobuthus matthiesseni* (Scorpiones, Buthidae) from southwestern Asia. *Journal of Arachnology* 26, 1-8, 1998.
- Tolga, T., 1960. Türkiye'de varlığı ilk defa tespit edilen bir akrep türü *Buthus quinquestriatus* ile *Prionurus (Androctonus) crassicauda*'ya karşı hazırladığımız akrep serumları arasında çapraz proteksiyon. *Türk Hijyen ve Biyoloji Dergisi Cilt. XX, Sayı 2*, 191-203
- Tolga, T., 1964, Türkiye Akrepleri ve Türkiye'de hazırlanmış anti *Androctonus crassicauda* akrep serumunun paraspesifik etkisi, *Türk Hij. Der. Biyol. Derg.*, 24 (2): 146-152.

- Tolonay, M.A., 1959, zur Verbreitung der Skorpione in der Türkei, *Zeitschr. angew. Entomol.*, 43 (4): 366-370.
- Turgut, T., 1964. Türkiye akrepleri ve Türkiye' de hazırlanan anti *Androctonus crassicauda* akrep serumunun paraspesifik etkisi. Türk Hijyen ve Biyoloji Dergisi. Cilt.XXIV, Sayı 2, 146-155.
- Vachon, M., 1947a, Remarques préliminaires sur la faune des Scorpions de Turquie, *Bull. Mus. natl. Hist. nat.*, 19 (2): 161-164.
- Vachon, M., 1947b, Repartition et origine des scorpions de Turquie, *C. R. Societe de Biogeographie*, 206 (3): 26-29.
- Vachon, M., 1951, A propos de quelques Scorpions de Turquie collectes par M.le Professeur Dr. Curt Kosswig. -Prof Kosswig tarafından Türkiye'de toplanan akrepler hakkında, *İ. Ü Fen Fak Mec., B*, 16 (4): 341-344.
- Vachon, M., 1953, Sur la repartition du grand Scorpion noir des Îles de la mer Egée: *Jurus dufourei* (Brulle), *Rev. Gen. Sci.*, 60 (3-4): 96-100.
- Vachon, M., 1966, Liste des scorpions connus en Egypte, Arabie, Israel, Liban, Syrie, Jordanie, Turquie, Irak, Iran, *Toxicon*, 4: 209-218.
- Vachon, M., 1971, [Remarques sur le scorpion caucasien *Calchas nordmanni* Birula (Scorpiones, Chactidae)], *Entomolog. Obozrenije (Revue d'Entomologie de l'URSS)*, L3: 712-718 [in Russian].
- Vachon, M. and Kinzelbach, R., 1987, On the taxonomy and distribution of the Scorpions of the Middle East, pp. 91-103, In: *Krupp, F., Schneider, W and Kinzelbach, R., Eds., Proceedings of the Symposium on the Fauna and Zoogeography of the Middle East, Mainz 1985, Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden, Beihefte zum TAVO A 28.*
- von Ubisch, M., 1922, Über eine neue *Jurus*-Art aus Kleinasien nebst einigen

Bemerkungen über die Funktion der Kamme der Skorpione, *Zool. Jahrb., Abt. Syst.*, - 44(1-2): 503-515.

Werner, F., 1902, Die Skorpione, Pedipalpen und Solifugen in der zoologisch vergleichend-anatomischen Sammlung der Wiener Universität, *Verh. zool.-bot. Ges. Jtlien*, 52: 595-608.

Werner, F., 1916, Skorpione und Solifugen, in: *Penher, A. Und Zederbauer, E., rgebnisse einer naturwissenschaftlichen Reisezum Erdschias-Dagh (Kleinasien)*, *Annalen des kk. naturhist. Hofmuseums*, 20 (2-3): 1-2.

Werner, F., 1920, Skorpione und Solifugen aus dem Amanusgebirge, in: *Tölg, F. Eine naturwissenschaftliche Studienreise in das Amanusgebirge (Alman Dagh)*, *Arch. Naturgesch.*, 85A (8): 141-145