

Akreplerin Vücut Yapıları

Özcan ÖZKAN¹, K. Zafer KARAER²

¹Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkez Başkanlığı, Zehir Araştırma Müdürlüğü, Entomoloji Laboratuvarı;

²Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Protozooloji-Entomoloji Bilim Dalı, Dışkapı, Ankara

ÖZET: Akrepler, son 400 milyon yıldır şekillerini çok az değiştirdiğinden yaşayan fosiller olarak tanımlanabilir. Akrepler, Arachnida sınıfında zehirli artropodlar olup örümcekler, keneler ve akarların akrabaları olarak düşünülmektedir. Karakteristik şekilleriyle kolayca tanınırlar. Tüm dünyada uzun bir vücut ve zehirli bir iğne ile sonlanan segmentli kuyrukları ile karakterize yaklaşık 1500 tür akrep vardır. Akrep sokmaları birçok az gelişmiş tropik ülke de önemli bir halk sağlığı sorunudur.

Anahtar kelimeler: Akrep, Anatomi, morfoloji

Body Structures of Scorpions

SUMMARY: Scorpions can be referred to as living fossils because they have changed so little during the last 400 million years. Scorpions are venomous arthropods of the class Arachnida and are considered to be relatives of spiders, ticks, and mites. They are easily recognized by their characteristic shape. There are approximately 1500 species of scorpions worldwide, characterized by an elongated body and a segmented tail that is tipped with a venomous stinger. Scorpion stings are a major public health problem in many underdeveloped tropical countries.

Key words: Scorpion, anatomy, morphology

GİRİŞ

Akreplerin yeryüzündeki varlıkları yüzyıllardan beri bilinmektedir. Bugüne kadar 16 akrep ailesi içinde 1500 tür tanımlanmış olup bunlardan sadece 50 türün medikal önemi olduğu anlaşılmıştır. Bu türler genellikle tropikal ve subtropikal iklim kuşaklarında yaygın olmakla birlikte, insan seyahat araçlarıyla tüm dünyaya yayılmış, insan ve hayvan sağlığını tehdit eden bir artropoda olarak karşımıza çıkarlar (5, 12).

Hemen her insan, hiç görmemiş olsa bile bir akrebin neye benzediğini tahayyül edebilmekte ve bundan dolayı akrepten korkmaktadır. Normal şartlar altında akreplerde diğer zehirli hayvanlar gibi insanlardan uzakta yaşamlarını sürdürürler. Ancak insanlar tarafından tehdit edildiklerinde veya üzerlerine basıldıklarında kendilerini korumak amacıyla iğnelerini kullanarak sokarlar. Böylece onları tesirsiz hale getirmek isterler (1, 12).

Bununla birlikte akrep sokmaları, eskiye oranla gelişen teknoloji ve artan refah düzeyine paralel olarak insan ve hayvan sağlığı üzerindeki etkileri azalmıştır. Ancak halen özellikle kırsal kesimde yaşayanlar için önemli bir sağlık sorunudur. Bu yüzden akreplerden korunmak ve onlarla mücadelede strateji geliştirebilmek için, akreplerin vücut yapılarını ve yaşam döngülerini ve yaşadığı çevreleri çok iyi tanımak ve bilmek gerekmektedir (12).

Akrepler Artropoda kökü, Chelicerata kökaltı, Arachnida sınıfı, Scorpiones sınıfında yer alan eklem ayaklılardır (1).

AKREPLERİN DIŞ YAPISI

Akrepler, dorso-ventral basık olup vücutları, cephalothorax ve abdomen olmak üzere iki kısımdan meydana gelmiştir (4).

Cephalothorax: Vücut bölümlerinden cephalothorax, prosoma olarak da bilinmektedir. Cephalothorax, segmentsiz olup baş ve gövdenin kaynaşmasından meydana gelmiştir. Cephalothorax'ın üst kısmı karapaks denilen yekpare sert bir kabuk ile örtülüdür (Şekil 1). Karapaks zırh veya baş kalkanı olarak da bilinmektedir. Cephalothoraxta bir çift pedipalp, bir çift chelicera ve dört çift bacak bulunur (3, 9, 10).

Pedipalp: İlk çift ayak gibi görünen ve cephalothoraxın önünden iki yana doğru uzanan bir çift pedipalpleri vardır (Şekil 1). Bütün ekstremitelerin en büyüğü ve en kalındır. Bunlar, makas formunda adeta eğitilmiş organellerdir. Av hayvanlarını yaralamak, yakalamak ve ezmek için bu organelleri kullanırlar. Ayrıca dokunum organı görevi de görürler. Pedipalplerin üzerinde havadaki titreşimleri algılayan "trichobothrium" olarak adlandırılan küçük duyu tüyleri bulunmaktadır. Trichobothrium'un alt kısmı fincan gibi ve ince uzun tek bir tüy bulunmaktadır. Pedipalpler, coxa, trochanter, femur, patella, tibia ve tarsus olmak üzere beş kısma ayrılmaktadır (1, 3, 10, 12).

Coxa, cephalothoraxa eklenmiş pedipalpin ilk proksimal segmentidir. Trochanter, coxa ile femur arasında ikinci

Geliş tarihi/Submission date: 17 Eylül/17 September 2003

Kabul tarihi/Accepted date: 17 Ekim/17 October 2003

Yazışma /Corresponding Author: Özcan Özkan

Tel: -

Fax: -

E-mail: -

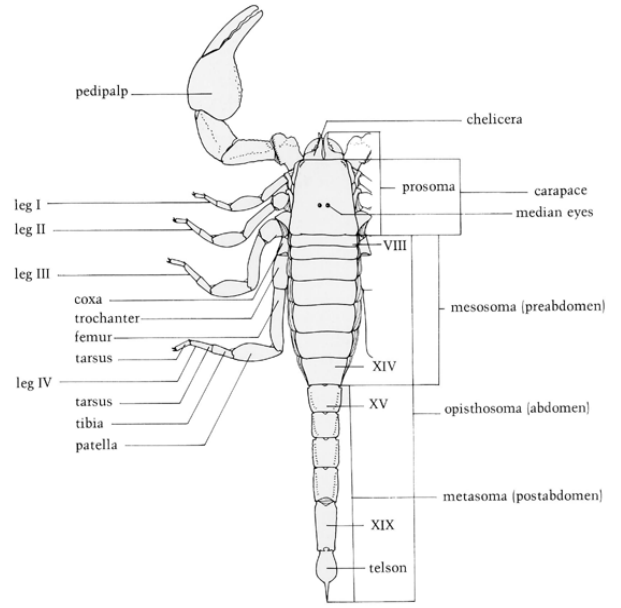
segment olup kısadır. Femur, trochanter ile patella arasında uzun ve silindirik üçüncü segmenttir. Tibia kısmında dikenlere benzer oluşumlar bulunur. İnsanlarda ellere karşılık gelen pedipalplerin kısaçıklı dördüncü ve beşinci segmentine chela denilmektedir. Chela' yı oluşturan bu kısaçıkların üst bölümü sabit, alt kısmı ise hareketlidir. Hareketli veya eklemli parmağı olan dördüncü segment tarsus olup büyük ve çok net bir şekilde görülür. Kısaçıkların şekli türlere göre değişiklik gösterir. Örneğin; *Buthidae* ailesindeki akrelerde tarsuslar tipik sıralı dişlerle doludurlar. Akrelerle özgü olarak tarsus da abduksiyon kas bulunmaz. Tarsusun açılması, cephalothoraxın dorso- ventral yönde kontraksiyonu ve buna bağlı olarak hidrostatik basıncın artmasıyla gerçekleşir. Tibia, beşinci ve son segment olup sabit, hareketsiz kalın kısımdır. Erkek akrelerin pedipalpleri daha ince yapıyla olmasıyla dişilerden ayrılırlar (1, 2, 4, 9, 10).

Chelicera: Pedipalplerin hemen ventralinde ve pedipalplere oranla çok daha küçük olan cephalothoraxın ilk çift ekstremitesidir (Şekil 1, 2). Chelicera, coxa, tibia ve tarsus olmak üzere üç segmentten oluşmuştur. Ekseriya pençe tırnaklı çeneler halindedirler. Ailelere bağlı olarak farklılık göstermektedir (1, 9, 10).

Son iki segment (tarsus ve tibia) hareketli parmak (tarsus) ve sabit parmak (tibia) tarzında kısaçıklı bir makas oluşturacak şekilde birbirlerine eklemlidir. Bunlardan birinin çevresi sarılmış gibidir ve karapak sınıırı ile örtülüdür. İkinci segment biraz daha uzun olup üst kısmı dışı doğru konvektir. İç yüzünde ise ince dikenimsi kıllarla (setae) kaplı yakalama işlemine yarayan diş benzer oluşumlar vardır. Üçüncü segment hareket edebilen parçadır. Bu parça yakalama işlemi için ikinci makası taşıyan segment (coxa) olarak ifade edilir (2, 4, 9, 12).

Bu kısım eğilip bükülür ve avını emmeden önce yakalamaya yarar. Fakat iki nokta arasındaki uzaklık nedeniyle dinlenme esnasında sabittirler. Bu parçalardaki dişler sınıflandırmada rol oynarlar. Cheliserler, av hayvanlarını tutmaya ve bazen de birbirlerine sürtülmek suretiyle ses çıkarmaya yararlar (2, 12).

Bacak: Her göğüs halkasında bir çift olmak üzere dört çift bacak vardır. Geniş bir coxa ile başlayan bacaklar yedi eklemlidir. Coxa, trochanter, femur, patella, tibia, basitarsus, ve telotarsustur (Şekil 1). Bacakların en uçtaki tarsal segmentinde tırnaklar (vantuz) bulunur. segmentler ince membranla birbirlerine bağlanırlar. Bacaklar, birbirlerine yakın olarak cephalothoraxın alt kısmından çıkarlar (Şekil 1). En küçük olan birinci coxa, ikinci coxa' nın köşeleri arasında yer alır. En uzun coxa, dördüncü coxa'dır (Şekil 2). Cephalothoraxın ventral yüzeyinde birinci ve ikinci coxa' da kitinli plaklar ve salgı bezleri vardır. Bu oluşumların sindirim olayında önemli görev yaptıkları düşünülmektedir. Akrep yürüdüğünde tarsus ile son iki segment ağırlığı çeker. Bacakları, hareket ve kazma organı olarak kullanırlar. Dişi akrepler bacaklarını yavrularını hareket etmesinde kullanırlar. Bacaklar üzerinde yerdeki titreşimleri algılamaya yarayan ince tüyler bulunmaktadır (1, 3, 6, 9, 10).



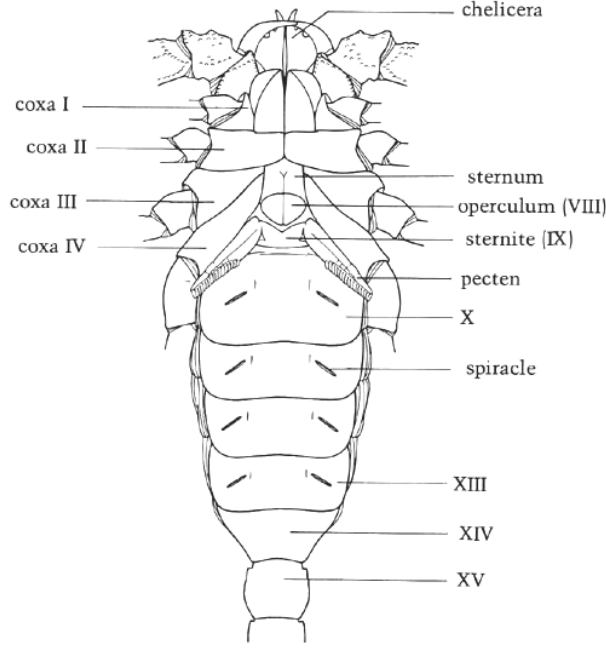
Şekil 1. Akrebin dorsalden görünümü

Genital operculum: Dördüncü çift coxa'ya yakın ve birinci mesosomal segmentin (Genital segment) ventral yüzeyinde sternum ile pectenler arasında akrelerin üreme organlarını örten yarık bir kapak vardır (Şekil 2). Genital operculum adı verilen bu kapağın altında, dışarı açılan tek bir genital delik (dişilerde) bulunur. Genital operculum farklı ve çeşitli şekildedir. Sadece farklı türde değil aynı türün erkek ve dişisinde de farklılık gösterir. Dişilerde her iki operculum orta çizgi boyunca birleşir. Erkeklerde genital operculum genellikle kısmen veya tamamen ayrılmıştır. Erkeklerde konik çiftleşme aygıtı (papillae genitale) sternitin altındaki genital açıklıkta bulunur (4, 9).

Pectens (Taraklar): İkinci sternitin üzerinde ekstremitelelerin değişmesiyle meydana gelmiş genital deliğin ön tarafında bir çift tarak yer alır. Her bir tarak bir sap kısmı ile bu sapın üzerine sıra ile dizilmiş dişlerden oluşmuştur. Pektin üç parçadan oluşmuştur; proksimal parça en uzun, orta parça ise en kısadır. Bu tarakların kemoreseptör olarak çiftleşmede rol aldığı ve yüzey titreşimlerini algılayarak mekano-reseptör olarak görev yaptığı sanılmaktadır. Taraklar erkek ve dişi akrelerde bulunur. Ancak erkeklerde taraklar daha geniş olup daha fazla sayıda küçük diş taşırlar. Bu tarağımsı yapı akrelerle özgü morfolojik bir özelliktir (Şekil 2) (2, 3, 5).

Sternum: Tüm akrelerin sternumları üçüncü ve dördüncü coxa arasındaki çok küçük plaklardan oluşur (Şekil 2). Bazı soyların sternum, kitinin, eni dar, şeritler halinde dizilmesi ile oluşmaktadır. Bazılarında bir küçük üçgen plak ve geri kalan kısmında ise tüm genç bireylerde olduğu gibi pentagonal şekildedir. Sternumun şekli ailelerin tanımlanmasında önemlidir. *Buthidae* ailesi akrelerin sternumunun boyu eninden fazla, üçgen şeklinde ve öne doğru oldukça

daralmıştır. *Chactidae* ailesindeki akrelerin sternumun boyu ekseriya genişliğinden uzun değildir. *Bothriuridae* ailesindeki türlerin sternumu çok belirgin olmasa bile iki ayrı parçalıdır. Sternumu oldukça geniş ve belirgindir. *Scorpionidae* ailesine ait türlerin sternumu genellikle beş köşeli, yan kenarları birbirine paralel ve boyu eninin yarısı kadardır (2, 4, 12).



Şekil 2. Akrebin ventralden görünümü

Abdomen: Abdomen (opistosoma) preabdomen ve postabdomen olarak ikiye ayrılır (Şekil 1). Ovaryum içinde gelişmenin ilk döneminde, sekiz segmentli olan preabdomen ilk yedi segmentinde, sonradan kaybolan ekstremite taslaklarına sahiptir. Küçük taslaklar halinde beliren abdomen ekstremiteleeri sonradan kaybolduklarından yetişkin hayvanlarda preabdomen ve postabdomen tamamen ekstremitesizdir (4, 9).

Cephalothoraks'a bütün genişliği ile bağlanan preabdomen yedi geniş halka segmentten oluşmuştur. Bu segmentlerin sırt taraflarında tergite, karın taraflarında sternite adı verilen kitin plak bulunur (Şekil 1, 2). Preabdomenin birinci segmenti dar sternitlidir. Bu sternitin ortasında, serbest kenarı yuvarlak ve ortası yarık olan genital kapak (genital operculum) bulunur. İkinci sternit üzerinde de bir çift tarak (pecten) bulunur. 3-6. sternitlerde kitap trakelerine ait birer çift solunum delikleri (stigma) vardır (Şekil 2). postabdomen ise biri zehir kesesi olmak üzere altı halkadan oluşmuştur (Şekil 1) (9, 11, 12).

İnce ve yuvarlak bir kuyruğa benzeyen postabdomen altı segmentlidir. Postabdomenin ilk beş segmentinin her biri yekpare bir kitin zırhla örtülmüştür. Postabdomen halkaları, preabdomen halkalarına oranla daha incedir. Kuyruk halkaları (postabdomen) zehir kesesi hariç aynı kalınlıktadır.

Postabdomen, dinlenme sırasında yana doğru kıvrık durur. Yürüme sırasında arkaya uzanır. Sokma anında ise, kuyruk tamamen yay biçiminde ve üstten olmak üzere cephalothoraxa doğru kıvrıktır (1, 8).

Postabdomenin en son halkasında armuda benzeyen zehir kesesi (telson) ve zehir kesesinin ucunda kıvrık duran birde zehir iğnesi vardır (Şekil 1). Kesenin içinde ayrıca iki tane zehir bezi bulunur. Zehir bezleri birbirinden bağımsız olarak ve birer kanalla iğneye açılırlar. Zehir kesesi aşağı yöne hariç tüm yönlerde doğru hareket edebilir. Zehir kesesinin ucundaki iğnenin çıkış yeri (terminal, subterminal gibi) türlere göre değişebilmektedir (4, 7).

AKREPLERİN İÇ YAPISI

Sindirim Sistemi: Akrepler, pedipalpler ile birinci ve ikinci yürüme bacaklarının dip parçaları arasında, atriyumun içinde ve bir üst dudağın altında çok küçük ağız vardır. Emici yutaktan sonra içerisine tükrük bezleri açılmış kısa yemek borusu gelir. Median hatta dar ve uzun bir orta barsak bulunur. Orta barsak boyunca uzanan büyük bir bezden ayrılan beş çift kanal orta barsağa açılır. Son barsak kısadır (4).

Akrepler böcek, örümcek, miryapod, izopodlarla ve bazende küçük rodentlerle beslenirler. Pedipalpleriyle avlarını canlı halde yaralayarak, yakalar ve ezerler. Birinci ve ikinci yürüme bacaklarının cephalothoraxa bağlandığı yerde çiğneyici eklemler arasında ezilir, sonra da yutak vasıtasıyla emilir (2, 9).

Boşaltım Sistemi: Boşaltım organları malpigi tüpleri ve coxa bezleridir. Malpigi türlerinin sayısı bir veya iki çift olabilir. Bunlar preabdomenin son segmenti içinde bulunur ve orta barsağın son kısmına açılırlar (4, 9).

Coxa bezleri bir çift olup cephalothoraxta diyaframin 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 (2, 9).

Dolaşım Sistemi: Akrepler, *Arachnidae* ailesi içinde dolaşım sistemleri en iyi gelişmiş olan arthropodlardır. Dolaşım sistemi; kalp, kan damarları, sinuslerden meydana gelmiştir. Kalp, sırt tarafta bütün preabdomen boyunca yedinci segmentten onüçüncü segmente kadar uzanan sekiz çift ostiyumlu bir boru şeklindedir. Ön ve arka uçlarından ayrılan birer büyük aorttan başka yanlarından da yedi çift arter çıkar. Ön aortta bir çok kanallara bölünür. Bu kanallardan ikisi yemek borusunun yanlarından aşağı inerek, karın sinir sisteminin yanlarından, arkaya uzanır (4, 9).

Akrebin kanı renksizdir. lymphatik sıvı yoğun granüllü yuvarlak kan hücreleri ile granülsüz ve merkezi olmayan nükleuslu lökositleri içerir. Kontraksiyonda kan kalp tarafından altı ön damardan aorta cephalica içine itilir. Arterlerin hepsi vena lakünlerinde sonlanır. Lakünlerin içindeki kan, karın tarafta bir sinusta toplandıktan sonra solunum organlarına gider. Burada temizlenir ve perikard boşluğuna geri döner (2, 9).

Sinir Sistemi: Sinir sistemleri; iki loblu bir beyin ile büyük bir göğüs gangliyonu kitlesi ve 7 - 8 abdomen gangliyonundan oluşmuştur. Abdomen gangliyonlarından son dördü post abdomende bulunur (9).

Yemek borusunun başlangıç kısmında da küçük bir gangliyon vardır. Sinirlerle beyine bağlı olan bu gangliyondan sindirim borusuna giden ve visseral sinir sistemini oluşturan sinirler ayrılır. Ayrıca, vücudun ön kısmındaki pharyngeal gangliyon- dan çıkan, lateral ve ana gözler ile mandibulalara bağlanan sinirler bulunur (2, 9).

Solunum Sistemi: Solunum organları preabdomen'in üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı sternitlerinde, eliptikal veya sirkular açılımlı dört parçadan ibaret kitap trakeleridir (Şekil 2). 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 de birer çift solunum deliği (stigma) vardır (Şekil 2). Bu oluşumlar yelpaze şeklinde olup ana solunum organına bağlıdır. Beşinci ve altıncı halkalarda stigma yoktur. Stigmaların her biri ayrı olarak vücut boşluğuna açılır (2, 4, 9, 12).

Salgı Sistemi: Akreplerin salgı sistemleri coxal, lymphatik ve lymphoid bezlerden oluşur. Coxal bezler, bacakların üçüncü parçasının vücuda bağlandığı yerde bulunur (9).

Lymphatik bezler; tam halka, yarım halka ve küçük oval olmak üzere üç şekilde görülür. Lymphoid bezler bir çifttir. İki kısa keseden oluşmuş olup ön uçları ile diyaframa bağlanmışlardır. Vücut boşluğu içinde serbest olarak sallanırlar. Lymphatik ve lymphoid bezlerin salgıları, akrebin vücudundaki yabancı maddeleri absorbe etme ve bakterileri de zararsız hale getirme özelliğindedirler (2, 9).

Görme Organları : Akrepler, karapaks da bir çift basit median göz ve her biri lateralde bulunan iki ile beş çift arası bir grup küçük göz taşırlar (1). Median gözler; genellikle aynı yönde alttaki oküler tümsek üzerinde karapaksın anterior sınırından sonra, birlikte yerleşim gösterirler (Şekil 1). Median gözler, iki tabakadan oluşmuştur (2, 9). Lateral gözler; lateral gözler, karapaksın ön kısmında köşelerde bulunur (Şekil 1). Eşit büyüklükte beş, dört, üç ve iki küçük ocellerin grup halinde birleşmesi sonucu oluşmuştur. Bazı akreplerde bu gözler körelmiştir. Bazı mağara ve mesken akrep türleri (*Sotanochactas elliotti*) gözsüz de olabilir. Göz sayısı ve dağılımı tür ayrımında önemlidir (3, 9, 12).

Genital Organlar: Akrepler, ayrı eşeylidir. Genital organlar abdomenin birinci mesosomal segmenti üzerinde bulunur. Erkeklerde bir çift testis vardır. 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 (4).

Dişilerin üreme organları ağ şeklinde ve parçalanmamıştır. Preabdomende ortabarsak bezleri arasına gömülmüş bir tek ovaryum bulunur. Ovaryumun biri ortada ikisi de yanlarda uzanan üç boru ile bu boruları bir ip merdiveni gibi birbirlerine bağlayan beş çift enine borucuktan oluşmuştur. Boru ve borucukların alt taraflarında küçük küreler şeklinde olgun yumurta folikülleri görülür. Yumurtaların yapısı ve gelişmeleri, folikülleri ve yumurta kanalları farklı olan akrep gruplarında önemli değişiklikler gösterir. Bir çok akrepte yumurtaların gelişimi ve büyümesi over duvarlarında olur. Yumurtalar özel uzama keselerinde döllenirler. Oviduklar, sperm hazinesi meydana getirmek üzere genişledikten sonra birleşerek, genital operkülün altında bulunan bir tek delikle dışarı açılır. Akrepler vivipardır. Gelişme ovaryumun içinde geçer (4, 9).

Duyu Sistemleri: Duyu organı olarak dokunum tüyleri, bacaklardaki ince tüyler, abdomenin ikinci sternitindeki taraklar ve cephalothoraxdaki median ve lateral gözlerdir. Akrepler yürürken etrafı kollamak üzere pedipalplerini biraz yukarıda tutarlar. Pedipalplerin üzerinde bulunan küçük duysal tüyler (trichobothrium) ile havadaki titreşimleri algılar. İkinci sternitin ve genital deliğin ön tarafında bulunan taraklar yüzeydeki, bacaklar üzerinde bulunan ince tüyler ise yerdeki titreşimleri algılar (2, 3, 4, 9, 12).

KAYNAKLAR

1. **Alexander JO**, 1984. Arthropods and human skin. Springer-Verlag. New - York. p.197 - 207
2. **Aytaç G**, 1992. *Mesobuthus gibbous* türü akrep zehirinin şçanlara etkili minimal lethal dozunun (MLD50) saptanması E.Ü Sağlık Bilimleri Enst. Parazitoloji Anabilim Dalı Yüksek lisans tezi, 1992
3. **Basic anatomy of a scorpion.** <http://web.signet.com.sg/~caijw/anat1/anat1.htm> 03.12.2002
4. **Çağlar M**, 1957. Omurgasız Hayvanlar, Anatomi-sistematik II. Kısım. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları. İstanbul Sayısı :712 Yayın No: 20.S. 231 - 236.
5. **David C**, 2001. Scorpion stings. *eMedicine Journal.*, 2 (12):
6. **Katz M, Gwadz RW**, 1981 *Parasitic Diseases*. Spinger - Verlag. New - York. p. 237 - 238.
7. **Merdivenci A**, 1981. *Medical Entomoloji*. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi yayınları, Rektörlük No:2811, Dekanlık No:74, İstanbul .S. 284- 289.
8. **Oytun HS**, 1969. *Tıbbi Entomoloji*. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını Sayı:218. Ankara. S. 37 - 45
9. **Özkan N**, 1992. *Mesobuthus gibbous* türü akrep zehirinin farelerde minimal lethal dozunun (MLD50) saptanması E.Ü Sağlık Bilimleri Enst. Parazitoloji Anabilim Dalı Yüksek lisans tezi. İzmir
10. **Stokwell Page.** <http://wrbu.si.edu/www/stokwell/morphology/glossary.html> 09.10.2001

11. **Wolfgang B**, 1971 Classification, Biology and Venom Extraction of scorpions, Venomous Invertebrates Volume. III, Chapter 55 pp.317-349, Academic Press New York. London
12. **Yaman N**, 1995. Akrepler ve Tibbi Önemleri. A.Ü Sağlık Bilimleri Enst. Parazitoloji Anabilimdalı Entomoloji ve protozooloji Bilim dalı Seminer. Ankara.