

***Steatoda paykulliana* (Araneae, Theridiidae) (Walckenaer, 1806)'nın Zehir Aygıtının Morfolojisi Hakkında**

K. ÇAVUŞOĞLU¹, A. BAYRAM¹, M. MARAŞ¹, T. KIRINDI²

¹Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 71450, Yahşihan/KIRIKKALE.

²Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, 71450, Yahşihan/KIRIKKALE

Özet : Bu çalışmada, *Steatoda paykulliana*(Walckenaer,1806)'nın zehir aygıtının morfolojik yapısı taramalı elektron mikroskobu kullanılarak (SEM) incelenmiştir. Prosoma'da yer alan zehir aygıtı, bir çift keliser ile bir çift zehir bezinden oluşmuştur. Keliserlerin her biri, kıllarla kaplı olan şişkin bir kaide parçası ve hareketli bir zehir dişine sahiptir. Dişin uca yakın kısmında bir zehir deliği yer almaktadır. Zehir dişinin hemen altında, bu dişin oturduğu keliser oluğu bulunmaktadır. Bu oluğun uç kısmında biri büyük diğeri küçük iki kutikular diş bulunmaktadır. Zehir bezleri şekil bakımından patlıcanı andırmaktadır. Bezlerin etrafı tamamen çizgili kas lifleri ile sarılmıştır. Bu kas liflerinin kasılmasıyla zehir bezinde üretilen zehir, bir kanal vasıtasıyla zehir dişine gelmekte ve burada yer alan zehir deliğinden dışarıya verilmektedir.

Anahtar Kelimeler : *Steatoda paykulliana*, zehir bezi, morfoloji, keliser, taramalı elektron mikroskop (SEM).

On the Morphology of the Venom Apparatus of *Steatoda paykulliana* (Walckenaer, 1806) (Araneae, Theridiidae)

Abstract : In this study,, the morphological structure of the venom apparatus of *Steatoda paykulliana* was studied using scanning electron microscopy (SEM). The Venom apparatus situated in the prosoma, is composed of a pair of chelicerae and venom glands. Each chelicera consists of two parts, a stout basal part covered by hair, and a movable fang. A venom pore is situated on the subterminal part of the fang. Just below the fang, there is a cheliceral groove next to the teeth. The end of this groove is covered with one big and another small cuticular teeth. Venom glands are similar to aubergine in shape. Each gland is completely surrounded by striated muscular fibers. The venom produced in the venom glands reaches to the fang through a canal and is ejected through the venom pore.

Key Words: *Steatoda paykulliana*, venom gland, morphology, chelicerae, scanning electron microscope (SEM),.

Giriş

Örümcekler ve insanlar, insan oğlunun var oluşundan beri aynı habitatları paylaşmaktadır. Örümceklerin bilinen en eski fosil kayıtları 300 milyon yıl önceye yani karbonifere dayanmaktadır [1]. Böcekleri saymazsak, dünya üzerinde tanımlanan yaklaşık 40.000 türü ile karada yaşayan en kalabalık gruptur [2-5].

Örümceklerin büyük çoğunluğu insanı etkileyebilecek zehire sahip olmadıkları gibi, keliserleri de insan derisini delebilecek güçte değildir. Buna rağmen örümceklerin 30 kadar türü insanlar için gerçekten zararlı olabilecek kadar tehlikelidir [6, 7].

Örümcekler sahillerden alpin bölgelere kadar çok geniş habitatlarda yayılış gösterirler [1]. Bu nedenle de insanlarla sürekli temas halindedirler. Bu hayvanlar her ne kadar saldırgan değilse de çeşitli sebeplerden dolayı insanları sokmaktadır [8, 9]. Örneğin, zehirli bir örümcek olan *Phoneutria nigriventer* (Ctenidae)'in daha çok kışın havanın soğumasından dolayı evlere girdiği ve elbiselerde, ayakkabılarda veya yatak örtülerinin altında saklanarak insanları soktuğu tespit edilmiştir [10-12].

Örümceklerin; gerek çok değişik habitatlarda yaşamaları, gerekse zehirli hayvanların en zengin grubunu temsil etmeleri ve bazı türlerinin ise insanlar için tehlikeli olmalarından dolayı son yıllarda, özellikle zehir aygıtları üzerinde araştırmalar artmıştır [5, 7, 13].

Örümceklerde prosoma'da yer alan zehir aygıtı, zehir üreten bir çift zehir bezi ile bir çift keliserden oluşmuştur. Zehir bezlerinin büyüklükleri ve şekilleri türlere göre oldukça farklılıklar gösterir. Araştırmalarda zehir bezlerinin *Loxosceles intermedia*, *Loxosceles reclusa*, *Heteropoda venatoria*, *Lycosa narbonensis*, *Lampana cylindrata* ve *Agelena limbata* gibi türlerde prosoma içerisinde [14-16], *Hogna tarantula* ve *Plesiophrictus collinus* gibi türlerde ise keliser içerisinde [17] yer aldığı tespit edilmiştir. Prosoma içerisinde bulunan zehir bezleri başın 1/3'lük veya 2/3'lük ön kısmında, keliser içerisinde yer alan zehir bezleri ise kelisere ait bazal eklem içerisinde yer almaktadır [5, 18].

Örümceklerde keliserler prosomanın ilk uzantılarıdır. Embriyonal dönemde ağız açıklığının arka kısmında, sonraki gelişim döneminde ise prosomanın ön bölgesinde

yer alırlar [7]. Her bir keliser iki kısımdan meydana gelir. Bunlar şişkin bir bazal kısım ve hareketli bir zehir dişidir. Bazal kısım içinde gelişmiş kaslar ile bazı türlerde zehir bezleri bulunmaktadır [19]. Bu kaslar zehir dişinin hareketine yardımcı olurlar. Normalde zehir dişi bir cep bıçağının ağzı gibi bazal segmentin oluğu içine oturur. Örümcek sotuğu zaman, zehir dişi oturduğu bu oluktan dışa doğru hareket eder ve avın içine girer. Bu sırada zehir dişinin ucundaki ince bir açıklıktan zehir ava enjekte edilir. Keliser oluğu kutikular dişler ile örtülüdür. Keliserler dişleri sahip olan örümcekler bu dişleri sayesinde avlarını ezerler. Dişlere sahip olmayan

örümcekler ise sadece zehir dişleri yardımıyla açtıkları delikten avlarının sindirimini gerçekleştirirler [7]. Keliser dişlerinin sayısı ve büyüklüğü taksonomistler için teşhiste önemli bir karakteristik özelliştir. Örümcekler keliserlerini değişik amaçlar için kullanmaktadırlar. Bunlar arasında; avın etkisiz hale getirilmesi, savunma, kavrama, yumurta kokonlarını taşıma, ses çıkarma, kazma ve çiftleşme sırasında eşe sıkıca kenetlenmeyi sağlama gösterilebilir [7, 19].

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yaygın bir örümcek türü olan *Steatoda paykulliana*'nın zehir aygıtının morfolojik yapısını incelemektir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada incelenen *Steatoda paykulliana* (Walckenaer, 1806)'ya [20]'ya ait 12 adet örnek Ankara'nın Gümüş köyünden 12 Aralık 2003 tarihinde toplanmıştır. Yakalanan örümcekler eterle bayıltılmış, prosoma içerisindeki zehir bezleri, stereo mikroskop altında çıkarılmıştır.

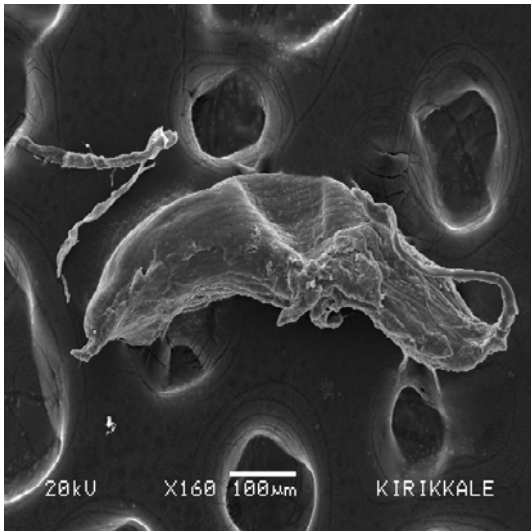
Alınan zehir bezleri ve keliserler 0.2 M'lık sodyum fosfat tamponu içerisinde yıkanmış ve iki eşit parçaya bölünmüştür. Bu bezler ve keliserler tamponda hazırlanmış %3'lük glutaraldehitte +4 °C'de bir saat tespit edilmiştir. Sonra pH'ı 7,2 olan sodyum fosfat tamponu içerisinde 10'ar dakika arayla üç değiştirme yapılarak yıkandıktan sonra, aynı tamponda hazırlanmış %1'lik

osmiyum tetroksitte 1,5 saat süreyle +4 °C'de ikinci tespitte alınmıştır. Örnekler, içerilerindeki osmiyum tetroksitin iyice uzaklaştırılmasını sağlamak amacı ile bir gece sodyum fosfat tamponunda bekletilmiş, daha sonra ise dehidrasyon işlemine geçilmiştir. Örnekler 10'ar dakika arayla %50, %60, %70, %80, %90, %95 ve %99'lük etil alkol serilerinden geçirilmiştir. Dehidrasyon aşamasından sonra numuneler petri kabına konularak etüvde 40 °C de bir gece kurumaya bırakılmıştır. Kurutma işlemi sonunda numuneler stamplar üzerine alınarak "POLARON 500" kaplama cihazıyla 2 dakika süreyle altınla kaplanmış ve SEM'de incelenerek fotoğrafları çekilmiştir [21-23].

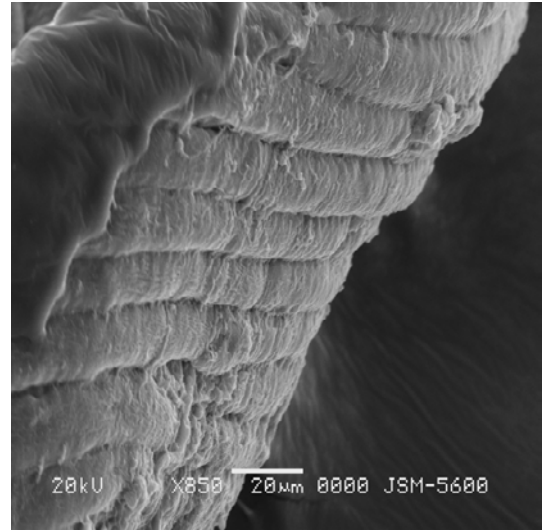
Sonuçlar

Bu çalışma ile, yapmış olduğumuz çalışma sonucunda, *Steatoda paykulliana*'nın zehir aygıtının, prosomanın ön kısmına bağlanmış bir çift keliser ile prosoma içerisinde yer alan bir çift zehir bezinden oluştuğu görülmüştür. Zehir bezleri şekil itibarıyla patlıcana benzemektedir [Şekil1]. Bezin dış kısmı ise, sarmal şekilde dizilmiş çok

sayıda çizgili kas lifleriyle kuşatılmıştır [Şekil 2]. Bez, silindirik şeklinde bir gövde kısmı ve bununla irtibatlı bir kanaldan meydana gelmiş olup, kanal keliserin dış kısmına kadar uzanmaktadır. Bezlerin bir loplu olduğu ve kendi aralarında ayrıca lobcuklara bölünmediği tespit edilmiştir [Şekil 1].

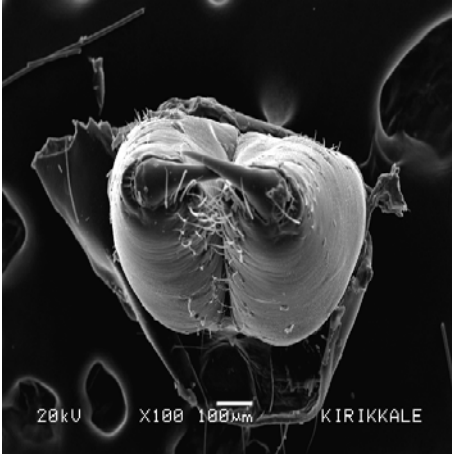


Şekil 1. Zehir bezinin genel görünümü



Şekil 2. Bezın etrafını saran kas liflerinin görünümü

Her bir keliserin ise iki parçadan meydana geldiği tespit edilmiştir. Bunlar şişkin bir bazal kısım ve hareketli bir zehir dişidir [Şekil 3]. Bazal kısmın üzeri yoğun olmamakla birlikte kıllarla kaplıdır. Prosomanın ön kısmında yer alan zehir dişleri çift halde olup, karşılıklı olarak birbirlerine bakmaktadır. Zehir dişinin uca yakın kısmında, üretilen zehirin dışarıya salınımını sağlayan bir delik bulunmaktadır [Şekil 4]. Her bir zehir dişinin keliserin bazal kısmında yer alan oluğa oturduğu görülmüştür. Zehir dişinin hemen altında yer alan bu oyukun uç kısmında biri büyük diğeri küçük iki diş yer almaktadır. Bu dişler, avın etkisiz hale getirilmesinde ve ezilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca, zehir dişinin alt yüzeyinde testere dişi şeklinde yapılara da rastlanmıştır [Şekil 5].

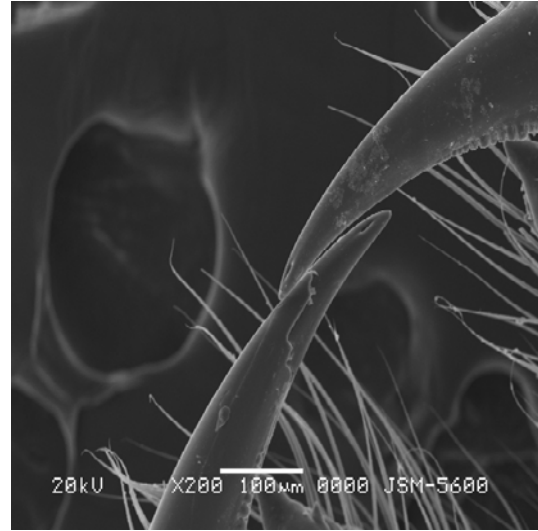


Şekil 3. Keliserin genel görünümü

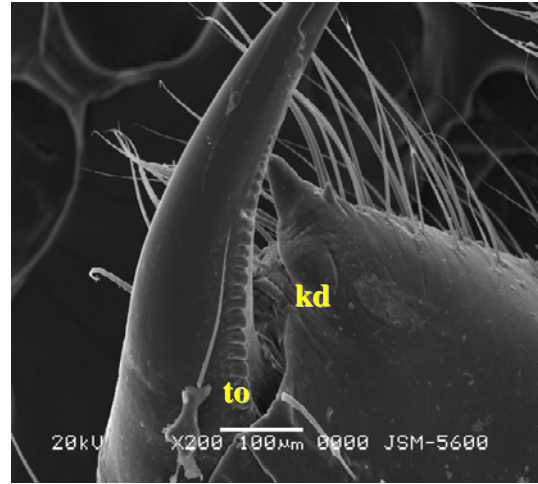
Tartışma

Yapılan çalışmalarda Uloboridae ve Holarchaidae familyaları dışında, zehir bezlerine sahip bütün örümceklerde bezlerin genellikle prosoma içerisinde, nadiren de keliser içinde yer aldığı belirtilmiştir [24]. Örneğin *Loxosceles intermedia*, *Ctmedus medius*, *Lycosa indagastris*, *Heteropoda venatoria*, *Loxosceles reclusa*, *Cuppiennius salai*, *Dolomedes tenebrosus*, *Agelena limbata*, *Latrodectus mactans* ve *Lycosa narbonensis* [15, 16, 24, 25] türleri ile yapılan çalışmalarda bu örümceklerde zehir bezlerinin prosoma içerisinde, *Plesiophirctus callinus* ve *Hogna tarantula*'da [17, 24, 26] ise keliser içinde yer aldığı ifade edilmiştir. Yapılan bu çalışmada, *Steatoda paykulliana* türünde zehir bezinin prosoma içerisinde yer aldığı ve bir çift kanalla keliserin dışına kadar uzandığı tespit edilmiştir.

Mikroskobik olarak yapılan pek çok çalışmada, farklı örümcek türlerine ait zehir bezlerinin, şekil ve pozisyonlarının da farklılık gösterdiği belirtilmiştir [28].



Şekil 4. Zehirin dışarıya salındığı deliğin görünümü (Zd: zehir deliği)



Şekil 5. Keliser dişlerinin ve testere şeklindeki oyukların görünümü (kd: keliser dişi, to: testere dişi şeklindeki yapılar).

Örneğin, yapı pozisyon itibarıyla, *Atypus* cinsi örümceklerdeki zehir bezlerinin bileşik, *Filistata*'da çok loplu, *Scytodes*'lerde ise iki veya çok loplu olduğu görülür [15, 28, 29] Şekil bakımından ise *Loxosceles reclusa* ve *Loxosceles intermedia* türlerinin zehir bezlerinin soğan şeklinde, *Heteropoda venatoria*, *Latrodectus mactans*, *Lycosa indagastris* türlerinde silindirdir, *Ctmedus medius*' türünde kese, *Plesiophirctus collinus*'dakilerin havuç, *Agelena labyrinthica*'da ise patlıcan şeklinde olduğu kaydedilmiştir [15, 30, 31]. İncelediğimiz *Steatoda paykulliana*'da ise zehir bezlerinin yapı itibarıyla *Loxosceles intermedia*, *Ctmedus medius*, *Lycosa indagastris*, *Heteropoda venatoria*, *Loxosceles reclusa*, *Cuppiennius salai*, *Dolomedes tenebrosus*, *Agelena limbata*, *Latrodectus mactans*, *Lycosa narbonensis* [15, 16, 25, 32, 33] türleriyle benzerlik gösterecek biçimde tek loplu olduğu, şekil bakımından ise patlıcanı andırıldığından *Agelena labyrinthica* türünün zehir bezlerine benzediği tespit edilmiştir.

Örümcekler keliserlerini hareket ettirme tarzlarına göre Labidognatha ve Orthognatha olmak üzere iki büyük alt takıma ayrılırlar. Labidognatha alt takımının fertlerinde prosomanın alt kısmında yer alan keliserler aşağıya doğru yönelmiştir. Zehir dişleri birbirine bakar ve yana doğru açılırlar. Orthognatha alt takımının fertlerinde ise keliserler prosomanın ön kısmına bağlıdır ve zehir dişleri birbirine paralel olarak uzanır. Hareket yönleri ise yukarı ve aşağıya doğrudur [34]. *Steatoda paykulliana* türü ise keliserlerini hareket ettirme tarzı bakımından labidognatha alt takımına ait bir örümcektir.

Örümceklerde zehir dişlerinin yüzeyinde bulunan çeşitli şekillerdeki oluk ve oyukların taksonomik açıdan oldukça önemli olduğu belirtilmiştir. Örneğin Agelenidae familyasının bir üyesi olan *Agelena labyrinthica* türünün zehir dişlerinin alt yüzeyinde testere dişi şeklinde oyuklar bulunmaktadır [35]. İncelediğimiz *Steatoda paykulliana* türünde zehir dişinin alt yüzeyinde aynı oyuklara rastlanmıştır.

Araştırmalarda Filistatidae, Pholcidae ve Scytodidae gibi familyalarda zehir dişlerinin bazal kısma oranla oldukça küçük olduğu tespit edilmiştir [24]. Bu çalışmada incelenen *Steatoda paykulliana* türünün zehir dişlerinin bazal kısma oranla küçük olmadığı, aksine büyüklük

olarak bariz şekilde yani bazal kısma göre ayırt edilebildiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda bazı örümceklerin keliser dişlerine sahipken, bazı örümceklerin ise bu dişlere sahip olmadıkları görülmüştür. Örneğin Araneidae, Tetragnatidae, Agelenidae ve Avicularidae mensupları kuvvetli dişlerle donatılmış keliserlere sahipken, Theridiidae ve Thomisidae mensupları ise keliserlerinde diş yoktur [36]. *Steatoda paykulliana* türü ise keliserlerinde güçlü dişlere sahip olması bakımından Araneidae, Tetragnatidae, Agelenidae ve Avicularidae mensupları ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmalarda keliser dişlerinin sayısının da taksonomide çok önemli bir yerinin olduğu belirtilmiştir. Örneğin *Enoplognatha* (Theridiidae) dişlerinde keliser diş yarığının arka kısmında tek bir diş yer alırken, *Tapinopa* (Linyphiidae) mensuplarında 6-7 büyük diş yer almaktadır [24]. *Steatoda paykulliana* türünün ise keliserinde biri büyük diğeri küçük olmak üzere iki diş bulunmaktadır.

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile yaptığımız çalışma sonucunda, *Steatoda paykulliana* zehir aygıtının morfolojik yapısının diğer örümcek türleriyle ana yapı itibarıyla benzerlik gösterdiği, fakat ayrıntıda bazı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- [1]. L. Rash, W.C. Hodgson, "Pharmacology and biochemistry of spider venoms" *Toxicon*. 40 (2002) 225-254.
- [2]. N.L. Platnick, "Advanced in Spider Taxonomy" The Newyork Entomological Society, New York, (1993).
- [3]. S. Lucas, "Spiders in Brazil" *Toxicon*. 26 (1988) 759-772.
- [4]. J.A. Caddington and H.W. Levi, "Systematic and evolution of spiders (Arenea)" *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 22 (1991) 565-592.
- [5]. P.E. Lutz, "Invertebrate Zoology" Univ. Of North Carolina Greensboro, America (1985).
- [6]. H. Schmidt, "Giftspinnen auch einproblem des ferntourismus" *Med. Wschr.* 115: (1973) 2237.
- [7]. R.F. Foelix, "Biology of Spiders", Harvard University Press, Cambridge, (1982).
- [8]. J. Futrell, "Loxoscelism" *Am. J. Med. Sci.* 304 (1992) 261-267.
- [9]. M. Ori, H. Ikeda, "Spiders venoms and spider toxins" *J. Toxicol.* 17 (1998) 405-426.
- [10]. H. Schenone, G. Suarez, "Venoms of Scytodidae genus *Loxosceles*" Springer. Berlin Heidelberg, 247 (1978).
- [11]. W. Bucherl, "Biology and venoms of the most important south American spiders of the genera *Phoneutria*, *Loxosceles*, *Lycosa* and *Latrodectus*" *Am. Zool.* 9 (1969) 157-159.
- [12]. W.J. Wasserman, P.C. Anderson, "Loxoscelism and Arachnidism necrotic" *Toxicol-Clin.* 21 (1984) 451-472.
- [13]. M.D. Anderson, "Important opportunities in research" *Journal of Dermatology*, 29 (1990) 411-412.
- [14]. D.R. Lachlan, G.K. Roger, C.H. Wayne, "Sex differences in the pharmacological activity of venom from the white-tailed spider (*Lampana cylindrata*)" *Toxicon*. 38 (2000) 1111..
- [15]. V.L.P. Santos, C.R.F. Franco, R.L.L. Vicciano, R.B. Silveira, M.P. Cantona, O.C. Mangili, S.S. Veiga, W. Gremski, "Structural and ultrastructural description of the venom gland of *Loxosceles intermedia*" *Toxicon*. 38 (2000) 265-285.
- [16]. M.J. Moon, "Venom production within the poison secreting organ of the spider, *Agelena limbata* (Agelenidae)" *Korean J. Zool.* 39 (1992) 223-230.
- [17]. F.E. Russell, U. Jalfors, D.S. Smith, "Preliminary report on the fine structure of the venom gland of the tarantula" *Toxicon.*, 11 (1973) 439-440.
- [18]. W.J. Gertsch, "American Spiders" D. Von Nostrand Company, Canada (1949).
- [19]. A. Babaşoğlu, "Örümcekgiller" Furkan Ofset, Niğde (1999).
- [10]. C. Clerck, "Aranei suecici, descript" *Stockholmiae* (1757).
- [21]. M.J. Karnovsky, "A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy" *J. Cell. Biol.* 27 (1985) 137.
- [22]. M.A. Hayat, "Principles and Techniques of Electron Microscopy" Van Nostrand Reinhold Company, New York (1981).

- [23]. N. Özban, O. Özmutlu, “Mikropreparasyon Yöntemleri” İ.Ü. Fen Fakültesi Basımevi, İstanbul (1991).
- [24]. B.J. Kaston, “How to know the Spiders” Brown Company Publishers, New York (1978).
- [25]. B. Gümüsoğlu, “Kurt örümceği *Lycosa narbonensis* (Lycosidae)’de zehir bezinin mikroskopik olarak incelenmesi” Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (2000).
- [26]. L.D. Foil, L.B. Coons, B.R. Norment, “Ultrastructure of the venom gland of the brown recluse spider (*Loxosceles reclusa*) Gertsch and Mulaik (Araneae: Loxoscelidae)” Int. J. Insect. Morphol. Embryol. 8 (1979) 325-334.
- [27]. H. Mali, L.K. Nentwig, H.T.M. Moon, “Immunocytochemical localization and secretion process of the toxin CSTX-1 in the venom gland of the wandering spider *Cupiennius salei*” Cell Tissue. 290 (2000) 417-426.
- [28]. J. Kovoov, L. Zylberg, “Histologie et infrastructure de la glande chelicérine de *Scytodes delicatula* (Scytodidae)” Ann. Sci. Nat. Zool. 14 (1972) 333.
- [29]. J. Kovoov, A. Munoz, “Comparative histology of the venom glands in a Lycosid and several Oxyopid spiders (Araneae)” Ekologia. 19 (2000) 129.
- [30]. D.S. Smith, F.E. Russel, “Structures of the venom gland of the black widow spider *Latrodectus mactans* a preliminary light and electron microscopy study” Animal Toxins. Pergamon Press. 1-15 (1967).
- [31]. V. Brazil, J. Vellard, “Estudo histologica da glandula de verene da *Ctmedus medeus*”, Mem. Inst. But. 2 (1925) 24-73.
- [32]. K. Çavuşoğlu, “Agelena labyrinthica (huni örümcek) dişi bireylerindeki zehir bezlerinin morfolojik yapısının araştırılması” Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale (2000).
- [33]. M.W. Ridling, G.J. Phanel, “Functional morphology of the poison apparatus and histology of the venom glands of three indian spiders” J. Bombay Nat. Hist. Soc. 86 (1986) 344-354.
- [34]. H.W. Levi, L.R. Levi, “Spiders and their kin”, Golden Press, New York (1990).
- [35]. N. Yiğit, T. Güven, A. Bayram, K. Çavuşoğlu, “A morphologic Study on the Venom Apparatus of Spider, *Agelena labyrinthica* (Araneae, Agelenidae)” Turkish Journal of Zoology (at Press) (2003).
- [36]. K.G. Collatz, “Structure and function of the digestive tract”, In: Ecophysiology of spiders, (Nentwig, W) Harvard University Press, Cambridge (1982).