

Böceklerin İlaç Olarak Kullanılması

Erdal ZENGİN^{*1}, İsmail KARACA²¹İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, UŞAK.²Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İSPARTA.

Özet: Böcekler ve onlardan elde edilen maddeler, tarih boyunca dünya üzerinde değişik toplumlarca ilaç kaynağı olarak kullanılmıştır. İnsanlarda görülen çeşitli hastalıkların geleneksel yöntemlerle tedavilerinde böcekler yaygın olarak kullanılmasına rağmen nispeten çok az bilimsel araştırmalara konu olmuştur. Ancak, son zamanlarda yaygın olarak kullanılan antibiyotiklere karşı gelişen direnç bilim insanlarını yeni antibiyotik kaynakları aramaya zorlamıştır. Bu çalışmada, böceklerin geçmişten günümüze geleneksel ve modern tıpta kullanımı ve önemi ifade edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ilaç, böcek, geleneksel tıp, modern tıp

Use of Insects as Medicine

Abstract: Insects and the substances extracted from them have been used as medicinal resources by human cultures all over the world throughout history. Though insects were widely used for medical treatment of a wide range of disease as traditional, relatively little medical research was conducted. However, recently developed resistance to antibiotics commonly used has forced scientists to look for new sources of antibiotics. In this study, importance and use of insects in traditional and modern medicine from past to present was expressed.

Keywords: drug, insect, traditional medicine, modern medicine

GİRİŞ

Dünya üzerinde tahmini 10 milyon böcek türünün olduğu ancak bunların sadece yaklaşık 1 milyonunun tanımlanabildiği ve her yıl yaklaşık 10,000 yeni türün literatüre dahil edildiği, bireysel olarak dünya üzerindeki böcek sayısının ise 10 kentilyon (10×10^{16}) olduğu ve bütün hayvan türlerinin %95 ini böceklerin oluşturduğu ifade edilmiştir. (Anonim, 2015a). Bu kadar sayıca fazla olmaları ve çok değişik yaşam alanlarına sahip olmaları, böceklerle insanların etkileşimini kaçınılmaz kılmıştır. Bu etkileşimler insanların yararına olduğu gibi zararına da olmuştur. Birçok bitkinin tozlaşmasında rol oynamaları, bitki ve hayvan ölümlerinin ayrışmasına yardımcı olmaları, bazı ürünlerinin gıda ve giyim sanayisinde kullanılması, bazı adli olayların aydınlatılmasında yardımcı olmaları ve hastalıkların tedavisinde kullanılmaları insanlar için faydaları arasında sayılabilir. Bazı önemli hastalıklara vektörlük yapmaları, ekili ürünlere zarar vermeleri, parazit olarak yaşamaları ve insanları sokmaları, ısırılmaları da zararları olarak gösterilebilir (Anonim, 2015b). İnsanlık tarihi boyunca böcekler insanların alfabelerine, motiflerine, bazı ritüellerine, şarkılarına ve hikayelerine konu olmuştur (Lawal ve Banjo, 2002). Eski Mısır hiyerogliflerinde böcek figürlerine rastlanmış ve önemli sembollerden sayılmışlardır. Güzel renkleri ve ilginç şekillerinden dolayı özellikle kelebekler mücevher tasarımında, seramik sanatında ve tekstil sektöründe model olarak kullanılmışlardır (Hogue, 1987). Bazı böcekler insanlar tarafından araç olarak kullanılmıştır. Buna en ilginç örnek Papua Yeni Gine yerlilerinin *Eurycantha calcarata* Lucas (Phasmatodea, Phasmatidae)'nin dikenli femurlarını olta kancası olarak kullanmaları gösterilebilir (Dossey, 2010).

Böceklerin ilk olarak beslenme amaçlı tüketilmeye başlandığı tedavi edici özelliklerinin ise tesadüfen fark edildiği düşünülmektedir. Bu beslenme alışkanlığı daha çok az gelişmiş toplumlarda ortaya çıkmış ve halen Güney Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın bazı kırsal kesimlerinde devam etmektedir. Günümüzde hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanılan ilaçlara çeşitli nedenlerle ulaşamayan bölgelerde, böceklerle tedavinin önemli olduğu düşünülmektedir. Ancak bu konuda yapılmış kapsamlı bir bilimsel çalışma bulunmamaktadır.

Böceklerin vücutlarında bulunan ve insan sağlığına zarar verebilecek olan kimyasalların ve mikroorganizmaların tespiti bu konuda büyük önem taşımaktadır.

Entomoterapi

Böceklerin ya da böcek türevli ürünlerin tıbbi amaçla kullanılmasına entomoterapi denir (Costa-Neto, 2005). Çok eski çağlardan beri böcekler ve onlardan elde edilen maddeler özellikle Doğu Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın birçok kısmında tıbbi amaçlı olarak kullanılmaktadır (Costa-Neto, 2005; Cherniack, 2010). MÖ 16. yy.'a ait papiruslarda böceklerin tıbbi amaçla kullanıldıklarından bahsedilmektedir. Bu amaçla yazılan en eski kayıtlar Çin'dedir. Çinliler yaklaşık 3000 yıldır böcekleri insanların hastalıklarını tedavi etmekte kullanmaktadırlar (Posey, 1986; Dossey, 2010).

Geleneksel Tıpta Böceklerin Kullanılması

Geleneksel tıpta böcek vücutları, yumurtaları, yumurta kabukları, böceğin derisi ve salgıları tedavi amaçlı kullanılabilir. Günümüzde 14 takım ve 63 familyaya mensup 300 den fazla böcek türünün geleneksel Çin tıbbında kullanıldığı tespit edilmiştir (Feng ve ark., 2009). Dünya genelinde yerel toplulukların geleneksel tıp bilgileri bu böceklerden elde edilen maddelerin ticari olarak kullanılmasında önemli rol oynamıştır. Ancak hem bu bilgilerin hem de uygulama şekillerinin nesilden nesile sözlü anlatımla geçmesi bazı tedavi şekillerinin yok olmasına neden olmuştur (Costa-Neto, 2005). Günümüzde halen Meksika'nın bazı kırsal bölgelerinde böceklerle tedavi yöntemleri kullanılmakta ve bu bölgelerdeki bazı marketlerde idrar söktürücü, ağrı kesici ve anestezi olarak böcek ve böcek parçaları satılmaktadır (Conconi ve Pino, 1988). En fazla kullanılan böcek takımları Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera ve Homoptera'dır. Tıbbi amaçlı kullanılan bu böceklerin %92.6' sını iç hastalıklarının

*Sorumlu Yazar: Oerdalzenigin0@gmail.com

Geliş Tarihi: 19 Aralık 2016

Kabul Tarihi: 2 Mayıs 2017

tedavisinde kullanılmaktadır (Costa-Neto, 2005). Geleneksel tıpta bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan böcekler ve kullanıma şekilleri aşağıda belirtilmiştir.

Çekirgeler (Orthoptera: Acrididae, Gryllidae)

Arka bacakları ezilerek suyla karıştırılır ve içilir. Çekirgelerin hemolimfinde bulunan sodyum ve klorid iyonları insan vücudunun su dengesini ayarlama konusunda önemli bir role sahip olduğundan, böbrek rahatsızlıkları için kuvvetli bir idrar söktürücüdür. Ayrıca bazı bölgelerde sindirim bozukluklarının tedavisinde de kullanılmaktadır. Beslenme yetersizliği durumunda özellikle doğum sonrası bebeklerde görülen kansızlık için çekirgelerin toz haline getirilerek yenmesi FAO tarafından tavsiye edilmiştir. Astım ve kronik öksürük gibi bazı akciğer hastalıklarının tedavisi için kullanılmaktadır (Conconi ve Pino, 1988; Costa-Neto ve Oliveira 2000; Azami ve Sinha, 2012). Zaire'de çekirgeler şiddetli baş ağrılarının tedavisinde kullanılmaktadır. Çekirgeler kurutulmuş olarak ezilir ve toz haline getirilir. Daha sonra biraz doğal tuz eklenerek karıştırılır. Hastanın ense ve alın kısmından yara açılarak, hazırlanan bu karışım yaraya sürülür. Tedaviye en az 3 gün devam edilmesi gerekir. Güney Afrika'da çocukların altınlarını ıslatmalarını tedavi etmek amacıyla çekirgelerin kızartılarak yedirildiği, ayrıca kurutulmuş çekirgeden yapılmış çayla deri hastalıklarının ve felçli kişilerin tedavi edildiği belirtilmiştir (Costa-Neto, 2005). Düşük tansiyon ve kansızlığı tedavi etmek amacıyla, çekirgelerin kurutulmuş toz haline getirildiği ve daha sonra bal ile karıştırılarak günde üç kez yemeklerden önce bir çay kaşığı alınıp tespit edilmiştir (Meyer-Rochow, 2013).

Yarım kanatlılar (Hemiptera: Pentatomidae, Coreidae)

Pentatomidae ve Coreidae familyalarına mensup böceklerin vücut sıvıları akciğer, karaciğer, böbrek ve mide rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılır. Kurutulduktan sonra tüketilerek şiddetli öksürüğün tedavisinde kullanıldığı, canlı olarak ise kuvvetli birer ağrı kesici ve anestezi olduğu, bu özelliklerinden dolayı da diş ağrısı, romatizmal ağrılar ve sindirim sistemi ile ilgili ağrılara karşı kullanıldıkları bildirilmiştir. Ayrıca içerdikleri iyottan dolayı günümüzde halen Meksika'nın bazı kırsal bölgelerinde guatr hastalığının tedavisinde kullanılmaya devam edilmektedir (Conconi ve Pino, 1988). Burun tıkanıklığını geçirmek için çok sayıda pis kokulu böceğin ezilerek burun deliklerine sürüldüğü ifade edilmiştir (Costa-Neto, 2005). Hindistan'ın bazı kesimlerinde lökodermi rahatsızlığını tedavi etmek amacıyla yaprak bacaklı böceklerin ezilerek değişik bitkilerle karıştırıldığı ve renk açılmalarının görüldüğü cilt bölgesine 40 gün boyunca uygulandığı tespit edilmiştir (Ranjit Singh ve Padmalatha, 2004).

Unlu bitler (Hemiptera: Pseudococcidae)

Unlu bitler birçok tıbbi uygulama için kullanılabilirler. Cila, parfüm ve krem yapımında kullanılmalarının yanında cüzzam ve diğer deri hastalıklarının tedavisinde, kas ağrısı, uyuz yangısı, kronik kaşıntı ve yara izlerini iyileştirilmesinde kullanıldığı bildirilmiştir. Bu uygulama için unlu bitler bütün vücutlarıyla yapışkan bir kütle haline gelene kadar kaynatılır daha sonra lezyonun bulunduğu yere uygulanır. Aşırı şişme ve iltihabın tedavisinde yardımcı olduğu, ödem ve sıcak çarpmasına karşı da kullanıldığı tespit edilmiştir. Kaynatılan unlu bitlerin bazen mantar zehirlenmelerinin etkisini hafifletmek için ağız yoluyla

alındığı bu işlemin ayrıca ishale iyi geldiği ve dişleri temizlediği de belirtilmiştir (Conconi ve Pino, 1988).

Kın kanatlılar (Coleoptera: Scarabaeidae, Meloidae, Lampyridae, Tenebrionidae)

Hindistan'da geleneksel tıpla uğraşan kişilerle yapılan bir çalışmada, yaralanma vakalarında kanamayı durdurmak için bir tür bitkisel karışım kullanıldığı ve bu karışımın ana materyalini canlı olarak toplanıp ezilen ateş böceklerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, popüler olarak kullanılan diğer bir uygulama ise çocuklarda görülen soğuk kaynaklı kulak ağrılarının tedavisi için olmuştur. Ezilen ateş böceklerinin içerisine yalancı tespih ağacı [(*Azadirachta indica* A. Juss (Sapindales, Meliaceae)] yaprağının suyu eklenerek ağrıyan kulağa uygulandığı belirtilmiştir (Oudhia, 2002). Hindistan'ın güney kesimindeki bazı kabilelerin sıtmal hastaları tedavi etmek için bazı bitki yapraklarıyla birlikte küçük siyah renkli, Coleoptera takımına ait bazı böcekleri bir kaba koydukları ve kaynatırları daha sonrada ya doğrudan vücuda uyguladıkları ya da günde üç kez yemeklerden önce hastaya içirdikleri bildirilmiştir (Wilson and ark., 2007). 17. yy. Avrupa'sında Mayıs böceği [(*Melolontha vulgaris* Linnaeus (Coleoptera, Scarabaeidae)] larvasının vücut sıvısının bölgesel olarak romatizmal ağrıların giderilmesinde, yara ve sıyrıkların tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. Ayrıca, erginlerinin de şarap içerisine batırılarak tüketildiğinde kansızlığa iyi geldiği belirtilmiştir (Costa-Neto, 2005). Kuzey Kore'de Mayıs böceği larvalarının epilepsinin tedavisi için kızartılıp öğütüldükten sonra yemeklerden önce günde 2-3 kez alındığı bildirilmiştir (Meyer-Rochow, 2013).

Cezayir, Anadolu ve Avrupa'da uzun yıllar boyunca yaraların tedavisinde, özellikle Scarites cinsine ait böceklerin mandibularlarından, yaraların kapatılmasında bir tür dikiş gibi faydalandığı bilinmektedir. Ayrıca, mandibular salgılar iyi bir bakterisit olduğundan yaraların enfeksiyon kapmalarını da engellediği tespit edilmiştir (Costa-Neto, 2005). Avrupa ve Çin geleneksel tıbbında çok eski tarihlerden beri kullanılmakta olan ve muhtemelen en iyi bilinen örnek İspanyol sineğidir [(*Lytta vesicatoria* Linnaeus (Coleoptera: Meloidae)]. Bu böceklerin vücut sıvıları, insanların derilerini kabartan ve tahriş eden kantaridin adı verilen bir madde içermektedir. Bu böcekler rahatsız edildiklerinde tahriş edici özellikteki bu vücut sıvısını bacak eklemelerindeki deliklerden dışarıya çıkararak var olan tehlikeyi bertaraf etmeye çalışırlar (Dossey, 2010).

Kantaridin maddesi omurgalıların ürogenital sistemlerinde önemli etkiye sahip bir madde olduğu için geçmişte afrodisyak olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Hipokrat'ın vücudunda ödem bulunan hastalarını tedavi etmek için bu böceği kullandığı bilinmektedir. Fakat kantaridin maddesi aşırı derecede toksik bir maddedir. Vücuda alındığında ciddi bağırsak, mide ve böbrek iltihaplarına neden olabilmekte ve hatta 30 mg kadar az bir miktarı ölümcül olabilmektedir. Bütün bu risklerine rağmen İspanyol sineği hala Meksika'da kurutulmuş olarak satılmakta ve kullanılmaktadır (Costa-Neto, 2005). Hindistan'da kantaridin kurutulmuş toz haline getirildikten sonra baş ağrısı ve saç dökülmesinin tedavisinde ve kanser tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Ranjit Singh ve Padmalatha, 2004; Yi ve ark., 2010). Moğolistan geleneksel tıbbında *Blaps femoralis* Fischer (Coleoptera: Tenebrionidae)'in safra kesesi iltihabı, akut karın ağrısı ve peptik ülser gibi sindirim sistemi rahatsızlıklarının

tedavisi için kullanıldığı ifade edilmiştir (Gunbilig ve Boland, 2009).

Kelebekler (Lepidoptera: Bombycidae, Hepialidae, Noctuidae)

Meksika'da *Aegiale hesperiaris* Walker (Lepidoptera, Hesperidae)'in larvalarının canlı yenilerek mide rahatsızlıkları ve romatizmal hastalıkların tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir. *Phasus* spp. (Hepialidae) larvalarının çocuklarda görülen dizanteri gibi mide ve bağırsak rahatsızlıklarının tedavisinde kullanıldığı ayrıca bir tür krem yapılarak dudak çatlakları ve cilt kurumalarına karşı da kullanıldığı ifade edilmiştir (Conconi ve Pino, 1988). Hindistan'da yapılan bir çalışmada *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera, Noctuidae) larvalarının 50 den fazla hastalığın tedavisinde kullanılan bitkisel karışımlara ilave edildiği tespit edilmiştir. Bu larvaların kurutulup ezildikten sonra ateş, halsizlik ve sinir bozukluğu gibi hastalıkların tedavisinde kullanıldığı ayrıca, vücut sıvılarının ilk yardım amaçlı, kanamaların durdurulmasında ve haricen uygulanarak saç gelişimini teşvik etmede kullanıldığı belirtilmiştir (Oudhia, 2002).

İpek böceği [*Bombyx mori* Linnaeus (Lepidoptera: Bombycidae)]'nin en az 3000 yıldır Çin geleneksel tıbbında kullanıldığı, özellikle fungusla *Beauveria bassiana* Balsamo-Crivelli (Hypocreales, Cordycipitaceae) enfekte olmuş İpek böceği larvalarının yüz felci, bronşial astım ve felçli hastaların tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir (Singh ve Jayasamu, 2002; Costa-Neto, 2005; Dossey, 2010). Yine İpek böceği kozasının küllerinin göz enfeksiyonları, katarakt ve kronik ishalin tedavisinde kullanıldığı ifade edilmiştir (Ranjit Singh ve Padmalatha, 2004). Kaynatılan larva ve pupalarının bronşit, zatürre, havale geçirme ve sık idrara çıkmanın tedavisinde de etkili olduğu, pupa artıklarının yenildiğinde koleranın sebep olduğu kusma ve ishale iyi geldiği bildirilmiştir (Conconi ve Pino, 1988).

Sinekler (Diptera: Calliphoridae, Muscidae)

Sinek larvaları yüzyıllardır yaraların iyileşmesinde yardımcı olarak kullanılmıştır. Bu larvaların yaradaki ölü dokuyu hızlı bir şekilde temizlerken aynı zamanda enfeksiyonlara karşı da koruma sağladığı tespit edilmiştir. Hindistan'da ev sineği [*Musca domestica* Linnaeus (Diptera, Muscidae)]'nin bazı bitkilerle karıştırılarak soğuk ateşin ve kelliğin tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Oudhia, 2002; Verma ve ark., 2014).

Arılar ve Karıncalar (Hymenoptera: Apidae, Formicidae)

Bal karıncaları [*Myrmecosistis* spp. Wesmael (Hymenoptera, Formicidae)] üretmiş oldukları ballarının iyileştirici özelliğinden dolayı önemli görülmüştür. İşçi karıncalardan elde edilen bu maddenin iltihap giderici ve ateş düşürücü özelliği olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, bu balın doğrudan krem benzeri katarakt gibi göz hastalıklarının tedavisinde de kullanıldığı bildirilmiştir.

Yetişkin *Atta* spp. Fabricius (Hymenoptera, Formicidae) işçi karıncalarının mandibularlarının açık yaraların kapatılmasında dikiş olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Yaranın bir tarafından karıncaların ısırılması sağlanır ve daha sonra karıncaların başları uzaklaştırılır. Böylelikle açık yara kapatılmış olur. Ayrıca, mandibular salgılar antibiyotik özelliklerine sahip olduğundan

yanarın enfeksiyon kapmasına da engel olmuş olur (Conconi ve Pino, 1988).

Hindistan'da Kadife karıncaların [*Dasymutilla occidentalis* Linnaeus (Hymenoptera, Mutillidae)] kurutulup toz haline getirilerek sakinleştirici ve spazm giderici ilaç olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca, bu tozun balla karıştırılarak felçli hastaların tedavisinde ve ruhsal hastalıkların iyileştirilmesinde de kullanıldığı ifade edilmiştir. Yuvalarını yaprakları bir araya getirerek oluşturan Dokumacı karıncaların [*Oecophylla smaragdina* Fabricius (Hymenoptera, Formicidae)] yumurtalarının tetanos, yüksek ateş ve sıtma gibi hastalıkların tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir (Ranjit Singh ve Padmalatha, 2004).

Kuzey Kore'de yapılan bir çalışmada %40 alkol içeren 500 ml'lik bir şişenin içerisine 15–20 g ergin *Formica fusca* Linnaeus (Hymenoptera, Formicidae)'nin konularak karanlık bir ortamda 10–20 gün tutulduğu ve daha sonra günde üç kez yemeklerden önce, az miktarda alınarak romatizmal hastalıkların tedavi edilmeye çalışıldığı bildirilmiştir (Meyer-Rochow, 2013). Karıncaların tedavi amaçlı kullanımlarının Çin'de de oldukça yaygın olduğu tespit edilmiştir. Hepatit gibi karaciğer hastalıklarının tedavisinde ve kanser hastalarının iştahlarının artırılmasında kullanıldığı kayıtlıdır. Günde 6–10 g karınca yemenin yaşlı insanlarda vücudu gençleştirdiği ayrıca anne sütünü de artırdığı ifade edilmiştir (Chen, 1994; Costa-Neto, 2005).

Bal, balmumu, propolis ve arı zehiri antik çağlardan beri kullanılan çok değerli ilaç kaynaklarından. Bunların arasında en çok kullanılanı şüphesiz baldır. Bal merhem şeklinde ciltteki yara ve yangıların tedavisinde kullanıldığı gibi göz enfeksiyonları için de geleneksel tıpta kullanılmıştır. Ayrıca, soğuk algınlığı, öksürük, boğaz enfeksiyonu, tüberküloz ve akciğer hastalıklarının tedavisinde de baldan faydalandığı belirtilmiştir (Conconi ve Pino, 1988). Arıların kovanlarını tamir etmek için doğadan topladıkları propolis insanlar tarafından yüzyıllardır doğal bir tedavi aracı olarak kullanılmıştır. Yara ve yanıklar için dezenfektan ve iltihap önleyici olarak kullanılması en yaygın olanıdır. Diğer bir arı ürünü olan balmumunun yakılmasıyla elde edilen dumanının önemli bir tedavi edici madde olduğu, bu dumanla hastanın banyo yaptırıldığı ya da nefesle içine çektiği bildirilmiştir (Costa-Neto, 2005). Arı zehiri çok eskiden beri romatizma ve eklem iltihabı ağrılarının tedavisi için kullanılmaktadır. Bunun için canlı arının ağırlı bölgeyi sokması sağlanmış ve bu şekilde ağrı hafifletilmeye çalışılmıştır (Conconi ve Pino, 1988).

Modern Tıpta Böceklerin Kullanılması

Günümüz tıbbında böceklerin ilaç olarak kullanılması, bu konuda yeterince bilimsel çalışmanın olmaması nedeniyle şüpheye karşılanmıştır. Ancak, bu hayvanların kimyasal bileşenler yönünden oldukça zengin olduğu kabul edilen bir gerçektir. Alarm ve çiftleşme feromonları, savunma amaçlı kullandıkları maddeler, bitkilerden ya da avlarından tedarik ettikleri toksinler bu kimyasallara örnek gösterilebilir. Böceklerdeki bu kimyasal bileşiklerin kusturucu, cildi tahriş edici, kardiyoaktif ve nörotoksik etkileri tespit edilmiştir. Böcekler biyolojik olarak aktif devasa bir bileşenler deposudur. Örneğin kanser hücrelerini öldüren moleküller, phtılaşmayı önleyen proteinler,

Çizelge 1. Tıpta kullanılan böcek kaynaklı kimyasallar (Costa-Neto, 2005)

Böcek Adı	Kimyasallar	Etkisi
<i>Hyalophora cecropia</i> Linnaeus (Lepidoptera, Saturniidae)	Cecropin A and B	Antibakteriyel
<i>Sarcophaga peregrina</i> Robineau-Desvoidy (Diptera, Sarcophagidae)	Sarcotoxin IA, IB, IC; sapecin,	Antibakteriyel
<i>Drosophila melanogaster</i> Meigen (Diptera, Drosophilidae)	Defensin, Dipterin	Antibakteriyel
<i>Bombyx mori</i> Linnaeus (Lepidoptera, Bombycidae)	Attacin, moricin, drosocin	Antibakteriyel
<i>Anoplius samariensis</i> Pallas (Hymenoptera, Pompilidae)	Pompilidotoxin	Nörotoksin
<i>Pseudogenia maculifrons</i> Pallas (Hymenoptera, Pompilidae)	Pompilidotoxin	Nörotoksin
<i>Anterhynchium flavomargi-natum</i> Saussure (Hymenoptera, Vespidae)	Eumenine mastoparan-AF	Peptit
<i>Lytta vesicatoria</i> Linnaeus (Coleoptera, Meloidae)	Cantharidin	Tahriş
<i>Phoenicia sericata</i> Meigen (Diptera, Calliphoridae)	Allantoin	Antibakteriyel
<i>Catopsilia crocale</i> Fabricius (Lepidoptera, Pieridae)	Isoxanthopterin	Antikanser
<i>Allomyrina dichotomus</i> Linnaeus (Coleoptera, Scarabaeidae)	Dichostatin	Antikanser
<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille (Hymenoptera, Apidae)	Honey	Antibakteriyel
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus (Hymenoptera, Apidae)	Propolis	Antikanser, Anti-HIV

pestisitlerin etkisini azaltan enzimler, antimikrobiyal peptitler ve toksinler gibi (Costa-Neto, 2005).

Böceklerin ve bitkilerin savunma amaçlı olarak benzer kimyasalları kullanması ilginçtir. Bugün raflardaki ilaçların %70'inden daha fazlası bitkilerdeki doğal bileşiklerden elde edilmiş ya da türetilmiştir. Bu bitkilerle beslenen böceklerden de aynı şekilde faydalanmaya çalışmak oldukça mantıklı görülmüştür (Pemberton, 1999). Bu bileşiklerin ilaç olarak değerlendirilmesinde sitotoksite, nörotoksite ve mikrobiyal patojenlere karşı etkinlik özellikleri öncelikle dikkate alınmıştır. Böcekler bu özelliklere sahip binlerce farklı bileşik üretebilirler. Modern tıpta daha çok böceklerin hastalıklara vektörlük yapması konusunda araştırmalar yapılmış ancak, ilaç olarak kullanılmaları konusu çok az araştırılmıştır. Analitik kimyadaki yeni gelişmeler ve patojenlerin neden oldukları yeni salgınlar ilaç kaynağı olarak böceklerin daha derinden incelenmesine neden olmuştur (Dossey, 2010). Günümüzde böceklerde bulunan aktif kimyasalların izole edilmesi konusunda önemli gelişmeler sağlanmıştır (Çizelge 1). Böceklerde yapılan kimyasal taramalar sonucunda, proteinlerin, terpenoidlerin, şekerlerin, alkol ve zamların, polifenollerin glikozidlerin, quinonların ve alkaloidlerin böcek vücudunda varlığı kabul edilmiştir (Costa-Neto, 2005).

Sitotoksinler ve Antikanser Bileşikler

Böcekler tarafından üretilen zehirler ve toksik maddeler ilaçlar için kaynak oluşturmaları açısından oldukça önemlidirler. Avcılarını uzaklaştırmada ya da avlarını paralyze etmekte kullandıkları bu maddeler insanlar üzerinde de bazı fizyolojik etkilere sahiptir. Örneğin sitotoksinlerin hücre öldürücü özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Meloidae familyasına ait böceklerden elde edilen sitotoksinlere örnek olarak kantaridin verilebilir. Kantaridin neden olduğu derideki kabarma ve kızamıklıkların bu maddenin temas ettiği yerdeki hücreleri öldürmesinden kaynaklandığı saptanmıştır. Bu özelliği nedeniyle günümüzde kanser tedavilerinde kullanılmasına neden olmuştur. Ayrıca, ciltte bulunan siğillerin tedavisinde de kullanılmaktadır (Dossey, 2010; Moed ve ark., 2001).

Böceklerde bulunan bazı yağ asitlerinin de antikanser özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir. Özellikle scarabaeid larvalarından elde edilen bu yağ asitlerinin palmitik asit ve

oleik asit içerdikleri ve bu asitlerin kanserli hücrelerin ölümüne neden olduğu tespit edilmiştir.

Böceklerden elde edilen hücre öldürücü özelliğe sahip bir diğer kimyasal madde pederindir. *Paderus fuscipes* Fabricius (Coleoptera, Staphylinidae)'in vücut sıvısında bulunan bu madde insanların ciltlerinde kabarma ve yanmalara neden olmaktadır. Pederinin bu toksik etkisi nedeniyle kanserli hücrelerin öldürülmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğu ifade edilmiştir (Dossey, 2010).

Isoxanthopterin ve dichostatin gibi umut vadeden kanser ilaçları *Catopsilia crocale* Fabricius (Lepidoptera: Pieridae)'nin kanatlarından ve *Allomyrina dichotomus* Linnaeus (Coleoptera: Scarabaeidae)'un bacaklarından izole edilmiştir (Costa-Neto, 2005).

Nörotoksinler

Çoğu böceğin özelliklerle karıncaların, bal arılarının ve yaban arılarının zehiri insanlar üzerinde nörotoksik etkiye sahiptir. Filantotoksin böcek zehirlerinde tespit edilen bileşiklerden biridir. Bu maddenin insanlardaki kasların kasılmasına, öğrenmeye ve hafıza biçimlenmesine neden olan reseptörler üzerinde etkili olduğu dolayısıyla parkinson ve alzheimer gibi hastalıkların tedavisi için kullanıldığı bildirilmiştir.

Antibiyotikler

Bilinmeyen patojenlerin ve çeşitli antibiyotik dirençli hastalıkların ortaya çıkmasıyla, yeni antibiyotikler bulma araştırmaları hız kazanmıştır. Böceklerde diğer bütün organizmalar gibi mikroorganizmalar tarafından sebep olunan enfeksiyonlara karşı hassastır. Böcekler bu mikroorganizmalara karşı kendilerini savunmak için vücutlarında çeşitli kimyasallar barındırırlar. Lipidler, hidrokarbonlar, difenoller, karbonhidratlar, melanin ve hatta böceğin kitinden oluşan kendi diş iskeleti bu kimyasallara örnek olarak verilebilir. Böceklerden elde edilen ilk antimikrobiyal peptit cecropindir. Bu madde *H. cecropia*'nın pupasından elde edilmiştir (Çizelge 2). Cecropinin yanında attacinde bu pupalarda tespit edilmiştir. Diğer bir peptit bitkilerden böceklerle ve insanlara kadar birçok organizmada bulunan defensindir. Bu maddenin bakteriyel ve fungal patojenlere karşı etkili olduğu belirtilmiştir. Bal arısının zehirinde bulunan melittin maddesinin gram negatif bakterilere karşı kullanıldığı ifade edilmiştir. *Lucilia sericata* Meigen (Diptera, Calliphoridae)'dan elde edilen lusifensin

Çizelge 2. Böceklerden elde edilen antimikrobiyal ve antiviral peptitler (Dossey, 2010)

Peptit	Tür	Antimikrobiyal	Antiviral
Attacin	<i>H. cecropia</i>	×	
Alloferon	<i>Calliphora vicina</i> Robineu-Desvoidy (Diptera, Calliphoridae)	×	×
Cecropin	<i>H. cecropia</i>	×	×
Defensin	<i>Phormia terranova</i> Robineu-Desvoidy (Diptera, Calliphoridae)	×	
Lucifensin	<i>L. sericata</i>	×	
Melittin	<i>A. mellifera</i>	×	

yaraların daha hızlı ve daha iyi tedavi edilmesinde kullanıldığı belirtilmiştir (Dossey, 2010; Ravi ve ark., 2011). Bu madde *L. sericata* larvalarının bağırsak ve ağız salgılarından elde edilmiştir. Lusifensinin özellikle *Streptococcus* spp. ve *Staphylococcus* spp. gibi gram pozitif bakterilere karşı etkili olduğu ve iyileşmeyen kronik yaraların tedavisinde kullanıldığı ifade edilmiştir. Kronik yaralarda bulunan bakterilerin antibiyotiklerden ve bağışıklık sisteminden kendilerini korumak için genellikle bir biofilm ile çevrili olduğu, lusifensin maddesinin bu biofilme karşı farkedilir şekilde etkili olduğu tespit edilmiştir (Valachova ve ark., 2013). Ev sineği (*M. domestica*) larvalarından elde edilen ekstraktların hem gram pozitif hem de gram negatif bakterilere karşı etkili olduğu belirlenmiştir (Hou ve ark., 2007). Coleoptera ve Hymenoptera takımına ait bazı böceklerden elde edilen maddelerde de antimikrobiyal özelliklere rastlandığı bildirilmiştir. Bal arısının ürünlerinden olan propolis buna örnek verilebilir. Arılar ve karıncalar gibi sosyal böceklerin yuva inşasında kullandıkları salgılarının da antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Antiviraller

Yukarıdaki çizelgede belirtilen bazı peptitlerin aynı zamanda antiviral etkiye de sahip oldukları tespit edilmiştir. Melittin ve cecropin peptitlerinin her ikisinde anti HIV özelliğinde olduğu ayrıca, melittin ve türevlerinin herpes simpleks virüsü ve junin virüsüne karşı etkili olduğu ifade edilmiştir. Bir diğer böcek kaynaklı antiviral peptit *C. vicina*'nın hemolimfide bulunan alloferondur. Bu peptitin herpes simpleks virüsü ve influenza virüsüne karşı etkili olduğu belirtilmiştir (Dossey, 2010).

Larval Terapi

Günümüzde modern tıbbın başarısız olduğu durumlarda insanlar genellikle antik çağlardan bu yana kullanılagelen geleneksel tıp uygulamalarına yönelmektedirler. Bu uygulamalardan birisi de larval terapidir. Çürümüş dokuların sinek larvaları kullanılarak vücuttan temizlenmesi işleme larval terapi denilmektedir. Bu tedavi yönteminin etkili, güvenli ve basit olması giderek artan bir uygulama olmasına neden olmuştur. Larval terapi için en fazla kullanılan sinekler *L. sericata*'nın da dahil olduğu calliphoridlerdir. Sinek larvalarının bin yıldan beri aborjinlerden mayalara kadar birçok topluluk tarafından kullanıldığına dair kanıtların olduğu bildirilmiştir. Yapılan araştırmalarda Mayaların sığır kanına bulanmış giysileri belirli bir süre güneşte bırakarak bu larvaları elde ettikleri ve yaraların tedavisinde kullandıkları tespit edilmiştir (Whitaker ve ark., 2007). Onaltıncı yüzyılda yaşamış Fransız bir cerrah olan Ambroise Pare yaralarda bulunan sinek larvalarının faydalı etkisini ilk fark eden doktordur ve bu larvaları savaşta askerlerin yaralarının tedavisinde kullanmıştır. Larval terapinin klinik uygulamada kullanımı ise 1930'larda William Baer tarafından gerçekleştirilmiş ve sonrasında 1940'larda ABD'de

kullanımı hızla yaygınlaşmıştır. Antibiyotiklerin keşfi ve cerrahi yöntemlerinin gelişimiyle beraber Larval terapi yöntemi geri plana itilmişse de 1990'larda tekrar klinik kullanımı artmıştır (Mumcuoğlu ve Özkan, 2009; Sherman, 2009; Tuğcu ve ark., 2009).

İyileşmeyen yaralar dünya genelinde büyük bir sağlık problemidir. Bu tür yaralarda oluşan polimikrobiyal floranın yaranın iyileşmesini geciktirdiği kabul edilen bir gerçek olmuştur. Günümüzde iyileşmeyen yaralara karşı uygulanan antibiyotiklerin, bakterilerin direnç kazanmasından dolayı etkili olmadığı bildirilmiştir. Böyle durumlarda larval terapinin etkili ve başarılı sonuçlar vermesi bu tedavi yöntemi üzerine olan araştırmaları artırmıştır (Valachova ve ark., 2013). Larval terapi yara bölgesine uygun sayıda yerleştirilen dezenfekte *L. sericata* larvaları ile biyolojik yara temizliği esasına dayanan bir yöntemdir. Özel steril ortamlarda üretilen larvalar, nekrotik ve enfekte yara dokusu içeren yara yatağına yerleştirilip, yaranın üzeri hidrokolloid örtü ile kapatılmaktadır (Şekil 1). Sonrasında günlük takip ve gün aşırı larva değişimleri ile yarıdaki nekrotik alanların bitimine kadar, tedaviye devam edilmektedir (Tuğcu ve ark., 2009).

Yara üzerine konulan larvalar çürümüş olan yara dokusunu temizlemek için bir enzim salgılar. Bu enzim çürüten dokuyu yarı sıvı bir hale dönüştürerek larvalar tarafından sindirilebilir hale dönüştürür. Larvaların kendilerini patojenlere karşı savunmak için kullandıkları vücutlarında bulunan antimikrobiyal etkili lusifensin maddesi de beslenme esnasında ağız salgılarıyla yara dokusuna salınır. Bunun sonucunda yara enfeksiyona karşı korunmuş olur. Larvalar tarafından yara bölgesine salınan bu madde ortamın pH'sını alkali olarak değiştirdiği bunun sonucunda bakteri gelişiminin engellendiği düşünülmektedir. Ayrıca, larvalar tarafından salgılanan bazı salgıların yara bölgesine fibroblast göçünü teşvik ettiği ve bunun sonucunda

**Şekil.** Steril ortamda üretilmiş larvalar (Sherman, 2009)

yararının iyileşmesinin hızlandığı ve kolaylaştığı bildirilmiştir (Parnes ve Lagan, 2007; Whitaker ve ark., 2007).

Apiterapi

Apiterapi, balınları tarafından yapılan bal, polen, propolis, balmumu, arı sütü ve zehir gibi ürünlerin tedavi amaçlı kullanılmasıdır. Arı ürünlerinin insanlar tarafından tedavi amaçlı kullanılması oldukça eski tarihlere dayanmaktadır. Fırat vadisinde bulunan ve M.Ö. 2000–2100 yıllarında dayandığı düşünülen kil tabletlerde bal ile yapılan ilaç tariflerine rastlanmıştır. Günümüzde alternatif ve tamamlayıcı tıp adı altında uygulamalar devam etmekte ise de bilimsel anlamda kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır.

Bal, toplum tarafından günlük olarak tüketilen gıdadan çok bir ilaç olarak düşünülmüştür. Bugün balın antibakteriyel özelliği, yara ve yanıkların tedavisinde kullanılması bir kez daha önem kazanmıştır. Örneğin çoğu toplumda bal ve limon boğaz ağrılarını tedavi etmekte bir iksir olarak kullanılmaktadır. Bilimsel olarak yapılan çalışmalarda limondaki C vitamininin vücudun bağışıklık sistemini kuvvetlendirdiği, balın ise boğaz ağrısına neden olan *Streptococcus pyogenes* bakterisinin gelişimini engellediği tespit edilmiştir. Ayrıca balın antibakteriyel yapısı ve içinde bulundurduğu bileşenler ciltteki yara ve yanıkların iyileşmesini hızlandırmakta ve enfeksiyona karşı onları korumaktadır (Medhi ve ark., 2008; Bradbear, 2009). Son 20 yıldır bilimsel çalışmalara ve laboratuvar denemelerine konu olan balın, yaklaşık 60 bakteri türünün gelişimini engellediği tespit edilmiş ve balın bu antibakteriyel etki mekanizmasının kullandığımız antibiyotiklerden farklı olduğu ifade edilmiştir. Yaygın olarak kullanılan antibiyotikler ya bakterinin hücre duvarını yıkarak ya da hücreler arası metabolik yolu engelleyerek etki etmektedir. Oysa balın antibakteriyel etkisi dört şekilde olmaktadır. Çevresindeki nemi çekerek dehidrasyona neden olmakta ve bakteriyi öldürmektedir. Balın pH'sı 3.2–4.5 arasında asidik yapıda olup bunun birçok organizmanın gelişimini durdurmak için yeterli olduğu bilinmektedir. Glukoz oksidasyonu sonucu oluşan hidrojen peroksitin en önemli özelliği antibakteriyel özelliğidir. Ayrıca, balda antibakteriyel etki gösteren birkaç bitkisel kaynaklı kimyasal bileşen de tanımlanmıştır. Balın bakteri kaynaklı sindirim sistemi hastalıklarının tedavisinde, fungal enfeksiyonların tedavisinde, virüs kaynaklı uçukların tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. Balın yapısında bulunan flavonoidlerin kardiyovasküler hastalık riskini düşürdüğü, fenolik bileşenlerin de kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (İlteriş, 2007; Eteraf-Oskouei ve Najafi, 2012).

Propolis işçi arılar tarafından toplanarak ağız salgıları ve enzimatik salgılarla zenginleştirilen yapışkan bir maddedir. Arılar tarafından kovanın tamiri ve işgalci böceklerin öldürülmesinde kullanılan bu maddenin çürümeyi engelleyici özelliğinden dolayı eski mısırlılarda mumyalama işlemlerinde kullanıldığı belirtilmiştir. Günümüze kadar değişik toplumlarca antiseptik olarak ve yaraların tedavisinde kullanılmıştır. Bugün propolisin antibakteriyel, antifungal, antiviral, karaciğeri koruyucu, iltihap giderici ve vücut direncini artırıcı özelliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Ticari olarak mağazalarda kapsül, krem ve toz formlarda saf ya da çeşitli bitkisel özlerle karıştırılmış

halde bulunabilmektedir (Bankova ve ark., 2000; Castaldo ve Capasso, 2002).

Propolisin en yaygın bilinen ve en çok araştırılan özelliklerinden birisi antimikrobiyal aktivitesidir. Propolisin çeşitli bakteri, mantar, virüs ve diğer mikroorganizmalara etkisi ile ilgili birçok bilimsel çalışma gerçekleştirilmiştir. Propolisin antimikrobiyal aktivitesi ile ilgili çalışmaların bazılarında propolisin yalnızca Gram (+) bakteri ve bazı funguslara karşı aktif olduğu, Gram (-) bakterilere karşı aktivitesinin zayıf olduğu belirtilmiştir (Albayrak ve Albayrak, 2008). Propolis ayrıca diş ağrılarının giderilmesi için de kullanılan bir üründür. Ağızda laktik asit üreterek diş çürümelerine neden olan bakterinin (*Streptococcus mutans*) gelişmesini engellediği bu nedenle de ağız sağlığı için önemli olduğu görülmüştür (Bradbear, 2009). Propolisin medikal olarak standart hale getirilmemesinin, bu ürün içeriğinin arı türüne ve lokasyona göre farklılık göstermesi nedeniyle mümkün olmadığı ifade edilmiştir (Cherniack, 2010). Arı zehiri, çok eski çağlardan beri çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır. Günümüzden yaklaşık 2500 yıl önce yaşamış Hipokrat'ın tedavilerinde arı zehirini kullandığı bildirilmiştir. Arı zehirinin çeşitli peptit ve proteinlerin karışımından oluştuğu ve bu maddelerin immün sistemini uyandırdığı ve doğal bir iltihap giderici olan kortizol hormonunun salınımını teşvik ettiği ifade edilmiştir (Nermine ve Abeer, 2009; Bellik, 2015). Birçok rahatsızlığın tedavisi için kullanılan kortizon ilacıyla aynı etki mekanizmasına sahip olduğu ancak ilacın istenmeyen yan etkilerinden dolayı arı zehirinin tercih edilebileceği bildirilmiştir. Ayrıca arı zehirinin bileşiminde bulunan melittinin iltihabı baskıladığı ve bu özelliğinden dolayı eklem iltihabı, bursitis, tendon iltihabı, iltihaplı romatizma, laym hastalığı ve MS hastalığı gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanıldığı ifade edilmiştir (Bogdanov, 2012). Arı zehiri ile muamele edilmiş akupunktur iğnelerinin diğerlerine nazaran daha başarılı olduğu da saptanmıştır. Arı zehirinin tıbbi olarak kullanımı için belirlenmiş bir standart bulunmamaktadır. Bu tedavi yönteminin acı verici hatta kişinin alerjik durumuna bağlı olarak ölümcül olabileceği ifade edilmiştir. Arı zehirinin batı Avrupa ve kuzey Amerika ülkelerinde arı zehirine karşı alerjisi bulunan kişilerin tedavisinde yasal olarak kullanıldığı ve cilt bakım ürünü olarak imal edildiği bildirilmiştir. Doğu Avrupa ve birçok Asya ülkesinde ise arı zehirinin enjekte edilebilir ve toz formlarının satışa sunulduğu belirtilmiştir (Son ve ark., 2007; Mohamed Ali, 2012).

SONUÇ

Böcekler dünyamızdaki canlıların en geniş ve en çeşitli grubunu oluşturur. Ayrıca onların üretilen kullandıkları kimyasalların çeşitliliği de oldukça etkileyicidir. Yeni ilaçlar keşfetme çabaları ilerledikçe doğal ürünler kimyasal bileşikleriyle yeni nesil ilaçlara kaynak oluşturmaya devam edecektir. Küçük boyutlardaki canlıların analizini ve değerlendirmesini yapan teknoloji sayesinde önceleri ilgisiz kalınan taksonlar daha önemli hale gelecektir. Bunlar arasında kullanılma potansiyeline sahip en zengin canlı şüphesiz böceklerdir (Dossey, 2010). Tüm dünyada hızla artan antimikrobiyal direnç, hastalık ve ölümlerin sayısının artması ile sonuçlanmaktadır. Alternatif antimikrobiyal maddeler ortaya çıkarma çalışmaları, araştırmacıların geleneksel tıpta kullanılan doğal ürünlere yönelmelerine neden olmuştur. Bu durumun böceklerin ilaç olarak kullanılması ile ilgili araştırmaları arttırması beklenmektedir. Bu derlemede

böceklerin geçmişten günümüze hastalıkların tedavisinde kullanılma şekilleri ifade edilmiştir. Bugüne kadar olduğu gibi bundan sonra da böceklerin insan yaşamının birçok safhasında giderek artan bir şekilde kullanılacağı düşüncesindedir.

KAYNAKLAR

- Albayrak S, Albayrak S (2008) Propolis: Doğal Antimikrobiyal Madde. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 37(3): 201-215.
- Anonim (2015a) Erişim Tarihi: 28/09/2015 <http://www.entomon.net/insect-facts-and-information.shtml#01>
- Anonim (2015b) Erişim Tarihi: 28/09/2015 https://www.umes.edu/cms300uploadedFiles/how_insects_help_and_harm.pdf
- Azami HK, Sinha G (2012) The Role of Invertebrates As Traditional Drugs Prevalent Among The Tribals of Orissa. Indian Journal of Scientific Research, 3(1): 137-140.
- Bankova VS, De Castro SL, Marcucci MC (2000) Apidologie, 31: 3-15.
- Bellik Y (2015) Bee Venom: Its Potential Use in Alternative Medicine. Anti-Infective Agents 13(1): 1-14.
- Bogdanov S (2012) Bee venom: composition, health, medicine: a review. Bee Production Science 1-17.
- Bradbear N (2009) Bees and their role in forest livelihoods. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Castaldo S, Capasso F (2002) Propolis, an old remedy used in modern medicine. Fitoterapia, 73(1): 1-6.
- Chen Y (1994) Ants used as food and medicine in China. The Food Insects Newsletter, 7(2): 8-10.
- Cherniack EP (2010) Bugs as drugs, Part I: Insects. The new alternative medicine for the 21st century. Alternative Medicine Review, 15(2): 124-135.
- Conconi JRE, Pino JM (1988) The utilization of insects in the empirical medicine of ancient Mexicans. Journal of Ethnobiology, 8: 195-202.
- Costa-Neto EM (2005) Entomotherapy, Or The Medicinal Use Of Insects. Journal of Ethnobiology, 25(1): 93-114.
- Costa-Neto EM, Oliveira MVM (2000) Cockroach is Good for Asthma: Zootherapeutic Practices in Northeastern Brazil. Human Ecology Review, 7(2): 41-51.
- Dossey AT (2010) Insects and their chemical weaponry: New potential for drug discovery. Natural Products Report, 27(12): 1737-1757.
- Eteraf-Oskouei T, Najafi M (2012) Traditional and Modern Uses of Natural Honey in Human Diseases: A Review. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 16: 731-742.
- Feng Y, Zhao M, He Z, Chen Z, Sun L (2009) Research and utilization of medicinal insects in China. Entomological Research, 39: 313-316.
- Gunbilig D, Boland W (2009) Defensive Agents of Blaps femoralis, a Traditional Mongolian Medicinal Insect. Scientia Pharmaceutica, 77: 597-604.
- Hogue C (1987) Cultural Entomology. Annual Review of Entomology, 32: 181-199.
- Hou L, Shi Y, Zhai P, Le G (2007) Antibacterial activity and in vitro anti-tumor activity of the extract of the larvae of the housefly (*Musca domestica*). Journal of Ethnopharmacology, 111: 227-231.
- İleriş ME (2007) A different and safe method of split thickness skin graft fixation: Medical honey application. Burns, 33: 782-787.
- Lawal OA, Banjo AD (2002) Survey for the usage of arthropods in traditional medicine in Southwestern Nigeria. Journal of Entomology, 4(2): 104-112.
- Medhi B, Puri A, Upadhyay S, Kaman L (2008) Topical application of honey in the treatment of wound healing: a meta analysis. JK Science, 10(4): 166-169.
- Meyer-Rochow VB (2013) Ethno-entomological observations from North Korea. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 9: 7.
- Moed L, Shwayder TA, Chang MW (2001) Cantharidin Revisited A Blistering Defense of an Ancient Medicine. Arch Dermatol, 137(10): 1357-1360.
- Mohamed Ali MAA (2012) Studies on Bee Venom and Its Medical Uses. International Journal of Advancements in Research & Technology, 1 (2): 1-15.
- Mumcuoğlu KY, Özkan AT (2009) Süpüratif Kronik Yaraların Maggot Debridman Tedavisi. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 33 (4): 307-315.
- Nermine KMS, Abeer AE (2009) Immunological effects of honey bee venom in mice with intracerebral candidiasis. Journal of Medical Sciences, 9 (5): 227-233.
- Oudhia P (2002) Traditional medicinal knowledge about Fireflies, *Photuris* sp. (Coleoptera: Lampyridae) in Chhattisgarh (India). Insect Environment, 8(1): 25.
- Parnes A, Lagan KM (2007) Larval therapy in wound management: a review. International Journal of Clinical Practice, 61(3): 488-493.
- Pemberton RW (1999) Insects and other arthropods used as drugs in Korean traditional medicine. Journal of Ethnopharmacol, 65: 207-216.
- Posey DA (1986) Topics and issues in ethnoentomology with some suggestions for the development of hypothesis-generation and testing in ethnobiology. J. Ethnobiol, 6(1): 99-120.
- Ranjit Singh AJA, Padmalatha C (2004) Ethno-entomological practices in Tirunelveli district, Tamil Nadu. Indian Journal of Traditional Knowledge, 3 (4): 442-446.
- Ravi C, Jeyashree A, Renuka DK (2011) Antimicrobial Peptides from Insects: An Overview. Research in Biotechnology, 2(5): 01-07.
- Sherman RA (2009) Medicine, Insects in. Vincent, H.R. ve Ring, T.C. (Ed), Encyclopedia of Insects (618-620). Academic Press, Burlington 1132pp.
- Singh KP, Jayasomu RS (2002) *Bombyx mori* – A Review of its Potential as a Medicinal Insect. Pharmaceutical Biology, 40(1): 28-32.
- Son DJ, Lee JW, Lee YH, Song HS, Lee CK, Hong JT (2007) Therapeutic application of anti-arthritis, pain releasing, and anticancer effects of bee venom and its constituent compounds. Pharmacology and Therapeutics, 115: 246-270.
- Tuğcu İ, Yavuz F, Safaz İ, Araz E, Alaca R, Tanyüksel M (2009) Konvansiyonel Tedaviye Dirençli Sakral Bölge Bası Yarısında Maggot Terapi Uygulaması: Olgu Sunumu. FTR Bilimi Dergisi, 12: 93-96.
- Valachova I, Bohova J, Palosova Z, Takac P, Kozanek M, Majtan J (2013) Expression of lucifensin in *Lucilia sericata* medicinal maggots in infected environments. Cell and Tissue Research, 353: 165-171.
- Verma AK, Prasad SB, Rongpi T, Arjun J (2014) International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 6(8): 593-600.
- Whitaker IS, Twine C, Whitaker MJ, Welck M, Brown CS, Shandall A (2007) Larval therapy from antiquity to the present day: mechanisms of action, clinical applications and future potential. Postgrad Med J, 83: 409-413.
- Wilsanand V, Preema V, Rajitha P (2007) Indian Journal of Traditional Knowledge, 6(4): 563-568.

Böceklerin İlaç Olarak Kullanılması

Yi C, He Q, Wang L, Kuang R (2010) The Utilization of Insect-resources in Chinese Rural Area. *Journal of Agricultural Science*, 2(3): 146-154.