

# Arı Zehirinde Bilmedikleriniz



Dünya üzerinde yaklaşık 1.2 milyon böcek türünün tanısı yapılmış durumda. Bunlar arasında 1500'ü zararlı böcekleri, diğerleri doğrudan ve dolaylı olarak insanlara yarar sağlayan böcek türlerini oluştururlar. Böcek türleri arasında Hymenoptera takımına bağlı 250 000'den fazla tür bulunuyor. Bunlar arasında en önemli grubu arılar oluşturuyor. Bu böcek türleri içerisinde çok az bir bölümü bir iğneye ve iğneleme sırasında zehir boşaltmaya dayalı savunma yeteneğine sahip. *Apoidea* ailesine bağlı bal arıları ve *Vespoidea*, *Sphecoidea*, *Scolioidea* gibi üst ailelere ait yaban arıları (wasp), savunma içgüdüleri olan iğneleme özellikleriyle zaman zaman insanlara korkulu anlar, kazalar hatta ölümler yaşatarak kamuoyu gündeminde dikkat çekerek. *Hymenoptera* türlerinde sadece dişi bireyler (ana ve işçiler) iğneleme özelliği gösterirken; erkek bireylerin savunma organı olan iğneleri bulunmaz.

Zehir salgılayan pek çok öldürücü böcek bulunur. Bu böcekler genellikle vücutlarını zehirle örter, zehri püskürtür, yara oluşturarak yara içine zehri salgılar ya da iğne veya ağız parçaları yoluyla zehri boşaltır. Zehir salgılama, bireysel veya sosyal böceklerde olduğu gibi bir koloni savunma içgüdüdür. Bazı türlerde avı öldürmek, yavru beslenmesi için avı kimildamaz halde bırakmak ve saklamak için de kullanılır. Arılar, barındıkları kovan veya gömeçlerde rahatsız edildiklerinde saldırıya geçerek iğneleriyle rahatsız eden canlıyı sokma eğilimi gösterirler. Ancak bal arılarıyla yabani arıların davranış biyolojisi, salgıladığı zehir yapıları arasında türler ve ırklar arasında farklılıklar bulunur. Arıların iğnesi, abdomenin (karın) sonunda yer alır. İğne, diğer dişi böceklerde ovipozitörün (yumurtlama organı) yapısal değişikliğe uğramasıyla savunma organı olan

kompleks bir yapıya dönüşmüş. İğne, bir üst parça (stylet) ve iki alt parçanın (lanset) uca doğru incilmesi, vücuda doğru kalınlaşarak zehir torbasına bağlanmasıyla oluşur. Zehir bu iğne parçalarıyla ilişkili olan alkali ve asit salgı bezlerinden salgılanır ve zehir kesesinde depolanır.

Zehir üretimi ergin işçi arıların yaşamının ilk iki haftasında artar ve bal arısının kovan savunması ve tarlacılık görevlerine başladığı zaman en üst noktaya erişir. Arı yaşlandıkça zehir miktarı azalır. Ana arının zehir üretimi ergin çıkışta en üst düzeyde olur. Bu durum anasız kolonide aynı anda çıkan birkaç ana arının gözenekten çıkarak birbirleriyle savaşmasını ve en kuvvetli olanın ötekilerin yok edebilmesini sağlar.

Arı iğnelediğinde zehir kesesinde bulunan 0.15-0.3 mg zehrin tamamını normal olarak boşaltamaz. Bir canlıyı soktuğunda iğnesini, iğnesiyle birlikte zehir kesesini, kaslarını ve sinir merkezini kaybeder. Vücudunun önemli bir bölümünü kaybetmesi arının 2-4 saat içinde ölümüne neden olur. Böylece doğada garip bir şey gözlenir: Arı, savunma içgüdüğü yüzünden yaşamından olur.

Ergin bir insan için öldürücü zehir dozu (LD50), vücut ağırlığının her bir kilogramı için 2.8 mg'dır. Örneğin, 60 kg. ağırlığında bir kişinin toplam 168 mg arı zehiri alması durumunda hayatta kalma şansı %50 olmakta. Arılar tarafından aynı anda 600 kez sokulan ve



iğneleri hemen çıkartılmayan bir insan için her bir arının bütün zehiri boşalttığı (0.3 mg) varsayıldığında bu iğneler bir kişi için öldürücü olabilmekte; 10 kg ağırlığında bir çocuk içinse kesin öldürücü olmakta. Bu nedenle arı soktuğunda iğnenin dokudan hemen çıkarılması önem kazanıyor. Ancak, pek çok insanın ölümüne neden olan alerjik reaksiyon vücuda giren herhangi bir antijene karşı vücudun oluşturduğu bir tepki olduğundan bu durum bir veya birkaç arı iğnesiyle meydana gelebilir. İnsanlar arı sokmalarına karşı farklı yapıda semptomlar gösterebilirler. Bu durum, o insanın bağışıklık sistemine bağlı olarak zamanla değişebilen bir olay. Aşırı duyarlılık döneminde bulunan bir insanı tek bir arının sokması bile, ölümüne neden olabilmekte. İğne vücuda girdikten 5-8 dakika içerisinde şiddetli semptomlar; 20-30 dakika içerisinde ağız veya boyun çevresinde şişme, bilinç kaybı, solunum güçlüğü, kan basıncının düşmesi 1-96 saat içerisinde de ölüm görülebilmektedir. Dünyanın çeşitli ülkelerinde böcek ve arı sokmalarından yılda 5 ile 100 kişi ölmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, arı zehirine karşı duyarlılığın kalıtsal bir özellik taşıdığı ve bazı genler tarafından kontrol edildiği üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda bazı kişilerin yabani arı zehirine karşı bağışıklık kazandığı; bir kişinin 1200 arı sokmasından sonra öldüğü, bir kişinin 2240 iğne sokulduğu halde yaşadığı bildiriliyor.

İnsan yaşamında hayati önemi olan arı zehiri aynı zamanda pek çok hastalığın tedavisinde çok eski uygarlıklardan günümüze kadar kullanılan bir madde. Zehir, Batı ve Doğu Avrupa, Kuzey Amerika, Asya ülkelerinde in-

Çizelge 1. İşçi Bal Arısı Zehirinin Yapısı

| Yapılar                    | Bileşen                  | Kuru zehirde (%)a | Kuru zehirde (%)b |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Enzimler                   | Fosfolipaz A2            | 10-12             | 10-12             |
|                            | Hyaluronidase            | 1-3               | 1.5-2.0           |
|                            | Fosfomonöstraz asit      | -                 | 1.0               |
|                            | Lizofosfoipaz            | -                 | 1.0               |
|                            | _glukozidaz              | -                 | 0.6               |
| Diğer protein ve peptidler | Mellitin                 | 50                | 40-50             |
|                            | Apamin                   | 1-3               | 3                 |
|                            | MCD                      | 1-2               | 2                 |
|                            | Secapin                  | 0.5-2.0           | 0.5               |
|                            | Procamin                 | 1-2               | 1.4               |
|                            | Adolapin                 | -                 | 1.0               |
|                            | Proteaz inhibitör        | -                 | 0.8               |
|                            | Tertiapin                | 0.1               | 0.1               |
|                            | Küçük peptidler          | 13-15             | -                 |
|                            | Fizyolojik aktif aminler | Histamin          | 0.5-2.0           |
| Dopamin                    |                          | 0.2-1.0           | 1.13-1.0          |
| Noradrenalin               |                          | 0.1-0.5           | 0.1-0.7           |
| Aminoasitler               | _aminobütirik asit       | 0.5               | 0.4               |
|                            | _aminoasitler            | 1                 | -                 |
| Şekerler                   | Glukoz+Fruktoz           | 2                 | -                 |
| Fosfolipitler              |                          | 5                 | -                 |
| Uçucu bileşikler           |                          | 4-8               | -                 |

a Dotimas ve Hider, 1987

b Shipolini, 1984

san ve veteriner ilacı olarak geniş çapta kullanılıyor.

## Arı Zehirinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Bal arısı zehiri açık renkte, koku-suz, su gibi bir sıvı bir madde olup, keskin ve acı bir tadı bulunur. İçinde bulunan alarm feromonları nedeniyle aromatik özellik taşır. Berrak asitik yapıda olan arı zehiri, oda sıcaklığında ağırlığının %30-40 'nı kuruyarak kaybederek ve açık sarı renge dönüşür. Bazı ticari preparatlar- sa kahverengi renkte olur. Bu durum arı zehirinde bulunan bazı proteinlerin oksidasyonla uğramasıyla oluşur. Zehir toplanması sırasında buharlaşma yoluyla kolayca kaybolan bileşikler de yapısında yer alır. Zehir kesesinin çeperleri gözlere bulaştığında yanmalara ve yangılara yol açar. Apis türlerin-



den elde edilen zehirlerin benzer yapıda olmasına karşın, çeşitli ırklardan elde edilen zehirlerde olduğu gibi her bir tür içinde zehirin yapısında ufak tefek farklılıklar bulunur. Apis cerana (Hindistan bal arısı) zehirinin Apis mellifera (bal arısı) zehirinden iki kat daha güçlü düzeyde olduğu biliniyor. Ayrıca bal arısı zehirinde bulunan toksit maddeler, yaban arısı zehirlerindeki- kilerden daha yüksek düzeyde.

Arı zehiri biyokimyasal ve farmakolojik aktif maddeler içeren oldukça karmaşık bir yapı gösterir. Arı zehirinde allerjik reaksiyonlara neden olan proteinler ve enzimler bulunur. Zehirin %88'i sudan oluşmakta, glukoz, fruktoz ve fosfolipid yapılar; çeşitli enzim, peptidler ve aminleri içeren en az 18 farmakolojik aktif bileşenin tanımı yapılmış durumda (Çizelge 1). Bu bileşikler arasında Mellitin, Apamin, Mast Cell Degranulating (MCD), Histamin, Fosfolipaz A, Hyaluronidase önem taşıyorlar ve değişik belirtiler ortaya koyuyorlar.

Histamin; zehire hassas olan kişilerde baş ağrısı, şişme, kaşıntı, kusma ve görme bozukluğuyla, kan damarlarını genişleterek ölüme neden olabilecek etkiye sahip bir madde. Mellitin, genel ve lokal olarak toksik etki göstermektedir. Omurgasız hayvanlarda öldürücü, memeli hayvanlarda acı verici ve dolaşım sistemi üzerinde olumsuz etki yapar. Fosfolipaz A, Hyaluronidase ve MCD'nin neurotoksin yetkisi damar geçirgenliğini artırıcı ve dolaşım üzerinde olumsuz etkisi bulunur.

## Arı Sokması Sonucu Oluşan Alerjik Reaksiyonların Mekanizması

Alerjik reaksiyon, canlının vücuduna giren veya enjekte edilen herhangi bir antijen maddeye karşı vücudun oluşturduğu bir tepkidir. Antijen maddenin vücuda girmesiyle lenfosit ve plazma hücrelerinden çeşitli antikorlar salgılanır. Vücut bağışıklığından sorumlu Ig G ve alt grubunu oluşturan Ig A, Ig E ve Ig D adı verilen çeşitli immunoglobulinler bu antikorlara karşı farklı işlevleri yerine getirmekle sorumludur. Bunlardan en önemlisi Ig G immunoglobulini olup vücuda giren herhangi bir antijeni bloke ederek etkisiz duruma getirir ve vücudu korur. Ig M antikor bakteriyel saldırıya karşı vücudu korumak; Ig A antikor, çeşitli mikroorganizmalara karşı vücudu ter, gözyaşı ve salya salgıları ile korumak, Ig E 'lerin ise çeşitli enfeksiyonlara karşı savunma işlevleri bulunur. Ig D antikorlarının işlevleri ise tam olarak bilinmiyor. Kişilerde oluşan aşırı duyarlılık, vücuda giren yabancı bir antijenin Ig G ve Ig M antikorlarından daha fazla Ig E antikor salgılaması sonucu oluşuyor. Vücuda antijenin girmesiyle birlikte acıma, kızarma ve şişme görülmekte; ikinci kez antijenin alınmasıyla da mast hücreleri etrafında bulunan Ig E antikorları, antijenlerle birleşerek hücrenin normal fonksiyonlarının yerine getirilmesini engelliyor. Oluşan bu antijen antikor kompleksi, aşırı duyarlı kişilerde Adenly Cyclase (AC) enzimini bloke eder, lökosit ve mast hücreleri normal işlevlerini yerine getiremez ve önemli miktarda his-

tamin ve serotonin salgılanır. İnsan yaşamını tehlikeye sokan bu aşırı duyarlılık durumunda; kusma, bulantı, baş dönmesi, baygınlık, solunum güçlüğü ve oksijen alamama gibi belirtiler görülür ve hemen müdahale edilemez ise ölüme neden olur.

## Alerjik Reaksiyonların Belirtileri

Arı zehirine karşı duyarlı olan kişilerde lokal reaksiyonlar, sistemik reaksiyonlar ile ani şok ve aşırı duyarlılık belirtileri görülebilir.

Lokal reaksiyonların belirtileri genellikle arı sokmasıyla birlikte şiddetli yanma ve acıma hissi, birkaç dakika sonrasında da sokulan yerin şişmesi ve kaşınması biçiminde ortaya çıkar. Daha sonra sokulan yerin kabartı ve kızarı-

**Çizelge 2. Bilimsel olarak kanıtlanmamış arı zehiri uygulamalarıyla iyileşen hastalıklar.**

|                             |                             |                          |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Artrit                      | Multiple sclerosis          | Adetöncesi sendromu      |
| Epilepsi                    | Bursitis                    | Ligament hasarları       |
| Mastitis                    | Kanserin bazı tipleri       | Boğaz ağrısı             |
| Kronik ağrı                 | Migren                      | Genel bağışıklık uyarıcı |
| Kan akışkanlığının azalması | Arter ve kılcal genişlemesi | Kolesterolü azaltmak     |
| Nevroz                      | Rinosinüzit                 | Endoartherosclerosis     |
| Therosclerosis              | Polyneuritis                | Radikulit                |
| Neuralgia                   | Endoarthritis               | Sıtma                    |
| Myositis                    | Tropik ülserler             | Iritis                   |
| Astım                       | Iridocytis                  | Yavaş iyileşen yaralar   |

\* BeeWell, 1993; Kel'man, 1960; Fotin ve Gel'medova, 1981; Naum Iyovich, 1974

rıklığı belirli alana (1 cm<sup>2</sup>) yayılır. Bu tip reaksiyon, duyarlı kişilerde 2-3 gün sürebilir ve yumuşak dokularda şişmeyle solunum güçlüğü ortaya çıkararak daha tehlikeli reaksiyonlara neden



Arı zehiri üretiminde elektrik şoku uygulanması için arıları uyaran çeşitli tuzaklar geliştirilmiştir. Bu tuzaklar tahtadan yapılan ve tellerle destekli bir çerçeveye, özel olarak yapılan toplama tablasından oluşuyor. Bu tuzaklar, kovan girişindeki taban tahtasıyla kuluçkalık arasına ya da kovan üst kapağıyla ballık arasına yerleştiriliyor. Elektrik şoku uygulandığında arılar yürüdüğü zemine iğnelenir ve bırakılır. Bazı tuzak çeşitlerindeyse zehirin alınacağı zemin, cam plaka veya 0.13 mm inceliğinde plastik membran, naylon, silikon lastik veya emici doku ile kaplanabiliyor. Ancak camdan yapılanlar daha uygun olmakta. Arının bıraktığı zehir, cam plaka üzerinde hızla kurumakta, bıçak veya jilet ile kazınarak çıkartılmakta. Emici dokudan zehiri çıkartmak için doku saf suda yıkanır ve sonra kuru dondurma işlemi uygulanır. Camdan toplanan arı zehirinin saklanması, taşınması ve işlenmesi daha kolay olmakta. Arı zehirinin kuru olarak elde edilmesi sırasında yüksek yoğunlukta zehirin solunması ya da değmesinden korunmak için koruyucu eldivenler, gözlükler ve toz maskeleri kullanılmaktadır.

Arılar iğneleme olayını defalarca yapabilirlerse bile, zehir kesesinde bulunan zehirin tamamını boşaltmaları olası değildir. İşçi arıların iğnelenirse testere şeklinde dişli bir yapıda olduğundan soktukları dokudan geri çıkartamazlar. Bu nedenle her bir arıdan zehirin sadece 0.5-1.0 ± miktarı toplanabilmektedir. Bu sonuçlara göre her bir arıdaki kuru zehir 0.1 g'dan daha azdır. Sonuç olarak kuru 1 g arı zehiri elde edilebilir için en

olabilir.

Sistemik reaksiyonların belirtileri hafif, orta ve şiddetli derecede kendini gösterebilir. Baş ağrısı, ateş, keyifsizlik, kızarıklık, mafsals ağrısı hafif derecede; baş dönmesi, karın ağrısı, mide bulantısı, kusma, hırıltılı solunum ve sokulan yerin su toplaması orta derecede; nefes almada zorlanma, şaşkınlık, kasılma, konuşma yeteneğinin ve

## Zehirin Toplanması

Zehir toplama en basit yöntem, zehir bezinin cerrahi yolla çıkarılması ya da arının zehiri boşaltana kadar sıkılması temeline dayanıyor. 1960 yıllarında uygulamaya konulan ve standart yöntem olarak bilinen elektroşok yöntemi günümüze kadar sürekli geliştirilerek kullanılıyor.

Farklı toplama yöntemleri sonuçta farklı kompozisyondaki ürünlerin elde edilmesine yol açıyor. Hızlı buharlaşan bileşenlerin yok olmasını önlemek için, su altında zehir toplama, en kuvvetli zehiri toplamanın bir yolu. Cerrahi olarak zehir kesesinden toplanan zehir, elektroşok yöntemiyle elde edilen zehirden farklı protein içeriğine sahip oluyor. Buharlaşan bileşenlerin çoğunu korumak için standart elektroşok toplama aletiyle birlikte soğutma sistemi geliştirilmiştir.

Zehir toplama işleminde uygulanan standart elektroşok yöntemi, Afrika bal arıları ve onlar gibi saldırgan diğer arı türleri için öneriliyor. Koloniyeye elektroşok uygulanmasıyla arıların derhal arılığa bulunan diğer arı ve kolonilere alarm vererek çevredeki insanlara saldırmalarına neden olmaları, bu yöntemin en sakıncalı yönü. Ayrıca bu durum Afrika bal arılarının kitlesel tepkisiyle toplanan zehirde çeşitli kirlenmelere yol açabiliyor. Bununla birlikte, bu yöntemde yapılan bazı değişikliklerle Brezilya ve Arjantin bal arılarından zehir toplanabilmektedir.

Avrupa bal arısı kolonilerine bu yöntem uygulandığında, kolonilerdeki arılar bir hafta süreyle dağınık durumda kalmakta; her üç günde bir zehir toplanan kolonilerde %14 oranında bal kaybının söz konusu olduğu bildirilmektedir. Elektroşok yönteminin en etkin toplama periyodunun üç gün aralıklarla 15 dakika uygulanması olduğu ve 2-3 hafta sonra aynı işleme tekrar başlanabileceği uzmanlarca belirtiliyor. Arjantinli arıcular, arıları daha az dağıtan ve toplama etkinliğini büyük ölçüde artıran yeni bir elektroşok sistemi geliştirmişler.

az bir milyon iğneye gereksinim bulunuyor. Arılardan 1 g zehir elde edilebilir için iki saat süreyle 20 koloniden zehir toplandığı bildiriliyor.

İnsanların tedavisinde arı zehirinin toplanarak kullanımı yerine, ergin işçi arıların doğrudan hastayı iğnelemesi yaygın olarak kullanılan bir yöntem. Bu yöntem arı zehirinin en taze, en ucuz ve tam olarak bulunduğu şekli. Koloniden arılar kovan önünden, kuluçkalık veya ballık bölümünden açılan küçük bir delikten bir kavanozla toplanabilirler. Toplanan 10-100 adet işçi arı, yaklaşık 2 hafta şeker şurubuyla beslenerek evlerde korunabilir ve hastalar üzerinde günlük olarak sokma işleminde kullanılır.

### Arı Zehirinin Saklanması

Kuru arı zehiri başta olmak üzere elde edilen tüm zehir preparatları soğutucularda veya dondurulmuş olarak koyu şişelerde saklanmalıdır. Tüm üretici ve satıcılar da bu koşullara uymalı. Kuru arı zehiri birkaç ay donmuş olarak saklanabilmektedir. Ancak birkaç haftadan daha uzun bir süre buzdolabında saklanması sakıncalı. Sıvı zehir veya sulandırılmış zehir, koyu cam şişelerde ve ağızları sıkıca kapatılarak kuru zehir gibi saklanabilir.

### Pazarlanma Şekilleri

Arı zehiri; saf arı zehiri, enjektör edilebilir saf sıvı zehir, kuru kristal, tablet ve krem şeklinde pazara sunulmaktadır. Ancak marketlerde bulunması oldukça sınırlıdır. Genellikle arı zehiri, kuru kristal şeklinde pazarlanır. Bu şekilde hazırlanan zehir daha dengeli ve saf olmakta, dolayısıyla bozulma olasılığı azalmaktadır. Kristal ve toz şeklindeki arı zehirinin rengi çok açık sarı, sıvı zehir ise renksiz ve berrak olmakta. Koyu renkteki zehirse oksitlenmeden dolayı etkinliğini kaybedebilmektedir. Renge bağlı bu özellikler, arı zehiri alan tüketiciler için belirleyici bir uyarı niteliği taşıyor.

Arı zehiri özel bir işleme teknolojisine gereksinim duyulmadan insanların tedavisinde destek bulan bir arı ürünüdür. Arı zehirinin üretimi, küçük miktarlarda yapıldığı takdirde oldukça kolay. Ancak hazırlanan her çeşit zehir preparatlarının, hayvan ve insanlarda kullanılacak olması nede-

duyguların zayıflaması, şiddetli derecede olan belirtilerdir.

Ani şok ve aşırı duyarlılık tepkilerinde kan basıncının düşmesi, bilinçsizlik, kendine hakim olamama, baygınlık, solunum güçlüğü ve ölüm olayı gibi son derece hayati önemi olan belirtiler görülür. Genellikle bu reaksiyon sonucu ölümlerin arı sokmasından 1-96 saat sonra ortaya çıktığı bildiriliyor.

## Sokmaya Karşı Önlemler

Arı sokmasından sonra iğne hemen deriden çıkartılmalı, antiseptik bir madde sürülerek enfeksiyon riski önlenmeli, antiseptik krem sürülerek acı hafifletilmeli ve antihistamin tablet verilerek sinirlilik ve ağrı azaltılmalı-

niyle, son derece sağlıklı koşullarda üretilmeleri gerekir.

Arı zehirinin enjeksiyon olarak kullanımında zehir, saf su, tuzlu su, bilinen bir yağ veya hazırlanmış özel ampüller ile enjeksiyon zamanında karıştırılabilir. Enjeksiyonda kullanılan bu özel zehir ampüllerinin dozu hassas bir şekilde ayarlanabilen ve sağlıklı koşulları olan sertifikalı farmakoloji laboratuvarlarında hazırlanmalıdır.

Arı zehiri içeren kremler özellikle Almanya'da, Fransa'da, Avusturya'da artrit eklemlerde dış uygulamalarda kullanılmakta. Arı zehirine 1:10:1 oranında karıştırılan beyaz vazelin, erimiş hayvan yağı ve salisilik asitle homojenize bir şekilde merhem hazırlanabilmektedir. Salisilik asit deriyi yumuşatarak geçirgenliğini artırır.

Tabletler çeşitli miktarlarda arı zehiri emdirilerek hazırlanır. Bu tabletlerin hazırlanmasında melittin ile diğer toksik proteinler çıkarılır ve farklı dozları farklı renklerde pazara sunulur. Tabletler dil altına yerleştirilerek kullanılmakta.

Diğer arı zehiri preparatları steril kuru, enjekte edilebilir sıvı ve şırınga veya cam şişelerde küçük dozlar halinde paketlenerek kullanılır.

Bazı özel laboratuvarlar farklı zehir bileşenlerini saflaştırarak ayırabiliyor ve bunları bilimsel farmakoloji laboratuvarlarına satıyorlar. Fosfolipaz A2 enzimi ve birçok aktif peptid, arı zehirinden saflaştırılarak bilimsel firma ve laboratuvarların kullanımına sunuluyor. Bu sınırlı pazarlarda söz sahibi olmak için son derece teknik, bilimsel laboratuvarlar ile kalifiye elemanlara gereksinim bulunmakta.

### Kullanımı

Arı zehirinin Batı Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde tıbbi alanda yasal olarak kullanımı, zehire alerjik tepkisi olmayan kişilerin kullanımına izin veriyor. Saf arı zehirinin zehire duyarlı insanlarda kullanımı, 1980'li yıllarda başlamış. Arı zehiri Doğu Avrupa ve Asya ülkelerinin bir çoğunda çeşitli hastalıkların tedavisinde resmi olarak kullanılıyor.



dır. Sokulan yerin ağız, dil ve boğaz gibi solunumu güçleştiren bölgelerle, gözde olması son derece tehlikelidir. Bu durumlarda en yakın sağlık merkezine gidilerek damar ve kas içine gerekli antihistamik ilaçlar enjekte edilmelidir.

Arı sokmalarına karşı aşırı duyarlı olan kişilerin, bu konuda daha ciddi önlem almaları ve tedavi edilmeleri gerekir. Dünyanın birçok ülkesinde böcek sokmalarına karşı insanlarda

Saf arı zehiri enjeksiyonlarının ve arı iğnelerinin kullanımı, yan etkilere sahip olan ağır ilaçlara alternatif olarak Batı ülkelerinde gün geçtikçe artmakta. Bu durum özellikle artrit ve diğer romatoid yangılarda uygulanıyor. Deri altı enjeksiyonlar, elektroforesis, merhemler, fısıflar, tabletlerle doğal arı iğnelerini içeren zehirler günümüzde uygulanan yöntemler. Arı zehiri lokal ve sistemik etkiye sahip olduğu için enjeksiyonun yeri ve dozu önem kazanıyor. Bu nedenle arı zehiriyle tedavi şekilleri eksiksiz öğrenilmeli.

Japonya'da 1980 yılında Api-akupunktur Birliği kurulmuş bulunuyor. Çin'de arı zehiri tedavisi pek çok hastane ve doktor tarafından akupunktur tedavisi ile birleştirilerek uygulanıyor.

### Pazar Durumu

Arı zehiri, belirli oranda alıcısı olan yüksek derecede özel bir ürün. Pazar hacmi, üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma bulunmamasına karşın oldukça küçük. Amerika'da bulunan önemli üretici firmalar, son 30 yılda yaklaşık 30 kg kuru arı zehiri üretmişler. Brezilya'da da çok geniş bir üretici kitlesi bulunmakla birlikte, diğer ülkelerde bu sayı oldukça düşük.

Dünya piyasasında 1990 yılında bir gram arı zehirinin fiyatı 100 ile 200 dolar arasında değişim göstermiş durumda. Enjeksiyon amaçlı küçük dozlarda hazırlanan zehirlerse, daha yüksek fiyatlarla satılmakta. Avrupa ve Asya pazarlarında zehirin pazar fiyatı daha düşük.

Saf arı zehirinin lokal üretimi, dondurma işlemi dışında çok yüksek ve pahalı bir teknolojiyi gerektirmiyor.

Günümüzde arı zehiriyle hazırlanan ürünlerin sayısı ve etkileri, küçük girişimcilerin düşüncelerinin çok ötesinde olsa bile farmakolojik alanda çalışan özel laboratuvarlar yeterli pazarı oluşturabilecek boyuttalar. Arı zehirinin kimyasal yapısında bulunan ilginç bileşenler tıp ve farmakoloji alanı için çekiciliğini devam ettirdiği sürece ve gelecekte apiterapi resmen kabul edildiğinde bu ürünün dünya pazarında çok daha özel ve iyi bir yeri olacağı kesin.

oluşan aşırı duyarlılığı azaltmak ve ortadan kaldırmak amacıyla başarılı çalışmalar ortaya konulmuş bulunuyor. Böcek sokmalarıyla oluşan alerjik tepkilerin tedavisinde bu tepkiye neden olan antijenlerin belirlenmesi önem taşır. Bu amaçla özel cilt ve deri testleri uygulanarak tedavi yapılabiliyor. Koruyucu ilaç tedavilerinde; çeşitli antihistaminikler, aspirin, mast hücrelerini dengeleyici ilaçlar ve bağışıklık tedavisinde arı zehiri kullanılıyor.

## Gerekli Önlemler

Arı zehiri toplama işlemi, sterilizasyon ve çok fazla işlem gerektirmeyen doğrudan uygulanmasından dolayı yüksek derecede temizlik ve dikkatli bir çalışma gerektiriyor. Huzursuz arılara ve kuru zehirin tahriş edici etkisine karşı toplayıcıların kendilerini korumaları çok önemli. Birkaç yüz metre alan içerisindeki insanlar da bu hırçın, kızgın arılar tarafından sokulabilirler. Bu açıdan arılıklarda zehir toplama zamanı gerekli tüm önlemlerin alınması gerekiyor.

Kuru zehir tozlarının kişilerin el, göz ve ciğerlerine gitmesini engellemek için laboratuvar eldivenleri, önlükler ve yüz maskeleri gibi koruyucu malzemeler kullanılmalı. Çevredeki diğer insanların da bu bulaşık malzemeye dokunmamaları ve uzak durmaları için gerekli uyarılar yapılmalı. Arılarla sürekli olarak uğraşmayan, nadiren arı tarafından sokulan veya zehir tozuna karşı korunmasız olan insanlarda da ortaya çıkabilecek alerjik reaksiyon riskine karşı gereken önlem alınmalı.

Çeşitli hastalıklarının iyileştirilmesi amacıyla kendi kendine arı iğnesi uygulayan kişilerde uzun süreli kullanım sonrasında bile arı zehirine karşı alerji gelişebileceğinden, bu kişiler potansiyel risk altında olabilirler. Bu durum insanların bağışıklık sistemleriyle ilgili. Bu nedenle, acil müdahale kiti kullanımı veya acil servise hızla nasıl ulaştırılabileceği konusunda gerekli uyarılar yapılmış olmalıdır.

Arı zehiri, kişileri her an şiddetli alerjik reaksiyonlarla karşı karşıya getirebildiğinden başka herhangi bir tıbbi ürünle karıştırılmaması gerekiyor.

## Fizyolojik Etkileri

### Bilimsel Olarak Kanıtlanmamış Yararları

Arı zehiri uzun yıllardan bu yana geleneksel olarak tıp alanında romatizmal rahatsızlıkların sağlaltılmasında kullanılıyor. Bal arısının bazı türleri arasında zehir yapılarında çok az farklılık olmasına karşın Apis dorsata (Dev arı) ve Apis cerana zehirlerinin romatizmal rahatsızlıkların tedavisinde daha başarılı oldukları bildiriliyor.

Arı zehirinin insanlar ve hayvanlar üzerindeki yararlı etkileri oldukça fazla olmakla birlikte, bildirilen tedavi şekilleri genellikle bireysel düzeyde kalıyor. Arı zehiri uygulamaları, insanların yaşam şekline veya beslenme düzenine göre yapılabiliyor. Bildirilen klinik testler, batı standartlarındaki çift-kör plesabo testlerinden farklı olarak genellikle çok az özen gösterilen yöntemlerle yürütülmekte. Buna karşın bu uygulamalar pek çok hastada pozitif sonuçlar veriyor ve genellikle tıbbi ve cerrahi uygulamalardan sonra yapılmaktadır. Batı ülkelerinde tıp alanında bu olumlu sonuçları kabul etmek veya arı zehiri uygulamalarını denemek olağan hale gelmiş durumda. Bulgular, zehir tedavisiyle iyileşen veya olumlu yönde gelişme sinyalleri veren pek çok hastalık olduğunu gösteriyor (Çizelge 2). Ancak bu bulgular bilimsel olarak tavsiye veya onay niteliği taşımamakta. Arı tarafından doğrudan iğnelenme uygulamaları, alerjik reaksiyona karşı tedbirli olunmadıkça denenmemeli.

### Bilimsel Olarak Kanıtlanan Yararları

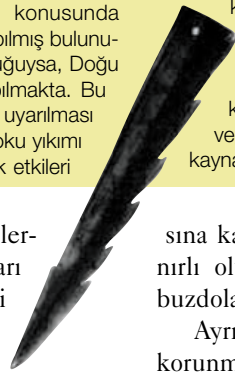
Son 70 yıl içerisinde arı zehiri uygulamalarının insan ve hayvanlar üzerinde çeşitli etkileriye uygulamaların kompozisyonu konusunda 1700'den fazla bilimsel yayın yapılmış bulunuyor. Bu yayınların büyük çoğunluğuya, Doğu Avrupa ve Asya ülkelerinde yapılmakta. Bu çalışmalar genellikle enzimlerin uyarılması ya da baskılanması, toksisite, doku yıkımı gibi bireysel bileşenlerin fizyolojik etkileri

ve özel yerlerini belirleme üzerinde yoğunlaşmış görünüyor. Bu durum, alerjik tepkilerin pek çoğundan sorumlu olan maddelerin ve izole edilen zehir bileşenlerinin fizyolojik etkisinden kaynaklanan olguların anlaşılmasını kolaylaştırmış bulunuyor.

Arı zehirinin tedavi edici özellikleri, ilaç kortizonlarına benzer bir yolla vücut enzim ve bağışıklık sistemlerini uyarması şeklinde ortaya çıkıyor. Kortizon, pek çok hastalığın tedavisinde kullanılmasına karşın istenmeyen yan etkilere de sahip. Melittinin, arı zehirinde bulunan diğer bireysel bileşiklerin yaptığı genel ve lokal toksik yan etkileri bulunmaktadır. Arı zehirinin, alerjik olanlar dışında uygulandığı hastalarda herhangi bir yan etkisinin görülmediği biliniyor.

Arı zehirinin etkisi, üzerinde en iyi çalışılan bir konu. Arı zehirinin nörotoksik bileşenleri, epileptik hastalar üzerinde de potansiyel yarar sağlamakta. Arı zehirinin koruyucu değeriyle X ışınlarının tehlikeli ve ölümcül etkilerine karşı melittinin etkileri üzerinde pek çok olumlu sonuçlar ortaya konulmuş olmasına karşın, Batı tıp otoriteleri tarafından bu sonuçların doğruluğunu kanıtlamak için etkinlik testlerini içeren klinik çalışmalar yürütülmüş değil. Bununla birlikte, pek çok tıp doktoru, alerjik tepkilere karşı hastaları test ettikten sonra düşük dozlardaki zehir uygulamalarıyla deneyler yürütüyorlar. Son yıllarda Amerikan Apiterapi Birliği'nin yoğun çabaları sonucu bazı Batı Avrupa ülkelerinde ve ABD'deki ulusal enstitülerde arı zehiri tedavisinin bazı yararları olduğu klinik testlerle ortaya konulmuş bulunuyor.

Amerikan Apiterapi Birliği, arı zehirinin kullanımında önemli bilimsel kayıtları tutuyor ve apiterapi ile ilişkili konularda bilgi kaynağı oluşturuyor. Aynı olgular Doğu Avrupa ve Asya ülkelerindeki resmi kuruluşlarla, IBRA ve Apimondia tarafından da başvuru kaynağı olarak geniş oranda toplanıyor.



Arı zehiri içeren ürünlerde alerjik reaksiyonu olan insanları uyaran ve içeriğini belli eden açıklayıcı bilgiler bulunmalı. Arı sokmalarına karşı acil kitler, bazı ülkelerde alerjik reaksiyonu olan insanlar için satılıyor. Ayrıca Afrika bal arıları ile çalışan arıcılarda ve bu arıların yoğun olarak bulunduğu bölgelerdeki deneme merkezlerinde, polis ve itfaiye kuruluşlarında bu kitler hazır bulundurulmalı. Acil kitte en azından; acil kas içi enjeksiyon için miktarı belli olan bir adet atropin veya epinefrin (adrenalin) şırıngası, antihistamin tabletler, turnike bezi ile şırınga ve tabletlerin nerede, ne zaman ve nasıl kullanılacağını, epinefrinin ne zaman kullanılmayacağını, nereden yardım aranacağını gösteren bilgiler bulunmalı.

Epinefrin enjeksiyonları, diğer tıbbi yardımların verilemediği son derece acil durumlarda verilmeli. Arı sokma-

sına karşı olan acil kitin raf ömrü sınırlı olup kullanılmadığı zamanlarda buzdolabında saklanmalı.

Ayrıca insanların arı sokmalarından korunmaları için arılık içerisinde veya



dışında çeşitli önlemleri almaları gerekir. Ayrıca arılıklarda çalışan insanların arıları cezbedici özelliği olan parfüm, sprey ve losyonlar kullanmamaları; maske, eldiven çizme gibi koruyucu malzemeler giymeleri; yünlü ve deri giysiler giymemeleri, açık renkli keten veya pamuklu giysiler kullanmaları; ani ve hızlı hareketlerden sakınmaları, sakın davranmaları; kolonileri havanın açık ve güneşli olduğu günlerde kontrol etmeleri, duman vererek kolonileri açmaları, kolonileri uzun süre açık bırakmamaları, sakın arı ırkları ile çalışmalarını uygulanması gereken önlemler arasında bulunuyor.

Doğada hemen her zaman, her yerde rastlanabilen ve insanları sokarak tehlikeli durumlar yaşatabilen arı türlerine karşı insanların dikkatli olmaları, sakın davranmaları, arının üzerinden uzaklaşmasını beklemeleri ve arıları el, kol hareketi ile uzaklaştırmaya çalışmamaları, alerjisi olanların yanında gerekli ilaçları ve iğneleri taşımaları, alerjisi olup olmadığını bilmeyenlerince, arı sokması sonucu hemen en yakın sağlık merkezlerine gitmeleri gerekir.

Ulviye Kumova,

Doç.Dr., Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Zootečni Bölümü, Öğretim Üyesi.

Ali Korkmaz

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Erdemli-İçel

### Kaynaklar

- Banks, B.E.C., Shipolini R. A. 1986. Chemistry and pharmacology of honeybee venom. In "Venoms of the Hymenoptera", Academic Press, London, chpt.7, 329-416.
- Bee Well, 1993. The Quarterly Newsletter of the American Apitherapy Soc. Vol. 2-3.
- Benton, A. W., Morse, R. A., 1968. Venom toxicity and proteins of the genus Apis. J. Apic. Res., 7(3):113-118.
- Bukantz, S. C., 1975. Deaths following insect sting. Hosp. Pract., 10: 12-13.
- Crane, E., 1990. Bees and beekeeping. Science, Practice and World Resources. Comstock Publ. Ithaca, NY, USA, 593 pp.
- Dotimas, E.M., Hider, R.C. 1987. Honeybee venom. Bee World, 68(2):51-70.
- Gunnison, A.F. 1966. An improved method for collecting the liquid fraction of bee venom. J. Apic. Res., 5(1): 33-36.
- Harry, R.C., Riches, A. 1982. Hypersensitivity Bee Venom. Bee World. 63 (1): 7-22.
- Kelman, L.M. 1960. Application of a toxic rhododendron honey. J. Apic. Res. 20(4): 249-253.
- Morse, R.A., Benton, A.W. 1964 a. Notes on venom collection from honeybees. Bee World. 45(4):141-143.
- Morse, R.A., Benton, A.W. 1964 b. Mass collection of bee venom. Glean. Bee Cult., 92(1):42-45,54.
- Mraz, C. 1983. Methods of collecting bee venom and its utilization. Apiacta, 18:33-34.
- Naum Iyovich, 1974. Bees and people. Mir. Publisher, Moscow, 212 p.
- Ohta, N. 1983. Experiences with api-acupuncture. Honeybee Science, 4(1):21-24.
- Palmer, D.J. 1961. Extraction of bee venom for research. Bee World 42(9):225-226.
- Pence, R.J. 1981. Methods for producing and bio-assaying intact honeybee venom for medical use. American Bee J., 121(10):726-731.
- Pieck, T. 1986. Venoms of the Hymenoptera. Academic Press, London, UK.
- Sagawa, M. 1983. Success and failure in api-acupuncture. Honeybee Sci., 4(1):27-28.
- Schmidt, J.O. 1992. Allergy to venomous insects. In: The hive and the honeybee. J.M. Graham, ed. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois, USA, 1209-1269.
- Schmidt, J.O., Buchmann, S.L. 1992. Other products of the hive. In: The hive and the honeybee. J.M. Graham, ed. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois, USA, 927-988.
- Sharma, H.C., Singh, O.P. 1983. Medicinal properties of some lesser known but important bee products. Proc. 2nd Int. Conf. Apiculture in Trop. Climates, IBRA, New Delhi, March 1980. 694-702.
- Shipman, W.H. Cole, L.J. 1967. Increased resistance of mice to X-irradiation after injection of bee venom. Nature, 215:311-312.
- Shipolini, R.A. 1984. Biochemistry of bee venom. In: handbook of natural toxins. Vol. 2, A.T. Tn. (ed), Marcel Dekker, New York, 732 pp.:49-85.
- Vick, J.A., Brooks, R.B., 1972. Pharmacological studies of the major fractions of bee venom. American Bee J., 112(8):288-289.
- Yoirish, N. P. 1977. Curative Properties of Honey and Bee Venom. New Glide Publications. USD. 1-197.