

Arı Sağlığına Yönelik Olumsuzluk Faktörleri



Prof.Dr. Ender YARSAN

*Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı*



**Arılar, ekolojik bir
dedektör /
biyodedektör olarak
kabul edilirler**



Ülkemiz bitki varlığı açısından son derece önemli bir yere sahiptir. Bu türden bitkiler tedavi yönüyle önemli oldukları kadar içerdikleri etkin maddeler aracılığıyla, halk sağlığı yönüyle önemli olan hayvansal ürünlere geçerek kalıntı problemi oluşturabilirler. Bu türden hayvansal ürünler içerisinde bal da ayrı bir yere sahiptir. Bal; “Bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların veya bitkilerin canlı kısımlarıyla bazı eş kanatlı böceklerin salgıladıkları tatlı maddelerin, bal arıları (*Apis mellifera*, *Apis mellifica*) tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerin değiştirilip petek gözlerinde depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucunda meydana gelen koyu kıvamda tatlı bir üründür” şeklinde tanımlanabilir.

Ekolojik bir dedektör olarak kabul edilebilen bal arıları bazı morfolojik ve etiyolojik özelliklere sahiptir. Bu özellikleri arasında şu faktörleri sıralamak mümkündür; yetiştirilmeleri-üretilmeleri kolaydır ve belirli bir yerde yaşayan canlılardır; vücut yüzeylerinin kıllarla kaplı olması statik elektrik oluşmasına neden olur, bu özellik arıların çevredeki (toprak, hava, su ve bitkiler) kirleticiler, biyolojik savaş maddeleri, patlayıcılar gibi kimyasal ve biyolojik partikülleri oldukça etkili bir şekilde toplamalarını sağlar, bitkileri korumaya yönelik kullanılan çeşitli ürünlere karşı oldukça duyarlıdırlar, bu ürünlerin çevreye yayılmaları sırasında (rüzgar gibi faktörlerle) duyarlılıkları daha fazladır; üreme kapasiteleri yüksek ve ortalama hayat süreleri nispeten kısadır, bu durum koloninin hızlı ve sürekli yenilenmesini sağlar; arılar yüksek hareket yeteneğine ve geniş alanda uçuş kapasitesine sahiptirler.



Sonuçta arı, nektar, polen ve bal analizleri, pestisit, ağır metal ya da gaz kaynaklı kirlilikleri ortaya koyduğu gibi, arı kolonilerinin uygun bir yere yerleştirilmesi ve uygun örneklerin analiziyle çevredeki kimyasal ya da biyolojik materyallerin dağılımını gösteren haritalar çizilebilmektedir. Arılar önemli miktarda zehirli bileşiğin taşıyıcısı olabilmekte ve bu maddeleri bal ve diğer arı ürünlerine yansıtabilmektedir. Balın insan beslenmesindeki önemli yeri, bal arılarının önemini daha da artırmakta ve arıcıların kovanlarına özen göstermeleri, baldaki kirlenme düzeyini azaltabilmektedir; fakat kirlenmekte olan bir çevrede yaşadığımızdan bu türden bir azalma pratik görünmemektedir. Böyle özellik bile arıların çevre kirlenmesinde biyoindikatör canlılar olmalarının ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Arıcılık etkinliklerinin endüstriyel faaliyetlerin yapıldığı alanlarda veya önemli derecede hava kirliliğinin olduğu yerlerde yapılması, arı ürünlerinde zararlı veya zehirli maddelerle önemli derecede kirliliğe neden olabilmektedir. Diğer yaygın bir kirlilik kaynağı ise tarımda kullanılan ilaçlardır.

**Kirlilik kaynakları genel olarak
çevresel ve arıcılıkla ilgili olarak iki ana başlıkta
incelenebilir.**

Çevresel Kaynaklı Kirleticiler

Kirleticiler arı ürünlerinin ham maddesine (nektar, salgı, polen ve bitki salgıları) su, hava, bitkiler ve toprak yoluyla bulaşır ve kovanlara arılar ile taşınır.

Metaller: Hava ve su kaynaklarının metaller ve diğer elementlerle kirlenmesi endüstri, madencilik ve enerji üretimi ve otomobil egzoz gazları etkisiyle olmaktadır. Madencilik faaliyetleri sonucu belirli bir çevre bir veya birkaç metalle kirlenirken endüstri faaliyetleri veya enerji üretimi faaliyetleri sonrası çevrenin kirlenmesi çok sayıda element tarafından olmaktadır. Sadece anayol trafiği düşünüldüğünde alüminyum, kalsiyum, bakır, demir, kurşun, magnezyum, silikon, çinko (eser düzeyde kirletici, motor yağı gazlarında), baryum (dizel yakıt katkısı), kadmiyum (egzoz gazları ve araba lastiği), krom, nikel, palladium, platin ve diğer bazı metaller çevre kirlenmesinde önem arz etmektedir.

Radyoaktivite: Şimdilik bal ve diğer arı ürünleri için problem teşkil etmemektedir. Çernobil nükleer reaktör kazasından sonra bütün Avrupa'da nektar ve ballarda radyoaktif kirlilik önemli bir süre devam etmiştir.

Organik Maddeler: Çevredeki organik kimyasal maddelere PCB'ler (poliklorlu bifeniller) örnek olarak verilebilir. Bunlar 1980 yılından önce üretilmiş olup motor yağlarında ve soğutucularda kullanılmıştır. Bu bileşikler halen çevrede bulunmakta, bitkileri kontamine etmekte, böylece arı ve arı ürünlerine de ulaşabilmektedir.

Pestisitler: Gerek ülkemizde gerekse Dünya da bal arıları pestisitlerden etkilenen en önemli böcek türlerinden birisini oluşturmaktadır. Pestisitlerin yoğun ve bilinçsiz kullanılmaları sonucunda her yıl binlerce kovan zarara uğramaktadır.

Arılar için düşük derecede zehirli olan bazı pestisitlerin aktif maddeleri:

Aldicarb, Amitraz, Benomyl, Bitertanon, Bromophos, Buprofezin, Dicofol, Dioxathion, Glyphosate, Methacrifos, Phosalone, Primicarb, Quinomethionate, Trichlorfon.

Patojen Bakteriler: Clostridium botulinum varlığı sağlık açısından önemlidir. Bu bakterinin sporları balda canlı kalabilir; fakat balda toksin üretemezler.

Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler: Kolza, mısırdaki olduğu gibi genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) bazı ülkelerde yetiştirilmekte, arılar ve arıcılar için problem olabilmektedir.





Arıcılık Faaliyetlerinden Kaynaklanan Kirlilik Etkenleri

En önemli kirlilik kaynağı arı zararlılarına karşı kullanılan bileşiklerdir. Şu anda en önemli pestlerden ikisi varroa ve amerikan yavru çürüklüğüne neden olanlardır.

Akarisitler: Varroaya karşı kullanılan önemli bir kirlilik kaynağıdır. Bunların uzun süre Varroayı kontrol etmek için kullanılmaları gerekmektedir. Varroaya karşı etkinliği onaylanmamış çok sayıda akarisit kullanılmaktadır.

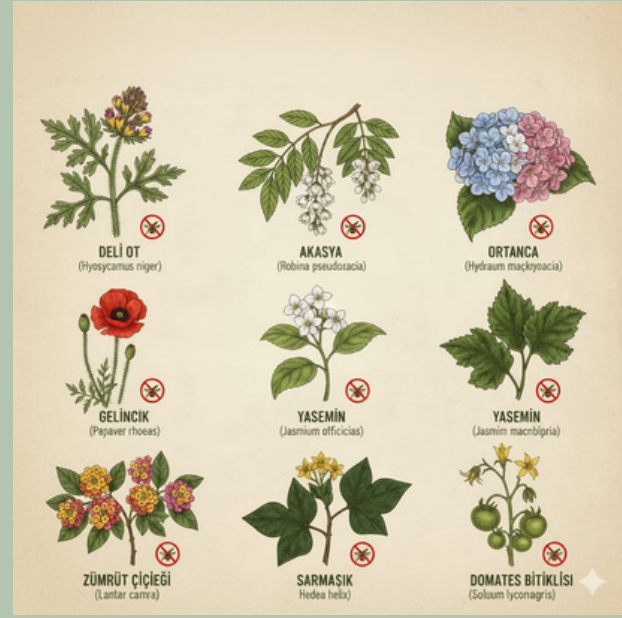
Antibiyotikler: Yapılan çalışmalarda ballarda sülfonamidler (çok sayıda), aminoglikozitler (streptomisin, dihidrostreptomisin), terasiklinler (tetrasiklin, oksisiklin, klortetrasiklin, doksisisiklin), kloromfenikol, makrolitler (tilosin, myrosamine), beta laktamlar (penisilinler), nitrofuran metabolitleri (3-amino-2-oxazolidinone, semicarbazide) tespit edilmiştir. Ballardaki antibiyotik kalıntıları toksikolojik yönden fazla bir problem olmamasına rağmen kloramfenikol ve nitrofuranların toksisitesi yüksektir ve pratikte kalıntı limiti olarak sıfır tolerans düşünülür. Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığının 2005/74 sayılı genelgesine göre 2006'dan itibaren arılarda antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır.

Diğer Bileşikler: Bazı arıcular petek güvelerinin kontrolünde paradiklorobenzen kullanırlar. Bu bileşik balmumu siklusuna girer, ticari balmumunda ve balda kirliliğe yol açar. Diğer daha toksik bir madde de naftalindir. Buda aynı amaçla kullanılır ve balda kalıntısı tespit edilmiştir.

Tahta koruyucular ve boyalar kovanları bozulmaya, yıpranmaya karşı korumak için kullanılır. Bunlar insektisit ve fungisit içermesi durumunda balda kirlenmeye neden olabilirler.

ARI HASTALIKLARI

Amerikan Yavru Çürüklüğü - Avrupa Yavru Çürüklüğü - Kireçli Yavru
Deforme Kanat Vinşü Varroa Akarı



Bal hasadı sırasında arıları uzaklaştırmak için kullanılan kimyasal kovucular da diğer bir kirlilik kaynağıdır. Karboksilik asit, benzaldehit ve nitrobenzende olduğu gibi kullanılan bazı zehirli kimyasal maddeler arı ürünlerinde istenilmeyen koku ve tat oluşumuna ve kalıntıya neden olmaktadır. Genellikle hasat zamanında kimyasal maddelerin kullanılması tavsiye edilmemektedir.

Balların üretimi ve depolanması sırasında uygun olmayan metal kapların kullanılması istenilmeyen metal kirliliğine neden olabilir. Bakır, demir, çelik veya çinkodan yapılmış ekipmanların kullanılması balda toksik seviyelere ulaşabilecek düzeyde metal kalıntılarına, istenilmeyen renk ve koku değişikliklerine neden olabilmektedir. İç yüzeyi boyalı veya korozyona uğramış kaplar inorganik ve organik bileşiklerle bulaşma riskini artıracığından tercih edilmemelidir.

Diğer taraftan bazı bitkisel unsurlarda bala geçerek zehirleyici nitelikte etki oluşturabilir. Bunlar için örnekler de;

- *Rhododendron ponticum* (Azaleapontica) insanlar için zehirli alkaloitler içerir
- Andromeda çiçekleri insanlarda psikoaktif ve toksik olan grayanotoksinler içerir
- *Kalmia latifolia*, alaca çalı, dağ defnesi hastalık veya ölüme yol açar
- Wharangi çalısı, *Melico peternata*, Yeni Zelanda'da, zehirli ölümcül bal üretir
- Datura bitkileri, Meksika ve Macaristan
- Belladonna çiçekleri, Macaristan'da henbane (*Hyoscamus niger*) bitkisi
- Serjanialethalis Brezilya'da
- *Gelsemium sempervirens* Güneybatı Amerika'da
- Tutu (*Coriaria arborea*), Yeni Zelanda'da, pikrotoksin zehir grubundan olan tutin üretir
- Zakkum Akdeniz bölgesinde

Yarsan, E. Balda Kirleticiler. 1.Uluslararası, 6. Ulusal Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Kongresi. 4-7 Eylül 2019. Kayseri. (Sözlü Sunu).

Yarsan E, Ünal SA. (2021). Arı ürünlerinde kirleticiler ve risk değerlendirmesi. Özdemir N, editör. Veteriner Arı Sağlığı ve Apiterapi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.83-91. ISBN: 978-625-401-388-1.