

# Balda Kalıntı Sorunu

## Özet

Arı ürünleri doğal ürünler içersindedir. Son yıllarda çiftçilerimizin bitkisel üretimde aşırı ve bilinçsiz ilaç kullanımı ve arıcılarımızın arı hastalıklarının tedavisinde zamansız ve bilinçsizce ilaç kullanmasının sonucu olarak balda kalıntı sorunu ile karşı karşıyayız. Ülke olarak bal ihracatında maalesef istenen durumda değiliz. Değişen dünya düzeniyle birlikte tüketicilerin isteklerini göz önüne alıp üretimimizi buna göre şekillendirmeliyiz. Zararı çok sonra ortaya çıkan ilaç kalıntılarından arı, kaliteli ve izlenebilirliği olan ürün üretimi arıcılarımızın birincil görevidir. Bu derlemenin amacı; küçükte olsa bilgilendirme yapmak ve konunun önemini belirterek, üretici ve tüketici üzerinde algı oluşturmaktır.

## 1. Giriş

Ülkemizde arıcılık faaliyeti genel olarak atadan kalma şekilde sürdürülmekte kovan başı bal verimimiz (16-17 kg) dünya ortalamasının altında kalmaktadır. Arıcılıkta verim üzerine etkili olan faktörlerin belirlenmesine yönelik yapılan anket araştırması sonucunda; arıcılıkta bal veriminin artırılabilmesi için, arıcıların bilgi açıklarını kapatmaya yönelik belirli zamanlarda yayım hizmeti yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır<sup>(11)</sup>. Arı ürünlerinin bilinirliğine yönelik yapılan araştırma sonucuna göre ise en çok tanınan arı ürünü %99.4 ile bal<sup>(2)</sup> olup halk arasında doğal bir ürün olarak tanınmaktadır.

Kovan varlığında Dünyada 2. sırada olan Türkiye bal ihracatında istenilen seviyelere gelememiştir. Bal ihracatında 2003'te Çin'de ortaya çıkan SARS hastalığı sebebiyle ülkemize bir yönelim olmuş ve 14.776 ton ile yıllar itibarıyla en üst seviyesine ulaşmış bu yıldan itibaren irtifa kaybederek 2009 yılında 900 ton seviyelerine gerilemiştir<sup>(12)</sup>. Kovan varlığı ve bal üretiminin çok olmasına rağmen ihracatta istenilen noktalara ulaşamamıştır. Bunun sebebinin balda yaşanan kalite sıkıntıları (ürün kalitesinin düşük oluşu, ilaç kalıntısı, ticari glikoz) olduğu ifade edilmektedir.

Son yıllarda tüketicilerinin bilinçlenmesinin bir sonucu olarak arıcılıkta

ilaç kullanımı nihai tüketici ve gıda kontrol otoritelerinin giderek daha fazla üzerinde durmaya başladıkları kritik bir konuya haline gelmiştir<sup>(10)</sup>. Hayvansal kaynaklı gıdaların güvenliği konusunda halkın duyduğu kaygı, kirletici maddelerden, dioksinlerden ve pestisitlere karşı dirençten kaynaklanan kalıntı sorunları sebebiyle artmaktadır. Bugün bal ve polen, bal mumu ve propolis gibi diğer arı ürünleri farklı kirletici kaynaklarının kirlettiği bir çevrede üretilmektedir. Kirlilik kaynakları çevresel (ağır metaller, pestisitler, bakteriler, GDO ve radyoaktivite) ve arıcılıkla ilgili (akarisitler, arı kovucular, pestisitler ve antibiyotikler) olabilir. Arı ürünlerinde tespit edilen pestisit kalıntıları çoğunlukla insektisit, akarisit, fungusit ve herbisit kalıntılarıdır. Dünya genelinde uygulanan toplam pestisit miktarı 2.5 milyon ton civarında olup bunun % 50- 60'ını herbisitler, % 20-30'unu insektisitler ve %10-20'sini fungusitler oluşturur<sup>(4)</sup>. Bazı pestisitlerin doğada yıllarca yok olmadığı göz önüne alındığında bunların sebep olacağı sağlık problemleri de kaçınılmaz hale gelmektedir<sup>(7)</sup>. Ürün kaybına neden olan zararlı, hastalık ve yabancı otlara karşı yapılan ilaçlamalarda atılan ilacın %0.015-%6.0'sı hedef alınan canlı üzerine ulaşmakta ve yeterli etki alınmakta, geri kalan % 94-99'luk kısım ise hedef olmayan organizmalara ve toprağa ulaşmakta ya da çevredeki doğal ekosistemlere sürüklenme ve akıntı nedeniyle kimyasal kirleticiler olarak karışmaktadır<sup>(18)</sup>. Tarım ilaçlarına temas sonucunda, arılarda toplu ölümler, koloni çöküş hastalığı ve parazitlere karşı işçi arılarının direncinin azalması gibi problemler ortaya çıkabilir<sup>(16)</sup>. Ayrıca zararlı organizmalara karşı kullanılan kimyasallar merkezi sinir sistemi fonksiyonu, deri değiştirme ve üreme gibi fizyolojik gelişmeleri bozmaktadır. Elde edilen veriler pestisitlerin ölümcül dozun altında olması durumunda bile tozlaşma için önemli olan kolonideki tarlacı arı sayısını azalttığını göstermektedir<sup>(8)</sup>.

## 2. Balın Yapısı

Bal; bitki nektarlarının (çiçek balı), bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan

**Üzeyir KARACA<sup>1</sup>**  
**Mustafa KÖSOĞLU<sup>1</sup>**  
**İsmail YILDIZDAL<sup>1</sup>**  
**Erkan TOPAL<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen, İzmir.

<sup>2</sup>Kemalpaşa Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, İzmir.



bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirilerek değişikliğe uğrattığı (salgı balı), su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal bir ürün olarak tanımlanır (1; 5). Kusursuz görünümü, içerdığı değişik aroma maddeleri ve en önemlisi besleyicilik yönüyle beğenilerek tüketilmiş, bozulmayan yapısı sayesinde kolayca saklanabilmiş ve fayda kaynağı olmuştur. Besleyicilik özelliğinin yanı sıra yaraların tedavisinde kullanılması da balın yerinin insanlık açısından önemli olduğunun göstergesidir (9).

Balın su içeriğinin %17.8 olması ya da petek yüzeylerin üçte ikisinin sırlanmış olması hasad zamanının geldiğini gösterir (5). Balın 100 gramı 304 kcal enerji verir ve içersinde; %17.2 su, %0.4-0.8 protein, %81.3 şeker bulunur. Mevcut şekerin; %38.19'u fruktoz, %31.28'i glukoz, %5 sakkaroz, %6.83 maltoz geriye kalan kısım ise disakkaridler, nişasta ve diğer polisakkaritler oluşur. %3.21 kısım içinde ise vitaminler, mineral tuzlar, oligoelementler ve bakterisidal maddeler içerir (15). Farklı botanik kaynaklardan elde edilen ballarda farklı renk, tat ve kompozisyonlar gözlenebilmektedir. Kristalizasyon, HMF (Hidroksimetilfurfural) miktarı ve diastaz sayısı gibi fiziksel ve kimyasal kalite kriterleri, balın elde edilmesinden tüketilmesine kadar geçen sürede birçok koşuldandır etkilenmektedir. Balda beslenme ve sağlık açısından en önemli bileşenler karbonhidratlardır. Bal, temel monosakkaritler olan glukoz ve fruktozla

birlikte 25 farklı oligosakkarit içermektedir (6). Balın içeriğindeki maddeler sayesinde insanlık tarihince bir şifa kaynağı olmuş ve değerini hiçbir zaman kaybetmemiştir.

Uluslararası bal ticaretinde balın kalitesini değerlendirmek için fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikler incelenmektedir. Kalite kriterlerinden bazıları; nem, pH, hidrojen peroksit aktivitesi, invert şeker, HMF içeriği diastaz aktivitesi ve daha kapsamlı olarak polimetrik analiz ve C13 testidir(14).

### 3. Ülkemizde Yapılmış Araştırma Sonuçları

Isparta ve çevresinde yürütülen araştırmaya göre sıkça kullanılan organofosforlu ve piretroid ester insektisitlerin kalıntı miktarları ölçülebilir değerde bulunmuştur. Örnekler incelendiğinde, Isparta'ya bağlı ilçelerden alınan çiçek kovan ballarının yedisinde pestisit kalıntısına rastlanmış diğer örneklerde pestisit tespit edilememiştir. Çalışmada yer alan insektisitler, özellikle Isparta ve çevresinde çok fazla kullanılmaktadır (örneğin kiraz ve elma üretiminde). Bu nedenle özellikle bu bölgeden toplanan ballarda bu insektisitlerden diazinon, klorpirifos, malathion, ethion, sipermetrin ve deltametrin tespit edilmiştir. Pestisit kalıntılarının baldaki varlığı sadece bu balı tüketen bizler için değil ayrıca bal arılarında pestisitlerden kaynaklanabilecek zehirlenmeler açısından önemlidir. Özellikle son dönemde bazı ülkelerde arı popülasyonundaki kayıplar oldukça dikkat çekmektedir (3).



Antibiyotikler, enfeksiyöz hastalıkların sağaltımında ve gıda değeri olan çiftlik hayvanlarının büyümelerini ve verimlerini teşvik edici olarak geniş çapta kullanılmaktadırlar<sup>(19)</sup>. Yürütülen bir araştırmada ülkemizde üretilen balların bir kısmında arıcılıkta kullanımlarına yasal olarak izin verilmediği halde, sulfadimidin, tetrasiklin ve streptomisin gibi bazı ilaçların kalıntılarının rastlanılmıştır. Buna karşılık balların %75'inde sulfa, tetra veya strepto grubu antibiyotiklerin kalıntıları bulunmamaktadır. Özellikle strepto grubu antibiyotiklere balların %90'nında rastlanmamıştır. Ballarda sıklıkla sulfa ve tetra grubu antibiyotikler tespit edilmiş ve bazı numunelerde her iki antibiyotik kalıntısı birlikte belirlenmiştir. Bu sonuç, arıcılıkta kullanılan bazı ilaçların, hem sulfa hem de tetra olmak üzere, iki etken maddesi olabileceğini düşündürmektedir<sup>(13)</sup>.

2006-2011 yılları arasında 16 şüpheli zehirlenme olgusu sonucunda arı ölümlerinde yapılan araştırmalarda; 15 insektisit (6 karbamat grubu, 5 organik fosforlu, 2 organik klorlu ve 2 piretroit), 6 naftalen, 3 herbisit, 1 fungusit, 1 antiseptik/dezenfektan ve 1 adet büyüme hormonu tespit edilmiştir<sup>(17)</sup>.

Karadeniz Bölgesinde yapılan araştırma sonuçlarına göre ballarda ortalama olarak Cu ( $0.18 \pm 0.01$  ppm), Zn ( $0.16 \pm 0.01$  ppm), Cd ( $0.07 \pm 0.00$  ppm), Fe ( $1.656 \pm 0.04$  ppm), Ni ( $0.14 \pm 0.01$  ppm) ve Al ( $0.021 \pm 0.00$  ppm) oranında tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak Cu, Zn, Fe miktarlarının iller arasındaki fark anlamlı ( $p < 0.01$  ve  $P < 0.05$ ), Cd, Ni, Al miktarları arasında ise ( $p > 0.01$ ) anlamsız

bulunmuş ve ağır metal değerleri CODEX standartlarına uygun ve konuyla ilgili yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkan normal değerler arasında yer almıştır<sup>(20)</sup>.

#### 4. Sonuç

Sağlıklı toplum için güvenilir bal üretimi tüm arı yetiştiricilerinin asli görevidir. Kalıntıya neden olmamak için pestisit kullanımı çiçeklenme döneminde ise mümkün oldukça kullanılmamalı ve özellikle arıların beslenme uçuşları dönemlerinde ise hiç kullanılmamalıdır. Arıcılar, kovanlarını pestisit uygulaması yapılan tarımsal alanlardan en az 3 km uzağa götürerek kalıntı riskini azaltabileceğini unutmamalıdır. Pestisitlerin aşırı ve yanlış kullanımı, tarım teşkilatlarının yoğun denetimleri sonucunda uzmanlar tarafından kontrol edilmelidir. Çiftçiler, zararlı böceklerin doğal avcı parazitleri dâhil olmak üzere biyolojik zararlı böcek kontrol yöntemlerini benimsemelidir. Kimyasal ilaçlama mutlaka yapılacaksa yeni pestisitlerden sağlık ve çevre risklerini azaltması düşünülen biyolojik ve botanik türevler ve alternatifleri arasından seçmek yarar sağlayacağı unutulmamalıdır<sup>(4;17)</sup>.

Arı yetiştiricilerimiz organik üretim konusunda cesaretlendirilmeli, balın eski itibarını kazanması için birlikler, devlet ve arı yetiştiricisi işbirliği içinde çalışmalıdır. Üretilen kaliteli bal ile kalıntılı ve tağşişli sahte ballar birbirinden ayırt edilmeli, hak eden üreticinin alın terinin karşılığını alması sağlanmalıdır.

#### Kaynaklar

1. Anonim. 2012. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği. Erişim Yeri: <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=9.5.16425&MevzuatIsmi=0&source=XmlSearch=BAL>
2. Bölüktepe, F.E., Yılmaz, S. 2008. Arı ürünlerinin bilinirliği ve satın alınma sıklığı. U Bee Journal. 8 (2): 53-62.
3. Canbay, S.H., Ögüt, S., Yılmaz, M., Küçüköner, E. 2012. Seçilen Bazı Pestisitlerin Bal Örneklerinde Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16-1; 1-5
4. Çelik, K., Coşkun, B., Kalmış, H., Demir, E., İleri, C., Benek, S., Timmers, B., Lanspuro, J., Mucsi, I., Deconinck, K., Verdyt, S., Canalichio, M., Amoroso, W., Gardi, T., Dymacz, M., Czerantowicz, W., 2012. Arıcılık El Kitabı. Beekeeping European Environmental Sustainability 'Bees' projesi. Erişim Yeri: <http://issuu.com/tudas-alapitvany/docs/bees-turkish>
5. Doğanoglu M. 2009. Modern Arıcılık Teknikleri. 5. Basım. Tekirdağ.
6. Karadal, F., Yıldırım, Y. 2012. Balın Kalite Nitelikleri, Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi. Erciyes Üniv Vet Fak Derg 9(3) 197-209.
7. İssa, G., Çiftçioğlu, G. 2006. Çevre Ve Gıdalardaki Pestisit Kalıntıları. İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg. 32(3): 81-90.
8. Hranitz, J.M., Barthell, J.F., Abramson, C.I., Brubaker, K.D., Wells, H. 2009. Stress Protein Responses in Honey Bees: Is It Useful to Measure Stress Responses of Individual Bees in The Hive? Uludağ Bee Journal May 2009, 9 (2): 60-71
9. Mortaş, M., Yazıcı, F., Derişoğlu M. 2011. Balın Samsun ve Karadenizdeki yeri. Samsun Sempozyumu. Erişim yeri: [http://www.samsunsempozyumu.org/Makaleler/527087544\\_30\\_Ara%20%20G%20%20Mustafa%20Morta%20%2011.pdf](http://www.samsunsempozyumu.org/Makaleler/527087544_30_Ara%20%20G%20%20Mustafa%20Morta%20%2011.pdf)

10. Seğmenoğlu, M.S., Baydan, E. 2012. Ballarda Rastlanabilen İlaç Kalıntıları ve Bulaşanlar. AVKAE Derg. 2, 24-28.
11. Sezgin, A., Kara, M. 2011. Arıcılıkta Verim Artışı Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma: TRAZ Bölgesi Örneği. HR.Ü.Z.F. Dergisi. 15(4):31-38.
12. Seyidoğlu, H. 2012. Türkiye'nin Bal İhracatı Yeniden Canlandırılabilir mi? 3. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi. Bildiriler Kitabı. 239-254.
13. Sunay, E.A. 2006. Balda Antibiyotik Kalıntısı Sorunu. Uludağ Arıcılık Dergisi-Kasım 143-148.
14. Onaran, M.A., Katı, M. 2010. Doğal Balın Yapay Baldan Ayırt Edilmesini Sağlayan Kriterler. 2. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi. Bildiriler Kitabı 260-266.
15. Öder, E. 2006. Uygulamalı arıcılık. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri Bornova İzmir.
16. Ögüt, S., Türe, E., Küçüköner, E. 2008. Tarım İlaçlarının Arılar Üzerindeki Olumsuz Etkileri. 1. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi. Bildiriler Kitabı: 285-288.
17. Ünal, H.H., Oruç, H.H., Sezgin, A., Kabil, E. 2010. Türkiye'de, 2006-2010 Yılları Arasında, Bal Arılarında Görülen Ölümler Sonrasında Tespit Edilen Pestisitler. Uludağ Bee Journal: 10 (4): 119-125
18. Yıldız, M., Gürkan, O.M., Turgut, C., Kaya, Ü., Ünal, G. 2013. Tarımsal Savaşta Kullanılan Pestisitlerin Yol Açtığı Çevre Sorunları. Erişim Yeri: [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/dd7a04804967197\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/dd7a04804967197_ek.pdf).
19. Yıbar, A., Soyutemiz, E. 2013. Gıda Değeri Olan Hayvanlarda Antibiyotik Kullanımı ve Muhtemel Kalıntı Riski. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg. 8(1): 97-104
20. Zerebaşı, E., Çankaya, S., Yaşar, N., Güneş, F., Yılmaz, Ö. 2011. Karadeniz Bölgesi Ballarının Ağır Metaller Yönünden İncelenmesi. Arıcılık Araştırma Dergisi. sayı: 5: 20-23.

