

BALIN GİZEMİ

Besin kaynaklarımızdan biri olan balın nasıl üretildiğini biliyor musunuz?

Balarılarının çiçekten çiçeğe uçarak nektar topladığını, bunları kovan olarak adlandırılan kapalı kutular içinde bala dönüştürdüğü süreci hiç düşündünüz mü? Yaklaşık olarak % 80'i şekerlerden oluşan balı, diğer şeker şuruplarından ayıran özellikler nedir?

Bal, açık krem renginden koyu amber rengine kadar değişebilen rengini nereden almaktadır?

Katkı içerir mi?

Şekerlenmesi saflığının mı yoksa katkılı olduğunun mu işaretidir?

Bala neden hile karıştırılır?

Balın kalitesi nasıl anlaşılır?

Günümüzde, bu ve

buna benzer pek çok soru, sağlıklı ve dengeli beslenmeye dikkat eden, ayrıca

bal seven tüketicilerin cevabını aradığı sorulardan birkaçı.

Aslında arıların kendi ihtiyaçları için ürettiği bal, bugün insanlar için vazgeçilmez bir besin kaynağı.



Balın tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. Son yıllarda Mısır'da firavun mezarlarında yapılan araştırmalarda 3200 yıllık kurumuş bala rastlanmıştır. Okunan tabletlerden Eski Mısırlıların 4000 yıl öncesinden beri balı hem besin ve ilaç olarak hem de dini törenlerde kullandığı anlaşılıyor. MÖ 3000 yıllarında Mezopotamya'da yaşayan Sümerlerin de balı ilaç olarak kabul ettiği biliniyor.

Arılar Nasıl Bal Yapar?

Balarılar 450 g bal yapmak için 2 milyondan daha fazla çiçekten nektar alır. Uzun dil-

leri ile topladıkları nektarı karınlarında tutarlar. Balarılar kovana döndüklerinde topladıkları nektarı diğer işçi arılara aktarır. İşçi arılar balarılarının karınlarındaki nektarı ağızlarıyla emer. Bu arılar nektarı yarım saat boyunca çiğner. Bu süre içinde enzimler nektarın içindeki şekeri basit şekere dönüştürür. Bu aşamadan sonra arılar, kanatlarını yelpaze gibi kullanarak, nektarın içerdiği suyu buharlaştırıp peteklerdeki nektarı daha koyu kıvamlı şurup haline dönüştürür. Bal kıvama geldiğinde arılar petekte bulunan altıgen hücreleri balmumu ile kapatır. Bal tüketilene kadar burada saklanır.



Visual Photos

O halde balı, arıların çiçeklerin nektarlarını, bitkilerin veya bitkiler üzerinde yaşayan bazı canlıların salgılarını topladıktan sonra, kendilerine özgü maddelerle karıştırıp değişime uğrattığı ve peteklere depoladıkları tatlı madde olarak tanımlayabiliriz.

Balın İçeriği Nedir?

Bal tamamen doğal bir üründür. Yaklaşık %80'i şekerlerden oluşur. Baldaki şeker içeriğinin ise yaklaşık % 80'nini fruktoz ve glukoz oluşturur. Balda bulunan diğer şekerler sakaroz,

maltoz gibi disakkaritlerin yanı sıra diğer yüksek şekerlerdir. Balın içerdiği nem oranı yaklaşık olarak % 17'dir. Balın diğer bileşenlerini proteinler, vitaminler ve mineraller oluşturur.

Balın mineral içeriği değişkenlik gösterir. Koyu renkli ballar iz elementler açısından oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra besinsel anlamda çok yüksek bir öneme sahip olmamalarına karşın balın yapısında bazı vitaminler de (pantotenik asit, B1, B2, B6 ve C vitaminleri) eser miktarda bulunur.

Balın yapısında yer alan şekerlerin büyük bir kısmı meyvelerde olduğu gibi kolaylıkla sindirilebilen basit şekerlerdir. Bir besin maddesi olarak büyük bir öneme sahip olan balın enerji değeri son derece yüksektir. 100 gram bal ortalama 325 kalori sağlar. Bu bakımdan, fazla enerji ihtiyacı duyan her yaşta kişi için ideal bir besin maddesidir.

Bal bitkisel kaynağına bağlı olarak az veya çok antioksidan içermesi ve antimikrobiyal aktivite göstermesi nedeni ile sağlık açısından önemlidir. Balın antimikrobiyal etkisi, sahip olduğu yüksek ozmatik basınçtan, içerdiği asit değerinden, hidrojen peroksit, flavonoidler ve fenolik bileşiklerden (kafeik ve ferulik asit) kaynaklanır. Balın antimikrobiyal özelliği bitki kaynağına bağlı olarak değişir. Bazı balların antibakteriyal özelliğini sağlayan genellikle hidrojen peroksittir. Ballar farklı antimikrobiyal etkilere sahiptir. Ayrıca, bal bitkisel kaynağına bağlı olarak az veya çok miktarda içerdiği flavonoidler ve fenolik maddelerden dolayı antioksidan özellik gösterir. Bala uygulanan ısı ve ışık bu etkilerin azalmasına neden olur. Çok eski çağlardan beri geleneksel olarak yaraların iyileştirilmesinde ve sindirim sistemi hastalıklarının tedavisinde bal kullanılmıştır. Yapılan bazı bilimsel çalışmalarla da bu doğrulanmış ve balın tedavi amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir.

Ancak çok nadir olsa da işlenmemiş balın, *Clostridium botulinum* sporlarını taşıma olasılığı olduğundan, 1 yaşın altındaki çocuklarda botulismusa ve duyarlı bireylerde alerjik reaksiyonlara neden olabileceği belirtilmektedir.



Jupiter Images

Bileşimi	Ortalama (%)	Değişim sınırları (Min-max)
Nem	17,2	12,2 - 22,9
Fruktoz	38,4	30,9 - 44,3
Glukoz	30,3	22,9 - 40,8
Sakaroz	1,3	0,3 - 7,6
Maltoz	8,6	3,3 - 18,2
Yüksek Şekerler	1,4	0,1 - 3,9
Toplam Asitlik	0,57	0,17 - 1,17
Kül	0,17	0,02 - 1,03
Protein	0,17	0,058 - 0,79
Prolin	0,048	0,015 - 0,14
Diyastaz	20,8	2,1 - 61,2
pH	3,91	0,13 - 8,49



İşlenme Sürecinde Balın Kalitesi Nasıl Korunur?

Balın işlenme süreci genel olarak petekli balın peteğinden ayrıştırılması, eritme, süzme/filtrasyon, ısıtma/pastörizasyon ve dolum aşamalarından oluşur. Balın işlenmesi aşamasında balın kalitesini korumak için sıcaklık uygulamasının kontrolü önemlidir. Yüksek sıcaklık, balın yapısında doğal olarak bulunan diyastaz enziminin azalmasına, hidrokümetilfurfural oluşumunun artmasına neden olur, buna bağlı olarak da balın kalitesi düşer. Bu açıdan hem eritme aşamasında, hem de ısıtma ve dolum öncesi dinlendirme tanklarındaki bekleme aşamalarında bal yüksek sıcaklıklara maruz bırakılmamalıdır.

Kristallenmiş balların yeniden akışkan hale geçmesini sağlamak için düşük sıcaklık (40-50°C) uygulamaları yapılır. Süzme aşamasında ise balda kirlilik yaratan maddeler uzaklaştırılır. Bu işlem sırasında uygun gözenek çapına sahip filtrasyon malzemesi kullanılarak oluşabilecek polen kaybı en aza indirgenir. Balın kalitesinin korunması için dolum sonrası depolama sıcaklığının 18°C ile 24°C arasında olması gerekir.



Mineraller	Açık renkli bal (ppm)	Koyu renkli bal (ppm)
Potasyum	205	1676
Klor	52	113
Kükürt	58	100
Kalsiyum	49	51
Sodyum	18	76
Fosfor	35	47
Magnezyum	19	35
Silyum	22	36
Demir	2,4	9,4
Mangan	0,30	4,09
Bakır	0,29	0,56

Bal su gibi renksiz ve saydam olabileceği gibi, sarı, kehribar, kahverengi, kırmızımı ve koyu kırmızı da olabilir. Balın rengi bitkinin kaynağına, balın depolanma koşullarına ve bekleme süresine bağlı olarak değişir.

Her Bal Kristallenir mi?

Normal depolama koşullarında çoğu bal kristallenme eğilimi gösterir. Buna karşın, halk arasında kristallenmiş balın kalitesiz veya şeker katılmış hileli bal olduğuna dair yanlış bir kanı vardır. Balın kristallenmesine yol açan ana unsurlar, içeriğindeki şeker yoğunluğu ve su miktarıdır. Su içeriği düşük, glukoz oranı yüksek olan ballar daha hızlı kristallenme eğilimi gösterir. Sıcaklık da önemli bir etkidir. 25°C'nin üstünde ve 5°C'nin altında

bekletilen ballarda kristallenme görülmezken, 14°C civarında bekletilen ballarda hızlı kristallenme görülür.

Tartışılan diğer bir konu da değerli bir besin maddesi olan balın doğallığıdır. Görünüşünden, tadından ve bakarak balın doğal olup olmadığını veya katkı içerip içermediğini anlamak güçtür. Bunun için balın bileşiminden yola çıkarak analitik çalışmaların yapılması gerekir.



Jupiter Images



Kaynaklar

www.fao.org
Arshurst, P. R. ve Denis, M. J., *Food Authentication*, Chapter 8: Molan, P. C., "Authenticity of Honey", s. 259-303, 1995.
Bakan, A., "Balda Kristallenme Sorunu", *Gıda*, Sayı 1, s. 86-87, 2002.
George, E., *Symposium: Sweeteners*, The Avi Publishing Company Inc., s.117-130, 1974.

Qassemi, R. A ve Robinson, R. K., "Some Special Nutritional Properties of Honey - A Brief Review", *Nutrition and Food Science*, Sayı 33, Cilt 6, s. 254-260, 2003.
Sato, T. ve Miyota, G., "The Nutreutical Benefit, Part III: Honey", *Nutrition*, Sayı 16, s. 468-469, 2000.
Tew, J. E., "Eat More Honey", *Bee Culture*, Sayı 130, Cilt 10, s. 32-34, 2002.

Ayşe Bakan
Gıda Yüksek Mühendisi
TÜBİTAK, MAM Gıda Enstitüsü