



BAL

AHMET COŐKUN
Ziraat Yůksek Můhendisi

Bal

- Bal, arılar tarafından çiçeklerden ve meyve tomurcuklarından alınarak yutulan nektarın arıların bal midesi denilen organlarında invertaz enzimi sayesinde kimyasal değişime uğramasıyla oluşan ve kovandaki petek hücrelerine yerleştirilen çok faydalı bir besindir.
- Nektar bala çevrilirken arılar sağladıkları invertaz enzimi sayesinde sakkarozu inversiyona uğratarak fruktoz ve glikoz şeklinde basit şekerlere dönüştürür ve fermantasyonun meydana gelmesini önleyecek miktarda suyunu uçururlar. Kovandaki hücrelere yerleştirilen ve üzeri mumdan bir kapakla örtülen bal arılarca sağlanan özel havalandırma sistemi sayesinde bildiğimiz tat ve kıvama gelir.

Bal

- Balın rengi, şeker dengesi ve tadındaki farklılık tamamen toplanan nektarlardan kaynaklanmaktadır. Balın kokusunu, çiçeklerdeki aromalı volatin yağı verir ki bu aynı zamanda çiçeklerin kokularını sağlayan yağdır.
- Bal üretimi çok büyük bir çaba gerektirir. Örneğin $\frac{1}{2}$ kg ham nektarı toplamak için 900 bin arının bir gün boyunca çalışması gerekir. Toplanan bu nektarın ise ancak bir kısmı bala çevrilebilir. Çiçeklerdeki nektardan elde edilen balın miktarı tamamen getirilen nektarın şeker konsantresine bağlıdır. Bal sıradışı bir etkiye maruz kalmadıkça asla bozulmaz. Zaman faktöründen etkilenmez.

Balın Fiziksel Özellikleri

- Bal higroskopik bir madde olup havadan nem alma özelliğine sahiptir. Havada %58 rutubet olduğu zaman balda su miktarı %17,4 civarında olur.
- Viskozite; akıcılığa karşı koyma özelliğini ifade eder. Buna "balın bünyesi" de denir. Ağır bünyeli bir balın akıcılığı yavaş yani viskozitesi yüksek olur. Viskozite balın içerisindeki su miktarıyla yakından ilgilidir.
- Balın özgül ağırlığı içerisindeki su miktarı ve sıcaklığa göre değişmektedir. 200°C de balın özgül ağırlığı 1.4225 g/ml bulunmuştur.
- Renk; balın bir optik özelliği olan renk değişiklik gösterir. Bal renksiz durumdan koyu kırmızıya kadar değişebilir.

Balın İçeriği

- Genel olarak balların toplandığı değişik bitki kaynaklarına göre farklı aroma, tat, renk, yoğunluk ve kristalize sahip oldukları tespit edilmiştir. Aynı şekilde ballarda akıcılık, kimyasal bileşimi, şekerler, rutubet, enzimler, vitaminler, asitler, kolloidal maddeler ve bileşimi bilinmeyen maddeler bakımından değişik oldukları bildirilmişlerdir.
- Genel ortalama olarak balın %80'i değişik şekerlerden %17'si sudan meydana gelir. Geri kalan %3'lük kısım başta enzimler olmak üzere, balı bal yapan ve balı değerli kılan maddelerden oluşur.

Balın Bileşimi

Su % 17.20

Şekerler % 79.59

Früktoz 38.19

Glikoz 31.28

Sakkaroz 1.31

Maltoz 7.31

Yüksek Şekerler 1.50

Asitler % 0.57

Protein % 0.26

Kül % 0.17

İz Elementler % 2.21

Pigmentler

Tat ve Aroma Maddeleri

Şeker Alkolleri

Teninler

Enzimler

Vitaminler

Balı Oluşturan Maddeler

■ Su

Baldaki su miktarı balın olgunlaşma durumuna bağlı olarak farklılık gösterir. Normal olarak olgunlaşmış ballar %17 dolayında su içerirler. Baldaki su oranının yüksek olması balın daha kolay bozulmasına neden olur. Bu nedenle süzme bal, tamamen veya en azından yarısı sırlanmış peteklerden elde edilmelidir.

■ Karbonhidratlar

Bal, kaynağına ve bal özünü bala çeviren arıların salgı bezlerinin salgıladıkları enzimlerin aktivitelerine bağlı olarak yaklaşık 15 çeşit şeker içerir.

■ Mineral Maddeler

Balda; demir, bakır, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, silisyum, alüminyum, krom, nikel ve kobalt gibi değerli mineral maddeler vardır. Salgı balları mineral maddelerce daha zengindir. Bu özelliğinden dolayı tedavi amaçlı da kullanılırlar ve kristalize olmadıkları için bazı tüketiciler tarafından tercih edilirler.

■ Proteinler

Balın kaynağına bağlı olarak, proteinlerin yapı taşları olan aminoasitler ballarda oldukça düşük düzeylerde bulunurlar. Balda 17 adet farklı aminoasit tespit edilmiştir.

■ Asitler

Asitler, bala kendine has kokuyu veren maddeler olup balın asidik yapıda olmasını sağlarlar. Balın pH değeri değişik şartlar altında 3.4 ile 6.1 arasında değişmekle birlikte ortalama olarak 3.9'dur. Uzun yıllar bal içerisinde sadece formik bulunduğu fakat analiz metotları geliştirilince asetik, butirik, sitrik, kaproik, laktik, formik, malik, okzalik, tartari ve velarikasidlerin varlığı tespit edilmiştir.

■ Enzimler

Balda, bir kısmı bitkilerden bir kısmı da arının salgı bezlerinden gelen değişik enzimler bulunur. Enzimler balın en değerli maddeleridir. Doğal ve ısıtılmamış ballarda enzim miktarı oldukça yüksek olup bu tür ballar kaliteli ve çok değerlidir. Bal ısıtıldığı oranda enzim değerinde kayıplar olur. Çeşitli araştırmacılar balda diyastaz veya amilaz, nikotin, invertaz, katalaz, oksidaz, fosfataz enzimlerini bulmuşlardır.

■ Vitaminler

Bal, kaynağına ve içerisindeki polenlerin miktar ve çeşidine bağlı olarak B, C, E ve K vitaminleri içerir.



Balın Soframıza GeliŖi



Kovandan çerçevelerin
ıkarılması

ereve



Kovanı dumanlama



Arıların bir üfleyiciyle
petekten arındırılması



Sır bıçağı ile peteğin açılması Sır tarağı ile peteğin açılması Sır bıçağı ile petek gözeneklerinin açılması



Peteklerin bal süzme
makinesine
yerleştirilmesi



Balın süzülmesi



Süzülmüş balın
kaplara
doldurulması

Bal Tebliği

- Bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşıyan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı *Apis mellifera* tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirenerek değışikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğu ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürün.

Bal Tebliği

■ Kaynağına göre Ballar

-iek veya nektar balı: Bitki nektarından elde edilen bal.

iek balı; genellikle bitkilerin çiçeklerinde bazen de kiraz, bakla, pamuk, ve şeftali gibi bitkilerin yaprak sapı ve gövdelerinde bulunan nektar bezlerince salgılanan nektarın arılar tarafından toplanması ile oluşturulan baldır.

-Salgı balı: Bitkilerin canlı kısımlarının salgılarından veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin -Hemiptera- salgılarından elde edilen bal.

Salgı balı; am, meşe, kayın ve ladin gibi orman ağaçları üzerinde yaşayan böceklerin salgıladığı tatlı salgıların arılar tarafından toplanması ile oluşturulan baldır. Ülkemiz için en önemli salgı balı am balıdır.

Bal Tebliği

Üretim ve/veya pazara sunuluş şekline göre ballar

- **-Petekli bal:** Kuluçka amaçlı kullanılmamış olan saf balmumundan hazırlanmış temel peteklerin veya arılar tarafından yapılmış peteklerin gözlerinde depolanmış ve tamamı veya büyük bölümü sırlanmış olarak satışa sunulan bal
- **-Süzme bal:** Sırları alınan yavrusuz peteklerden santrifuj yolu ile elde edilen bal.
- **-Petekli süzme bal:** Süzme bal içerisinde petekli bal parçaları ile hazırlanmış bal.
- **-Sızma bal:** Süzme bal elde edilirken alınan sırlardan ve balı alınmış peteklerden sızdırılarak toplanan bal.



Petekli Bal

- **-Pres balı:** Yavrusuz peteklerin doğrudan veya 45°C'yi aşmamak üzere ısıtılarak preslenmesi ile elde edilen bal.
- **-Filtre edilmiş bal:** Yabancı organik ve/veya inorganik maddelerin filtrasyon yolu ile uzaklaştırılması sırasında polen içeriği önemli ölçüde azalmış bal.
- **Fırıncılık balı:** Kendine özgü doğal koku ve tada sahip olmayan veya fermantasyona başlamış veya fermente olmuş veya yüksek sıcaklıkta işlem görmüş, endüstriyel amaçlı kullanıma uygun veya diğer gıda maddelerinin üretiminde bileşen olarak kullanmaya uygun bal.

Bal Tebliği

■ Ürün özellikleri

Bala gıda katkı maddeleri de dahil olmak üzere dışarıdan hiçbir madde katılamaz. Bal doğal bileşiminde bulunmayan organik ve/veya inorganik maddelerden ari olmalıdır. Fırıncılık balı dışında bal; bala ait olmayan yabancı tat ve kokuda, fermantasyonu başlamış, asitliği yapay olarak değiştirilmiş veya içerdiiği doğal enzimleri parçalayacak ya da önemli düzeyde inaktive edecek şekilde ısıtılmış olmamalıdır.

Balda;

- - İnsan sağlığını tehdit eden hiçbir patojen mikroorganizma, parazit ve/veya parazit yumurtası bulunamaz,
- - Clostridium botulinum bulunamaz,
- - Türk Gıda Kodeksi Şeker Tebliğinde yer alan şekerleri içeremez.

Bal Tebliği

- Balın tadı ve aroması, balın kaynağına ve üretildiği bitkinin türüne bağlı olarak değişmekle birlikte, bal kendine özgü koku ve tada sahip olmalıdır.
- Balın rengi su beyazından koyu amber renge kadar değişebilir. Salgı balının rengi pfund skalaya göre en az 60 olmalıdır.
- Temel petekte balmumunun doğal yapısında bulunmayan, parafin, serezin, iç yağı, reçine, oksalik asit gibi organik maddeler ile ağartıcı maddeler gibi inorganik maddeler bulunamaz.
- Etiketinde orijin aldığı çiçek, bitki, bölge veya coğrafya belirtilen ballara filtre bal ilave edilemez.
- Petekli ballarda, peteğin en az %80'i sırlanmış olması gerekmektedir.
- Etiketinde botanik orijini belirtilen ballarda bu özellikleri polen analizi ile belirlenir.

Balın Şekerlenmesi

- Tüketicilerin çoğu kristalize olan balı bilgisizlik sonucu hileli bal olarak düşünürler. Bu yanılgı, ülkemizde özellikle süzme bal pazarlamasında sıkıntılara yol açmaktadır. Gerçek olan, pek çok doğal ve kaliteli balın çok çabuk hatta süzme aşamasından hemen sonra bile şekerlenmeye başlayabileceğidir.
- Balın şekerlenip şekerlenmemesi üzerine; balın su, glikoz ve früktoz oranları, balın depolanma sıcaklığı, depolama sıcaklığının dalgalanması ve balda bulunan polen gibi katı partiküllerin miktarı etkili olmaktadır. Balın fruktoz oranı düşerken glikoz oranının artması şekerlenmeyi destekler. Ancak, son yapılan çalışmalarda balın şekerlenme eğiliminin belirlenmesinde daha çok glikoz/su oranı üzerinde durulmaktadır. Buna göre, glikoz/su oranı 1.7'den daha düşük balların şekerlenmediği, bu oranın 2.1'den daha yüksek olan balların ise kısa sürede şekerlendiği bildirilmektedir.

Balın Şekerlenmesi

- Balın şekerlenmesi tamamen doğal bir olaydır ve balın kalitesini etkilemez. Batı ülkelerinde kristalize olmuş hatta özel yöntemlerle kristalleştirilip krem haline getirilmiş ballar zevkle tüketilirken ülkemizde bu tür ballara şüphe ile bakılması büyük bir yanılgıdır.
- Balın kristalleşmesini önlemek için bazı yöntemler önerilse de çoğu ya yasal değildir ya da pratik uygulamadan uzaktır. Kristalize olan balı sıvı hale getirmek için bal kabı, sıcaklığı 38 C yi geçmeyen ılık su içinde bekletilebilir.

Balın Fermantasyonu

Balın içindeki şekerlere dayanıklı mayalar, özellikle su oranı yüksek balların fermantasyonuna (ekşimesine) neden olur. Sırlanmış ve olgunlaşmış balların su oranı daha az olduğu için ekşimesi zordur. Bu yüzden ballar olgunlaşmadan hasat edilmemelidir. Balın ekşimesini önlemek veya geciktirmek için bal, belli sıcaklıklarda, belli sürede ısıtılıp pastörize edilebilir. Ancak her ısısal işlem balın kalitesini ve değerini olumsuz yönde etkiler.

Balın Antibakteriyel Özelliği

- Bal, antibakteriyel bir özelliğe sahip olduğundan içerisinde mikroorganizma yaşayamaz ve çoğalamaz.
- Balın antibakteriyel özelliği; asidik yapıda oluşuna, büyük oranda kuru madde (şeker) ve ayrıca enzimlerle glikozun parçalanması sonucu oluşan antiseptik bir madde olan hidrojen peroksit içermesine bağlıdır.
- Yüksek oranda şeker içeren bal, yüksek oranda su içeren hastalık etmeni mikroorganizmanın su kaybederek ölmesine ya da oğalamamasına yol açarak antibakteriyel etkisini gösterir.

Balın Hasadı

- Arılar tarafından bitkilerin çiçeklerinden toplanan nektar (bal özü), arının midesinde kimyasal değişime uğrar ve daha sonra yiyecek olarak kullanılmak üzere petek gözlerine depolanır. Bitki çeşidine bağlı olarak %20-80 oranında su içeren nektar, petek gözlerine depolandıktan sonra su oranı %17-20 düzeyine indirilerek petek gözlerinin üzeri sırlanır. Mevcut petek gözlerinin en az yarısı sırlanmış ise bal olgunlaşmış ve hasat zamanı gelmiş demektir.
- Bal hasadı, genellikle arıların daha sakin olduğu sabah saatlerinde yapılır. Kovana duman verilip kovan açılır. Ballıktaki sırlı petekli çerçevelerin arıları alt kata (kuluçkalığa) indirilir ya da silkelenir. Ballı çerçeveler ağzı kapalı bal kasalarına alınıp kapalı ortama taşınır.

Balın Süzümü

Bal süzme işlemi yapılmadan önce oda sıcaklığı, süzme kolaylığı ve akıcılığın sağlanması açısından 25-30 C olmalıdır. Süzülecek çerçevelerin petekleri üzerindeki sırlar, sır bıçağı veya sır tarağı ile alınır. Sırı alınan petekler elle veya elektrikle döndürülen santrifüj (bal süzme) makinesine yerleştirilerek balları çıkartılır. Yurt dışında sır alma ve bal süzme işlemi, çoğunlukla tamamen otomatik makinelerle yapılmaktadır. Peteklerde kalan bal bulaşıklarının temizlenmesi için balı süzülmüş petekler akşam üzeri kuluçkalığın üzerine verilerek arılarca temizlenmesi sağlanır. Bu çerçevelerden temiz ve kullanılabilecek olanlar saklanarak ilkbaharda tekrar kovanlara verilebilir.

Balın Dinlendirilmesi

- Bal süzme makinesinde elde edilen bal, gittikçe incelen çok katlı elekten geçirilerek mum kırıntıları ve diğer yabancı maddeler ayıklanır. Buna rağmen küçük parçacıklar ve oluşan hava kabarcığı balın rengini bulandırır. Bunun için bal, dinlendirme tankına alınır ve dinlendirilir. Küçük mum kırıntıları ve hava kabarcığı köpük şeklinde üstte toplanır. Köpüklü kısım arılara yem olmak üzere ya da sirke ve likör yapımı için ayrı bir yerde depolanır. Dinlendirme kabındaki bal durulduğunda ve berraklaştığında ambalajlanabilir.

Balın Depolanması

- Bal, değişik yapı taşlarından oluştuğundan depolama sırasında bile yapısal olarak sürekli değişikliğe uğrar. Bu değişmeler genellikle kristalleşme, renk koyulaşması, asitlik derecesinin artması, balın içinde bulunan şeker çeşitlerinde artma ve azalma olması şeklindedir. Bunun yanında balın depolanma süresinin artması ve ısıtılması HMF (hidroksi metilfurfurol) değerini yükseltir.
- Balın kristalleşmesi 5-7 C'da, ekşimesi 10 C'da başladığından süzülen ballar eğer ısıtılmayacaksa 5 C'nin altında tutulmalıdır. Kristalize olmuş balın tekrar eski haline dönmesi için bal kabı sıcak su dolu bir kap içerisinde bekletilerek balın çözülmesi sağlanır. Bal kabı hiçbir zaman doğrudan ateş ile temas etmemelidir. Çözünen bal tekrar kristalize olabilir.

Balın İnsan Sağlığı Açısından Önemi

- Yüksek enerjili ve karbonhidratlı bir madde olan bal, tadı, aroması ve diğer üstün özellikleri nedeniyle insanlar tarafından daha çok bir besin ve enerji kaynağı olarak tüketilmektedir. Bal, aynı zamanda tedavi edici olarak da (örneğin; çam balı sindirim sistemi rahatsızlıklarında, okaliptüs balı ise solunum sistemi rahatsızlıklarında) kullanılabilir.
- Zengin bir besin kaynağı olan bal, bebek ve çocukların beslenmesinde de önemli bir yere sahiptir. Çabuk sindirilmesi, bünyesindeki serbest asitler dolayısıyla yağ hazmını kolaylaştırması, anne ve inek sütündeki demir ve diğer eksikliklerin gidermesi, iştah açması gibi özellikleri ve ayrıca sakinleştirici etkisi balın önemini daha da arttırmaktadır. Koyu renkli balların kan yapıcı özelliği, açık renkli ballara kıyasla daha fazladır.

Balın İnsan Sağlığı Açısından Önemi

- Bal, yalnızca bebek ve çocukların beslenmesinde değil büyüklerin beslenmesinde de yararlıdır. Özellikle çabuk enerjiye dönüşen hazır bir gıda olması nedeniyle, yüzme, dağcılık, atletizm, basketbol, futbol, bisiklet yarışı gibi sporlarla meşgul olan kimselere güç vermek ve yorgunluklarını hafifletmek için kullanılabilir.
- Bal, bir besin ve enerji kaynağı olması yanında çeşitli hamur işlerinde ve pastalarda da kullanılmaktadır. Kattığı hoş tat ve aromasının yanı sıra, özellikle levüloz şekerinin su tutma yeteneğinden dolayı, bu yiyeceklerin uzun süre bayatlamadan taze kalmasını sağlar.

Bal

- Balı bildiğimiz şekerden ayıran çok önemli bir fark vardır. Şeker ancak sindirim sisteminde değişime uğradıktan sonra kana karışırken bal sindirime gerek olmadan çok süratli bir şekilde kana karışır. Dolayısıyla bal insan vücudunun en yüksek derecede ve en hızlı biçimde faydalanacağı şekilde tasarlanmış bir gıdadır. Ilık su ile karıştırılan balın birkaç dakika içinde vücuda enerji verdiği tespit edilmiştir.

Tedavide Kullanım Alanları

- Bal en az 3000 seneden beri birçok rahatsızlığın tedavisinde kullanılmıştır. Yakın zamanda yapılan bilimsel araştırmalar balın mucizevi etkilerini göz önüne sermektedir. Balın antiseptik/antimikrobiyal, osmotik, hidrojen peroksit ve asiditesine bağlı çok çeşitli iyileştirici etkileri olduğu saptanmıştır. Böbrek hastalıkları(Böbrek yetmezliği)tedavilerinde çok önemli bir yere sahiptir
- Bal mikroorganizmaların hayatta kalmasını sağlayacak nemden ve sudan yoksundur. Bunun içindir ki bal, asırlardır yanık, yara ve deri ülserlerini iyileştirmek için kullanılmıştır.

- Balın yüksek şeker oranı, hipertonisitesini arttırdığı için etrafındaki bakterilerin suyunu hipertonic alana çekip bakteri hücrelerinin büzüşmesini sağlar. *Staphylococcus aureus* gibi dirençli bakterilere karşı etkili olabileceğini savunan araştırmalar mevcuttur.
- Bal içindeki hidrojen peroksit, tıbbi olarak kullanılan hidrojen peroksit üstündür. Balın içindeki hidrojen peroksit faal hale sulandırma sonucunda gelir. Yani, bal yara üzerine sürüldüğünde hidrojen peroksit yavaşca vücut sıvıları tarafından sulandırılarak etkili hale geçer. Hem yavaş olarak etkinlik kazanması hem de tıbbi hidrojen peroksitten daha düşük bir yoğunlukta bulunması balın mikropları öldürüp vücudun hücrelerinin zarar görmemesini sağlar.

Bal pH'ı 3.2 ve 4.5 arasında olduğu için enfeksiyondan sorumlu bakterilerin çoğalmasını önler. Bal içinde birçok doğal antioksidan olarak işlev gören madde barındırdığı için uzun dönem tüketimi sonucu kanseri önlediği bildirilmiştir.

Ayrıca, içindeki demir vücuttaki zararlı oksijen radikallerini zararsız hale getirir. Araştırmalara göre bal aynı zamanda bağırsaklardaki probiyotik bakteri florasını çoğaltabildiği için bağışıklık sistemini güçlendirdiği gibi kolesterolü düşürmekle beraber sindirimi kolaylaştırır ve kolon kanserini önlemede etkilidir.



Hepinize Kovan Dolusu Teşekkürler...

