



The First Turkish Congress,  
Expo and Workshops on  
Honey and Honeybee Products  
with  
International Participation  
22-26th February  
2012 KAYSERİ



# NUTRITIOUS VALUE OF HONEY

Bayram Yurt, M. Murat Ceylan

Iğdır University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering – Iğdır/TURKEY



## ABSTRACT

Honey is a very important in natural foods in terms of both nutritional value and human health. As it's known; The essence of honey is nectar which is collected from flowers and fruit-bud by honeybees. Honeybees convert these nectars to honey. The swallowed nectar which collected from flowers and fruits-bud by honeybees, subject to chemical modification in the "honey-stomach organ" of honeybees. After that it's converted to heavy sugared sauce which contains many vitamins and minerals. Then, this honey is put cells in the honeycomb and it's covered by wax-cover. Honey takes its flavor and consistency as we know, by means of special ventilation system assured by honeybees. Honey color, sugar balance, and difference in flavor are exactly sourced by collected nectars. Honey smell comes from volatil oil, which provide the flowers smell. The honey obtained from several kinds of plants is a health and energy source on the human growing owing to the ingredient matters.

Honey, contains many elements which are vital for life such as vitamin, enzyme, mineral, amino-acid. This particularity is the most prominent trait which separate honey from other kinds of sugared foods. Honeybees collect nectar of more than 4000 flowers for 1 gram honey. Honey has nutritious value and healing of plants. It's highly beneficial for human nourishment and energy. 100 grams honey contains almost 304 kcal.

Foods, which are made up of elements, are vital for the living being that consume them. That's why it's necessary to determine the quantity of the foods' elements which human need to feed themselves and that they abundantly consume. According to resarches; Honey contains % 17 water, % 82 carbonhydrat and the rest % 1 mineral, vitamin, protein. 100 grams honey contains 52 mg. Potassium, 6 mg. Calcium, 4 mg. Phosfor, 4 mg. Sodium, 2 mg. Magnesium. And also it contains 2 mg. Vitamin-C, 0.12 mg. Niacin, 0.04 mg. Vitamin-B2, 0.07 mg. Vitamin-B5, 0.004 mg. Vitamin-B1, 0.02 mg. Vitamin-B6.

**Key Words:** Honey, Nutritional value, Vitamin, Mineral

## GİRİŞ

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.

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 ½ kg ham nektarı toplamak için 900 bin arının bir gün boyunca çalışması gerekir. Toplanan bu nektarın ise ancak bir kısmını bala çevrilebilir. Çiçeklerdeki nektardan elde edilen balın miktarı tamamen getirilen nektarın şeker konsantrisine bağlıdır. Bal sıra dışı bir etkiye maruz kalmadıkça asla bozulmaz. Zaman faktöründen etkilenmez.

**Kaynağına göre Ballar 2 gruba ayrılır:**

- 1) Çiçek veya nektar balı: Bitki nektarından elde edilen baldır.
- 2) Salgı balı: Bitkilerin canlı kısımlarının salgularından veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin -Hemiptera- salgularından elde edilen baldır.

**Üretim ve/veya pazara sunulmuş şekline göre ise Bal 5 gruba ayrılır:**

- Petekli bal
- Süzme bal
- Petekli süzme bal
- Sızma bal
- Pres bal

Bal, temel karbonhidratların kaynağıdır. İçeriğinde yaklaşık:

- % 17 su
- % 82 karbonhidrat
- % 1 oranında da proteinler, vitaminler ve mineraller bulunur.

**Balın Kimyasal Bileşeni**

Bileşim Maddeleri	Ortalama Miktarı (g/100 g)	Bileşim Maddeleri	Ortalama Miktarı (mg/100 g)
Su	17.10	Riboflavin (B <sub>2</sub> )	0.04
Fruktoz	38.50	B <sub>6</sub> vitamini	0.02
Glukoz	31.00	Potasyum	52.00
Maltoz	7.20	Kalsiyum	6.00
Sakkaroz	1.50	Sodyum	4.00
Diğer karbonhidratlar	4.00	Fosfor	4.00
Toplam Protein	0.30	Mağnezyum	2.00
Kül	0.20	Selenyum	0.80
C vitamini	0.50 mg	Demir	0.42
Niasin	0.12 mg	Manganez	0.08
Pantotenik asit	0.07 mg	Bakır	0.04
Kalori (kkal.)	304		

## 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 bulunmuştur.

Kırılma Sayısı; refraktometre ile ölçülür. Sıcaklık önemli rol oynadığından bu işlemde 20 °C de yapılır ve balın içindeki su miktarı tayin edilmektedir. Renk; balın bir optik özelliği olan renk değişikliği gösterir. Bal renksiz durumdan koyu kırmızıya kadar değişebilir.

Bal, vitaminler, enzimler, mineraller, aminoasitler ve vücut için gerekli yaşamsal değerlerde diğer pek çok elementi içerir. Bu balı, şekerli ürünlerden ayıran en belirgin özelliğidir.

Arılar kursaklarını bir kez doldurmak için, örneğin yonca çiçeklerini yaklaşık 1500 defa, 1 gr. bal üretmek için ise yaklaşık 180.000 kere ziyaret ederler. Arıların performansının, uçan bir arının yakıt ihtiyacının kilometre başına yarım gram bal olduğu ya da diğer ifade ile 3 milyon kilometre için 1 litre bal olduğu görülmektedir. Market raflarına 1 kg bal üretmek için arı kolonisi 8 kg bal tüketmek ve dünyanın çevresini 6 kez dolaşacak kadar uçmak durumundadır. Üstelik arılar bunu yaparken doğal yaşamın sürmesine vazgeçilmez bir katkıda bulunurlar. Bitkilerin çoğu arılar sayesinde tozlaşarak üreyebilmektedir.

Bal, binlerce çiçeğin, bitkinin besleyici değerlerini ve şifasını taşır. Kişinin beslenme ve enerji ihtiyacına büyük ölçüde katkı sağlar. 100 gram balda, yaklaşık 304 kalori(kcal) vardır. Öte yandan bal, antioksidan ve anti-bakteriyel özelliğiyle, vücudun direncini güçlendirir. Sağlığı korumaya yardımcı olur.

Günlük besin ve enerji ihtiyacımız, özellikle günümüzün zorlu koşullarında giderek artmaktadır. Öte yandan sağlıklı ve doğru beslenme, sağlıklı bir yaşamın olmazsa olmazları arasında yer alıyor. Bal, hem besin değeri, hem insan sağlığına katkıları bakımından, doğal gıdaların önde gelenidir ve benzersizdir. Sağlıklı ve doğru beslenmenin, günlük enerji ve vitamin ihtiyacımızı doğal biçimde karşılamanın en iyi yollarından biri, her gün yeterli miktarda bal tüketmektir.

Balın sahip olduğu Ph aralığından dolayı (3.6-3.7) anti-bakteriyel etki göstererek yaraları iyileştirildiği tespit edilmiştir. Fareler üzerine yapılan bir çalışmada açık yaralara bal uygulandığında kontrol grubuna göre yaralardaki iyileşmenin daha hızlı olduğu ve uygulanan balın herhangi bir yan tesirinin olmadığı ispatlanmıştır.

Diğer bir çalışmada, bilinen metotlarla yarayı iyileşmeyen 59 hastanın 58 inde tabi bal kullanılarak uygulanan tedavi ile iyileşme gerçekleştiği gözlenmiştir.

Bal, yanık yaralarının tedavisinde de başarı ile kullanılmıştır. İkinci derecede yanık bulunana 92 vakada yapılan bir çalışmada bal emdirilmiş gazlı bezle tedavi uygulanan yaraların poliüretan film ile tedavi edilen yaralardan daha erken iyileştiği ve yara enfeksiyonunun çok daha az olduğu tespit edilmiştir.

## Balın Antimikrobiyel Özellikleri

Baldaki antibakteriyel aktivite ilk olarak 1982 yılında bildirilmiştir. Baldaki inhibitör bileşen, ısı ve ışığa duyarlı ve glukozoksidaz tarafından üretilen hidrojen peroksittir. Bazı araştırmacılar baldaki esas antibakteriyel bileşenin hidrojen peroksit olduğuna inanmaktadırlar. Fakat bazı ballarda glukozoksidaz inaktiftir ve bu ballarda bakterilerin gelişimini inhibe etmeye yetmeyecek kadar az hidrojen peroksit bulunmaktadır. Bu ballar ısı ve ışığa duyarlı değildirler ve uzun süre bozulmadan kalabilmektedirler. Hastalık ve enfeksiyonlara neden olan birçok mikroorganizmanın gelişimi bal tarafından inhibe edilmektedir. Yapılan laboratuvar araştırmaları balın Escherichia coli, Staphylococcus aureus, ve Salmonella enterica, Ser. typhimurium gibi yaralarda bulunan bakterilere karşı etkili olduğunu göstermektedir.

Balın içerdiği glukozoksidaz enzimi su ve oksijen varlığında, glukozu glukonik asit ve hidrojen peroksit parçalamaktadır. Oluşan hidrojen peroksit ve asidik ortam, olgunlaşma sırasında balı korumakta ve antimikrobiyel özellik kazandırmaktadır. Daha sonra düşük pH nedeniyle enzim inaktif olurken, hidrojen peroksit askorbik asit ve bazı iyonlar tarafından su ve oksijene parçalanmaktadır ve bu durumda balın sulanmasına neden olmaktadır. Ayrıca glukozoksidaz ısı ve ışık ile hasar görmektedir.



The First Turkish Congress,  
Expo and Workshops on  
Honey and Honeybee Products  
with  
International Participation  
22-26th February  
2012 KAYSERİ



# NUTRITIOUS VALUE OF HONEY

**Bayram Yurt, M. Murat Ceylan**

Iğdır University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering – Iğdır/TURKEY



Yapılan bir çalışmada, balın 10 dakika ışıktaki tutulması ile hidrojen peroksit üretiminde kayıp gözlenmiştir. Bu nedenle de tedavi amaçlı kullanılacak ballar ısıtma işlemine uğratılmazlar. Bu ballarda bulunabilecek bakteri sporları gamma ışınlarıyla sterilize edilerek biyolojik aktivitelerinin korunması sağlanmaktadır. Balın peroksit haricindeki diğer özellikleri ise ısı ve ışığa karşı stabildir ve oda sıcaklığında 6 ay boyunca aktivitelerini korumuştur. Bu yüzden yüksek miktarda fenolik içeriğe sahip ballar antimikrobiyel aktivite açısından daha stabildirler. Ayrıca balda bulunan katalaz enzimi hidrojen peroksidi parçalayarak balın antimikrobiyel özelliğini azaltmaktadır.

Yapılan bir başka çalışmada ise değişik floradan ve coğrafi bölgelerden 27 bal örneği üzerine yaptıkları mikrobiyolojik analizlerde; balın 7 gıda bozucu mikroorganizma (*Bacillus cereus*, *Aspergillus niger*, *Bacillus stearothermophilus*, *Geotrichum candidum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Penicillium expansum*, *Pseudomonas fluorescens*) ve gıda zehirlenmesine neden olan 5 patojen (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica*, *Ser. typhimurium*, ve *Staphylococcus aureus*) üzerine inhibe edici özellik gösterdiklerini tespit etmişlerdir. *Staph. aureus* üzerine örneklerde inhibisyon etkisi gözlenmiştir. Örneklerin hiçbiri küf gelişimini inhibe etmemiştir. Balın bu inhibe edici etkisi yüksek şeker konsantrasyonu (düşük su aktivitesi), hidrojen peroksit üretimi ve balda bulunan proteinli bileşenlere bağlanmaktadır.

## Balın Antioksidan Özellikleri

Son yıllarda doğal antioksidanların insan sağlığı bakımından önemini ortaya koyan çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle fenolik asitler ve flavonoidler benzeri fenolik bileşenlerinin antioksidan özellikleri dikkati çekmektedir. Bu bileşiklerin oranı ve kimyasal yapıları kullanılan bal ve kovan ürününe göre değişiklik göstermektedir. Örneğin, balda pinobanksin, pinosembrin, kersetin, krizin, galangin, luteolin ve kempferol gibi flavonoidler bulunurken, propoliste pinosembrin, pinobanksin ve krizin temel flavonoidler olarak bulunmaktadır. Dolayısıyla, bal ve kovan ürünlerinin etkisi de bu bileşenlerine bağlı olarak değişiklik gösterir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, bal ve kovan ürünlerinin içerisindeki bileşiklerin yüksek antioksidan özellikleri, bu ürünlerin kalp ve dolaşım sistemi bozuklukları, kanserler, bağışıklık sistemi yetersizlikleri ve çeşitli iltihaplı hastalıklardaki etkilerinin dayanağını oluşturmaktadır. Ayrıca bal, farklı derecelerde yaraların, kesiklerin, yanıkların, cilt ülserlerinin, abselerin ve varikoz ülserlerinin tedavisinde de etkili olmaktadır. Bal, vücuda sürüldüğünde cildin nemi ile içerisindeki glukoz oksidaz enzimi etkin hale geçerek ortama yavaş yavaş hidrojen peroksit vermekte ve bu suretle dokulara hasar vermeden bakteriler üzerinde etkili olmakta ve ayrıca besleyici özelliği ile hücre gelişimini hızlandırarak yara izi oluşumunu önleyebilmektedir. İshal tedavisinde kullanıldığında vücudun rehidratasyonunu sağlarken, sıcak su ile seyreltilip içildiğinde ise bağırsakları yumuşatarak kabızlığa iyi gelmektedir.

## Bal Üretimi Akış Diagramı:



## KAYNAKLAR:

1. Allen K. L., G. Huthmson, P. C. Molan 2000. The Potential for using Honey to Treat Wounds Infected with MRSA and VRE. Melbourne (Australia): First World Healing Congress
2. Anonim 1 <http://en.wikipedia.org/wiki/Honey>
3. Anonim 2 <http://www.asyabal.com>
4. Anonim 3 <http://www.balparmak.com.tr>
5. Garadew, A. E. Schmolz, I. Lamprecht 2004. Microcalorimetric Investigation on The Antimicrobial Activity of Honey of The Stingless Bee *Trigona* spp. and Comparison of Some Parameters with Those Obtained with Standard Methods. *Thermochimica Acta* 41(5): S.99-106.
6. Hışıl, Y., N. Börekçioğlu 1986. Balın Bileşimi ve Bala Yapılan Hileler. *Gıda, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı*, 2: S.79-82.
7. Öder, E., Bal İçerisindeki Maddeler ve Bunların Balın Özelliklerine Etkileri, *Gıda*, 6859, 31-35, 1981.