

Neslihan ÇAKICI
Nurten YASSIHÜYÜK

Arcılık Araştırma
İstasyonu Müdürlüğü, Ordu.

Balın Antioksidan Aktivitesi ve Antibakteriyel Özelliği

Özet

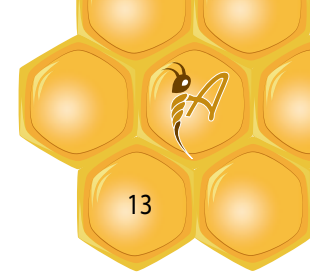
Bal, bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların ya da bitkilerin canlı kısımları ile bazı böceklerin salgıladığı tatlı maddelerin bal arıları tarafından toplanması, organizmalarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucu meydana gelen koyu kıvamda tatlı bir üründür. Bal insanoğlu tarafından MÖ 4000 yıllarından beri üretilip tüketilen bir besin maddesidir. Binlerce yıldır gizemini koruyarak günümüze gelen bal temel besin maddesi ve enerji kaynağı olarak kullanılmasının yanı sıra insan sağlığı bakımından da önem taşımakta ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Balın koruyucu etkisi antioksidan ve antibakteriyel özelliğinden kaynaklanmaktadır. Balın antioksidan aktivitesinden sorumlu temel bileşikler flavanoidler (krisin, pinosembrin, kuersetin, galangin, kampferol, hesperetin, mirsetin), fenolik asitler (kafeik, kumarik, ellagik, ferulik, klorojenik), askorbik asit, katalaz, peroksidaz, karotenoidler ve Maillard'dır. Balın antibakteriyel etkisi balın yüksek osmomolaritesine ilaveten düşük pH'ya sahip olması, içerdiği hidrojen peroksit, glukoz oksidaz enzimi, bal arılarının hipofarengal salgıları, çiçek polenlerinden kaynaklanan katalaz aktivitesi, nektardan kaynaklanan katalaz aktivitesi ve propolis ile onun fenolik derivatlarından kaynaklanmaktadır. Mevcut bu derleme bu konuda günümüze kadar yapılan yayınlar dikkate alınarak balın antioksidan ve antibakteriyel özellikleri detaylı olarak ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Bal, antioksidan aktivite, antibakteriyel özellik

Abstract

Honey is a sweet, thick nourishment, as a result of honeybees collecting nectar from the flowers of plants or the sweet substances secreted by various insects and their composition are changed in these organisms so as to be stocked in the cells of honeycombs in order to become ripe. Honey, produced and consumed since 4000 BC by human, is an aliment. Honey, preserving its mystery for thousands of years came today, is used as a main nutrient and energy source. In addition, it's important in point of human health and used on treatment of various diseases. Protective effect of honey are based on antioxidant activity and antibacterial property. The basic responsible compounds for antioxidant activity of honey are flavanoids (krisin, pinocembrin, quercetin, galangin, kaempferol, hesperetin, myricetin), phenolic acids (caffeic, coumaric, ellagic, ferulic, chlorogenic), ascorbic acid, catalase, peroxidase, carotenoids and Maillard. Antibacterial effect of honey is based on high osmolarity of honey, low pH, contained hydrogen peroxid, glucose oxidase enzyme, hypopharyngeal secretions of honeybees, catalase activity from flower pollen, catalase activity from nectar, propolis and its derivatives. In this review, taking into consideration the studies done on this issue until present, antioxidant activity and antibacterial property of honey, are demonstrated in detail.

Key words: Honey, antioxidant activity, antibacterial property



Balın Antioksidan Aktivitesi

Antioksidanlar, düşük konsantrasyonlarda çeşitli organik bileşiklerin serbest radikal mekanizmalı oksidasyonunu engelleyen veya önleyen bileşiklerdir. Son yıllarda sentetik antioksidanların kanserojenik olarak düşünülmesi sebebiyle bitkisel kaynaklı doğal antioksidanlara olan ilgi artmıştır. Bitkilerden toplanan özütlerden elde bir besin maddesi olan bal, potansiyel antioksidan olarak dikkat çekmektedir (Rice-Evans, 1997). Yaklaşık 200 bileşikten oluşan bal, ortalama % 20 nem, % 76 şeker, % 0.18 kül, % 1 toplam polifenol, protein gibi bileşenlerin yanı sıra koruyucu olarak α -tokoferol, askorbik asit, flavonoidler (krisin, pinosebrin, kuersetin, galangin, kampferol, hesperetin, mirsetin) ve diğer fenolik asitler (kafeik, kumarik, ellagik, ferulik, klorojenik), glukoz oksidaz, katalaz ve peroksidaz gibi enzimleri içerir (White, 1979; Bertoncelj et al., 2007).

Balın antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik içeriği arasında pozitif bir ilişki bulunmakta ve antioksidan aktivite esas olarak fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Koyu renkli ballarda bol miktarda bulunan fenolik bileşiklerin, askorbik asit ya da E vitamini göre daha güçlü antioksidan aktivite gösterdiği bilinmektedir (Sarıkaya, 2009). Balda en çok bulunan fenolik bileşiklerden flavonoidler ve fenolik asitler; antibakteriyel, anti-enflamatuar, anti-alerjik ve anti-trombotik etki göstermelerinin yanında epidemiyolojik çalışmalar ile kardiyovasküler hastalıklar ve kanser tedavilerinde önemli rol oynadıkları belirlenmiştir (Al-Habori et al., 2002; Pyrzynska and Biesaga, 2009; Miotto, 2010).

Balın Antibakteriyel Özelliği

Balın antibakteriyel etkisi önemli oranda, balda yaklaşık % 76 oranında bulunan şekerin oluşturduğu osmotik basınç ve balın içerdiği glukonik, bütirik, asetik, formik, laktik, süksinik, malik, sitrik ve oksalik asitler gibi organik asitlerin

sebebi olduğu düşük pH (ort. 3,9)'ya bağlıdır (Özmen ve Alkın, 2006; Anonim, 2003). Arıların hipoferanjial bezlerinde üretilen glukoz oksidaz enziminin baldaki glukozu okside etmesi sonucu oluşan ve inhibitör olarak tanımlanan hidrojen peroksit de baldaki antibakteriyel bileşiklerden biri olarak ön plana çıkmaktadır (Gauhe, 1941). Baldaki bitkilerden kaynaklanan katalaz aktivitesine bağlı olarak, hidrojen peroksit seviyesi değişmektedir. Hidrojen peroksit baldaki glukoz oksit veya onun fraksiyonları tarafından üretilirken ortamdaki katalaz enzimi hidrojen peroksiti parçalamaktadır. Böylece hidrojen peroksitten kaynaklanan antibakteriyel etkinin azalmasına neden olmaktadır (Snow and Manley-Harris, 2004). Polifenoller, fenolik asitler (kafeik asit, ferulik asit, kumarik asit, ellagik asit vb.) ve onların türevleri (metil syringate), aromatik asitler, flavonoidler ve son zamanlarda Maillard reaksiyonu ürünlerinin de balın antibakteriyel aktivitesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Gauhe, 1941; White et al., 1962; Dustman, 1971; Molan, 1995; Bogdanow, 1997; Erdoğan ve Erbilir, 2007; Kwakman and Zaat, 2012). Bu durum yüksek oranda fenolik bileşen içeren koyu renkli balların açık renkli ballara göre daha yüksek antibakteriyel aktiviteye sahip olmasını açıklamaktadır (Sarıkaya, 2009). Balın, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica*, Ser. typhimurium, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloaca*, *Micrococcus luteus*, *Klebsiella pneumoniae* bakterileri üzerine inhibe edici özellik gösterdiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Tomoi and Miyata, 2000). Balın antibakteriyel aktivitesinin insan sağlığı üzerine etkisi gıda patojeni ve bozulma yapan bu mikroorganizmaların gelişmesine izin vermemesi ve enfeksiyonların iyileşmesine yardımcı olmasından ileri gelmektedir (Özmen ve Alkın, 2006). Bu özelliği ile bal, yara, yanık ve çeşitli ülser tedavilerinde kullanılmakta; ağız, boğaz ve bronş enfeksiyonlarının iyileşmesine yardımcı olmaktadır (Krell, 1996).

Bu çalışma 5. Marmara Arıcılık Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Al-Habori, M., Al-Meer, A., Al-Mamary, M., 2002. Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition Research*, 22: 1041-1047.
- Anonim, 2003. Honey-Health and Therapeutic Qualities. National Honey Board.
- Bertoncelj, J., Dobersek, U., Jamnik, M. and Golob, T., 2007. Evaluation of The Phenolic Content, Antioxidant Activity and Colour of Slovenian Honey. *Food Chemistry*, 2007, 105, 822-828.
- Bogdanow, S., 1997. Nature and Origin of the Antibacterial Substances in Honey. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, 30:S.748-753.
- Dustman, J.H., 1971. Über die Katalaseaktivität in Bienenhonig aus der Tracht der Heidekrautgewächse (Ericaceae). *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 145: 292-295.
- Erdoğan, Ö. ve Erbilir, F., 2007. Kahramanmaraş'ta Üretilen Bal Örneklerinin Mikrobiyel Kalitesi ve Antibakteriyel Etkilerinin Araştırılması. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10(1), 2007.
- Gauhe, A., 1941. Über em glucoseoxydierendes Enzym in der Pharynxdrüse der Honigbiene. *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie*, 28(3): 211-253.
- Krell, R., 1996. Value-Added Products from Beekeeping. *FAO Agricultural Services Bulletin No.124 Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome*.
- Kwakman, P. H. S. and Zaat, S. A. J., 2012. Critical Review: Antibacterial Components of Honey. *Life*, 64(1): 48-55, January 2012.
- Miotto, D., 2010. Elucidation of the components involved in the antioxidant activity of honey. *Yüksek*

Lisans Tezi. Brock University, Biyoloji Bilimi Fakültesi, Kanada.

- Molan, P. C., 1995. The Antibacterial Properties of Honey. *Chemistry in New Zealand*, July, 10-14.
- Özmen, N. ve Alkın, E., 2006. Balın Antimikrobiyel Özellikleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, Kasım, S:155-160.
- Pyrzynska, K., Biesaga, M., 2009. Analysis of Phenolic Acids And Flavonoids in Honey. *Trends in Analytical Chemistry*, 28:7 893-902.
- Rice-Evans, C.A. and Miller, N.J., 1997. Papanga, G. Antioxidant Properties of Phenolic Compounds, *Trends Plant Science*, 2, 4, 152-159.
- Sarıkaya, A.O., 2009. Kestane Bal ve Propolisinin Fenolik Asit Kompozisyonu ve Antioksidan Özelliğinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Snow, M.J., Manley-Harris, M., 2004. On The Nature of Non-peroxide Antibacterial Activity in New Zealand Manuka Honey. *Food Chemistry* 84:S:145-147.
- Tomoi, S., Miyata, G., 2000. The Nutraceutical Benefit, Part 3:Honey. *Nutritional Pharmaceutical*. 16:468-469.
- White, J.W., Jr., Riethof, M.L., Subers, M.H. and Kushnir, I., 1962. Composition of American Honies. *Tech. Bull 1261, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, Washington, DC*.
- White, J.W., 1979. Composition of Honey. In: Crane. E. (Ed.) *Honey: A Comprehensive Survey*. Heinemann, London, pp:157-158.

