

AHUDUDU VE BÖĞÜRTLENLERİN İNSAN SAĞLIĞI AÇISINDAN ÖNEMİ¹

Mücahit PEHLUVAN²

Muharrem GÜLERYÜZ³

ÖZET

Son zamanlarda gıda güvenliği çerçevesinde fenoller, flavon ve flavonoidlerin önemi giderek artmaktadır. Yapılan araştırmalar ile bitkisel orijinli bu kimyasalların, insan sağlığını yakından ilgilendiren, antioksidan, antikanserojen etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar sonucu üzümü meyvelerin (Ahududu ve Böğürtlenler) bu kimyasalları içerme oranlarının literatürde belirtilen oranlardan daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ahududu, Böğürtlen, Antikanserojen, Antioksidant

SUMMARY

THE IMPORTANCE OF RASPBERRIES AND BLACKBERRIES FOR HUMAN HEALTH

Nowadays, the importance of phenolics, flavons and flavonoids are getting increased from the point of food security. Research results showed that these plant originated chemicals have antioxidant and anticarcinogenic effects in human health. Especially, recent studies disclosed that the actual rate of these chemicals in small fruits (Raspberries and Blackberries) is higher than indicated in old research results.

Keywords: Raspberry, Blackberry, Anticarcinogenic, Antioxidant

GİRİŞ

Meyve ve sebzelerin insan sağlığı için çok faydalı ürünler oldukları bilinmektedir. Fakat son zamanlarda bunun nedenini bilim adamları yaptıkları araştırmalar ile daha ayrıntılı bir şekilde insanların bilgisine sunmaktadırlar. Meyve ve sebzeler hoş tat ve lezzetleri yanında bir

çok besin elementini de birlikte içermektedirler. Bazı elementlerin bir araya gelmesiyle oluşan bitkisel kimyasallar hastalıklara karşı koruyucu bir potansiyel oluşturmaktadır (25).

Üzümü meyveler grubunda yer alan Ahududu ve Böğürtlenler kendilerine özgü cezbedici renk tat ve aroması, yapı ve kokusu ile taze tüketim yanında gıda endüstrisinde çok

¹Yayın Kuruluna geliş tarihi: Haziran, 2004

²Zir. Yük. Müh., Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü ERZURUM

³Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ERZURUM

çeşitli kullanım alanları bulmaktadır. Bu nedenle öteki meyveler arasında çok özel bir yere sahiptirler (21). Ayrıca ahududu ve böğürtlenler bünyelerinde buldukları bazı pigmentler, fenoller, flavonlar, flavonoidler, vitaminler ve liflerin diğer meyve türlerinden konsantrasyon bakımından çok yüksek oldukları belirtilmektedir (8,12).

1989 yılından beri “nutraceutical” veya “functional foods” terimleri gıda veya gıdanın bir bölümü olarak belirtilen ve tıbbi veya sağlıkla ilgili faydalar sağlayabilen maddeler için kullanılmaktadır. Özellikle üzüksü meyvelerde çok yoğun bir şekilde bulunan fenollerden ellagic asit (antikanserojen), flavon ve flavonoidlerden (antioksidan) antosiyanin, quercetin, kaempheol, myricetin en önemli “nutraceutical” veya “functional foods” değerine sahip bitkisel kimyasallardır (1,5,11).

Ahududu ve Böğürtlenler besin değeri bakımından oldukça önemli, sağlık için vazgeçilmez değerde yüksek oranlarda mineral maddeler ve vitaminler içermektedir. Az miktarda A, B, C vitaminleri ve diyet için lifli (çözülen veya çözülmeyen) yapıları çok büyük değere sahiptir. Örneğin ahududu ve böğürtlenler her 100 g da 4-6 g lif içermektedir. Bu oran özellikle muz, armut ve elma gibi bir çok meyve türünden daha yüksektir. Yüksek miktarda lif alımının kolon kanseri ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu etki yaptıkları belirlenmiştir. Bu meyvelerde doğal olarak doymuş yağlar, kolesterol, kalori ve sodyum düşüktür (9,24).

Yüksek oranlarda su ihtiva eden, taşıma ve depolamaya uzun süre dayanamayan ahududu ve böğürtlenlerin taze tüketimi her zaman mümkün değildir. Bu durum bu meyvelerin daha çok meyve suyu, derin dondurma, reçel, marmelat vb. gibi gıda sanayiinde işlenmesini zorunlu kılmaktadır (4,20). Sanayide işleme nedeni ile bu meyvelerde bulunan insan sağlığı için faydalı görülen bazı bitkisel kimyasalların (ellagic asit, antosiyanin, quercetin) miktarlarında önemli kayıplar olup olmayacağı sözkonusu olabilir.

Nitekim bazı üzüksü meyvelerde reçele işleme sonucunda quercetin, myricetin ve kaempferol gibi flavonoidlerde %15-40 arası kayıpların olduğu, ellagic asit miktarlarında önemli bir değişiklik meydana gelmediği bildirilmektedir (10,32). Dondurmaya işleme ve de-

rin dondurma sırasında özellikle ahududularda ellagic asit miktarında %14-21 oranında azalma görülürken, toplam fenollerde önemli bir değişiklik oluşmadığı belirlenmiştir (6).

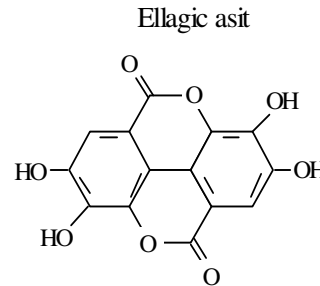
Bu bilgiler ışığında işlenmiş üzüksü meyvelerin bile (ahududu ve böğürtlenler) faydalı kimyasal içerikleri bakımından çok fazla kayıplar vermediği, insan sağlığı bakımından bu işlenmiş ürünlerin de değerli oldukları sonucu ortaya çıkmaktadır.

AHUDUDU VE BÖĞÜRTLENLERDE BULUNAN ÖNEMLİ BİTKİSEL KİMYASALLAR İLE ETKİ MEKANİZMALARI

a) Ellagic Asit

Tüm üzüksü meyvelerde gallic asit, rutin, isoquercetin ve ellagic asit içerikli fenol ve flavonoid bileşiklerin yüksek oranlarda olduğu bilinmektedir. Bunlar içerisinde en önemlisi, laboratuvar koşullarında, hayvanlar üzerinde tümör gelişmesini engellediği belirlenen ellagic asittir. Toplam ellagic asit miktarı bakımından en yüksek değere siyah ahudutlarında rastlanmıştır. Bununla beraber *Rubus ursinus x idaeus* (boysen üzümü) de ise ellagic asidin serbest formu konsantrasyonunun yüksek olduğu belirlenmiştir. Tüm üzüksü meyvelerde ellagic asit düzeylerinin literatürde belirtilen değerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür (10,13).

Ellagic asit, kuvvetli bir antikanserojen/antimutagenik etkiye sahip bir fenolik asit olup (Şekil 1), antibakteriyel ve antiviral etkisinde olduğu belirlenmiştir (2,26). Bu maddenin bitkilerde doğal bir şekilde bulunduğu düşünül-



Şekil 1. Ellagic asidin kimyasal formülü (10,23,28).
Figure 1. Chemical formula of ellagic acid (10,23,28).

memektedir. Ellagitaninlerin bazı kimyasal işlemler geçirmesi sonucunda ellagic asit oluşmaktadır (3). Ellagic asitin bir hücre tarafından algılanması ve kullanılabilmesi için uygun bir formda bulunması gereklidir. Bu yararlı form şeker molekülleri ile birleşmesi sonucunda sağlanmaktadır (29). Bütün meyve ve sebzeler içerisinde en fazla kırmızı (*Rubus ideaus*) ve siyah (*Rubus occidentalis*) ahudutlarında bulunan ellagic asit vücutta kansere neden olan kimyasalları inaktif hale getirerek bir antikanserojen etki göstermektedir (27).

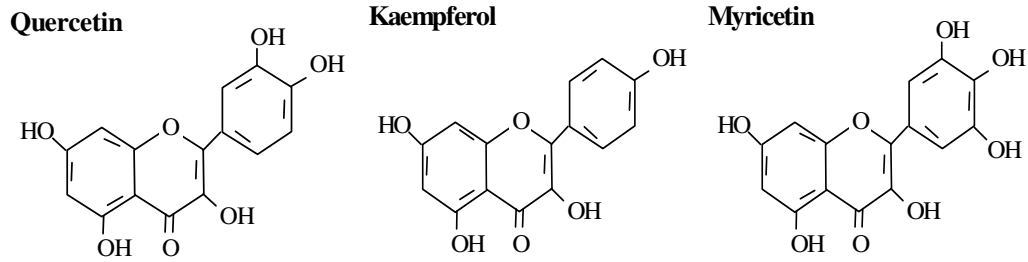
Bunun yanında ellagic asit yaşlanmayı geciktirici etkilerde göstermektedir. Yapılan çalışmalarda özellikle kırmızı ahudutlarından elde edilen ellagic asidin bazı kanser tipinde kanserli hücrelerin gelişmesini engellediği belirtilmektedir (7,14,17). Ellagic asitin, DNA da oksidatif zararlanmaların büyük bir bölümünü engelleyerek kanser gelişmesini büyük ölçüde durdurduğu yönündeki bilgiler artmaktadır. Laboratuvar çalışmalarına göre ellagic asit; 1-Serumda kan-

sere sebep olan kimyasalların (mutagen) temizlenmesini sağlar, 2-Hücrel DNA'da kanserojenlerin bağlanmasını önler, 3-Yüksek oranda yıkıcı serbest oksijen radikallerini temizler veya bağlar böylece bir antioksidan görevi görür, 4-Kanser hücreleri yok eder, 5-Yıkıcı kanser hücrelerine karşı immune sistemini uyarır (19).

b) Quercetin, Kaempferol ve Myricetin

Ahududu, quercetin ve kaempferol flavonoidlerinin iyi bir kaynağıdır (Şekil 2). Quercetin hem antikanserojen hem de antioksidan etkiye sahiptir. Quercetin ve Kaempferol gibi antioksidanlar, insan vücudundaki hücrelerde yıkım meydana getiren lipid peroksidasyonunu önleyebilmektedirler (1).

Ahududulardan elde edilen ekstraktlardan özellikle myricetin güçlü bir antimikrobiyal etki gösterip, insan sağlığına zararlı bazı bakterilerin gelişimini engellediği görülmüştür (22).

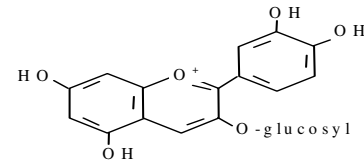


Şekil 2. Bazı flavonoidlerin kimyasal formülü (10, 23, 28).
Figure 2. Chemical formula of some flavonoids (10, 23, 28).

c) Antosiyaninler

Antosiyaninler flavonoid grubunun bir bölümünü oluşturmaktadırlar. Özellikle böğürtlenlere kendilerine has karakteristik mavi renge vermektedirler (Şekil 3). Meyvelerdeki antioksidanlar özellikle büyük ölçüde antosiyaninlerden kaynaklanmaktadır. Siyah, koyu kırmızı ve mavi renkler içeren meyvelerin antioksidan değerleri çok daha yüksektir (16).

Antosiyanin Cyanidin-3-glucoside



Şekil 3. Önemli antosiyaninlerden Cyanidin-3-glucosidin kimyasal formülü (10,23,28).
Figure 3. Chemical formula of the important anthocyanins, Cyanidin - 3 -glucoside (10,23,28).

Antioksidanların yaşlanmanın önüne geçtiği gerçeği, bu maddelerin en önemli aktivitesidir. DNA moleküllerine zarar veren ve kansere yol açan serbest oksijen radikallerini nötralize etmektedirler (23). Ayrıca bunlar çevresel kanserojenleri etkisiz hale getirirken, kardiovasküler rahatsızlıklara karşı koruyucu etki sağlamakta, güneş zararına karşı savaşmakta, Alzheimer ve

öteki yaşlılıktan kaynaklanan hastalıkları engellemektedirler (15). Yukarıda açıklanan insan sağlığı için faydalı olan bitkisel kimyasalların bazı meyvelerdeki oranları Çizelge 1’de verilmiştir. Ahududu ve böğürtlenlerin öteki meyvelere oranla bileşikler bakımından daha yüksek düzeyde oldukları görülmektedir.

Çizelge 1. Ahududu ve Böğürtlen ile bazı meyve türlerine ait önemli flavonoidler, ellagic asit ve ORAK değerleri (1, 10, 30).

Figure 1. Some important flavonoids, ellagic acid, and ORAC values belonging to raspberry, blackberry and some other fruit species (1, 10, 30).

Meyve türleri <i>Fruit species</i>	ORAK ve bitkisel kimyasallar			ORAC and pyhitochemicals		
	ORAK (<i>umole TE/g</i>)	Antosiyanin (<i>mg/100 g</i>)	Ellagic Asit (<i>mg/100 g</i>)	Quercetin (<i>mg/1000g</i>)	Kaempferol (<i>mg/1000g</i>)	Myricetin (<i>mg/1000g</i>)
Siyah Ahududu <i>Black raspberry</i>	168-190	214-589	5.37	-	-	-
Böğürtlen <i>Blackberry</i>	58-100	83-326	3.69	0.5-3.5	0.1-0.3	-
Morion üzümü <i>Morion grape</i>	46-90	109-155	5.83	-	-	-
Boysen üzümü <i>Boysen grape</i>	35-85	120-160	5.98	-	-	-
Kırmızı Ahududu <i>Red raspberry</i>	27-50	20-65	3.39	0.118-0.121	0.1-1	2.3
Çilek <i>Strawberry</i>	26	40	0.63-1.6	0.5-0.9	0.5-1.2	-
Portakal <i>Orange</i>	8-37	-	-	-	-	-
Vişne <i>Sour Cherry</i>	21	-	-	-	-	-
Elma <i>Apple</i>	3-10	1-10	-	-	-	-
Şeftali <i>Peach</i>	8-13	5	-	-	-	-
Kırmızı Üzüm <i>Red grape varieties</i>	11-22	1000	-	-	-	-
Kivi <i>Kiwi</i>	9	-	-	-	-	-
Yeşil üzüm <i>White grapes</i>	6	-	-	-	-	-
Muz <i>Banana</i>	5-11	-	-	-	-	-
Mango <i>Mango</i>	3	-	-	-	-	-

OKSİJEN RADİKALLERİ ABSORBANS KAPASİTESİ (ORAK) NEDİR VE ÜZÜMSÜ MEYVELERDE ANTIOKSİDANT AKTİVİTE NASIL ÖLÇÜLÜR?

Gerek sağlıksız gıdalar ile beslenme ve gerekse çevresel faktörler insan vücudunda hücrelerin yaşlanmasına, kanserli hücrelerin artmasına ve hücre mutasyonlarına neden olan serbest oksijen radikallerini oluşturmaktadırlar.

Serbest oksijen radikallerinin engellenmesinde üzüksü meyvelerin yüksek oranda etkili olduğu belirtilmektedir. Özellikle ahududu ile böğürtlenlerdeki antosiyanin pigmentinin yoğunluğu bu meyvelere bir antioksidan aktivite kazandırmaktadır (31).

Ahududu ve böğürtlenlerden her gün bir kase tüketmek, yüksek oranda antioksidan alımına neden olmakta ve söz konusu hastalıklara karşı vücudu koruyabileceği ileri sürülmektedir (1). Ahududu ve böğürtlenlerin antioksidan düzeyleri Oksijen Radikalleri Absorbans Kapasitesi (ORAK) ile ölçülerek belirlenmektedir. ORAK gıdalarda ve diğer kimyasal maddelerdeki antioksidan gücün ortaya çıkarılmasını test eden bir tür analizdir. Bu analitik işlemler bitkisel kimyasalların ve öteki kimyasalların serbest oksijen radikallerine karşı koyma kabiliyetini test etmektedir. ORAK'ın birimi umole Trolox Eşitliği (TE)/g dir. Bu testte Trolox eşitliğini belirlemek için standart olarak Trolox 6-hidroksi-2,5,7,8 tetrametil-2-karboksil asit ve/veya suda çözünebilir E vitamini analogu kullanılmaktadır. ORAK değeri Trolox eşitliğinden hesaplanmaktadır. ORAK değeri yüksek olan kimyasallar çok güçlü antioksidan etkiye sahiptirler (18, 30).

Sonuç olarak; Böğürtlenler (*Rubus laciniatus*), Morion üzümüleri (*Rubus ursinus*), Boysen üzümüleri (*Rubus ursinus x idaeus*), siyah (*Rubus occidentalis*) ve kırmızı ahudutları (*Rubus idaeus* L.) ve öteki üzüksü meyveler sağlık açısından büyük öneme sahip olan fenol, flavon flavonoidleri yüksek oranlarda içermeleri ve bu maddelerin antikanserojen, antioksidan rolleri nedeni ile insan sağlığında öteki gıdalar ile mukayese edilemeyecek kadar faydalı meyveler oldukları görülmektedir. Gün geçtikçe insanların diyet sağlığına verdikleri önem, sağlıklı

yaşam için sağlıklı gıdaların tüketilmesi bilincini de giderek artırmaktadır.

Tıbbi değeri yüksek gıda ve bitki droglarının artan pazarı üzüksü meyveler gibi çok değerli ürünlerin de üretiminin artmasına yol açabilir. Bu bilgiler, üzüksü meyvelerin üretim alanlarının artmasına veya üretiminin yoğun olarak yapıldığı yerlerde pazarlama stratejilerini belirleme ve müşteri potansiyeli oluşturmada kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 2002. Caneberries are Healthy Fruits. ORBC Nutraceutical Information, *Nutraceutical Bulletin Vol. (3): 1* (www.oregon-berries.com/cx15/nutra2.htm).
2. Akiyama, H., K. Fujii, O. Yamasaki, T. Oono and K. Iwatsuki, 2001. Antibacterial Action of Several Tannins Against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy (48): 487-491*.
3. Chung, K.T., T Y.Wong, , C.I. Wei, , Y W. Huang and Y. Lin, 1998. Tannins and Human Health: a Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition (38): 421-64*.
4. Crandall, P.C., 1995. Bramble Production The Management and Marketing of Raspberries and Blackberries. *Chapter 1. Food Products Press The Haworth Press, 10 Alice Street, Binghamton, Ny 13904-1580 USA. 213 p.*
5. Costantino, L., A. Albasino, G. Rastelli and S. Benvenuti, 1992. Activity of Polyphenolic Crude Extracts as Scavengers of Superoxide Radicals and Inhibitors of Xanthine Oxidase. *Plant Med. (58) 342-344*.
6. de Ancos, B., E.M. González and M.P.Cano, 2000. Ellagic Acid, Vitamin C, and Phenolic Contents and Radical Scavenging Capacity Affected by Freezing and Frozen Storage in Raspberry Fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry (48): 4565-4570*.
7. Glen A., and M. D. Halvorson, 2001. Chemopreventive Properties of Phytochemical Ellagic Insurance Formula. *Weltek, Inc. 7925-A North*

- Oracle Road, Tuscon, AZ 85404. (http://www.hopeforcancer.com/eif_booklet.pdf).
8. Halvorsen, B.L., K. Holte, M.C.W. Myhrstad, I. Barikmo, E. Hvattum, S.F. Remberg, A.B. Wold, Haffner, H. Baugerod, L.F. Andersen, J. Moskaug, D.R. Jacobs and R. Blomhoff, 2001. A Systematic Screening of Total Antioxidants in Dietary Plants. *American Society for Nutritional Sciences* 461-471.
 9. Harris, K., 2002. Oregon Caneberries. What Research is Revealing about Black Raspberries. (<http://www.oregon-berries.com>).
 10. Häkkinen, S.H., S.O. Kärenlampi, H.M. Mykkänen and A.R. Törrönen, 2000. Influence of Domestic Processing and Storage on Flavonol Contents in Berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (48): 2960-2965.
 11. Heinonen, I. M., P.J. Lehtonen, and A.I. Hopia, 1998. Antioxidant Activity of Berry Phenolics on Human Low-density Lipoprotein and Liposome Oxidation. *J.Agric.Food Chem.* (46): 25-31.
 12. Kähkönen, M. P., A. I., Hopia, H. J. Vuorela, J. P. Rauha, K. Pihlaja, T. S. Kujala and M. Heinonen, 1999. Antioxidant Activity of Plant Extracts Containing Phenolic Compounds. *J. Agric. Food Chem.* (47): 3954-3962.
 13. _____, _____ and M. Heinonen, 2001. Berry Phenolics and Their Antioxidant Activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (49): 4076-4082.
 14. Kresty, L. A., M. A. Morse, C. Morgan, P. S. Carlton, J. Lu, A. Gupta, M. Blackwood and G.D. Stone, 2001. Chemoprevention of Esophageal Tumorigenesis by Dietary Administration of Lyophilized Black Raspberries. *Cancer Research* (61): 6112-6119.
 15. Marianne, L., and M.D. Engelhart, 2002. High Intakes of Antioxidant Vitamins C and E May Lower the Risk of Alzheimer's Disease. *Journal of the American Medical Association* 287 (24): 3223.
 16. Marja, P. K., A. I. Hopia, H.J. Vuorela, J.P. Rauha, K. Pihlaja, T.S. Kajula and M. Heinonen, 1999. Antioxidant Activity of Plant Extracts Containing Phenolic Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (47): 3954-3962.
 17. McKenzie, C., 2000. Berry Works News. *Oregon Raspberry & Blackberry Commission, Oregon Strawberry Commission, Berry works, Inc. 712 NW 4th st. Corvallis, OR 97330. p. 10.*
 18. Milam, L. J., 2001. ORAC, Oxygen Radical Absorbance Capacity Exciting New Research Regarding the Antioxidant Power of Foods & Nutritional Supplements. *President of New Spirit Naturals, Inc. San Dimas, California USA. p. 9.*
 19. Nixon, D., 2002. Oregon Caneberries; What Research is Revealing about Red Raspberries. (www.oregon-berries.com).
 20. Onur, C., 1996. Ahududu Yetiştiriciliği. *Damla Ofset, Antalya. 100 s.*
 21. Pehlivan, M., ve M. Güleriyüz, 2000. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Oltu İlçesine Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Ata. Univ. Fen Bilimleri Ens. Erzurum. 74 s.*
 22. Puupponen, P.R., L. Nohynek, C. Meier, M. Kähkönen, M. Heinonen, A. Hopia and K.M. Oksman-Coldetey, 2001. Antimicrobial Properties of Phenolic Compounds from Berries. *Journal of Applied Microbiology* (90): 494-507.
 23. Rauha, J. P., 2001. The Search for Biological Activity in Finnish Plant Extracts Containing Phenolic Compounds. *Department of Pharmacy University of Helsinki Academic Dissertation. 71 p.*
 24. Ravai, M., 1996. Caneberries an Important Food in a Healthy Diet. *Nutr. Today* (31) 143-147.
 25. Rossi, A., 2000. Phytochemical-Vitamins of the Future. Family and Consumer Sciences. *Ohio State University Extension Fact Sheet, 1787 Neil Avenue, Columbus, Ohio 43210. (<http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/5000/5050.html>).*

26. Smerak, P., H. Sestakova, Z. Polivkova, Z. Barta, B. Turkek, J. Bartova, M. Longova and M. Andel, 2002. Antimutagenic Effects of Ellagic Acid and its Effect on the Immune Response in Mice. *Czech J. Food Sci. (20): 181-191.*
27. Stoner, G. D., and H. Mukhtar, 1995. Polyphenols as Cancer Chemopreventive Agent. *Journal of Biochemistry Supplement. (22): 169-180.*
28. Thiem, B., 2003. Rubus Chamaemorus L. A Boreal Plant Rich in Biologically Active Metabolites. A review. *Biol.Lett. 40 (1): 3-13.*
29. Vasconcellos, J. A., 2000. Functional Foods. Concepts and Health Benefits. *Food Science and Nutrition Department, Chapman University, Orange, California, U.S.A. (<http://www.leatherheadfood.com/>).*
30. Wada, L., and B. Ou, 2002. Antioxidant Activity and Phenolic Content of Oregon Canenerries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry (50): 3495-3500.*
31. Wang, S.Y., and H.S. Lin, 2000. Antioksidant Activitiy in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry and Strawberry Varie with Cultivar and Development Stage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry (48): 140-146.*
32. Zafrilla, P., and F. Ferreres, F.A. Tomás-Barberán, 2001. Effect of Processing and Storage on the Antioxidant Ellagic Acid Derivatives and Flavonoids of Red Raspberry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry (49): 3651-3655.*

