

# 蓝莓果实中营养成分的生物学功能

贺 强, 吴立仁

(黑龙江省农业科学院 浆果研究所, 黑龙江 绥化 152204)

**摘 要:** 整理分析了蓝莓果实中果胶、微量元素 K、维生素、花青素等成分的功能与功效; 阐述了蓝莓具有降低胆固醇、防止冠状动脉硬化、抑制动脉内斑块的形成和预防多种癌症的多种营养保健功能。以期对蓝莓果实成分的分析 and 为蓝莓产品的开发提供借鉴。

**关键词:** 蓝莓; 成分; 营养保健; 功效

**中图分类号:** S 668.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)24-0222-03

蓝莓(Blueberry)属于杜鹃花科越桔属植物, 学名越桔。果实呈蓝色, 并披一层白色果粉, 果肉细腻, 果味酸甜, 风味独特。蓝莓果实营养丰富, 而且具有良好的防脑神经老化、强心、抗癌等保健作用。蓝莓浆果中有特殊作用的化合物能够防御自由基的氧化作用。蓝莓中的花青素抗自由基氧化能力是 VC 的 20 倍, 是 VE 的 50 倍, 尤其是其体内活性, 更是其它抗氧化剂无法比拟的。在保护视力方面, 花青素是一种已知具有辅助功效的物质之一。而蓝莓产品是最好的花青素来源。蓝莓适应性强, 喜酸性土壤, 一般要求 pH 在 5.5 以下; 耐贫瘠, 抗寒、抗旱能力强, 喜冷凉气候; 4 月中旬开花, 7~11 月陆续结果。我国的蓝莓品种主要来源于美国和日本, 现已引进适宜我国南北各地种植的品种 100 多个, 适合在全国各气候条件下栽培。其中矮丛蓝莓适于在我国东北地区种植、北高丛蓝莓和半高丛蓝莓适宜在我国东北以南和长江以北大部分地区种植、南高丛蓝莓和兔眼蓝莓适宜在我国长江以南的地区种植。我国蓝莓的种植区域广阔, 加上保护地栽培的应用为建立蓝莓的周年生产供应提供了保证。目前蓝莓全国种植面积不足 700 hm<sup>2</sup>。据估算, 如果产量按 1 500 kg/667 m<sup>2</sup>、市场最低售价(鲜果)按 20 元/kg 计算, 则 667 m<sup>2</sup> 可收入 3 万元, 其经济效益十分可观, 是苹果、桃等大众品种收益的 20 多倍。因此种植蓝莓必将成为我国一项新兴的快速致富产业<sup>[1]</sup>。

## 1 蓝莓的营养价值及保健功能

### 1.1 蓝莓的营养成分

蓝莓含有丰富的碳水化合物、蛋白质、维生素、矿物质等。据测定, 每 100 g 蓝莓含蛋白质 0.5 g, 脂肪 0.1 g, 碳水化合物 12.9 g, 钙 8 mg, 铁 0.2 mg, 磷 9 mg, 钾 70 mg, 钠 1.0 mg, 锌 0.26 mg, 硒 0.1 mg。

### 1.2 蓝莓的保健功能

蓝莓果实不仅营养价值高, 而且甜酸适度、风味好, 含有大量对人类健康有益的物质, 包括抗氧化物(VA、VC、VE)、鞣酸、叶酸、抗菌成分和丰富的食用纤维等, 概况起来有以下几方面的保健功能。一是蓝莓果实的 VMA(花色苷色素)对眼睛有良好的保健作用, 能够减轻眼的疲劳及提高夜间视力; 二是具有保护毛细血管及抗氧化的作用。美国农业部人类营养研究中心的研究报告显示, 蓝莓是它们曾经研究过的 40 多种水果和蔬菜中含抗氧化植物营养成分最丰富的一种资源; 三是抑制血小板凝固, 预防血栓的形成及动脉硬化; 四是具有增强关节及软组织的功能; 五是对患有糖尿病及糖尿病引起的视网膜症都有医疗效果, 并具有预防白内障的作用; 六是具有抗尿路感染的医疗效果, 如美国妇女常用蓝莓汁来调制鸡尾酒, 经常饮用以抵抗泌尿系统感染、心脏疾病, 延缓衰老; 七是蓝莓果实含有抗癌性物质, 这种物质能使癌细胞急速增殖的酶活性受到抑制; 八是对与心血管疾病发生有关的活性酶有很强的抑制作用<sup>[2]</sup>。

## 2 蓝莓中主要成分的营养保健功能

### 2.1 蓝莓中果胶的保健功能

蓝莓中果胶含量丰富, 果实中的果胶含量高达 (0.3 g/73 g 鲜重), 是苹果、香蕉果胶含量的 1.4~3.0 倍。果胶是一类多糖的总称。存在于植物的细胞壁和细胞内层, 为内部细胞的支撑物质<sup>[3]</sup>。果胶是高档的天然食品添加剂和保健品, 在食品上作胶凝剂、增稠剂、稳

**第一作者简介:** 贺强(1985-), 男, 农业推广硕士, 现从事浆果资源育种及栽培等研究工作。

**通讯作者:** 吴立仁(1965-), 男, 副研究员, 硕士生导师, 现主要从事果树育种, 资源收集整理及果树生理栽培技术的研究工作。  
E-mail: jgyjs@263.com。

**收稿日期:** 2010-09-29

定剂、悬浮剂、乳化剂、增香增效剂。果胶还是一种水溶性膳食纤维一般不能被人体内唾液、胃液、胰液、肠液中的酶类所分解,只在人体大肠内被微生物发酵产生的酶分解,不溶于醇和脂类,溶于水/油相液体,可用于食品和静脉注射,没有急性毒副作用,长期无限量食用没有任何毒副作用。

果胶堪称“人体健康的平衡素”,科学研究发现果胶能够清除体内未消化乳糜脂肪、胆固醇和重金属及肠道毒废物质,调节餐后血糖、肠道微生态平衡,促进有益菌增殖,从而可有效预防和辅助治疗心脑血管疾病(心脏病、脑中风、高血压、高血脂)、糖尿病、癌症、便秘、超重和肥胖等多种现代“文明病”<sup>[4]</sup>。

## 2.2 蓝莓中钾的保健功能

蓝莓中钾的含量也非常高,每 100 g 蓝莓鲜果中含有高达 70  $\mu\text{g}$  的钾,钾的大部分生理功能都是在与钠协同作用中发挥的,可调节细胞内适宜的渗透压和体液的酸碱平衡,参与细胞内糖和蛋白质的代谢,维持正常的神经兴奋性、心肌运动和体内钾、钠离子的平衡,具有降血压作用<sup>[9]</sup>。可见钾对人体的作用相当重要。

## 2.3 蓝莓中维生素的保健功能

蓝莓果实营养丰富,据测定每 100 g 蓝莓鲜果中含 VC 高达 53 mg, VA 高达 81 ~ 100 国际单位、VE 2.7 ~ 9.5  $\mu\text{g}$ ,是其它水果如苹果、葡萄的几倍至几十倍。蓝莓含卡路里较少,所以热量低,可以大量食用。

**2.3.1 VA 的作用** VA 可促进眼内感光色素的形成,防止夜盲症和视力减退;有抗呼吸系统感染的作用;有助于祛除老年斑,促进发育,强壮骨骼,维护皮肤、头发、牙齿、牙床的健康;外用有助于对粉刺、脓包、疖疮、皮肤表面溃疡等症的治疗;有助于对肺气肿、甲状腺机能亢进症的治疗<sup>[9]</sup>。

**2.3.2 VC 的作用** 蓝莓果实 VC 含量很高,是苹果的几十倍,被誉为“浆果之王”。VC 可促进骨胶原的生物合成,利于伤口愈合;促进氨基酸中酪氨酸和色氨酸的代谢,延长肌体寿命;改善铁、钙和叶酸的利用;改善脂肪和类脂特别是胆固醇的代谢,预防心血管病;促进牙齿和骨骼的生长,防止牙床出血;增强肌体对外界环境的抗应激能力和免疫力<sup>[7]</sup>。

**2.3.3 VE 的作用** VE 是一种脂溶性维生素,又称生育酚,是最主要的抗氧化剂之一。人体正常的呼吸、新陈代谢等过程都会产生氧化作用,体内的氧会转化成一种极不稳定的物质—自由基。若自由基产生过量,则会破坏健康的细胞,加速机体的衰老进程并诱发癌症、心脑血管疾病等。VE 能有效清除体内的自由基,保护细

胞膜、皮肤、血管、心脏、眼睛、肝脏及乳房等组织,减少罹患动脉硬化等疾病的机率。

VE 不能由人体自身合成,必须从外界食物中摄取。VE 广泛存在于一些动植物食品中,但在食物的加工、食用油的精炼等过程中均会遭到很大的破坏。因此,要想获得充足的 VE,应该适当食用 VE 补充剂。

## 2.4 蓝莓中花青素的保健功能

蓝莓果实中含有的花青苷色素含量相当高,对从美国引进的 14 个品种的蓝莓果实分析测定,100 g 蓝莓鲜果中花青苷色素含量高达 163 mg,蓝莓中的花青素抗自由基氧化能力是 VC 的 20 倍,是 VE 的 50 倍,尤其是其体内活性,更是其它抗氧化剂无法比拟的。

蓝莓产品是最好的花青素来源。蓝莓中的“花青素”是维护眼睛健康、预防视力受损的重要元素,其功能在于保护眼睛的微血管,进而促进血液循环;同时更有加速视紫质朴(Visualpurple)再生的能力,而视紫质朴正是良好视力不可或缺的东西,在保护视力方面,花青素是一种已知具有辅助功效的物质之一。

蓝莓果实中的花青素(Anthocyanins)可以帮助预防动脉内斑块的形成和多种癌症。现代研究表明:蓝莓果中的活性成分是花色素苷和黄酮类物质,花色素苷具有防止视网膜蛋白质变性引起的白内障,延缓衰老,防止细胞蜕变,可以抑制血小板聚集,能有效预防大脑病变、动脉硬化,有抑菌、杀菌、抗肿瘤、抗辐射等功能。Yi 研究蓝莓花色素苷等多酚物质对 HepG2 肝癌细胞生存能力和细胞凋亡的影响,发现花色素苷抑制肝癌细胞数目的增长。Wang 研究证明,长时间吃蓝莓能够降低由于缺血或再灌注导致的凋亡和脑梗死。Youdim 认为蓝莓花色素苷能够保护内皮细胞由于调节氧化和炎症的伤害所造成的紧张性刺激。这可能对防止血管疾病和与年龄有关的神经系统的伤害是有益的。Francis C. Lau 发现蓝莓提取物能够使与年龄有关神经信号转导,与认知能力衰弱有关的信号发生逆转<sup>[8]</sup>。蓝莓花色素苷具有供氢能力,与自由基结合,使之还原为惰性化合物或是稳定的自由基,从而可以清除机体内过多的有害自由基。经自由基是毒性最大的活性氧,对细胞内 DNA 的破坏作用最大。

根据美国营养学家建议,每天食用蓝莓产品 40 ~ 80 g,可以达到眼睛保健的目的。正是这一原因,美国教育部从 2000 年开始,将蓝莓列为中小学生学习眼睛的营养配餐食品,并要求每人每周至少食用一杯蓝莓鲜果或加工品。

### 3 蓝莓的其它营养保健功能

在我国古代医学书籍中,有很多关于越桔入药的记载。而现在欧美国家对蓝莓的营养保健功能也进行了大量研究,特别是在蓝莓的抗氧化、抗衰老、改善记忆和视力、消炎抗菌、治疗心血管疾病等方面。蓝莓的很多保健功能都和它的抗氧化能力有关。美国农业部人类营养中心(HNRCA)的研究人员比较了40多种新鲜水果和蔬菜的抗氧化活性,发现蓝莓是所有样品中抗氧化能力最高的。美国农业部(USDA)制定了一种抗氧化能力的测定方法,即氧自由基吸收法(ORAC),可用于食品抗氧化能力的测试。测定结果表明,每100 g 蓝莓的抗氧化值ORAC为2 400,而100 g 橙子为750,花椰菜为890。蓝莓的强抗氧化能力可减少人体代谢副产物自由基的生成,而自由基对人类衰老和癌症的发生具有某种关系,HNRCA实验室通过动物实验还发现,饲喂蓝莓可提高实验鼠的记忆力和智能<sup>[10]</sup>。

罗杰斯大学(Rutgers)Howell 博士研究发现,蓝莓中含有一种化合物可防止细菌附着在尿道壁的细胞上,从而对预防尿路感染具有益处。此外蓝莓中还含有某些具有特殊医疗保健作用的化合物,可减少心血管病,防止尿路感染,增强胶原质,调节血糖,改善夜视,减少HIV病毒的复制和治疗腹泻等。

加州大学戴维斯分校(UCDavis)的科学家发现,蓝莓可减少人体中“坏”的胆固醇的积累。蓝莓浆果中的抗氧化能力和有特殊作用的化合物能够防御自由基的氧化作用。日本的研究人员用蓝莓浆果有助于眼睛的毛细血管的完整性而减少斑点退化变性,进而有保护视力的作用<sup>[11]</sup>。

蓝莓还是一种高纤维食品,145 g 蓝莓中至少含有

2.9 g 纤维,因此可以作为日常饮食中纤维的良好来源。蓝莓还是一种低热量的食品,1/2杯蓝莓仅含42卡路里的热量。在日本和美国都将蓝莓列于抗癌食品的首位。美国最有影响的健康杂志《Prevention》称蓝莓为“神奇果”。1999年另一家非常受欢迎的杂志《Eat Well》把蓝莓浆果评为“年度水果”。经常食用蓝莓制品,可明显地增强视力,消除眼睛疲劳;营养皮肤;延缓脑神经衰老;对由糖尿病引起的毛细血管病有治疗作用;增强心脏功能;预防老年痴呆。正是由于蓝莓的营养及药用功能,使得国际粮农组织将其列为人类五大健康食品之一。

#### 参考文献

- [1] 王传永,吴文龙,於红等.兔眼蓝莓果在南京地区的生长和结实情况[J].植物资源与环境 1998 7(3): 28-32.
- [2] 杨丽勇.蓝莓的营养保健功能及其产品开发[J].中国食物与营养 2007(4): 3-5.
- [3] 顾嫻,王传永,贺善安.兔眼蓝莓果品种实养分测定[J].植物资源与环境 1998 7(3): 33-37.
- [4] 张跃起.美国蓝莓首登华夏大地[J].农副产品开发,2000(12): 27-29.
- [5] 顾嫻,贺善安.蓝浆果与蔓越桔[M].北京:中国农业出版社,2002: 5-9.
- [6] 杨朝霞,张丽,李朝阳.花生四烯酸的营养保健功能[J].食品与药品 2005(1): 25-33.
- [7] 闫和雷.蓝莓业开发大有前景[J].中国农村小康科技 2004(5): 1-8.
- [8] 胡雅馨,李京,惠伯棣.蓝莓果实中主要营养及花青素成分的研究[J].食品科学 2006(10): 1-5.
- [9] Dweikat M, Lyrene P M. Adventitious shoot production from leaves of blueberry cultured *in vitro* [J]. HortScience 1998, 23: 269-273.
- [10] WU Lin, LI Ya-dong, ZHANG Zhi-dong et al. Comparison of flooding tolerance ability among different blueberry cultivars in China [J]. Acta Horticulturae 2002, 574: 261-266.

## Discussions on the Biological Function of Nutrients in Blueberry Fruit

HE Qiang, WU Li-ren

(Institute of Berry, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences Suiling, Heilongjiang 152204)

**Abstract:** The function and effectiveness of the pectin, trace elements K, vitamins, anthocyanins and other components in blueberry fruit were analyzed. The blueberries lower cholesterol and prevent coronary artery disease, arterial plaque formation inhibition and prevention a variety of many types of cancer and other nutrition and health care functions of blueberries were expound. For the analysis of fruit components and product development to provide a reference.

**Key words:** blueberry; composition; nutrition and health; effectiveness