

文章编号: 1000-5692(2004)03-0295-04

# 黑桃果实营养成分分析

仲山民<sup>1</sup>, 何照斌<sup>2</sup>

(1. 浙江林学院 工程学院, 浙江 临安 311300; 2. 浙江省常山县林业局, 浙江 常山 324200)

**摘要:** 分析测定结果表明, 黑桃果实不论大小, 成熟时的水分含量均高达 88% 左右, 为多汁水果。果实富含 4 种糖, 5 种有机酸。含量的高低次序均为: 蔗糖>果糖>葡萄糖>棉籽糖, 苹果酸>柠檬酸>乙酸>草酸>琥珀酸。果实含有 4 种维生素及多种矿物质; 大果和小果分别含有 14 种和 9 种游离氨基酸, 但都以苏氨酸和组氨酸为主, 两者之和分别占大果和小果所含氨基酸总量的 72.63% 和 70.63%; 大果和小果都含有 15 种水解氨基酸, 其中人体必需氨基酸 8 种, 所占比例大果为 33.51%, 小果为 28.36%。此外, 水解氨基酸中酸性氨基酸占绝对优势, 大果中占 52.58%, 小果中占 49.19%。表 5 参 12

**关键词:** 植物学; 黑桃; 果实; 营养成分

**中图分类号:** S662.1; R151.3      **文献标识码:** A

黑桃, 又名乌桃, 属蔷薇科 Rosaceae 桃 *Prunus persica* 中的南方品种群硬肉桃亚群<sup>[1~4]</sup>, 是 20 世纪 80 年代才被发现的我国目前罕见的农家桃品种, 也是目前世界上惟一的黑肉桃品种。原产于我国浙西地区, 为高山自然野生, 现已有农户栽植, 主要分布在浙江省常山县的新桥乡、金源乡及其毗连的淳安县、衢县和开化县等地。黑桃果实皮紫肉红, 汁液多, 酸甜适中, 口感爽脆独特, 有浓郁的蜂蜜风味。据报道<sup>[5,9]</sup>, 黑桃具有较高的药用和保健价值, 是目前非常稀少的集食用和抗病保健于一体的珍贵水果。1996 年被列入国家林业部的“新品种新技术中间试验项目”<sup>[7]</sup>。黑桃果实成熟于 8 月中下旬至 9 月上旬。此时正值南方水果淡季, 有调节水果市场作用, 发展前景十分广阔。为了科学、合理有效地开发利用这一宝贵资源, 我们对其果实进行了较为系统全面的营养成分分析。

## 1 材料与方法

### 1.1 分析材料

分析样品为充分成熟的鲜果, 分大果(单果质量 $\geq 100$  g)和小果(单果质量 $< 100$  g) 2 种类型, 均取自于浙江省常山县新桥乡的岩背村西岭岗。

### 1.2 分析方法<sup>[8~11]</sup>

含水量采用常压恒温干燥法测定; 可溶性固形物采用 WYT-4 型手持糖量计测定; 可溶性糖、有机酸、 $\beta$ -胡萝卜素、维生素 B 和维生素 C 等分别用不同的溶液提取, 定容, 过 0.45  $\mu$ m 微孔滤膜及 SEP-PAK<sub>18</sub> 小柱或过 0.5 m 有机膜, 滤液分别用 HPLC 法测定; 氨基酸中的游离氨基酸和水解氨基酸

收稿日期: 2004-04-12; 修回日期: 2004-05-31

作者简介: 仲山民(1963-), 男, 江苏泰兴人, 副教授, 博士, 从事名特优果树林产品的加工与分析研究。E-mail: zhongsm2002@zjfc.edu.cn

也采用上法测定；无机元素则采用岛津 AA-6200 原子吸收光谱仪测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 果实水分与糖组分分析

由表 1 可知：①黑桃果实不论大小，成熟时其水分含量和可溶性固形物含量都比较高，而且也基本一致，差异不明显。②黑桃果实不仅含糖量丰富，大果含  $97.9 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，小果含  $108.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，而且所含糖的种类较多，大、小 2 种类型的果实中都至少含有 4 种糖：蔗糖、葡萄糖、果糖和棉籽糖，但均以蔗糖为主，其含量分别占总糖量的 46.17%（大果）和 72.35%（小果）。③黑桃果实中葡萄糖与果糖的含量近乎 1:1。④黑桃果实大小不同，其所含的还原糖量差异较大，导致其占总糖的比例明显不一，进而在营养价值方面产生一定的差异。大果中的糖更容易被人体吸收利用，故其营养价值比小果更高些。这一结果可能与大果和小果的发育程度及其所含成分的转化程度有关。

表 1 黑桃果实中水分和糖含量

Table 1 The contents of water and sugars in the fruit of black peach

类型	水分和糖含量/ ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )							还原糖/	
	水分	可溶性固形物	葡萄糖	果糖	棉籽糖	蔗糖	还原糖	总糖	总糖
大果	881.2	125.0	17.6	18.0	17.1	45.2	52.7	97.9	0.54
小果	886.2	123.0	11.5	12.6	5.9	78.5	30.0	108.5	0.28
平均	883.7	124.0	14.6	15.3	11.5	61.9	41.4	103.2	0.41

### 2.2 果实有机酸分析

由表 2 可知：黑桃果实不论大小都含有草酸、苹果酸、乙酸、柠檬酸和琥珀酸 5 种有机酸。各酸含量的高低次序均为：苹果酸 > 柠檬酸 > 乙酸 > 草酸 > 琥珀酸。其中，苹果酸占绝对优势，它占总酸的比例大果为

表 2 黑桃果实的有机酸含量

Table 2 The content of organic acids in the fruit of black peach

类型	草酸/ ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	苹果酸/ ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	乙酸/ ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	柠檬酸/ ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	琥珀酸/ ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	总量/ ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
大果	0.12	8.42	0.23	3.67	0.03	12.47
小果	0.12	12.79	0.14	0.57	0.03	13.65
平均	0.12	10.61	0.19	2.12	0.03	13.06

67.52%，小果为 93.70%，均超过总酸量的 2/3，表明黑桃果实的有机酸含量应以苹果酸来表示，此外，大果的总酸量略低于小果，说明大果的发育程度较小果高，有机酸的转化比小果更充分些。

### 2.3 果实维生素分析

表 3 结果表明：黑桃 2 种类型果实中都含有维生素 C、烟酸、烟酰胺和  $\beta$ -胡萝卜素 4 种维生素，其中作为维生素 A 源的  $\beta$ -胡萝卜素含量明显高于普通的桃、梨、苹果 *Malus pumila*、葡萄 *Vitis vinifera*、香蕉 *Musa acuminata* 等水果种类及其品种，但低于柑橘、杏 *Prunus armeniaca* 和枇杷 *Eriobotrya japonica* 等水果中的含量<sup>[12]</sup>。烟酸

表 3 黑桃果实的维生素含量

Table 3 Vitamin content of the fruit of black peach

类型	维生素 C/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	烟酸/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	烟酰胺/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	$\beta$ -胡萝卜素/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
大果	2.4	2.19	5.32	2.0
小果	6.3	1.64	微量	1.5

和烟酰胺的含量约为普通桃品种的平均水平。维生素 C 含量较普通桃品种低，可能与黑桃果实成熟于 8~9 月的高温季节中，使其所含的维生素 C 容易遭受损失有关。此外，由表 3 可见，小果中的维生素 C 含量明显高于大果，这与小果中的有机酸含量较高关系密切，因为有机酸的存在对维生素 C 有着良好的保护作用。

### 2.4 果实矿物质分析

由表 4 可知：4 种具有重要药理活性的微量元素铁、锌、铜、锰和 2 种常量元素钙、镁在不同类

型的黑桃果实中均有存在,且含量都比常见的桃品种要高<sup>[12]</sup>。

## 2.5 果实氨基酸分析

果实中蛋白质营养价值的高低,取决于其所含氨基酸的种类和数量,尤其是必需氨基酸的种类、含量及相

互比例。由表 5 可知: ①大果中含有 14 种游离氨基酸,其中人体必需氨基酸 7 种,其含量占游离氨基酸总量的 76.57%; 而小果中只检出 9 种游离氨基酸,其中人体必需氨基酸仅 4 种,但所占比例也达到 71.23%。黑桃果实所含的游离氨基酸中,以苏氨酸最为丰富,它在大果和小果中分别占各自氨基酸总量的 57.11% 和 61.00%; 其次是组氨酸。这 2 种人体必需氨基酸的总和就分别占大果、小果所含氨基酸总量的 72.63% 和 70.63%。②大、小果实中,均含有 15 种水解氨基酸,总量分别达干质量的 20.673 g·kg<sup>-1</sup> 和 21.864 g·kg<sup>-1</sup>, 两者相差不大。其中,人体必需氨基酸都有 8 种,它们在各自氨基酸总量中所占的比例分别为大果 33.51%, 小果 28.36%。在水解氨基酸中,酸性氨基酸占绝对优势,大果中占 52.58%, 小果中占 49.19%。③不同类型果实中,不论是游离氨基酸,还是水解氨基酸,均未检出色氨酸与胱氨酸,可能是果实本身不含有或含量极微,也有可能是这 2 种氨基酸在盐酸水解过程中易被分解破坏,故应分别改用碱水解和过甲酸氧化来进行提取测定。

表 4 黑桃果实的矿物质含量

Table 4 Mineral content of the fruit of black peach

类型	微量元素 (干质量计) / (mg·kg <sup>-1</sup> )				常量元素 (干质量计) / (mg·kg <sup>-1</sup> )	
	铁	锌	铜	锰	钙	镁
大果	30.7	10.9	4.4	3.7	332.0	486.0
小果	17.5	5.5	4.1	4.1	588.0	607.0
平均	24.1	8.2	4.3	3.9	460.0	546.5

表 5 黑桃果实的氨基酸含量

Table 5 The content of amino acids in the fruit of black peach

氨基酸种类	游离氨基酸 (以鲜质量计) / (mg·kg <sup>-1</sup> )		水解氨基酸 (以干质量计) / (mg·kg <sup>-1</sup> )	
	大果	小果	大果	小果
异亮氨酸 Ile	2.2	0.6	823.5	792.6
亮氨酸 Leu	微量	0	319.7	1392.4
赖氨酸 Lys	1.3	0	1725.9	微量
蛋氨酸 Met	0	0	538.9	51.9
苯丙氨酸 Phe	1.6	0	469.5	767.3
苏氨酸 Thr	137.7	142.5	1157.5	1042.2
缬氨酸 Val	4.4	0.8	709.2	1001.0
组氨酸 His	37.4	22.5	1182.3	1148.8
合计	184.6	166.4	6926.5	6196.2
天门冬氨酸 Asp	16.2	21.0	9168.8	8406.3
谷氨酸 Glu	8.1	14.2	1702.0	2339.4
丙氨酸 Ala	7.0	13.3	759.4	1203.1
丝氨酸 Ser	23.0	17.4	1005.9	1997.0
甘氨酸 Gly	1.8	1.3	640.9	1165.9
酪氨酸 Tyr	0.4	0	469.5	538.6
精氨酸 Arg	微量	0	微量	微量
合计	56.5	67.2	13746.5	1650.3
酸性氨基酸	24.3	35.2	10870.8	10745.7
碱性氨基酸	38.7	22.5	2908.2	1148.8
氨基酸总量	241.1	233.6	20673.0	21846.5
必需氨基酸占氨基酸总量的百分比/%	76.57	71.23	33.51	28.36

## 3 小结与讨论

黑桃是 20 世纪 80 年代发现的原产于我国浙西山区的一个稀有农家桃品种。其果色诱人, 风味独特, 丰产性好, 抗病虫能力强, 而且成熟于南方水果淡季, 对水果市场有一定的调节作用。目前还处

于野生或半野生状态, 无污染, 因此, 符合消费者的消费心理, 具有很好的开发利用价值。

黑桃果实不论大小, 成熟时水分含量均高达 88% 左右, 为多汁水果; 果实富含 4 种糖 5 种有机酸, 其含量的高低次序均为蔗糖 > 果糖 > 葡萄糖 > 棉籽糖, 苹果酸 > 柠檬酸 > 乙酸 > 草酸 > 琥珀酸; 果实含有维生素 C、烟酸、烟酰胺和  $\beta$ -胡萝卜素 4 种维生素; 铁、锌、铜、锰、钙和镁 6 种重要的矿物质含量较高; 大果、小果所含的游离氨基酸种类分别有 14 种和 9 种, 但都以苏氨酸最为丰富, 其次是组氨酸, 这 2 种人体必需氨基酸的总和分别占大果、小果所含氨基酸总量的 72.63% 和 70.63%; 大果和小果都含有 15 种水解氨基酸, 其中人体必需氨基酸 8 种, 所占比例大果为 33.51%, 小果为 28.36%; 此外, 水解氨基酸中酸性氨基酸占绝对优势, 大果中占 52.58%, 小果中占 49.19%。

黑桃是目前世界上惟一的黑肉桃品种, 其果肉紫红色, 非常独特, 除鲜食外, 可进行深度加工, 制成黑桃罐头、黑桃汁及其饮料、黑桃果冻等系列保健产品, 以充分发挥其价值, 变资源优势为产品优势和经济优势, 从而达到开发利用, 扩大生产的目的。

### 参考文献:

- [1] 詹慧杰. 乌桃及其生物学特性介绍[J]. 浙江农业科学, 1994, (1): 47.
- [2] 张和喜, 金有明. 乌桃生物学特性及其丰产栽培技术[J]. 浙江农业科学, 1995, (6): 309—310.
- [3] 叶国盛. 桃中珍品——黑桃皇后[J]. 中国土特产, 1997, (6): 29.
- [4] 叶国盛. 衢州黑桃[J]. 植物杂志, 1998, (3): 11.
- [5] 农村百事通编辑部. 稀有保健水果——黑桃[J]. 农村百事通, 2003, (1): 37.
- [6] 叶国盛. 珍稀桃树品种——乌桃[J]. 河南农业, 1997, (4): 6.
- [7] 黄翔, 赵瑞慈, 方树古. 衢州乌桃及其果汁的加工技术[J]. 中国果菜, 2001, (5): 29.
- [8] 杨月欣, 王光亚. 实用食物营养成分分析手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002.
- [9] 靳敏, 夏玉宇. 食品检验技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.
- [10] 仲山民, 田荆祥, 吴美春. 悬钩子果实的营养成分分析[J]. 浙江林学院学报, 1993, 10(4): 485—489.
- [11] 敖常伟, 惠明, 李忠海, 等. 松乳菇营养成分分析及松乳菇多糖的提取分离[J]. 食品工业科技, 2003, (9): 77—79.
- [12] 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所. 食物成分表(全国代表值)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000.

## Analysis of nutrients of *Prunus persica* cv. Heitao fruit

ZHONG Shan-min<sup>1</sup>, HE Zhao-bin<sup>2</sup>

(1. School of Engineering, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 2. Forest Enterprise of Changshan County, Changshan 324200, Zhejiang, China)

**Abstract:** The nutrients of *Prunus persica* cv. Heitao fruits was determined and analyzed. The findings showed that black peach was a juicy fruit whose moisture was as high as 88% regardless of its size. The fruit of black peach contained 4 sugars and 5 organic acids. The contents of these sugars and acids were ranked as follows: saccharose > fructose > glucose > raffinose; malic acid > citric acid > acetic acid > oxalic acid > succinic acid. And it also contained 4 vitamins and various minerals. The big fruit and small fruit contained respectively 14 and 9 free amino acids of which the threonine and histidine were the major components. The sum of these two acids took up 72.63% of amino acid in big fruit and 70.63% in small fruit. There were 15 hydrolysis amino acids in both big and small fruits, 8 of which were essential to human body, with 33.51% in big fruit and 28.36% in small fruit. In addition, most of hydrolysis amino acid was acidic amino acid, which accounted for 52.58% in big fruit and 49.19% in small fruit. [Ch, 5 tab. 12 ref.]

**Key words:** botany; *Prunus persica* cv. Heitao; fruit; nutrition composition