

罗旭璐,张德国,李永和,等.樟叶越橘阴干果实的营养成分[J].江苏农业科学,2014,42(1):242-244.

# 樟叶越橘阴干果实的营养成分

罗旭璐,张德国,李永和,赵平

(西南林业大学西南山地森林资源保育与利用省部共建教育部重点实验室,云南昆明 650224)

**摘要:**对云南省武定县生产的樟叶越橘阴干果实的营养成分进行测定分析。结果表明,樟叶越橘阴干果实营养成分丰富,粗纤维含量高达 36.3%;含有 16 种氨基酸,氨基酸配比较合理,其中必需氨基酸含量占氨基酸总量的 38.9%,天门冬氨酸和谷氨酸等鲜味氨基酸含量丰富,占氨基酸总量的 26.2%;常量矿质元素含量为钾>钙>镁>磷>钠,具有典型的高钾低钠特征。说明樟叶越橘阴干果实具有较高的营养价值和保健价值。

**关键词:**樟叶越橘;果实;营养成分

**中图分类号:** S663.901 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)01-0242-02

樟叶越橘(*Vaccinium dunalianum*)是杜鹃花科(Ericaceae)越橘属(*Vaccinium*)植物<sup>[1]</sup>,常绿灌木,高 1~4 m;花冠淡绿带紫红色或淡红色,宽钟状;浆果球形,直径 4~12 mm,成熟时紫黑色,被白粉。花期 4~5 月,果期 9~12 月。生于山坡灌丛、阔叶林下或石灰山灌丛,主产于云南、四川、贵州、西藏等地,我国台湾以及锡金、不丹、印度(东北部)、缅甸(东北部)、越南亦有分布,在云南省境内则主要分布于云南西北部经滇中高原至滇南和滇东南<sup>[2-3]</sup>。其幼嫩叶芽,因形似雀嘴呈锥状,在云南彝族民间又称“雀嘴茶”,据记载自明代开始就作为一种茶代用品长期饮用至今,具有祛风除湿、舒筋活络等功效<sup>[4]</sup>。樟叶越橘还是一种富含咖啡酰熊果苷类物质的特殊资源植物, $p$ -羟苯基 6- $O$ -反式咖啡酰- $\beta$ - $D$ -吡喃葡萄糖苷的得率高达植物材料干质量的 22%<sup>[5]</sup>,因此对该植物进行进一步的研究与开发具有极其重要的应用价值和学术研究意义。

越橘属植物富含多种营养成分,并具有多方面的生理活性<sup>[6-7]</sup>。如同属植物蓝莓的果实是果中珍品,具有重要的营养保健价值和医疗价值<sup>[8]</sup>,一直受到国内外消费者的青睐,联合国粮农组织将其列为五大健康食品之一<sup>[9]</sup>。但是,目前为止关于樟叶越橘果实的营养成分分析及营养评价方面还未见报道。在民间将越橘果实阴干后保存食用的方法不仅可以延长食用时间,摄取营养物质,还可以用于中药<sup>[10]</sup>。本试验就樟叶越橘阴干果实的营养成分进行分析,为其营养、保健价值研究以及该植物资源的综合利用开发提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试樟叶越橘样品采自云南省武定县。武定县位于云南省中北部,楚雄彝族自治州东部,处于 26°11'0"N、101°55'0"E 与 25°20'0"N、102°29'0"E 之间,平均海拔 1 910 m,属亚热带高原季风气候,兼有大陆性气候和海洋性气候特点,立体气候

明显。新鲜果实于 2012 年 11 月随机采自生长结果良好的植株,室内阴干。

### 1.2 检测方法

蛋白质:参照国标 GB 5009.5—2010;总酸:参照国标 GB/T 12456—2008;可溶性固形物:参照国标 GB/T 8210—2011;维生素 C:参照国标 GB/T 6195—1986;总糖:参照国标 GB/T 5009.7—2008;粗纤维:参照国标 GB/T 5009.10—2003;氨基酸:参照国标 GB/T 5009.124—2003;矿质元素:参照国标 NY/T 1653—2008。

## 2 结果与分析

### 2.1 一般营养成分

糖是果实甜味的重要物质基础,糖含量与果实的成熟度呈正相关,可作为樟叶越橘果实品质的重要指标。表 1 中供试果实的糖含量较高,达 10% 以上。同时,酸味也是果实品质的重要指标之一,樟叶越橘果实中含酸量较低,在 1% 以下,味道偏微酸。糖酸比是衡量果实品质的重要指标,其与风味成正比,值越高,果实味越甜<sup>[11]</sup>。本次试验材料采于 11 月果实成熟期,其酸甜适度可口,风味独特。维生素 C 可预防坏血病、促进生长发育、增强体力、减轻疲劳等,检测结果发现维生素 C 含量相对较低,可能是果实阴干过程中受到部分损失所致。值得一提的是,供试果实中含有丰富的粗纤维,含量高达 36.30%,是有别于其他干果的一大特征,而粗纤维具有促进肠道排毒、防止便秘、预防结肠癌和治疗糖尿病等保健功能。

表 1 樟叶越橘阴干果实中营养成分的含量

营养成分	含量	营养成分	含量
总糖(%)	11.96	蛋白质(%)	2.50
总酸(%)	0.34	可溶性固形物(%)	1.93
维生素 C(mg/g)	0.001 6	粗纤维(%)	36.30

### 2.2 氨基酸含量

樟叶越橘阴干果实中氨基酸的种类和含量见表 2。表 2 表明,樟叶越橘阴干果实中共含有 16 种氨基酸(胱氨酸未检出),种类丰富;其中质量分数最高的为谷氨酸,占氨基酸总量的 15.71%;其次为天门冬氨酸、亮氨酸、精氨酸、苯丙氨酸、赖氨酸、缬氨酸和丝氨酸等,苏氨酸、组氨酸、脯氨酸和蛋氨酸含量则相对较低。必需氨基酸中除色氨酸外,共检测出 7

收稿日期:2013-05-06

作者简介:罗旭璐(1988—),女,硕士研究生,研究方向为植物化学。

E-mail:xl.doria@qq.com。

通信作者:赵平,博士,研究员,研究方向为植物化学。E-mail:

hypzhao@yahoo.com。

种;总氨基酸中必需氨基酸的含量较为丰富,达 38.9%;除蛋氨酸外,其他必需氨基酸的含量较高。天门冬氨酸和谷氨酸又称鲜味氨基酸,是主要的鲜味呈味物质,二者的含量丰富,占氨基酸总量的 26.18%,是供试果实的氨基酸特征。同时,作为药效氨基酸,天冬氨酸可降血压,抗疲劳,保护心脏;谷氨酸有助于调节神经衰弱,保护肝脏,治疗胃病以及美容等功效<sup>[12]</sup>,表明供试果实具有较高的保健价值。另外,表 2 还显示,氨基酸配比, $E/(E+N)=0.389$ , $E/N=0.637$ ,与 WHO/FAO 提出的 $E/(E+N)=0.4$ , $E/N=0.6$  相符( $E$ :必需氨基酸含量; $N$ :非必需氨基酸含量),表明其配比也较为合理。

表 2 樟叶越橘阴干果实中氨基酸的含量

氨基酸	质量分数 (%)	氨基酸	质量分数 (%)
天门冬氨酸#	0.20	酪氨酸	0.10
苏氨酸*	0.08	苯丙氨酸*#	0.12
丝氨酸	0.12	赖氨酸*#	0.12
谷氨酸#	0.30	组氨酸	0.05
甘氨酸#	0.11	精氨酸#	0.13
丙氨酸	0.11	脯氨酸	0.04
胱氨酸	未检出	氨基酸总量	1.91
缬氨酸*	0.12	必需氨基酸	0.74
蛋氨酸*#	0.02	非必需氨基酸	1.17
异亮氨酸*#	0.10	鲜味氨基酸	0.50
亮氨酸*#	0.18	药效氨基酸	1.28

注: \* 表示必需氨基酸;#表示药效氨基酸。

表 3 采用氨基酸比值系数法<sup>[13]</sup>对樟叶越橘阴干果实的氨基酸进行分析,以进一步揭示其营养价值。人体必需氨基酸,指人体不能合成或合成速度远不适应机体的需要,必需由食物蛋白供给,这些氨基酸称为必需氨基酸。将樟叶越橘果实中所含人体必需氨基酸与 FAO/WHO 1973 年修正的理想蛋白质人体必需氨基酸的模式谱进行比较,由表 3 可以看出其必需氨基酸组成中,其苏氨酸、缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸+酪氨酸、赖氨酸相对含量较高,均高于 WHO/FAO 模式谱,表明供试果实具有较高的营养价值。

表 3 樟叶越橘阴干果实中必需氨基酸占氨基酸总量的百分数

氨基酸名称	占氨基酸总量的百分数 (%)	WHO/FAO 模式谱 (%)
苏氨酸	4.24	4.0
缬氨酸	6.28	5.0
异亮氨酸	5.24	4.0
亮氨酸	9.42	7.0
苯丙氨酸+酪氨酸	11.50	6.0
赖氨酸	6.28	5.5

2.3 矿质元素含量

对樟叶越橘阴干果实中的矿质元素含量进行测定,其结果以及与膳食营养素参考摄入量(DRIs)比较,结果(表 4)表明,樟叶越橘果实中含有人体所需的钾、钙、镁、磷、锰、铁、锌等 9 种矿质元素。常量元素的分布规律为钾>钙>镁>磷>钠,钾含量为钠的 1 600 倍,具有典型的高钾低钠特征。高钾低钠可调解人体内渗透压平衡,有利于预防高血压病。而钾在人体内参与多种物质代谢和能量代谢,特别适合甲亢患者及对钾需求较大的人群。

表 4 樟叶越橘阴干果实中矿质元素

矿质元素	含量 (mg/kg)	膳食营养素参考摄入量 (mg/d)
钾	7 940	500 ~ 2 500
钙	4 200	300 ~ 1 200
镁	1 410	30 ~ 400
磷	803	150 ~ 1 000
锰	86.0	3.5
铁	26.5	0.3 ~ 25.0
锌	13.2	1.5 ~ 21.5
铜	7.8	0.4 ~ 2.0
钠	4.7	200 ~ 2 200

据研究报道,在自然界存在的 90 种元素中,人体内约含有 60 多种。到目前为止,已被确认与人体健康和生命有关的必需元素有 18 种,按其在体内含量的不同,分为大量元素和微量元素两大类<sup>[14]</sup>。每种元素都有其特殊的生理生化功能,它们对维持人体中一些决定性的新陈代谢作用非常大。樟叶越橘阴干果实中所含的大量元素钙、磷是人体必需元素,对促进大脑发育和骨骼的生长起重要作用。樟叶越橘阴干果实中所含的微量元素锰、镁、铁、锌、铜等参与人体多种酶的组成和(或)激活,对提高人体免疫力都有直接或间接的作用<sup>[15-16]</sup>。其中锰是重要酶的组成成分,也是许多酶的重要活化剂,锰还能刺激免疫器官的细胞增殖,大大提高具有吞噬、杀菌、抑癌、溶瘤作用的巨噬细胞的生存率;铁是人体内合成血红蛋白的主要原料之一<sup>[17]</sup>;锌是直接参与免疫功能的重要生命相关元素,因为它有免疫功能,故白血球中的锌含量比红血球高 25 倍<sup>[18]</sup>。因此,樟叶越橘果实是人体必需的大量元素和微量元素含量十分丰富的果品,有益于人体健康。

3 讨论

樟叶越橘果实为浆果,近圆形,呈蓝色,是地球上少有的真正的蓝色食物之一。果肉细腻,种子极小,其果味甜酸适度,风味独特,具有清新宜人的香气。富含糖分、有机酸、维生素 C 等多种营养成分,粗纤维含量高达 36% 以上。樟叶越橘果实中共有 16 种氨基酸,不仅氨基酸种类多,含量高,且氨基酸配比较为合理。含量较高的 4 种氨基酸依次为谷氨酸>天门冬氨酸>亮氨酸>精氨酸,其中谷氨酸和天门冬氨酸占氨基酸总量的 26% 以上。同时果实中还含有丰富的矿质元素,果实中大量元素含量为钾>钙>镁>磷>钠,具有典型的高钾低钠的特点;铁、锌、锰等微量元素含量也较为丰富。

樟叶越橘果实营养丰富,药用和保健价值高。而樟叶越橘是一种富含咖啡酰熊果苷类物质的特殊资源植物,迄今仍处于野生状态,且资源有限。随着国际市场对我国中草药保健功能认可度的不断提升,樟叶越橘不仅可以用于美容和保健产品开发,还可作为药食同源的植物资源,因此对樟叶越橘进行开发应用具有广阔的发展前景。

参考文献:

[1]侯宽昭. 中华种子植物科属词典[M]. 北京:科学出版社,1998: 509-510.  
[2]吴征镒. 云南种子植物名录:下册[M]. 昆明:云南人民出版社, 1984:1138-1145.

吕琛,李锋霞,马本学,等. 甜瓜成熟度检测技术研究进展[J]. 江苏农业科学,2014,42(1):244-246.

# 甜瓜成熟度检测技术研究进展

吕琛<sup>1,2</sup>,李锋霞<sup>1</sup>,马本学<sup>1,3</sup>,刘浩<sup>1</sup>,朱荣光<sup>1</sup>

(1. 石河子大学机械电气工程学院,新疆石河子 832003; 2. 新疆石河子职业技术学院,新疆石河子 832000;

3. 新疆兵团农业机械重点实验室,新疆石河子 832003)

**摘要:**甜瓜的成熟度是评价其品质的重要依据,也是影响消费者购买的主要因素。因此,甜瓜的成熟度检测对其生产及流通具有重要意义。本文主要介绍人为主观判断法、力-变形检测技术、声振动检测技术及电子鼻检测技术 4 种甜瓜成熟度检测方法的原理、国内外研究进展及优缺点,并对今后的研究方向提出展望。

**关键词:**甜瓜;成熟度;检测技术

**中图分类号:**S-33;S652.01 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)01-0244-03

甜瓜是我国重要的瓜果之一,果实甘甜,风味独特,营养丰富,并且具有治疗和保健等药用价值,备受广大消费者青睐。由于其经济价值高,多年来为我国经济发展和农民增收发挥了巨大作用<sup>[1]</sup>。甜瓜的成熟度是评价其品质的重要依据,也是影响消费者购买的主要因素<sup>[2]</sup>。对甜瓜的成熟度进行检测,既能保护消费者的利益,又可提高甜瓜的加工质量和出品等级,加大市场竞争力。为此,国内外许多科研工作者对甜瓜成熟度检测进行了研究。目前,甜瓜成熟度检测方法大致包括:人为主观判断法、力-变形检测技术、声振动检测技术及电子鼻检测技术等。

## 1 人为主观判断法

人为主观判断法是由人们通过购买或种植甜瓜所积累的多年经验,凭借自身观察品尝及甜瓜品种的生长方式等进行

主观判断甜瓜成熟度的方法。具体有以下 8 种:(1)根据果实发育时间判断。把每个授粉的雌花都挂上牌子,标明授粉日期,由当地生长季节的气候条件和该品种特性及生育期判断其成熟度。(2)根据果实外观特征判断。通常认为能充分表现该品种固有皮色、花纹、条纹和网纹特征的则标志其成熟。(3)根据果实硬度判断。有的品种在成熟的过程中会变软,用手指轻按近果脐的一端果面,开始发软者即为熟瓜。(4)根据果实香味判断。凡有香味的甜瓜品种,用鼻嗅闻其脐部,越香成熟度越高。(5)根据果柄离层判断。有的甜瓜品种成熟时,果柄处会产生离层,容易自然脱落,即所谓的“瓜熟蒂落”。(6)根据植株特征判断。有的甜瓜品种在成熟后,坐果节的卷须会干枯,坐果节叶片叶肉会失绿,叶片会变黄等。(7)水浮判断法。甜瓜成熟时,其密度变小,能浮于水面,由此可判断其成熟度。(8)抽样解剖法。切开甜瓜,观察果实的肉色、瓤色,品尝鉴别口感与风味,还可以观察种子的饱满程度,当达到该品种相应的甜度、风味、口感等固有特征时,可判断其成熟<sup>[3-4]</sup>。

长期以来,我国甜瓜成熟度的划分都是凭借人为主观判断,检测效率低、速度慢并且很难精确评价其品质,从而造成产品良莠混杂,降低了甜瓜的市场竞争力和销售价格<sup>[5]</sup>。但此方法为今后甜瓜实现成熟度无损检测研究提供了现实依据。

收稿日期:2013-05-24

基金项目:国家自然科学基金(编号:61263041);国家大学生创新创业训练计划项目(编号:201310759034)。

作者简介:吕琛(1986—),女,河南人,硕士研究生,助教,主要从事农产品品质智能化检测技术与分级装备研究。E-mail:lvchen520@sina.com。

通信作者:马本学,博士,教授,主要从事农产品品质智能化检测技术与分级装备研究。E-mail:mbx\_shz@163.com。

[3]方端征. 中国越橘属的研究[J]. 云南植物研究,1986,8(3):239-258.

[4]杨芳,邵金良,杨斌,等. 雀嘴茶营养成分的分析及评价[J]. 现代食品科技,2011,27(12):1516-1519.

[6]刘淑兰,吕秀莲,王晓军,等. 越橘的化学成分与药理活性研究进展[J]. 中医药学报,2006,34(6):53-54.

[7]刘会灵,曹建新. 越橘属植物的研究进展[J]. 天然产物研究与开发,2009,21(5):905-911,870.

[8]王姗姗,孙爱东,李淑燕. 蓝莓的保健功能及其开发应用[J]. 中国食物与营养,2010(6):17-20.

[9]Payne T J. Formulating with blueberries for health[J]. Cereal Foods World,2005,50(5):262-264.

[10]谢宗万. 全国中草药汇编(下册)[M]. 2版. 北京:人民卫生出版社,1996:588-589.

[11]杨维,王蜀,陈华兴. 云南引种不同蓝莓品种果实品质比较研究[J]. 现代农业科技,2011(9):137-138.

[12]姚翱,陶宁萍,王锡昌. 宝石鱼肉氨基酸组成及营养评价[J]. 现代食品科技,2009,25(4):447-450.

[13]刘刚,王辉,周本宏. 松茸氨基酸含量的测定及营养评价[J]. 中国食用菌,2007,26(5):51-52.

[14]宋皖英. 微量元素的生理生化功能与元素周期律[J]. 安徽教育学院学报,2003,21(3):50-51.

[16]张静,郝记明,吉宏武,等. 吉尾鱼酶解蛋白粉的营养组成与评价[J]. 现代食品科技,2008,24(4):387-389.

[17]敖日格尔,耿星河,苏亚拉图,等. 越橘阴干果实的营养成分[J]. 中国野生植物资源,2007,26(1):41-42.

[18]文光琴,聂飞,廖优江. 蓝莓果实理化成分含量比较分析与功能评价[J]. 江西农业学报,2012,24(1):117-119.