

# 常见果蔬中游离氨基酸含量的测定

黄艳 (广西分析测试研究中心, 广西南宁 530022)

**摘要** [目的]测定常见果蔬中游离氨基酸的含量。[方法]用氨基酸全自动分析仪测定了30种常见果蔬中各种游离氨基酸的组成。[结果]龙眼、香蕉、菠萝蜜、西瓜在30种果蔬中游离氨基酸总量最高,而红玫瑰葡萄、香梨、苹果、火龙果、猕猴桃中游离氨基酸含量相对较低。其中,荔枝、龙眼、西红柿、菠萝蜜中 $\gamma$ -氨基丁酸( $\gamma$ -GABA)含量较高;香蕉、西瓜、黄瓜、杏中游离苏氨酸含量高;樱桃、香蕉、甘蔗汁中游离丝氨酸含量较高;西红柿、西瓜、游离谷氨酸较高;百香果中游离脯氨酸高。[结论]研究可为进一步探究果蔬营养成分,开发新产品提供参考。

**关键词** 果蔬;游离氨基酸; $\gamma$ -氨基丁酸

**中图分类号** S601 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)09-04088-02

## Determination of Free Amino Acids in Common Fruits and Vegetables

HUANG Yan (Guangxi Center of Analysis and Test Research, Nanning, Guangxi 530022)

**Abstract** [Objective] To determine the content of free amino acids in common fruits and vegetables. [Method] Free amino acids in 30 kinds of fruit and vegetable samples were determined by automatic amino acid analyzer. [Result] The results showed that the free amino acids of longan, banana and jackfruit were the highest in the samples and red grape, pear, apple, pitaya, kiwifruit were the lowest. Litchi, longan, tomato and jackfruit contained higher  $\gamma$ -GABA. Banana, watermelon, cucumber, apricot contained higher threonine. Cherry, banana and sugarcane contained higher serine. Tomato and watermelon contained higher glutamic acid. Passionfruit contained higher proline. [Conclusion] The study could provide reference for further exploring nutrients in fruit and vegetable, broadening market and developing new products.

**Key words** Fruit and vegetable; Free amino acid;  $\gamma$ -GABA

果蔬的主要成分为碳水化合物(包括糖类、淀粉、纤维素、半纤维素、果胶等)、有机酸(包括苹果酸、柠檬酸、酒石酸等)、丹宁、苷类、芳香物质、含氮物质、色素物质以及人体所必需的一些维生素、矿物质、无机盐及酶。果蔬除了对人体健康有利外,对调节人们的口味也有重要的意义,饮食中适当地搭配果蔬,人们就可以烹调出各种口味、色香味俱全的菜肴。

氨基酸是构成蛋白质的基本单位,每种氨基酸对人体起到不同的作用,如苏氨酸(Thr)为人体必需,缺乏时会使人消瘦,甚至死亡;丝氨酸(Ser)有利于降低血液中的胆固醇浓度,防治高血压;谷氨酸(Glu)可以降低血氨,有解氨毒的作用,同时参与脑的蛋白和糖代谢,促进氧化,改善中枢神经活动,有维持和促进脑细胞功能的作用;脯氨酸(Pro)对高血压有一定的疗效。同时,一些氨基酸有着自己独特的滋味,呈现酸、苦以及鲜味,影响着食物的口感<sup>[1]</sup>。

笔者利用全自动氨基酸分析仪,对常见的30种新鲜果蔬进行游离氨基酸分析,从而进一步探究果蔬的营养成分,对其拓宽市场、开发新产品提供了基础数据参考。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 30种常见新鲜果蔬,购买于当地市场。主要试剂:18种氨基酸混合标准液、 $\gamma$ -氨基丁酸标准品, sigma 公司;

其他化学试剂均采用国产分析纯试剂。主要设备:L-8800日立自动氨基酸分析仪。

**1.2 方法** 样品制备:用干净的布将果蔬表面灰尘,杂质擦去,取可食部分匀浆,称取适量匀浆于容量瓶中,加水超声20 min,加入适量4%磺基水杨酸,用水定容至刻度,静置10 min,离心取上清液过0.45  $\mu$ m微孔滤膜,备用上机。

## 2 结果与分析

用氨基酸全自动分析仪测定了30种常见果蔬中各种游离氨基酸的组成(表1)。通过分析测试得知新鲜果蔬中含有丰富的游离氨基酸,种类齐全。试验发现,龙眼、香蕉、菠萝蜜、西瓜在30种果蔬中游离氨基酸总量最高,分别为5 666.5、5 636.6、4 166.6、4 521.9 mg/kg,而红玫瑰葡萄、香梨、苹果、火龙果、猕猴桃中游离氨基酸含量相对较低,猕猴桃中只含有120.6 mg/kg的游离氨基酸。荔枝、龙眼、西红柿、菠萝蜜中 $\gamma$ -GABA含量较高,其中龙眼果肉中的 $\gamma$ -GABA高达1 990 mg/kg;香蕉、西瓜、黄瓜、杏中游离苏氨酸含量高,香蕉和杏果实中苏氨酸都高于2 000 mg/kg;樱桃、香蕉、甘蔗汁中游离丝氨酸含量较高,其中香蕉游离丝氨酸含量达到1 715.8 mg/kg;西红柿、西瓜含有较高的游离谷氨酸,西瓜游离谷氨酸最高,含量为1 661.0 mg/kg;百香果中游离脯氨酸含量较高,含量达到1 354.6 mg/kg。

表1 30种常见果蔬中游离氨基酸的含量

mg/kg

果蔬	gaba	Asp	Thr	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Cys	Val	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	总量
水蜜桃	52.4	751.7	91.6	787.4	490.6	23.4	4.1	58.1	0.8	23.8	0.1	21.1	19.5	20.6	17.5	11.7	17.0	4.9	2 396.3
樱桃	11.7	53.9	196.9	1 673.9	67.9	225.2	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	1.5	10.0	18.4	6.5	8.5	47.8	0.0	2 324.7
新奇齐橙	375.7	174.1	194.6	193.5	66.5	825.9	16.6	102.8	13.1	25.4	5.2	8.5	14.4	16.2	33.6	67.2	24.8	938.4	3 096.5
红提子	37.1	71.3	151.5	29.2	103.0	17.2	4.0	110.5	6.2	15.4	0.5	11.5	19.2	11.9	14.6	14.4	24.2	830.8	1 472.5

接下表

**作者简介** 黄艳(1982-),女,广西南宁人,工程师,硕士,从事食品营养与天然产物分析研究,E-mail:hy3366811@163.com。

**收稿日期** 2013-03-22

续表 1

果蔬	gaba	Asp	Thr	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Cys	Val	Met	Ile	Leu	Tyr	Phe	Lys	His	Arg	总量
红玫瑰	23.5	373.4	234.2	0.0	27.2	0.0	2.9	17.0	10.1	12.3	7.4	17.5	12.9	12.1	5.2	10.2	7.0	5.8	778.7
葡萄																			
香梨	22.5	203.4	305.7	0.0	47.2	15.0	3.5	36.0	8.0	41.4	3.2	15.6	9.0	8.0	6.6	3.4	4.0	0.0	732.5
荔枝	1 390.3	122.1	249.9	6.1	113.3	81.7	26.3	810.9	12.9	49.5	7.8	16.6	16.9	35.7	8.7	55.9	13.6	188.2	3 206.4
龙眼	1 998.0	840.7	208.9	246.3	691.8	117.3	40.5	567.6	28.1	51.5	10.2	22.6	97.5	38.7	25.2	46.2	34.2	601.2	5 666.5
西瓜	89.5	180.4	119.8	241.3	1 661.0	39.1	29.2	60.9	12.5	59.2	100.5	94.0	43.9	39.7	58.5	62.1	72.1	558.2	4 521.9
哈密瓜	745.4	522.0	902.7	155.2	245.6	72.8	118.4	438.4	12.2	160.0	47.7	18.3	16.8	34.5	50.2	26.9	33.6	141.3	3 742.0
山竹	245.4	89.3	187.8	84.5	64.7	83.0	16.3	472.0	13.0	38.3	7.2	18.2	20.1	33.0	23.1	29.8	19.1	27.5	1 472.3
苹果(红富士)	5.3	120.0	17.6	32.0	44.5	8.9	1.4	3.0	6.4	3.5	3.4	4.1	0.7	1.4	1.8	7.7	4.1	2.0	267.8
芒果	44.9	103.0	125.9	77.3	223.7	50.3	5.5	318.2	10.4	14.8	8.6	6.0	5.6	9.2	10.1	24.3	7.5	252.9	1 298.2
菠萝	16.7	210.6	152.1	184.4	87.1	15.0	26.9	77.7	20.5	44.1	100.2	20.4	26.8	46.2	26.3	57.7	36.4	39.5	1 188.6
香蕉	221.0	149.1	2 189.3	1 715.8	3.0	71.2	56.5	96.3	5.2	63.2	2.5	15.2	75.5	12.4	16.2	140.7	580.8	222.7	5 636.6
火龙果(白)	2.7	20.8	42.0	6.8	72.8	215.4	1.7	4.6	2.7	17.2	1.7	3.3	3.6	28.8	37.5	18.1	15.6	232.2	727.5
猕猴桃	8.1	2.2	9.8	6.2	35.6	0.0	1.8	12.9	0.7	5.9	2.1	3.6	2.8	7.2	9.6	6.7	2.2	3.5	120.9
菠萝蜜	1 151.5	207.0	508.0	284.5	55.8	374.5	55.4	170.7	17.0	75.7	18.8	24.1	49.8	46.2	63.3	183.6	55.5	825.2	4 166.6
毛葡萄	183.6	37.4	572.3	78.4	181.8	192.3	13.3	406.9	8.3	78.1	16.6	59.9	49.7	27.9	30.1	6.3	48.4	514.6	2 505.9
甘蔗汁	30.4	300.0	479.1	1 017.7	17.4	13.1	20.4	403.7	38.3	94.0	4.4	28.9	17.1	38.2	20.1	20.8	26.8	19.3	2 559.3
杏	137.6	567.4	2 166.4	0.0	67.0	405.4	8.1	145.6	8.5	60.5	4.3	32.0	19.1	20.7	21.3	12.9	16.4	5.5	3 698.7
百香果	211.4	170.9	62.8	144.9	140.9	354.6	31.1	71.2	19.4	53.5	3.4	23.3	36.5	35.1	152.0	50.6	36.3	40.6	2 638.5
木瓜	286.0	81.2	575.7	0.0	20.1	7.0	587.7	75.4	17.3	34.4	95.0	13.8	25.4	22.6	28.3	32.2	7.6	58.2	1 967.9
芭蕉	725.4	157.9	476.3	216.6	28.9	0.0	33.6	133.1	114.3	269.5	25.0	76.3	237.8	57.8	125.0	88.6	265.3	151.3	3 182.7
绿葡萄	116.3	350.7	0.0	30.8	84.7	36.2	9.6	163.4	2.9	15.4	7.0	2.6	27.1	17.8	32.9	12.3	21.7	640.8	1 572.2
皇帝柑	322.6	234.4	0.0	387.3	8.9	602.0	12.7	39.1	0.0	15.6	8.5	2.7	28.1	19.2	35.9	43.0	8.6	417.7	2 186.3
西红柿	1 053.6	375.2	817.3	70.5	1 040.0	0.0	14.5	86.1	13.3	22.1	16.2	13.9	27.1	48.3	68.6	93.9	48.0	51.2	3 859.8
黄瓜	249.4	48.9	1 501.8	139.6	209.8	18.6	92.1	36.3	9.5	71.8	26.0	38.9	71.2	38.0	36.7	67.5	34.1	123.4	2 813.6
马蹄	227.7	133.6	620.1	450.9	244.3	0.0	32.9	113.9	7.4	63.9	29.0	24.6	19.7	42.0	41.0	283.1	55.7	607.4	2 997.2
胡萝卜	201.6	51.4	743.1	49.0	36.7	47.2	6.7	160.0	12.4	76.4	13.4	53.7	15.4	32.3	75.4	524.7	29.5	216.7	2 345.6

### 3 结论与讨论

常见新鲜水果蔬菜中游离氨基酸含量丰富,既富含人体必需的 8 种氨基酸,同时果实中还富含具有降低血压、改善脑功能、增强记忆及提高肝肾机能,安神、促进酒精代谢和消臭作用以及高效减肥等活性的  $\gamma$ -氨基丁酸<sup>[2]</sup>等。每种果蔬中所含有的各种游离氨基酸比例不同,因此根据其特性,可

为开发不同功能食品提供基础的数据参考。

### 参考文献

(上接第 4087 页)

### 3 结论

试验表明,温度 95 ℃ 热烫雪里蕻 3 min,在 0.05% 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液浸泡 30 min,对雪里蕻护绿有增效作用。在 0.03% 的 Zn 溶液中的护绿效果最好。单独采用锌离子的护绿效果并不突出,结合前期酶灭活处理,后期锌离子护绿处理的效果最好。

### 参考文献

- [1] 朱立新. 中国野菜开发与利用[M]. 北京:金盾出版社,1997:127-128.
- [2] 王敏,刘邻渭. 叶绿素及衍生物研究进展与护绿工艺分析[J]. 郑州轻工业学院学报,2001,5(3):17-19.
- [3] 张学杰,蔡同一. 绿色蔬菜在贮藏加工中绿色损失的机制、途径及其控制[J]. 食品工业科技,1999,4(5):25-26.

- [1] 蒋滢,徐颖,朱庚伯. 人类味觉与氨基酸味道[J]. 氨基酸和生物资源,2002,24(4):1-3.
- [2] 操家璇,李玉萍,熊向源,等.  $\gamma$ -氨基丁酸在开发功能性食品中的应用[J]. 河北农业科学,2008,12(11):52-54,69.
- [4] 焦凌梅,袁唯. 绿色蔬菜加 T 中护绿技术的研究与发展[J]. 保鲜与加工,2004,4(1):11-14.
- [5] 徐国民. 绿色蔬菜变色反应及护绿方法[J]. 食品科学,1995,6(1):37-39.
- [6] 王海. 绿色蔬菜贮藏加工的研究[J]. 食品工业科技,2002,23(6):26-28.
- [7] 张惠君,王文霞. 旱芹护绿工艺的研究[J]. 农产品加工学刊,2008,9(7):34-36.
- [8] 董文明,杨振生. 蕹菜护绿保鲜技术应用研究[J]. 中国食品添加剂,2006,13(7):43-45.
- [9] 王效山. 新型食品添加剂叶绿素锌研究[J]. 食品科学,1995,8(9):29-30.
- [10] 倪德江,陈玉琼. 加工工艺对名优绿叶菜叶绿素变化的影响[J]. 食品科学,1997,5(12):14-18.
- [11] 吴成贵. 绿色蔬菜汁饮料的护色方法[J]. 食品科学,1995,6(8):74-75.