

木瓜叶芽与木瓜果营养成分的比较

王艳, 孙晓东, 袁宁, 陈宝玉, 徐辉艳

(1. 陕西教育学院生命科学系, 陕西西安 710061; 2. 陕西师范大学食品工程与营养科学学院, 陕西西安 710062)

摘要 [目的] 为木瓜叶芽的开发利用提供科学依据。[方法] 对木瓜叶芽与木瓜果的主要营养物质组成和含量进行综合比较。[结果] 木瓜叶芽含有17种氨基酸(包括人体必需的8种氨基酸), 氨基酸含量是木瓜果的31倍, 并且具有较高含量的甲硫氨酸。木瓜叶芽中检测出7种有机酸, 有机酸含量是木瓜果的1.2倍, 其中苹果酸的含量最高, 为18.19 g/kg。木瓜叶芽中的无机矿物质含量是木瓜果的5倍, 且检测出硒。木瓜叶芽V_E含量是木瓜果的31倍, 而V_C含量低于木瓜果。[结论] 木瓜叶芽主要营养成分含量均高于木瓜果, 具有广阔的开发利用前景。

关键词 木瓜叶芽; 木瓜果; 营养成分; 比较

中图分类号 S668.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)13-05408-02

Comparison of the Nutritional Components between the Leaf Bud and Fruit of *Chaenomeles sinensis*

WANG Yan et al (Department of Life Science, Shaanxi Institute of Education, Xian, Shaanxi 710061)

Abstract [Objective] The aim of the research was to provide the scientific basis for the development and utilization of the leaf bud of *Chaenomeles sinensis*. [Method] The components and content of main nutrients in the leaf bud and fruit of *C. sinensis* were synthetically compared. [Result] The leaf bud contained 17 kinds of amino acids (including 8 kinds of essential amino acids for human). The content of amino acids was 31 times of that in fruit of *C. sinensis*. And there was higher content of methionine in the leaf bud of *C. sinensis*. 7 kinds of organic acids were detected in the leaf bud of *C. sinensis*. The content of organic acids was 1.2 times of that in the fruit of *C. sinensis* and the content of malic acid was highest (18.19 g/kg). The content of inorganic mineral in the leaf bud was 5 times of that in the fruit of *C. sinensis* and Se was detected. V_E content in the leaf bud of was 31 times of that in the fruit of *C. sinensis*, while V_C content was lower than that in the fruit of *C. sinensis*. [Conclusion] The content of main nutritional components in the leaf bud were all higher than that in the fruit of *C. sinensis*. So the leaf bud of *C. sinensis* had a broad development and utilization foreground.

Key words Leaf bud of *Chaenomeles sinensis*; Fruit of *C. sinensis*; Nutritional components; Comparison

木瓜又称铁脚梨、贴梗海棠, 属蔷薇科木瓜属植物, 我国大部分地区均有广泛种植。木瓜是一种药食两用植物, 目前, 利用木瓜果已加工出果脯、果酱、冻干粉等多种保健食品^[1], 但对木瓜叶芽的开发和利用甚少。笔者对木瓜叶芽的营养成分及含量作以测定, 并对木瓜叶芽与木瓜果营养成分进行比较, 以期对木瓜叶芽的开发与利用提供科学、必要的理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材料 选取木瓜叶芽与果实用于试验。

1.2 方法 木瓜叶芽的测定方法: 用121MB型氨基酸分析仪测定氨基酸含量; 510MB型高效液相色谱仪测定有机酸含量; 日立180-80型原子吸收光谱仪及AFS820型原子分光光度计测定无机矿物质及微量元素; 850型荧光分光光度计及510型高效液相色谱仪测定维生素。

木瓜果的测定方法: 用日立850型氨基酸自动分析仪测定氨基酸^[2]; 酸碱中和滴定法测定有机酸; 美国PE5100型原子吸收分光光度计测定无机矿物质及微量元素; 2,6-二氯酚靛酸钠滴定法及日立RF510型荧光分光光度计测定维生素^[2-3]。

2 结果与分析

2.1 营养成分比较 木瓜叶芽的主要营养成分含量均高于果实, 其中木瓜叶芽中氨基酸的含量是木瓜果的31倍, V_E的含量同样也是果实的31倍, 并且有机酸和无机矿物质的含量也均高于果实, 而V_C的含量则低于果实V_C中的含量(表1)。

2.2 氨基酸含量比较 木瓜果中含有16种氨基酸^[1], 而木瓜叶芽中含有17种氨基酸, 相同种类的氨基酸含量叶芽均

高于果实。果实中除了没有甲硫氨酸外, 含有人体必需的另外7种氨基酸, 而人体必需的8种氨基酸在叶芽中均有, 并且甲硫氨酸的含量较高(表2)。

表1 木瓜叶芽与果实营养成分

Table 1 The nutrient components in leaf bud and fruit of pawpaw

| 营养成分 | 叶芽 | 果实 |
|---------------------------------|----------|--------|
| Nutrient component | Leaf bud | Fruit |
| 氨基酸 Amino acid g/100 g | 17.273 | 0.552 |
| 有机酸 Organic acid g/100 g | 3.605 | 2.900 |
| 无机矿物质 Inorganic mineral g/100 g | 1.289 | 0.264 |
| V _C mg/100 g | 20.918 | 76.400 |
| V _E mg/100 g | 36.126 | 1.160 |

表2 木瓜叶芽与果实氨基酸含量 g/100 g

Table 2 The amino acids in leaf bud and fruit of pawpaw

| 名称 Name | 叶芽 Leaf bud | 果实 Fruit |
|----------|-------------|----------|
| Asp | 2.120 | 0.144 |
| Thr | 0.899 | 0.024 |
| Ser | 0.970 | 0.022 |
| Glu | 2.250 | 0.043 |
| Pro | 0.840 | 0.020 |
| Gly | 0.960 | 0.030 |
| Ala | 1.050 | 0.040 |
| Gyr | 0.054 | - |
| Val | 0.880 | 0.057 |
| Met | 0.280 | - |
| Ile | 0.860 | 0.040 |
| Leu | 1.680 | 0.047 |
| Tyr | 0.730 | 0.009 |
| Phe | 1.110 | 0.028 |
| Lys | 1.090 | 0.016 |
| Hs | 0.460 | 0.014 |
| Arg | 1.040 | - |
| Trp | - | 0.016 |
| Total AA | 17.273 | 0.522 |

基金项目 陕西省教育厅科研计划项目(07JK182)。

作者简介 王艳(1985-), 女, 陕西铜川人, 本科生, 专业: 生物技术。

收稿日期 2008-02-29

2.3 有机酸比较 运用 GC-MS 分离分析技术,在木瓜果中共鉴定出16种有机酸^[4],木瓜叶芽中用高效液相色谱仪检测出7种,以苹果酸的含量最高,含量为1.819 g/100 g(表3)。

表3 木瓜叶芽与果实主要有机酸含量 g/100 g

Table 3 The organic acids in leaf bud and fruit of pawpaw

| 名称 Name | 叶芽 Leaf bud | 果实 Fruit |
|-------------------|-------------|----------|
| 苹果酸 Malic acid | 1.819 00 | 0.649 |
| 柠檬酸 Citric acid | 0.461 00 | 0.004 |
| 月桂酸 Lauric acid | - | 1.600 |
| 琥珀酸 Succinic acid | 0.005 16 | - |
| 棕榈酸 Palmitic acid | - | 11.600 |

2.4 矿物质元素比较 木瓜叶芽与木瓜果中的无机矿物质元素含量差异较大,但从其总含量上看,木瓜叶芽明显高于木瓜果,并且在木瓜叶芽中检测出 Se 元素的存在,而木瓜果中未检测出(表4)。

表4 木瓜叶芽与果实矿物质比较 ng/100 g

Table 4 The minerals in leaf bud and fruit of pawpaw

| 元素 Element | 叶芽 Leaf bud | 果实 Fruit |
|-------------------|------------------------|----------|
| K | 1 010.000 | 107.500 |
| P | 274.000 | 111.500 |
| Ca | 3.158 | 34.500 |
| Fe | 0.204 | 0.228 |
| Zn | 0.024 | 0.067 |
| Mg | 1.095 | 8.320 |
| Se | 4.2 × 10 ⁻⁵ | - |
| 总含量 Total content | 1 288.500 | 263.503 |

2.5 维生素比较 木瓜叶芽与木瓜果中均含有丰富的维生素,经对其主要维生素作以比较, V_C 的含量果实高于叶芽, V_{E总} 含量叶芽则远高于果实,为果实的31倍(表5)。

3 讨论

(1) 通过对木瓜叶芽成分的测定及对木瓜叶芽与果实的营养成分比较得知,木瓜叶芽中所含的营养成分无论是在数量上还是在种类上均高出木瓜果实,所以木瓜叶芽在延缓细

胞老化、抗衰老方面具有独特的功效。木瓜果实中有机酸的种类较多,这些有机酸均具有爽口的风味^[5-7];木瓜叶芽中有机酸的种类也较为齐全,木瓜果中齐墩果酸的含量较高,齐墩果酸具有保肝、降酶、抗炎抑菌、降血脂等功效^[8-9]。

表5 木瓜叶芽与木瓜果实维生素含量 ng/100 g

Table 5 The vitamins in leaf bud and fruit of pawpaw

| 名称 Name | 叶芽 Leaf bud | 果实 Fruit |
|-----------------|-------------|----------|
| V _C | 20.918 | 76.40 |
| V _E | 35.604 | 0.86 |
| V _E | 0.513 3 | 0.30 |
| V _E | - | - |
| V _{总E} | 36.126 | 1.16 |

(2) 木瓜果实是一种糖酸比低的水果^[6],其中多种成分对人体的生理功能及某些疾病的治疗有着不可忽视的作用,因而具有很高的保健及药用价值。木瓜叶芽中除含有果实所具有的各种营养成分外,还具有果实中某些未检测到的,对人体有益的营养成分,如硒元素、甲硫氨酸等,并且其含量也较高,因此木瓜叶芽极具保健价值和开发价值,把木瓜叶芽开发成营养丰富、口味独特的功能性保健品(如木瓜叶芽茶等),具有广阔的前景。

参考文献

- [1] 王绍美,何照范,郁建平.木瓜营养成分分析[J].营养学报,2000,22(2):190-192.
- [2] 何照范,张迪清.保健食品化学及其检测技术[M].北京:中国轻工出版社,1998.
- [3] 韩雅珊.食品化学实验指导[M].北京:中国农业大学出版社,1996.
- [4] 高诚伟,霍泽模.皱皮木瓜中有机酸的研究[J].云南大学学报,1999,21(4):319-321.
- [5] 唐春红,叶志义.木瓜营养保健作用研究动态[J].天然产物研究与开发,2000,12(4):97-100.
- [6] 杨光,王彬,史继孔.木瓜果实营养成分的动态变化[J].贵州农业科学,2005,33(1):22-23.
- [7] 陆斌,邵则夏,宁德鲁.云南木瓜种质资源与果实营养成分[J].中国南方果树,2003,32(5):62-63.
- [8] 王汉屏,王立志.木瓜齐墩果酸的研究进展[J].食品科学,2007,28(10):621-623.
- [9] 唐志宇.沂洲木瓜饮料的开发研究[J].食品科学,1996,17(4):74.
- [10] 陈日来,吴廷俊,戴跃进.四种木瓜主要化学成分的比较[J].华西药学杂志,2000,15(16):38-39.
- [11] 李琰,姜在民,唐锐.杜仲叶片愈伤组织诱导的激素优化研究[J].植物研究,2006,2(26):182-186.
- [12] 王令霞,冯娟,陈运完,等.生长调节剂对白玉芒嫁接成活的影响初探[J].热带农业科学,2005,6(25):15-16.
- [13] 高本旺,周鸿彬.生长素 IBA 对核桃室内嫁接愈合率的影响[J].湖北林业科技,2006(14):17-19.
- [14] 陈兴春,牛蓓,王克秀,等.水稻愈伤组织分化与不同激素配比关系的研究[J].四川大学学报:自然科学版,2006,1(43):222-227.
- [15] 曹建华,林位夫,陈俊明.砧木与接穗嫁接亲和力研究综述[J].热带农业科学,2005,4(25):64-69.
- [16] 周怀军,张洪武,张晓曼,等.不同砧木大石早生李光合特性研究[J].西北林学院学报,2003,19(1):18-20.
- [17] 欧毅,王玉霞,王进,等.砧木对甜柿光合效能和生理生化指标的影响[J].西南园艺,2004,5(32):4-6.
- [18] 刘瑞冬,王有年,于同泉,等.水分胁迫下外源甜菜碱对仁用杏叶片光合作用的影响[J].北京农学院学报,2004,1(19):10-13.
- [19] 金洁,骆耀平,任明兴,等.嫁接茶树光合特性研究[J].茶叶,2003,29(2):86-88.
- [20] 周凤.酸枣砧木对壶瓶枣幼树光合作用的影响[J].山西农业科学,2004,32(1):39-42.
- [21] 康孟利,吴姍,任明兴,等.嫁接茶树及其接穗和砧木品种冬季光合日变化[J].茶叶,2003,29(4):202-205.
- [22] 舒英杰,周玉丽,张振文.两个品种圆茄嫁接苗与自根苗的某些光合特性比较[J].植物生理学通讯,2006,42(1):15-18.
- [23] 曾义安,朱月林,黄保健,等.嫁接黄瓜的光合特性及叶片激素含量和可溶性蛋白研究[J].南京农业大学学报,2005,28(1):16-17.
- [24] 许传强,李天来,齐红岩.嫁接对网纹甜瓜光合特性、生长状况及产量的影响[J].中国西瓜甜瓜,2005(2):1-3.
- [25] 林立金,徐精文,朱雪梅,等.嫁接对苦瓜光合生理及代谢产物的影响[J].陕西农业科学,2005(5):28-31.
- [26] 徐成美,魏晓军,沈增学.袋接体温床预措穗芽呼吸生理研究[J].中国蚕业,2003(2):25-26.
- [27] 郭蕾,程英豪,王紫祎,等.水稻愈伤组织根分化过程相关基因的初步筛选[J].北京大学学报:自然科学版,2006,42(4):175-179.
- [28] 贾巧君,齐晓朋,吴平.水稻 OsRab5a 基因功能的初步分析[J].植物生理与分子生物学学报,2006,32(1):37-44.
- [29] 肖桂山,杨世杰.黄瓜同种异体嫁接组合形成过程中特异蛋白质的产生[J].农业生物技术学报,1995,3(2):32-37.
- [30] 陈红,王永清,袁媛,等.茄子-番茄嫁接体发育过程中的蛋白质含量、POD、CAT 和 SOD 活性及其同工酶研究[J].四川农业大学学报,2006,2(24):144-147.
- [31] 张子学,李爱青,许玉龙,等.西瓜嫁接苗的植物保护酶同工酶与亲和力分析[J].热带作物学报,2006,1(27):12-15.

(上接第5407页)