

南湖菱果实的营养成分*

丁炳扬 史美中 胡仁勇** 赵丽安 姚晓红

(杭州大学生命科学学院, 杭州 310012)

Nutritional constituents of *Trapa acornis* fruit Ding Bing-Yang, Shi Mei-Zhong, Hu Ren-Yong, Zhao Li-An and Yao Xiao-Hong (College of Life Science, Hangzhou University, Hangzhou 310012), *J. Plant Resour. & Environ.* 1996, 5(2): 57~59

Trapa acornis Nakano is an endemic economical plant in China. The fruit size is medium, product rate of the fresh of fruit reaches 57%; per 100 g flesh of fruit contains H₂O 76.54 g, starch 14.46 g, raw protein 5.23 g, fat 0.04 g; 18 amino acids with total content of 3.55~3.67 g in which are 8 essential amino acids. Plentiful vitamin B (including V_{B1}, V_{B2}, V_{B5} and V_{B6}), Vitamin E and Vitamin A is also present. The whole flour and starch of fruit contain abundant macroelement and trace element, Ca and Fe in starch is much more than those in flour. In short, the fruit of *Trapa acornis* is a fine food for health care and is worth further to exploit and utilize.

关键词 南湖菱;果实;营养成分

Key words *Trapa acornis*; fruit; nutritional constituents

南湖菱(*Trapa acornis* Nakano)又名无角菱,是我国特产的水生经济植物,因主产浙江嘉兴南湖而得名,并以其果实无角、壳薄、味美而闻名。嫩菱生食,脆嫩甘甜多汁,清凉解渴。老菱煮食,滋糯甜润清香,因而近年种植面积和产量均有较大增加,成为杭嘉湖水乡一项有较高经济效益的经济作物。但营养成分未见报道。本文对南湖菱鲜果肉营养成分进行了测定,为进一步开发利用提供实验资料。

1. 材料与 方法

1.1 材料

南湖菱的新鲜果实先后于1994年8月28日及9月12日和10月20日采自浙江嘉兴南湖和杭州,又于1995年10月29日采自嘉兴南湖的材料作氨基酸和维生素的重复测试。

1.2 测试方法

随机取20只鲜果实,去壳前后称重,计算出肉率,果肉在80℃烘箱中烘干,称重,计算折干率,干果肉研碎为原粉。另取1kg鲜果肉粉碎过滤沉淀获得淀粉,晒干称重,计算出粉率。氨基酸含量用贝克曼System 6300氨基酸分析仪测定。维生素含量用LC-4A高效液相色谱仪测定。矿质元素含量用WFX-1F2型原子吸收分光光度计测定。

2. 结果与 分析

2.1 南湖菱果实大小和出肉率

在菱属栽培种类中,南湖菱的单果重属中等,次于乌菱(*T. bicornis*, 17.7~22.8g),而出肉率则明显高于乌菱(42.5%~43.7%)和二角菱(*T. bispinosa*, 48.1%),略高于四角菱(*T. quadrispinosa*, 55.1%)。

收稿日期 1995-07-07

* 国家自然科学基金资助项目。承蒙方云亿教授审阅指导,谨致谢忱。

** 现工作单位:温州师范学院生物系

菱果实的外果皮薄而膜质,中果皮疏松海绵质,菱果老熟后,这二层果皮易于腐烂而脱去,露出坚硬、革质的内果皮(果壳)。经测定,南湖菱的外中果皮、内果皮、果肉的重量比为18.6:24.4:57.0。其果壳薄,出肉率高,是一优良种类。

表1 南湖菱的果实大小和出肉率
Tab 1 Size and product rate of the flesh in *Trapa acornis* fruit

| 产地 Locality | 采集时间 Date | 果实数 Number of fruit | 总重量(g) Total weight | 单果重(g) Weight of single fruit | 果肉重(g) Weight of flesh | 出肉率(%) Product rate of flesh of fruit |
|----------------|--------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| 杭州 Hangzhou | 8.28 | 20 | 242.2 | 12.1(10.0~15.1) | 139.0 | 57.4 |
| 嘉兴 Jiaying | 9.12 | 20 | 298.1 | 14.9(12.4~17.8) | 171.1 | 57.4 |
| 杭州 Hangzhou | 9.12 | 20 | 266.0 | 13.3(10.8~15.3) | 148.0 | 55.6 |
| 嘉兴 Jiaying | 10.20 | 20 | 253.0 | 12.7(9.1~17.5) | 146.5 | 57.9 |

2.2 南湖菱果肉的淀粉、粗蛋白和脂肪含量

南湖菱新鲜果肉所含的各类营养成分,每100g含水分76.54g,淀粉14.46g,粗蛋白5.23g,脂肪0.04g,其他3.73g,其蛋白质的含量远高于藕(1.0%)、茭白(1.5%)、荸荠(1.5%)、马铃薯(2.3%)和芦笋(2.5%),更高于绝大多数水果^[1](如葡萄0.4%、柑桔0.9%、苹果0.4%、草莓1.0%、香蕉1.2%),但脂肪含量则均比上述种类低。

2.3 南湖菱果肉的氨基酸含量

南湖菱新鲜果肉中含有18种氨基酸,每100g果肉含3.55~3.67g。其中有8种为人体必需氨基酸,必需氨基酸占总量的34.9%~37.2%(见表2)。

表2 南湖菱果肉的氨基酸种类和含量
Tab 2 Kinds and contents of amino acid of flesh in *Trapa acornis* fruit (g/100g鲜果肉)

| 氨基酸 Amino acid | 含量 Content | | 氨基酸 Amino acid | 含量 Content | | 氨基酸 Amino acid | 含量 Content | |
|-------------------|------------|------|-------------------|------------|------|-------------------|------------|------|
| | (1) | (2) | | (1) | (2) | | (1) | (2) |
| 天门冬氨酸(Asp) | 0.44 | 0.41 | 丙氨酸(Ala) | 0.16 | 0.14 | 酪氨酸(Tyr) | 0.08 | 0.07 |
| 苏氨酸(Thr)* | 0.14 | 0.14 | 胱氨酸(Cys) | 0.02 | 0.02 | 苯丙氨酸(Phe)* | 0.14 | 0.13 |
| 丝氨酸(Ser) | 0.20 | 0.19 | 缬氨酸(Val)* | 0.18 | 0.16 | 组氨酸(His) | 0.10 | 0.12 |
| 谷氨酸(Glu) | 0.70 | 0.65 | 蛋氨酸(Met)* | 0.07 | 0.06 | 赖氨酸(Lys)* | 0.17 | 0.17 |
| 脯氨酸(Pro) | 0.10 | 0.09 | 异亮氨酸(Ile)* | 0.19 | 0.19 | 精氨酸(Arg) | 0.38 | 0.34 |
| 甘氨酸(Gly) | 0.21 | 0.20 | 亮氨酸(Leu)* | 0.39 | 0.40 | 色氨酸(Trp)* | 未测 | 0.07 |

* 为人体必需氨基酸(Essential amino acid); (1)为1994年9月测定; (2)为1995年11月测定。

与熟青芦笋、烤熟马铃薯和甘薯、生菠菜和鲜藕汁比较^[3],南湖菱的缬氨酸和蛋氨酸含量为最高,异亮氨酸、苏氨酸和色氨酸含量仅次于马铃薯,赖氨酸和苯丙氨酸仅次于马铃薯和菠菜。南湖菱的氨基酸(尤其是人体必需氨基酸)含量高且均衡,是难得的果蔬佳品。

2.4 南湖菱果肉的维生素含量

南湖菱新鲜果肉含有丰富的维生素A, B₁, B₂, B₅, B₆和E(表3)。尤其是V_E, V_{B5}和V_{B6}含量特别高。因此,生吃菱果肉,是人体补充维生素B和E的理想来源。

2.5 南湖菱果肉原粉和淀粉的矿物质含量

从表4看出,淀粉中钙和铁的含量远高于原粉,说明菱淀粉及其制品可作为人体补充钙和铁的良好来源,如果菱果作为水果生食,可保持更全面的矿物质营养。

表 3 南湖菱果肉的维生素含量

Tab 3 Vitamin contents of flesh in *Trapa acornis* fruit

| 测试时间 Determination time | 水溶性维生素 (mg/100g) | | | | 脂溶性维生素 (mg/100g) | |
|-------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|
| | V _{B1} | V _{B2} | B _{B5} | B _{B6} | V _A | V _E |
| 1994.9 | 0.4 | 1.4 | 10.0 | 16.7 | 未测 | 未测 |
| 1995.11 | 0.3 | 1.4 | 9.1 | 15.8 | 0.3 | 12.9 |

表 4 南湖菱果肉的矿质元素含量

Tab 4 Mineral elements contents of flesh of *Trapa acornis* fruit

| | 常量元素 (mg/100g) Ordinary elements | | | | 微量元素 (mg/100g) Trace elements | | | | | 有害元素 (mg/100g) Harmful elements | | |
|------------------|-------------------------------------|------|-------|-------|----------------------------------|------|------|------|-------|------------------------------------|----|----|
| | Ca | K | Na | Mg | Cu | Zn | Fe | Mn | Ni | Pb | Cd | Sr |
| 果肉原粉 Whole flour | 9.27 | 1200 | 109.7 | 157.9 | 2.67 | 6.0 | 2.39 | 1.11 | 0.34 | - | - | - |
| 菱淀粉 Starch | 25.67 | 9.23 | 3.17 | 8.13 | 0.42 | 1.16 | 10.7 | 0.25 | 0.015 | - | - | - |

3. 讨 论

3.1 菱是食药同源的保健品

菱的栽培在我国已有三千多年的历史。南湖菱的栽培历史也有 800 多年^[2]。南湖菱的果肉可生食或熟食,也可与肉类同烹供作菜肴,菱实能益肾利尿、消暑解热、益气健脾等。因此,自古以来均被作为食疗佳品。李时珍的《本草纲目·谷部》就有“菱实粉粥,益肠胃,解内热”的记载。营养成分分析表明,南湖菱果肉含有较高的蛋白质、氨基酸及 B 族和 E 族维生素,而脂肪含量则极低,是一种理想的保健食品。

3.2 菱肉的深加工

菱肉生食虽有很高的营养保健价值,但在华东地区结果期(8~10月)仅 3 个月时间,生产和消费受到一定限制。应加强产品的深加工,如制作成罐头、果汁或菱粉等。除菱实外,菱嫩茎叶是一种很好的蔬菜,也可加工成保健茶,其干燥品含粗蛋白 15%~20%。菱果皮可提取栲胶。

参 考 文 献

- 1 陈学存主编. 1984:应用营养学,人民卫生出版社,北京.
- 2 黄于明,周 权,沈炳华. 1992:中国名特优蔬菜及其栽培,上海科学技术出版社,上海.
- 3 恩斯明格 A H 著(王淮洲等译). 1989:美国食物与营养百科全书选辑,农业出版社,北京.

(责任编辑:盛国英)

书 讯

《植物利用漫话》出版发行

盛诚桂编著,32开,184页,12万字,平装,中国农业出版社1996年1月出版,ISBN-109-04038-0/Q·248。本书从植物利用角度出发,分别介绍粮食作物、能源作物、林木、药用植物、香料、饮料、副食品和园林植物共8类。阐述国内外植物利用的现状,展望21世纪植物利用的前景。本书可供农、林、

园艺、医药及轻化工等领域从事植物资源开发利用研究的工作者及有关院校师生参考。邮购:南京中山门外,江苏省·中国科学院植物研究所,邮编:210014,联系人:陈 岳。定价:9.50元,每册另加邮寄及包装费0.9元。