

组培苗鲜罗汉果与干罗汉果营养成分的分析和比较

何超文¹, 朱晓韵¹, 刘丽君¹, 何伟平^{2*}

(1. 桂林集琦实力天然物科技有限公司, 广西 桂林 541213; 2. 广西轻工业科学技术研究院, 南宁 530031)

摘要: 对组培苗鲜罗汉果与干罗汉果提取物的营养成分进行分析和比较研究, 分别测定了蛋白质、脂肪、总糖、碳水化合物、灰分、矿质元素、维生素 E 和氨基酸含量。结果表明: 组培苗鲜罗汉果和干罗汉果蛋白质含量分别为 22.23%、19.8%, 氨基酸总量分别为 12.51%、8.36%, 其中人体必需氨基酸占氨基酸总量分别为 38.13%、36.36%, 矿质元素含量分别为 1.081 mg/100 g、1.089 mg/100 g, 维生素 E 含量分别为 0.183 mg/100 g、0.589 mg/100 g。组培苗鲜罗汉果的蛋白质、氨基酸含量比组培苗干罗汉果分别高 2.43%、4.15%, 碳水化合物、维生素 E 含量组培苗干罗汉果比组培苗鲜罗汉果分别高 2.44%、0.406 mg/100 g, 矿质元素、粗脂肪、总糖、灰分等含量两者不存在明显差异。

关键词: 组培苗; 鲜罗汉果; 干罗汉果; 营养成分

中图分类号: Q946.91 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2012)05-0706-04

* Analysis and comparison the nutrient compositions of fresh and dry tissue culture seedling Luohanguo

HE Chao-Wen¹, ZHU Xiao-Yun¹, LIU Li-Jun¹, HE Wei-Ping^{2*}

(1. Guilin Jiqi shili Natural Plant Science and Technology Co. Ltd., Guilin 541213, China; 2. Guangxi Institute of Light Industry Science and Technology, Nanning 530031, China)

Abstract: The nutrient compositions extracted from fresh and dry tissue culture seedling Luohanguo were analyzed and compared, and the content of protein, fat, total sugar, carbohydrates, ash, mineral elements, vitamin E and amino acid were determined. The results showed that the content of protein in fresh and dry tissue culture seedling Luohanguo were 22.23% and 19.8%, the contents of total amino acids are 12.51% and 8.36%, in which, human body essential amino acids were 38.13% and 36.36%, the content of mineral elements were 1.081 mg/100g and 1.089 mg/100g, the content of vitamin E were 0.183 mg/100g and 0.589 mg/100g. The contents of protein and amino acid in fresh Luohanguo were higher than dry Luohanguo with 2.43% and 4.15%, the content of carbohydrate and vitamin E in dry Luohanguo were a slightly higher than fresh Luohanguo with 2.44%, 0.406 mg/100g. There was no significant difference in contents of mineral elements, crude fat, total sugar and ash between the two Luohanguo.

Key words: tissue culture seedling; fresh Luohanguo; dry Luohanguo; nutrient composition

罗汉果是我国特有植物, 主产于广西桂林, 我国于 1997 年批准罗汉果甜苷作为食品添加剂, 并将其

列入第一批“既是食品又是药品的品种名单”(路安民等, 1984)。罗汉果传统种薯因结果期长和结果率

* 收稿日期: 2012-04-16 修回日期: 2012-07-23

基金项目: 国家星火计划项目 (2006EA790008) [Supported by the National Spark Plan Project (2006EA790008)]

作者简介: 何超文(1981-), 男, 硕士, 研究方向为植物药理学与药物分析, (E-mail)myronhe@yahoo.com.cn.

* 通讯作者: 何伟平, 男, 高级工程师, 研究方向为果蔬活性成分与应用技术研究, (E-mail)shilihwp@163.com.

低,2002年后广泛使用组培苗种植。由于罗汉果组培苗当年种植当年结果收成,且种植简便,结果率高,果实品质优良,传统种薯已逐渐不再使用(周良才等,1981;李锋,1990)。中药罗汉果是在果实生长65~70 d后采收,放置5~7 d,使果实糖化后,用慢火烘烤,温度控制在45~65℃之间,一般烤烘7~8昼夜,果皮呈黄褐色,外壳干燥,内瓢有糖润感,水分含量在10%~15%的干燥罗汉果(李典鹏等,2000)。鲜罗汉果则是生长成熟后(90 d以上)采收,未经烤烘的新鲜果实。由于鲜罗汉果提取物味道清甜,色泽浅淡,不存在干罗汉果特有的焦苦药味和深褐色泽,因而鲜罗汉果越来越被人们重视和应用。针对组培苗替代传统种薯的普遍种植及鲜罗汉果的广泛应用,本研究选择组培苗种植生长期90 d后的成熟新鲜罗汉果与生长期65~70 d烤烘的干罗汉果,对其营养成分进行较全面的分析比较,探讨组培苗鲜罗汉果与干罗汉果的营养成分及差异,为今后进一步分析和研究组培苗罗汉果提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

鲜罗汉果(产自广西桂林永福龙江乡,柏林牌组培苗,生长期90 d以上果皮呈青中带黄色果实);干罗汉果(产自广西桂林永福龙江乡,柏林牌组培苗,生长期65~70 d果皮呈深绿青色,在50~65℃温度下烤烘的干燥果实);仪器测定试剂均为分析纯,其它所用均为化学纯。

H. H. S99-2 电热恒温水浴锅(上海医疗器械五厂);真空泵(河南巩县耀华仪器厂);KDN-102F 自动定氮仪(上海);SZC-C 脂肪测定仪(上海);WFZ800-D3A 紫外可见分光光度计(北京第二光学仪器厂);电子天平(上海天平仪器厂);AA-6300C 型原子吸收分光光度计(日本岛津公司);L-8800 氨基酸分析仪(日本日立公司);Agilent 1100 型高效液相色谱仪(美国安捷伦公司);马弗炉,101A-2 型数显电热鼓风干燥箱。

1.2 实验方法

样品制备:鲜罗汉果(或干罗汉果)→20倍水煮沸90min提取2次→合并两次提取液→真空浓缩→干燥至含水量≤5%→鲜罗汉果(或干罗汉果)提取物样品。

测定方法:各种成分分析参照国家标准测定法

GB/T 5009. 87-2003《食品中磷的测定》;GB/T 5009. 90-2003《食品中铁、镁、锰的测定》;GB/T 5009. 92-2003《食品中钙的测定》;GB/T 5009. 91-2003《食品中钾、钠的测定》;GB/T 5009. 14-2003《食品中锌的测定》;GB/T 5009. 6-2003《食品中脂肪的测定》;GB 5009. 5-2010《食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》;GB 5009. 4-2010《食品安全国家标准 食品中灰分的测定》;GB 5009. 3-2010《食品安全国家标准 食品中水分的测定》;GB/T 5009. 171-2003《保健食品中超氧化歧化酶(SOD)活性的测定》;GB/T 5009. 82-2003《食物中维生素 A 和维生素 E 的测定》;GB/T 5009. 8-2003《食品中蔗糖的测定》;GB/T 5009. 124-2003《食品中氨基酸的测定》。每个实验分别重复3次,测定结果以平均值表示。

2 结果与分析

2.1 主要营养成分含量

由表1可知,组培苗鲜罗汉果提取物的碳水化合物含量比干罗汉果提取物低2.44%;蛋白质含量鲜罗汉果要比干罗汉果高2.43%,鲜罗汉果蛋白质含量比干罗汉果高的原因,可能与干罗汉果烤烘过程蛋白质变性有关;而脂肪、总糖、灰分、水分含量,鲜罗汉果与干罗汉果两者接近,无显著差异;营养成分中脂肪含量最低,鲜罗汉果与干罗汉果的含量几乎一致。主要营养成分分析结果表明,组培苗罗汉果提取物富含蛋白质和碳水化合物(总糖),并且脂肪含量很低,鲜罗汉果与干罗汉果的主要营养成分含量除蛋白质和碳水化合物,脂肪、总糖、灰分、水分含量无明显差异。

表1 主要营养成分测定结果

Table 1 Determination of main nutrient compositions

检验项目 Inspection items	鲜果提取物 Extracts of fresh Luohanguo	干果提取物 Extracts of dry Luohanguo
碳水化合物 Carbohydrate (%)	66.72	69.16
蛋白质 Protein (%)	22.23	19.8
脂肪 Fat (%)	0.08	0.08
总糖 Total sugar (%)	67.4	66.7
灰分 Ash (%)	8.44	8.72
水分 Water (%)	2.46	2.18

2.2 氨基酸含量

组培苗鲜罗汉果提取物与干罗汉果提取物氨基酸组成和含量如表2所示。从表2看出,组培苗罗

汉果提取物中总氨基酸、必需氨基酸的含量较高,且必需氨基酸占总氨基酸的相对含量较高为 38%;组培苗罗汉果提取物中氨基酸组成共有 18 种,鲜罗汉果与干罗汉果的氨基酸组成基本一致,只是含量上有差异,组分含量相差大于 50% 的有 6 种(Asp、Pro、Ala、Lys、His、Arg);鲜罗汉果提取物中 Asp 氨基酸含量最高(达 2.31%),占总氨基酸的 18.5%,其次是 Glu,Ala 第三,Cys、Met 含量最低只有 0.1%;干罗汉果提取物中氨基酸总量为 8.36%,必需氨基酸含量 3.04%,低于鲜罗汉果提取物的含量;组培苗鲜罗汉果与干罗汉果中这两种氨基酸与总氨基酸的比值分别达 32.1%、36.7%。

表 2 组培苗鲜罗汉果提取物与干罗汉果提取物氨基酸测定结果

Table 2 Determination of amino acids in extracts of fresh and dry tissue culture seedling Luohanguo

检验项目 Inspection items	鲜果提取物(%) Extracts of fresh Luohanguo	干果提取物(%) Extracts of dry Luohanguo
Asp(门冬氨酸)	2.31	1.4
Thr(苏氨酸)	0.61	0.41
Ser(丝氨酸)	0.83	0.53
Glu(谷氨酸)	1.70	1.67
Pro(脯氨酸)	0.62	0.18
Gly(甘氨酸)	0.62	0.44
Ala(丙氨酸)	1.29	0.67
Cys(胱氨酸)	0.10	0.09
Val(缬氨酸)	0.88	0.64
Met(蛋氨酸)	0.10	0.06
Ile(异亮氨酸)	0.62	0.47
Leu(亮氨酸)	0.78	0.48
Tyr(酪氨酸)	0.55	0.34
Phe(苯丙氨酸)	0.68	0.43
Lys(赖氨酸)	0.26	0.13
NH ₂ (氨)	(0.34)	(0.29)
His(组氨酸)	0.22	0.11
Arg(精氨酸)	0.62	0.31
必需氨基酸	4.77	3.04
非必需氨基酸	7.74	5.32
氨基酸总量	12.51	8.36
必需氨基酸/总氨基酸	0.38	0.36
必需氨基酸/非必需氨基酸	0.62	0.57

2.3 矿质元素含量

为考察组培苗鲜罗汉果与干罗汉果矿质元素含量的差异,选取 7 种人体所需的矿质元素进行检测,考虑到提取物有富集有害金属离子的特性,故选择 As、Pb 两种金属元素进行检测,测定结果见表 3。从表 3 看出,鲜罗汉果与干罗汉果都含有人体所需的矿质元素,两者的元素含量差异不大,宏量元素

P、Mg、Ca、Na、K 总量分别达 1069.5 mg/100g、1079 mg/100g,其中 P 和 K 含量很高,其次是 Ca、Mg、Na。As 和 Pb 的含量都低于国家食品卫生规定指标要求。实验结果表明,鲜罗汉果与干罗汉果中的人体所需宏量元素含量较高,各种元素对人体健康均有着不同的作用,罗汉果在采摘、烤烘、加工过程对矿质元素的影响小,而且有害金属元素含量低。

表 3 组培苗鲜罗汉果提取物与干罗汉果提取物矿质元素测定结果

Table 3 Determination of mineral elements in extracts of fresh and dry tissue culture seedling Luohanguo

检验项目 Inspection items	鲜果提取物 Extracts of fresh Luohanguo (mg/100g)	干果提取物 Extracts of dry Luohanguo (mg/100g)
P(磷)	318.5	376.0
Mg(镁)	157.1	185.2
Ca(钙)	120.2	67.1
Na(钠)	172.0	120.4
K(钾)	302.3	331.0
Fe(铁)	7.75	7.03
Zn(锌)	3.8	3.0
As(砷)	<0.001	<0.001
Pb(铅)	0.116	0.116

2.4 维生素 E 与 SOD 活性

由表 4 可知,组培苗罗汉果中富含维生素 E,维生素 E(Vitamin E)是一种脂溶性维生素,又称生育酚,能促进性激素分泌,是重要的抗氧化剂之一。实验表明,维生素 E 含量干罗汉果比鲜罗汉果高,两者的差异是否与烘烤过程或与生长期有关,有待进一步深入研究;鲜罗汉果提取物和干罗汉果提取物都具有很高的超氧化物歧化酶(SOD)活性,分别为鲜罗汉果 910 U/g、干罗汉果 688 U/g,SOD 活性鲜罗汉果比干罗汉果高 32.3%,干罗汉果 SOD 活性偏低可能与受到高温烤烘有关。

表 4 组培苗鲜罗汉果提取物与干罗汉果提取物维生素 E 与 SOD 活性测定结果

Table 4 Determination of vitamin E and activity of SOD in extracts of fresh and dry tissue culture seedling Luohanguo

检验项目 Inspection items	鲜果提取物 Extracts of fresh Luohanguo	干果提取物 Extracts of dry Luohanguo
维生素 E (mg/100g) Vitamine E	0.183	0.589
SOD 活性 (U/g) Activity of SOD	910	688

3 结论与讨论

(1) 罗汉果中含有很高的蛋白质和氨基酸及无机元素, 徐位坤等(1986)用凯氏定氮法分别测定野生罗汉果和传统种薯栽培的罗汉果的蛋白质含量为 8.67%~13.35%。还对罗汉果水解产物中的氨基酸种类以及各种氨基酸的含量进行测定。除色氨酸未被测定外, 罗汉果中含有 18 种或 17 种氨基酸, 其中人体必须的氨基酸有 8 种。徐位坤等(1980)的研究表明, 传统种薯栽培的罗汉果中含糖量均高, 总糖含量为 25.17%~38.31%。孟夏林等(1989)对传统种薯栽培罗汉果果实所含无机元素进行了测定, 成熟果实中有 24 种无机元素(含有人体必需的 16 种微量元素和广泛元素), K、Ca 和 Mg 含量较高, 尤其是 K, 而对人体有害元素 As、Pb 含量则很低, 都没有超过国际辐射防护委员会(ICRP)的标准。本实验对组培苗鲜罗汉果与干罗汉果提取物的营养成分的研究结果表明, 组培苗罗汉果提取物中同样含有很高的蛋白质、总糖、氨基酸及很高的 P、K、Ca、Mg 和 Na 矿质元素, 对组培苗罗汉果提取物的水解产物中的氨基酸种类以及各种氨基酸进行测定, 除未测到色氨酸, 共测出 18 种氨基酸含量, 与文献报道基本一致。

(2) 鲜罗汉果提取物的蛋白质和氨基酸含量分别比干罗汉果提取物提高 2.43% 和 4.15%, 这可能与干罗汉果经高温烘烤, 使果实中蛋白质变性或不易被提取浸出有直接关系。鲜罗汉果提取物的营养成分略优于干罗汉果提取物。

(3) 维生素 E 含量干罗汉果比鲜罗汉果高, 两

者的差异是否与烘烤过程或与生长期有关, 有待进一步深入研究; 鲜罗汉果提取物和干罗汉果提取物都具有很高的超氧化物歧化酶(SOD)活性, 分别为鲜罗汉果 910 U/g、干罗汉果 688 U/g, 这也是罗汉果具有很好抗氧化作用的原因。

参考文献:

- 周良才, 张碧玉, 覃良, 等. 1981. 罗汉果品种资源调查研究和利用意见[J]. 广西植物, 1(3):29
- 徐位坤, 孟丽珊. 1980. 罗汉果糖分的分析[J]. 广西农业科学, (3):29
- 孟夏林, 周琦; 容小邕. 1989. 罗汉果及其根的无机元素测定分析[J]. 广西中医药, 12(6):42
- 徐位坤, 孟丽珊. 1981. 罗汉果营养成分测定[J]. 广西植物, 1(2):50
- 黄健君, 钟仕强. 1997. 罗汉果一年生植株提前结实研究[J]. 广西农业科学, (2):123-124
- Lu AM(路安民), Zhang ZY(张志耘). 1984. The genus *Siraitia* Merr. in China(中国罗汉果属植物)[J]. *Guihaia*(广西植物), 4(1):27-33
- Li F(李锋), Jiang HM(蒋汉明), Jiang XN(江新能). 1990. A study on propagation and cultivation of Luohanguo by seeds and seedlings(罗汉果种子繁殖及其栽培研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), 10(3):261-267
- Li DP(李典鹏), Zhang HR(张厚瑞). 2000. Studies and uses of Chinese medicine Luohanguo—a special local product of Guangxi(广西特产植物罗汉果的研究与应用)[J]. *Guihaia*(广西植物), 20:270-276
- Xu LK(徐位坤), Meng LS(孟丽珊). 1986. Quantitative analysis of proteins of Luohanguo(罗汉果蛋白质的含量测定)[J]. *Guihaia*(广西植物), 6:295
- Xu LK(徐位坤), Meng LS(孟丽珊). 1985. Study on the composition of protein of wild Luohanguo(野生罗汉果蛋白质成分的研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), 5(2):304-306

(上接第 586 页 Continue from page 586)

referenceto its polyploid origin(丰都车前的细胞学研究—兼论它的多倍体起源)[J]. *Guihaia*(广西植物), 24(5):422-425

Wendel JF. 2000. Genome evolution in polyploids[J]. *Plant Mol Biol*, 42:225-249

Wu YJ(吴云江), Chen QF(陈庆富). 2001. A cytological study on meiosis of PMCs of diploid and tetraploid tartary buckwheat (二倍体和四倍体栽培苦荞的细胞学比较研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), 21(4):341-346

Yan CG(晏春耕). 2007. Polyploid and its application in plants(植物多倍体及其应用)[J]. *Bull Biol*(生物学通报), 42(4):14-18

Yang J(杨继). 2001. The formation and evolution of polyploid genomes in plants(植物多倍体基因组形成与进化)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报), 39(4):357-371

Yang JB(杨俊宝), Peng ZS(彭正松). 2005. Epigenetic phenomena of plant polyploids(多倍体植物的表现遗传现象)[J]. *Hereditas*(遗传), 27(2):335-342