

文章编号: 1674-7054(2013)03-0232-04

不同南瓜品种果实品质性状的比较试验

林师森 赵枢纽 成善汉

(热带作物种质资源保护与开发利用教育部重点实验室/海南大学 园艺园林学院 海南 海口 570028)

摘 要: 以8个优良的南瓜品种为研究对象,测定其成熟果实的硬度、含水量、可溶性固形物、维生素C、蛋白质、纤维素、 β -胡萝卜素等7项品质指标。结果表明,南瓜富含可溶性固形物、 β -胡萝卜素;果实硬度大,耐贮藏;不同品种间差异较大。蜜本41号和昌德蜜本的综合营养品质较好,而蜜橙品种的综合品质则较差。

关键词: 南瓜品种; 营养品质; 综合性状

中图分类号: S 642.1

文献标志码: A

南瓜 [*Cucurbita* spp.] 又名麦瓜、倭瓜、金冬瓜等,属葫芦科南瓜属一年生草本植物,起源于美洲大陆,是我国重要的经济作物。南瓜富含多糖、维生素、氨基酸(大部分为人体必需氨基酸)、 β -胡萝卜素、蛋白质、微量元素(钙、铁、磷)、纤维素等营养成分,具有良好的营养价值和保健功能^[1]。现代研究表明,南瓜具有独特的药用价值,如降低血脂、调节血糖等^[2]。我国以蜜本南瓜的种植面积最大,蜜本南瓜的优点为:产量高($30\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)、果形美观(棒锤形)、果色均匀(成熟瓜皮为橙红色)、风味好(肉厚、淀粉细腻、味甜)、耐贮藏(皮厚光滑)^[3]。笔者测试了8个南瓜品种的营养成分含量(鲜重),并对其营养品质进行综合评价,旨在筛选出各营养成分含量较优的品种,为南瓜育种提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料 供试材料为海南省文昌市蔬菜生产基地提供的8个南瓜品种:蜜本41号、蜜橙、汕美2号、昌德蜜本、汕美6号、汕美33号、汕美23号、皇冠蜜本。

1.2 方法 采收九成熟南瓜果实,并于采后第2天测量其7项品质指标,每个品种取5个成熟果实进行测定^[4]。采用FHM-1型硬度计进行硬度测定;采用常规测量法进行含水量测定;采用折射仪法进行可溶性固形物含量测定;采用2,6-二氯酚酚滴定法进行维生素C含量测定^[5];采用考马斯亮兰法G-250进行蛋白质含量的测定^[6];采用蒽酮比色法进行纤维素含量的测定^[7];采用分光光度法进行胡萝卜素含量的测定^[7]。取样方法:把样品纵切成2等份、横切为3等份,然后各取1份果肉制成混合样品。试验在海南大学园艺园林学院园艺综合实验室进行。试验获得的数据采用SAS 9.1.3进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同新鲜南瓜品种营养成分含量比较 由表1可见,参试品种间的含水量、硬度和可溶性固形物、维生素C、蛋白质、纤维素、 β -胡萝卜素的含量均差异显著。蜜橙含水量的质量分数最高,达94%;昌德蜜本含水量的质量分数最低,只有84%,其他品种含水量的质量分数为84%~94%。各参试品种南瓜硬度在 $0.296\sim0.329\text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ 之间,其中皇冠蜜本硬度最大。各参试品种南瓜可溶性固形物的质量分数为5.90%~11.07%,其中蜜本41的质量分数最高,与其他品种差异极显著,而蜜橙的含量最低。各参试品种南瓜维生素C的质量含量为 $0.065\,3\sim0.129\,0\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$,其中昌德蜜本的质量分数最高,其次是汕美

收稿日期: 2013-04-28

作者简介: 林师森(1956-) 男,海南文昌人,海南大学园艺园林学院副教授。

2 号和蜜本 41 号。各参试品种南瓜蛋白质的质量含量为 $0.47 \sim 3.05 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,其中汕美 6 号的质量含量最高 ,达 $3.05 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,与其他品种差异显著 ,其次是蜜本 41 号的质量含量为 $2.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。各参试品种南瓜的维生素的质量分数为 $0.75\% \sim 2.17\%$,其中汕美 2 号的质量分数最高 ,与其他品种(除蜜本 41 号) 差异显著。各参试品种南瓜 β - 胡萝卜素的质量含量为 $0.53 \sim 2.39 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$,其中皇冠蜜本与昌德蜜本的质量含量最高 ,与其他品种存在极显著性差异。

表 1 不同新鲜南瓜品种果实硬度及营养成分
Tab. 1 Firmness and nutritional components of different pumpkin varieties

品种 Variety	w(含水量) /% Water content	硬度/ ($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$) Firmness	W(可溶性 固形物) / % Soluble solid content	W(维生 素 C) / ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$) Vitamin C	W(蛋白质 的含量) / ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) Protein	W(纤维素) /% Fiber	W(β - 胡萝 卜素) / ($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) β -carotene
汕美 6 号	88.00 Bc	0.296 Bb	8.31 Cc	0.0853 Aab	3.05 Aa	1.57 ABbc	1.74 Dd
汕美 33 号	88.00 Bc	0.313 ABab	7.93 Cc	0.1120 Aab	1.10 CDcd	0.97 Bde	1.87 Cc
汕美 2 号	87.00 Cd	0.308 ABb	10.24 Bb	0.1170 Aab	1.50 BCc	2.17 Aa	1.20 Ee
汕美 23 号	89.00 Bb	0.314 ABab	7.93 Cc	0.0960 Aab	0.89 CDcd	1.14 Bede	1.71 Dd
蜜橙	94.00 Aa	0.300 Bb	5.90 Dd	0.0717 Aab	0.47 Dd	0.79 Be	0.53 Ff
蜜本 41 号	85.00 De	0.304 Bb	11.07 Aa	0.1140 Ab	2.20 ABb	2.00 Aab	2.07 Bb
皇冠蜜本	86.00 Cd	0.329 Aa	8.00 Cc	0.0653 Ab	0.98 CDcd	1.47 ABbcd	2.39 Aa
昌德蜜本	84.00 Ef	0.307 ABb	10.13 Bb	0.1290 Aa	1.51 BCc	0.75 Be	2.39 Aa

注: 不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$) ,不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)

2.2 不同新鲜南瓜品种营养品质综合评价 为了对南瓜不同品种的营养品质进行综合评价 ,笔者对“可溶性固形物、维生素 C、可溶性蛋白质、 β - 胡萝卜素”4 个主要营养指标的测定结果进行了分级。各营养指标以其平均数为基准向两侧等距分级 ,分级间距 \approx (最大值 - 最小值) / 分级数 ,由高到低分为 4 个等级 ,各个等级的指数值依次为 4 3 2 1(见表 2) ^[8-9] 。根据表 2 的划分标准 ,求出每个品种营养指标所对应的指数值 ,将各项指数值累加得出不同品种的营养品质综合评价指数。综合评价指数越高 ,表明该品种的营养品质越好。按上述方法对各品种的营养品质进行综合分析 ,结果见表 3。

根据单项营养成分评价指数 ,供试 8 个南瓜品种的可溶性固形物评价指数只有 1 2 4 三级 ,其中蜜本 41 号、昌德蜜本和汕美 2 号瓜指数最高; 维生素 C 评价指数可分为 4 级 ,其中昌德蜜本、汕美 2 号、蜜本 41 号指数最高; 蛋白质含量评价指数可分为 4 级 ,其中汕美 6 号、蜜本 41 号指数最高; β - 胡萝卜素评价指数可分为 4 级 ,其中皇冠蜜本、昌德蜜本指数最高 ,这两个品种间差异不显著。

根据营养品质综合评价指数(见表 3) ,昌德蜜本与蜜本 41 号瓜的综合评价指数(15) 最大 ,表明其综合营养品质最好 ,蜜橙的综合评价指数(4) 最低 ,表明其综合营养品质最差。由综合评价指数可以看出 8 个参试品种的综合营养品质依次为: 昌德蜜本 = 蜜本 41 号瓜 > 汕美 2 号瓜 > 汕美 6 号瓜 > 汕美 33 号瓜 > 皇冠蜜本 > 汕美 23 号瓜 > 蜜橙。

表 2 新鲜南瓜营养品质的等级标准及指数值
Tab. 2 Grading standard and index value of nutritional quality of fresh pumpkins

营养品质指数值 Nutritional quality index	W(可溶性固形物) /% Soluble solids	W(维生素 C) /($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$) Vitamin C	W(蛋白质) /($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) Protein content	W(β - 胡萝卜素) /($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$) β -carotene
1	< 7.42	< 0.0849	< 0.82	< 1.27
2	7.43 ~ 8.69	0.0850 ~ 0.0988	0.82 ~ 1.46	1.27 ~ 1.74
3	8.70 ~ 9.96	0.0988 ~ 0.1127	1.46 ~ 2.11	1.74 ~ 2.2
4	> 9.96	> 0.1127	> 2.11	> 2.2

表 3 不同新鲜南瓜品种的营养品质综合评价指数

Tab. 3 Comprehensive evaluation of nutritional quality of different pumpkin varieties

品种 Variety	可溶性固形物 Soluble solids	维生素 C Vitamin C	蛋白质 Protein	β -胡萝卜素 β -carotene	综合评价 Overall evaluation
汕美 6 号瓜	2	2	4	2	10
汕美 33 号瓜	2	3	2	3	10
汕美 2 号瓜	4	4	3	1	12
汕美 23 号瓜	2	2	2	2	8
蜜橙	1	1	1	1	4
蜜本 41 号瓜	4	4	4	3	15
皇冠蜜本	2	1	2	4	9
昌德蜜本	4	4	3	4	15

3 讨 论

从育种价值看,8 个测试南瓜品种的 7 项品质指标间差异明显,说明通过选用高品质的品种进行育种可提高各品种的 7 种营养成分含量。从 8 个南瓜品种果实 7 个品质性状单项分析看,各品种均有其优缺点。其中,蜜本 41 号可溶性固形物的质量含量最高,昌德蜜本维生素 C 的质量含量最高,汕美 6 号蛋白质的质量含量最高,昌德蜜本与皇冠蜜本的 β -胡萝卜素的质量含量最高,这些品种可作为单项营养指标高的育种亲本。营养品质综合评价表明,不同南瓜品种的综合营养品质差异较大。以蜜本 41 号瓜和昌德蜜本的综合营养品质最好,蜜橙的综合营养品质最差,其他品种的综合营养品质居中。不同用途的南瓜品种对各种营养成分有不同需求,综合营养品质好的品种可为南瓜生产或加工提供种质资源。

南瓜果实品质的研究,包括感官品质(外观、质地、风味)、营养品质(碳水化合物、脂类、蛋白质、矿物质、微量元素、水等)和安全性 3 个方面。本试验侧重于果实的营养品质比较,而对果实的感官品质仅进行了硬度的比较,有关其他品质的分析有待于进一步研究。关于南瓜营养品质的综合评价,目前尚无统一的方法,不同营养成分的分级标准还有待进一步研究。实验结果显示,蜜橙的各项营养成分评价指数均为最低,综合评价指数为 4,明显低于其他品种,其中 β -胡萝卜素的质量含量极低,与其他品种差异极显著,瓜的转色能力差,成熟瓜的果肉黄中夹杂乳白色,因此,建议不要大面积推广种植蜜橙品种。蜜本 41 号瓜和昌德蜜本的各项营养成分评价指数均很高,综合评价指数均为 15,明显优于其他品种。由于每年的气候存在一定的差异,建议在海南的不同地区连续 3 年试种蜜本 41 号瓜和昌德蜜本,如果试种结果与本实验结果一致,则建议大面积推广种植。

参考文献:

- [1]熊建华,罗秋水,闵嗣璠,等. 蜜本南瓜不同部位营养成分分析与评价[J]. 湖北农业科学 2009 48(9): 2239-2241.
- [2]田秀红,刘鑫峰,姜灿. 南瓜的营养保健作用与产品开发[J]. 食品研究与开发 2009 30(2): 169-172.
- [3]罗学梅. 蜜本南瓜高产栽培技术[J]. 吉林蔬菜 2010(2): 14-15.
- [4]廖明安. 园艺植物研究法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 274-275.
- [5]国家标准局. GB/T 6195—86 水果、蔬菜维生素 C 含量测定法(2,6-二氯酚酚滴定法) [S/OL]. [2012-12-20] <http://down.foodmate.net/standard/sort/3/520.html>.
- [6]文树基. 基础生物化学实验指导[M]. 西安: 陕西科技出版社, 1994.
- [7]李合生. 植物生理生化实验原理与技术[M]. 北京: 高等教育出版社 2000.
- [8]柏素花,朱月英. 不同山楂品种的营养品质分析[J]. 食品科学 2008 28(4): 144-146.
- [9]建辉,张春莲,肖永贤,等. 番茄不同品种的品质分析[J]. 西北农林科技大学学报 2005 33(4): 43-46.

Comparative Trials of Different Pumpkin Cultivars for Fruit Quality

LIN Shisen , ZHAO Shuniu , CHENG Shanhan

(Key Laboratory of Protection and Development for Utilization of Tropical Crop Germplasm Resources , Ministry of Education;

College of Horticulture and Landscaping , Hainan University , Haikou , Hainan 570228 , China)

Abstract: Fruits of 8 desirable pumpkin cultivars were determined in quality traits such as firmness , water content , soluble solids content , vitamin C , protein content , fiber content and β - carotene content to assess their fruit quality. The results showed that these pumpkin cultivars were high in the contents of soluble solids and beta-carotene , good in firmness and stored well. There are significant differences in nutritional composition among different pumpkin cultivars. Pumpkin Miben 41 and Changde Miben had a higher while Pumpkin Micheng had a lower nutritional quality.

Key words: pumpkin cultivars; nutritional quality; general traits

(上接第 231 页)

Optimization of Fermentation Conditions for *Bacillus subtilis* HAB-1 to Produce Antimicrobial Substances

SUN Liang , LIU Wenbo , YANG Tingya , HE Hongyu , WU Guoliang ,

ZHANG Yu , MIAO Weiguo , ZHENG Fucong

(Hainan Key Laboratory for Sustainable Utilization of Tropical Bioresource/College of Environment and

Plant Protection , Hainan University , Haikou 570228 , China)

Abstract: An attempt was made to determine the optimal medium for *Bacillus subtilis* HAB-1 growth and the best fermentation conditions for *Bacillus subtilis* HAB-1 to produce anti-microbial substances. Suitable C source , N source and metal ions were screened for the medium and the cultural conditions determined for the strain HAB-1 through single factor test with the methods of shake flask culture and plate confrontation. The optimal carbon source was sucrose and corn flour , the optimal nitrogen was yeast extract and bran , and the optimal metal ions were K^+ . Orthogonal experiment showed that HAB-1 had the strong anti-microbial activity against pathogen when cultured in the medium ZY. This medium contained $10\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ sucrose , $30\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ corn flour , $30\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ yeast extract , $40\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ bran , and $1\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ KH_2PO_4 . The culture conditions for this medium were further optimized. The optimal cultural conditions of this medium were pH 6.0 , the fermentation temperature $37\text{ }^\circ\text{C}$, the medium volume 60 mL in a 250 mL flask , the inoculation volume ratio 2% (V/V) , the fermentation time 24 h , and the rpm $190\text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$. Under these culturing conditions , the strain HAB-1 had the largest viable count and the highest antimicrobial activity against anthracnose pathogen in rubber tree. The viable count and inhibition zone diameter were $2.6 \times 10^{10}/\text{mL}$ and 34.0 mm , respectively , 123.81 times and 1.10 times higher than those of the strain HAB-1 cultured in NB.

Key words: *Bacillus subtilis*; plate confrontation; shake flask fermentation; optimization