

## 不同倍性甜瓜果实品质比较研究

黄金艳<sup>1,2</sup>,王红梅<sup>2,3</sup>,覃斯华<sup>1</sup>,李文信<sup>1</sup>,何毅<sup>1</sup>,  
李天艳<sup>1</sup>,洪日新<sup>1</sup>,樊学军<sup>1</sup>,李凤梅<sup>2,3</sup>

(<sup>1</sup>广西壮族自治区农业科学院园艺研究所,南宁 530007;

<sup>2</sup>广西作物遗传改良生物技术重点开放实验室,南宁 530007;<sup>3</sup>广西大学农学院,南宁 530004)

**摘要:**为探讨不同倍性甜瓜果实品质差异,试验以2个二倍体甜瓜品种及其人工诱导的同源四倍体、三倍体为材料,对不同倍性甜瓜成熟果实可溶性糖、中心可溶性固形物、可溶性蛋白质、维生素C含量进行比较分析。结果表明,不同倍性甜瓜果实成熟时期可溶性糖、中心可溶性固形物、可溶性蛋白质、维生素C含量存在差异,可溶性糖、中心可溶性固形物和可溶性蛋白质含量有同样趋势,为三倍体>四倍体>二倍体;维生素C含量为四倍体>三倍体>二倍体。

**关键词:**甜瓜;二倍体;三倍体;四倍体;品质

中图分类号:S652

文献标志码:A

论文编号:2011-0120

### Comparison of Fruit Quality in Different Ploidy Melon

Huang Jinyan<sup>1,2</sup>, Wang Hongmei<sup>2,3</sup>, Qin Sihua<sup>1</sup>, Li Wenxin<sup>1</sup>, He Yi<sup>1</sup>,  
Li Tianyan<sup>1</sup>, Hong Rixin<sup>1</sup>, Fan Xuejun<sup>1</sup>, Li Fengmei<sup>2,3</sup>

(<sup>1</sup>Horticulture Research Institute of Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530007;

<sup>2</sup>Guangxi Crop Genetic Improvement and Biotechnology Lab, Nanning 530007;

<sup>3</sup>College of Agriculture, Guangxi University, Nanning 530004)

**Abstract:** To explore the difference of fruit quality in different ploidy melon, 2 melon cultivars including their different ploidy (diploid, triploid crossed with 4X×2X and autotetraploid induced by colchicine) were selected for text their soluble sugar, central soluble solids, soluble protein and Vc contents. The results showed that the soluble sugar, central soluble solids, soluble protein and Vc content were divergent in different ploidy melon as follows: soluble sugar, central soluble solids and soluble protein contents made the same trend, 3x>4x>2x; Vc contents, 4x>3x>2x.

**Key words:** melon; tetraploid; triploid; diploid; quality

### 0 引言

甜瓜(*Cucumis melo* L.)属葫芦科、甜瓜属,包括薄皮甜瓜(俗称梨瓜)和厚皮甜瓜(洋香瓜、哈密瓜)2类,是世界十大水果之一,在中国栽培历史悠久<sup>[1]</sup>。研究认为多倍体效应能提高植株的抗性,增加果皮、果肉的厚度,而且其耐贮性、可溶性固形物含量以及产量等性状获得改善<sup>[2-4]</sup>。不少学者对蔬菜作物不同倍性之间的

差异进行过研究,万闪学<sup>[5-6]</sup>和程志强<sup>[7]</sup>对同基因型不同倍性西瓜糖和Vc含量的研究表明不同西瓜品种之间糖含量和Vc差异明显,不同倍性植物之间同样存在着很大差异。陈圣栋<sup>[8]</sup>对诱导出的四倍体番茄与二倍体番茄进行品质比较,结果表明:四倍体可溶性糖、可溶性蛋白、可溶性固形物、Vc,糖酸比、番茄红素均高于二倍体。张振超<sup>[9]</sup>和邓云等<sup>[10]</sup>对二倍体、同源四倍体

**基金项目:**现代农业产业技术体系建设专项资金“国家西甜瓜产业技术体系华南反季节栽培岗位”(nycytx-36-01-02-07);现代农业产业技术体系建设专项资金“国家现代西甜瓜产业技术体系南宁综合试验站”(nycytx-36-02-05);广西科学技术研究与开发计划项目“南方型甜瓜新品种选育及应用推广”(桂科攻0779009);广西自然科学基金“四倍体甜瓜种质资源创建及评价、利用研究”(桂科自0991204)。

**第一作者简介:**黄金艳,女,1977年出生,广西柳州人,硕士,从事西甜瓜遗传育种与栽培技术研究。通信地址:530007 广西壮族自治区南宁市大学东路174号 广西农业科学院园艺研究所, Tel: 0771-3248690, E-mail: nkyhjy@163.com。

收稿日期:2011-01-13,修回日期:2011-04-16。

不结球白菜主要营养品质进行研究,结果表明,同源四倍体可溶性糖、可溶性蛋白、Vc等含量都比二倍体高。颜志明<sup>[11]</sup>对二倍体扬花萝卜及其同源四倍体萝卜品质比较研究发现,同源四倍体可溶性蛋白、还原糖和Vc含量极显著提高。李树贤等<sup>[12]</sup>研究发现同源四倍体茄子果实的Vc、脂肪、蛋白质含量比二倍体不同程度增加。刘选明等<sup>[13]</sup>对获得的同源四倍体黄花菜进行分析也得出四倍体的蛋白质含量、总糖含量比原二倍体大幅度的提高的结论。虽然付金娥<sup>[14]</sup>对二倍体和同源四倍体薄皮甜瓜也做了研究,但也只局限于二倍体和四倍体薄皮甜瓜品质差异的比较,而不同倍性厚皮甜瓜品质差异的研究还未见报道。本试验对不同倍性(二倍体、三倍体、四倍体)的厚皮和薄皮甜瓜成熟果实可溶性糖、中心可溶性固形物、可溶性蛋白质和Vc进行比较研究,旨在为多倍体功能性甜瓜育种提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验时间、地点

试验于2010年在广西农业科学院园艺研究所试验基地进行,室内试验在广西作物遗传改良生物技术重点开放实验室进行。

### 1.2 试验材料

二倍体(2n=2x=24)品种为厚皮甜瓜‘好运52’和薄皮甜瓜‘金美’及相应人工诱导的同源四倍体(2n=4x=48)以及二倍体和四倍体杂交获得的三倍体(2n=3x=36),材料均由广西农科院园艺研究所西瓜研究室提供。

### 1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 试材于2010年9月播种于广西农科院园艺研究所武鸣试验基地,10月上旬开始人工授粉,挂牌标记授粉时间及授粉花朵数,11月根据不同倍性厚薄皮甜瓜成熟度不同分别采收,取同日授粉的甜瓜进行可溶性糖、中心可溶性固形物、可溶性蛋白质和维生素C测定,试验设置3次重复,完全随机排列,田间栽培管理一致。

可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法测定,参考张宪政等<sup>[15]</sup>的方法。中心可溶性固形物含量测定采用手持测糖仪测定。可溶性蛋白质含量和Vc含量测定分别采用考马斯亮蓝G-250法和2,6-二氯酚靛酚滴定法,参考陈建勋等<sup>[16]</sup>的方法。

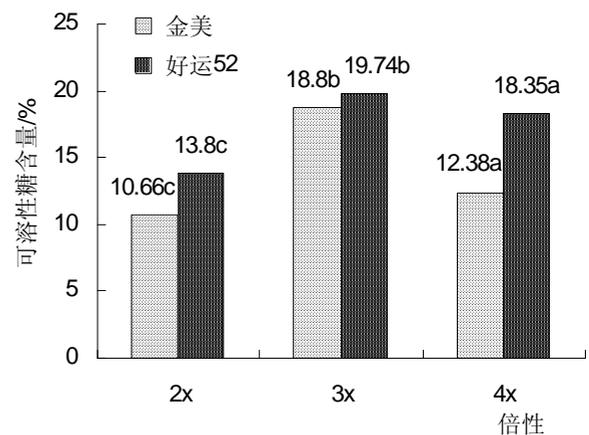
1.3.2 试验仪器 研究使用仪器为UV-1700型分光光度计。

1.3.3 统计分析 数据分析采用DPS 7.05和Excel2003软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同倍性甜瓜成熟果实可溶性糖含量的差异

如图1所示,不同倍性甜瓜果实中可溶性糖含量差异显著。‘金美’薄皮甜瓜品种,其四倍体可溶性糖含量是二倍体可溶性糖含量的1.16倍,三倍体可溶性糖含量是二倍体可溶性糖含量的1.76倍。‘好运52’厚皮甜瓜品种三倍体可溶性糖含量是二倍体的1.43倍,四倍体可溶性糖含量是二倍体的1.33倍;总体来说,甜瓜果实可溶性糖含量三倍体>四倍体>二倍体。



同一品种中不同字母表示差异显著(P<0.05)

图1 不同倍性甜瓜可溶性糖含量比较

### 2.2 不同倍性甜瓜成熟果实中心可溶性固形物含量的差异

如表1所示,薄皮甜瓜‘金美’和厚皮甜瓜‘好运52’2个品种二倍体果实中心可溶性固形物含量分别为13.0%和15.2%,平均值为14.1%;三倍体甜瓜果实中心可溶性固形物分别含量为15.5%和16.2%,平均值为15.85%;四倍体甜瓜果实中心可溶性固形物分别含量为15.5%和15.8%,平均值为15.65%。中心可溶性固形物含量三倍体>四倍体>二倍体,三倍体与四倍体没有显著差异,四倍体和三倍体分别比二倍体高9.90%和11.04%,差异显著。

表1 不同倍性甜瓜中心可溶性固形物含量比较 %

品种	二倍体	三倍体	四倍体
金美	13.0±0.66b	15.5±1.97a	15.5±0.66a
好运52	15.2±0.75b	16.2±0.66a	15.8±0.50a
平均值	14.1±1.29b	15.85±0.69a	15.65±0.28a

注:同行不同字母表示差异显著(P<0.05)。下同。

### 2.3 不同倍性甜瓜成熟果实可溶性蛋白质含量的差异

如表2所示,薄皮甜瓜‘金美’和厚皮甜瓜‘好运52’2个品种二倍体果实可溶性蛋白质含量分别为

489.66  $\mu\text{g/g}$  和 657.82  $\mu\text{g/g}$ , 平均值为 573.74  $\mu\text{g/g}$ ; 三倍体甜瓜果实可溶性蛋白质含量分别为 895.79  $\mu\text{g/g}$  和 690.99  $\mu\text{g/g}$ , 平均值为 793.39  $\mu\text{g/g}$ ; 四倍体甜瓜果实可溶性蛋白质含量分别为 524.03  $\mu\text{g/g}$  和 874.67  $\mu\text{g/g}$ , 平均值为 699.35  $\mu\text{g/g}$ 。可溶性蛋白质含量‘金美’薄皮甜瓜三倍体果实含量高于四倍体, 四倍体果实含量高于二倍体; ‘好运 52’厚皮甜瓜四倍体果实含量高于三倍体, 三倍体高于二倍体。总体来说, 甜瓜果实可溶性蛋白质含量三倍体 > 四倍体 > 二倍体, 三倍体比四倍体高 11.85%, 差异不显著, 比二倍体高 27.68%, 差异显著, 四倍体比二倍体高 17.96%, 差异不显著。

表 2 不同倍性甜瓜可溶性蛋白质含量比较  $\mu\text{g/g}$

品种	二倍体	三倍体	四倍体
‘金美’	489.66±12.58a	895.79±14.37a	524.03±10.18b
‘好运 52’	657.82±8.26c	690.99±5.76b	874.67±30.99a
平均值	573.74±96.74b	793.39±117.79a	699.35±201.74ab

#### 2.4 不同倍性甜瓜成熟果实 Vc 含量的差异

如表 3 所示, 薄皮甜瓜‘金美’和厚皮甜瓜‘好运 52’ 2 个品种二倍体果实 Vc 含量分别为 0.15  $\text{mg/g}$  和 0.11  $\text{mg/g}$ , 平均值为 0.13  $\text{mg/g}$ ; 三倍体甜瓜果实 Vc 含量分别为 0.18  $\text{mg/g}$  和 0.17  $\text{mg/g}$ , 平均值为 0.18  $\text{mg/g}$ ; 四倍体甜瓜果实 Vc 含量分别为 0.22  $\text{mg/g}$  和 0.16  $\text{mg/g}$ , 平均值为 0.19  $\text{mg/g}$ 。Vc 含量‘金美’薄皮甜瓜四倍体果实含量高于三倍体, 三倍体果实含量高于二倍体; ‘好运 52’厚皮甜瓜三倍体果实含量高于四倍体, 三倍体高于二倍体。总体来说, 甜瓜果实 Vc 含量四倍体 > 三倍体 > 二倍体, 四倍体比三倍体高 5.26%, 差异不显著, 四倍体和三倍体分别比二倍体高 31.58% 和 27.78%, 差异显著。

表 3 不同倍性甜瓜 Vc 含量比较  $\text{mg/g}$

品种	二倍体	三倍体	四倍体
金美	0.15±0.02b	0.18±0.07b	0.22±0.04a
好运 52	0.11±0.01b	0.17±0.02a	0.16±0.29a
平均值	0.13±0.02b	0.18±0.02a	0.19±0.04a

### 3 结论

(1) 本研究表明, 同源四倍体、三倍体甜瓜与二倍体甜瓜成熟果实中可溶性糖、中心可溶性固形物、可溶性蛋白质、维生素 C 含量存在差异, 可溶性糖、中心可溶性固形物和可溶性蛋白质含量有同样趋势, 为三倍体 > 四倍体 > 二倍体; 维生素 C 含量为四倍体 > 三倍

体 > 二倍体。总体而言, 多倍体甜瓜成熟果实品质要优于二倍体甜瓜。

(2) 甜瓜属于鲜食性瓜类作物, 提高维生素 C、可溶性固形物、可溶性蛋白质和可溶性糖含量等是品质育种的主要目标, 本研究为多倍体功能性甜瓜育种提供了理论依据, 在今后的育种工作中可以充分利用多倍体优势来培育高品质甜瓜。

### 4 讨论

多倍体植物在抗逆、组织器官增大、生物学产量提高、次生物质增加等方面有一些二倍体祖先所没有的特征特性<sup>[4]</sup>。当染色体组成倍增加之后, 基因的剂量效应和基因的互作效应等都会破坏原有生理生化功能的平衡, 致使植株发生一系列变化<sup>[17]</sup>。本研究中, 多倍体可溶性糖、中心可溶性固形物、可溶性蛋白质和 Vc 含量普遍高于二倍体, 这与前人研究结果基本一致<sup>[5-14]</sup>。

本试验根据不同倍性厚薄皮甜瓜成熟度的不同进行分别采收, 取同一天授粉的甜瓜果实进行各成分测定, 得到的结果表明果实各成分含量存在一定差异, 每个单瓜并不是都符合倍性之间的关系, 这可能受栽培条件(肥料施用分布不均匀、坐果节位高低不一致)和气候(光照强度不同)等因素的影响, 但总的来说多倍体的品质要优于二倍体。

甜瓜果实内可溶性固形物主要由糖、酸等物质组成, 其中尤以糖为主, 可溶性固形物作为一种主要的营养物质, 其含量的高低可作为评价甜瓜果实品质的指标<sup>[18]</sup>。对于消费者来说, 甜度的高低是最易感受、最直接的标准。可溶性蛋白质与甜瓜的整体口感和风味有着重要的关系。Vc 又称为抗坏血酸(Ascorbic acid), 是对人体健康具有重要作用的维生素之一。因此, Vc、可溶性蛋白质和可溶性糖也是重要的甜瓜品质指标。提高 Vc、可溶性蛋白质、可溶性糖含量, 是甜瓜品质育种的主要目标<sup>[19]</sup>。在甜瓜栽培和育种中, 应充分利用多倍体优势来培育出高品质甜瓜品种。

### 参考文献

- [1] 林德佩. 甜瓜基因及其育种利用(下)[J]. 长江蔬菜. 1999(2):31-34.
- [2] 刘文革. 不同染色体倍性西瓜(*Citrullus lanatus*)的遗传变异和抗逆机理研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2003:57-64.
- [3] 徐冠仁. 植物诱变育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996:66-67.
- [4] Soltis P S, Soltis D E. The role of genetic and genomic attributes in the success of polyploids[J]. PNAS, 2000(97):7051-7057.
- [5] 万学闪, 刘文革, 阎志红, 等. 不同倍性西瓜果实不同糖含量比较[J]. 长江蔬菜, 2010(8):19-22.

- [6] 万学闪.西瓜番茄红素、瓜氨酸、Vc及糖等成分的研究[D].北京:中国农业科学院,2009:21-26.
- [7] 程志强,刘文革,刘志敏,等.不同倍性西瓜果实维生素C含量比较研究[J].果树学报,2008,25(5):760-763.
- [8] 陈圣栋.四倍体番茄的诱导及与二倍体番茄抗冷性、品质比较的研究[D].山东:山东农业大学,2007:31-33.
- [9] 张振超,张蜀宁,戴忠良,等.不同倍性不结球白菜营养品质及同工酶比较研究[J].西北植物学报,2008,28(8).
- [10] 邓云,张蜀宁,孙敏红,等.采用秋水仙碱创制优质、抗热同源四倍体不结球白菜[J].武汉植物学研究,2006,24(2):159-162.
- [11] 颜志明,张蜀宁,汤伟华,等.二倍体和四倍体扬花萝卜的品质特性及抗寒性比较研究[J].西北植物学报.2007,27(7):1405-1410.
- [12] 李树贤,吴志娟,杨志刚,等.同源四倍体茄子品种新茄一号的选育[J].中国农业科学,2002,35(6):686-689.
- [13] 刘选明,周朴华,何立珍.四倍体黄花菜花蕾性状和营养成分分析[J].园艺学报,1995,22(2):191-192.
- [14] 付金娥.秋水仙素诱导甜瓜四倍体的研究[D].广西:广西大学,2008:37-38.
- [15] 张宪政,陈凤玉,王荣富.植物生理学实验技术[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1994:144-151.
- [16] 陈建勋,王晓峰.植物生理学试验指导[M].广州:华南理工大学出版社,2002:69-136.
- [17] Horemans N, Foyer C H, Potters G, et al. Ascorbate function and associated transport systems in plants[J]. Plant Physiol Biochem, 2000(38):531-560.
- [18] 欧体库尔·玛合木提,金湘,毛培宏,等.H2菌剂对新疆甜瓜的防腐保鲜效果[J].新疆农业科学,1999(2):68-69.
- [19] 曾国平,曹寿椿.不结球白菜主要品质性状遗传效应分析[J].园艺学报,1997,24(1):43-47.