

# 中国南瓜主要糖类的初步研究

周修任<sup>1</sup>, 杨鹏鸣<sup>2</sup>, 李新铮<sup>2</sup>, 李世强<sup>1</sup>

(1. 河南科技学院 园林学院 河南 新乡 453003; 2. 河南科技学院 生命科学院, 河南 新乡 453003)

**摘要:** 选用 20 个具有代表性的南瓜品系, 通过测量其蔗糖、果糖、葡萄糖、多糖及干物质等的含量, 分析这些性状的变异及相关性。结果表明: 在这 5 种性状中, 变异系数大小依次为葡萄糖(0.364)、蔗糖(0.328)、果糖(0.238)、干物重(0.215)、多糖(0.206)。南瓜干物质与蔗糖、多糖之间的相关系数分别为 0.622、0.491。果糖与葡萄糖、多糖与蔗糖之间的相关系数分别为 0.928 和 0.622, 相关系数均达到显著或极显著水平, 因此构建了相关回归方程。

**关键词:** 南瓜; 品系; 变异; 相关

**中图分类号:** S 642.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)03-0033-03

南瓜种植历史悠久, 世界各地栽培广泛, 是人类最早栽培的作物之一。在我国蔬菜史上, 南瓜对救荒救灾, 填补蔬菜淡季市场都起过重要作用<sup>[1]</sup>。近年来, 随着研究的持续深入, 南瓜的一些医疗保健功能被陆续揭示出来, 引起许多专家学者的关注。南瓜高 Ca、高 K、低 Na 的特点, 特别适合中老年人和高血压患者, 有利于预防骨质疏松和高血压。南瓜多糖具有非常明显的降糖作用, 同时能激活免疫受体, 提高机体免疫力的功效<sup>[1-7]</sup>。

由此可见, 南瓜作为一种健康食品, 具有十分广阔的开发利用前景。但往往口感较差, 因此在南瓜育种中, 很多育种家将重点放在提高南瓜糖含量, 改善口感, 增加干物质含量上。在育种过程中, 要想使南瓜综合性状稳步提高, 必须拥有丰富的南瓜种质资源, 通过选择、改良现有种质资源, 选育出优良自交系或亲本是南瓜育种的关键。在南瓜亲本的选择、改良和杂交育种过程中, 尤其是早期阶段, 需要对大量的样本进行分析。这些性状, 尤其是糖含量等经济性状都是典型的数量性状, 遗传率低。逐个选择费时费工。但是若这些性状与某些简单性状密切相关, 可以用这些简单性状作为指标进行间接选择, 以提高选择的效果。相关遗传的研究在其它作物中较为常见, 在南瓜中则鲜见报道。通过研究南瓜不同糖类之间的相互关系, 旨在探讨其间的相关规律, 为南瓜育种的早代筛选提供科学有效的理论依据。

**第一作者简介:** 周修任(1971-), 男, 河南上蔡人, 博士, 主要从事植物学教学与科研工作。

**基金项目:** 河南省科技攻关资助项目(0324070100); 河南科技学院重点科研基金资助项目(0319)。

**收稿日期:** 2008-10-14

## Effect of the Se on the Growth and Development of Pea under the Pb Stress

YU Jian-feng, WANG Li-xin, ZHANG Hai-yun, HUANG Shan-shan, DU Lang-fang

(Department of Biological, Changshu College, Changshu, Jiangsu 215500, China)

**Abstract:** The study was conducted to investigate the effect of the Se on the growth status, physiological property of *Pisum sativum* seedlings and chlorophyll content under the Pb stress. The results showed, at the concentration of the Pb  $\leq 100$  mg/L and the Se  $\leq 10$  mg/L, the *Pisum sativum* seeds germination and the growth status was promoted under the Pb stress. It could promote cell distorting rate, increase the activity of the POD and the chlorophyll content, ameliorate the toxicity effect of the Pb when the concentration of the Pb was  $\leq 50$  mg/L and the Se was  $\leq 1.0$  mg/L. It coordinated with the Pb to aggravate the toxicity to *Pisum sativum*. when the concentration of the Pb came to 200 mg/L, the Se came to 10.0 mg/L.

**Key words:** Se; Pb; *Pisum sativum*; Chlorophyll; POD

1 材料与方法

1.1 材料

2007 年夏季,从河南科技学院百泉校区南瓜种质资源圃种植的 223 个品系中,随机选出 20 个具有代表性的品系作样本,采集每个样本果实中部的果肉进行分析,测定葡萄糖、果糖、蔗糖、多糖及干物质。每个指标测 3 次,取其平均值。

1.2 样品测定方法

依据 GB/T14769-1993《食品中水分的测定方法》测定干物质含量,其它性状的含量分别应用以下方法测定。果糖:钼酸铵比色法;蔗糖:滴定法;葡萄糖:薄层层析法;多糖:苯酚-硫酸分光光度法<sup>[8]</sup>。

1.3 统计分析方法

用 Excel 对所得数据进行处理,求出平均数、方差、变异系数,并对不同性状进行相关性分析。如果相关显著,求出相关回归方程<sup>[9]</sup>。

2 结果与分析

2.1 南瓜不同糖类变异性分析

由表 1 可知,中国南瓜 5 种性状的变异系数大小依次为葡萄糖(0.364)、蔗糖(0.328)、果糖(0.238)、干物重(0.215)、多糖(0.206)。在中国南瓜的 5 种性状中,葡萄糖含量的变异系数位居第一,说明在不同类型的中国南瓜中,葡萄糖含量差异最大。多糖含量的变异系数排在最后,但也超过了 20.0%。可见南瓜不仅具有丰富多彩的外部形态变异,其内部营养品质也相差悬殊。因此,并不是每一种南瓜都具有相同的营养保健功能。一般来说,在种质资源基础群体中,变异系数越大,其蕴藏的遗传基础也就越广泛,在南瓜的选择育种中,越容易选出理想的类型。其所组建的原始群体,利用和开发的潜力就越大。因此,中国南瓜无论是在外部形态上,还是内部品质性状上,具有很大的改良空间。因此在以后的育种工作中,有必要对现有的种质资源进行混合改良,打破不利基因的连锁,让优良基因充分组合。为杂交育种源源不断的提供理想的亲本或自交系。将育种的近期计划与远景目标结合起来。

2.2 中国南瓜 5 性状的简单相关分析

相关分析表明,南瓜干物质含量与蔗糖、多糖之间的相关系数分别为 0.622、0.491,相关系数均达到极显著或显著。南瓜中果糖与葡萄糖、多糖与蔗糖之间的相关系数分别为 0.928 和 0.622,相关均达到极显著水平。在南瓜的品质育种中,追求面、甜是南瓜育种的重要方向之一。决定此品质的主要因素即南瓜的各种糖和干物质含量。单糖和寡糖的含量决定南瓜甜度,尤其是葡萄糖、蔗糖、果糖这 3 种糖的含量。干物质与多糖、蔗糖

之间相关显著和极显著,说明干物质含量高的,其多糖、蔗糖含量一般也高。从相关系数上来看,果糖和葡萄糖相关最为密切,高达 0.928,所以一般果糖含量高的,其葡萄糖含量也相应较高。因此在南瓜品质改良和选择育种的早代选择中,对葡萄糖含量的选择,也间接起到对果糖的选择作用。果糖是最甜的糖,相同的糖含量,果糖所占比重高,南瓜的甜度就增大。由于南瓜干物质含量与蔗糖、多糖,果糖与葡萄糖,多糖与蔗糖含量之间相关显著或极显著,因此,有必要求出它们之间的回归方程。用 Y1 代表多糖含量,Y2 代表蔗糖含量,用 Y3 代表果糖含量。求出的相关方程见表 3。

表 1 20 个南瓜品系各种糖含量及干物质含量 (g/100g 鲜重)

Table 1 Different sugar and dry substance in 20 chinese pumpkins					
编号 No.	蔗糖 Sucrose	葡萄糖 Glucose	果糖 Fructose	多糖 Polysaccharide	干物重 Dry substance
1	2.340	1.191	1.032	5.600	17.66
2	1.402	1.533	1.060	5.140	13.53
3	1.276	1.404	1.013	3.510	13.06
4	2.204	0.997	0.776	4.165	15.53
5	0.880	1.284	0.994	2.956	11.87
6	2.137	1.542	1.051	4.976	14.54
7	1.740	0.905	0.843	3.658	16.14
8	1.489	0.896	0.757	3.338	15.29
9	1.711	0.730	0.691	3.471	15.22
10	1.073	0.979	0.928	3.354	15.65
11	1.895	1.182	0.843	3.884	13.87
12	0.599	0.776	0.672	1.864	6.203
13	1.054	1.376	1.127	3.565	11.17
14	2.059	0.988	1.022	3.331	15.92
15	1.837	0.739	0.682	4.118	18.90
16	1.914	0.397	0.492	3.689	20.66
17	3.007	0.314	0.398	4.259	17.47
18	2.494	0.536	0.634	4.430	15.96
19	2.108	0.656	0.719	4.142	11.90
20	1.692	0.720	0.748	3.728	10.91
变异系数 Variation coefficient	0.328	0.364	0.238	0.206	0.215

表 2 中国南瓜 5 性状的相关系数

Table 2 Five correlation coefficients of chinese Pumpkins				
	葡萄糖 Glucose	果糖 Fructose	多糖 Polysaccharide	干物质 Dry substance
蔗糖 Sucrose	-0.416	-0.412	0.654 **	0.622 **
葡萄糖 Glucose		0.928 **	0.214	-0.311
果糖 Fructose			0.174	-0.283
多糖 Polysaccharide				0.491 *

表 3	5 种性状的相关回归方程	
Table 3	Regression equations of 5 characters	
自变量	回归方程	相关系数
Independent variable	Regression equation	Correlation coefficient
干物质 Solide	$Y_1 = 0.125x + 2.042$	0.491 *
	$Y_2 = 0.114x + 0.092$	0.622 **
蔗糖 Sucrose	$Y_1 = 0.910x + 2.268$	0.654 **
葡萄糖 Glucose	$Y_3 = 0.520x + 0.325$	0.928 **

3 讨论与小结

近年来,随着多糖多种生物活性的研究开发,多糖研究越来越热,国际科学界视多糖的研究为生命科学的前沿领域,甚至提出 21 世纪是多糖的世纪。南瓜中的南瓜多糖是预防糖尿病的活性成分,它直接参与降血糖、降血脂等有关活动。因此,提高南瓜品种多糖含量,无疑是南瓜品质育种的重要方向之一<sup>[10-14]</sup>。南瓜是人类最早栽培的作物之一,它种类繁多,可以说是农作物中最富有变化的植物种类。遗传规律较为复杂,与其它作物相比,目前对其研究较少,这就为南瓜品质育种的实际操作增加了困难。在实际育种过程中,拥有丰富的南瓜种质资源是进行南瓜育种的首要条件。与其他农作物相比,南瓜种质资源的搜集与整理相对落后。对于已搜集到的种质资源,其研究也大多停留在外部形态的研究上,而品质性状的测定较为复杂,不如外部形态那样直观,因此,有必要对南瓜遗传规律进行细致的研究,筛选具有不同优良性状的品系或杂交亲本,然后逐年进行改良,才能源源不断地为杂交育种提供合乎要求的育种材料。在该研究分析中,不同南瓜的糖含量变化很大。因此,不同的南瓜种类,其保健功能也有可能不同。通过南瓜糖含量和干物质含量的相关分析,对南瓜种质

资源的筛选与评价、品系的选育、杂交亲本的选择、种质资源的改良与创新等都具有重要的指导意义。该研究只是用有限的材料进行研究得出的结果,要使这一研究结果能够推广应用于南瓜育种实践,还需要大量收集具有代表性的材料进行广泛研究以确定具有普遍意义的量化关系。

参考文献

[1] 王萍,刘杰才,赵清岩,等.南瓜果实营养成分分析及利用研究[J].内蒙古农业大学学报,2002(3):52-54.  
[2] 卢运超,黄兆峰.南瓜粉冲剂的研制及临床应用[J].时珍国药研究,1997,8(3):264-265.  
[3] 熊学敏,石扬.南瓜多糖降糖有效部位的提取分离及降血糖作用的研究[J].中成药,2000,22(8):563-565.  
[4] 张拥军,姚惠源.南瓜活性多糖的降糖作用及组分分析[J].无锡轻工业学院学报,2002,21:173-174.  
[5] 彭红,黄小莉,欧阳友生,等.南瓜多糖的提取工艺及降糖作用的研究[J].食品科学,2002,23(8):261-263.  
[6] 汲晨锋,李宇彬.羊栖菜多糖测定及多糖组分分析[J].世界科学技术-中医现代化,2006(5):49-53.  
[7] 刘宜生.南瓜的开发和利用[J].中国食品与营养,2001(5):19-23.  
[8] 宁正祥.食品成分分析手册[M].北京:中国轻工业出版社,1998.  
[9] 高之仁.数量遗传学[M].成都:四川大学出版社,1986.  
[10] 郑宝东.果蔬多糖的研究现状及应用前景[J].食品科学,2003,24(1):152-155.  
[11] 李全宏,田泽.南瓜提取物对糖尿病大鼠降糖效果研究[J].营养学报,2003,25(1):34-36.  
[12] 孔庆胜,蒋滢.南瓜多糖的组成及摩尔测定[J].中国现代应用药学杂志,1999,17(2):138-140.  
[13] 李永星,陈密玉,吴国新.天然降糖食品-南瓜的开发研究概述[J].包装与食品机械,2003,21(3):35-38.  
[14] 贺小琼,陈彦红.南瓜粉开发及营养成分分析[J].昆明医学院学报,1990,20(3):46-48.

The Study on Main Sugar of Chinese Pumpkin

ZHOU Xiu-ren<sup>1</sup>, YANG Peng-ming<sup>2</sup>, LI Xin-zheng<sup>2</sup>, LI Shi-qiang<sup>1</sup>

(1. College of Life Sciences, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, China; 2. College of Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, China)

**Abstract:** Twenty pumpkin varieties were chosen to investigate variation and correlation of sucrose, glucose, fructose, polysaccharide, dry substance. The result indicated that variation coefficients of 5 traits were glucose (0.364), Sucrose (0.328), fructose (0.238), dry substance (0.215), polysaccharide (0.206) in turn. The correlation coefficients of dry substance and sucrose, polysaccharide were 0.622 and 0.491 respectively. The correlation coefficients of fructose and glucose, polysaccharide and sucrose were 0.928 and 0.622 respectively. Those correlation coefficients were in significant level or very significant level. So regression equations were constructed.

**Key words:** Pumpkin; Variety; Variation; Correlation