

中国南瓜 β -胡萝卜素含量配合力的研究

周俊国, 杨鹏鸣, 李新峥
(河南科技学院园林学院, 河南新乡 453003)

摘要:以16个具有代表性的中国南瓜自交系及其按Griffing双列杂交方法IV组配成的120个杂交组合为材料,对中国南瓜 β -胡萝卜素含量的配合力进行了系统地研究,旨在了解不同南瓜自交系 β -胡萝卜素含量的配合力特点。结果表明:在16个南瓜自交系中,从上海黄狼南瓜中选出的自交系‘百泉10’的一般配合力最大;其次是‘百泉5’(来源于广东),‘百泉4’(来源于黑龙江)。最小的是‘百泉2’(来源于北京)。在120个杂交组合中,特殊配合力最大的是‘百泉9’(来源于河南)×‘百泉10’(来源于上海),其次是‘百泉7’(来源于河南)×‘百泉15’(来源于北京),‘百泉4’(来源于黑龙江)×‘百泉12’(来源于海南),最低的是‘百泉1’(来源于湖南)×‘百泉11’(来源于江西)。因此,不同来源的南瓜自交系间一般配合力差异很大。自交系间地理差异越大,其间的特殊配合力往往越高。

关键词:南瓜; β -胡萝卜素; 一般配合力; 特殊配合力

中图分类号: S642.1

文献标志码: A

论文编号: 2010-3133

Investigation on Combing Ability of Chinese Pumpkin β -carotene Content

Zhou Junguo, Yang Pengming, Li Xinzheng

(College of Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang Henan 453003)

Abstract: 16 inbred lines of Chinese pumpkins and 120 hybrid combinations which cross by the 16 inbred lines in Griffing IV were used to study combining ability of β -carotene content to understand the β -carotene content combining ability characteristics of different pumpkin inbred lines. The results showed that β -carotene content general combining ability (GCA) of ‘Baiquan 10’, (from Shanghai) was the highest in the 16 inbred lines of Chinese pumpkins. The ‘Baiquan 2’ (from Beijing) had the lowest β -carotene content GCA. The β -carotene content special combining ability (SCA) of ‘Baiquan9’ (from Henan) × ‘Baiquan10’ (from Shanghai) was the highest in the 120 hybrid combinations. Secondly is ‘Baiquan7’ (from Henan) × ‘Baiquan15’ (from Beijing), ‘Baiquan4’ (from Heilongjiang) × ‘Baiquan 12’ (from Hainan). ‘Baiquan 1’ (from Hunan) × ‘Baiquan11’ had the lowest β -carotene content SCA. Difference of GCA was obvious for different sources of pumpkin inbred lines. The differences of geographical origin were more obvious, the SCA of two pumpkin inbred lines was often high.

Key words: pumpkin; β -carotene; GCA; SCA

0 引言

中国南瓜属于葫芦科南瓜属1年生草本植物,在中国栽培广泛,适应性较强^[1-3]。嫩果味甘适口,是夏秋季节的瓜菜之一,老瓜可作杂粮。南瓜不仅具有较高的食用价值,而且有一定的食疗作用。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,引起很多专家学者的关注^[4-9]。南瓜富含 β -胡萝卜素, β -胡萝卜素,摄入人体消化器官后,可以转化成维生素A,是目前最安全补充维生素A的产品。它可以维持眼睛和皮肤的健康,改善夜盲症、皮肤粗糙的状

基金项目:河南省重点科技攻关项目“南瓜优良资源筛选与育种利用”(072102120006);河南省科技成果转化资金项目“优质高产南瓜新品种推广与加工利用”(092201610006)。

第一作者简介:周俊国,男,1967年出生,河南内乡人,副教授,博士,主要从事《园艺植物育种学》教学和科研工作。通信地址:453003 河南科技学院园林学院, E-mail: pengmingyang@tom.com。

收稿日期:2010-11-03, **修回日期:**2010-12-20。

况,有助于身体免受自由基的伤害。因此,在南瓜育种中,提高 β -胡萝卜素含量是南瓜品质育种的重要部分。在以前的研究中,主要集中在对不同南瓜品系 β -胡萝卜素含量的差异及 β -胡萝卜素和其他营养品质的相关性研究上,但对南瓜 β -胡萝卜素含量配合力的研究还鲜见报道^[10-11]。目前,育种者多利用杂种优势进行南瓜品质育种,选育自交系和对自交系 β -胡萝卜素含量配合力的分析,是利用杂种优势的重要环节,而目前对南瓜 β -胡萝卜素含量配合力的研究较少。为了充分利用现有种质资源,有必要对不同南瓜 β -胡萝卜素配合力进行综合分析,为南瓜的品质育种提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为通过系谱法选育的16个具有代表性的中国南瓜自交系,其来源分别为:‘百泉8’来自云南黑子南瓜;‘百泉10’、16来自上海黄狼南瓜;‘百泉1’来自湖南锦栗南瓜;‘百泉5’来自广东蜜枣南瓜;‘百泉2’来自北京京绿栗;‘百泉15’来自北京京银栗南瓜;‘百泉7’、‘百泉9’来自河南黄狼南瓜;‘百泉4’来自黑龙江雪城1号南瓜品种;‘百泉14’来自山西金栗南瓜;‘百泉11’来自江西锦栗南瓜;‘百泉3’来自海南红佳南瓜;‘百泉12’、‘百泉13’来自海南密本南瓜;

‘百泉6’来自海南东升南瓜。

1.2 试验方法

2008年用上述16个自交系采用Griffing双列杂交方法IV组配成120个杂交组合。2009年3月28日在河南科技学院百泉校区实验基地小拱棚内进行播种育苗。4月12—13日定植,随机区组排列设计,双行区,每行10株。株距95 cm,行距110 cm,4次重复,果实授粉45天后采收,每区随机采摘10个果实,每个果实的 β -胡萝卜素采用纸层析-分光光度法测定。配合力的计算采用高之仁提供的方法进行计算^[12]。

2 结果与分析

2.1 120个杂交组合 β -胡萝卜素含量差异的显著性检验

由表1可以看出,不同重复间的差异没有达到显著,说明不同重复间环境差异很小,但不同组合间的差异达到极显著,因此有必要进一步进行分析。

2.2 16个南瓜自交系120个杂交组合 β -胡萝卜素含量

16个自交系所组合的120个杂交组合的 β -胡萝卜素含量见表2。从表2可以看出,这120个杂交组合的 β -胡萝卜素含量最高为4.8 mg/(100 g·FW),最低为0.6 mg/(100 g·FW),平均为1.81 mg/(100 g·FW),众数为2.40 mg/(100 g·FW),变异系数为46.66%。不同的

表1 120个杂交组合 β -胡萝卜素含量差异的显著性检验结果

方差来源	重复	组合	误差	GCA	SCA	误差
DF	3	119	357	15	104	357
t值	2.13	11.65**		13.11**	6.71**	—

表2 16个南瓜自交系120个杂交组合 β -胡萝卜素含量

	百泉1	百泉2	百泉3	百泉4	百泉5	百泉6	百泉7	百泉8
百泉2	0.60							
百泉3	1.80	0.60						
百泉4	2.40	2.40	2.40					
百泉5	1.44	1.44	1.20	3.60				
百泉6	2.40	1.20	0.60	0.96	3.60			
百泉7	0.96	0.60	2.40	2.10	2.52	1.20		
百泉8	1.20	1.80	0.60	2.40	2.10	1.80	0.66	
百泉9	1.80	1.20	1.80	2.40	1.80	1.44	1.20	1.20
百泉10	3.60	2.16	2.04	2.40	2.64	2.40	1.20	2.40
百泉11	0.60	1.20	3.00	2.04	3.00	1.80	1.20	2.10
百泉12	2.40	1.20	1.80	3.18	2.40	1.44	0.60	0.60
百泉13	2.40	0.60	3.24	2.40	2.64	1.44	2.40	1.20
百泉14	1.44	1.44	1.20	0.96	1.80	0.60	1.80	2.04
百泉15	0.96	0.96	0.90	1.20	3.00	1.80	3.00	1.80
百泉16	1.80	2.16	3.00	1.80	3.00	1.80	0.60	0.60

续表2

	百泉9	百泉10	百泉11	百泉12	百泉13	百泉14	百泉15
百泉10	4.80						
百泉11	2.40	3.00					
百泉12	0.60	1.80	1.20				
百泉13	0.60	3.00	1.80	0.60			
百泉14	1.92	2.40	2.40	0.90	2.40		
百泉15	2.52	2.40	3.60	1.50	1.80	1.20	
百泉16	1.44	2.40	2.10	0.60	1.20	1.80	1.74

杂交组合间仍然存在较大的变异,说明不同自交系及不同组合间,配合力存在着差异。

2.3 16个南瓜自交系β-胡萝卜素含量的配合力分析

从表3中可以看到,在16个南瓜自交系中,β-胡萝卜素含量一般配合力最高的是‘百泉10’(0.820);其次是‘百泉5’(0.644)、“百泉4”(0.391),最低的是‘百泉2’(-0.544),其次是‘百泉12’(-0.454)。在上述所涉及的自交系中,‘百泉10’来自上海黄狼南瓜,‘百泉5’来自广东蜜枣南瓜,‘百泉4’来自黑龙江雪城一号。‘百泉2’来自北京京绿栗,‘百泉12’来自海南密本南瓜。从表1、表2可以看出,很多自交系本身的β-胡萝卜素含量较高,但它所表现的一般配合力并不高。

从表4中可以看到,在120个杂交组合中,β-胡萝卜素含量特殊配合力最高的是‘百泉9’×‘百泉10’(2.172),其次是‘百泉7’×‘百泉15’(1.440)、“百泉4”×‘百泉12’(2.792),最低的是‘百泉1’×‘百泉11’(-1.418)。“百泉9”、“百泉7”均从河南黄狼南瓜中选出,‘百泉10’来自上海黄狼南瓜,‘百泉15’来自北京

京银栗南瓜,‘百泉4’来自黑龙江雪城一号,‘百泉12’来自海南蜜本南瓜,‘百泉1’来自湖南锦栗南瓜。‘百泉11’来自江西锦栗南瓜。‘百泉9’、“百泉7”均从河南黄狼南瓜中选出,由此可见,从黄狼南瓜中选出的自交系,虽然一般配合力表现一般,但与从山西金栗、海南密本南瓜中选出的自交系杂交中则表现出较高的特殊

表3 16个南瓜自交系β-胡萝卜素含量的一般配合力

自交系	GCA	自交系	GCA
百泉1	-0.097	百泉8	-0.334
百泉2	-0.544	百泉9	-0.004
百泉3	-0.042	百泉10	0.820
百泉4	0.391	百泉11	0.305
百泉5	0.644	百泉12	-0.454
百泉6	-0.192	百泉13	0.040
百泉7	-0.337	百泉14	-0.205
百泉8	-0.334	百泉15	0.086
百泉9	-0.004	百泉16	-0.080

表4 16个南瓜自交系120个杂交组合和β-胡萝卜素含量的特殊配合力

	百泉2	百泉3	百泉4	百泉5	百泉6	百泉7	百泉8
百泉1	-0.570	0.128	0.295	-0.918	0.878	-0.416	-0.180
百泉2		-0.626	0.742	-0.472	0.124	-0.330	0.865
百泉3			0.240	-1.213	-0.978	0.968	-0.836
百泉4				0.754	-1.050	0.235	0.532
百泉5					1.337	0.402	-0.022
百泉6						-0.082	0.514
百泉7							-0.480

	百泉9	百泉10	百泉11	百泉12	百泉13	百泉14	百泉15	百泉16
百泉1	0.090	1.067	-1.418	1.140	0.647	-0.068	-0.840	0.167
百泉2	-0.065	0.072	-0.373	0.385	-0.708	0.377	-0.395	0.972
百泉3	0.034	-0.548	0.925	0.484	1.432	-0.365	-0.956	1.312
百泉4	0.202	-0.622	-0.468	1.432	0.158	-1.038	-1.088	-0.322
百泉5	-0.652	-0.635	0.240	0.398	0.145	-0.450	0.458	0.625

续表4

	百泉9	百泉10	百泉11	百泉12	百泉13	百泉14	百泉15	百泉16
百泉6	-0.176	-0.038	-0.125	0.274	-0.218	-0.815	0.094	0.262
百泉7	-0.270	-1.093	-0.578	-0.420	0.887	0.532	1.440	-0.793
百泉8	-0.275	0.102	0.317	-0.425	-0.318	0.767	0.235	-0.798
百泉9		2.172	0.287	-0.755	-0.125	0.317	0.625	-0.288
百泉10			0.064	-0.378	0.330	-0.026	-0.318	-0.150
百泉11				-0.463	-0.356	0.488	1.397	0.064
百泉12					-0.798	-0.253	0.055	-0.678
百泉13						0.754	-0.138	-0.570
百泉14							-0.493	0.274
百泉15							0.086	-0.078

配合力。

3 结论与讨论

一般配合力是由加性基因控制,能够稳定遗传,无论在普通杂交育种还是优势育种,都有很重要的指导意义。在育种过程中,要想使杂交种中 β -胡萝卜素含量稳步提高。了解不同南瓜自交系 β -胡萝卜素含量的一般配合力,通过选择改良现有自交系,选育出高配合力的优良自交系是育种的关键。本研究结果表明,一般配合力排在前2位的‘百泉10’来自上海黄狼南瓜,‘百泉5’来自广东蜜枣南瓜,在以后的杂种优势育种和自交系改良中,可以充分利用。

特殊配合力是在某个特定的具体组合中,两个自交系杂交产生的杂种一代的表现。它决定于基因型中的非加性效应(显性和上位性效应)。自交系的配合力不但在自交过程中,逐代遗传下来,并且在杂交时也同样可以遗传给杂交种。因此,在选育自交系时,不但要求一般配合力要高,在组配杂交种时两亲本自交系的特殊配合力也要高,这样才能选育出强优势的杂交种。一般来说,2个品系的地理来源越远,差异越大,其特殊配合力往往越高,在本研究中,起源于河南黄狼系列的南瓜自交系与起源于上海、北京的南瓜自交系无论在外形还是在地理起源上,差距都很大,因此在组配杂交组合中表现出较高的特殊配合力。

南瓜性状多样化特点突出,可以说是农作物中最富有变化性的种类^[13]。南瓜主要性状存在明显的杂种优势,这就为利用杂种优势提高中国南瓜产量、品质、抗性提供了可能^[14-15]。通过南瓜配合力的分析研究,对南瓜种质资源的筛选与评价、自交系的选育、杂交亲本的选择、种质资源的改良与创新都具有重要的指导意义。

参考文献

- [1] 赵一鹏,李新峥,周俊国,等.世界南瓜生产现状及其种群多样性特征[J].内蒙古农业大学学报,2004(3):112-114.
- [2] 吴佩聪.瓜类生物学和栽培技术[M].北京:中国农业出版社,1994,114-112.
- [3] 郭文忠,李锋,秦垦.南瓜的价值及抗逆栽培生理研究进展[J].长江蔬菜,2002(9):30-32.
- [4] 王萍,刘杰才,赵清岩.南瓜果实营养成分分析及其利用研究[J].内蒙古农业大学学报,2002(3):52-54.
- [5] 周俊国,李新峥.南瓜的开发利用途径及育种目标[J].北方园艺,2004(1):24-25.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 张拥军,姚惠源.南瓜活性多糖的降糖作用及其组分分析[J].中国医药学报,2002,21(2):173-175.
- [10] 杨鹏鸣,李新峥,李晓伟,等.南瓜矿质元素与其他品质性状的相关分析[J].西南农业大学学报,2006,28(2):279-281.
- [11] 杨鹏鸣,李桂荣,李晓伟,等.南瓜主要营养品质性状的变异及相关性研究[J].中国农学通报,2006,22(2):285-288.
- [12] 高之仁.数量遗传学[M].成都:四川大学出版社,1986.
- [13] 李新峥,周俊国,杨鹏鸣,等.南瓜的多样性与开发利用[J].河南职业技术师范学院学报,2004,32(1):35-38.
- [14] 杨鹏鸣,蔡祖国,李新峥,等.南瓜自交系主要性状配合力及杂种优势研究[J].湖北农业科学,2006(4):481-484.
- [15] 林德佩,蒋有条,杨鼎新.南瓜栽培新技术[M].北京:金盾出版社,2001:7-8.