

烟台地方黄瓜资源产量和品质性状的配合力及遗传力

曹守军, 李 涛, 张丽莉, 王虹云, 姜法祥, 姚建刚

(山东省烟台市农业科学研究院, 山东 烟台 265500)

摘 要:以 10 个优良烟台地方黄瓜种质资源为试材,对其产量和品质性状的配合力及遗传力进行了分析。结果表明:平均单瓜质量的广义遗传力和狭义遗传力均较高,在杂交后代早期世代选择即可有明显效果,而总产量、维生素 C 含量的广义遗传力和狭义遗传力均较低,受环境影响大。Lk1003 和 Hy913 除了个别性状的一般配合力效应值为负值外,其它性状的一般配合力效应值均为正值,在总产量、维生素 C、可溶性蛋白质、可溶性固形物含量上的特殊配合力效应值较高的组合中也都有种质资源 Lk1003 和 Hy913 的出现,在选育高产、优质的黄瓜新品种时可以利用种质资源 Lk1003 和 Hy913 作为亲本来进行杂交组合的配制。

关键词:烟台黄瓜;种质资源;配合力;遗传力

中图分类号:S 642.203.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)18-0033-03

黄瓜是我国最主要的蔬菜作物之一。近年来,随着生活水平的不断提高,人们对品质的要求也越来越高,一些风味、品质俱佳的地方特色黄瓜品种也得到越来越多人的喜欢。以白黄瓜为代表的烟台地方黄瓜属于华南型黄瓜,因其具有品质优良、营养丰富、口感鲜脆等特点,市场地位不断提高。杂交是当前培育黄瓜良种的主要手段^[1],决定能否选育出优良品种的关键在于亲本的

选择。配合力是黄瓜杂交育种选择亲本极为重要依据,根据亲本综合性状配合力的表现,组配优良组合,以提高育种效率,减少育种工作的盲目性^[2]。该试验以经多年纯化后的多代烟台地方黄瓜种质资源为试材,分析其产量和品质性状的配合力和遗传力,以期为进行高产优质华南型黄瓜选育的亲本选择与选配提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选用经多年自交纯化综合性状表现较好的 10 份烟台地方黄瓜种质资源为试验材料,其中母本为:Lz1013、Ly1008、Hy910、Hy913、Yt925,父本为:Hy903、Qx1018、Ly1007、Yt921、Lk1003。

1.2 试验方法

按不完全双列杂交法于 2013 年配制 25 个组合,2014 年定植,试验采用随机区组设计,每小区 18 株,3 次

第一作者简介:曹守军(1982-),男,硕士,农艺师,现主要从事蔬菜遗传育种及栽培技术等研究工作。E-mail:xiangyang820@163.com.

责任作者:李涛(1980-),男,博士,高级农艺师,研究方向为蔬菜育种与栽培。E-mail:ytnkyscs@163.com.

基金项目:国家大宗蔬菜产业技术体系资助项目(CARS-25-G-25);烟台市科技计划资助项目(2015NC034)。

收稿日期:2016-04-19

Abstract: To optimize the test parameters for texture profile analysis(TPA),the traditional varieties of 'Yali' were taken as the material to determine the related-texture parameters which changed at different compression speeds and deformations at target by using texture analyzer. The results showed that deformations had an extremely significant influence on eight TPA texture parameters such as hardness, cohesiveness, springiness, adhesiveness, gumminess, fracturability, resilience and chewiness ($P \leq 0.01$), while compression speed had significant influence on hardness and gumminess ($P \leq 0.05$), extremely significant influence on fracturability ($P \leq 0.01$), but had no influence on the other five TPA texture parameters. In conclusion, $1.0 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ compression speed and 20% compression degree were chosen as experimental conditions for TPA test, it could avoid the impact load of high speed on the tissue and objectively reflect objectively reflect the textural characters of 'Yali' flesh structure.

Keywords: TPA; 'Yali'; texture parameter; optimization of texture determination

重复,对 25 个组合的单瓜质量、总产量,黄瓜的维生素 C、可溶性蛋白质、可溶性糖、可溶性固形物等 6 个性状进行测定,按照 Griffing 不完全双列杂交法进行组合间遗传力及配合力分析。

1.3 项目测定

维生素 C 含量的测定采用 2,6-二氯酚酞法,可溶性蛋白质含量的测定采用考马斯亮蓝 G-250 法^[3],可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法^[4],可溶性固形物含量采用阿贝折射仪进行测定^[4]。

1.4 数据分析

试验所得数据采用葛立芬(Griffing)方法四进行统计分析^[5]。

2 结果与分析

2.1 杂交组合的方差分析

由表 1 可知,6 个性状组合间差异均极显著,说明各基因型效应间存在极显著差异,因而可以进一步进行配合力分析。

表 1 黄瓜杂交组合 6 个性状组合间方差分析

性状	平均单瓜质量	总产量	维生素 C 含量	可溶性蛋白质含量	可溶性糖含量	可溶性固形物含量
F 值	14.43**	8.12**	11.97**	16.56**	27.76**	11.06**

注:* 表示差异达显著水平,** 表示差异达极显著水平。

2.2 亲本材料的一般配合力效应分析

由表 2 可知,同一性状不同亲本的一般配合力效应值及同一亲本不同性状间一般配合力效应值表现出很大差异,既有正效应又有负效应,说明各性状的加性效应作用程度不同。Lk1003 平均单瓜质量、总产量和可溶性固形物含量的一般配合力效应值最高,说明该种质资源配制杂交组合易获得高产性状;在维生素 C 含量、可溶性蛋白质含量和可溶性糖方面一般配合力效应值最高的分别为 Ly1008、Yt921 和 Hy913。综合分析,10 个烟台地方黄瓜种质资源中 Lk1003 和 Hy913 除了个别性状的一般配合力效应值为负值外,其它性状的一般配合力效应值均为正值且相对较高。说明种质资源 Lk1003 和 Hy913 是属于一般配合力较好的亲本材料。

表 2 黄瓜亲本材料 6 个性状的一般配合力效应

编号	平均单瓜质量	总产量	维生素 C 含量	可溶性蛋白质含量	可溶性糖含量	可溶性固形物含量
Lz1013	-4.45	-0.61	-1.78	4.56	3.09	3.22
Ly1008	7.95	-0.06	6.05	-7.02	-4.58	-2.24
Hy910	-4.05	2.67	-3.23	-1.37	-4.43	-0.37
Hy913	0.58	-2.02	0.03	3.29	5.56	3.36
Yt925	-0.02	0.01	-1.07	0.54	0.36	-3.96
Hy903	-4.90	1.85	-0.75	-3.49	-3.04	0.06
Qx1018	-9.00	0.43	1.32	-3.91	3.54	3.50
Ly1007	5.81	0.52	4.43	-14.64	-2.15	-7.26
Yt921	-2.65	-7.11	1.46	13.32	3.05	-0.66
Lk1003	10.74	4.31	-6.46	8.73	-1.40	4.36

2.3 黄瓜杂交组合的特殊配合力效应分析

特殊配合力是由基因非加性效应决定的,是不能够

稳定遗传给后代的。由表 3 可知,组合 Ly1008×Hy903 和 Lz1013×Qx1018 的平均单瓜质量的特殊配合力效应值为 4.02 和 3.98,排在所有组合的前 2 位;组合 Yt925×Qx1018 和 Lz1013×Lk1003 的总产量的特殊配合力效应值为 9.70 和 8.75,排在所有组合的前 2 位;组合 Hy910×Lk1003 和 Yt925×Hy903 的维生素 C 含量的特殊配合力效应值为 6.13 和 5.49,排在所有组合的前 2 位;组合 Ly1008×Hy903 和 Hy913×Yt921 的可溶性蛋白质含量的特殊配合力效应值为 13.94 和 8.71,排在所有组合的前 2 位;组合 Lz1013×Qx1018 和 Ly1008×Ly1007 的可溶性糖含量的特殊配合力效应值较高,为 5.03 和 4.54,排在所有组合的前 2 位;Yt925×Yt921 和 Hy910×Hy903 的可溶性固形物含量的特殊配合力效应值较高,为 5.11 和 3.67,排在所有组合的前 2 位。

通过对亲本的一般配合力效应值和特殊配合力效应值的比较和分析可知,在总产量、维生素 C 含量、可溶性蛋白质含量、可溶性固形物含量方面的特殊配合力效应值较高的组合中,都有种质资源 Lk1003 和 Hy913 的出现,说明在选育高产、抗病和优质的黄瓜新品种时,可以利用种质资源 Lk1003 和 Hy913 作为亲本来进行杂交组合的配制。

表 3 黄瓜杂交组合 6 个性状的特殊配合力效应

杂交组合	平均单瓜质量	总产量	维生素 C 含量	可溶性蛋白质含量	可溶性糖含量	可溶性固形物含量
Lz1013×Hy903	-3.80	-0.17	-3.09	-4.70	1.32	0.80
Lz1013×Qx1018	3.98	-3.56	3.93	-0.75	5.03	0.23
Lz1013×Ly1007	0.21	-6.11	-0.42	-3.08	-7.43	0.23
Lz1013×Yt921	-2.32	1.09	2.80	3.21	1.59	-4.22
Lz1013×Lk1003	1.93	8.75	-3.22	5.32	-0.51	2.96
Ly1008×Hy903	4.02	1.18	-2.75	13.94	-4.10	-0.92
Ly1008×Qx1018	-2.47	-8.70	3.99	-2.23	-3.95	-2.93
Ly1008×Ly1007	3.85	0.85	0.12	3.91	4.54	0.66
Ly1008×Yt921	0.66	4.21	0.35	-8.87	-0.28	1.23
Ly1008×Lk1003	-6.07	2.45	-1.71	-6.75	3.79	1.95
Hy910×Hy903	0.78	2.92	-0.36	2.29	-1.07	3.67
Hy910×Qx1018	1.29	-1.88	-0.70	2.36	-2.23	1.67
Hy910×Ly1007	-5.21	-0.23	-2.04	-6.33	2.71	-1.21
Hy910×Yt921	2.38	-4.58	-3.03	1.37	0.31	-2.07
Hy910×Lk1003	0.76	3.77	6.13	0.31	0.28	-2.07
Hy913×Hy903	-3.08	-0.11	0.71	-10.49	3.34	-1.49
Hy913×Qx1018	1.88	4.44	1.53	-3.71	2.75	0.80
Hy913×Ly1007	-2.80	1.48	-0.79	4.19	-1.29	-0.63
Hy913×Yt921	2.48	0.91	-1.37	8.71	-0.88	-0.06
Hy913×Lk1003	1.52	-6.71	-0.08	1.30	-3.91	1.38
Yt925×Hy903	2.07	-3.82	5.49	-1.03	0.50	-2.07
Yt925×Qx1018	-4.68	9.70	-8.75	4.33	-1.59	0.23
Yt925×Ly1007	3.95	4.01	3.13	1.30	1.47	0.95
Yt925×Yt921	-3.20	-1.63	1.26	-4.42	-0.73	5.11
Yt925×Lk1003	1.86	-8.26	-1.13	-0.18	0.35	-4.22

2.4 亲本材料配合力方差百分比和遗传力分析

由表 4 可知,父本材料的平均单瓜质量、总产量,维生素 C、可溶性蛋白质含量等性状的一般配合力方差大于母本材料的一般配合力方差;而父本材料的可溶性糖、可溶性固形物含量的一般配合力方差小于母本材料的一般配合力方差,说明利用父本材料对黄瓜的平均单瓜质量、总产量,维生素 C、可溶性蛋白质含量等性状进

行改良效果更好;而利用母本材料对黄瓜的可溶性糖、可溶性固形物含量等性状进行改良效果会更好。从一般配合力方差总量和特殊配合力方差总量所占的比例来看,除了总产量的特殊配合力方差总量所占比例大于一般配合力方差总量所占比例外,其它所有性状的一般配合力方差总量所占比例均大于特殊配合力方差总量所占比例,说明除了总产量外,其它性状受基因的加性效应控制为主,是能够稳定遗传给后代的,可通过选种、有性杂交育种等常规育种方法对此加以利用;而总产量则受基因的非加性效应控制为主,不能稳定遗传给后代,应通过优势育种加以利用。6个性状中平均单瓜质量的广义遗传力和狭义遗传力均较高,受环境影响小;可在杂交后代早期世代进行选择,而总产量、维生素C含量的广义遗传力和狭义遗传力均较低,这些性状受环境影响大,在早期世代对这些性状进行选择并不可靠,可在杂交后期世代对这些性状进行选择。

表4 配合力方差分量及遗传力估值

编号	平均单瓜质量	总产量	维生素C含量	可溶性蛋白含量	可溶性糖含量	可溶性固形物含量
父本一般配合力方差	380.98	22 215.53	0.23	0.010	0.002	0.019
母本一般配合力方差	134.31	0	0.16	0.001	0.005	0.042
特殊配合力方差	53.40	55 646.75	0.21	-1.37	0.003	0.010
一般配合力方差总量/%	90.61	28.53	64.93	77.82	67.48	85.56
特殊配合力方差总量/%	9.39	71.47	35.07	22.18	32.52	14.44
广义遗传力/%	84.05	73.11	80.39	85.63	90.95	79.63
狭义遗传力/%	76.16	20.86	52.20	66.64	61.37	68.14

3 讨论

配合力是衡量亲本优劣的一个重要指标,并直接影响杂种后代的表现。根据亲本的一般配合力,可筛选出单个性状和多个性状具有高配合力的亲本,为亲本选择提供理论依据。同时根据组合的特殊配合力及实际田间表现,可以筛选出优良的组合^[6]。获得优良目标性状的基因型是植物育种的目,多年来杂交育种工作经验表明,亲本材料本身的表现与其后代的表现并不一致,

有些亲本表现很好,但所产生的杂交后代表现并不理想。要想获得高效杂交组合,就要充分利用一般配合力高的亲本,与此同时还应配合选取特殊配合力高的亲本。该试验通过对10份烟台地方黄瓜种质资源的6个性状进行配合力分析可知,除了总产量外,其它性状以基因的加性效应为主,这与马德华等^[7]、徐强等^[8]和王晨阳^[9]的研究结果相一致。但总产量受基因的非加性效应为主,这与顾兴芳等^[10]的研究有所不同,这可能与所用试验材料不同有关。试验结果表明,只有利用那些特殊配合力高,并且父母本材料一般配合力也高的或父母本材料之一一般配合力高的种质资源,才有望获得优良组合。同时在配制杂交组合时,广泛测交也是不可缺少的环节。在亲本选配过程中既要注意亲本本身的表现,还要考虑其性状的一般配合力效应值大小,只有在此基础上进行广泛测交,才有望获得强优势的杂交组合。

(该文作者还有夏秀波,单位同第一作者。)

参考文献

- [1] 张宏宇,陈霞,左洪波,等.中国现行推广黄瓜品种及种质资源对枯萎病的抗病性评价[J].农业大学学报,2010,1(5):6-41.
- [2] 钟金仙,罗英.黄瓜亲本果实主要性状配合力及遗传力分析[J].江西农业学报,2012,24(1):12-14.
- [3] 中国科学院上海植物生理研究所.现代植物生理学实验指南[M].北京:科学出版社,1999.
- [4] 王忠.植物生理学[M].北京:中国农业出版社,2005.
- [5] 刘来福,毛盛贤,黄远樟.作物数量遗传[M].北京:中国农业出版社,1984:211-250.
- [6] 高之仁.数量遗传学[M].成都:四川大学出版社,1986:314-385.
- [7] 马德华,吕淑珍,沈文云.黄瓜主要品质性状配合力分析[J].华北农学报,1994,9(4):65-68.
- [8] 徐强,陈学好,于杰.加工黄瓜品质性状遗传力和遗传相关的初步研究[J].江苏农业研究,2001,22(4):18-20.
- [9] 王晨阳.黄瓜主要农艺性状的配合力分析[J].安徽农业科学,2007,35(9):2588-2061.
- [10] 顾兴芳,张圣平,徐彩清,等.春露地黄瓜产量性状配合力分析[J].中国蔬菜,2004(6):13-15.

Combining Ability and Heritability of Yield and Quality in Yantai Local Cucumber

CAO Shoujun, LI Tao, ZHANG Lili, WANG Hongyun, JIANG Faxiang, YAO Jiangang, XIA Xiubo
(Shandong Province Yantai Agriculture Science Institute, Yantai, Shandong 265500)

Abstract: The combining ability of yield and quality character of cucumber were analyzed by using Yantai local cucumber resources. The results showed that both broad heritability and narrow heritability of average single fruit weight were high. In the early generation of hybrid offspring selection could have significant effects. However the broad heritability and narrow heritability of total yield, vitamin C content and protein content were low that easily affected by the environment. Germplasm resources Lk1003 and Hy913, which were used for parents, had good general combining ability. The Lk1003 and Hy913 always emerged in those crosses with high specific combining ability, which were about total yield, vitamin C content, protein content and soluble solid. Therefore, in practice breeding on improving the yield and quality, the Lk1003 and Hy913 were good germplasm resource.

Keywords: cucumber of Yantai; germplasm resource; combining ability analysis; heritability