

全雌性单性结实黄瓜主要性状配合力分析

钱忠英¹, 蔡润², 何欢乐², 潘俊松²

(1. 上海师范大学生命与环境科学学院, 上海 200234; 2. 上海交通大学, 上海 200030)

摘要: 以8个对温光不敏感的全雌性黄瓜自交系为材料, 按 Griffing 完全双列杂交试验 II 方法配制组合, 进行了5个性状的配合力分析. 亲本02的一般配合力最好, 其次为亲本05, 07. 组合以 $P_{03} \times P_{05}$ 和 $P_{02} \times P_{07}$ 的特殊配合力最好. 黄瓜的单果重、株高、叶面积和茎节数的遗传力较高, 可以早期选择, 比较容易稳定.

关键词: 黄瓜; 配合力; 遗传力

中图分类号: Q943 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-5137(2002)03-0061-05

0 引言

我国是世界上黄瓜生产面积最大, 总产量最高的国家^[1], 我国黄瓜的育种工作开始于50年代末, 经历了常规育种、杂交育种并已引入生物技术^[2,3]. 我国利用组织和细胞培养进行黄瓜植株再生研究^[4~7]多处于试验阶段, 未真正应用于黄瓜育种. 黄瓜品种也从抗病、丰产适合露地栽培到抗病、丰产、口感好, 适合露地和大棚栽培. 随着农业设施栽培的发展, 目前迫切需要瓜型好、产量高、抗病性好的温室专用型黄瓜品种, 而目前国内这方面专用品种较少. 交大农学院黄瓜课题组经过几年的努力, 育成了一批产量高、表面光滑无刺、口感脆嫩清香、适合温室栽培的对温光不敏感型全雌性单性结实的纯系亲本. 为了探讨这些亲本间各性状的配合力效应, 选配优良组合, 选取了8个亲本, 采用 Griffing 双列杂交试验 II 试验设计, 对构成黄瓜 F1代的5个主要数量性状的配合力效应和遗传力进行分析, 从中选择最好的亲本和杂交优势组合, 为育成高产优质温室专用型黄瓜杂交种提供依据.

1 材料和方法

1.1 供试品种

选用上海交通大学农学院黄瓜课题组提供的自交纯系8个亲本和由其按 Griffing 完全双列杂交的第 II 个方案配制的杂交组合, 组合数为 $C = 1/2P(P + 1)$.

1.2 试验设计

本试验于2000年8月11日播种, 8月14日定植于交大农学院连栋温室, 采用随机区组排列, 重复3

收稿日期: 2001-04-08

基金项目: 上海市科技兴农重点攻关项目(农科攻字98第01-5号).

作者简介: 钱忠英(1966-), 女, 上海师范大学生命与环境科学学院讲师.

次,小区面积为4.5m²,栽培条件一致.

1.3 观察项目及统计分析方法

每小区随机定5株观测,记载株高、节数、叶面积、总产量、瓜条数、单果重.从采收开始到收获结束,每隔2~3d采收一次,总产量按每次采收产量累计所得.

按刘来福等^[8]介绍的方法进行配合力和遗传参数的估算.

2 结果及分析

对36个组合6个性状的试验数据进行随机区组设计方差分析见表1,结果表明,6个性状组合间除瓜条数外差异均呈显著或极显著,可进行配合力分析.

表1 组合及配合力间方差和F值

项目	产量(kg)	瓜条数(条)	单果重(kg)	茎节数(节)	叶面积(cm ²)	株高(cm)	
组合	方差	1.133	24.37	0.005767	119.29	81124.8	11639.6
	F值	2.59**	1.4	10.26**	4**	1.565*	4.36**
一般配合力	方差	0.154	2.934	0.000827	23.55	12651.8	2522.9
	F值	5.31**	2.55**	22.35**	11.87**	3.59**	14.2**
特殊配合力	方差	0.058	0.279	0.000274	4.08	3597.4	339.95
	F值	2**	1.12	7.4**	2.06**	1.02	1.9*

F 0.05 1.56 F 0.01 1.88

2.1 一般配合力效应值分析

从表2看,同一亲本、不同性状的一般配合力效应差异很大,同一性状、不同亲本间也有较大差异.对亲本01来说,它的产量一般配合力呈正向效应值,而其他性状均呈负向效应值,尤其是单果重呈最强负向效应值为-0.00154,亲本01的单果重小与果长有关,果型较短,仅18cm左右,但由于它的结果数较多所以它的产量较高,而生长势配合力不高.亲本02除茎节数呈负向效应值外,其余性状均呈正向效应值,特别是产量、单果重的配合力效应值呈最大正向效应值分别为0.7915和0.01919.亲本02的产量和单果重最大和它的果型有关,亲本02果型长有30cm左右,故在丰产性方面的配合力很强,生长势的一般配合力也较强.亲本03的一般配合力除单果重为正向效应值外,其余都为负向效应值,说明亲本03的丰产性和生长势的配合力均一般.亲本04的产量和株高呈正向效应值,而单果重、叶面积和茎节数呈负向效应值.亲本04的果型很短,才17cm左右,但它的果数较多,所以它的丰产性较好而生长势较弱.亲本05都呈正向效应值.特别是茎节数、叶面积、株高的一般配合力都呈最强的正向值分别为2.81275,72.5243和29.702.所以亲本05的生长势一般配合力最强而产量的一般配合力也很强,是一个很好的亲本.亲本06的叶面积呈正向效应值而其余性状都呈负向效应值,尤其产量为最高负向效应值,为-1.0573,它的产量的一般配合力最小,故亲本06的产量性状配合力较差.亲本07的产量和单果重为负向效应值,其余为正向效应值,所以亲本07的生长势配合力较高.亲本08的株高和茎节数为正向效应值,其余都为负向效应值,说明亲本08的生长势的配合力较强.

2.2 特殊配合力效应值分析

亲本的一般配合力效应的大小是亲本选择的基础,对育种具有指导意义,但两个最优秀的亲本杂交,未必产生最优秀的组合,因此在育种实践中,必须深入进行组合的特殊配合力分析.

表 2 8个亲本一般配合力效应值

亲本	产量(kg)	单果重(kg)	茎节数(节)	叶面积(cm ²)	株高(cm)
01	0.0115	-0.00154	-1.75425	-52.2968	-18.966
02	0.7915	0.01919	-1.20225	37.9033	5.302
03	-0.0155	0.00129	-0.77425	-18.3668	-16.832
04	0.5725	-0.00443	-0.99625	-18.7938	0.128
05	0.2905	0.00543	2.81275	72.5243	29.702
06	-1.0573	-0.00839	-0.22925	2.7433	-11.405
07	-0.2035	-0.00875	1.09975	2.7433	4.268
08	-0.3895	-0.00279	1.04375	-34.5748	7.803

表 3 28个组合特殊配合力的效应值

组合	产量(kg)	单果重(kg)	茎节数(节)	叶面积(cm ²)	株高(cm)
01×02	0.531	0.003389	-1.3716	72.8404	-3.0793
01×03	0.502	0.007789	-0.9296	17.1704	1.3947
01×04	0.860	0.003509	-0.5776	-71.9626	-11.5653
01×05	0.502	0.025349	0.8834	40.8194	11.1907
01×06	-0.140	0.000259	-3.3446	-61.0896	-14.7023
01×07	0.429	0.001119	0.7964	96.9924	10.6247
01×08	-0.575	0.010969	-1.0176	43.3284	4.4197
02×03	-0.592	-0.026930	-0.1516	-53.1396	-10.5433
02×04	-0.200	0.001689	-0.9996	-111.5030	0.8267
02×05	-0.318	0.003929	-1.2086	42.2294	0.5927
02×06	-0.630	0.006239	2.2334	-61.9196	17.6997
02×07	3.076	0.023899	1.4444	92.0824	18.0267
02×08	0.172	0.005849	-0.2396	-29.9316	-3.5083
03×04	0.787	-0.002610	-0.6276	21.2174	-13.3693
03×05	2.139	0.045629	2.1034	102.2994	30.3867
03×06	1.477	0.011239	0.3454	28.5304	1.8337
03×07	-0.474	-0.009500	-3.6536	-87.5676	-25.5093
03×08	0.518	-0.006750	3.9324	88.3684	38.6257
04×05	1.311	0.002449	0.2954	28.2664	21.7667
04×06	1.289	0.002659	0.2974	30.1574	4.1337
04×07	0.085	0.019019	3.2984	73.2894	28.2007
04×08	-0.049	0.001469	0.3544	62.2654	4.6657
05×06	0.211	-0.007800	-1.1116	-113.2110	-19.7003
05×07	-1.280	-0.013240	2.6294	87.2614	17.2867
05×08	0.593	-0.007090	0.8854	61.6774	6.0917
06×07	-0.065	-0.008730	2.2014	29.8524	12.0637
06×08	0.061	0.003919	0.4574	-6.5416	-4.8013
07×08	0.057	0.016979	-1.0016	-61.8796	-11.4743

从表3来看,不同亲本配制的不同组合或同一亲本配制的不同组合的相对性状的特殊配合力效应存在很大的差异.如产量性状,组合02×07具有最高的正向效应值为3.076,03×05次之,03×06,04×05,04×06也较高,而05×07具有最低的负向效应值为-1.280.对单果重来说,03×05具最高

效应值为0.045629,而02×03具最低负向效应值为-0.026930.而茎节数是03×08具最高正向效应值为3.9324,03×07为最低负向效应值为-3.6536.从叶面积来说则是03×05最高为102.2994而05×06为最低负向效应值-113.2106.株高是03×08具最高正向效应值38.6257,03×07为最低负向效应值-25.5093.

从组合来看,01×05,01×07,02×07,03×05,03×06,04×05,04×06,04×07这些组合的特殊配合力都呈正向效应值,说明这些组合的各个数量性状的特殊配合力都较高,所以这些组合不管在产量和生长势上都有很好的表现,是优质高产的杂交组合.而组合01×06,02×03,02×04,02×05,03×07,05×06的负向效应值多于正向效应值,说明这些组合在产量和生长势上的特殊配合力较低.

2.3 各性状遗传参数的估计

从表4中可以看到,5个性状的广义遗传力大小顺序是株高>叶面积>茎节数>单果重>产量,狭义遗传力的大小顺序是株高>茎节数>叶面积>单果重>产量,其中株高、叶面积、茎节数和单果重的广义遗传力和狭义遗传力均较高,而产量的广义遗传力和狭义遗传力都较小,说明产量性状易受环境的影响,在育种过程中应注意高代选择.而株高、茎节、叶面积、单果重受环境条件影响小,遗传较稳定,可以进行早代选择.

表4 群体主要性状遗传参数估计

参数	产量(kg)	单果重(kg)	茎节数(节)	叶面积(cm ²)	株高(cm)
广义遗传力	30.00	49.84	57.97	66.77	71.62
狭义遗传力	9.74	15.59	33.90	30.88	48.60

3 讨论

优良亲本是杂种优势利用的遗传基础,了解全雌性单性结实温室专用品种黄瓜亲本主要性状的配合力状况,对正确指导温室黄瓜亲本选配、确定优良杂交组合具有重要意义.

从一般配合力来说,产量性状配合力的高低是评估亲本的首要指标,从产量的一般配合力效应看,亲本02的效应值最高,而和产量性状密不可分的另一个性状是单果重,亲本02在这一性状上也呈最大正向效应值,说明单果重大的亲本,它的产量一般配合力也大.而单果重在的品种往往是长形瓜.所以在育种过程中,应注重对单果重或瓜型的选择.

除了产量性状,也不能忽视其他性状.如亲本05,它的株高和叶面积的一般配合力都是最大正向效应值,说明它的生长势很旺盛,而它的产量一般配合力较高.亲本02的株高和叶面积的一般配合力排列第二和第三,说明生长势配合力和产量配合力有一定相关性,这和朱海泉等的研究结果一致,他认为和春大棚黄瓜丰产性相关的各性状一般配合力效应值高的亲本配制的组合,F₁代多数表现丰产^[9].在选择过程中也可把生长势作为选择参数.从一般配合力分析中可以从中筛选出3个优良亲本,即亲本02,05和07.

从特殊配合力分析来看,我们可以选出8个优良杂交组合即组合01×05,01×07,02×07,03×05,03×06,04×05,04×06,04×06.特别是组合03×05和02×07,一是它们的5个性状的特殊配合力效应值均呈正向值,而且正向值都是最大、第二或第三.如03×05的单果重和叶面积为最大正向效应值,产量和株高为第二正向效应值,02×07在产量上为最大正向值.二是在田间,组合03×05和02×07的生长势好,病虫害轻,生长良好.02×07的瓜型较长,而03×05的瓜型短,表面光滑无刺.从入选杂交组合的亲本组成可见,亲本的一般配合力均高的组合,选出高产组合的可能性大;选配杂交组合亲本之一要具有较高的一般配合力,另一亲本的一般配合力也不能太低.王俊生等在甘蓝型油菜上也得出类似结论^[10].

从遗传效应来看,株高、茎节数、单果重和叶面积的遗传较稳定,而产量的遗传力较小,遗传较不稳定,易受环境影响,所以在育种过程中对产量的选择必须通过高代选择,这和我们的育种实践相吻合,在育种过程中,要获得一个高产的品种并且能稳定遗传的,往往需要多年的选择.我们选用的这些亲本均为全雌性的,即每节都开雌花,并且单性结实,也就是说在理论上应是每节都有一条瓜,瓜条数应是一个稳定的因素.而在栽培实践中由于采收和管理等的原因,每一节上的雌花并不能完全结成商品瓜.

参考文献:

- [1] 马德华. 我国黄瓜育种研究进展及发展趋势[A]. 黄瓜研究文集[C]. 2000, 270-274.
- [2] 侯 锋,李淑菊. 我国黄瓜育种研究进展与展望[J]. 中国农业科学, 2000, 33(3): 100-102.
- [3] 林毓娥,陈清华,赫新洲,等. 华南型黄瓜育种研究现状及发展趋势[J]. 广东农业科学, 1999(2):15-17.
- [4] 张承妹,陆家安. 黄瓜(*Cucumis sativus* L)组织培养与诱导四倍体再生植株[J]. 上海农业学报,1995,11(3): 31-36.
- [5] 朱其杰,许 勇,宋鹏飞,等. 黄瓜的组织培养与植株再生[J]. 北京农业大学学报,1990(2):142.
- [6] 余阳俊,朱其杰. 黄瓜成熟胚离体培养中的胚状体诱导和植株再生[J]. 植物生理学通讯, 1992,28(1):37-36.
- [7] 贾士荣,罗美中,林云,等. 黄瓜胚状体细胞悬浮培养及原生质体的植株再生[J]. 植物学报,1988,30(5):463-467.
- [8] 刘来福,毛盛贤,黄远樟. 作物数量遗传学[M]. 北京:农业出版社,1984.
- [9] 朱海泉. 春黄瓜杂交一代亲本配合力研究[J]. 湖南农业科学, 1994(1):25-28.
- [10] 王俊生,李少钦. 甘蓝型优质杂交油菜亲本主要数量性状配合力和遗传力研究[J]. 陕西农业科学, 2002(1): 1-4.
- [11] 马德华,吕淑珍,沈文云,等. 黄瓜主要品质性状配合力分析[J]. 华北农学报,1994,9(4):65-68.

A Study on Combination Ability of Major Characters of parthenocarpny Cucumber

QIAN Zhong-ying¹, CAI Run², HE Huan-le², PAN Junsong²

(1. College of Life and Environment sciences, Shanghai Teachers University, Shanghai 200234;
2. Shanghai Jaotong University, Shanghai 200030)

Abstract: Eight selected inbred lines of cucumber (*Cucumis sativus* L) were taken as experimental materials. The combination ability and genetic law of five characters of cucumber were studied by the second method of Griffing's complete diallel cross. The results of general combination ability revealed that the parent 02 was the best, the parent 05 and 07 were the better. The special combination ability of combinations $P_{03} \times P_{05}$ and $P_{02} \times P_{07}$ were the best. The characters of single fruit weight, plant height, leaf area and the number of stem per plant had high heritability.

Key words: Cucumber; Combination ability; Heritability