

文章编号: 1005-0906(2007)06-0043-04

三个群体选育自交系配合力分析及评价

闫淑琴, 苏俊, 李春霞, 龚士琛, 宋锡章, 李国良, 扈光辉, 王明泉

(黑龙江省农科院玉米所, 哈尔滨 150086)

摘要: 试验以自交系 B73、Mo17、444、丹 340 为测验种, 采用 NC II 设计对品综 1 号群体、中综 3 号群体、陕综 5 号群体选育的 18 份自交系进行配合力及杂种优势分析。结果表明: 选自同一群体和不同群体间的自交系配合力有较大差异, 陕综 5 号群体选系有 3 个、品综 1 号群体选系有 1 个一般配合力较高。陕综 5 号选系与丹 340、中综 3 号选系与 Mo17 和 B73、品综 1 号选系与 444 和丹 340 特殊配合力较高, 杂种优势较强。

关键词: 自交系; 配合力; 杂种优势

中图分类号: S513.024

文献标识码: A

Analysis and Estimate on Combining Ability of Inbred lines from Three Populations

YAN Shu-qin, SU Jun, LI Chun-xia, et al.

(Maize Research Department of Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Harbin 150086, China)

Abstract: Combining ability and heterosis of 18 inbred lines were analyzed using 4 inbred lines (444, B73, Mo17 and Dan340) as common testers in a NC- II mating design. The inbred lines tested were selected from Pinzong1 population, Zhongzong 3 population and Shanzong 5 population. The results showed that highly significant differences existed in combining ability among inbred lines which were chosen from the same population and from different populations. Three inbred lines obtained from Shanzong 5 population and one line from Pinzong 3 population had high GCA (general combining ability). There was high SCA and heterosis in inbred lines obtained from Shanzong 5 crossed with Dan 340 and in lines from Zhongzong 3 crossed with Mo17 and B73 and in lines from Pinzong 1 crossed with 444 and Dan 340.

Key words: Inbred line; Combining ability; Heterosis

配合力是作物育种选育亲本的重要指标。对选育自交系配合力测定是杂种优势利用的基础。本研究对引入的品综 1 号、中综 3 号、陕综 5 号 3 个群体在黑龙江省选育出的 18 份自交系进行配合力测定, 为这些自交系的进一步利用提供理论依据。

1 材料与方法

试验选用的 18 份自交系均选自 3 个群体。其中自交系 HR1、HR2、HR3、HR4、HR5、HR6 选自群体品综 1 号; 自交系 HR7、HR8、HR9、HR10、HR11、HR12 选自群体中综 3 号; 自交系 HR13、HR14、HR15、HR16、

HR17、HR18 选自群体陕综 5 号。4 个测验种为 Mo17、B73、丹 340 和 444, 分别代表 Lancaster 群、Reid 群、旅大红骨群和塘四平头群。对照品种为本育 9(CK)。

2003 年以 18 个新选系为母本, 4 个测验种为父本, 按 NC II 遗传交配设计组配 72 个杂交种, 2004 年在黑龙江省农科院进行测交组合鉴定试验。试验采用随机区组设计, 3 次重复, 2 行区, 行长 5 m, 株距 30 cm, 行距 70 cm。每小区取 10 株进行田间调查和室内考种。考察性状: 抽丝期(从 7 月 1 日)、株高、穗位高、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重、子粒容重、单株产量。计算杂交组合的产量对照优势。对照优势(%)=(某组合产量值 - 对照品种产量值)/对照品种产量值 × 100%。

2 结果与分析

收稿日期: 2007-02-20; 修回日期: 2007-04-16

作者简介: 闫淑琴(1963-), 女, 高级农艺师, 主要从事玉米育种研究。Tel: 0451-86671284

E-mail: yanshuqin1963@yhoo.com.cn

2.1 方差分析

方差分析结果显示(表 1),杂交组合间的产量及 9 个农艺性状差异均达到极显著水平,说明组合间表达产量性状的基因型间存在真实差异。

表 1 产量和 9 个性状的方差分析(F 值)
Table 1 Analysis of variance of yield and 9 traits for two location

变异来源	产 量	抽丝期	株 高	穗位高	穗 长	穗 粗	穗行数	行粒数	百粒重	容 重
Source of variance	Yield	Days to anthesis	Plant height	Ear height	Ear length	Ear diameter	Row number	Kernel number	100-kernal weight	Volume weight
组合间	2.1**	5.5**	8.4**	6.2**	10.2**	21.8**	10.0**	5.0**	13.4**	12.1**
被测系(A)	4.1**	6.9**	23.1**	14.0**	16.5**	17.3**	9.9**	9.9**	14.6**	18.5**
测验种(B)	1.24	70.3**	31.0**	48.5**	103.2**	418.5**	132.8**	48.1**	195.2**	151.1**
A × B	1.48*	1.7**	2.5**	1.7**	2.4**	2.5**	1.5*	1.5*	3.5**	2.3**

注:*,** 分别表示在 0.05 和 0.01 水平上差异显著。
Note: Significant at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

2.2 配合力效应分析

2.2.1 产量配合力

表 2 列出了 18 份自交系产量的一般配合力(GCA)和特殊配合力(SCA)。被测自交系的一般配合力有 11 个正值,从高到低依次是 HR14、HR15、HR17、HR4、HR9、HR8、HR7、HR1、HR5、HR6、HR2,配合力效应值 1.29 ~ 20.24;有 7 个负值,从低到高依次是 HR13、HR3、HR10、HR12、HR16、HR18、HR11,效应值从 -28.89 ~ -2.68。从一般配合力正向值可以看出陕综 5 号选系一般配合力较高;中综 3 号选系

居中;品综 1 号选系除 HR4 一个较高外,其它均较低。同一群体选系自交系间配合力有较大差异,既有较高正值,也有较低负值。由特殊配合力效应值的极值(高值、低值)两方面表现看,品综 1 号选系与 444 的杂种优势较强而与 Mo17 杂种优势较弱;中综 3 号选系与 Mo17 和 B73 的杂种优势较强,与丹 340 和 444 的杂种优势较弱;陕综 5 号选系与丹 340 的杂种优势较强,与 Mo17 的杂种优势较弱。同一群体选系与相同的测验种,其特殊配合力也有较大差异。

表 2 18 份自交系产量的 GCA 和 SCA 效应值
Table 2 GCAandSCA of 18 Inbreed lines

自交系 Inbred lines	SCA				GCA		自交系 Inbred lines	SCA				GCA
	Mo17	B73	444	丹 340				Mo17	B73	444	丹 340	
HR1	1.06	-5.05	-4.71	8.71	3.45		HR10	19.78	16.67	-21.18	-15.27	-14.60
HR2	-8.78	-13.89	13.46	9.21	1.29		HR11	28.56	-5.92	-1.14	-21.49	-2.68
HR3	-8.00	1.55	8.97	-2.52	-18.82		HR12	6.33	19.22	-25.70	0.15	-13.82
HR4	5.11	-10.67	13.01	-7.44	12.07		HR13	-0.60	7.62	-12.63	5.62	-28.89
HR5	-19.19	-10.64	10.54	19.29	3.37		HR14	-6.39	-15.50	11.17	10.73	20.24
HR6	-31.58	-5.35	35.23	1.71	1.76		HR15	6.91	-18.87	-14.56	26.53	14.94
HR7	13.09	26.31	-3.91	-35.49	5.76		HR16	-13.34	-4.15	8.89	8.61	-11.78
HR8	1.87	25.43	-9.86	-17.44	7.64		HR17	-3.85	1.71	-7.51	9.64	14.36
HR9	32.19	-1.22	-26.81	-4.16	9.62		HR18	-23.18	-7.19	26.69	3.68	-3.88

2.2.2 主要性状的一般配合力分析

表 3 列出了 18 份自交系 9 性状一般配合力的相对效应值。从自交系性状一般配合力的正负效应值表现看:陕综 5 号选系有提早抽丝期、品综 1 号选系有延后抽丝期的趋势。品综 1 号有增加株高、穗位高效应趋势;同一群体选系穗部性状趋势向不明显。穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重、容重一般配合高的自交系分别是 HR5、HR4、HR18、HR17、HR13、

HR9。

2.3 测交组合的产量表现

表 4 列出了 72 个测交组合平均单株产量和对照优势。72 个组合平均单株产量 210.6 g,产量变化范围从 165.0 ~ 256.3 g,对照本育 9 平均单株产量 225.2 g,产量对照优势平均为 -6.5%,变化范围为 -26.7% ~ 13.8%。其中有 17 个组合对照优势为正值,6 个组合与对照差异达到了显著和极显著水平,

分别占 23.6%和 12.5%。产量高于对照的 17 个组合中,有 5 个来自品综 1 号选系,与测验种丹 340 和 444 分别为 3 个和 2 个,其中 HR6×444(8.1%)与对照差异显著;5 个组合来自中综 3 号群体选系,与 Mo17 和 B73 分别为 3 个和 2 个,其中 HR9×Mo17 (10.7%)、HR8×B73(9.5%)、HR7×B73(9.1%)与对照差异显著;7 个组合来自陕综 5 号选系,与丹 340、444、Mo17、B73 分别为 3、2、1、1 个,其中 HR15×丹 340(13.8%)、HR14×丹 340(9.2%)与对照差异显著。从选自不同群体测交组合的平均产量和对照优势看,品综 1 号选系与 444 和丹 340,中综 3 号选系与 Mo17 和 B73,陕综 5 号群体选系与丹 340 杂种优势较强,有较高的利用价值。

表 3 18 份自交系 9 个性状的一般配合力相对效应值
Table 3 GCA of 9 traits of 18 lines derived from 3 populations

自交系 Inbred lines	抽丝期 Days to anthesis	株 高 Plant height	穗位高 Ear height	穗 长 Ear length	穗 粗 Ear diameter	穗行数 Row number	行粒数 Kernel number	百粒重 100-kernal weight	容 重 Volume weight
HR1	-0.09	-1.26	0.66	0.03	1.47	0.45	-3.52	6.52	-1.00
HR2	0.22	-0.14	5.51	-6.63	3.37	1.83	-2.39	-3.07	-0.78
HR3	0.10	0.95	3.78	-0.12	-4.52	-6.70	-0.13	1.32	1.36
HR4	0.14	2.16	6.07	-8.01	4.00	2.85	-3.52	-1.69	0.04
HR5	0.09	2.62	1.21	7.72	-3.89	-5.83	-0.88	3.43	0.98
HR6	0.16	6.14	7.25	3.19	-3.26	-2.10	4.78	-2.71	1.52
HR7	0.01	-1.92	-4.06	-0.91	-1.05	-1.59	-4.85	4.16	0.13
HR8	-0.06	-3.00	-3.09	-7.02	3.21	5.71	-1.64	-3.96	-0.28
HR9	0.02	-3.97	-5.73	7.09	-4.84	-4.25	-0.13	2.87	2.00
HR10	0.02	0.20	3.98	-1.11	0.84	3.41	-2.20	-1.78	-0.17
HR11	0.00	-0.08	1.56	0.39	-3.42	-8.03	4.03	3.95	0.09
HR12	-0.02	1.54	3.57	2.52	0.53	2.24	3.65	-5.23	-1.09
HR13	-0.17	-1.85	-3.78	5.27	-1.21	-10.27	3.46	9.01	0.45
HR14	-0.15	3.84	7.11	-1.07	4.31	4.64	-5.79	5.63	0.74
HR15	-0.17	-3.63	-5.17	2.71	1.32	-0.77	2.14	2.96	-2.78
HR16	-0.01	-1.26	-6.84	-4.78	2.26	5.56	1.76	-7.31	0.22
HR17	-0.08	0.29	-7.39	4.33	-1.53	-2.10	4.97	-2.03	-1.31
HR18	0.00	-0.61	-4.62	-3.59	2.42	14.95	0.25	-12.07	-0.11

表 4 测交组合平均单株产量和对照优势
Table 4 Cross combination yield and Contrast heterosis

自交系 Inbred lines	Mo17		B73		444		丹 340	
	单株产量(g)	对照优势(%)	单株产量(g)	对照优势(%)	单株产量(g)	对照优势(%)	单株产量(g)	对照优势(%)
	Sigle yield	Antitheses advantage	Sigle yield	Antitheses advantage	Sigle yield	Antitheses advantage	Sigle yield	Antitheses advantage
HR1	212.0	-5.9	212.0	-5.9	205.3	-8.9	227.0	0.8
HR2	200.0	-11.2	201.0	-10.8	221.3	-1.8	225.4	0.1
HR3	180.7	-19.8	196.3	-12.8	196.7	-12.7	193.5	-14.1
HR4	224.7	-0.2	215.0	-4.5	231.6	2.8	219.5	-2.5
HR5	191.7	-14.9	206.3	-8.4	220.4	-2.1	237.5	5.5
HR6	177.7	-21.1	210.0	-6.8	243.5	8.1	218.3	-3.1
HR7	226.3	0.5	245.7	9.1	208.4	-7.5	185.1	-17.8
HR8	217.0	-3.6	246.7	9.5	204.3	-9.3	205.1	-8.9
HR9	249.3	10.7	222.0	-1.4	189.3	-15.9	220.3	-2.2
HR10	212.7	-5.6	215.7	-4.2	170.7	-24.2	185.0	-17.9
HR11	233.7	3.6	205.0	-9.0	202.7	-10.0	190.7	-15.3
HR12	200.0	-11.2	219.0	-2.8	167.0	-25.8	201.2	-10.7

续表 4 Continued 4

自交系 Inbred lines	Mo17		B73		444		丹 340	
	单株产量(g)	对照优势(%)	单株产量(g)	对照优势(%)	单株产量(g)	对照优势(%)	单株产量(g)	对照优势(%)
	Sigle yield	Antitheses advantage	Sigle yield	Antitheses advantage	Sigle yield	Antitheses advantage	Sigle yield	Antitheses advantage
HR13	178.0	-21.0	192.3	-14.6	165.0	-26.7	191.6	-14.9
HR14	221.3	-1.7	218.3	-3.1	237.9	5.7	245.8	9.2
HR15	229.3	1.8	209.7	-6.9	206.9	-8.1	256.3	13.8
HR16	182.7	-19.0	197.7	-12.2	203.6	-9.6	211.7	-6.0
HR17	218.0	-3.2	229.7	2.0	213.4	-5.3	238.9	6.1
HR18	180.3	-19.9	202.5	-10.1	229.3	1.8	214.7	-4.7

3 结论与讨论

试验所选材料均来自群体，选自同一群体自交系配合力均有较大差异。自交系 HR14、HR15、HR17、HR4、HR9、HR8、HR7 产量的一般配合力较高。陕综 5 号选系与丹 340，中综 3 号选系与 Mo17 和 B73，品综 1 选系与 444 和丹 340 特殊配合力较高，杂种优势较强。

陕综 5 号群体是陕西省玉米研究所利用美国杂交种组成的群体。该群体选系有 3 个与丹 340 表现较强杂种优势。这与我国常用的杂种优势模式国内×国外、Ried×旅大红骨有相似之处。中综 3 号群体是以旅大红骨系统自交系为骨干组建的马齿型群体。旅大红骨自交系与来自美国的半硬粒兰卡斯特系统自交系为著名的杂优模式，中综 3 号选系与 Mo17 和 B73 均有较强的杂种优势。选自同一群体自交系间有较大差异,这可能与群体遗传基础广泛、选择条件、选择方向及生态环境差异有关。

参考文献:

[1] 陈彦惠,李玉玲.玉米育种学[M].河南科技出版社,1996.

[2] 刘 祥,安兴国,胡必德,等.玉米群体陕综 5 号果穗性状遗传特征分析[J].西北植物学报,1996,16(6):145-149.

[3] 师云贤,胡必德,杨引福.陕综 5 号选系测交种主要性状与产量的灰色关联分析[J].陕西农业科学,1995(6):1-3.

[4] 彭泽斌,刘新艺,孙福来.中综 3 号玉米群体格子混合选择效果分析[J].作物学报,2000,26(5):618-622.

[5] 刘志新,姜 敏,王金君,等.国内几个主要玉米群体材料配合力分析及利用价值评价[J].杂粮作物,2005,25(3):125-128.

[6] 陈彦惠,王利明,戴景瑞.热带、亚热带自交系与中国温带玉米种质杂交种的研究[J].中国农业大学学报,2000,5(1):50-57.

[7] 番兴明,谭 静,杨峻芸,等.外来热带、亚热带玉米自交系与温带玉米自交系产量配合力分析及遗传关系的研究[J].中国农业科学,2002,35(7):743-749.

[8] 陈彦惠,王海斌,库丽霞,等.对优良地方种质金系综合种选系及其改良系的评价[J].玉米科学,2005,13(4):3-7.

[9] 陈彦惠,张世煌,吴连成,等.中国主要玉米改良群体杂种优势组合模式的初步评价[J].华北农学报,2002,17(4):30-36.

(责任编辑:朴红梅)