

[文章编号]1005-0906(2000)03-0037-03

几个玉米骨干自交系主要性状的配合力分析

杨克昌,陈洪梅,赵自仙,李金城
(云南省农科院粮作所,昆明 650205)

[摘要] 8个骨干自交系按 griffing 双列杂交 4 设计,配成 28 个单交组合。采用完全随机区组设计进行试验,分析了生育期、株高、穗位高、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、出籽率、千粒重、单株粒重、小区产量等 11 个农艺性状的一般配合力(GCA)、特殊配合力(SCA)和遗传变量。结果表明,除生育期的 SCA 外,其余各性状的 GCA 和 SCA 都有显著或极显著差异。自交系 8112、(素₁×吉 840)₂₂₂、云 1-7、M 丹 1512 的多数性状 GCA 较好,SCA 表现较好的有 8112×M 丹 1522、云 1-7×M 丹 1522、云 1-7×M 丹 1512、云 143×M 丹 1512 等组合。表现好的组合符合温带种质×热导系、地方选系×热导系的杂优模式。

[关键词] 玉米;骨干自交系;性状;配合力

[中图分类号] S 513.032 **[文献标识码]** A

高产、优质、抗病杂交种选育“难在选系,重在组配”,而配合力的好坏对自交系的选育、杂交种组配具有十分重要的意义。本文通过对一组双列杂交组合的比较,对云南省农科院的 8 个骨干自交系进行配合力分析,为玉米自交系和杂交种的选育提供理论依据。

1 材料与方法

选用 8112、云 147、云 143、云 1-7、M 丹 1512、M 丹 1522、(素₁×吉 840)₂₂₂、云 1-2 八个自交系(分别编号为 A、B、C、D、E、F、G、H),按 griffing 双列杂交 4 设计,于 1997 年组配出 28 个杂交组合,1998 年在我院试验地进行田间试验。采用随机区组设计,四

重复,双行区,小区行长 4 m,密度 75 000 株/hm²,塘播,双株留苗,常规田间管理。调查考种主要性状:生育期、株高、穗位高、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、出籽率、千粒重、单株粒重、小区产量共 11 个性状。试验数据按刘纪麟介绍的方法用 EXCEL 软件对一般配合力(GCA)和特殊配合力(SCA)及遗传变量进行分析。

2 结果与分析

2.1 方差分析

方差分析结果表明,组合间各性状均达极显著水平,说明组合间存在极显著差异,可以进行配合力方差分析(表 1)。

表 1 方差分析

变异来源	生育期	株高	穗位高	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	出籽率	千粒重	单株粒重	小区产量
组合间	38.610**	1124.100**	963.540**	6.038**	0.548**	7.192**	41.040**	0.003*	26.850**	0.355**	0.345**
误差	7.471	42.230	6.046	0.683	0.024	0.565	4.739	0.001	2.971	0.034	0.040
P 值	5.168	26.620	159.360	8.840	23.090	12.720	8.659	7.410	9.038	10.441	8.728

$F_{0.01}(27,81) = 2.00$ $F_{0.05}(27,81) = 1.62$

配合力方差分析结果表明,除生育期的 SCA 外,其余各性状的 GCA 和 SCA 均达极显著水平,说明这些性状在组合间存在极显著差异(表 2)。

[收稿日期] 1999-12-05

[作者简介] 杨克昌(1957-),男,云南省农科院副研究员,从事玉米遗传育种。

2.2 一般配合力(GCA)效应和特殊配合力(SCA)效应的估算

2.2.1 一般配合力效应分析 一般配合力是指某一自交系在某杂交后代中的平均表现,是由基因的加性效应决定的,是可以遗传的部分。从表 3 可以看出,不同自交系同一性状 GCA 效应有着很大差异。生育期 GCA 显著或极显著小于零的自交系有

云 143 和 8112,为生育期较短的自交系,其组配的杂交组合多表现早熟;而生育期 GCA 显著或极显著大于零的有 3 个,其中云 1-2 的值最高,为生育期较长的自交系,其组配的组合多表现晚熟。株高、穗位高 GCA 显著或极显著小于零的自交系有 3 个,其中云 1-7、云 1-2 的值较小,能降低杂交组合的株高、穗位高,有利于改善抗倒伏能力。穗长、行粒数显著或极显著大于零的自交系有 8112 和云 147,能使杂交组合的穗长和行粒数增加,有利于改善产量性状。穗粗和穗行数显著或极显著大于零的自交系有 M 丹 1512、M 丹 1522 和(素₁×吉 840)₂₂₂,也利于改善产量性状。千粒重 GCA 显著或极显著大于零的自交

系有云 1-7 和(素₁×吉 840)₂₂₂。出籽率显著或极显著大于零的有 6 个,其中云 1-7、8112、(素₁×吉 840)₂₂₂的值较高。产量显著或极显著大于零的自交系有 3 个,其中(素₁×吉 840)₂₂₂最高,其所组配的杂交组合产量一般较高。总之,在多数性状上表现较高 GCA 的自交系有 8112、(素₁×吉 840)₂₂₂、云 1-7、M 丹 1512。另外,有的自交系仅有少数性状 GCA 较高,如云 147,虽然综合性状 GCA 不高,但其穗长和行粒数的 GCA 却很高;M 丹 1522 综合性状 GCA 也不十分高,但其穗粗和穗行数的 GCA 却很高,由此我们可以筛选利用具有某一突出性状的自交系,有目的地进行组配。

表 2 配合力方差分析

变异来源	生育期	株高	穗位高	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	出籽率	千粒重	单株粒重	小区产量
GCA	30.860**	411.960**	557.620**	2.521**	0.401**	5.625**	17.820**	194.340**	16.960**	0.119**	0.117**
SCA	2.231	235.210**	130.030**	1.155**	0.044**	0.458**	7.613**	70.790**	3.126**	0.081**	0.076**
误差	1.868	10.557	1.512	0.171	0.006	0.141	1.185	0.0001	0.743	0.009	0.010

F_{0.01}(7,81)=2.87 F_{0.05}(7,81)=2.12 F_{0.01}(20,81)=2.11 F_{0.05}(20,81)=1.70

表 3 一般配合力(GCA)效应

自交系	生育期	株高	穗位高	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	出籽率	千粒重	单株粒重	小区产量
A	-2.438	11.197	-0.196	0.968	-0.024	0.335	2.219	3.606	0.772	9.208	0.126
B	2.104	6.382	-2.154	0.614	-0.286	-1.065	1.523	1.890	-0.746	-5.458	-0.118
C	-3.480	8.611	0.575	-1.082	0.051	0.535	-0.760	-13.474	-1.07	-8.958	-0.107
D	0.729	-8.405	-11.340	-0.066	-0.066	-0.760	-0.180	4.165	2.568	7.208	0.133
E	-0.350	4.053	10.196	-0.595	0.339	1.110	-1.460	0.512	0.376	3.208	0.045
F	-1.271	-4.509	-1.758	-0.124	0.214	1.044	-3.050	0.318	-0.232	-2.625	-0.025
G	2.063	10.282	16.463	-0.003	0.197	0.240	0.994	3.285	1.326	10.708	0.164
H	2.646	-5.282	-11.788	0.289	-0.424	-1.440	0.715	-0.302	-2.991	-13.292	-0.218
SE	0.483	1.149	0.435	0.146	0.027	0.133	0.385	0.004	0.305	0.034	0.035

2.2.2 特殊配合力(SCA)效应分析 特殊配合力是指两亲本所组配杂交种的水平,是由基因的非加性效应决定的,是不能遗传的部分,受外界环境条件影响较大,用它可以指导杂种优势的利用和杂交种选育。从表 4 可以看出,不同组合的任意某一性状的 SCA 效应都有很大差异。其中产量性状表现最好的是 8112×M 丹 1522 和云 1-7×M 丹 1522,多数性状表现较高 SCA 的组合有 8112×M 丹 1522、云 1-7×M 丹 1522、云 1-7×M 丹 1512、云 143×M 丹 1522。

2.3 一般配合力(GCA)和特殊配合力(SCA)遗传变量估算

从表 5 可以看出,各自交系不同性状的遗传变量值有很大差异。一般来说,GCA 遗传变量较大,说明子代具有一定的杂种优势。GCA 遗传变量多数性状以 8112、(素₁×吉 840)₂₂₂、云 1-7 较高,表明选用它们作亲本,有较大希望获得高产组合,用作育种材料,则可望选出优良自交系,而(素₁×吉 840)₂₂₂多数性状 SCA 遗传变量都较低,表明它能把高产性能稳定地遗传给后代,是较理想的育种和亲本材料。

表 4 特殊配合力 (SCA) 效应

	株高	穗位高	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	出籽率	千粒重	单株粒重	小区产量
A × B	-4.604	-4.639	-1.102	-0.014	-0.219	-1.879	-2.242	-0.040	11.286	0.077
A × C	-11.083	-13.243	0.044	-0.126	-0.619	0.404	10.641	-1.269	-5.214	-0.089
A × D	4.183	4.044	-0.623	0.065	-0.123	-1.475	-0.889	1.343	-9.381	-0.147
A × E	-3.025	3.511	0.707	0.011	0.206	2.875	-1.787	-0.265	-3.381	-0.026
A × F	-3.712	-1.285	0.661	0.211	1.323	1.596	-1.733	-1.157	18.452	0.334
A × G	1.746	-6.506	-1.360	-0.147	-0.223	-5.050	-0.957	0.210	-18.881	-0.280
A × H	16.496	18.119	1.673	-0.001	-0.344	3.529	-3.033	1.177	7.119	0.132
B × C	-10.312	-8.160	-0.552	0.011	0.181	-0.900	7.702	-0.998	-0.548	-0.018
B × D	9.354	8.627	0.657	-0.122	-0.573	1.121	-1.529	-1.236	-10.714	-0.161
B × E	2.646	0.094	0.986	0.049	-0.094	1.946	-1.530	2.181	13.286	0.237
B × F	-1.792	-7.077	-0.510	-0.201	-0.327	0.342	-0.211	-0.161	-1.881	-0.025
B × G	5.042	6.077	0.344	0.090	0.277	0.596	-0.687	-0.969	-0.214	0.036
B × H	-0.333	5.077	0.177	0.186	0.756	-1.225	-1.503	1.223	-11.214	-0.147
C × D	-2.375	-1.477	0.327	-0.085	-0.423	-0.046	9.826	-0.240	-22.214	-0.276
C × E	6.792	12.365	-0.457	0.261	0.906	0.679	10.653	0.852	15.786	0.215
C × F	13.229	9.069	0.261	0.361	0.923	1.975	10.616	1.460	13.619	0.262
C × G	2.813	5.473	-0.060	-0.147	-0.823	1.679	11.768	0.177	9.286	0.115
C × H	0.938	-4.027	-0.477	-0.276	-0.144	-3.792	10.607	0.018	-10.714	0.210
D × E	20.933	12.777	0.740	0.053	0.202	0.500	-1.130	1.664	16.619	0.251
D × F	11.746	2.482	0.469	0.228	0.368	1.646	-1.773	1.598	17.452	0.234
D × G	-6.546	2.011	0.348	-0.005	0.173	1.525	-1.577	0.364	0.119	-0.013
D × H	-37.296	-28.464	-1.918	-0.135	0.377	-3.271	-2.929	-3.494	8.119	0.112
E × F	-37.212	-15.752	-2.627	-0.526	-1.202	-6.529	-2.631	-4.436	-53.548	-0.868
E × G	-2.879	-11.223	-0.273	0.090	0.202	-1.075	-4.039	0.481	3.119	0.053
E × H	12.746	-1.773	0.011	0.061	-0.219	1.604	0.464	-0.477	8.119	0.138
F × G	5.058	2.832	1.107	-0.060	-0.132	0.071	-2.585	0.439	6.920	0.088
F × H	12.683	9.732	0.640	-0.014	-0.952	0.900	-1.683	2.256	-1.048	-0.027
G × H	-5.233	1.336	-0.106	0.178	0.527	2.254	-1.924	-0.702	-0.381	0.001

表 5 一般配合力(GCA)和特殊配合力(SCA)的遗传变量估算值

	株高		穗位高		穗长		穗粗		穗行数		行粒数		出籽率		千粒重		单株粒重		小区产量	
	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}	V _{gca}	V _{sca}
A	39.19	33.00	4.42	44.61	0.35	0.41	0.081	0.012	1.11	0.08	2.15	0.91	3.57	11.97	0.45	1.01	29.79	91.38	0.012	0.010
B	123.83	67.81	0.18	98.39	0.91	1.06	0.001	0.010	0.09	0.28	4.75	8.12	13.00	22.56	0.49	0.42	84.79	166.93	0.014	0.032
C	72.62	68.66	0.11	86.32	1.15	0.01	0.002	0.048	0.27	0.38	0.41	2.77	181.56	124.38	1.04	0.31	80.25	192.80	0.010	0.035
D	69.11	344.64	128.31	178.18	0.02	0.77	0.003	0.012	0.56	0.03	0.14	2.25	17.35	19.19	6.49	2.89	51.96	223.80	0.016	0.034
E	14.89	333.87	103.74	116.36	0.33	1.39	0.114	0.056	1.21	0.24	1.95	8.87	0.26	23.96	0.03	4.12	10.29	609.40	0.001	0.149
F	18.80	306.07	2.87	80.57	0.01	1.44	0.045	0.086	1.07	0.75	9.14	7.80	0.10	22.55	0.05	4.55	6.89	625.14	0.001	0.158
G	104.18	14.62	270.79	40.24	0.03	0.43	0.038	0.011	0.04	0.08	0.82	5.22	10.79	28.18	1.65	0.28	114.70	83.49	0.026	0.009
H	25.69	327.00	138.73	212.10	0.06	1.05	0.179	0.023	2.05	0.23	0.34	6.93	0.09	23.22	8.84	2.86	17.67	70.71	0.005	0.011

3 结 论

(1)本试验结果表明,在参试的 8 个自交系中,一般配合力在多数性状上表现较高的自交系有 8112、(素₁ × 吉 840)₂₂₂、云 1-7、M 丹 1512。特殊配合力在多数性状上表现较高的组合有 8112 × M 丹 1522、云 1-7 × M 丹 1522、云 1-7 × M 丹 1512、云 143 × M 丹 1522 等。通过变量分析,8112、(素₁ × 吉 840)₂₂₂、云 1-7 用于组配有希望出现高产组合,而 M 丹 1512、M 丹 1522 有希望出现大穗组合。

(2)在上述一般配合力较高的 4 个自交系中,8112 为瑞德血缘的温带种质,(素₁ × 吉 840)₂₂₂和

M 丹 1512 是将不同热带种质导入不同温带种质后选育的,云 1-7 则是利用加入矮源的我省地方种质选育的。说明只要用于选育自交系的基础材料选择得当,均可从中选出一般配合力高的自交系。

在特殊配合力高的几个组合中,8112 × M 丹 1522 和云 143 × M 丹 1522 是美国温带种质 × 热带种质的组合,云 1-7 × M 丹 1522 和云 1-7 × M 丹 1512 则是云南地方种质选系 × 热带种质的组合。可见利用温带种质 × 热导系和地方选系 × 热导系较易选育出优良的玉米杂交组合。

(下转第 50 页)

(上接第 39 页)

[参 考 文 献]

[1] 刘纪麟主编. 玉米育种学[M]. 农业出版社, 171-182.

[2] 张彪,等. 十个玉米自选系与省外系的配合力分析及利用[J].

玉米科学, 1996, 4(2): 5-10.

[3] 吴渝生. 13个玉米自交系主要数量性状的配合力分析[J]. 国外农学-杂粮作物, 1996, (6): 16-19.

Analysis of Combining Ability of Several Key Maize Inbred Lines main characters

YANG Ke-cang, CHEN Hong-mei, ZHAO Zi-xian, LI Jing-cheng

(the Institute of food crops, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 650205, China)

Abstract: 8 key maize inbred lines were crossed into 28 single crosses with Griffing dialled cross design. The yield of 28 single crosses and other agronomic characters were evaluated with RCB. The general combining ability (GCA), special combining ability (SCA) and genetic variability of eleven agronomic characters were analyzed, including growth period, plant height, ear height, ear length, ear width, row ear, kernel row, product kernel rate, thousand kernel weight, single plant kernel weight, block production and so on. The results indicated that GCA and SCA of every character were significant except SCA of growth period. Inbred line 8112, (shu, $\times$ ji840) 2222, yun1-7 and Mdan1512 were better than others in mostly characters. SCA of $8112 \times \text{Mdan}1522$, $\text{yun}1-7 \times \text{Mdan}1522$, $\text{yun}1-7 \times \text{M}512$ and $\text{yun}143 \times \text{Mdan}1512$ were higher. They fit into the heterotic patterns of temperature germplasm $\times$ tropical triterngressed lines and local lines $\times$ tropical triterngressed lines.

Key words: Maize; Key inbred lines; Character; Combining ability.