

文章编号: 1005-0906(2004)03-0047-03

玉米自交系株型和产量性状的关系及其利用研究

王雅萍

(黑龙江省农科院牡丹江农科所, 黑龙江 牡丹江 157400)

摘要: 以 15 个自交系为材料, 按 $P(P-1)/2$ 双列杂交设计, 研究了株型和产量性状的遗传与相关。结果表明, 近年育成的自交系, 一般配合力有一定的改进, 产量性状的一般配合力有明显的提高, 各性状的一般配合力在亲本间存在显著差异。产量的一般配合力与单株叶数和穗粗的一般配合力存在极显著正相关。

关键词: 玉米; 株型; 产量性状; 一般配合力; 遗传力; 加性方差

中图分类号: S513.024

文献标识码: A

Studies on Plant Shape and Yield Character Relation with Maize Inbred lines

WANG Ya-ping

(Heilongjiang Institute of Agricultural Sciences Mudanjiang Research Institute, Mudanjiang 157400, China)

Abstract: With 15 inbred lines as material according to $P(P-1)/2$ double cross design studying plant shape and constitute yield character heredity expressing and sieving good inbred lines. The results were as follows: inbred lines have mate clear in recent years. Same as combining abilities have a good made improve.(GCA) of yield character have made obviously raise. All traits combining abilities(GCA) existed notable in parent. (GCA) of yield single plant and (GCA) of thick ear of maize existed most notable straight interrelated.

Key words: Maize; Plant shape; Yield character; Combining ability; Heredity ability; Additive square error

国内外许多研究表明, 创造高产基因型是育种的头号目标。因此, 配合力是玉米杂交种产量高低及选配高产玉米亲本的重要指标。按遗传学来说, 创造(利用)变异, 选择有利变异, 只有选育出高配合力玉米自交系, 才有可能组合出符合当今农业生产中所需求的强优势玉米杂交种。我们育种目的是着眼于选择的结果, 又注重选择的过程, 从中选出优良自交系。本试验利用我所近些年所选育的自交系, 对其株型和产量性状进行遗传分析, 为选育合适的玉米株型和为高产育种提供理论依据。

1 材料和方法

主要参试材料为我所近些年育成的 15 个自交系, 即杂 1, 713, 128, 131A, 自 34, 自 28, 硬选 13-1, 海 14, 海 02, 04, 105, 129, 硬 111, 035-2 和 213。按 $P(P-1)/2$ 双列杂交设计组配 105 个杂交种, 田间试验

采用随机区组设计, 双行区, 行长 6 m, 行距 0.65 m, 每行 20 株, 双排种植, 每行选其中间 8 株进行如下性状调查: 播种至抽丝天数、株型性状、株高、穗位叶长、穗位叶宽、穗上叶数、单株叶数。产量构成性状: 穗长、穗粗、秃尖长、穗行数、行粒数、出籽率和产量。所有试验资料按格里芬法(Grifing 1956)估算一般配合力(GCA)和特殊配合力(SCA)以及遗传力等参数, 并对所测性状一般配合力进行相关分析。

2 结果与分析

2.1 各性状配合力方差分析

所测各性状的配合力方差分析表明(表 1), 各性状在所有杂交种间均存在极显著差异。把杂交种的变异分解成一般配合力和特殊配合力后, 穗位叶宽的特殊配合力显著, 其余性状一般配合力和特殊配合力存在极显著差异, 而且一般配合力均方明显大于特殊配合力均方。说明杂交种性状的差异多半是由自交系亲本性状的配合力差异所引起的。

2.2 一般配合力效应及相互关系

估算的亲本各性状的一般配合力效应见表 2, 表下部列出最小显著差数(LSD)值作为比较亲本配

收稿日期: 2003-08-18

作者简介: 王雅萍(1966-), 女, 黑龙江省农科院牡丹江农科所农艺师, 从事农业技术推广工作。

Tel: 0453-6402922 13604833596

合力差异的依据。分析表明,713、213、自 34、杂 1、04、035-2、硬 111 等自交系具有提早抽丝、缩短生育日数的作用,同时可配出中早熟玉米品种。如 213×杂 1 为 115 d 成熟;杂 1×04(牡单 11)为 116 d 成熟。128、硬选 13-1、海 02、129、131A、自 28、105、海 14 能延迟抽丝和使杂交种生育期延长和拖后,如 128×131A(牡单 10)120 d 成熟。就株型而言,713、213、105 自交系可用以改变杂交种株型。所组配的杂交种一般表现株高适中,叶片着生适宜,长宽比例适当,叶片与主茎夹角较小,叶片上举,表明这 3 个自交系适于作紧凑型玉米的亲本。如我所选育的牡 207(213×杂 1)杂交种,叶片收敛,适于密植。杂 1、128、131A、04 所配的杂交种,使杂种植株增高,叶片增宽、增长,叶片夹角增大。就产量构成性状而言,杂 1、自

34、213、105、128、131A、04 往往在很大程度上提高杂交种的产量。其它自交系如 713、海 02、129 对产量构成起不了太大的作用,但可根据互补的原则,适当选用另一个亲本以达到增加杂种产量的目的。从产量的一般配合力来看,杂 1、213、128、131A、04、105、自 34 均为正值,其绝对值也较大,易配出强优势的玉米高产组合。实践证明,上述自交系在我所组配的杂交种,如 213×杂 1 生育日数 115 d,经 3 年品种试验和区域试验,一般产量 8 200 kg/hm²,比对照品种东农 248 增产 15%左右;牡单 10(128×131A)生育日数 118 d,产量 9 473.2 kg/hm²,比白单 9 号增产 11.4%;牡单 11(杂 1×04)生育日数 115 d,产量 8 499.9 kg/hm²,比龙单 13 增产 13.6%。上述杂交种具有相当高的杂种优势和很高的产量。

表 1 株型性状和产量性状的双列杂交方差分析(均方值)

变异来源	自由度	播种至抽丝日数	株 高	穗位高	穗位叶长	穗位叶宽	穗上叶数	单株叶数
杂交种	104	11.395**	296.850**	160.26**	23.365**	0.083**	0.252**	1.302**
一般配合力	14	61.471**	1 605.607**	883.63**	135.490**	0.394**	1.601**	8.065**
特殊配合力	90	3.602**	93.306**	47.75**	6.053**	0.035**	0.044**	0.251**
误 差	208	0.767	23.891	13.29	2.154	0.027	0.013	0.162

变异来源	自由度	穗 长	穗 粗	秃尖长	穗行数	行粒数	出籽率	产 量
杂交种	104	1.221**	0.108**	0.321**	1.181**	13.356**	8.434**	61 490.12**
一般配合力	14	3.384**	0.584**	1.982**	10.853**	50.658**	23.596**	202 640.00**
特殊配合力	90	0.976**	0.034**	0.215**	0.405**	7.551**	6.707**	40 529.00**
误 差	208	0.419	0.010	0.084	0.110	2.600	3.285	11 618.70

注:**表示 0.01 水平显著。

表 2 各性状一般配合力效应值估计

亲 本	播种至抽丝日数	株 高	穗 位	穗位叶长	穗位叶宽	穗 上叶数	单株叶数	穗 长	穗 粗	秃尖长	穗行数	行粒数	出籽率	产 量
713	-1.41	-3.27	-8.53	3.26	-0.01	-4.04	-1.77	-1.97	2.88	-15.67	-1.64	1.43	-1.10	-59.69
213	-2.53	-9.83	-13.67	-1.40	-1.21	-7.53	-5.42	1.10	-8.68	20.09	-5.52	8.58	-0.02	54.70
128	2.86	8.01	-6.32	-6.09	-1.21	-9.62	-8.13	2.79	-11.33	2.44	-13.43	-4.12	0.69	268.85
硬选 13-1	0.47	-4.24	-0.70	5.91	0.29	-1.38	-3.85	-3.72	0.98	10.27	7.52	-11.02	-0.07	-104.35
海 02	5.00	-6.04	23.28	3.87	-0.10	-1.92	1.72	-1.18	3.85	18.64	6.10	-7.80	-1.92	-18.35
129	1.87	1.61	-5.24	-4.30	-3.64	0.69	1.43	0.68	-5.07	3.42	-7.63	0.93	1.19	-56.80
131A	2.57	4.84	-6.04	-2.71	-0.83	-2.62	-2.55	-0.44	0.22	2.95	0.78	0.71	0.50	226.25
自 34	-4.12	-4.53	-7.41	0.64	-0.62	2.44	2.45	-1.68	1.46	-14.78	-3.54	10.74	3.83	8.65
杂 1	-3.07	3.37	-2.41	1.15	2.61	-4.37	1.41	1.22	8.21	8.80	-4.74	-3.72	-0.94	219.70
04	-2.44	2.27	5.30	0.15	0.29	2.62	5.77	1.51	4.57	-21.13	7.83	13.08	0.85	154.15
自 28	0.64	-3.04	4.10	3.74	-1.83	6.47	0.00	1.68	3.85	11.25	9.44	-1.64	0.93	-348.50
035-2	0.99	14.02	20.60	3.99	3.24	9.97	4.30	6.82	-2.88	-1.94	1.38	-3.76	1.17	-169.00
105	2.12	3.07	3.58	0.33	0.90	10.87	3.24	-4.91	1.19	-7.82	-3.87	-5.82	-3.04	67.55
海 14	1.11	-2.21	-6.28	-3.05	0.10	4.54	4.20	-3.57	0.47	-22.48	1.43	3.04	-1.78	-110.00
硬 111	-1.36	-3.47	-0.74	-5.48	2.13	-6.15	-3.08	1.64	0.00	4.90	5.75	2.35	-0.41	-135.01
LSD _{0.05}	0.55	1.41	2.41	0.89	0.91	1.05	0.66	1.98	1.20	7.35	1.22	2.92	1.16	76.80
LSD _{0.01}	0.74	1.85	3.17	1.17	1.11	1.40	0.86	2.63	1.69	9.80	1.65	3.85	1.53	101.10

表 3 表明,播种至抽丝天数的 GCA 与产量的 GCA 呈显著的负相关 ($r=-0.623$),说明可选育出早熟、产量配合力高的自交系。单株叶数和穗粗的 GCA 与产量的 GCA 相关极显著,说明选择增加叶

数和穗粗的亲本,其产量的 GCA 也可能较高,表明选用叶多穗粗的自交系配制杂种往往可提高杂交种的产量。

表 3 各性状一般配合力效应相关系数

性 状	株高	穗位高	穗位叶长	穗位叶宽	穗上叶数	单株叶数	穗长	穗粗	秃尖长	穗行数	行粒数	出籽率	产量
播种至抽丝日数	0.25	0.337	-0.100	-0.350	0.052	-0.152	-0.208	0.227	0.356	0.013	-0.572*	-0.404	-0.623*
株 高		0.820**	0.552*	0.224	0.708**	0.486	0.228	0.203	0.010	0.458	-0.003	-0.004	0.205
穗位高			0.490	0.418	0.471	0.475	0.295	0.311	0.165	0.490	-0.165	-0.166	0.233
穗位叶长				0.270	0.397	0.296	-0.121	0.538	0.122	0.522**	-0.063	-0.064	0.322
穗位叶宽					0.171	0.271	0.198	0.385	-0.117	0.246	-2.860	-0.287	0.306
穗上叶数						0.778**	-0.093	0.318	-0.394	0.326	-0.030	-0.031	0.336
单株叶数							-0.066	0.571**	0.528**	0.330	-0.038	-0.039	0.667**
穗 长								-0.303	0.240	0.075	0.448	0.449	0.185
穗 粗									-0.203	0.604*	-0.223	-0.224	0.705**
秃尖长										0.018	-0.017	-0.070	-0.271
穗行数											0.068	0.085	0.489
行粒数												0.488	0.453
出籽率													0.340

注: *、** 分别表示在 0.05 和 0.01 水平显著。

2.3 各性状遗传力及其遗传参数

所测各性状主要遗传参数列于表 4。从表 4 中可以看出,在株型性状中,穗位叶宽遗传力较低,受环境影响较大, 其余性状遗传力较高。在产量性状中,多数性状的遗传力较低,与产量的遗传力表现一致。播种至抽丝日数、株型性状的加性方差较相应显性方差大 2~6 倍,这些性状受基因加性作用支配,

基因非加性作用较小。除穗粗、穗行数加性方差大于相应显性方差外, 其余产量性状和产量的加性方差接近或略低于相应显性方差, 表明基因加性和非加性作用共同影响该性状的遗传。穗位叶宽、穗长和出籽率的遗传变异系数较小, 其余性状的变异系数较大。

表 4 各性状遗传参数估计值

参 数	播种至抽丝日数	株高	穗位高	穗位叶长	穗位叶宽	穗上叶数	单株叶数	穗长	穗粗	秃尖长	穗行数	行粒数	出籽率	产量
平方数 u	81.780	180.88	79.96	86.14	9.900	5.720	19.720	17.150	4.160	2.040	13.920	29.120	81.960	4 282.80
加性方差 sd ²	8.903	232.67	128.59	19.91	0.054	0.239	1.203	0.384	0.085	0.118	1.608	6.632	2.696	25 096.40
显性方差 sh ²	2.835	69.42	34.47	3.90	0.010	0.031	0.189	0.467	0.025	0.132	0.298	4.943	2.793	27 911.80
环境方差 se ²	2.305	71.68	39.86	6.46	0.083	0.043	0.191	1.259	0.031	0.256	0.329	7.832	9.858	34 857.70
表型方差 sp ²	14.045	373.76	202.93	30.28	0.147	0.313	1.583	2.110	0.139	0.505	2.233	19.407	15.348	87 865.80
遗传力 hb ²	83.560	80.81	80.37	78.64	44.030	86.420	87.930	40.350	78.190	49.390	85.300	59.650	35.770	60.34
遗传力 hn ²	63.370	62.25	63.38	65.78	37.520	76.640	75.900	18.230	60.540	23.260	71.990	34.180	17.570	28.57
遗传变异系数	4.180	9.59	15.98	5.67	2.580	9.110	6.100	5.390	7.980	24.480	9.940	11.690	2.870	20.83

3 结 论

- (1)利用双列杂交配制玉米杂交组合,能使我们研究和掌握自交系的遗传特性, 同时为杂交种的选育提供理论依据。
- (2)杂交种优势取决于双亲配合力总效应,在选育亲本时, 应选用一般配合力高而另一亲本特殊配合力及其方差较大者进行组配, 或者是双亲的一般配合力都高的自交系,才能选育出高产玉米杂交种。
- (3)在今后的育种中,尽可能利用各性状之间配合力的相关性,来间接选择高配合力的自交系。

参考文献:

[1] 莫惠栋,等. 玉米数量性状的遗传分析 我国玉米自交系的遗传潜势及其利用[J]. 遗传学报,1984,11(4):270-275 .

[2] 张 彪,等. 玉米自交系株型和产量性状选育进展及其利用潜势初报[J]. 玉米科学,1993,(2):12-15 .

[3] 赖仲铭,等. 玉米几个自交株型数量性状的研究[J]. 中国农业科学,1981,14(4):28-36 .

[4] Grifing B. Concept of general and specific combring ability in relation to diallel crossing systems .Austraian Journal of Biological Science, 1956, 9(4): 463-493.

[5] Cross H Z. Diallel analysis of daration and rate of grain filling of seven inbred lines of corn. Crop Sci., 1975, 15(4): 532-533.

[6] Hallaner A R, et al. Quantitative genetios in maize breeding iowa state university press ames, USA, 1981.