

黑龙江省常用中晚熟玉米自交系的配合力评价^{*}

史桂荣

(黑龙江省农科院玉米研究中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 为了解自交系的配合力及性状遗传方式, 用 9 个中晚熟玉米自交系为材料, 按 Griffing4 模式进行双列杂交得到 36 个杂交组合。研究结果表明: 自交系 L105、4F₁ 及 444 的各性状均有较高的一般配合力。同时, 研究还发现, 有些自交系的个别性状特殊配合力方差较大, 应注重后代的选择。
关键词: 玉米; 一般配合力; 特殊配合力
中图分类号: S 513.033 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002—2767(2001)04—0014—03

Evaluation on the Combining Ability of Mid—late Inbred Lines in Heilongjiang Province

SHI Gui-rong

(Maize Research Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to evaluate the combining ability and genetic model of some traits, 9 late inbred lines were crossed in diallel cross style according to Griffing 4 design. The results show that inbred lines L105, 4F₁ and 444 possess higher g.c.a than other lines. At the same time, it was found that some lines have higher s.c.a variance. So more attention should be paid to the next generation selection.
Key words: maize; general combining ability; special combining ability

充分了解玉米自交系各性状的配合力及遗传方式, 对于正确选配亲本从而选育出优良的杂交种、以及有目的地改良玉米自交系都具有十分重要的意义。本试验对黑龙江省常用中晚熟玉米自交系各性状的配合力及遗传方式进行了研究, 目的是为玉米育种工作提供一些理论依据。

1 材料与方法

试验选用黑龙江省常用中晚熟玉米自交系作为试验材料, 即: 7884—7、M O17、446、444、杂 C546、吉 818、L105、434、4F₁ 共计 9 个玉米自交系。将 9 个自交系于 1998 年按 Griffing 4 进行双列杂交, 得到 36 个杂交组合。1999 年将 1998 年配制的所有组合种植在黑龙江省农科院试验地内, 进行杂交种鉴定

试验, 田间采用随机区组设计, 3 次重复。
调查项目包括: 出苗期、幼苗强弱、抽丝期、成熟期、生育日数、穗上叶数、总叶数、出叶速率、穗上叶面积、株高、穗位高度、雄穗分枝数。分析采用 Griffing 4 设计的遗传分析和配合力分析。
2 结果与分析
2.1 中晚熟常用自交系的一般配合力效应评价
一般配合力效应是加性效应的概略度量, 其效应值与性状遗传的可能性成正比, 记作 g.c.a。各自交系一般配合力效应估计值见表 1。
自交系 g.c.a 分析表明, 不同自交系间及同一自交系不同性状间 g.c.a 都不同。自交系 L105 行粒数的 g.c.a 最高, 446、7884—7 为中等, 而 434、

^{*} 收稿日期: 2001—03—05
作者简介: 史桂荣(1961—), 女, 河北省献县人, 硕士, 副研究员, 1983 年以来一直从事玉米育种工作, 发表论文 20 余篇。
1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1 自交系一般配合力效应值

自交系	行粒数	穗长	穗粗	穗行数	百粒重	容重	抽丝期	穗上叶数	株高
434	−1.33	−0.64	−0.04	−1.59	2.35	0.67	−2.22	0.52	−33.69
4F ₁	−0.95	1.12	−0.18	−0.86	3.21	1.07	−1.02	−0.21	−0.86
杂 C546	−0.39	−0.18	−0.12	−0.89	0.17	0.34	−1.38	−0.28	−14.82
吉 818	−0.58	−0.92	0.20	0.64	1.74	0.62	1.58	0.09	5.81
L105	2.81	1.86	0.02	−0.62	−0.48	−0.64	−0.02	−0.91	2.44
444	−1.29	0.52	0.13	−0.56	4.92	2.02	−0.48	−0.38	3.64
446	0.71	−0.58	0.09	1.61	−2.56	−0.94	0.42	0.12	2.01
7884−7	0.54	1.67	−0.14	1.14	−1.59	−0.66	−0.15	−0.38	0.58
MO17	2.90	0.75	0.22	−2.09	1.43	0.57	0.28	0.82	11.18

4F₁、杂 C546、吉 818、444 的 g.c.a 均较低。就穗长而言, L105 的 g.c.a 最高, 其次是 7884−7, 而 4F₁、444 为中等, 434、杂 C546、吉 818、446 的 g.c.a 最低。从穗粗看, 总体的 g.c.a 值均较其它性状低, 其中自交系吉 818 的 g.c.a 最高, 其次是 444, 而 446、L105 为中等, 434、4F₁、杂 C546、7884−7 的 g.c.a 最低。而从穗行数上看, 446 的 g.c.a 最高, 其次是 7884−7、吉 818 的 g.c.a 中等, 434、4F₁、杂 C546、L105、444 均较低。

从表 1 中还可看出, 各自交系百粒重 g.c.a 差异较大, 最高的是 444 (4.92), 最低的是 446 (−2.56), 其二者的极差为 7.48。而自交系容重 g.c.a 表现与百粒重相似。其中自交系 444 的 g.c.a 最高, 其次是 4F₁、杂 C546、吉 818 为中等, L105、446、7884−7 较低。

吉 818 抽丝期的 g.c.a 最高, 它所配合的组合

相对抽丝期较晚, 446 的 g.c.a 为中等, 434、4F₁、杂 C546、L105、444、7884−7 的 g.c.a 较低, 即它们的杂交后代其抽丝期相对较早。

各自交系穗上叶数的 g.c.a 均较小, 最高的为 434(0.52), 最低的是 L105(−0.91)。而从株高上看, 444 的 g.c.a 最高, 其次为 7884−7, 这两个系在组配杂交种时, 易使杂交种株高相对较高; 434 的 g.c.a 最低。综合自交系各性状 g.c.a, 可以初步认为自交系 L105、4F₁、444 各性状均有较高一般配合力效应值。其次是吉 818、7884−7、446, 而杂 C546、434 各性状 g.c.a 均较低。在亲本选配时, 结合育种目标对配合力中等和较低的自交系, 尽量与中等偏上配合力的自交系组配为好。

2.2 中晚熟常用自交系的特殊配合力方差

特殊配合力是指杂交组合与在其双亲平均值表现基础上预期结果的偏差, 记作 s.c.a。可用来指导

表 2 自交系各性状特殊配合力方差

自交系	行粒数	穗长	穗粗	穗行数	百粒重	容重	抽丝期	穗上叶数	株高
434	7.59	1.30	0.01	0.04	5.66	0.81	0.04	0.10	11.64
4F ₁	5.37	1.62	0.02	0.04	4.58	0.44	1.01	0.02	52.63
杂 C546	10.84	2.28	0.02	0.49	8.01	1.18	2.67	0.02	7.48
吉 818	1.33	0.46	0.03	0.03	0.19	0.11	0.28	0.01	3.34
L105	2.46	0.63	0.01	0.38	4.80	0.28	0.05	0.03	110.24
444	0.16	1.09	0.01	0.03	2.94	0.7	0.39	0.01	34.88
446	0.05	0.41	0.02	0.46	4.76	0.46	0.38	0.08	20.28
7884−7	0.45	0.67	0.08	0.30	3.14	0.54	0.75	0.05	38.12
MO17	0.69	0.06	0.01	0.13	2.36	0.74	2.03	0.01	35.74

杂种优势的利用和杂交种的选择。

自交系 s.c.a 方差分析结果见表 2。从表 2 可以看出, 就构成单株产量三要素的行粒数、穗行数、百粒重三个性状而言, 杂 C546 在这三个性状上的

s.c.a 方差最大, 因此杂 C546 不能将这三个性状整齐地传给后代, 但出现较好组合的可能性较大。同时, 从上面的分析中得知, 杂 C546 的行粒数、穗行数、百粒重的 g.c.a 并不高, 但其 s.c.a 方差大, 因此

杂 C546 组配的单 9 号玉米单交种其穗行数和行粒数并不低。自交系 444 行粒数的 s. c. a 方差最小, 吉 818 穗行数、百粒重的 s. c. a 方差最小, 这两个系能将其相应的性状稳定地遗传给后代。

从生育期性状抽丝期上看, 434 的 s. c. a 方差最小, 由于 434 抽丝期较早, 其组配的组合抽丝期也相对较早。杂 C546 的 s. c. a 方差最大, 其后代出现极早、极晚抽丝期的可能性较大。

从形态性状穗上叶数、株高看, 各自交系穗上叶数 s. c. a 方差相差不大, 而株高 s. c. a 方差相差很大。其中, L105 的株高 s. c. a 方差最大, 因此其杂交组合出现极高、极矮组合的可能性较大。而吉 818 的株高 s. c. a 方差较小, 能将其株高特性稳定地遗传给其杂交组合。

2.3 各性状方差组成

为探讨行粒数、穗长、穗粗、穗行数、百粒重、容重、抽丝期、穗上叶数、株高各数量性状的变异规律, 本研究估算了各性状的方差组成, 包括加性遗传方差($2\sigma_g^2$), 非加性遗传方差(σ_h^2), 并计算了加性遗传方差与非加性遗传方差的比值($2\sigma_g^2/\sigma_h^2$), 结果见表 3。

表 3 玉米自交系各性状方差组成

性状	$2\sigma_g^2$	σ_h^2	$2\sigma_g^2/\sigma_h^2$
行粒数	10.196	5.510	1.850
穗长	1.383	1.049	1.318
穗粗	0.308	1.955	0.157
穗行数	6.285	0.499	12.595
百粒重	13.978	3.342	4.182
容重	2.210	0.495	4.464
抽丝期	5.688	1.313	4.332
穗上叶数	0.273	7.078	0.038
株高	202.27	47.94	4.219

从表 3 中可以看出, 在这 9 个性状中 $2\sigma_g^2/\sigma_h^2$ 较大的性状有: 穗行数、百粒重、容重、抽丝期、株高, 说明这些性状的加性效应在遗传中起主导作用, 主要受一般配合力的影响, 特殊配合力作用相对较小。因此, 在选配亲本时, 应着重选择一般配合力高的亲

本。而穗上叶数的 $2\sigma_g^2/\sigma_h^2$ 远远小于 1, 说明这一性状的非加性效应在遗传中所占的比重较大。在自交系的选育中, 不宜早代单株选择, 应以混合选择为主, 以免丧失有益非加性基因。另一些性状 $2\sigma_g^2/\sigma_h^2$ 的比值在 1 左右, 如行粒数、穗长、穗粗, 表明这三个性状在遗传中加性效应与非加性效应并重。

3 讨论

3.1 玉米自交系的一般配合力与特殊配合力在杂种优势中究竟谁起主导作用一直没有定论。本研究发现自交系 444 百粒重性状的一般配合力远远高于其它系, 它组配的杂交种百粒重也应相对较高。如用 444 组配的玉米杂交种, 其百粒重就很高。但是与上述情况不同的是, 有些自交系的一般配合力效应值较低, 甚至是负值, 但其特殊配合力方差较大, 如杂 C546 行粒数的 g. c. a 值为 -0.39, 但其特殊配合力方差高达 10.84, 表明杂 C546 其后代组合行粒数大都不多, 但也有出现较高行粒数的可能。如用杂 C546 组配的单 9 号行粒数就较多。已有学者研究表明(张向群, 1987)78%组合的杂种优势主要来自于特殊配合力的大小, 我们在实际玉米育种中也认为, 仅一般配合力效应值高, 难以选育出强优势杂交组合, 而应选择一般配合力较高且有一定特殊配合力方差的玉米自交系作为亲本, 往往有可能选育出强优势杂交组合。

3.2 众所周知, 玉米遗传育种最重要的一环便是选育高配合力玉米自交系, 从玉米育种的角度来说, 高配合力自交系一般均指其产量性状配合力的高低。从表 3 中可知, 构成单株子粒产量性状三要素的行粒数、粒行数、百粒重的 $2\sigma_g^2/\sigma_h^2$ 比值均大于 1, 即这些性状的遗传方式主要是受加性效应控制的数量性状, 由此可知, 在我省自交系后代的选育过程中, 应注意有利基因的积累和选择, 对于提高自交系产量性状的配合力水平是重要的。充分了解我省常用玉米自交系的遗传方式, 不仅仅是为组配新的杂交组合, 也是为了更好地利用、改良这些自交系, 减少玉米育种的盲目性, 为组配出具有强优势的杂交组合提供理论依据。