

文章编号:1005-0906(1999)03-0009-04

高寒山区几个玉米自交系数量性状配合力分析

余永芬,阮培均,罗仕文

(贵州省毕节地区农业科学研究所,贵州 毕节 551700)

摘 要:利用9个玉米自交系,按 Griffing 完全双列杂交方法4组配成36个杂交组合进行试验。对主要数量性状的一般配合力、特殊配合力、配合力总效应以及各自交系的特殊配合力方差进行估算和分析。结果表明,自交系411的一般配合力最高,自交系405和琼180具有较高的一般配合力和特殊配合力方差,其配制的组合配合力总效应高,系组配强优势杂交组合的优良自交系。

关键词:玉米;数量性状;配合力;高寒山区

中图分类号:S 513.032

文献标识码:A

玉米育种的关键和基础性工作是自交系选育。在玉米杂交育种中,要选育出在生产上具有优势强,能够显著增产的玉米杂交种,主要取决于自交系的配合力。亲本自交系配合力的高低对于组配具有强优势的杂交组合有着重要意义,自交系各性状的配合力是杂交种选育中决选亲本的依据。因此,在玉米杂交育种中,我们把自交系的选育工作一直作为重点,经过“六五”和“七五”的努力,育成了一批优良自交系组配成杂交种在生产上广泛使用,使我区玉米杂交种选育工作有了一个大的突破,提高了育种水平。

我们用9个玉米自交系按 Griffing 完全双列杂交方法4组配进行试验,对参试自交系主要数量性状的一般配合力和特殊配合力进行了分析,对参试自交系利用价值进行综合评价,为自交系的利用和杂交组合的配制提供参考。

1 材料与方法

1994年用本所育成的236、Y149、琼180、342、76、405、411和外引的许052、铜糯共9个玉米自交系,按1/2P(P-1)完全双列杂交方式组配成36个杂交组合,1995年将这些杂交组合种在本所试验地,随机区组排列,3次重复,单行区,行长5 m,行距0.8 m,穴距0.5 m,每行10穴,穴留苗2株。成熟时每小区取样10株考种,考查了穗长、穗粗、秃尖、穗行数、行粒数、千粒重、单株产量等7个性状,按 Griffing 完全双列杂交方法4进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 方差分析

表1表明,组合间各性状差异均达极显著水平,说明各组合间遗传差异真实存在。供试材料7个性状在一般配合力效应上均存在极显著差异;在特殊配合力效应上,穗长、穗行数、行粒

收稿日期:1998-03-19

作者简介:余永芬(1941-),女,贵州省毕节地区农业科学研究所副研究员,从事玉米育种研究。

数、千粒重、单株产量达显著或极显著差异,穗粗和秃尖未达显著水平。因而,有必要进一步对供试材料所研究性状的一般配合力及穗长、穗行数、行粒数、千粒重、单株产量的特殊配合力进行分析。

表1 方差和配合力方差分析

变 因	自由度	穗长	穗粗	秃尖	穗行数	行粒数	千粒重	单株产量
区组	2	11.44**	0.13	1.10**	0.06	24.62	7 719.68**	2 163.40*
组合	35	9.93**	0.17**	0.46**	4.38**	38.18**	4 107.41**	4 261.26**
一般配合力	8	8.85**	0.15**	0.38**	5.11**	20.53**	2 825.63**	2 565.67**
特殊配合力	27	1.67**	0.03	0.09	0.38*	9.20**	937.76**	1 081.00**
误差	70	1.46	0.06	0.17	0.61	9.44	964.12	612.05

注:“*”、“**”分别表示达 0.05、0.01 显著水平,下同。

2.2 一般配合力效应分析

同一自交系不同性状间及同一性状不同自交系间 GCA 效应均不同,表明同一自交系在 F_1 不同组合中对各性状所起的效应不同,不同自交系在 F_1 组合中对同一性状的效应各异(表 2)。

在产量构成性状中,单株产量以 411、405 的 GCA 效应值较高,呈正极显著;琼 180 次之,呈正显著;许 052 和 Y149 分别为负极显著和负显著;其余自交系不显著。多重比较表明,411 显著高于其它自交系,405 和琼 180 除与 342 差异不显著外,均显著高于另外 5 个自交系。穗行数以琼 180、236、Y149 呈正极显著,411 正显著,其中琼 180 显著高于 236,极显著高于其它自交系,236 除与 Y149、411、405 差异不显著外,与其它自交系差异均达 0.05 显著水平,说明琼 180 和 342 在其 F_1 组合中对穗行数的贡献较大。行粒数以琼 180、342、405 的 GCA 效应呈正极显著,三自交系间差异不显著,但其除与 76 和 411 差异不显著外,与其它自交系差异均达 0.01 极显著水平。千粒重以 236、铜糯、411 的 GCA 效应呈正极显著,三自交系除与 Y149 差异不显著外,均显著高于其它自交系。各自交系穗长、穗粗、秃尖等性状的 GCA 效应及显著性(表 2)。

表2 各自交系 7 个性状的 GCA 相对效应值

自交系	穗长	穗粗	秃尖	穗行数	行粒数	千粒重	单株产量
236	-0.92**	0.20**	0.04	0.53**	-1.37*	26.64**	-7.12
Y149	-0.66**	0.07	0.20*	0.44**	-2.11**	8.41	-10.81*
琼 180	0.49	0.09	0.01	1.13**	1.96**	-20.48**	12.53*
铜糯	-0.49	0.03	-0.44**	-0.45**	-1.40*	20.48**	-5.81
342	1.14**	-0.27**	-0.32**	-1.92**	1.93**	-1.13	4.72
76	-0.42	0.06	0.11	0.01	0.67	-29.83**	-9.95
许 052	-1.52**	-0.18**	0.05	-0.21	-1.97**	-18.10**	-32.97**
405	0.25	-0.05	0.11	0.12	1.72**	-5.10	16.19**
411	2.12**	0.05	0.26**	0.33*	0.58	19.11**	33.22**
$LSD_{0.05}$	0.50	0.10	0.17	0.32	1.26	12.74	10.15
$LSD_{0.01}$	0.66	0.13	0.22	0.43	1.67	16.92	13.48

在参试自交系中,7 个性状的 GCA 效应均呈正值的仅 411,其余穗粗和行粒数未达显著水平外,其余性状均达显著或极显著水平,说明在本试验中用 411 配制的杂交组合果穗较长、行多粒大、单株产量高。单株产量 GCA 效应值较高且呈正极显著或正显著的两个自交系 405 和琼 180,405 除千粒重和穗粗外其余性状均呈正向效应,其中行粒数达正极显著水平;琼 180 除千粒重外其它性状均呈正向效应,其中穗行数和行粒数呈正极显著。342 其单株产量呈正向效应,但不显著,穗长和行粒数呈正极显著,秃尖呈负极显著,说明在本试验中用 342 配制的杂交组合果穗较长、行粒数多、秃尖小。236 其穗粗、穗行数及千粒重均呈正极显著,用其配制的

杂交组合果穗较粗、行多粒大。Y149 其穗行数呈正极显著水平,但秃尖达正显著水平,铜糯仅 2 个性状为正向效应,76 虽有 3 个性状呈正效应但未达显著水平,许 052 其秃尖呈正效应且穗长、穗粗、穗行数、行粒数、千粒重均为负效应,此 4 个自交系其单株产量的 GCA 效应值低,在配制组合中可取之处较少。

2.3 特殊配合力效应分析

各组合间除穗粗和秃尖外,穗长、穗行数、行粒数、千粒重、单株产量等 5 个性状的特殊配合力差异均达极显著水平。特殊配合力效应估算结果表明,同一性状不同组合间特殊配合力效应差异较大。SCA 效应值变幅单株产量为 - 60.55 ~ 46.52,穗长为 - 2.66 ~ 1.94,穗行数为 - 1.27 ~ 1.59,行粒数为 - 8.53 ~ 5.08,千粒重为 - 71.19 ~ 50.13。在 36 个组合中,单株产量 SCA 效应值达正显著或正极显著的组合有 236 × 76、236 × 411、Y149 × 琼 180、琼 180 × 342、铜糯 × 许 052、铜糯 × 405、342 × 许 052、76 × 405 等 8 个(表 3)。

表 3 36 个组合单株产量的 SCA 相对效应值

母本	父本							
	Y149	琼 180	铜糯	342	76	许 052	405	411
236	12.88	8.63	- 20.33	- 60.55**	46.52**	14.13	- 33.63**	32.35**
Y149		39.32**	2.66	0.33	- 5.30	9.22	- 26.94**	- 32.17**
琼 180			- 45.18**	43.19**	- 34.64**	- 11.13	3.02	- 3.21
铜糯				12.13	- 40.80**	41.52**	45.36**	4.63
342					- 7.23	28.79*	- 19.17	2.50
76						- 17.34	41.00**	17.78
许 052							- 26.48*	- 38.71**
405								16.83

2.4 配合力总效应分析

一个玉米杂交组合的优劣,不仅取决于亲本自交系的一般配合力效应,而且也取决于自交系组合产生的特殊配合力效应,即决定于配合力总效应 $TCA = g_i + g_j + S_{ij}$ 。F₁ 的表现是加性效应和非加性效应共同作用的结果。表 4 说明两亲本自交系一般配合力高的组合其特殊配合力不一定高,两亲本自交系一般配合力低的组合其特殊配合力不一定低。如本试验中,一般配合力达显著水平的琼 180 与一般配合力达极显著水平的 405、411 组成的组合琼 180 × 405、琼 180 × 411,前者 SCA 效应虽为正值但较低,未达显著水平,而后者 SCA 效应却为负值;双亲一般配合力效应为负值的组合 236 × 76、铜糯 × 许 052,其 SCA 效应值较高,达正极显著水平;特殊配合力达正极显著的铜糯 × 405、76 × 405,其亲本 405 一般配合力较高,铜糯、76 则为负值。所以,一个杂交组合的优劣,是亲本自交系一般配合力效应和组合特殊配合力效应共同作用的结果,即 TCA 效应作用的结果。衡量一个组合优势的指标应该是配合力总效应,配合力总效应高的组合务必是优势组合。如表 4 中的组合 405 × 411、琼 180 × 342,其 TCA 效应值在 36 个组合中分别列第 1 位和第 2 位。

2.5 特殊配合力方差分析

自交系特殊配合力方差的相对大小,说明其性状遗传的整齐度。特殊配合力方差大,说明自交系性状在 F₁ 组合中遗传传递的整齐度差,易出现特殊配合力显著低或显著高的组合;特殊配合力方差小,则说明自交系性状在 F₁ 组合中遗传传递的整齐度高,不易出现特殊配合力较高或较低的组合。在本试验中,各自交系单株产量的特殊配合力方差(δ^2_{si})值 338.32 ~ 1 090.94,其中以 Y149、411 的相对值较低,236、铜糯的相对值较高。各自交系穗长、穗行数、行

粒数、千粒重的 δ^2_{si} 值(表 5)。

表 4 36 个组合单株产量的配合力总效应值(TCA)

母本	父本							
	Y149	琼 180	铜糯	342	76	许 052	405	411
236	- 5.05	14.04	- 33.26	- 62.95	29.45	- 25.96	- 24.56	58.45
Y149		41.04	- 13.96	- 5.76	- 26.06	- 34.56	- 21.56	- 9.76
琼 180			- 38.46	60.44	- 32.06	- 31.57	31.74	42.54
铜糯				11.04	- 56.56	2.74	55.74	32.04
342					- 12.46	0.54	1.74	40.44
76						- 60.26	47.24	41.05
许 052							- 43.26	- 38.46
405								66.24

表 5 各自交系 5 个性状的特殊配合力方差值(δ^2_{si})

自交系	穗长	穗行数	行粒数	千粒重	单株产量
236	2.05	0.17	14.02	329.14	1 090.94
Y149	0.07	0.06	5.95	459.94	338.32
琼 180	0.95	0.34	0.94	973.61	806.59
铜糯	1.62	- 0.05	1.52	941.17	978.83
342	0.76	0.38	11.04	323.10	815.71
76	1.55	- 0.10	5.94	1 033.40	883.17
许 052	1.08	0.22	3.65	403.98	605.34
405	1.12	0.29	2.16	393.79	818.90
411	- 0.11	- 0.01	1.42	- 130.27	427.54

注:穗粗、秃尖的 SCA 方差未达显著水平,故未估算其 δ^2_{si} 值。

3 自交系利用评价

在参试自交系中,许 052、76 各性状 GCA 效应低,其单株产量 δ^2_{si} 相对值小,配出高特殊配合力组合的可能性小,配制的组合配合力总效应低;Y149 虽其穗行数的 GCA 效应呈正显著,但其单株产量 GCA 效应和 δ^2_{si} 值较低,其它配合力特性与许 052、76 相似,利用价值小。

236 和铜糯的单株产量 GCA 效应不高,但其单株产量 δ^2_{si} 值大,说明两自交系在产量性状上可利用其特殊配合力。236 的穗行数、千粒重 GCA 效应高且 δ^2_{si} 值小,能稳定地遗传给 F_1 ;铜糯的千粒重 GCA 效应呈正极显著, δ^2_{si} 值较高,易产生千粒重特殊配合力高的组合。

342 在本试验中单株产量一般配合力为正效应但不显著,然而其 δ^2_{si} 值相对较高,配制的组合中易出现特殊配合力高的组合。其在穗长、行粒数上一般配合力呈正极显著,秃尖呈负极显著,这些性状在配组合中不失为选择的优良性状。

405 和琼 180 在本试验中单株产量具有较高的 GCA 效应和 δ^2_{si} ,说明在产量性状上一般配合力和特殊配合力均可利用。405 的行粒数 GCA 效应高且 δ^2_{si} 值较小,所配制的组合行粒数多。琼 180 为热带种质材料,在产量构成性状中其穗行数和行粒数的 GCA 效应均达极显著水平,其千粒重的 GCA 效应虽为负值但 δ^2_{si} 值较高,易产生千粒重特殊配合力高的组合。

411 在供试自交系中单株产量的一般配合力最高,在产量组成性状中穗行数、行粒数、千粒重及穗长、穗粗均为正向效应,除穗粗和行粒数外均达显著或极显著水平。其单株产量、穗行数、行粒数、千粒重、穗长的 δ^2_{si} 值均较低,能稳定地传给 F_1 。自交系 411 自 (下转第 18 页)

(上接第 12 页)1982 年育成以来,利用其配制的近 200 个杂交组合,经试验鉴定其产量的一般配合力均高。该自交系的缺点是配制的组合秃尖稍长,若进一步加以改良,其利用前景将更为广阔。

参 考 文 献

- [1] 高之仁.数量遗传学.四川大学出版社,1986.
- [2] 玉米遗传育种学编写组.玉米遗传育种学.上海科学出版社,1979.
- [3] 莫惠栋.亲本利用价值的评定.江苏农学院学报,1982,(3):55-57.
- [4] 姜明月,等.玉米自交系主要农艺性状的综合评价.辽宁农业科学,1992,(4):27-31.
- [5] 敖 君.12 个玉米自交系主要数量性状配合力分析.玉米科学,1995,3(2):14-17.
- [6] 徐静裴,等.数量遗传学与水稻育种.安徽科学技术出版社,1990,151-159.

Combining Ability Analysis on the Main Quantitative Characters of several Maize Inbred lines in High Altitude Regions

YU Yong-fen, RUAN Pei-jun, LUO Shi-wen

(*Bijie Prefectural Institute of Agricultural Sciences, Bijie 551700 chian*)

Abstract: In this paper, 9 maize inbred lines used were crossed according to Griffing's method four, 36 hybrids were got. Complete random block design was taken. Estimation and analysis on GCA, SCA, TCA of main quantitative characters and variance of SCA of every line. The results showed that inbred line 411 had highest GCA, inbred line 405 and qiong 180 had higher GCA and variance of SCA. Higher TCA on hybrids of these lines were crossed. They were fine inbred line in hybrids were got.

Key words: Maize; Quantitative Characters; Combining ability; High altitude regions.