

玉米姊妹交及改良单交种的性状表现及应用分析^{*}

闫淑琴

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

摘要 通过对 6 个基础材料的姊妹交及改良单交种的产量及主要性状的统计分析表明:姊妹交较其对应的姊妹系有明显的优势,其中以产量增加最显著,一些主要性状的差异也达到了显著水平,且较好地保持了原姊妹系的配合力效应,改良单交种与原单交种产量及其它性状差异不显著;不同材料、不同世代及相同材料的姊妹系间的优势指数差异较大。在实际应用中,应视具体材料进一步试验,选出最优的姊妹交改良玉米单交种,以获得最佳的经济效益。

关键词 姊妹交 改良单交种 优势指数

中图分类号 S513

亲本繁殖系数是玉米单交种能否推广的主要限制因素之一。1909年 C. H. Shull曾提出玉米单交种的设想,然而就是为自交系衰退严重制种产量过低而未被采用,随着人们的不断探索和玉米育种技术的提高,玉米单交种广泛地为世界各国所接受,而人们的探索仍在不断深入。玉米改良单交种(即用姊妹系间杂交配成姊妹交代替原亲本自交系配制杂交种)的出现就是其深入研究的结晶。黑龙江省地处北方高寒地区,中早熟玉米品种亲本繁殖系数低,一直是玉米制种成本较高的主要因素之一,因此如何提高亲本繁殖系数尤为重要。改良单交种在我省特定的生态环境下的生育表现及适用性,是我们正在不断探索和解决的问题。本文仅就中早熟改良玉米单交种的诸多性状表现及应用价值进行了初步研究。

1 材料和方法

1.1 试验材料 试验选用本所 6 个基础材料自交后代的 14 个姊妹系,组配成 8 个姊妹交,其中 S₂ 和 S₃ 代姊妹交各 4 份,然后以姊妹交及对应的姊妹系为母本,以相同的父本(杂 C546 自交系)进行杂交种的组配、鉴定。

1.2 试验方法 于 1993 年、1994 年进行姊妹交的组配及杂交种的配制,1995 年对姊妹交及对应的姊妹系以及其杂交种进行观察鉴定。试验采用对比法设计,姊妹交作对照,两亲本姊妹系相邻种植,其杂交种也是如此。单行区,行长 5m,三次重复 30×70(cm)株行距,田间管理同常规,生育期间调查主要农艺性状,小区收获,室内考种测产,按成对资料进行统计分析,即以两姊妹系(及其杂交种)各性状的平均值与姊妹交(及其杂交种)进行分析比较, t 测验。

2 结果与分析

2.1 姊妹系与其对应姊妹系主要性状的分析比较 通过对不同材料、不同世代的姊妹系及姊

^{*} 收稿日期 1999-02-26

本文在杨绪武研究员指导下完成,谨此致谢!

表 1 6个基础材料的姊妹系系谱号

S ₂ 代材料系谱号	姊妹交代号	S ₃ 代材料系谱号	姊妹交代号
① 嫩系 1- 2- 1- 1- 1- 1	姊 1(①×②)	⑧ 8嫩系 4- 2- 4- 7- 1- 4	姊 5(⑧×⑨)
② 嫩系 1- 2- 2- 1- 1- 1		⑨ 嫩系 4- 2- 4- 3- 1- 1	
③ 嫩系 1- 2- 3- 1- 1- 1	姊 2(②×③)	⑩ 嫩系 5- 4- 2- 7- 8- 1	姊 6(⑩×⑪)
④ 嫩系 2- 2- 2- 2- 1- 1		⑪ 嫩系 5- 4- 2- 5- 1- 1	
⑤ 嫩系 2- 2- 1- 2- 1- 2	姊 3(④×⑤)	⑫ 嫩系 5- 4- 2- 7- 5- 1	姊 7(⑩×⑫)
⑥ 嫩系 3- 1- 5- 2- 1- 1		⑬ 嫩系 6- 1- 2- 2- 1- 1	
⑦ 嫩系 3- 1- 6- 1- 1- 1	姊 4(⑥×⑦)	⑭ 嫩系 6- 1- 2- 1- 1- 1	姊 8(⑬×⑭)

妹交主要性状统计分析表明:姊妹交在产量及其主要性状等方面明显优于其对应的姊妹系。不同材料、不同世代及同一材料不同姊妹系间其性状表现有较大差异,但总的趋势是一致的。8个姊妹交主要性状的优势指数如表 2,从表 2中可以看出 S₂代姊妹交多数性状优势指数略高于 S₃代姊妹交,其优势指数以产量最高。姊 2各性状的优势指数均较高,其产量近于姊妹系的2倍,其它主要性状的差异均达到了极显著水平;除姊 3的百粒重差异不显著外,姊 1姊 3姊 4的产量、穗长、行粒数、百粒重、株高、穗位、抽丝期与姊妹系的差异分别达到了显著或极显著水平,其它性状差异不显著。姊 1和姊 2来自同一基础材料的相同世代(S₂代),其优势指数表现了较大差异,从而说明了 S₂代姊妹系间遗传组成有较大差异。S₃代姊妹交也表现了与 S₂代相同的趋势,4个姊妹交在产量、穗长、行粒数、抽丝期和其中 3个姊妹交的穗粗的差异分别达到了显著和极显著水平;除姊 5姊 8百粒重、株高、穗位的差异达显著水平外,其它性状差异均不显著。源于同一基础材料的 S₂代姊妹系间表现了较大差异,而 S₃代姊妹交间的差异不明显,如姊 6姊 7都源于同一基础材料的 S₃代姊妹系,其姊妹交的优势指数趋于一致,由此可以看出随着自交世代的推进,姊妹系间的差异在逐渐缩小,优势趋近。以上的分析结果得出姊妹交比其对应的姊妹系的优势表现在:产量明显提高,株高、穗位增高,抽丝期提前(约 2~ 3天),穗长、百粒重、行粒数等性状均有不同程度的增加

表 2 姊妹交与对应姊妹系的优势指数及差异显著

姊妹交	产量	穗长	穗粗	行数	行粒数	百粒重	株高	穗位	抽丝期
S ₂ 代									
1	159.2 *	115.6 *	104.5	103.4	136.0 *	106.4	115.8 *	127.5 *	87.0 *
2	197.7 *	119.0 *	122.0 *	115.4 *	118.3 *	110.1	116.8 *	128.6 *	93.0 *
3	171.9 *	108.9 *	104.2	100.1	117.9 *	98.3	127.5 *	129.8 *	92.5 *
4	163.3 *	121.3 *	103.5	107.6	105.4	111.7	107.0	121.0 *	96.7
S ₃ 代									
5	113.0	107.2	107.2	96.6	118.2 *	109.5	108.1	113.6	89.2 *
6	133.6 *	108.7	101.1	104.2	107.2	97.2	105.2	97.0	95.1
7	135.8 *	111.8 *	109.1	103.7	112.9	101.2	105.0	102.3	95.3
8	167.1 *	120.0 *	108.4	106.5	114.8 *	109.8	108.9	112.8	89.6 *

注: * 和* * 表示该姊妹交性状与对应姊妹系差异 0.05和 0.01显著水平。

2.2 姊妹交与姊妹系 配制杂交种主要性状的分析比较 通过对姊妹交与姊妹系配制的杂交种产量及主要性状的分析表明:姊妹系与姊妹交杂交种在产量及主要性状的差异均不显著,不同世代、不同材料的结果都趋于一致,其优势指数(姊妹交杂交种与姊妹系杂交种平均值的百分比)如表 3,均在 100%上下浮动,由此可以看出 S₂ S₃代姊妹交基本保持了原姊妹系的配合力效应,用姊妹交代替姊妹系配制杂交种,可获得较高的制种产量,同时又能保持原姊妹系的配合力。通过对姊妹交杂交种与姊妹系杂交种的整齐度的调查分析表明,姊妹交不及姊妹系,但其间差异不显著,其产量差异亦不显著,因此说明整齐度的差异对产量未构成影响

表 3 姊妹交与姊妹系杂交种主要性状的优势指数

姊妹交	产量	穗长	穗粗	行数	百粒重	行粒数	株高	穗位	抽丝期	
S ₂ 代	1	96.2	96.0	100.6	101.1	96.8	94.2	96.2	102.4	97.9
	2	93.2	95.6	100.2	92.2	105.1	90.6	98.3	100.1	97.7
	3	107.0	96.2	102.5	105.3	99.2	91.2	99.6	103.6	96.3
	4	98.9	104.3	92.9	96.1	99.2	110.1	105.2	105.6	99.2
S ₃ 代	5	99.2	102.4	105.9	96.1	103.1	100.6	97.2	91.8	107.4
	6	97.9	98.2	98.8	96.9	93.3	99.0	95.5	106.3	106.9
	7	94.8	100.1	93.6	95.8	89.8	107.3	104.1	108.5	90.8
	8	94.2	101.1	99.0	104.3	102.9	98.5	98.4	101.9	103.4

3 讨论

从以上的分析结果可知,姊妹交较对应的姊妹系在产量及主要性状上表现出了较明显的优势,其中以产量增加的幅度最大。如本试验的 S₂代姊妹种较其姊妹系平均增产 73.5%、S₃代 37.4%,其抽丝期也略有提前,且较好地保持了原姊妹系的配合力效应,改良单交种与原单交种产量及性状差异不显著,这也正符合本研究的宗旨,即用姊妹交代替原亲本自交系提高制种产量。本试验表明,不同材料、不同世代及同材料的姊妹系间其姊妹交产量及主要性状的优势指数有较大差异,与以往报道也有相似或相异之处,从而也说明了这个问题,在姊妹交的实际应用中应针对具体的材料进一步试验,从中选出即有较高优势效应又能较好地保持或高于原姊妹系配合力效应的姊妹交以获得最佳的经济效益。

应用姊妹交改良单交种,技术性较高,又增加了一个技术环节,这无疑要增加种子混杂的机会及成本投入,因此在实际应用过程中,应视具体的杂交组合,反复试验后方可投入生产,否则如果姊妹交的优势不明显,增产幅度不大,也就失去了利用姊妹交提高制种产量的初衷。

Character Manifestation of Corn Sister Cross and Modified Single Cross and Utilization Aanalysis

Yan Shuqin

(Nenjiang Research Institue of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract The main character manifestation of sister cross and modified single cross have been studied among 6 base marterials. The results showed that sister cross had clear superiority to the sister lines. Its yield increased markedly and combining ability of its sister lines was held better. Defference in the yield and main characters between the modified single cross and original one was not marked. The difference of the dominant index in different marterials or generations or among sister crosses in the same generation was different. So the experiment in real application must be repeatedly made, so that the best sister cross can be selected and the best economic benefit can be achieved.

Key words Sister cross, Modified single cross, Dominant index