

文章编号:1005-0906(1999)04-0011-05

山东省玉米种质基础、杂种优势群的划分和杂交优势模式的研究

史新海¹,孙旭亮²,张竹青³,刘新志¹

(1.莱阳农学院,山东 莱阳 265200;2.青岛市种子公司;3.莱西市望城种子站)

摘 要:1980~1997年山东省玉米主要种质中,BSSS系统系呈明显上升的趋势,兰卡斯特系统系呈逐渐下降趋势,塘4平头和旅大红骨子系统系呈波浪式变化。90年代,BSSS系统系占43.3%,塘4平头系统系占30.0%,兰卡斯特系统系占10.0%,旅大红骨子系统系占6.7%,四大系统系共占90.0%。

山东省玉米种质划分为五大杂种优势群,即兰卡斯特(主要含Oh43亚群和C103亚群)、BSSS(主要含8112亚群和XL80亚群)、塘4平头、旅大红骨子和其它种质杂种优势群,总结探索出10种主体杂交优势利用模式和19种子模式,其中,利用最多的子模式有3种:8112亚群×塘4平头群、XL80亚群×塘4平头群和C103亚群×塘4平头群。

关键词:玉米;种质改良;杂种优势群;杂交优势模式

中图分类号:S 513.03

文献标识码:A

自80年代以来,山东省的玉米育种工作进展较快,并取得了可喜的成就,培育了原武02、潍矮141、齐319、107、478、8112、H21等优良玉米自交系和鲁原单4号、鲁玉2号、掖单12、掖单13、掖单4号、烟单17、鲁玉10和鲁单50等优良玉米杂交种,对山东省的玉米生产起了很大的促进作用。本文对80年代以来山东省的主要玉米种质基础、杂种优势群和杂交优势模式进行了分析研究,旨在对山东省今后的玉米育种工作有所裨益。

1 1980~1997年山东省玉米种质分析

据统计,1980~1997年山东省年推广面积6.7万 hm^2 以上的玉米杂交种有22个,这22个玉米杂交种由25个自交系组成,将上述玉米杂交种及其组成系整理分析(表1)。从表1可见,1980~1997年山东省玉米种质的变化趋势是:兰卡斯特(Lancaster)系统系由1980年的75.81%增至1982年的84.50%,又降至1997年的1.89%,呈逐渐下降趋势。塘4平头系统系由1982年的3.07%增至1985年的42.01%,从1985年的42.01%降至1989年的32.91%,又从1989年的32.91%增至1991年的36.19%,然后又逐渐降至1997年的25.23%,呈波浪式变化。BSSS(爱阿华坚秆综合种)系统系由1984年的5.61%增至1997年的52.42%,呈明显上升趋势。旅大红骨子系统系由1980年的19.98%降至1986年的4.94%,又增至1989年的17.24%,又降至

收稿日期:1998-09-25

作者简介:史新海(1951-),男,莱阳农学院副教授,从事玉米育种专业研究。

1991 年的 13.81%, 又增至 1995 年的 22.41%, 然后又降至 1997 年的 20.46%, 呈波浪式变化。上述四大系统系除 1980、1981、1983 和 1984 年分别为 95.79%、96.72%、93.05% 和 97.13% 以外, 其余年份均为 100%。由此可见, 山东省遗传基础非常狭窄, 玉米种质非常集中, 已由四大系统系占了绝对统治地位。

表 1 山东省年种植面积 6.7 万 hm^2 以上的玉米杂交种组成系分析

项 目	年 份								
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
杂交组合数	4	4	4	8	6	5	7	7	8
种植面积(万 hm^2)	108.6	111.3	110.8	147.3	146.1	151.5	170.0	196.5	211.4
占玉米杂交种总种植面积(%)	57.75	56.51	56.48	75.88	74.41	79.10	80.64	87.69	93.19
兰卡斯特系统系(%)	75.81	80.56	84.50	72.59	57.16	47.68	46.98	43.89	33.24
塘 4 平头系统系(%)			3.07	15.08	34.36	42.01	37.73	35.34	33.46
BSSS 系统系(%)					5.61	10.31	10.35	11.80	18.34
旅大红骨头系统系(%)	19.98	15.76	12.43	5.38			4.94	10.68	14.96
其它系统系(%)	4.21	3.68		6.95	2.87				
前四大系统系(%)	95.79	96.32	100.00	93.05	97.13	100.00	100.00	100.00	100.00

项 目	年 份								
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
杂交组合数	6	5	8	9	8	8	8	7	7
种植面积(万 hm^2)	216.9	201.6	213.7	216.2	222.5	206.5	205.4	225.9	200.3
占玉米杂交种总种植面积(%)	92.87	87.40	91.71	92.33	90.05	86.03	80.13	85.79	78.25
兰卡斯特系统系(%)	24.48	16.03	13.53	10.19	6.50	6.64	5.12	3.96	1.89
塘 4 平头系统系(%)	32.91	34.48	36.19	34.71	32.94	29.73	27.59	25.69	25.23
BSSS 系统系(%)	25.67	33.97	36.47	39.81	43.50	43.36	44.88	49.10	52.42
旅大红骨头系统系(%)	17.24	15.12	13.81	15.29	17.06	20.27	22.41	21.25	20.46
其它系统系(%)									
前四大系统系(%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

注: 表右下列%系占该年 6.7 万 hm^2 以上杂交种组成系面积的百分数

2 山东省玉米种质改良的进展

据不完全统计, 1980~1997 年山东省审定、认定和年推广面积 6.7 万 hm^2 以上的玉米杂交种共有 36 个(表 2), 通过对上述玉米杂交种的组成系进行整理分析(表 3)可以看出, 山东省从 80 年代到 90 年代虽然仍是兰卡斯特、BSSS、塘 4 平头和旅大红骨头四大系统系占主导地位, 但是, 四大系统系之间却变化较大。兰卡斯特系统系由 80 年代的 43.2% 降至 90 年代的 10.0%, 其中 Oh43 类系由 20.5% 降至 0.0%, C103 类系由 15.9% 降至 10.0%; BSSS 系统系由 80 年代的 13.6% 猛增至 90 年代的 43.6%, 其中 8112 类系由 4.5% 增至 30.0%, XL80 类系由 6.8% 增至 13.3%; 塘 4 平头系统系变化不大, 由 80 年代的 25.0% 增至 90 年代的 30.0%; 旅大红骨头系统系没有变化。从以上分析可以看出, 变化最大的是兰卡斯特系统的 Oh43 类系的自 330、凤可 1、威风 322、潍 54 和原齐 123 等自交系, 在 90 年代全部被淘汰, 而 BSSS 系统的 8112 类系的 8112、478 和 488 等自交系的发展速度非常快。由于 BSSS 种质的广泛利用, 促进了山东省玉米科研和生产的较快发展。由此可见, 山东省玉米种质的改良成就比较显著, 但是, 种质基础

仍然比较集中,遗传基础仍然比较狭窄,这种状况确实令人担忧!

表2 1980~1997年山东省审定、认定和年种植面积6.7万hm²以上的玉米杂交种

杂交种	组合名称	杂交种	组合名称	杂交种	组合名称
鲁玉1号	黄早4×三团	鲁玉13	中系091×齐205	丹玉13	Mo17 th ×E28 th
鲁玉2号	107×黄早4	鲁玉15	8112×聊85-308	中单2号	Mo17×330
鲁玉3号	原武02×黄早4	鲁玉16	478×H21		52106×P138
鲁玉4号	黄早4×1029	烟单14	黄早4×Mo17	鲁原单4号	原武02×威风322
鲁玉5号	原齐123×黄早4	烟单17	107×文黄31413	丹玉6号	旅28×自330
鲁玉6号	潍54×Mo17	烟单16	8112×文黄31413	鲁三9号	(华160×凤可1)×自330
鲁玉7号	潍矮141×黄早4	掖单4号	8112×黄早4	鲁宁1号	74-258-9×Mo17
鲁玉8号	Mo17×1029	掖单12	478×515	鲁原三2号	(原武02×威风322)×黄早4
鲁玉9号	H5-1-2×94-5	掖单13	478×340	丰单1号	自330×获白
鲁玉10	8112×H21	掖单19	478×52106	丹玉11	Mo17×旅9宽
鲁玉11	齐302×齐310	沈单7号	5003×E28	掖单22	488×5237
鲁玉12	鲁原133×8112	西玉3号	478×502	鲁单50	鲁原92×齐319

表3 1980~1997年山东省审定、认定和年种植面积6.7万hm²以上的玉米杂交种组成系分析

年代	组合数	自交系数	兰卡斯特系统系								BSSS系统系							
			Oh43类系		Ci03类系		其它系		合计		8112类系		XL80类系		其它系		合计	
			系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%
80年代	21	44	9	20.5	7	15.9	3	6.8	19	43.2	2	4.5	3	6.8	1	2.3	6	13.6
90年代	15	30	0	0	3	10.0	0	0	3	10.0	9	30.0	4	13.3	0	0	13	43.3
总计	36	74	9	12.2	10	13.5	3	4.0	22	29.7	11	14.8	7	9.5	1	1.4	19	27.5
年代	塘4平头		旅大红脖子		其它系统系								前四大系统系					
	系统系		系统系		国外其它系统系		国内其它系统系		合 计		合 计		合 计		合 计		合 计	
	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%	系数	%
80年代	11	25.0	3	6.8	2	4.6	3	6.8	5	11.4	39	88.6						
90年代	9	30.0	2	6.7	2	6.7	1	3.3	3	10.0	27	90.0						
总计	20	27.0	5	6.8	4	5.4	4	5.4	8	10.8	66	89.2						

注:一系为二环系时在相应系统中各记入一次,为双、三交种选系时类此。

3 山东省玉米主要种质杂种优势群的划分

根据自交系谱、杂种优势和配合力对1980~1997年山东省审定、认定和年推广面积6.7万hm²以上的玉米杂交种的组成系进行了玉米种质杂种优势群的划分(表4),从表4可以看出,山东省主要玉米种质杂种优势群有5个,其中美国兰卡斯特(Lancaster)杂种优势群包括 Oh43 亚群(含自330、凤可1、威风322、潍54、原齐123自交系)、Ci03亚群(含 Mo17、齐302、潍矮141、聊85-308、齐205自交系)和其它亚群(含原武02自交系)。美国 BSSS(爱阿华坚秆综合种)包括 8112 亚群(含 8112、478、488 自交系)、XL80 亚群(含 107、1029、52106、鲁原 92 自交系)和其它亚群(含 5003 自交系)。塘4平头杂种优势群则以黄早4改良系为主形成了一个独立的杂优势群(含黄早4、H21、文黄31413、H5-1-2、515、5237、502、齐310、鲁原133自交系)。旅大红脖子杂种优势群则以旅9的衍生系为主形成了一个独立的杂优势群(含旅28、340、旅9宽、E28自交系)。其它种质杂优势群包括国外其它种质杂优势群(含三团、94-5、P138、齐319自交系)和国内其它种质杂优势群(含获白、74-258-9、华160、中系091自交系)。

表 4 山东省主要玉米种质杂种优势群划分

I 兰卡斯特(Lancaster, 美国)			II BSSS(美国爱阿华坚秆综合种)			III 塘 4 平头	IV 旅大红骨头	V 其它种质杂种优势群	
杂种优势群			杂种优势群			杂种优势群	杂种优势群	V ₁ 国外其它种质	V ₂ 国内其它种质
I ₁	I ₂	I ₃	II ₁	II ₂	II ₃				
Oh43 亚群	C103 亚群	其它亚群	8112 亚群	XL80 亚群	其它亚群			杂优势群	杂优势群
自 330	Mol7	原武 02	8112	107	5003	黄早 4	旅 28	三团	获白
凤可 1	齐 302		478	1029		H21	340	94-5	74-258-9
威风 322	潍矮 141		488	52106		文黄 31413	旅 9 宽	P138	华 160
潍 54	齐 205			鲁原 92		H5-1-2	E28	齐 319	中系 091
原齐 123	聊 85-308					515			
						5237			
						502			
						齐 310			
						鲁原 133			

4 山东省玉米主要种质杂交优势利用模式

根据山东省主要种质杂种优势群划分结果和杂种优势的利用情况,我们总结探索出山东省玉米杂交优势利用的 10 种主体模式和 19 种子模式(表 5),利用最多的主体模式有 3 种: BSSS 群×塘 4 平头群、兰卡斯特群×塘 4 平头群和兰卡斯特群×兰卡斯特群。利用最多的子模式有 3 种: 8112 亚群×塘 4 平头群、XL80 亚群×塘 4 平头群和 C103 亚群×塘 4 平头群。发展趋势最明显的主体模式是: BSSS 群×塘 4 平头群,子模式是: 8112 亚群×塘 4 平头群。历史上一度广泛利用的兰卡斯特群×兰卡斯特群、兰卡斯特群×旅大红骨头群和兰卡斯特群×其它种质群主体模式的利用明显衰退。

表 5 山东省玉米主要种质杂交优势利用模式

主体模式	杂交组合数	子模式	杂交组合数
1. 兰卡斯特群×兰卡斯特群	4	1. Oh43 亚群×C103 亚群	2
		2. Oh43 亚群×兰卡斯特其它亚群	1
		3. (Oh43 亚群×国内其它种质群)×Oh43 亚群	1
2. 兰卡斯特群×BSSS 群	1	4. Oh43 亚群×XL80 亚群	1
3. 兰卡斯特群×塘 4 平头群	6	5. Oh43 亚群×塘 4 平头群	1
		6. C103 亚群×塘 4 平头群	3
		7. 兰卡斯特其它亚群×塘 4 平头群	1
		8. (Oh43 亚群×兰卡斯特其它亚群)×塘 4 平头群	1
4. 兰卡斯特群×旅大红骨头群	3	9. Oh43 亚群×旅大红骨头群	1
		10. C103 亚群×旅大红骨头群	2
5. 兰卡斯特群×其它种质群	3	11. Oh43 亚群×国内其它种质群	1
		12. C103 亚群×国内其它种质群	2
6. BSSS 群×BSSS 群	1	13. 8112 亚群×XL80 亚群	1
7. BSSS 群×塘 4 平头群	12	14. 8112 亚群×塘 4 平头群	9
		15. XL80 亚群×塘 4 平头群	3
8. BSSS 群×旅大红骨头群	2	16. 8112 亚群×旅大红骨头群	1
		17. BSSS 其它亚群×旅大红骨头群	1
9. BSSS 群×其它种质群	2	18. XL80 亚群×国外其它种质群	2
10. 塘 4 平头群×其它种质群	2	19. 塘 4 平头群×国外其它种质群	2

5 讨 论

(1) 山东省自 80 年代以来玉米育种工作成就显著,但其玉米种质比较集中,遗传基础比较狭窄。因此,今后必须拓宽新的玉米种质,脱离兰卡斯特、BSSS、塘 4 平头和旅大红骨头四大系

统,才能使山东省玉米育种再上一个新台阶。

(2)山东省的玉米杂交优势利用模式过去集中,近20年来一直局限在BSSS群×塘4平头群、兰卡斯特群×塘4平头群和兰卡斯特群×兰卡斯特群三种主体模式,其中BSSS群×塘4平头群主体模式的发展势头还很猛,这种杂交优势模式单一化的状况确实令人担忧!

(3)政府应对本省玉米种质改良研究作出总体规划,单列资金投入,组织专人负责,使山东省的玉米种质改良纳入长远规划和科学的轨道,造福子孙后代。

参 考 文 献

- [1] 吴景峰. 我国玉米杂交种发展的主要历程、差距和对策. 玉米科学, 1995, 3(1): 1-5.
- [2] 王懿波, 等. 中国玉米种质基础、杂种优势群划分与杂优模式研究. 玉米科学, 1998, 6(1): 9-13.
- [3] 石德权, 等. 玉米育种材料手册. 北京: 中国农业科技出版社, 1994. 30-169.
- [4] 中国农科院作物品种资源所等编. 国外玉米自交系图册. 北京: 农业出版社, 1984. 46-191.
- [5] 山东省种子管理总站等编. 山东省农作物新品种. 山东科学技术出版社, 1990. 8-20.
- [6] 山东省种子分公司编. 山东省农作物新品种. 济南: 山东科学技术出版社, 1986. 30-39.

Maize Germplasm Base Division of Heterosis Groups and Utilizing Models of Heterosis in Shandong Province

SHI Xin-hai et al.

(Laiyang Agricultural College, Laiyang 265200, China)

Abstract: The proportions of BSSS in maize main germplasms commercially used in Shandong province trended to increase obviously during 1980~1997, while main germplasms commercially used in Shandong province trended to increase obviously during 1980~1997, while that of Lancaster trended to decrease successively, that of Tang sipingtou and Ludahonggu changed. In 1990s, the components were: BSSS(43.3%), Tang sipingtou(30.0%), Lancaster(10.0%), Ludahonggu(6.7%), and the four core germplasms had been up to 90.0%.

The maize germplasms in Shandong province were divided into five heterosis groups, Lancaster(Oh43 and C103 subgroup), BSSS(8112 subgroup and others).

This study also proposed ten main models, nineteen sub-models of maize heterosis utilization in Shandong province, three sub-models are widely used.

8221subgroup × Tang sipingtou group

XL80 subgroup × Tang sipingtou group

C103 subgroup × Tang sipingtou group

Key words: Maize; Germplasm improvement; Heterosis group; Crossing model