

文章编号 :1003- 8701(2012)01- 0027- 05

近二十年吉林省玉米种质基础及杂优模式浅析

王 敏 ,张洪伟 ,岳尧海 ,金明华 ,张志军 ,刘文国 *

(吉林省农业科学院玉米研究所 ,吉林 公主岭 136100)

摘 要 :对吉林省近 20 年审定的普通玉米品种种质基础及杂优模式进行了分析。结果表明 :吉林省玉米育种应用的主要种质集中在黄早 4 改良、瑞德改良、兰卡斯特、旅大红骨、P78599 等类群上 ;选育的自交系主要以二环系为主 ;杂优模式以黄早 4× 瑞德、黄早 4× 兰卡斯特、瑞德× 旅大红骨、兰卡斯特× 瑞德、P78599× 其它为主要杂优模式。指出吉林省目前仍存在遗传基础狭窄问题 ,应当加强种质交流合作 ,施行循环育种策略 ,不断进行育种技术创新。

关键词 :玉米 ;种质基础 ;自交系 ;杂优模式 ;循环育种

中图分类号 :S513.024

文献标识码 :A

Analysis of Germplasm Basis and Heterosis Model of Maize of Jilin Province in the Past Twenty Years

WANG Min, ZHANG Hong-wei, YUE Yao-hai, JIN Ming-hua, ZHANG Zhi-jun, LIU Wen-guo

(Maize Research Institute, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Germplasm basis and heterosis model of maize varieties were analyzed in this paper which passed appraisal in the past 20 years in Jilin Province. The results showed that the germplasm resource could be mainly classed into 'Improved Huangzao 4', 'Improved Reid', 'Lancaster', 'Lvda red cob' group and P78599, etc. Majority of inbred lines were the recycling maize inbred lines. The main heterosis models were improved Huangzao 4 × improved Reid, improved Huangzao 4 × Lancaster, improved Reid × Lvda red cob, Lancaster × improved Reid, P78599 × some of them. The genetic basis of maize breeding in Jilin Province was still narrow at present. The breeders should improve cooperation on germplasm resources, apply to recycling breeding strategy and constantly innovate the maize breeding of Jilin Province.

Keywords: Maize; Germplasm basis; Inbred lines; Heterosis model; Recycling breeding

吉林省有着生产玉米的优越自然条件,特别是中部“中国黑土带”,适宜玉米等作物生长,光、温、水充沛,且与玉米生长同步,生产出的玉米高产、质优,被誉为世界三大黄金玉米带之一^[1]。怎样在现有育种基础上,进一步提高吉林省玉米育种水平,为 21 世纪吉林省玉米生产持续稳定增长提供保障,是我省玉米育种工作者十分关注的问

题。据此,本文对近 20 年吉林省玉米种质基础及杂优模式进行浅析,并就吉林省遗传基础狭窄、种质更新和技术创新等问题进行了探讨,希望给吉林省玉米育种和生产提供一定依据和参考。

1 审定品种的种质基础分析

1987~2007 年共引进和自选 451 份自交系。其中选自国内二环系的 362 个,占自交系总数的 79.0%;一环系 8 个,占总数的 1.7%;选自群体的 22 个,占自交系总数的 4.8%;选自 P78599 的 16 个,占自交系总数的 3.5%;直接引自国外系 13 个,占自交系总数的 2.8%。由此可见,从 1987~

收稿日期 :2011- 03- 10

基金项目 :吉林省财政厅育种专项(2009)

作者简介 :王 敏(1972-),女,硕士,助理研究员,主要从事玉米育种工作。

通讯作者 :刘文国,男,研究员,E-mail: Liuwenguo168@163.com

2007 年所育成的自交系主要来自二环系,而且总体上呈增加趋势。

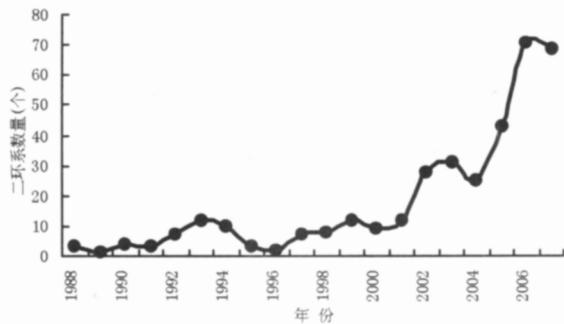


图 1 近 20 年吉林省二环系数量的年际变化趋势

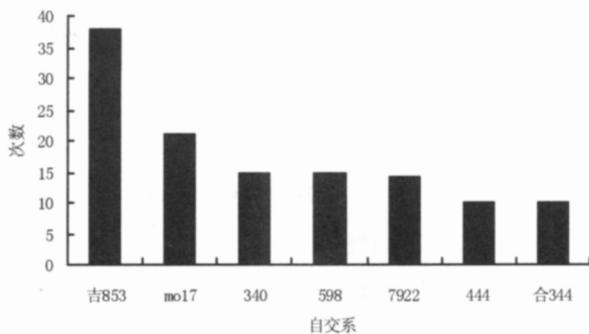


图 2 近 20 年吉林省玉米自交系直接引用次数

1988~2007 年吉林省审定普通玉米品种 351 个,其中 1988~2000 年审定 85 个,2001~2007 年

审定 266 个。通过对审定的 351 个品种亲本自交系分析,直接引用 10 次以上的自交系有吉853、Mo17、340、598、7922、444、合 344、1134、C8605-2、K10、4112、杂 C546、吉 1037 等,说明这些自交系是吉林省的骨干自交系。其中吉 853 直接引用次数最多达 38 次,说明吉 853 在吉林省玉米育种中起着重要作用。

2 杂优模式分析

2.1 21 世纪前后杂优模式分析

从表 1 可以看出,吉林省 1988~2000 年审定品种的主要杂优模式为兰卡斯特× 瑞德(16.4)、兰卡斯特× 其它(14.1)、黄早 4× 瑞德(11.8)、黄早 4× 兰卡斯特(11.8)、瑞德× 其它(9.4)。从表 2 可以看出,吉林省 2001~2007 年审定品种的主要杂优模式为旅大红骨× P78599(16.5)、黄早 4× 瑞德(15.8)、瑞德× 旅大红骨(15.4)黄早 4× 兰卡斯特(13.2)、兰卡斯特× 瑞德(11.3)。综合来看,近 20 年来吉林省传统杂优模式兰卡斯特× 瑞德、黄早 4× 瑞德、黄早 4× 兰卡斯特一直占主导地位,其中黄早 4× 瑞德为第一大杂优模式。兰卡斯特× 其它、瑞德× 其它杂优模式进入 21 世纪以后有所下降,而瑞德× 旅大红骨模式呈增加趋势,尤其是 P78599× 其它模式的出现,极大地丰富了吉林省杂优模式。

表 1 1988~2000 年吉林省审定玉米品种遗传基础及杂优模式

杂优模式占比例	品种	杂交组合	品种	杂交组合	品种	杂交组合
兰卡斯特× 瑞德(16.5)	锦单 6 号	锦黄 785-75× Mo17	四单 151	412× M67	原单 20	120× 杂 C546
	本育 9	7884Ht× Mo17Ht	铁单 8	7922× 旅 9 宽	延单 19	外引 428× 外引 BC4321
	四单 18	416× B73Ht	四单 105	495× 外 7922	龙单 13	DK10× 龙抗 11
	吉引 704	Mo17× B73	白山 1 号	428× 1134	四早 25	合 344× 4112
	吉单 197	吉 878× 吉 846	四单 30	465× 7884HT		
兰卡斯特× 其它(14.1)	白单 11	N6-291× 丹 705	四早 6 号	434× 4F1	四早 121	434× C52
	白单 13	N6-259× 丹 705	吉单 141	苏 80-1× Mo17	九单 14	杂 C546× 中 9064
	通单 22	BC7315× 330	四早 21	外引增 47× 419	九单 10	7239× VA36
	四早 8 号	428× 88018(承 18)	春早 42	春 186× 春 150	吉单 133	吉 818× Mo17
黄早 4× 瑞德(11.8)	海玉 4 号	286× 1134	四密 4	A36× 7922	四单 111	外引 C8605× 吉 853
	吉单 122	B73× 黄早 4	吉单 209	8902× 吉 853	四单 112	外引 C8605× C605
	海玉 5 号	早意 3× 1134	四单 68	910565× 7922	吉单 209	8902× 吉 853
	吉单 303	7884-7Ht× 吉 853				
黄早 4× 兰卡斯特(11.8)	四单 14	482× Mo17	吉单 165	吉 856× Mo17	吉单 252	444× J001
	东农 248	东 46× 东 237	吉单 180	吉 853× Mo17	春早 14	春 58× 春 91
	四单 19	444× Mo17	九单 13	7240× 1590	吉单 507	外引 444× 吉 1037
	九单 12	1520-1× M3				
瑞德× 其它(9.4)	四密 25	外引 81162× 7922	吉单 522	外引 351× V993	掖单 19	478× 52106
	通单 23	通 566-1× 外引 7922	掖单 11	5003× 52106	四单 152	外引 7922× D375
	吉单 112	A632Ht× 吉 732	白山 2 号	四早 8× 1134		

瑞德× 旅大红骨(5.9) 黄早 4× 旅大红骨(4.7) 黄早 4× 其它(5.9)

330× Mo17(5.9) 兰卡斯特× 旅大红骨(4.7) 旅大红骨× 其它(1.2) 不详(8.2)

2.2 P78599 杂优模式分析

从 2001 年第一个带有 599 血缘晚熟品种审定开始,到 2007 年含有 P78599 杂优模式的品种共

44 个,其审定品种数量总体上呈增加趋势(图 3),其中以 P78599× 旅大红骨 (42.2%)、P78599× 瑞德 (33.3%)、P78599× 黄早 4(17.8%)为主要杂优模式。

表 2 2001~2007 年吉林省审定玉米品种遗传基础及杂优模式

杂优模式占比例	品种	杂交组合	品种	杂交组合	品种	杂交组合	品种	杂交组合	
旅大红骨× P78599(16.5)	吉新 201	835× 新 83	吉新 306	Q319× 340	丹科 2158	丹 799× 丹黄 34	益丰 39	E005× E004	
	三北种业 6	S0073× B0049	长单 512	P138× WM04	原单 29	988× JL1	济单 7	济 533× 昌 7-2	
	吉农大 201	673× F349	穗丰 10	W1× W2	吉农大 259	JND250× JND009	丹玉 29	988× 5206	
	郝育 98	4462× HY2	原单 65	D16× 外引 944	吉东 23	D353× D34	吉单 525	98057× 早 318	
	屯玉 38	T98× T85	郑单 25	郑 39× 郑 37	大龙 160	DL102× 340	富友 2	K125× A371	
	正大 29	H26× A3638	吉单 29	四 - 273× 599- 20- 1	丹玉 79	988- 65× 丹 5034	泽玉 402	H734× H919	
	吉农大 302	KM11× KM12	吉玉 4	J5918× 8415	宏业 7	L12× 599- 20	三北种业 9	S457× B08	
	吉农大 588	JND030× TJD64	吉东 4	D06× D34	沈玉 20	沈 139× 沈 151	吉东 8	吉 853× S20	
	丹玉 48	988× 丹 7956	吉农大 402	988× 外引 YF1	吉单 271	四 - 273 × 外引 673	承玉 62	承系 45× 承系 75	
	吉单 38	吉 814× 吉 002	吉单 185	复 138× 599- 20- 1	吉东 22	S37× S34	吉单 198	D185× D183	
	绿育 9911	L901× N9801	郝育 8	HC10× H8028	吉东 10	DW- 23× S34	吉单 196	D185× 599- 20- 1	
	黄早 4× 瑞德 (15.8)	吉新 203	853× 9046	通吉 100	C8605- 2× 853	泽玉 11	H011× 吉 853	吉玉 301	GS01× 吉 853
		平育 1	9046× 401	军单 8	军 8903× 853	平安 55	PA21× PA505	登海 6145	S44625× 吉 853
		吉单 257	丹 1079× 853	益丰 10	MI21× 853	长单 506	WM03× 春 553	双玉 201	C8605× D30
		吉单 46	四 - 287× 7922	吉单 264	2029× 853	公主 1	吉 853× HN1	江育 417	3115 × 吉 853
郝育 19		444× M美 78	九单 57	444× 1216	春育 8	C4641× 吉 853	宏育 29	W9813× 吉 853	
长单 228		春 114× 春 553	良玉 22	C50× K01	吉单 711	吉 9- 033× 吉 853	银河 32	外杂× 54309	
银河 101		YN95- 2× 148	通单 37	通 908× 7922	承玉 14	承系 33× 吉 853	吉新 308	新 343× 吉 853	
平安 24		PA32× PA505	吉单 35	A- 394× 853	屯玉 58	MH251× 吉 853	良玉 8	S950× 昌 7- 2	
平安 18		PA32× PA504	郑单 958	郑 58× 昌 7- 2	吉农大 212	KM5805× KM7653	宁玉 309	宁晨 20× 宁晨 07	
吉单 137		C8605× J9206	平安 31	PA271× PA506	吉农大 401	KM814× KM179	益丰 29	E003× 昌 7- 2	
瑞德×	冀 815- 33× 853	平安 54	PA20× PA505						
旅大红骨(15.4)	银河 2	835× B16	利民 15	本竖 6- 3.7922× 340	丹玉 36	W31× 598	丹玉 41	T136× 598	
	铁单 12	C8605- 2× 9010	铁单 19	C8605- 2× 360	稷农 11	外引 1002× 598	长宏 413	W457× DH34	
	四单 167	D300× 340- 3	丹玉 39	C8605- 2× 598	科泰 6	99115× 98108	禾玉 3	H01× Z209	
	伊单 2	1002× 340	德丰 108	S4462× 598	吉东 21	D10× S983	吉单 420	D387× 598	
	丹 2123	D26× 598	吉东 14	D27× 598	吉单 34	吉 1000× 吉 34	银河 33	9918× 54309	
	平育 2	835× W26	郝育 21	L09× 598	吉单 88	吉 046× 598	通育 105	LH3× 红轴 598	
	平安 20	PA511× PA512	吉东 17	D35× D64	大民 420	4112× 851	双玉 102	HW1× 598	
	平育 11	4112× W26	永丰 2	F9601× 598	远东 1	M401× K- 3	鑫玉 13	5812× H598	
	松辽 1	280- 1× K10	稷农 101	外引 H9603× 7922	九单 64	九 122× 340	利民 622	L236× L229	
	吉东 6	D01× 598	吉农大 568	JND364× G1513	东单 213	K846× A57	富友 9	D201× D202	
	铁单 15	铁 9206× 铁 9010							

续表 2

杂优模式占比例	品种	杂交组合	品种	杂交组合	品种	杂交组合	品种	杂交组合
黄早 4×	九单 50	099× 黄早 4	吉农大 518	JND2361× 853	吉单 261	W9706× 853	郝育 18	H81× MO17
兰卡斯特(13.2)	白早 2	5 英 896× 444	海玉 6	268× MO113	平安 14	PA9227× PA502	吉农大 501	合 344× KM7728
	城玉 5	杂 C546× 853	哲单 37	合 344× 461	吉单 80	A- 87× A- 091	吉单 92	吉 A- 287× 吉 1037
	通育 98	LH1× 853	吉单 262	W9706× 444	泽玉 16	LA17× LA10	吉农大 516	KM36× KM2361
	吉单 342	1037× 853	吉单 23	四 - 279× 150	农玉 1	外引× MO17	佳尔 2	428× 461/MA08
	吉单 103	合 344× B467	龙丰 2	241× 853	九育 27	98114× 吉 853	吉农大 115	KM36× KM12
	吉单 77	合 344× B317	吉单 32	四 - 287× 150	吉玉 106	J1285× J8835	科泰 18	K37× K43
	吉农大 21	哲 461× N255	银河 14	MO17× 54309	龙丰 7	241× 444	吉锋 2	YF08× YF02
	吉单 27	四 - 287× 四 - 144	吉玉 8	J787× J534	通育 99	LH3× 吉 853		
兰卡斯特×	延单 21	合 344× 1134	吉单 28	四 - 533× 349	38P05	PH1W2× PHTD5	中种 868	MO17× 1062
瑞德(11.3)	白山 3	428× 961	银河 7	80476× P1	新白单 31	78- 6× N6- 291	瑞兴 11	外引 4255× K10
	吉单 109	428× 81162	吉单 189	杂 C546× 4112	吉东 20	MB× D22	辽科 1	KX× D22
	本玉 12	M67× MO17	吉单 259	R5× 9046	通单 41	合 344× 通 561	宏育 3	W9813× MO17
	吉单 119	9028× B414	吉单 327	86478(仁 2)× 吉 992	宏业 18	L5× YH2	原单 68	J338× J216
	32F20	PH3RJ× PH224	吉单 113	C416× C8605	先玉 409	PH88M× PH4CV	登海 3521	DH323× MO17
	33B75	PH2P8× PH224	33P23	PH224× PH2MV	吉单 530	吉 V030× K10	军单 15	军 03× 军 08
	33G05	PH2MV× PH09B	32D22	PH09B× PHPMO				

瑞德× 其它 (6.4) 黄早 4× 其它 (2.6) 黄早 4× 旅大红骨(1.1) 330× Mo17(0.4)
 兰卡斯特× 其它(3.4) 兰卡斯特× 旅大红骨(2.3) 放大× 其它 (0.8) 不详 (10.9)

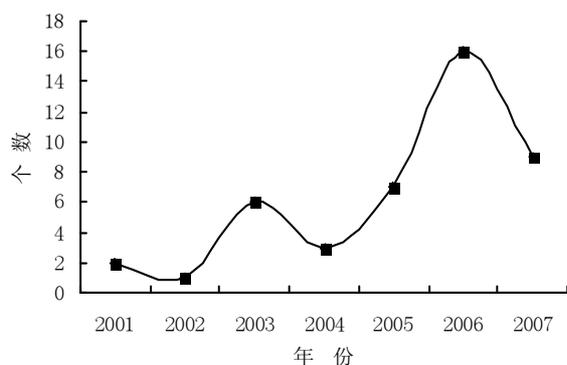


图 3 2001~2007 年含有 P78599 杂优模式品种数量的变化趋势

3 结论与讨论

3.1 外来种质丰富了吉林省种质基础

近年来吉林省各育种单位引进很多外来种质,特别是热带、亚热带种质的引入,极大地丰富了吉林省的玉米种质基础,如 P78599 就是一个

典型例子。P78599 是 20 世纪 80 年代后期我国从美国先锋公司引进的含有热带和亚热带种质的杂交种。吉林省各育种单位于 90 年代开展对 P78599 利用,引进一批含 P78599 种质的自交系,该类自交系的主要特点是保绿性好、活秆成熟、茎秆质量优良、抗倒伏、硬粒或偏硬粒型、品质较好^[2]。与旅大红骨、瑞德、黄早 4 有较高的配合力,相继选育出一批高产、高抗和优质的杂交种,如吉单 29、吉单 185、吉单 196 和吉单 198 等。

3.2 五大杂优模式为主导

近 20 年吉林省审定品种以黄早 4× 瑞德、黄早 4× 兰卡斯特、瑞德× 旅大红骨、兰卡斯特× 瑞德、P78599× 其它为主要杂优模式。众多模式中黄早 4× 瑞德为第一大杂优模式。因此, P78599 种质的引入丰富了吉林省的玉米种质资源,同时也构建了吉林省新的杂交模式。

3.3 重视种质引入和更新,进行技术创新

P 群种质的出现,构建了育种上新的杂种优

势模式,丰富了玉米育种的遗传基础,进一步增强了玉米抵抗自然灾害的能力^[3]。P78599 等一些外来种质的引入,从一定程度上丰富了吉林省的玉米种质基础,通过对其种质的分析,不难看出品种亲缘多集中于少数几个种质,应用的主要种质类群为黄早 4 改良、瑞德改良、兰卡斯特、旅大红骨等类群,选系基础材料多为二环系,吉 853、444、丹 598 等种质参与多个杂交组合的组配,传统的杂优模式居主导地位,可见遗传基础狭窄问题依然很严重。

玉米育种创新中增强品种的抗逆性是核心,种质扩增是基础,提高单产是目标,种质创新是关键^[4]。因此要加强与国内外科研单位、大专院校的交流、合作和学习,不断引进新的玉米种质,更新玉米种质资源,从而选育出新的优良自交系和杂交种,促进玉米育种的快速发展。

实现玉米育种新的突破,除了引进和拓宽种质基础外,还要进行技术创新。2006 年张世煌^[5]提出了循环育种策略,对一切外来种质,要以我国骨干种质为核心,向两边推开,运用循环育种的思路和方法创新,这是提高育种效率,快速选育新优系的有效途径,是可持续地提高产量潜力和产量稳定性的技术基础。传统杂优模式的使用造成了玉

米遗传基础狭窄,遗传上的脆弱性和突发毁灭性病害将为玉米生产带来重大隐患。根据吉林省目前的玉米种质基础,育种者应尽快采用两向分群育种策略,加快循环育种进度,持续提高选系基础材料中有利等位基因频率,挑选出最佳有利等位基因供体,尽快选出优良自交系和杂交种。

近年来随着郑单 958、先玉 335 等品种的推广面积加大,对我们是一大冲击,同时也增加了育种者的紧迫感和压力感,今后选育出突破性品种的难度加大。因此要积极搜集、挖掘、引进、改良地方种质,导入热带亚热带种质,加强核心种质的改良,创造新种质,突破现有的杂种优势模式,施行循环育种策略,不断提高我省玉米育种水平。

参考文献:

- [1] 李维岳,才 卓,赵化春. 吉林玉米[M]. 长春:吉林科学技术出版社,2000.
- [2] 刘文国,王绍萍,钱淑玲,等. 78599 系列自交系在吉林省玉米育种中的优缺点及对策[J]. 吉林农业科学,2003,28(1):18-19,26.
- [3] 王元东,段民孝,邢锦丰,等. P 群种质在玉米杂种优势利用和种质创新中的作用及展望[J]. 玉米科学,2004,12(2):10-12,15.
- [4] 刘 旭,景希强,何 晶,等. 二十年来辽宁省玉米种质基础及杂种优势模式分析[J]. 玉米科学,2008,16(6):33-37.
- [5] 张世煌. 玉米种质创新和商业育种策略[J]. 玉米科学,2006,14(4):1-3.