

中国玉米主要种质的改良与杂优模式的利用*

王懿波 王振华 王永普 张新 陆利行 田曾元

(河南省农业科学院,郑州 450002)

摘要:本文通过对中国玉米生产和育种用种质的分析,发现我国玉米种质主要集中在四大杂优群,利用的主要模式有5种。重点讨论了各玉米区主要杂优群和杂优模式的选择、改良与利用等问题,并根据各地成功的经验和自己的育种实践,对其与地方种质、外来种质结合利用等提出了意见和建议。

关键词:玉米;种质改良;杂种优势群;杂种优势模式;选择;改良利用

中图分类号:S 513.024

80年代以来,我国玉米育种工作者对我国玉米种质基础进行了大量的研究,提出了种质基础狭窄等问题,引起全国同行的极大关注^[1-3]。90年代以来,我国玉米种质改良取得了显著成效,大批国外种质引入并大量导入我国近代种质,因而我国玉米种质已不能简单地用国内、国外两类加以区分^[4,5]。国内×国外、马齿×硬粒等简单的杂优模式^[3-5]已不能包容我国玉米杂种优势的利用现状和发展趋势。王懿波等已对我国玉米主要种质杂种优势群进行了划分^[4],已探索总结出相应的杂种优势模式^[5]。本文在系统总结以上研究的基础上,重点讨论各地玉米种质改良、杂种优势群和杂种优势模式的利用问题,以提高我国玉米育种效率和杂种优势利用水平。

1 中国玉米主要种质分析

1.1 中国玉米主要自交系杂种优势群划分

我们根据配合力、杂种优势、亲缘关系,结合遗传距离、形态特征等研究及育种实践,将中国玉米主要自交系分为5大杂种优势群、9个亚群:即改良 Reid、Lancaster(Mo17和自330两个亚群)、塘四平头、旅大红骨和其它(外杂选、综合种选、Suwan、其它低纬度种质4个亚群)杂种优势群^[4]。

1.2 1980~1994年中国玉米主要生产用种亲本系分析

表1可见,改良 Reid 杂优群由 2.1%增至 17.4%,呈明显上升趋势;Lancaster 杂优群(简称 Lan.)中 Mo17 亚群由 10.9%增至 34.0%,又降至 24.6%,自 330 亚群由 20.9%渐降至 8.2%;塘四平头和旅大红骨群分别升至 18.2%和 17.9%。四大杂优群由 50.5%直线上升至 86.3%。由此可见,我国目前生产用主要种质为改良 Reid、Lan.、塘四平头和旅大红骨群。

1.3 全国“八五”审(认)定玉米杂交种亲本系分析

在全国“八五”审认定的 115 个杂交种的 234 个亲本系中,改良 Reid 群占 25.6%;Lan. 群

* 本研究获国家自然科学基金资助。曾得到谢道宏、吴景峰、潘才通、滕跃聪先生指导和帮助,在此一并致谢!

占 25.6% (其中 Mo17 和自 330 5.1% 和 3.0%, 其改良系 8.5% 和 9.0%); 塘四平头群占 17.9% (其中黄改系 16.2%); 旅大红骨群占 10.7%。4 大群共占 79.9%。说明我国目前育种用种质 4 大杂优群所占比例比“八五”末主要生产用种所占的比例有了明显的改观, 最为突出的是骨干系大部分为改良系所代替, 掺进了大量的其它种质, 大大改善和丰富了中国玉米的种质基础。改良 Reid 种质的广泛利用, 促进了中国玉米科研和生产的发展。由此可见, 中国玉米种质改良成效显著。

表 1 中国 10 万 hm^2 以上生产用玉米杂交种组成系分析

年 份	1980	1984	1988	1992	1994
杂交组合数	23	26	21	27	25
面积(万 hm^2)	837.6	947.4	1 247.1	1 466.6	1 232.1
占玉米面积(%)	41.7	51.1	81.5	83.4	75.6
改良 Reid 群(%)	2.1	3.4	4.2	14.8	17.4
Lancaster 群(%)	30.9	41.9	47.0	37.8	32.8
Mo17 亚群(%)	10.9	21.9	33.7	27.9	24.6
自 330 亚群(%)	20.9	20.0	13.3	9.9	8.2
塘四平头群(%)	8.8	12.8	14.1	15.5	18.2
旅大红骨群(%)	8.7	3.5	14.8	14.5	17.9
其它群(%)	49.4	38.4	19.9	16.9	13.7
前 4 群(%)	50.5	61.6	80.1	82.6	86.3

注: 表中数据系根据全国种子总站统计资料计算, 对同组合异名者进行了合并。下栏%系占 10 万 hm^2 以上杂交种面积的百分数。

2 中国玉米主要杂种优势利用模式

2.1 中国玉米主要杂种优势模式

根据杂种优势群划分结果、配合力测定和育种实践, 我们把中国玉米主要种质的杂种优势模式概括为 10 种主体模式 16 种子模式^[5]。

2.2 1980~1994 年中国玉米主要生产用种杂优模式分析

表 2 可见, 1980 年自 330 亚群 × 旅大红骨群、Mo17 亚群 × 其它群、塘四平头群 × 综合种选亚群、Mo17 亚群 × 自 330 亚群、外杂选亚群 × 综合种选亚群分别占 12.3% ~ 25.8%; 1984 年后改良 Reid × 塘四平头群、改良 Reid × 旅大红骨群发展到 26% 和 19.1%, Mo17 亚群 × 塘四平头

表 2 中国 10 万 hm^2 以上生产用玉米杂交种杂优模式分析

年 份	1980	1984	1988	1992	1994
改良 Reid × Lan. 群	2.7	3.2	0	4.4	3.3
改良 Reid × 塘四平头群	0	5.3	14.5	22.3	26.0
改良 Reid × 旅大红骨群	0	0	3.3	12.4	19.1
改良 Reid × 其它群	1.6	0	0	1.4	1.0
Mo17 亚群 × 塘四平头群	0	9.4	12.2	8.8	10.3
Lan. × 旅大红骨群	17.4	7.0	26.3	16.6	17.6
Lan. × 其它群	16.4	19.9	18.0	10.4	4.2
塘四平头群 × 其它群	17.8	10.9	1.6	0	0
Mo17 × 自 330 亚群	12.3	22.2	18.8	18.6	15.3
外杂选 × 综合种选亚群	25.8	19.0	3.0	0	0
合计	94.0	96.9	97.7	94.9	97.0
2,3,5,6,9 模式合计	29.7	43.9	75.1	78.7	88.3

注: 表中的数字为占 10 万 hm^2 以上杂交种面积的百分数。

群上升又略降至 10.3%, Mo17 亚群 × 旅大红骨群上升后又降至 17.6%, Mo17 亚群 × 自 330 亚群降至 15.3%。这 5 种模式的利用面积由 1980 年的 29.7% 直线上升到 1994 年的 88.3%。

2.3 中国“八五”审(认)定主要玉米杂交种杂优模式分析

在中国“八五”审(认)定的主要玉米杂交种中,改良 Reid × 塘四平头群占 20.4%,改良 Reid × 旅大红骨群占 17.5%, Mo17 亚群 × 塘四平头群占 8.7%, Mo17 亚群 × 旅大红骨群占 7.8%, Mo17 × 自 330 亚群占 5.8%。5 种模式合计 60.2%,而改良 Reid × 其它群(3 种子模式合计)占 12.6%,今后将呈明显发展趋势。

以上分析,我国目前利用的主要杂种优势模式是:改良 Reid 群 × 塘四平头群、改良 Reid 群 × 旅大红骨群、Mo17 亚群 × 塘四平头群、Mo17 亚群 × 旅大红骨群和 Mo17 亚群 × 自 330 亚群。

3 主要杂优群的改良

3.1 改良 Reid 群

该群多为 70 年代引入的美国杂交种的选系及其改良系,不同程度地含有 Reid 种质,其代表系有 8112、79-22、郑 32、5003、478 等。其改良的重点是适当增加穗粗,重点增加穗长,以进一步提高配合力和自身产量,同时应重点改良对大斑、青枯、病毒病和穗粒腐病的抗性。可用群内系相互改良,亦可用外杂选亚群的适宜系和 Tuxpeno 种质等进行改良。如莱州农科院从 8112 × 5003 中选出 478,丹东农科院从 5003 × 79-22 中选出丹 9046,河北省农科院从 8112² × 107 中选出冀 815,北京市农科院从(B73 × 尖端 2 号)/8112 中选出 B 尖 8 等。

3.2 Lan. 杂优群

3.2.1 Mo17 亚群 该亚群以 C103 的二环系 Mo17 及其改良系为主,代表系有 C103、Mo17、齐 302、杂 C546、吉 846 等。应适当增加穗粗,重点增加穗长,以提高配合力和自身产量,注意改良株型(耐密性)、病毒病、青枯病和穗粒腐病抗性等。可用群内系和综合种选系等进行改良。如山东省农科院用太 183 × Mo17 育成齐 302,吉林省农科院用吉 63 × Mo17 育成吉 842、846,四平市农科院用矮 331 × C103 育成 485,新乡所用 Mo17 × 关 73 育成关 17,白城市农科院从 C103 杂株中选出杂 C546 等。

3.2.2 自 330 亚群 该亚群主要是 oh43 的二环系自 330 的改良系,代表系有 oh43、自 330、HZ1、材 11-8 等。其改良的重点是提高配合力,抗病性和自身产量等,应适当增加穗长,重点增加穗粗。可用黄改系、综合种选系等进行改良。如华中农大用凤可 1 × 自 330 育成 HZ1、HZ32,四平市农科院用 oh43 × 330 育成四 446、413 × 330 育成四 428,吉林省农科院用黄早 4 × 330 育成吉 853 等。夏播区改良时还应考虑抗倒性和适应性。

3.3 塘四平头群

该群主要是塘四平头的选系黄早 4 的改良系,代表系有黄早 4、掖 515、H21、掖 502、京 7 等,基本保持了黄早 4 的遗传特点。值得注意的是 GCA 的改良进展有限,因此应加大改良力度,重点改良配合力和自身产量,应在适当增加穗长的基础上,尽可能增加穗粗,还应注重改良其抗青枯病、褐斑病和小斑病的能力,同时改良雄穗发育的光敏反应。可用旅大红骨群、自 330 亚群、Suwan 亚群、综合种选亚群等进行改良。如吉林省农科院用 330 × 黄早 4 育成吉 853,四平市农科院用 A619 × 黄早 4 育成 444,河北省农科院用冀多 142 × 黄早 4 育成冀 35,北京市农科院用黄早 4² × 自 330 育成四自四,陕西省农科院用黄早 4 × (武 302D + 黄爆裂)育成武 314,安阳所用黄早 4 × 潍 95 育成昌 7-2,新乡所用京 7 × 黄野 4 育成京 7 黄,莱阳农学院用黄

早 4 × H84 育成 H21, 山东省农科院用黄早 4 × 原齐 721 育成鲁原 133, 烟台所用黄早 4 × 文青 1331 育成文黄 31413 等等。

3.4 旅大红骨群

该群以旅 9 和旅系统的衍生系为主, 代表系有: 旅 9 宽、E28、丹 340、郑 22 等。应重点改良其配合力、抗病性(黑粉、大小斑、青枯病)、耐旱性和自身产量等, 应在适当增加穗长的基础上, 重点增加穗粗, 同时注意提高花粉耐高温的能力, 可用黄改系、Suwan 选系、综合种选系等进行改良。如丹东院用旅系统复交种育成丹 341、用旅 28² × H95 育成丹 337、用旅系综合种育成丹黄 02、用(E28 × 丹 340)/oh43 育成丹 232, 辽宁海城从丹 340 中选出海 8145-4 等等。

3.5 其它群

该群暂分为外杂选、综合种选、Suwan、其它低纬种质 4 个亚群。外杂选亚群种质复杂, 多属遗传关系不太清楚的国外杂交种选系, 将通过进一步的研究归入有关群(如 Lan.、Reid 等)。这 4 个亚群与前 4 大杂优群的互相改良见前述。

ETO、Antigua 等种质待进一步研究确定其与我国目前利用的主要种质的杂优关系后, 再与适宜的温带种质相互导入、改良, 可能产生更大的杂种优势。

4 中国目前利用的主要杂优模式

4.1 改良 Reid 群 × 塘四平头杂优群模式

两群间有很高的配合力, 配出的组合高产、稳产、抗倒、抗病、适应性广、制种产量高, 表现为中等果穗, 中早熟或早熟, 叶片上冲, 耐密植, 适宜密度 6 万 ~ 7.5 万株/hm², 适合黄淮海夏播区及三北、南方部分地区种植。代表品种有掖单 4 号、掖单 12 等(表 3)。该模式仍有很大潜力, 应继续开发利用。

4.2 改良 Reid 群 × 旅大红骨杂优群模式

两群间有很高的配合力, 配出的组合高产、稳产、抗倒、抗病、适应性广、制种产量高, 表现为竖叶大穗, 较耐密植, 适宜密度 5.25 万 ~ 6.75 万株/hm², 多中熟或中晚熟, 适合各玉米区种植。代表品种有沈单 7 号、铁单 8 号、掖单 13、郑单 14 等(表 3)。该模式潜力很大, 应大力开发利用。

4.3 Mo17 亚群 × 塘四平头群模式

两群间有较高的配合力, 配出的组合高产、稳产、抗病、较抗倒、适应性广、制种产量较高, 表现为中等果穗, 中早熟或早熟, 叶片上冲, 耐密植, 适宜密度 6 万 ~ 7 万株/hm², 适合黄淮海及三北和南方部分玉米区种植。代表品种有烟单 14(包括异名组合)、四单 19 等(表 3)。该模式仍有较大潜力。

4.4 Mo17 亚群 × 旅大红骨群模式

两群间有较高的配合力, 配出的组合高产、稳产、抗病、适应性广、制种产量较高, 多表现为平展叶大穗型, 适宜密度 4.5 万 ~ 5.25 万株/hm², 多中熟或中晚熟, 适合我国大部地区种植。代表品种有丹玉 13、吉单 159 等(表 3)。此子模式仍有较大潜力, 应继续开发利用。

4.5 Mo17 亚群 × 自 330 亚群模式

这两亚群系有较高的配合力, 配出的组合高产、稳产、抗病、较抗倒、适应性广, 多为平展叶中粗较长穗型, 适合中等密度 4.5 万 ~ 6.0 万株/hm² 种植, 多中熟, 适合我国三北和西南玉米区种植。代表品种有中单 2 号、吉单 180、成单 13 等(表 3)。该模式仍有较大潜力。

表3 5种主要杂优模式的主要杂交种

审(认)定名称	组 合	审(认)定名称	组 合
改良 Reid 群 × 塘四平头群模式			
苏玉 1 号	苏 80-1 × 黄早 4	鲁玉 3 号	原武 02 × 黄早 4
豫玉 2 号	郑 32 × 黄早 4	掖单 4 号	掖 8112 × 黄早 4
豫玉 5 号	掖 8112 × 京 7	鲁玉 10	掖 8112 × H21
鲁玉 12	掖 8112 × 鲁原 133	掖单 12	掖 478 × 掖 515
豫玉 12	掖 478 × 京 7 黄	农大 66	掖 8112 × 北黄 4
冀 7505	冀 815 × 冀 35	鲁单 052	掖 478 × H21
豫玉 23	抗 478 × 昌 7-2	京早 10	B 尖 8 × 四自四
鲁原单 16	掖 478 × 鲁原 133	掖单 51	掖 832 × 双 741
西玉 3 号	掖 478 × 掖 502	沪单 4 号	天漕 4 × 沪 803
改良 Reid 群 × 旅大红骨群模式			
沈单 7 号	沈 5003 × E28	铁单 9 号	铁 79-22 × 丹 340
铁单 8 号	铁 79-22 × 旅 9 宽	铁单 11	铁 C8605 × 旅 9 宽
(海单 2 号)	铁 79-22 × 丹 360	铁单 10	铁 C8605 × 丹 340
沈单 9 号	铁 79-22 × 沈 7125	四密 21	四 4112 × 丹 340
丹玉 16	沈 5003 × 丹黄 02	冀单 27	掖 8112 × 丹 340
掖单 13	掖 478 × 丹 340	(西单 2 号)	沪 835 × 丹 340
丹玉 20	铁 79-22 × 丹 341	(丹 605)	沈 5003 × 丹 232
(丹 703)	丹 9046 × 丹 340	豫玉 11	掖 8112 × 360 选
豫玉 18	478 优 × 郑 22	(掖单 23)	掖 488 × 瓦 138
Mol7 亚群 × 塘四平头群模式			
(烟单 14)	Mol7 × 黄早 4	鲁玉 11	齐 302 × 齐 310
沪单 5 号	沪 150 × 黄早 4	冀单 18	黄早 4 × CB5
豫玉 1 号	商 27-263 × 黄早 4	晋单 32	长 84-108 × Mol7
四单 19	四 444 × Mol7	湘玉 5 号	湘 897 × Mol7
绵单 3 号	绵 642 × 沪 150	七黄单交	万 75-2 × 黄早 4
Mol7 亚群 × 旅大红骨群模式			
丹玉 11	Mol7 × 旅 9 宽	丹玉 15	Mol7 × 丹 340
丹玉 13	Mol7 × E28	豫玉 7 号	许 05 × E28
丹玉 18	丹 3124 × E28	吉单 159	吉 846 × 丹 340
Mol7 亚群 × 自 330 亚群模式			
(中单 2 号)	Mol7 × 自 330	(七三单交)	77 × 自 330
沈单 4 号	Mol7 × 朝 23	四单 16	四 446 × Mol7
	Mol7 × 材 11-8	成单 13	Mol7 × 3H2
吉单 150	吉 842 × 自 330	华玉 3 号	Mol7 × HZ32
吉单 180	吉 853 × Mol7	晋单 29	长 C649 × 长 3154
达单 1 号	达 4-55 × 自 330	晋单 30	长 554 × 长 3154

5 杂优群的改良与杂优模式的选择和利用

5.1 常规育种

在利用窄基材料(包括杂交选系、回交改良、理化诱变、组织培养等)选系时,要根据各单位的情况,优先考虑所在地区的种质特点、品种类型、地理、气候、土壤等生态条件,选择 2~3 个杂优群(不可过多)进行育种材料的组配、分离和选择。在组建选系材料时,就要考虑到新育系组配杂交种时的配对群及主要配对系,其杂优模式应是 $A \times B$ 、 $A \times C$ 、 $B \times C$,力量强的单位可选 3~4 个群,相应的模式将是 $A \times B$ 、 $A \times C$ 、 $A \times D$ 、 $B \times C$ 、 $B \times D$ 、 $C \times D$ 。从而提高预见性,有的放

矢,提高育种效率和杂种优势利用水平。

黄淮海玉米区可重点改良 Reid 群、塘四平头群和旅大红骨群,注意选用热带、亚热带、远缘种质及综合种选亚群的适宜系或群体,改良这三大群,同时要加强对外杂选系的研究与改良力度,强化国外杂交种的引进与选系,以拓宽该区杂优群内的遗传多样性。使用的杂优模式应重点考虑改良 Reid 群×塘四平头群、改良 Reid 群×旅大红骨群,同时注意开发改良 Reid 群×外杂选亚群、外杂选亚群×塘四平头群和外杂选亚群×旅大红骨群模式(表 4)。

表 4 各玉米区杂优群的改良和模式的选用

玉米区	重点利用杂优群	重点开发杂优群	改良本区杂优备选种质	重点利用的杂优模式	重点研究的杂优模式
黄淮海玉米区	改良 Reid 旅大红骨塘四平头	外杂选	Suwan I Tuxpeno 综(农)选等	改良 Reid 群×旅大红骨 改良 Reid 群×塘四平头	改良 Reid 群×外杂选亚群 外杂选亚群×塘四平头群 外杂选亚群×旅大红骨群
北方春玉米区(中南部)	改良 Reid Mo17 亚群 自 330 亚群	综合(农家种)选 外杂选	Tuxpeno Suwan I 塘四平头等	Mo17 亚群×自 330 亚群 Mo17 亚群×旅大红骨群 改良 Reid×旅大红骨	改良 Reid 群×自 330 亚群
吉林、黑龙江特用玉米区	综合种(农家种)选外杂选 Mo17 亚群 自 330 亚群	改良 Reid	旅大红骨 塘四平头等	地方模式 外杂选亚群×综合种选亚群 Mo17 亚群×自 330 亚群 Mo17 亚群×综(农)选亚群 Mo17 亚群×外杂选亚群	改良 Reid 群×塘四平头群 改良 Reid 群×旅大红骨群
南方玉米区	改良 Reid Tuxpeno Suwan 自 330 亚群	地方种质 综合(农家)种选	Mo17 亚群 塘四平头 旅大红骨等	改良 Reid 群×自 330 亚群 改良 Reid 群×Suwan 亚群 改 Reid 群×综(农)选亚群 自 330 亚群×综(农)选亚群	Tuxpeno×Suwan

北方春玉米区应重点改良 Reid 群、Mo17 亚群、自 330 亚群、旅大红骨群,可利用亚热带、暖温带的优良种质改良该区主要杂优群。同时还应注意利用当地农家种、综合种选亚群及塘四平头群、外杂选亚群种质,使用的杂优模式应重点考虑 Mo17 亚群×自 330 亚群、Mo17 亚群×旅大红骨群和改良 Reid 群×旅大红骨群。吉林中北部及黑龙江大部分地区气候差异大,地方种质较多,应多考虑利用地方种质,重点改良外杂选、综合种选、Mo17 和自 330 亚群,同时注意选用塘四平头群和旅大红骨群进行改良,还应强化改良 Reid 群的适应性,以使其尽早利用。可重点考虑选用下列模式:外杂选亚群×综合种(地方种)选亚群、Mo17 亚群×自 330 亚群、Mo17×综合种(地方种)选亚群、Mo17 亚群×外杂选亚群,同时还应注意开发改良 Reid×塘四平头群、改良 Reid×旅大红骨模式;以地方种质为主时,应重点考虑地方模式,结合使用上述模式(表 4)。

南方玉米区地理复杂,气候差异大,应结合开发地方种质,重点考虑改良 Reid、Tuxpeno、Suwan、自 330 亚群,注意温热带种质的结合使用与改良,可利用塘四平头群、旅大红骨群、Mo17 群改良该区主要杂优群。可结合当地特点,重点考虑选用改良 Reid 群×自 330 亚群、改良 Reid 群×Suwan 亚群、自 330 亚群×综合(农家)种选亚群、改良 Reid 群×综合(农家)种选亚群、Tuxpeno×Suwan 等模式(表 4)。

5.2 群体改良

在进行广基玉米种质改良时,建议合成以下群体:A:改良 Reid 群为主,适当加入 Tuxpeno 种质、外杂选亚群中 80 年代末以前育成的系、综合种选亚群及适宜的地方种质;B:Mo17 亚群为主,适当加入近代外杂选亚群的适宜系及适宜的地方种质;C:自 330 亚群为主,加入适宜的综合种选亚群和地方种质;D:塘四平头群、旅大红骨群为主,适当加入 Suwan 和地方种质。4 个群体中选用的外杂选、综合种选和地方种质应避免使用有近缘关系的系,防止你中有我,我中有你。A、B、C、D 4 个群体均可进行相互改良,改良多轮后育成的系可形成 $A \times B$ 、 $A \times C$ 、 $A \times D$ 、 $B \times C$ 、 $B \times D$ 、 $C \times D$ 6 种模式。

每个育种单位可根据自己的地方种质特点、品种类型、生态环境等合成 1~2 个群体相互改良,几个单位可联合起来合成 4 个群体,协作进行对应群体的改良。在选择合成群体的自交系时,配合力和综合性状的起点一定要高,抗病、抗倒、品质等性状要有互补性,熟期要适中,以拓宽其适应范围。

5.3 河南省农科院的做法与体会

我们杂交选系的重点;一是改良 Reid 群的配合力、抗病性、品质等,选用的系主要是 5003、478、郑 32.8112 等;二是旅大红骨和塘四平头群及其相互改良,同时将 Suwan 等导入旅大红骨和黄改系进行改良。改良 Reid 群配合力时,在尽量增加穗长的基础上,进一步增加穗粗,要求中低秆、竖叶耐密、抗倒、抗病(青枯、黑粉、穗粒腐、大斑病等病害)、抗蚜虫,同时注意改良其适应性,在组配组合时作母本,进一步提高制种产量。在改良旅、四、苏种质时以高配、竖叶、较耐密、果穗粗大行多、花粉量大耐高温、抗病、较抗倒、适应性广为目标,组配组合时作父本,制种容易。同时加大了国外杂交种选系的力度。这样选出的系组配组合时目标明确,制种产量高,推广速度快。

在组配组合时重点利用的杂优模式是:改良 Reid 群 \times 旅大红骨群、改良 Reid 群 \times 塘四平头群、改良 Reid 群 \times 其它群。利用改良 Reid 群 \times 旅大红骨群育成的郑单 11(豫玉 9 号)(郑 13 \times 丹 340)获省 3 等进步奖;90-1(CS 豫玉 11)(8112 \times 360 选)获国家 3 等进步奖;郑单 14(豫玉 18)(478 优 \times 郑 22)已获国家发明专利,在全国 20 多个省试验示范表现突出,已累计推广 166.7 多万 hm^2 ,1997 年被国家后收购,1998 年 1 月通过国家审定。利用改良 Reid 群 \times 塘四平头群育成的郑单 8 号(豫玉 2 号)(郑 32 \times 黄早 4)获省 2 等奖。利用改良 Reid 群 \times 其它群育成的郑单 13(豫玉 17)(C50 \times 苏 2-4)、郑单 92-1(豫玉 21)(郑 211 \times 52106)、郑白玉 109(豫玉 19)(白 107 \times 沈 219)、郑单 93-1(豫玉 24)(郑 653 \times BT1)均在大面积示范推广。

6 讨 论

(1)中国玉米生产用种质主要集中在 4 大杂优群,说明其遗传基础还比较狭窄,亦仍然存在着因遗传脆弱性引起某些突发性病害的危险。虽然在新审品种中其所占比重有所减少,且掺入了大量的其它种质,但仍需引起足够的重视。仍需不断引进和创造新种质,尤其是热带、亚热带种质的引进和改良应列入中长期研究计划。

(2)对于目前广泛利用的 4 大杂种优势群的改良,应尽可能避开与其高配的种质,这样育成的系就有可能配出多个强优组合。如用黄改系或丹 340 等系改良 Reid 群,再选配强优组合的机率就会明显降低。Mo17 和自 330 两个亚群应尽可能不进行相互改良,可作为两个独立的杂种优势群对待,以保持其相互高配的遗传特点。

(3)对我国现有的主要杂优模式的利用一定要灵活掌握,切不可教条使用,况且随着新种质的引进、改良和创新,也将逐渐形成新的杂优模式,因此已有的模式可作为动态的杂种优势

利用框架,有模式而不唯模式,灵活使用,并不断探索和总结新的模式。

(4)各育种单位在改良、选育新系和组配新组合时,选用的杂优群及其模式不可太多,一个单位一般以选用 2~3 个杂优群和 2~3 个杂优模式为宜,切记结合本地的种质资源优势和特点,优先考虑地区适应性,形成特色,才能有的放矢,提高育种效率和杂种优势利用水平。

参 考 文 献

- [1] 吴景锋. 我国主要玉米杂交种种质基础评述. 中国农业科学, 1993, 16(2): 1-8.
- [2] 曾三省. 中国玉米杂交种的种质基础. 中国农业科学, 1990, 23(4): 1-9.
- [3] 王懿波, 等. 玉米主要种质遗传类群划分与利用. 华北农学报, 1991, 6(增刊): 12-17.
- [4] 王懿波, 等. 中国玉米主要种质杂种优势群划分与利用. 华北农学报, 1998, 13(1): 74-80.
- [5] 王懿波, 等. 中国玉米主要种质杂种优势利用模式研究. 中国农业科学, 1997, 29(4): 16-24.
- [6] 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.

The Improvement of principal Maize Germplasms and Utilization of Heterosis Models in China

WANG Yibo WANG Zhen-hua WANG Yong-pu et al.
(Henan Academy of Agricultural Sciences, zhengzhou 450002)

Abstract: The analysis of Germplasms utilized in corn breeding and commercial production demonstrated that Chinese Maize Germplasms mainly concentrate in four principal Heterosis Groups and five Utilizing Models. The selection, improvement and utilization about principal Heterosis Groups and Models in Maize producing areas have been discussed. Moreover, by considering the successful experience and the breeding practice, advice and proposal about the comprehensive utilization of principal utilized, local and exotic Germplasms were given.

Key words: Maize; Heterosis groups; Heterosis models; Selection; Improvement and utilization