

文章编号: 1003-8701(2002)04-0021-05

“四字号”玉米杂交种 遗传基础的分析与评述^{*}

孙发明, 李凤任, 陶占山, 孙德智, 李立春

(北方农作物优良品种开发中心, 吉林 公主岭 136100)

摘 要:从“四字号”玉米杂交种的种质分析结果看, 其遗传基础主要来源于塘四平头、美国 Lancaster、Reid Yellow Dent、旅大红骨子等系统。而 Lancaster 选系及其衍生系在“四字号”玉米杂交种中占主导地位。30 个玉米杂交种有 14 个是具有 Lancaster 血缘的亲本所组成, 而 Reid Yellow Dent 血缘系的应用近年上升为主导地位。80 年代初期以英 64、oh43、M14、吉 63 为主; 80 年代后期以 Mo17、黄早 4 为主; 90 年代初期以丹 340、7922 为主; 90 年代后期以改良 Reid 系为主, 并开始应用 78599 的改良系。“四单号”、“四密号”、“四早号”玉米杂交种的育成对我国玉米生产的发展及提高起了重要作用, 并获得了巨大的经济效益。

关键词:玉米杂交种; 亲本来源, 遗传基础

中图分类号:S513.035.1

文献标识码:A

四平市农科院玉米杂交种的选育与推广始于 60 年代后期, 经历了双交种、三交种和单交种 3 个阶段, 育成了较有影响的双交种 3 个, 即四双 1 号、四双 4 号和四双 7 号, 累计推广 120 万 hm^2 , 替代了一大批农家品种, 对我省玉米品种的更新和产量的提高起了一定推动作用。但是, 对我国玉米生产影响较大的还是四单 8 号的选育与推广, 四单 8 号累计推广面积 1 220 万 hm^2 , 成为当时在全国推广面积最大的杂交种之一。进入 90 年代又育成四单 19, 其选育与推广在全国轰动也很大。四单 19 被国家科委列为“九五”期间重点推广项目。与此同时, 还育成一批优良自交系: 428、系 14、404、485、413、446、434、444、405、495、4019、4112、412、D387、D375、D801、D105、B565 等, 这些自交系育成以后, 被全国各地育种单位引用, 并组配成很有影响的杂交种用于生产。四平市农科院在东北春玉米区率先应用了优良自交系 Mo17、黄早 4, 促进了我国玉米育种和生产的发展。

1 “四字号”玉米杂交种的选育与推广

“四字号”玉米杂交种用于生产始于 60 年代后期, 自 1980 年以来选育和推广(审定)的杂交种 30 个, 截止 2001 年底, 累计种植面积 3 013.2 万 hm^2 。

1.1 四单 8 号品种的选育

1980 年审定推广的四单 8 号品种, 一般公顷产量 8 000 kg, 它比吉单 101 抗性强, 适应性

收稿日期:2002-05-21

作者简介:孙发明(1955-), 男, 公主岭市人, 北方农作物开发中心副研究员, 主要从事玉米遗传育种研究。

^{*} 吉林省作物学会第七届理事会推荐优秀论文。本文经北方中心首席专家郭海鳌研究员修改, 在此表示衷心的感谢。

广,增产而深受欢迎。并很快在吉林、辽宁、黑龙江、内蒙古等省(区)推广,是 80 年代中期全国推广种植面积最大的杂交种之一。累计推广面积 1 220 万 hm^2 ,1985 年获国家发明二等奖。四单 8 号是国内少有的育成最快(4 年时间)和推广面积较大的杂交种。

1.2 四单 16 品种的选育

1988 年审定推广的四单 16 品种,一般公顷产量 9 000 kg,它比四单 8 号增产显著,抗性强,适应性广,增产潜力大,是 80 年代后期全国推广种植面积较大的品种之一。累计种植面积 260 万 hm^2 ,1993 年获农业部科技进步三等奖。目前还是黑龙江、吉林生产推广品种。

1.3 四单 19 品种的选育

1993 年审定推广高淀粉新品种四单 19,一般公顷产量 10 000 kg,平均比四单 8 号增产 16.7%,淀粉含量 74.6%,淀粉含量比普通玉米品种高 2~3 个百分点。该品种 1992 年通过黑龙江省审定,1993 年通过吉林省审定,1994 年通过内蒙古自治区审定,1995 年通过国家审定,四单 19 还被国家科委列为“九五”期间重点推广项目。四单 19 累计推广种植面积 500 万 hm^2 ,1997 年获农业部科技进步三等奖。目前还是黑龙江、吉林、内蒙古主推品种之一。它的母本 444 是改良黄早 4 最成功者之一(黄早 4 $\times$ A619),连续自交并人工接种丝黑穗病菌土,使 444 高抗玉米丝黑穗病,克服了黄早 4 所配杂交种感丝黑穗病及黄白粒的缺点。

1.4 四密 21 品种的选育

进入 90 年代中期,四平市农科院育出吉林省第一个耐密型玉米新品种四密 21,它填补了吉林省没有紧凑型玉米的空白。该品种的问世,很快被吉林省种子界认可,也受到了全省广大农民的欢迎。1995 年通过审定,到 2001 年全省推广面积 150 万 hm^2 。1998 年获吉林省政府推广一等奖。1999 年获吉林省科技进步二等奖。目前已成为吉林省主推品种之一。

1.5 四密 25 品种的选育

继四密 21 之后,又育成第二个耐密型玉米新品种四密 25,它比对照本育 9 增产 13%;比对照吉引 704 增产 15.7%,米质好,耐密植。1996 年通过吉林省审定,1998 年通过黑龙江省审定,2000 年通过国家审定。该品种的育成,解决了吉林省种植“掖单号”耐密品种熟期晚、水分高、米质差、抗病性差等缺点。四密 25 在大旱、大涝的 1997 年和 1998 年均创亩产“吨粮田”的高产记录,累计推广 103.9 万 hm^2 。目前已成为吉林、黑龙江、内蒙古主推品种之一。

1.6 四单 158 品种的选育

进入 90 年代后期,四平市农科院又及时调整育种方向,尽快选育出适合吉林省种植的晚熟玉米新品种。经过几年的努力,终于选育出适合我省种植的晚熟新品种。这些年来我省晚熟区一直推广种植外省品种,四单 158 品种刚一问世,就受到全省种子界的关注,很快受到广大农民的欢迎。四单 158 品种公顷产量突破 12 000 kg 大关,同时淀粉含量高达 73.02%,其母本 D387 是把 Mo17 的广适性与 L105 的优良品质,又与 8112 的耐密性相嫁接,育成的优良系,累计推广 56.9 万 hm^2 。目前已成为吉林省主推品种之一。

1.7 四早系列品种的选育

80 年代初期,为尽快选育出早熟品种,替代我省东部山区、半山区推广的老品种,采用早晚杂交种选育方法,选用当时科研应用的一般配合力高、自身产种量较低、种子拱土能力差的 413 做母本,选用我国著名自 330 自交系做父本组配成选系基础材料,选育出著名早熟自交系 428,用 428 自交系育成四早 2、四早 8、四早 11、四早 12、四单 109 等品种,这 5 个品种都通过吉林省审定。还用 434 育出四早 6、四早 113 品种,这 2 个品种通过吉林和黑龙江的

审定。四早 6 号 1996 年通过国家的审定,累计推广 100 万 hm^2 。目前四早 6 已成为黑龙江、吉林两省早熟区主推品种之一。

2 “四字号”玉米杂交种的亲本来源及综合分析

“四字号”³⁰个杂交种的血缘成分,由 37 个自交系组成。其中自选系 22 个,占 59.0%;引用国内系 14 个,占 38.0%;引用国外系 1 个,占 3.0%。

从选育方式看出:以二环选系为主,占 92.0%,一环选系占 5.0%,综合种选系占 3.0%。

从类群上划分,具有美国 Lancaster 血缘系组配的杂交种 14 个,占 48.0%;具有 Reid Yellow Dent 血缘系组配的杂交种 9 个,占 31%;含有旅大红骨头血缘系组配的杂交种 4 个,占 14%;含有 M14 血缘系组配的杂交种 2 个,占 7%。

3 “四字号”玉米自交系的选育与改良

四平市农科院近 20 年玉米育种能取得很大成绩,其主要是在自交系选育上下了很大功夫,投入了大量人力、物力和财力,由几代育种家们的共同努力,选育出一大批自交系供育种使用。

3.1 M14(门 14)群的改良

该群以 M14(门 14)及其衍生系为主,该群在吉林省应用时间最长贡献也最大。四平市农科院从 M14(门 14)自然变异株选育出系 14 自交系,用系 14 与 Mo17 组配,育成四单 8 号杂交种,还用系 14 与吉 63 组配,育成四单 10 杂交种。

3.2 塘四平头类群的改良

该群主要是从塘四平头中选育的黄早 4 及改良系。代表系有黄早 4、吉 853、444、482、黄 428、掖 515、H21 等,基本上保持了黄早 4 的遗传特点。该群重点是改良抗丝黑穗病和小斑病,适当增加穗长。四平市农科院选用黄早 4 自交系,经辐射处理,育成 482 自交系。用 482 与 Mo17 组配,育成四单 14 杂交种;用 A619×黄早 4 育成 444 自交系;用 444 与 Mo17 组配,育成四单 19 杂交种。我国用 444 自交系育成 8 个品种,即四单 19、九单 12、四早 154、吉单 507、吉单 501、吉单 252、兴单 6 号、郝育 19。

3.3 Mo17 亚群的改良

该群以 C103 的二环系 Mo17 及其改良系为代表,其改良的重点是增加穗粗,提高抗病性。四平市农科院以 Mo17 变异株选育出 412 自交系,用 412 与 M67 组配育成四单 151 杂交种;用 B68^H×Mo17 育成 419 自交系,用 419 与丹 340 组配育成四单 72 杂交种;用 Mo17×L105 育成 495 自交系,用 495 与 7922 组配育成四单 105 杂交种;用 C103×矮 331,再用 C103 回交育成 485 自交系,用 485 与 413 组配育成四单 12 杂交种;用 Mo17 经过辐射处理育成 4F1 自交系,用 434 与 4F1 组配育成四早 6 杂交种。

3.4 330 亚群的改良

该群主要是 oh43 的二环系及 330 的改良系为代表。改良的重点是提高配合力,改善品质,缩短生育期。四平市农科院用 413×330 育成 428 自交系,我国用 428 自交系育成 11 个杂交种,即四早 2、四早 8、四早 11、延单 19、四早 12、四单 109、白山 1 号、白山 2 号、白山 3 号、承单 13、承单 14 品种;用 oh43×330 再用 330 回交育成 446 自交系,用 446 与 Mo17 组配育成四单 16 杂交种;用 444×330 育成 B565 自交系,用 B565 与 7922 组配育成四单 68 杂交种。

3.5 Reid 类群的改良

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 8112、7922、5003、478、9041、C8605 等。四平市农科院用 B37 $\times$ 8112 育成 4112 自交系,用 4112 与丹 340 组配育成四密 21 杂交种;用 (Mo17 $\times$ L105) $\times$ 8118 再用 8112 回交育成 D387,用 D387 与丹 340-3 组配育成四单 158 杂交种。Reid 类群的改良,可用群内系相互改良,其改良的重点是增加穗长,D387 改良达到了增加穗长目标,一般配合力较高,自交系高抗玉米大斑病,抗玉米茎腐病和丝黑穗病,抗倒伏,活秆成熟,是 Reid 类群改良比较成功的一个自交系。

3.6 其它群的改良

四平院从四综 B 群第 3 轮(C3)CO191 细胞质中选育出 D375 自交系,用 D375 与 7922 组配育成四单 152 杂交种。

目前要选育出具有突破能力的新品种,必须选育出或引入新的优良自交系,选系的起点要高,还要选用新的玉米种质资源,扩大自交系的遗传基础,选系才能有所突破。

4 几点建议

“四字号”玉米杂交种之所以有所突破,能取得巨大成效,主要是应用 M14(门 14)类群、Lancaster 类群和旅大红骨子等,最近 Reid Yellow Dent 类群的利用呈上升趋势。

4.1 国外“78599”种质的利用与改良

最近全国各地育种单位都从国外玉米杂交种“78599”选系,丹东农科院选育 J599;沈阳农科院选育的沈 137 和沈 139;山东农科院选育的齐 318、齐 319;还有其它单位选育的 78599、599-1、599-2、599-20、K163、G59、599-141 等等。

经利用发现具有以下特点,凡用 78599 配的杂交组合,高抗玉米叶斑病、茎腐病,抗早衰、抗倒伏,叶片保绿度好,杂交种米质好。但还存在下列问题,配出的杂交种子粒较浅,在利用上还有很多困难,比如在制种上出现对温光反映敏感,在大旱的 2000 年出现雌雄不调等等。我省应加快这一种质的利用与改良,尽快选育出有突破性的新品种应用于生产。

4.2 热带、亚热带种质利用(导入)研究

从我国大面积应用玉米杂交种的种质基础分析中发现,主要集中在塘四平头、旅大红骨子、Lancaster、Reid yellow Dent 四大种质类群上。自 90 年代开始,玉米自交系的遗传基础日趋狭窄(瓶颈现象),我省要改变这种被动局面,关键是筛选、创造优异的玉米种质,丰富遗传类型,拓宽遗传基础。

热带、亚热带玉米长期处于低纬度地区,经过长期的自然和人工选择,形成了众多的种质宗族,原四平市农科院 1990 年从墨西哥引进的热带、亚热带高原种质,并与骨干自交系杂交,利用骨干自交系作为轮回亲本回交二次后自交,后代基本稳定,并开始测交,进行杂交种初比试验。1997 年又从南方几省引入一批热带、亚热带材料,经过观察筛选出几份好材料,又改良(导入)一批自交系。在北方直接导入比较困难,可通过海南(南繁)途径来完成,先组成“桥梁”材料,如亚热带交 51 $\times$ 330、交 51 $\times$ Mo17、交 51 $\times$ 7922,用这些中间材料,再来改良温带材料,就比较容易成功。

参考文献:

[1] 李维岳,等·吉林玉米[M]. 长春:吉林科学技术出版社,2000.

[2] 孙发明,等. 国外玉米种质资源在吉林的利用与贡献[J]. 玉米科学,1998,(3):35—38.

Analysis and Evaluation of Genetic Base of Sidan Series Maize Hybrids

SUN Fa-ming, LI Feng-ren, TAO Zhan-shan, SUN De-zhi, LI Li-chun

(Center of Crop Improvement for Northern Region, Jinong Hi-Tech·Inc., Gongzhuling 136100, China)

Abstract: The maize hybrids were analyzed that were bred in Siping Academy of Agricultural Sciences in Jilin province. The result showed that Tangsipingtou, Lancaster, Reid Yellow Dent and Luda-hongguzi are main genetic base of Sidan series maize hybrids. Firstly, the maize genetic base is Lancaster. The fourteen of thirty maize hybrids parents are Lancaster's and their derived inbred lines. Secondly, genetic base is Reid Yellow Dent. It is increasing and becoming important genetic materials. Recently, inbred lines improved from 78599 lines are being used in maize breeding. Maize hybrids of Sidan, Simi and Sizao played important role in China maize production and increased economic benefits.

Key words: Maize hybrid; Source of parents; Genetic base

(上接第 20 页)能有较大范围和较高水平的材料创新。我国加入 WTO 后,品种的选育逐渐商业化,种子的生产也逐渐产业化。因此,大豆生产需要源源不断推出新品种,才能满足生产需要。育种家必须放宽视野,利用和改良大量的遗传资源,创造各种类型的特异种质材料,才能加快我国的大豆育种进程。

4 按照加入 WTO 后的发展战略调整育种目标,改革研究体制

随着世界经济的发展和人民生活水平的提高,以及大豆加工业的兴起,应该调整原来以高产为首要目标的育种战略。在当前的形势下,应该突出品质,提高大豆的脂肪和蛋白质含量,同时加强特殊专用品种的选育,如缺失脂氧合酶、低亚麻酸等品种。在加强品质育种的同时,不能忽视抗病。因为大豆病害可使大豆减产 5%~80%,抗病是高产的保证,也是优质的前提。总之,我们要研究国内外市场的需要来制定育种目标,加强特用品种及优质有机绿色食品的研究,为国内外市场提供优质大豆产品。

技术创新是我国大豆生产持续发展的必备条件,但以往我国对农业的科技投入增长缓慢,影响了对基础材料的研究,加入 WTO 后,我国增加了对大豆的投入,我们要抓住这一机遇,改革育种体制,把育种研究纳入商业化轨道,增加育种研究的投入,扩大育种规模。同时要分出一部分科研力量重点从事种质资源的整理、改良和创新,以及一些其他基础性研究。要以品种选育为核心,把遗传育种、种质资源、种子技术及相关学科组装为统一整体,我国的大豆事业才能不断发展。

参考文献:

- [1] 盖均益,赵团结,等. 中国 1923~1995 年育成 651 个大豆品种的遗传基础[J]. 中国油料作物学报,1998,20(1):17—23.
- [2] 常汝镇,孙建英. 大豆遗传资源研究的进展[J]. 中国农学通报,1991,7(4):19—22.
- [3] 王连铮,王金陵. 大豆遗传育种学[M]. 北京:科学出版社,1992.
- [4] 王连铮. 关于大豆优质高产问题的研讨[J]. 大豆通报,2002,(1):21—24.
- [5] 彭宝,崔秀红,等. 从大豆育成品种的血缘组成谈骨干亲本的筛选与利用[J]. 大豆通报,1996,(2):12—13.