

[文章编号]1005-0906(2000)02-0015-03

我国玉米育种问题浅析及对策

田志国,张世煌,彭泽斌,白 丽

(中国农业科学院作物所,北京 100081)

[摘要] 本文分析了我国玉米育种现状,指出种质资源贫乏、研究经费短缺和体制障碍是我国玉米育种研究的三个限制因素。并提出依可持续发展战略调整育种目标,实施种质扩增计划,突破育种“瓶颈”以及改革管理体制,适应市场需求等相应对策。

[关键词] 玉米;种质;种质扩增;可持续发展

[中图分类号] S 513.032

[文献标识码] A

1 我国玉米品种的种质基础及发展潜力

我国生产上大面积使用的玉米杂交种的种质基础,基本上以塘四平头、旅大红骨、兰卡斯特(Lancaster)和瑞德黄马齿(Reid Yellow Dent)这4个类群为主。其组配方式为:塘四平头×Lancaster, Lancaster×旅大红骨,塘四平头×Reid Yellow Dent,旅大红骨×Reid Yellow Dent。据统计,1990年我国玉米生产上这四大种质占90%左右。1994年四大种质垄断的格局有所改变,但仍占80%左右。近几年来,随着美国PN种质和热带亚热带玉米种质的应用,新的种质类群和组配方式正在形成。

1995年全国有48.7%的玉米面积种植掖单13(12.4%)、丹玉13(10.3%)、中单2号(9.0%)、掖单2号(8.0%)、黄早4×Mo17(4.7%)和掖单12(4.7%)这6个杂交种。同时有60%以上的玉米面积依赖Mo17(21.2%)、掖478(12.8%)、黄早4(10%)、丹340(8.8%)和E28(7.9%)这5个骨干自交系。由此可见,玉米种质基础狭窄问题仍十分突出,解决这个问题的关键是调整玉米育种研究的攻关方向,实施种质扩增、改良与创新的发展战略。如果不能有效地扩增和改良玉米育种的种质基础,就选不出突破性的自交系,难以育成突破性的强优势组合。

对育种素材进行扩增、改良和创新,目的是提高育种材料的配合力水平,增强抗病虫、抗逆境和适应性能力,为选育新自交系和配制更高产的新组合奠定种质基础。80年代以来,育种家对玉米种质扩增、群体改良、外来种质尤其是热带亚热带种质的利用产生了浓厚兴趣。到90年代已经从外来群体或半外来群体以及PN种质中陆续选育出一批新的优良自交系和杂交种,拓宽了玉米品种的遗传基础,标志着我国玉米种质扩增和改良研究已经取得初步成效。

目前,我国科学家已经启动了一项覆盖全国的玉米种质扩增、改良和创新研究计划,形成了全国范围的接力改良协作网,预计到2002年第一阶段的计划完成以后,我国玉米育种的有效种质基础将从目前的3~4个种族扩增到7个以上。随着育种材料的扩增,育种工作者对杂种优势群和杂种优势模式的概念会有更深刻的理解,从而推动我国玉米育种研究进入一个新的发展阶段。

2 我国玉米育种存在的主要问题

近些年来新选育的自交系和杂交种虽然有很高的产量潜力,但是它的经济寿命短、推广面积较小。玉米杂交种的经济寿命基本取决于两个因素,一是后备品种的数量,二是品种的抗病性和适应性。新品种的经济寿命缩短,说明近年来育种研究较活跃,后备品种较多,但也暴露出新自交系和杂交种抗病性和适应性较差的弱点。到目前为止,还没有一个能取代Mo17和黄早4的新自交系。这反映出我国玉米育种研究体系中存在着一些缺陷,除种质资源

[收稿日期] 1999-11-08

[作者简介] 田志国(1967-),男,中国农科院作物所农艺师,从事玉米育种、外来种质导入、改良和玉米生物技术研究。

贫乏外,研究经费短缺和体制障碍也是重要的限制因素。

科研经费不足使基础种质研究明显受到削弱。而体制障碍则严重降低了科技投入的效率,大量的研究在低水平重复,各单位的育种规模都很小,而且育种研究与种子生产和技术推广脱节、种子子公司忽视商业育种对科研成果缺少投资热情;同时,国家级科研单位也没有足够的经费从事种质扩增、改良、创新和其它基础性研究。

3 实施种质扩增计划,突破育种“瓶颈”

种质基础狭窄已是限制我国玉米育种的首要问题,这就客观地要求我们把研究重点放在种质扩增、杂种优势群和杂种优势模式的研究、构建和改良上。这正是我们过去所忽视的研究领域。今后我们应加强以下几个方面的研究:

(1)系统地整理、筛选和改良地方种质资源。实践证明我国地方品种资源有很大的开发利用潜力。如:我国著名的自交系黄早 4、丹 340、E28 等都是从地方品种中选出的。全面系统地整理和改良利用地方种质资源是走出杂交育种及生产上种质资源“瓶颈”状态的必由之路。按现代育种的观点来看,许多地方种质都存在着这样或那样的问题,限制着它们的应用。因此必须在系统整理地方种质资源的基础上,分析我国地方种质的杂种优势群及其与国外优势群的关系;要在杂种优势理论的指导下改良地方种质,为育种研究提供有效的基础材料。

(2)引进外来种质。外来种质在我国玉米育种及杂交种生产上有着举足轻重的地位。如:著名的自交系 Mo17 是我国 70 年代引进的兰卡斯特(Lancaster)类群的典型自交系;478、5003、8112、铁 7922 以及近几年新选育的中自 01、中 451、P178、苏 37、齐 205、CA375 等都是从外来种质中筛选出来的,并已经组配了许多杂交种,如:中单 2 号(Mo17 × 自 330)、掖单 13(478 × 丹 340)、沈单 7 号(5003 × E28)、农大 60(5003 × 综 31)、掖单 4 号(8112 × 黄早 4)、中单 321(中 451 × 中自 01)、农大 108(178 × 黄 C)等。目前均已为生产作出或正在作出贡献,并有形成新的优势类群和杂种优势模式的趋势,如:Pn 种质群与塘四平头、旅大红骨等的优势模式正在试验中逐步形成。育种实践证明,引进外来种质,有利于提高我国玉米品种的生态适应性,克服目前玉米种质的

遗传脆弱性和杂种优势模式的局限性,对提高产量,增强抗性和改善品质等具有重要意义。

(3)在种质扩增的基础上,挖掘新的杂种优势群和杂种优势模式。这一研究对拓宽种质基础,克服玉米生产的遗传脆弱性,减少配制新组合的盲目性,提高育种效率都是至关重要的。国内外专家对玉米群体改良做了大量的工作,尤其“六五”、“七五”“八五”期间培育了很多玉米群体,但从中选育的优良自交系甚少,究其原因主要是忽视了群体的遗传基础。在美国的玉米群体改良研究中也有重方法而轻材料的类似现象。实践证明,没有种质扩增就谈不上改良,没有种质改良就不可能有较大范围和较高水平的材料创新。现代商业化育种和种子产业化发展需要的不是少数几个新自交系,而是要源源不断地推出新自交系和杂交种,才能满足生产的需要。为此,育种家必须放宽视野,利用和处理大量的遗传资源。划分杂种优势群就是对大量的种质资源按杂种优势进行遗传分类。扩增种质,合成群体、综合种或复合品种时应以杂种优势群为分类依据,这样才能提高种质扩增和改良的效率,并提高筛选二环节的成功机会。可以说,不尽快实施玉米种质扩增、改良和创新利用三个层次的种质资源研究,我国玉米种子产业的商业化体制转变就失去了技术依托。

4 按照可持续发展战略调整育种目标

随着生产水平提高,土地资源得到充分利用,化肥投入和种植密度明显增加,病虫害的威胁也日趋严重。近年来玉米的丝黑穗病、粗缩病毒病、弯孢菌属叶斑病、灰斑病、纹枯病、锈病等病害日渐严重,且有扩大的趋势,局部地区造成严重危害。虫害也是玉米生产中的“老大难”问题。从全国范围来估计,每年由病虫害造成的产量损失大约 5% ~ 15%。年度间产量波动受气候条件影响较大,大约有五分之一的年份玉米是减产的,原因主要是旱灾。如 1996 年风调雨顺玉米大丰收,而 1997 年因干旱导致严重减产,全国平均产量比上年度下降 15.7%,北方主产区各省则减产 20% ~ 32%。最近几年玉米品种的经济寿命缩短,更新速度加快,因此抗病性和抗逆性的改良成为玉米生产持续和稳定增长的首要目标。

由于育种的考核指标片面强调高产和高配合力,导致育种家选育的新自交系和杂交种越来越趋

向于晚熟,造成子粒灌浆后期遭遇低温(特别是在东北地区),收获时含水量过高,影响了玉米的商品质量。另外,片面强调抗病性也是诱导育种材料趋向于晚熟的原因之一。如果选育既早熟、又高产抗病的自交系和杂交种,无疑会大大增加育种难度,但这还是一个大有可为的研究方向。

5 改革研究体制,适应市场需求

技术创新是我国农业生产持续稳定发展的第一位原因,但最近十几年我国对农业的科技投入增长缓慢,一段时间甚至出现负增长。就玉米来说,应从改革体制入手,把育种研究纳入商业化轨道,激励公司增加对育种研究的投入,既促进了科学研究,又增强了公司的竞争实力。一大批研究机构应朝着商业化方向实现技术转移,或者与公司结合组建新的科技实体。另一方面少部分科研力量重点从事种质扩增、改良和材料方法研究,以及其他服务于全国的基础性研究、信息服务和高级人才培养等工作。但这部分研究的成果和产品必须社会化,并成为商业育种赖以生存和发展的技术后盾。

无论是公司的商业育种研究和政府行为的公益

科学研究活动,均应改革育种研究的技术方法与管理机制。现代商业育种,要求扩大育种规模;内部组织结构要以育种为核心,把遗传育种、种质资源、生理生化、植物保护、种子技术等各学科组装为统一体。还将普遍采用穿梭育种和多点鉴定技术,以提高育种技术水平和投资效率。这些技术方法的改革和内部结构的调整,都需要注入大量的资金。

[参 考 文 献]

- [1] 李竞雄. 玉米育种研究进展[M]. 科学出版社, 1992.
- [2] 曾三省. 中国玉米杂交种的种质基础[J]. 中国农业科学, 1990, 23(4): 1-9.
- [3] 吴景锋. 我国主要玉米杂交种种质基础评述[J]. 中国农业科学, 1983, (2): 1-8.
- [4] 彭泽斌. 我国玉米杂交育种现状的评析[J]. 作物杂志, 1998年增刊: 1-5.
- [5] 胡瑞法. 种子技术管理学概论[M]. 科学出版社, 1998. 239.
- [6] Michael L. Morris, Maize Seed Industries in Developing countries. USA, Lynne Rienner Publishers, Inc, and CIMMYT. 1998, 355-371.
- [7] A. R. Hallauer. Temperate Maize and Heterosis. In: The Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops. (Edited by J. G. Coors and S. Pandey), ASA, CSSA and SSSA, Madisou, Wisconsin, USA. 1999, 353-361.