

文章编号: 1005-0906(2006)01-0026-04

吉林省玉米育种概况及发展趋势

刘文国, 王绍萍, 焦仁海

(吉林省农业科学院玉米研究所, 吉林 公主岭 136100)

摘要: 吉林省是我国玉米的主要产区和重要的商品粮基地。近年来, 随着我国加入 WTO 各项承诺的指标逐步落实和建设东北老工业基地及中国农业科技东北创新中心的全面启动, 作为玉米产业重中之重的玉米育种工作面临着前所未有的机遇与挑战。因此, 全面了解吉林省玉米育种概况及未来的发展趋势十分必要。本文就吉林省玉米育种概况做简要回顾和总结, 并对未来的发展趋势进行分析和预测。

关键词: 玉米育种; 杂优模式; 吉林省

中图分类号: S513.03

文献标识码: A

General Situation and Development Tendency of Maize Breeding in Jilin Province

LIU Wen-guo, WANG Shao-ping, JIAO Ren-hai

(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Jilin province is the main maize production region and significant commercial food base of China. In the latest years, every promise made by our administration to WTO came to truth gradually, and construction of North-eastern Old Industrial Base and Agricultural Scientific Researches and Development Center in Northeast of China is going on smoothly. As the most important portion of the maize industry, maize breeding is facing with unexpected opportunity and challenge. Accordingly, comprehensively understanding the status and developing tendency of maize breeding in Jilin province is very essential. In this paper we reviewed and summarized briefly the general situation of maize breeding in Jilin province, as well as analyzed and predicted developing tendency in future.

Key words: Maize breeding; Heterosis model; Jilin province

吉林省位于世界三大玉米带之一, 是我国玉米总产量最多, 单产水平最高, 玉米人均占有量、商品量、出口量和外调量最多的玉米大省。2004 年吉林省玉米播种面积 291.5 万 hm^2 , 高于 2003 年的 286.5 万 hm^2 。玉米总产量为 1 810 万 t, 比 2003 年增长 12.1%。约占全国玉米总产量的 15%。

随着我国加入 WTO 各项承诺的指标逐步落实和建设东北老工业基地及中国农业科技东北创新中心的全面启动, 作为玉米产业重中之重的玉米育种工作面临着前所未有的机遇与挑战。因此, 全面了解吉林省玉米育种概况及未来的发展趋势十分必要。

1 吉林省玉米育种概况

1.1 吉林省玉米育种现状及主要特点

1.1.1 国有科研院所育种实力雄厚, 优良品种数量多, 推广面积大

(1) 杂交种选育。1979 ~ 2005 年初, 吉林省共审(认)定 302 个玉米杂交种, 其中 245 个为本省自育, 占 81.1%。吉单 101、四单 8、吉单 159、吉单 209、吉单 180、四密 25、本育 9、丹玉 13、(新)铁单 10 等玉米品种对吉林省粮食生产起到了重要作用。目前, 以吉林省农科院为主的国有科研单位选育的杂交种推广面积仍占绝对优势。2002 年在吉林省播种面积前 6 位的品种有 5 个是吉林省农科院选育, 并占据前 4 位。近年国内利用 78599 以及其它含有热带种质自交系选育的杂交种在产量、品质和抗逆性方面均有新的突破, 推广应用面积迅速上升, 如: 豫玉 22、农大 3138、丹玉 29、吉单 29、吉单 198、吉单 27 和吉饲 9 等。

(2) 主要杂交优势模式。90 年代至今, 本省生产

收稿日期: 2005-03-30; 修回日期: 2005-08-10

作者简介: 刘文国(1971-), 男, 助研, 从事玉米遗传育种研究。

Tel: 0434-6156952 13125835435

E-mail: liuwenguo168@163.com

上应用面积较大品种的杂优模式见表 1。近年,利用 P 群组成的新杂优模式见表 2。

表 1 吉林省近年推广面积较大的品种杂优模式及代表品种

杂交优势模式	代表品种	组 合
塘四平头群 × Mo17 亚群	吉单 180	吉 853 × Mo17
	四单 19	444 × Mo17
改良 Reid 群 × 塘四平头群	吉单 209	8902 × 吉 853
	吉单 260(通吉 100)	C8605-2 × 吉 853
改良 Reid 群 × 旅大红骨群	四密 21	4112 × 340
	新铁 10	C8605-2 × 340
改良 Reid 群 × Mo17 亚群	本育 9	7884-7 th × Mo17
	吉引 704	Mo17 × B73
Mo17 亚群 × 旅大红骨群	吉单 159	吉 846 × 340
	丹玉 13	Mo17 th × E28

表 2 吉林省近年应用 P 类群杂优模式及代表品种

杂交优势模式	代表品种	组 合
旅大红骨群 × P 群	丹玉 29	丹 988 × 5026
	吉单 29	四 -273 × 599-20
Lancaster 群 × P 群	吉单 198	D185 × D183
	吉单 196	四 -495 × 599-20
综合种选 × P 群	豫玉 22	综 3 × 87-1
	农大 3138	综 31 × P138
改良 Reid 群 × P 群	吉饲 9	四 -9805 × 599-20

(3)自交系的选育。80 年代中期以前,本省应用种质以英、门、曲、铁、吉 63 为主。其中英粒子和铁岭黄马牙是吉林省地方品种,M14、Oh43 引自美国,Oh43 含有 50%的 Lancaster 血缘,吉 63 选自吉双 1 号。80 年代后期以来,本省育成一批自交系,在配合力、自身产量、综合抗性方面均有较大提高,如 444、吉 853、四-4112、吉 1037、吉 8902 和吉 846 等,其种质来源以改良 Reid、塘四平头、Lancaster、旅大红骨为主。

近年来,利用 78599 等热带、亚热带种质改良创新了一批玉米自交系,如 D-183、四-144、吉 1037、吉 V022 和吉 8505 等,并组配了一批优良品种应用于生产,取得较好的经济效益。

1.1.2 育种机构发展迅速,品种竞争激烈

(1)育种机构大量涌现,与国有科研院所共同发展。近年,民营公司、个体私有研究所及国外(合)投资公司纷纷涉足玉米育种领域。据不完全统计,仅东北三省此类机构就有 200 家以上。2004 年参加吉林省区试的引、育单位(个人)已超过 100 个,并有逐年增加的趋势。2003 ~ 2005 年吉林省共审(认)定玉米新品种 114 个,其中非国有育种机构选育的品种达 51 个,占 44.7%。虽然目前在吉林省玉米生产上国有科研单位选育的品种无论在数量还是在播种面积上均占绝对优势,但从近年品种审定数量看,其它育种机构已步入与国有科研院所共同发展阶

段。可以预见,未来本领域品种竞争会更加激烈,商业气息更加浓厚。

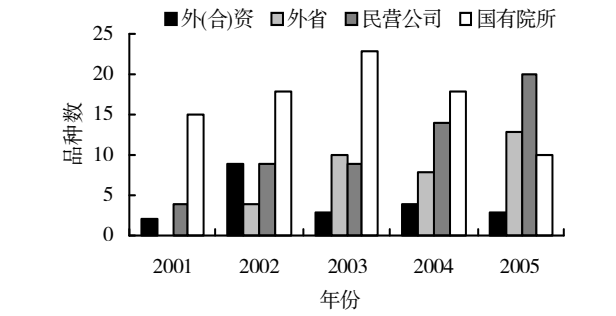


图 1 2001 ~ 2005 年吉林省审(认)定品种数量

(2)传统育种区划界限模糊,跨区育种互有交叉。育种机构已不再局限于本区域研究,而纷纷在异地建立育种试验站(点)。如:山东登海、北京德农等多家种业已在各地建立多个试验站进行品种鉴定和选育工作,吉林省农科院也在东北三省和黄淮海地区建立多个育种站。

1.1.3 吉林省内生产应用新品种更新速度快

新品种更新速度快体现了育种水平的不断提高,新品种审定和超前开发推广力度的加大,品种的快速更新使得真正优良品种有了更加广阔的发展平台。目前,新育成的品种在生产应用的黄金时期一般是 2 ~ 3 年左右,之后很快就被其它新品种所取代。

1.1.4 杂交种推广形式多样化

育种机构都加大了对新品种的开发力度,推广开发形式向自主开发与品种权有偿转让、合作开发、品种入股、意向选育等多种形式相结合的方向转变。

1.1.5 种子管理政策对路

吉林省种子管理部门 2001 年出台了预试 1 年,区试 2 年,同时进行生产试验的政策,加快了品种审定和推广步伐。2003 年预试、2004 年区试执行了统一编号形式参试,并在区试主要熟期组数据统计时进行极值处理等一系列举措,使新品种竞争做到公平、公正和公开,最大限度保护了育种者的利益。

1.1.6 新品种保护力度加大,意识增强

(1)国家植物新品种保护数量多,比重大。国家植物新品种保护条例发布并实施,体现了国家和全社会对育种家和育种材料知识产权的保护和尊重,同时也增强了业内的法治意识和保护意识。至 2003 年 5 月,全国共有 292 份玉米新品种、107 份自交系申请了保护,仅吉林省就有 59 份杂交种和 24 份自

交系申请了保护,分别占 20.2%和 22.4%。

(2)省区试指纹图谱备案,纠纷有据可依。2004 年参试所有品种都进行 DNA 指纹图谱备案,并作为解决纠纷的主要依据。体现了对知识产权的保护和育种材料重要价值的认同,保证了新品种竞争的正常有序进行和玉米育种产业的可持续发展。

1.2 吉林省玉米育种存在的主要问题

1.2.1 育种目标和手段应用与发达国家存在较大差距

(1)品种耐密性差距。美国玉米主产区种植密度已达 7 万株/hm² 以上。本省生产上种植密度一般为 4.0 万~4.5 万株/hm²,耐密品种也不超过 6 万株/hm²。

(2)商品品质与整齐度差距。美国商品玉米子粒含水量、容重、穗位整齐度及秸秆强度等性状均优于我国。商品玉米品质差一直是困扰吉林省玉米经济的“瓶颈”。

(3)优质专用品种差距。美国的育种目标在 20 年前就已转向专用与特用性,我国起步较晚,本省在饲料工业和食品加工方面对优质高产专用品种需求缺口较大。

(4)育种手段应用差距。分子标记技术已广泛用于欧美遗传育种研究。本省在玉米分子育种方面相继开展了花培育种、DNA 分子标记技术应用及抗虫转基因玉米研究,取得了一定的成就,但是玉米分子育种手段与具有优势的常规育种紧密结合和应用还有很多工作需要去做。

1.2.2 基础材料匮乏,遗传基础狭窄,研究薄弱

种质资源狭窄是当前玉米育种徘徊不前的主要因素。在公益、半公益育种的体制下,育种单位之间的材料交换较多。随着商业化育种深入发展,材料交换几乎停滞,这就使得本来已经狭窄的种质基础更难拓展。另外,由于种质改良、创新研究工作属于基础研究,投入较大,多数科研单位不愿开展此项研究。经费不足和开展的滞后性,削弱了种质改良、创新研究工作的基础,阻碍了杂交种优势潜力、抗逆性的突破性进展步伐。随着商业化育种程度进一步提高,基础材料匮乏,遗传基础狭窄将严重地制约玉米育种业的发展。

1.2.3 气候、土壤环境逐年恶化,品种抗逆性不足

温室效应的逐年加剧和农民急功近利的掠夺式种植导致土壤板结、盐渍化加重,春旱、夏旱、秋旱频繁发生,玉米栽培环境日益恶化。1997 年本省有近 20 万 hm² 玉米因为旱灾,几乎绝收。2004 年吉林省西部地区又出现了百年一遇的旱灾。近几年,吉林省玉米丝黑穗病和玉米螟等病虫害日趋严重,

自然条件的恶化对品种抗旱、耐瘠薄、抗病抗虫和适应性都提出新的要求。

1.2.4 优质专用品种推广力度较差,加工企业与育种单位及农户衔接不良

在吉林省育种工作者的努力下,虽然已有多个优质专用型品种通过各级审定,如:吉油 1、吉油 199、吉饲 8、吉饲 9、吉单 4011、吉单 79、吉单 505 等。但是,受体制、市场和农民接受能力的限制,企业与育种单位和种植户的沟通还存在着一定的障碍,进而使多数优质专用品种没有得到更广泛的推广种植。

1.2.5 片面追求高产,导致越区种植现象普遍

片面追求高产,越区种植晚熟品种的现象一直存在并有越来越重的趋势。在商家的错误诱导和侥幸心理的驱使下,盲目种植不能安全成熟的越区品种,在极大损害农民利益的同时也带来了区域种植品种多、混、杂现象的发生,进而造成商品粮整体品质下降,降低了国际市场竞争能力的严重后果。

1.2.6 受传统耕作方式的影响,多数农民认知能力差,新品种潜力难以发挥

本省农民对新品种和新技术的热情很高,但限于本身素质,对新技术的应用受传统耕作方式的影响较深。如:在生产实际中,对耐密品种四密 25 的种植远没有达到要求的 6.5 万株/hm²,最高密度仅达到 5.5 万株/hm²,导致不能充分发挥其高耐密性的增产潜力。

1.2.7 极少数个体、私营公司育种水平较低,商业投机行为严重

极少数个体、私营公司科研育种规模小,起步晚,基础差,资金、科研人员素质难以保障,在经济利益驱动下,出现窃取育种材料、私繁乱制等侵犯其它育种机构合法权益的行为,严重扰乱了正常的育种秩序。

2 吉林省玉米育种发展趋势

2.1 育种目标和应用手段与发达国家接轨

2.1.1 高耐密型玉米新品种的选育与研究

高耐密品种种植是美国 30 年来玉米大幅度增产最关键措施之一。本省与美国黄金玉米带具有相同的地理纬度,加大耐密自交系的选择压力,选育优质、高产、高耐密的玉米杂交种,是未来本省乃至我国玉米育种的重要方向。

2.1.2 注重杂交种低水分和商品品质与整齐度的选择

应以遗传改良为主要手段,加大子粒含水量、容重、穗位整齐度及秸秆强度等性状的选择强度,

选育生育后期脱水快、收获水分含量低和商品品质优良的品种是解决东北“水苞米”,整体提升商品玉米品质的经济有效途径。

2.1.3 优质专用品种选育

选育优质、多抗、适应性强的专用品种,提高玉米的商品价值和深加工利用价值。重点加强高油、高淀粉、糯质、青贮和粮饲兼用品种的选育,促进畜牧业的发展,解决粮食转化难和卖粮难的问题,实现过腹转化增值,形成良性循环。

2.1.4 利用生物技术与常规育种技术相结合选育新品种

利用分子标记及相关生物技术与常规育种技术紧密结合的手段选育新品种,进一步克服物种间的生殖隔离,导入异种的有利基因,更有效地改变和提高玉米的种性,实现玉米育种的新突破。

2.1.5 综合效应值高的“超级玉米”选育

玉米是少有的 C_4 植物,其光合效率高,因此增产潜力高于其它作物。根据目前我国玉米生产需要和玉米育种发展现状和趋势,赵久然认为大力发展“超级玉米”的选育及推广工作势在必行。“超级玉米”的主要指标有:①超高产。公顷产 15 000 kg 或比对照增产 20%。②品质优。达到国标二级以上指标,容重 ≥ 685 g/L,粗蛋白 $\geq 9.0\%$,水分 $\leq 14.0\%$,不完善粒 $\leq 5.0\%$,其中生霉粒 $\leq 2.0\%$ 。③广适性。在我国玉米的主产区都有很好的适应性,实际年种植面积 200 万 hm^2 。④多抗。对 5 种以上主要病害达到中抗,抗 3 种虫害,抗倒伏,耐密植和阴雨寡照,抗旱耐肥水。⑤易制种。制种产量在 7 500 kg/hm^2 ,花期相配,易操作。

2.2 加大基础研究力度,改变遗传基础狭窄和基础材料匮乏的局面

加强国际、国内合作,加大玉米种质资源的搜集、鉴定筛选、创新利用力度,深挖本省地方种质多抗、优质和丰产潜力,同时注重与外来种质的融合,培育新优势群体和自交系,以期改良吉林省玉米种质,服务于杂交种选育。重视对异域的外来、半外来种质研究,运用遗传育种与分子技术相结合的手段,选育新的自交系,加速育种进程,推动我国玉米育种向抗逆境、超高产和专用化方向发展。

2.3 全面提升玉米新品种适应性及抗逆性

应在多环境下进一步增大选择压力,利用异地区位和环境优势,重点加强抗旱、耐寒、耐瘠薄和高营养、高光能利用率品种及自交系的筛选,在丝黑穗、叶斑病、茎腐病和玉米螟虫高发地区鉴定、筛选高抗材料,全面提升新品种的适应性和抗逆性。

2.4 加强杂种优势群和杂种优势模式的研究和利用

90 年代至今,本省杂种优势群以塘四平头、Lancaster、旅大红骨、改良 Reid 四大主导系统为主。杂优模式冷凉地区以塘四平头 $\times$ Mo17 亚群为主,代表组合是四单 19 和吉单 180;温热地区以 Mo17 亚群 $\times$ 旅大红骨为主,代表组合是丹玉 13。近年,P 群种质已成为新优势群并与上述主导系统有较强杂种优势,利用旅大红骨 $\times$ P 群、Lancaster $\times$ P 群、改良 Reid $\times$ P 群杂优模式选育的杂交种已通过省级审定,综合种选 $\times$ P 群的杂优模式组配的杂交种,如豫玉 22、农大 3138 在本省乃至全国大面积推广。2004 年,豫玉 22 在吉林省年推广面积排名第 1 位。不难看出,在未来的一段时期,含 P 群的杂优模式可能成为本省玉米育种的主导模式。因此,应充分重视对此类群重要地位和发展趋势的研究。在注意对 P 群与其它种质融合及重组利用同时,应重点加强其株型、粒深和熟期等不良性状的改良。

2.5 政策法规的进一步完善,商业育种成熟,品种竞争激烈而有序

目前,本省育种机构存在的问题已受到政府部门重视。可以预见,相关政策法规的进一步完善,加之市场经济杠杆的作用,会使竞争中的违法和不规范操作得到有效遏制,商业育种将走向更加成熟和健康,玉米新品种竞争在有序的前提下也将更加激烈。

参考文献:

- [1] 赵久然. 超级玉米指标及选育模式[J]. 玉米科学, 2005, 13(1): 3-4, 9.
- [2] 张志军, 刘文国, 张建新, 等. 吉林省耐密型玉米育种现状及选育途径初探[J]. 玉米科学, 2004, 12(2): 34-36, 41.
- [3] 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. 109-118.
- [4] 王懿波, 王振华, 陆利行, 等. 中国玉米种质基础、杂种优势群划分与杂优模式研究[J]. 玉米科学, 1998, 6(1): 9-13, 28.
- [5] 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.
- [6] 郭海鳌, 王玉杰, 盖儒学, 等. 吉林省玉米种质类群分析及其扩增与改良[J]. 作物杂志, 1998, (增刊): 55-59.
- [7] 焦仁海, 李凤任, 孙发明, 等. 吉林省主要玉米杂交种系谱分析[J]. 吉林农业科学, 1999, 24(1): 32-35.
- [8] 刘兴武, 郭海鳌, 李立春. 东北春玉米育种现状、问题及发展对策[J]. 吉林农业科学, 2002, 27(5): 20-23.
- [9] 刘纪麟. 玉米育种学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001. 155-165, 183-188.
- [10] 徐艳荣, 孙志超, 马英杰, 等. Reid 类群在吉林省玉米育种和生产中的应用[J]. 吉林农业科学, 2001, 26(1).
- [11] 潘丽艳, 林 红, 郭海鳌, 等. 优良早熟自交系四-428 的选育与利用[J]. 玉米科学, 2005, 13(增刊): 84-85.