

美国玉米杂优模式在新疆的应用与改良

程 杰

李树成 严公丁 徐明忠

(新疆农科院粮作所, 乌鲁木齐 830000)

(新疆种子管理总站)

The Use and Improvement of Maize Heterosis Model from American in Xinjiang

Cheng Jie

(Research Institute of Grain Xinjiang Academy of Agric Urumuqi 830000)

Abstract: This paper discussed the use and improvement of maize heterosis from American in Xinjiang China. Maize Single cross B73 × Mo17 made yield champion while on 73.58 ha on state farms in Xinjiang average yield totaled 16t/ha of dry grain. We improved hybrid B73 × Mo17.

Key words: Maize; Model of heterosis Breeding; Use; Improvement.

摘 要 本文论述美国玉米杂优模式在中国新疆应用与改良。单交种 B73 × Mo17 在 73.58 hm² 面积上, 创造平均单产 16 t/hm² 高产记录。我们对单交种 B73 × Mo17 进行了改良。

关键词 玉米 杂优模式 应用 改良

美国玉米杂优模式在美洲和欧洲玉米生产应用广泛, 在中国是否有推广应用价值, 国内玉米育种界有不同看法。1979 年我们开始做引种试验, 1982 年购买了 SC 704 专利。它是瑞德黄马齿 × 兰卡斯特杂优模式典型代表。生产实践证明, 美国玉米杂优模式在新疆有广泛增产作用, 深受种子公司和农民欢迎。

1 美国玉米杂优模式形成与特点

为了纪念近百年来, 依靠科学技术进步、改变人类生活方式的大事。美国《科学》杂志 1984 年 11 月号专辑登载 20 篇论文。其中“杂种活力和优势”一文, 专门介绍了 1904 年在纽约冷泉港从事玉米育种试验的情况。在 20 年代初, 美国玉米杂种优势的理论和应用方案基本形成^[1]。经过多年研究总结出“瑞德黄马齿 × 兰卡斯特是美国玉米带杂种优势的模式。在 1980 年美国玉米大田制种中, 瑞德黄马齿和兰卡斯特血缘的自交系占 80%, 其它种质占 18.4%^[2]。

瑞德马齿 × 兰卡斯特的典型代表是 B73 × Mo17, 它是美国玉米带主栽品种。其中 B73 来源于 BSSS 群体, 是 1972 年由依阿华州立大学发放。Mo17 来源于二环系 187-2 × C103。单交种 B73 × Mo17 从 70 年代开始在美国大面积种植。目前仍然很盛行, 它的特点是株型紧凑、耐

密植、对氮肥的接纳能力强、抗倒伏、能截取较多的光辐射、提高群体同化率,减少空秆。果穗大、粒型长、穗轴细,具有高产稳产抗病特点。综上所述,B73 × Mo17 是现代玉米育种的杰作。

2 美国玉米杂优模式在世界各国应用

单交种 B73 × Mo17 主要种植在美国玉米带高产区。美国玉米单产从 1960 年 3 427.5 kg/hm² 提高到 1992 年 8 247 kg/hm²。美国农学家在总结增产原因时认为,除了施用化肥和增加密度因素之外,培育新品种的增产作用将达到 60%。推广杂交种 B73 × Mo17 是重要增产因素之一。

单交种 B73 × Mo17 在意大利种植面积占总面积 75%。该杂交种大幅度提高了意大利玉米产量。而且适应机械化收获,深受农户欢迎。在德国和法国因气温低,B73 × Mo17 不能成熟。育种家把 B73 和 Mo17 改良成早熟衍生系。但基本血缘关系和杂优模式未改变,改良后仍有十分显著的增产效果。

单交种 B73 × Mo17 在南斯拉夫和克罗地亚大面积种植,每年向亚洲、非洲和欧洲出售大量 B73 × Mo17 种子。通过谈判出售 B73 × Mo17 专利,赚取了大量的外汇。南斯拉夫泽蒙玉米所将 B73 × Mo17 命名为 SC704,将 B73 改名为 ZPL773、Mo17 命名为 ZPL717。泽蒙玉米研究所将 B73 × Mo17 进行改良,将改良后 B73 × Mo17 命名为 ZPSC677。经试种观察,我们发现 ZPSC677 克服了 B73 × Mo17 后期叶片早衰子粒灌浆不足的缺点,提高了千粒重、叶片持绿期延长,株型更紧凑。ZPSC677 产量高于 B73 × Mo17。泽蒙玉米研究所愿意出售 ZPSC677 专利。

SC704 在我国吉林省大面积种植产量达 11 000 kg/hm²,生育期 131 d 左右,可在水肥条件较好的地区种植。株高 251 cm、穗位高 80 cm、果穗长筒形、14~16 行、百粒重 33.4 g。高抗丝黑穗病,抗大斑病和玉米螟。种植密度 5.5~6.0 万株/hm²,喜肥水、施肥可略多。

3 美国玉米杂优模式在新疆应用与改良

1982 年我国购买了 SC704 专利,它的血缘关系 B73 × Mo17。在新疆大面积种植后,使春播玉米产量大幅度提高,创造了许多高产记录。其中最具有代表性是田栓才(1988)报道,在准噶尔盆地西南缘奎屯市郊 73.58 hm² 的面积,获平均单产 16 t/hm² 的产量。其中 7.25 hm² 获得平均 16.48 t/hm² 的高产记录^[3]。

通过引进 SC704 使许多育种者对美国玉米杂优模式的高产和稳产性有了深刻的认识。新疆农垦科学院从 1984 年开始研究 SC704 三系配套,母本 ESB73 从河南农业大学引进。对父本 ZPL717 采用综合转育方法进行改良。用转育成的 ZPL717R 与 ESB73 组配单交种,经多年多点测定,恢复率达 95% 以上。实现了不育化制种,克服了 SC704 抗旱和抗螟性差的缺点。把原来父母本分三期播种改为一次同期播种。新疆农垦科学院已将普通型 SC704 转育成 o2 同型系,提高了子粒中赖氨酸含量^[5]。

为了在育种上有所突破,有些育种者进行大胆探索,即选用 SC704 父本 ZPL717 或母本 ZPL773 与其它自交系配制组合。例如 ZPL773 × 202 和黄早 4 × ZPL773 均通过区域试验,审定后命名为新玉 7 号和新玉 8 号^[4]。这两个品种同过去推广品种相比产量和其它性状有一定进步。但是同 SC704 相比,其产量和抗病性有较大差距。在市场经济条件下,无法同 SC704 进行竞争。

4 SC704 在今后种子市场中的定位

1982 年 SC704 引进新疆至今已有 13 年了。SC704 亲本已有不同程度的混杂退化,造成杂

交优势不断下降。在 SC704 的大田生产中,植株高矮不整齐、株高和穗位高不断升高,产量已由原来的 $14.25 \sim 16.5 \text{ t/hm}^2$ 下降到 $10.5 \sim 12 \text{ t/hm}^2$ 。虽然 SC704 有退化现象,但是它具有很好的稳产性。1997 年新疆昌吉州地区的 SC704 生产田中产量高达 $14.25 \sim 15 \text{ t/hm}^2$ 。SC704 现在仍然深受农民欢迎。在未来 5~10 年中 SC704 在新疆仍然是最重要高产品种,其它品种无法取代。目前提纯 SC704 父母本工作十分迫切,是一条投资少效益高的科研途径。世界许多发达国家都有改进 B73 × Mo17 的成功范例。

新疆农垦科学院的改良 SC704 在市场上占有一定份额,改良后各种性状更加优良。产量可稳定在 $12 \sim 16 \text{ t/hm}^2$ 的水平上,深受农民欢迎。改良 SC704 父母同期播种,克服了 SC704 分期播种的缺点。使大田制种更加方便和安全,有效地提高了杂交率。新疆农垦科学院的改良 SC704 的播种面积逐年上升,发展前景看好。改良 SC704 的成功说明,引进国外技术结合本地实际情况,走吸收改进消化创新的育种道路是十分正确的。这是成功之路值得新疆玉米育种者借鉴。

参 考 文 献

- 1 李竞雄. 综论玉米育种——从起步到爬坡望登攀. 玉米科学, 1992, 创刊号: 1-5
- 2 A·R 哈洛威. 玉米轮回选择的理论与实践. 1989, (5): 10-11
- 3 程 杰. 依阿华坚秆群体(BSSS)在新疆玉米育种中的应用. 作物品种资源, 1995, (3): 45-46
- 4 程 杰. 南斯拉夫玉米自交系在新疆的利用. 作物品种资源, 1993, (4): 38-39
- 5 程 杰. 南斯拉夫玉米种质的改良和利用. 玉米遗传育种——第二届全国中青年玉米遗传育种研讨会论文集