DOI:10.15933/j.cnki.1004-3268.2009.09.026

郑单系列玉米品种对我国玉米育种和生产的推动效应分析

铁双贵，齐建双，孙建军，朱 卫红，王延召，卢彩霞，孙若楠，王彦玲
（河南省农业科学院 粮食作物研究所，河南 郑州 450002）

摘要：阐述了郑单 958 等4 个对我国玉米产业发展有较大影响的郑单系列玉米品种选育的过程，分析了郑单系列玉米品种对我国玉米育种和生产的推动效应，并对今后郑单系列玉米品种的发展进行了探讨。

关键词：郑单系列玉米品种；育种；生产；推动效应
中图分类号：S513　　文献标识码：A　　文章编号：1004-3268(2009)09-0046-04

The Driving Effect of Zhengdan Maize Varieties to Chinese Maize Breeding and Production

TIE Shuang-gui, QI Jian-shuang, SUN Jian-jun, ZHU Wei-hong, WANG Yan-zhao, LU Cai-xia, SUN Ruo-nan, WANG Yan-ling
(The Cereal Crops Institute, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: The role of maize varieties is more and more important for improving yield. Henan Academy of Agricultural Sciences had released 41 maize varieties, of which 19 were approved by National Crop Variety Approval Committee. The breeding processes of four Zhengdan varieties, which had great effect on Chinese maize industrial development, were expounded. The driving effect of Zhengdan series maize varieties to Chinese maize breeding and production were analysed and their prospects ahead were discussed.

Key words: Zhengdan maize varieties; Breeding; Production; Driving effect

玉米是我国重要的粮食、饲料及工业原料作物，种植面积和总产仅次于美国，在国民经济中具有举足轻重的战略地位。2008 年我国玉米种植面积达到 0.28 亿 hm^2，根据国家粮食战略工程规划纲要，到 2020 年我国粮食生产需增 500 亿 kg，玉米生产需要增加400 亿 kg，河南省粮食需要增产 150 亿 kg，玉米生产需要增加100 亿 kg，玉米生产在维系国家粮食安全方面具有至关重要的作用。河南省作为玉米生产大省，处于黄淮海专用玉米优势产业带的核心区域，在我国玉米生产中具有举足轻重的地位。近年来种植面积不断扩大，2008 年已达 280 万 hm^2，总产达1650 万 t 左右，占全国玉米总播种面积和总产量的10%以上。

玉米新品种选育与推广是支撑玉米生产的核心技术。建国以来，经过多次玉米品种的更新换代，从农家种、双交种、综合种到单交种，每次品种换代都显著促进了玉米育种技术进步和生产发展。河南省农业科学院2000 年选育出的郑单 958 具有世界先进水平，为稳定提高我国玉米产量发挥着巨大的作用。在今后若干年内，由于化肥用量的逐渐饱和，品种改良优势将发挥更大的作用。河南省农科院选育出的郑单系列玉米品种，在我国玉米产区种植覆盖率位居第1 位，对我国玉米育种和生产产生了巨大推动效应。分析目前我国玉米育种存在的困难和瓶颈，对我国玉米育种和生产具有重要借鉴意义。

1　我国玉米育种的瓶颈和困难

我国玉米育种存在如下主要问题：(1)玉米超级新品种选育进展缓慢。我国进入“十一五”以来，通过审定的品种数量较多，也有一些推广面积较大的品

收稿日期：2009-06-10
作者简介：铁双贵(1960-)，男，河南安阳人，研究员，博士，主要从事玉米育种工作。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

种，但总体上突破性品种数量还十分有限，以超高产为主要目标的超级玉米新品种选育研究滞后于生产发展的需要。(2)现有玉米种质遗传基础狭窄。对主要玉米重要性状关键基因的聚合和利用研究滞后，导致突破性种质资源匮乏。例如，目前急需耐密(每公顷75 000 株以上)种质资源，仅有公认郑 58 等极为稀少的种质材料；随着我国优良品种的大面积应用，地方特色资源正迅速消失；缺乏自然资源高效利用率、抗灾能力强、适应机械化作业的新种质。(3)专用型新品种选育工作基础还较薄弱。品种选育方向与加工要求结合不够紧密，育成品种尚不能满足农业生产、工业加工、国内外市场的需要。在品质、产量、适应性方面有待进一步提高。(4)现代育种技术还不够普及，绝大多数育种单位仍以常规育种技术为主。存在着效率低，盲目性大等缺陷，把常规育种技术与生物技术有机结合，创建主要玉米分子育种技术体系，是提升育种技术水平的关键。

2 河南省农科院玉米育种发展历程

河南省农科院玉米育种发展经历了“探索－进步－提高－超越”的发展过程。2000 年选育出的郑单958，从 2004 年至今一直是我国播种面积最大的农作物品种，在育种和生产中的主体地位难以撼动。从1953 年开始在全省范围内进行玉米农家品种的征集，还收集到一批来自美国的自交系，1956 年建立了玉米原始材料圃，开展了品种的保存和利用研究。50 多年来，玉米育种研究工作取得了较大的成绩。截至2008 年，河南省农科院选育的郑单系列玉米品种共有 41 个，其中国审品种 19 个。这些品种对河南省玉米产业的发展均有不同程度的贡献，其中选育的郑单 2 号、郑单 14 号、郑单 958 等均成为全国性主栽品种，推动了我国玉米品种的更新换代，为我国玉米增产稳产做出了较大的贡献。特别是紧凑耐密型玉米新品种郑单 958 的选育，具有国际先进水平，在我国玉米育种史上具有划时代意义，引领了我国玉米育种和生产的发展方向，支撑了玉米产业的快速发展，为我国玉米生产技术进步做出了突出贡献。

从 2000 年以来，根据我国农业种植结构调整的需要，河南省农科院粮食作物所开展特用玉米新品种选育研究工作，新育成一批国家和省审定品种，选育出的高淀粉、甜、糯、青贮、高赖氨酸等玉米新品种均填补了河南省玉米育种的空白，实现了河南省玉米生产品种类型的多样化，为提高河南省农产品的竞争能力，为农民增收和农业发展发挥了积极作用。

3 郑单系列玉米品种的选育

3.1 郑单 2 号

1969 年，以塘四平头为母本，获白为父本杂交选育而成，该品种具有高产，抗病毒病，耐大小叶斑病，双穗率高，结实性强，抗倒，适应性广，不仅适宜河南省种植，而且在山东、河北、四川、江苏、陕西、安徽等省试验示范显著增产(表 1)，在新疆、甘肃、宁夏、内蒙、山西、北京、天津、上海、浙江、湖北、湖南、广西、云南等省、市试种，也较当地对照种增产，很快成为全国五大玉米优良品种之一，在 10 多个省、市大面积推广应用，1978 年荣获全国科技大会奖。

表 **1** 郑单系列 **4** 个玉米品种在河南省、国家玉米区试、生产试验中的产量表现

品种名称	试验年份	试验类别	产量(kg/hm^2)	对照品种	比对照增产(%)	位次	获奖情况
郑单 2 号	1973	河南省夏玉米联合区域试验	5910.0	新单一号	24.3	1	全国科技大会奖
	1974－1975	全国北方夏玉米区域试验中熟组	5763.0	新单一号	42.6	1	
郑单 90-1	1990－1991	河南省区试	7942.5		14.9	1	国家科技进步三等奖
	1993	全国北方夏玉米中熟组	7684.5	掖单 2 号	15.7	3	
郑单 14 号	1993－1994	河南省玉米区试	8157.0	沈单 7 号	17.6	1	国家科技进步二等奖
	1994－1995	全国夏玉米区试	6753.0	掖单 13 号	12.4	1	
郑单 958	1998	国家黄淮海区试	8659.5	掖单 19	28.0**	1	国家科技进步一等奖
	1999	国家黄淮海区试	8758.5	掖单 19	15.5**	1	
	1999	河南省生产试验	9453.0	豫玉 23 号	15.2**	1	
	1999	国家黄淮海生产试验	8806.5	各省对照种	7.1～15**	1	

3.2 郑单 90-1(豫玉 11 号)

1986 年以外引系 8112 为母本，自选系 360 选为父本杂交育成，具有竖叶大穗、高产优质、多抗、适应性广等特点，国家和省区试中表现突出(表 1)。在河南省夏播示范中产量达 13 500kg/hm^2。1994 年和 1996 年分别通过河南省和国家品审会审定，荣获国家科技进步三等奖。

3.3 郑单 14 号(豫玉 18 号)

1989 年冬以 478 优为母本，旅大红骨群自选系郑 22 为父本杂交选育而成。具有竖叶大穗、高产、优质、多抗、适应性广等特性，在安徽、宁夏、甘肃、浙江省区试和生产试验及全国 20 多个省试验示范中均增产显著，居第 1、2 位，国家和省区试中表现突出(表 1)。1996 年通过河南省审定，1998 年通过国家

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

审定，并相继通过了安徽、宁夏、甘肃、浙江审定。荣获国家科技进步二等奖。

3.4 超级玉米品种郑单 958

1996 年春，以自选系郑 58 为母本、外引系昌7-2为父本杂交选育而成。该品种具有高产、稳产、品质优良、株形紧凑耐密，抗逆性强、中早熟、适应性广、制种产量高等特点。1997—1999 年参加河南省和国家区域试验、生产试验，比对照增产 15%～28%，达极显著水平，均居首位，创造了 6 个第一的记录。对国家指定鉴定的所有 7 种主要病虫害表现抗或高抗；抗旱、抗倒，综合抗逆能力居目前推广品种领先水平；适宜种植密度 60000～75000 株/hm^2，较大多数品种高 15000 株/hm^2 以上；籽粒容重高达 850g/L，粗淀粉 72.95%，粗蛋白 9.09%，粗脂肪 4.12%，赖氨酸 0.30%，综合指标达到国家优质标准；适宜我国黄淮海夏播、北方春播、西北灌溉玉米区种植；一般 7500kg/hm^2 以上，最高可达 10500kg/hm^2，显著高于其他主栽品种。1999 年河南省武陟县西滑封村 0.087hm^2 高产攻关田，经专家验收，折产 13909.5 kg/hm^2。于 2000 年通过河南、河北、山东和国家审定，而后相继在辽宁、吉林、内蒙古、新疆、山西等省（区）通过审（认）定。该品种在玉米种质材料创新和新品种选育方面实现了重大突破，经示范推广，该品种迅速成为我国农业生产上的第一大农作物品种，对提升我国玉米综合生产能力、保障国家粮食安全做出了突出贡献。2007 年荣获国家科技进步一等奖。

4 郑单系列玉米品种对我国玉米育种的推动效应

4.1 创制优良玉米骨干自交系，为玉米育种提供了优良种质基础

创制出繁殖、制种产量高，综合性状优异的耐密玉米自交系郑 58，该自交系株形紧凑、耐密，叶片上冲，穗位低；抗青枯病、粒腐病等主要病害；繁殖产量一般为 7500kg/hm^2 以上；制种产量一般在 7500kg/hm^2，最高可达 10500kg/hm^2，显著高于其他主栽品种。目前该自交系是我国耐密育种的种质基础、耐密基因的供体，是我国不可缺少的耐密种质，目前同时被育种单位直接利用，以郑 58 为母本选育出鲁单 9002、京单 28 等玉米新品种通过国家和省级审定。

郑单 2 号是我国 20 世纪 70 年代的主要当家品种之一，其亲本之一获白被全国 40 多家育种单位引用，1973 年有 5 个利用获白组配的杂交种参加省区试，1975 年达到 10 个，使当时有获白亲缘的杂交种曾占河南省玉米播种面积的 80%。全国利用获白组配推广的单交种有郑单 1、2、4 号、博单 1 号、新单 4、7 号，洛单 2 号、安单 19、浚单 5 号、丰单 1 号、陕单 7 号、运单 2 号等 23 个，并选育出一批三交种、双交种，累计推广面积 0.21 亿 hm^2。

4.2 玉米育种技术的创新为玉米育种提供新技术基础

提出并成功应用了以耐密高产为核心的集成育种技术，突破了玉米杂交种在高密度（60000 株/hm^2 以上）下易倒伏与结实性差等技术瓶颈，实现了紧凑株形玉米育种技术的升级、高产玉米品种单产水平的升级和以提高密度为核心的种植技术的升级，引领了超高产玉米育种的方向。

郑单 958 巩固了我国本土化的玉米杂种优势模式，郑单 958 是利用我国本土化杂优模式最成功的例子，它的出现与成功推广，把复杂的思路拉回到简约的道路。提升和巩固了以掖 478× 黄早四为代表的本土化的杂种优势模式，促使我国育种家更清晰地认识了循环育种策略的实践意义，也找到了实施循环育种策略的本土化的种质基础和参照体系。

郑单系列对照品种对我国玉米育种起到了标杆作用。郑单 2 号是我国 20 世纪 70 年代的主要当家品种之一，1974—1986 年连续 13 年作为河南省玉米区试对照种；1976—1980 年连续 5 年作为全国北方夏玉米协作区中熟组对照种。郑单 958 把中国玉米生产和玉米育种引到一个新的高峰。引起国内育种单位和国家行业管理部门的重视，近年专门设立了玉米高密度（67500 株/hm^2、75000 株/hm^2）区试组别，并将郑单 958 作为国家和主要省区玉米区试对照品种，已成为新时期玉米杂交种选育的标杆，高密度育种也成为我国玉米育种的主流。

5 郑单系列玉米品种对我国玉米生产的推动效应

在河南省农科院培育的 41 个郑单系列玉米品种中，其中有 10 个品种有推广记录的统计记载，这 10 个品种累计推广面积 0.43 亿 hm^2 以上，其中推广面积在 670 万 hm^2 以上的品种有 2 个，在 133.3 万 hm^2 至 670 万 hm^2 的品种有 4 个，在 66.7 万～133.3 万 hm^2 的品种有 2 个，66.7 万 hm^2 以下的有 2 个。

据统计，郑单 2 号在全国累计推广面积 0.11 亿 hm^2，最大年推广面积为 200 万 hm^2，1979 年河南省种植面积高达 79.26 万 hm^2，占河南省玉米面积的 40%以上。是河南省也是我国 20 世纪 70 年代的主要当家品种之一。1978 年荣获全国科学大会重大科技成果奖。豫玉 11 号（原名 90-1），1992 年被农业部定为“八五”国家重点扩繁品种。1996 年被国家科委定为“九五”国家重点推广项目。在全国 10 多个省、市均有种植，累计推广面积 166.7 万 hm^2。1997 年获

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

国家科技进步三等奖。郑单14号,1996年经河南省政府批准,河南省农业厅和河南省农科院联合实施了郑单14号燎原推广工程计划。1998年被定为"九五"国家重点推广项目。截至1999年在全国25个省累计种植345.5万hm^2。其中,1998年、1999年河南均种植66.7万hm^2,约占全省玉米面积的1/3,2000年获国家科技进步二等奖。

郑单958审定后得到迅速推广,一举成为黄淮海、东北、西北的主栽品种,实现了我国玉米生产上品种的第6次更新换代。2004年以来,连续5年为年种植面积最大的农作物品种。2004年,在300多个推广种植的玉米品种中,郑单958年种植面积达286.3万hm^2,占全国玉米播种面积的11.25%,2005年种植面积达345.1万hm^2,占全国玉米播种面积的13.09%,2006年种植面积达387.7万hm^2,占全国玉米播种面积的14.28%。其中,2006年在河北、河南、山东、内蒙、吉林等玉米主产省(区)种植面积分别占40%、35%、20%、20%和15%以上,2007年、2008年种植面积均突破400万hm^2,比其他主要农作物第一大品种种植面积高133.3万hm^2以上。截至2008年,郑单958累计推广0.21亿hm^2,增产玉米180亿kg,农民增收180亿元。已成为我国玉米生产的主导品种,其广泛应用显著提升了玉米产业的整体水平。

6 有效阻止了跨国公司对我国种业的冲击,促进我国种子企业快速成长

郑单958于2002年获得品种权后,授权给4家企业,短短几年,以优良品种为载体创造了巨大经济效益,其中3家企业进入中国种业五十强,打造出了我国著名种业品牌(德农、秋乐、金博士、金娃娃)。郑单958成功的市场化运作,实现了大规模、快速的推广应用,给农民带来了丰收,获得了玉米高产;给商家带来了丰厚的利润,也带动了我国种业界的产权意识、质量意识、管理水平、市场操作能力的提高,促进了种业人才的快速成长,提高了我国种子企业的竞争力,有效阻止了跨国公司对我国种业的冲击,为民族种业的成长赢得了宝贵时间,成为品种权经济发展的典范,支撑了我国玉米生产和民族种业的发展壮大,为民族种业的壮大做出了积极贡献。

7 郑单系列玉米品种选育和推广的启示

7.1 明确玉米育种思路、研究目标

根据黄淮海玉米产区生产和种业对于玉米品种的需求,针对品种选育中存在的主要问题,制定总体思路与目标。(1)以选育中秆、株形紧凑、叶片上冲、能充分利用光能的中穗型高产杂交种为目标;(2)以种质创新为基础,以株形紧凑、光能利用率高为突破口,创制配合力高、雌雄协调、综合性状优良的自交系;(3)以提高结实性和经济系数(出籽率)为主要考核指标;(4)以增强选择压力、多点鉴定为手段,提高品种的稳产性和适应性;(5)遵循杂种优势模式,结合多种鉴定评价技术,培育优质、高产、多抗、广适性玉米杂交种。

7.2 采用科学的育种技术路线

7.2.1 选系基础种质要高起点,实现多个优良性状复合选择 玉米育种"重在组配、难在选系",具有高配合力优良自交系,才能培育出创新型杂交种。在对国内外杂交种和优良自交系鉴定分析基础上,按照优中选优原则,确定自交系选育的基础材料,确保选系基础种质的高起点,以选育符合育种目标的骨干优良自交系。按照杂种优势群种质划分理论选择种质,定向组配,充分利用杂种优势,实现高水平的"短、平、快"育种。

7.2.2 自交系和杂交种的丰产性采用定向选择技术,解决高产问题 采用株型选择技术,主要选择株型、穗型、粒深、抗倒性状,确保丰产性。选育紧凑株型,穗上部叶片直立,延长叶片光合时间,增加下部叶片的受光量,提高群体光合效率;选育中大穗,通过增加密度来提高单产;选择籽粒深、穗轴细,提高出籽率,光合产物得以合理分配,确保较高经济系数;选择穗位低、茎秆韧性强的植株,增强抗倒能力。

7.2.3 自交系和杂交种的抗性采用压力选择技术,解决抗性和稳产问题 在夏季高温、高湿、易发病、阴雨寡照等胁迫环境选择压力和75 000株/hm^2高密度选择压力下,选择结实好、抗病性好、对光照周期不敏感、耐阴雨寡照等抗性性状。

7.2.4 自交系和杂交种的适应性采用多点测试鉴定技术,解决生态适应性问题 通过在不同纬度、不同区域、不同土壤类型和肥力进行多年试验,在高肥水田能达到超高产(13 500kg/hm^2),在旱薄田能够达到较高的产量。

7.2.5 杂交种的组配运用杂种优势利用技术,实现定向组配,解决盲目性问题 通过双亲性状、血缘互补组配,实现杂种优势的高效利用,杂交种聚合了多种优良性状。例如,遵循杂种优势模式,采用"Reid群×四平头群"杂优模式,以郑58为母本、昌7-2为父本,培育出集多种优良性状于一体的紧凑型玉米杂交种郑单958。该杂交种具有显著的高产稳产、适应性广、综合抗性好、耐密植、制种产量高等突出特点,将玉米品种的丰产性、耐密性、广适应性提高到一个前所未有的新高度。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net