

黄早四在我国玉米育种和生产中的重要地位

曾三省 任 蕤 刘新芝

(中国农业科学院作物所,北京 100081)

The Important Position of Huang zao Si in Maize Breeding and Production in China

Zeng Sanxing Ren Rui Liu Xinzhi

(Institute of Crop Breeding and Cultivation, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract: Huang Zao Si is a quite distinguishing and the most important inbred line in maize breeding and production in China. It has been widely used because of its high and stable combining ability, upright-leaf plant pattern, elite agronomical characters. Since 1975, 42 hybrids, Huang Zao Si and spread as a parent, have been examined and approved and spread. Accumulative total planting area has reached over 40 million hectares. Huang Zao Si has made great contribution to maize breeding and production in China. Research for high yield cultivation and upright-leaf hybrid has been greatly developed in China because of utilizing Huang Zao Si combinations. It is one of the most important germplasm materials in maize breeding of China. A lot of inbred lines derived from Huang Zao Si and new hybrids have been developed quickly. In addition, improving elite local germplasm again, model of heterosis and establishing system for releasing inbred lines were discussed.

Key Words: Maize; Inbred line; Hybrid; Germplasm; Model of heterosis

摘要 优良自交系黄早四是我国玉米育种和种子生产中最重要的骨干材料之一,它具有配合力高、植株紧凑、综合农艺性状好的突出特点,因而被广泛应用。近二十年来,由黄早四组配的杂交种,经省市以上审定推广的就有42个,黄早四杂交种累计推广面积达6亿亩以上,每年种植面积在5千万亩以上,为我国玉米育种和生产作出了巨大的贡献。由它组配的玉米杂交种株型紧凑或半紧凑,我国紧凑型玉米杂交种的选育和高产栽培研究得到了很大的发展。黄早四还是我国重要的种质材料,一大批黄早四衍生系及其杂交种育成。本文还讨论了优良地方种质的重新筛选改良,杂种优势模式和建立自交系发放制度等问题。

关键词 玉米 自交系 杂交种 种质 杂种优势模式

北京市农林科学院作物所和我院作物所玉米课题组,1975年共同选育的优良自交系黄早四是我国玉米育种和种子生产重要的骨干材料之一,它的育成不仅使许多科研单位迅速培育了一大批优良的中、早熟玉米杂交种,在生产上大面积推广,为我国玉米育种和生产作出了重大的贡献;而且为我国紧凑型

玉米的应用和发展奠定了坚实的基础;近二十年来,我国广大玉米育种科研人员对黄早

收稿日期 1995-10-27

参加黄早四选育工作的原课题组成员有:岳明、李遂生、孙伯陶、王新洛、贺澄日、田慧英、曹镇北、龚胤昕、刘国强、曾三省、刘新芝、任蕤、傅俊华、沈菊英、张洪哲,以上所有人员未排名次。

本文承蒙许多科研单位提供有关黄早四、黄早四衍生系及其组合应用情况,沈菊英参加部分资料的整理,特此一并致谢。

四的利用和改良作了大量的工作,它已经成为我国玉米重要的种质来源之一。因此,黄早四的选育成功,对我国玉米生产、育种和栽培学科的发展都起到了巨大的推动作用,是我国继自 330 自交系之后的又一大突出成果。我国著名玉米育种家老前辈李竞雄教授的名

言:“难在选系,重在组配”,是对玉米育种科研的精辟总结,黄早四的选育利用再次证明选育一个突出的自交系会对玉米生产和科研起到多么巨大的作用。因此,加强玉米种质材料的收集、整理、创新和优良新系的选育仍是我国玉米育种长期的重要任务。

1 黄早四的选育经过及其主要特点

1.1 黄早四的选育程序

时 间		世 代	说 明
1971 年	北京	S ₀	塘四平头天然杂株穗行中的天授果穗
1971 年冬	海南	S ₁	
1972 年	北京	S ₂	早四杂 1-1
1973 年	北京	S ₃	黄白粒分离,即后来定名为黄早四、白早四。
1973 年冬	海南	S ₄	
1974 年	北京	S ₅	初步测配
1974 年冬	海南	S ₆	测配
1975 年	北京	S ₇	测配
1975 年冬	海南	S ₈	第一次繁殖制种

1.2 黄早四的主要特点

1.2.1 配合力高

选育期间的大量测配,已证明它的一般配合力高,如黄早四与 C103R、M017、N6、796、黄 141 等系组配,均表现产量高,后来各单位的试验均证明黄早四的一般配合力高而稳定。黄早四×罗系 3 则是特殊配合力高的一个突出组合。

1.2.2 抗病性强

黄早四在 70、80 年代高抗小斑病,较抗大斑病,因为另一亲本为高抗、抗或轻感大小斑病,则杂交种的抗病性均为抗病。

1.2.3 综合穗部性状好

黄早四的穗型短粗,呈圆锥形,穗长 12~13 厘米,穗粗 4.5 厘米,穗行数 14~16,千粒重 240 克,有较高的双穗率。黄早四组合的

增产潜力主要在于具有较多的行数、较高的出籽率和结实性好,又具有一定的双穗性。

1.2.4 叶片上冲株型紧凑

黄早四具有叶片挺立、叶片数多的株型,而且遗传传递力强,与之组配的杂交种多为紧凑、半紧凑型,在较高密度下无空秆、不倒伏。黄早四叶片数多、出叶速度快,有利于迅速建成较大的营养面积。

1.2.5 生育期适中,适应性广

黄早四的生育期,北京春播 105~110 天,夏播约 95 天左右,属中早熟类型,中熟、中晚熟系与之组配的杂交种适于套种或春播,中早熟、早熟系与之组配的杂交种适于夏播。因此,它在春夏播玉米区均可应用。

名 称	组 合	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	合计
石 911 (新玉 8 号)	黄早四×ZPL773													
五黄单交	XL55 白×黄早四													
七黄单交	75—2×黄早四													
南黄单交	南 21—3×黄早四													
掖单 3 号	4021×黄早四													
鲁原单 9 号	原齐 722×黄早四													
宜单 4 号	宜群 1—79×黄早四													
苏玉 6 号	J7×黄早四													
合 计		825	1470	3413	4239	5395	5581	5637	6137	5408	6067	5204	5367	54843

资料内数据引自:农业部全国种子总站“全国农作物主要品种推广情况统计表”。1978—1982、1994 年的资料缺。

表 2

由“黄早四”组配的玉米杂交种(未审定)面积

单位:万亩

名 称	组 合	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	合计
昌单 8 号	黄早四×淮春				17		33	28	18					96
鲁单 37	威凤 322×黄早四			22	16	20								58
鲁单 38	黄早四×齐 35					13								13
鲁早 1 号	Va35×黄早四				23									23
郑单 5 号	黄早四×获白 112				17									17
京单 403	黄早四×C103R	13	10											23
鲁原三 2 号	鲁原单 4 号×黄早四	125		68	14									207
沱三 1 号 (冀三 1 号)	鲁原单 4 号×黄早四	99	193	144	113									549
冀承单 1 号	C6202×黄早四												30	30
合计		237	203	234	200	33	33	28	18				30	1016

1982—1993 年,以黄早四为亲本组配的组合,累计推广面积为 $54843+1016=55859$ 万亩,即 5.5859 亿亩。

如把 1978~1981 年和 1994 年的面积加入和考虑到未统计的 10 万亩以下的品种面积,黄早四的杂交种累计推广达 6 亿亩以上,相当于两年全国玉米全部采用黄早四的杂交种,按每亩增产 25 公斤粮食计算,共增产粮食 150 亿公斤,每公斤按 0.80 元计算,经济

效益达 120 亿元,社会效益更是无法估计的。从黄早四组合历年种植情况看,1982 年起就超过 1000 万亩,以后逐年发展,1986 年至今历年种植面积均在 5000 万亩以上,占全国玉米杂交种(统计面积)的 20%~27.3%(见表 3),可见其在我国玉米生产中的重要性。

表 3

黄早四组合的年种植面积

名 称	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
黄早四组合 面积(万亩)	1062	1673	3647	4439	5428	5545	5635	6168	5455	6086	5277	5474	
全国玉米杂交种 总面积(万亩)	16253	16935	18592	19509	19880	22528	22946	24279	23476	24439	26376	24927	
占总面积 %	6.53	9.88	19.62	22.75	27.30	24.61	24.56	25.40	23.24	24.90	20.00	21.96	

2.2 开创了紧凑型玉米育种和生产的新局面

提高玉米产量、发挥玉米杂交种的增产潜力是从事玉米育种和栽培研究的科研人员的共同目的。人们从不同的角度,用不同的方法探索高产之路,理想株型杂交种的选育就是国内外育种和栽培学家重视的途径之一。

黄早四的出现,京早 7 号、烟单 14、掖单 2 号等紧凑型玉米杂交种的选育成功和大面积推广取得的令人鼓舞的效果,如山东龙口市利用烟单 14 号创造了 14155 公斤/公顷的高产纪录,1981~1982 年在烟台地区 6 个县 2000 公顷示范田,平均单产达 7603.5 公斤/公顷,使人们看到利用紧凑型玉米杂交种,增加种

植密度,提高叶面积指数,充分扩大光能利用效率,是进一步提高玉米产量的有效途径。十多年来,广大育种家和栽培学家以黄早四的杂交种为材料,进行了大量的高产栽培研究,在紧凑型玉米的概念、主要特点、生长发育规律、形态和生理生化上与平展型玉米的区别、高产栽培技术,特别是密度控制等方面都有了新的认识,取得了大批研究成果。实践证明,玉米高产的获得是个体和群体协调发展,杂种优势表现与形态生理上高光效利用相结合的结果,“唯株型论”强调紧凑密植并不可取,单纯强调配合力不考虑株型的耐密作用也是无益的。由上可见,黄早四的各类杂交种的应用推广,有力地推动了我国玉米育种和栽培学科的发展。近年来,紧凑大穗型品种的不断选出,玉米高产栽培理论和模式在生产

上的广泛应用,证明了这是一条行之有效的
高产新途径。

2.3 丰富了我国玉米种质来源

玉米产量的不断提高依赖于品种改良和生产条件的改善,而品种改良又离不开多样性的、遗传基础复杂的玉米种质。黄早四的选育及其一系列衍生改良系的利用使塘四平头成为我国重要的种质来源之一。王义波等把我国主产区的玉米种质分为瑞德、四平头、旅大红骨、兰卡斯特、金皇后、获嘉白马牙和其它七大类群。吴景锋提出目前我国玉米杂交种基本上是前四大种质类群材料之间的组合,这次调查表明,黄早四的衍生系有 70 个(不完全统计),黄早四及其衍生系的应用仍在上述主要的种质范围之内(见表 4),

表 4 黄早四衍生系组配的杂交种应用情况(已审定)

品种名称	组 合	选育单位	累计推广面积(万亩)
吉单 180	吉 853×M017	吉林省院玉米所	121
吉单 165	吉 856×M017	吉林省院玉米所	3
吉单 304	吉 854×丹 340	吉林省院玉米所	5.5
四单 19	444×M017	吉林四平所	2000
四单 22	444×7922	吉林四平所	10
九单 12	1520-1×M ₃	吉林省吉林所	5
丹玉 21	107B×黄 428-3	辽宁丹东所	35
农大 66	8112×北黄 4	北京农大	15
遗长 101	8112×H01	中科院遗传所,现代化所	50
唐单 6 号	D 黄×八苏	河北唐山所	100
唐抗 5 号	黄野 4 3×获唐黄-17	河北唐山所	400
7503	冀 35×综 31	河北省院粮油所	60
7505	冀 35×冀 815	河北省院粮油所	230
冀单 23	黄早四-15×冀 21	河北省院粮油所	100
烟单 16	8112×文黄 31413	山东烟台所	954
烟单 17	107×文黄 31413	山东烟台所	3574
鲁玉 12	鲁原 133×8112	山东农科院原子能所	21
鲁玉 11	齐 302×齐 310	山东农科院玉米所	250
鲁糯玉 1 号	齐 401×303 糯	山东农科院玉米所	6
掖单 5 号	8112×双 741	山东莱州所	8000
掖单 51	832×双 741	山东莱州所	8000
晋单 32	雁 84108-1×M017	山西农科院高寒所	10
湘玉 5 号	897×M017	湖南省院作物所	4
掖单 12 号	478×515	山东莱州市农科院玉米所	3680
豫玉 5 号	U8112×京 7	河南新乡市农科所	1200
豫玉 12 号	478×京 7 黄	河南新乡市农科所	200
鲁玉 10 号	8112×H21	山东莱阳农学院	
津农 5 号	8112×津 451	天津农学院	
合 计			29033.5

注:累计推广面积数据均由各选育单位提供。

它反映了黄早四本身具有的优良特点和相当的遗传变异,是目前改良利用的重要的种质来源。实践表明,一大批改良系承接了黄早四配合力高、株型好的优点,并在某些性状上有

所提高,所选出的这些系被很快用于组配,选出了一批新的杂交种用于生产,改良效果之好,出现好系和优良组合的频率之高,是其他玉米自交系所不及的。

3 黄早四选育的启示

3.1 挖掘优良的地方种质

黄早四是从我国唐山四平头品种衍生而来,因此它具有地方品种的一些特点,如适应性广、生长势强、成熟较早、子粒偏硬等,与国外种质瑞德、兰卡斯特的选系有较高的配合力。但是目前除了它和旅大红骨两大地方种质外,其他地方种质由于优点不够突出,应用已大大下降。特别是近些年来,由于急功近利,地方品种丧失很快,地方种质资源濒临枯竭,地方品种的保存、整理工作得不到重视,因此,发掘各类地方品种,对我国特有的一些地方种质资源如唐山四平头、白鹤、旅大红骨、野鸡红、白马牙等重新进行鉴定筛选,开展品种内的群体改良,提高地方品种优良基因频率,充分利用其优异性状,补充到现有的种质材料中去,将会促进我国玉米品种的遗传改良,是急切需要加强的工作。

3.2 突破现有杂种优势模式

从表1、表4可以看出,黄早四及其衍生系组配的杂交种,多数属于四平头×兰卡斯特,四平头×瑞德这两类杂种优势模式,其代表组合即是黄早四×M017、8112×黄早四。我们认为,杂种优势模式的提出是玉米育种实践的总结和总结,是玉米育种基本原则的反映。上述两种模式是我国广大玉米育种家近20年的实践概括,是我国玉米育种家的骄傲,正如美国的瑞德×兰卡斯特这一杂种的优势模式一样,我们不能抛弃。但是,我们主张,要模式而又不受限于模式,要创造新的模式,应该成为我们育种家的指导思想。高荣耀等研究表明,在黄早四的改良系(衍生系)中,没有一个系的配合力效应超过黄早四,只是在抗病性、自身产量等性状有所提高。结论是,尽管黄早四出现一些缺点,但由于其一般

配合力效应的稳定性,使得其他衍生系在近期内要全面代替黄早四是不可能的。因此,我们今后的工作重点不是在简单的杂交回交改良,而应该在创造新的种质、导入外来种质、坚持群体改良、在自交系的选育上下功夫,否则很难有突破性的强优势组合出现。

3.3 建立自交系发放制度

黄早四在育成不久,很快被各科研单位引种应用,据38个单位的调查,1976~1978年即开始利用黄早四的有18个单位,占调查的47.4%,育成了15个审定品种,占黄早四总审定品种的37.5%。由此可见,一个优良系的及早发放能提前对我国育种和生产发挥作用,这是一个不容忽视的环节。因此,为鼓励育种家们尽早提供新系、好系,国家应建立自交系的发放制度,特别是在当前市场经济条件下,要保护选育者的知识权益,要提倡职业道德,对选出突出自交系的单位和个人要给予重奖,鼓励育种家早为国家作贡献。

参 考 文 献

- 1 赵殿轩等.京、津、冀、鲁、豫主要玉米种质基础及其演化利用沟沉.华北农学报,1994,9(增刊):16-23
- 2 王义波等.玉米主要种质遗传类群划分与利用.首届全国中青年玉米遗传育种学术讨论会文集,中国科学技术出版社,北京,1994,P43-48
- 3 吴景锋.我国玉米杂交种发展的主要历程、差距和对策.玉米科学,1995,1:1-5
- 4 史新海等.山东省主要玉米杂交种种质基础的综合分析与评价.山东农业科学,1994,1:8-10
- 5 高荣耀等.黄早四及其部分衍生系农艺性状鉴定与配合力分析.河北农业科学,1994,3:9-13
- 6 胡必德等.黄早四及其改良系杂交组合主要性状的分析与评价.西北农业大学学报,1995,6(增刊):29-32
- 7 王义波等.玉米黄早四改良系及其改良单交种应用的初步研究.华北农学报,1989,4(1):23-28
- 8 王建革.杂种优势模式对玉米育种的影响.玉米科学,1995,2:35-37