

文章编号: 1005-0906(2004)03-0057-03

玉米优异种质资源 53 自交系的选育及应用

杨密珠¹, 孙海昆¹, 焦宏业¹, 孟庆树¹, 周瑾², 付东², 魏同科²

(1.河北省邯郸市农科院, 河北 邯郸 056001; 2.邯郸市种子管理站, 河北 邯郸 056001)

摘要: 53 自交系是利用 9 个优良自交系组成基础群体, 经两次开放传粉后自交选育而成。试验示范结果表明, 53 高抗大小斑病和青枯病, 抗玉米丝黑穗病, 中抗玉米矮花叶病及粗缩病, 配合力高, 自身产量高, 生育期适中, 受到省内外育种家关注。据不完全统计, 在河北、河南、山西和云南等省以 53 及其改良系作亲本已育成 11 个通过审定的杂交种。其中河北省的冀丰 58 及河南省的豫玉 27 在省内外累计推广面积达 900 万 hm²。

关键词: 玉米; 自交系; 轮回选择; 推广应用

中图分类号: S513.024

文献标识码: B

Breeding Process and Utilization of Excellent Maize Inbred Line 53

YANG Mi-zhu, SUN Hai-kun, JIAO Hong-ye, et al.

(Handan Academy of Agricultural Sciences, Hebei Province Handan 056001, China)

Abstract: The 53 maize inbred line was bred from nine fine maize inbred lines, which constitute foundation colony, through two generation open-pollination, and then self-pollination. The results of experiment showed that 53 is high-resistant to leaf spot, leaf blight and bacterial, resistant to maize head smut, middle-resistant to rough dwarf and mosaic disease, it is good of combining ability and self-output and appropriate growing period. Because of its good characters, it is noticed by more and more breeding experts of Hebei or the other provinces. According to the statistics there have been at least eleven examined maize hybrids used 53 or its improved-line as parents in Hebei, Henan, Shanxi and Yunnan provinces. Especially the hybrid Jifeng 58 bred by Hebei and the hybrid Yuyu 27 bred by Henan have already covered for most large areas. Up to now all the hybrids used 53 or its improved-line as parents have covered at least 9 000 000 ha plantation areas.

Key words: Maize; Inbred lines; Recurrent selection; Utilization and expansion

53 是由邯郸市农科院等单位组成的省群体改良协作组于 1988 年利用轮回选择的方法育成的优良自交系, 该自交系已成为省内外玉米育种和种子生产的骨干材料之一。自问世以来, 河北、河南、山西和云南等省育种单位先后用 53 及其改良系组配 11 个杂交种通过省级及国家审定, 累计推广面积 900 万 hm², 另有大批杂交组合正在参加各级区域试验和大面积示范推广。该自交系不仅为玉米生产发挥了重大作用, 也丰富了省内外的玉米种质资源。

1 材料来源与选育过程

1.1 确定选育性状

根据我省自然条件和玉米生产中存在的问题,

考虑到一定的超前意识确定选系目标为: 配合力高, 组配的高产组合公顷产量 9 000 kg; 自身产量高, 制、繁种公顷产量夏播 3 000 kg, 春播 6 000 kg; 高抗大小斑病和青枯病, 抗玉米丝黑穗病, 中抗玉米粗缩病及矮花叶病, 抗倒伏, 株型理想, 叶向值达 40 以上, 子粒黄色, 品质好, 适应性强, 综合性状优良。

1.2 组配基础群体

根据目标性状我们从省内外征集黄粒自交系 40 份, 在对各个材料的血缘、特征特性进行认真细致的分析与评价之后, 于 1984 年元月到广西对其中 21 份初选材料进行测配和繁殖, 1984 夏播对其进行配合力测定、抗病性鉴定、主要性状观察及遗传聚类分析。根据以上试验结果, 遵照配合力高、抗病性强、熟期中等、株型理想及性状互补的原则选育自 330、Mo17 和 4021 等 9 个黄粒自交系于 1985 年组成基础群体——冀群 2。

收稿日期: 2003-12-25

作者简介: 杨密珠(1952-), 女, 副研究员, 从事玉米育种和栽培研究工作。Tel: 0310-8162239 E-mail: sunhkl@163.com

1.3 后代选育经过

1985年和1986年春分别在南宁和海南对冀群2进行两次隔离条件下的开放传粉,使基因充分重组打破连锁,同时按表现型选择50个优异单株统一编号,以作为系统选育的基本材料。

1986~1989年分别在海南和省内的邯郸、石家庄、保定连续自交5代,以表现型为依据,边自交边选择,同时分别于 S_1 、 S_2 、 S_4 代进行测交鉴定,通过测交选择配合力和遗传力。其中编号为53的配合力、抗病性、抗倒性、适应性、自身产量及株型等性状表现突出,定名为53自交系。

2 主要特征特性

2.1 配合力高,遗传力强,自身产量高

S_1 、 S_2 、 S_4 的广泛测配表明,53的一般配合力和特殊配合力均较高,性状遗传力强,而后经过1000多个组合的测交鉴定和双列杂交分析,以及进一步的利用证明了这一点。我院于1994年采用“ $p \times q$ ”不完全双列杂交法对16个骨干自交系或自选稳定系(其中 $p=6, q=10$),组配成60个不包括反交的测交组合。1995年对测交组合进行田间鉴定,其产量性状配合力结果见表1。其中53的一般配合力为8.5,在6个常用骨干系中占第1位。如53与8112血缘、黄早四血缘及5003血缘等组配均表现产量高、优势强,自身产量及制种产量均达到育种目标要求。

表1 53等玉米自交系配合力测验结果

粗穗自交系 (P)	长穗自交系的特殊配合力(q)										一般配合力
	478	8112	冀815	7922	288-2214	288-1311	84-1211	848-1111	H8-11	H4	
冀35	5.49	-6.07	10.12	5.77	-4.53	-14.25	8.12	-2.03	0.30	-2.88	0.10
京404	5.09	3.01	-14.61	4.56	0.59	-22.06	19.03	5.08	-11.80	11.13	5.90
黄4052	-22.46	6.49	-0.54	17.09	-16.26	2.84	3.25	-1.70	5.02	6.03	-17.56
53	-3.66	2.26	0.47	6.09	2.61	8.42	1.38	8.02	-14.07	-11.84	8.50
丹340	25.22	2.05	-6.12	-36.41	17.01	22.31	-17.83	-13.71	11.89	-4.78	2.90
138	-9.48	-7.58	10.62	3.02	0.41	2.65	-14.17	4.34	8.47	2.33	0.20
一般配合力	-15.20	10.40	-7.50	28.30	-5.10	1.30	3.30	-3.00	-13.20	0.80	

2.2 抗病性强

53自交系是针对80年代我省玉米生产中存在的大小斑病、青枯病大发生的问题有目的地选育出来的。因此,它的抗病性好,适应性广。据河北省植保所于1991~1992年在石家庄、保定、唐山、承德、张家口等地,对省内外最常用的黄早四、8112、478、

53等10个骨干系的抗病性进行系统鉴定结果(表2)表明,53的抗病性最佳,对河北省几种玉米病害均有较好的抗性,即高抗玉米大小斑病(病级均为1级),抗玉米丝黑穗病(病株率为18.6%),高抗玉米青枯病、粗缩病和黑粉病(病株率均为0),中抗玉米矮花叶病。

表2 玉米骨干自交系抗病性鉴定

玉米自交系	小斑病级	大斑病级	丝黑穗病 (%)	青枯病 (%)	矮花叶病		粗缩病		黑粉病 (%)
					病株率(%)	平均病级	病株率(%)	平均病级	
黄早四	2.0	2.0	100.0	19.6	7.1	0.2	5.3	0.1	0.0
丹340	2.0	1.0	12.5	0.0	100.0	3.0	30.0	0.9	0.0
8112	3.0	4.0	33.3	41.2	100.0	3.0	18.2	0.5	3.4
478	1.0	4.0	38.3	0.0	87.5	1.5	33.3	1.0	42.1
5003	2.0	2.0	2.6	0.0	100.0	2.8	23.8	0.3	0.0
81832	3.0	4.0	53.5	36.0	100.0	3.0	17.6	0.5	11.8
81515	2.0	3.0	20.0	50.0	100.0	1.5	0.0	0.0	0.0
52106	3.0	4.0	10.7	18.8	100.0	2.8	31.3	0.6	3.6
Mo17	2.0	2.0	3.2	0.0	100.0	3.0	25.0	0.8	0.0
53	1.0	1.0	18.6	0.0	36.8	1.0	0.0	0.0	0.0

2.3 穗部结构合理

53果穗呈圆筒形,穗长15.5cm,穗粗4.8cm,穗行数14~18行,千粒重280g,结实性好,不秃尖,且遗传力强,自身产量高。子粒马齿型、黄色、品质较好。

2.4 生育期适中,株型较好

53在冀中南夏播95d左右,需积温 $2300^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右,属中熟玉米自交系。株高160cm,穗位50cm,株型较好,主茎19片叶,叶片较宽但挺拔上举,叶向值40左右,雄穗分枝12~14个,花药黄色,作母本

时有利去雄。

3 53 自交系的应用情况

据不完全统计,在河北、河南、山西和云南等省已育成 11 个杂交种,其中直接用 53 作亲本并通过国家或省审定获奖的杂交种有 3 个,利用 53 改良系组配并通过审定的杂交种有 6 个,已完成各级区试待审的杂交种有 2 个。其中推广面积较大的有以下几个杂交种:

3.1 冀丰 58

由河北省粮油作物所、邯郸市农科院、保定市农科所参加的省群体改良协作组选育而成。1992 年参加省区试,全省 7 点全部增产,达极显著标准。1993 年参加区试的同时参加大区对比,全省各点平均分别增产 18.80% 和 15.72%,居参试组首位。高抗大小斑病、青枯病和粗缩病等多种病害。叶片上冲挺拔,抗倒性强,结实性好,适宜密植。生育期 100 d 左右,活秆成熟,茎秆产量高,茎秆蛋白质含量达 7.06%,对发展养牛业非常有利。先后通过了河北、云南和国家审定,1999 年获农业部科技进步一等奖,2002 年获河北省省长特别奖。迄今累计推广面积已达 500 万 hm^2 ,新增经济效益 30 多亿元,目前仍是生产上的主栽品种。

3.2 豫玉 27

系洛阳农科所于 1993 年以独 321×53-3 组配育成。参加河南省区域试验表现高产稳产,抗大小斑病、青枯病、粗缩病和丝黑穗病,一般产量为 7 500 ~ 9 000 kg/hm^2 ,累计推广面积已达 300 万 hm^2 ,新增经济效益 20 多亿元,现已获洛阳市科技进步一等奖,正在申报省级奖项。

3.3 保 9409

由保定市农科所选育,2000 年 4 月通过河北省品种审定委员会审定。其组合为 472-3×53,属中熟杂交种,株型半紧凑,夏播生育期 105 d 左右,抗大小斑病,中抗粗缩病。大田生产一般产量 7 200 kg/hm^2 左右,高产田可达 8 700 kg/hm^2 。累计推广面积已达 100 万 hm^2 ,新增经济效益 8 亿元,现已获保定市科技进步一等奖。

3.4 新审品种

永玉 1 号、邯丰 08、永玉 2 号、邯丰 16 和邯丰 18 等杂交种是利用 53 的改良系组配的近年通过省级审定的杂交种,正在示范推广,将成为省内当家品种。另有一些杂交组合正在参加各级区域试验和大面积示范。

4 小结与讨论

4.1 组配群体要优中选优,性状互补

组成群 2 的 9 个优良自交系血缘差异较大,目标性状较多,它们应用广,配合力好,抗病性强,性状互补,从而为选育优系创造了基础。如自 330、Mo17 的配合力高,果穗较长,抗病性强;Va35、4021 和 107 的株型好,抗病性强。这就为选育出符合育种目标的自交系提供了先决条件。

4.2 基础群体充分重组与交配

过去传统的看法认为,轮回选择法由于群体大,基因分散,优良基因的充分积累需要的时间长,选系一般从经过几轮改良后的群体内开始选系效果好,因此所需时间也长,耗费的人力、物力也大。但是我们通过有目的的组配群体,从充分重组后的基础群体内选育出了优良自交系 53。因此,我们认为在轮回选择改良群体,提高优良基因频率的同时,从每轮群体中,特别是从组配的基础群中,只要选择方法得当,都有可能选育出优良的自交系,为轮回选择的群体改良法提供了新的研究方法和利用途径。

4.3 多点鉴定,异地加代,提高育系材料的适应性

为了迅速达到预定自交系的选择目标,我们利用省内(邯郸、石家庄、保定、承德)、海南及广西三个不同生态区的省份 6 个试点,4 年完成从选材、组配到选系 10 个世代的工作,加快了育种进程,更重要的是利用了海南的高温、多湿、短日照,广西的春寒、寡照、阴雨天气多及河北省内从南到北由夏播到春播的不同发病类型区进行选育和鉴定,加大了育系材料的抗病性、抗旱性、稳产性和适应性的选择力度,从而加快了 53 的育种进程。

4.4 发挥协作优势,加大选择力度

53 自交系的选育从组团前征集材料开始到组成基础群体,选系及测配都充分发挥了协作的优势。如组成群 2 的 9 个自交系是从 14 个单位提供的 40 份优良自交系中通过鉴定测配后优中选优确定的。

在选系和测配方面,更是发挥了协作优势, S_1 我们采取在邯郸、石家庄、保定三地选材自交,在各地选优的基础上集中到石家庄优中选优作为下一代材料,以后各代集中三个单位的优势兵力集中到石家庄自交,海南岛测配,三单位 5 个点次鉴定的方法交替自交、测配与鉴定。围绕育种目标,紧紧抓住高产、优质、配合力高和抗病等育种关键环节,特别是高产、抗病等重要性状采用加权法进行较大群体选择,加大选择压力,加强选择力度,以免(下转第 62 页)

(上接第 59 页)优良个体的优良基因遗失。

4.5 早代测定,测用结合,提高育系材料配合力

在改良群体和选系的过程中,我们依照“早代测定、测用结合”的原则,大大减少了选择的盲目性和工作量。我们在 S_1 和 S_3 都用杂交种作测验种,主要测定各育系材料的一般配合力,在 S_4 本着测用结合的目的用京 7 和 8112 两个测验种,在测得各系特殊配合力的同时也筛选出了两个优良组合——京 7×53 和 53×8112,并且直接提供杂交种参加省内外各级产比试验。

4.6 注重抗病鉴定,提高选系综合抗病能力

选系的综合抗病性决定着所配组合的丰产性、稳产性及适应性,也是育种成败的关键。因此,我们从开始组建基础群体的原始材料,到每一自交世代

及测交种鉴定过程中,都十分注重抗病鉴定工作,在自然发病鉴定的基础上又在不同生态区的石家庄和承德专设病圃进行接种鉴定,主要鉴定对象是大小斑病、青枯病和黑穗病,这样保证了筛选的优系 53 及其组合冀丰 58 具有抗多种病害的优异性状,保证了冀丰 58 在大半个中国种植和推广的广泛适应性。

参考文献:

- [1] 彭泽斌,等.我国玉米种质的改良创新与应用[J].玉米科学,1997,5(2):5-8.
- [2] A. R 略洛威.玉米轮回选择的理论与实践[M].北京:农业出版社,1989.
- [3] 李九云,等.玉米种质资源的研究及应用[J].玉米科学,1996,4(2):18-22.
- [4] 周进宝,等.河北省农作物优良品种[M].北京:中国农业科学技术出版社,2003.