

多抗性玉米自交系 E28 的选育与利用

吴纪昌 陈 刚 张铁一 刘春增 马丽君 王孝杰

(丹东市农业科学研究所, 凤城 118109)

Application of Multiple Resistance Inbred Line E28 of Corn in Breeding

Wu Jichang Chen Gang Zhang Tieyi Liu Chunzheng Ma Lijun Wan Xiaojie

(Institute of Agricultural Sciences of Dan Dong, Fengcheng 118109)

Abstract: Inbred line E28 was derived from cross Lu-9kuan $\times$ A619Ht₁ in 1977, and back crossed with Lu-9kuan for three times, then selected from its self-pollinated progeny. E28 has the gene Ht₁ which resisted to *H. minthosporium Turcicum* and also has the characters to resist corn borer and lodging resistance. It has high combining ability and wide adaptation in most province in China. The hybrid varieties Mo17Ht₁ $\times$ E28 and 5003 $\times$ E28 named as Danyu-13 and Shen Dan-7 occupied larger areas of maize than any other hybrids. The economic effectiveness and planting areas of hybrids with E28 is the best and largest one in China in recent year.

Key Words: Inbred line; Cross; Backcross; Multiple-resistance; Combining ability

摘要 E28 是以 A619Ht₁ 为母本, 旅 9 宽为父本, 1977 年组配, 经与旅 9 宽回交三次, 然后自交选育而成。试验、示范结果表明: E28 抗大斑 Ht₁ 基因, 抗病、抗虫、抗倒、配合力高, 生育期适中。以 E28 为父本与 Mo17Ht₁、5003 等为母本, 配制成的丹玉 13 号、沈单 7 号杂交种, 已在全国范围内大面积应用推广, 成为近年来国内同类研究水平中, 应用面积最大、经济效益最高的一个优良自交系。

关键词 自交系 杂交 回交 多抗 配合力

70 年代初从辽宁地方品种旅大红骨子中选育出的一环系旅 28、旅 9 宽, 组配成丹玉 6 号(旅 28 $\times$ 330)、丹玉 11 号(Mo17 $\times$ 旅 9 宽)已在生产上大面积应用。但是由于玉米大斑病、玉米丝黑穗病、玉米螟的发生与危害, 大大地限制了使用范围与应用价值。70 年代中期, 针对生产上出现的玉米病害问题, 我们承担了国家下达的玉米病害及抗病育种的研究课题。经过多年实践, 1985 年成功的

育成了抗大小斑病、抗丝黑穗病、抗玉米螟、抗倒、配合力高, 具有抗大斑病 Ht₁ 基因的优良自交系 E28。现将选育过程及应用情况报告如下:

1 材料来源与选育程序

1.1 确定目标性状及选配亲本

针对自交系旅 28、旅 9 宽配合力高, 株

形紧凑但有不抗大斑病、不抗丝黑穗病、不抗玉米螟、不抗倒伏等弱点,提出以多抗(抗大、小斑、抗丝黑穗病、抗玉米螟),抗倒伏,配合力高,自身产量高,综合性状好为起点的选育目标。亲本的选择是根据对品种资源抗性鉴定与筛选,确定以具有抗大斑病 Ht_1 基因、抗玉米螟、抗丝黑穗病、配合力高,其它经济性状好的国外系 A619H t_1 为抗源以及从国内资源旅大红骨子中选出的配合力高的但不抗病、不抗倒自交系旅 9 宽为基础材料。

1.2 选育方法与过程

为了克服旅 9 宽不抗病、不抗倒、生育期长的弱点,保留配合力高、株形紧凑的优点,吸收优良系 A619H t_1 提供的优良性状的有利基因。根据遗传改进的原理,选择与抗性鉴定相结合,首先进行杂交,使其基因交换重组,再用旅 9 宽回交三次,使回交后代不断增加旅 9 宽优良性状的比重,并强化 A619H t_1 提供的有利基因,如抗性基因 Ht_1 在回交过程中,每个世代均要进行人工接种鉴定,增加选择压力,选择优良单株,集中强化双亲优良性状的有利基因,实现基因互补。回交三代后

进行自交使选到有利基因型的穗行,逐代纯合稳定。最后选出具有单基因抗性与多基因抗性相结合的多抗、配合力高、综合性状较好的优良自交系—E28,其选育的基本程序如下式:

$$(A \times B) \longrightarrow F_1 \longrightarrow C \longrightarrow E_{28}Ht_1$$

A619H t_1 旅 9 宽 杂交一代(B回交 3 次) 回交种(自交 2 次以上)

1977 年在海南以 A619H t_1 为母本与旅 9 宽为父本杂交组配成基础材料,1978~1979 年与旅 9 宽连续回交 3 次,1979(海南)~1985 年进行自交、测交、抗性鉴定、繁殖应用。

2 抗病虫、抗倒性

选育出的 E28 自交系进行抗病虫人工接种鉴定,表现出抗大、小斑病,平均病级 1 级,高抗丝黑穗病,发病率为零,抗玉米螟,螟食叶级中其抗病性是比较突出的(表 1)。

在抗倒性方面,E28 茎秆比较坚韧,根系比较发达,比旅 9 宽抗倒,其所配出杂交种也是抗病、抗虫、抗倒(表 1)。

表 1 E 28、旅 9 宽 抗 病 虫 鉴 定 结 果

材 料 名 称	大 斑 病		小 斑 病 级	丝黑穗病 (%)	螟食叶 (级)	倒 伏 %
	反应型	病 级				
Mol7H t_1	R	0.5	0.7	0	1.6	轻
E28	R	0.8	0.8	0	0.5	轻
Mol7H t_1 × E28	R	1.0	1.0	3.5	1.8	16.5
Mol7	S	2.5	0.5	0	1.8	轻
旅 9 宽	S	3.0	1.0	0	1.0	重
Mol7 × 旅 9 宽	S	3.0	1.0	4.2	1.0	22
旅 28	S	3.5	1.0	27.8	3.8	轻
自 330	S	2.5	2.0	0	3.7	轻
旅 28 × 自 330	S	3.0	1.0	19.4	3.0	38

注:上列数字是 1982 年、1983 年、1985 年、1986 年四年鉴定结果平均值。反应型是指对大斑病菌生理小种 1 号抗性表现。

3 配合力测定

3.1 材料与方

1981~1983 年三年时间以 E28、旅 9 宽与 Mol7H t_1 、Mol7 分别杂交,比较 E28 与

旅 9 宽在产量性状配合力效应方面的差别,同时又与生产上推广的丹玉 6 号(旅 28 × 330)作为对照,每年配成组合 5 个,按随机区组设计,3 次重复。

3.2 结果分析

试验结果表明:Mo17H_{t1}×E28 产量极显著的高于丹玉 6 号,增产比率为 24.3%。比 Mo17×旅 9 宽增产 10%。说明 E28 的配

合力略高于或相当于旅 9 宽,用 Mo17 配成的组合其产量显著的高于丹玉 6 号(表 2)。

表 2

E28、旅 9 宽配合力测定

组 合 名 称	产 量 (kg/hm ²)			三 年 平 均	比丹玉 6 号 ±(%)	比 Mo17×旅 9 宽 ±(%)
	1981	1982	1983			
Mo17H _{t1} ×E28	8842.5	9226.5	8373.0	8814.0	24.3**	10.0
Mo17H _{t1} ×旅 9 宽	8730.0	8893.0	8373.0	8665.5	22.2*	8.2
Mo17×E28	8842.5	8532.0	7104.0	8160.0	15.1	1.8
Mo17×旅 9 宽	8334.0	8001.0	7690.5	8008.5	12.9	
丹玉 6 号	7773.0	6229.5	7263.0	7089.0		

注: * 表示差异达 0.05 显著标准。

** 表示差异达 0.01 极显著标准。

沈阳市农科所 1984 年在“几个玉米自交系主要数量性状配合力研究初报”中,对抗旱大粒黄、B84、5003、B77、Va35、综 I—140、E28、朝 23、330 等 9 个自交系的单穗重、穗行数、穗长、穗粗、行粒数、百粒重、株高、穗位、茎粗等性状的配合力效应进行的分析表明:就有关产量的 6 个主要性状,E28 有 5 项达到正向效应,其中单穗重、穗行数、穗粗达正向效应最高值,说明 E28 自交系是一个很有希望的自交系。

4 生育性状与形态特点

E28 自交系是一个生育期适中的中晚熟系,全生育期 125~130 天,比旅 9 宽早 5 天。全叶数 20~21 片。幼苗叶鞘紫色,叶片上冲,生长势强。成株株高 180~200cm,穗位高 75~85cm,茎粗 2.5cm(直径),植株穗位下叶开张角度较大,穗位上叶开张角度小、上伸,植株呈塔形。雄穗分枝多而较长,分枝数 25~30 个,护颖绿带微紫,花药黄色,果穗长圆锥形,穗长 16~20cm,穗粗 3.5~4.5cm(直径),穗行数 14~18 行,以 16 行居多,行粒数 30~38 粒,子粒橙黄色,半马齿型,穗轴红色。

5 繁殖技术要求

E28 自交系易于繁殖,一般公顷产可达

3750~4500kg,其繁种技术要点如下:

5.1 选地

E28 喜肥、耐旱、不抗涝,因此,应选择土质肥沃,排水良好的田块种植。

5.2 适期播种,提高播种质量

因地制宜的适期播种,辽宁各地一般播种期应在 4 月下旬播种为宜。要精细整地,复土深浅一致,做到一次播种保全苗。

5.3 种植密度

E28 自交系一般公顷保苗 48000~52500 株。不宜过密。

5.4 施肥量与施肥技术

该系较喜肥,在施足农家肥的基础上,应增施化肥,一般公顷施磷酸二铵 150~225kg,生育期间追施尿素 300~375kg。

6 应用与经济效益

E28 自交系具有多抗(抗病虫),抗倒、配合力高、适应性广的特点,因此,一经发放,就受到各育种单位的重视和广泛利用。据了解已配出并已正式审定的组合有 10 个左右。

6.1 丹玉 13 号(Mo17H_{t1}×E28)

丹东市农科所育成,1985 年省级审定命名,1989 年全国审定,1989 年获国家科技进步一等奖。据国家种子总站统计数字表明:丹玉 13 号自 1984 年推广以来至 1994 年已在全国 24 个省、市、自治区推广应用。年最高种

植面积 1989 年达 350 万公顷, 累计种植面积 2230 万公顷, 增产粮食 117 亿公斤, 增加经济效益 70 多亿元。

6.2 沈单 7 号(5003×E28)

沈阳市农科所育成, 1988 年审定命名, 1992 年获国家科技进步一等奖。据国家种子总站历年统计, 1993 年最高种植面积达 66.67 万公顷, 从 1988~1994 年累计种植面积达 405.2 万公顷, 增产粮食达 2.4 亿公斤, 增加经济效益 9.6 亿元。

6.3 丹玉 18 号(1324×E28)

丹东市农科所选育的, 1993 年省级审定命名, 每年种植 3.33 万公顷以上。

6.4 辽单 18 号(辽轮 814×E28)

辽宁省农科院选育, 1988 年审定, 累计种植面积 5.5 万公顷。

6.5 沪单 7 号(150×E28)

上海市农科院作物所选育的, 1988 年上海市审定命名, 年种植面积达 3333 公顷以上。1988~1992 年累计种植面积达 1.33 万公顷。

6.6 漯单 2 号(许 05×E28)

河南省漯河市农科所选育, 1991 年省级审定, 1988~1992 年累计推广面积达 20.8 万

公顷, 创经济效益 9478 万元。

6.7 雅玉 1 号(5336×E28)

四川省雅安地区农科所选育, 1990 年经省级审定, 累计推广面积 20000 公顷。

另外组配的丹玉 17 号(E28×336-3)、苏玉 8 号(49×E28)、丹 702(9041×E28) 等杂交种都有一定面积。

7 结 语

多年来 E28 自交系已广泛用于生产, 它对我国玉米生产的发展起到了巨大的促进作用, 特别是组配成的丹玉 13 号、沈单 7 号等杂交种, 已在全国各省普遍应用推广, 已成为很多地区的主栽品种, 一直居高不下, 常用不衰。多年来, 累计种植面积多达 2667 万公顷, 增加经济效益 90 多亿元。可以说 E28 自交系在历年来国内同类研究水平中, 是一个应用范围较广, 推广面积最大, 经济效益显著的优良自交系。E28 的选育成功是国内地方品种旅大红骨子中从一环系到二环系的一大进展。显示了在育种技术上采用回交的方法导入国外重要抗病基因及其它优异性状改良到国内重要种质资源的一项重要成就。