

转育玉米大斑病抗病单基因 Ht 的 实用性初探

王孝杰

(丹东市农科所,凤城县草河 118109)

the Preliminary Study on the Practicable of Translating Disease-resistant Monogene Ht of Gorn Northern Leaf Blight

Wang Xiaojie

(Dandong Research Institute of Agricultural Sciences, Fengcheng 118109)

Abstract: Six near-isogenic lines have been developed by diverting disease-resistant monogenes Ht₂, Ht₃ to corn inbred line Mo17 in backcross-breeding. From artificial inoculating corn northern leaf blight under greenhouse and field and measuring the combining ability we concluded the multiple-quality line or multiple-line variety was developed by translating monogenes Ht₁, Ht₂, Ht₃ and Ht_n based on polygenic resistance and concentrating the monogenes on an inbred line or a hybrid as far as possible. This strain or variety could lengthen service life of the hybrid strain because they played a role in resisting many biological races simultaneously.

Key Words: Corn northern leaf blight; Disease-resistance; Monogene Ht; Near-isogenic line.

摘要 对玉米自交系 Mo17 转育抗病单基因 Ht₂、Ht₃, 培育出 Mo17 的 6 个近等基因系, 通过温室及田间人工接种玉米大斑病菌鉴定及配合力测定。得出在利用多基因抗性的基础上同时转育单基因 Ht₁、Ht₂、Ht₃、Ht_n, 把单基因尽可能集中到一个自交系或杂交种上, 形成“多质系”或“多系品种”, 因而具有兼抗多个生理小种的作用, 从而延长杂交种的使用寿命。

关键词 玉米大斑病 抗病性 Ht 单基因 近等基因系

大斑病是世界玉米产地分布广, 危害较重的主要病害之一。推广抗病杂交种的实践证明, 利用寄主的抗病性是防治玉米大斑病最经济有效的方法。玉米大斑病的抗病性可划分为多基因抗性和单基因抗性。单基因抗性由表现褪绿斑抗性的显性基因 Ht 决定。目前已被利用的有 Ht₁、Ht₂、Ht₃、Ht_n。单基因抗性的作用^[2], 主要表现抑制产孢量, 限制病斑扩展, 延长潜育期。丹玉 13 号是我国推广面积最大、抗性强、适应性广, 1989 年获国家科技进步一等奖的玉米杂交种。其基因型

为 Mo17Ht₁Ht₁ × E28Ht₁Ht₁, 仅抗大斑病菌 1 号小种的危害^[1], (其毒力公式为 $\frac{Ht_1 Ht_2 Ht_3}{0}$), 但近年来大斑病菌生理小种 2 号在我国很多地区出现, 而且频率急剧上升, 在辽宁、吉林等地区已成为优势小种(其毒力公式为 $\frac{Ht_2 Ht_3}{Ht_1}$)。这样导致了丹玉 13 号玉米杂交种抗病性严重减弱。根据生理小种变化规律, 从推广丹玉 13 号开始就转育单基因 Ht₂Ht₃, 先后育成 6 个近等基因系。并测产组

成测交种,通过试验研究其生产利用价值。

1 材料与方法

1.1 材料

1984 年开始导入 NN14B Ht₂, OH43 Ht₃ 抗病单基因,经多次回交、自交,于 1991 年育成 Mo17 的 6 个近等基因系,并用 E28 测交,组成 6 个近等基因系的测交种。6 个近等基因系为: Mo17Ht₁Ht₁、Mo17Ht₂Ht₂、Mo17Ht₃Ht₃、Mo17Ht₁Ht₁Ht₂Ht₂、Mo17Ht₁Ht₁Ht₃Ht₃、Mo17Ht₂Ht₂Ht₃Ht₃。

1.2 方法

1992 年 4 月初温室播种 6 个近等基因系及测交种。每份播两盆,5~6 叶期用大斑病 2 号小种 E59S 孢子悬浮液对试材进行喷雾接种,经保湿 20 小时,取出 20 天调查其发病情况。1992 年 5 月初田间播种 6 个近等基因系,调查生物学特征,乳熟期调查发病级数,秋季收获考种。5 月份同时田间播种 6 个测交种,田间采用随机区组排列,小区行长 4 米,2 行区,3 次重复,玉米乳熟调查发病级数,秋季取样测产。试验结果采用新复极差进行分析。

2 结果与分析

2.1 6 个近等基因系性状分析

在植株高度、穗位、生育期、粒色、粒型、百粒重方面 6 个等基因系同 Mo17 相同。穗行数 Mo17Ht₂Ht₂、Mo17Ht₃Ht₃ 为 12 行。其它为 10 行。

2.2 6 个近等基因系及所配成杂交种的抗性分析

从表 1、2 看出,Mo17Ht₁Ht₁ 及丹玉 13 号反应型为 S,且发病级数重,Mo17Ht₂Ht₂Ht₃Ht₃ 反应型为 R,田间发病级数轻;其余 4 个近等基因系基本一致,反应型为 MR,田间发病级数稍重。

表 1 抗 性 调 查

试 材	温室接种 2 号 小种病级反应型	田间自然发病级数
Mo17Ht ₁ Ht ₁	S	2.5
Mo17Ht ₂ Ht ₂	MR	1.5
Mo17Ht ₃ Ht ₃	MR	1.0
Mo17Ht ₁ Ht ₁ Ht ₂ Ht ₂	MR	1.0
Mo17Ht ₁ Ht ₁ Ht ₃ Ht ₃	MR	1.0
Mo17Ht ₂ Ht ₂ Ht ₃ Ht ₃	R	0.5

表 2 抗 性 调 查

试 材	温度鉴定 反应型	田间级数
Mo17Ht ₁ Ht ₁ × E28Ht ₁ Ht ₁	S	2.0
Mo17Ht ₂ Ht ₂ × E28Ht ₁ Ht ₁	MR	1.5
Mo17Ht ₃ Ht ₃ × E28Ht ₁ Ht ₁	MR	1.5
Mo17Ht ₁ Ht ₁ Ht ₂ Ht ₂ × E28Ht ₁ Ht ₁	R	1.5
Mo17Ht ₁ Ht ₁ Ht ₃ Ht ₃ × E28Ht ₁ Ht ₁	R	1.5
Mo17Ht ₂ Ht ₂ Ht ₃ Ht ₃ × E28Ht ₁ Ht ₁	R	1.0

表 3 方 差 分 析

方差来源	DF	SS	MS	F
区组间	2	0.3	0.15	0.88
组合间	5	5.4	1.08	6.35**
误 差	10	1.7	0.7	
总 和	17	7.4		

表 4 多 重 比 较

品 种	5%	1%
Mo17Ht ₁ Ht ₁ × E28Ht ₁ Ht ₁ (丹玉 13)	a	A
Mo17Ht ₁ Ht ₁ Ht ₃ Ht ₃ × E28Ht ₁ Ht ₁	b	A B
Mo17Ht ₂ Ht ₂ × E28Ht ₁ Ht ₁	b c	B
Mo17Ht ₃ Ht ₃ × E28Ht ₁ Ht ₁	b c	B
Mo17Ht ₁ Ht ₁ Ht ₂ Ht ₂ × E28Ht ₁ Ht ₁	b c	B
Mo17Ht ₂ Ht ₂ Ht ₃ Ht ₃ × E28Ht ₁ Ht ₁	c	B

2.3 6 个近等基因系测交种产量分析

方差分析表明,重复间不显著,而组合间

方差极显著,说明基因型效应存在着显著差异。多重比较表 4 看出,Mo17Ht₁Ht₁ 的近等基因系都比其测交种丹玉 13 号产量差异极显著,Mo17Ht₂Ht₂ Ht₃ Ht₃ 比 Mo17Ht₂Ht₂、Mo17Ht₃Ht₃、Mo17Ht₁Ht₁Ht₃Ht₃、Mo17Ht₁Ht₁Ht₂Ht₂ 的测交种产量差异显著,其余不显著。

3 结论

3.1 6 个近等基因系植株性状,本身产量性状差异不大。单基因 Ht₁、Ht₂、Ht₃ 单独使用或两两结合在一个遗传背景上,在 2 号小种流行环境条件下,其抗性尤以 Ht₂ Ht₂ Ht₃Ht₃ 为好,而且配合力较高。

3.2 在综合利用多基因抗性与单基因抗性的前提下,对水平抗性较高的玉米自交系,导入多个抗病单基因,从而在生产上组成能利用的“多系品种”,其模式为 Ht₁Ht₁ Ht₂Ht₂ Ht₃Ht₃,此模式能抗玉米大斑病 1、2、3 号生理小种。这样会延长玉米杂交种的使用寿命。因此转育 Ht 单基因是玉米抗病育种的一个比较好的方法。

4 讨论

几年来我们从改良丹玉 13 入手,对自交系 Mo17、E28 回交改良做了大量工作,培育出丹玉 13 号 Ht₂、Ht₃ 等,已在农业生产上起到了一定的作用。

4.1 工作中常遇到以下问题

4.1.1 象 Calub 等指出的转育 Ht 常导致原来水平抗性减弱的现象。

4.1.2 在利用 Ht₂ 单基因导入 Mo17 时常常伴有褪绿圆环病毒连续锁在 Mo17 上,给转育工作带来了很大困难,有待于今后进一步研究。

4.2 大斑病抗病育种工作要注意的问题

密切监测大斑病菌生理小种的组成和动态变化,是抗病育种的前提。另外,必须注重新抗源的筛选。

参 考 文 献

- (1) 吴纪昌等,玉米大斑病菌生理小种的研究初报,《植物病理学报》,1983,13(2):15—20
- (2) 李建生等,玉米对大斑病单基因抗性与多基因抗性工作效应的研究,《作物学报》,1984,10(3):155—161