

鉴定转育Ht基因的玉米 自交系实用性探讨

王绍萍

(四平地区农科所)

摘 要

研究8对近等基因系在植株性状,果穗性状,抗病性,配合力效应等方面的差异。结果表明:转育Ht基因系抗病性明显提高,不改变其配合力,用其配制的杂交种抗病性强,茎秆不早衰,产量略有提高,但均不显著。

玉米是吉林省重要高产粮食作物之一,每年种植面积约占粮食面积的60%,总产量居各作物之首。玉米大斑病(*Helminthosporium Turcium*)是吉林省玉米的一个重要病害,流行年份一般减产2~3成,严重地块甚至绝产。鉴定近等基因系对大斑病的抗性,特别是玉米自交系的抗病性,是进一步选育出高抗的新杂交种不可缺少的一环。因此研究近等基因系在植株性状,果穗性状,抗病性,配合力效应等方面的差异,以便探讨转育Ht基因的实用性。

一、材料与方 法

1. 1988年对8对近等基因系观察其植株性状,果穗性状及抗病性,同时组配成不完全双列杂交组合。

2. 1989年进行产比试验。

试验区采用随机区组设计,5米行长,2行区,3次重复。收获时进行田间测产并取样风干后折合小区产量,测产面积4平方米。

试验材料见表1。

表1 试 验 材 料

试验种	8对近等基因系								
丹705	B ₇₃ ^{Ht}	门 ₁₄ ^{Ht}	曲 ₄₃ ^{Ht}	A ₆₃₄ ^{Ht}	A ₆₃₂ ^{Ht}	E ₂₈ ^{Ht}	M ₀₁₇ ^{Ht}	吉 ₆₃ ^{Ht}	
474	B ₇₃	门 ₁₄	曲 ₄₃	A ₆₃₄	A ₆₃₂	E ₂₈	M ₀₁₇	吉 ₆₃	

二、结果分析

1. 植株性状

每对近等基因系植株性状基本相同。Ht基因系抗病性明显好于非Ht基因系(见表2)。

表2

植株性状

品系	项目	播种日期	出苗日期	抽雄日期	散粉日期	抽丝日期	成熟日期	生育日数	苗势	大斑病 (级)	株高 (cm)	穗位 (cm)
E ₇₃		4·26	5·10	7·24	7·26	7·28	9·16	129	中强	1.5	215	80
B ₇₃ ^{Ht}		4·26	5·11	7·27	7·30	7·31	9·17	129	中强	0.5	220	80
门 ₁₄		4·26	5·14	7·21	7·23	7·27	9·9	119	差	2.5	183	58
门 ₁₄ ^{Ht}		4·28	5·14	7·23	7·27	7·28	9·12	120	中	1.0	170	40
曲 ₄₃		4·26	5·15	7·16	7·20	7·23	9·11	119	强	2.0	170	41
曲 ₄₃ ^{Ht}		4·28	5·15	7·15	7·22	7·23	9·10	118	强	0.5	170	43
A ₆₃₄		4·26	5·13	7·18	7·23	7·24	9·8	118	中	3.5	190	60
A ₆₃₄ ^{Ht}		4·26	5·12	7·19	7·24	7·25	9·9	120	中强	2.0	195	65
A ₆₃₂		4·26	5·10	7·15	7·21	7·23	9·7	120	中强	4.0	195	75
A ₆₃₂ ^{Ht}		4·26	5·10	7·15	7·21	7·23	9·7	119	中	2.0	185	60
E ₂₈		4·28	5·14	8·2	8·3	8·7	9·17	125	强	2.0	—	—
E ₂₈ ^{Ht}		4·28	5·14	8·2	8·3	8·8	9·17	125	强	0.5	—	—
M ₀₁₇		4·25	5·13	7·23	7·25	7·29	9·13	124	中	0.5	190	60
M ₀₁₇ ^{Ht}		4·26	5·14	7·25	7·27	8·2	9·16	125	中	0.5	200	70
吉 ₆₃		4·26	5·14	7·17	7·20	7·24	9·11	120	—	1.5	176	59
吉 ₆₃ ^{Ht}		4·28	5·14	7·18	7·22	7·24	9·15	123	中	0.5	195	72

在抽雄、抽丝、散粉、成熟等方面 8 对近等基因系,除曲₄₃、曲₄₃^{Ht}之外,其余 Ht 基因系略晚于非 Ht 基因系 1~4 天。生育日数: B₇₃、E₂₈、M₀₁₇、吉₆₃₄ 对近等基因系生育日数较长,在 120 天以上,属中晚熟自交系,其余 4 对均属中熟自交系。株高、穗位: 8 对近等基因系除门₁₄^{Ht}、门₁₄、A₆₃₂^{Ht}、A₆₃₂ 之外,其余带 Ht 基因的株高和穗位略高于非 Ht 基因系或与之相等。大斑病的自然发病率: 带 Ht 基因系的发病率全部明显低于不带 Ht 基因系。其中 B₇₃^{Ht}、曲₄₃^{Ht}、E₂₈^{Ht}、M₀₁₇^{Ht} 和吉₆₃^{Ht} 几乎不发病,门₁₄^{Ht}、A₆₃₄^{Ht} 和 A₆₃₂^{Ht} 也比非 Ht 基因系发病率低。

2. 果穗性状

穗粒重: 除曲₄₃、M₀₁₇ 高于带 Ht 基因外,其余 6 个带 Ht 基因系的穗粒重全部高于非 Ht 基因系(见表 3)。百粒重: 除 E₂₈、M₀₁₇ 高于带 Ht 基因外,其余 6 个带 Ht 基因系的百粒重等于或高于非 Ht 基因系。穗行数无差异。

3. 配合力分析

统计分析依刘来福等不完全双列杂交方法进行,设置两套亲本,一套为 8 对近等基因系($p_1=16$);另一套为测验种($p_2=2$)。这样配成 32 个组合,按随机区组设计,重复 3 次,测产面积为 4 m²。

(1) 方差分析: 检验组合间差异的显著性,方差分析按两因素交叉分组的模型进行,分析结果列于表 4。

结果表明: 重复间方差不显著,而组合间方差极显著,说明基因型效应间存在着显著

表3

果穗性状表

项 目	穗长 (cm)	穗重 (g)	穗粒重 (g)	穗行数	行粒数	粒色	粒型	百粒重 (g)	品质
E73	14.5	127.5	95.0	16	26	黄	半齿	25.0	优
B73 ^{Ht}	14.0	130.0	103.2	16	26	黄	半齿	25.0	优
门14	22.0	122.0	92.8	18	34	黄	半齿	18.5	良
门14 ^{Ht}	17.0	141.0	108.0	18	35	黄	半齿	21.5	良
曲43	19.0	123.4	106.6	16	31	黄	—	23.5	良
曲43 ^{Ht}	17.0	119.5	93.8	16	28	黄	—	25.5	良
A634	12.0	107.0	81.3	16	24	黄	齿	25.6	良
A634 ^{Ht}	14.0	120.0	91.2	16	24	黄	齿	26.0	良
A632	15.0	104.0	85.0	16	30	黄	齿	23.0	良
A632 ^{Ht}	15.0	115.0	97.0	16	29	黄	半齿	24.0	良
E28	15.5	112.0	92.0	20	22	橙黄	半硬	19.8	良
E28 ^{Ht}	15.0	115.7	93.5	20	23	橙黄	半硬	19.0	良
M017	16.8	131.0	102.2	10	36	黄	半硬	30.0	良
M017 ^{Ht}	18.0	114.0	89.0	10	34	黄	半硬	27.0	良
言63	16.6	155.6	124.5	16	31	黄	硬	24.6	优
言63 ^{Ht}	19.8	169.0	131.0	18	26	黄	硬	33.0	优

表4 方差分析结果

方差来源	DF	SS	MS	F
区组间	2	0.5608	0.2804	0.7667
组合间	31	113.7707	3.6700	10.0700**
误差	62	22.5859	0.3643	
总和	95	136.9174		

(F_{0.01, 31, 62}=2.00)

差异。于是进一步检验组合间各方差分量的差异。

(2) 组合间方差的分解, 由以上分析可知, 组合间的变异是主要的, 将组合间的方差进一步分解, 可以分析两套亲本的一般配合力方差和各组合的特殊配合力方差分量差异的显著性, 组合间的方差分析结果见表5。

由此可知, 对于模型I, p₁的一般配合力效应对产量的影响超过了极显著水准, 说明16个亲本对于F₁代产量的影响有明显的差异。对p₂的一般配合力及p₁₂的特殊配合力有同样的结论, 故可进一步估算配合力的效应值。

(3) 8对近等基因系一般配合力差异显著性分析及配合力效应的估算见表6、表7。

由表6可知: Ht基因系与非Ht基因系之间一般配合力差异均不显著, 说明转育Ht基因后其配合力没有改变。

表5 组合间方差分析结果

来源	DF	SS	MS	F	
				模型 I	模型 II
p ₁	15	37.16	2.4773	6.80**	1.94
p ₂	1	57.46	57.4600	157.73**	45.01
p ₁₂	15	19.15	1.2767	3.60**	3.50**
机误	62	22.59	0.3643		

表6 8对近等基因系一般配合力

差异显著性

品 种	一般配 合力	差异显著性	
		5 %	1 %
M ₀₁₇	0.92	a	A
E ₂₈ ^{Ht}	0.87	a	A
M ₀₁₇ ^{Ht}	0.72	a	A
B ₇₃ ^{Ht}	0.72	a	A
吉 ₆₃ ^{Ht}	0.40	a b	A
E ₂₈	0.27	a b	A B
B ₇₃	0.14	a b c	A B C
吉 ₆₃	0.12	a b c	A B C
门 ₁₄	0.11	a b c	A B C
曲 ₄₃ ^{Ht}	-0.12	b c D	A B C
门 ₁₄ ^{Ht}	-0.38	b c D	B C
曲 ₄₃	-0.56	c D E	B C D
A ₆₃₄ ^{Ht}	-0.58	c D E	B C D
A ₆₃₂ ^{Ht}	-0.66	c D E	B C D
A ₆₃₂	-0.80	D E	C D
A ₆₃₄	-1.18	E	D

表7 配合力效应值

$\hat{S}_{ij} / P_2(j) \backslash P_1(i)$	474	丹705	\hat{g}_i
B ₇₃	-1.21	1.49	0.14
B ₇₃ ^{Ht}	-0.05	1.49	0.72
门 ₁₄	-0.08	0.29	0.11
门 ₁₄ ^{Ht}	-0.55	-0.21	-0.38
曲 ₄₃	-1.68	0.56	-0.56
曲 ₄₃ ^{Ht}	-1.31	1.09	-0.12
A ₆₃₄	-1.88	-0.48	-0.18
A ₆₃₄ ^{Ht}	-1.05	-0.11	-0.58
A ₆₃₂	-0.95	-0.65	-0.80
A ₆₃₂ ^{Ht}	-1.51	0.19	-0.66
E ₂₈	-0.88	1.42	0.27
E ₂₈ ^{Ht}	-0.18	1.92	0.87
M ₀₁₇	-0.99	0.86	0.92
M ₀₁₇ ^{Ht}	-0.11	1.56	0.72
吉 ₆₃	-1.11	1.36	0.12
吉 ₆₃ ^{Ht}	-0.85	1.63	0.40
\hat{g}_j	-0.77	+0.77	

从表7可以看出, M₀₁₇ \hat{g}_i 值最高是0.92; E₂₈^{Ht}为0.87; B₇₃^{Ht}、M₀₁₇^{Ht}都是0.72; A₆₃₄、A₆₃₂等一般配合力效应都是负值。

三、讨 论

通过鉴定可知, 带Ht基因系与非Ht基因系在植株性状、果穗性状方面基本相似, 无大差异。抗大斑病性状上, 带Ht基因系明显好于不带Ht基因系。转育Ht基因后其系的一般配合力没有降低, 效应值略高, 但差异不显著。为培育杂交种抗病性强, 植株不早衰, 提高植株生育晚期的光合作用, 在其亲本上转育Ht基因有一定的作用。因此, 转育Ht基因可以作为抗病育种的一项措施。

1. B₇₃、M₀₁₇、E₂₈是现在主要应用的晚熟自交系。其配合力较高, 效应值较大, 转育Ht基因后, 抗病性明显增强, 配合力没有改变, 成熟后植株仍然青枝绿叶, 是优良的中晚熟或晚熟玉米杂交亲本。带Ht基因系可以代替其同名系所配制的杂交组合。

2. 吉₆₃、门₁₄、曲₄₃、A₆₃₂和A₆₃₄是较好的中熟、中早熟自交系。转育Ht基因后, 抗病性明显增强, 配合力没有降低, 可做为中熟, 中早熟亲本加以利用。

参 考 文 献

- (1) 西北农学院主编: 玉米育种, 《作物育种学》, 1979: 392—416.
- (2) 毛盛贤、刘来福: 配合力的双列分析, 《数量遗传学》, 1987: 387—450.

(下转第39页)

比日式大棚增产12.8kg/亩(2.2%)。从产量构成看,大棚苗比日式大棚,单位面积内穗数稍多,每穗粒数少,结实率高,千粒重基本相同,但差异极小。

三、结 论

(一)大棚早育苗与日式大棚育苗保温效果基本一致;比小棚育苗(普通育苗)地面温度高1℃,保温效果较好。

(二)大棚造价比日式(或国产)大棚低16.44~35.63%。

(三)隔离层有孔塑料薄膜取代日式塑料秧盘,可以降低成本,增加透水性、通气性和发根力,促进秧苗生长。

(四)床土的配制,是大棚早育苗的基础,只有按技术要求配制,才能获得壮秧苗。

(五)大棚早育苗,适宜的机插播种密度为每平方米0.45~0.50kg,播种期为5月15~25日。

(六)大棚早育苗与机械化育苗的产量一样,比普通育苗(小棚)产量高。

(上接10页)

THE EVALUATION ON THE UTILITY OF MAIZE INHRED LINES WITH Ht GERE

Wang Shaoping Zhang Xiangquan

(Siping City Agricultural Scientific Research Institute)

A B S T R A C T

Traits of plant and ear, resistance to disease, and combining ability of eight pair of near isolines of maize inbreds with Ht alleles were investigated. The result, indicated that the disease resistance of the inbred lines with Ht gene increased significantly, without altering their combining ability. The resistance of hybrids made with the lines was also enhanced slightly. While the yield was not increased significantly.