

文章编号: 1005-0906(2010)04-0007-06

玉米雄穗耐热性的遗传特点及其与产量性状的相关性研究

陈朝辉^{1,2}, 王守才¹, 王安乐², 吴翠翠²

(1. 中国农业大学农学与生物技术学院, 北京 100094; 2. 山西省农业科学院棉花研究所, 山西 运城 044000)

摘要: 以运系 05-8 等 8 个玉米自交系为基础材料进行 NC II 遗传设计, 分析 16 个 F_1 组合雄穗耐热性的遗传方差及其与产量性状的相关性, 对相应 5 个世代的平均值进行遗传模型的尺度测验。结果表明: 玉米雄穗耐热性的遗传以加性效应为主, 显性效应不明显。 F_1 雄穗耐热性平均中亲优势仅为 2.13%, 但变异幅度高达 -20.00% ~ 25.00%, 说明高温敏感型自交系的使用可能会降低 F_1 雄穗的耐热性。雄穗耐热性的遗传力为 46.67%, 而遗传方差仅为 0.076 9, 需要在大群体中进行早代表型选择; 玉米雄穗耐热性与行粒数呈显著正相关, 和开花吐丝间隔(ASI)呈显著负相关, 说明行粒数多和开花抽丝间隔短的品种(系)具有较高的雄穗耐热性, 可以作为雄穗耐热性的间接选择指标; 大多数组合的 B、C 尺度模型测验不显著, 表明雄穗耐热性的遗传基本符合加-显遗传模型。

关键词: 玉米; 雄穗耐热性; 遗传模型; 产量性状; 相关性分析

中图分类号: S513.032

文献标识码: A

Genetic Analysis of the Tassel Heat Tolerance and the Correlation with Yield Traits on Maize

CHEN Chao-hui^{1,2}, WANG Shou-cai¹, WANG An-le², WU Cui-cui²(1. *Agronomy and Biotechnology Academy, Agricultural University of China, Beijing 100094;**2. Institute of Cotton Research, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Yuncheng 044000, China)*

Abstract: We planned NC II genetic design (4×4) to analysis the genetic variance of heat tolerance trait of 16 F_1 combinations, the correlation with yield traits and the genetic model scaling test with the average value of five generations from the 8 parent lines. The results showed that in the maize heat tolerance genetic effect, the additive effect was predominated while the dominant effect was unremarkable. The average mid-parental hybridization of F_1 heat tolerance was only 2.13%, but the changing range was very wide from -20% to 25.00%. It indicated that using sensitive heat tolerance inbred lines would decrease F_1 the heat tolerance. The highly heritability and lowly genetic variance suggested that the early generation test was proper, but a larger basic population was needed. The correlation among heat tolerance, grain number per row and ASI were $r=0.621\ 3^*$ and $r=-0.536\ 5^*$. These results showed that the variety, which had more grain number per row and shorter ASI, would have higher heat tolerance. Furthermore, they were indirect parameters as heat tolerance materials selection. The B, C scaling test of most combinations was indistinctive. It suggested the heredity of heat tolerance were appropriate to additive-dominant model.

Key words: Maize; Male tassel heat tolerance; Genetic model; Yield traits; Correlation analysis

收稿日期: 2010-03-10

基金项目: 山西省科技攻关项目(20080311002-3)、山西省农科院青年基金(YQN0704)

作者简介: 陈朝辉(1974-), 男, 山西夏县人, 助理研究员, 主要从事玉米育种及栽培研究工作。

王守才为本文通讯作者。Tel: 010-62732409

E-mail: wangsc@cau.edu.cn

温度是玉米生产的一个生态因子, 其过高或过低都会对玉米生长发育产生不利影响。从生产角度看, 高温可抑制玉米开花、降低花粉活力、导致雄穗散粉不良和抑制灌浆, 进而造成结实率和子粒饱满度下降, 导致产量降低。7月上旬至8月上旬异常高温天气使大多玉米产区制种田父本雄花败育、花粉数量减少、质量下降, 最终导致授粉不良, 产量下降,

严重的可导致绝产^[1~4]。

本研究在热胁迫条件下，以散粉期与吐丝期间隔和雄穗散粉能力作为雄穗散粉期间的耐热性的直接指标,以子粒产量为间接指标,应用 NC II 设计分析雄穗耐热性状的配合力和产量性状的遗传参数,利用 5 个世代的平均值对加 - 显遗传模型进行尺度模型检验，为玉米雄穗耐热性状选择和耐热品种的选育提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 自交系材料

以山西省农科院棉花研究所 2006 年种植的玉米自交系材料为基础，在开花散粉期对其耐热性进行鉴定，选择耐热性材料和对高温敏感的材料作为试验的基础材料，耐热材料为运系 05-8、T16/422、5081、运系 98-3；高温敏感的材料为综 31/SH15、W134、J1、SH15(表 1)。

表 1 亲本自交系材料来源
Table 1 The origin of parents inbred lines

序号 Sequence number	自交系名称 Name of parents inbred	耐热性值 Value of heat tolerance	来源 Origin
1	运系 05-8	3.99	B734 × 运系 422 选系
2	T16/422	4.17	T16 × 运系 422 选系
3	运系 5081	4.50	长征一号综合种
4	运系 98-3	3.69	武 314
5	综 31/SH15	2.00	综 31 × SH15 选系
6	W134	3.00	引自陕西农科院
7	J1	2.42	不详
8	SH15	2.16	先锋公司杂种混粉后代

1.1.2 试验材料的配制

2007 年以 4 个耐热自交系材料作为母本,4 个高温敏感的自交系作为父本,按照 NC II 设计,组配成 16 个 F₁ 杂种。冬季在海南种植 8 个亲本自交系材料和 16 个 F₁ 杂种，开花授粉期对 F₁ 自交获得 F₂,用高温敏感的亲本作轮回亲本对 F₁ 进行回交获得 BC_{1S}(s 代表敏感亲本)。

1.2 试验方法

1.2.1 田间试验

试验于 2008 年在山西省棉花研究所的运城市盐湖区杨包农场进行。为能在花期遭遇高温,试验播种两期,第 1 期 4 月 23 号播种,第 2 期 5 月 12 号播种。以材料种类(P₁、P₂、F₁、F₂、BC_{1S})分别按照随机区组

设计,3 次重复,小区行长 5 m,行距 60 cm,密度为 55 500 株 /hm²。其中 P₁、P₂ 为双行区,F₁ 为单行区,F₂ 为 3 行区,BC_{1S} 为 3 行区。田间管理上在开花期适当控制灌溉,其他管理同大田玉米。

1.2.2 花期气象条件

玉米花期要求日平均气温为 26℃ ~ 27℃,当温度高于 32℃ ~ 35℃时,雄穗开花持续时间缩短,花粉因迅速失水导致活力下降^[5]。本试验进行过程中,两个播期的开花期间(6 月 19 日至 7 月 4 日、7 月 2 ~ 16 日)日平均气温分别为 27.2℃和 27.4℃,平均最高气温分别达到 34.1℃和 33.3℃,均对雄穗正常开花散粉造成了中等程度胁迫。

1.2.3 记载项目

调查项目:散粉期和抽丝期间隔(ASI),单株雄穗耐热性。

考种项目:穗长、穗粗、秃尖长、百粒重、出籽率、子粒产量。

1.2.4 ASI 和耐热性调查方法及标准

ASI:在玉米开花散粉期,以单株为单位进行调查,每行从第 3 株开始固定 10 株,每天观察 1 次,以植株开始开花散粉的日期记为该株的散粉期,以花丝抽出苞叶 1 ~ 2 cm 长时的日期记为该株的抽丝期,以开花期和抽丝期的天数差作为该株的 ASI,小区 ASI 计算公式如下:

$$\text{小区开花抽丝间隔(ASI)} = \frac{\sum \text{调查植株开花抽丝间隔}}{\text{被调查植株数}}$$

耐热性的分级:对记载 ASI 的植株进行定株鉴定,根据花药吐出及散粉情况共分 5 级:1 级,无花药吐出,不散粉;2 级,花药吐出但瘦秕,散出花粉很少或无花粉散出;3 级,散出较多花粉,但护颖完全开裂,花药丝较长,温度再升高就会影响散粉量;4 级,花药部分吐出,能散出大量花粉,护颖基本闭合;5 级,花药基本不吐出,能散出大量花粉,护颖闭合。

小区耐热性值的计算公式:

$$N = \frac{\sum (\text{各级株数} \times \text{相应级数})}{\text{总调查株数}}$$

1.2.5 耐热性及产量性状遗传方差剖析

参照 Comstock 和 Robinson^[6,7]关于 NC II 遗传设计的方法进行方差分析,根据模型 II 估计各方差成分及耐热性状及产量的遗传率,根据模型 I 进行配合力分析。参照 Mather 和 Jinks 等关于加 - 显遗传模型的尺度检验方法,以小区平均数为单位进行耐热性的遗传模型测验。

2 结果与分析

2.1 耐热性及产量性状的遗传

2.1.1 耐热性及产量性状杂种优势

对 16 个 F₁ 杂交组合耐热性及产量相关性状的中亲优势统计(表 2)表明,耐热性平均中亲优势较低,为 2.13%,但组合间的变异幅度较大(−20.00% ~ 25.00%),且负值较多。因此,杂种优势对耐热性贡献较小,雄穗耐热性的提高要通过对双亲的遗传改良

获得,热敏感材料的使用将增加杂交种的生产风险;秃尖长的中亲优势最高,达 111.41%,不利于育种选择;产量、行粒数、穗长、穗粗的中亲优势平均值比较高,分别为 79.25%、22.83%、16.49%和 17.96%,可以利用其杂种优势;其余性状平均中亲优势均小于 10%,其中 ASI 最低,为 −2.41%,有利于杂交种利用。

表 2 F₁ 代雄穗耐热性值和各性状中亲优势
Table 2 The mid-parent heterosis of heat resistance and production traits of F₁ %

组 合 Combination	雄穗耐热性 Tassel heat tolerance	中亲优势 Mid-parent heterosis								
		耐热性	穗 长	穗 粗	秃尖长	行粒数	百粒重	散粉抽丝	出籽率	单穗产量
		Heat tolerance	Ear length	Ear diameter	Ear tip- barrenness	Grains of row	100-seed weight	间隔 ASI	Rate of the seed	Single ear yield
运系 05-8 × 综 31/SH15	3.75	25.00	18.35	12.42	73.77	37.23	0.81	22.57	8.40	70.39
运系 05-8 × W134	3.10	−11.43	16.31	22.93	170.92	21.24	20.00	−31.02	14.61	122.24
运系 05-08 × J1	3.10	−3.43	−6.80	4.42	3.03	0.00	−6.38	29.15	5.61	11.32
运系 05-8 × SH15	3.63	17.86	27.23	18.13	250.00	25.37	24.17	6.22	8.75	90.22
T16/422 × 综 31/SH15	3.63	17.48	14.69	10.71	83.58	20.14	−4.19	75.25	4.94	30.99
T16/422 × W134	3.20	−10.86	17.73	19.62	97.39	31.34	5.74	−3.29	11.94	86.77
T16/422 × J1	2.93	−11.21	2.25	5.87	86.44	0.95	−10.55	−4.40	3.85	9.97
T16/422 × SH15	3.50	10.41	21.29	20.45	239.39	29.96	3.31	−5.40	10.81	67.19
运系 5081 × 综 31/SH15	3.48	7.08	26.11	18.40	89.77	25.87	5.70	−23.17	11.63	92.67
运系 5081 × W134	3.00	−20.00	24.49	31.40	72.31	33.61	23.06	−26.18	16.13	187.61
运系 5081 × J1	3.23	−6.65	9.68	15.96	−3.20	14.78	8.57	−30.90	9.18	59.91
运系 5081 × SH15	3.47	6.77	40.75	26.08	96.55	41.50	8.90	−7.48	11.78	141.90
运系 98-3 × 综 31/SH15	3.45	21.05	17.22	17.15	107.58	29.15	−2.31	13.26	8.35	64.43
运系 98-3 × W134	2.93	−12.54	21.86	27.48	103.97	37.50	11.00	−33.37	13.94	140.77
运系 98-3 × J1	2.97	−2.94	0.54	12.85	77.14	−0.33	2.83	−24.02	4.65	27.62
运系 98-3 × SH15	3.15	7.51	12.10	23.56	233.85	16.98	0.15	4.29	8.45	63.96
平均值		2.13	16.49	17.96	111.41	22.83	5.68	−2.41	9.56	79.25

2.1.2 各性状方差分析及遗传力估算

对耐热性和 8 个产量性状两个播期间的联合方差分析(表 3)表明,耐热性在播期间的差异不显著,这可能是由于开花期间两期温度条件差异不大所致(两个播期在花期的日平均气温仅相差 0.2℃,平均最高气温相差 0.8℃);除了出籽率外,其余性状在区组间的差异均不显著;在组合和父本间,耐热性和 8 个产量性状的差异均达显著或极显著水平;除了秃尖长和行粒数外,其余性状在母本间差异达显著或极显著水平。这说明所用试验材料间存在真实的差异。

分析耐热性和 8 个产量性状的一般配合力方差(表 4)表明,除行粒数外,其他性状的加性方差均在 50%以上,说明这些性状的遗传一定程度上是由亲本的加性效应决定的。从表 4 可见,各性状一般配

合力方差在总遗传方差中所占比例按大小依次为耐热性、穗粗、穗长、粒重、百粒重、出籽率、秃尖长、ASI、行粒数;特殊配合力方差所占比例恰好相反,尤其是耐热性和穗粗仅受加性基因控制,不受显性基因控制。因此,选育耐热自交系要重视基础材料选择。

玉米性状的遗传力大小是确定性状选择方法的依据。本试验各性状的广义遗传力大小依次为穗粗 > 百粒重 > 耐热性 > ASI > 穗长 > 秃尖长 > 粒重 > 出籽率 > 单穗籽重 > 行粒数;狭义遗传力大小依次为穗粗 > 百粒重 > 耐热性 > 穗长 > 单穗籽重 > 秃尖长 > 出籽率 > ASI > 行粒数。从各性状遗传力来看,玉米育种上可对穗粗、百粒重、耐热性进行早代选择,其余性状进行晚代选择。其中,雄穗耐热性的遗传力为 46.67%,而遗传方差仅为 0.076 9,需要大

群体在早代选择,并在高代进行鉴定。

表 3 F₁ 各性状方差(*F* 值)分析
Table 3 Variance analysis of traits (*F* value)

变异来源	自由度	耐热性	穗 长	穗 粗	秃尖长	行粒数	百粒重	散粉抽丝	出籽率	单穗产量
Source of variation	DF	Heat tolerance	Ear length	Ear diameter	Ear tip–barrenness	Grains of row	100–seed weight	间隔 ASI	Rate of the seed	Single ear yield
播 期	1	3.204	1.626	1.041	25.834**	6.321*	49.293**	20.349**	1.869	1.519
重 复	2	1.725	0.202	0.767	0.769	0.728	2.007	0.169	3.508*	0.850
组 合	15	5.147**	4.564**	10.707**	4.776**	2.189*	9.712**	5.069**	3.532**	3.035**
母 本	3	3.549*	12.437**	26.209**	0.955	0.637	21.600**	8.857**	3.593*	3.064*
父 本	3	19.343**	6.888**	25.134**	15.000**	3.731*	18.931**	7.405**	8.867**	8.688**
母本×父本	9	0.948	1.165	0.731	2.642*	2.193*	2.676*	3.027**	1.734	1.141
组合×播期	15	0.782	2.514**	2.024*	2.890**	2.034*	3.408**	1.452	1.316	1.863*
母本×播期	3	0.496	1.722	0.620	1.353	3.049*	0.838	0.905	1.932	1.719
父本×播期	3	0.130	4.301**	1.676	6.612**	3.600*	12.047**	3.967*	2.180	2.725
母本×父本×播期	9	1.095	2.183	2.608	2.161	1.173	1.385	0.797	0.822	1.624

注:*,** 分别表示 0.05 和 0.01 显著水平。
Note: *, ** indicated significant at 0.05 and 0.01 level, respectively.

表 4 各性状方差值与遗传力
Table 4 Variance and heritability of traits

项 目	耐热性	穗 长	穗 粗	秃尖长	行粒数	百粒重	散粉抽丝	出籽率	单穗粒重
Item	Heat tolerance	Ear length	Ear diameter	Ear tip–barrenness	Grains of row	100–seed weight	间隔 ASI	Rate of the seed	Single ear yield
<i>V_A</i>	0.076 9	1.654 8	0.063 7	0.253 4	0.000 0	6.441 0	0.203 8	0.000 1	0.000 1
<i>V_D</i>	0.000 0	0.064 3	0.000 0	0.156 0	1.793 7	1.227 3	0.162 0	0.000 0	0.000 0
<i>V_E</i>	0.087 9	2.337 0	0.030 6	0.570 1	9.024 5	4.394 2	0.479 3	0.000 4	0.000 3
<i>V_g</i> (%)	100.00	96.26	100.00	61.89	24.38	83.99	55.72	75.39	94.37
<i>V_s</i> (%)	0.00	3.74	0.00	38.11	75.62	16.01	44.28	24.61	5.63
<i>h²_N</i> (%)	46.67	40.80	67.51	25.87	5.07	53.40	24.12	25.03	27.82
<i>h²_n</i> (%)	46.67	42.38	67.51	41.80	20.81	63.57	43.28	33.20	29.48

2.1.3 雄穗耐热性配合力分析

如表 5 所示,耐热亲本中运系 05-8 和 T16/422 具有较高的一般配合力效应,可以作为选育耐热亲本的基础材料;运系 5081 和运系 98-3 的一般配合力效应较低。对高温敏感的亲本中,综 31/SH15 和 SH15 具有较高的一般配合力效应,W134 和 J1 的一

般配合力效应较低。运系 5081×J1、T16/422×W134、运系 05-8×SH15、运系 98-3×J1 具有较高的特殊配合力,以运系 5081×J1 最高。组合 T16/422×J1、运系 98-3×SH15、运系 5081×综 31/SH15、运系 05-8×W134、运系 05-8×J1 和运系 5081×W134 特殊配合力较低。

表 5 耐热性一般配合力与特殊配合力相对效应
Table 5 The relative effects of GCA and SCA of heat tolerance

亲本 Parent	综 31/SH15	W134	J1	SH15	GCA–m
运系 05–8	1.78	–2.16	–2.16	2.54	3.43
T16/422	0.63	3.30	–4.82	0.89	1.02
运系 5081	–3.30	–2.16	4.95	0.51	0.38
运系 98–3	0.89	1.02	2.03	–3.93	–4.82
GCA–f	9.01	–6.85	–6.85	4.70	

2.1.4 各性状间的相关性

各性状间的线性相关性分析(表 6)表示,雄穗耐热性和行粒数呈显著正相关($r=0.621\ 3^*$),与开花抽丝间隔呈显著负相关($r=-0.536\ 5^*$),说明行粒数多和开花抽丝间隔短的品种(系)具有较高的雄穗耐热性,这有利于耐热品种(系)选择;穗长和行粒数、百粒重、产量性状之间的相关性达显著或极显著水平,相关

系数分别为 $0.630\ 0^{**}$ 、 $0.779\ 5^{**}$ 、 $0.664\ 5^{**}$;穗粗和穗长、产量性状之间的相关性分别达显著和极显著水平,相关系数分别为 $0.524\ 3^*$ 和 $0.696\ 1^{**}$;秃尖长和出籽率显著负相关($r=-0.525\ 4^*$);行粒数和产量的相关性达极显著水平($r=0.657\ 6^{**}$);百粒重和产量的相关性达极显著水平($r=0.728\ 8^{**}$)。

表 6 耐热性及产量性状间相关性
Table 6 The correlations among heat resistance and production traits

性 状	穗 长	穗 粗	秃尖长	行粒数	百粒重	散粉抽丝间隔	出籽率	单穗产量
Characters	Ear length	Ear diameter	Ear tip–barrenness	Grains of row	100–seed weight	ASI	Rate of the seed	Single ear yield
耐热性	0.379 7	0.117 7	–0.021 1	0.621 3*	0.334 7	–0.536 5*	0.192 8	0.390 8
穗 长		0.062 3	0.217 2	0.630 0**	0.779 5**	–0.022 0	0.097 2	0.664 5**
穗 粗			0.478 9	0.141 1	0.304 6	–0.441 0	–0.515 0*	0.696 1**
秃尖长				–0.075 6	0.197 9	–0.132 3	–0.525 4*	0.284 3
行粒数					0.369 6	–0.213 5	0.157 7	0.657 6**
百粒重						–0.166 2	0.132 3	0.728 8**
ASI							–0.268 2	–0.425 5
出籽率								–0.095 1

注:* 为 t 测验 0.05 水平显著;** 为 t 测验 0.01 水平显著。下表同。
Note: * indicates significant at 5% level in T–testing; ** indicates significant at 1% level in T–testing. The same as the following tables.

2.2 BC 尺度模型检验

对参试材料的 P_1 、 P_2 、 BC_{15} 、 F_1 及 F_2 在两个点的雄穗耐热性以小区平均数进行 BC 尺度模型检验,表 7 结果表明,除了运系 05-8 × W134 组合的 C 尺

度和运系 5081 × 综 31/SH15 的 B 尺度的 t 检验达显著水平外,其余检验均不显著,说明耐热性的遗传基本符合加 – 显遗传模型。

表 7 16 个 F_1 代组合的 5 个世代耐热性尺度模型检验
Table 7 The model scaling rest of heat resistance of 5 generation for 16 F_1 combination

组 合	Combination	B	V_B	t_B	C	V_C	t_C
运系 05-8 × 综 31/SH15		0.519 7	0.156 7	1.312 8	–0.122 8	0.976 5	–0.124 2
运系 05-8 × W134		–0.166 7	0.064 9	–0.654 3	–1.255 9	0.341 5	–2.148 9*
运系 05-8 × J1		0.787 2	0.404 2	1.238 2	0.723 7	0.730 9	0.846 5
运系 05-8 × SH15		0.152 4	0.110 6	0.458 1	–0.051 9	0.962 1	–0.052 9
T16/422 × 综 31/SH15		0.673 5	0.408 1	1.054 3	0.463 8	2.152 5	0.316 1
T16/422 × W134		–0.280 2	0.042 4	–1.360 4	–1.172 2	0.602 4	–1.510 3
T16/422 × J1		0.561 1	0.629 4	0.707 3	–0.522 2	2.163 5	–0.355 0
T16/422 × SH15		0.257 9	0.197 5	0.580 2	–1.068 3	1.076 3	–1.029 7
运系 5081 × 综 31/SH15		0.873 4	0.124 8	2.472 7*	–0.129 6	1.642 8	–0.101 1
运系 5081 × W134		–0.060 1	0.115 6	–0.176 8	–0.934 4	1.019 5	–0.925 4
运系 5081 × J1		0.407 1	0.361 1	0.677 4	0.478 4	1.200 4	0.436 7
运系 5081 × SH15		0.320 3	0.159 0	0.803 1	–1.279 7	1.387 0	–1.086 6
运系 98-3 × 综 31/SH15		0.927 6	0.303 7	1.683 1	0.518 4	1.776 0	0.389 0
运系 98-3 × W134		–0.183 7	0.157 6	–0.462 8	–0.871 8	0.861 9	–0.939 1
运系 98-3 × J1		0.630 1	0.215 0	1.358 9	0.040 5	0.316 8	0.071 9
运系 98-3 × SH15		0.536 9	0.106 9	1.642 1	–0.068 4	0.375 5	–0.111 6

注:B 尺度 $df=15$ 、 $t_{15\ 0.05}=2.131$ 、 $t_{15\ 0.01}=2.947$;C 尺度 $df=20$ 、 $t_{20\ 0.05}=2.086$ 、 $t_{20\ 0.01}=2.845$ 。
Note: The scales of B: $df=15$, $t_{15\ 0.05}=2.131$, $t_{15\ 0.01}=2.947$; The scales of C: $df=20$, $t_{20\ 0.05}=2.086$, $t_{20\ 0.01}=2.845$.

3 结论与讨论

中亲优势是杂种优势的一种反映形式。玉米雄穗耐热性中亲优势在组合间差异较大,负值较多,平均值较低,说明品种的耐热性主要是由亲本自交系的耐热性决定的。因此,组配杂交种时要避免使用高温敏感型自交系,以降低生产使用风险。

加性遗传方差是重要的方差成分,加性方差大而显性方差小时,应以表型选择为主,在基础材料的早代进行选择。本研究结果表明,雄穗耐热性的遗传以加性效应为主,但遗传力较小,因此,虽然表型选择是有效的,但需要大的群体和高水平的亲本材料为基础。性状相关的原因是多方面的,有基因间的连锁,有一因多效,也有两者的共同作用。本试验中,雄穗耐热性与行粒数和 ASI 的相关性均达显著水平,即在选择耐热性的同时,也能增加行粒数并缩短 ASI,在品种选育过程中可以利用这种遗传关系。遗传模型的尺度测验表明,玉米雄穗耐热性基本符合加-显遗传模型。

玉米的雄穗耐热性是一个复杂的生命现象,是生物对不良环境反映的一种表现形式,受各种条件的影响很大,在实际中很难用一种指标来鉴定玉米材料的耐热性。在高温期间,各材料的生育阶段不完全相同,大田自然条件下的鉴定也存在误差,这是本试验的局限性。在玉米生育后期,高温对光合作用和子粒灌浆的影响需进一步研究。

参考文献:

- [1] Rawson H W. Plant response to temperature under condition of elevated CO₂[J]. Aust. J. Bot., 1992, 40: 473-490.
- [2] 刘国祥,秦海林. 辽宁省玉米杂交制种结实不良的原因及对策[J]. 辽宁师专学报, 2005, 7(2): 95-96.
- [3] 周海,李素琴,张秀河. 高温对玉米制种结实率的影响及预防措施[J]. 种子科技, 2001(4): 232-233.
- [4] 陈朝辉,王安乐,董喜才. 热胁迫下对玉米自交系育性的鉴定[J]. 华北农学报, 2006, 21(2): 50-52.
- [5] 郭庆法,王庆成,汪黎明. 中国玉米栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社, 2004.
- [6] 孔繁玲. 植物数量遗传学[M]. 北京:中国农业大学出版社, 2006.
- [7] 浙江农业大学. 遗传学[M]. 北京:农业出版社, 1986.

(责任编辑:朴红梅)