

玉米自交系材料耐高温特性鉴定筛选初报

王安乐¹, 陈朝辉¹, 赵德法²

(1. 山西省农科院棉花研究所, 山西 运城 044000; 2. 山西河津市种子管理站, 山西 河津 043030)

摘要: 对来自国内外的 816 份玉米自交系及其资源材料进行耐高温特性的鉴定和筛选。将玉米的耐高温特性分为特耐、高耐、中耐、不耐四个级别。筛选结果为: 特耐型 2 个, 高耐型 5 个, 中耐型 20 个, 不耐型 789 个。试验表明, 玉米自交系材料间的耐高温特性存在着明显差异, 并且耐高温的材料太少。

关键词: 玉米; 自交系; 耐高温特性; 鉴定; 筛选

中图分类号: S513.02

文献标识码: A

A Preliminary Report on Identification and Screen of Maize Inbred Line Materials Tolerant to High Temperature

WANG An-le¹, CHEN Zhao-hui¹, ZHAO De-fa²

(1. Cotton Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Yuncheng 044000;

2. Seed Management Station, Hejin City, Shanxi 043030, China)

Abstract: 816 maize inbred lines inside and outside the country were identified and screened for their tolerance to high temperature. The maize inbred lines for high-temperature-tolerance, moderate high-temperature-tolerance and non-high-temperature-tolerance lines. The screen result is as follows among 816 maize inbred lines, there exist 2 super high-temperature-tolerance lines, 5 high-temperature-tolerance lines, 20 moderate high-temperature-tolerance lines and 789 non-high-temperature-tolerance lines. The experimental result showed there exists obvious differences among the maize inbred lines for high-temperature-tolerance. It's obvious that the high-temperature-tolerance materials of maize that breeders own are very limited.

Key words: Maize; Inbred line; High-temperature-tolerance character; Identification; Screen

随着全球气温的变暖, 我国各地的气温也发生了相应的变化。90 年代以来, 持续高温天气频繁发生, 对玉米种子生产和大田生产都造成不同程度的损失。高温使玉米雄穗生长发育受阻, 花粉败育程度加大, 花丝变细变弱变短, 含水量减少, 使玉米不能正常授粉, 导致结实率降低和减产, 严重时颗粒无收。生产实践表明, 对于高温的忍耐性能品种间存在着极明显的差异, 选育和引用耐高温的品种对减缓高温对玉米生产的危害十分有效。因此, 要育成优良的玉米杂交种, 必须拥有优良的玉米资源和自交系材料, 鉴定和筛选耐高温的玉米自交系材料是选育耐高温玉米杂交种必不可少的重要环节。为此, 我们于 1999~2001 年对来自国内外的 816 份玉米自交系和资源材料进行了耐高温特性的鉴定和筛选。

1 材料和方法

1.1 供试材料

816 份材料来自黑龙江、吉林、辽宁、北京、河北、陕西、山西和山东等省及法、美、日、德等国家。

1.2 试验地点的选择和自然温热的利用

利用山西省的长治和运城两地在温热方面截然不同的生态环境, 各自代表适宜环境和高温环境。长治气候凉爽, 任何时期都不会发生超出适宜玉米生长发育的持续高温天气。玉米自交系种植在这种生态环境下, 只要水肥和其他管理条件得以保证, 就会正常生长发育并充分表现自身所固有的特征特性。运城夏季气候酷热干燥, 7~8 月份连年出现日最高气温高于 35℃, 并且持续时间达 8 d 以上的持续高温天气, 这种高温天气超越了一般玉米材料的生殖器官在发育过程中对高温忍耐的临界值, 从而使大部分玉米材料的生殖系统不能正常生长发育和授粉

收稿日期: 2003-08-27

作者简介: 王安乐(1955-), 男, 学士, 山西省农科院副研究员, 从事玉米遗传育种研究。Tel: 0359-2127153 13097618292

结实。这种客观环境为我们鉴定玉米的耐高温特性提供了充分的试验条件。相同材料的生殖器官在两地不同生态环境下的生育差异程度则能反映该材料耐高温特性的优劣。

1.3 参考性状的确定和统计方法

试验表明:玉米雌雄器官生长分化过程对高温的反应最为敏感,随着持续高温天数的延长,雄花小穗分枝减少,花粉败育程度提高,花丝变细变弱和抽出长度减少,从而导致结实率和产量的降低。人们常说的晒花只是表面现象,因为事实上并非发育成熟的花粉被晒死,而是花粉在发育过程中遇到高温时就不能完整发育。因此,我们把雄花小穗(MS)的减少程度、花粉败育(PO)程度和花丝伸长(AS)程度这3个性状作为玉米自交系耐高温特性好坏的参考性状,并将参考性状的表现用数字化方式来表达。即每个材料各自在长治的正常表现为100,以该性状的绝对最差表现为0.0,来确定各个材料在运城高温条件下各个参考性状的表现数值。用这3个数值的乘积值(HTT)的大小表示该材料耐高温的程度。具体计算公式设定如下:

$$HTT=MS \cdot PO \cdot AS / 10^4$$

这样 HTT 值的区间范围为 0~100,HTT 值越大则越耐高温。为了便于定性,我们人为地按 HTT 值大小将玉米自交系的耐高温特性分为四个级别,即 HTT 值在 71~100 为特耐型,在 51~70 为高耐型,在 31~50 为中耐型,在 0~30 为不耐型。

2 结果与分析

(1)综合3年的试验结果初步得出如下结论:在鉴定的816份材料中,特耐型只有2个(运系5081、稷土60),高耐型5个(武314、运系98-2、91-367-1、Mg27、870115),中耐型20个(S5-168、FL3、黄C、178、夏加178、运系98-1、运系98-3、齐31、夏加180、同303、Mg6、AH9、K22、B734、运系422、P24、H26-115、FL5、FL8、太特早群1),其余绝大多数均为不耐类型789个(名称从略)。

(2)3年的耐高温鉴定结果表明,材料间的HTT值表现为0~80,年度间的结果有一定波动,但材料间的耐性排列次序和归类基本一致。说明在耐高温特性上,材料间存在着显著的本质差异,这种差异为选择和改良玉米材料的耐高温特性奠定了理论

基础。

(3)从材料的类型来看:材料的耐高温特性与来源密切相关。从地区来源来看:来源于冷凉地区的材料则耐高温性差,而从酷热地区培育出的自交系材料则耐高温性强。从材料所属的类群来看:黄改系和农家品种的耐高温特性较好,其次为兰卡斯特和瑞德系统,旅大红骨系统的耐高温特性表现最差。

3 讨论

(1)高温和干旱是一对孪生兄弟,但高温和干旱并不等同。从本质上来区分,高温是热量的概念,干旱是缺水的概念。从影响的对象来区分,干旱影响植株整体,是使植株缩小的主概念,而高温并不对植株的营养生长产生负面影响,甚至有促进生长的作用,只对生殖生长产生负面影响。在大田生产上,某些品种在高温条件下植株看似健壮和繁茂,穗轴也较大,但结实率很低,就是因为水分和肥料并不缺乏,只是孕穗抽雄前期所遇到的气温过高所致。

(2)全球气温变暖给农业生产带来的危害在玉米上的表现最为突出,部分地区7~8月份的高温往往超过玉米忍耐高温的临界值,使玉米花粉败育,花丝细弱干燥,授粉结实不好,最终影响产量。说明现有的玉米品种在耐高温特性上越来越滞后于气温变暖的温度进程。因此,玉米育种家在注意其他选育目标的同时也应把耐高温品种的选育作为主要的选育目标之一,再通过转育、改良和轮回选择等手段获取稳定的符合育种目标的自交系和杂交种,推进玉米品种在耐高温特性上有一个总体水平的明显提高,以便适应越来越暖的气温变化。

参考文献:

- [1] 吴子恺. 玉米抗旱育种[J]. 玉米科学, 1994, 2(1): 6-9.
- [2] 杨成书, 薛吉全, 郝引川, 等. 玉米品种抗旱性筛选指标研究[J]. 陕西农业科学, 1993, (3): 1-4.
- [3] 赵殿轩, 张清恋, 等. 玉米抗旱生物学特性及抗旱育种研究的几个问题[J]. 玉米科学, 1998, 6(增刊): 27-30.
- [4] 肖荷霞, 陈建忠, 席国成, 等. 玉米自交系耐旱性田间观察初报[J]. 作物品种资源, 1998, (4): 29-30.
- [5] 于海秋, 徐克章, 陈学求, 等. 玉米主要抗旱性状的配合力及遗传参数分析[J]. 玉米科学, 2003, 11(2): 9-15.
- [6] 王晓琴, 袁继超, 熊庆娥. 玉米抗旱性研究的现状及展望[J]. 玉米科学, 2002, 10(1): 57-60.