

玉米耐低锌品种的筛选及评价

蔡鑫鑫¹, 杨克军², 王玉凤², 吕晓丽¹, 张崎峰¹

(1. 黑龙江省农业科学院 黑河分院, 黑龙江 黑河 164300; 2. 黑龙江八一农垦大学 农学院, 黑龙江 大庆 163319)

摘要:为了研究寒地春玉米耐锌胁迫的基因型差异, 利用水培试验, 研究了黑龙江省大面积推广的 18 个玉米杂交种幼苗期对低锌的反应。结果表明: 通过比较不同基因型各性状的相对耐性值及其与综合评价系数的相关性分析, 明确了相对叶鲜重、相对叶干重、相对根鲜重和干重可作为玉米耐低锌基因型早期鉴定的重要指标。提出了玉米耐低锌综合评价指数, 并在此基础上筛选出低锌敏感型玉米品种: 四单 19 和龙青 1 号, 耐低锌型玉米品种: 牡丹 9 号、垦玉 6 号、兴垦 3 号、庆单 2 号和龙辐单 208。

关键词: 玉米; 锌; 耐低锌综合指数; 相关性分析; 基因型早期鉴定

中图分类号: S513

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2014)02-0001-05

锌(Zn)是动植物生长发育中必需的微量元素之一, 具有重要的生理功能。自 1926 年锌被证明是植物必需营养元素以来, 全世界陆续发现了大范围的缺锌土壤, 因缺锌而造成作物大面积减产^[1]。玉米是对锌最为敏感的作物之一, 玉米缺锌大多发生在我国西北、东北和山东等地区的石灰性土壤上^[2]。玉米缺锌时不仅生长发育受阻, 而且还会导致产量低下, 品质降低^[3]。缺锌造成的玉米白花叶病, 是限制寒地春玉米产量提高的重要因素之一。玉米白花叶病在寒地春玉米不同年份上均有发生, 一般减产 15% 左右, 严重的地块减产 30% 以上^[4]。张福锁研究表明, 不同植物或同一植物的不同基因型, 对同一微量元素缺乏或毒害的敏感程度和适应能力有较大差异^[5], 作物对锌的吸收利用及其锌含量也存在基因型差异^[6-7], 因此, 筛选出耐低锌作物基因型是缓解土壤锌素缺乏的有效途径之一。

目前, 有关寒地春玉米基因型缺锌敏感性的研究还尚未见报道, 该研究针对黑龙江省寒地大面积推广的 18 个玉米杂交种幼苗缺锌敏感性进行了评价, 深入研究了寒地春玉米耐锌胁迫的基因型差异, 并对筛选指标也进行了一定的探讨, 旨在为寒地春玉米合理利用锌资源和耐低锌种质资源选育提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料

试验中所用的材料为在黑龙江省三大玉米生态区大面积推广的 18 个玉米杂交种(见表 1)。

1.2 方法

选择大小一致的玉米种子, 经 10% NaClO 消毒 5 min, 用流动的自来水冲洗, 浸泡 10 min 后用去离子水冲洗 5~6 次, 浸种 12 h, 催芽 5 d(将种子等距排开, 胚朝上, 置于下面铺有双层滤纸, 上面盖有双层纱布和一层滤纸的发芽盒内催芽), 催芽温度 25℃, 其间及时补充水分。待芽长至 5 cm 左右时, 选择长势良好、大小一致的幼苗去胚乳, 用去离子水冲洗干净进行溶液培养。试验设不施锌(-Zn)和施锌(+Zn)2 个处理, 锌以 EDTA-Zn 的形式供给, 浓度为 1 $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 不施锌(-Zn)即为对照, 锌浓度为 0 $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。营养液为 1/2 Hoagland 营养液, 每盆营养液 16 L, 每 5 d 换一次营养液, 温室培养, 每天光照 12 h, 光强 2 750 lx, 温度 25~28℃。用 0.1 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 和 0.1 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HCl 将 pH 调至 6.8, 电动泵连续供氧, 培养 28 d 后进行测定。

收获后测定根长、根鲜重和根干重, 并测定地上部分的株高、茎粗、叶鲜重和叶干重。

数据统计均采用 Excel 和 DPS 软件分析。相对性状: 将数据处理成各项指标比值(-Zn/+Zn)。综合指数: 计算每个基因型各项指标比值(-Zn/+Zn)之和。

2 结果与分析

2.1 不同基因型玉米地上部相对性状的差异

由表 1 可知, 玉米基因型某一性状的一 Zn/+Zn 值大, 表示该基因型的该性状对锌缺乏有较

收稿日期: 2013-10-04

基金项目: “十二五”国家粮食丰产科技工程资助项目(2011BAD16B11-01SF05); 黑龙江省农业科学院青年科学基金资助项目(2012QN005)

第一作者简介: 蔡鑫鑫(1983-), 女, 黑龙江省黑河人, 硕士, 助理研究员, 从事玉米栽培研究。E-mail: hhnkycxx@163.com。

通讯作者: 杨克军(1968-), 男, 博士, 教授, 从事玉米高产栽培研究。E-mail: byndykj@163.com。