

低温胁迫对甜玉米幼苗的影响

朱卫红¹, 铁双贵^{1*}, 孙建军¹, 卢彩霞¹, 齐建双², 周珂¹

(1. 河南省农业科学院粮食作物研究所, 河南 郑州 450002; 2. 河南农业大学农学院 河南 郑州 450002)

摘要: 对甜玉米幼苗进行不同温度及同一温度(3℃)不同处理时间的研究表明, 郑甜 X61、郑甜 2 号和郑甜 3 号在 3℃条件下处理 15h 的倒伏率分别为 45.3%, 53.2% 和 57.9%, 20h 的倒伏率均为 100%, 不同类型甜玉米抗冷性有一定差别, 且加强型甜玉米郑甜 X61 的抗冷性要好于超甜型甜玉米郑甜 2 号和郑甜 3 号。

关键词: 低温胁迫; 甜玉米; 幼苗

中图分类号: S513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2005)11-0033-02

Preliminary Discussion about the Effects of Low Temperature Stress on the Sweet Corn Seedling

ZHU Wei-hong¹, TIE Shuang-gui^{1*}, SUN Jian-jun¹, LU Cai-xia¹, QI Jian-shuang², ZHOU Ke¹

(1. The Cereal Crops Institute, Henan Academy of Agricultural Sciences Zhengzhou 450002, China;

2. College of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Studies on the change of sweet corn hybrids seedling treated at the different temperature or at 3℃ for different time showed that the lodging ratios of Zhengtian X61, Zhengtian 2, Zhengtian 3 were respectively 45.3%, 53.2% and 57.9% if their seedling had been treated for 15 hours. And the lodging ratios were 100% if they had been treated for 20 hours. The cold resistance is different in various genotypes of sweet corn hybrids seedling, and the cold resistance of Zhengtian X61 is better than that of Zhengtian 2 and Zhengtian 3.

Key words: Low temperature stress; Sweet corn; Seedling

甜玉米乳熟期籽粒中的蛋白质、赖氨酸、色氨酸、矿物质及脂肪含量均高于普通玉米^[1], 但其对温度特别敏感, 易受低温胁迫。目前, 国内关于这方面的报道较少。河南是甜玉米的重要加工基地和种植区, 如何拉长甜玉米的种植期, 延长食品加工企业的加工时间, 提高企业的效益和竞争力, 是目前特用玉米生产和产业化过程中面临的一个重要问题。早春地膜覆盖和育苗移栽虽然可以提前 7d 左右收获鲜穗, 但往往在苗期易遭受倒春寒低温冷害的侵袭^[2], 从而使特用玉米生产损失惨重。本试验以河

南省的甜玉米为材料, 确定甜玉米苗期所能承受的最低温度及最低温度所能承受的最长时间, 并结合当地的气候条件确立最佳播种或育苗移栽时间, 为有效地防御低温冷害, 保证甜玉米高产、稳产提供理论依据。

1 材料与方法

供试材料为加强型甜玉米郑甜 X61 及超甜型甜玉米郑甜 2 号和郑甜 3 号。

采用随机区组设计, 5 行区, 3 次重复; 采用统一

收稿日期: 2005-08-03

基金项目: 河南省杰出人才创新基金(0221001000); 国家“863”分子育种重大专项课题(2003AA207070)

作者简介: 朱卫红(1977-), 男, 河南安阳人, 助理研究员, 硕士, 主要从事玉米育种工作。

通讯作者: 铁双贵(1960-), 男, 河南安阳人, 研究员, 博士, 主要从事玉米育种工作。

的喷灌和同一灌水量。播种后二叶一心时,用加拿大 Conviron 人工气候箱分别模拟低温与常温对照,采用昼夜梯度变温的形式,分别控制箱内的温度,而其他环境因子如通风情况,湿度及光照条件则保持一致(相对湿度 70%,光照时数 12 h,光照强度 8 000 lx),每组试验均设 3 个重复;苗期处理温度分别为 19℃, 17℃, 15℃, 13℃, 11℃, 9℃, 7℃, 5℃, 3℃,不同温度各处理 24h;在 3℃条件下,分别进行 5h, 10h, 15h, 20h, 25h 处理,随后统计不同品种苗期遭受低温冷害的比例和倒伏率。

2 结果与分析

2.1 不同温度对甜玉米幼苗的影响

在不同温度处理中,7℃及 7℃以上环境中放置 24h 后,3 个品种均未受影响,处理后放于外界环境中都能进行正常的生理生长;而放于 5℃的恒温培养箱 24h 后,郑甜 X61、郑甜 2 号及郑甜 3 号 3 个品种倒伏率分别为 36.7%, 40.1%和 39.6%,倒伏幅度较轻,于常温下可恢复正常生长;3℃处理 24h 的结果显示,3 个品种全部倒伏且幅度较大,几乎伏于地面,常温下均不能恢复生长。

2.2 在 3℃条件下不同处理时间对玉米幼苗的影响

表 1 为人工气候箱为 3℃时,不同处理时间各品种幼苗倒伏率。由此可以看出,随着时间的延长,各品种的倒伏率逐渐增加,其中 10~15h 和 15~20h 增幅较大,超甜型甜玉米品种郑甜 3 号 3℃处理 15h 的倒伏率比 10h 增加了 51.1 个百分点,3 个品种 3℃处理 20h 的倒伏率均为 100%。对 3℃条件下不同处理时间植株的平均倒伏率的方差分析表明,不同品种间及不同时间之间都达到了极显著差异。

表 1 3℃条件下不同处理时间植株的倒伏率 (%)

品种	5h	10h	15h	20h
郑甜 X61	0.5	3.5	45.3	100
郑甜 2 号	1.2	5.6	53.2	100
郑甜 3 号	1.3	6.8	57.9	100

2.3 不同品种及不同处理时间幼苗的抗冷性比较

加强型甜玉米郑甜 X61 及超甜型甜玉米郑甜 2 号和郑甜 3 号,播种后采用同样的喷灌和同一灌水量,长至二叶一心时,加强型甜玉米郑甜 X61 的平

均株高要比超甜型甜玉米郑甜 2 号和郑甜 3 号低 2.3 cm。对 3℃时不同品种幼苗的平均倒伏率进行新复极差测验,结果(表 2)显示,郑甜 X61 的平均倒伏率与郑甜 2 号和郑甜 3 号的差异达到极显著水平,而超甜型甜玉米郑甜 2 号和郑甜 3 号之间没有显著性差异,这表明不同类型甜玉米抗冷性有一定差别,且加强型甜玉米抗冷性要好于超甜型甜玉米。3℃时不同处理时间间的平均倒伏率均达极显著差异,15h 的幼苗平均倒伏率达 52.13%,由此说明 3℃是甜玉米承受的最低限度,超过 15h,甜玉米幼苗的生理活动受到阻碍,致使光合作用降低、养分吸收减少、作物生长缓慢、发育延迟和不能正常成熟,植株的某些器官遭到破坏,造成大幅度减产甚至绝收。

表 2 3℃时不同品种及不同时间的倒伏率(新复极差测验)

品种	平均倒伏率 (%)	时间	平均倒伏率 (%)
郑甜 X61	37.3aA	5h	1.0 aA
郑甜 2 号	40.0bAB	10h	5.3bB
郑甜 3 号	41.5bB	15h	52.13cC
		20h	100dD

3 讨论

目前,虽然对低温冷害的机理探讨的比较清楚,但如何解决低温冷害还是困扰农业生产的问题,特别是诸如甜玉米这些对低温十分敏感的作物推广问题。通过对加强型甜玉米郑甜 X61 及超甜型甜玉米郑甜 2 号和郑甜 3 号 3 个甜玉米品种不同温度及 3℃不同处理时间的研究,结果表明,3℃是甜玉米的临界温度,当大田温度降至 3℃左右时,就要采取一定的农艺措施抵御低温冷害,如低温锻炼、增施磷肥等,避免或减轻冻害的发生。加强型甜玉米郑甜 X61 的抗冷性要好于超甜型甜玉米郑甜 2 号和郑甜 3 号的机理仍不太清楚,需进一步研究。

参考文献:

- [1] 于维忠,李玉道,姜善涛.甜玉米的生育特点与高产栽培技术[J].玉米科学,2001,9(3):61.
- [2] 宋立泉.低温对玉米生长发育的影响[J].玉米科学,1997,5(3):58-60.