

不同品种玉米耐盐性的比较

王宝增¹, 陈建喜², 曹君丽¹

(1. 廊坊师范学院生命科学学院, 河北廊坊 065000; 2. 河北井陉第二中学, 河北井陉 050301)

摘要: 分别用不同浓度的 NaCl 溶液处理两个品种的玉米幼苗, 两周后测定丙二醛(MDA)、脯氨酸(Pro)含量以及过氧化物酶(POD)活性等生理指标。结果表明: 在 NaCl 处理下, 农大 108 的 MDA 含量低于沈单 10 号, Pro 含量、POD 活性高于沈单 10 号。说明农大 108 的耐盐性较强。

关键词: 玉米; 耐盐性; 盐胁迫

中图分类号: S513 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)04-0038-02

Comparison of Salt Tolerance in Different Varieties of *Zea mays* L.

WANG Bao-zeng¹, CHEN Jian-xi², CAO Jun-li¹

(1. Life Sciences Faculty of Langfang Teacher's College, Langfang, Hebei 065000; 2. The Second High School of Jingxing, Jingxing, Hebei 050301)

Abstract: Seedlings of two different varieties of *Zea mays* L. were treated with different levels of NaCl solutions for two weeks. Then the content of malondialdehyde (MDA), proline(Pro) and the activity of peroxidase(POD) were measured. The results showed that the content of MDA in Nongda 108 was lower than that in Shendan No. 10. However, the content of Pro and the activity of POD in Nongda 108 were higher than those in Shendan No. 10. It could be concluded that Nongda 108 was more tolerant to salt stress than Shendan No. 10.

Key words: *Zea mays* L.; salt tolerance; salt stress

土壤的盐渍化是影响农业生产及生态环境的一个全球性问题^[1]。对作物来说, 不同品种在耐盐性方面可能会有很大差异。我国幅员辽阔, 南北环境差异很大, 北方地区盐碱地较多, 且干旱少雨, 通过研究筛选耐盐性强的品种, 对北方的作物栽培具有一定的实践意义。

本实验以非盐生植物玉米为研究对象, 分别以完全培养液、100 mmol·L⁻¹的 NaCl 溶液和 200 mmol·L⁻¹的 NaCl 溶液处理农大 108 和沈单 10 号玉米幼苗, 通过相关生理指标比较其耐盐能力的大小。

1 材料与 方法

选取完整且籽粒饱满的玉米(农大 108、沈单 10 号)播种于盛有干净细砂的塑料盆中。玉米种子萌发后用完全培养液浇灌, 待长至三叶期, 分别用完全培养液、100 mmol·L⁻¹ NaCl 溶液、200 mmol·L⁻¹ NaCl 溶液处理材料。每个品种 3 次处理, 每个处理 3 次重复。每天以预定浓度的处理液处理, 浇灌量为细砂持水量的

的 3 倍, 以保持各个处理盐浓度的恒定。处理两周后, 测定各项生理指标。

丙二醛(MDA)含量的测定参考林植芳的硫代巴比妥酸(TBA)法^[2]。脯氨酸(Pro)含量的测定参考侯福林的方法^[3]。过氧化物酶(POD)活性的测定参考张志良的方法^[4]。

2 数据处理

应用 SPSS 软件进行方差分析和差异显著度检验。

3 结果与分析

3.1 不同品种玉米丙二醛(MDA)含量的差异

图 1 表明, 随着盐浓度的升高, 玉米叶片 MDA 含量均随之升高, 在相同盐度下, 沈单 10 号 MDA 含量高于农大 108。在 100 和 200 mmol·L⁻¹ NaCl 胁迫下, 农大 108 的 MDA 含量分别是沈单 10 号的 90.69%($P<0.05$)和 87.56%($P<0.05$)。

3.2 不同品种玉米脯氨酸(Pro)含量的差异

随着盐浓度的升高, 两个品种叶片 Pro 含量变化的趋势均是随盐度增加而升高(见图 2)。在 100 mmol·L⁻¹ NaCl 溶液的处理下, 农大 108 叶片中 Pro 含量远高于与沈单 10 号, Pro 含量是沈单 10 号的 1.41 倍($P<0.01$)。而在 200 mmol·L⁻¹ NaCl 处理下, 两个品种

收稿日期: 2008-12-09

第一作者简介: 王宝增(1975-), 男, 河北省大城人, 硕士, 讲师, 主要从事植物逆境生理研究。E-mail: Wangbz666@126.com。

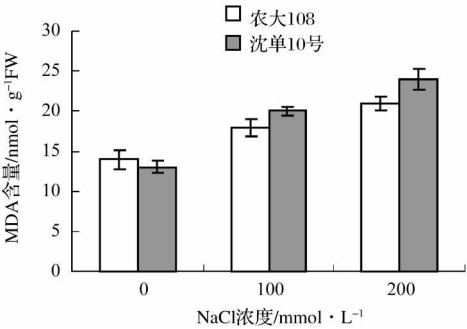


图 1 不同玉米品种在不同盐浓度下的 MDA 含量

叶片中 Pro 含量均显著增加, 农大 108 的 Pro 含量是沈单 10 号的 1.11 倍($P<0.05$)。

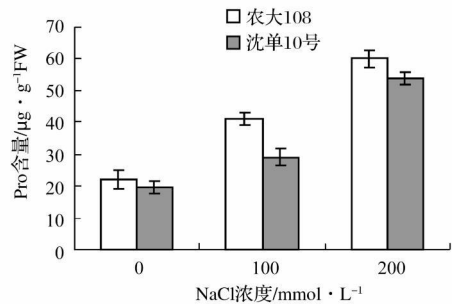


图 2 不同玉米品种在不同盐浓度下的 Pro 含量

3.3 不同品种玉米过氧化物酶(POD)活性的差异

由图 3 可知, 随着盐浓度的升高, 农大 108 叶片的 POD 活性逐渐升高。而沈单 10 号叶片的 POD 活性则是先降低然后再升高。相对于 100 mmol · L⁻¹ 的 NaCl 胁迫, 在 200 mmol · L⁻¹ NaCl 处理时, 农大 108 POD 活性增加幅度较大, 而沈单 10 号 POD 活性增加幅度相对较小。两种浓度下, 农大 108 POD 活性分别是沈单 10 号的 1.39 倍($P<0.05$)和 1.56 倍($P<0.01$)。

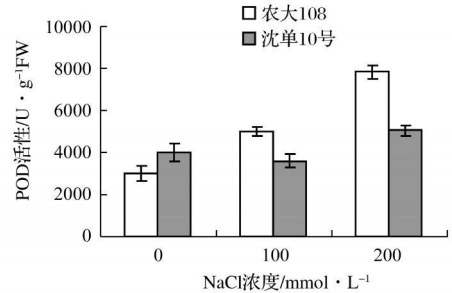


图 3 不同玉米品种在不同盐浓度下的 POD 活性

4 讨论

在 NaCl 胁迫下, 农大 108 和沈单 10 号的生长均受到抑制, 但前者对盐胁迫有较好的适应能力, 高盐环境对其生理生化指标影响相对较小。主要表现在以下几个方面:

在盐胁迫下, 植物细胞膜中的不饱和脂肪酸发生过氧化作用, 产生丙二醛(MDA), 破坏质膜系统。而保持高水平的 POD 活性是盐渍生境中植物生存所必需

的^[5]。随着胁迫时间的延长, 细胞其他保护酶(SOD、CAT)活性均有不同程度的下降, 而过氧化物酶(POD)活性下降较迟^[6,7]。由于 POD 活性维持在较高水平, 清除活性氧的能力较强, 因此 MDA 含量相对降低。

在 NaCl 胁迫下, 农大 108 叶片中 MDA 含量低于沈单 10 号(见图 1), 这说明农大 108 膜脂过氧化程度较弱。其原因可能是由于农大 108 在盐胁迫下具有较高的 POD 活性(见图 3)。

盐胁迫也是一种渗透胁迫, 盐胁迫引起渗透调节物质如脯氨酸(Pro)累积的现象已在多种植物中得到证实^[8,9]。有研究表明脯氨酸的积累与植物抗渗透胁迫之间有显著的正相关^[10]。盐胁迫下, 土壤水势下降, 会导致植物细胞脱水。脯氨酸能够稳定细胞质的胶体性质, 从而维持细胞膨压, 防止细胞在盐胁迫下严重脱水, 避免或减轻盐胁迫的伤害^[11]。本实验中(见图 2), 在 NaCl 胁迫下, 农大 108 叶片中 Pro 含量在一定程度上随 NaCl 浓度的增加而增加, 而沈单 10 号的叶片中 Pro 含量增加的幅度明显小于农大 108, 说明农大 108 对盐胁迫有一定的适应能力。

通过上述生理指标的比较, 可初步判断农大 108 比沈单 10 号耐盐性强。但由于植物的耐盐性是一个非常复杂的机制, 要比较其耐盐性, 还需要进一步的研究。

参考文献:

[1] 杨洪兵, 邱念伟, 陈敏, 等. 小麦耐盐机理及培育抗盐品种研究进展[J]. 山东师大学报, 2001, 16(1): 79-82.

[2] 林植芳, 李双顺, 林桂珠, 等. 水稻叶片的衰老与超氧化物歧化酶活性及膜脂过氧化作用的关系[J]. 植物学报, 1984, 26(6): 605-615.

[3] 侯福林. 植物生理学实验教程[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 90-92.

[4] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 2003.

[5] 刘友良, 汪良驹. 植物对盐胁迫的反应和耐盐性[M] // 余叔文, 汤章城. 植物生理与分子生物学. 2 版. 北京: 科学出版社, 1998: 752-769.

[6] 张敬贤, 李俊明, 崔四平, 等. 玉米保护酶活性对苗期干旱的反应[J]. 华北农学报, 1990(5): 19-23.

[7] 蒋明义, 荆家海, 王韶唐. 渗透胁迫对水稻光合色素和膜脂过氧化的影响[J]. 西北农业大学学报, 1991, 19(1): 79-83.

[8] 赵可夫, 卢元芳, 张宝泽, 等. Ca 对小麦幼苗降低盐害效应的研究[J]. 植物学报, 1993, 35(1): 51-56.

[9] 郭房庆, 黄昊, 汤章城. NaCl 胁迫下小麦突变体和野生叶型片中一些有机溶质积累和基因表达差异[J]. 植物生理学报, 1999, 25(4): 395-400.

[10] Delauney A J, Hu C A, Kishor P B et al. Cloning of ornithine δ -aminotransferase cDNA from *Vigna aconitifolia* by trans-complementation in *Escherichia coli* and regulation of proline biosynthesis[J]. J Biol Chem., 1993, 268(25): 18673-18678.

[11] 章文华, 陈亚华, 刘友良. 钙在植物细胞盐胁迫信号转导中的作用[J]. 植物生理学通讯, 2000, 36(2): 146-153.