

# 植物生长激素对野生大豆耐盐性的影响

张文会, 郭磊, 郭彦, 魏秀俭, 孟萍萍 (聊城大学生命科学学院, 山东聊城 252059)

**摘要** 以野生大豆为材料, 研究了盐胁迫下外施植物激素及植物生长调节剂对野生大豆幼苗生长发育的影响。结果表明, 盐胁迫抑制了幼苗的生长, 表现在植株变矮, 生物量减少; 叶片的丙二醛膜质过氧化物、脯氨酸及可溶性蛋白的含量增加, 叶色变深; 外施植物激素以及植物生长调节剂对上述变化有不同程度的缓解作用。

**关键词** 野生大豆; 盐胁迫; 植物生长物质

中图分类号 Q945.6 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)05-01296-02

## Effect of Phytohormone on Wild Soybean under Salt Stress

ZHANG Wen-hui et al (College of Life Science, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059)

**Abstract** Effect on the development of wild soybean seedlings under salt stress was studied while treated with phytohormone and plant growth regulator. Results indicated that salt-stress restrained the growth of seedlings. It was showed in the following aspects: plant height became short; biomass reduced; the content of MDA produced by lipid peroxidation increased; the content of proline and soluble protein were promoted. These changes were differently relieved with the application of phytohormone and plant growth regulator.

**Key words** Wild soybean; Salt stress; Plant growth hormone

植物激素与植物耐盐性的关系一直是植物耐盐性机理研究的重要内容。野生大豆是栽培大豆的近缘种, 我国野生大豆资源十分丰富。野生大豆具有花荚多、繁殖系数高、产量性状突出、高蛋白、抗病抗逆性强等众多优良性状, 是拓宽栽培大豆种质资源的重要基因源, 具有广阔的利用前景。为此, 笔者以野生大豆为材料, 通过外施 6-吡基腺嘌呤 (6-BA)、 $\alpha$ -萘乙酸 (NAA)、赤霉素 (GA), 研究了激素对盐胁迫下野生大豆耐盐性的影响, 旨在为植物激素参与抗盐的机理的研究提供科学依据。

### 1 材料与方法

**1.1 材料及培养** 将野生大豆种子用浓度为 0.1%  $\text{HgCl}_2$  消毒 5 min, 冲洗干净, 削皮后于 25 °C 条件下催芽 12 h, 然后挑选发芽一致的种子播于盛有蛭石的医用琼脂盘中, 播种后置于白天 28 °C, 晚上 25 °C 的培养室内, 照光时间为 8:00~20:00。待子叶展开时, 每盘加 2 倍的 Hoagland 培养液 100 ml, 每 5 d 加 1 次。每天用称重法补足蒸发的水分。

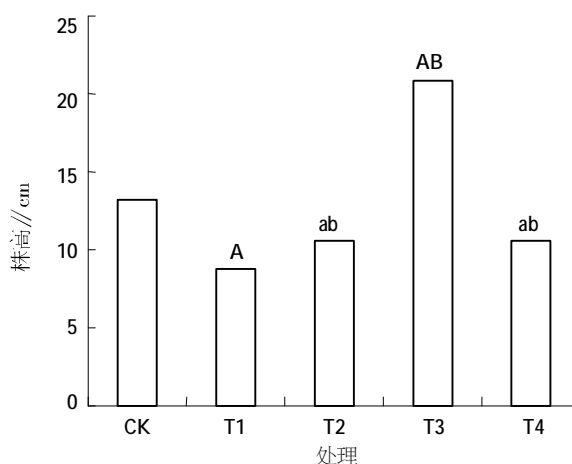
**1.2 试验设计** 当幼苗长至第 1 片真叶完全展开时进行如下处理: 处理 I (T1) 为浓度为 0.6% NaCl (每盘加 NaCl, 使培养基质中的 NaCl 浓度为 0.6%); 处理 II (T2) 为浓度为 0.6% NaCl+6-BA (浓度为 4 mg/L, 50 ml); 处理 III (T3) 为浓度为 0.6% NaCl+GA (浓度为 1 mg/L, 50 ml); 处理 IV (T4) 为浓度为 0.6% NaCl+NAA (浓度为 5 mg/L, 50 ml); 对照组 (CK) 仅用蒸馏水处理。以上处理设 3 个重复, 待第 2 片真叶完全展开时, 取子叶以上部分进行形态和生理指标测定。

**1.3 测定内容与方法** 株高于处理后 7 天测定, 结果为 12 个数据的平均值; 叶色值采用叶色计 SPAD502 测定, 结果为 10 个数据的平均值; 丙二醛 (MDA) 以及脯氨酸含量采用邹奇等方法测定<sup>[1]</sup>, 结果为 5 个数据的平均值; 叶片可溶性蛋白含量参照汤城等方法测定<sup>[2]</sup>, 结果为 3 个数据的平均值。

### 2 结果与分析

**2.1 对盐胁迫下野生大豆幼苗株高的影响 (图 1)** 从图 1 可以看出, NaCl 处理使幼苗株高受到抑制。与对照相比, 单

纯 NaCl 处理的植株高度比对照低 33.5%, 且两者在 0.01 水平上有差异; 6-BA 与 NAA 处理的野生大豆株高分别比对照低 20.0% 与 19.8%, 比单纯 NaCl 处理高 20.4% 与 20.7%; GA 处理的野生大豆株高增加幅度最大, 比对照组高出 56.6%, 比单纯 NaCl 处理高 135.6%。T2、T3、T4 与 T1 间的株高在 0.01 水平上有差异。



注: a, A 分别表示与对照相比在 0.05 和 0.01 水平上有差异; b, B 分别表示与氯化钠处理相比在 0.05 和 0.01 水平上有差异。下图同。

图 1 NaCl 及激素处理对野生大豆株高的影响

**2.2 对盐胁迫下野生大豆丙二醛含量的影响 (图 2)** 从图 2 可以看出, 单纯 NaCl 处理的野生大豆, 其丙二醛含量比对照组高出 33.4%, 且两者在 0.01 水平上有差异; GA 处理的丙二醛含量比对照组高出 24.0%, 6-BA 处理的丙二醛含量比对照组高出 11.2%, 而 NAA 处理仅增长了 0.6%; 与单纯 NaCl 处理相比, 6-BA、GA、NAA 处理的野生大豆丙二醛含量分别降低了 16.6%、7.1%、24.6%; 6-BA 和 NAA 处理与单纯盐处理在 0.01 水平上有差异, GA 处理与单纯盐处理在 0.05 水平上无差异。

**2.3 对盐胁迫下野生大豆脯氨酸含量的影响 (图 3)** 从图 3 可以看出, 与对照相比, 单纯 NaCl 处理的野生大豆脯氨酸的含量比 CK 增长 83.3%, 且两者在 0.01 水平上有差异; NAA 处理的野生大豆脯氨酸含量增长 32.6%, 6-BA 处理

作者简介 张文会 (1963-), 男, 山东阳谷人, 副教授, 从事逆境生理学研究。

收稿日期 2006-10-08

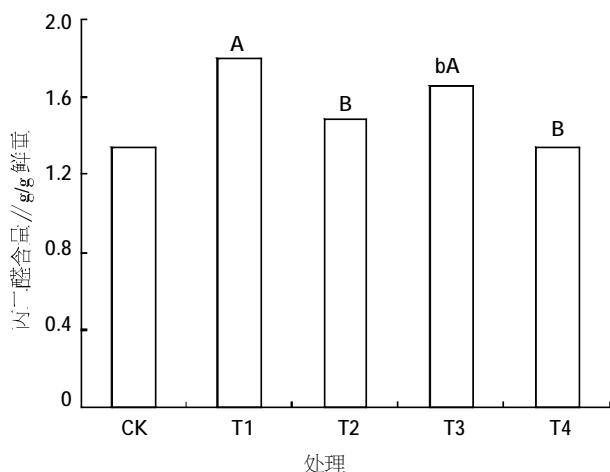


图2 NaCl及激素处理的对野生大豆叶片丙二醛含量的影响

的脯氨酸含量增长 62.5%，GA 处理的脯氨酸含量仅增长了 5.6%；与单纯 NaCl 处理相比，NAA 与 GA 处理的脯氨酸含量分别下降 27.7% 和 42.4%，且与单纯 NaCl 处理在 0.05 水平上有差异；6-BA 处理脯氨酸含量下降 11.4%，但与单纯 NaCl 处理在 0.05 水平上无差异。

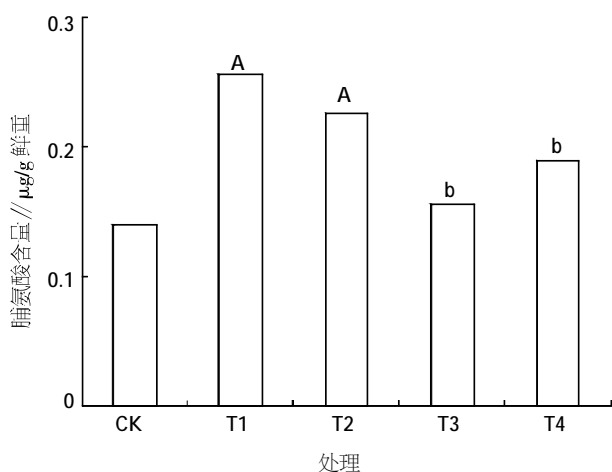


图3 NaCl及激素处理对野生大豆叶片脯氨酸含量的影响

2.4 对盐胁迫下野生大豆叶色值的影响(图4) 从图4可以看出，单纯用 NaCl 处理以及 NaCl 加激素处理的野生大豆叶色值呈上升趋势，分别比对照增加了 13.3%、11.3%、2.9%、6.8%，其中，6-BA 处理与单纯用 NaCl 处理在 0.01 水平上有差异，NAA 处理与单纯用 NaCl 处理在 0.05 水平上有差异；与单纯 NaCl 处理相比，激素处理的叶绿素含量略有降低，6-BA、GA、NAA 处理的叶绿素含量分别降低 1.7%、9.2%、4.1%，其中，GA、NAA 处理的叶绿素含量与单纯氯化钠处理在 0.05 水平上有差异。

2.5 对盐胁迫下野生大豆叶片可溶性蛋白含量的影响(图5) 从图5可以看出，NaCl 处理增加了叶片的可溶性蛋白含量，激素处理使可溶性蛋白含量有所降低。与对照相比，单纯 NaCl 处理的可溶性蛋白含量增加了 72.7%，且两者在 0.01 水平上有差异；6-BA、GA 和 NAA 处理分别增加了 37.1%、47.1%、28.5%。与单纯 NaCl 处理相比，6-BA、GA 和 NAA 处理可溶性蛋白含量分别降低了 20.6%、14.8% 和 25.6%，其中，6-BA 和 NAA 处理与单纯 NaCl 处理的可溶性蛋白含

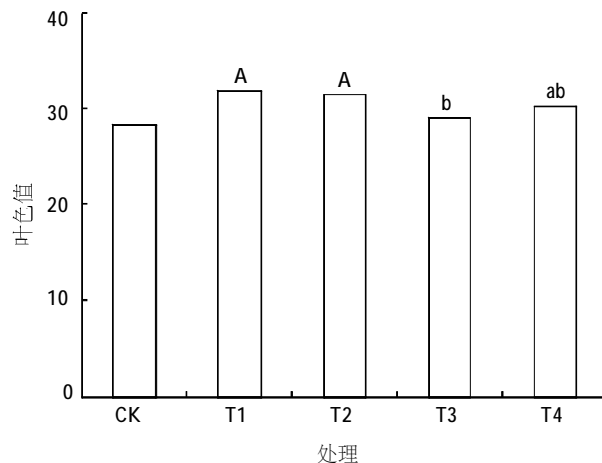


图4 NaCl及激素处理对野生大豆叶片叶色值的影响

量在 0.05 水平上有差异。

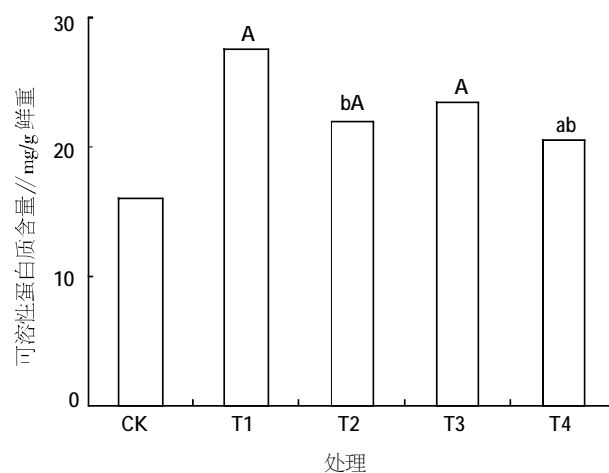


图5 NaCl及激素处理对野生大豆叶片可溶性蛋白含量的影响

### 3 结论与讨论

试验结果表明，外施植物生长激素能够缓解盐胁迫对野生大豆株高的抑制作用，其中 GA 的效果最好；激素具有降低膜质过氧化的作用，其中 NAA 处理的效果最佳。盐处理诱导了脯氨酸的合成，外施激素处理减少了脯氨酸的含量，其中，GA 处理后脯氨酸含量增加最少。盐胁迫下，幼苗的生长发育受到抑制，细胞分裂速度减慢，导致细胞内叶绿素的相对含量增加，叶色值高于对照，而各种激素处理由于缓解了盐的胁迫作用，使细胞分裂速度比盐处理的快，叶绿素含量高于盐处理幼苗，低于对照；盐胁迫使可溶性蛋白含量增加，但增加的是不是盐胁迫蛋白还有待于进一步研究。

由以上试验结果可以看出，在一定浓度的盐胁迫下，野生大豆幼苗的生长发育受到抑制，表现在株高降低，生物量减少，原因可能是盐胁迫增加了膜系统的损伤，使得光合作用受到影响所致。外施激素及植物生长调节剂能够不同程度地缓解盐胁迫的伤害，但其作用机理有待于进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 邹奇. 植物生理实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 173-174.
- [2] 汤章城. 现代植物生理学试验指南[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 310-315.