

## 外源壳聚糖对干旱胁迫下红掌苗的生理效应

从心黎\*, 黄绵佳, 冯妍, 杨意伯

华南热带农业大学园艺学院, 海南儋州 571737

**提要:** 盆栽一年的红掌苗喷施 0.2%、0.4% 和 0.6% 壳聚糖(CTS)溶液的结果表明, 在干旱胁迫下, 喷施 CTS 的红掌苗抗旱能力明显提高, 其相对电导率、丙二醛(MDA)含量都下降, 而可溶性糖和脯氨酸含量以及超氧化物歧化酶(SOD)活性均增加, 与正常浇水的差异不大, 花青素含量也有提高, 其中以喷施 0.6% 的 CTS 的效果最显著。

**关键词:** 红掌; 壳聚糖; 干旱胁迫; 生理效应

## Physiological Effects of Exogenous Chitosan on Seedlings of *Anthurium andraeanum* L. under Drought Stress

CONG Xin-Li\*, HUANG Mian-Jia, FENG-Yan, YANG Yi-Bo

College of Horticulture, South China University of Tropical Agriculture, Danzhou, Hainan 571737, China

**Abstract:** The seedlings of *Anthurium andraeanum* under drought stress were treated with 0.2%, 0.4% and 0.6% exogenous chitosan (CTS). The results indicated that exogenous CTS could reduce malondialdehyde (MDA) content and electrical conductivity, and increase proline, soluble sugar and anthocyanin contents and superoxide dismutase (SOD) activity, the best effect of CTS was 0.6%.

**Key words:** *Anthurium andraeanum*; chitosan; drought stress; physiological effects

壳聚糖(chitosan, CTS)是天然甲壳素的脱乙酰基产物, 在医药、食品化工、生物化工等工业生产中已得到广泛应用(胡文玉和吴姣莲 1994)。一般认为其对植物生长发育有调节作用(胡文玉和吴姣莲 1994; 师素云等 1998), 还可以提高植物抗病性或延长水果的保鲜期(胡文玉和邹良栋 1998)。红掌是世界上的名贵花卉, 喜高温高湿(贾永芳和马玉坤 2006), 本文研究不同浓度 CTS 溶液对红掌苗抗旱性的影响。

### 材料与方 法

红掌(*Anthurium andraeanum* L.)品种为‘亚利桑娜’。一年龄红掌苗购自本校热带作物品种资源研究所苗圃。CTS 购自上海绿鸟科技发展有限公司, 用 1% 的醋酸溶解后分别配成 0.2%、0.4%、0.6% 不同浓度的溶液。

选取生长势相似的盆栽红掌苗 15 盆, 实验设 5 个处理: 对照 1 (保持充足供水); 对照 2 (不浇水, 不喷施 CTS 溶液); 其他 3 个处理分别用 0.2%、0.4%、0.6% 的 CTS 溶液直接喷施于红掌叶片的叶面和叶背, 每天喷 1 次, 连续喷 2 d, 一直不浇水, 7 d 后检测各种生理指标。

相对电导率、丙二醛(malondialdehyde, MDA)含量、超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)活性、游离脯氨酸含量、可溶性糖含量的测定采用李合生(2000)书中的方法, 花青素含量测定用华东师范大学生物系植物生理教研组主编(1980)的书中的方法。

### 结果与讨论

#### 1 干旱胁迫下不同浓度 CTS 对红掌叶细胞质膜透性的影响

细胞膜透性是反映细胞膜损伤的主要指标之一。干旱胁迫造成细胞膜系统损伤后, 膜透性增大, 细胞相对电导率增加。从图 1 可以看出, 干旱胁迫下红掌叶片的相对电导率显著增加, 而喷施 CTS 的相对电导率增幅较小; 正常浇水管理的对照 1 和喷施 0.4% 和 0.6% CTS 的红掌叶片之间的相对电导率差别不显著。表明干旱胁迫下喷施外源 CTS 可降低红掌幼苗的细胞膜透性, 提高膜系统的稳定性, 因而提高红掌的抗旱能力。

收稿 2007-10-15 修定 2008-01-10

\* E-mail: cong0890@163.com; Tel: 0898-31132667

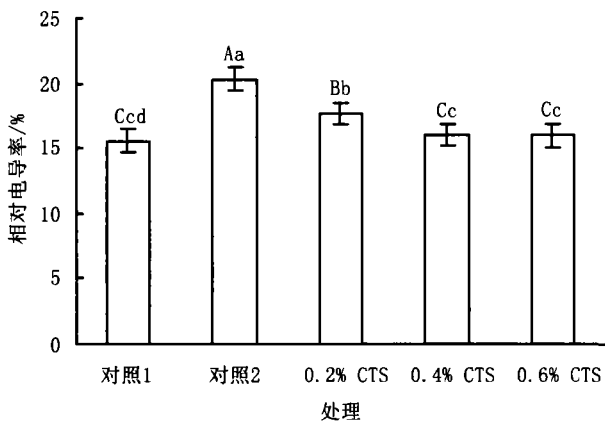


图1 干旱胁迫下 CTS 对红掌叶片相对电导率的影响  
Fig.1 Effect of CTS on relative electrical conductivity of *A. andraeanum* leaves under drought stress

小写字母表示在 0.05 水平上差异显著, 大写字母表示在 0.01 水平上差异极显著。图 2~6 同此。

**2 干旱胁迫下不同浓度 CTS 对红掌叶中 MDA 含量和 SOD 活性的影响**

从图 2 可以看出, 不浇水的红掌叶中 MDA 含量最高, 喷施 0.4% 和 0.6% CTS 与正常浇水管理的红掌叶片中 MDA 含量差异未达到极显著水平, 但与不浇水的红掌叶中的 MDA 含量差异达到极显著水平。从图 3 可以看出, 在干旱胁迫下, 红掌叶中 SOD 活性显著下降, 并随着 CTS 浓度的增大而显著增加, 正常浇水管理和喷施 0.6% CTS 的红掌叶中 SOD 活性较大。

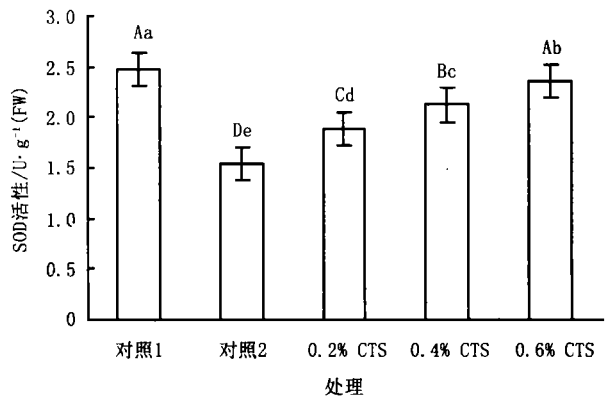


图3 干旱胁迫下 CTS 对红掌叶中 SOD 活性的影响  
Fig.3 Effect of CTS on SOD activity of *A. andraeanum* leaves under drought stress

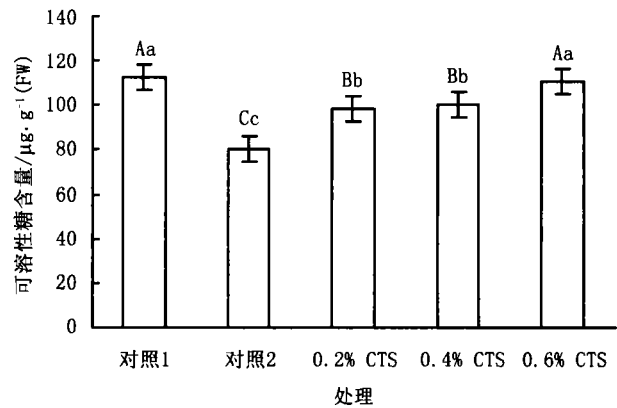


图4 干旱胁迫下 CTS 对红掌叶中可溶性糖含量的影响  
Fig.4 Effect of CTS on soluble sugar content of *A. andraeanum* leaves under drought stress

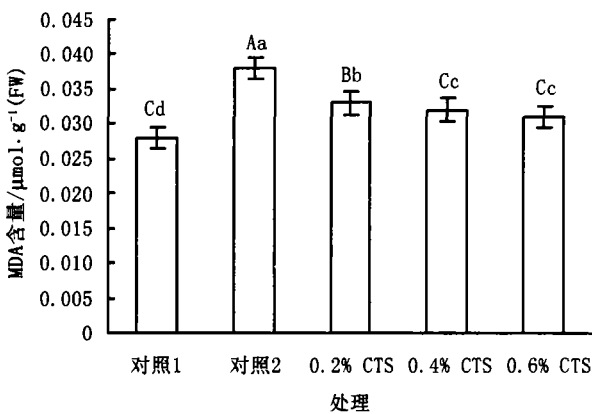


图2 干旱胁迫下 CTS 对红掌叶中 MDA 含量的影响  
Fig.2 Effect of CTS on MDA content of *A. andraeanum* leaves under drought stress

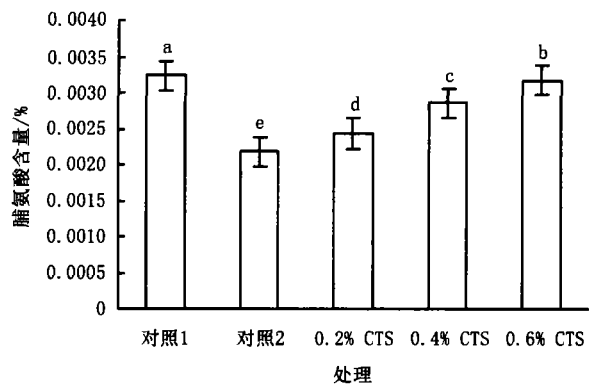


图5 干旱胁迫下 CTS 对红掌叶中脯氨酸含量的影响  
Fig.5 Effect of CTS on Pro content of *A. andraeanum* leaves under drought stress

**3 干旱胁迫下不同浓度 CTS 对红掌叶中可溶性糖和游离脯氨酸含量的影响**

从图 4 和图 5 可以看出, 随着 CTS 浓度的增

加, 可溶性糖、游离脯氨酸含量均逐渐增加。正常浇水管理的和喷施 0.6% CTS 的红掌叶中可溶性糖、游离脯氨酸含量均较高, 未浇水的红掌叶中

可溶性糖和游离脯氨酸含量最低, 且差异显著。

#### 4 干旱胁迫下不同浓度 CTS 对红掌叶中花青素含量的影响

从图 6 可以看出, 正常浇水的和喷施 0.6% CTS 的红掌佛焰苞片中花青素含量最高, 未浇水

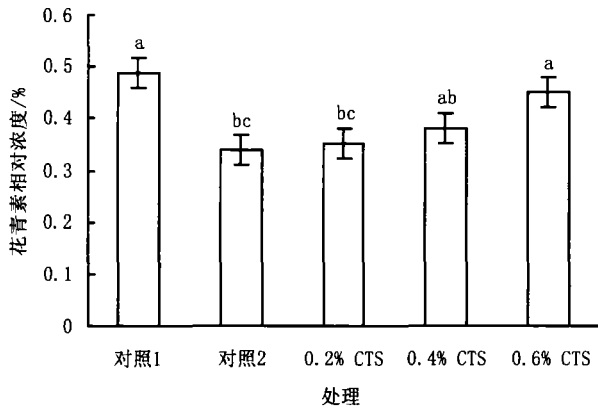


图 6 干旱胁迫下 CTS 对红掌叶中花青素含量的影响

Fig.6 Effect of CTS on anthocyanin content of *A. andraeanum* leaves under drought stress

施 0.4% CTS 的红掌叶中花青素含量位于两者之间。喷施 CTS 可在一定程度上缓解干旱胁迫对红掌花青素的胁迫, 从而提高其观赏价值。

总之, 干旱胁迫下喷施一定浓度的 CTS 可削弱干旱对红掌苗的胁迫, 相对电导率降低, 细胞膜的稳定性提高, SOD 活性增强, 膜脂过氧化产物 MDA 积累减少, 可溶性糖和游离脯氨酸的含量增高, 细胞的渗透调节能力增强, 花青素降解减少, 最终是红掌的抗旱能力和观赏价值都有提高。

#### 参考文献

- 华东师范大学生物系植物生理教研组主编(1980). 植物生理学实验指导. 上海: 人民教育出版社, 168~169
- 胡文玉, 吴姣莲(1994). 壳聚糖的性质和用途及其在农业上的应用前景. 植物生理学通讯, 30 (4): 294~296
- 胡文玉, 邹良栋(1998). 壳聚糖涂膜对苹果的保鲜效应. 植物生理学通讯, 34 (1): 17~19
- 贾永芳, 马玉坤(2006). 红掌的夏季养护. 西南园艺, 34 (3): 67
- 李合生主编(2000). 植物生理生化实验原理和技术. 北京: 高等教育出版社, 167~169, 195~197, 258~263
- 师素云, 薛启汉, 刘蔼民, 练兴明(1998). 壳聚糖对玉米生长的调节作用. 天然产物研究与开发, 11 (2): 32~35