

微生物源 ABA 对茄苗抗冷性和某些生理指标的影响

汤日圣¹ 唐现洪² 钟雨² 张大栋¹ 余永柱² 童红玉¹

(¹江苏省农业科学院农业生物遗传生理研究所, 南京 210014; ²江苏双沟集团公司, 宿迁 223911)

摘要: 叶面喷施生物源 ABA 能有效提高茄苗的抗冷性。与此同时, ABA 能有效减缓低温胁迫过程中茄苗叶片的 SOD 活性和 GSH 含量的降低, 以及 MDA 的积累, 促进脯氨酸含量和可溶性糖含量增加, 使 ABA 含量保持在相对稳定的水平。

关键词: 茄子; 外源 ABA; 抗冷性; 生理指标

中图分类号: S 641.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2006) 01-0149-03

Effect of Microorganism-sourced ABA on Chilling Resistance and Some Physiological Indexes in Eggplant Seedling

Tang Risheng¹, Tang Xianhong², Zhong Yu², Zhang Dadong¹, Yu Yongzhu², and Tong Hongyu¹

(¹Institute of Agrobiological Genetics and Physiology, Jiangsu Academy of Agricultural Science, Nanjing 210014, China;

²Jiangsu Shuanggou Liquor Group Co., Suqian 223911, China)

Abstract: The effects of natural ABA on chilling resistance and some physiological indexes in eggplant seedling (Suqi 1) were investigated. The results showed that ABA could effectively enhance the ability of eggplant seedling resistance to low temperature stress. Meanwhile, ABA could remarkably delay the decrease of SOD activities and GSH content as well as the increase of MDA content in the leaves of eggplant seedling during low temperature stress. On the other hand, ABA could effectively promote the increasing of contents of proline and soluble sugar in the leaves of eggplant seedling during low temperature stress. The ABA content was maintained a steady level in leaves of eggplant seedling by ABA-treatment.

Key words: Eggplant; Exogenous ABA; Chilling resistance; Physiological index

1 目的、材料与方法

脱落酸 (ABA) 是人们公认的五大植物激素之一。它在诱导提高植物抗逆性方面具有独特的生理功能, 在农业生产中有着重要的应用价值和广阔的前景。本文针对设施栽培茄果类蔬菜生产中存在的低温危害问题, 以茄子 (*Solanum melongena*) ‘苏琦 1 号’幼苗为材料, 研究了微生物源 ABA (江苏双沟酒业集团公司出品) 提高茄苗抗冷性的作用效果及其生理基础, 旨在为 ABA 在农业生产上的应用提供理论依据。

ABA 提高茄苗抗冷性的试验: 4 叶期选留生长一致的茄苗每处理 40 株, 于低温胁迫前叶面喷施不同浓度的 ABA 溶液 (75 mL/m²), 以喷施等量清水为对照。低温胁迫在 6~6.5 的人工气候光照培养箱中进行, 低温胁迫处理结束时调查低温伤害 (植株萎蔫) 情况, 随后移至户外继续生长 5 d, 再调查存活率。

ABA 对低温胁迫下茄苗生理指标的影响: 于 6 叶期叶面喷施 ABA 10.0 mg/L, 72 h 后与对照同时置于 6~6.5 下进行低温胁迫, 每处理 80 株, 分别于低温胁迫 0、2、4、6、8 d 取植株上部 3 片叶测定有关生理生化指标, 每次每处理取 8 株, 剪碎叶片混匀称取样品, 重复 4 次。

试验按文献 [1] 的方法测定 SOD 活性, 以抑制氯化硝基四氮唑蓝还原 50% 的酶量为 1 个酶活

收稿日期: 2005-02-25; 修回日期: 2005-04-06

性单位;按文献 [2] 的方法测定 MDA 和可溶性糖含量;按文献 [3] 的方法测定 A_sA 含量;按文献 [4] 的方法测定 GSH 含量;按文献 [5] 的方法测定脯氨酸含量。

2 结果与分析

2.1 微生物源 ABA 提高茄苗抗冷性的效果

试验共进行两次。第 1 次试验于低温胁迫前 66 h 喷施 ABA 5.0 mg/L、10.0 mg/L 和清水 (对照), 低温胁迫处理 2 d。其低温伤害率分别为 33.3%、31.6% 和 100%, 存活率分别为 66.7%、84.2% 和 13.6%; 第 2 次试验于低温胁迫前 72 h 喷施 ABA 2.5 mg/L、5.0 mg/L、10.0 mg/L 和清水 (对照), 低温胁迫处理 3 d。其低温伤害率分别为 64.1%、37.5%、17.5% 和 85.0%, 存活率分别为 38.5%、65.0%、82.5% 和 35.0%。

以上结果表明: 在低温胁迫前经 ABA 5.0~10.0 mg/L 处理的茄苗受低温伤害的比例显著小于对照 ($P < 0.01$), 常温下恢复生长后的存活率则显著高于对照 ($P < 0.01$); 说明叶面喷施 ABA 确能有效提高茄苗的抗冷性。这在设施栽培茄果类蔬菜育苗、防御低温冷害上具有实际应用价值。ABA 施用浓度应当在 5.0 mg/L 以上, 并值得进一步试验示范。

2.2 微生物源 ABA 对低温胁迫期间茄苗叶片中 SOD 活性和 MDA 含量的影响

图 1 表明: 在低温胁迫过程中, 对照植株叶片的 SOD 活性明显降低, 低温胁迫到第 8 天时, SOD 活性比低温胁迫前降低了 56.9%; 经 ABA 处理的植株, 在低温胁迫 2~4 d, SOD 活性比低温胁迫前有所增加, 其后也明显降低, 但降低幅度明显小于对照。低温胁迫 8 d 时, 经 ABA 处理的 SOD 活性比对照高 71.6%。

与此同时, 对照植株叶片中的 MDA 含量明显增加, 低温胁迫 8 d 时比低温胁迫前增加 77.6%; 经 ABA 处理的植株, 在低温胁迫 2 d 时 MDA 含量略有降低, 其后也明显增加, 但增加幅度明显小于对照。低温胁迫 8 d 时, 经 ABA 处理植株叶片中的 MDA 含量仅比低温胁迫前增加 15.4%。

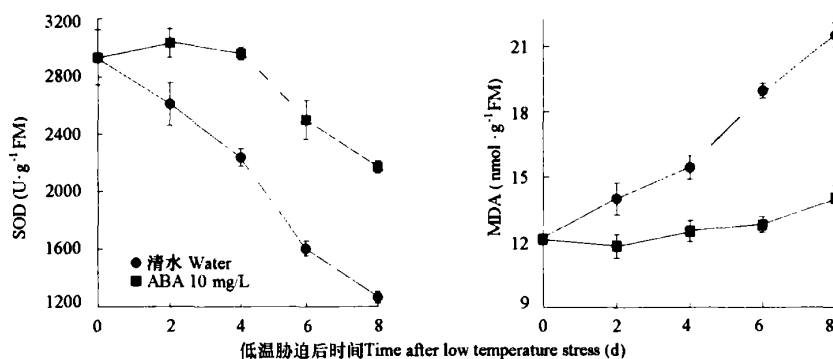


图 1 ABA 对低温胁迫期间茄苗叶片中 SOD 活性和 MDA 含量的影响

Fig. 1 Effect of ABA on SOD activity and MDA content in eggplant seedling leaf during low temperature stress

2.3 微生物源 ABA 对低温胁迫期间茄苗叶片中 A_sA 和 GSH 含量的影响

从图 2 可以看出: 在低温胁迫过程中, 对照植株叶片中的 A_sA 含量比低温胁迫前明显降低, 且胁迫时间越长, A_sA 含量降低越多; 经 ABA 处理的 A_sA 含量不但没有因低温胁迫而降低, 反而有增加的趋势。低温胁迫 8 d 时, ABA 处理植株叶片中的 A_sA 含量比对照高 35.7%。

在低温胁迫下, 对照和 ABA 处理叶片中的 GSH 含量都明显降低, 但 ABA 处理的降低幅度明显小于对照。低温胁迫 8 d 时, 对照的 GSH 含量比低温胁迫前降低 39.6%, ABA 处理的仅降低 17.2%。

2.4 微生物源 ABA 对低温胁迫期间茄苗叶片中脯氨酸和可溶性糖含量的影响

图 3 表明: 在低温胁迫过程中, 无论经 ABA 处理与否, 茄苗叶片中的脯氨酸和可溶性糖含量都

有明显增加,且随着低温胁迫时间的不断延续,增加的幅度也不断加大。但 ABA 处理的增加幅度都明显大于对照。低温胁迫 8 d 时,经 ABA 处理的植株叶片中脯氨酸和可溶性糖含量分别比低温胁迫前增加 161.2% 和 192.4%,对照分别仅增加了 64.8% 和 70.5%。

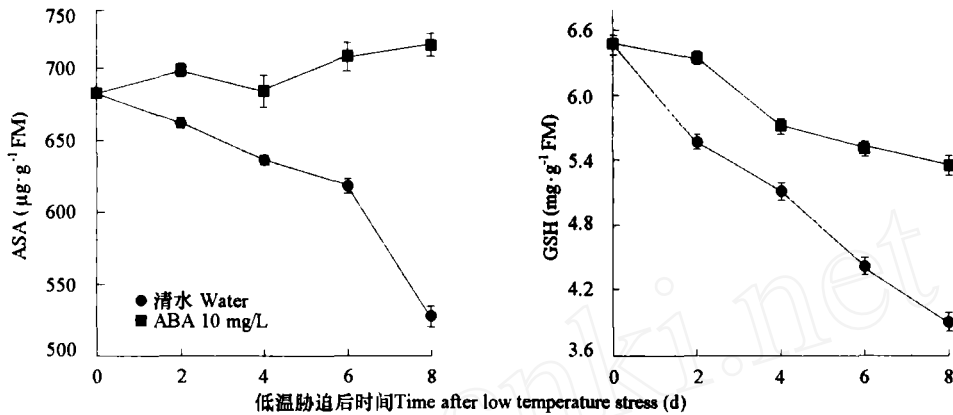


图 2 ABA对低温胁迫期间茄苗叶片中 AsA 和 GSH 含量的影响

Fig 2 Effect of ABA on content of AsA and GSH in eggplant seedling leaf during low temperature stress

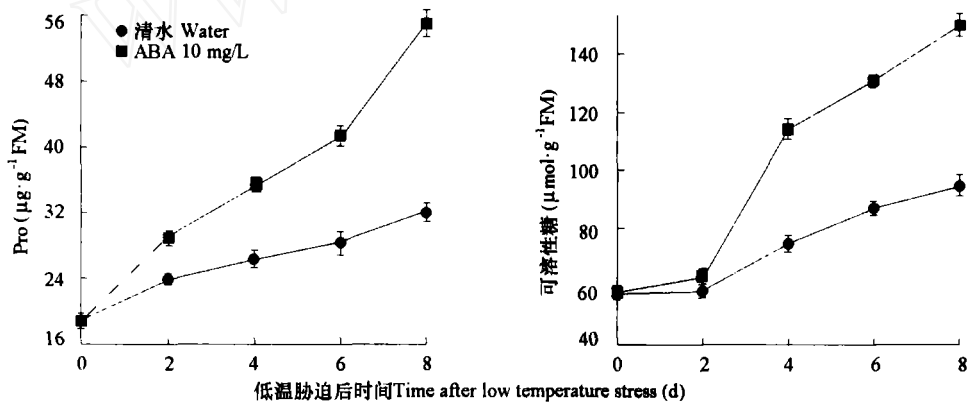


图 3 ABA对低温胁迫期间茄苗叶片中脯氨酸和可溶性糖含量的影响

Fig 3 Effect of ABA on content of proline and soluble sugar in eggplant seedling leaf during low temperature stress

上述结果表明:在低温胁迫前叶面喷施微生物源 ABA 能有效减缓低温胁迫期间茄苗叶片中 SOD 活性和 GSH 含量的下降及膜脂过氧化产物 MDA 的积累,促进渗透保护物质脯氨酸和可溶性糖含量的增加,并使抗氧化剂 AsA 维持较高水平。这是 ABA 有效提高茄苗抗冷性、减轻低温对茄苗伤害的主要生理基础。

参考文献:

- Stewart R R C, Bewley J D. Lipid peroxidation associated with accelerated aging of soybean axes Plant Physiol, 1980, 65: 245 ~ 248
- 赵世杰, 许长成, 邹琦, 孟庆伟. 植物组织中丙二醛测定方法的改进. 植物生理学通讯, 1994, 30 (3): 207 ~ 210
Zhao S J, Xu C C, Zou Q, Meng Q W. Improvements of method for measurement of malondialdehyde in plant tissues Plant Physiology Communications, 1994, 30 (3): 207 ~ 210 (in Chinese)
- Arakawa N, Sutsumi T, Sanceda NG. A rapid and sensitive method for the determination of ascorbic using 4, 7-diphenyl-1, 10-phenanthroline. Agric Biol Chem., 1981, 45 (5): 1289 ~ 1290
- Ellman G L. Tissue sulphydryl groups Arch Biochem., 1959, 82: 70 ~ 77
- 徐同, 陈翠莲. 植物抗性测定 (脯氨酸快速测定) 法. 华中农学院学报, 1983, 2 (2): 94 ~ 95
Xu T, Chen C L. The testing method of plant resistivity. J. Huazhong Agric. Coll., 1983, 2 (2): 94 ~ 95 (in Chinese)