

低温胁迫和喷施 ABA 对荔枝内源激素和成花的影响

周碧燕 李宇彬 陈杰忠 季作梁 胡志群

(华南农业大学园艺学院, 广州 510642)

摘要: 利用人工气候室模拟自然低温对荔枝进行低温胁迫和喷施 ABA 处理, 以期为荔枝防寒护花技术提供理论依据。结果表明, 低温下荔枝叶片内源脱落酸 (ABA) 和吲哚乙酸 (IAA) 含量增加, 蒸腾速率 (Tr) 减少, 水势升高。ABA 处理明显提高了低温下叶片 ABA 水平, 降低了 IAA 水平, 使叶片 Tr 减弱, 水势升高。经受 -2℃ 低温后, ABA 处理的荔枝仍有较高的成花率。

关键词: 荔枝; 低温; ABA; 激素; 水分

中图分类号: S 667.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2002) 06-0577-02

1 目的、材料与方法

有关荔枝 (*Litchi chinensis* Sonn.) 耐寒性问题已有一些研究报道^[1~3]。本研究利用人工气候室模拟自然低温, 从内源激素和水分生理等角度研究低温胁迫下喷施脱落酸 (ABA) 对荔枝的影响, 以期为荔枝防寒护花技术提供理论依据。供试材料为 4 年生盆栽 '糯米糍' 荔枝, 株高约 80 cm, 末次秋梢数 30~50 条。采样部位为末次秋梢叶片。采用随机区组设计, 以单株为小区。2002 年 1 月 13 日喷施 150 mg L⁻¹ 的 ABA (先用少量乙醇溶解再用水稀释), 以喷水 (含少量的乙醇) 为对照, 3 次重复。2002 年 1 月 14 日把盆栽荔枝置于人工气候室 (PVG36 型) 中进行程序降温处理, 降温过程 (见表 1) 根据 1999 年 12 月广州地区发生的特大寒流模拟设计。测定植株在 15、7、4、1、-2℃ 下电解质渗出率、内源 ABA 和吲哚乙酸 (IAA) 含量、蒸腾速率 (Tr) 和叶片水势。经人工气候室低温处理后的盆栽荔枝置于自然环境中生长, 于 2002 年 3 月 18 日调查各处理的成花率 (抽出花穗的末次秋梢数/总末次秋梢数 ×100%)。电解质渗出率测定用电导率法, 内源激素测定采用 ELISA 法^[4], Tr 采用英国 PP Systems 公司生产的 TPS-1 型便携式光合作用测定系统测定, 叶片水势用压力室法测定。

表 1 人工气候室的降温程序
Table 1 Chilling program of phytotron ()

低温时间 Time in low temperature (d)	温度日变化 Temperature changes within each day					
	01:00	08:00	12:00	15:00	19:00	22:00
0	15	15	17	13	13	10
1	10	10	13	10	10	7
2	7	7	10	7	7	4
3	4	4	7	4	4	1
4	1	1	4	1	1	-2
5	-2	-2				

光照条件 Illumination: 8:00~12:00, 140; 12:00~15:00, 200;
15:00~17:00, 140 μE m⁻² s⁻¹; 18:00~8:00, 黑暗 Dark; RH 85%。

2 结果与分析

2.1 外源 ABA 对叶片电解质渗出率的影响

外源 ABA 处理减轻了低温下的电解质渗出率 (图 1), 随着温度的降低, 处理植株和对照植株叶片的电解质渗出率都逐渐增大, 但处理的电解质渗出率比对照低。

2.2 低温下外源 ABA 对叶片 IAA 和 ABA 的影响

如图 1 所示, 低温下荔枝叶片 IAA 含量呈上升趋势, 经 ABA 处理的植株叶片 IAA 含量显著低于对照, 并在整个低温处理过程中维持在较低的水平。处理和对照植株叶片 ABA 含量都随温度的下降而增加, 但处理明显高于对照。ABA 处理改变了植株体内的 ABA 和 IAA 平衡, 使 ABA/IAA 在低温下

收稿日期: 2002-04-16; 修回日期: 2002-07-02

处于高水平。

2.3 低温下外源 ABA 对蒸腾作用及叶片水势的影响

如图 1 所示, 随着温度下降, 荔枝叶片水势逐渐增加。低温下水势升高可能与 T_r 下降有关。ABA 处理后降低了叶片的 T_r , 提高了水势。ABA 会引起气孔关闭, IAA 则引起气孔开放^[5]。作者认为, ABA 处理可能通过提高内源 ABA 水平, 降低 IAA 水平, 促使气孔关闭而使蒸腾减弱, 提高水势, 在一定程度上减轻了低温伤害。

2.4 低温下外源 ABA 对荔枝成花率的影响

本试验材料在处理时可观察到“白点”, 即荔枝已出现花序原基。经极端低温处理后观察花穗抽生情况, 经 ABA 处理的植株均能抽出花穗, 平均成花率为 54.6%, 抽出的花穗大; 而未经 ABA 处理的植株成花率低于处理植株, 仅为 6.1%, 而且花穗小, 质量差。一直在自然条件下未经人工低温胁迫处理的植株成花率最高, 为 82.2%。

根据试验结果, 作者认为, -2 低温会使荔枝遭受寒害; 外源 ABA 可以作为防寒的有效药剂。

参考文献:

- 1 余文琴, 刘星辉. 荔枝叶片细胞紧密度与耐寒性的关系. 园艺学报, 1995, 22 (2): 185 ~ 189
- 2 余文琴, 刘星辉. 荔枝叶片膜透性和束缚水/自由水与耐寒性的关系. 福建农业大学学报, 1995, 24 (1): 14 ~ 16
- 3 刘星辉, 余文琴, 张惠斌, 龙眼、荔枝叶片膜脂脂肪酸与耐寒性的研究. 福建农业大学学报, 1996, 25 (3): 297 ~ 301
- 4 吴颂如, 陈婉芬, 周 燮. 酶联免疫法 (ELISA) 测定内源激素. 植物生理学通讯, 1988, (5): 53 ~ 5716
- 5 Eamus D, Wilson J M. A model for the interaction of low temperature, ABA, IAA, and CO_2 in the control of stomatal behaviour. Journal of Experimental Botany, 1984, 35: 91 ~ 98

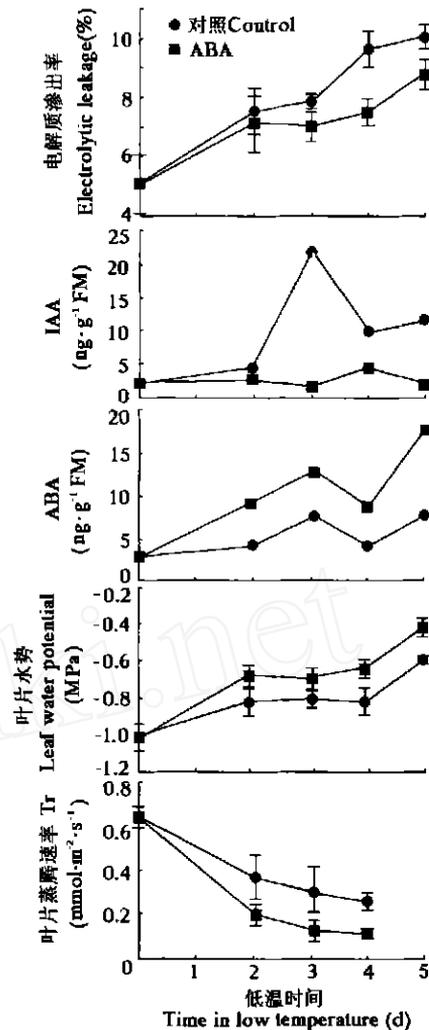


图 1 低温下外源 ABA 对荔枝叶片电解质渗出率、ABA 和 IAA 含量的影响

Fig. 1 Effects of exogenous ABA on electrolytic leakage, ABA and IAA content, water potential and T_r in litchi leaves under low temperature

Effects of Low Temperature Stress and ABA on Flower Formation and Endogenous Hormone of Litchi

Zhou Biyan, Li Yubin, Chen Jiezhong, Ji Zuoliang, and Hu Zhiquan

(College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: Litchi trees were treated at low temperature in controlled growing chamber for imitating cold wave. The results showed that abscisic acid (ABA) and indole-3-acetic acid (IAA) contents of litchi leaves increased, transpiration rate (T_r) decreased and leaf water potential increased during the low temperature treatment. Exogenous ABA treatment raised ABA levels and reduced IAA levels of litchi leaves in the low temperature. Hence the value of ABA/ IAA was higher than that of control. Also, T_r decreased and leaf water potential increased. Trees sprayed with ABA remained a relatively high flower formation rate after being treated at low temperature.

Key words: Litchi; Low temperature; ABA; Hormone; Water