

96-99

第28卷 第6期
2000年12月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 28 No. 6
Dec. 2000

[文章编号] 1000-2782(2000)06-0096-04

保鲜剂对马蹄莲切花瓶插期的生理影响

(19)

陈 静¹, 程智慧², 张 丽³

(1 西北农林科技大学 生命科学学院; 2 园艺学院 陕西 杨陵 西农校区 712100;

3 咸阳市渭滨公园, 陕西 咸阳 712000)

[摘 要] 用自行研制的切花保鲜剂处理马蹄莲切花, 研究了马蹄莲切花在瓶插期苞片的细胞膜相对透性、MDA 含量、可溶性蛋白质含量以及 SOD 活性的动态变化。结果表明, 保鲜剂可以推迟蛋白质降解时间, 降低苞片细胞膜的膜脂过氧化程度和细胞膜的损伤程度, 保证了苞片细胞膜在瓶插期间的相对完整性, 从而延长了切花瓶插寿命。

[关键词] 马蹄莲; 保鲜剂; 丙二醛(MDA); 超氧化物歧化酶(SOD); 细胞膜相对透性 切花

[中图分类号] S682.264/01 **[文献标识码]** A

马蹄莲(*Zantedeschia aethiopica* Spreng.) 花型奇特, 花色洁白, 富有高雅圣洁之感, 是广泛使用的重要切花。它采后存在着由于失水造成的苞片萎蔫、花粉早现等问题。本文探讨了马蹄莲切花在瓶插过程中细胞膜相对透性、丙二醛(MDA)含量、可溶性蛋白质含量、超氧化物歧化酶(SOD)活性以及保鲜剂对其动态变化的影响, 得出一些初步结论, 为马蹄莲切花保鲜提供了理论依据。

1 材料和方法

马蹄莲由西北农业大学园艺场提供。清晨剪取生长一致, 苞片已由绿转白的花枝, 插于清水中立即运回实验室, 用自行筛选的保鲜剂(组成: 5 g/kg 蔗糖+10 mg/L 6-BA+100 mg/L Co(NO₃)₂), 以蒸馏水为对照进行瓶插, 并于瓶插后第1天开始测定以下指标。

- ①细胞膜相对透性: 采用电导法^[1]测定;
- ②MDA 含量: 用硫代巴比妥酸法进行测定^[2];
- ③可溶性蛋白含量: 用考马斯亮蓝 G-250 法测定^[1];
- ④SOD 活性: 参照王爱国等^[3]的方法, 测定 SOD 对氮蓝四唑(NBT)光化还原的抑制作用。

2 结果与分析

2.1 对细胞膜相对透性的影响

细胞膜透性是衡量细胞膜损伤程度较为重要的生理指标之一。对处理和对照切花苞片在瓶插期的细胞膜相对透性进行了测定, 结果表明, 马蹄莲切花随着瓶插期的延长, 切花佛焰苞组织的细胞膜相对透性增加(图1)。但是, 处理与对照在变化趋势上有显著差

[收稿日期] 1999-12-27

[作者简介] 陈 静(1969—), 女, 硕士,

异。瓶插后期对照的细胞膜相对透性显著大于处理切花,说明随瓶插时间的延长,对照组细胞膜严重损伤,细胞内电解质大量渗漏,导致相对电导率急剧升高。而同期处理组相对电导率上升平缓。这说明保鲜剂处理能够延缓细胞膜的损伤时间,降低膜的损伤程度,限制了细胞内可溶物质的外渗。

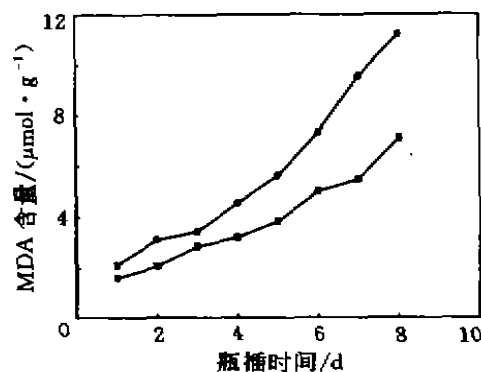
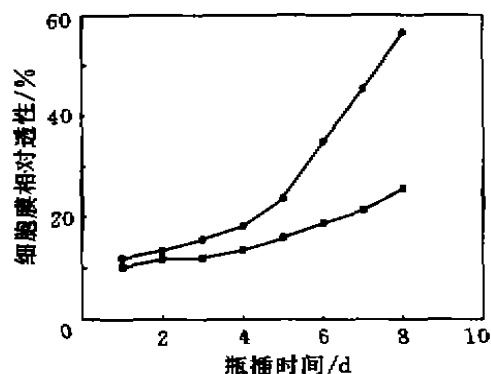


图1 保鲜剂对马蹄莲切花细胞膜相对透性的影响

图2 保鲜剂对马蹄莲切花 MDA 含量的影响

—●—对照 —■—处理,下同

2.2 对 MDA 含量的影响

MDA 是组织在衰老过程中所产生的活性氧引起膜脂降解和脂质过氧化的产物,MDA 的含量可以表明脂质过氧化的程度。试验表明,马蹄莲切花在瓶插期苞片中 MDA 含量随瓶插时间延长而上升。但自瓶插后第 1 天开始,保鲜剂处理的 MDA 含量均低于对照(图 2)。瓶插第 8 天处理的 MDA 含量($7.12 \mu\text{mol/g}$)仅为对照($11.22 \mu\text{mol/g}$)的 63.45%,保鲜剂处理后 MDA 积累相对降低,表明保鲜剂可以降低膜脂降解和过氧化程度。

2.3 对可溶性蛋白质含量的影响

马蹄莲切花在瓶插过程中可溶性蛋白含量呈先上升后下降的变化模式(图 3),对照瓶插第 2 天达高峰值($32.54 \mu\text{g/g}$),处理的切花第 4 天达高峰值($33.78 \mu\text{g/g}$)。然后二者均呈相同的下降趋势,但保鲜剂处理切花可溶性蛋白质含量均高于对照。可见,保鲜剂处理有延长蛋白质合成过程,推迟可溶性蛋白质的降解时间,降低可溶性蛋白质被降解程度的作用。

2.4 对 SOD 活性的影响

SOD 是清除自由基和过氧化物的防御保护酶,属一种受自由基反馈调节的酶,自由基的增多使 SOD 活性增加,将自由基变成过氧化物,然后在 POD 或 CAT 作用下将过氧化物分解。由图 4 可见,保鲜处理与对照 SOD 活性均呈双峰变化模式,第一高峰值处理与对照同时出现,对照高于处理,但第二峰值处理比对照出现时间晚 1 d,且处理峰值比对照高,前者为 $102.76 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{min})$,后者为 $88.71 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{min})$,前者比后者高出 15.8%。对照在瓶插 4 d 前 SOD 活性均大于处理,但其后则一直小于处理。这一现象表明,瓶插初期切花刚刚切离母体,破坏了养分和水分的正常供应,导致切花本身自动提高

其保护酶活性,以适应这种不利环境的影响,因此 SOD 活性较高。对照在瓶插第 2 天 SOD 活性即达到高峰,说明此时切花内已有较多的自由基产生,使 SOD 活性相对增加。到第 4 天时,对照切花 SOD 活性开始迅速下降,而保鲜剂处理的切花 SOD 活性增加且此后仍保持高活性,表明对照清除自由基能力急剧下降,而保鲜处理有利于 SOD 保持较持久的清除自由基的能力。

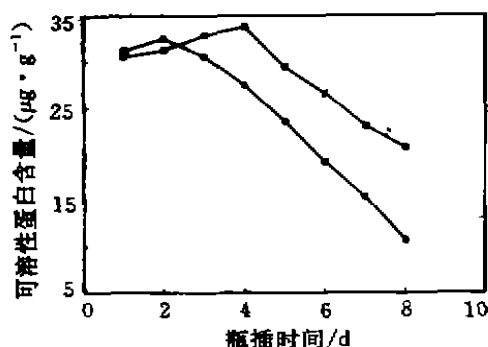


图 3 保鲜剂对马蹄莲切花可溶性蛋白质含量的影响

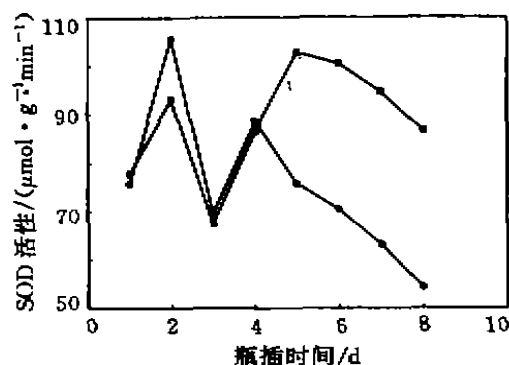


图 4 保鲜剂对马蹄莲切花 SOD 活性的影响

3 讨 论

蛋白质降解是各种植物组织器官衰老过程中普遍存在的现象。有研究表明^[9],可溶性蛋白质降解损失量占衰老过程中蛋白质降解损失总量的 90%~95%。因此,反映蛋白质降解水平的一个重要指标是可溶性蛋白质含量的变化。本试验表明,化学保鲜剂可抑制马蹄莲切花苞片中可溶性蛋白质的降解。周毅等^[4]、郭维明等^[5]也证明化学保鲜剂对唐菖蒲、菊花可溶性蛋白质降解具有延缓作用。王然等^[6]对月季花瓣衰老过程中可溶性蛋白质进行了 SDS-PAGE 分析,证明随花瓣衰老,蛋白质条带逐渐减弱消失,同时还证明随着花的衰老有新的蛋白质条带出现。马蹄莲切花中可溶性蛋白质含量水平的降低是否也与某些种类蛋白或亚基的消失有关,还有待进一步研究。

朱诚等^[7]认为,组织中活性氧产生且不能被及时排除而导致脂质过氧化作用加强是造成花衰败的主要生理原因。自由基衰老学说也认为衰老过程中会产生 $\cdot O_2^-$ 、 H_2O_2 、 $\cdot OH$ 和 1O_2 ,而这些自由基能够直接或间接启动膜的过氧化作用,导致膜的损伤和破坏^[8]。在生物系统进化过程中,细胞形成了防御活性氧毒害的保护机制^[3],起重要作用的是 SOD。作为清除活性氧自由基的 SOD,其水平高低直接反映了生物鲜活组织抵御衰老进程的能力。本研究表明,在马蹄莲切花衰老过程中,SOD 表现出较为复杂的变化,其活性变化呈明显的双峰曲线类型。在防御酶系中,SOD 是清除氧自由基的开路先锋,在衰老早期,马蹄莲切花 SOD 活性较高,能有效地清除对细胞膜起破坏作用的 $\cdot O_2^-$ 、 H_2O_2 、 $\cdot HO$ 和 1O_2 ,衰老后期,由于 SOD 活性下降,清除 $\cdot O_2^-$ 等超氧化物阴离子自由基的能力大大减弱,因而易引发细胞膜的氧化性破坏作用。MDA 是膜脂过氧化作用的主要产物之

一,MDA 的积累会造成对生物的毒害。因此,MDA 含量的增加是膜脂过氧化加剧、膜受损的表现,其含量的高低可反映细胞膜膜脂过氧化程度。本试验表明,随着瓶插时间的延长,马蹄莲切花苞片内 MDA 含量增加,但经保鲜剂处理的切花 MDA 含量变化速率比对照低,说明保鲜剂可在一定程度上抑制膜脂过氧化作用的发生。这与保鲜剂处理可提高切花中后期 SOD 活性,保持组织细胞内高水平清除有害自由基的能力的结果是一致的。这可能是化学保鲜剂之所以能够发挥保鲜作用的重要生理机制。

[参考文献]

- [1] 西北农业大学. 植物生理学实验指导[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1987.
- [2] 林植芳,李双顺,林桂株,等. 水稻叶片的衰老与超氧化物歧化酶活性及脂质过氧化作用的关系[J]. 植物学报, 1984, 26(6): 605—615.
- [3] 王爱国,罗文华,邵从本,等. 大豆种子超氧化物歧化酶的研究[J]. 植物生理学报, 1983, 9(1): 77—83.
- [4] 周 毅,尤叫胜,俞越汉,等. 化学药剂对唐菖蒲切花衰老的影响[J]. 园艺学报, 1994, 21(2): 189—192.
- [5] 郭维明,章志红,房伟民. 6-BA 对切花菊瓶插期间生理效应的调节[J]. 园艺学报, 1997, 24(4): 364—368.
- [6] 王 然,王成荣,罗 松,等. 月季花瓣衰老过程中可溶性蛋白的 SDS-PAGE 分析[J]. 园艺学报, 1998, 25(3): 306—307.
- [7] 朱 诚,刘非燕,郭达初,等. 桂花开花和衰老过程中乙烯及脂质过氧化水平初探[J]. 园艺学报, 1998, 25(3): 275—279.
- [8] 莱谢茵. 植物衰老过程和调控[M]. 胡文玉译. 沈阳:辽宁出版社,1990. 150—165.
- [9] 姜微波,Mayak S, Haleuy A H. 香石竹花瓣衰老过程中的蛋白降解[J]. 园艺学报, 1992, 24(4): 369—372.

The physiological effects of chemical preservative on common callalily (*Zantedeschia aethiopica* Spreng.) cutflower

CHEN Jing¹, CHENG Zhi-hui², ZHANG Li³

(1 College of Life Science Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry;

2 College of Horticulture, Yangling, Shaanxi, 712100, China;

3 Xianyang Weibin Park, Xianyang, Shaanxi 721100, China)

Abstract: The effects of chemical preservative on time-course of relative permeability of cell membrane, MDA content, soluble protein content, SOD activity of common callalily (*Zantedeschia aethiopica* Spreng.) were studied. The results indicated that preservative postponed soluble protein degradation, alleviated membrane lipid peroxidation and reduced damage of cell membrane. Therefore, compared with control, preservative treatment kept cell membrane relatively intact, and extended vase life of common callalily cutflower.

Key words: common callalily (*Zantedeschia aethiopica* Spreng.) cutflower; chemical preservative; MDA; SOD; relative permeability of cell membrane