

多胺对月季切花衰老过程中生理生化和瓶插寿命的影响

阳成伟¹, 何生根², 蒋跃明¹, 易 俗³

(1. 中国科学院华南植物研究所, 广东 广州 510650; 2. 仲恺农业技术学院, 广东 广州 510225;
3. 肇庆农业学校, 广东 肇庆 526070)

摘要: 精胺处理可保持月季切花瓶插前期花瓣还原糖和蛋白质的较高水平、减缓花瓣和叶片细胞膜透性的增加、减少花瓣MDA的积累以及降低乙烯释放速率, 这与精胺处理后月季切花瓶插寿命提高相一致; 但亚精胺处理对月季切花瓶插寿命和改善观赏品质无明显影响。

关键词: 月季; 精胺; 亚精胺; 切花; 衰老

中图分类号: Q946.88 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-3395(2000)02-0104-05

EFFECTS OF POLYAMINES ON BIOCHEMICAL AND PHYSIOLOGICAL CHANGES AND VASE LIFE OF CUT ROSE (*ROSA CHINENSIS* JACQ. CV. BELLAMIE) FLOWERS DURING SENESCENCE

YANG Chen-wei¹, HE Sheng-gen², JIANG Yue-ming¹, YI Su³

(1. South China Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China;
2. Zhongkai Agrotechnical College, Guangzhou 510225, China;
3. Zhaoqing Agricultural School, Zhaoqing 526070, China)

Abstract: Treatment with 0.1 mmol/L spermine (Spm) could maintain high contents of reduced sugars and soluble proteins at early stage in cut rose flowers during vase-holding period, in the meantime, the increase in membrane permeability in petals and leaves, the accumulation of MDA in petals, and the ethylene evolution were inhibited. However, spermidine (Spd) did not show remarkable effect.

Key words: Rose (*Rosa*); Spermine; Spermidine; Cut flower; Senescence

月季 (*Rosa Chinensis* Jacq.) 切花为国际市场上最重要的四大切花之一, 同时也是易于衰老的切花品种, 在生产和应用中易发生花头下垂、花瓣变蓝等现象, 而且观赏寿命也较短^[1,2]。因此月季切花的保鲜研究国内外一直较为活跃^[3,4]。多胺 (PAs; Polyamines) 是一类广泛存在于真核生物和原核生物细胞的具有较强生物活性的低分子量脂肪族含氮碱。已有不少研究证实 PAs 与生物体的生长发育^[5]、果实形成和成熟^[6]、延长切花寿命^[7-9]、清除自由基^[10]等生理过程均有密切的关系。有人认为多胺是一类新的植物激素, 或是似 cAMP (环腺苷酸) 那样的“第二信使”^[11]。本文探讨了多胺对月季切花瓶插期间生理生化变化和瓶插寿命的影响, 以期应用 PAs 进行切花保鲜提供一些理论依据。

收稿日期: 1999-10-08

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目 (970655)

1 材料和方法

材料 供试月季为“贝拉米”品种, 采自广州市郊馨园花场。选取健壮、含苞(花朵最外2-3枚花瓣开始向外翻卷)、大小基本一致的花枝。

瓶插处理 瓶插前进行修枝, 保留花枝长度约为25cm, 留2-3片复叶。瓶插液设置分对照(蒸馏水)、BS(基本液)(2%蔗糖+500 mg L⁻¹柠檬酸+250 mg L⁻¹8-羟基喹啉)、BS+0.1 mmol/L Spd(亚精胺)和BS+0.1 mmol/L Spm(精胺)四个处理。花枝插于含200 ml溶液的三角瓶中, 每瓶插5枝, 每处理5个重复, 瓶插环境温度为25±2℃。

形态品质观察和瓶插寿命确定 参照高勇和吴绍锦的方法^[1]。

花青素含量测定 按照高勇和吴绍锦的方法^[1]。在λ=530nm处测吸收度A值, 以A=0.1作为一个单位。

还原糖含量测定 按照王华等的方法^[12]。

蛋白质含量测定 按照Bradford的方法, 以牛血清蛋白作标准^[13]。

花瓣和叶片细胞膜相对透性测定 参照谭常等的方法^[14]。

MDA含量的测定 参照林植芳等方法进行^[15]。称取1g花瓣加入6ml的0.05 mol/L磷酸缓冲液(pH 7)。加少量石英砂, 于冰浴中研磨, 20 000×g离心20 min, 收集上清液定容至10 ml。取1.5 ml提取液加入2.5 ml 0.5%硫代巴比妥酸的20%三氯乙酸溶液, 混合物在100℃水浴中加热25 min, 冰浴中冷却, 2 000×g离心5 min, 取上清液于532 nm及600 nm分别测定OD值。

乙烯释放速率测定 取月季切花花瓣5g, 小心放入300 ml医用药瓶中密封, 然后在室温下平衡1 h后, 抽取1 ml混合气体, 用日本产Hitachi 163型气相色谱仪检测乙烯含量。每次进样量为1 ml, 3次重复。

2 结果与分析

2.1 PAs对瓶插寿命和形态品质的影响

插于蒸馏水(对照)中的月季切花一般在瓶插1-2 d后便达到盛开期。此后花瓣逐渐失水, 由鲜红色转为暗红色, 并出现蓝变和花头下垂等现象, 至4-5 d花瓣凋谢。插于BS中的月季切花在2-3 d达到全开, 6-7 d花瓣明显蓝变, 瓶插期7 d左右, 但花枝较为硬挺。在BS+Spm的月季切花叶片鲜绿, 花枝硬挺, 几乎无弯头现象出现, 至5-6 d花瓣刚出现蓝变, 瓶插期长达8-9 d。但BS+Spd处理的效果与BS所观察到的结果差不多。可见, 0.1 mmol/L Spm处理不但能延长月季切花的瓶插寿命, 而且还能改善切花品质。

2.2 PAs对花瓣中花青素含量的影响

月季切花瓶插期间花瓣中花青素含量表现出下降趋势(图1)。BS和BS+Spm处理的月季切花的花青素比对照高, 而BS+Spd处理的月季切花花青素水平略低于BS处理。

2.3 PAs对花瓣中还原糖含量的影响

还原糖是切花组织细胞的最终利用形式, 其含量高低与切花瓶插寿命和观赏品质是显著相关的^[16]。如图2所示, 对照、BS和BS+Spd处理的月季切花花瓣还原糖含量呈下降趋势; 而

BS + Spm 处理的有所增加, 然后逐渐下降, 表明 BS + Spm 处理提高了瓶插前期月季切花还原糖水平, 与 BS + Spm 处理延长月季切花瓶插寿命相一致。

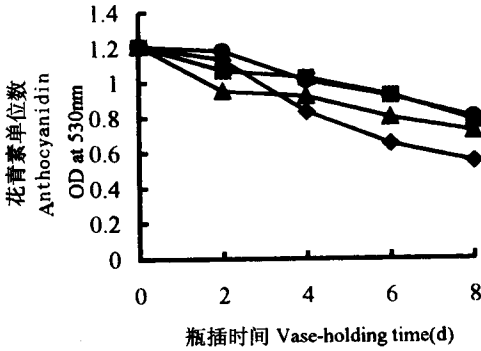


图 1 月季切花瓶插过程中花瓣花青素水平的变化

Fig. 1 Changes in anthocyanidin level in petals of cut rose flowers during vase-holding period

◆ Control; ■ BS—basal solution; ▲ BS+Spd; ● BS+Spm (图 2-7 同。 Figs. 2-7 are same as in Fig. 1)

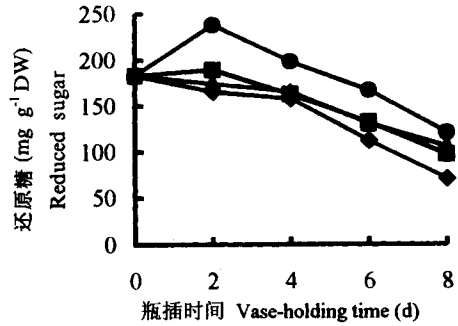


图 2 月季切花瓶插过程中花瓣还原糖含量的变化

Fig. 2 Changes in reduced sugar content in petals of cut rose flowers during vase-holding period

2.4 PAs 对花瓣中蛋白质含量的影响

Halevy 和 Mayak 认为蛋白质含量下降是植物衰老的一个重要指标^[17]。月季切花瓶插期间花瓣蛋白质含量变化表现为先升后降, 其下降幅度以对照最大, BS + Spm 处理的最小(图 3), 这说明 Spm 能抑制和延缓蛋白质降解的速率从而延缓月季切花的衰老。

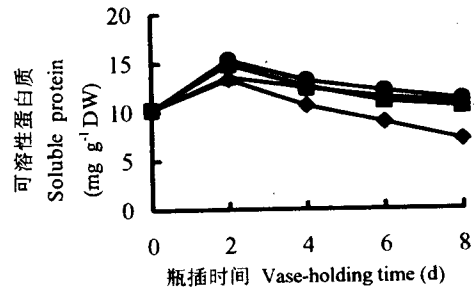


图 3 月季切花瓶插过程中花瓣可溶性蛋白质含量的变化

Fig. 3 Changes in soluble protein content in petals of cut rose flowers during vase-holding period

2.5 PAs 对叶片和花瓣细胞膜相对透性的影响

月季切花花瓣和叶片细胞膜相对透性均随着瓶插时间延长而提高, 但 BS + Spm 和 BS + Spd 处理的月季切花花瓣和叶片细胞膜相对透性的上升幅度均明显低于对照和 BS 处理(图 4、5), 表明 PAs 能显著延迟月季切花花瓣和叶片细胞膜相对透性的增加。

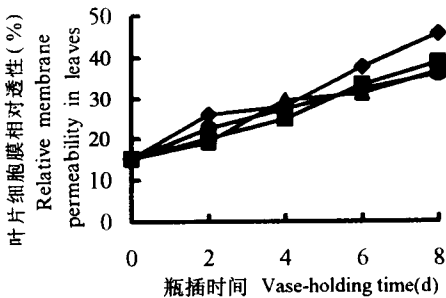


图 4 月季切花瓶插过程中叶片细胞膜相对透性的变化

Fig. 4 Changes in relative membrane permeability in leaves of cut rose flowers during vase-holding period

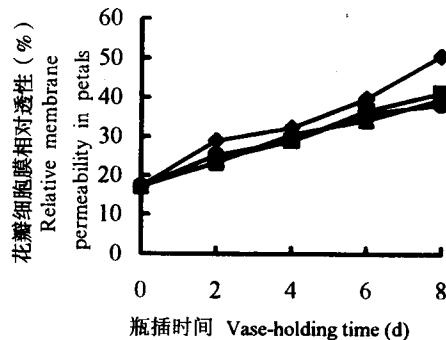


图 5 月季切花瓶插过程中花瓣细胞膜相对透性的变化

Fig. 5 Changes in relative membrane permeability in petals of cut rose flowers during vase-holding period

2.6 PAs 对花瓣中 MDA 含量的影响

MDA 是膜脂氧化的主要产物之一,其含量高低可以反映膜脂质氧化的程度。从图 6 可知,月季切花在瓶插过程中花瓣中 MDA 含量不断增高,其中以对照的 MDA 上升最多,多胺处理的较低,这与上述 PAs 能显著延迟月季切花花瓣和叶片细胞膜相对透性的增加相一致。

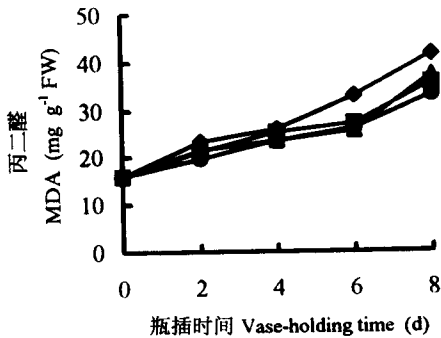


图 6 月季切花瓶插过程中花瓣丙二醛含量的变化

Fig. 6 Changes in MDA content in petals of cut rose flowers during vase-holding period

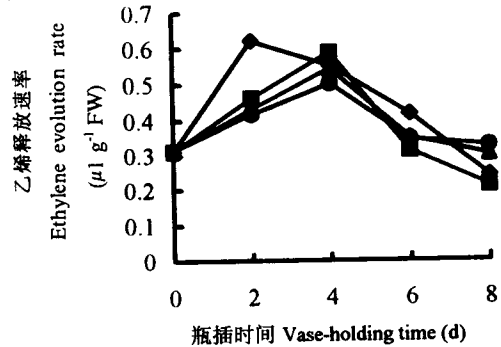


图 7 月季切花瓶插过程中花瓣乙烯释放速率的变化

Fig. 7 Changes in ethylene evolution rate in petals of cut rose flowers during vase-holding period

2.7 PAs 对月季切花乙烯释放速率的影响

月季切花在瓶插期间乙烯释放速率呈跃变型特征。与对照相比,BS + Spm、BS + Spd 和 BS 处理的乙烯生成量较低,而且乙烯释放高峰也推迟 2d 出现(图 7)。

参考文献:

- [1] Borochoy A, Woodson W R. Physiology and biochemistry of flower petal senescence [J]. Horticultural Review, 1989, 11:15-43.
- [2] 何生根,陈宝莹,刘瑞晶,等. 表油菜素内酯对月季切花保鲜作用的研究 [J]. 热带亚热带植物学报, 1998, 5(3): 48-52.
- [3] 高勇,吴绍锦. 月季切花瓶插期生理生化变化与衰老关系的研究 [J]. 园艺学报, 1990, 17(1):71-75.
- [4] 何生根,刘伟云,张丽娟,等. 一些化学药剂对月季切花保鲜的影响 [J]. 仲恺农业技术学院学报, 1995, 8(2):68-72.
- [5] 潘瑞焱. 多胺是植物生长发育的调节物 [J]. 植物生理学通讯, 1985, 21(6):63-68.
- [6] Perez-Amador M A, Carbonell J. Arginine decarboxylase and putrescine oxidase in ovaries of *Pisum sativum* L. [J]. Plant Physiology, 1995, 107: 865-872.
- [7] Apelbaum A. Polyamine involvement and ripening of avocado fruit [J]. Acta Horticulturae, 1986, 179: 779-785.
- [8] Son K C, Chae Y. Effect of polyamine treatment on the senescence of carnation petals [J]. Journal of the Korean Society for Horticultural Science, 1993, 34(1): 75-80.
- [9] Lee M M, Lee S H, Park K Y. Effects of spermidine on ethylene biosynthesis in cut carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) flowers during senescence [J]. Journal of Plant Physiology, 1997, 151: 68-73.
- [10] Drolet G, Dumbroff E B, Legge R L, et al. Radical scavenging properties of polyamines [J]. Phytochemistry, 1986, 25(2):367-371.
- [11] Galston A W. Polyamines as modulators of plant development [J]. Bioscience, 1983, 33: 382-383.
- [12] 王华,王飞,葛秀荣. 亚精胺处理唐菖蒲切花瓶插期间生理生化变化与衰老的研究 [J]. 北方园艺, 1994(3):39-40.
- [13] Bradford M M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the

principle of protein-dye binding [J]. *Analytic Biochemistry*, 1976, 72:248-254.

- [14] 谭常, 杨惠东, 余叙文. 植物细胞(质膜)差别透性的测定 [A]. 薛应龙. 植物生理学实验手册 [M]. 上海: 上海科技出版社, 1985, 67-70.
- [15] 林植芳, 李双顺, 林桂珠, 等. 水稻叶片的衰老与超氧化物歧化酶及脂质过氧化作用的关系 [J]. *植物学报*, 1984, 26(6): 605-615.
- [16] 姜微波, 孙自然, 于梁, 等. 低温结合蔗糖处理对唐菖蒲切花的影响 [J]. *园艺学报*, 1989, 16(1):63-67.
- [17] Halevy A H, Mayak S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers [J]. part 2. *Horticulture Review*, 1981, 3:59.