

## 表油菜素内酯对月季切花保鲜作用的研究

何生根 陈宝莹 刘瑞晶 严育辉

(仲恺农业技术学院, 广州 510225)

**摘要** 本文初步探讨了表油菜素内酯(epiBR)对瓶插月季切花的保鲜作用。与对照(蒸馏水)和基本液(2%蔗糖+500 mg L<sup>-1</sup>柠檬酸+250 mg L<sup>-1</sup> 8-羟基喹啉+25 mg L<sup>-1</sup> AgNO<sub>3</sub>)相比, 经 epiBR 处理(基本液+0.1 mg L<sup>-1</sup> epiBR)的月季切花花枝坚挺, 蓝变延迟, 瓶插寿命延长 1-1.5 倍。测定有关生理指标表明, epiBR 处理对月季切花瓶插花枝前期鲜重的增加及后期的保持有明显作用。并显著延缓花瓣和叶片质膜相对透性的增加, 还能使瓶插前期花瓣还原糖含量增加。epiBR 处理对花瓣蛋白质和叶片叶绿素含量变化无明显影响, 而对花瓣花青素水平下降有轻微的促进作用。

**关键词** 表油菜素内酯; 月季切花; 保鲜

## FRESH-KEEPING EFFECT OF EPIBRASSINOLIDE ON ROSE CUT FLOWERS

He Shenggen Chen Baoyin Liu Ruijing Yan Yuhui

(Zhongkai Agrotechnical College, Guangzhou 510225)

**Abstract** The cut flowers of Chinese rose (*Rosa chinensis* Jacq. cv. shenzhenhong) treated with epibrassinolide(epiBR, basic preservative+0.1 mg L<sup>-1</sup>epiBR) prolonged the flower life in vase by 1-1.5 times, and markedly improved the quality of cut flowers as compared to the control (distilled water) or basic preservative only (2% sucrose + 500 mg L<sup>-1</sup>citric acid + 250 mg L<sup>-1</sup> 8-hydroxyquinoline + 25 mg L<sup>-1</sup> AgNO<sub>3</sub>). Further studies showed that epiBR could increase the fresh weight of cut flowers and promoted the increase of reducing sugar content at the beginning of vase-holding period, retarded the increase of relative plasmalemma permeability in petals and leaves. It was also found that epiBR slightly enhanced the decrease of anthocyanidin level in the petals though it delayed the color change from red to blue effectively. EpiBR did not apparently affect the changes in protein content in the petals and chlorophyll content in the leaves.

**Key words** Epibrassinolide; Cut flowers; Fresh-keeping; Rose

月季切花是世界四大切花之一, 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、花瓣变色等现象, 观赏寿命也较短<sup>[1,2]</sup>。因而关于月季切花的保鲜研究国内外一直较为活跃<sup>[3-5]</sup>。油菜素内酯是一类具有类似于生长素活性的甾体类物质<sup>[6]</sup>, 而表油菜素内酯

(epibrassinolide, 简写作 epiBR) 为其人工合成的类似物。有研究表明, epiBR 对绿豆下胚轴切段有保幼延衰作用<sup>[7]</sup>, 并可显著降低离体苎麻叶片的细胞膜透性<sup>[8,9]</sup>。我们首次把 epiBR 引入月季切花保鲜液中, 并研究其对月季切花的保鲜作用, 以期应用 epiBR 进行月季切花和其他切花种类的化学保鲜提供一些理论依据。

## 1 材料和方法

**材料** 月季 (*Rosa chinensis* Jacq.) 品种为深圳红, 购自花卉市场。选取健壮、微开 (花朵最外 2-3 枚花瓣开始向外翻卷)、大小基本一致的花枝作为试材。

**瓶插处理** 瓶插前修枝, 花枝长度约为 30 cm, 留 2-3 片复叶。瓶插液设置对照 (蒸馏水)、基本液 (2% 蔗糖 + 500 mg L<sup>-1</sup> 柠檬酸 + 250 mg L<sup>-1</sup> 8-羟基喹啉 + 25 mg L<sup>-1</sup> AgNO<sub>3</sub>)<sup>[4]</sup> 和基本液 + 0.1 mg L<sup>-1</sup> epiBR 三个处理, 每处理设 5 个重复, 各配制 200 ml 溶液于 250 ml 三角瓶中, 每瓶插 3 枝月季切花。瓶插环境温度为 29 ± 2 °C。

**形态品质观察和瓶插寿命确定** 参照高勇等<sup>[4]</sup>的方法。从切花瓶插当天开始每天观察并记录月季切花形态品质特征的变化过程, 当花瓣严重失水萎蔫或瓣尖出现枯斑时作为瓶插寿命结束的标志。

**花枝鲜重和花青素含量测定** 按照高勇等<sup>[4]</sup>的方法。

**还原糖含量测定** 按照王华等<sup>[10]</sup>的方法。

**花瓣和叶片质膜相对透性测定** 参照谭常等<sup>[11]</sup>的方法, 用 DJS-11A 型电导仪测定电导率。分别以花瓣和叶片组织圆片外渗液电导率占其总电导率的百分数表示质膜相对透性。

**蛋白质含量测定** 按照 Bradford<sup>[12]</sup>的方法, 以牛血清白蛋白作标准。

**叶片叶绿素含量测定** 采用 PDC-1 型叶绿素测定仪进行, 其做法是: 将叶片插于测定部位, 按下测定钮, 读出显示值, 再算出相应的叶绿素含量。

## 2 结果

### 2.1 epiBR 处理对月季切花瓶插寿命和形态品质的影响

研究发现, 插于蒸馏水 (对照) 中的月季切花一般在瓶插 3-4 d 后便达到盛开期, 此后花瓣逐渐失水, 花色由鲜红转为暗红, 并出现花瓣皱缩和蓝变、花头下垂等现象, 至 6-7 d 花瓣开始凋谢。插于基本液中的月季切花在 3-5 d 达到全开, 至 8-9 d 明显蓝变, 但花枝较为硬挺。在基本液中添加 epiBR 的处理可使月季切花叶片鲜绿, 花大色艳、花枝硬挺, 几乎无弯头现象。至 9-10 d 才开始蓝变, 14-15 d 结束瓶插。可见, epiBR 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 epiBR 处理对月季切花瓶插期间鲜重变化的影响

由图 1 可知, 对照中的月季切花的鲜重在整个瓶插期间都是不断减少的, 并一直处于最低水平。基本液处理的月季切花鲜重在前 4 d 基本保持不变, 之后便开始逐渐减少。epiBR 处理的花枝鲜重在瓶插前 4 d 呈增加趋势, 随后才缓慢减少, 但一直都是高于其他处理。这与所观察到经用 epiBR 处理的月季切花花瓣质地柔软、花枝硬挺、叶片鲜绿等形态品质方面的表现是相一致的。

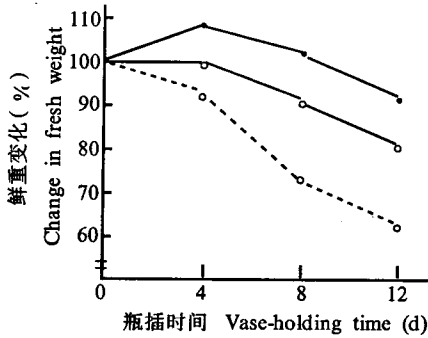


图1 瓶插期间月季切花的鲜重变化

Fig. 1 Changes in fresh weight of rose cut flowers during vase-holding period

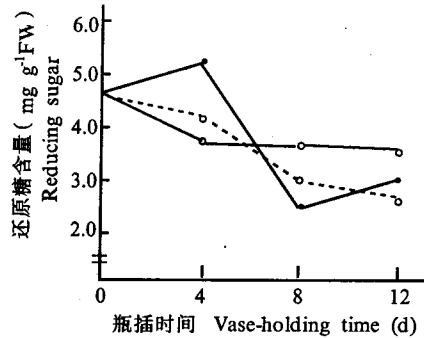


图2 瓶插期间月季切花花瓣的还原糖含量变化

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

○---○ 对照 Control; ○—○ 基本液 Basic preservative;  
●—● 基本液+0.1 mg L<sup>-1</sup> epiBR, Basic preservative +0.1 mg L<sup>-1</sup> epiBR

### 2.3 epiBR 处理对月季切花花瓣还原糖含量变化的影响

测定各处理月季切花花瓣在瓶插期间还原糖含量的变化(图2)发现,对照中的月季切花花瓣还原糖含量一直呈下降趋势,基本液处理的月季切花花瓣还原糖含量则基本保持不变,而 epiBR 处理的月季切花还原糖水平在瓶插前4 d是不断增加的,随后逐渐下降,至第8天降至对照水平,表明 epiBR 处理有利于瓶插前期月季切花还原糖含量的增加。

### 2.4 epiBR 处理对月季切花花瓣和叶片质膜相对透性的影响

分别测定瓶插期间月季切花花瓣和叶片质膜相对透性的变化(图3,4)发现,三种处理的月季切花花瓣和叶片质膜相对透性变化大致都呈上升趋势。不过,在瓶插前期, epiBR 处理的月季切花花瓣和叶片质膜相对透性的上升幅度都明显小于对照和基本液处理,表明 epiBR 能显著延迟月季切花花瓣和叶片质膜相对透性增大。

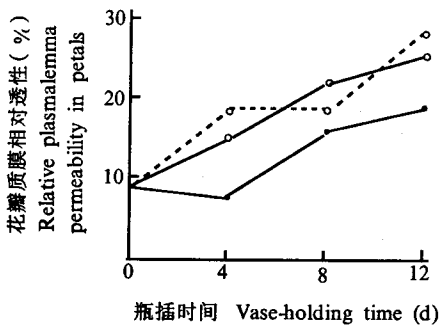


图3 瓶插期间月季切花花瓣质膜相对透性的变化  
Fig. 3 Changes in relative plasmalemma permeability in petals of rose cut flowers during vase-holding period

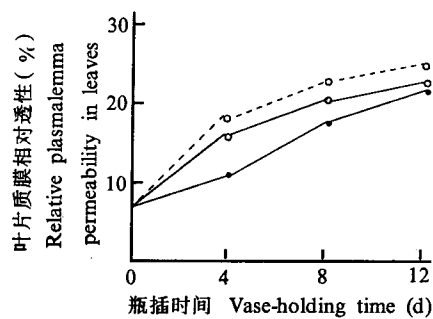


图4 瓶插期间月季切花叶片质膜相对透性的变化  
Fig. 4 Changes in relative plasmalemma permeability in leaves of rose cut flowers during vase-holding period

○---○ 对照 Control; ○—○ 基本液 Basic preservative;  
●—● 基本液+0.1 mg L<sup>-1</sup> epiBR, Basic preservative +0.1 mg L<sup>-1</sup> epiBR

### 2.5 epiBR 处理对月季切花花瓣花青素水平变化的影响

各处理月季切花瓶插期间花瓣花青素水平(以  $OD_{530}$  值表示)变化大致呈降低趋势(图 5)。值得指出的是, 经基本液和 epiBR 处理的月季切花的花青素水平反而略低于对照, 而 epiBR 处理的月季切花花青素水平又略低于基本液, 暗示 epiBR 处理可能对花瓣花青素水平下降有轻微的促进作用。

### 2.6 epiBR 处理对月季切花花瓣蛋白质和叶片叶绿素含量变化的影响

瓶插期间各处理月季切花花瓣蛋白质含量变化规律大致呈先升后降的趋势, 但基本液和 epiBR 二处理的蛋白质含量变化无明显差异(数据未给出), 表明 epiBR 可能对月季切花瓶插期间的蛋白质变化无明显影响。另外, 测定瓶插期间各处理月季切花叶片叶绿素含量发现(数据未给出), epiBR 和基本液二处理的叶绿素含量变化也大致相似, 表明 epiBR 处理可能对月季切花叶片叶绿素含量变化也无明显影响。

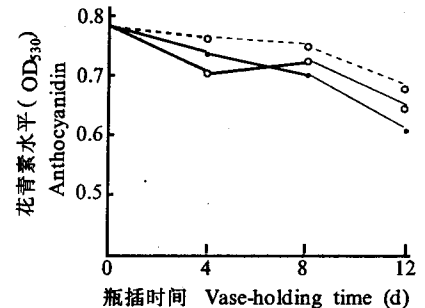


图 5 瓶插期间月季切花花瓣花青素水平的变化  
Fig. 5 Changes in anthocyanidin level in the petals of rose cut flowers during vase-holding period

○---○ 对照 Control; ○—○ 基本液 Basic preservative; ●—● 基本液 + 0.1 mg L<sup>-1</sup> epiBR, Basic preservative + 0.1 mg L<sup>-1</sup> epiBR

## 3 讨论

切花采切后脱离了母体, 其营养源被切断, 水分代谢受到破坏, 花瓣内部发生一系列的生理生化变化, 最终导致切花的较快衰老和凋谢<sup>[1,2,13]</sup>。epiBR 是一种新型的植物生长调节剂, 具有维持质膜的稳定性<sup>[8,9]</sup>、延缓植物衰老<sup>[7]</sup>等作用。我们在月季切花的常规保鲜液中添加一定浓度的 epiBR 进行瓶插保鲜试验, 结果表明, epiBR 对延长月季切花的瓶插寿命和改善观赏品质都有较明显的效果。epiBR 能显著促进月季切花瓶插前期花枝鲜重的增加和后期的鲜重保持, 从而使月季切花得以保持持久的鲜度, 且花色鲜艳、茎秆挺拔。epiBR 还有利于瓶插前期月季切花还原糖含量的增加, 而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<sup>[14]</sup>。王华等<sup>[10]</sup>提出, 花朵具较高水平的还原糖, 有利于水分大量进入切花体内, 增加鲜重、延长切花寿命。不少研究表明<sup>[5,15]</sup>, 切花衰老过程中细胞膜的结构和功能逐渐被破坏, 质膜的透性不断增加。本试验结果表明, epiBR 处理能明显延迟花瓣和叶片质膜透性的增大, 也即 epiBR 可能对保护质膜过早损伤有益。epiBR 对月季切花瓶插期间花瓣花青素水平下降具有轻微的促进作用, 这与 epiBR 对月季切花外观形态上所表现出的蓝变延迟的结果不一致, 暗示花青素含量下降可能与月季切花蓝变并无平行关系。高勇等<sup>[4]</sup>研究指出, 花青素含量降低可能不是月季切花花色蓝变的主要原因, 花色蓝变很可能是衰老过程中花瓣组织 pH 值的逐渐上升所致。我们的研究还表明, epiBR 处理对月季切花瓶插期间花瓣蛋白质含量和叶片叶绿素含量的变化无明显影响。

综上所述, epiBR 对月季切花具有较好的保鲜作用, 而其生理生化基础主要在于 epiBR 有利于月季切花瓶插期间的鲜重保持和瓶插前期还原糖含量的增加以及延缓花瓣和叶片质膜透性的增大, 这些结果表明 epiBR 在月季切花及其他切花种类化学保鲜上可能具有一定的应用前景。

## 参考文献

- 1 何生根, 冯常虎. 切花生产与保鲜. 北京: 中国农业出版社, 1996, 76-111
- 2 Borochoy A, Woodson W R. Physiology and biochemistry of flower petal senescence. Hort Rev, 1989, 11:15-43
- 3 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. 仲恺农业技术学院学报, 1995, 8(2):68-72
- 4 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. 园艺学报, 1990, 17(1):70-75
- 5 Itzhaki H, Borochoy A, Mayak S. Age-related changes in petal membranes from attached and detached rose flowers. Plant Physiol, 1990, 94:1233-1236
- 6 Mandava N B, Sase J M, Yopp J H. Brassinolide, a growth-promoting steroidal lactone II. Activity in selected gibberellin and cytokinin bioassays. Physiol Plant, 1981, 53:453-461
- 7 赵毓橘, 罗文华, 王玉琴等. 表油菜素内酯对绿豆下胚轴切段的保幼延衰作用. 植物生理学报, 1987, 13(2):129-135
- 8 王春台, 徐同. 赤霉素、油菜素内酯对离体苎麻叶片细胞膜透性及脂质过氧化作用的影响. 中南民族学院学报(自然科学版), 1990, (1):44-45
- 9 王春台, 刘学群, 徐同. GA<sub>3</sub>和BR对离体苎麻叶片SOD活性的影响. 植物生理学通讯, 1995, 31(4):273-275
- 10 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. 北方园艺, 1994, 39-40
- 11 谭常, 杨惠东, 余叔文. 植物细胞(质膜)差别透性的测定. 薛应龙主编. 植物生理学实验手册, 上海: 上海科技出版社, 1985, 67-70
- 12 Bradford M M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal Biochem, 1976, 72:248-254
- 13 田煦, 熊兴耀, 尹邦奇. 鲜切花衰老机理及保鲜技术研究进展. 湖南农业大学学报, 1995, 21(4):414-419
- 14 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. 园艺学报, 1989, 16(1):63-67
- 15 Faragher J D, Wachtel E, Mayak S. Changes in the physical state of membrane lipids during senescence of rose petals. Plant Physiol, 1987, 83:1037-1042