

青霉素和比久对月季切花保鲜效应的研究

张秋菊¹, 裴明玉², 刘曼玲², 周 繇¹

(1. 通化师范学院生物系, 吉林通化 134002; 2. 通化师范学院分院, 吉林通化 134001)

摘要: 切花保鲜的关键技术是降低水分的散失和防止营养亏缺。以月季为材料, 采用室内瓶插的方法研究了青霉素和比久对切花保鲜的效应。结果表明: 含不同浓度青霉素和比久 B₉ 的保鲜剂均能延长月季切花的瓶插寿命, 增加切花鲜重, 增大花径, 提高花瓣过氧化物酶(POD)的活性, 改善切花体内水分状况, 维持花瓣膜结构的相对稳定。青霉素处理对提高月季切花保鲜品质的效果好于 B₉。

关键词: 青霉素; 比久; 月季; 保鲜剂; POD 酶

中图分类号: Q945 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2005)06-0584-03

Effect of penicillin and B₉ on fresh preservation of cut rose

ZHANG Qiu-ju¹, PEI Ming-yu², LIU Man-ling², ZHOU You¹

(1. Department of Biology, Tonghua Teacher's College, Tonghua 134002, China;

2. Branch of Tonghua Teacher's College, Tonghua 134001, China)

Abstract: The pivotal technique of cut flower preservation is to decrease water shedding and prevent lack of nutrition. The preservation effect of penicillin and B₉ on cut rose was studied. The results showed that preservatives of different concentration of penicillin and B₉ could all prolong vase-life, increase fresh weight and flower diameter of cut rose, and increase peroxidase (POD) activity of petals, improve condition of water balance, maintain stability structure of membrane in petals of rose during vase-holding of cut rose. The effect by penicillin treatment on qualities of preservation is better than B₉.

Abstract: penicillin; B₉; rose; preservative; peroxidase

青霉素(penicillin)是在医学上被广泛应用的低毒、高效广谱抗菌素, 近年来研究证明: 青霉素对高等植物具有重要的生理作用, 它能诱导内源赤霉素的合成, 促进种子萌发、幼苗生长以及插条生根(朱建华等, 1995; 李延平等, 2001; 张秋菊等, 2004), 还能延缓香石竹切花的衰老和抑制玻璃化苗的产生(张秋菊等, 2005; 徐雅丽等, 2000), 抑制叶绿素的降解, 也是一种新的生长促进型植物生长调节剂(张小冰, 1998)。B₉ 是生产中常用的植物生长延缓剂。

月季是深受人们喜爱的四大切花之一, 具有较高的观赏价值。月季鲜切花瓶插时易发生花头下

垂、花瓣蓝变脱落等现象(李宪章, 1998), 严重影响其观赏品质。目前月季切花保鲜以化学保鲜为主, 但保鲜剂大多造价高且严重污染环境。本试验研究了不同浓度的青霉素和 B₉ 对月季切花水分平衡、POD 酶活性及花瓣膜透性的影响, 期望能为筛选安全无毒的切花保鲜剂提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料与试剂

供试月季(*Rosa hybrida*)购自本地花圃, 品种

收稿日期: 2005-04-08 修订日期: 2005-06-28

基金项目: 吉林省教育厅项目(2004053)[Supported by the Foundation of the Education Department of Jilin Province(2004053)].

作者简介: 张秋菊(1968-), 女, 吉林通化人, 讲师, 硕士, 从事植物生理学教学及研究工作, E-mail: <zhangqiuju5515@163.com>.

为“萨曼莎”。B₉ 由四川国光实业生产；青霉素为哈尔滨制药厂生产的医用注射用青霉素 G 钠盐。本实验所用其他药品均为分析纯。

1.2 试验方法

选择生长均匀一致的含苞花枝，将其基部斜切，留花枝长大约 30 cm，只留顶端 2 片叶，插于盛有 500 mL 保鲜液的大三角瓶中，每瓶 3 枝，重复 6 次。瓶口用塑料薄膜封好，防止水分蒸发。试验用保鲜剂配方为：(1)2%蔗糖+300 mg/L 8-羟基喹啉硫酸盐(8-HQS)+(0,100,300,500 mg/L)青霉素；(2)2%蔗糖+300 mg/L 8-HQS+(0,100,300,500 mg/L)B₉。以上各保鲜剂均调至 pH4.5 左右。切花瓶插期间室温 22±3 ℃，相对湿度约 55%~70%，室内平均光照 1 000±50 lx。

从切花瓶插当天开始，按文献方法(张秋菊等, 2005)每隔 3 d 测定水平平衡值，鲜重测定采用称量法，以处理开始时鲜重为 100，计算瓶插鲜重变化率，花径用游标卡尺测量。以外层花瓣失水萎蔫、弯颈或花瓣蓝变作为瓶插寿命结束的标志。花瓣 POD 酶活性采用愈创木酚法测定(张志良, 2002)，以每 1 min A₄₇₀ 变化 0.01 为一个酶活力单位计算酶比活力(U)。花瓣细胞膜透性采用电导法测定相对电导率(中国科学院上海植物生理研究所, 1999)。取外数第 3 层花瓣为样品测定。以上测定均重复 3 次，结果以平均值表示。

2 结果与分析

2.1 青霉素和 B₉ 对切花形态和瓶插寿命的影响

试验表明：对照液中月季切花瓶插 4 d 花径达最大值，此后花瓣逐渐失水萎蔫，花瓣颜色也由鲜红色变为褐红色，随之出现蓝变和弯头现象，到瓶插 8~9 d 时花瓣开始凋谢。各保鲜液中的切花与对照相比均晚开放，但花秆挺直，花色鲜艳，无蓝变。各保鲜剂处理均可不同程度增大花径，延长瓶插寿命。其中以 100 mg/L 青霉素的处理效果最好，瓶插寿命比对照延长 3.7 d，最大花径比对照增加 2.30 cm，结果见表 1。

2.2 青霉素和 B₉ 对切花鲜重的影响

由图 1、2 可见，各处理花枝鲜重变化均呈先升高后下降的趋势，对照切花瓶插 7 d 鲜重达高峰期，以后逐渐下降。保鲜剂处理的花枝鲜重推迟 3~4 d 达最高峰，且高峰期均高于对照，鲜重增加次序为：

B₉ 处理，CK<500 mg/L<300 mg/L<100 mg/L，青霉素处理，CK<500 mg/L<100 mg/L<300 mg/L。以 300 mg/L 青霉素处理鲜重增加幅度最大。

表 1 青霉素和 B₉ 对切花花径和瓶插寿命的影响

Table 1 Effect of penicillin and B₉ on cut flowers diameter and vase life

处理 Treatment	水平(mg/L) Levels	瓶插寿命(d) Vase life	最大花径(cm) Max diameter
CK	0	6.1±0.14 d	6.90±0.45 d
比久	100	7.9±0.30 c	8.17±0.22 bc
B ₉	300	8.7±0.25 b	8.58±0.65 b
	500	9.2±0.49 ab	7.83±0.17 c
青霉素 penicillin	100	9.8±0.51 a	9.20±0.23 ab
	300	9.1±0.35 ab	8.76±0.68 b
	500	8.7±0.63 b	8.07±0.46 c

注：表中不同字母表示 0.05 水平具有显著差异，下表同。
Note: Different letters mean significant difference at 0.05 level, the same below.

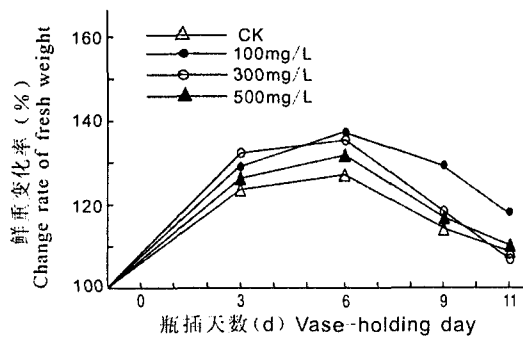


图 1 青霉素对切花鲜重变化率的影响

Fig. 1 Effect of penicillin on the change rate of fresh weight

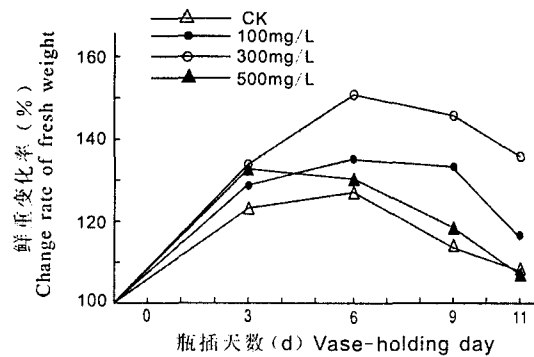


图 2 B₉ 对切花鲜重变化率的影响

Fig. 2 Effect of B₉ on the change rate of fresh weight

2.3 青霉素和 B₉ 对切花水分平衡值的影响

鲜切花只有在吸水量>失水量时才能维持，与

CK 相比各保鲜剂的水分平衡值均减小。由表 2 可见瓶插初期水分平衡值为正值,表明吸水量>失水量;随着时间的推移,水分平衡值逐渐减小,最后变为负值,即吸水量<失水量。CK 处理第 6 天降为负值,其它各种保鲜剂处理直至第 8~10 天才降为负值。这表明,含青霉素和 B₉ 保鲜剂可明显改善切花体内的水分状况,延缓花瓣因失水胁迫而导致的凋萎过程。

表 2 切花在保鲜期间水分平衡值的变化

Table 2 Changes in the value of water balance during vase

处理 Treatment	水平 Levels (mg/L)	瓶插天数 Vase day (d)				
		2	4	6	8	10
CK	0	+0.16b	+0.14b	-0.01e	-0.04e	—
比久	100	+0.23a	+0.09d	+0.06d	-0.03e	-0.13g
B ₉	300	+0.15b	+0.11c	+0.05d	-0.01e	-0.10g
	500	+0.16b	+0.07d	+0.03d	-0.08f	-0.09f
青霉素 penicillin	100	+0.12b	+0.13b	+0.06d	-0.03e	-0.08f
	300	+0.15b	+0.08d	+0.05d	-0.01e	-0.07f
	500	+0.15b	+0.06d	+0.05d	-0.03e	-0.06f

2.4 青霉素和 B₉ 对切花 POD 活性及细胞膜透性的影响

月季切花在衰老过程中,花瓣 POD 活性呈先升高后下降的趋势,保鲜剂处理的切花 POD 活性在第

6 天、第 9 天和第 11 日均比对照溶液高,其最大值为 5.23 U(表 3)。随着保鲜时间的延长,细胞膜透性增大,电解质向外渗漏,电导率逐渐增加。各保鲜剂处理的相对电导率均比对照低,表明含青霉素和 B₉ 的保鲜剂均可不同程度的保持膜的相对稳定,防止膜内物质的外渗。

3 讨论

月季是对乙烯敏感型的切花,鲜切花离体后会产大量的乙烯,促进衰老,衰老则会产生更多的乙烯(李月华等,2001)。青霉素和 B₉ 通过降低膜脂过氧化水平,抑制了乙烯的形成,同时青霉素和 B₉ 又是乙烯合成的抑制剂(邱四德等,1985),从而延缓了切花的衰老进程。

离体切花会破坏自由基产生与消除之间的平衡,引起自由基的积累,从而加速植物衰老。POD 活性的提高有助于降低自由基的积累,延缓花瓣 POD 酶的活性,而花瓣细胞膜透性与切花衰老呈正相关关系。本试验表明,含青霉素和 B₉ 的保鲜剂均能不同程度抑制细胞膜透性的增加,改善水分亏缺,提高保护酶活性和增加消除自由基的能力,延长瓶插寿命。青霉素处理对提高月季切花保鲜品质的效

表 3 青霉素和 B₉ 对花瓣 POD 活性和细胞膜透性的影响

Table 3 Effect of penicillin and B₉ on POD activity and membrane permeability in petals of cut flowers

处理 Treatment	水平 Levels(mg/L)	POD 活性(U) POD activity				相对电导率(%) Relative electric conductivity			
		3 d	6 d	9 d	11 d	3 d	6 d	9 d	11 d
CK	0	3.43c	3.82bc	3.04c	2.34d	9.11fg	16.45d	25.35b	30.97a
比久	100	2.90d	3.43c	4.46b	3.55bc	8.99f	14.57de	20.50c	22.36c
B ₉	300	3.03c	3.97bc	4.36b	3.98bc	9.68g	15.89d	21.78c	23.10c
	500	3.35c	4.18b	4.72ab	4.60ab	8.74f	16.43d	23.73c	24.69bc
青霉素 penicillin	100	3.08c	3.86bc	4.80ab	3.15c	8.52f	12.80e	17.96d	20.28c
	300	3.96bc	4.65ab	5.23a	3.96bc	8.61f	15.34d	20.85c	21.46c
	500	3.65bc	4.08b	4.45b	4.01b	8.66f	15.65d	21.27c	23.12c

果好于 B₉。

青霉素具有抑制叶绿素降解、增加鲜重,延缓衰老的作用(Biswas 等,1986),且价格低廉,易于购买,无毒无污染,是理想的切花保鲜剂成分。在保鲜剂配方中,蔗糖为切花提供有机养料,8-HQS 具有抑菌及抑制乙烯生物合成的作用,青霉素处理能否替代 8-HQS,还需进一步研究。

参考文献:

中国科学院上海植物生理研究所. 1999. 现代植物生理学实验指南[M]. 北京:科学出版社,308-309.

李宪章. 1998. 切花保鲜技术[M]. 北京:金盾出版社,52-54.

张小冰. 1998. 青霉素——一种新的生长促进型植物生长调节剂. 生物学教学[J],1:1.

张志良. 2002. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,154-155.

Biswas AK, Mukherjis. 1986. Regulation of chloroplast pigment synthesis in leaves of rice and Mung bean seedling by penicillin[J]. *Indian J Plant Physiol*, 29(1):34-35.

Li YP(李延平), Yang YH(杨月红). 2001. Effect of penicillin on seed germination, growth and roots of hypocotyl cutting in *Cucurbita pepocherrima*(青霉素对西葫芦种子萌发和幼苗生长及下胚轴插条生根的影响)[J]. *Plant Physiol Com-*

(下转第 583 页 Continue on page 583)

- Liljgren SJ, Gustafson-Brown C, Pinyopich A, Ditta, *et al.* 1999. Interactions among *APETALA1*, *LEAFY* and *TERMINAL FLOWER1* specify meristem fate[J]. *Plant Cell*, **11**(6):1 007—1 018.
- Lohmann JU, Hong R, Hobe M, *et al.* 2001. A molecular link between stem cell regulation and floral patterning in *Arabidopsis*[J]. *Cell*, **105**(6):793—803.
- Lohmann JU, Weigel D. 2002. Building beauty; The genetic control of floral patterning[J]. *Dev Cell*, **2**(2):135—142.
- Meyerowitz EM, Bowan JL, Brockman LL, *et al.* 1991. A genetic and molecular model for flower development in *Arabidopsis thaliana*[J]. *Dev suppl*, **113**:157—167.
- Ng M, Yanofsky MF. 2001. Activation of the *Arabidopsis* B class homeotic genes by *APETALA1* [J]. *Plant Cell*, **13**(4):739—753.
- Parcy F, Nilsson O, Busch MA, *et al.* 1998. A genetic framework for floral patterning[J]. *Nature*, **395**(6702):561—566.
- Pautot V, Dockx J, Hamant O, *et al.* 2001. *KNAT2*; evidence for a link between knotted-like genes and carpel development [J]. *Plant Cell*, **13**(8):1 719—1 734.
- Peng J, Carol P, Richards DE. 1997. The *Arabidopsis* *GAI* gene defines a signaling pathway that negatively regulates gibberellin responses[J]. *Genes Dev*, **11**(23):3 194—3 205.
- Peng J, Richards DE, Hartley NM, *et al.* 1999. 'Green revolution' genes encode mutant gibberellin response modulators [J]. *Nature*, **400**(6741):256—261.
- Sablowski RW, Meyerowitz EM. 1998. Temperature-sensitive splicing in the floral homeotic mutant *apetala3-1*[J]. *Plant Cell*, **10**(9):1 453—1 463.
- Sakai H, Krizek BA, Jacobsen SE, *et al.* 2000. Regulation of *SUP* expression identifies multiple regulators involved in *Arabidopsis* floral meristem development[J]. *Plant Cell*, **12**(9):1 607—1 618.
- Serrano-Cartagena J, Candela H, Robles P, *et al.* 2000. Genetic analysis of *incurvata* mutants reveals three independent genetic operations at work in *Arabidopsis* leaf morphogenesis[J]. *Genetics*, **156**(3):1 363—1 377.
- Wagner D, Sablowski RW, Meyerowitz EM. 1999. Transcriptional activation of *APETALA1* by *LEAFY*[J]. *Science*, **285**(5427):582—584.
- Weigel D, Meyerowitz EM. 1994. The ABCs of floral homeotic genes[J]. *Cell*, **78**(2):203—209.
- Wellmer F, Riechmann JL, Alves-Ferreira, *et al.* 2004. Genome-wide analysis of spatial gene expression in *Arabidopsis* flower[J]. *Plant Cell*, **16**(5):1 314—1 326.
- Yang M, Hu Y, Lodhi M, *et al.* 1999. The *Arabidopsis* *SKP1-LIKE1* gene is essential for male meiosis and may control homologue separation[J]. *Proc Natl Acad Sci*, **96**(20):11 416—11 421.
- Yoshida N, Yanai Y, Chen L, *et al.* 2001. EMBRYONIC FLOWER2, a novel Polycomb group protein homolog, mediates shoot development and flowering in *Arabidopsis* [J]. *Plant Cell*, **13**(11):2 471—2 481.
- Yu H, Ito T, Wellmer F, *et al.* 2004. Repression of *AGAMOUS-LIKE 24*; a critical step in promoting flower development[J]. *Nat Genet*, **36**(2):157—161.
- Yu H, Ito T, Zhao YX, *et al.* 2004. Floral homeotic genes are targets of gibberellin signaling in flower development[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, **101**(20):7 827—7 832.
- Yun JY, Weigel D, Lee I. 2002. Ectopic expression of *SUPERMAN* suppresses development of petals and stamens [J]. *Plant Cell Physiol*, **43**(1):52—57.
- Zhao D, Yu Q, Chen M, *et al.* 2001. The *ASK1* gene regulates B function gene expression in cooperation with *UFO* and *LEAFY* in *Arabidopsis*[J]. *Development*, **128**(14):2 735—2 746.

(上接第 586 页 Continue from page 586)

- mum*(植物生理学通讯), **37**(3):224—225.
- Li YH(李月华), Han J(韩 劲), Xiao W(肖 武). 2001. Studies on preservation of *Rosa cvs* and *Rosa xanthina* cut flowers(月季,黄刺玫的切花保鲜剂)[J]. *J Beijing Agric Coll*(北京农学院学报), **16**(1):38—40.
- Qiu SD(邱四德), Liang YG(梁元冈). 1985. Treatment and preservation on cut flowers(切花的采后处理与保鲜)[J]. *Plant Physiol Commum*(植物生理学通讯), **21**(3):1—6.
- Xu YL(徐雅丽), Wang JC(王冀川). 2000. Effect of penicillin and ETH on physiological biochemical index of vitrification shoots(乙烯利、青霉素对香石竹玻璃苗生理生化指标的影响)[J]. *J Tarim Univ Agricul Reclamation*(塔里木农垦大学学报), **12**(4):27—29.
- Zhu JH(朱建华), Fu XH(富新华). 1995. Effect of penicillin on seed germination and seedling growth of several crops(青霉素对几种作物种子发芽率和幼苗生长的影响)[J]. *Plant Physiol Commum*(植物生理学通讯), **31**(5):344—346.
- Zhang QJ(张秋菊), Qin JM(秦佳梅), Yang JB(杨剑波). 2004. Effect of penicillin on seed germination and seedling growth of *Senecio cannabifolius* Less. (青霉素对返魂草种子萌发及幼苗生长的影响)[J]. *J Jilin Agric Univ*(吉林农业大学学报), **26**(6):592—593, 602.
- Zhang QJ(张秋菊), Han Y(韩 英). 2005. Effect of penicillin and gibberellin on fresh preservation of *Dianthus caryophyllus* cut flowers(青霉素与赤霉素对香石竹切花保鲜的生理效应)[J]. *J Hunan Agric Univ*(湖南农业大学学报), **31**(2):170—172.