

CoCl₂ 对月季切花保鲜效果的影响

杨开茂, 陈昕昕, 杜娟

(四川农业大学 城乡建设学院 四川 都江堰 611830)

摘要: 使用 60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖为基础溶液, 配合不同浓度 CoCl₂ 对月季切花进行处理, 观察月季切花瓶插过程的生理变化, 结合衰老时的形态变化, 研究 CoCl₂ 对月季切花衰老的影响。结果表明: 在蔗糖、柠檬酸稳定不变时, 一定浓度的 CoCl₂ 能抑制 MDA 的合成, 延缓可溶性糖含量的降低, 减缓脯氨酸的增加和切花的失水, 从而延缓切花衰老。60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖+7 mg/L CoCl₂ 在该试验中保鲜效果最好。

关键词: 月季; 保鲜; CoCl₂

中图分类号: S 681.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)09-0184-04

月季(*Rosa hybrida*)别名四季花、月月红, 属蔷薇科蔷薇属。现代月季的栽培, 已遍布世界各地, 为国际市场上的“四大切花”之一^[1]。然而, 由于月季切花瓶插寿命短, 观赏品质很容易下降, 严重阻碍了它的商品化发展^[2]。目前月季切花保鲜方法的研究以保鲜液(即化学保鲜)的研究最为普遍, 最为实用^[3]。保鲜液主要有 8-羟基喹啉盐类(8-HQ)、乙烯作用抑制剂 STS、植物生长调节剂、激动素、BA、IPA 等。一般保鲜剂的成分包括蔗糖、杀菌剂、乙烯抑制剂、无机盐、植物生长调节剂、有机酸及其盐类等^[2]。

Co²⁺ 可以延缓细胞膜差别透性的降低, 抑制切花茎切口端和培养液微生物特别是真菌的生长, 并能维持茎中央薄壁细胞和花瓣表面乳突状细胞的完整性, 减少“弯颈”现象的发生, 通过对微生物特别是月季切花茎切口表面真菌生长的抑制, 起到保持维管束畅通和维持水分平衡的作用, 从而维持切花正常的生理结构和饱满的外观形态, 延长切花的寿命。Co²⁺ 还能缓解水分胁迫, 改善体内水分平衡, 降低电导率的增高趋势, 抑制 MDA 的合成, 增加可溶性蛋白及 POD 的含量, 从而延缓切花衰老^[4-7]。

在保鲜液中最常用的是 STS, 而 STS 中的 Ag⁺ 对环境存在污染且造价较高, 从而限制了其广泛应用^[8]。钴盐的价格低, 相对污染小, 在生产上可将钴盐作为预

处理液成分, 结合低温贮藏和真空吸水技术, 以延长月季切花寿命^[9]。该试验拟通过不同浓度的 CoCl₂ 处理月季切花, 研究 CoCl₂ 对月季切花丙二醛(MDA)含量、脯氨酸含量、可溶性糖含量、鲜重等方面的影响, 筛选出适合月季保鲜的最合适的 CoCl₂ 浓度, 为 CoCl₂ 在月季切花保鲜上的应用提供参考资料。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试月季品种为“唐红”, 切花 300 支, 购自都江堰花卉市场。选取健壮、微开(花朵最外 2~3 枚花瓣开始向外翻卷)、大小基本一致的切花, 花枝长度剪留约 30 cm, 去除全部叶片。

1.2 试验方法

瓶插处理: 处理共 6 组, 各处理保鲜液中均含有 2%蔗糖和 60 mg/L 柠檬酸, 处理 A~E 中添加 CoCl₂ 的浓度分别是 1、3、5、7、9 mg/L。其中, 对照(CK)不添加 CoCl₂, 各处理保鲜液见表 1。CK 和各处理在保鲜过程中初始体积相同。3 次重复, 每个处理 10 枝, 5 枝用于测量形态指标, 5 枝用于测量生理指标。

表 1 各处理保鲜液配方

组号	配方
CK	60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖
A	60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖+1 mg/L CoCl ₂
B	60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖+3 mg/L CoCl ₂
C	60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖+5 mg/L CoCl ₂
D	60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖+7 mg/L CoCl ₂
E	60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖+9 mg/L CoCl ₂

1.2.1 形态指标的测定 每天 15:00~18:00 为测定时间, 直至瓶插寿命结束。瓶插寿命为从瓶插之日起至 3 枝形态指标花朵出现垂头、萎蔫的时间。综合评定: 为了比较花朵的色、形、态、势等观赏指标, 将定性定量结合起来, 使其量化, 每一处理以综合描述。①开花级

第一作者简介: 杨开茂(1987-), 男, 四川雅安市人, 在读本科, 研究方向为风景园林设计。

通讯作者: 杜娟(1977-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事园林植物应用研究工作。

基金项目: 四川农业大学“本科优秀论文培育计划”资助项目。

收稿日期: 2010-02-02

数。参考 YAMANO 的标准, 将蕾期至盛开期划分为 6 个级数: 0 级, 萼片直立; 1 级, 萼片水平; 2 级萼片下垂, 花瓣开始松散; 3 级, 初开, 外层花瓣展开; 4 级, 盛开, 多层花瓣展开; 5 级, 盛开末期, 花朵露心。记录 3 枝形态指标花朵盛开级数(4 级)出现的时间。②花色。主要根据花瓣的颜色与膨胀度作评价。评价标准如下: 100 分, 花色纯正, 无色变, 鲜艳, 膨胀度好(一般指刚采时的状态); 90 分, 有轻微的色变, 但鲜艳, 花色轻微黯淡但纯正; 80 分, 有轻微色变且花色略黯淡, 膨胀度稍差; 70 分, 色变较明显, 花色黯淡或膨胀度较差, 出现蓝变, 花朵已失去观赏价值但叶色尚好, 饱满直立; 60 分, 花瓣色变明显, 有坏死斑块或斑点, 花瓣失水明显, 叶片中度萎蔫。记录 3 枝形态指标花朵花色最大值(80 分)出现的时间和蓝变(70 分)出现的时间。③花瓣状态。每天用游标卡尺分别测量形态指标花朵直径, 记录 3 枝形态指标花朵最大直径出现的时间。④茎叶状态。记录 3 枝形态指标花朵出现垂头、萎蔫的时间。综合评定=盛开级数出现的时间 $\times 0.15$ +花色最大值出现的时间 $\times 0.25$ +花朵最大直径出现的时间 $\times 0.10$ +开始出现蓝变的时间 $\times 0.20$ +开始出现弯头的时间 $\times 0.30$ 。式中所有时间均为从瓶插日到任意 3 枝形态指标花朵出现该特征的时间, 后面的系数为该项占总分的权重数, 由其在切花观赏价值中的重要性而定, 权重之和等于 1.00^[3]。

1.2.2 生理指标的测定 丙二醛、可溶性糖和脯氨酸隔 3 d 测 1 次, 鲜重每天测 1 次, 直至瓶插寿命结束。丙二醛(MDA)含量用硫代巴比妥酸比色法测定^[19]。脯氨酸含量用茚三酮比色法测定^[19]。可溶性糖含量用蒽酮法测定^[19]。每天用天平测定形态指标花枝的重量变化, 瓶插当天记录为 M_0 , 1 d 后记录为 M_1 , 2 d 后记录为 M_2 , 依次记录。则第 n 天的鲜重变化量= $M_{n+1}-M_n$, 记录数据。计算第 n 天的相对鲜重变化量= $(M_{n+1}-M_n)/[(M_n+M_{n+1})/2]$ 。

2 结果与分析

2.1 不同处理对月季鲜切花形态指标的影响

综合评定结果见表 2, 可以看出 $D>C>E>B>A>CK$ 。说明 $CoCl_2$ 处理的切花综合效果要好于对照, 适宜浓度的 $CoCl_2$ 在一定程度上能使切花保鲜, 延长观赏时间。5 种加 $CoCl_2$ 处理中, 浓度 $D>C>B>A$, 综合评定 $D>C>B>A$, 可以看出, 在一定浓度下, $CoCl_2$ 浓度越高, 保鲜效果越好。但浓度 $E>D$, 综合评定却是 $E<D$, 说明 $CoCl_2$ 高于一定浓度, 保鲜效果会下降。从综合测定指标来看, 不同处理中 D 组的处理液保鲜效果最佳。

2.2 不同处理对月季鲜切花生理指标的测定

2.2.1 不同处理对丙二醛(MDA)含量的影响 MDA 是由于自由基作用于脂质发生过氧化反应, 氧化终产物为丙二醛, 会引起蛋白质、核酸等生命大分子的交联聚

合, 且具有细胞毒性, 可对机体尤其是质膜产生毒害作用。MDA 含量越高, 说明花瓣的质膜受损越厉害^[19]。由图 1 可看出, 各处理的切花丙二醛(MDA)含量变化趋势是一致的。随着瓶插时间的增加, 花瓣中 MDA 的含量也逐渐增加。前 3 d MDA 含量急剧增加, 第 3 天到第 9 天上升则较为平缓, 第 9 天到第 12 天又有一个急剧增加的过程。但是在 6 个处理中, 对照 CK 组的 MDA 的含量增加的最快, 说明质膜受损最严重; 而处理 D 组的 MDA 含量增加的最慢, 6 个处理中 MDA 含量增加顺序依次为 $CK>A>B>E>C>D$, 说明不同浓度的 $CoCl_2$ 能减缓月季鲜切花质膜的受损, 其中 D 组花瓣质膜受损最小。

表 2	形态指标综合评定					
	CK	A	B	C	D	E
盛开级数出现时间/d	8	9	9	11	11	10
花色最大值出现时间/d	7	7	8	9	10	8
蓝变出现时间/d	9	10	9	10	11	10
最大直径出现时间/d	11	12	12	13	14	12
弯头出现时间/d	12	14	14	15	16	15
综合评定	9.45	10.50	10.55	11.70	12.55	11.20
综合评定排名	6	5	4	2	1	3

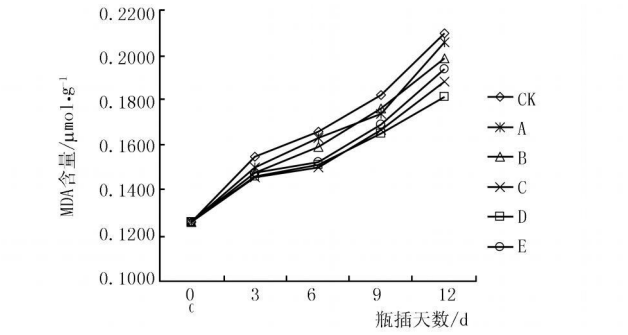
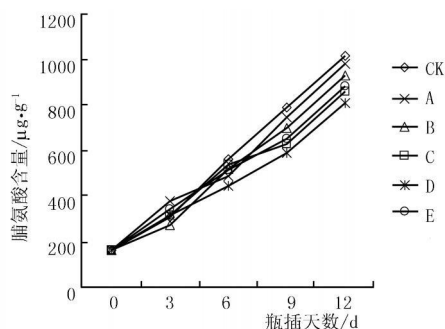


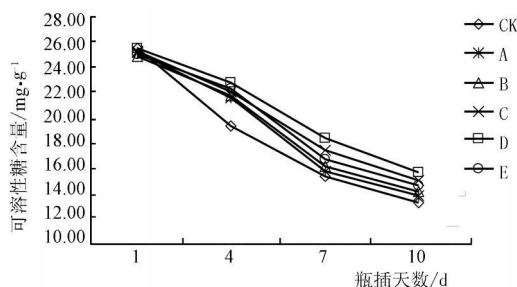
图 1 $CoCl_2$ 对月季切花丙二醛(MDA)含量的影响

2.2.2 不同处理对脯氨酸含量的影响 植物受到非生物胁迫条件会导致植物体内脯氨酸含量的增加, 其作用是防止渗透胁迫对植物造成伤害、清除自由基^[10]; 图 2 可以看出, 6 种处理脯氨酸含量总体的变化趋势基本相同, 随着瓶插时间的增加, 花瓣中脯氨酸的含量也逐渐增加。开始前 6 d, 各处理的月季切花花瓣的脯氨酸含量不规律, 但随着时间的推移, 可以看出各处理的花瓣的脯氨酸含量呈现明显的差异, 脯氨酸含量: $CK>A>B>E>C>D$ 。试验表明各处理液存在的胁迫程度为 $CK>A>B>E>C>D$, 说明不同浓度的 $CoCl_2$ 能降低月季切花受胁迫的程度, 其中 D 组显示受胁迫最轻微。

2.2.3 不同处理对可溶性糖含量的影响 可溶性糖的含量的减少, 是鲜切花衰老的重要生理现象^[19]; 由图 3 可知, 瓶插期间, 可溶性糖含量一直呈现下降的趋势。其中, $CoCl_2$ 处理的月季切花可溶性糖含量在前 4 d 下降平缓, 而对照 CK 的可溶性糖含量在前 4 d 急剧下降。

图2 CoCl_2 对月季切花脯氨酸含量的影响

瓶插4 d后, CoCl_2 处理过的月季切花可溶性糖含量与对照之间存在显著差异, 这说明一定浓度的 CoCl_2 能维持花瓣中可溶性糖含量的相对稳定, 从而使月季切花得到保鲜。以处理D的可溶性糖含量减少最慢, 到第10天时, 仍然是6个处理中含量最高的。可溶性糖含量的下降幅度依次为 $\text{CK} > \text{A} > \text{B} > \text{E} > \text{C} > \text{D}$, 说明不同浓度的 CoCl_2 能减缓可溶性糖含量的下降, 其中D组最有利于维持可溶性糖含量的稳定。

图3 CoCl_2 对月季切花可溶性糖含量的影响

2.2.4 不同处理对鲜重变化的影响 鲜切花衰老的过程中, 鲜重会发生变化; 由图4可以看出, 6种处理鲜重总体的变化趋势基本相同, 均为瓶插前期鲜重逐渐增加, 达到高峰后逐渐降低, 但各处理组切花鲜重达到最大值的时间以及此后的下降速度有所不同。在瓶插的前3 d, 处理组与对照的鲜重都高于瓶插最初鲜重, 对照在第4天的鲜重开始低于瓶插最初鲜重, 此后对照和处理A、B的鲜重开始快速下降。处理C、D、E切花鲜重第8天都还处于高于瓶插最初鲜重, 之后下降。以对照CK鲜重减少量最大, D组减少量最小, 鲜重减少幅度大小依次为 $\text{CK} > \text{A} > \text{B} > \text{E} > \text{C} > \text{D}$, 这说明不同浓度的 CoCl_2 能减缓月季鲜切花的失水, 其中D组效果最好。

3 结论与讨论

从形态指标来看, 在该试验6组处理液中, 添加有 CoCl_2 的处理液的5组月季鲜切花综合评定结果均高于对照组的月季鲜切花的综合评定结果, 说明 CoCl_2 对月季鲜切花起到了有效的保鲜作用; 同时从生理指标来看, 加有 CoCl_2 的处理液均比对照组能更好的抑制丙二

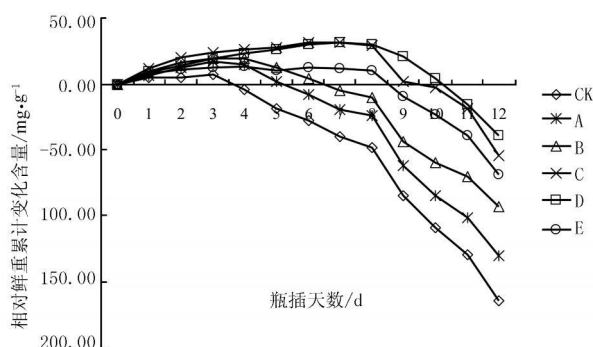


图4 相对鲜重累计变化量

醛(MDA)的合成^[5], 减缓可溶性糖的含量的降低, 减缓脯氨酸的增加和切花的失水^[3], 从而延缓切花衰老; 这与前人的研究结果一致^[4-7]。

添加不同浓度 CoCl_2 的5组处理液中, 对抑制丙二醛(MDA)的合成、减缓脯氨酸的增加、减缓可溶性糖的含量的降低以及减缓鲜重的降低的影响顺序依次为 $\text{D} > \text{C} > \text{E} > \text{B} > \text{A} > \text{CK}$, 可见浓度最大的E组并不是保鲜效果最好的组, D组才是保鲜效果最好的组; 在该试验中, CoCl_2 最适合的浓度为7 mg/L。此结论说明虽然 CoCl_2 能延缓切花衰老, 但是首先要在特定的浓度范围, 其次在这个范围内, 浓度大小与保鲜效果并不成正比, 当浓度增加到适当程度, 其保鲜效果反而会随浓度的增加而降低。

试验中所选的基液为60 mg/L 柠檬酸+2%蔗糖, 不同成分和浓度的基液配方与相同浓度的 CoCl_2 搭配是否会影响试验结果, 还需进一步研究; 而 CoCl_2 对切花的保鲜机理还尚未明确, 也有待于今后进一步研究。

参考文献

- [1] 潘莹. 我国切花的发展[J]. 浙江农业科学, 2001(2): 40-45.
- [2] 陈丹生. Ca^{2+} 延长月季切花寿命研究[J]. 广西科学院学报, 2003, 19(3): 122-124.
- [3] 于雪莹, 杨轶华. 鲜切花保鲜剂研究概述[J]. 国土与自然资源研究, 2003(2): 95-96.
- [4] 张静, 马国瑞. 钴离子(Co^{2+})对月季鲜切花生理结构的影响[J]. 浙江农业学报, 1998, 24(6): 608-612.
- [5] 杨旭, 谭梓峰, 杨志玲, 等. 钴离子(Co^{2+})对忽地笑切花瓶插衰老生理的影响[J]. 林业科学研究, 2007, 20(3): 433-436.
- [6] 潘瑞炽. 植物生长发育的化学控制[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1995: 84-86.
- [7] Burdett A N. The cause of bent neck on cut roses[J]. J Amer Soc Hort Sci, 1970, 95: 427-431.
- [8] 孙敏, 陈伯清, 姚海燕, 等. CaCl_2 对月季切花保鲜效果的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(2): 810-812, 84.
- [9] 张付根. 月季鲜切花保鲜技术研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(25): 11089-11090.
- [10] 中国科学院上海植物生理研究所, 上海市植物生理学会. 现代植物生理学实验指南[M]. 北京: 科学出版社, 2004.

纳米 SiO_x 涂膜对灵武长枣采后品质的影响

吴小华¹, 颀敏华², 吕建国¹, 李梅², 张永茂², 李冰峰³

(1. 甘肃农业大学 农学院 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院 农产品贮藏加工研究所 甘肃 兰州 730070
3. 宁夏灵武果业有限公司, 宁夏 灵武 750400)

摘 要:以八成熟灵武长枣果实为试材,研究了纳米 SiO_x 涂膜对不同温度贮藏灵武长枣果实品质变化及贮藏保鲜效果的影响。结果表明:纳米 SiO_x 涂膜处理能够显著降低霉烂果率、转红果率,减缓贮藏中后期果肉硬度下降和 VC 氧化分解,防止水分散失,提高贮藏中后期脆好果率,有效提高常、低温贮藏枣果的淀粉含量,显著提高常温贮藏灵武长枣果内的可溶性蛋白含量,梗部的增加幅度高于果部,从而保持枣果采后品质,延缓果实的后熟软化,延长其贮藏保鲜期。

关键词:灵武长枣;涂膜;贮藏;品质
中图分类号:S 665.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2010)09—0187—05

灵武长枣是中国枣(*Zizyphus jujuba* Mill.)中的一个优良鲜食品种,果实外观艳丽,营养丰富,甜酸适口,肉质酥脆,风味独特,深受消费者青睐。但由于灵武长枣采摘期短,上市相对集中,鲜枣采摘后在自然条件下极易失水、酒化,果肉很快变得疏松,5~6 d 后果肉变褐软化,甚至霉烂,失去商品价值^[1]。鲜果货架期短、贮藏保鲜难已成为宁夏特色果品灵武长枣产业发展的瓶颈问题。近年来,国内外对鲜枣采后生理生化及贮藏保鲜技术研究已有不少报道,但在延长贮藏保鲜期方面尚无

突破性进展,这可能与对鲜枣采后生理生化变化规律的研究不够深入有关。因此,进行枣采后生理研究,对提高其贮藏保鲜能力至关重要,日益引起人们的重视。果蜡涂膜是水果贮藏保鲜和商品化处理的必备手段,果品涂蜡后在果实表层形成一层透明薄膜,果实表面光洁、色泽鲜亮,能够明显地改善其商品外观质量,延长贮藏期和货架期,增强市场竞争力^[2]。涂膜保鲜已应用于柑橘^[3]、苹果^[4]、梨^[5]、葡萄^[6]、李^[7]、芒果^[8]等多种果实的贮藏保鲜。纳米 SiO_x 涂膜采用纳米硅基氧化物(SiO_x)对天然成膜材料进行了改性和蜡膜固定化,使涂膜的气体透性可根据需要进行调整,从而增强了涂膜的气调保鲜功能。该涂膜保鲜技术近年来在柑橘、苹果等水果上大量应用,保鲜效果显著^[3-4]。该研究采用纳米硅基氧化物(SiO_x)保鲜果蜡对灵武长枣进行涂膜,研究纳米 SiO_x 涂膜对不同温度贮藏灵武长枣采后品质变化的影响,以期探明纳米 SiO_x 涂膜对灵武长枣的保鲜作用及其机理,为灵武长枣保鲜提供新的技术途径。

第一作者简介:吴小华(1984-),女,硕士,专业方向为采后生理。
E-mail: wuxiaohua.84 @163.com。
通讯作者:颀敏华(1970-),女,博士,研究员,现从事采后生理研究工作。E-mail: xieminhuas @126.com。
基金项目:宁夏回族自治区科技攻关资助项目(KGZ-15-06-01-02)。
收稿日期:2010-01-26

Impact of CoCl₂ on the Preservation Effect of China Rose Cut Flowers

YANG Kai-mao, CHEN Xin-xin, DU Juan
(Town Construction College of Sichuan Agricultural University, Dujiangyan, Sichuan 611830)

Abstract: Systematic experiments concerning morphological and physiological changes associated with senescence of cut Rose Flowers were conducted. The results showed that certain concentration of CoCl₂ could inhibit the synthesis of MDA and delay the reduction of soluble sugar content, slow the increase in proline and cut flowers of water loss, thereby delaying senescence cut flowers. 7 mg/L CoCl₂ was the fittest to preservate the cut *Rosa hybrida* flowers in this experiments.
Key words: *Rosa hybrida*; preservation; CoCl₂