

硫酸铝代替硝酸银对百合切花保鲜效果的研究

白建波^{1,2}, 周银丽¹, 陶宏征¹, 罗冰¹, 李荣春²

(1. 红河学院 云南省高校农作物优质高效栽培与安全控制重点实验室, 云南 蒙自 661100;

2. 云南农业大学 农学与生物技术学院 食用菌研究所, 云南 昆明 650201)

摘要:采用 4 种不同浓度的 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 处理百合切花, 对百合切花的形态指标(花径和鲜重)与生理指标(CAT 活性)进行测定及瓶插寿命的统计, 并对测量结果进行分析。结果表明: 经过各种保鲜剂处理后的切花与蒸馏水处理的切花相比, 均能不同程度的延缓百合切花的衰老, 其中处理 3(P3)(20 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-羟基喹啉+60 mg/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)效果最好, 对增大花径、维持水分平衡、增加 CAT 活性等方面均优于其它处理。

关键词:百合; 保鲜剂; 保鲜效果

中图分类号:S 682.2⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)05-0159-03

百合切花在我国鲜切花生产中所占比例越来越高, 每年的增长幅度达 20% 以上, 然而在切花采收后的保鲜处理中, 由于处理方法不当和选用保鲜剂处理效果不佳所造成的经济损失相当严重, 仅是在贮藏保鲜这一环节中所造成的损失就高达 40% 之多^[1]。国外自 20 世纪 50 年代以来就在百合的切花保鲜中做了大量的工作, 我国由于起步比较晚(在 20 世纪 90 年代才开始), 现在正处于理论探索阶段。有一些学者已在这方面做了一些研究^[2-3], 但配方中大多数都含有污染环境的化学成分 Ag^+ , 而且 AgNO_3 价格昂贵, 容易见光产生沉淀, 其本身属于重金属盐, 如果排入到水中会造成污染。因此一些学者正在寻找一些无污染的切花保鲜剂配方, 唐爱均等^[4]研究表明, 含有 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 保鲜剂可增加 SOD 和 CAT 活性, 对延缓 MDA 含量的增加有很好的效果, 从而可延长切花的瓶插寿命, 但是在试验中仅仅设有 1 个浓度, 试验改变了 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 浓度以验证其对鲜切花的保鲜效果。

1 材料与方法

1.1 试验材料

香水百合购于蒙自花卉市场。百合保鲜剂药品主要有: 蔗糖、8-羟基喹啉、 AgNO_3 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 等^[5-10]。

试验试剂: 硝酸银(AR)、8-羟基喹啉(AR)、硫酸铝

第一作者简介:白建波(1980-), 女, 云南个旧人, 在读硕士, 讲师, 现主要从事园艺植物栽培及采后生理研究与食用菌育种研究工作。E-mail:bjb_biology2@126.com。

责任作者:李荣春(1959-), 男, 硕士, 教授, 硕士生导师, 现主要从事食用菌研究工作。

收稿日期:2011-12-19

(AR)、蔗糖(AR)和高锰酸钾(AR)。

试验仪器:电子分析天平(梅特勒-托利多仪器有限公司)、离心机(58/OR Max; 4 000 r/min)、直尺、酸式滴定管、铁架台、移液管、离心管、量筒、三角瓶、剪刀、研钵、铁架台、烧杯、玻璃棒、分液漏斗、容量瓶。

1.2 试验方法

1.2.1 保鲜剂配制 设 5 个处理和 1 个对照(蒸馏水), 每组 4 次重复。不同的处理配制成不同浓度的保鲜剂见表 1。

表 1 保鲜剂成分配比

处理	保鲜剂配比
处理 1	20 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-羟基喹啉+20 mg/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
处理 2	20 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-羟基喹啉+40 mg/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
处理 3	20 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-羟基喹啉+60 mg/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
处理 4	20 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-羟基喹啉+80 mg/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
处理 5	20 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-羟基喹啉+30 mg/L AgNO_3
CK	蒸馏水

1.2.2 切花预处理 选取含苞待放、花枝大小基本一致的双头健壮花枝, 在水中斜剪, 削成约 45°角的马蹄状斜口, 统一保留花枝长度为 50 cm。其中每个处理设置 4 次重复, 其中 1 次重复用于花瓣 CAT 活性的测量, 其它的 3 次重复用于测量鲜重变化、花径变化、观测瓶插寿命等指标。

1.3 项目测定

1.3.1 花径测定 每天用直尺测量花径, 在花朵未开放之前测量蕾径, 花朵开放后测量花朵直径。

1.3.2 鲜重测定 每天测量并记录鲜重变化情况, 计算鲜重变化率。鲜重变化率=(当天测量的切花重量-瓶插第 1 天切花重量)/瓶插第 1 天切花重量×100%。

1.3.3 CAT 活性测定 采用高锰酸钾滴定法。

2 结果与分析

2.1 不同处理对花径大小的影响

切花花径的大小是切花观赏性的重要指标之一,由图1可知,所有切花的花径随着时间推移在逐渐的增大,但增大到一定值后将会逐渐减小。在瓶插前6 d切花花径变化不明显,第6天以后切花的花径迅速增大,在瓶插的第8天CK和处理4花径达到最大值,分别是19.55和22.65 cm;处理1、2、5的花径最大值出现在第9天,并且最大花径都比CK大,最大花径分别为22.45、22.15、21.30 cm;处理3的花径在第10天达到了25.40 cm,均高于其它处理,可见处理3对百合切花花径增长效果最明显。

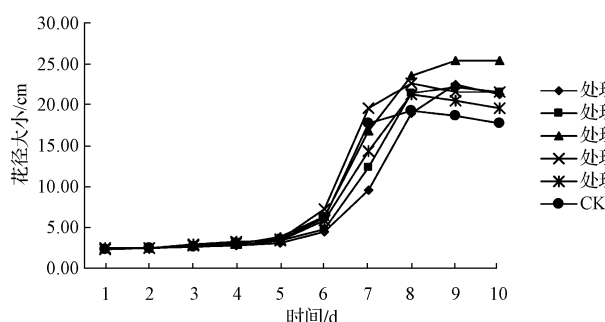


图1 不同处理对花径大小的影响

2.2 不同处理对切花鲜重变化率的影响

由图2可知,各处理和对照的切花鲜重率都呈先增加后减少的趋势。CK处理在第3天时鲜重变化率就已

经降为负值。处理1、2、3、4的鲜重变化率达到最大值的时间都在第5天,分别为2.76%、5.05%、7.88%、6.5%,处理5的鲜重变化率达到最大值的时间在第4天为5.89%;处理1、2、4的切花鲜重变化率降为负值的时间在第7天,处理5的鲜重变化率降为负值的时间在第6天,在瓶插第10天,处理1、2、3、4、5、CK的切花鲜重变化率分别降为-19.77%、-15.18%、-7.54%、-19.13%、-24.02%、-37.47%。其中处理3的鲜重增加率最大,鲜重增加时间最长,在第10天鲜重变化率最小。

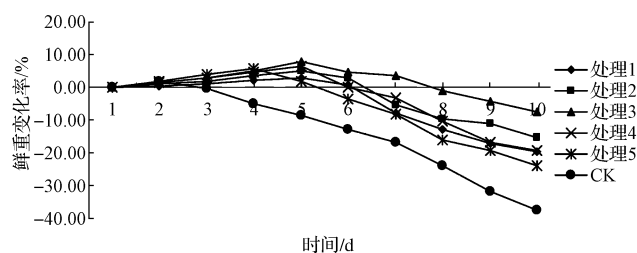


图2 不同处理对切花鲜重变化率的影响

表2、3为对不同处理的切花鲜重变化率做的方差分析,因为 $F=2.86 > F_{0.01(5,48)}=2.40$,所以不同处理间对百合切花鲜重变化率的影响极显著。通过对以上数据的多重比较可知,处理3与CK、处理5差异极显著,与处理2、4、5差异显著。处理2、3、4、5与CK差异极显著,处理2、4、5之间差异不显著。分析得出,处理3对维持切花鲜重效果最好。

表2 不同处理鲜重变化率方差分析

处理	时间/d								合计 \bar{x}_i	平均数 \bar{x}_i
	2	3	4	5	6	7	8	9		
P1	0.41	0.96	2.08	2.76	0.85	-7.88	-13.02	-17.21	-50.82	-5.65
P2	1.06	1.64	3.53	5.05	2.75	-5.23	-9.50	-10.92	-26.80	-2.98
P3	1.59	2.94	5.03	7.88	4.81	3.50	-0.99	-4.35	12.87	1.43
P4	1.60	2.72	4.61	6.50	0.04	-3.08	-10.33	-16.92	-33.99	-3.78
P5	1.89	3.99	5.89	1.80	-3.66	-8.31	-16.07	-19.36	-57.82	-6.43
CK	1.78	0.26	-2.03	-5.15	-12.97	-16.77	-23.86	-28.87	-33.42	-14.23
合计									$\bar{x}_{..} = -291.62$	

表3 不同处理间鲜重变化率的多重比较

处理	平均数 \bar{x}_i	$\bar{x}_i + 15.00$	$\bar{x}_i + 6.43$	$\bar{x}_i + 5.63$	$\bar{x}_i + 3.77$	$\bar{x}_i + 3.00$
P3	1.43	16.43 **	7.86 **	7.08 *	5.20 *	4.43 *
P2	-3.00	12.00 **	3.43	2.65	0.77	
P4	-3.77	11.23 **	2.66	1.88		
P1	-5.65	9.35 **	1.88			
P5	-6.43	8.57 **				
CK	-15.00					

2.3 不同处理对切花CAT活性的影响

在试验的第2天测量切花CAT活性,发现各处理的CAT活性差异不大,在 $18.5 \sim 20.0 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,之后CK的CAT活性一直呈下降趋势,各处理的CAT活性呈先上升后下降趋势。处理1、2、3、4的

CAT活性最大值在第6天分别为23.5、24.7、30.6、21.4 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,处理5的CAT活性最大值在第4天为21.5 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,在第8天处理3的CAT活性最大,活性为23.6 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,处理4的CAT活性最小,活性为14.5 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (图3)。

3 结论与讨论

通过对不同保鲜剂处理百合切花的形态指标和生理指标测定表明,经过保鲜剂处理的切花在花径变化、鲜重变化率、CAT活性指标上均优于CK,说明保鲜剂处理对百合切花保鲜具有明显效果。其中含有60 mg/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 处理的百合的花径最大,鲜重变化率保持正

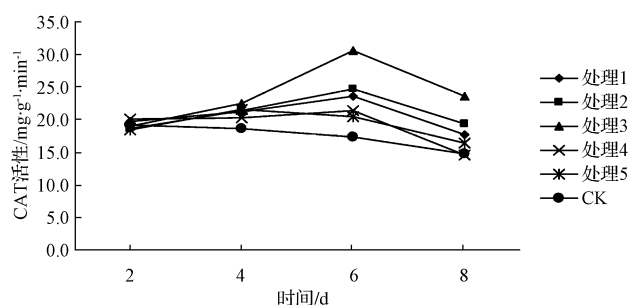


图3 不同处理对切花 CAT 活性的影响

值的时间最长, CAT 活性在整个瓶插过程都在各处理中保持最高水平; 而且从各项指标测定可以看出, 含有 60 mg/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的处理 3 指标均优于含有 30 mg/L AgNO_3 的处理 5。在该试验中百合切花的最佳保鲜剂配方为 20 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-羟基喹啉+60 mg/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 。

百合切花在瓶插期间经历了由花蕾到开花, 再到凋谢的过程, 色泽由鲜艳到变暗, 质地由坚挺到卷曲, 茎叶由深绿挺直到褐色干枯^[11]。在该试验中, 百合切花均呈现出由花蕾到开花的变化趋势, 没有出现花朵没有开放就萎蔫的现象, 试验进行了 10 d, 切花寿命还未结束, 在花朵颜色和茎叶颜色除了 CK 处理的叶色已经开始有黄化现象外, 其它的处理几乎没有变化, 因此花朵后期的变化和茎叶的变化还有待进一步观察。

试验过程中观察得到, 经过保鲜剂处理的百合切花花瓣坚硬、花径较大, 而 CK 处理花瓣较柔软、花径较小, 产生这种现象的原因是处理中加入的各种物质共同作用的结果, 还是只有其中一种物质作用的结果还需要进一步的研究。任敏等^[3]用硝酸银和硫代硫酸钠反应配制成比较稳定的硫代硫酸银, 用于切花保鲜, 其最好的瓶插寿命仅有 10 d, 并且叶色到了第 6 天的时候大部分

黄化; 在该试验进行到第 10 天运用保鲜剂处理的切花花朵依然鲜艳, 叶色依旧保持翠绿。

对所做的百合保鲜试验比较, 前 1 次试验中百合切花在第 3 天开放, 到第 5 天所有花朵全部开放, 而在该试验中花朵直到第 5 天才开放。产生这种现象的原因可能是: 第一, 由于前一次试验时天气晴朗、光照充足, 而在第 2 次试验中瓶插过程中的 1~3 d 都为阴雨天气, 光照不充分, 实验室气温相对较低, 相对湿度较大; 第二, 可能是 2 次所采用的切花的成熟度不同, 所以使得试验结果有较大出入。

参考文献

- [1] 刘岚, 徐品三. 百合切花采后衰老生理的研究进展[J]. 北方园艺, 2007, 16(2): 57-59.
- [2] 赵庆芳, 李巧峡, 马有林. 东方百合和亚洲百合切花采后的保鲜技术研究[J]. 甘肃科学学报, 2003, 22(6): 14-26.
- [3] 任敏, 毛雪飞. 百合切花保鲜的研究[J]. 北方园艺, 2008(10): 113-117.
- [4] 唐爱均, 周云德, 王荣花, 等. 不同保鲜剂对百合切花保鲜效果的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(3): 998-1000.
- [5] 张华. 切花衰老与保鲜技术研究综述[J]. 江西农业大学学报, 2000, 22(3): 45-60.
- [6] 姜微波, 孙然. 蔗糖溶液对夏季香石竹切花衰老的延缓作用[J]. 北京农业大学学报, 2003, 14(4): 6-22.
- [7] 金波. 切花栽培栽培手册[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 85-132.
- [8] 吴红芝, 赵燕. 切花采后生理生化及其保鲜技术研究进展[J]. 云南农业大学学报, 2001, 16(4): 320-324.
- [9] 曾长立, 叶钟超, 徐苇娜, 等. 无机盐溶液对香石竹切花的保鲜效应[J]. 江汉大学学报, 2002, 20(2): 32.
- [10] 王苏粤, 林赛君, 翟梅. 不同无机盐保鲜剂对百合切花保鲜效应[J]. 贵州农业科学, 2007, 35(4): 43-45.
- [11] 王雪莹, 杨铁华. 鲜切花保鲜剂研究概述[J]. 国土自然资源研究, 2003, 12(2): 95-122.

Study on $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ Instead of AgNO_3 on Cut Lily Preservation

BAI Jian-bo^{1,2}, ZHOU Yin-li¹, TAO Hong-zheng¹, LUO Bing¹, LI Rong-chun²

(1. Key Laboratory of Crop Efficient Cultivation and Safety Control, Honghe University, Mengzi, Yunnan 661100; 2. Institute of Edible Fungi, College of Agronomy and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract: Lily was tackled by four different-concentration $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, and then the indicators of shape (flower diameter and fresh weight), and the indicator of physiology (CAT activity) were detected and measured. The results showed that compared to the flower treated by distilled water, the ageing of the flower theated with preservatives was delayed. The method 3 acheived the best effect in terms of increase of diameter, maintaining of water balance and CAT activity increase.

Key words: lily; preservative; fresh-keeping