

◆ 农药应用 ◆

0.14% 1-甲基环丙烯微囊悬浮剂对百合切花的保鲜效果

顾小军, 杞国信, 杨肖艳, 傅 杨*

(云南农业大学 植物保护学院, 昆明 650201)

摘要:为探究不同浓度0.14% 1-甲基环丙烯(1-MCP)微囊悬浮剂对百合切花的保鲜作用及安全性,以“梯伯”百合品种为研究对象,分别用0.41、0.83、1.65、2.48 mg/L的0.14% 1-MCP微囊悬浮剂处理百合切花,以硫代硫酸银、可利鲜、清水作为对照,调查药剂对百合切花的保鲜效果。试验结果表明,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂对百合切花有抑制开放的作用,延缓开放2~4 d,对百合切花的保鲜作用明显,推荐1.65 mg/L 0.14% 1-MCP微囊悬浮剂用于百合切花保鲜。

关键词:1-甲基环丙烯;百合;切花;保鲜效果

中图分类号:Q 949.71⁺8.23;Q 945.15 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2019.06.014

The Preservation Effect of 1-Methylcyclopropene 0.14% CS on Cut Flower of Lily

Gu Xiao-jun, Qi Guo-xin, Yang Xiao-yan, Fu Yang*

(College of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: In order to investigate the preservation effect and safety of 1-methylcyclopropene (1-MCP) 0.14% CS on the cut flower of lily. The lily of "Stubbs" was used as the research object to treat the lily with 0.41, 0.83, 1.65 and 2.48 mg/L respectively. The preservation effect was treated with silver thiosulfate, fresh, clear water as the control. It was found that 1-MCP had good effect on preservation of cut flower of lily, by inhibiting and delaying the opening for 2-4 d, and 1.65 mg/L 1-MCP 0.14% CS was recommended to preserve cut flower of lily.

Key words: 1-methylcyclopropene; lily; cut flower; preservation effect

百合(*Lilium brownii* var. *viridulum* Baker)为多年生草本植物,是一种世界性的花卉,在花卉产业中占有十分重要的地位。近年来,百合花卉产业发展迅速,全球市场对百合的需求逐年增长,中国对百合的需求也以每年20%以上的增长率递增^[1]。延长百合观赏期是促进产业发展的重要环节,在百合鲜切花生产中,主要采用硫代硫酸银对百合进行保鲜,而家庭瓶插常推荐使用“可利鲜”延长百合切花的保鲜期,1-甲基环丙烯(1-MCP)作为保鲜剂在百合保鲜方面的应用少有研究报道。

1-MCP能有效地抑制乙烯产生。在植物内其与乙烯受体结合,避免乙烯与其他受体结合,延缓果

蔬成熟衰老,延长保鲜期。与传统保鲜剂硫代硫酸银(STS)相比,其具有用量低、高效、对环境安全等优点^[2]。目前,1-MCP应用于苹果、葡萄、梨、蓝莓、猕猴桃等,通过抑制乙烯产生来延缓水果成熟和衰老^[3-7]。针对鲜花保鲜,周彩莲^[8]研究发现1-MCP对鲜切菊花、月季、梅花等具有良好的保鲜效果;陈洪国^[9]的研究也证明1-MCP对鲜花保鲜有良好的效果。本研究以“梯伯”百合为研究对象,通过测定不同浓度0.14% 1-MCP微囊悬浮剂对百合切花保鲜效果的影响,对比常用保鲜剂STS、可利鲜(Chrysal RVB)的保鲜效果,为其在百合切花保鲜的应用提供依据,同时为其在其他花卉保鲜上的应用提供参考。

收稿日期:2019-03-05

作者简介:顾小军(1994—),男,云南省大理白族自治州人,硕士,主要从事农药应用研究。E-mail:1207496546@qq.com

通信作者:傅杨(1965—),女,昆明市人,硕士,研究员,主要从事农药应用技术研究。E-mail:1195334045@qq.com

1 材料与方 法

1.1 试验材料与栽培环境条件

0.14% 1-MCP微囊悬浮剂,上海罗门哈斯化工有限公司;STS水溶液(自行配制);可利鲜,荷兰宝康可利鲜公司。百合切花品种“梯伯”(呈粉白色),由云南省昆明市呈贡县马金铺乡缤纷园艺花卉公司种植基地提供。采收成熟度为3~4级,花枝长45~50 cm,生长健壮一致。

试验地点为昆明市植保植检站实验室。实验室光照通风良好,有人工日光光照和遮光设施。各重复试验的花瓶摆置区域光线、室温、湿度基本一致。

施药期间,室外天气为阴天、小雨,气温为12~16℃,空气湿度为74%~93%,南风小于3级,日平均光照时长为2~3 h,实验室室内温度为13~18℃,平均温度为17.8℃;湿度为68%~89%,平均湿度为74.6%,无异常气候。实验室室内人工日光光照强度为260~340 Lux。

1.2 试验设计与处理

试验设7个处理:处理①~④为0.14% 1-MCP微囊悬浮剂,施药剂量分别为0.41、0.83、1.65、2.48 mg/L;⑤可利鲜,施药剂量为2.00 mg/L;⑥ STS水溶液,施药剂量为0.2 mmol/L;⑦空白对照。

百合切花当日采收后插入盛有清水的塑料桶中,分不同处理放入密闭的容器内;准确称量药剂,置于带盖的广口瓶中,按水与药剂量的比例为16:1(最低3 mL)加入瓶中,水面直径与水深比例大于4:1,计算加水量;量取加热至30~40℃的蒸馏水至药瓶中,盖紧摇动约2 min使药剂溶解,添加到已放置百合切花的容器内,打开药瓶盖,立刻关闭容器,密闭熏气12 h。对照药剂处理方法:配制0.2 mmol/L STS水溶液和稀释可利鲜水溶液,将百合切花插入,放入容器内密闭12 h。空白对照处理:将百合切花插入清水,放入容器内密闭12 h。打开容器,取出百合切花,分处理按每小区20枝百合插入盛有300 mL清水的花瓶中,百合花瓶中水浸没花茎2/3,置于实验室内。

1.3 调查方法

于药前1 d、药后每天观察百合花朵开放和萎蔫情况各1次,按百合花朵开放和萎蔫分级标准分别记录,持续至所有供试百合切花完全丧失观赏价值为止。百合花朵开放分级调查标准(每天1次),参考谭辉等^[10]的调查方法。0级:百合花苞发育成熟,但未显色,开花直径小于1 cm;1级:百合花苞已显色,

开花直径大于1 cm,百合花瓣打开角度小于30°;3级:百合花瓣打开角度大于30°且小于45°;5级:百合花瓣打开角度大于45°;7级:百合花瓣完全松散。

百合萎蔫分级调查标准(每天1次)参考文献[4]。0级:百合花瓣新鲜无萎蔫,花色正常,植株状态良好;1级:少于5%的百合花瓣边缘稍萎蔫,或花色变色面积小于5%,植株保持立状;3级:6%~10%的百合花瓣边缘稍萎蔫,或叶、瓣脱落率小于5%,或花色变色面积占比为6%~10%,植株变软;5级:11%~30%的百合花瓣边缘稍萎蔫,或花色变色面积占比为11%~30%,或叶、瓣脱落率为5%~30%,花茎弯曲;7级:31%~70%的百合花瓣萎蔫,或花色变色面积占比为31%~70%,或叶、瓣脱落率为31%~70%,花茎弯曲;9级:百合花瓣有71%以上萎蔫,或者花色变色面积占比71%以上,或叶、瓣脱落率为71%以上,花茎弯折。

参考李昀佳等^[11]的方法,各计算公式如下。

$$\text{萎蔫率}/\% = \frac{\text{萎蔫花朵数}}{\text{调查总花朵数}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{保鲜率}/\% = \frac{\text{未萎蔫花朵数}}{\text{调查总花朵数}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{相对保鲜率}/\% = \frac{\text{处理保鲜率} - \text{对照保鲜率}}{\text{对照保鲜率}} \quad (3)$$

$$\text{萎蔫指数} = \frac{\sum(\text{各级株数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总株数}} \times 7 \quad (4)$$

$$\text{保鲜效果}/\% = \frac{\text{对照萎蔫指数} - \text{处理萎蔫指数}}{\text{对照萎蔫指数}} \times 100 \quad (5)$$

$$\text{开放指数} = \frac{\sum(\text{各级株数} \times \text{相对级数值})}{\text{调查总株数}} \times 7 \quad (6)$$

$$\text{开放抑制率}/\% = \frac{\text{对照开放指数} - \text{处理开放指数}}{\text{对照开放指数}} \times 100 \quad (7)$$

2 结果与分析

2.1 药剂对百合开放的影响

不同药剂对百合切花保鲜的试验结果见表1。结果显示,使用药剂后1~7 d,不同药剂的平均抑制率分别为:0.14% 1-MCP微囊悬浮剂0.41、0.83、1.65、2.48 mg/L对应的抑制率分别为9.80%、9.40%、19.10%、28.60%;2 mg/L可利鲜23.00%;0.2 mmol/L STS 20.70%。其中,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂0.41、0.83 mg/L处理与空白对照差异显著,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂1.65、2.48 mg/L处理与空白对照差异极显著,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂2.48 mg/L处理的抑制率高于其他浓度处理,差异最显著,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂1.65 mg/L处理的抑制率低于2.48 mg/L处理,处理之间差异显著,0.14% 1-MCP微囊悬

浮剂0.41、0.83 mg/L抑制率低于1.65 mg/L处理,处理之间差异显著。0.14% 1-MCP微囊悬浮剂2.48

mg/L处理抑制率高于可利鲜处理和STS处理,差异不显著。

表1 不同药剂对百合切花保鲜的试验结果

药剂处理	平均萎蔫指数	保鲜效果/%	保鲜率/%	相对保鲜率/%	平均开放指数	开放抑制率/%
0.14% 1-MCP CS 0.41 mg/L	26	10.52 cdCD	27.71	2.30 deCD	27.90	9.80 cBC
0.14% 1-MCP CS 0.83 mg/L	26	8.45 dCD	30.83	5.40 cdBC	28.50	9.40 cBC
0.14% 1-MCP CS 1.65 mg/L	21	33.45 aA	36.88	11.00 aA	26.60	19.10 bAB
0.14% 1-MCP CS 2.48 mg/L	23	24.12 bAB	36.04	11.00 abAB	25.30	28.60 aA
可利鲜 2.00 mg/L	24	18.30 bcBC	32.92	7.50 bcABC	26.20	23.00 abA
STS水溶液 0.2 mmol/L	27	5.34 deD	27.92	2.50 deCD	26.20	20.70 abAB
空白对照	29	0 eD	28.71	0 eD	29.90	0 dC

注:表中同列数据后的不同大、小写字母分别为0.01、0.05水平下的差异显著性。

由图1可知,空白对照处理的大部分百合花朵药后1 d开始开放,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂0.41、0.83 mg/L处理的大部分百合花朵药后2~3 d开始开放,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂1.65、2.48 mg/L处理的大部分百合花朵药后3~4 d开始开放,药后5 d各处理百合花朵均完全开放。

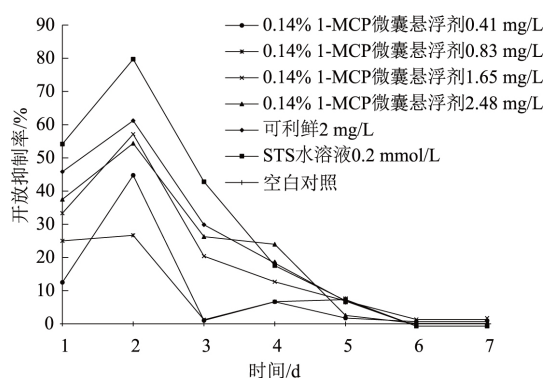


图1 百合开放抑制率

2.2 药剂对百合切花保鲜期的影响

由图2可知,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂对百合切花保鲜期有显著影响。

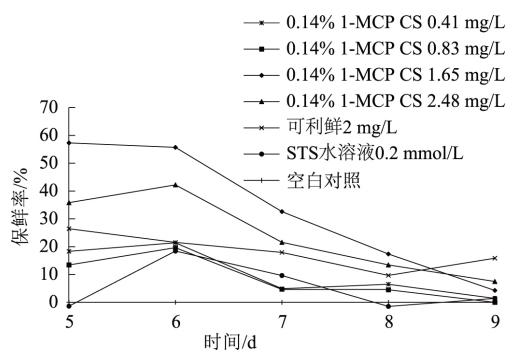


图2 药剂保鲜效果

瓶插5 d时,供试药剂处理的百合萎蔫程度低于对照,供试药剂0.41、0.83 mg/L处理的部分百合花

朵保鲜效果持续7 d。供试药剂1.65、2.48 mg/L处理部分百合花朵保鲜效果持续9 d,对照完全萎蔫,可延长瓶插期2~4 d。0.14% 1-MCP微囊悬浮剂0.41、0.83、1.65、2.48 mg/L对百合切花平均保鲜效果分别为10.52%、8.45%、33.45%、24.12%,瓶插5 d后药剂各处理百合的萎蔫程度低于对照。0.14% 1-MCP微囊悬浮剂0.41、0.83、1.65、2.48 mg/L对百合花朵的平均保鲜率分别为2.3%、5.4%、11%、11%,1.65、2.48 mg/L处理保鲜率高于空白对照,差异极显著;0.41、0.83 mg/L处理保鲜率高于空白对照,差异显著。0.14% 1-MCP微囊悬浮剂1.65、2.48 mg/L处理与可利鲜处理相比保鲜效果较好,但差异不显著;0.14% 1-MCP微囊悬浮剂各处理保鲜效果高于STS处理,差异极显著。

保鲜效果的形态表现为百合花瓣花色的变色程度、花瓣脱落数量较对照低,花形和鲜艳程度好于对照,瓶插期内观赏性强于对照。0.14% 1-MCP微囊悬浮剂对百合花朵数量和鲜艳程度有保鲜作用。

2.3 药剂安全性

0.14% 1-MCP微囊悬浮剂处理百合未出现萎蔫现象之外的异常情况,对百合切花品种“梯伯”安全。

3 讨论与结论

使用保鲜剂是延长百合切花花期的主要措施,目前延长百合切花花期的主要保鲜剂有赤霉素、细胞分裂素、STS、壳聚糖等。1-MCP微囊悬浮剂能有效抑制乙烯产生,阻止乙烯与其他受体结合,延缓百合衰老,延长保鲜期。实验结果表明,0.14% 1-MCP微囊悬浮剂对百合切花的保鲜效果明显,不同浓度处理可以有效地减缓百合切花萎蔫,增加保鲜率,抑制百合开放,延长百合花期。其中,0.14% 1-MCP (下转第56页)

产量仅略高于对照,为1 584.30 kg/hm²;30%毒氟磷WP处理的小区产量最低,仅为1 490.40 kg/hm²,比对照减产5.11%。

表2 5种防治绿豆病毒病药剂对产量的影响

处理	百粒重/g	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%
30%毒氟磷WP	5.62 cC	1 490.40 cC	-5.11
20%吗胍·乙酸铜WP	5.93 aAB	1 860.60 abABC	18.46
2%香菇多糖AS	5.57 cC	1 584.30 bcBC	0.87
0.06%甾烯醇ME	6.01 aA	2 084.40 aA	32.70
8%宁南霉素AS	5.93 aAB	1 952.10 aAB	24.29
清水喷雾(CK)	5.78 bB	1 570.65 cBC	

3 结论与讨论

8%宁南霉素AS对绿豆病毒病的防治效果最好,防效达70.73%,药剂处理区绿豆的百粒重5.93 g,显著高于对照处理区的5.78 g;增产显著,增产率为24.28%。0.06%甾烯醇ME虽然对绿豆病毒病的防治效果仅为53.56%,低于8%宁南霉素AS和20%吗胍·

乙酸铜WP的防治效果,但增产效果优于8%宁南霉素AS和20%吗胍·乙酸铜WP。0.06%甾烯醇ME处理区绿豆百粒重及产量均极显著高于对照处理,百粒重为6.01 g,增产率为32.70%。因此在生产中可以考虑8%宁南霉素AS与0.06%甾烯醇ME两种药剂交替使用。

参考文献

- [1] 程须珍,曹尔辰. 绿豆 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1996: 1-6.
- [2] 张海均,贾冬英,姚开. 绿豆的营养与保健功能研究进展 [J]. 食品与发酵科技, 2012 (1): 7-10.
- [3] 沈良,崔瑾,夏研,等. 一种新发现的侵染绿豆的菜豆普通花叶病毒分子鉴定 [J]. 华北农学报, 2014, 29 (4): 164-168.
- [4] 冯耀景,苏永福,王辉. 泌阳县绿豆主要病虫害发生特点及综合防治技术 [J]. 现代农业科技, 2011 (19): 198.
- [5] 中华人民共和国农业部. GB/T 17980.66—2004农药田间药效试验准则(三): 杀菌剂防治番茄病毒病田间药效试验准则 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2004. (责任编辑: 石凌波)

(上接第47页)

微囊悬浮剂1.65 mg/L的保鲜效果最佳。在生产中,针对采后百合保鲜,推荐在百合切花采收当日即施药,可保持瓶插期内百合的鲜度,延长瓶插期。

参考文献

- [1] 张延龙,牛立新. 现代百合花产业进展 [J]. 杨凌职业技术学报, 2002 (1): 12-15.
- [2] 陈朋,陈金印. 1-甲基环丙烯在果品贮藏保鲜上的应用 [J]. 食品与发酵工程, 2004, 30 (3): 132-134.
- [3] Pre-Aymard C, Weksler A, Lurie S. Responses of 'Anna', a Rapidly Ripening Summer Apple, to 1-methylcyclopropene [J]. Postharvest Biology and Technology, 2003, 27 (2): 163-170.
- [4] Mahajan B V C, Singh K, Dhillon W S. Effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on Storage Life and Quality of Pear Fruits [J].

Journal of Food Science and Technology, 2010, 47 (3): 351-354.

- [5] 李志文,张平,刘翔,等. 1-MCP结合冰温贮藏对葡萄采后品质及相关生理代谢的调控 [J]. 食品科学, 2011, 32 (20): 300-306.
- [6] 纪淑娟,周倩,马超,等. 1-MCP处理对蓝莓常温货架品质变化的影响 [J]. 食品科学, 2014, 35 (2): 322-327.
- [7] 张艳宜,马婷,宋小青,等. 1-MCP处理对猕猴桃货架期生理品质的影响 [J]. 中国食品学报, 2014, 14 (8): 204-212.
- [8] 周彩莲. 1-MCP等处理对切花与盆花产后品质及有关机理的影响 [D]. 南京: 南京农业大学, 2007.
- [9] 陈洪国. 1-MCP对非洲菊保鲜效果及生理影响 [J]. 中国林福特产, 2009 (1): 32-34.
- [10] 谭辉,张常青,高俊平,等. 百合切花综合贮藏技术讨论 [J]. 北京园林, 2006, 22 (2): 25-26. (责任编辑: 范小燕)

(上接第53页)

年生杂草,同时对马铃薯安全,可以推广使用。考虑到药剂施用的经济性和安全性,5%砒嘧磺隆OD在马铃薯田间杂草防除应用的有效成分推荐用量为15.00~18.75 g/hm²。

参考文献

- [1] 梁丹辉,刘合光. 中国马铃薯国际竞争力比较分析 [J]. 湖北农业科学, 2015, 54 (23): 6102-6106.
- [2] 曾诗淇. 农业部举办马铃薯主食产品及产业开发国际研讨会 [J]. 农产品市场周刊, 2015 (31): 19.
- [3] 梁武,张德亮. 云南省马铃薯产业发展分析 [J]. 农村经济与科技, 2015, 26 (9): 135-136.

- [4] 桑月秋,杨琼芬,刘彦和,等. 云南省马铃薯种植区域分布和周年生产 [J]. 西南农业学报, 2014, 27 (3): 1003-1008.
- [5] 周平,唐天向,何霞红,等. 云南马铃薯冬作区气候条件分析 [J]. 中国马铃薯, 2018, 32 (1): 6-12.
- [6] 高华援,刘峰,石晓华,等. 吉林省马铃薯田杂草化学防除关键技术 [J]. 农药科学与管理, 2007, 28 (8): 32-34.
- [7] 吴仁海,孙慧慧,苏旺仓,等. 几种除草剂对马铃薯安全性及混用效果 [J]. 农药, 2018, 57 (1): 61-63.
- [8] 张晓进. 磺酰脲类除草剂: 砒嘧磺隆 [J]. 现代农药, 2010, 9 (3): 44-50.
- [9] 欧晓明,步海燕. 磺酰脲类除草剂水化学降解机理研究进展 [J]. 农业环境科学学报, 2007 (5): 1607-1614.
- [10] 刘全国. DPS数据处理系统在植保专业中的应用 [J]. 中国植保导刊, 2013, 33 (2): 66-68. (责任编辑: 徐娟)