

# 不含 $\text{Ag}^+$ 盐的保鲜剂对香石竹切花保鲜效应的研究

王兰明, 陈翠果, 赵敏, 胡爱双, 邵丽达

(河北工程大学 农学院, 河北 邯郸 056021)

**摘要:**以蔗糖(Suc)、8-羟基喹啉硫酸盐(8-HQS)、柠檬酸(CA)、硫酸铝( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ )、6-苄氨基嘌呤(6-BA)为保鲜剂的基本成分, 研究不含  $\text{Ag}^+$  盐的保鲜剂(20 g/L Suc+200 mg/L 8-HQS+150 mg/L CA+50 mg/L  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ +1 mg/L 6-BA)对香石竹切花的保鲜效应。结果表明: 此保鲜剂能明显促进花枝吸水, 改善体内水分平衡, 延缓膜脂降解, 提高花枝鲜重, 增加花径, 延长瓶插寿命。

**关键词:** 保鲜剂; 香石竹切花; 保鲜效应

**中图分类号:** S 681.509<sup>+</sup>.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)08-0236-03

香石竹(*Dianthus caryophyllus*)是国际花卉市场上重要的鲜切花, 有较高的观赏价值。近年来, 对香石竹切花保鲜研究报道较多, 各种保鲜剂成分也不尽相同, 但由于香石竹切花对乙烯较为敏感, 所以切花保鲜液中多含有  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Co}^{2+}$  等污染环境的化学成分,  $\text{Ag}^+$  盐不仅价格昂贵, 而且其生理毒性高, 严重污染环境<sup>[1]</sup>, 危害人类身体健康。随着切花保鲜技术的广泛应用,  $\text{Ag}^+$  盐对环境的污染会进一步引起人们的关注, 因此, 研究和筛选高效、无污染的环保型保鲜剂势在必行。试验探讨了不含  $\text{Ag}^+$  盐的保鲜剂对香石竹切花的保鲜效应。

**第一作者简介:** 王兰明(1964-), 女, 硕士, 副教授, 现主要从事观赏植物的教学与科研工作。E-mail: wanglanming198@sina.com。

**基金项目:** 邯郸市科学技术研究与发展资助项目(072211020-2)。

**收稿日期:** 2009-03-20

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试的香石竹鲜切花购买于邯郸鲜切花批发中心。花粉色, 发育良好, 大小均一, 开放程度基本一致(花苞露色约 1.5 cm), 且叶片完整 无裂萼现象。

### 1.2 试验方法

试验共设 3 个处理, 处理 1: 20 g/L Suc+200 mg/L 8-HQS+150 mg/L CA+50 mg/L  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ +1 mg/L 6-BA; 处理 2(简称 STS): 20 g/L Suc+200 mg/L 8-HQS+150 mg/L CA+1 mmol/L STS; 蒸馏水作对照(CK)。处理时, 将花枝基部在水下斜剪, 并保留花枝长度 20 cm, 留上部 2 对小叶, 分别插于 250 mL 锥形瓶中, 每瓶 2 枝, 重复 5 次, 瓶口用塑料薄膜封紧以防止水分蒸发。瓶插期间室温 16~22℃, 空气相对湿度 66%~87%。

## 参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 127-128.
- [2] 张骁. 沙棘保健制品及疗效药品的研制报告[J]. 甘肃科技情报, 1986, 6(2): 17-21.
- [3] 王金祥. 沙棘叶片营养及富硒技术研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2006: 26-27.

大学, 2006: 26-27.

- [4] 罗丽. 茶叶加工中微波技术的系统应用[J]. 福建茶叶, 2002(1): 23-25.
- [5] 金心怡. 茶叶加工工程[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 97.
- [6] 马国远, 郁永章. 热泵微波联合干燥及在农副产品干燥中的应用[J]. 农林与食品机械, 1998(5): 7-9.

## Study on Seabuckthorn Tea Roasting Process

JING Qiu-ju, FU Dian-bin, SU Yun-shan, YE Wan-jun, WANG Zhi-wei, ZHANG Xiao-guang

(Horticultural Sub-academy, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150069, China)

**Abstract:** Study the optimum conditions on seabuckthorn leaf by microwave roast. The introduction of microwave roasted technology used in Seabuckthorn tea processing technology, in order to optimize the processing routes, to improve the quality of seabuckthorn tea. Authors carrying the level experiment on time, weight and paving thickness. After the orthogonal test, roasting to be 12 min in the microwave, vote leaves 300 g, paver into 2 cm thick microwave at best, to provide the technical for the roasting Seabuckthorn tea processing.

**Key words:** Seabuckthorn Leaf; Roasting; Microwave

1.3 指标测定

切花从瓶插当天开始, 定期测定水分平衡值、鲜重变化率。先称取花枝+溶液+瓶重, 以连续 2 次之差即为 2 次称重这段时间内的失水量, 同样称瓶重+溶液重计算吸水量, 吸水量与失水量之差即为水分平衡值。花枝鲜重用电子天平称重, 以处理开始时鲜重为 100, 计算瓶插期鲜重变化率; 花径用游标卡尺测量; 瓶插寿命以外层花瓣严重失水萎蔫或瓣尖出现枯斑为结束的标志。用 DDS-11A 电导率仪测定质膜相对电导率, 以相对电导率表示质膜透性的大小<sup>[2]</sup>。

2 结果与分析

2.1 不同保鲜剂对香石竹切花花径和瓶插寿命的影响

试验结果见表 1。在 3 个处理中, 对照处理的切花花径最小, 瓶插寿命最短, 达到最大花径的时间也最早。与对照相比, 处理 1、2 在增大花径和延长瓶插寿命方面均有明显效果。其中花径增大 2.2 cm, 瓶插寿命延长 6~9 d, 达到最大花径的时间推迟 7~9 d。处理 1 保鲜效果优于处理 2, 瓶插寿命 22.3 d, 比处理 2 延长 2 d。

表 1 不同保鲜剂对香石竹切花花径及瓶插寿命的影响

处理	瓶插寿命/d	最大花径/cm	达到最大花径时瓶插时间/d
处理 1	22.3 a	7.8 a	15.0 a
处理 2(STS)	20.1 b	7.8 a	13.0 b
CK	13.6 c	5.6 b	6.0 c

2.2 不同保鲜剂对香石竹切花水分平衡值的影响

切花的细胞只有在维持一定的膨压情况下, 才能维持正常的生理代谢。水分平衡值为正值, 表明吸水量大于失水量; 随着时间的延长, 水分平衡值变为负值, 显示吸水量小于失水量。由图 1 可知, 2 种保鲜剂均可促进花枝吸水, 推迟水分平衡值到达负值的时间。对照于第 3 天即降为负值, 而处理 1 水分平衡值最初下降较快, 但随后下降缓慢, 于第 18 天降为负值, 处理 2 于第 9 天降为负值。这表明 2 种保鲜剂可明显改善切花体内的水分状况, 延缓花枝失水而导致的萎蔫过程, 处理 1 优于处理 2。

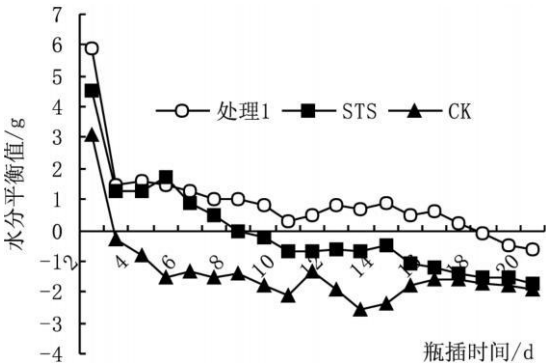


图 1 不同处理对香石竹切花水分平衡值的影响

2.3 不同保鲜剂对香石竹切花鲜重变化率的影响

由图 2 可知, 3 个处理的切花鲜重变化率均呈现先上升后下降的趋势, 各处理鲜重变化的幅度和时间并不相同, 对照切花于第 3 天后鲜重达高峰, 以后快速下降, 而 2 种保鲜剂处理的花枝鲜重最大值显著高于对照, 且鲜重达最大时间明显迟于对照, 鲜重变化趋势比较平缓, 其中处理 1 花枝鲜重维持程度最好, 优于处理 2, 对照切花鲜重变化最大, 鲜重维持程度也最差。

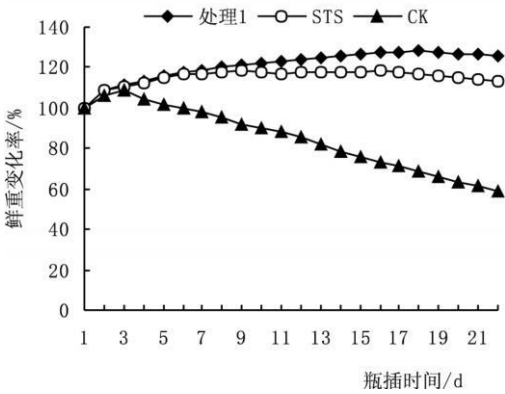


图 2 不同保鲜剂对香石竹切花鲜重变化率的影响

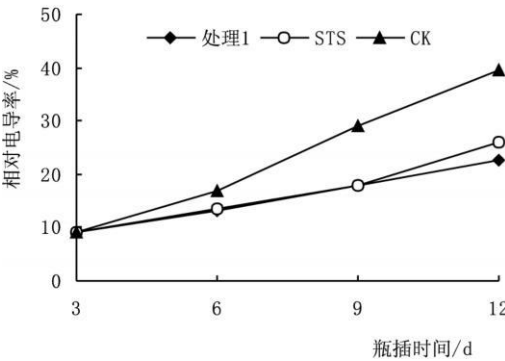


图 3 不同保鲜剂对花瓣相对电导率的影响

2.4 不同保鲜剂对香石竹花瓣质膜相对透性的影响

随着瓶插时间的延长, 花枝吸水能力下降, 水分平衡遭破坏, 致使切花在水分胁迫下产生自由基, 导致膜脂过氧化, 影响膜脂的有序排列和膜酶的空间构型, 使膜透性增大, 胞内物质外渗, 导致细胞代谢紊乱, 引起衰老<sup>[3]</sup>。由图 3 可知, 随着瓶插时间的推移, 3 种处理的花瓣电导率均呈现上升的趋势, 但对照的花瓣质膜透性在第 6 天后快速上升, 而处理 1 和处理 2 (含 STS) 的相对电导率呈缓慢上升的趋势, 且在后期显著低于对照, 处理 1 和处理 2 无显著差异, 均能够维持膜相对稳定, 减少膜内物质外渗, 有效地延缓切花衰老, 但处理 2 含有银盐, 对环境造成污染, 所以处理 1 是一种理想的环保型保鲜剂。

### 3 讨论

切花采后仍进行着蒸腾、呼吸等代谢活动,其瓶插寿命与保鲜剂的成分密切相关,适当的保鲜剂可提高花枝的吸水能力,延缓切花衰老,提高观赏价值。

有关切花采后生理及保鲜技术的大量研究表明,供给必要的营养、防止导管堵塞及抑制乙烯生物合成是延长切花寿命的3个必要因子<sup>[4]</sup>。试验结果表明,处理1和处理2(STS)中均加入了蔗糖,为切花提供营养和能量,并有保护线粒体结构和功能、调节蒸腾、促进水分吸收等多种效应<sup>[4]</sup>。8-HQS作为广谱性杀菌剂,对很多真菌和细菌都有强烈的杀伤作用,加入柠檬酸将pH值调节至4~4.5,也能抑制微生物的生长以减少对导管的堵塞作用,利于花枝吸水。而对照切花由于缺乏必要的营养物质和生活条件,花蕾不能充分开放,花径和瓶插寿命显著低于处理1和处理2。

香石竹是对乙烯敏感的切花花卉。STS是乙烯拮抗剂,释放的银离子取代乙烯的作用位点的铜离子,使乙烯不能结合到其受体上而起作用<sup>[5]</sup>,促进花朵开放又能延缓衰老。由试验结果可知,含有STS的保鲜剂(处理2)能够提高花枝的吸水能力和花枝鲜重,延长瓶插寿命,保鲜效果显著优于CK,但STS有一定的毒性,对环境造成严重污染,危害人类的健康,已经引起人们的广泛重视,因此,探索应用其它无机盐来代替 $Ag^+$ 用于香石竹切花的保鲜作用是势在必行。 $Al(SO_4)_3$ 有抑制乙烯的作用,可以代替 $Ag^+$ 迟滞乙烯诱导切花衰老进程的发展<sup>[6]</sup>,并能够降低pH值,抑制微生物生长,还能够促进气孔关闭,降低蒸腾失水,促进花枝吸水,明显延缓水分平衡值降为负值的时间<sup>[79]</sup>。

切花在瓶插期间,吸水能力下降,水分平衡受到破坏,导致细胞内自由基产生与消除之间的平衡受到影响,引起自由基的积累。自由基是生物衰老过程中产生的,既能与体内的蛋白质和核酸等活性物质结合,又能引起膜脂过氧化作用加强,破坏膜的完整性,膜透性加

大,加速植物衰老。一般来说,细胞膜透性与切花衰老呈正相关关系<sup>[7, 1011]</sup>。6-BA是延缓衰老最有效的植物生长调节剂,不但降低切花对乙烯的敏感性,抑制乙烯的产生,且对脱落酸有拮抗作用,能延缓花瓣的衰老。还可使细胞水分亏缺度降低,膜透性减小,同时在光下可延缓叶绿素的降解,提高切花品质。

试验结果显示,2种保鲜剂均能在一定程度上促进花枝吸水,维持植物体内的水分平衡,增加花径,延长瓶插寿命,但处理1(20 g/L Suc+200 mg/L 8-HQS+150 mg/L CA+50 mg/L  $Al(SO_4)_3$ +1 mg/L 6-BA)不含 $Ag^+$ 盐,对环境不会造成污染,属环保型保鲜剂,是含 $Ag^+$ 盐保鲜剂的理想替代品。

### 参考文献

- [1] 罗红艺,宋玉平,高超,等.无机盐对月季切花保鲜效应的研究[J].武汉植物学研究,2003,21(4):371-373.
- [2] 白宝璋,王景安,孙玉鑫,等.植物生理学实验指导[M].北京:中国科学技术出版社,1986.
- [3] 张常青,唐雪梅,高俊平,等.切花月季‘萨蔓沙’和‘加布里拉’失水胁迫耐性的差异[J].园艺学报,2002(6):556-560.
- [4] 罗红艺,王艳,毛艳芳,等.含B9和6-BA保鲜剂对非洲菊切花保鲜的影响[J].武汉化工学院学报,2004,26(4):24-26.
- [5] 章玉平,周丽丹,刘桂英,等.不同保鲜剂对香石竹切花的保鲜效应[J].广西农业科学,2004,35(3):183-184.
- [6] 孟军,黄收兵,付俊杰,等.鲜切花瓶插保鲜液的改良研究[J].北方园艺,2007(11):152-154.
- [7] 高勇,吴绍绵.月季切花瓶插期生理生化变化与衰老关系的研究[J].园艺学报,1990,17(1):71-75.
- [8] 金逸民,张能刚,游树鹏.切花保鲜剂初步试验—介绍一种新的切花保鲜剂[J].杭州大学学报,1988,15(4):519-521.
- [9] 罗红艺,江仕平,李超,等.无机盐对香石竹切花保鲜生理效应的研究[J].北方园艺,2003(6):48-49.
- [10] 严景华,蔡永萍,李东林.保鲜剂对玫瑰切花几个衰老指标的影响[J].植物生理学通讯,1997,33(2):109-111.
- [11] 洪法水,赵海泉. $CaCl_2$ 对月季切花衰老的影响[J].园艺学报,1999,26(1):216-219.

## Effects of Antistaling Agent without $Ag^+$ on Preservation of Cut Carnation Flowers

WANG Lan-ming, CHEN Cui-guo, ZHAO Min, HU Ai-shuang, SHAO Li-da

(College of Agriculture, Hebei Engineering University, Handan, Hebei 056021, China)

**Abstract:** Studied effects of antistaling agent (20 g/L sucrose(Suc)+200 mg/L 8-hydroxyquinoline sulfate (8-HQS)+150 mg/L citric acid(CA)+50 mg/L aluminum sulfate( $Al(SO_4)_3$ )+1 mg/L 6-BA)without  $Ag^+$  on preservation of cut carnation flowers. The results showed that preservative can facilitate flowering branch sop up evidently, improve the water balance in the body, slow degradation of lipid membranes, raising fresh weight of flowers branch, increase flower diameter and extend the vase life.

**Key words:** Antistaling agent; Cut carnation; Preservation effect