

无机盐对香石竹切花保鲜生理效应的研究

罗红艺, 江仕平, 李超, 王小妮, 李金枝

(华中师范大学生命科学学院, 武汉 430079)

摘要: 4种含不同无机盐的保鲜剂均能不同程度地增加切花的鲜重, 改善体内的水分状况, 降低游离脯氨酸含量以及过氧化物酶(POD)活性, 延长瓶插寿命, 其中以保鲜剂 1(3%蔗糖+200 mg·L⁻¹8-HQ+200 mg·L⁻¹柠檬酸+50 mg·L⁻¹AgNO₃)保鲜效果最好。

关键词: 香石竹切花; 保鲜; 无机盐

中图分类号: S681.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2003)06-0048-02

香石竹(*Dianthus caryophyllus* L.)又名康乃馨, 是当今世界十分畅销的四大鲜切花之一, 香石竹的保鲜研究报道甚多^[1], 但有关无机盐对香石竹切花采后水分平衡、脯氨酸含量及 POD 活性与切花衰老关系的研究很少。为此我们采用糖、8-羟基喹啉(8-HQ)、柠檬酸(CA)作为保鲜剂的基本成分, 再辅以不同无机盐, 来初步探讨无机盐对切花的保鲜效果, 为进一步研究香石竹切花衰老的机理提供理论依据。

1 材料与方法

试验用香石竹切花采自武汉花圃, 品种为“Willian Sim”(大红色), 花蕾最外层花瓣与花枝平行, 开放程度基本一致。实验设 5 个处理(1—4 号调 pH4.0~5.0): 保鲜剂 1: 3%蔗糖+200 mg/L(毫克/升)8-HQ+200 mg/L(毫克/升)CA+50 mg/L(毫克/升)AgNO₃; 保鲜剂 2: 3%蔗糖+200 mg/L(毫克/升)8-HQ+200 mg/L(毫克/升)CA+50 mg/L(毫克/升)Al₃ (SO₄)₃; 保鲜剂 3: 3%蔗糖+200 mg/L(毫克/升)8-HQ+200 mg/L(毫克/升)CA+0.02% CaCl₂; 保鲜剂 4: 3%蔗糖+200 mg/L(毫克/升)8-HQ+200 mg/L(毫克/升)CA+0.02% KCl; 对照(CK): 蒸馏水。将香石竹花枝在水中斜切, 留花枝长 30 cm(厘米), 仅留顶端 2 片小叶。插入分别盛有 250 ml(毫升)不同保鲜剂的 500 ml(毫升)锥形瓶中, 每瓶 2 枝 10 次重复。瓶口用塑料薄膜密封以防水分蒸发, 置于室内散射光下, 实验期间温度为 17℃~26℃, 相对湿度为 60%~88%。

实验期间每天观察花朵, 以外层花瓣严重失水萎焉或瓣尖出现枯斑作为瓶插寿命终结标志。鲜重变化采用称量法, 以处理开始时鲜重为零点, 计算瓶插期鲜重变化值。水分平衡值: 先称取花枝+溶液+瓶重量, 以两次连续称量之差为两次称量这段时间内的失水量, 同样称瓶+溶液重量计算吸水量, 吸水量与失水量之差即为水分平衡值。脯氨酸含量测定



第一作者简介: 罗红艺, 女, 汉族, 湖北荆门人, 1965 年生, 副教授, 硕士生导师, 中国植物生理学会会员。1984 年 7 月毕业于华中师范大学生命科学院并留校工作至今, 一直从事植物生理学教学及果蔬切花保鲜研究工作, 先后在《植物生理学通讯》、《武汉植物学研究》、《华中师范大学学报》等刊物上发表论文 20 余篇, 参加国家级及省级科研课题 5 项, 1997 年获校青年教师讲课竞赛一等奖, 同年被评为校十佳优秀青年, 并多次获校教学优秀奖。

*华中师范大学重点实验室基金资助。

收稿日期: 2003-06-21

采用磺基水杨酸法, 过氧化物酶(POD)活性测定采用愈创木酚法^[2]。

2 结果与分析

2.1 保鲜剂对香石竹切花鲜重和寿命的影响

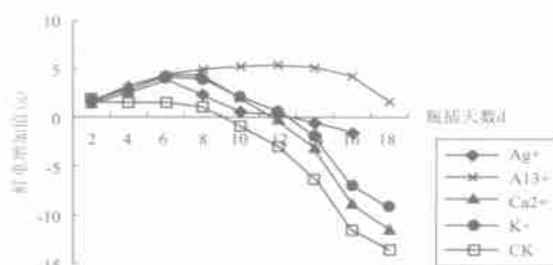


图 1 香石竹切花鲜重变化

由图 1 可知, 香石竹切花瓶插期间鲜重的变化均表现为先升后降的趋势。经保鲜剂处理的切花鲜重显著增加, 且鲜重降至起始值的时间向后推迟, 其中处理 2 效果最显著。对照瓶插寿命为 16 d(天), 保鲜剂 1、2、3、4 处理的切花瓶插寿命分别为 23 d(天)、21 d(天)、20 d(天)、22 d(天), 均高于对照, 但各处理间差异不显著。

2.2 保鲜剂对香石竹水分平衡的影响

切花瓶插不同时期水分平衡值的变化表 (克)

处理	瓶插天数(d)			
	4	12	16	18
对照	0.23	-0.18	-0.32	-0.67
保鲜剂 1	0.74	0.37	0.18	-0.33
保鲜剂 2	0.66	0.20	-0.36	-0.78
保鲜剂 3	0.59	0.19	-0.62	-0.83
保鲜剂 4	0.70	0.17	-0.47	-0.94

从表可知: 香石竹切花在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, 水分平衡值变为负值, 吸水量<失水量。不同保鲜剂均可延缓切花水分平衡时

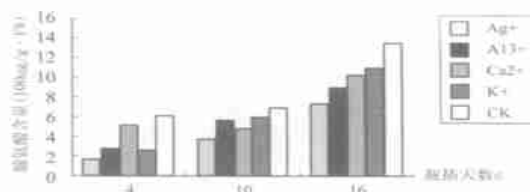


图 2 香石竹花瓣内脯氨酸含量变化

间, 保鲜剂 1 第 16 d(天)才出现负值, 而对照在第 8 d(天)就出现负值, 这说明保鲜剂能有效促进切花对水分的吸收, 减少蒸腾, 改善切花体内水分状况。

2.3 保鲜剂对花瓣内脯氨酸含量及 POD 活性的影响

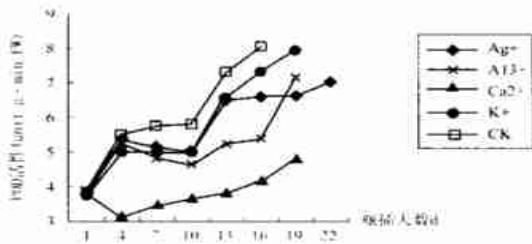


图3 香石竹花瓣POD活性的变化

如图2所示, 处理与否的切花花瓣内脯氨酸含量均呈上升趋势, 4种不同保鲜剂处理的花瓣内脯氨酸含量在瓶插第4 d(天)、10 d(天)、16 d(天)均比对照低, 其中含 AgNO_3 的保鲜剂 1 抑制作用最强。从图3可看出, 香石竹切花瓶插期间 POD 活性变化呈上升趋势, 保鲜剂处理的切花其 POD 活性均比对照低, 含 Ca^{2+} 保鲜剂 3 抑制 POD 活性上升的效果最明显。

3 讨论

影响切花衰老的因素很多, 主要是: 切花脱离母株, 失去了生命所需的能量来源; 乙烯的迅速生成使切花早衰; 花枝切口处由于真菌及细菌的滋生而影响和阻碍了水分的吸水; 由于氧化酶类的作用切口产生愈伤组织而造成生理堵塞; 切花脱离母株后内源激素失调, 加速了切花衰老; 水中 pH 值的变化及有害离子的增多也会促进切花衰败^[3]。针对上述原因, 本实验用蔗糖、8-HQ、柠檬酸作为保鲜剂的基本成分, 其中, 糖主要给切花提供能源; 8-HQ 可通过维持较快的水分吸收及促进气孔关闭或减少蒸腾来保持切花的水分平衡以延缓凋萎, 而且有螯合和类激动素的性质, 另外杀菌作用也很强^[4]; 柠檬酸具有维持切花的酸性环境, 抑制细菌繁殖的作用。保鲜效果最好的含 AgNO_3 的保鲜剂 1 是一种很有效的乙烯对

抗剂, 同时 Ag^+ 的杀菌效果也很明显^[4], 但鉴于 Ag^+ 生理毒性强, 污染环境, 考虑用其它无机盐如 KCl 来取代 Ag^+ 用于香石竹保鲜是更安全的途径。 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 中的 Ca^{2+} 是植物生长所必需的营养元素, 能促进细胞分裂; 其次 Ca^{2+} 可维持膜结构的稳定性^[5]。 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 中的 Al^{3+} 也有抑制乙烯的作用, 并能降低溶液的 pH 值, 抑制微生物生长, 促进对水分的吸收, 另外还能减小蒸腾作用, 促进气孔的关闭, 维持体内水分平衡^[1,6]。 KCl 中的钾离子对于参与体内各种重要反应的酶起重要作用, 能促进呼吸进程和蛋白质形成, 其次钾能影响气孔开放, 促进水分和其中营养物质的吸收^[5]。

实验表明, 不同保鲜剂对香石竹切花鲜重的增加和维持水分平衡有一定帮助。在植物体内, 水分亏缺程度与体内游离脯氨酸含量的增加呈正相关, 是体内脱水的敏锐标志, 脯氨酸含量上升的原因是由于水分亏缺和切花衰老^[7], 保鲜剂处理能有效地解除水分亏缺。 POD 活性与切花衰老有密切关系, 有研究表明, POD 活性是随切花衰老进程而上升的^[5,8], 本实验结果也与之相符。

参考文献:

- [1] 高勇, 吴绍锦. 切花保鲜剂研究综述[J]. 园艺学报, 1989, 16(2): 139~145.
- [2] 华东师范大学生物系植物生理教研组主编. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1980. 143~147.
- [3] 卜芸华, 付征叶, 杨玉珍. 香石竹等切花瓶插保鲜剂延缓衰老效果及生理生化变化的研究[J]. 植物生理学与跨世纪农业研究. 北京: 科学出版社, 1999. 389~392.
- [4] 邱似德, 梁元冈. 切花的采后生理与保鲜[J]. 植物生理学, 1985, 12(3): 1~6.
- [5] 潘瑞炽主编. 植物生理学(第四版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001. 198~200, 30~31.
- [6] 金逸民, 张能刚, 游树鹏. 切花保鲜剂初步实验—介绍一种新的切花保鲜剂[J]. 杭州大学学报, 1988, 15(4): 519~521.
- [7] 周毅, 尤忠胜, 俞越汉等. 化学药剂对唐菖蒲切花衰老的影响[J]. 园艺学报, 1994, 21(2): 189~192.
- [8] 李宪章. 花的衰老与切花保鲜[J]. 植物学报, 1994, 11(4): 26~32.

欢迎订阅《中国绿化》

《中国绿化》由中国农林科学院主办, 中国农大、中国绿化信息网协办, 以推广介绍园林绿化产品、机械、技术、经验为主的科普期刊。标准刊号 ISSN1684—7865。

本刊主要栏目: 本刊特稿、业内简讯、绿化论坛、绿界精英、城乡绿化、科技兴绿、草坪建植与管理、植物园、病虫害防治、园林设施、知识长廊、市场观察、综合信息等。主要介绍推荐的产品包括: 特色林业、特色农业、生态旅游、退耕还林(草)等绿色项目; 绿化苗木、果树苗木、地被植物、园沙植物、草坪草种、绿化花卉等绿化产品; 园林器械设备; 绿化养殖配套肥料、农药、农膜及养殖技术; 各种花卉盆景、根艺、观赏石、假山、喷泉、观赏水族工程等。面向全国各地市政园林绿化主管部门、规划设计及施工单位、厂矿企业和机关院校的绿化部门、公园风景区管理处、花乡花县主管领导、全国各大绿化、花卉苗木市场、专业院校师生及广大园林绿化工作者。

本刊为月刊, 全年 12 期, 大 16 开, 64 页, 每期定价 6 元, 全年定价 72 元。从邮局汇款到编辑部即可。欢迎投稿 欢迎刊登信息。本刊网址: <http://www.chinagreen.net.cn>, 地址: 北京市海淀区中国农大 56 号《中国绿化》编辑部, 100094, 电话: 010—62811925 62895245 传真: 010—62895245

E-mail: bjb@chinagreen.net.cn ggb@chinagreen.net.cn

欢迎订阅 2004 年《北方瓜菜报》

一报在手专家伴左右 一报在手致富有奔头

《北方瓜菜报》是一份具有高效农业特色、包含大农业所涉及的各项内容的科技类报纸。

2004 年,《北方瓜菜报》将继续坚持“新型农业的信息性、知识存储的资料性、实用技术的科学性、农经政策的指导性”原则, 不断提高自身业务素质 and 知识水平, 深入田间地头采写流汗珠的、冒热气的、风吹雨打的活生生的新闻, 并在原有的基础上增加花卉、药材等的栽培、植保技术及信息等方面的内容, 使《北方瓜菜报》内容更加丰富, 版面更加美观, 实用性更强。

《北方瓜菜报》为周刊, “四加二”彩色印刷, 每周三出版, 全年订价 48.36 元。可到当地邮局直接订阅, 全国统一刊号: CN15—0075, 邮发代号: 15—28。如错过订阅时间, 可直接从邮局汇款到本报社。

单位: 北方瓜菜报社, 地址: 内蒙古乌兰浩特市普惠西街, 邮编: 137400, 电话: 0482—8211044, 手机: 13305441518