

保鲜液对桃切花采后生理变化及保鲜效果的影响

李淑英¹, 何文华^{1,2}, 董丽^{2,3}, 谢敏¹, 张宏力¹

(1. 北京市农林科学院 农业综合发展研究所, 北京 100097; 2. 北京林业大学 园林学院, 北京 100083; 3. 国家花卉工程中心, 北京 100083)

摘要:以果桃‘春光’切枝为试材,从桃切花瓶插过程中对水分平衡值的变化、瓶插寿命、鲜重变化率、开花率、细胞膜透性、还原性糖等生理特性的影响,研究了桃切花专用保鲜剂的保鲜效果,以期开发桃切花生产上广泛应用提供参考。结果表明:不同组分的保鲜液对桃切花采后生理生化均有显著影响,2种保鲜剂均可不同程度地提高花瓣含水量,从而延长切花开放时间;提高桃切花在开放中还原糖含量,盛花期达到最大值,是CK的2.15倍,起到改善花瓣水分状况及延长切花瓶插时间的作用;有效地提高SOD活性功能,延缓蛋白质水解,提高花瓣的相对含水量,维持较高的细胞膜结构稳定性,从而延长切花瓶插寿命,增加了其观赏价值。

关键词:瓶插液;生理;保鲜;切花

中图分类号:S 685.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)12-0224-04

桃花是我国的名花,作为木本切花,是东方式插花的主要材料,但因受生产季节限制,露地栽培每年只能采切一茬,如要周年使用,需要保鲜贮藏的时间较长,因此对保鲜贮藏技术要求较高,并且桃切花属于不耐插的切花,其采后主要问题是贮藏运输和瓶插过程中水分、养分失调等造成品质下降,如花瓣萎蔫、脱落、褐变,花朵不开或瓶插寿命太短,以及过氧化酶活性过低、花瓣细胞膜透性过大等问题,使得我国这种名花未能更好的被开发利用。目前我国插花市场,木本切花严重不足,更缺少具有中华民族特色的主体花材,为了解决这些矛盾,延长桃切花的寿命,开发我国木本切花市场,2003~2007年对桃切花采后衰老机理,采后处理、保鲜、贮藏及催花等方面进行了研究,研发了桃切花专用保鲜剂。现通过2种专用保鲜液的处理,从桃切花采后的品质及生理生化特性变化、切花保鲜处理方法及其相应的作用机制等方面进行研究,对其结果进行归纳和分析。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于2006年4月,在北京市农林科学院农业综合发展研究所实验室进行。选取果桃中观赏价值较高的‘春光’(*Prunus persica* ‘Chunguang’)做试验试材,采自北京市农林科学院顺义园区的桃花基地,花粉色,3月底~4月中旬叶前开花。试材均在2006年4月6日花

蕾刚露红色时进行采切,每个花枝都保留等数量的花蕾,花蕾的饱满度也要求尽可能一致。花枝从植株上采切下来后,用报纸简单包裹2h内运回实验室,立即于清水中复水2h。

1.2 试验方法

桃花开放级别共分为6个阶段:蕾期(I级):现色部分占花蕾的1/2;松蕾期(II级):现色部分占花蕾2/3;初开期(III级):花蕾内部花瓣都伸长长出,可见花蕊;半开期(IV级):花瓣张开一半,花蕊清晰可见;盛花期(V级):花瓣完全张开达到最大花茎;萎蔫期(V级):花瓣完全失去紧张度,出现蓝变、脱落、萎蔫卷缩等症状。

试验处理为2种保鲜剂和1个对照,其中保鲜剂配方组合为,5%蔗糖+250 mg/L 8-HQ (A)和5%蔗糖+10 mg/L 6-BA+250 mg/L 8-HQ (B),溶液用自来水配制;以自来水瓶插液(CK)为对照。实验室条件控制于温度18~20℃,相对湿度70%~80%,室内自然散射光,光照强度为600~800 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。每5d换1次瓶插液。各处理都按照不同的开花级别进行取样,测定花瓣质膜透性、花瓣相对含水量、可溶性糖含量、还原性糖含量、SOD活性以及可溶性蛋白含量变化等生理生化指标^[1],每种处理设3个重复。

1.2.1 花瓣相对含水量的测定 按不同开花级别准确称取花瓣鲜重0.1 g (FW),放入烧杯中,用蒸馏水浸泡8h,称水饱和重(T),然后80℃烘干至恒重,称其干重(DW),相对含水量(RWC,%)=[(FW-DW)/(T-DW)]×100。

1.2.2 还原性糖含量的测定 称取花瓣鲜重0.2 g,冲洗干净,加入少量的石英砂和4 mL的蒸馏水研磨成浆,然后于50℃恒温水中提取20 min,5 000 rpm下离心

第一作者简介:李淑英(1964),女,硕士,高级工程师,研究方向为园林植物栽培与采后生理。E-mail: li shy 16@ sina. com.

基金项目:科技部“北京城市生态园林建设科技示范工程”资助项目(2003BA904B07);2008年北京市财政局资助项目。

收稿日期:2009-07-30

20 min, 上清液即为粗酶液。采用 3, 5-二硝基水杨酸法测定还原性糖含量。

1.2.3 可溶性蛋白含量 称取冲洗干净的花瓣 0.2 g, 加入少量的石英砂和 2 mL 预冷的磷酸缓冲液在冰浴上研磨成浆, 5 000 rpm 下离心 20 min, 上清液即为粗酶液。采用考马斯亮蓝 G-250 染色法测定可溶性蛋白含量。

1.2.4 花瓣质膜相对透性的测定 花瓣质膜相对透性的测定, 3 种处理按照不同的开花级别(I ~ V级)分别称取花瓣 0.1 g, 先用自来水冲洗干净, 再用蒸馏水冲洗 2 次, 装入大试管中, 加入 20 mL 蒸馏水, 用真空抽气机抽气 1 h, 到花瓣完全呈现透明状为止。室温静置 2 h, 用 DDS-IIA 型电导仪测其初电导值为 S_1 , 测毕, 将各试管于沸水浴中 30 min, 室温冷却 2 h 后测其电导值为 S_2 。
相对电导率(%)= $S_1 / S_2 \times 100$ 。

1.2.5 SOD 活性的测定 称取冲洗干净的花瓣 0.2 g, 加入少量的石英砂和 2 mL 预冷的磷酸缓冲液在冰浴上研磨成浆, 5 000 rpm 下离心 20 min, 上清液即为粗酶液。SOD 活性测定采用氮蓝四唑(NBT)光化还原法, 测定 SOD 对氮蓝四唑(NBT)光化还原抑制作用, 以抑制 50% 氮蓝四唑(NBT)光化还原为 1 个酶活性单位。

1.2.6 数据处理与分析 所得数据在 Excel 中进行方

差分析和多重比较。

2 结果与分析

2.1 保鲜剂对‘春光’桃花采后瓶插品质的影响

瓶插寿命是评价切花品质的一项重要指标, 瓶插寿命的结束是切花衰老的综合表现^[4]。试验结果表明, 在瓶插液中加入 5% 蔗糖与 250 mg/L 8-HQ 能显著提高枝条的瓶插寿命及完全开花率, 而处理 B 与 A 相比, 多加入 10 mg/L 的 6-BA, 其保鲜效果则更明显。

从图 1、2 中可以看出, 保鲜剂能明显增加枝条在瓶插过程中的鲜重, 推迟水分平衡值变为负值的时间, 从而延长瓶插寿命。表明了保鲜剂中添加 5% 的蔗糖能够维持其生存能量, 增加吸水量, 并延长开花时间, 提高开花质量。另外, 植物生长调节剂 6-BA 在该研究中能显著增加枝条的吸水量, 延长瓶插寿命, 这与何生根等用 5 mg/L 6-BA 于月季切花瓶插, 寿命延长 7 d 的结果一致^[9]。

表 1 保鲜剂对桃花切花瓶插寿命、开花率及完全开花率的影响

不同预处理	瓶插寿命/d	开花率/%	完全开花率/%
CK	11.5a	100a	56.37a
A	12.5b	100a	93.10b
B	13.5c	100a	98.53c

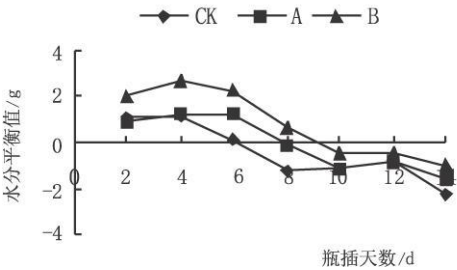


图 1 保鲜剂对桃花采后水分平衡值的影响

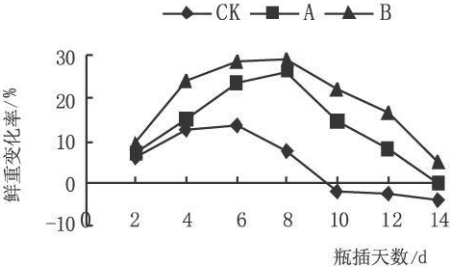


图 2 保鲜剂对桃花采后鲜重变化率的影响

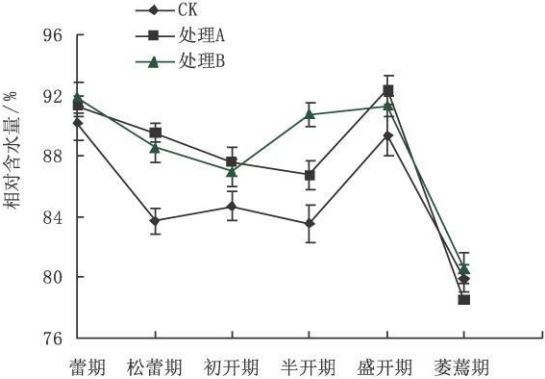


图 3 保鲜剂对桃花切花不同开花级别相对含水量的影响

2.2 不同开放衰老进程中花瓣相对含水量的变化

由图 3 可见, 在不同发育时期, 花瓣相对含水量是

呈先缓慢降低又迅速升高后又迅速降低的趋势, 蕾期与盛花期均较高, 并且含水量几乎一致, 萎蔫期最低, 表明了花朵在开放前露色时具有较高的含水量, 而在开放过程中含水量则稍微下降, 在完全盛开时又达到较高的含水量, 使花瓣细胞保持较高的紧张度, 花能正常开放, 后迅速降低而随之衰老。处理 A、处理 B 与 CK 相比, 在松蕾期、初开期、半开期均显著提高了花瓣的相对含水量, 而 2 个处理之间差别不明显, 在试验结束时, 花瓣含水量: B>A>CK。

2.3 不同开放衰老进程中花瓣还原性糖含量的变化

试验结果(图 4)表明, 桃花采后从蕾期到初开期, 还原糖含量降低, 但变化不大。从初开到盛花期, 还原性糖含量缓慢增加, 盛花期达到最大, 随着萎蔫花内还原糖含量下降, 萎蔫花中还原糖含量最低。2 种处理对其

采后还原糖含量变化影响显著,且2种处理较为接近,整体水平均高于对照,从松蕾期开始随着花蕾的进一步发育至花朵的完全开放,还原糖增加迅速,于盛花期达到最大,比松蕾期增加了60.71%,是CK的2.15倍,刚萎花到萎蔫期花内还原糖变化趋势与CK一致。

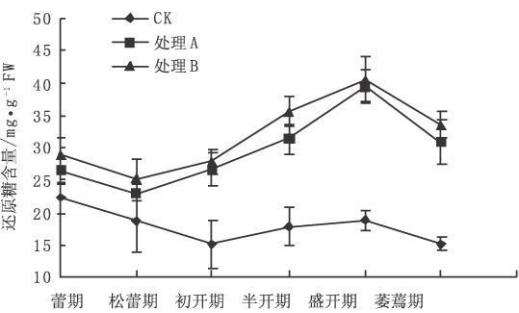


图4 保鲜剂对桃花切花不同开花级别还原糖含量的影响

2.4 不同开放衰老进程中花瓣蛋白质含量的变化

研究结果(图5)表明,从蕾期到初开期,花内蛋白质含量迅速降低,之后开始增加,于盛花期达到峰值,但不及蕾期蛋白质的含量,之后又迅速降低,花萎蔫期达最低。2种处理均提高了蛋白质的含量,尤其是处理B的效果更显著。

2.5 不同开放衰老进程中花瓣质膜相对透性的变化

表2表明,从蕾期发育到松蕾期时,花瓣膜的相对透性增长迅速,而后则一直缓慢增高,萎蔫期时又迅速增加达到最大值,萎蔫花的相对透性较蕾期花提高约4.72倍,表明花萎蔫时,膜脂过氧化加强,细胞膜受到严

重破坏,细胞内溶质泄露,使相对透性值增高,这与王支槐等对蜡梅切花衰老过程的研究报道相符^[8]。2种处理都使桃花采后花朵的发育衰老过程中膜的相对透性有了显著的降低,总体上均低于对照,尤其是处理B的效果更为明显。

2.6 不同开放衰老进程中花瓣SOD活性的变化

从图6中CK的SOD活性变化可以看出,在花蕾的发育衰老过程中,蕾期到半开期,SOD活性均呈下降趋势,即在发育早期其活性较高,盛花期时SOD活性又迅速升高,达到峰值,继而则迅速下降,桃花切花并迅速衰老萎蔫。而2种处理整体上都提高了瓶插期间及绽放花的SOD活性,从初开期SOD活性就迅速升高,同样在盛花期达到峰值,并与CK差异显著。综合图5.6结果,蛋白质含量与SOD活性同步变化,表明SOD可能起到生物防御活性氧毒害的作用。

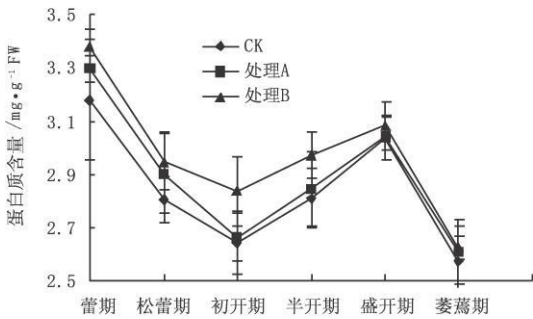


图5 保鲜剂对桃花切花不同开花级别蛋白质含量的影响

表2 保鲜剂对桃花切花不同开花级别花瓣膜的相对透性的影响

不同处理	蕾期	松蕾期	初开期	半开期	盛花期	萎蔫期
CK	7.01±0.31a	19.58±0.23a	21.28±0.20a	26.09±0.34a	26.64±0.42a	33.06±0.29a
处理A	6.98±0.43a	15.38±0.28b	18.15±0.06b	19.06±0.16b	29.71±0.25a	31.21±0.47a
较对照/±%	-0.43	-21.45	-14.71	-26.95	11.52	-5.61
处理B	7.53±0.27a	14.31±0.32b	16.31±0.45c	15.41±0.17c	12.84±0.06b	26.07±0.26b
较对照/±%	7.42	-26.92	-23.36	-40.94	-51.81	-21.14

3 小结与讨论

切花由于失去了根系,其水分仅靠花枝蒸腾吸水供给,保鲜的关键是保持花瓣中水分的平衡,在切花瓶插衰老过程中,由于吸水能力的下降,会出现蒸腾失水大于蒸腾吸水的现象,导致花瓣萎蔫;另一方面,如果花瓣细胞保水力增强,可减慢花瓣失水,延长开放时间^[9]。从试验结果看,2种保鲜剂均可不同程度地提高花瓣含水量,说明它们具有促进花枝蒸腾吸水及提高花瓣细胞持水力的作用,从而延长切花开放时间。由于2种保鲜剂中分别含有蔗糖和杀菌剂,它们被吸收进入花瓣细胞中后,可提高细胞液浓度,降低细胞水势,使得花瓣细胞吸水及持水力都得以增强。因此,2种保鲜剂均能起到

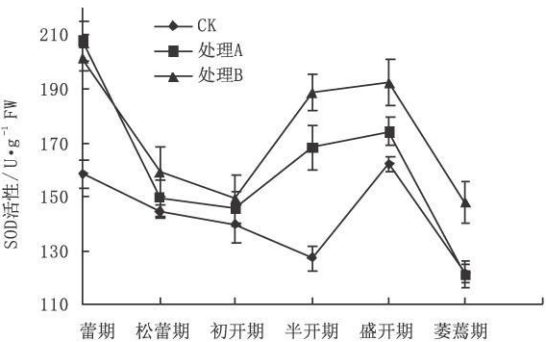


图6 保鲜剂对桃花切花不同开花级别SOD活性的影响

改善花瓣水分状况及延长切花瓶插时间的作用。

Leshem 认为细胞组成物质的水解是花瓣衰老的主要代谢变化之一, 其中蛋白质水解使其含量降低与衰老关系尤为密切^[3]。‘春光’桃花切花在开花过程中, 还原性糖的含量、蛋白质的含量及 SOD 活性都呈现一致的趋势: 先稍微降低后升高, 在盛花期达到峰值, 后又迅速降低, 花萎蔫时降到最低值, 说明了桃花在采后的初级阶段对逆境的不适应, 导致其各项指标的下降, 2~3 d 是其适应逆境的一个过程 而后由于桃花自身的调节作用, 利用自身贮藏的养分维持各个代谢过程, 使各项指标又有升高的趋势, 随着花朵的开放和衰老, 花本身的合成能力降低, 主要以分解为主, 各项指标含量迅速减低, 达到萎蔫期, 进而失去观赏价值。在开花过程中, 细胞膜相对透性一直不断的增高, 花萎蔫时相对透性值最大, 表明膜脂过氧化加强, 细胞膜受到严重破坏, 细胞内溶质泄露, 使相对透性值增高。

2 种保鲜剂的处理, 能有效地提高 SOD 活性功能, 延缓蛋白质水解, 提高花瓣的相对含水量, 维持较高的细胞膜结构稳定性, 延长切花瓶插寿命。

参考文献

[1] 高俊平. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 世界图书出版社, 2000.
[2] 高俊平, 李永红. 补血草切花真空预冷综合保鲜技术研究[J]. 园艺学报, 1997, 24(1): 405-406.
[3] 高俊平, 叶新民, 孙自然, 等. 延缓月季和香石竹衰老的机理[C] // 杭

州: 中国园艺学会首届青年学术讨论会论文集, 1994: 689-695.
[4] 高俊平, 张晓红, 黄锦佳. 月季切花开花和衰老进程中乙烯变化类型初探[J]. 园艺学报, 1997(3): 275-277.
[5] 高勇, 吴绍锦. 切花保鲜剂综述[J]. 园艺学报, 1989, 16(2): 139.
[6] 何生根, 张伟锋. 6-BA 对月季切花保鲜作用的研究[J]. 仲恺农业技术学院学报, 1997, 10(1): 56-61.
[7] 邱似德, 梁元冈. 切花的采后生理与保鲜[J]. 植物生理学通讯, 1985 (3): 1-6.
[8] 王支槐, 陈晓光. 天竺葵切花瓶插保鲜的生理变化[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 1997, 22(3): 345-348.
[9] 王支槐, 黄继承. 预措及保鲜剂延缓腊梅切花衰老的影响[J]. 云南农业大学学报, 1992, 7(3): 166-171.
[10] 王支槐, 梁红. 海仙花瓶插保鲜的研究[J]. 西南师范大学学报, 1995 20(3): 297-301.
[11] Celikel F G, Reid M S. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana*) [J]. HortScience, 2002, 37(1): 145-147.
[12] Halevy A H, Mayak S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. part 2[J]. Hort Rew, 1981(3): 59-67.
[13] Leshem Y Y, Hewley A H, Frenkel C. Processes and Control of plant senescence[M]. Elsevier Science Publisher, 1986: 150-167.
[14] Serek M, Tamary G, Sisler, E. C, et al. Inhibition of ethylene-induced cellular senescence symptoms by 1-MCP, a new inhibitor of ethylene action [J]. Physiol. Plant, 1995 94: 229.
[15] Wilkinson J Q, Lanahan M B, Clark D G, et al. A dominant mutant receptor form Arabidopsis confers ethylene insensitivity in heterologous plants [J]. Nature Biotechnology, 1997, 15: 445-447.
[16] Yang S F, Hoffman N E. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher-plants[J]. Annu. Rev. Plant Mol. Biol. 1984 35: 155-189.

Effects of Vase Solutions on Postharvest-physiology and Preservation of Peach Cut Flower

LI Shu-ying¹, HE Wen-hua^{1, 2}, DONG Li^{2, 3}, XIE Min¹, ZHANG Hong-li¹

(1. College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 2. Research Institute of Integrated Agriculture Development System, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences Beijing 100097, China; 3. National Flower Engineering Centre, Beijing 100083, China)

Abstract: In order to study the preservation effect of exclusive preservation solution for peach branches and provide reference material for the production of peach cut flower, physical characteristics of *Prunus persica* ‘Chunguang’ cut flower, including the water balance, vase life, percent of fresh weight, percent of flowering, cell membrane permeability and reductive sugar was studied during the vase process. The result showed: vase solution of different ingredients all can affect the physical and bio-chemical characteristics of peach cut flower. Water content of the petals can be enhanced by the two kinds of vase solution, which could prolong the opening time of the cut flowers; the content of reductive sugar during the opening time was increased and can mount to the maximum (2.15 times to CK), which could improve the water content and prolong vase time of cut flowers; SOD activity was enhanced, which could delay protein hydrolysis, increase water content of petals and maintain structure stability of cell membrane. All in all, vase solution could prolong the vase life and increase the ornamental value of peach cut flower.

Key words: Vase solution; Physiology; Preservation; Cut flower