

B₉和 PP₃₃₃对芍药切花水分和膜脂过氧化的影响

张 燕, 李 霞, 郭绍霞, 李延军

(莱阳农学院 环境艺术学院 山东 青岛 266109)

摘 要:以芍药‘春晓’的切花为材料,采用室内瓶插的方法,在基本瓶插液(3%蔗糖+200 mg/L 8-羟基喹啉+150 mg/L 柠檬酸)中分别添加不同浓度的 B₉和 PP₃₃₃,通过对其外部形态和衰老过程中生理生化指标的测定,探讨 B₉和 PP₃₃₃对其采后瓶插品质的影响。结果表明:二者可有效改善切花的水分平衡,增加切花鲜重,减少水分胁迫对切花造成的伤害;提高切花的 SOD 活性,降低 MDA 含量和 O₂⁻生成速率,减少活性氧对切花的伤害,维护细胞膜结构的稳定,从而延缓衰老,改善切花的观赏品质。以 PP₃₃₃ 200 mg/L 处理效果最好,瓶插寿命比对照延长 3.0 d。

关键词:芍药切花;比久;多效唑;水分;膜脂过氧化

中图分类号:S 482.8;S 682. +2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2007)10-0125-03

芍药(*Paeonia lactiflora*)是我国的传统名花,素有‘花相’之美称,与‘花王’牡丹相媲美^[1]。芍药多数品种的自然花期一般于“五一”左右,花期短,切花寿命只有 7d 左右,满足不了国内外节日市场的需求,因此研究芍药保鲜技术成为切花生产的关键。近年来,有报道将植物生长延缓剂比久(B₉)和多效唑(PP₃₃₃)应用于切花的采后处理,可显著提高切花的观赏价值^[2-3]。但 B₉、PP₃₃₃对芍药切花采后瓶插品质的影响尚未见报道。现以 3%S+200 mg/L 8-HQ+150CA 为基本瓶插液,添加不同浓度 B₉、PP₃₃₃,研究其对芍药切花瓶插过程中的水分和膜脂过氧化的影响,旨在为芍药的切花保鲜提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与处理

供试材料为芍药‘春晓’(‘Chunxiao’)的切花,由菏泽牡丹研究所提供。采取花萼松散、外层花瓣紧实、生长一致、长 50 cm 的健壮花枝。2006 年 5 月 3 日采回芍药花枝后,将其插入 4 mmol·L⁻¹ STS 溶液中,预处理 20 min,然后预冷 12 h,运回实验室,用清水洗去切花叶片和花瓣上的分泌物,按花枝长 45 cm 在水中剪切,留 2~3 片复叶,复水 2 h。

试验共设 6 个处理,以 3%S+200 mg/L 8-HQ+150CA 为基本瓶插液,并以此作为对照(CK),分别添加

B₉ 100、200、300 mg/L,记为处理 1、2、3;添加 PP₃₃₃ 100、200、400 mg/L,记为处理 4、5、6。将供试材料插入盛有 200 mg/L 瓶插液的三角瓶中,每瓶插 3 枝,瓶口用脱脂棉塞紧,以防水分蒸发,每处理重复 3 次。置于室内散射光下,瓶插期间的环境温度为 18~22℃,相对湿度为 60%~80%,平均光照强度为(1 000±50)lx。自瓶插第 1d 开始,隔天取花朵内外层花瓣剪碎混匀后进行各项生理指标测定。

1.2 测定项目和方法

1.2.1 形态指标的测定 每天记录切花的形态变化。瓶插至盛花期天数:自瓶插第 1 天至切花达最大花径;盛花期天数:自切花达最大花径之日起至瓶插寿命结束;瓶插寿命:自瓶插之日起记为第 1 天,以花瓣发皱萎蔫、失去观赏价值作为瓶插寿命结束的标志;最大花径:每天固定时间用游标卡尺测定花朵直径,取其最大直径。

1.2.2 生理生化指标的测定 水分平衡值采用称重法测定:称取瓶+溶液重量 2 次连续的称量结果之差,就是这段时间内的溶液吸水量,称取花枝+溶液+瓶重量,计算失水量,吸水量与失水量之差即为水分平衡值^[4];鲜重变化率:以处理开始时的花枝鲜重为 100%,以后每日测定的花枝鲜重与初始鲜重相比,即是花枝鲜重变化率^[4];O₂⁻生成速率采用羟胺还原法测定^[8];SOD 活性采用氮蓝四唑(NBT)法测定^[7];MDA 含量采用硫代巴比妥酸法测定^[7];花瓣细胞膜透性采用电导率法测定^[9]。

1.3 数据统计分析

采用 DPSv6.05 进行数据的统计分析,显著水平为 P<0.05,极显著水平为 P<0.01。

2 结果与分析

2.1 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花花径和寿命的影响

第一作者简介:张燕(1980-),女,在读硕士,主要从事芍药采后生理研究。E-mail: 2002zhangyan@163.com。

通讯作者:郭绍霞,博士。E-mail: gsx2309@126.com。

基金项目:山东省农业良种化工程资助项目(620558)。

收稿日期:2007-05-15

B₉和 PP₃₃₃对芍药切花观赏花径和
瓶插寿命的影响表

处理	最大花径/cm	瓶插至盛花期天数/d	盛花期天数/d	切花寿命/d
CK	11.4±0.5 c	6.2±0.5 c	3.1±0.6 d	9.3±0.6 c
处理1	13.2±0.3 a	6.9±0.2 a	5.2±0.4 ab	12.1±0.5 a
处理2	12.8±0.3 a	6.6±0.3 ab	5.0±0.6 b	11.6±0.6 ab
处理3	12.2±0.3 b	6.7±0.3 a	4.4±0.5 c	11.1±0.2 b
处理4	12.8±0.1 a	6.5±0.4 b	4.9±0.1 b	11.4±0.5 ab
处理5	13.1±0.4 a	6.9±0.4 a	5.4±0.4 a	12.3±0.3 a
处理6	10.7±0.3 d	7.1±0.2 a	3.7±0.5 c	10.8±0.3 b

注:同一列不同字母表示经 LSD 检验达 0.05 显著水平。

由表可知,各处理因添加物质种类及浓度的不同对芍药切花瓶插品质的影响有所差异。除处理 6 切花花径小于对照外,可能是由于 PP₃₃₃ 浓度过高,影响了切花的发育,使切花不能充分开放。其余处理都能显著增大切花的花径,推迟花朵开放,延长盛花期天数和瓶插寿

命,从而提高切花的观赏价值。其中处理 1 和处理 5 效果较好,二者之间无显著差异,切花的最大花径分别比对照增加 1.7 cm、1.8 cm,瓶插至盛花期天数分别比对照推迟 0.7 d、0.9 d,盛花期天数分别比对照增加 2.1 d、2.3 d,瓶插寿命分别比对照延长 2.8 d、3.0 d。

2.2 B₉和 PP₃₃₃对芍药水分平衡值和鲜重变化的影响

由图 1、图 2 可以看出,处理和对照切花的水分平衡值与鲜重变化趋势一致,均呈先上升后下降的趋势,但变化的速度不同。对照花枝水分平衡值第 6 天降为 0,鲜重第 7 天降为 100%。而处理均可不同程度地提高花瓣含水量,切花的水分平衡降为 0 的时间比对照推迟 1~3 d,鲜重降为 100%的时间比对照推迟 2~3 d,有效的减缓了切花体内水分的散失。

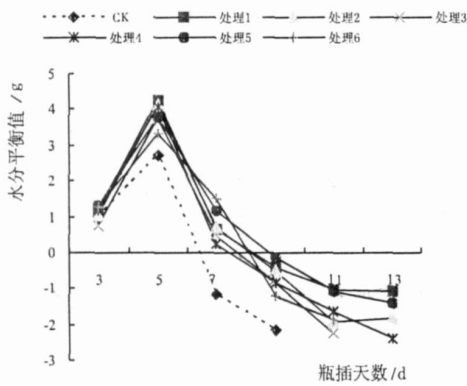


图1 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花水分平衡值的影响

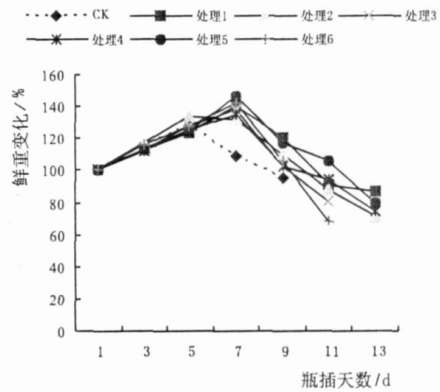


图2 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花鲜重变化率的影响

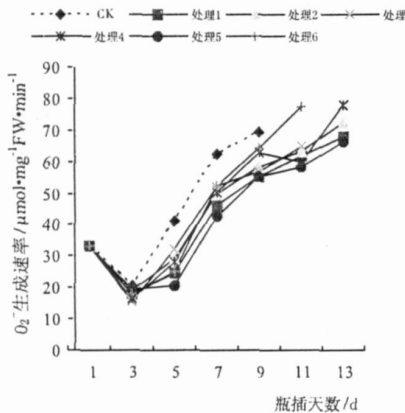


图3 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花 O₂⁻生成速率的影响

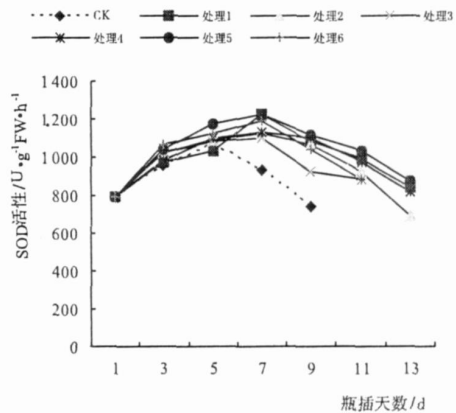


图4 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花 SOD 活性的影响

2.3 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花 O₂⁻生成速率和 SOD 活性变化的影响

由图 3 可知,处理和对照 O₂⁻ 生成速率在整个瓶插期间均呈先下降后上升的趋势,但 B₉、PP₃₃₃ 处理切花的 O₂⁻ 生成速率在整个瓶插过程中均低于同期的对照。芍

药切花的 SOD 活性在瓶插过程中呈先上升后下降的趋势(图 4),对照的 SOD 活性于第 5 天达到最大值后急剧下降,而处理能不同程度的提高切花 SOD 活性,且维持较长的时间,第 7 天才开始缓慢下降,瓶插中后期均显著大于对照。

2.4 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花 MDA 含量和细胞膜透性变化的影响

图 5、图 6 表明, 芍药切花处理和对照的 MDA 含量和细胞膜透性变化趋势一致, 呈先下降后上升的趋势。对照的 MDA 含量和细胞膜透性上升速度较快,

且一直处于最高水平, 而处理上升的幅度较小, 在瓶插第 1~7 天变化不大, 切花 MDA 含量和细胞膜透性在整个瓶插期间均低于同期的对照。其中处理 5 作用的效果为最佳, 切花的 MDA 含量和细胞膜透性一直处于最低水平。

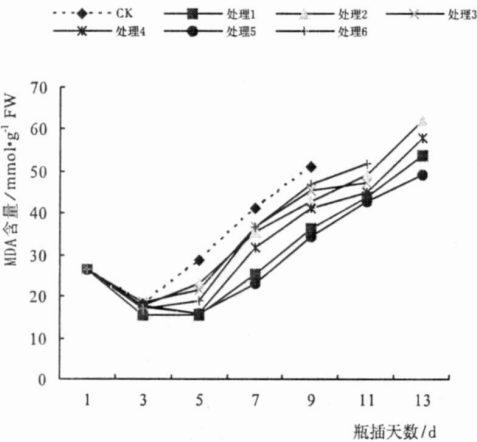


图 5 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花 MDA 含量的影响

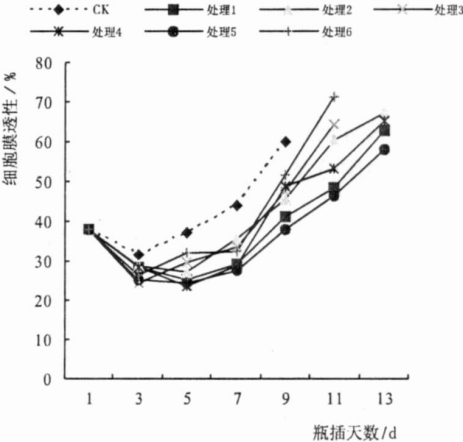


图 6 B₉和 PP₃₃₃对芍药切花细胞膜透性的影响

3 讨论

水分代谢是影响切花采后寿命的重要因素之一^[9]。切花瓶插寿命与水分平衡值为 0 的时间和花枝降为初始鲜重的时间呈极显著的正相关^[10,11]。与对照相比, B₉、PP₃₃₃能延缓芍药切花瓶插过程中水分平衡 0 的出现以及切花降为初始鲜重的时间, 说明 B₉、PP₃₃₃能增加切花的吸水力和保水力, 缓解切花的水分胁迫, 改善切花体内的水分状况。植物生长延缓剂 B₉、PP₃₃₃同时也是有效的杀菌剂, 它是通过和菌体内的细胞色素 P-450 相互作用, 阻碍羊毛甾醇 C-14 位甲基的氧化, 从而抑制瓶插液菌体的生长, 这有利于保持切花导管吸水畅通, 此外 B₉还具有调节切花气孔关闭, 增加切花吸收水分和养分的能力^[4]。

在植物组织中, SOD 等酶促防御系统在清除活性氧中起着关键的作用, SOD 的主要作用是清除超氧化物阴离子自由基, 与其它保护酶一起保护膜系统免受伤害, 延缓膜脂过氧化, 从而延缓衰老^[12]。研究发现, B₉、PP₃₃₃可提高芍药切花抗氧化酶 SOD 活性, 降低 O₂⁻ 积累, 减缓膜脂过氧化, 减轻细胞膜结构的损伤, 保持膜的相对稳定, 防止花瓣内可溶性物质的外渗, 推迟花朵衰老, 从而延长切花的瓶插寿命。

总之, 在芍药切花瓶插液(3‰S+200 mg/L 8-HQ+150 mg/L CA)中添加适量的 B₉、PP₃₃₃, 可明显增加其花径, 延长瓶插寿命, 提高切花的观赏品质, 以 3‰S+200 mg/L 8-HQ+150 mg/L CA+PP₃₃₃ 200 mg/L 处理效果最

好, 切花的最大花径比对照增加 1.7 cm, 盛花期天数比对照增加 2.3 d, 瓶插寿命比对照延长 3.0 d。研究发现随着瓶插液中 B₉ 浓度的增大, 切花的花径逐渐缩小, 瓶插寿命逐渐缩短, 是否在瓶插液中添加浓度低于 100 mg/L 效果会更好, 还有待于进一步研究。

参考文献

[1] 王莲英, 袁涛. 中国牡丹与芍药[M]. 北京: 金盾出版社, 1999: 44-45.
[2] 罗红艺, 李金枝. 含 B₉ 的预处理液对铁炮百合切花衰老的影响[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(1): 34-36.
[3] 罗红艺, 景红娟, 李金枝. 含多效唑的保鲜剂对非洲菊切花衰老的影响[J]. 植物生理学通讯, 2004, 40(5): 553-555.
[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] 文颖强, 刘雅莉, 王荣花. 6-BA 和 PP₃₃₃ 对郁金香切花的保鲜研究[J]. 西北植物学报, 2005, 5(12): 2535-2538.
[6] 郝再彬, 苍晶, 徐仲. 植物生理实验技术 B 册[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2002: 121-141.
[7] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 56-84.
[8] 王爱国, 罗光华. 植物的超氧化物自由基与羟胺反应的定量关系[J]. 植物生理学通讯, 1990, 26(6): 55-57.
[9] 高俊平. 观赏植物采后生理与技术[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002: 23.
[10] 高勇. 月季切花水分平衡、鲜重变化和瓶插寿命的关系[J]. 江苏农业科学, 1990, 14(1): 46-48.
[11] 高勇, 吴绍锦. 月季切花瓶插期间生理变化与衰老关系的研究[J]. 园艺学报, 1990, 17(1): 71-75.
[12] 宋纯鹏. 植物衰老生物学[M]. 北京: 北京大学出版社, 1998: 48.