

章志红, 季 节, 蒋联芳. 不同保鲜液对切花牡丹观赏品质和生理的影响[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(13): 212–215.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.13.043

# 不同保鲜液对切花牡丹观赏品质和生理的影响

章志红, 季 节, 蒋联芳

(江苏城乡建设职业学院, 江苏常州 213047)

**摘要:**以牡丹百园红霞为供试材料, 探讨不同保鲜液对切花牡丹观赏品质和生理效应的影响。结果表明, 4 种保鲜液中以处理 B(20 g/L 蔗糖 + 200 mg/L 8-羟基喹啉 + 150 mg/L 柠檬酸 + 50 mg/L 6-BA) 的效果最好, 在促进花枝吸水, 维持水分平衡, 促进花苞开放、花径增大, 提高瓶插寿命, 维持膜系统稳定性, 促进可溶性蛋白质前期合成、延缓后期降解, 促进 SOD 酶活性及延缓活性高峰出现等方面作用显著, 建议生产上运用保鲜液处理 B 配方。

**关键词:**保鲜液; 切花牡丹; 观赏品质; 生理效应; 瓶插寿命

**中图分类号:**S685.110.9<sup>+</sup>3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)13-0212-04

牡丹(*Paeonia suffruticosa* Andr.) 是毛茛科芍药属植物, 多年生落叶灌木, 其花色艳丽, 富丽堂皇, 品种繁多, 花大而香, 素有“花王”和“国色天香”之称。牡丹是中国传统的十大名花之一, 有 1 500 多年的人工栽培历史, 深受我国和世界人民喜爱。牡丹自古就被广泛用于宫廷、佛事和民事插花中<sup>[1-2]</sup>。牡丹是中国传统东方式插花的主要花材之一, 随着经济发展、人们生活水平和审美情趣的提升及对传统文化的喜爱, 市场对牡丹的需求量越来越大, 但牡丹切花的瓶插观赏期极短(3~4 d), 而单枝零售价格较贵(15~20 元/枝), 因此尽管牡丹花美色艳, 但由于瓶插寿命短、性价比较低, 大大限制了牡丹切花的商业应用价值。近年来开始有关于牡丹切花保鲜方面的报道<sup>[3-6]</sup>, 但作为基本保鲜液(蔗糖 + 8-羟基喹啉 + 柠檬酸)及在基本保鲜液中加入不同浓度水平的细胞分裂素(6-BA)对切花牡丹的瓶插观赏品质和生理效应的研究少见报道。本研究探讨了不同保鲜液对切花牡丹瓶插品质和生理效应的影响, 旨在为切花牡丹的商业推广提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

本试验在江苏城乡建设职业学院园林产教研

名师工作室进行。供试材料为夏溪花木市场提供的百园红霞牡丹切花品种, 选择无病虫害、生长健壮、无机械损伤、开放程度相对一致(绽口期)、花径约为(3.95 ± 0.25) cm 的牡丹花枝, 清晨采收后保湿运回实验室, 将花枝置于去离子水中斜剪至长 25 cm 并保留上部 2 张复叶, 随机分成 5 组。

### 1.2 方法

共设 4 个不同的保鲜液处理, 1 个对照处理 CK(去离子水), 具体见表 1。将切花分别置于上述各处理溶液中, 确保基部浸液 8~10 cm, 每隔 2 d 更换瓶插液。每个处理 16 个花枝, 其中 7 个用于测定花径、瓶插寿命的观察, 9 个用于测定生理指标, 每个处理 3 次重复。瓶插期间室温 20~25 ℃, 相对湿度 60%~70%, 室内散射光结合普通日光灯补光(补光时间 10 h)。

### 1.3 指标测定及数据处理

**1.3.1 瓶插观赏品质指标** 在试验期间, 每天在同一时间用电子天平称量各处理的花枝鲜质量、测量花径, 记录瓶插寿命。花径用游标卡尺测量, 取 3 个不同方向的直径并取平均值。切花瓶插寿命以每枝 50% 外缘花瓣出现皱缩、萎蔫、掉瓣或 50% 叶片出现变软、萎蔫为寿命终止, 加权平均法计算。

花枝鲜质量变化率 = (测定日鲜质量 - 初始鲜质量) / 初始鲜质量 × 100%。

**1.3.2 生理指标** 相对电导率采用电导率法<sup>[7]</sup>测定, 电导率仪为 DDS-307; 可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法<sup>[7]</sup>; 可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝 G-250 法<sup>[7]</sup>测定; 超氧化物歧化酶(SOD)活性采用氮蓝四唑法<sup>[7]</sup>测定。

收稿日期: 2019-08-26

基金项目: 江苏高校“青蓝工程”培养对象中青年学术带头人项目(编号: 苏教师[2017]15号)。

作者简介: 章志红(1973—), 女, 江西鄱阳人, 硕士, 教授、高级工程师, 从事园林植物与植物生理研究与教学。E-mail: zhangzhihong.cz@163.com。

表 1 不同的保鲜液处理

处理	保鲜液配方
CK	去离子水(H <sub>2</sub> O)
A	20 g/L 蔗糖(S) + 200 mg/L 8-羟基喹啉(8-HQ) + 150 mg/L 柠檬酸(CA)
B	20 g/L 蔗糖(S) + 200 mg/L 8-羟基喹啉(8-HQ) + 150 mg/L 柠檬酸(CA) + 50 mg/L 6-BA
C	20 g/L 蔗糖(S) + 200 mg/L 8-羟基喹啉(8-HQ) + 150 mg/L 柠檬酸(CA) + 100 mg/L 6-BA
D	20 g/L 蔗糖(S) + 200 mg/L 8-羟基喹啉(8-HQ) + 150 mg/L 柠檬酸(CA) + 150 mg/L 6-BA

1.3.3 统计分析 试验数据采用 Excel 2003 和 DPS 3.01 进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同保鲜液处理对切花牡丹鲜质量变化率的影响

切花体内的水分状况与瓶插寿命和品质息息相关。由图 1 可见,随着瓶插期延长,各处理切花牡丹鲜质量变化率总体上呈先上升后下降趋势。CK 和处理 A 鲜质量在第 2 天达到最大值,而处理 B、处理 C、处理 D 鲜质量最大值出现在第 4 天,比 CK 推迟了 2 d。4 种处理的鲜质量下降率均明显低于 CK,CK 的鲜质量变化率在第 4 天即为负值(花枝失水状态),到第 5 天即出现严重失水,鲜质量下降 28.45%,而处理 B、处理 C、处理 D 在第 6 天仍为正值,处理 A 第 6 天才出现负值,说明不同保鲜液处理均能较好地提高切花牡丹瓶插期间的吸水能力,延缓鲜质量的下降速率,从而延长切花的瓶插寿命,提高观赏品质。比较以上各处理,尽管基本保鲜液处理 A(20 g/L S + 200 mg/L 8-HQ + 150 mg/L CA)也能明显提高切花的吸水能力,改善体内水分状态,但效果不及添加了 6-BA 的保鲜液处理,综合处理 B、处理 C、处理 D,又以处理 B(20 g/L S + 200 mg/L 8-HQ + 150 mg/L CA + 50 mg/L 6-BA)的效果最好,在瓶插第 6 天,鲜质量变化率仍为 22.37%,保持了切花旺盛的吸水能力,处理 C 和处理 D 的效果不如处理 B,可能与激素浓度偏高反而抑制了花枝吸水有关。

### 2.2 不同保鲜液处理对切花牡丹花径的影响

花朵的绽放程度和花径大小直接影响到切花观赏品质,因此可利用切花在瓶插期间的花朵绽放程度及最大花径作为观赏品质的指标,并能反映出切花的生命和营养状况。由图 2 可见,随着瓶插期延长,各处理切花牡丹的花径均呈上升趋势,但是 CK 的花径增大程度远低于其余 4 个处理,说明保鲜液处理能显著促进花朵的绽放,提高切花品质。处

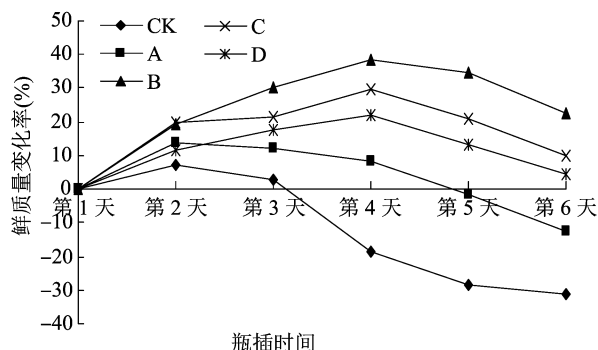


图1 不同保鲜液对切花牡丹鲜质量变化率的影响

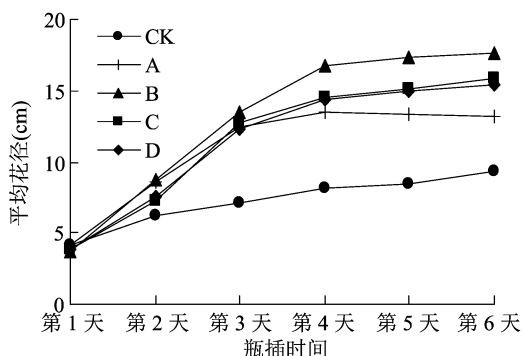


图2 不同保鲜液对切花牡丹花径日变化的影响

理 A、处理 B、处理 C、处理 D 中,又以添加了 50 mg/L 6-BA 的保鲜液处理 B 对花朵绽放的促进效果最好,处理 C 和处理 D 的促进作用非常接近,2 条折线几乎重叠,无明显差异。由图 3 可见,4 个保鲜液处理均能明显促进切花牡丹最大花径,基本保鲜液处理 A 的最大花径为 13.41 cm,比 CK 高出 44.50%,说明基本保鲜液能对牡丹的绽放起到直接而明显的作用,而添加了 50 mg/L 6-BA 的处理 B 对花朵绽放的促进作用最明显,其最大花径达到 17.64 cm,比 CK 高出 90.08%。说明在保鲜液中瓶插,切花牡丹的生命旺盛,营养状况好。

### 2.3 不同保鲜液对切花牡丹瓶插寿命的影响

瓶插寿命是切花重要的观赏品质指标之一。由表 2 可见,不同保鲜液处理均能显著延长切花牡丹的瓶插寿命,尤其是处理 A、处理 B、处理 C 效果更佳,与 CK 相比,达到极显著水平,分别比 CK 的瓶

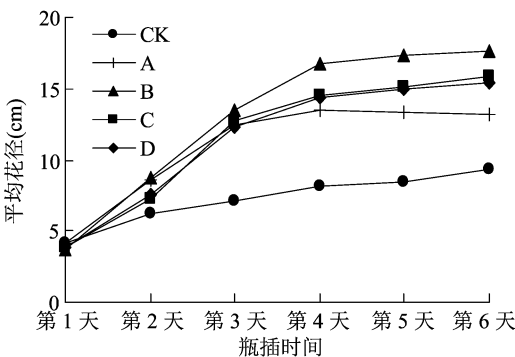


图2 不同保鲜液对切花牡丹花径日变化的影响

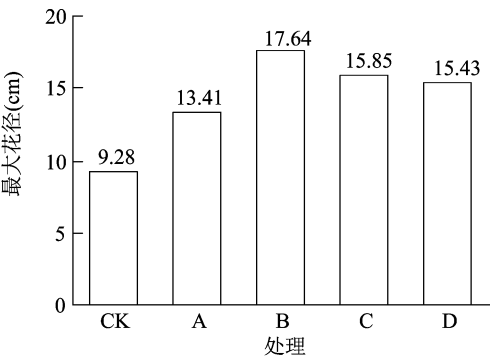


图3 不同保鲜液对切花牡丹最大花径的影响

表 2 不同保鲜液处理对切花牡丹瓶插寿命的影响

处理	瓶插寿命 (d)	瓶插寿命比 CK 延长 (%)
CK	3.9Ba	
A	6.7AC	71.79
B	9.3D	138.46
C	7.7A	97.44
D	5.3BCb	35.9

注:同列数据后不同小写、大写字母表示处理间差异达显著 ( $P < 0.05$ )、极显著 ( $P < 0.01$ ) 水平。

插寿命延长了 71.79%、138.46% 和 97.44%,特别是处理 B 的瓶插寿命延长效果最佳,达到 9.3 d,比 CK 高出 1 倍多。但处理 D 也能一定程度延长寿命,但效果没有前 3 种好,并且在瓶插后期,叶片出现大量褐斑、萎蔫显著,可能与添加的 6-BA 浓度过高有关。

2.4 不同保鲜液处理对切花牡丹花瓣相对电导率的影响

衰老最敏感的先兆部位是膜,切花衰老期间膜脂降解,脂质过氧化作用加剧<sup>[8]</sup>,膜透性增加,膜的稳定性受到破坏。细胞电导率是反映膜透性的重要指标。图 4 显示,随着瓶插期延长,切花牡丹花瓣相对电导率总体呈上升趋势。各保鲜液处理均能明显延缓上升趋势,尤其是处理 B 的延缓效果最

好,其相对电导率与 CK 相比,始终维持在较低水平状态,CK 的相对电导率在瓶插第 3 天就急骤上升,而处理 B 则在第 5 天才有较大的增加。处理 A、处理 C、处理 D 的相对电导率在瓶插前 4 d 较为接近,均低于对照高于处理 B。

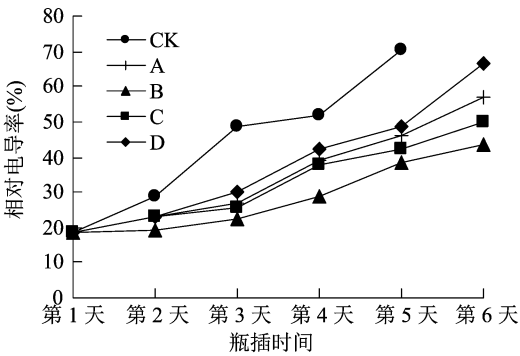


图4 不同保鲜液对切花牡丹花瓣相对电导率的影响

2.5 不同保鲜液处理对切花牡丹花瓣可溶性蛋白质含量的影响

图 5 显示,在瓶插期间,切花牡丹可溶性蛋白质含量呈现出前期增加、后期不断下降的动态规律。经过各保鲜液处理的花瓣蛋白质含量明显高于 CK。CK 的蛋白质含量高峰出现在第 3 天,而保鲜液处理的高峰出现在第 4 天,比 CK 推迟 1 d,并且在后期含量也显著高于 CK。各保鲜液处理中以处理 B 的蛋白质含量最高,在瓶插第 6 天仍维持在较高水平。

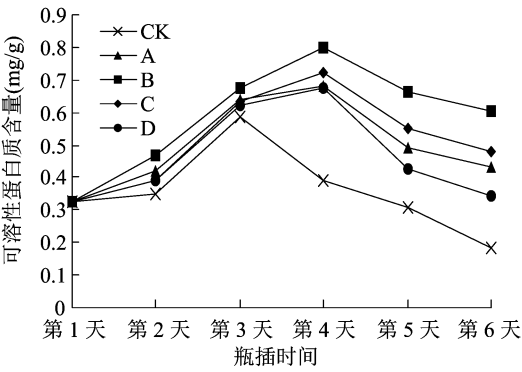


图5 不同保鲜液对切花牡丹花瓣可溶性蛋白质含量的影响

2.6 不同保鲜液处理对切花牡丹花瓣 SOD 活性的影响

图 6 显示,随着瓶插期延长,切花牡丹 SOD 活性呈现出前期上升,后期下降的趋势。CK 的 SOD 活性在第 2 天即达到高峰值,而经保鲜液处理的牡丹 SOD 活性比对照高,并且推迟了高峰值出现,处理 A、处理 B、处理 C 的高峰值出现在第 4 天,比对照晚 2 d,后期活性值也显著高于对照。处理 B 在瓶插第 6 天 SOD 活性仍较高,说明此保鲜液具有很

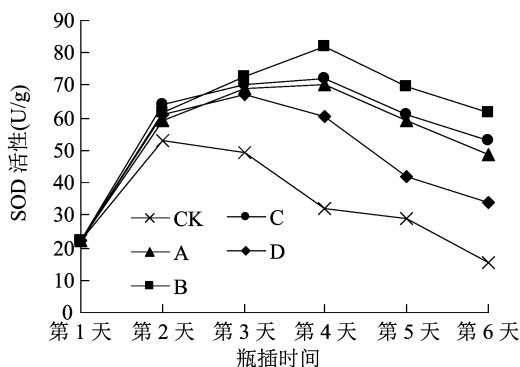


图6 不同保鲜液对切花牡丹花瓣 SOD 活性的影响

好的抗氧化保护能力。

### 3 结论与讨论

本试验结果表明,无论是用基本保鲜液(20 g/L S + 200 mg/L 8 - HQ + 150 mg/L CA)还是用添加了细胞分裂素(6 - BA)的保鲜液作为切花牡丹的瓶插液,均能有效提高牡丹的观赏品质并延缓衰老。几种保鲜液中,以处理 B(20 g/L S + 200 mg/L 8 - HQ + 150 mg/L CA + 50 mg/L 6 - BA)的效果最佳,与去离子水(CK)相比,其瓶插观赏期从 3.9 d 延长到 9.3 d,最大花径从 9.28 cm 提高到 17.64 cm。

通过瓶插期间生理及代谢指标分析,4 种保鲜液作为瓶插液均可以有效地改善切花水分状态,促进花枝吸水,改善膜透性,促进花瓣内可溶性蛋白质早期合成并延缓后期降解,提高 SOD 酶活性。比较各处理,以处理 B 的效果最佳,处理 D 在某些指标上效果反而不及处理 A(基本保鲜液),这可能与处理 D 中 6 - BA 浓度过高有关。

切花脱离母体后,营养源被切断,加上环境和微生物的不良影响及内部发生的一系列生理生化变化,如水分代谢遭到破坏、膜稳定性遭到破坏、蛋白质等大分子物质发生降解等,最终导致切花衰老和凋谢<sup>[9-10]</sup>。郭维明等的研究表明,6 - BA 对切花菊的延衰保鲜作用通过促进和维持良好的水分状况,促进可溶性蛋白质合成,延续后期降解,明显提高切花菊的品质和寿命<sup>[11]</sup>。蔗糖是切花体内的一种重要碳水化合物,作为呼吸基质,能被迅速转化为还原糖,而被加以利用,为切花的生命活动提供能量<sup>[12]</sup>,所以一般保鲜液成分中均含有蔗糖,尤其类似牡丹这些蕾期或绽口期等早期采收的切花,瓶插期补充能量尤其重要。本试验表明,保鲜液可以有效减缓鲜质量的下降、促进花枝吸水、花蕾开放、花径增大、延长瓶插寿命。保鲜液中 8 - HQ 对细

菌和真菌有强烈的抑制作用,可减少花径维管束的生理堵塞,促进花枝吸水,维持较好水分和生理状况,从而延长瓶插寿命。保鲜液中 6 - BA 促进切花牡丹花枝吸水,促进水分平衡,维持膜的稳定性,促进可溶性蛋白质前期合成,延续后期降解,增加 SOD 活性并推迟活性高峰的出现,抑制膜脂过氧化作用,增加机体的抗衰老能力。

综上所述,切花牡丹瓶插寿命短的主要原因是体内能量不足、细菌真菌污染及体内激素水平的变化,造成了花枝吸水动力不足,水分平衡很快破坏,膜稳定性迅速破坏,可溶性蛋白质等大分子迅速降解,保护酶活性不高并且下降迅速等。添加了 50 mg/L 6 - BA 的保鲜液 B(20 g/L S + 200 mg/L 8 - HQ + 150 mg/L CA + 50 mg/L 6 - BA)可以有效地解决上述问题,从而明显改善切花牡丹的观赏品质和瓶插寿命。而关于切花牡丹瓶插期间体内内源激素变化、衰老是否属于乙烯敏感型、外源添加细胞分裂素会引起内源激素变化等有待于进一步研究探讨。

### 参考文献:

- [1] 郑青. 牡丹在传统插花中的应用[J]. 中国花卉园艺, 2004(23): 52 - 53.
- [2] 李霞. 牡丹切花保鲜技术研究进展[J]. 保鲜与加工, 2013, 13(4): 57 - 59.
- [3] 彭绍峰, 王占营, 周子发, 等. 钙对牡丹切花保鲜效果的影响[J]. 北方园艺, 2011(1): 183 - 184.
- [4] 翟芳芳, 朱文学, 于斌, 等. 水性丙烯酸树脂与茶树精油喷涂处理对牡丹切花观赏品质的影响[J]. 园艺学报, 2016, 43(4): 796 - 806.
- [5] 刘萍, 范琪琪, 丁义峰, 等. 不同浓度硫代硫酸银和苯甲酸钠组合对牡丹切花衰老的调节作用[J]. 北方园艺, 2017(4): 124 - 127.
- [6] 年林可, 孟海燕, 苏笑林, 等. 瓶插液添加二氧化氯对牡丹切花的保鲜效果[J]. 植物生理学报, 2017, 53(11): 2022 - 2030.
- [7] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005.
- [8] 张翠华, 郑成淑, 孙宪芝, 等. 6 - BA 对牡丹切花保鲜及生理生化特性的影响[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2008(2): 203 - 206, 212.
- [9] 何生根. 切花品质的生理生化基础[J]. 植物生理学通讯, 1997, 33(1): 66 - 70.
- [10] 苏军, 孙自然, 于梁, 等. 预处理对切花菊贮藏中含糖量及过氧化物酶活性的影响[J]. 园艺学报, 1991, 18(1): 94 - 96.
- [11] 郭维明, 章志红, 房伟明. 6 - BA 对切花菊瓶插期间生理效应的调节[J]. 园艺学报, 1997, 24(4): 364 - 368.
- [12] 潘瑞炽, 董惠得. 植物生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1995: 308 - 335.