

· 园艺 ·

DOI: 10.15886/j.cnki.rdswwb.20250054



主持人: 朱国鹏

Open Access



几种保鲜剂对紫玉兰花朵瓶插寿命的影响

莫丽文^{1,2#}, 欧阳子龙^{1,2}, 龚理^{1,2}, 高筱钰^{1,2}, 廖宏英^{1,2}, 许恬^{1,3*}

(1. 南宁植物园, 广西南宁 530002 中国; 2. 南宁青秀山风景名胜旅游开发有限责任公司, 广西南宁 530004 中国; 3. 南宁市五象岭森林公园, 广西南宁 530219 中国)

摘要: 为探究保鲜剂对紫玉兰 (*Magnolia liliflora*) 花朵瓶插寿命的影响, 探讨了抗坏血酸、硫代硫酸银 (STS)、N-(2-氰乙基) 氨基乙酸 (AVG) 和氨基氧乙酸 (AOA) 4 种保鲜剂对盛花期、初花期和露红期紫玉兰切花瓶插寿命及开花进程的影响。结果表明, 保鲜剂可显著延长初花期和露红期花朵的瓶插寿命, 其中 30 mg·L⁻¹ AOA 处理效果最优, 初花期和露红期瓶插寿命分别达 86、110 h, 且鲜质量比维持较高水平。抗坏血酸 (2 g·L⁻¹) 及 STS (0.5、2 mmol·L⁻¹) 均能促进露红期花朵开放, 同时也会加速花朵凋谢衰老, 与其他保鲜剂处理相比, 其瓶插寿命最短 (89.33 ~ 96.00 h)。盛花期花朵对保鲜剂处理无显著响应。研究揭示了紫玉兰切花瓶插保鲜效果的花期依赖性, 为紫玉兰切花应用及保鲜剂成分选用提供了理论依据, 并为紫玉兰切花产品开发提供试验基础和科学参考。

关键词: 紫玉兰; 切花; 保鲜剂; 瓶插寿命

中图分类号: S685.15

文献标志码: A

文章编号: 1674-7054(2025)06-0865-08

莫丽文, 欧阳子龙, 龚理, 等. 几种保鲜剂对紫玉兰花朵瓶插寿命的影响 [J]. 热带生物学报, 2025, 16(6): 865-872. doi: 10.15886/j.cnki.rdswwb.20250054

花朵在离开母体后其生命活动将受到一系列限制, 如生理生化过程减缓、营养供给不足、氧化胁迫加剧、渗透调节失控等, 体现为寿命大大缩短, 从而影响观赏效果^[1-2]。切花保鲜剂可维持花朵生理水平, 延长寿命, 提高花朵观赏性, 从而促进鲜花产业的发展^[3-4]。保鲜剂具有种类多、易获取、效果好等特点, 在鲜花保鲜领域广泛应用^[5-6]。常见的保鲜剂成分主要有糖类、杀菌剂、盐类、激素、乙烯抑制剂、硅、氯化钙、柠檬酸、水杨酸、6-BA 等^[7-8], 目前亦有一些新材料结合传统保鲜剂使用的技术^[9-10]。例如, 20 μmol·L⁻¹ 褪黑素对切花菊具有较好的保鲜效果^[8], 而 20 g·L⁻¹ 蔗糖+250 mg·L⁻¹ 柠檬酸+0.04 mmol·L⁻¹ 褪黑素的复配保鲜剂使芍药 (*Paeonia lactiflora*) 切花寿命延长了 6 d^[11]。纳米银和 1-MCP (1-甲基环丙烯) 复合溶液通过维

持水分平衡和质膜稳定性提高抗氧化能力, 从而延长月季 (*Rosa hybrida*) 切花的瓶插寿命^[12]。150 μmol·L⁻¹ 外源硝普钠可明显提高康乃馨 (*Dianthus caryophyllus*) 切花的可溶性蛋白含量、过氧化物酶 (POD) 和超氧化物歧化酶 (SOD) 活性, 从而达到保鲜效果^[13]。抗坏血酸具有抗氧化作用, 可通过增强切花抗氧化酶活性降低膜脂过氧化程度, 从而延长切花寿命^[14]。硫代硫酸银 (silver thiosulfate, STS) 可抑制花朵对乙烯的敏感性, 降低乙烯的副作用, 从而延长寿命^[15-16]。氨基乙氧基乙烯基甘氨酸 (aminoethoxyvinylglycine hydrochloride, AVG) 和氨基氧乙酸 (aminooxyacetic acid, AOA) 均为乙烯抑制剂^[17-18], 可降低切花中乙烯的合成从而延缓衰老, 达到保鲜效果。

木兰属 (*Magnolia*) 植物具有独特的观赏性, 在

收稿日期: 2025-04-02

修回日期: 2025-05-06

基金项目: 2025 年中央财政林业草原生态保护恢复基金“广西苏铁种质资源收集与保存项目”; 2025 年中央财政林业草原生态保护恢复基金“广西国家重点保护野生植物种质资源收集与保存项目”; 青秀山风景名胜区管理委员会重点植物研究课题项目 (QXS2025-01)

***第一作者:** 莫丽文 (1997—), 女, 硕士。研究方向: 园林植物的开发与应用研究。E-mail: mo-michelia@foxmail.com

***通信作者:** 许恬 (1990—), 女, 工程师。研究方向: 园林植物资源与利用。E-mail: xuian8912@163.com

中国园林绿化中广泛应用^[19]。紫玉兰(*Magnolia liliflora*)是木兰属中一种,花色艳丽、具有香味、树形多姿,经济价值较高,在中国已有 2 000 多年栽培历史^[20-21]。目前对于紫玉兰的研究主要集中在繁殖培育^[22]、花色形成机制^[23]、基因与代谢分析^[24-25]、品种发掘^[26-27]、化学成分^[28]、产品开发^[29]等方面。对于木本观赏切枝的采前处理,尚局限在牡丹(*Paeonia × suffruticosa*)、月季等少数种类^[30]。紫玉兰作为优质木本资源,其木质化茎秆在瓶插中具有形态稳定性优势,若能突破保鲜技术瓶颈,可填补市场空白。因此,开展紫玉兰的瓶插试验,研究其采后变化过程,改进保鲜剂配方,以延长其保鲜期限,对于提升紫玉兰鲜切花的生产价值具有重要的意义。

本研究通过设计瓶插试验,选择 4 种保鲜剂各 2 种含量,探究保鲜剂对不同时期紫玉兰花朵的影响,以期为紫玉兰的资源开发利用提供试验参考与理论支持。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地位于广西南宁市青秀山风景区内的广西亚热带园林植物研究中心(22° 47'N, 108° 23'E),该地区属亚热带季风气候,光照充足、气候适宜,年均降水量 1 310 mm,年均气温 21.6 ℃。

1.2 试验材料 试验材料为盛花期(外轮紫红色花被片完全展开,内轮花被片直立或微张)、初花期(外层花被片基部松解,顶端逐渐展开)和露红期(苞片开裂、露出紫红色花被片)紫玉兰花朵。于 2025-03-12 的 8:00 采自青秀山风景区种质资源圃中的地栽紫玉兰母株,株高(311.00±97.69)cm,胸径(12.33±2.52)cm。采集后立刻装入冰盒,迅速带回实验室进行瓶插处理,确保试验环境光线充足且阴凉通风。供试盛花期花朵鲜质量为(7.79±0.94)g,初花期花朵鲜质量为(5.02±0.84)g,露红期花朵鲜质量为(3.33±0.79)g。

1.3 试验方法 试验结束于花朵凋谢时。选取 4 种保鲜剂各 2 种含量,取清水作为对照组(表 1)。瓶插容器使用小号透明玻璃植物组培瓶(容量约 20 mL),分别将上述配好后的保鲜剂或清水各 15 mL 装入瓶中待试。3 个时期分别 9 个处理,重复 3 次,共 81 瓶。试验开始后,每天 8:00 和 18:00 使

用电子天平测定各处理鲜质量,并计算鲜质量比(鲜质量比=测定时鲜质量/初始瓶插时鲜质量)。对所有处理拍照记录,根据拍照结果统计花朵寿命。由于紫玉兰整朵花因衰老而凋谢的过程较快,将试验中花朵第一片花被片凋落时视为花寿命结束。

表 1 紫玉兰切花保鲜处理的试验方案
Tab. 1 Experimental protocol for preservation treatment of *Magnolia liliflora* cut flowers

处理 Treatment	保鲜剂成分 Preservative ingredients	保鲜剂含量 Preservative concentration
1	抗坏血酸(VC)	1.00 g·L ⁻¹
2		2.00 g·L ⁻¹
3	硫代硫酸银(STS)	0.50 mmol·L ⁻¹
4		2.00 mmol·L ⁻¹
5	氨基乙氧基乙烯	0.15 mmol·L ⁻¹
6	基甘氨酸(AVG)	1.00 mmol·L ⁻¹
7	氨基氧乙酸(AOA)	15.00 mg·L ⁻¹
8		30.00 mg·L ⁻¹
CK	清水(Water)	—

1.4 数据分析 采用 SPSS 25 软件进行方差分析和邓肯多重比较分析,采用 Excel 2019 软件作图。

2 结果与分析

2.1 保鲜剂对盛花期紫玉兰花朵瓶插的影响 如图 1 所示,由于各处理中盛花期紫玉兰花朵均在 14 h 后开始凋谢,故盛花期仅记录第 14 h 时各处理的鲜质量比。第 14 h 时盛花期紫玉兰花朵鲜质量比在各处理中无显著差异($P > 0.05$)。除处理 5 和 6 的鲜质量比(0.95 和 0.94)小于 1 外,其余各处理均大于 1。如图 2 所示,盛花期紫玉兰花朵寿命在各处理中无显著差异($P > 0.05$)。总体而言,保鲜剂对盛花期紫玉兰花朵鲜质量和寿命无明显影响。

如图 3 所示,不同处理间盛花期紫玉兰切花的衰败进程无显著差异。其中处理 1、2、3、5、7 和 8 的盛花期紫玉兰切花均只维持至 14 h,而后迅速凋谢,花被片掉落;处理 4、6、CK 花被片 14 h 即进入凋谢阶段。

2.2 保鲜剂对初花期紫玉兰花朵瓶插的影响 如图 4 所示,图中线段斜率为正表明处于吸水阶段,

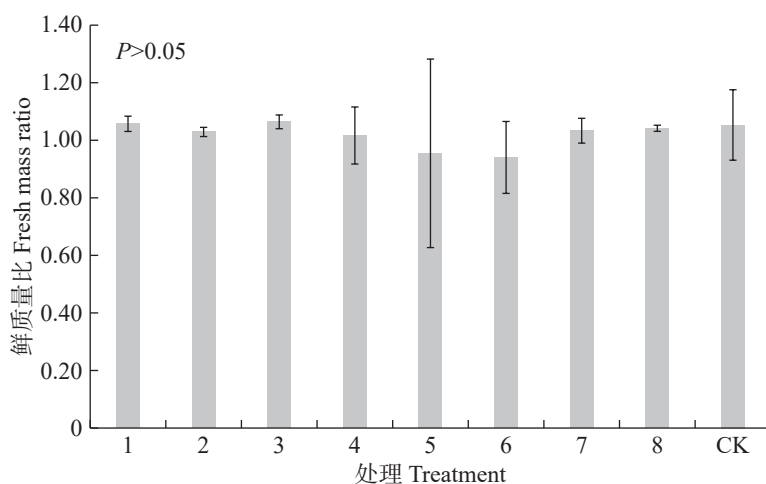


图 1 保鲜剂对盛花期紫玉兰花朵瓶插 14 h 时鲜质量比的影响

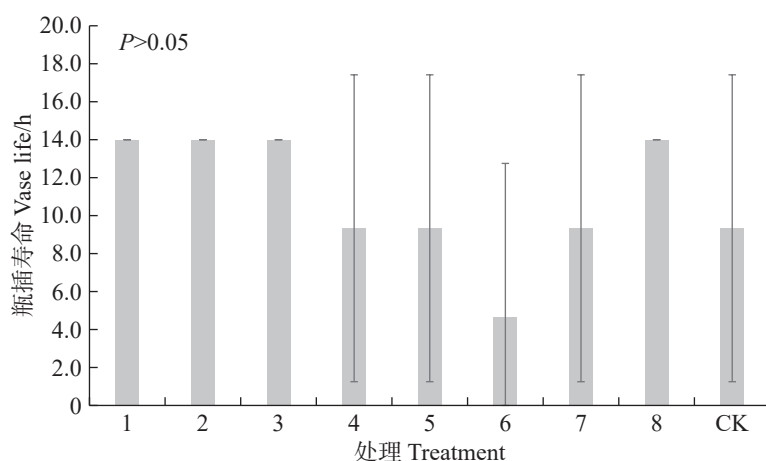
Fig. 1 Effects of preservatives on fresh weight ratio of *Magnolia liliflora* at the blooming stage after 14 hours of vase insertion

图 2 保鲜剂对盛花期紫玉兰花朵瓶插寿命的影响

Fig. 2 Effect of preservatives on vase life of *Magnolia liliflora* at the blooming stage

图 3 保鲜剂对盛花期紫玉兰花朵瓶插的影响

Fig. 3 Effect of preservatives on vase insertion of *Magnolia liliflora* at the blooming stage

鲜质量增加;斜率为负且鲜质量比 > 1 则表明处于失水阶段,鲜质量减少;斜率为负且鲜质量比 < 1 则表明花被片已经开始凋谢,鲜质量减少。除 14 h 初花期紫玉兰花朵鲜质量比在各处理中存在显著差异外($P < 0.05$),随后的各时间均无显著差异($P > 0.05$)。随时间增加,CK、处理 5、6 和 7 鲜质量比逐渐降低,表现为先失水然后花被片凋谢;处理 1、2、3、4 和 8 鲜质量比则先升再降,表现为先吸水后失水,随后花被片凋谢。其中,最高的鲜质

量比为第 38 h 的处理 1(1.24)。处理 8 保持了较长时间的较高鲜质量比。如图 5 所示,初花期紫玉兰花朵瓶插寿命在各处理中差异显著($P < 0.05$)。处理 8 花朵寿命最长,为 86 h,CK 最短,为 14 h。72 h 时,处理 8 的鲜质量比为 1.22,较 CK 处理鲜质量比(0.74)提高了 0.48,由此可见,硫代硫酸银、AOA 等保鲜剂成分可以提高初花期紫玉兰花朵的鲜质量比,促进水分的吸收,从而提高花朵的瓶插寿命。

如图 6 所示,保鲜剂处理组可分为两类。1) 完全开放组(处理 1、2、3、4、8):花被片于 14 h 内开始开放,随后花被片渐进式舒展。其中,处理 8 较其他处理组表现出显著延长的观赏周期,其花被片在 24 ~ 72 h 期间持续维持直立形态,至 86 h 出现轻微下垂现象;处理 2 对初花期紫玉兰的观赏期延长效果仅次于处理 8,14 ~ 48 h 花被片逐渐舒

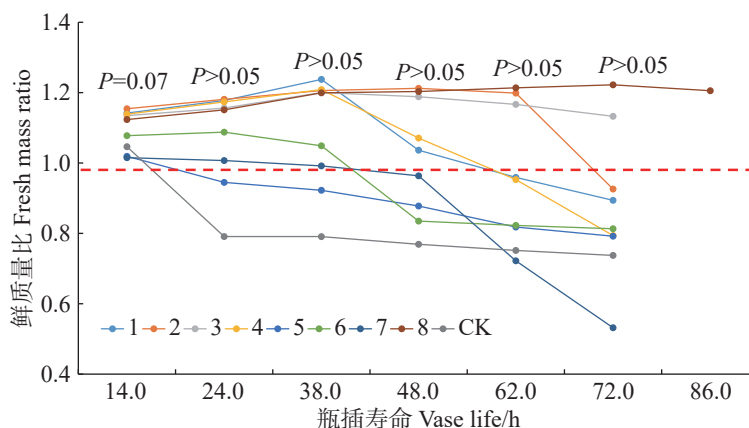


图 4 保鲜剂对初花期紫玉兰花朵瓶插鲜质量比的影响

Fig. 4 Effect of preservatives on fresh weight ratio of *Magnolia liliflora* at the early flowering stage

注: 图中橙色虚线为纵坐标=1 的参考线, 图中线段斜率为正表明处于吸水阶段, 鲜质量增加; 斜率为负且鲜质量比 > 1 则表明处于失水阶段, 鲜质量减少; 斜率为负且鲜质量比 < 1 则表明花被片已经开始凋谢, 鲜质量减少。图中 $P < 0.05$ 表明对应时间各处理间差异显著, $P > 0.05$ 表明对应时间各处理间差异不显著。下同。

Note: The dotted orange line in the figure is the reference line with the vertical coordinate = 1, and the slope of the line segment in the figure is positive, indicating that the fresh weight is increasing at the water absorption stage. If the slope is negative and the fresh weight ratio is > 1, the fresh weight is reduced at the stage of water loss. If the slope is negative and the fresh weight ratio is < 1, the petals have begun to fade and the fresh weight is reduced. $P < 0.05$ in the figure indicates that there is a significant difference between the treatments at the corresponding time, while $P > 0.05$ in the figure indicates that there is no significant difference between the treatments at the corresponding time. Similarly hereinafter.

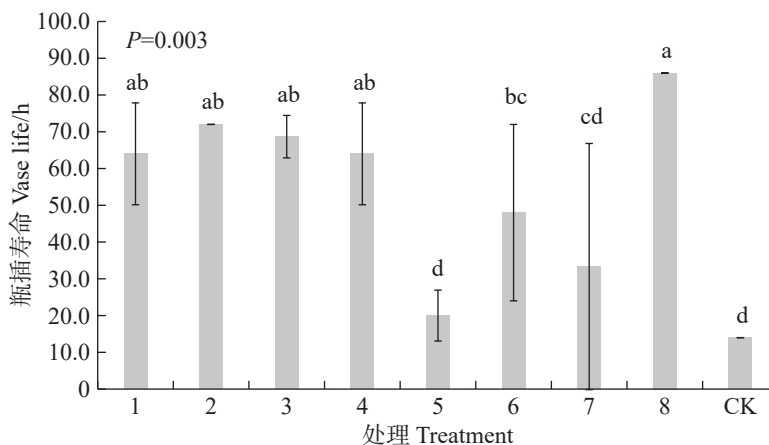


图 5 保鲜剂对初花期紫玉兰花朵瓶插寿命的影响

Fig. 5 Effect of preservatives on the vase life of *Magnolia liliflora* at the early flowering stage

注: 图中不同小写字母表示不同处理间差异显著 ($P < 0.05$), 下同。

Note: Different lowercase letters indicate significant differences between treatments ($P < 0.05$), similarly hereinafter.

展, 62 h 花被片开始失水, 花部轻微下垂, 至 86 h 处理 2 失去观赏价值; 而处理 1、3、4 在 62 h 即出现显著下垂并丧失观赏价值; 2) 开放但早衰组 (处理 5、6、7): 花被片仅完成初期开放过程, 随后即进入快速衰老阶段, 表现为花部下垂、花被片褐变等典型衰败特征, 各处理观赏周期均未达 48 h; 而对照组 CK 在整个观察周期内花被片始终维持闭合状态, 未呈现显著形态学变化。

2.3 保鲜剂对露红期紫玉兰花朵瓶插的影响 如图 7 所示, 14、24 和 86 h 露红期紫玉兰花朵的鲜

质量比在不同处理组之间存在显著差异 ($P < 0.05$)。随着时间的推移, 各处理组的鲜质量比均呈现出先上升后下降的趋势, 这表明了花朵先吸水后失水, 最终花被片凋谢。其中, 鲜质量比最高的为第 62 h 的处理 7 (1.46)。处理 3 和 4 在 38 h 时最先开始失水, 鲜质量比下降, 其次是处理 1 和 2。在前 72 h, 尽管各处理组的鲜质量比变化不一, 但均高于对照组 (CK)。值得注意的是, 对照组的花朵在 72 h 后仍未正常开放, 因此此时比较对照组的鲜质量比已无实际意义。在 72 h 后, 鲜

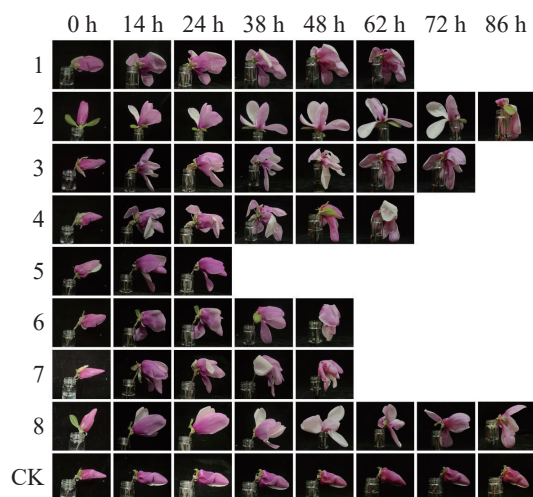


图6 保鲜剂对初花期紫玉兰花朵瓶插的影响
Fig. 6 Effect of preservatives on vase insertion of *Magnolia liliflora* at the early flowering stage

质量比表现为处理7和8 > 处理5和6 > 处理1和2 > 处理3和4。如图8所示,露红期紫玉兰花朵的瓶插寿命在不同处理组之间也存在显著差异($P < 0.05$)。处理6、7和8的花朵瓶插寿命最高,均为110 h,而处理3和4的最低,均为89.33 h。

如图9所示,将保鲜剂处理组分为3组:1) 高效保鲜组(处理5、6、7和8):花蕾在24 h内开始松展,38 h时外层花被片明显张开,48~62 h进入盛花期,72~86 h期间维持最佳观赏状态,花被片色泽鲜艳(无褐变)。110 h时仅外层花被片出现轻微失水,瓶插寿命显著延长。AVG、AOA可能通过抑制乙烯合成或发挥抗氧化作用延缓衰老。2) 中度保鲜组(处理1、2):开放时序介于高效组与促开放组之间,花被片失水下垂,未完整开放,但瓶插寿命较长。86 h后花被片开始萎蔫,观赏价值显著下降。3) 促开放但早衰组(处理3和4):花蕾开放速度加快,14 h即出现松展,24 h达到初开,38 h完全开放。开放后衰老加速,62 h时花被片边缘出现褪色且花部呈现下垂趋势,72 h后鲜质量急剧下降,最终瓶插寿命止于89.33 h。

清水瓶插的露红期紫玉兰切花(CK)表现出显著的开放障碍。花蕾在初始阶段(0~24 h)无明显形态变化,至48 h后仍保持紧闭状态,未能完成正常开放。72 h后,花被片边缘出现局部褐变并伴

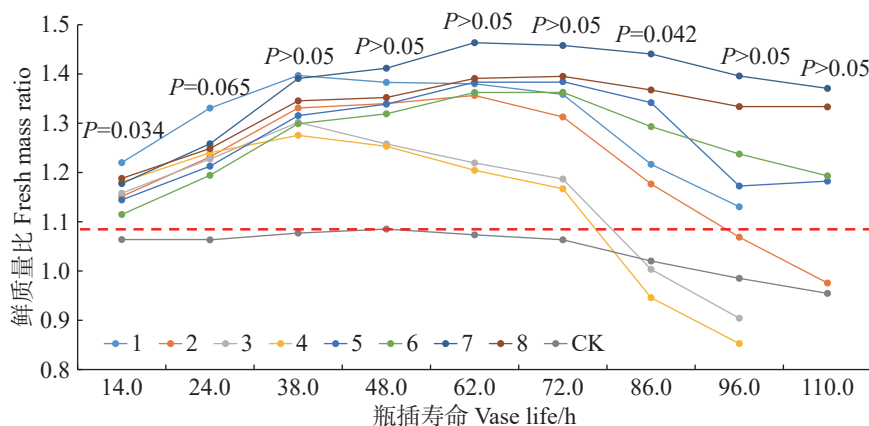


图7 保鲜剂对露红期紫玉兰花朵瓶插鲜质量比的影响
Fig. 7 Effect of preservatives on the fresh weight ratio of *Magnolia liliflora* at the ruddy stage

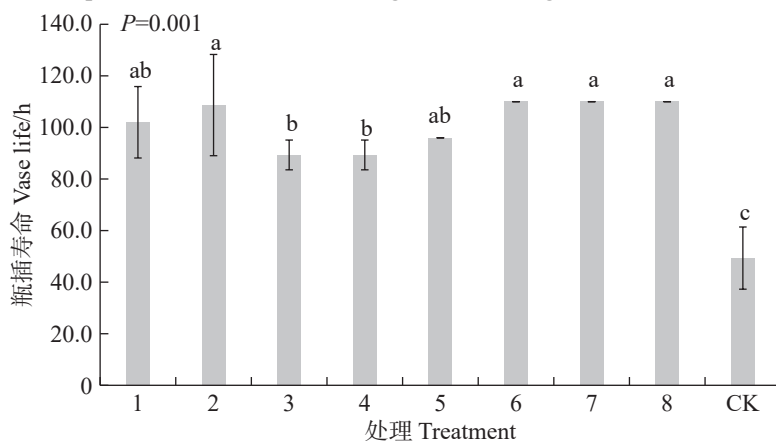


图8 保鲜剂对露红期紫玉兰花朵瓶插寿命的影响
Fig. 8 Effect of preservatives on vase life of *Magnolia liliflora* at the ruddy stage

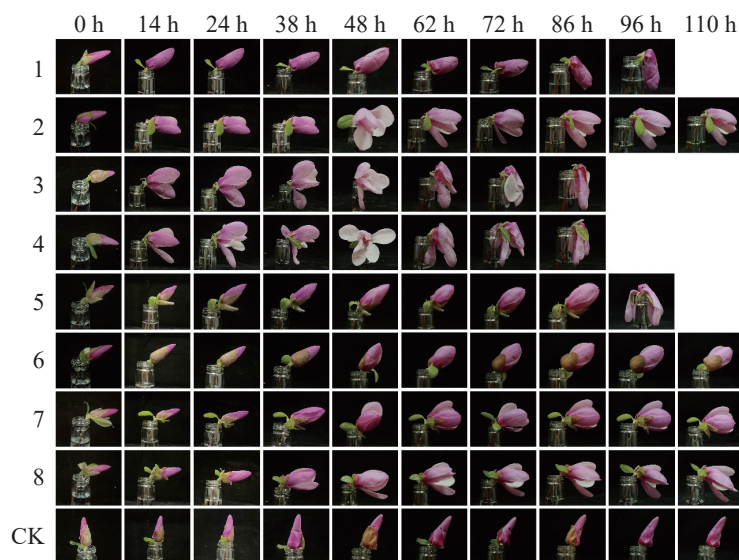


图9 保鲜剂对露红期紫玉兰花朵瓶插的影响

Fig. 9 Effect of preservatives on vase insertion of *Magnolia liliflora* at the ruddy stage

随轻微脱水性萎蔫。至 96 h, 花被片整体塌缩, 失去膨压, 最终完全凋谢。结果表明, 清水处理无法提供必要的营养或抑菌支持, 花蕾停滞于未开放状态并加速衰老。

3 讨论

本研究结果表明, 保鲜剂可以通过提高初花期和露红期紫玉兰花朵的鲜质量比, 促进水分的吸收和鲜质量的增加, 进而提高切花效果和花朵寿命, 与 Jhanji 等^[31]的研究结果相类似。鲜切花脱离母体后, 水分与养分的供应中断, 导致其生理代谢发生显著改变并最终走向衰败^[32]。这一过程受到外部环境和内部生理状态的双重调控, 在瓶插期间, 切花的木质部导管因新陈代谢所产生的大量代谢产物而逐渐堵塞^[33], 这种现象降低水分运输效率, 引发组织脱水并加速衰老进程^[34]。维持水分平衡是延长瓶插寿命的核心策略。研究表明, 当吸水量与蒸腾速率的动态平衡被打破时, 鲜切花的鲜质量变化会呈现 3 阶段特征: 初期吸水量大于失水量使鲜质量增加, 中期达到平衡时观赏价值最佳, 后期失水主导阶段则导致不可逆凋萎^[33, 35-36]。笔者在本研究中观察到保鲜剂促进了紫玉兰花朵的水分吸收, 提高了其鲜质量比, 这对于开花过程中的水分保持至关重要^[37]。

本研究中, 露红期仅使用清水对紫玉兰花朵进行瓶插, 其不能正常开放, 而保鲜剂处理则促进了开放。表明紫玉兰花朵仅依靠自身难以维持开

花的过程, 这可能是水分吸收能力不足导致的, 需要添加外源物质以促进其开放。提示在紫玉兰切花产品开发的过程中, 需要同步对其保鲜剂产品进行配套开发, 如预处理液研究, 以保证其切花的观赏效果。值得注意的是, 在露红期紫玉兰花朵开放过程中, 处理 3 和 4(硫代硫酸银处理)鲜质量比的值和变化规律均较为一致, 同样地, 处理 1 和 2(抗坏血酸处理)、处理 5 和 6(AVG 处理)、处理 7 和 8(AOA 处理)间均呈现类似的趋势。提示是保鲜剂成分而非其浓度决定了紫玉兰花朵的保鲜效果, 在后期产品开发中, 首先需要侧重于对保鲜剂种类的研究, 其次再探索合适的浓度。

本研究结果还表明, 保鲜剂对盛花期紫玉兰花朵的瓶插寿命无显著影响。一方面, 紫玉兰盛花期持续时间较短, 加之试验过程中发现紫玉兰花朵对水分的吸收能力较弱, 保鲜剂可能尚不足以被充分吸收, 从而无法发挥效果; 另一方面, 有研究表明一旦到达乙烯合成高峰期, 外源乙烯抑制剂等无法有效抑制乙烯的含量, 从而无法对衰老过程产生影响^[38]。推测盛花期紫玉兰花朵内乙烯含量已经较高, 此时保鲜剂处理无法有效控制衰老过程。本研究结果与程裕轩等^[39]关于 1-MCP 在文心兰保鲜中的应用研究结论相类似。研究还需进一步深入。

总体而言, 本研究结果表明, 保鲜剂对初花期和露红期紫玉兰花朵瓶插寿命均有较好的延长效果, 其中 $30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ AOA 处理效果最好, 保持了较

高的鲜质量比,并维持了初花期紫玉兰花朵 86 h、露红期 110 h 的瓶插寿命。 $2\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 抗坏血酸和 0.5 、 $2\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫代硫酸银均可促进露红期紫玉兰花朵开花,但也最先凋谢(瓶插寿命最低,分别为 89.33、89.33 和 96 h)。保鲜剂对盛花期紫玉兰花朵无显著影响。

参考文献:

- [1] 季筱彤. 内源激素对芍药花衰老的调控机制研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2023.
- [2] 解玮佳, 宋杰, 彭绿春, 等. 不同采收期及保鲜剂对高山杜鹃 XXL 切枝瓶插效果的影响[J]. *山西农业科学*, 2024, 52(6): 115–121.
- [3] XIA C S, CAO Y Y, GAN W X, et al. Optimal vase solution for *Gerbera hybrida* cut flower keeping fresh by activating SA and cytokinin signaling and scavenging reactive oxygen species[J]. *Biology*, 2025, 14(1): 18.
- [4] YAN Y R, FENG Y T, CHEN T, et al. Enhanced preservation of cut rose flowers through bacterial nanocellulose produced from legume wastewater and fortified with *Auricularia auricula* polysaccharide[J]. *Postharvest Biology and Technology*, 2025, 219: 113277.
- [5] 黄彤瑶. 月季切花速递保鲜关键技术研究[D]. 昆明: 云南农业大学, 2024. doi:10.27458/d.cnki.gynyu.2024.000286
- [6] 王冰, 黄安琪, 王雷. 鲜切花采后衰老分子特征与保鲜技术研究进展[J]. *江苏农业科学*, 2023, 51(10): 30–38.
- [7] 夏朝水, 陈玮婷, 曹奕鸯, 等. 复合保鲜剂对非洲菊切花保鲜效果的影响[J]. *福建林业科技*, 2024, 51(4): 92–97.
- [8] 田云芳, 楚志刚, 陈丽培, 等. 褪黑素对切花菊的保鲜效应分析[J]. *河南农业科学*, 2025, 54(1): 119–127.
- [9] SONG J N, YANG J L, JEONG B R. A composite vase solution using silicon (Si) and other preservatives improved the vase quality of cut lily (*Lilium* 'Siberia') flowers[J]. *Horticulturae*, 2025, 11(2): 112.
- [10] WU Y Y, WANG Y R, WANG S Y, et al. The combination of graphene oxide and preservatives can further improve the preservation of cut flowers[J]. *Frontiers in Plant Science*, 2023, 14: 1121436.
- [11] 韩佳宁. 不同保鲜剂配方对芍药切花保鲜效果研究[J]. *中国果菜*, 2024, 44(7): 7–10.
- [12] 牟雪姣, 张强, 吴燕, 等. 纳米银和 1-MCP 处理对月季切花的保鲜作用[J]. *天津农学院学报*, 2024, 31(1): 24–30.
- [13] 常怀成, 罗未蓉, 张愉飞, 等. 外源 NO 对康乃馨鲜切花保鲜效果的影响[J]. *黑龙江农业科学*, 2019(7): 89–93.
- [14] 杨林先, 车晶, 廉美兰, 等. V_C 对康乃馨鲜切花保鲜的影响[J]. *安徽农业科学*, 2013, 41(13): 5940–5941.
- [15] 黄海泉, 江婷, 樊国盛, 等. STS 对六出花切花生理效应的影响[J]. *江西农业大学学报*, 2014, 36(2): 295–299.
- [16] 周燕, 谢振财, 樊磊. 硫代硫酸银对康乃馨鲜切花保鲜效果的影响[J]. *北方园艺*, 2013(24): 140–142.
- [17] 程云清, 赵桂兰, 刘剑锋, 等. 乙烯抑制剂 AVG 和促进剂 ACC 对大豆幼苗叶片光合特征的影响[J]. *浙江大学学报(农业与生命科学版)*, 2010, 36(4): 419–426.
- [18] 宋康华, 贾志伟, 谷会, 等. 杠果乙烯抑制剂的筛选及其采后保鲜效果研究[J]. *热带作物学报*, 2016, 37(9): 1812–1818.
- [19] 徐捷, 苟民欣, 陈新平, 等. 基于大数据的城市绿化树种气候适宜性匹配研究[J]. *中国园林*, 2024, 40(7): 71–76.
- [20] 孙李勇, 蒋政, 刘晨妮, 等. 基于 DIVA-GIS 的紫玉兰地理分布及适生性分析[J]. *植物科学学报*, 2018, 36(6): 804–811.
- [21] 周兴文, 朱宇林. 紫玉兰的观赏特性及其在园林中的应用[J]. *北方园艺*, 2011(8): 93–95.
- [22] 陈瑶, 孙李勇, 赵雨萌, 等. 中国玉兰嫁接繁殖技术研究进展[J]. *世界林业研究*, 2021, 34(4): 84–88.
- [23] 吴超, 戴梦怡, 张超, 等. FLS 基因调控玉兰与紫玉兰花色形成的机制研究[J]. *核农学报*, 2023, 37(10): 1947–1956.
- [24] 程少禹, 宣铃娟, 董彬, 等. ‘红元宝’紫玉兰两次花芽分化差异代谢通路及关键调控基因筛选[J]. *园艺学报*, 2020, 47(8): 1490–1504.
- [25] 章颖佳, 程少禹, 王卓为, 等. 紫玉兰‘红元宝’花芽分化阶段基因定量分析的内参基因筛选[J]. *广西植物*, 2022, 42(1): 113–121.
- [26] 叶康, 王亚玲, 胡永红, 等. 玉兰新品种‘辰星’[J]. *园艺学报*, 2021, 48(增刊 2): 2967–2968.
- [27] 姜冉, 叶康, 王亚玲, 等. 玉兰新品种‘紫云’[J]. *园艺学报*, 2021, 48(增刊 2): 2969–2970.
- [28] 孔令涛, 赵超越, 夏璐瑶, 等. 紫玉兰树皮中的生物碱类成分[J]. *中草药*, 2023, 54(20): 6587–6591.
- [29] WU H B, LIU T T, ZHANG Z X, et al. Leaves of *Magnolia liliflora* Desr. as a high-potential by-product: lignans composition, antioxidant, anti-inflammatory, anti-phytopathogenic fungal and phytotoxic activities[J]. *Industrial Crops and Products*, 2018, 125: 416–424.
- [30] 余显显, 尚梦桐, 王梦瑶, 等. 木本观赏切枝种质资源及采后保鲜研究进展[J]. *南方农业*, 2023, 17(13): 56–59.
- [31] JHANJI S, KAUR G, CHUMBER M. Deciphering flower senescence physiology: advancements in post-harvest storage and preservation techniques for enhancing longevity[J]. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 2025, 100(2): 164–195.
- [32] VEHWIHAL S S, ABBEY L. Cut flower vase life – influential factors, metabolism and organic formulation[J]. *Horticulture International Journal*, 2019, 3(6): 275–281.
- [33] 闫海霞, 李文娟, 黄大庄. 不同瓶插液配方对月季切花保鲜效果的影响[J]. *北方园艺*, 2014(5): 122–125.
- [34] 李丽, 关玥, 刘克信, 等. 切花菊远距离运输中水势变

- 化及预处理研发[J]. *园艺学报*, 2013, 40(11): 2213 – 2221.
- [35] 叶姝, 李凌. 天然脱落酸 (S-ABA) 在月季切花保鲜上的应用[J]. *现代农业科学*, 2008, 15(1): 31 – 33.
- [36] 王磊. 复合保鲜剂对月季切花保鲜效应的研究[J]. *运城学院学报*, 2018, 36(6): 34 – 38.
- [37] DANESHMAND B, GHOLAMI M, ETEMADI N, et al. The water relation parameters are associated with the genotypic differences in the vase life of cut rose flowers[J]. *Postharvest Biology and Technology*, 2024, 211: 112829.
- [38] IN B C, BINDER B M, FALBEL T G, et al. Analysis of gene expression during the transition to climacteric phase in carnation flowers (*Dianthus caryophyllus* L.) [J]. *Journal of Experimental Botany*, 2013, 64(16): 4923 – 4937.
- [39] 程裕轩, 杨翠萍, 田晓岩, 等. 在文心兰不同开花阶段施用保鲜剂对切花衰老的影响[J]. *热带生物学报*, 2017, 8(1): 48 – 51.

Effects of several preservatives on the vase life of *Magnolia liliflora* flowers

MO Liwen^{1,2#}, OUYANG Zilong^{1,2}, GONG Li^{1,2}, GAO Xiaoyu^{1,2}, LIAO Hongying^{1,2}, XU Tian^{1,3*}

(1. Nanning Botanical Garden, Nanning, Guangxi 530002, China; 2. Nanning Qingxiushan Scenic and Historic Tourism Development Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530004, China; 3. Nanning Wuxiangling Forest Park, Nanning, Guangxi 530219, China)

Abstract: *Magnolia liliflora* cut flowers were treated with four preservatives, ascorbic acid, silver thiosulfate (STS), Aminoethoxyvinylglycine hydrochloride (AVG), and aminoethoxyacetic acid (AOA) to observe the effects of the preservatives on their vase life across developmental stages (blooming, early flowering, and ruddy). The 30 mg·L⁻¹ AOA treatment demonstrated optimal efficacy, extending the vase life to 86 h at the early flowering stage and 110 h at the ruddy stage while keeping the fresh weight ratio at a relatively high level. Both ascorbic acid (2 g·L⁻¹) and silver thiosulfate (STS) (0.5, 2 mmol·L⁻¹) promoted the opening of flowers at the ruddy stage, but they also accelerated the withering process. On the contrary the vase life of flowers treated with other preservatives was the shortest, ranging from 89.33 to 96 hours. Flowers at the blooming stage showed no statistically significant response to the treatments. This study revealed the stage-dependent vase life preservation effect of *M. liliflora* cut flowers, providing a theoretical basis for the application of *M. liliflora* cut flowers and the selection of preservative components.

Keywords: *Magnolia liliflora*; cut flower; preservative; vase life

(责任编辑: 钟云芳)