

不同温度下 GA₃ 对非洲菊采后生理效应的影响

冯 会^{1,2}, 潘东明¹

(1. 福建农林大学 园艺产品贮运保鲜研究所, 福建 福州 350000; 2. 滨州职业学院 生物工程系, 山东 滨州 256603)

摘 要: 在不同温度条件下, 研究了含不同浓度赤霉素的保鲜剂对采后非洲菊切花的生理效应的影响。结果表明: 经过含赤霉素(GA₃)保鲜剂处理后的非洲菊比未处理的对照保鲜时间长; POD、SOD 保护酶活性及蛋白质、MDA 的含量变化较为平缓。其中以 4℃条件下 50 mg/L GA₃ 处理效果最好。

关键词: 非洲菊; POD; SOD; 蛋白质; MDA; 生理效应

中图分类号: S 681.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)05-0173-03

非洲菊(*Gerbera jamesonii* Bolus)为菊科大丁草属多年生宿根草本花卉, 花朵硕大, 花枝挺拔, 深受消费者欢迎, 是目前国际切花市场五大切花之一。但在实际生产中非洲菊采后易出现花头下垂, 花茎弯折, 鲜重下降, 萎焉等现象, 严重影响非洲菊的观赏品质及经济价值。已有研究表明 GA₃ 作为保鲜剂应用于香石竹、月季、百合切花贮藏中, 可以显著提高切花含水量, 增强保水能力, 提高可溶性糖含量, 延缓蛋白质含量的下降, 减轻膜的过氧化而延缓花瓣的衰老, 延长切花瓶插寿命^[1-3]。因此该试验仅探索非洲菊金黄色品种 *Sondance* 在不同浓度 GA₃、不同温度条件下的保鲜效果, 并筛选该品种的保鲜剂最佳配方和保鲜方式。

1 材料与方法

1.1 试验材料

非洲菊采自福建省福州市长乐文君阁, 选取外层舌状花完全开放、内层管状花开放 1~2 轮、花枝健壮、花径均一的花枝。

1.2 试验方法

将采回的切花迅速带回实验室, 在去离子水中用刀片将花枝斜 45° 削成花茎 27 cm 左右。将修剪好的非洲菊在 0.2 mol/L STS 处理 20 min 后, 取出沥干, 瓶插于处理液中, 花茎基部浸入处理液深度约 4 cm 左右。对照只含基本保鲜剂 (30 g/L 蔗糖 + 200 mg/L 8-HQS + 150 mg/L 柠檬酸), 处理液含基本保鲜剂和不同浓度 (50、100、150 mg/L) 的 GA₃。将含不同浓度 GA₃ 保鲜剂

处理的切花分别置于室温 (30±2)℃ 和低温 (4±2)℃ 中。室温条件下每天随机抽取样 1 次, 低温条件下每 5 d 随机抽取样 1 次, 直到切花失去观赏价值 (即花瓣下垂、花茎弯折) 为止。

1.3 指标测定

SOD 活性的测定: 参照朱广廉等的方法测定^[4]; POD 活性测定: 参照华东师范大学的方法测定^[5]; 蛋白质含量测定: 参照考马斯亮蓝 G-250 染色法测定^[6]; MDA 含量测定: 参照王以柔的方法测定^[7]。

2 结果与分析

2.1 不同温度下 GA₃ 保鲜剂对非洲菊 SOD 活性影响

如图 1、2 所示, 室温中非洲菊的 SOD 活性在瓶插过程中整体呈先上升后下降趋势, 低温中非洲菊的 SOD 活性整体呈先下降后上升再下降的趋势。室温中含 GA₃ 保鲜剂中的非洲菊 SOD 的活性均比 CK 的高, 且含 50 mg/L GA₃ 保鲜剂的非洲菊 SOD 的活性高于在其它保鲜剂中的非洲菊, 其中使用保鲜剂 50 mg/L GA₃ 30 g/L 蔗糖 + 200 mg/L 8-HQS + 150 mg/L 柠檬酸处理的非洲菊的 SOD 的活性相对较强。

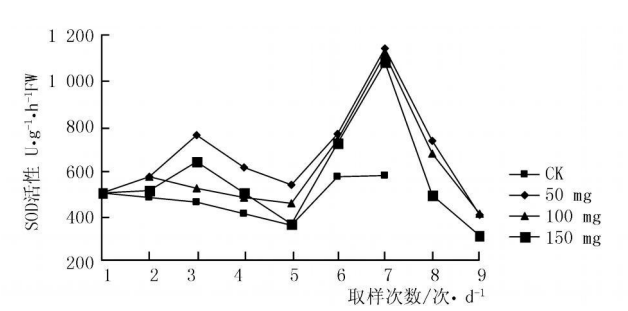
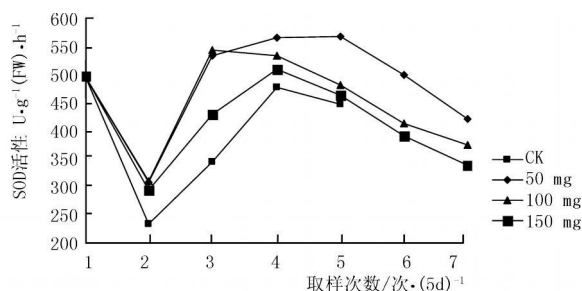


图 1 室温下 GA₃ 对非洲菊 SOD 活性的影响

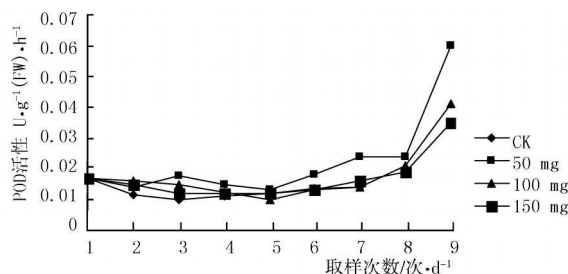
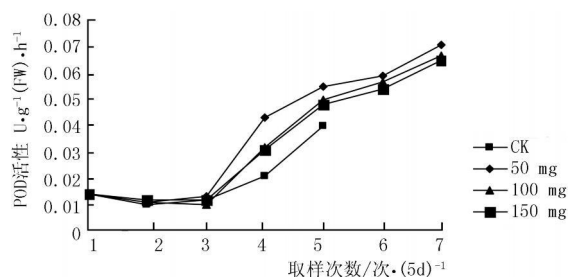
2.2 不同温度下含 GA₃ 保鲜剂对非洲菊 POD 活性影响

如图 3、4 所示, 室温和低温条件下非洲菊 POD 的

第一作者简介: 冯会(1980-), 男, 山东梁山人, 在读硕士, 助教, 现从事园林植物保鲜和快繁研究工作。
通讯作者: 潘东明(1956-), 男, 教授, 博士生导师, 研究方向为园艺产品采后贮运保鲜, 园艺产品采后处理与加工。
收稿日期: 2009-11-09

图2 低温下 GA₃ 对非洲菊 SOD 活性的影响

活性在瓶插过程中呈缓慢上升趋势。在瓶插的整个过程中, 在含 GA₃ 保鲜剂中非洲菊 POD 的活性均比 CK 的高, 且含 50 mg/L GA₃ 保鲜剂中非洲菊 POD 的活性高于在其它保鲜剂中的非洲菊。其中使用保鲜剂 50 mg/L GA₃+30 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-HQS+150 mg/L 柠檬酸的非洲菊的 POD 的活性相对较强。

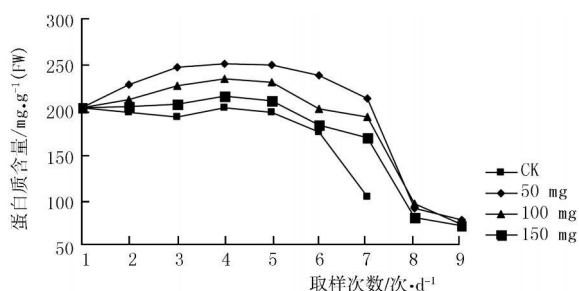
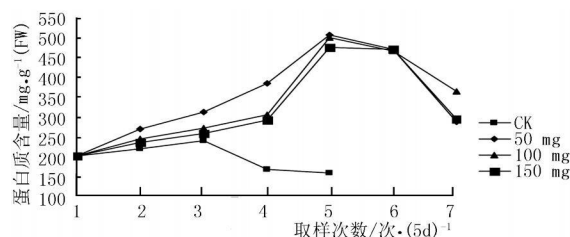
图3 室温下 GA₃ 对非洲菊 POD 活性的影响图4 低温下 GA₃ 对非洲菊 POD 活性的影响

2.3 不同温度下含 GA₃ 保鲜剂对可溶性蛋白质含量影响

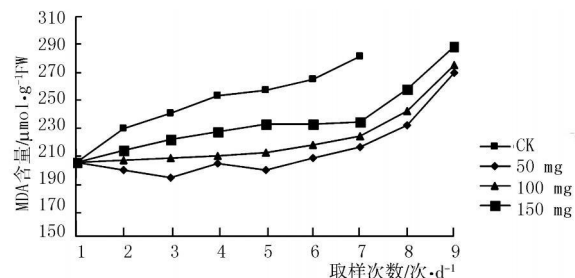
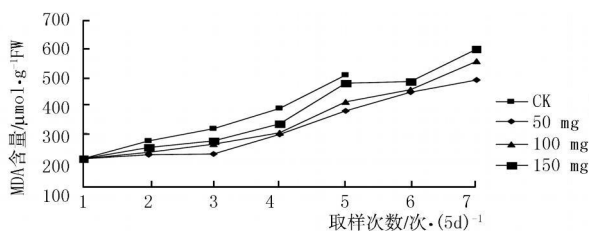
如图 5.6 所示, 使用不同保鲜剂处理的非洲菊切花在瓶插期间常温和低温条件下, 花瓣可溶性蛋白质含量在瓶插期间均呈前期升高, 后期下降的变化。其中使用保鲜剂 50 mg/L GA₃+30 g/L 蔗糖+200 mg/L 8-HQS+150 mg/L 柠檬酸的非洲菊的可溶性蛋白质含量降解的延缓效果最好。

2.4 不同温度下含 GA₃ 保鲜剂对非洲菊 MDA 含量影响

如图 7.8 所示, 用不同保鲜剂处理的非洲菊切花花

图5 室温下 GA₃ 对非洲菊蛋白质含量的影响图6 低温下 GA₃ 对非洲菊蛋白质含量的影响

瓣在常温和低温条件下瓶插期间 MDA 含量随着花朵衰老而增加, 呈缓慢上升趋势。在含 GA₃ 保鲜剂中的非洲菊, 其 MDA 含量比 CK 的在瓶插保鲜整个过程中 MDA 含量低, 含 50 mg/L 的 GA₃ 保鲜剂中的非洲菊始终比其它浓度 MDA 含量低。

图7 室温下 GA₃ 对非洲菊 MDA 含量的影响图8 低温下 GA₃ 对非洲菊 MDA 含量的影响

3 结论与讨论

SOD 和 POD 是生物体消除自由基的重要酶, 2 种酶共同作用能更好的保护脂膜避免自由基伤害^[8]。该试验中非洲菊在整个瓶插过程中 SOD 的活性都经过先上升后下降的过程, 表明该过程中非洲菊 SOD 清除自

由基的能力在非洲菊保鲜早期较强。随着瓶插时间的增加,非洲菊的SOD活性慢慢降低,这说明植物衰老的过程也可能是SOD活性下降, O₂⁻等活性氧的积累,膜脂过氧化不断加强的过程^[9]。该试验中含50 mg/L GA₃保鲜剂的非洲菊SOD的活性高于在其它保鲜剂中的非洲菊,说明此浓度的保鲜剂相较其它浓度能较好清除非洲菊体内自由基。非洲菊切花的瓶插过程中POD活性表现为前期保持相当水平,后期逐渐上升,在4℃条件的非洲菊POD上升更为持久。经保鲜剂处理后的非洲菊切花,POD活性一直比CK组高,其中含50 mg/L GA₃保鲜剂中非洲菊POD的活性高于在其它保鲜剂中的非洲菊,在菊花、郁金香等切花衰老过程中都有类似的现象^{[10][11]}。MDA的积累来自不饱和脂肪酸的降解,作为膜脂氧化的中间产物,能影响细胞膜的结构,干扰细胞的正常生理代谢,其含量的高低反映了细胞膜脂氧化的水平。试验表明,MDA初期维持着较低的含量,但随着时间的增加,非洲菊逐渐走向衰老,其MDA含量也逐渐的增加。其中4℃条件下含50 mg/L GA₃的保鲜剂的MDA的变化幅度相对最小,可较好地维持非洲菊的膜透性。

Amnonlers^[12]认为GA₃能提高果实硬度,抑制蛋白质降解。宋丽莉^[2]认为GA₃预处理可以显著延缓蛋白质含量的下降,能够提高CAT活性,抑制POD活性、减少MDA积累,通过减轻膜脂的过氧化而延缓花瓣的衰老,延长花寿命。该试验中,非洲菊切花的蛋白质含量初期有较小的上升幅度,而后就开始呈现下降趋势,可能是由于前期保鲜剂中含有糖,合成蛋白质的缘故;其后期蛋白质含量下降,源自自身消耗。此现象经过保鲜剂处理后的非洲菊比CK较明显,在4℃条件下含50 mg/L GA₃的保鲜剂的贮藏效果则更显著,此温度下经过保鲜剂处理的非洲菊蛋白质变化非常平缓,且花枝

相对其它贮藏的非洲菊挺拔,花瓣颜色较艳丽。

综上分析,可得出GA₃对抑制采后非洲菊的膜脂过氧化具有较显著的作用,可提高并相对维持SOD、POD的活性,减缓MDA在体内的生成,可延缓非洲菊体内蛋白质的降解,提高非洲菊的瓶插寿命。对于非洲菊金黄色品种 *Sondance* 在低温(4±2)℃,使用保鲜剂50 mg/L GA₃ + 30 g/L 蔗糖 + 200 mg/L 8-HQS + 150 mg/L 柠檬酸处理保鲜效果最佳。

参考文献

[1] 曾长立, 张萍, 黄纯, 等. 不同保鲜剂对非洲菊切花保鲜效果的研究[J]. 江汉大学学报 2004, 32(3): 66-69.

[2] 宋丽莉, 彭永宏. GA₃ 预处理对冷藏百合切花花瓣衰老的影响[J]. 亚热带植物科学 2004, 33(1): 8-11.

[3] 刘丽, 曾长立, 康六生, 等. 6-BA 和 GA₃ 配伍对百合切花保鲜效果的影响[J]. 江汉大学学报 2009, 37(2): 102-105.

[4] 朱广廉, 钟海文. 植物生理学实验[M]. 北京: 北京大学出版社, 1990: 22-25.

[5] 华东师范大学生物系植物生理教研室. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 人民教育出版社, 1980: 143-144.

[6] Woolhouse H W. Longevity and Senescence in plants[J]. Sci. Prog. Oxford, 1974, 61: 123-128.

[7] 王以柔, 刘鸿先, 李平, 等. 在光照和黑暗条件下低温对水稻幼苗光合器官膜脂过氧化作用的影响[J]. 植物生理学报, 1986, 12(3): 244.

[8] 林植方, 林贵珠, 李双顺, 等. 衰老叶片和叶绿体中超氧阴离子和有机自由浓度的变化[J]. 植物生理学报, 1988, 14(3): 238.

[9] 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.

[10] 苏军, 孙自然. 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] 丁宝莲, 孙伟. 郁金香切花瓶插期间的衰老生理研究[J]. 上海农学院学报, 1999, 17(4): 281-284, 289.

[12] Amnonlers WnBo Jiang, Wlla Lomanico, et al. Gibberellic Acid and CO₂ additive Effect in Retarding Postharvest. Senescence of Parsley [J]. Journal of Food Science 1998, 63(1): 66-68.

Influence of Post-harvest Physiology of Gerbera in Different Temperature Conditions with Different Concentrations of GA₃ in Preservation

FENG Hui^{1,2}, PAN Dong-ming¹

(1. Insitite of Storage Science of Horticultural Products, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350000; 2. Department of Bioengineering, Binzhou Vocational College, Binzhou, Shandong 256603)

Abstract: Discussed the post-harvest physiology of *Gerbera*, which in different temperature conditions with different concentrations of GA₃. The results showed that the *Gerberas* be treated in preservatives containing GA₃ can preserved longer than CK. At the meaning while, the POD, SOD activity and the change of content of protein and MDA are more gently than CK. The treatments which added 50 mg/L GA₃ in 4℃ were the best treatments.

Key words: *Gerbera jamesonii* Bolus; POD; SOD; protein; MDA; physiological effect