

6-苄基腺嘌呤和激动素对香石竹切花衰老的生理效应

郑翠萍, 吴迪, 李玲, 程聪, 罗红艺*

华中师范大学生命科学学院, 武汉 430079

摘要: 6-苄基腺嘌呤(6-BA)和激动素(KT)均能改善香石竹切花体内的水分平衡, 增加切花的鲜重, 增大花径, 提高过氧化物酶(POD)活性, 延缓可溶性蛋白质含量下降以及丙二醛(MDA)含量和 O_2^- 生成速率的增加, 延长切花瓶插寿命 2~3 d。

关键词: 香石竹切花; 6-苄基腺嘌呤; 激动素; 衰老; 生理效应

Physiological Effects of 6-BA and KT on Senescence of Cut Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) Flowers

ZHENG Cui-Ping, WU Di, LI Ling, CHENG Cong, LUO Hong-Yi*

College of Life Sciences, Huazhong Normal University, Wuhan 430079, China

Abstract: Physiological effects of 6-BA and KT on senescence of cut carnation (*Dianthus caryophyllus*) flowers were studied. The result indicated, 6-BA and KT could improve water balance, increase fresh weight and diameter of cut flowers, inhibit POD activity, delay the degradation rate of protein, the enhancement of MDA contents and the composition rate of O_2^- during vase-holding of cut flowers. The vase-holding life was prolonged 2 or 3 days.

Key words: cut carnation (*Dianthus caryophyllus*) flower; 6-BA; KT; senescence; physiological effect

香石竹切花保鲜的研究报道有很多,但传统的保鲜剂中, Ag^+ 或 Ag^+ 复合物(硝酸银或硫代硫酸银)常是处理液的主要成份之一,对香石竹切花保鲜效果虽好,但却有很高的生理毒性,且会污染环境。另外,保鲜剂大多是含有多种化学成分的复合保鲜剂,其反映的是复合成分的作用效果,且配制比较烦琐(鲁晓艳 2007)。而单一的生长调节物质如 6-苄基腺嘌呤(6-BA)和激动素(KT)对香石竹切花衰老的具体生理生化效应的报道很少。

本文探讨不含银离子的只含有单一成分的植物激素6-BA或KT作为处理液对香石竹切花的保鲜效应。

材料与方法

以香石竹(*Dianthus caryophyllus* L.) 'Monte'为试验材料,于实验当日早晨购自武汉市花卉开发中心。选取花朵健壮、花茎硬挺、粗细均一、含苞待放的花枝,于水中剪切成长度为 27 cm 左右,仅留顶端 2 片小叶。将花枝分别插入盛有 250 mL 不同保鲜剂的 500 mL 锥形瓶中,每瓶 2 枝,重复 12 次,瓶口用塑料薄膜封紧,以防水分的蒸发。处理设有: (1) 50 mg·L⁻¹ 6-BA, (2) 50 mg·L⁻¹ KT; 以蒸馏水为对照,置于室内散射光下,瓶插期间室温为

20~24 ℃, 相对湿度为 40%~50%。

从瓶插当天开始,每日采用称重法测定水分平衡值(罗红艺等 2003); 花枝鲜重采用称量法。以处理开始时鲜重为 100, 计算瓶插期间切花每天鲜重变化率(高勇 1990); 每天观察记录切花的衰老状况,以外层花瓣干枯皱缩、花色变暗或花梗折断或 50% 的花瓣凋萎为瓶插结束的标志。隔日测定以下生理指标: 过氧化物酶(peroxidase, POD)活性测定采用愈创木酚法(张志良和瞿伟菁 2003), 以每分钟内 A_{470} 变化 0.01 为 1 个 POD 活力单位(U); 丙二醛(malondialdehyde, MDA)含量测定采用硫代巴比妥酸比色法(赵生杰等 1994); O_2^- 生成速率测定采用羟胺氧化法(王爱国和罗广华 1990); 蛋白质含量测定采用考马斯亮蓝法(李如亮 1998)。

以上 OD 值为 UV-4802 型紫外/可见分光光度计(上海尤尼柯仪器有限公司生产)测定,各生理指标的测定均重复 3 次,采用 DPSS 9.50 软件进行数据统计分析,用 Duncan's 新复极差法检验显著性。

收稿 2008-10-20 修定 2008-10-27

* 通讯作者(E-mail: lhyhdsd@yahoo.com.cn; Tel: 027-67861978)。

结果与讨论

1 6-BA 和 KT 对切花鲜重和水分平衡的影响

从图1和图2可以看出: (1)香石竹切花在瓶插期间的的水分平衡值呈下降趋势, 前期为正值, 说明花枝吸水量大于失水量, 后期为负值, 吸水量小于失水量。未作处理的水分平衡值于瓶插第3天降为负值, 而经6-BA和KT处理的则均推迟1d降为负值, 且下降的趋势较未作处理的缓慢(图1)。这

表明, 6-BA和KT都可改善切花体内的水分平衡状况, 从而延缓花瓣由于失水而导凋萎。(2)切花鲜重的变化率均呈前期增加, 后期下降的趋势。经6-BA和KT处理的切花鲜重分别于第6天和第7天降到初始鲜重以下, 比未作处理的分别推迟1和2d, 且从切花瓶插第3天开始, 处理过的切花鲜重一直在未作处理之上。结果还表明, 在瓶插期间, KT对香石竹切花的保水能力和鲜重的维持的效果优于

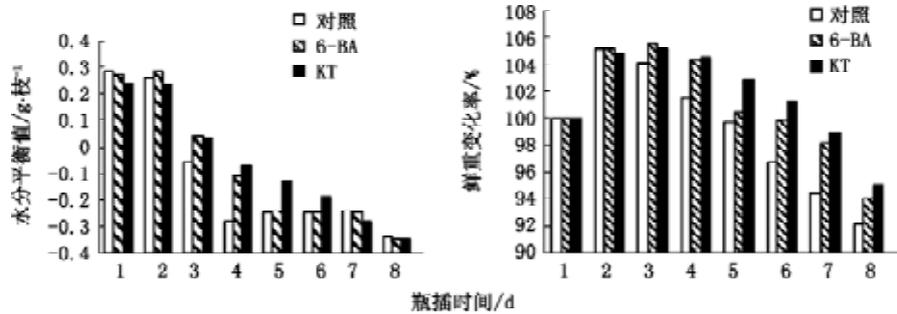


图1 6-BA 和 KT 对切花水分平衡值的影响

Fig.1 Effects of 6-BA and KT on value of water balance of cut flowers

6-BA (图1)。

2 6-BA 和 KT 对切花花径及瓶插寿命的影响

由表1可知, 6-BA和KT均能增加香石竹切花的花径, 推迟达到最大花径的时间, 延长切花的瓶插寿命。经6-BA和KT处理的香石竹切花的最大花径分别比未作处理的增加23.48%和12.12%, 有显著性差异。6-BA和KT处理的切花瓶插寿命分别比未经处理的延长19.65%和29.96%。

表1 6-BA 和 KT 对切花花径及瓶插寿命的影响

Table 1 Effect of 6-BA and KT on diameter and vase life of cut flowers

处理	瓶插时间/d	最大花径/cm	达最大花径的瓶插时间/d
对照	10.18 ^{Aa}	5.28 ^{Aa}	7.03 ^{Bb}
6-BA	12.18 ^{Aa}	6.52 ^{Ab}	9.13 ^{Aa}
KT	13.23 ^{Bb}	5.92 ^{Bc}	8.88 ^{Aa}

同一列不同大小写字母表示经Duncan's法检验, 在0.01、0.05水平上差异显著性。下表同此。

3 6-BA 和 KT 对切花可溶性蛋白质和MDA含量的影响

由表2可知, 在香石竹切花衰老过程中, 处理与否的切花MDA含量变化总趋势基本一致, 6-BA和KT处理的切花在瓶插期间, 其MDA含量均比未

作处理的低。瓶插第8天, 经6-BA和KT处理的切花的MDA含量分别比未经处理的低8.64%和22.14%, 且差异极显著。KT处理的切花MDA含

表2 切花瓶插期可溶性蛋白质和MDA含量的变化

Table 2 Changes in soluble protein and MDA contents in petals of cut flowers during vasing

处理	可溶性蛋白质含量 / mg·g ⁻¹ (FW)				MDA 含量 / 10 ⁻² μmol·g ⁻¹ (FW)			
	2 d	4 d	6 d	8 d	2 d	4 d	6 d	8 d
对照	18.98 ^{Aa}	14.88 ^{Ab}	5.13 ^{Bc}	3.54 ^{Bc}	9.68 ^{Aa}	12.75 ^{Aa}	11.39 ^{Aa}	14.00 ^{Aa}
6-BA	19.22 ^{ABab}	16.47 ^{Aab}	7.36 ^{Aa}	5.40 ^{Aa}	8.83 ^{Aa}	11.75 ^{Aab}	9.26 ^{ABb}	12.79 ^{Bb}
KT	18.57 ^{Bb}	18.14 ^{Aa}	6.29 ^{Ab}	4.40 ^{ABb}	8.01 ^{Aa}	10.25 ^{Ab}	10.89 ^{Aa}	10.90 ^{Bc}

量的变化值最小。在整个瓶插期间, 6-BA和KT处理切花蛋白质含量都呈现下降趋势, 但蛋白质含量下降延缓, 且高于未经处理的, 6-BA处理的切花对蛋白质含量的维持效果较好。

4 6-BA和KT对切花POD活性和 O_2^- 生成速率的影响

如表3所示, 各处理的切花在瓶插期间, O_2^- 生成速率均呈上升趋势。经激素处理的切花, 其 O_2^- 生成速率从瓶插开始一直比未作处理的低。其中以

KT处理的 O_2^- 生成速率最小, 在切花瓶插的第2天和第6天, 分别比未作处理的低14.56%和17.16%, 且差异性显著。各处理的切花随瓶插的进程, 其POD活性逐渐下降。在瓶插后期, 经6-BA和KT处理的切花, 其POD活性比未作处理的高, 瓶插第8天, 分别比未作处理的高出2.87%和23.78%。这些表明, KT处理的切花对延缓POD活性下降和抑制 O_2^- 生成速率的效果都较6-BA处理的要好。

表3 切花瓶插期POD活性和 O_2^- 生成速率的变化

Table 3 Changes in POD activity and composition rate of O_2^- in petals of cut flowers during vasing

处理	POD活性 / $U \cdot g^{-1}$ (FW)				O_2^- 生成速率 / $10^{-2} \mu mol \cdot g^{-1}$ (FW) $\cdot min^{-1}$			
	2 d	4 d	6 d	8 d	2 d	4 d	6 d	8 d
对照	17.19 ^{Aa}	11.67 ^{Aa}	8.85 ^{Aa}	6.09 ^{Ab}	22.25 ^{Aa}	24.59 ^{Aa}	28.44 ^{Aa}	27.29 ^{Aa}
6-BA	13.60 ^{Aa}	10.86 ^{Aa}	9.41 ^{Aa}	6.27 ^{Ab}	19.76 ^{Bb}	22.79 ^{Bb}	25.74 ^{Bb}	26.75 ^{Aa}
KT	10.97 ^{Aa}	9.99 ^{Aa}	9.89 ^{Aa}	7.99 ^{Aa}	19.01 ^{Bc}	22.43 ^{Bb}	23.56 ^{Cc}	26.05 ^{Aa}

参考文献

高勇(1990). 月季切花水分平衡、鲜重变化和瓶插寿命的关系. 江苏农业科学, 30 (1): 46~48
 李如亮主编(1998). 生物化学实验. 武汉: 武汉大学出版社, 57~58
 鲁晓艳(2007). 保鲜剂对香石竹切花的保鲜效应. 生物学通报, 42 (6): 45~46
 罗红艺, 景红娟, 李菊容, 罗盛荣(2003). 不同保鲜剂对香石竹切

花的保鲜效果. 植物生理学通讯, 39 (1): 27~28
 王爱国, 罗光华(1990). 植物的超氧化物自由基与羟胺反应的定量关系. 植物生理学通讯, (6): 55~57
 赵生杰, 许长成, 邹琦, 孟庆伟(1994). 植物组织中丙二醛测定方法的改进. 植物生理学通讯, 30 (3): 207~210
 张志良, 瞿伟菁主编(2003). 植物生理学实验指导. 北京: 高等教育出版社, 123~124