

纳米技术在百合切花保鲜中的应用研究

吴振彪, 黄永芳*, 黄川腾, 姜 斌
(华南农业大学 林学院, 广东 广州 510642)

摘要: 为延长百合切花保鲜期, 提高切花品质, 采用纳米水处理新铁炮百合切花, 并对切花的蒸腾量、相对电导率以及保鲜期等进行测定与观察。结果表明, 用纳米水处理百合切花能促进切花的代谢活动, 但把纳米水作为溶剂溶解营养物质能抑制切花的蒸腾作用, 蒸腾量降低 25.0%, 切花的相对电导率降低 8.5%, 切花保鲜期延长 1 d, 从而提高了切花品质。

关键词: 纳米器件; 切花; 新铁炮百合; 保鲜

中图分类号: S644.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)03-0109-03

The Application of Nanodevices in Fresh-keeping of Cut Flower *Lilium*

WU Zhen-biao, HUANG Yong-fang*, HUANG Chuan-teng, JIANG Bin
(College of Forestry, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: In order to prolong fresh-keeping period and improve the quality of cut flowers of *Lilium*, the way of treating cut flowers of *Lilium formolongi* with nanodevices was applied, and the effect of nanodevices on daily transpiration quantity, relative conductivity and fresh-keeping period were investigated in this experiment. The results were as follows: the metabolic activity of cut flowers of *Lilium* treated with nano-water was promoted. The nano-water which was used as a solvent to dissolved nutrients could inhibit transpiration of cut flowers and transpiration Capacity reduced by 25.0%, the relative conductivity of cut flowers reduced by 8.5%, the fresh-keeping period of cut flowers was prolonged for 1 day and the quality of cut flowers was improved.

Key words: Nanodevices; Cut flower; *Lilium formolongi*; Fresh-keeping

百合花(*Lilium*)的种类很多, 花色丰富, 花形多变, 花期较长, 具有浓香, 是世界著名花卉之一, 在市场上常见并且受广大消费者喜爱, 具有巨大的经济效益和广阔的市场潜力。据研究报道^[1-4], 纳米级($10^{-7} \sim 10^{-9}$ m)材料具有许多独特的理化性质^[5], 在作物栽培和水产养殖方面应用能产生良好的效果, 但是在切花领域的应用研究却十分罕见。为此, 采用纳米器件结合普遍使用的营养液来处理百合切花, 探索延长百合切花保鲜期, 增强百合切花观赏价值的新方法, 为提高百合切花的社会、经济价值开辟新途径。

1 材料和方法

1.1 材料

纳米胶片: 广州市晟源环境生态科技有限公司和神光科技发展有限公司共同研制, 主要成分: 约 10% 的纳米氧化镍(NiO)、纳米二氧化钛(TiO_2)和纳米氧化银(AgO)、50% 的硅酸锆(ZrSiO_4)、10% 的氧化钴(CoO)、氧化铁(Fe_2O_3)、氧化锌(ZnO)和二氧化锰(MnO_2)等氧化物及粘胶填充剂等。百合品种为新铁炮百合(*Lilium formolongi*)。

收稿日期: 2010-09-25

基金项目: 华南农业大学 211 工程建设项目(2009—912); 华南农业大学大学生科技创新活动项目

作者简介: 吴振彪(1986-), 男, 广东东莞人, 在读硕士研究生, 研究方向: 森林经理与遥感技术。E-mail: 541074951@qq.com

*通讯作者: 黄永芳(1963-), 女, 广西博白人, 教授, 主要从事经济林和森林培育的教学和科研工作。

E-mail: hyfang@scau.edu.cn

1.2 方法

1.2.1 材料处理 设 5 个处理, 3 次重复。5 个处理方法如下: CK1: 用清水培养百合, 观察期内不换水。A1: 用纳米胶片处理 24 h 后的水培养百合, 观察期内不换水, 每个 15 cm×15 cm 纳米胶片处理 3 kg 水。A2: 把 15 cm×15 cm 纳米胶片 6 等份后, 将其中一小份放入 A1 处理过的纳米水中一起培养百合。CK2: 用营养液培养百合。营养液的配置为: 1 L 水、柠檬酸 0.2 g、维生素 C 0.1 g、蔗糖 50 g。B1: 把 15 cm×15 cm 纳米胶片分成 6 等份后, 将其中一小份连同营养液一起培养百合。每 2 枝百合插在 250 mL 的锥形瓶上, 然后用棉花塞严瓶口为 1 个重复。最后在锥形瓶贴上标签, 置室内进行培养。

1.2.2 测定指标及方法 蒸腾量测定: 称重法, 每天称 2 次质量并记录间隔时间, 连续测 7 d, 计算每处理每天 1 cm² 叶面积的蒸腾量, 求平均值; 电导率的测定采用: DDS-11A 电导率仪; 观测和记录保鲜时间、萎蔫日期、花的最大直径等形态指标。以花朵出现萎蔫失去观赏价值为结束标志。

2 结果与分析

2.1 不同处理对百合切花蒸腾量的影响

由表 1 可知, 经 A1、A2 方法处理后, 百合切花的蒸腾量分别比 CK1 高 6.2% 和 34.4%, 说明纳米水起到促进蒸腾作用, 而且 A2 比 A1 大得多, 说明随着纳米片剂量的增加, 切花的蒸腾作用越大。相反, 经 B1 方法处理后, 百合切花的蒸腾量比 CK2 降低 25.0%, 说明用纳米水作为溶剂溶解营养物质, 可以起到抑制蒸腾的作用。

表 1 不同处理对百合切花蒸腾量的影响

处理	叶片数	叶面积/ cm ²	蒸腾量/ (g/(cm ² ·h))	蒸腾量比 CK±/%
CK1	14	193.88	0.0032	—
A1	17	284.42	0.0034	6.2
A2	14	238.21	0.0043	34.4
CK2	12	206.00	0.0028	—
B1	17	326.83	0.0021	-25.0

2.2 不同处理对百合切花相对电导率的影响

由表 2 可知, 经 A1、A2 方法处理后, 百合切花的相对电导率分别比对照 CK1 高 0.6、3.4 个百分点, 说明纳米水对维持百合切花组织细胞膜的完整性不利; A2 处理比 A1 处理的相对电导率高, 说明随着纳米片剂量的增加, 切花组织细胞膜完整性维持能力越差。经 B1 方法处理后, 切花的相对电导率比对照 CK2 降低 8.5 个百分点, 说明把纳米水作为溶剂溶解营养物质有利于维持切花组织细胞膜的

完整性, 延缓切花的衰老。

表 2 不同处理对百合切花相对电导率的影响

处理	相对电导率/%	比 CK±/个百分点
CK1	42.3	—
A1	42.9	0.6
A2	45.7	3.4
CK2	58.6	—
B1	50.1	-8.5

由图 1 可知, 用 B1 方法处理过的切花相对电导率增加的速率比 CK2 方法慢, 这说明把纳米水作为溶剂溶解营养物质培养切花, 可以延缓切花组织细胞膜受损, 有利于切花的保鲜。

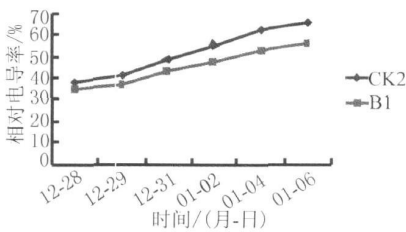


图 1 不同营养液处理对百合切花相对电导率的影响

2.3 不同处理对百合切花保鲜期的影响

由表 3 可知, 虽然采用 A1、A2 处理过的百合切花保鲜期并没延长, 但它们的花径却比 CK1 大, 说明纳米水虽然不能延长花期, 但能提高花的品质。经 B1 处理后的百合切花保鲜期不仅延长了 1 d, 而且花径也由 167.71 mm 增大到 178.66 mm。这表明, 用纳米水作为有机溶剂来溶解营养液在延长百合切花保鲜期的同时也达到提高切花品质的效果。

表 3 不同处理对百合切花保鲜期的影响

处理	切花时间/ (月-日)	萎蔫时间/ (月-日)	花径/ mm	保鲜期/d	延长 时间/d
CK1	12-28	01-06	134.41	10	—
A1	12-29	01-07	136.17	10	0
A2	12-29	01-07	144.69	10	0
CK2	12-29	01-09	167.71	12	—
B1	12-28	01-09	178.66	13	1

3 结论与讨论

切花是一类切离母体的活体, 采后仍进行着蒸腾、呼吸等代谢活动^[6]。切花离开母体后, 外部形态的变化和衰老是其体内进行一系列生理生化变化的结果^[7]。切花离体后, 原来叶面蒸腾与根系吸水之间建立的水分平衡被打断后, 蒸腾量大于吸水量, 造成水分胁迫, 所以抑制蒸腾量, 尽量减少水分丧失是减缓切花衰老的重要措施。因光合作用减弱, 加之

由于受创后易受微生物感染令输导组织堵塞, 切花所需水分和营养的输送受阻, 而呼吸作用却消耗大量的营养物质, 导致切花衰老^[8], 及时为切花补充养分可延长切花的保鲜期。另外, 大量研究结果表明, 植物组织的衰老与生物膜的降解密切相关, 膜的完整性和功能的丧失是衰老初期的基本特征^[9-10]。相对电导率是反映组织细胞膜透性的重要指标, 相对电导率越高, 细胞膜透性越大, 膜受损也越严重。

纳米器件是粒径在 1~100 nm 的物质材料, 当物质进入纳米级后, 其在催化、光、电、热力学方面都出现特异化, 这种现象称为“纳米效应”。纳米器件发射出远红外, 可使水由大分子团变为小分子团, 使其溶解力、pH 等性质发生变化。纳米水能促进百合切花的蒸腾, 是由于纳米水分子更容易被百合切花吸收。经 A1 或 A2 处理的切花体内水分含量比经 CK1 处理的切花含水量多, 所以经 A1 或 A2 处理的切花单位面积、单位时间的蒸腾量相对较大。纳米水分子团小, 有利于切花吸收, 而且纳米器件能改善水质, 抑制微生物生长, 这有利于切花输导组织对水分的运输, 所以虽然经 A1、A2 方法处理后的切花蒸腾量都比对照 CK1 大, 但水分亏缺并不大, 因而保鲜期没有缩短。水分进入细胞后促进了细胞的代谢, 代谢越旺盛, 细胞膜的负担越重, 导致细胞膜受损程度高。经纳米水处理(A1、A2 方法处理)的切花相对电导率高反映出细胞的代谢活动旺盛, 这是纳米水能提高切花品质的原因。

把纳米水作为溶剂(B1 方法)比用水作为溶剂(CK2)能溶解更多的营养物质, 从而能抑制蒸腾作用, 达到延长保鲜期的效果。因为营养液近似胶体, 被切花吸收后, 将其气孔遮闭阻止水分的散发, 降低蒸腾。把纳米水作为溶剂比用水作为溶剂更能维持细胞膜的完整性。因为用纳米水作为溶剂溶解营养物质更容易被切花吸收, 细胞获得养分后, 活性增强

的同时抗性也增加。养分得到补充后, 细胞的代谢增强, 从而提高了切花的品质。

应用纳米水培养百合切花减少水分亏缺的同时促进细胞的代谢活动, 从而提高切花的品质。把纳米水作为溶剂溶解营养物质能抑制切花的蒸腾作用, 减少切花的水分丧失, 缓解切花衰老; 营养物质被切花吸收后, 增强细胞代谢, 提高花的品质。本试验结果表明, 纳米器件用于百合切花的保鲜, 是提高花卉种植经济效益和社会效益的重要措施, 值得推广应用。

参考文献:

- [1] 陆长梅, 张超英, 温俊强, 等. 纳米材料促进大豆萌发、生长的影响及其机理研究[J]. 大豆科学, 2002, 21(3): 168-171.
- [2] 陈学军, 万新建, 方荣. 纳米 863 功能陶瓷器在豇豆和萝卜上的浸种效应[J]. 江西农业科技, 2000(6): 34.
- [3] 曾昭华. 强的纳米 863 生物助长器在水稻上的应用[J]. 中国稻米, 2002(1): 29.
- [4] 刘安勋, 曹玉江, 廖宗文, 等. 纳米产品对玉米生长发育的影响[J]. 纳米科技, 2006, 3(2): 21-25.
- [5] 施周, 张文辉. 环境纳米技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003: 28-59.
- [6] 黄运凤, 章玉平, 刘武, 等. 月季切花保鲜技术研究初报[J]. 广西农业科学, 2005, 36(4): 333-335.
- [7] 秦红玫. 月季切花衰老机理研究进展[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(5): 841-843.
- [8] 张廷恒, 钱丽华, 傅巧娟, 等. 月季切花采后生理及保鲜技术研究进展[J]. 浙江农业科学, 2001(6): 295-298.
- [9] Paliyath G, Droillard M J. The mechanism of membrane deterioration and disassembly during senescence[J]. Plant Physiol Biochem, 1992, 30: 789-812.
- [10] Thompson J E. The molecular basis for membrane deterioration during senescence[M] // Nooden L D, Leopold A C. eds. Senescence and aging in plants. San Diego, California, Academic Press, 1988: 51-83.