

# 金嘴蝎尾蕉切花苞片褐变的控制

盛爱武 刘 念

(仲恺农业技术学院农业与园林学院, 广东广州 510225)

**摘 要:** 研究了金嘴蝎尾蕉切花最佳采收时期和对其苞片褐变具有良好控制效果的预处理保鲜液及瓶插方法。结果表明: 金嘴蝎尾蕉以中蕾期采收最佳; 整个花枝水平放置, 完全浸泡于  $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{BO}_4$  或  $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgSO}_4$  中 1 h 后, 结合  $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} 6\text{-BA} + 200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{A}_1(\text{SO}_4)_3$  瓶插保鲜及 0.1% 聚乙烯醇喷洒花枝, 可显著控制苞片褐变, 保持组织较低水平 pH 值, 减缓膜透性的上升。其瓶插寿命分别达 12 d 和 11.5 d, 显著高于对照的 4 d。

**关键词:** 金嘴蝎尾蕉; 采后; 苞片; 褐变; 保鲜

**中图分类号:** S 68 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2006) 04-0898-03

## Control of Browning of Spath Tissues of Cut *Heliconia rostrata*

Sheng Aiwu and Liu Nian

(College of Agriculture and Garden, Zhongkai University of Agriculture and Technology, Guangzhou, Guangdong 510225, China)

**Abstract:** The optimum harvest time and effective pretreatment solutions and their treatment methods of cut *Heliconia rostrata* in relation to the control of spathe browning were studied. The middle flowering bud stage was determined to be the optimum harvest stage. The whole flower twigs were immersed completely for 1 h in a solution containing  $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{BO}_4$  or  $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgSO}_4$ , then placed in a vase solution containing  $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} 6\text{-BA} + 200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{A}_1(\text{SO}_4)_3$  and finally sprayed with 0.1% polyvinyl alcohol. These treatments significantly controlled the browning of spathe tissues of cut *Heliconia rostrata*, maintained a low pH value and reduced the increase of membrane permeability. After treatments, their vase life were 12 d and 11.5 d, respectively, which was significantly higher than the control (4 d).

**Key words:** *Heliconia rostrata*; Harvested; Spathe; Browning; Preservation

## 1 目的、材料与方法

金嘴蝎尾蕉 (*Heliconia rostrata* Ruiz et Pay) 为蝎尾蕉科蝎尾蕉属多年生草本植物, 又名垂序蝎尾蕉, 主要分布于美洲热带地区和太平洋诸岛。中国科学院华南植物园于 1997~2000 年建立全国第一个蝎尾蕉专类园<sup>[1]</sup>。金嘴蝎尾蕉花形奇特、花色艳丽, 适应力强, 产量很高, 非常适合作切花<sup>[2]</sup>。自然花期为 5~10 月, 地栽连体花枝寿命可达 1 个月; 但夏季采收后 2~4 d 内完全褐变而失去观赏价值。本文旨在探讨金嘴蝎尾蕉采后苞片褐化的控制方法, 以期延长切花寿命, 为大规模商品化生产奠定基础。

试验于 2003 年 5 月~2005 年 7 月在中国科学院华南植物园和仲恺农业技术学院园艺系进行。供试材料均采自华南植物园蝎尾蕉专类园。采收前 2 d 将蚂蚁药放在花丛四周的地面上, 并对花枝喷 0.1% 甲基托布津。于晴天上午剪取花枝带回实验室, 水中剪切花枝, 长度留 40 cm 备用。将金嘴蝎尾蕉花序分为 5 个时期: 早蕾期 (花完全未开, 花苞紧包, 颜色鲜红), 中蕾期 (花苞饱满、充实, 未开或只有 1 个苞片半张开), 初花期 (花序基部有 1~2 个花苞开放), 开花期 (花序上有 1/3 花苞开放), 盛花期 (花序上有 1/2 花苞开放)。分别剪取各发育时期的花枝瓶插于去离子水中筛选切花最佳采收时期。选择花枝粗度及花序长度一致的中蕾期切花, 将花枝水平放置, 花序完全浸泡于 6 种

收稿日期: 2005-12-21; 修回日期: 2006-01-26

基金项目: 广东省农业攻关资助项目 (2003C201029)

预处理液（表 2）中 1 h，之后瓶插于  $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  6-BA +  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  中，每天喷两次 0.1% 聚乙烯醇。对照直接瓶插于去离子水中。每瓶 3 枝花，4 次重复，置于无阳光直射的实验室，室温  $28 \sim 37$ ，相对湿度 50% ~ 65%。每天上午测定花苞颜色褐变程度和瓶插寿命。其中、及对照组每处理 12 枝花，每瓶插 4 支，花枝瓶插期间每隔 1 d 取洗净的花苞苞片 2 g 测定 pH 值<sup>[3]</sup>，电导法测定苞片组织相对膜透性<sup>[4]</sup>，均重复 3 次。将苞片颜色褐变程度分为 5 级：0，全部花苞鲜红、色泽明亮、饱满充实；1，全部花苞深红、光泽不明显、饱满；2，全部花苞暗紫色、轻度失水；3，全部花苞褐变、中度失水；4，全部花苞严重褐变，全部严重干枯。以苞片褐变程度达 2 级为花枝寿命终止。数据处理采用 SPSS 10.0 统计软件 LSR 法进行 SSR 比较。

## 2 结果分析与讨论

### 2.1 不同采收期对金嘴蝎尾蕉苞片褐变及瓶插寿命的影响

从表 1 可以看出，早蕾期和中蕾期采切的花枝瓶插寿命高于其它 3 个时期的花枝；瓶插 3 d 后苞片褐变程度一直低于其它 3 个时期，中蕾期略轻于早蕾期，但二者之间差异不显著。早蕾期金嘴蝎尾蕉切花花蕾小且部分包含在叶片中，没有其它时期美观，因此确定中蕾期为适宜采收时期。

表 1 不同采收期对金嘴蝎尾蕉苞片褐变及瓶插寿命的影响

Table 1 Effects of different harvest stages on browning and vase life of cut *Heliconia rostrata*

采收期 Harvest stage	苞片褐变程度 Degrees of spatb browning								瓶插寿命 Vase life (d)
	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d	8 d	
早蕾期 Initial flowering bud stage	0 aA	0.4 bB	1.2 bB	1.6 bB	2.2 bB	2.6 aA	3.0 aA	-	4.4 bA
中蕾期 Middle flowering bud stage	0 aA	0.2 bB	0.4 bB	0.8 bB	1.6 bB	2.1 aA	2.3 aA	3.0	5.6 aA
初花期 Initial flowering stage	0.2 aA	0.6 bB	2.4 aA	3.2 aA	3.4 aA	-	-	-	2.4 cB
开花期 Flowering stage	0.2 aA	2.4 aA	2.8 aA	-	-	-	-	-	1.5 cB
盛花期 Great flowering stage	0.4 aA	2.5 aA	3.0 aA	-	-	-	-	-	1.5 cB

注：不同小写或大写字母标记的数字差异显著（ $P < 0.05$ ）或差异极显著（ $P < 0.01$ ），下同。

Note: The different small or capital letters indicate significant differences at  $P < 0.05$  or  $P < 0.01$  level respectively, the same below.

### 2.2 预处理对金嘴蝎尾蕉苞片褐变及瓶插寿命的影响

由表 2 可见，对照组金嘴蝎尾蕉切花苞片褐变程度最严重，瓶插寿命仅 4 d。处理（ $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{H}_3\text{BO}_4$ ）和处理（ $500 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{MgSO}_4$ ）保鲜效果最佳，控制了苞片褐变，瓶插寿命分别达 12 d 和 11.5 d。 $\text{H}_3\text{BO}_4$  可降低细胞液 pH 值，增加花青素在酸性溶液中的溶解程度<sup>[5]</sup>，从而保持花苞颜色鲜红。花色素与  $\text{MgSO}_4$  中二价金属离子  $\text{Mg}^{2+}$  容易形成金属络合物，还可能在  $\text{pH} < 7$  时形成性质稳定的红色花色甙<sup>[5]</sup>，从而显著控制了金嘴蝎尾蕉花苞褐变的发生，延长了瓶插寿命。

6-BA 可促进切花水分平衡，抑制乙烯、ABA 等衰老激素的产生，延长菊花、梅花等多种切花的寿命<sup>[6,7]</sup>。 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  不仅可以杀菌，还能促进气孔关闭，降低蒸腾作用，对非洲菊等切花有较好的保鲜效果<sup>[8]</sup>。经预备试验发现， $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  6-BA 和  $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  单因子瓶插处理及复合液

表 2 预处理液对金嘴蝎尾蕉苞片褐变及瓶插寿命的影响

Table 2 Effects of pretreatment and preservation on spatb browning and vase life of cut *Heliconia rostrata*

处理 Treatment	浓度 Concentration ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )					苞片褐变程度 Degrees of spatb browning						瓶插寿命 Vase life (d)
	$\text{H}_3\text{BO}_4$	8-HQC	$\text{FeSO}_4$	$\text{MgSO}_4$	Sucrose (%)	2 d	4 d	6 d	8 d	10 d	12 d	
500	0	0	0	0	0	0.2 abA	0.3 bB	0.4 cC	0.8 bcB	1.1 bB	2.0 bB	12.0 aA
500	200	0	0	0	0	0.2 abA	0.2 bB	0.4 cC	1.9 aA	2.9 aA	-	8.5 bB
500	200	0	0	1	0	0.2 abA	0.2 bB	1.3 bB	2.1 aA	3.4 aA	3.6 aA	7.0 bB
0	0	500	0	0	0	0.7 aA	0.7 bB	0.9 bcBC	1.1 bcB	2.9 aA	-	8.0 bB
0	0	0	500	0	0	0.1 bA	0.2 bB	0.2 cC	0.5 cB	1.1 bB	2.6 bAB	11.5 aA
500	0	250	250	0	0	0.3 abA	0.3 abA	1.6 bB	2.7 aA	3.4 aA	3.4 aA	6.5 bB
对照 Control						0.5 abA	1.7 aA	3.6 aA	-	-	-	4.0 cC

瓶插处理均可使金嘴蝎尾蕉切花寿命延长 1~2 d, 0.1% 聚乙烯醇直接喷洒花苞可有效改善金嘴蝎尾蕉苞片的褐变。因此, 对金嘴蝎尾蕉切花苞片褐变的控制和瓶插寿命的延长, 除预处理液起的作用外, 2 mg · L<sup>-1</sup> 6-BA + 200 mg · L<sup>-1</sup> A<sub>1</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 瓶插保鲜及 0.1% 聚乙烯醇喷洒花枝也有一定的增效作用。

### 2.3 预处理对金嘴蝎尾蕉采后苞片 pH 值及膜透性的影响

未经处理的金嘴蝎尾蕉切花苞片 pH 值为 4.2。500 mg · L<sup>-1</sup> H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub> 和 500 mg · L<sup>-1</sup> MgSO<sub>4</sub> 浸泡 1 h 后苞片 pH 值分别降为 3.6 和 3.9。3 组 pH 值在瓶插期间均逐渐升高, 和 组均明显低于同期对照 (图 1), 而两组花枝瓶插寿命均显著高于对照 (表 2)。表明苞片 pH 值高的金嘴蝎尾蕉花枝瓶插寿命显著短于苞片 pH 值低的花枝。

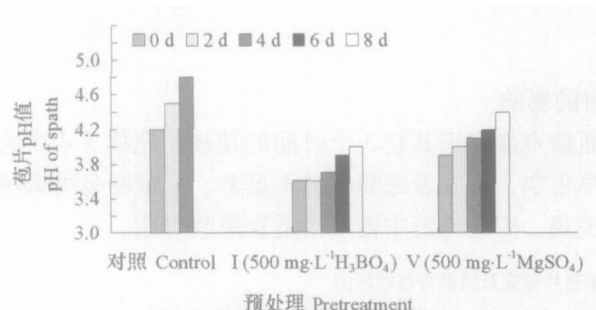


图 1 预处理对金嘴蝎尾蕉苞片 pH 值的影响

Fig. 1 Effects of pretreatment on pH of *Heliconia rostrata* spathe

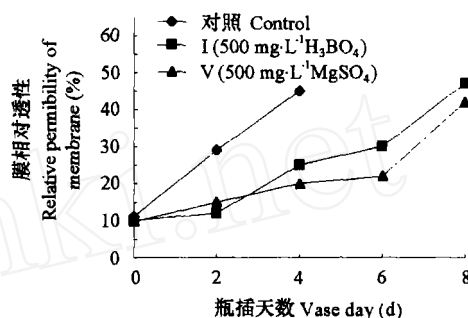


图 2 预处理对金嘴蝎尾蕉苞片膜透性的影响

Fig. 2 Effects of pretreatment on membrane permeability of *Heliconia rostrata* spathe

金嘴蝎尾蕉瓶插期间苞片组织的相对膜透性呈上升趋势 (图 2)。从瓶插第 2 天起, 和 组膜相对透性显著低于对照。H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub> 或 MgSO<sub>4</sub> 浸泡预处理结合 2 mg · L<sup>-1</sup> 6-BA + 200 mg · L<sup>-1</sup> A<sub>1</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 瓶插及 0.1% 聚乙烯醇喷洒, 在一定程度上防止了细胞内含物渗漏, 维持了细胞膜完整性, 从而延缓了切花衰老和褐变发生。

### 参考文献:

- 樊汉明, 方坚平, 刘 念. 观赏植物蝎尾蕉的引种. 广东园林, 2002 (1): 43~44  
Fan H M, Fang J P, Liu N. The introduction of ornamental plant *Heliconia*. Guangdong Garden, 2002 (1): 43~44 (in Chinese)
- 彭声高, 欧壮喆, 熊友华, 梁凤娟, 黄邦海, 刘 念, 吴名全. 姜科和蝎尾蕉科高档切花品种引种试验. 广东农业科学, 2005 (1): 49~51  
Peng S G, Ou Z Z, Xiong Y H, Liang F J, Huang B H, Liu N, Wu M Q. The introduction of Zingiberaceae and Heliconiaceae for cut flower. Guangdong Agricultural Science, 2005 (1): 49~51 (in Chinese)
- 胡位荣, 张昭其, 季作梁, 刘顺枝. 酸处理对采后荔枝果皮色泽与生理活性的影响. 食品科学, 2004, 25 (7): 176~180  
Hu W R, Zhang Z Q, Ji Z L, Liu S Z. Study on acid treatment effect on pericarp color and physiological characteristics of litchi fruit. Food Science, 2004, 25 (7): 176~180 (in Chinese)
- 薛应龙. 植物生理学实验手册. 上海: 上海科技出版社, 1985. 67~70  
Xue Y L. Plant physiology manual. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 1985. 67~70 (in Chinese)
- 洪 波, 刘香环, 张 方. 红色月季花瓣平面干燥保色技术与机理研究. 园艺学报, 2002, 29 (6): 561~565  
Hong B, Liu X H, Zhang X F. Technology and its mechanism of color keeping in red rose petals during the processing of dry pressed flowers. Acta Horticulturae Sinica, 2002, 29 (6): 561~565 (in Chinese)
- 郭维明, 章志红, 房伟民. 6-BA 对切花菊瓶插期间生理效应的调节. 园艺学报, 1997, 24 (4): 364~368  
Guo W M, Zhang Z H, Fang W M. Effect of 6-BA on physiological response of cut chrysanthemum during vase periods. Acta Horticulturae Sinica, 1997, 24 (4): 364~368 (in Chinese)
- 郭维明, 盛爱武. 梅花采后衰老的内源激素调节. 北京林业大学学报, 1999, 21 (2): 42~47  
Guo W M, Sheng A W. Regulation of endogenous hormones on abscission senescence of mei flowers (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.). Journal of Beijing Forestry University, 1999, 21 (2): 42~47 (in Chinese)
- 盛爱武, 陈凡洁, 吴丽华, 张晚风. 非洲菊切花贮藏保鲜研究初探. 仲恺农业技术学院学报, 2001, 14 (4): 33~37  
Sheng A W, Chen P J, Wu L H, Zhang W F. Preliminary studies on storage and preservation of cut *Gerbera*. Journal of Zhongkai Agrotechnical College, 2001, 14 (4): 33~37 (in Chinese)