

王 燕,刘书伟,黄绵佳,等. 头孢菌素处理对切花月季水分胁迫的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(2):217-219.

# 头孢菌素处理对切花月季水分胁迫的影响

王 燕<sup>1</sup>, 刘书伟<sup>1</sup>, 黄绵佳<sup>2</sup>, 赵牧秋<sup>1</sup>, 史云峰<sup>1</sup>

(1. 琼州学院生物科学与技术学院,海南三亚 572022; 2. 海南大学园艺园林学院,海南海口 570228)

**摘要:**采用不同种类、不同浓度的头孢菌素处理切花月季“卡罗拉”,研究头孢菌素处理对切花月季水分胁迫的影响,结果表明:5个头孢菌素处理均不同程度地降低了切花月季鲜重损失率,提高了切花吸水能力、水分代谢能力和水分平衡值,并提高了鲜切花的观赏性品质;改善切花水分胁迫效果的大小顺序为:0.01% 头孢曲松钠 > 0.01% 头孢呋辛钠 > 0.1% 头孢呋辛钠 > 0.01% 头孢唑肟钠 > 0.025% 头孢曲松钠。

**关键词:**头孢菌素;切花月季;水分胁迫

**中图分类号:** S685.120.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)02-0217-03

月季(*Rosa chinensis*),蔷薇科蔷薇属植物,多指用于切花的现代月季,它是中国月季与欧洲玫瑰的杂交后代。月季花型高雅,气味芬芳,色彩绚丽,深受世界各国人民的喜爱。但是,切花月季相对不耐失水,夏季瓶插寿命短,容易导致花蕾无法开放。如何改善月季切花水分平衡、保持花枝相对高的紧张度、维持正常的生理代谢功能等问题成为月季采后一个世界性难题。黄娇研究发现,切花切口微生物感染导致了切花生理和病理堵塞,从而导致切花水分胁迫<sup>[1]</sup>。头孢菌素又称先锋霉素,于20世纪中期被人类发现并开发利用<sup>[2-3]</sup>,1964年,第一个头孢菌素头孢噻吩上市<sup>[4]</sup>,此后,相继合成60多种新型头孢菌素,产量占抗生素总量的60%以上<sup>[5]</sup>。头孢菌素类(Cephalosporins)是由冠头孢菌培养液中分离的头孢菌素C<sup>[6-7]</sup>,经改造侧链而得到的一系列半合成抗生素<sup>[8-9]</sup>,具有抗菌谱广、毒性低、疗效高等优点,在抗感染治疗中占有十分重要的地位<sup>[10-11]</sup>,并从第一代逐步发展到第五代,其抗

菌范围和抗菌活性也不断扩大和增强<sup>[12-14]</sup>。

本试验采用在动物消炎方面用途最广、效果最明显的头孢菌素杀菌剂处理切花切口,研究头孢菌素处理对切花月季水分胁迫的影响,以寻求切花月季更好的杀菌剂和保鲜剂,延长切花月季保鲜期。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料与试验环境

月季“卡罗拉”采自海南佳裕生物开发有限公司花圃,采摘标准为外观一致,且外层花瓣开始松散。为防止或减弱空腔化,采摘时尽量保留足够长的花茎,采摘时切口为平切。采摘后,20支1扎用聚乙烯保鲜膜包裹,在1h内运送到实验室。试验地点在海南琼州学院生物科学与技术学院实验中心,室内温度为17~28℃,空气相对湿度为80%~90%。

### 1.2 试剂、仪器与设备

试验选用第一代头孢、第二代头孢和第三代头孢中抗菌谱最广、具有代表性的头孢菌素:第一代头孢菌素选用注射用头孢唑肟钠,广州白云山天心制药股份有限公司生产,规格为0.5g/瓶(按C<sub>14</sub>H<sub>14</sub>N<sub>8</sub>O<sub>4</sub>S<sub>3</sub>计算);第二代头孢菌素选用注射用头孢呋辛钠,深圳致君制药有限公司生产,规格为1.0g/瓶(按C<sub>16</sub>H<sub>16</sub>N<sub>4</sub>O<sub>8</sub>计算);第三代头孢选用注射用头孢曲松钠,海南思迈药业有限公司生产,规格为1.0g/瓶(按C<sub>18</sub>H<sub>16</sub>N<sub>8</sub>O<sub>7</sub>S<sub>3</sub>计算)。另外,准备好蒸馏水、电子天平、滤纸、干湿球湿度计、抽真空注射器、三角瓶、剪刀等。

收稿日期:2013-04-14

基金项目:国家自然科学基金(编号:41101285);海南省三亚市院地科技合作(编号:2012YD04,2011YD27)。

作者简介:王 燕(1979—),女,河南太康人,硕士,讲师,现从事园艺产品采后生理、土壤肥力研究与教学。E-mail: wysw119@163.com。

通信作者:刘书伟,硕士,讲师,现从事园艺产品采后生理研究与教学。E-mail: hnlsw@163.com。

验,再根据单因素试验结果设计正交试验,最终确定超声波辅助提取的最佳提取工艺为:在常温下提取时间8h、固液比1g:10mL、超声时间40min。在此条件下得到的胡桃醌得率为0.006703%,为提取核桃青皮中的胡桃醌提供了较为科学、合理的理论依据。

## 参考文献:

- [1] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海:上海科学技术出版社,2005.
- [2] 赵 岩,刘淑萍,吕朝霞. 核桃青皮的化学成分与综合利用[J]. 农产品加工,2008(11):66-68.

- [3] 李海洋,韩军岐,李志西. 核桃青皮有效化学成分提取分离研究综述[J]. 现代园艺,2012(15):9-11.
- [4] Toma M, Vinatoru M, Paniwnyk L, et al. Investigation of the effects of ultrasound on vegetal tissues during solvent extraction[J]. Ultrasonics Sonochemistry, 2001, 8(2):137-142.
- [5] 徐怀德. 天然产物提取工艺学[M]. 北京:中国轻工业出版社,2006.
- [6] 陈尚研,刘 诚,范国荣,等. 天然产物中活性成分提取分离及分析技术[J]. 江西林业科技,2005(3):32-36.
- [7] Vinatoru M, Toma M, Radu O, et al. The use of ultrasound for the extraction of bioactive principles from plant materials[J]. Ultrasonics Sonochemistry, 1997, 4(2):135-139.

### 1.3 材料处理及试验方法

把采摘的切花月季从花朵下 35 cm 处裁剪,为增大切口面积,促进花枝对水分的吸收,裁剪的切口为斜切口,角度为 45°,椭圆形。

头孢菌素以动物使用量为参考,将头孢菌素设计成质量百分比为 0.01%、0.025%、0.05%、0.1% 和 0.2% 共 5 种浓度。为有针对性地研究头孢菌素对切花水分胁迫的影响,首先做预备试验,并根据切花瓶插寿命的长短筛选出以下 5 个处理:0.01% 头孢曲松钠、0.01% 头孢呋辛钠、0.1% 头孢呋辛钠、0.01% 头孢唑肟钠、0.025% 头孢曲松钠,以清水处理为对照(CK)。6 次重复,每天定时测量 1 次数据。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同头孢菌素处理对切花月季鲜重损失率的影响

鲜重损失率是鲜重损失占处理前鲜重的百分比,该指标能反映出切花鲜重损失的量对切花的影响程度。鲜重损失率的值若为负数表示鲜重没有损失,正数表示鲜重损失即开始失水,正值越大说明失水越多,衰老越快。由图 1 可见,5 个头孢菌素处理出现正值的时间较 CK 推迟 2~4 d,且鲜重损失率有不同程度的降低;0.01% 头孢曲松钠处理出现正值的时间较 CK 推迟了 4 d,且切花月季鲜重损失率数值最小,即衰老得最慢,其次是 0.01% 头孢呋辛钠、0.1% 的头孢呋辛钠、0.01% 的头孢唑肟钠和 0.025% 头孢曲松钠。

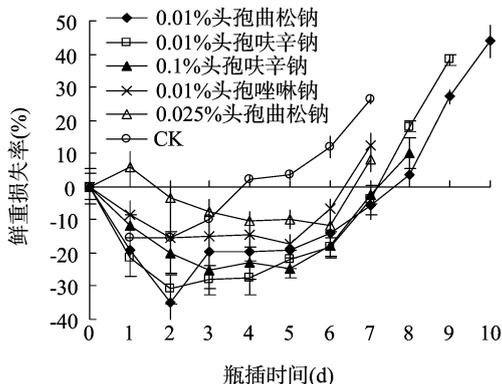


图1 不同头孢菌素处理对切花月季鲜重损失率的影响

### 2.2 不同头孢菌素处理对切花月季吸水量和失水量的影响

切花凋谢的主要原因不是营养缺失,而是因为细菌感染等原因导致导管堵塞,水分供应不上<sup>[15]</sup>。吸水量反映了花枝吸收水分的能力,其值大小是花枝能否保鲜长久的关键所在。由图 2 可见,5 个头孢菌素处理都不同程度地提高了切花的吸水能力;0.1% 头孢呋辛钠、0.01% 头孢唑肟钠和 0.025% 头孢曲松钠处理在前 6 d 吸水量值较大,但 6 d 后,吸水能力急剧下降,月季很快凋谢,瓶插寿命也短;0.01% 的头孢曲松钠和 0.01% 头孢呋辛钠处理吸水较少,但能在较长时间内较稳定地吸水。

失水量反映出切花水分代谢情况和蒸腾快慢情况。由图 2、图 3 可见,5 个处理吸水量和失水量都比 CK 高,说明头孢菌素处理促进了切花月季的水分代谢和蒸腾作用。

### 2.3 不同头孢菌素处理对切花月季水分平衡值的影响

水分平衡值是花枝吸水量与失水量之差,该值能反映切

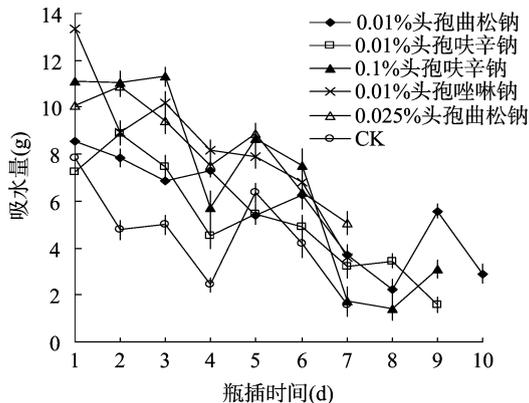


图2 不同头孢菌素处理对切花月季吸水量的影响

花水分胁迫状况。水分平衡值为正值时,表明吸水大于失水,数值越大表明花枝持水状况越好;当为负值时,说明花枝在逐渐衰落。瓶插期间水分平衡值为 0 的时间与瓶插寿命呈极显著正相关<sup>[16]</sup>,水分平衡值关系到瓶插寿命的长短。由图 4 可见,0.01% 头孢曲松钠处理水分平衡值在瓶插后 3 d 低于 0,瓶插后 4 d 恢复为 0,从瓶插后 5 d 以后水分平衡值一直大于其他几种处理;0.01% 头孢唑肟钠和 0.025% 的头孢曲松钠处理水分平衡值不稳定;0.01% 头孢曲松钠处理效果最好,其次是 0.1% 头孢呋辛钠和 0.01% 头孢呋辛钠,CK 最差。

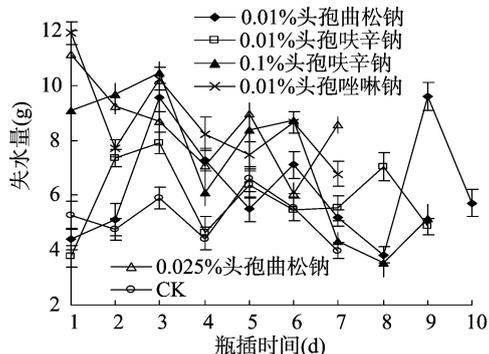


图3 不同头孢菌素处理对切花月季失水量的影响

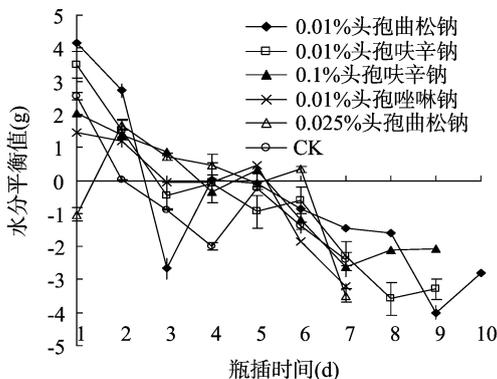


图4 不同头孢菌素处理对切花月季水分平衡值的影响

### 2.4 不同头孢菌素处理对切花月季水分吸收速率的影响

切花水分吸收速率的变化反映出切花水分状况。由图 5 可见,5 个头孢菌素处理的水分吸收速率都大于 CK;0.1% 头孢呋辛钠处理水分吸收速率最大,其次是 0.025% 头孢曲松

钠、0.01% 头孢唑啉钠;0.01% 头孢曲松钠和 0.01% 头孢呋辛钠处理对月季水分吸收比较稳定,尤其是前者,在瓶插后 9 d,切花月季对水分吸收速率依然很大。

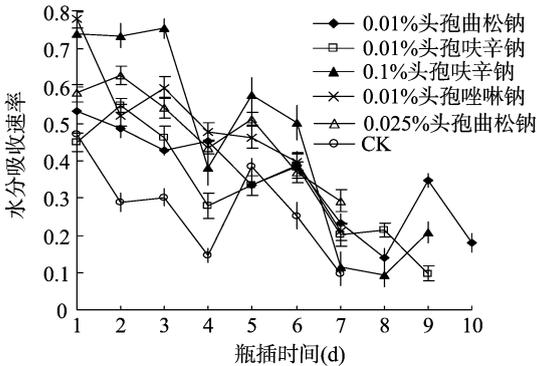


图5 不同头孢菌素处理对切花月季水分吸收速率的影响

### 2.5 不同头孢菌素处理对切花月季观赏性品质的影响

切花观赏性也是水分胁迫的一种体现,当水分胁迫较小时,花朵能开放得很鲜艳。观赏品质评价是一种较为主观的评价方式,基本能代表切花观赏品质的优劣,设计满分为 10 分。由图 6 可见,5 个头孢菌素处理都提高了月季的观赏性,其中,0.01% 头孢曲松钠在瓶插后 7 d 观赏性达到最佳(10 分),并持续 5 d 具有较高观赏性;0.01% 头孢呋辛钠在瓶插后 5 d 达到最佳(9.3 分),0.1% 头孢呋辛钠在瓶插后 5 d 达到最佳(9 分),分别持续 4 d 和 3 d 具有较高观赏性,低浓度头孢菌素处理优于高浓度;CK 在瓶插后 4 d 达到最佳(8.4 分),具较高观赏性仅持续 1 d,观赏性效果最差。

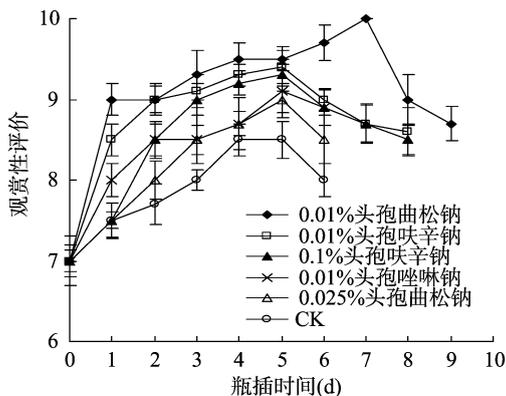


图6 不同头孢菌素处理对切花月季观赏性评价

### 3 小结

通过预备试验所筛选出的 5 个处理都是浓度较低的头孢菌素类抗生素,均能有效降低鲜重损失率,其中,0.01% 头孢曲松钠效果最明显,与空白对照(CK)相比,推迟了 4 d 才出现损失率大于 0 的情况。头孢菌素处理在促进切花月季对水分吸收能力的同时,也促进了切花月季的水分代谢和蒸腾作用。水分平衡值和水分吸收速率率数据显示,通过头孢菌素处

理,切花体内的水分含量有所提高,切花对水分的吸收速度也得到提高。此外,低浓度头孢菌素处理,可提高切花月季的观赏性品质。

通过头孢菌素类抗生素处理切花月季,不仅能有效缓解切花生理、病理堵塞的状况,也能很好改善切花的水分胁迫。

### 参考文献:

- [1] 黄 娇. 唐菖蒲切花采后微生物变化与衰老关系的初步研究[J]. 北方园艺,2008(12):133-135.
- [2] Gáspár A, András M, Kardos S. Application of capillary zone electrophoresis to the analysis and to a stability study of cephalosporins[J]. Journal of Chromatography B,2002,775(2):239-246.
- [3] Gerd A, Johannes L. Antibacterial cephalosporins; US,2003/0191105 A1 [P]. 2003-10-09.
- [4] 韩 娟,冯玲玲. 2006—2009 年注射用头孢菌素类药物应用分析[J]. 中国医院用药评价与分析,2011,11(1):35-38.
- [5] Kokot S. Investigation of the pharmacokinetics and determination of certain cephalosporins in rabbit plasma by aknetic spectrophotometric method with the aid of chemometrics[J]. Science China: Chemistry, 2011,54(5):827-834.
- [6] Tomasz W, Glinka G. Cephalosporin antibiotics; US,6599893 B2 [P]. 2003-07-29.
- [7] Kazuko K, Eijirou U, Kunio A, et al. Cephem derivatives; US, 6242437 [P]. 2001-06-05.
- [8] Rachel J, Franklin D. Pathogenesis of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection [J]. Clinical Infectious Diseases, 2008, 46(5):350-359.
- [9] Pereira S F, Henriques A O, Pinho M G, et al. Role of PBPI in cell division of *Staphylococcus aureus* [J]. Journal of Bacteriology, 2007, 189(9):3525-3531.
- [10] Aramori I, Fukagawa M, Tsumura M, et al. Comparative characterization of new glutaryl 7-ACA and cephalosporin C acylases [J]. Ferment Bioeng, 1992, 73(3):185-192.
- [11] Tollnick C, Seidel G, Beyer M, et al. Investigations of the production of cephalosporin C by *Acremonium chrysogenum* [J]. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology, 2004(86):1-45.
- [12] 刘立涛,陈夏静,匡文娟,等. 不同代的头孢菌素抗菌活性比较初报[J]. 四川生理科学杂志,2010,32(4):158-160.
- [13] 李 娟,鄢 浩. 第三代头孢菌素类药物不良反应机制及风险规避的探讨[J]. 中国新药杂志,2010,19(21):1932-1935.
- [14] Mishra P, Srivastava P, Kundu S. A comparative evaluation of Oxygen mass transfer and broth viscosity using cephalosporin-C production as a case strategy [J]. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 2005, 21(4):525-530.
- [15] Stabr G L, Rober T J L, Kiplin G D C, et al. Chain of life [M]. Columbus: Ohio State Florists Assoc Ohio State University, 1978.
- [16] 高 勇,吴绍锦. 月季切花水分平衡、鲜重变化和瓶插寿命相关性研究初报[J]. 园艺学报,1989,12(3):86-88.