

# 不同环境下的8-HQS和CA对香石竹的保鲜效果研究

黄剑波 张英慧 (佛山科学技术学院食品科学系, 广东佛山528231)

**摘要** [目的] 寻找8-HQS对香石竹“马士特”的最佳保鲜浓度。[方法] 通过对瓶插期间香石竹“马士特”外观及生理指标的测定, 研究0 (T1)、0.4 (T2)、0.5 (T3)、0.6 (T4)、0.8 (T5)、1.0 (T6) g/L 8-HQS对香石竹的保鲜效果。[结果] T5、T6、T3、T4和T2比CK(蒸馏水)和T1效果好, 差异极显著。与对照相比, 花径分别增大了1.78、1.92、1.49、1.46、0.87 cm, 瓶插寿命分别延长了4.4、3.2、4.1、6.5、3.9 d。各处理均可以增大切花花径, 延长瓶插寿命, 不同程度的增加切花鲜重。高温不利于香石竹保鲜。8-HQS有很好的抑菌作用, 可以延长切花的瓶插寿命。T5、T6保持切花鲜重在100%以上的时间长达14 d, 切花花径显著增加, 瓶插寿命延长。较高浓度的8-HQS(0.8、1.0 g/L)仍可使香石竹的瓶插寿命延长。[结论] 0.8 g/L 8-HQS + 30 g/L蔗糖 + 0.25 g/L CA对香石竹的保鲜效果最好, 并且提高了观赏品质。

**关键词** 8-羟基 喹啉硫酸盐; 香石竹; 保鲜

中图分类号 Q946 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)03-00965-03

## Study on the Fresh-keeping Effect of 8-HQS and CA with Different Concentrations on Cut Flowers of Carnation "Matute"

HUANG Jian-bo et al. (Department of Food Science, Foshan University, Foshan, Guangdong 528231)

**Abstract** [Objective] The study aimed to seek for the optimum fresh-keeping concentration of 8-HQS on Carnation "Matute". [Method] Through the determination on appearance and physiological indices of Carnation "Matute" in the vase life, the fresh-keeping effects of 0 (T1), 0.4 (T2), 0.5 (T3), 0.6 (T4), 0.8 (T5), 1.0 (T6) g/L 8-HQS on Carnation were studied. [Result] The effects of treatments of T5, T6, T3, T4 and T2 were better than that of CK (distilled water) and T1, and the difference was extremely significant. Compared with CK, the flower diameters increased 1.78, 1.92, 1.49, 1.46, and 0.87 cm resp., and the vase lives were prolonged for 4.4, 3.2, 4.1, 6.5 and 3.9 d resp. All the treatments could increase the diameter of cut flower, prolong the vase life, and increase the fresh weight of cut flower to different degrees. High temperature went against the fresh-keeping of Carnation. 8-HQS had very good bacteriostasis and could prolong the vase life of cut flower. The time of keeping the fresh weight of cut flower over 100% in T5 and T6 was up to 14 d, with the diameter of cut flower increasing significantly and vase life prolonging. 8-HQS with higher concentrations (0.8 and 1.0 g/L) could also prolong the vase life of Carnation. [Conclusion] 0.8 g/L 8-HQS + 30 g/L sucrose + 0.25 g/L CA on Carnation had best fresh-keeping effect and enhanced the ornamental quality.

**Key words** 8-hydroxy-quinolinol-sulfate (8-HQS); Carnation; Fresh-keeping

香石竹(*Dianthus caryophyllus* L), 又名康乃馨、麝香石竹, 是石竹科石竹属多年生草本植物, 是四大切花之一。为了保持鲜切花较好的品质、延迟衰老、抵抗外界环境的变化, 常常用花卉保鲜剂予以处理。8-HQS和8-HQC是切花保鲜中最常用的杀菌剂, 能抑制细菌、酵母菌和真菌的作用, 具有广谱的有效性和安全性<sup>[1]</sup>。目前的文献认为8-HQS的应用浓度为200~600 ng/L<sup>[2]</sup>, 但是并未见8-HQS对香石竹最佳作用浓度的报道。为此, 笔者进行了相关试验。

### 1 材料与试验方法

**1.1 材料** 香石竹“马士特”于广州岭南花卉批发市场选购, 大红色, 发育阶段为“星形”的单头花蕾, 大小一致, 枝长40~50 cm, 株形直立健壮, 无病虫害。试剂选用8-羟基喹啉硫酸盐(8-HQS)、蔗糖(sugar)、柠檬酸(CA)。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 花材处理。** 剪茎。将花茎基部剪去, 留取花枝长约30 cm, 剪花茎时必须在水中, 剪口倾斜, 以增大切花的吸水面积, 剪切过程中尽量避免切花的组织受到损伤, 每枝花至少保留4~6片叶片。花材放置。剪好的香石竹放于装有保鲜液的三角瓶中, 花枝插入水中4~5 cm, 清除低于水面的叶片, 减少因腐烂而滋生细菌的机会。三角瓶放于阳光充足但无阳光直射的室内。

**1.2.2 瓶插液的制备。** 每只三角瓶内装入200 ml溶液, 插有4枝香石竹, 每个处理5次重复, 溶液用蒸馏水配制。共设6个处理: 30 g/L sugar + 0.25 g/L CA; 0.4 g/L 8-HQS + 30 g/L sugar + 0.25 g/L CA; 0.5 g/L 8-HQS + 30 g/L sugar

+ 0.25 g/L CA; 0.6 g/L 8-HQS + 30 g/L sugar + 0.25 g/L CA; 0.8 g/L 8-HQS + 30 g/L sugar + 0.25 g/L CA; 1.0 g/L 8-HQS + 30 g/L sugar + 0.25 g/L CA; 以蒸馏水作对照(CK)。

**1.2.3 测定指标。** 切花直径。每隔1 d以游标卡尺测量每朵花的最大直径, 采用十字法测量, 取平均值。瓶插寿命。切花从瓶插第1 d至花瓣尖出现枯斑的瓶插天数。切花花枝鲜重变化率: 每隔1 d以电子天平称重1次(以瓶为单位), 以香石竹切花瓶插开始时的鲜重为100%, 计算切花花枝鲜重变化率。蒸腾量(失水量)。每2 d称重溶液+花枝+瓶重, 2次的差值即为此间的蒸腾量。吸水量。每2 d称重溶液+瓶重, 2次的差值即为此间的吸水量。水分平衡。吸水量与蒸腾量的差值。

### 2 结果与分析

#### 2.1 不同保鲜液对香石竹切花花径和瓶插寿命的影响

**2.1.1 第一批试验。** 时间2004年12月24日~2005年1月25日, 温度11~17℃, 湿度65%~76%。由表1可知, 各处理均可以增大切花花径, 延长瓶插寿命。在保鲜液中添加了8-HQS的处理、, 在增大切花花径和延长瓶插寿命方面都明显比CK和处理好, 差异达极显著, 切花的花径分别比CK增大了1.49、1.46和0.87 cm, 瓶插寿命分别延长了4.1、6.5和3.9 d; 比处理花径分别增大了0.99、0.96和0.37 cm, 瓶插寿命分别延长了3.4、5.8和3.2 d。

**2.1.2 第二批试验。** 时间2005年5月11日~25日, 温度27~32℃, 湿度75%~89%。由表1可见, 处理、与其他处理相比较, 对增加切花花径、延长瓶插寿命都有明显效果, 差异达极显著。与CK相比, 效果更为明显, 花径分别增大了1.78和1.92 cm, 瓶插寿命分别延长了4.4和3.2 d。处理、与CK相比, 对增加切花花径效果明显, 分别增大了1.41

基金项目 佛山科技发展专项基金(03020061)。

作者简介 黄剑波(1970-), 男, 广东龙川人, 硕士, 实验师, 从事食品加工工艺与保鲜研究。

收稿日期 2007-07-31

和1.4 cm。由此可知,各处理均可以明显地增大香石竹切花的花径,但是显著延长其瓶插寿命的只有处理、,这两个处理可以更好地提高切花的观赏价值。

表1 不同保鲜液对香石竹切花花径和瓶插寿命的影响

Table 1 Effects of different fresh keeping agents on diameter and vase life of cut flower from carnation

第1批 The first batch			第2批 The second batch		
处理	最大花径 cm	瓶插寿命 d	处理	最大花径 cm	瓶插寿命 d
Treatments	Largest flower diameter	Vase life	Treatments	Largest flower diameter	Vase life
CK	7.16 ±0.46 dC	21.2 ±1.15 cC	CK	5.17 ±0.57 dD	7.2 ±1.04 cC
	7.66 ±0.42 cB	21.9 ±0.96 cC		16.57 ±0.51 cC	7.8 ±2.06 cC
	8.03 ±0.41 bB	25.1 ±1.43 bB		46.58 ±0.58 cC	8.8 ±2.07 bcBC
	38.65 ±0.56 aA	25.3 ±3.6 bB		56.95 ±0.63 bB	11.6 ±2.7aA
	48.62 ±0.55 aA	27.7 ±1.4 aA		7.09 ±0.31 aA	10.4 ±2.24 abAB

2.2 不同保鲜液对香石竹切花鲜重变化率及水分平衡的影响

2.2.1 第一批试验。由图1可知,CK的切花鲜重在瓶插后5 d达到峰值104.17%,9 d后鲜重降到起始位置。而各处理明显表现出很强的保持切花吸水功效,切花鲜重均有不同程度的增加。各个处理到达峰值的时间分别为:处理在瓶插后15 d,处理、都在瓶插后17 d,处理在瓶插后23 d。其相应峰值分别是109.56%、121.04%、116.23%、123.76%,较CK的鲜重增加,且出现峰值的时间均比CK延迟10 d以上。鲜重降至起始重量的时间也顺势推迟,分别为瓶插后的23、29、23和29 d。处理、与处理相比,可以看出添加了8-HQS的保鲜液可以更好地促进切花吸水,使其保持盛放姿态。

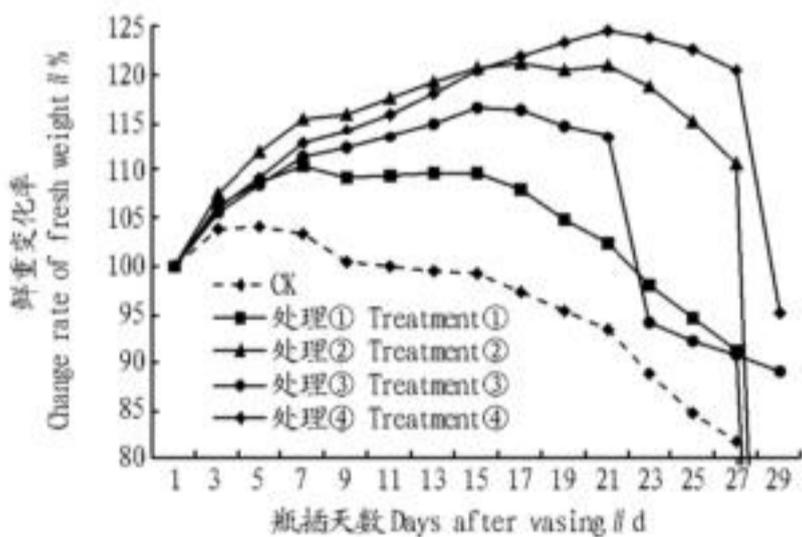


图1 不同保鲜液对香石竹切花鲜重变化率的影响

Fig. 1 Effects of different fresh keeping agents on change rate of fresh weight of cut flower from carnation in test of first batch

由图2可知,CK和各处理对香石竹切花的水分平衡影响趋势相似,瓶插初期上升,后期逐渐下降,不同处理的下降速度均不同,不过均比CK下降的速度缓慢。CK在第5天后就降至负值,与其相比较最迟出现负值的处理在瓶插后22 d,延迟了17 d。处理、在17 d后降至零,处理在第8天降至负数。处理持续正值的时间最长,比各处理延长了5~14 d,维持香石竹切花水分平衡效果最显著。

2.2.2 第二批试验。由图3可见,瓶插初期处理与CK的切花鲜重均有增加的趋势。CK、处理、的切花鲜重峰值在瓶插第3天出现,之后CK就急速下降,仅3 d鲜重在降至

起始重量,失水较快。处理、鲜重下降到起始重量的时间分别为瓶插后5和6 d。处理、鲜重变化率不大,一直徘徊在97%~107%,持续的时间长达15 d,比CK延长了12 d。由此可以,处理、的保鲜液可以很好地延缓花枝失水,使花枝保持一定的膨压,达到延长瓶插寿命的目的。

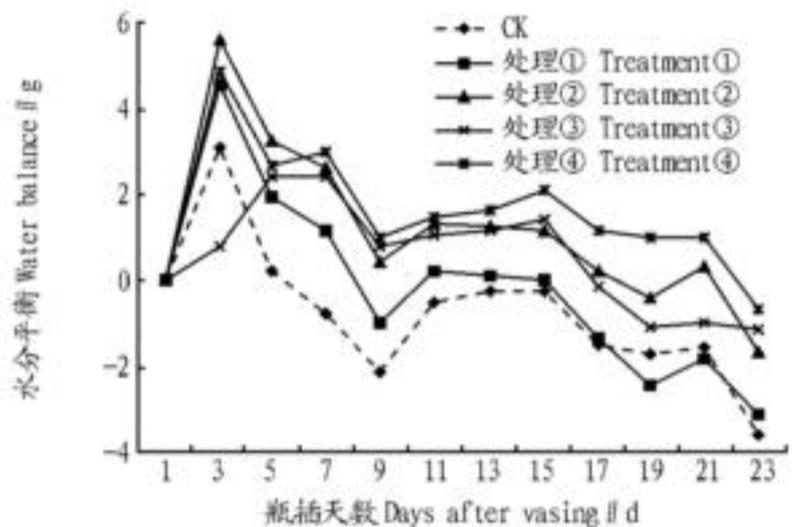


图2 不同保鲜液对香石竹切花水分平衡的影响

Fig. 2 Effects of different fresh keeping agents on water balance of cut flower from carnation in test of first batch

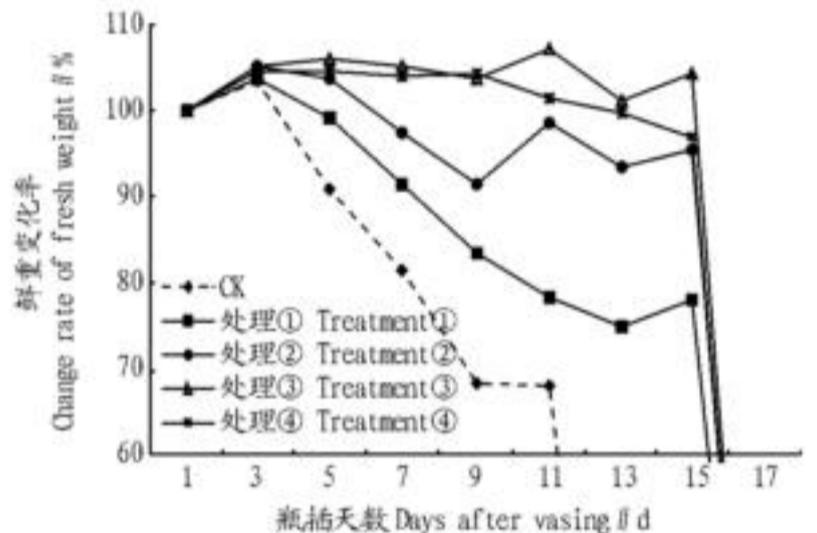


图3 不同保鲜液对香石竹切花鲜重变化率的影响

Fig. 3 Effects of different fresh keeping agents on change rate of fresh weight of cut flower from carnation in test of second batch

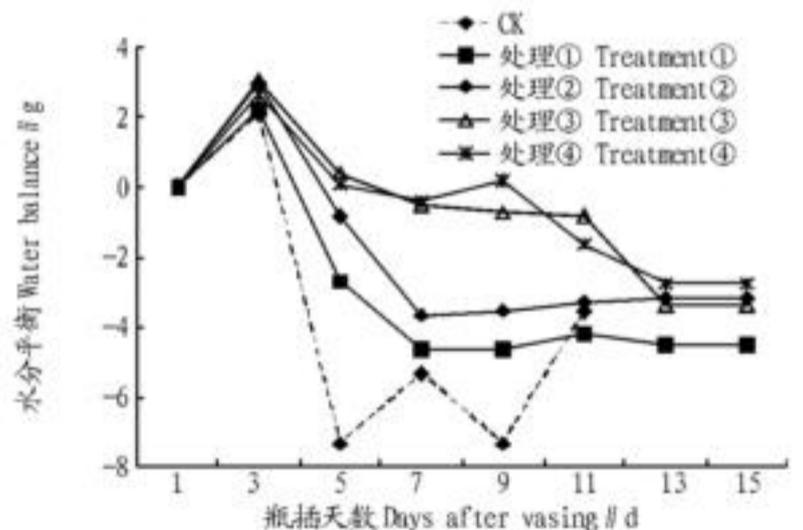


图4 不同保鲜液对香石竹切花水分平衡的影响

Fig. 4 Effects of different fresh keeping agents on water balance of cut flower from carnation in test of second batch

由图4可见,CK和各处理在瓶插初期的吸水量大于蒸腾量,水分平衡为正值。第3天后,CK降到零以下,处理、出现在第4天之后,而处理、在第3天达到高峰后,第5天降到负值,比CK推迟2 d进入失水状态。在第5~12天,处理、的水分平衡曲线缓慢下降,延缓切花失水衰老。

南方夏季温度高,香石竹切花瓶插寿命一般为4~5 d,

而处理 1、2 可以保持切花鲜重在 100% 以上的时间长达 14 d, 表现出切花花径的显著增加和瓶插寿命的延长。

**2.3 不同时期不同保鲜液的香石竹切花瓶插寿命与环境的关系** 由表 2 可见, 寿命的长短与环境条件密切相关, 其中与温度的相关性较大, 呈负相关。香石竹最适温度为: 昼 20 ℃, 夜 10 ~ 15 ℃。当夏天温度高于 35 ℃, 冬季低于 9 ℃ 时,

表 2 不同时期不同保鲜液的香石竹切花瓶插寿命与环境的关系

Table 2 The relationship between environment and vase life of cut flower from carnation under different fresh keeping agents and different stages

试验时间 Test time	温度 Temperature	相对湿度 % Relative humidity	瓶插寿命 d Vase life						
			CK	处理 1	处理 2	处理 3	处理 4	处理 5	处理 6
2004-12-24 ~ 2005-01-25	11 ~ 17	65 ~ 76	21.2	21.9	25.1	25.3	27.7	-	-
2005-05-11 ~ 25	27 ~ 32	75 ~ 86	7.2	7.8	11.6	-	8.8	11.6	10.4

注: ~ 为处理号。 Note: ~ mean codes of treatment.

**2.4 不同保鲜液对香石竹切花外观品质的影响**

**2.4.1 对瓶插液保持澄清度的影响。** 图 5 是第 1 轮试验第 11 天与各处理瓶插液澄清情况, 图 5 显示, CK 的瓶插液有浅黄色的浑浊, 保鲜液中添加了蔗糖和柠檬酸的处理 1 澄清度较 CK 高, 但溶液中也有少量的红色浑浊, 在添加不同浓度 8-

康乃馨就缓慢或停止生长<sup>[3]</sup>。该试验结果表明, 高温不利于香石竹保鲜。第 1 次试验的温度适合香石竹花朵开放, 所以无论是 CK 还是处理, 瓶插寿命都较长。第 2 次试验温度最高, 且适逢午间常有雷阵雨, 天气比较闷热, 所以香石竹切花寿命也相应较短。

HQS 的瓶插液自始至终都保持清澈, 无菌类产生, 说明 8-HQS 有很好的抑菌作用, 可防止细菌侵染花茎而造成切花花茎的“生理性”堵塞<sup>[4]</sup>, 使花茎吸水通畅, 延长切花的瓶插寿命。其余各轮试验瓶插液澄清情况大致相同。

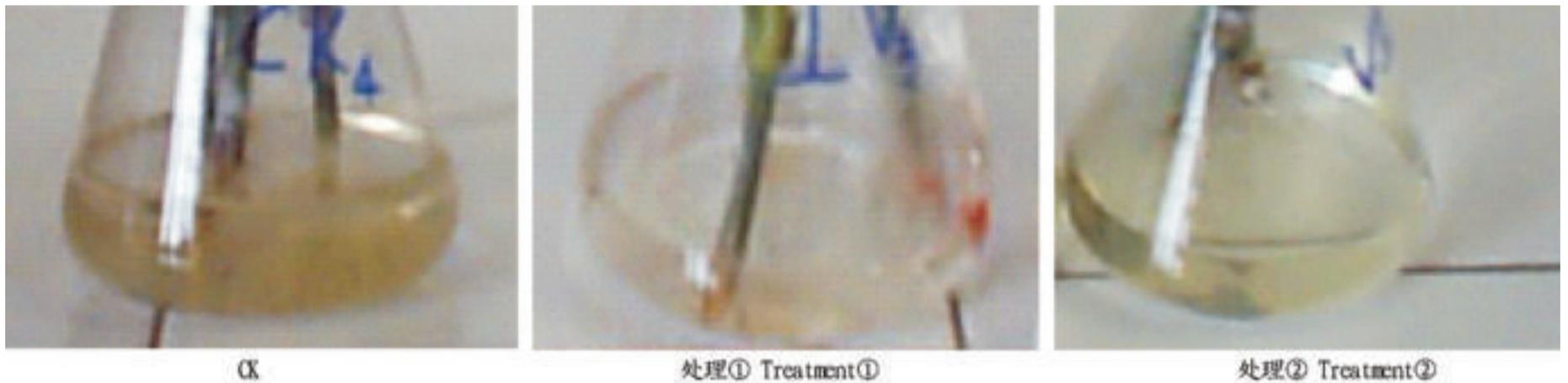


图 5 不同保鲜液对香石竹切花瓶插液澄清度的影响

Fig. 5 Effects of different fresh keeping agents on clarity of vase solution for cut flower from carnation

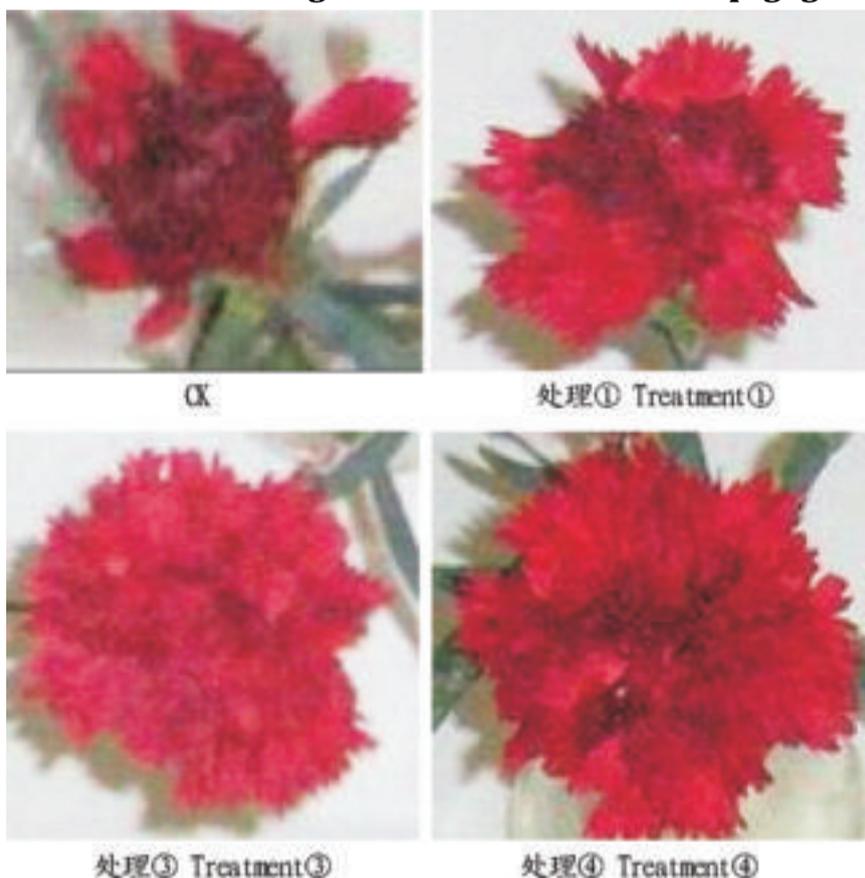


图 6 不同保鲜剂对香石竹切花外观分析(瓶插后第 10 天)

Fig. 6 The appearance of cut flower from carnation under different fresh keeping agents treatment(10th day after vasing)

**2.4.2 对切花外观的影响。** 由图 6 可见, 不同保鲜液均可促进香石竹切花花朵增大, 与 CK 相比, 差别明显, 添加了 8-HQS 的处理 3、4 比处理 1 切花好, 但处理 3、4 两者差别不

明显。在色泽方面, CK 的切花颜色比较暗淡, 且很多花朵还未盛放就开始凋萎。处理 1 的切花虽然有盛放之势, 但是很多切花在最外几层花瓣展开后, 里层的花瓣就开始出现萎蔫现象。处理 3、4 的切花可以维持香石竹盛放姿势, 且内外层花瓣都展放, 瓶插期间花朵始终保持殷红的颜色, 观赏价值很高。这与上面测定指标结果相符合。其余各轮实验切花情况大致相同。

### 3 结论

试验表明, 在处理 1 ~ 4 的其他成分相同, 但 8-HQS 浓度不同的情况下, 与 CK 和处理 1 相比, 保鲜效果有差异, 其中处理 3 的保鲜效果最好。在 27 ~ 32 ℃、相对湿度 75% ~ 86% 条件下, 处理 3 的瓶插寿命分别比 CK 延长了 4.4 d, 而处理 1 只延长 1.6 d; 在 11 ~ 17 ℃、相对湿度 65% ~ 76% 条件下, 处理 3、4、5 的瓶插寿命分别比 CK 延长 6.5、4.1 和 3.9 d。说明较高浓度的 8-HQS (0.8 和 1.0 g/L) 可使香石竹的瓶插寿命延长。处理组的保鲜液中都添加了蔗糖, 切花吸收利用糖也可以改善水分平衡, 糖积累在花冠中, 降低了细胞的渗透性, 从而使花冠保持细胞吸水, 保持细胞的膨压。处理 3 ~ 4 中还添加不同浓度的 8-羟基喹啉硫酸盐, 能维持较快

的水分吸收, 促进气孔关闭, 减少蒸腾和减少瓶中微生物的活力, 改善木质部导管对水分、养分的传导等, 从而保持切

(下转第 1031 页)

主要目的,体现出佛文化的意境及自然韵味。

**2.2.3 江南私家园林。**是城市园林,以小尺度空间营造天地之景为极致,是以开池筑山为主的自然式山水园林。园景处理顺应自然,布局灵活,变化有致,在仿写自然的基础上,比大自然景色更集中、更典型、更富理想化。唐、宋文人诗画的进步促进了私家园林的发展,画常成为园林中造景的蓝本,诗则近似造景的理论。园林艺术具有深刻的美学意义,概括了自然美的内涵,体现园主人的审美情趣<sup>[4]</sup>。

### 3 现代园林“遵从自然”与“以人为本”理念

**3.1 注重生态效益和环境可持续发展** 美国纽约中央公园的诞生使园林设计实现了遵从自然的实质性飞跃。奥姆斯特德(F. Olmsted)从纽约中央公园的规划设计,到波士顿“宝石-项链”系统的设计,将仅属局部环境设计的园林提升到对人类生存的总体空间进行全面认真审视的高度,提出园林设计不仅是艺术设计与空间营造,而且满足和实现了人类对生存空间及其他社会功能的需求。麦克哈恩在他的《设计遵从自然》(Design with Nature)一书提出“园林作为环境,首先应考虑生态效益”,提倡注重生态效益和环境的可持续性发展,使现代园林在深度和广度上都有了质的突破和飞跃。

**3.2 “以人为本”为首** 人的健康第一,现代园林把以人为本放在了首位,对于生态环境效益的重视就摆在了最重要的地位,因此设计遵从自然的理念符合了时代的要求。既然要创造良好的生态环境,发挥园林的生态效益,生态功能的体现则是前提。一个生态群落乃至系统本身的完整是生态功能充分起作用的基石,任何一个较小面积尺度的城市绿地对生态环境的改善所起的作用都不容忽视。

**3.3 边界模糊的大型园林** 大型园林边界往往比较模糊,能与自然环境产生十分和谐的依存关系,并与自然景物统一起来,如风景名胜区与植物园等。在这样大型的园林中,远山被看作是整个园林的背景,园林中的水与河流相通,不同的天然地形穿插作为自然结构的延伸,在自然景物与人工园林之间几乎没有分界。而城市居住区园林或小型园林绿地,受城市用地的限制,其边界已经由建筑物所确定,难以形成外向型的格局。为了改善其景观效果,采用基本景观要素,如植物、假山和小巧建筑物对现有场所进行较为精心的处理,以此来模糊园林的边界,仿佛置身于自然环境之中。

### 4 “遵从自然”与“以人为本”理念的实例分析

湛江市渔港公园位于湛江市霞山观海长廊北端,西临海滨宾馆,东濒湛江港,南靠海洋路,规划建设面积约20 hm<sup>2</sup>,为简易绿化滨海滩地。设计主题为“渔人、渔港、渔船、渔

家”,表现雷州半岛的渔港风情与渔家文化,突出区域性、生态性和人文性特色,规划为市级综合性滨海公园。

公园“遵从自然”与“以人为本”的设计理念主要体现在5个景区:“海之恋”入口广场。两列弧形种植的高大华盛顿棕将主入口分为前后两区。前广场区主景为“海之恋”大型雕塑,表现渔民在晨雾中推船出海的场景,体现渔民对海的依恋与敬畏之情;铺地为散置卵石,强调公园的自然海滨特征。后广场区主景为北斗七星旱喷,设激光地灯、花坛等景观小品,强调渔民出海时北斗七星定位导航的重要性。渔港船歌。木栈道两侧设置各式渔船为主景,与自然形态的礁石、卵石及砂石滩、湿生植物相搭配,形成自然生态气息浓郁的人性化休闲步道。渔人之家。集中提供茶饮、小卖部与展览等亲民服务功能,是园内公共活动中心。区内建筑群以雷州半岛自然小渔村布局为模板,在古朴的形式中透出现代的审美情趣。从功能与景观需求出发,建筑群采用混凝土结构以抵御台风,外部装饰采用海草屋顶、螺壳石墙和木质百叶门窗。渔乡风情。公园中心景区,规划以椰林环绕的水池沙滩为景观主体。景区沙滩为儿童游戏沙池,设若干笠亭,构景材料为原木构架、椰子叶和渔网。沙滩上设海龟雕塑、跷跷板、吊床等儿童游戏设施。北侧有一戏水小溪,黑色的礁石、茂密的水生植物与跌落的溪水,组成了一个儿童游戏的乐园,体现出人性化的回归。南海明灯。在公园北侧,适当堆土成坡,坡顶设灯塔,周围绿地处理成自然式疏林草坪。灯塔造型充分吸取湛江传统灯塔的特点并适当简化,抽象中凝炼出特有的人性风格。灯塔安装高亮度彩色景观射灯,与主入口及渔人之家的激光地灯,形成两条美丽的光轴,强调了生命之光的延续。

### 5 结语

对于城市公园等大型绿地采用生态设计原则,提倡设计遵从自然理念,以此作为园林设计的主要指导原则,以提高城市公园的生态效益,唤醒沉睡已久的自然回归精神。这是一种人性化的回归,亦是以人为本原则在自然观上的体现。事实上,只有大型城市绿地才能真正发挥生态效益,改善城市的空气、水与土壤环境。城市小型绿地因贴近居民点,可以着力进行特色景观的营造,以园林景观来普及美学知识,在一般意义上体现以人为本的理念。

### 参考文献

- [1] 李敏. 现代城市绿地系统规划[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002.
- [2] 夏春华, 钟育华. 生态、人文与园林景观研究——以三亚南山文化旅游区为例[J]. 城市问题, 2005(3): 39-40.
- [3] 郦芷若, 朱建宁. 西方园林[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2001.
- [4] 吴家骅. 环境设计史纲[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2002.

citrate as related to cut flower senescence[J]. Proc Amer Soc Sci, 1986, 90: 546-549.

- [2] 幸宏伟. 切花保鲜液的组成与作用机理[J]. 重庆工商大学学报: 自然科学版, 2004, 21(3): 233-235.
- [3] 石贵玉, 周巧劲, 伍永炎, 等. 保鲜剂对夏季香石竹切花衰老的延缓作用[J]. 广西植物, 1994, 14(4): 341-344.
- [4] 江德安. 切花保鲜的研究进程[J]. 孝感学院学报, 2004, 24(6): 25-30.
- [5] 邱以德, 梁元冈. 切花的采后生理与保鲜[J]. 植物生理通讯, 1985(3): 1-6.

(上接第967页)

花的水分平衡以防凋萎<sup>[5]</sup>,提高了切花的观赏价值。

该研究表明,8-HQS浓度提高到0.8和1.0 g/L仍可增进其对香石竹品种“马士特”的保鲜效果,二者是否为8-HQS对香石竹切花保鲜的最佳浓度及适宜使用范围还有待进一步探讨。

### 参考文献

- [1] LARSE F E, CROMARTY R W. Microorganism inhibition by 8-hydroxyquinoline