

不同预冷方式及保鲜液配 比对荷兰鸢尾切花采后保鲜的影响

赵宏波^{1,2}, 孙桂弟¹, 黄苏珍^{1,①}, 郭维明², 谢明云¹

(1. 江苏省植物研究所(南京中山植物园), 江苏 南京 210014; 2. 南京农业大学园艺学院, 江苏 南京 210095)
中国科学院

摘要: 对荷兰鸢尾‘罗萨里奥’(*Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. Rosarlo) 切花的预冷处理方式以及保鲜液中蔗糖和 6-BA 适宜浓度进行了筛选。结果表明: 选用直接预冷的花材, 在以 0.3 g/L 8-HQC (8-羟基喹啉柠檬酸盐) + 0.05 g/L CCC (矮壮素) 为基本液并添加 50 g/L 蔗糖和 10 mg/L 6-BA 的瓶插液中, 单朵花瓶插寿命达 10 d, 分别比在对照、基本液以及基本液 + 50 g/L 蔗糖的瓶插液中的延长了 5.5、5.0 和 2.0 d; 同时在延缓花瓣褪色、阻止叶片黄化方面也有很好的效果。

关键词: 荷兰鸢尾; 保鲜; 预冷; 蔗糖; 6-BA

中图分类号: S682.1⁺9; S688.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2003)04-0031-04

The effect of the different precooling and vase solution on preservation of *Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. Rosarlo after cutting ZHAO Hong-bo^{1,2}, SUN Gui-di¹, HUANG Su-zhen^{1,①}, GUO Wei-ming², XIE Ming-yun¹ (1. Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China; 2. College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2003, 12(4): 31-34

Abstract: The methods of precooling and the optimal concentration of sucrose, 6-BA in the vase solution for preserving the flowers of *Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. Rosarlo were sifted. The results show that the best ways to prolong vase life of the cut flower are the treatment of precooled directly after cutting and in the vase basal solution [0.3 g/L 8-HQC (8-hydroxyquinoline citrate) + 0.05 g/L CCC (chlorocholine chloride)] containing 50 g/L sucrose and 10 mg/L 6-BA, which can keep the flowers fresh for 10 d, and prolong vase life 5.5, 5.0 and 2.0 d more than that in control (un-precooling), basal solution and basal solution containing 50 g/L sucrose respectively. Furthermore, this vase solution has the obvious effect on delaying petal fading and preventing leaf yellowing.

Key words: *Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. Rosarlo; preservation; precooling; sucrose; 6-BA

荷兰鸢尾 (*Iris xiphium* L. var. *hybridum*) 为西班牙鸢尾的变种^[1], 是近年国内开始流行的新型切花。自然条件下, 荷兰鸢尾从露色到开放的时间较短, 对温度变化敏感且开放较快, 瓶插一般 4~5 d 便出现叶尖黄化、花瓣前端卷曲、褪色等^[2]影响瓶插寿命及品质的问题, 但国内对其保鲜研究较少^[2,3]。

早在 1932 年 Schmacher 就观察到花瓣在衰老过程中蛋白质含量逐渐降低, 叶片中的叶绿素含量也逐渐降低^[4]。切花由于脱离母体而失去主要的水分和矿物质来源, 影响了正常代谢的进行, 因此, 在瓶插液中加入蔗糖可为切花直接提供碳源, 以维持叶绿素、蛋白质等的生物合成, 延缓切花的衰老, 其作用在香石竹 (*Dianthus caryophyllus* L.)^[5]、月季 (*Rosa*

hybrida Hort.)^[6]、郁金香 (*Tulipa gesneriana* L.)^[7] 等均有研究报道。6-BA 用于菊花 [*Dendranthema × gradiflorum* (Ramat.) Kitam]^[8]、月季^[9] 等切花的保鲜也多有研究, 但用于球根荷兰鸢尾采后瓶插保鲜研究未见报道。本文主要探讨优选预冷处理方式下, 在采用球根花卉保鲜液^[10]基础上, 不同的蔗糖及 6-BA 浓度对荷兰鸢尾采后保鲜作用的影响, 筛选出最佳瓶插保鲜液配方, 为今后荷兰鸢尾采后保鲜的研究和实际应用提供科学依据。

收稿日期: 2003-06-23

基金项目: 江苏省科学技术厅农业攻关资助项目 (BE2001353)

作者简介: 赵宏波 (1979-), 男, 浙江武义人, 硕士研究生, 主要从事花卉资源与生物技术研究。

① 通讯作者

1 材料和方法

1.1 实验材料

实验于2002年4-6月进行。切花荷兰鸢尾‘罗萨里奥’(*Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. Rosarlo)1999年引自荷兰。栽培于江苏省·中国科学院植物研究所实验苗圃。

1.2 实验方法

1.2.1 采切 取春季花材。剪取花茎粗细及花头大小一致、现色约1 cm且无病虫害的花枝。剪取后插于去离子水中,留取花茎长40 cm、叶片3~4张的花枝备用。

1.2.2 预冷实验 将试验花材分3组:一组为对照(CK),室温下直接插于去离子水中;另2组置于2℃、相对湿度30%的普通冰箱冷藏室,其中C1组直接预冷;C2插于去离子水中即为水中预冷。预冷12 h后,取出,于去离子水中瓶插。分别在预冷前、预冷处理结束及瓶插保鲜过程中每日下午的16:00时进行鲜重测量。每处理5支花,重复5次。

1.2.3 瓶插实验

1.2.3.1 瓶插液配制 瓶插液以0.3 g/L 8-HQC(8-羟基喹啉柠檬酸盐)+0.05 g/L CCC(矮壮素)为基本液^[10],在基本液基础上添加不同浓度的蔗糖和6-BA分别配制成8组瓶插保鲜液:①基本液+10 g/L蔗糖;②基本液+30 g/L蔗糖;③基本液+50 g/L蔗糖;④基本液+70 g/L蔗糖;⑤基本液+50 g/L蔗糖+5 mg/L 6-BA;⑥基本液+50 g/L蔗糖+10 mg/L 6-BA;⑦基本液+50 g/L蔗糖+20 mg/L 6-BA;⑧基本液+50 g/L蔗糖+30 mg/L 6-BA。后4组瓶插保鲜液的配制是在筛选出最佳蔗糖浓度之后进行。

1.2.3.2 瓶插试验 最佳蔗糖浓度筛选:将最佳预处理的C1花材在基本液和①-④保鲜液中进行瓶插观察;最适宜的6-BA浓度筛选:继续选用筛选出的C1花材在③和⑤-⑧瓶插液中瓶插观察,其中③作为对照。上述实验各处理5支花,重复5次。在瓶插过程中分别进行叶色、花瓣失水情况及花色等指标的评价。

1.2.4 品质评价指标 瓶插寿命的评价参照文献[2]进行。单支切花的瓶插寿命以天为计算单位,记录自瓶插开始到第1朵花开始萎蔫的时间。

1) 花瓣:评价指标分3级。开始萎蔫:花瓣尖端开始卷曲;轻度萎蔫:单个花瓣的1/4以下萎蔫;重度萎蔫:单个花瓣的1/2以上已经萎蔫。记录花瓣的开始萎蔫、轻度萎蔫和重度萎蔫出现的时间。

2) 叶片:评价指标分3级。开始黄化:叶尖黄化小于0.5 cm;轻度黄化:叶尖黄化大于0.5 cm,小于1.5 cm;重度黄化:叶尖黄化大于1.5 cm。记录叶片的开始黄化、轻度黄化及重度黄化出现的时间。

3) 花色评价:采用比色法^[11]。取旗瓣1 g,加入10 mL 0.1 mol/L HCl,研磨,浸提24 h,过滤后备用。取色素原液稀释5倍在波长450~600 nm范围内进行扫描,最大吸收峰在528 nm处。用上法分别提取第3、6和9 d时不同保鲜液中供试花材的旗瓣色素,稀释5倍后于波长528 nm测其吸光度值 A_{528} 。利用花瓣提取液的吸光度值 A_{528} 的变化对花色进行观察评价。

2 结果与分析

2.1 预冷处理方式对荷兰鸢尾切花的影响

不同预冷方式对荷兰鸢尾切花鲜重的影响见图1。观察结果表明,直接预冷(C1)比对照(CK)和水中预冷(C2)有更好的保鲜效果。3组花材在瓶插过程中的鲜重变化有类似的趋势。首先,随着切花第1朵花的逐渐开放,其鲜重逐渐增加,当完全开放时,其鲜重达到第1个最大值;接着第1朵花逐渐凋谢,第2朵花未完全开放前,其鲜重出现1个低幅度的降低阶段;然后随着第2朵花的开放其鲜重又逐渐增加,当第2朵花完全开放时,其鲜重达到第2个最大值;最后,随着第2朵花的凋谢其鲜重逐渐降低直至萎蔫。可以看出,在整个瓶插过程中各处理组花材的鲜重变化与花的开放程度变化相吻合。

在图1所示鲜重变化曲线中,2个鲜重最大值出现的时间为花枝上2朵花的盛开时间,但不同预处理的花材鲜重最大值出现的时间有很大的差异。CK的第1个鲜重最大值出现在采后的第4天,即第1朵切花在第4天达到最大开放程度;C1和C2的第1个鲜重最大值出现在采后的第5天,即第1朵切花在第5天达到最大开放程度;CK和C2的第2个鲜重最大值的出现时间(第2朵花达到最大开放程度)相同,在采后第7天,而C1的则出现在采后的第8天。上述结果表明,直接预冷处理优于对照和水

中预冷处理,可以延缓切花开放,从而延长瓶插寿命。

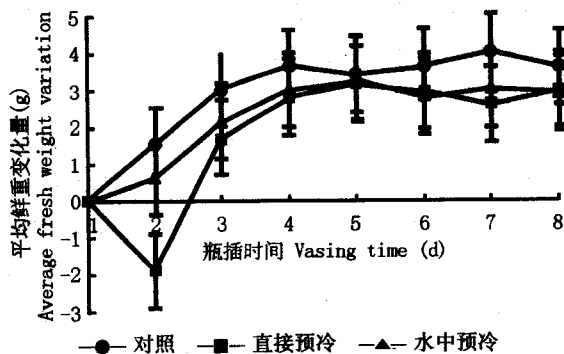


图1 瓶插过程中荷兰鸢尾切花平均鲜重的变化趋势
Fig. 1 The tendency of average fresh weight variation of cut flowers of *Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. Rosario during vasing

2.2 瓶插保鲜液对荷兰鸢尾切花的影响

2.2.1 蔗糖对瓶插保鲜的影响 添加了不同浓度蔗糖的保鲜液对荷兰鸢尾切花的保鲜效果见表1。结果表明,经过直接预冷在花材瓶插于不同的保鲜液中,花瓣出现萎蔫及叶端部黄化情况的规律基本一致。在添加了0、10、30、50和70 g/L蔗糖的基本液中,花瓣在瓶插后的第6、6、8、9和6天开始出现萎蔫,在瓶插后的第4到第7天叶端部开始变黄。单朵花的瓶插寿命分别为5、5、7、8和5 d,均比黄苏珍等^[2]在自来水中瓶插的保鲜时间延长了0.5~3.5 d,其中基本液+50 g/L蔗糖的瓶插液使瓶插寿命比对照延长了3 d,比自来水延长了3.5 d。

表1 不同浓度蔗糖对荷兰鸢尾切花保鲜的影响
Table 1 The effects of different concentration of sucrose in vase solution on preservation of cut flowers of *Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. Rosario

蔗糖浓度 ¹⁾ Conc. of sucrose ¹⁾ (g/L)	单花寿命 Vase life (d)	花瓣出现萎蔫时间 Time of petal starting wilting (d)			叶端出现黄化时间 Time of leaf apex starting yellowing (d)		
		开始萎蔫 Starting wilting	轻度萎蔫 Light wilting	重度萎蔫 Serious wilting	开始黄化 Starting yellowing	轻度黄化 Light yellowing	重度黄化 Serious yellowing
0	5	6	7	8	4	6	9
10	5	6	7	9	5	7	9
30	7	8	9	10	6	8	10
50	8	9	10	12	7	9	10
70	5	6	8	9	4	6	8

¹⁾ 基本液为0.3 g/L HQC + 0.05 g/L CCC Basal solution contains 0.3 g/L HQC + 0.05 g/L CCC.

表1中的结果也说明在0.3 g/L 8-HQC + 0.05 g/L CCC基本液中添加蔗糖50 g/L对延缓叶片黄化

有较好的效果,表明蔗糖能明显延长瓶插寿命,但过高浓度的蔗糖(如70 g/L)反而加速了切花的萎蔫。

2.2.2 6-BA对瓶插保鲜的影响 在对适宜蔗糖浓度筛选的基础上,同样选用直接预冷的花材进行适宜6-BA浓度的筛选,结果见表2。由表2可见,在添加50 g/L蔗糖及不同浓度6-BA的基本液中,切花的瓶插寿命差异明显,其中添加10 mg/L 6-BA的瓶插液保鲜效果最好,切花瓶插寿命可达10 d,比不添加6-BA的处理延长了2 d(见表2)。而添加低浓度(5 mg/L)6-BA的瓶插液保鲜效果不明显,过高浓度(20和30 mg/L)的6-BA反而促使花瓣萎蔫、叶端黄化。从表2还可以看出,含有10 mg/L 6-BA的保鲜液对于防止叶片过早黄化也有较好的效果。

表2 不同浓度6-BA对荷兰鸢尾切花保鲜的影响
Table 2 The effect of different concentration of 6-BA in vase solution on preservation of cut flowers of *Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. Rosario

6-BA浓度 ¹⁾ Conc. of 6-BA ¹⁾ (mg/L)	单花寿命 Vase life (d)	花瓣出现萎蔫时间 Time of petal starting wilting (d)			叶端出现黄化时间 Time of leaf apex starting yellowing (d)		
		开始萎蔫 Starting wilting	轻度萎蔫 Light wilting	重度萎蔫 Serious wilting	开始黄化 Starting yellowing	轻度黄化 Light yellowing	重度黄化 Serious yellowing
0	8	9	10	12	7	9	10
5	8	9	11	13	8	10	12
10	10	11	12	14	8	11	13
20	7	8	10	12	7	9	11
30	6	7	8	10	5	6	8

¹⁾ 基本液为0.3 g/L HQC + 0.05 g/L CCC + 50 g/L蔗糖 Basal solution contains 0.3 g/L HQC + 0.05 g/L CCC + 50 g/L sucrose.

利用比色法对各处理组切花的花色进行了评价,结果表明(见表3),含有10 mg/L 6-BA的保鲜液对延缓花瓣褪色有很好的效果。添加6-BA的瓶插液中吸光值A₅₂₈降低明显缓慢,这说明花瓣中的花色素含量降低变缓,以含10 mg/L 6-BA的瓶插液最明显,其花枝的A₅₂₈从第3天到第6天和第6天到第9天分别只降低了0.003和0.010,而在含5 mg/L 6-BA的瓶插液中,花枝的A₅₂₈分别降低了0.009和0.027。由于切花中花色素含量的变化间接反映了切花的褪色情况,因而,可以说明含10 mg/L 6-BA的瓶插液能明显延缓花瓣褪色。

因此,对于荷兰鸢尾‘罗萨里奥’切花来说,最适宜的瓶插液是0.3 g/L 8-HQC + 0.05 g/L CCC + 50 g/L蔗糖 + 10 mg/L 6-BA。

表3 不同瓶插液中荷兰鸢尾花瓣(旗瓣)提取液的吸光度值
Table 3 The absorbance (A_{528}) of extraction from petal of cut flowers of *Iris xiphium* L. var. *hybridum* cv. *Rosario* in different vase solutions

6-BA 浓度 ¹⁾ Conc. of 6-BA ¹⁾ (mg/L)	不同测定时间的吸光度值 ²⁾ Absorbance (A_{528}) in different time ²⁾		
	3 d	6 d	9 d
0	0.193	0.163	-
5	0.213	0.204	0.177
10	0.235	0.232	0.222
20	0.284	0.279	-
30	0.203	-	-

1) 基本液为 0.3 g/L HQC + 0.05 g/L CCC + 50 g/L 蔗糖 Basal solution contains 0.3 g/L HQC + 0.05 g/L CCC + 50 g/L sucrose.

2) - : 表示花瓣已萎蔫未测定 no measuring because of petal wilted.

3 讨 论

由于荷兰鸢尾切花从蕾期到开放,对温度十分敏感,开放较快,所以适时采收对荷兰鸢尾尤为重要。若采切过早,花未发育完全,则影响花型、花色和花朵大小等观赏品质;若采切过迟即露色太多,从蕾期到开放的时间较短,不利于切花的贮藏、运输和销售。所以,荷兰鸢尾采后须及时预冷。实验证明预冷能明显推迟切花开放,延长切花寿命,其原因是由于预冷处理可及时去除切花的田间热,在较低的温度下,切花的各项生理代谢过程减缓,从而避免了切花的迅速开放。在本实验中直接预冷处理效果最好,这与黄苏珍等^[2]的结果一致。

研究表明,在瓶插过程中,切花鲜重随着切花的开放而逐渐增加,当达到最大开放程度时其鲜重达到最大值。这可能是由于随着切花开放其内部新陈代谢旺盛,蒸腾作用较强而促进大量吸水,此时吸水量大于蒸腾量,鲜重增加;当切花达到最大开放程度后,随着花朵的凋谢,鲜重开始下降,鲜重变化的这一过程的机制还不甚了解,有待进一步研究。

瓶插液的成分及其浓度对于荷兰鸢尾的瓶插寿命和观赏品质是至关重要的。周武忠等^[12]在香石竹的保鲜研究中发现,高浓度(45 g/L)的蔗糖效果最好。本文的研究结果表明,荷兰鸢尾瓶插液中蔗糖浓度以 50 g/L 效果最好,可以延长切花的瓶插寿命,在防止叶片黄化方面也有明显作用。李育芳等^[3]研究发现,瓶插液中的蔗糖浓度随着瓶插时间的延长而逐渐降低,因而及时更换瓶插液以补充糖分十分必要。另外,郭维明等^[8]在切花菊的保鲜研

究中发现,单独使用 6-BA 对切花菊的保鲜效果显著。本文研究发现,10 mg/L 6-BA 对荷兰鸢尾的保鲜效果显著,能明显延缓切花衰老和褪色,6-BA 对荷兰鸢尾的延衰保鲜作用可能与促进水分平衡及旺盛的新陈代谢相关。

本实验运用比色法对花色进行评价,在切花采后保鲜研究中尚属首次。由于荷兰鸢尾‘罗萨里奥’切花花色变化以旗瓣变化最为明显,而旗瓣中的花色素以花青素等水溶性色素为主,所以可以采用 0.1 mol/L HCl 浸提,在 450 ~ 600 nm 波长范围内扫描,以确定其最大吸收波长,在此波长下测定各时期的吸光度值,从而反应切花的退色程度。作者认为其他切花的花色评价同样也可以运用比色法进行,但需要注意以下几个问题:① 弄清楚切花花器官中哪个部位颜色变化最明显或确定以何部位为测定对象;② 花瓣中主要的花色素种类及其性质,例如脂溶性还是水溶性等;③ 确定该切花花色素溶液的最大吸收峰;④ 可以分别测定切花中所含的几种主要的花色素的吸光度值,以此反映切花的褪色状况。

参考文献:

- [1] 北京林业大学. 花卉学[M]. 北京:中国林业出版社,1990.
- [2] 黄苏珍,郭维明,韩玉林,等. 切花荷兰鸢尾低温处理与保鲜[J]. 植物资源与环境学报,2003,12(1): 50-55.
- [3] 李育芳,刘志锋,岳志芹. 鸢尾切花保鲜的初步研究[J]. 生物技术,1998,8(3):38-40.
- [4] 陆定志,傅家瑞,宋松泉. 植物衰老及其调控[M]. 北京:中国农业出版社,1997.
- [5] 林卫东,龙朴巧. 糖浓度对香石竹保鲜的影响[J]. 云南师范大学学报,2002,22(3):46-48.
- [6] 熊运海. 蔗糖对月季切花贮藏保鲜效应研究[J]. 安徽农业技术师范学院学报,2000,14(2):40-42.
- [7] 李宪章,唐定台. 不同保鲜液对郁金香切花的保鲜及其贮藏的影响[J]. 植物学通报,1995,12(增刊):66-68.
- [8] 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[J]. 园艺学报,1997,24(4):364-368.
- [9] 何生根,张伟峰,张丽娟. 6-BA 对月季保鲜作用的研究[J]. 仲恺农业技术学院学报,1997,10(1):56-61.
- [10] 胡绪岚. 切花保鲜新技术[M]. 北京:中国农业出版社,1996.
- [11] 于晓南. 植物叶片中花青素的分析与研究[J]. 现代仪器,2000,(4):37-38.
- [12] 周武忠,李冰,王云,等. 蔗糖浓度与银离子浓度对香石竹保鲜效应的初步研究[J]. 江苏农学院学报,1995,16(4):18,26.