

采后预冷和瓶插液处理对路易斯安那鸢尾 ‘浅紫星’切花保鲜效果的影响

肖月娥

上海植物园/上海市城市植物资源开发应用工程技术研究中心, 上海

收稿日期: 2022年4月21日; 录用日期: 2022年5月24日; 发布日期: 2022年5月31日

摘 要

本文比较了不同预冷时间和瓶插液处理对路易斯安那鸢尾‘浅紫星’切花保鲜效果。结果表明, 切花在4℃冷藏3 d后, 开花质量相对较好, 且开花量最大。冷藏6 d后其开花质量明显下降。经75 mg/L K_2HPO_4 + 200 mg/L 6-BA + 50 mg/L $CaCl_2$ + 5%蔗糖 + 75 mg/L柠檬酸处理后的保鲜效果最好, 其瓶插寿命为10 d, 较对照纯水的插瓶寿命延长3 d, 单朵花的开花时间由2 d延长至2.5 d, 开放的花朵总数增加2~3朵, 每日新增开花数表现平稳。鲜切花的鲜重呈现先增加后降低的趋势, 开花大小则是先减小后增加。

关键词

路易斯安那鸢尾, 切花, 保鲜, 冷藏时间, 瓶插液

The Effects of Different Concentration of Vase Solution on Fresh Preservation of *Iris X Louisiana* ‘Bryced Leigh’ Cut Flowers

Yue'e Xiao

Shanghai Botanical Garden, Shanghai/Shanghai Engineering Research Center of Sustainable Plant Innovation, Shanghai

Received: Apr. 21st, 2022; accepted: May 24th, 2022; published: May 31st, 2022

Abstract

In this paper, the effects of different cold storage period and fresh-keeping solution on cut flowers of *Iris X Louisiana* ‘Bryced Leigh’ were studied. The results showed that cut flowers after 3 d cold

storage period in 4°C was the optimal with the best quality and the maximum number of flowers. The flower quality was impaired and the flower number was declined. Meanwhile, the treatment with 75 mg/L K₂HPO₄ + 200 mg/L 6-BA + 50 mg/L CaCl₂ + 5% sucrose + 75 mg/L citric acid had the best fresh-keeping effects. Its vase life was 10 d, which is 3 d longer than that of the control (distilled water) with the flowering time of a single flower extending from 2 d to 2.5 d. The total number of blooming flowers increased by 2~3, and the daily number of new flowers was stable. The fresh weight of cut flowers was firstly increased and then decreased, while the flowering size was firstly narrowed and then enlarged.

Keywords

Iris X Lousianna, Cut Flower, Fresh Preservation, Cold Storage, Vase Solution

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

鸢尾通常对鸢尾科鸢尾属植物的总称，其植株优美、花色丰富、花型奇特，具有重要的观赏价值，是世界著名花园植物。全世界约有 280~300 种鸢尾属植物和 7 万余个园艺栽培品种，而且园艺品种每年又以千数递增[1]。由于荷兰鸢尾通过措施栽培可实现全年生产切花，是目前国外用于鸢尾切花生产的主要类群[2]。但是相比其他鸢尾类群，荷兰鸢尾的园艺品种数仍然偏少，花色较为集中(主要为蓝紫、紫、白、黄色以及黄/白复色)，且单枝花量少(2 朵)，单枝花期为 4~5 d [3]。此外，荷兰鸢尾种球的保存和生技术要求较高，目前我国花卉市场的荷兰鸢尾种球和鲜切花主要从国外进口，成本高。

路易斯安那鸢尾是对无髯鸢尾亚属(subgenus *Limniris*)路易斯安那鸢尾系(series *Hexagone*) 5 个原种及其杂交品种的总称，这类鸢尾耐湿热，栽培要求相对简易，繁殖系数高，在我国亚热带和温带地区均可栽培[1]。同时，路易斯安那鸢尾四季常绿，花葶笔直，单枝花量大(6~10 朵)，花色丰富(有白、粉、红、橙、黄以及不同深浅的蓝紫色和紫色等)，是极具开发潜力一类切花材料。

目前，国内外有关鸢尾切花保鲜技术研究集中在荷兰鸢尾和德国鸢尾等类群的切花保存条件(光照、温度、水份)以及生长调控剂对切花的保鲜作用等[3] [4]。国内近年来开始了鸢尾切花研究和鸢尾切花生产，但是仍然缺乏具有自主知识产权的鸢尾切花品种及其保鲜剂，几乎完全依赖于从国外进口鸢尾切花及其保鲜剂，存在手续繁琐、费用成本高等明显缺点。路易斯安那鸢尾目前是我国南方最为广泛栽培等鸢尾类群之一，主要用于园林绿化和种苗生产，探讨这类鸢尾用作切花的保存和保鲜技术，对于提高农业附加产值具有实际意义。

本研究采用路易斯安那鸢尾‘浅紫星’(*Iris X Lousianna* ‘Bryced Leigh’)为研究对象，比较不同低温保存时间和不同瓶插液配方处理对该品种切花保鲜和开花品质的影响，初步探讨了路易斯安那鸢尾作为切花的可行性及其相关保鲜技术，以期对未来该类鸢尾切花生产提供参考和依据。

2. 材料与方法

2.1. 试验材料

试验所用的路易斯安那鸢尾‘浅紫星’花材均采自上海植物园科研基地。在花蕾现色初期(花蕾长度约 5.0 cm)，选择形态基本一致、无病虫害、长 50 cm 的花枝作为实验材料。

2.2. 不同冷藏时间处理对切花开花的影响

将采收后的切花,经 4℃蒸馏水低温处理 4 h (对照处理)后,放入 4℃冰箱冷藏待用,分别于 1 d、3 d、6 d、12 d、15 d 进行插瓶后置于 25℃室温下,对花朵数量进行计数,观测不同冷藏时间对路易斯安那鸢尾切花开花和生理影响。每组处理 3 枝花茎(重复 3 次)。

2.3. 不同瓶插液处理对切花保鲜效果

将采收后的花茎经 4℃蒸馏水低温处理 4 h 后,用保鲜膜全部包裹放入 4℃冰箱冷藏 24 h 后待用。将材料插入不同配方瓶插液中(见表 1),以蒸馏水作为对照,每瓶容量 500 mL。每组处理 10 枝花茎(重复 3 次),置于 25℃室温下观测。

Table 1. Different treatments of vase solution

表 1. 不同瓶插液配方

编号	K ₂ HPO ₄	6-BA	CaCl ₂	蔗糖	柠檬酸
CK	0	0	0	0	0
1	50 mg/L	100 mg/L	25 mg/L	2.5%	50 mg/L
2	75 mg/L	200 mg/L	50 mg/L	5%	75 mg/L
3	100 mg/L	300 mg/L	75 mg/L	7.5%	100 mg/L
4	125 mg/L	400 mg/L	100 mg/L	10%	125 mg/L

每天上午 10 点,调查不同处理后切花的瓶插寿命和开花数,从第一朵花开至最后一朵花凋谢作为瓶插寿命,花被片萎蔫度达到 50%视为凋谢。以开放的第二朵花为调查对象,调查单朵花的寿命。拍照记录整个瓶插周期内的形态变化。每天称重,调查不同的瓶插液对切花鲜重的影响。每天观测不同瓶插液对其花大小(花直径)的影响变化。

2.4. 数据统计

采用 Excel 软件做图。并采用 SPSS 17.0 软件对生理指标、插瓶寿命、花大小和最大开花数等指标进行单因素方差分析。

3. 结果与分析

3.1. 不同冷藏时间对切花开花的影响

路易斯安那鸢尾切花所有冷藏处理插瓶寿命为 8 d。冷藏 3 d 时,花朵数在第 4 天达到最大,在第 4 天、第 5 天、第 6 天和花朵总数均明显高于对照和其他冷藏时间处理,花朵外观饱满,品质好,且每天开花数量最多(见表 2)。切花冷藏 6 天后,随着冷藏时间延长每天开花数量和开花总数逐渐下降。冷藏 6 d 后插瓶的切花,虽然能够开花,但是花被片出现明显卷曲现象,观赏品质较差。

Table 2. The effect of cold storage period on flower number of *Iris* X Louisiana 'Bryced Leigh' cut flower

表 2. 不同冷藏时间对路易斯安那鸢尾‘浅紫星’切花开花数量的影响

冷藏时间(d)	时间							总数
	1 d	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d	8 d	
CK	3.00 ± 0.82	3.67 ± 0.47	6.33 ± 1.25	2.67 ± 0.47	1.00 ± 0	0.67 ± 0.47	1.00 ± 0.82	18.33 ± 2.36
3	3.67 ± 0.47	4.67 ± 0.47	7.00 ± 0.82*	5.33 ± 0.47*	6.33 ± 1.0*	4.33 ± 0.47	2.00 ± 0.82	33.33 ± 1.89*

Continued

6	3.67 ± 0.47	2.67 ± 1.25	2.33 ± 0.47	1.67 ± 0.47	3.67 ± 1.00	3.67 ± 0.94	2.33 ± 0.47	20.00 ± 1.41
9	3.67 ± 0.47	3.00 ± 0.82	3.33 ± 0.47	1.67 ± 0.94	2.00 ± 1.00	1.67 ± 0.47	1.33 ± 0.47	16.67 ± 1.70
12	0.67 ± 0.47	2.67 ± 0.47	0.33 ± 0.47	0.67 ± 0.47	1.67 ± 0.47	3.33 ± 0.94	1.67 ± 0.47	11.00 ± 2.16
15	1.67 ± 0.47	2.00 ± 0	0.33 ± 0.47	0.33 ± 0.47	0.67 ± 0.47	0	0	5.00 ± 0.82

注: n = 3, *表示 P < 0.05。

3.2. 不同瓶插液对路易斯安那鸢尾切花瓶插寿命的影响

在五组不同处理中,对照组的瓶插寿命最短,在第4天新开花朵数(平均 9.67 ± 1.25 朵)和开花总数(平均 11.33 ± 0.47 朵)达到最大值,插瓶寿命为7 d(见表3和表4)。1号处理在第1天新开花朵数最多(平均 7.67 ± 0.82),在第5天开花总数达最大值(平均 12.67 ± 0.47),插瓶寿命为9 d。2、3、4号处理的瓶插寿命为10 d。2号处理和4号处理,在第4天新开花朵数达到最大值,在第6天达到最大开花量,在瓶插9 d时2个处理的三组处理仍然都有花。可见,路易斯安那鸢尾‘浅紫星’切花经瓶插液处理后,插瓶寿命较对照可以延长2 d和3 d。

Table 3. The new flower number of *Iris* X Louisiana ‘Bryced Leigh’ cut flower after different treatments of vase solution
表 3. 路易斯安那鸢尾‘浅紫星’在不同插瓶液处理后新开花朵数量

处理	时间									总数
	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d	8 d	9 d	
CK	7.33 ± 0.94	2.67 ± 0.94	2.67 ± 0.94	9.67 ± 1.25	2.67 ± 0.47	4.00 ± 0.82	2.67 ± 1.25	0	0	31.67 ± 0.47
1	7.67 ± 0.82	2.67 ± 1.25	6.00 ± 2.94	6.33 ± 0.47	4.00 ± 1.41	4.33 ± 0.94	1.33 ± 0.94	0.33 ± 0.47	0.33 ± 0.47	33.00 ± 1.41
2	8.00 ± 0.82	2.33 ± 0.47	3.00 ± 1.63	9.00 ± 0.82*	3.67 ± 0.47	6.33 ± 1.25	0.67 ± 0.94	0.67 ± 0.47	0	33.67 ± 3.40
3	7.83 ± 0.47	2.67 ± 0.47	4.00 ± 2.94	7.67 ± 0.47	3.67 ± 0.47	4.67 ± 1.25	3.67 ± 1.25	1.67 ± 0.47	0	35.33 ± 3.77
4	7.33 ± 0.47	3.00 ± 0.82	5.00 ± 1.41	7.64 ± 1.7	4.00 ± 0.82	6.33 ± 3.09	1.67 ± 0.47	1.67 ± 0.94	0	37.67 ± 3.40

注: n = 3, *表示 P < 0.05。

Table 4. The flower number of *Iris* X Louisiana ‘Bryced Leigh’ cut flower after different treatments of vase solution
表 4. 路易斯安那鸢尾‘浅紫星’在不同插瓶液处理后每日着花数

处理	开花数									
	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d	8 d	9 d	10 d
CK	7.33 ± 0.94	10.00	7.33 ± 0.94	11.33 ± 0.47	7.67 ± 1.25	6.67 ± 0.94	6.00 ± 1.41	0	0	0
1	7.67 ± 1.70	10.33 ± 0.47	9.00 ± 2.16	12.00 ± 3.27	12.67 ± 0.47	10.33 ± 0.47	7.33 ± 0.47	3.67 ± 0.47	0.33 ± 0.47	0
2	8.00 ± 0.82	10.33 ± 0.47	6.67 ± 1.70	12.00 ± 0.82	13.67 ± 0.47	17.00 ± 2.94	11.00	8.00 ± 1.63	4.33 ± 2.05	0.67 ± 0.94
3	7.33 ± 0.47	10	7.33 ± 2.62	11.67 ± 3.4	12.67 ± 1.89	11.00 ± 3.27	11.33 ± 1.89	4.33 ± 2.87	1.33 ± 1.89	0.33 ± 0.47
4	7.33 ± 0.47	10.33 ± 0.47	6.97 ± 0.94	12.67 ± 0.47	13.67 ± 0.47	13.67 ± 2.62	9.67 ± 2.05	5.67 ± 1.25	1.67 ± 0.47	0.33 ± 0.47

注: n = 3, *表示 P < 0.05。

3.3. 不同瓶插液对路易斯安那鸢尾开花品质的影响

随着瓶插时间的延长,切花的花大小也受到影。2号瓶插液处理鲜切花后,瓶插前4 d花的直径呈减小趋势,4 d后花的直径变大;对照、1、3、4号瓶插液处理的鲜切花的花直径则呈持续减小的状态(见图1)。

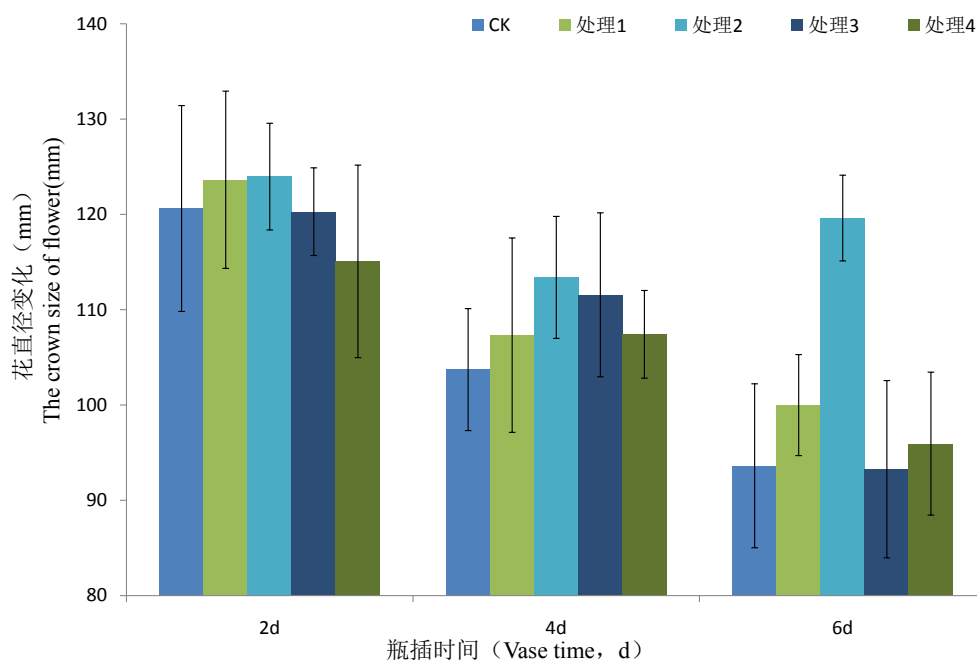


Figure 1. The flower size of *Iris X Lousianna* 'Bryced Leigh' cut flower after different treatments of vase solution
图 1. 不同瓶插液对路易斯安那鸢尾 '浅紫星' 切花大小的变化影响

对照组随着插花时间延长, 切花鲜重呈持续下降趋势。1、2、3、4 号不同瓶插液处理的切花鲜重均呈先上升后下降的趋势。2 号瓶插液处理第 7 d 时鲜切花鲜重较初重仍为增加的状态, 花瓣一直保持鲜艳、硬挺, 开花品质也较好(见图 2 和图 3)。而 1、3、4 号瓶插液处理的鲜切花在 7d 时其鲜重较初重均为下降的状态, 开花品质开始下降(见图 2 和图 3)。

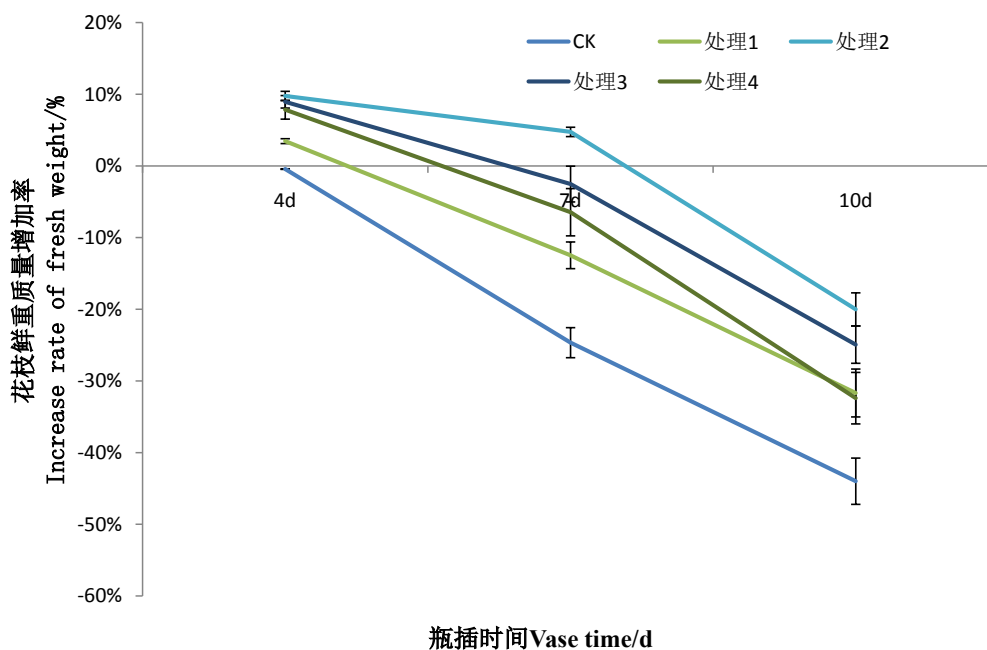


Figure 2. The fresh weight of *Iris X Lousianna* 'Bryced Leigh' cut flower after different treatments of vase solution
图 2. 不同瓶插液对路易斯安那鸢尾 '浅紫星' 切花鲜重影响变化



Figure 3. The blooming state of *Iris X Louisiana* 'Bryced Leigh' cut flower after different treatment of vase solution
图 3. 不同插瓶液处理对路易斯安那鸢尾“浅紫星”切花开花状态的影响

4. 讨论

经过保鲜技术处理后，鸢尾切花插瓶寿命通常在 4~8 d [3] [5]。本文研究结果显示，路易斯安那鸢尾在纯水中的瓶插寿命为 7 d，可见这类鸢尾具有较大的切花开发潜质。低温保存是切花保鲜常用的物理方法。荷兰鸢尾切花经过 2℃~4℃冷藏后可延长保鲜期 3~4 d [4]。荷兰鸢尾切花 3℃低温湿藏可保存一周，但是在 15℃、11℃、6℃和 0.5℃湿藏或 3℃干藏保存时间不超过 3 d [4]。本研究结果显示将路易斯安那鸢尾切花冷藏 3 d 时保鲜效果最佳，冷藏 6 d 后开花数量和品质均明显下降，该结果可为路易斯安那鸢尾切花的冷藏时间和长途运输提供依据。

适当添加激素、有机化合物和无机盐等化合物是切花保鲜最常用的化学方法[6]。Ca²⁺是传递细胞内外信息的第二信使，对于植物代谢极为重要，CaCl₂溶液可延长切花的瓶插寿命，提高花卉观赏品质，因此得到广泛的使用[7]。而柠檬酸可缓解水分平衡值下降，缓解蛋白质降解，从而延长切花的寿命[8]。于晓萌等(2017)研究发现单因素保鲜剂中，CaCl₂保鲜效果优于 6-苄氨基嘌呤(6-BA)和柠檬酸[5]。植物在开花过程中，呼吸作用增强和细胞内含物降解，将会导致细胞膜通透性增加和细胞内水份外渗，从而导致水份吸收速率下降[9] [10]。本研究显示不同配方的插瓶液处理可缓解切花的鲜重下降，推测可能与降低呼吸作用和缓解细胞内含物降解有关。

5. 结论

本文有关保存与保鲜技术的相关研究结果对路易斯安那鸢尾切花推广具有一定的实际意义。路易斯

安那鸢尾在 4℃ 冰箱冷藏保存时间不能超过 6 d, 否则会影响切花开花数量和开花品质。在自主开发的插瓶液配方中, 处理 2 对切花开花量和花朵质量等指标表示的保鲜效果最佳, 具体配方为: 75 mg/L K_2HPO_4 + 200 mg/L 6-BA + 50 mg/L $CaCl_2$ + 5%蔗糖 + 75 mg/L 柠檬酸。

基金项目

本研究获得上海市农业科技服务中心 2021 年度农业种质创新与新品种选育项目“优质夏花型鸢尾新品种选育及规模化生产关键技术研究”(课题编号 2021-02-08-00-12-F00793)的资助。

参考文献

- [1] 胡永红, 肖月娥. 湿生鸢尾 - 品种赏析、栽培及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [2] 肖月娥, 胡永红. 中国迁地栽培植物志 - 鸢尾科册[M]. 北京: 中国林业出版社, 2021.
- [3] van Doorn, W.G., Harkema, H. and Song, J.S. (1995) Water Relations and Senescence of Cut *Iris* Flowers: Effects of Cycloheximide. *Postharvest Biology and Technology*, **5**, 345-351. [https://doi.org/10.1016/0925-5214\(94\)00034-P](https://doi.org/10.1016/0925-5214(94)00034-P)
- [4] van Doorn, W.G., Dolea, I., Celikela, F.G. and Harkemaa, H. (2014) Opening of Cut *Iris X Hollandica* Flowers as Affected by Temperature, Dry Storage, and Light. *Postharvest Biology and Technology*, **89**, 40-43. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.10.006>
- [5] 于晓萌, 杜钰, 郝宏娟, 王玲. 基于响应面法优化玉蝉花切花保鲜剂配方的研究[J]. 中国农业科技导报, 2017, 19(10): 121-131.
- [6] 安定, 吕晋慧. 不同保鲜液对切花月季保鲜的影响[J]. 山西农业科学, 2018, 46(12): 2101-2103.
- [7] 张娇, 蒋冰娜, 谢思宇, 卢金枝, 李金枝. 氯化钙对月季切花保鲜的效应[J]. 浙江农业科学, 2014(2): 214-216, 258.
- [8] 蒋冰娜, 谢思宇, 卢金枝, 张娇, 茅建丽, 吕小羽, 李金枝. 柠檬酸对月季切花的保鲜效应[J]. 湖北农业科学, 2014, 53(6): 1373-1375, 1390.
- [9] 李宪章. 花的衰老和切花保鲜[J]. 植物通讯, 1994, 11(4): 26-32.
- [10] 马德良, 王斐, 璐淑明. 鸢尾切花保鲜技术[J]. 江苏农业科学, 2010(6): 402, 404.