

贮藏方式对切花菊瓶插催花期间生理特性的影响

申林芝¹,尚玉萍^{1*},王翠丽²,马海燕²

(1. 郑州市碧沙岗公园,河南 郑州 450000; 2. 河南农业大学 林学院,河南 郑州 450002)

摘要:以处于蕾期的切花菊品种铁杆为试材,分别于0、4℃各湿藏7、14 d后瓶插催花,研究催花期间花蕾的形态指标和生理指标变化,为切花菊的贮藏保鲜提供理论指导。结果表明:随着瓶插时间的延长,每个处理组合花径呈逐渐增大趋势,14 d 4℃处理花径增大最明显,催花7 d达到8.564 cm,比不经过贮藏的对照(CK)长2.501 cm,比7 d 4℃处理长1.485 cm;花枝水分平衡值的变化均呈先升后降的趋势,4℃湿藏对催花期间花枝水分平衡值有明显的改善作用;花瓣丙二醛(MDA)和脯氨酸(Pro)含量呈先降后升的趋势,催花7 d,MDA含量均上升,CK高于7 d 4℃、14 d 0℃、14 d 4℃各处理,相比催花始期,CK的MDA含量上升171.77%,而14 d 0℃、14 d 4℃处理分别下降5.44%、6.44%;14 d 0℃、14 d 4℃处理的Pro含量与插花初期相比有所下降,但分别高于CK 18.02%、21.40%。蕾期切花菊在4℃湿藏条件下可以保存14 d,且仍能取得较好的瓶插催花效果。

关键词:切花菊;蕾期;贮藏方式;催花;生理指标

中图分类号: S682.1⁺1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2014)09-0121-04

Effects of Storage Methods on Physiological Characteristics of Cut Chrysanthemum during Flower Forcing in Vase

SHEN Lin-zhi¹, SHANG Yu-ping^{1*}, WANG Cui-li², MA Hai-yan²

(1. Zhengzhou Bishagang Park, Zhengzhou 450000, China;

2. College of Forestry, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Tiegan cut chrysanthemum at the bud stage was used as experimental material, and the determination of change of morphological and physiological indexes of flower bud during vase forcing after wet storage at 0℃, 4℃ for 7 d, 14 d was carried out. The results showed that during the longer duration of vase, flower diameter size showed a trend of gradual increase in each combination, flower diameter increased mostly after storage at 4℃ for 14 d, flower diameter reached 8.564 cm after flower forcing for 7 d, which was 2.501 cm longer than that without wet storage(CK), 1.485 cm longer than that after storage at 4℃ for 7 d. Water balance values first increased and then decreased, and was obviously improved after storage at 4℃. The contents of MDA and proline first decreased and then increased, MDA contents of all treatments increased after flower forcing for 7 d, MDA content of CK was higher than that of treatments with storage at 4℃ for 7 d, 0℃ for 14 d, 4℃ for 14 d; compared with the beginning of flower forcing, MDA content of CK increased by 171.77%, that of treatments with storage at 0℃ for 14 d, 4℃ for 4 d decreased by 5.44%, 6.44% respectively; compared with the beginning of flower forcing, proline contents of treatments with storage at

收稿日期:2014-04-14

基金项目:河南省重大科技专项(091100110200)

作者简介:申林芝(1964-),女,河南南阳人,副高级工程师,本科,主要从事园林植物景观配置应用及植物生理等方面的研究。

E-mail:1159426690@qq.com

* 通讯作者:尚玉萍(1981-),女,河南新乡人,工程师,硕士,主要从事园林植物生理生态与景观配置的相关研究工作。

E-mail:751265168@qq.com

0 ℃ for 14 d, 4 ℃ for 14 d decreased after flower forcing for 7 d, but were still 18.02%, 21.40% higher than that of CK. Cut chrysanthemum could preserve 14 d under the condition of 4 ℃ at bud stage, and could obtain good flower forcing effect in vase.

Key words: cut chrysanthemum; bud stage; storage method; flower forcing; physiological index

菊花(*Dendranthema × grandiflorum* Ramat.)为世界著名四大切花之一,约占鲜切花总产量的30%^[1]。鲜切花采后远距离运输常常会导致花枝复水后花朵开放受阻或者开放过快,引起花朵萎蔫、脱落,叶片边缘变黑、早衰、干枯,茎叶黄化,影响观花品质,造成流通损耗严重^[2-3],因此鲜切花采后贮藏方式受到研究者的高度重视。合适的贮藏温度和时间可以显著改善鲜切花的瓶插品质,提高观赏价值。如唐菖蒲最适贮藏温度是7~10 ℃,最佳贮藏期7~14 d^[4];郁金香以湿藏为宜,0~1 ℃下可贮藏6~7 d,而干藏只能存放4 d,9 ℃下湿藏和干藏的时间分别为4 d和1 d^[5]。目前对切花菊采切后低温贮藏和运输方面的研究相对较少,拓展切花菊保鲜技术,探寻合适的切花菊贮藏温度和时间非常必要且具有实践意义。鉴于此,以切花菊品种铁杆为试材,蕾期进行采切,并在经过不同贮藏时间和温度处理后进行瓶插催花,研究瓶插期间切花菊的观赏品质和生理变化,以期对切花菊贮藏技术研究提供理论指导。

1 材料和方法

1.1 供试材料

试验材料为切花菊品种铁杆,由郑州市顺达高新农业技术有限公司提供。选择健壮植株的花蕾,要求大小及开放程度一致,花茎长而挺直,长度、粗度整齐一致,叶色墨绿,舌状花无损伤,无病虫害。采收花蕾的标准定为花蕾初放,舌状花露出顶部,蕾径约2~3 cm,花枝长60~70 cm。

1.2 试验方法

试验材料采后2 h内运回实验室,在去离子水中复水1 h后,进行湿藏试验。试验设置的贮藏温度为0、4 ℃,贮藏时间为7、14 d,即4个处理:7 d 0 ℃、7 d 4 ℃、14 d 0 ℃和14 d 4 ℃。湿藏处理用经蒸馏水浸湿过的棉球包扎茎基切口处,再用保鲜膜包裹放入纸

箱内设置温度进行贮藏,空气相对湿度80%。处理结束后,取出进行瓶插催花,以不经过贮藏的花枝为对照(CK)。每个处理设3次重复,每次重复4枝切花。瓶插催花液为:50 g/L蔗糖+0.3 g/L 8-HQ+0.1 g/L SA+0.15 g/L CaCl₂+0.14 g/L GA₃。催花试验在人工气候室内进行,室内温度(24±1) ℃,空气相对湿度80%,光照强度2 000 lx。

1.3 测定指标及方法

催花期间每天对花蕾开放及花枝品质变化进行观察记录,并在每天10:00用电子游标卡尺测量花冠的直径。计算花枝水分平衡值:催花期间每天称取花枝+溶液+瓶的质量,2次连续称量之差即为花枝的失水值;称取溶液+瓶的质量,2次连续称量之差即为花枝的吸水值;吸水值和失水值之差即为花枝水分平衡值。分别记录花蕾展开、外层舌状花展开、平均花径≥6 cm时所需的瓶插天数。生理指标的测定:催花期间,每天10:30采取花瓣(取自外缘向内的第3~5层小花)测定丙二醛(MDA)和脯氨酸(Pro)含量^[6]。以上指标均测定3次。

1.4 数据处理与分析

用Excel 2003软件进行数据统计和作图。

2 结果与分析

2.1 催花期间花蕾开放及花枝品质的变化

经过7 d和14 d湿藏后进行瓶插催花,各处理叶子与花蕾无发干、萎蔫现象,且小部分花蕾外层花瓣略微展开;对照在催花2 d花瓣均展开,但花蕾均小于各个组合处理,随后花枝出现发干、萎蔫现象。

2.2 不同贮藏处理切花菊催花期间花径大小的变化

由表1可知,随着瓶插时间的延长,各处理花径均呈逐渐增大趋势,4 ℃湿藏均比0 ℃湿藏的花径长。14 d 0 ℃、14 d 4 ℃处理于催花4 d达到开花标准,7 d 0 ℃、7 d 4 ℃处理于催花6 d达到到开花标准,

表1 不同贮藏处理对切花菊花径大小的影响

cm

贮藏时间/d	温度/℃	瓶插时间/d							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0(CK)	室温	2.013	2.457	2.956	3.059	3.576	4.514	5.542	6.063
7	0	2.261	2.575	3.144	3.614	4.663	5.335	6.009	6.227
	4	2.208	2.718	3.382	4.231	5.527	5.973	6.426	7.079
14	0	2.754	4.197	4.772	5.655	6.348	6.751	7.256	7.865
	4	2.625	4.429	5.478	5.935	6.628	7.455	7.956	8.564

而CK于催花7 d达到开花标准。7 d和14 d各处理花径均大于CK,其中14 d 4℃处理花径增长最明显,在催花7 d达到8.564 cm,比CK长2.501 cm,比7 d 4℃处理长1.485 cm,且花枝鲜度保持最好。

2.3 不同贮藏处理切花菊瓶插期间水分平衡值的变化

由图1可知,随着瓶插时间的延长,各处理的水分平衡值总体表现为先上升后下降的趋势,7 d与14 d处理始终均高于CK,且相同贮藏时间条件下,4℃处理水分平衡值均高于0℃处理。7 d 0℃、7 d 4℃处理水分平衡值瓶插4 d达到最大值,分别为4.08 g和4.66 g;14 d 0℃、14 d 4℃处理在催花3 d达到最大值,分别为2.92 g和3.38 g;而CK在催花2 d就达到最高值,仅为1.19 g。每个处理达到最高水分平衡值之后均下降,CK则在5 d下降到负值,说明花枝失水严重,其他4个处理始终为正值,说明花枝没有失水现象,且4℃湿藏对催花期间水分平衡值有明显的提高作用,保证了花枝对催花液的充分吸收。

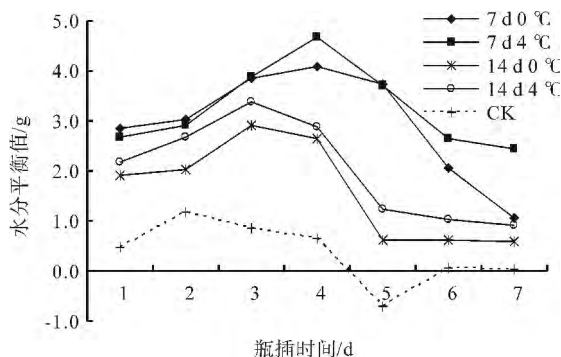


图1 不同处理对切花菊水分平衡值的影响

2.4 不同贮藏处理切花菊催花期间花瓣MDA和Pro含量的变化

由图2可知,每个湿藏处理MDA和Pro含量整体上均呈先下降后上升的趋势,而CK整体则呈逐渐上升趋势。催花0 d、7 d与14 d各处理的MDA和Pro含量均高于CK,这与其经过低温贮藏有关。7 d 4℃处理在瓶插催花5 d MDA含量下降到最小值(0.586 $\mu\text{mol/g}$),14 d 4℃处理在4 d下降到最小值(0.431 $\mu\text{mol/g}$)。催花7 d,MDA含量均上升,CK高于7 d 4℃和14 d 0℃、14 d 4℃处理,相比催花始期,CK处理MDA含量上升了171.77%,而14 d 0℃、14 d 4℃处理分别下降了5.44%和6.44%(图2A)。催花2 d,14 d 0℃处理Pro含量达到最低值,14 d 4℃处理催花4 d达到最低值,但仍高于CK。催花7 d,14 d 0℃和14 d 4℃处理Pro含量与催花初期相比有所下降,但与CK

相比分别高18.02%和21.40%,7 d 0℃和7 d 4℃处理与CK差异不明显(图2B)。

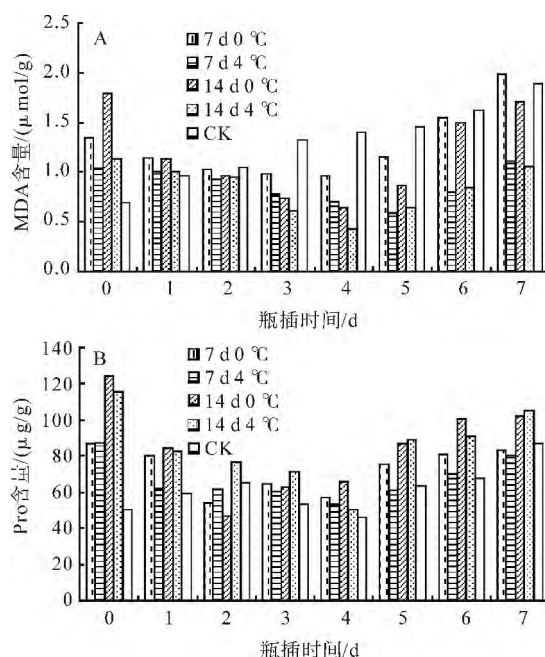


图2 不同处理对切花菊花瓣MDA(A)和Pro(B)含量的影响

3 讨论

冷藏是鲜切花贮藏中最常用的一种方法,低温能有效抑制乙烯的产生、延缓呼吸、降低能量消耗,选择适当的贮藏温度和时间可以延长瓶插寿命。花蕾和花径是观察切花保鲜效果的重要指标^[7]。本试验中,在低温条件下经过湿藏的切花菊瓶插催花后,花蕾饱满度和花径长度与CK相比均有所增加,其中14 d 4℃处理催花的效果较为理想,花枝鲜度保持最好,花径在催花7 d达到8.564 cm,比CK长2.501 cm,比4℃湿藏7 d长1.485 cm。这与李小玲等^[8]的研究结果一致。水分是影响切花菊瓶插寿命的主要因素。切花在贮藏期间长时间缺水,植物组织内水势低,在复水过程中,由于蒸腾作用,叶片和花朵中水分快速上升,导致花枝内部水势差值增大和花朵开放速度加快^[9]。在切花菊瓶插过程中,水分平衡值呈先上升后下降的趋势,7 d与14 d处理始终均高于CK,说明湿藏有利于保持花枝水分,CK则在催花5 d下降到负值,说明花枝失水严重,其他4个处理始终为正值,花枝没有失水现象,湿藏4℃处理能有效缓解切花菊瓶插期间的水分胁迫,维持其体内的水分平衡,维持切花鲜度。

MDA和Pro含量均可作为评价植物抗氧化能力的指标^[10-18],两者的积累程度可以反映花枝的衰老程度和水分吸收能力。(下转第128页)

3.3 3 种白刺种子的初始萌发天数

3 种白刺种子的初始萌发天数随着 NaCl 溶液浓度的增加而逐渐增加,但种间无显著差异。盐胁迫对白刺种子的萌发有一定的抑制作用,盐浓度越高,种子开始萌发的时间越晚,随着盐胁迫浓度的不断增大,种子萌发的时间推迟得也越多。

3.4 3 种白刺种子的隶属函数值和耐盐性

利用 3 种白刺种子的绝对发芽率、相对发芽率、发芽指数、活力指数等单一评价指标比较耐盐性时,评价结果不能够准确地体现出白刺种子的耐盐性,在不同的盐浓度下 3 种白刺种子的耐盐性会有所不同。隶属函数法法是植物耐盐性评价中较为常用的一种综合评价方法,可以在多个指标测定的基础上,进行较为综合、全面的评价。根据隶属函数值分析,这 3 种白刺种子的耐盐性顺序为唐古特白刺>小果白刺>泡果白刺。

参考文献:

- [1] 李双福,张启昌,张起超,等. 白刺属植物研究进展[J]. 北华大学学报:自然科学版,2005,6(1):78-81.
- [2] 杨静慧,孟娜,左凤月,等. 野生白刺和碱蓬的叶水势、表皮解剖结构与耐盐性[J]. 天津农学院学报,2013,20

(3):5-8.

- [3] 王彦阁,杨晓晖,于春堂,等. 白刺属植物现状、生态功能及保护策略[J]. 水土保持研究,2007,14(3):74-79.
- [4] 左凤月,郝秀芬,陈占峰,等. 小果白刺和泡果白刺的耐盐性[J]. 天津农学院学报,2013,20(2):11-14.
- [5] 刘峰,杨静慧,左凤月,等. 低温层积和预处理对白刺种子萌发的影响[J]. 北方园艺,2013(11):69-71.
- [6] Zhu J. Plant salt tolerance[J]. Trends in Plant Science, 2001,6(2):66-71.
- [7] Zhang J, Xing S, Sun Q. Study on cultural technologies and salt-resistance of *Nitraria sibirica* in coastal areas with serious salt-affected soil[J]. Chinese Forestry Science and Technology, 2004,3(4):12-16.
- [8] 高永,杨静慧,李宏平,等. 四种能源植物种子萌芽期的耐盐性研究[J]. 大豆科学,2010(6):1091-1092.
- [9] 刘太林,杨静慧,穆俊丽,等. 不同大豆品种种子萌芽期的耐盐性[J]. 大豆科学,2009(5):837-841.
- [10] 王彦雕,张勇,陈年来,等. 酸碱处理对不同条件贮藏的 2 种白刺种子萌发的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2013,48(1):97-101.
- [11] 宋丽华,周月君. 盐胁迫对臭椿种子发芽的影响[J]. 种子,2008,27(9):22-25.
- [12] 蔡春菊,彭镇华,高健,等. 毛竹种子萌发特性研究[J]. 中国农学通报,2008,24(12):163-167.
- [13] 刘宝玉,张文辉,刘新成,等. 沙枣和柠条种子萌发期耐盐性研究[J]. 植物研究,2007,27(6):721-728.

(上接第 123 页)

综上分析表明,14 d 4℃ 处理可以增大瓶插切花的花径,维持切花菊体内水分平衡,低温促进 Pro 积累,减少花瓣中 MDA 的产生,从而延缓衰老,为切花菊的贮藏运输提供了理论指导。本研究所选的切花菊品种比较单一,还需要在更多的品种中进行验证和探讨,同时在切花菊的贮藏生理机制方面还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 孙向丽,张启翔,潘会堂. 菊花采后生理与技术研究进展[J]. 西北林学院学报,2006,21(6):84-89.
- [2] 夏宜平,陈声明,王直一. 月季切花采后的微生物变化及杀菌剂的生理效应[J]. 园艺学报,1997,24(1):63-66.
- [3] 高俊平,金基石. 我国鲜切花生产与采后流通现状浅析[J]. 保鲜与加工,2004,4(5):1-2.
- [4] 刘雅莉,王飞,丁勤,等. 催花液对唐菖蒲切花水分生理及衰老的影响[J]. 西北植物学报,2000,20(5):790-795.
- [5] 郑文法. 鲜切花主要种类及其保鲜技术研究综述[J]. 安徽农学通报,2012,18(15):68-71.
- [6] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2002.
- [7] 于德. 不同保鲜剂对非洲菊切花保鲜的研究[J]. 安徽农学通报,2009,15(9):168-170.
- [8] 李小玲,华智锐,杨文文. 预处理结合低温贮藏对康乃

馨切花保鲜效果研究[J]. 河南农业科学,2012,41(7):131-133.

- [9] 李丽,关玥,刘克信,等. 切花菊远距离运输中水势变化及预处液研发[J]. 园艺学报,2013,40(11):2213-2221.
- [10] 刘建宁,赵美清,王运琦,等. 水分胁迫对 2 种牧草幼苗脯氨酸及过氧化氢酶活性的影响[J]. 山西农业科学,2009,37(6):27-29.
- [11] 张述义,刘玲玲. 水分胁迫对不同品种小麦幼芽抗氧化酶活性的影响[J]. 山西农业科学,2013,41(2):122-125.
- [12] 刘瑞香,杨劼,高丽. 中国沙棘和俄罗斯沙棘在不同土壤水分条件下保护酶系统和丙二醛的变化[J]. 华北农学报,2006,21(2):87-90.
- [13] 无阿贵. 干旱胁迫下红叶李与绿叶李抗旱生理特性比较[J]. 现代农业科技,2007(16):21-22.
- [14] 骆建霞,马莉,柴慈江,等. 干旱胁迫对海姆维斯蒂枸橼子生长及丙二醛和脯氨酸含量的影响[J]. 山西农业科学,2009,15(1):1-4.
- [15] 许佳林. 高温胁迫对山杏幼苗丙二醛和脯氨酸指标变化的影响[J]. 天津农业科学,2013,15(4):98-100.
- [16] 刘泽静,张玲. 盐胁迫对非洲凤仙花实生苗细胞膜透性和丙二醛含量的影响[J]. 现代农业科技,2012(21):186,192.
- [17] 孙玉解,刘景安,寇洪超. 持续亚低温对甜瓜幼苗丙二醛含量的影响[J]. 现代农业科技,2009(9):11,13.
- [18] 李翔,赵金萍. 连续淹水对毛桃幼苗形态及部分生理指标的影响[J]. 现代农业科技,2010(15):129-130,133.