

蔗糖浓度对非洲菊切花保鲜效果及生理特性的影响

邸 葆, 张 钢, 陈 段 芬

(河北农业大学 园艺学院, 河北 保定 071001)

摘 要:以非洲菊红色系“大臣”品种为试材,以蔗糖、8-羟基喹啉(8-HQ)、硫酸铝为保鲜剂的基本成分,研究不同蔗糖浓度对非洲菊切花瓶插寿命及外观品质的影响。结果表明:以10%蔗糖+250 mg/L 8-HQ+200 mg/L 硫酸铝的保鲜效果最佳,能增大切花开放度,增加鲜重,有效增加SOD和POD活性,延缓MDA和 O_2^- 含量的增加,推迟蛋白质的降解,可显著延长非洲菊切花瓶插寿命,提高其观赏价值。

关键词:非洲菊;蔗糖;生理;保鲜

中图分类号:S 682.1⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)04-0172-04

非洲菊(*Gerbera jamesonii*)花朵硕大,花形整齐优美,花色艳丽丰富,作为风靡全球的切花新秀,越来越受到人们的喜爱,成为世界主要切花之一。但其存在花朵过早凋谢,观赏时间较短等问题,缩短了其保鲜寿命及观赏期,如何延长切花寿命,保持较长的观赏期已成为迫切需要解决的问题^[1-2]。

切花是脱离母体的活体,采收后会引发生理生化变化,生物合成物减少,分解速率加快,能够加速衰老,对切花保鲜不利。而大量研究证明,供给必要的营养物质,防止导管堵塞及抑制乙烯的生物合成是延长切花寿命的3个必要因素^[3-4]。蔗糖是切花的主要营养源和能量来源,它能维持离开母体后的切花所有生理和生化过程,如增加呼吸速率,保护线粒体结构,推迟蛋白质水解,维持生物膜的完整性。但不同的花材对蔗糖的要求不同。蔗糖作为能源和合成蛋白质等的底物,浓度含量太低,则能源物质不够;含量过高则易导致细胞渗透压调节能力变差,使切花更容易失水,花茎收缩枯萎,导管堵塞,从而缩短切花的瓶插寿命。在非洲菊上有研究表明,3%~5%蔗糖浓度能有效延长瓶插寿命,但也有研究表明,10%以上蔗糖浓度能有效延长瓶插寿命,因此该试验探索不同蔗糖浓度对非洲菊的瓶插寿命及外观品质的影响,以期对非洲菊切花保鲜中糖浓度的选择提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试非洲菊品种为红色系“大臣”,红色舌状花瓣,绿色管状花序,购自保定花卉市场。

1.2 试验方法

选取初开无病虫害、植株挺拔、花茎直立、大小一致的花枝,于水中剪切取长度25 cm左右,称取剪切后花枝初始鲜重,并立即插入盛有不同保鲜剂的250 mL的三角瓶中,蒸馏水为对照,3次重复,每个重复5枝。插瓶深度为7~8 cm,瓶口用保鲜膜封住。将其置于Safe智能人工气候箱中,光照采取室内自然散射光,设置温度范围20~25℃,相对空气湿度60%~70%。保鲜剂配方见表1。

表1 非洲菊切花保鲜剂配方表

处理	药剂配方
CK	蒸馏水
I	1%蔗糖+250 mg/L 8-HQ+200 mg/L 硫酸铝
II	3%蔗糖+250 mg/L 8-HQ+200 mg/L 硫酸铝
III	5%蔗糖+250 mg/L 8-HQ+200 mg/L 硫酸铝
IV	10%蔗糖+250 mg/L 8-HQ+200 mg/L 硫酸铝
V	15%蔗糖+250 mg/L 8-HQ+200 mg/L 硫酸铝
VI	20%蔗糖+250 mg/L 8-HQ+200 mg/L 硫酸铝

1.3 指标测定方法

切花保鲜寿命:以插瓶开始时作为瓶插寿命起点,以花朵2/3外层花瓣严重失水萎蔫、花瓣尖出现枯萎作为寿命结束标志;切花观赏值:切花的观赏值包括切花花朵的颜色,花枝的姿态以及切花花径的大小等,该试验中主要测量切花观赏值中切花花径的大小。从切花插入溶液当天起,每天测量花径与第1天花径之差为非洲菊花径变化;花枝鲜重变化:从切花插入溶液当天起,每天测量花枝鲜重,与第1天鲜重之差为鲜重变化;水分平衡值:从切花插入保鲜液中当天开始,每天测定瓶

第一作者简介:邸葆(1978-),男,河北深泽人,硕士,讲师,现主要从事观赏植物科研与教学研究工作。

通讯作者:张钢(1959-),男,河北栾城人,博士,教授,博士生导师,现主要从事观赏植物抗性生理研究工作。

收稿日期:2010-11-25

重+溶液重,2次连续称重之差为花枝的吸水量;同样每天测定花枝鲜重+瓶重+溶液重,2次连续称重之差计算花枝失水量,水平平衡值=吸水量-失水量;生理指标:SOD活性和POD活性参照张宪政方法^[5];O₂⁻含量参照王爱国的羟胺氧化法^[6];MDA含量采用硫代巴比妥酸(TBA)法^[7];蛋白质含量参照考马斯亮兰G-250染色法^[8]。

2 结果与分析

2.1 不同处理对切花瓶插寿命的影响

不同蔗糖浓度处理液对非洲菊切花瓶插寿命均产生了明显的影响(表2)。从保鲜总时间来看,各处理保鲜寿命均长于对照的9 d,其中10%处理和5%处理的总保鲜时间分别达到了15 d和14 d,比对照处理分别延长了6 d和5 d。从第1朵花出现萎蔫时间来看,各处理出现的时间均晚于对照的5 d,其中10%处理和5%处理第1朵花出现萎蔫时间分别在第12天和第11天,比对照晚出现7 d、6 d。说明10%处理和5%处理能有效延长非洲菊寿命。不同蔗糖浓度处理与对照之间在非洲菊弯茎现象上也存在明显差异。对照在第5天出现弯茎,其余处理均晚于对照。其中10%处理开始出现弯茎时间最晚,在第10天才出现。以保鲜天数最后1 d弯茎为例:对照弯茎数最多,占总枝数的81%;20%处理次之,为56%;而10%处理最少仅为27%。

表2 不同保鲜剂对切花瓶插寿命的影响

处理	CK	处理I	处理II	处理III	处理IV	处理V	处理VI
第1朵花弯茎时间/d	5	7	8	9	10	8	7
第1朵花萎蔫时间/d	5	8	10	11	12	9	9
总保鲜天数/d	9	10	13	14	15	13	12

2.2 不同处理对非洲菊切花花径的影响

花径是切花保鲜效果考察的一个重要指标。如图1所示,不同蔗糖浓度处理与对照花径均随瓶插时间延长呈先增大后减小的趋势,其中对照花径变化下降趋势明显大于其它各处理。对照是在第4天花径达到最大值;1%处理、5%处理、20%处理均在第5天花径达到最大值;而3%处理、5%处理、10%处理分别在第6、7、7天达到最大值。其中10%处理花径达到最大值的时间不仅比对照推迟了3 d,而且花径下降趋势明显缓于对照与其它处理。

2.3 不同处理对非洲菊切花鲜重的影响

通过观察花枝鲜重变化(图2)发现,对照与不同蔗糖浓度处理花枝鲜重变化趋势均为先增大后减小,说明清水及各处理在瓶插前期均能增加切花鲜重。但各处理与对照相比切花鲜重增加的持续时间长,在瓶插后期切花鲜重下降程度小。对照在第3天鲜重达到最大值,并且在第5天鲜重就降到起始重量以下;而各处理与对照相比均不同程度的延长了降至起始鲜重以下的时间,其

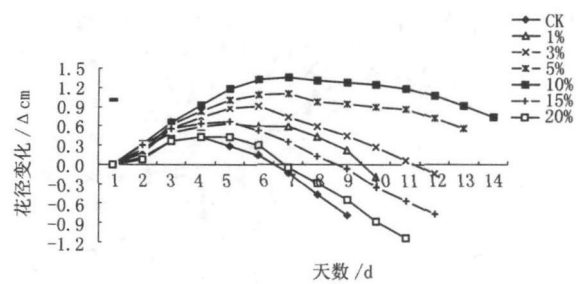


图1 不同糖浓度保鲜剂对非洲菊切花花径变化的影响

中以10%处理效果最为明显,在第7天鲜重达到最大值,第12天降至起始鲜重以下,比对照延迟了7 d。

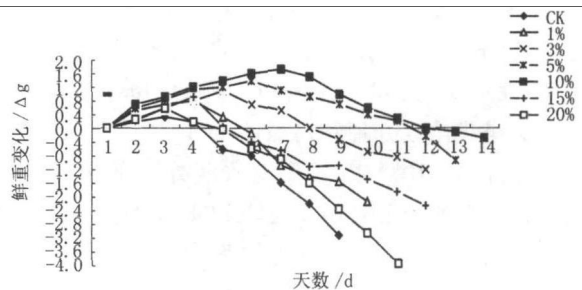


图2 不同保鲜剂对非洲菊鲜重变化的影响

2.4 不同处理对非洲菊切花水平平衡值的影响

从图3可看出,对照与各处理的水分平衡值随天数的变化趋势是相似的:总体是下降趋势。从开始水分平衡值急剧下降,后期下降速度变缓,同时后期也有一些波动起伏。在瓶插前期水分平衡值大于0,说明花枝吸水量>失水量。后期水分平衡值小于0,说明花枝吸水量<失水量。对照在第3天水分平衡值降为负值,处于失水状态;而不同处理中除5%、10%处理分别在第7天、9天降为负值外,其余各处理均在第5天降为负值,这与鲜重变化趋势是一致的,也与保鲜寿命相关。表明不同处理均能明显改善非洲菊切花体内的水分状况,延缓因失水而导致的凋萎过程。

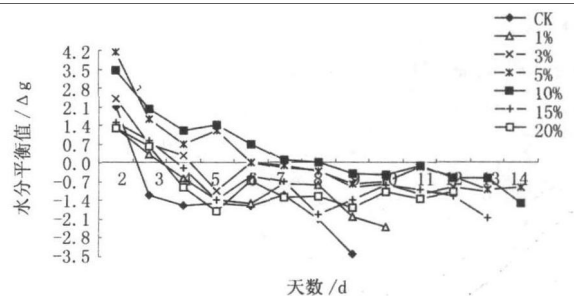


图3 不同保鲜剂对非洲菊水分平衡值的影响

2.5 不同处理对非洲菊切花SOD活性的影响

不同蔗糖浓度处理的SOD活性均随时间延长呈先上升后下降的趋势,但对照一直呈下降趋势(图4)。1%、15%处理的SOD活性在第3天达到最大值,3%、5%、10%、20%处理的SOD活性在第5天达到最大值,其中5%、10%处理下降趋势明显缓于其它各处理,并且

10%处理的 SOD 活性从第 9 天开始高于 5%处理。

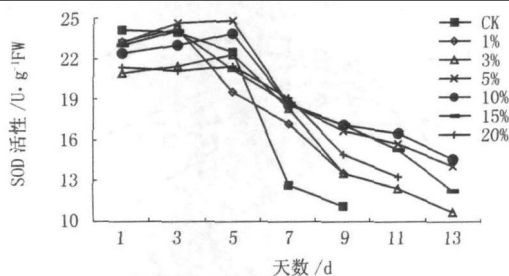


图 4 不同处理对非洲菊切花 SOD 活性的影响

2.6 不同处理对非洲菊切花 POD 活性的影响

由图 5 可知,1%、3%处理和对照的 POD 活性呈现先上升后下降的趋势,而 5%、10%、15%、20%处理的 POD 活性呈现先下降后上升再下降的趋势。其中 1%、3%、15%蔗糖浓度处理和对照的 POD 活性在第 5 天达到最大值,5%、10%、20%蔗糖浓度处理的 POD 在第 7 天达到最大值。5%、10%处理 POD 活性第 7 天开始高于其它各处理,在整个处理过程中,10%处理始终高于 5%处理。而 20%蔗糖浓度处理 POD 活性在第 5 天开始低于其它各处理和对照。

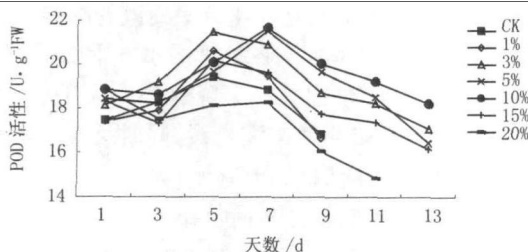


图 5 不同处理对切花 POD 活性影响

2.7 不同处理对非洲菊切花 O_2^- 的影响

随着非洲菊的衰老,不同蔗糖浓度处理与对照的 O_2^- 含量均呈缓慢上升趋势(图 6)。从第 5 天开始 5%、10%、15%处理的 O_2^- 含量低于对照,而且后期各处理相比 10%、15%、20%处理 O_2^- 含量处于较低水平。表明较高浓度的蔗糖可以有效阻止 O_2^- 的产生,降低其含量。

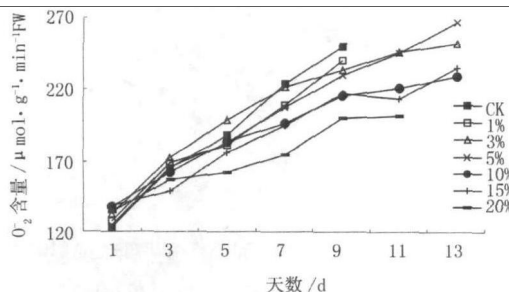


图 6 不同处理对非洲菊切花 O_2^- 含量的影响

2.8 不同处理对非洲菊切花 MDA 含量的影响

MDA 是膜稳定性指标,与切花衰老密切相关^[9]。其含量越高,表明膜脂的过氧化越强。由图 7 可知,不

同蔗糖浓度处理的 MDA 含量的变化规律基本一致,随着衰老的变化均呈逐渐上升趋势,而且从开始到结束都明显低于对照,其中 10%、15%、20%处理一直处于较低水平,与 O_2^- 含量趋势相同。尤其是 10%处理的 MDA 含量,前 5 d 一直处于较低水平,虽然在第 9 天有较大提高,但仍明显低于其它各处理。

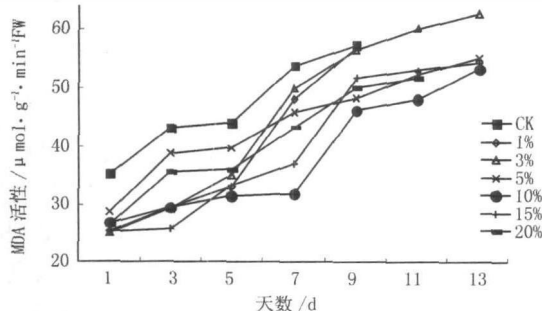


图 7 不同处理对非洲菊切花 MDA 含量的影响

2.9 不同处理对非洲菊切花蛋白质含量的影响

一般认为蛋白质降解标志着花卉衰老的开始^[7]。由图 8 可知,不同蔗糖浓度处理的蛋白质含量随着衰老呈现缓慢上升后大幅下降的趋势,但对照一直呈下降趋势。其中,1%、3%、20%处理在第 3 天达到最大值,5%、10%、15%处理在第 5 天达到最大值,其中 10%处理的蛋白质含量从第 5 天开始高于对照和其它各处理。表明不同蔗糖浓度都对延缓非洲菊切花的衰老起到了一定的作用,但其中以 10%处理效果较好。

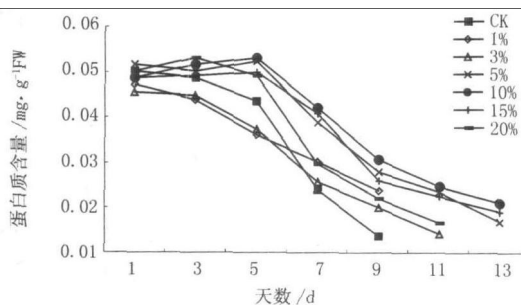


图 8 不同处理对非洲菊切花可溶性蛋白质的影响

3 结论与讨论

切花离体后,保持体内水分平衡和营养物质供应是维持其蒸腾作用和呼吸作用生理活动正常进行的关键。汤菊香等^[11]指出,在其所采用的保鲜剂中,蔗糖不仅是营养源,而且还能减轻切花对乙烯的敏感性,延迟内源乙烯的产生,同时还能引起气孔关闭,减少水分的散失,促进切花茎叶生长,从而延长切花寿命。在缺乏糖分时,鲜切花往往表现为花径小,花色黯淡无光泽,观赏价值低,SOD 活性和 POD 活性指标处于较低水平,MDA 和 O_2^- 的含量增幅较大,蛋白质含量较低,且保鲜期短。加入蔗糖可以补充切花的养分需求,维持生物膜的完整性,且一定浓度的蔗糖还可以有效增加 SOD 活性和

POD 活性,降低 MDA 和 O_2^- 的产生,减少活性氧的伤害^[2,12-13],推迟蛋白质水解,维持生物膜的完整性。但并非蔗糖的浓度越高越好,不同的花材对蔗糖的要求是不同的,如菊花瓶插液中蔗糖浓度一般不能超过 2%,否则会因蔗糖的积累而损伤叶片^[14],唐菖蒲保鲜剂中蔗糖的浓度可高达 20%^[15],而香石竹以 4%~5%的蔗糖为最好^[16]。而同一种花材对蔗糖浓度要求也是不同的,关雪莲等认为 3%的蔗糖浓度对非洲菊切花保鲜效果较好^[17],向桂福等研究则认为,当蔗糖浓度为 5%~10%时,对非洲菊切花保鲜有利,而蔗糖浓度上升到 20%时,表现效果则不佳^[18]。

该试验结果表明,当蔗糖浓度较低(1%、3%)时,表现为花色暗淡,弯颈现象出现较早,花瓣延展期无明显延迟,水分平衡值改善状况不明显,SOD 活性和 POD 活性指标均处于较低水平,MDA 和 O_2^- 的含量增幅较大,蛋白质含量瓶插过程中一直处于较低水平,保鲜寿命无明显延长;当蔗糖浓度较高(15%、20%)时,表现为花径缩小,花瓣尖端变黄,折梗现象严重,部分花枝在处理后期花瓣上出现大量点状白粉斑,SOD 活性和 POD 活性指标均处于较低水平,MDA 和 O_2^- 的含量增幅较小,蛋白质含量在瓶插初期处于较高水平,后期开始急剧降低,观赏期缩短;而蔗糖浓度中等(5%、10%)时,对非洲菊切花保鲜有利,表现为花色能较长时间保持鲜艳亮丽,水分代谢状况有较大程度改善,保鲜液水质试验前后无明显恶化现象,花瓣延展期延迟现象较为明显,SOD 活性和 POD 活性指标增幅较大,并且下降趋势缓慢,MDA 和 O_2^- 的含量增幅较小,蛋白质含量瓶插过程中一直处于较高水平,切花保鲜寿命明显延长。尤其是 10%处理比 5%处理保鲜效果更好,表现为切花花径充分延展期显著推迟,切花能维持较好的营养水平和水分平衡,而且处理液水质始终保持澄清,从而有利于显著延长切花瓶插寿命和保持切花固有的姿态,有效改善了

切花衰老后期出现的花色黯淡,花瓣焦枯,花梗易弯折等状况,不仅能有效增加 SOD 活性和 POD 活性,增加清除 O_2^- 等自由基的能力,降低 MDA 的产生,而且可以推迟蛋白质水解,维持生物膜的完整性,从而使观赏价值明显提高,观赏期大大延长。

参考文献

- [1] 廖立新,彭水宏,叶庆生. 非洲菊鲜切花弯颈部位及有关原因[J]. 园艺学报,2003,30(1):110-112.
- [2] 胡联钰. 切花保鲜进展[J]. 花卉,2001,93(5):26-27.
- [3] 高勇,吴绍绵. 切花保鲜剂研究综述[J]. 园艺学报,1989(2):139-145.
- [4] 邱似德,梁元冈. 切花采后生理及保鲜[J]. 植物生理学通讯,1985(3):1-6.
- [5] 张宪政. 作物生理研究法[M]. 北京:农业出版社,1992:207-215.
- [6] 王爱国,罗广华. 植物的超氧化物自由基于羟胺反应的定量关系[J]. 植物生理学通讯,1990(6):55-57.
- [7] 朱广廉. 植物生理学实验[M]. 北京:北京大学出版社,1999.
- [8] 中国科学院上海植物生理研究所. 现代植物生理学实验指导[M]. 北京:科学出版社,1999.
- [9] 王鹏伟,郭维明,王飞. 不同保鲜措施对切花菊膜稳定性及瓶插寿命的影响[J]. 南京农业大学学报,1996,19(1):101-104.
- [10] 景红娟. 非洲菊切花保鲜和衰老机理的研究[D]. 武汉:华中农业大学,2004.
- [11] 汤菊香. 保鲜剂采前处理对菊花切花保鲜效果的研究[J]. 河南职业技术学院学报,1994,36(2):44-46.
- [12] 高俊平. 切花衰老与乙烯[J]. 园艺学年评,1995(1):85-106.
- [13] 江月玲. 新鲜蜂王浆和保鲜剂对非洲菊切花生理的影响[J]. 广州师范学院学报(自然科学版),2000,21(5):26-28.
- [14] 胡绪岚,张云芝,李作新. 花卉采后技术[M]. 昆明:云南科技出版社,2001.
- [15] 姜微波,孙自然,于梁,等. 低温贮藏结合蔗糖处理对唐菖蒲切花的影响[J]. 园艺学报,1989,16(1):63-67.
- [16] 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.
- [17] 关雪莲,周桂玲. 4 种鲜切花保鲜剂保鲜效果的研究[J]. 新疆农业大学学报,2004,27(2):48-51.
- [18] 向桂福,唐效蓉,刘丽辉. 非洲菊切花保鲜技术研究[J]. 经济林研究,1998,16(1):33-34.

Effect of Sugar Concentration on Fresh Keeping and Physiology Characteristic of *Gerbera jamesonii* Cut Flower

DI Bao, ZHANG Gang, CHEN Duan-fen

(College of Horticulture, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071001)

Abstract: Taking *Gerbera jamesonii* 'Dachen' variety as test materials, using sucrose, 8-hydroxyquinoline (8-HQ), aluminum sulfate as the basic ingredient of preservative. The effect of preservatives, made up of sucrose, 8-Hydroxyquinoline, and aluminium sulphate solution, the effect of different sugar concentration on fresh keeping of cut *Gerbera jamesonii* flower were studied. The results showed that 10% sugar+250 mg/L 8-HQ+200 mg/L aluminium sulphate was the best, which could increase flower diameter, raise fresh weight, increase SOD and POD activity, decrease the content of MDA and O_2^- , provide nourishment material, and postpone protein degradation.

Key words: *Gerbera jamesonii*; sugar; physiology; fresh keeping