



不同保鲜液对秋石斛切花生理效应的影响

马红芸,李 敏,王维娜,吴丹丹,苏一兰

(红河学院 农学系,云南 蒙自 661100)

摘要:为筛选适宜秋石斛鲜切花的保鲜配方,以秋石斛鲜切花为研究对象,采用 6 种保鲜液配方(以蒸馏水为对照)对其进行瓶插处理,测定秋石斛鲜切花的生理生化指标,研究不同保鲜液对秋石斛切花生理效应的影响。结果表明:随着瓶插时间的增加,秋石斛切花超氧化物歧化酶(SOD)活性、过氧化物酶(POD)活性、过氧化氢酶(CAT)活性、脯氨酸(Pro)含量、可溶性蛋白和可溶性糖的总体趋势均先增高后下降。综合比较发现配方 3(3%蔗糖+150 mg·L⁻¹柠檬酸+40 mg·L⁻¹ AgNO₃)既能延长秋石斛的瓶插期,达到 19 d,比对照长了 8 d,又能较好地保持其花瓣形态及色泽、促进花茎的增大,保鲜效果最佳。

关键词:秋石斛;保鲜剂;生理生化指标

秋石斛(*Dendrobium hybridus*),属石斛兰(*Dendrobium* spp.),兰科中的第二大属^[1]。因其开花时花形似纷飞的蝴蝶,花姿优美,颜色丰富,花期长,深受人们的喜爱。在花艺设计上常用作西式桌花、菜肴装饰,新娘手捧花及酒店大堂插花,应用广泛,是当今非常时尚的鲜切花。随着花卉产业的发展,切花种类增多,保鲜研究日益重要。化学保鲜是采用不同配方的化学保鲜剂来处

理切花,以延长切花的瓶插寿命。

国内外许多专家围绕外部环境因素、内部水分代谢、内外源激素等方面对鲜切花的保鲜研究开展了大量研究。Sanderfoot 等^[2]认为鲜切花衰老一般可分为萎蔫和失活枯萎两阶段。花瓣失去张力后呈现萎蔫状态,随后花色改变和脱去水分就进入枯萎阶段。鲜切花采后保鲜主要从抗菌防腐、营养补充、抑制乙烯及阻止失水等方面对其进行处理^[3]。Scott 等^[4]研究发现秋石斛切花瓶插适宜 pH 为 6.5。张蝶^[5]以秋石斛品种“索尼亚”为研究材料,探讨了秋石斛切花瓶插过程中蔗糖和磷酸氢二钾对其瓶插寿命的影响,结果发现 4%浓度

收稿日期:2018-08-20

基金项目:云南省大学生创新创业训练计划资助项目(DCXL161024)。

第一作者简介:马红芸(1997-),女,在读学士,从事花卉组培研究。E-mail:2290585694@qq.com。

- [6] 皇甫诗勇,高庆玉,张丙秀,等.不同土壤 pH 对蓝莓光合作用的影响[J].北方园艺,2017(13):31-37.
[7] 张宇,张丙秀,魏媛媛,等.不同土壤 pH 对蓝莓叶片生理生化影响[J].江苏农业科学,2017,45(13):107-109.
[8] 李欣怡,李加好,韩占江. H 胁迫下三种越橘组培苗的生理

反应[J].北方园艺,2015(15):107-111.

- [9] 乔云发,苗淑杰,韩晓增,等.不同土地方式对黑土农田酸化的影响[J].农业系统科学与综合研究,2001,23(4):468-476.

Evaluation of High-pH Culture Medium Tolerance in Blueberry Germplasm

ZHOU Shuang, LIANG Wen-wei, WANG Ming-jie, YANG Guang, ZHANG Kun, LI Peng-ju

(Berries Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suiling 152204, China)

Abstract: In order to promote germplasm resources innovation of blueberry with high pH tolerance, we evaluated the ability of 19 different varieties of blueberry to resist high pH medium with the proliferation coefficient as the identification index at pH5.8. The result showed that there were obvious differences in the ability to resist high pH medium between varieties and types of blueberry. Eventually, four varieties of blueberries including two short bush blueberries, Mayden and wild blueberries, the northern high bush blueberry Lanle and the semi-high bush blueberry Northern land were chosen to be tolerated with high pH. The proliferation coefficient and plant height analyzed and established of high pH medium resistance of blueberry identified regression: $Y = 3.64X + 3.64$ ($r = 0.67$, $F = 13.71^{**}$).

Keywords: blueberry; germplasm; high - pH culture medium tolerance

的蔗糖能促进花色艳丽,而 0.2 mol·L⁻¹ 的磷酸氢二钾能促进秋石斛开花进程,延迟花瓣寿命 50 h。

该试验以秋石斛为试验材料,以蔗糖为能源物质,结合柠檬酸、硝酸银配制成 6 个不同保鲜液,以蒸馏水为对照,探究在当地自然条件下,不同保鲜液对秋石斛鲜切花瓶插寿命、鲜重及直径变化率、可溶性糖、可溶性蛋白含量、过氧化物酶、过氧化氢酶、超氧化物歧化酶活性、脯氨酸含量等指标的影响,从中筛选出适宜秋石斛鲜切花的保鲜配方。

1 材料与方法

1.1 材料

试验用切花秋石斛品种“索尼亚”(Dendrobium hybridus “Sonia”),采购于昆明缤纷园艺有限公司,选取花茎大小基本一致,花枝长度相同的秋石斛切花作为试验材料。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 鲜切花采购回来后,选取长势基本一致且无病虫害的花枝,剪切至 50 cm 左右,立即称取花枝初始鲜重,随后插入盛有不同配方保鲜剂的花瓶中(表 1),以蒸馏水为对照,设 3 个重复,每个瓶插 5 枝,室内温度 16~22 ℃。

表 1 不同保鲜剂的配方

编号 No.	保鲜剂成分 Composition of fresh-keeping agents
1	3%蔗糖+100 mg·L ⁻¹ 柠檬酸+40 mg·L ⁻¹ AgNO ₃
2	3%蔗糖+100 mg·L ⁻¹ 柠檬酸+50 mg·L ⁻¹ AgNO ₃
3	3%蔗糖+150 mg·L ⁻¹ 柠檬酸+40 mg·L ⁻¹ AgNO ₃
4	3%蔗糖+150 mg·L ⁻¹ 柠檬酸+50 mg·L ⁻¹ AgNO ₃
5	3%蔗糖+200 mg·L ⁻¹ 柠檬酸+40 mg·L ⁻¹ AgNO ₃
6	3%蔗糖+200 mg·L ⁻¹ 柠檬酸+50 mg·L ⁻¹ AgNO ₃
CK	蒸馏水

1.2.2 测定项目及方法 瓶插寿命从切花瓶插当天开始,以 75% 花朵失水萎蔫作为凋谢的标志^[6]。采用蒽酮比色法测花瓣中可溶性糖的含量^[7]。采用考马斯亮蓝法测花瓣中可溶性蛋白质的含量^[7]。采用愈创木酚法测花瓣中过氧化物酶的活性^[7]。采用茚三酮法测花瓣中游离脯氨酸的含量^[7]。采用高锰酸钾滴定法测花瓣中过氧化氢酶的活性^[5]。采用氮蓝四唑(NBT)法测花瓣中超氧化物歧化酶的含量^[7]。

鲜重变化率(%) = 第 n 天鲜重/初始鲜重×100^[8]。

直径变化率(%) = 第 n 天直径/初始直径×100^[8]。

2 结果与分析

2.1 不同保鲜剂对秋石斛切花瓶插寿命的影响

从图 1 可以看出,试验所采用的 6 种保鲜剂处理下,秋石斛的瓶插寿命均高于对照(11 d),其中配方 3 的效果最好,瓶插寿命为 19 d,相对于 CK 瓶插寿命多 8 d,配方 4 和配方 5 效果次之,而配方 1 和配方 6 效果较差,比 CK 多了 2 d。

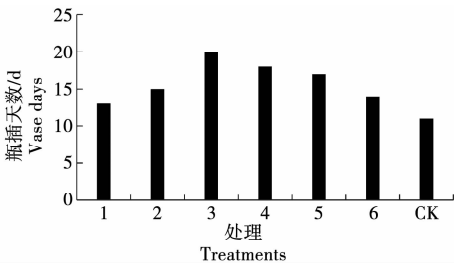


图 1 不同配方保鲜液试验下秋石斛的瓶插寿命
Fig. 1 The vase life of Dendrobium Sonia in the experiment of different fresh-keeping agents

2.2 不同保鲜剂处理下秋石斛切花可溶性糖含量的变化

从图 2 可以看出,在秋石斛瓶插期间,可溶性糖含量整体呈现一个先增大后减小的趋势,在第 10 天达到最大值。其中配方 3 的可溶性糖含量在第 10 天时达到最大值,含量为 1.55%,之后呈缓慢下降趋势,在处理到 20 d 时,可溶性糖含量为 1.01%,高于初始值 0.85%。说明配方 3 能在一定程度上增加切花中可溶性糖的含量,保证切花的品质。而其它配方处理下,可溶性糖含量增幅均不大。

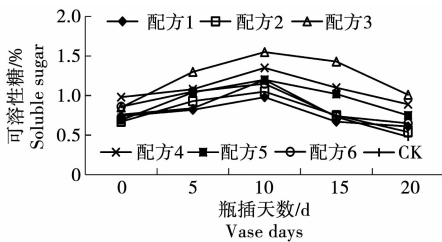


图 2 不同保鲜液对秋石斛可溶性糖含量的影响
Fig. 2 Effects of different fresh-keeping agents on soluble sugar of Dendrobium Sonia

2.3 不同保鲜剂处理下秋石斛切花可溶性蛋白含量的变化

从图 3 可知,各处理下秋石斛中可溶性蛋白

的含量,在第5天时均达到了最大值,之后随着时间的增加可溶性蛋白含量呈现下降的趋势,其中CK下降的趋势最明显,处理到20 d时,含量接近0。其它6个配方中,配方3在第5天时,可溶性蛋白含量增幅达270%,且较其它配方下降趋势较缓。这与外观品质表现一致。

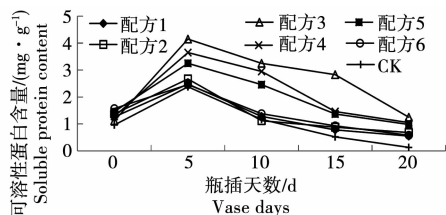


图3 不同保鲜液对秋石斛可溶性蛋白质含量的影响
Fig.3 Effects of different fresh-keeping agents on soluble protein content of *Dendrobium Sonia*

2.4 不同保鲜剂处理下秋石斛切花 POD 活性的变化

从图4可知,除CK外,其它处理下秋石斛中POD活性在前期上升的较快,并在第5天时达到了最大值,后面随着时间的增加,POD活性逐渐下降,而CK的POD活性在第10天的时候才达到最大值,后面迅速下降。不同配方的保鲜液都能在一定程度上提高POD的活性,在6个配方中,配方3的POD活性一直比其它处理高。

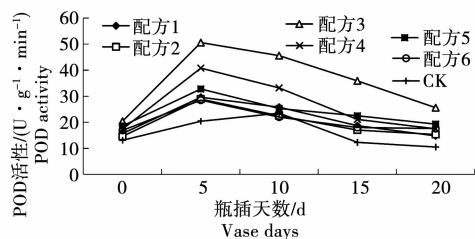


图4 不同保鲜液对秋石斛POD活性的影响
Fig.4 Effects of different fresh-keeping agents on POD activity of *Dendrobium Sonia*

2.5 不同保鲜剂处理下秋石斛切花 CAT 活性的变化

从图5可知,秋石斛CAT活性整体呈现先上升后下降的趋势,各处理均在第5天的时候达到最大值,在整个瓶插期,CK的CAT活性一直低于其它几个配方,说明这6个配方对提高CAT的活性都有一定的效果,其中,配方3和配方4在整个过程中都高于其它处理。

2.6 不同保鲜剂处理下秋石斛切花 SOD 活性的变化

从图6可知,秋石斛SOD活性在第10天达到了最大值,后面随着瓶插的时间增加,SOD的

活性逐渐减小。从整体来看,每个配方的值均高于CK,说明每个配方都能在一定程度上对酶活性起到一个促进效果。

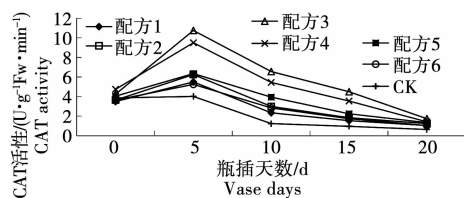


图5 不同保鲜液对秋石斛CAT活性的影响
Fig.5 Effects of different fresh-keeping agents on CAT activity of *Dendrobium Sonia*

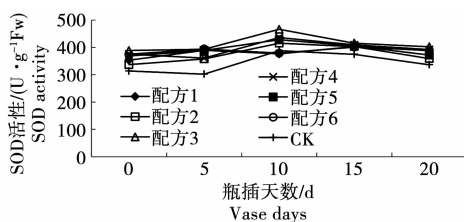


图6 不同保鲜液对秋石斛SOD活性的影响
Fig.6 Effects of different fresh-keeping agents on SOD activity of *Dendrobium Sonia*

2.7 脯氨酸含量的变化

从图7可以看出,在瓶插的过程中,秋石斛脯氨酸含量的变化先是增加,在第5天的时候达到了最大值,随着瓶插的时间不断增加,脯氨酸含量逐步下降,从上图可以看出每个配方对于减缓脯氨酸含量的下降都有一定的效果。

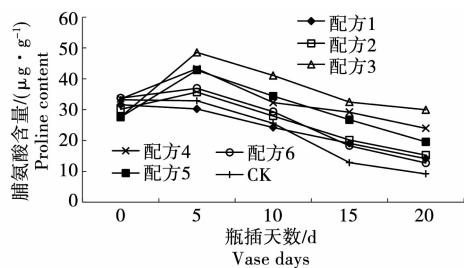


图7 不同保鲜液对秋石斛脯氨酸含量的影响
Fig.7 Effects of different fresh-keeping agents on proline content of *Dendrobium Sonia*

3 结论与讨论

切花离开母体被采摘下来以后,虽然没有了养分来源供给,但是依然在进行生命活动^[9],在外界不良环境条件及微生物的影响下,水分不断的在散失,体内的营养物质不断被消耗,酶活性不断降低。保鲜液可以在鲜切花瓶插期间,为切花提供营养,提高酶活性,来维持短暂的生命活动,以达到切花保鲜的目的。目前,国内外无专门针对兰科鲜切花的保鲜剂。AgNO₃作为一种无机盐,

大多数切花保鲜配方中都有用到,它可以有效地抑制乙烯等物质的作用,延长切花寿命,提高切花的观赏品质。孔芳等^[10]的研究表明,所选用的无机盐为 AgNO_3 对蝴蝶兰的保鲜效果较佳,该试验研究发现 $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 对秋石斛切花具有较好的保鲜效果。柠檬酸作为一种有机酸,可以将保鲜液的 pH 维持在一个比较低的范围内,有效阻止微生物的产生,起到杀菌的作用。蒋冰娜等^[11]的研究中发现柠檬酸处理能使月季延长瓶插寿命约 2 d,减缓切花鲜重下降的趋势,改善切花水分平衡,增强过氧化物酶(POD)及过氧化氢酶(CAT)活性,减缓可溶性糖及可溶性蛋白含量的下降,并对膜系统有较好的保护作用。乔永旭^[12]的研究结果表明,在蝴蝶兰切花衰老过程中可溶性糖的含量呈现先上升后下降的趋势,与该试验中所测定的趋势相同。试验测定出的 SOD、POD、CAT 的活性和可溶性蛋白的含量与张永平^[13]所测定的值相近,所呈现的变化趋势相似。

综上所述发现,配方 3:3%蔗糖+ $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 柠檬酸+ $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 既能延长秋石斛的瓶插期,达到 19 d,比对照长了 8 d,又能较好地保持其花瓣形态及色泽、促进花茎的增大,保鲜效果最佳。

参考文献:

[1] 李振坚,张毓.世界流行石斛属观赏种介绍[J].中国花卉园

艺,2010(20):33-35.

- [2] Sanderfoot A, Pilgrim M, Adam L, et al. Disruption of individual members of *Arabidopsis syntaxin* gene families indicates each has essential functions[J]. The Plant Cell, 2001, 13:659-666.
- [3] 朱东兴,郁达,王俊宁,等.不同配比保鲜剂对月季切花保鲜效果研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2006,34(2):95-99.
- [4] Scott R J, Stead A D. Molecular and cellular aspects of plant reproduction[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994, 239-254.
- [5] 张蝶.蔗糖和磷酸氢二钾对秋石斛切花花瓣衰老进程的影响[D].武汉:华中农业大学,2011.
- [6] 王誉蓓,樊国盛,秦悦,等.不同保鲜剂对大花飞燕草鲜切花保鲜效果的研究[J].江苏农业科学,2009(5):249-251.
- [7] 李关荣,李天俊,冯建成.生物化学实验教程[M].北京:中国农业大学出版社,2011.
- [8] 李合生.植物生理生化实验原理与技术[M].2版.北京:高等教育出版社,2006.
- [9] 于震宇,徐雅玲,翟惠玲.硝酸银及水杨酸对菊花切花的保鲜效应[J].中国园艺文摘,2015,31(2):21-22.
- [10] 孔芳,凌宏龙,薛正莲,等.保鲜液对蝴蝶兰切花保鲜生理效应的研究[J].北方园艺,2013(2):130-133.
- [11] 蒋冰娜,谢思宇,卢金枝,等.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.
- [12] 乔永旭.蝴蝶兰花衰老过程中主要生理指标的变化[J].西南农业学报,2014(3):1045-1048.
- [13] 张永平.蝴蝶兰花自然衰老与活性氧代谢的关系[J].东北林业大学学报,2013(3):78-81.

Effects of Different Fresh-keeping Agents on Physiological Characters of *Dendrobium hybridus* Cut Flowers

MA Hong-yun, LI Min, WANG Wei-na, WU Dan-dan, SU Yi-lan

(Department of Agronomy, Honghe University, Mengzi 661100, China)

Abstract: In order to screen out the best formulation for fresh cut flowers of *Dendrobium hybridus*, we used the cut flowers of *Dendrobium hybridus* as the research object, and utilized six different fresh-keeping agents (distilled water as control) in their preservation, determined the physiological and biochemical indexes of the fresh cut flower, studied the effects of different fresh-keeping agents solutions on the physiological effects of *Dendrobium hybridus* cut flowers. The results showed that with the increase of vase time, superoxide dismutase (SOD), peroxidase (POD) activities, catalase (CAT) activity, proline (Pro) contents, soluble protein and soluble sugar of *Dendrobium hybridus* cut flowers increased firstly and then declined; Based on the comprehensive analysis of the morphological, physiological and biochemical characteristics of *Dendrobium hybridus* cut flowers, it was found that No. 3 treatment, consisted of 3% Sugar + $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ citric acid + $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ which was had the best effect among all the tested ones. Not only can it extend the vase life to 19 d, which was 8 d longer than the control in their vase life; but also maintain the shape and color of petals, promote the increase of stems, and have the best preservation effect.

Keywords: *Dendrobium hybridus*; preservative agents; physiological and biochemical indices