



刘健君,马仲炼,程立君,等.洋桔梗切花家庭瓶插液配方的筛选[J].黑龙江农业科学,2021(5):49-54.

# 洋桔梗切花家庭瓶插液配方的筛选

刘健君<sup>1</sup>,马仲炼<sup>1</sup>,程立君<sup>1</sup>,师睿<sup>2</sup>,袁芝羽<sup>1</sup>,王世敏<sup>1</sup>

(1.昭通学院 农学与生命科学学院,云南 昭通 657000;2.昭通学院 化学化工学院,云南 昭通 657000)

**摘要:**为延长洋桔梗切花保鲜时间,以洋桔梗切花为试验材料,运用  $L_9(3^4)$  正交试验,通过对洋桔梗切花瓶插期间的瓶插寿命、切花观赏值、花径变化、开花率、花枝鲜重、水分平衡值、花瓣含水量和可溶性蛋白含量的测定,对洋桔梗切花自制家庭瓶插液配方进行筛选。结果表明:与对照相比,各组家庭瓶插液均能不同程度延长洋桔梗切花瓶插寿命,提高观赏值,促进花径增幅和开花率,维持水分平衡,延缓切花衰老;其中 M7 处理 ( $20\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  白砂糖 +  $1\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  阿莫西林 +  $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  VC) 是洋桔梗切花家庭瓶插液的最优配方。

**关键词:**洋桔梗切花;家庭瓶插液;配方筛选

洋桔梗 (*Eustoma grandiflorum* Raf. Shinners) 为龙胆科草原龙胆属的宿根性草本花卉,因花瓣酷似玫瑰且枝上无刺,故又名无刺玫瑰<sup>[1]</sup>。因其系列繁多、花姿优美、花色丰富淡雅而深受广大消费者的青睐。2013 年云南省的洋桔梗切花年销量达 2.5 亿支,需求量每年以 10% 的速度递增<sup>[2]</sup>,成为继四大切花后被消费者钟爱的切花之一。但洋桔梗切花采收后由于水分失衡、碳水化合物下降、pH 上升等原因极易衰败,一般瓶插寿命只有 5~6 d<sup>[3-4]</sup>,这严重制约了洋桔梗切花的市场发展。目前,我国对洋桔梗切花保鲜技术的研究不多,主要集中在运用化学药剂配制延长切花瓶插寿命、提高观赏价值的保鲜剂上<sup>[5-6]</sup>。而这类保鲜剂生理毒性强且易对环境造成严重污染,也难以普及到一般家庭对洋桔梗切花的保鲜中。

近年来,许多鲜切花的保鲜剂研究逐渐从化学保鲜向家庭保鲜方向过渡,对康乃馨<sup>[7]</sup>、百合<sup>[8]</sup>、牡丹<sup>[9]</sup>、非洲菊<sup>[10]</sup> 等切花的家庭保鲜的研究发现葡萄糖、酒精、阿司匹林、维生素 C 片、洗洁精、白糖、阿莫西林、白醋、食盐、白酒等对鲜切花的瓶插保鲜有促进作用。然而,对洋桔梗切花家庭保鲜的研究尚鲜见报道。鉴于此,本试验在总结学者对其他切花家庭保鲜研究经验的基础上,利用家庭常备的食用白砂糖、洗洁精、维生素 C 片和阿莫西林胶囊配制安全无污染的瓶插液对

洋桔梗切花的保鲜效应进行研究,旨在筛选出适合洋桔梗切花家庭保鲜的瓶插液配方。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

选择花朵开放和花茎直立程度相近的粉色系列洋桔梗切花为试验材料。

以市售食用白砂糖、洗洁精、阿莫西林胶囊(阿莫西林含量为每粒 0.5 g)和维生素 C 片(VC 含量为每片 50 mg)4 种日常生活用品和药品作为洋桔梗切花家庭瓶插液的主要成分。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2018—2019 年在昭通学院农学与生命科学学院实验室进行,将洋桔梗切花在水中斜口剪枝并去除多余的叶片,仅保留顶部两对叶,留枝 55 cm,插入盛有瓶插液的广口瓶中,瓶插液配方根据  $L_9(3^4)$  正交表设计 9 个处理(表 1)。为体现家庭操作过程中的简便性,用 596 mL 的娃哈哈矿泉水瓶盖作为取量食用白砂糖的标准,每盖约 10 g;洗洁精每滴约 0.2 mL,以凉开水为溶剂配制瓶插液,以凉开水处理作为对照(CK)。试验中每组瓶插液的处理设置 3 个重复,每个重复瓶插 3 支切花;置于散射光照的实验室中,试验期间室温为 13~25 ℃,相对湿度为 36%~52%;从瓶插之日起每天观察记录切花的形态指标,隔天测定切花的生理指标。

1.2.2 测定项目及方法 洋桔梗切花观赏值的测定参照 GB/T 28685—2012 洋桔梗切花产品等级的分级标准<sup>[11]</sup>,本试验中一共分 5 个等级来评测其观赏值。1 级:整体效果挺直、新鲜程度好,花色纯正、鲜艳,叶色正常、有光泽,无干尖焦边现

收稿日期:2021-02-20

第一作者:刘健君(1981—),女,硕士,讲师,从事园林植物与观赏园艺研究。E-mail:15344427@qq.com。

通信作者:王世敏(1982—),女,硕士,副教授,从事园林植物与观赏园艺研究。E-mail:149090889@qq.com。

象;2级:整体效果挺直、新鲜程度好,花色纯正、鲜艳,叶色正常、有光泽,轻度失水,无干尖焦边现象;3级:整体效果有轻度弯曲新鲜程度好,花色纯正、鲜艳,叶色正常、有光泽,轻度干尖焦边现象;4级:新鲜程度较好,出现轻度弯头、花瓣出现轻度斑点、叶色轻度失水,有干尖焦边现象;5级:新鲜程度差,花瓣严重失水、叶片脱落、出现干尖焦边现象。

表 1 L<sub>9</sub> (3<sup>4</sup>) 正交试验设计洋桔梗鲜切花  
家庭瓶插液配方

处理	白砂糖/ (g·L <sup>-1</sup> )	洗洁精/ (mL·L <sup>-1</sup> )	阿莫西林/ (g·L <sup>-1</sup> )	VC/ (mg·L <sup>-1</sup> )
M1(CK)	0	0	0	0
M2	0	0.2	0.5	50
M3	0	0.4	1.0	100
M4	10	0	0.5	100
M5	10	0.2	1.0	0
M6	10	0.4	0	50
M7	20	0	1.0	50
M8	20	0.2	0	100
M9	20	0.4	0.5	0

瓶插寿命以天(d)为单位是指从洋桔梗切花瓶插之日起,每日观察记录切花的观赏值等级。洋桔梗切花从 1 级到 5 级所经历的天数即其瓶插寿命<sup>[11]</sup>。

花枝鲜重采用称量法测定,以瓶插第 1 天(即瓶插液处理前的数据,下同)洋桔梗切花花枝鲜重为 100,计算瓶插期间花枝鲜重的变化率<sup>[12]</sup>。

水分平衡值采用称重法测定,瓶插期间每天称取花枝+瓶插液+瓶的重量,以两次连续称量之差为这段时期内的失水量;同样,每天称溶液+

瓶的重量,以两次连续称量之差计算这段时期内的吸水量;吸水量和失水量之差为水分平衡值<sup>[13]</sup>。

切花花径用游标卡尺十字法测定,以瓶插第 1 天时的花径为 100,计算瓶插期间切花花径的变化<sup>[14]</sup>。

开花率为洋桔梗切花瓶插期间每天花枝上已开放的花朵数量占花朵总数量的百分比。初始开花率为花枝开始瓶插时开放的花朵数占总花朵数的百分比,终结开花率为花枝结束瓶插时开放的花朵数占总花朵数的百分比,开花率增幅=终结开花率-初始开花率,并以能看见花蕊为花朵开放的标志<sup>[15]</sup>。

花瓣总含水量测定参照植物组织中总含水量的测定方法<sup>[16]</sup>。

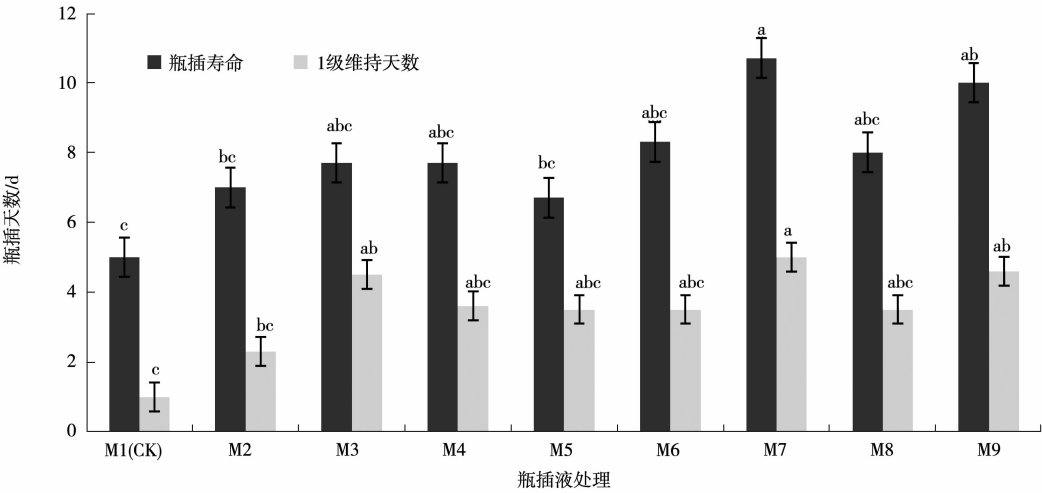
花瓣中可溶性蛋白含量的测定采用考马斯亮蓝 G-250 染色法<sup>[16]</sup>。

1.2.3 数据分析 用 Excel 2010 软件整理计算试验数据和绘制图表,采用 SPSS 23.0 软件对数据进行单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 家庭瓶插液处理对洋桔梗切花瓶插寿命及观赏值的影响

由图 1 可知,M7 处理的洋桔梗切花瓶插寿命最长,达 10.7 d,比 M1(CK)处理延长 5.7 d;其次是 M9 处理为 10 d;再次是 M6、M8、M4、M3、M2、M5 和 M1(CK)处理。经邓肯氏新复极差法检验得出,M7 处理与 M1(CK)、M2 和 M5 处理差异显著,M9 处理只与 M1(CK)处理差异显著( $P<0.05$ )。



注:图柱上不同小写字母表示不同处理在  $P<0.05$  水平上的差异显著性。

图 1 各处理对洋桔梗切花的瓶插寿命和观赏值的影响

洋桔梗切花观赏值是通过每天测定切花产品等级确定的,维持切花产品等级中1级的时间越长,则表示切花的观赏值越高<sup>[13]</sup>。由图1可知,M1(CK)处理维持时间最短,仅1 d;M7处理最长,为5 d;其余依次是M9、M3、M4、M5、M6、M8和M2处理。经邓肯氏新复极差法检验得出,M7处理与M1(CK)和M2处理差异显著,M3和M9处理只与M1(CK)处理差异显著( $P<0.05$ )。

### 2.2 家庭瓶插液处理对洋桔梗切花花枝鲜重变化的影响

切花鲜重最大值出现的时间以及鲜重的增幅,都会影响切花的观赏品质<sup>[17]</sup>,最大值维持的时间越长,切花的观赏品质越好;切花的鲜重增幅越大,切花对水分的吸收越强<sup>[18]</sup>。由图2可知,在瓶插过程中,除M1(CK)和M5处理一直下降外,其余处理均呈先上升后降低的趋势;其中M9

处理于瓶插第5天达到花枝鲜重变化率最大值,为105.06%;其次是M7处理在瓶插第4天达105.81%;M2和M8处理在瓶插第3天达到最大值,分别为103.79%和103.82%;M3、M4和M6处理均在瓶插第2天达到最大值,分别为102.45%、102.47%和101.25%;而仅有M7处理的洋桔梗切花花枝鲜重变化率最大值维持了3 d才开始明显下降,其余6组处理均只维持1 d。若以这7组处理的洋桔梗切花花枝鲜重增幅来比较,M7处理的花枝鲜重增幅高达5.8%,位居第一,其余依次为M9、M8、M2、M4、M3和M6处理,增幅分别是5.06%、3.81%、3.79%、3.81%、2.47%、2.45%和1.25%。综上所述,M7处理促进洋桔梗切花花枝鲜重在瓶插前期大幅增加,减缓后期下降的效果最好。

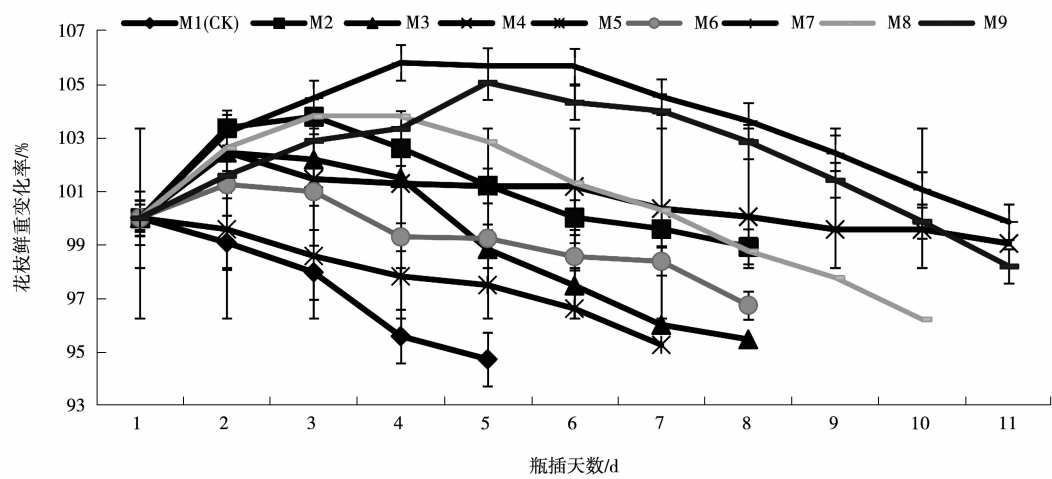


图2 各处理的洋桔梗切花花枝鲜重的变化

### 2.3 家庭瓶插液处理对洋桔梗切花水分平衡值变化的影响

水分平衡值是从总体水平上直接反映洋桔梗切花对水分的利用情况,间接反映洋桔梗切花瓶插时的衰败过程,切花的水分平衡值为正值时能维持较好的鲜度和良好的观赏品质<sup>[19]</sup>。由图3可知,各瓶插液处理的洋桔梗切花在瓶插初期水分平衡值均为正值,即洋桔梗切花吸水量大于失水量;随着时间的推移,水分平衡值逐天降低至负值,即洋桔梗切花吸水量小于失水量。M1(CK)处理的洋桔梗切花在瓶插第3天降为负值,与M1相比,其他各组瓶插液处理均能不同程度地延缓负值出现的时间;其中M7处理,于瓶插第6天降为负值;其次是M4、M6、M8和M9处理在

瓶插第5天降为负值;再次是M2、M3和M5处理在瓶插第4天降为负值。则M7处理维持洋桔梗切花对水分吸收的效果最好。

### 2.4 家庭瓶插液处理对洋桔梗切花花径和开花率变化的影响

由图4可以看出,不同瓶插液处理的洋桔梗切花的花径呈先上升后下降的变化趋势,且其余8组处理在整个瓶插期间花径变化率均高于M1(CK)处理。由表2可以看出,M7处理的花径增幅达6.02%为最大,比M1(CK)处理高出5.2百分点;其余依次为M9、M2、M4、M3、M8、M6和M5处理。经邓肯氏新复极差法检验得出,M7处理的洋桔梗切花花径增幅与M9处理差异不显著,与其余处理差异显著( $P<0.05$ )。

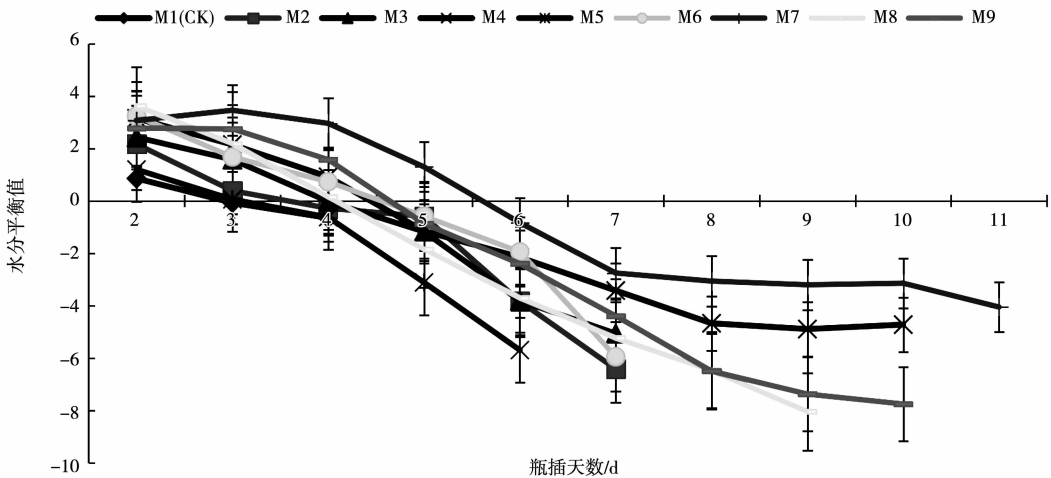


图 3 各处理的洋桔梗切花水分平衡值的变化

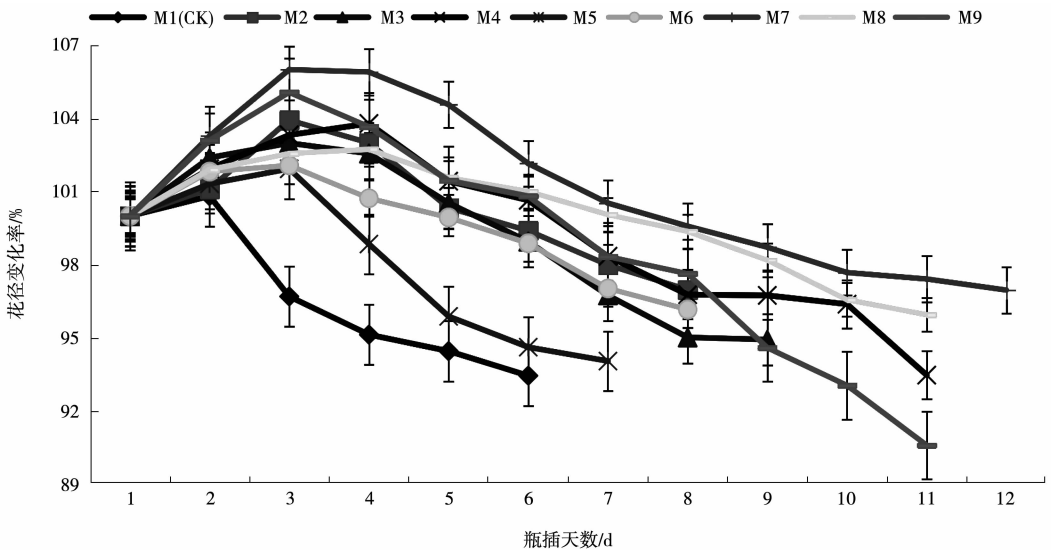


图 4 各处理的洋桔梗切花花径的变化

洋桔梗切花的开花率增幅与观赏品质呈正相关<sup>[20]</sup>,从表 2 可以看出,各瓶插液处理的洋桔梗切花开花率增幅表现为 M7>M6>M9>M2>M8>M5>M4>M3>M1(CK);M7 处理的洋桔

梗切花 开花率增幅最大,高达 45.56%,比 M1(CK)处理高出 33.45 百分点。经邓肯氏新复极差法检验得出,M7、M9 处理与 M1(CK)处理差异显著( $P<0.05$ )。

表 2 各处理的洋桔梗切花花径增幅和开花率变化 (%)

处理	花径增幅	初始开花率	终结开花率	开花率增幅
M1(CK)	0.82±0.28 e	66.67	78.78	12.11±3.63 c
M2	3.95±0.18 bc	50.00	85.00	35.00±4.33 abc
M3	3.00±0.58 bcd	60.56	78.56	18.01±10.56 abc
M4	3.81±0.57 bc	60.00	87.23	27.23±0.00 abc
M5	1.94±0.40 de	45.24	76.19	30.95±15.61 abc
M6	2.08±0.03 cde	40.00	81.67	41.67±10.14 abc
M7	6.02±0.82 a	47.78	93.33	45.56±13.65 a
M8	2.74±1.55 cd	53.33	86.11	32.78±4.34 abc
M9	5.08±0.36 ab	60.00	90.00	40.00±10.00 ab

注:表中同列不同小写字母表示不同处理在  $P<0.05$  水平上的差异显著性,下同。

### 2.5 家庭瓶插液处理对洋桔梗切花花瓣含水量变化的影响

切花花瓣含水量的高低与切花的花色和寿命呈正相关<sup>[21]</sup>。由表3可知,各处理的洋桔梗切花花瓣含水量均随天数的增加呈现先升后降的趋势。其中,M7处理的洋桔梗切花花瓣含水量增幅最大,为51.14%;其余依次是M4、M9、M2、M5、M8、M6、M3和M1(CK)处理。以瓶插期间各瓶插液处理的洋桔梗切花花瓣含水量日均值来看,M7处理依然最高,为84.08%;其余依次为M8、M4、M9、M2、M6、M3、M5和M1(CK)处理;经邓肯氏新复极差法检验得出,M7处理与其余8组处理均差异显著( $P<0.05$ )。

表3 各处理的洋桔梗切花的花瓣含水量变化 (%)

处理	1 d	3 d	5 d	7 d	9 d	11 d	日均值
M1(CK)	60.81	75.93	74.84	-	-	-	70.52±0.18 e
M2	62.33	79.69	83.26	87.20	64.89	-	75.47±0.66 cd
M3	63.12	72.35	81.32	75.67	62.40	-	70.98±0.77 e
M4	61.23	83.80	85.84	87.65	83.97	57.11	76.60±0.94 cd
M5	62.21	73.77	76.74	86.75	53.45	-	70.58±0.49 e
M6	61.58	73.72	84.27	83.08	73.76	-	75.28±0.65 d
M7	62.55	84.09	94.54	90.43	86.74	86.15	84.08±0.40 a
M8	62.35	82.22	86.77	84.56	84.03	69.86	78.30±1.00 b
M9	61.76	85.21	85.54	87.49	84.73	51.84	76.09±0.55 c

注:“-”代表瓶插寿命已结束,无法测量其数据,下同。

表4 各家庭瓶插液处理的洋桔梗切花的花瓣可溶蛋白含量变化 (mg·g<sup>-1</sup>)

处理	1 d	3 d	5 d	7 d	9 d	11 d	日均值
M1(CK)	26.05	21.37	20.48	-	-	-	22.63±0.28 e
M2	22.87	28.08	27.92	35.09	26.03	-	28.00±2.00 cd
M3	20.31	28.20	20.87	33.82	33.61	-	27.36±3.08 d
M4	27.74	39.02	36.09	41.25	37.09	32.73	35.65±2.65 b
M5	27.50	28.87	25.61	31.92	-	-	28.47±1.83 cd
M6	26.44	26.57	25.95	36.87	32.60	-	29.69±0.32 c
M7	26.05	42.87	49.17	47.52	37.20	33.89	39.45±1.09 a
M8	25.22	37.86	26.32	36.14	27.28	22.42	29.21±0.40 c
M9	28.47	31.99	33.93	39.78	35.82	30.95	33.49±2.15 b

### 3 结论与讨论

本试验以洋桔梗切花为材料,运用L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交设计试验方案,对洋桔梗切花自制家庭瓶插液配方进行筛选得出,与M1(CK)相比,其他各组家庭瓶插液处理对洋桔梗切花家庭瓶插保鲜均有不同程度的促进作用;其中M7处理(20 g·L<sup>-1</sup>白

### 2.6 家庭瓶插液处理对洋桔梗切花花瓣可溶性蛋白含量变化的影响

在切花体内,可溶性蛋白的含量是反映切花品质的重要指标,可溶性蛋白含量越高,说明切花体内的营养成分越丰富,切花品质就越好<sup>[21-22]</sup>。由表4可知,在瓶插期间,除M1(CK)外,各瓶插液处理的洋桔梗切花花瓣可溶性蛋白的含量总体表现出先上升后下降的趋势;以日均值来看,M7处理最高,达39.45 mg·g<sup>-1</sup>,比最低的M1(CK)处理高16.82 mg·g<sup>-1</sup>;其余依次为M4、M9、M6、M8、M5、M2、M3处理。经邓肯氏新复极差法检验得出,M7处理的洋桔梗切花花瓣可溶性蛋白的日均值与其余8组处理均差异显著( $P<0.05$ )。

砂糖+1 g·L<sup>-1</sup>阿莫西林+50 mg·L<sup>-1</sup>VC)的洋桔梗切花瓶插寿命达10.7 d,维持切花产品等级1级达5 d,促进花径增幅6.02%,开花率增幅45.56%,增加花枝鲜重5.81%并维持了5 d花枝吸水量大于失水量,花瓣含水量和可溶性蛋白含量的日均值皆为所有瓶插液处理中最高,能有效

延缓洋桔梗切花的衰老,是本次试验筛选出的最适合洋桔梗切花瓶插保鲜的自制家庭瓶插液配方。

洗洁精作为家庭中去污杀菌的常备用品,在对非洲菊鲜切花家庭保鲜的研究中可以有效延长非洲菊切花的寿命,促进花枝对水分的吸收<sup>[23]</sup>;然而本次试验结果显示洗洁精对洋桔梗切花家庭瓶插保鲜效果不显著,这可能与切花种类不同有关,也可能是洗洁精与白砂糖、阿莫西林、VC片等成分相互作用后发生了变化,具体的原因和机理有待今后进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 李金泽,刘关所,张颢.洋桔梗切花采收保鲜与贮运技术[J].中国园艺文摘,2017(11):166-168.
- [2] 王新悦.新兴切花引领时尚[J].中国花卉园艺,2013(23):13-15.
- [3] 周恒,田如英.化学药剂预处理对洋桔梗蕾期切花保鲜效果的研究[J].安徽农业科学,2005,33(5):838-851.
- [4] 田如英,周恒.不同保鲜剂对洋桔梗鲜切花保鲜效果的影响[J].植物生理学通讯,2005,41(5):625-626.
- [5] 刘健君,林萍.糖和无机盐预处理液对洋桔梗切花的保鲜效应[J].安徽农业大学学报,2008,35(4):597-600.
- [6] 魏云华,林清,张燕青.6-BA与B<sub>9</sub>对洋桔梗鲜切花保鲜影响的研究初探[J].福建农业科技,2010,6(2):41-43.
- [7] 杨林鲜,车晶,廉美兰,等.VC对康乃馨鲜切花保鲜的影响[J].安徽农业科学,2013,41(13):5940-5941.
- [8] 梁芳,蒋素华,王洁琼,等.环保型保鲜液在家庭瓶插百合保鲜中的应用[J].北方园艺,2015(16):122-126.
- [9] 马冬梅,赵菊莲.牡丹切花家庭保鲜剂的筛选[J].林业科技

通讯,2017(10):82-85.

- [10] 武红燕,李建科.非洲菊鲜切花家庭自制保鲜剂研究[J].天津农学院学报,2019,26(2):22-26.
- [11] GB/T 28685-2012,洋桔梗切花产品等级[S].北京:中国标准出版社,2012.
- [12] 黄牡丹,罗红艺.GA<sub>3</sub>预处理结合瓶插液对洋桔梗切花的保鲜效应[D].武汉:华中师范大学,2013:16.
- [13] 罗红艺.不同保鲜剂对唐菖蒲切花保鲜效果的研究[J].武汉植物学研究,1997,15(1):91-93.
- [14] 文雨婷.不同植物生长调节剂对郁金香切花保鲜效果及机理研究[D].郑州:河南农业大学,2014.
- [15] 刘珊,刘璇,李思思,等.含无机盐的保鲜剂对洋桔梗切花的保鲜效应[J].华中师范大学学报(自然科学版),2014(4):577-580.
- [16] 王学奎,黄见良.植物生理生化实验原理与技术[M].北京:高等教育出版社,2015.
- [17] 胡小京,皮维秀,杜忠友.不同浓度KT预处理液对干藏洋桔梗切花保鲜的影响[J].湖北农业科学,2015,54(7):1684-1687.
- [18] 陈丹生,李娘辉,王精明.氯化钙对非洲菊切花的保鲜作用[J].云南植物研究,2004,26(3):345-348.
- [19] 朱东兴,沈宗根,张芸.1-MCM处理对金百合切花保鲜效应的研究[J].热带亚热带植物学报,2008,16(3):225-229.
- [20] 章志红,孙天舒,吴帅,等.不同保鲜剂对切花洋桔梗保鲜作用的研究[J].北方园艺,2011(11):145-147.
- [21] 杜玉婷.赤霉素对唐菖蒲切花保鲜效应的研究[D].武汉:华中师范大学,2012.
- [22] 师进霖,姜跃丽,杜秀虹,等.预处理液对洋桔梗切花保鲜效应的研究[J].西南农业学报,2010,23(5):1660-1664.
- [23] 郝福玲,吴永梅,张曼.非洲菊鲜切花家庭保鲜液的研究[J].安徽农学通报,2007,13(6):58-59.

## Formula Screening of Eustoma Cut Flowers for Household Fresh-keeping Solution

LIU Jian-jun<sup>1</sup>, MA Zhong-lian<sup>1</sup>, CHENG Li-jun<sup>1</sup>, SHI Rui<sup>2</sup>, YUAN Zhi-yu<sup>1</sup>, WANG Shi-min<sup>1</sup>

(1. College of Agronomy and Life Sciences, Zhaotong University, Zhaotong 657000, China; 2. College of Chemistry and Chemical Engineering, Zhaotong University, Zhaotong 657000, China)

**Abstract:** In order to prolong the fresh-keeping time of Eustoma cut flowers, Eustoma cut flowers were used as experimental materials, and the L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) orthogonal test was used to determine the vase life, ornamental value, flower diameter change, flowering rate, fresh weight of flower branches, water balance value, water content and soluble protein content in petals of Eustoma cut flowers during the vase period for objective to screen the formula of Eustoma cut flowers for household fresh-keeping solution. The results showed that compared with the control, the vase life of Eustoma cut flowers in each treatment was prolonged, the ornamental value was improved, the flower diameter and flowering rate were promoted, the water balance was maintained, and the senescence of cut flowers was delayed; M7 treatment (20 g·L<sup>-1</sup> white granulated sugar + 1 g·L<sup>-1</sup> amoxicillin + 50 mg·L<sup>-1</sup> VC) was the optimal formula.

**Keywords:** Eustoma cut flowers; household fresh-keeping solution; screening of formula