



何思思,戴子云,孙正海.刺天茄浸提液对“卡罗拉”月季瓶插效果的影响[J].黑龙江农业科学,2021(10):72-77.

# 刺天茄浸提液对“卡罗拉”月季瓶插效果的影响

何思思<sup>1,2</sup>,戴子云<sup>2</sup>,孙正海<sup>1</sup>

(1.西南林业大学 园林园艺学院,云南 昆明 650224; 2.北京市园林科学研究院 绿地生态功能评价与调控技术北京市重点实验室,北京 100102)

**摘要:**月季是国际鲜切花贸易的重要种类,瓶插液是延长鲜切花寿命的主要手段。目前市场上的瓶插液大多含有毒性成分,限制了其应用范围。刺天茄作为我国传统中药材,具有杀菌抑菌功能。为了研究刺天茄对扦插月季的保鲜效果,筛选出对月季保鲜效果较好的瓶插液配方。本研究以刺天茄 3 种浸提液为瓶插液成分,将“卡罗拉”月季作为切花材料,从切花形态指标和瓶插液理化指标两方面,分析了刺天茄不同浸提液和浓度对月季瓶插寿命的影响。结果表明:刺天茄 3 种浸提液的 10 个处理中,7.5 mL·L<sup>-1</sup>乙醇浸提液处理形态指标效果最好,瓶插时间最长,在瓶插 pH、盐度、TDS、微生物数量、蒸发量等物理和生理指标方面也存在优势。

**关键词:**月季;“卡罗拉”;刺天茄;浸提液;瓶插液

月季是常绿或落叶灌木,具有颜色鲜艳,高芯卷边大花型等特点<sup>[1]</sup>。因为其花期长,颜色艳丽,气味芳香,观赏价值极高适应性又极强而被世界各国人民喜爱<sup>[2]</sup>。随着社会经济的快速发展和进步,人们的生活水平也在不断提高,对花卉的需求量越来越大,对美的要求也越来越高。花卉的重要组成部分是鲜切花,鲜切花在国内的产量和销售比例都比较高,但鲜切花很容易腐烂,不易保存,在进行瓶插时花朵容易因为衰老的原因产生萎焉,这样会影响到鲜切花的观赏价值,所以对鲜切花进行保鲜处理显得尤为重要<sup>[3-4]</sup>。

在 20 世纪 50 年代,国外就有针对大量鲜花抗衰老抗萎焉的保鲜剂配方研究。各种保鲜剂的主要有效成分有糖类、杀菌剂、有机酸、无机盐生长调节物质、乙烯抑制剂和拮抗剂等<sup>[5]</sup>。其中更是以 8-羟基喹啉柠檬酸(8-HQC)加蔗糖为核心的配方最为知名,其他学者在他的理论基础上衍生了大量配方<sup>[6]</sup>。目前,市面上保鲜剂的种类有很多,但这些保鲜剂的环保性能参差不齐。例如 8-HQC 有毒,对环境污染较严重,并且价格偏高,制作工序较复杂,所以现在很少使用<sup>[7]</sup>。随着现在人们环保意识的不断提高,急需保鲜效果好,成分天然的保鲜剂。天然保鲜剂可以降低花卉采后

损失,减缓其衰老速度,还可以减少化学保鲜剂中化学成分的残留对环境造成的污染,所以天然保鲜剂由于其较好的社会经济效益,具有很好的发展前景<sup>[8]</sup>。

刺天茄分布于我国华南、西南各省,为多年生有刺多枝小灌木。刺天茄中含有大量的糖类、钙元素、钾元素,多种氨基酸、黄酮、脂肪酸等化合物。刺天茄作为我国的传统中药之一,在药理上有着着重重大作用<sup>[9]</sup>。已有的研究中,发现刺天茄的提取物具有明显的杀菌效果<sup>[10]</sup>。因此本研究利用中药刺天茄研磨粉和不同浓度的有机溶液配比,以月季鲜切花主要品种“卡罗拉”为研究对象,观察其对月季“卡罗拉”保鲜效果,旨在筛选出相对价廉天然无公害的月季鲜切花瓶插液。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

以花蕾期叶片无病虫害且性状基本整齐一致的月季“卡罗拉”为试验花材,来自北京市园林绿化科学研究院园内自育温室大棚。刺天茄在中药店购得,产自云南。

将药店购买的刺天茄置于托盘放入干燥箱 110 ℃烘干 12 h,烘干后用粉碎机粉碎过筛装入密封袋待用。参照文献<sup>[11-12]</sup>进行刺天茄水提取液、刺天茄乙酸乙酯提取液和刺天茄无水乙醇提取液原液的制作。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 于 2021 年 4 月以刺天茄不同浓度的 3 种浸提液作为瓶插液,以“卡罗拉”月季

收稿日期:2021-07-07

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(31700630)。

第一作者:何思思(1995—),女,在读硕士,从事风景园林植物研究。E-mail:675689025@qq.com。

通信作者:戴子云(1985—),男,博士,高级工程师,从事园林生态研究。E-mail:262868655@qq.com。

为切花材料,以形态指标、物理指标和生理指标为评价指标,分析刺天茄不同浓度浸提液对月季瓶插寿命的影响。刺天茄水提液设 4 个梯度,分别为 10%、20%、30% 和 40%,无水乙醇、乙酸乙酯提取液设 3 个梯度,分别为 2.5、5.0 和 7.5 mL·L<sup>-1</sup>,所有梯度提取液均用原液稀释,以纯水为对照(表 1)。

在锥形瓶中加入 200 mL 稀释后的浸提液,将 2 枝已处理好的“卡罗拉”月季鲜切花插入瓶中,每个处理 3 次重复。在修剪切花过程中需在水中剪切切口,避免剪口处气泡出现,保持各花瓶之间的距离,不要让其相互挤压,用保鲜膜封住瓶口,减少水分蒸发。置于室内通风且无阳光直射的地方,定期调整花瓶的位置。

表 1 刺天茄不同浓度浸提液设计

处理	浸提液类型及浓度
A <sub>1</sub>	水提溶液 10%
A <sub>2</sub>	水提溶液 20%
A <sub>3</sub>	水提溶液 30%
A <sub>4</sub>	水提溶液 40%
B <sub>1</sub>	无水乙醇浸提液 2.5 mL·L <sup>-1</sup>
B <sub>2</sub>	无水乙醇浸提液 5.0 mL·L <sup>-1</sup>
B <sub>3</sub>	无水乙醇浸提液 7.5 mL·L <sup>-1</sup>
C <sub>1</sub>	乙酸乙酯浸提液 2.5 mL·L <sup>-1</sup>
C <sub>2</sub>	乙酸乙酯浸提液 5.0 mL·L <sup>-1</sup>
C <sub>3</sub>	乙酸乙酯浸提液 7.5 mL·L <sup>-1</sup>

1.2.2 测定项目及方法 瓶插蒸发量测定:记录瓶插第 1 天花+瓶+水的质量,后每隔 2 d 测一次,求出差值,计算瓶插蒸发量。

瓶插液理化指标测定:分别于瓶插后第 1 天、第 4 天、第 7 天使用电子 pH 测定仪测定 pH。同时参照李鹏林<sup>[13]</sup>、杨宇<sup>[14]</sup>等的确方法测定瓶插液的盐度、电导率和 TDS。

瓶插液微生物含量测定:参照盛玉辉等<sup>[15]</sup>的方法于鲜花枯萎前测定微生物数量。

月季形态和瓶插时间观察:每天记录瓶插月季形态,主要观察花茎、叶片、花瓣萎蔫程度,计算瓶插时间。瓶插时间以叶片全部枯黄、花瓣全部掉落、花茎弯曲角度大于 90°失去观赏价值为止。

1.2.3 数据分析 采用 Excle 2007 进行数据计算;采用 SPSS 25.0 软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 刺天茄浸提液对瓶插月季蒸发量的影响

由表 2 可知,A 处理蒸发量不大,CK 其次,B 和 C 处理蒸发量较大。瓶插 1~3 d,B<sub>1</sub>~B<sub>2</sub>蒸发量较 CK 显著降低,C<sub>1</sub>~C<sub>3</sub>蒸发量逐渐降低。瓶插 3~5 d,水分蒸发量最少的是 A<sub>2</sub>,最多的是 B<sub>1</sub>,A 处理蒸发量显著低于 C 处理。瓶插 5~7 d,A 处理的蒸发量变化不大,B、C 处理和 CK 逐渐低于瓶插 1~3 d 和 3~5 d。A 处理蒸发量较小,其原因可能是 A 处理中含有刺天茄有效成分含量更高,它可以抑制花茎中微生物的繁殖,降低了因微生物腐败而引起的吸水管堵塞的情况。花茎的吸水管通畅后,A 处理鲜花的含水量变多,即该处理组对于月季切花保鲜效果明显,能促进细胞吸水,吸水量大于蒸发量,鲜花的衰老被延迟,蒸发量小的保鲜效果最好。由此可见,A 处理最优。

表 2 刺天茄浸提液对月季瓶插蒸发量的影响

处理	蒸发量/g		
	瓶插 1~3 d	瓶插 3~5 d	瓶插 5~7 d
A <sub>1</sub>	-11.1±1.3 a	-9.5±1.1 a	-7.8±0.9 a
A <sub>2</sub>	-13.3±1.4 a	-9.1±1.2 a	-8.1±1.2 a
A <sub>3</sub>	-13.7±1.3 a	-10.3±1.3 a	-8.9±0.9 a
A <sub>4</sub>	-19.1±2.2 b	-12.4±1.5 a	-9.1±1.4 a
B <sub>1</sub>	-39.1±4.1 c	-25.3±3.0 c	-15.3±1.8 b
B <sub>2</sub>	-29.6±3.5 c	-17.6±2.5 b	-11.8±1.1 a
B <sub>3</sub>	-22.9±2.6 b	-10.9±1.2 a	-8.5±0.9 a
C <sub>1</sub>	-21.7±2.9 b	-22.8±2.7 b	-17.1±2.3 b
C <sub>2</sub>	-22.4±2.7 b	-22.2±2.6 b	-18.8±2.5 b
C <sub>3</sub>	-21.0±2.5 b	-18.2±1.9 b	-15.9±2.1 b
CK	-19.2±2.1 b	-14.1±1.3 a	-13.6±1.6 b

注:不同字母表示差异显著性(P<0.05)。下同。

2.2 刺天茄浸提液对月季瓶插液理化性质的影响

2.2.1 pH 由表 3 可知,瓶插第 1 天,CK 的 pH 高于各处理组。瓶插第 4 天,A 处理 pH 比瓶插第 1 天有所增加,B 和 C 处理 pH 变化不明显。瓶插第 7 天,A 处理 pH 比瓶插第 1 天仍有增加,B 和 C 处理 pH 变化不明显,总体来看 B 处理 pH 较稳定。当 pH<6 时,可抑制细菌的繁殖,减轻对导管的堵塞,因此 B 处理对切花保鲜效果更有利。

表 3 刺天茄不同浸提液对月季瓶插 pH 的影响

处理	pH		
	瓶插第 1 天	瓶插第 4 天	瓶插第 7 天
A <sub>1</sub>	5.00±0.34 a	6.08±0.36 c	6.40±0.36 c
A <sub>2</sub>	4.90±0.41 a	5.31±0.25 b	6.24±0.31 c
A <sub>3</sub>	4.29±0.31 a	4.75±0.37 a	4.91±0.52 a
A <sub>4</sub>	4.35±0.35 a	4.70±0.29 a	4.86±0.44 a
B <sub>1</sub>	5.59±0.53 b	5.46±0.37 b	5.63±0.35 b
B <sub>2</sub>	5.40±0.47 b	5.77±0.35 b	5.42±0.31 b
B <sub>3</sub>	5.46±0.38 b	5.30±0.30 b	5.49±0.35 b
C <sub>1</sub>	4.89±0.27 a	4.55±0.34 a	4.38±0.38 a
C <sub>2</sub>	4.67±0.35 a	4.67±0.28 a	4.27±0.29 a
C <sub>3</sub>	4.69±0.52 a	4.59±0.29 a	4.13±0.30 a
CK	7.54±0.33 c	6.71±0.37 c	6.62±0.38 c

2.2.2 电导率 由表 4 可知,瓶插第 1 天,A 处理电导率最高,其次是 CK,显著高于有机溶剂的 B 和 C 处理。刺天茄浸提液处理瓶插液电导率随着刺天茄浓度的升高总体上呈上升趋势。随瓶插天数的增加刺天茄浸提液处理瓶插液的电导率呈上升趋势,CK 却呈降低趋势。

表 4 刺天茄不同浸提液对月季瓶插电导率的影响

处理	电导率/( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )		
	瓶插第 1 天	瓶插第 4 天	瓶插第 7 天
A <sub>1</sub>	140.2±15.6 d	141.9±14.9 c	142.8±15.2 c
A <sub>2</sub>	292.1±28.3 e	292.4±32.4 d	297.3±30.6 d
A <sub>3</sub>	410.3±39.5 f	436.2±41.9 e	415.8±44.5 e
A <sub>4</sub>	573.5±61.5 f	564.7±58.3 e	529.4±53.2 e
B <sub>1</sub>	17.1±2.5 a	17.3±1.8 a	17.5±2.0 a
B <sub>2</sub>	20.1±3.2 a	21.2±3.4 a	23.3±2.8 a
B <sub>3</sub>	24.3±4.7 a	25.1±4.2 a	25.7±4.1 a
C <sub>1</sub>	50.3±5.8 b	61.7±6.1 b	77.8±7.3 b
C <sub>2</sub>	70.3±7.2 c	89.4±7.8 b	67.8±6.5 b
C <sub>3</sub>	59.3±5.4 b	64.5±6.9 b	72.8±7.1 b
CK	365.0±38.1 e	333.0±34.5 d	277.7±25.3 d

2.2.3 TDS TDS 是一个测试净度的综合指标,TDS 越大,说明溶液浓度越大,它可以近似的认为是综合了电导率、微生物数量和溶液杂质的一个总值<sup>[1]</sup>。由表 5 可知,瓶插第 1 天、第 4 天和第 7 天 A 处理各处理液的 TDS 均随浓度增加而显著增加,而 B 和 C 处理液 TDS 变化不显著。

随着保鲜时间的延长,瓶插第 4 天,B 处理 TDS 变化趋势并不明显。瓶插第 7 天,B 处理的 TDS 值一直维持在较低状态,A<sub>4</sub> 的 TDS 值则较高,CK 的 TDS 值相对高。由此可得出,B 处理较有利于月季的保鲜。

表 5 刺天茄不同浸提液对月季瓶插 TDS 的影响

处理	TDS/( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )		
	瓶插第 1 天	瓶插第 4 天	瓶插第 7 天
A <sub>1</sub>	14.24±2.34 b	14.29±2.45 b	14.26±2.82 b
A <sub>2</sub>	29.15±3.72 c	29.22±3.22 c	29.73±3.54 c
A <sub>3</sub>	41.28±3.85 d	43.74±4.04 d	41.52±4.12 d
A <sub>4</sub>	57.37±5.66 e	56.69±5.82 e	53.93±5.95 e
B <sub>1</sub>	1.74±0.24 a	1.73±0.21 a	1.75±0.28 a
B <sub>2</sub>	2.18±0.44 a	2.14±0.46 a	2.33±0.47 a
B <sub>3</sub>	2.43±0.48 a	2.52±0.51 a	2.57±0.50 a
C <sub>1</sub>	5.03±1.64 a	6.18±1.78 a	7.77±1.75 a
C <sub>2</sub>	7.03±1.93 a	8.95±2.11 a	6.77±1.88 a
C <sub>3</sub>	5.93±1.42 a	6.42±1.83 a	7.28±1.93 a
CK	36.50±6.37 c	33.37±5.95 c	27.86±5.27 c

2.2.4 盐浓度 由表 6 可知,瓶插第 1 天~第 7 天,各处理盐度差异不显著。其中 A 处理与 CK 相对 B 和 C 处理盐浓度要高,而 B 和 C 处理自身变化不明显且几乎为 0。低盐度有利于花枝水分平衡的保持,延长瓶插寿命,即盐浓度越大保鲜效果越差,说明 B、C 处理刺天茄有机浸提液对月季的保鲜效果更好,其中 B 组保鲜效果最佳。

表 6 刺天茄不同浸提液对月季瓶插盐度的影响

处理	盐度/%		
	瓶插第 1 天	瓶插第 4 天	瓶插第 7 天
A <sub>1</sub>	0.01±0 a	0.01±0 a	0.01±0 a
A <sub>2</sub>	0.02±0.01 a	0.02±0 a	0.02±0.01 a
A <sub>3</sub>	0.03±0.01 a	0.03±0.01 a	0.02±0 a
A <sub>4</sub>	0.03±0 a	0.03±0.01 a	0.03±0.01 a
B <sub>1</sub>	0 a	0 a	0 a
B <sub>2</sub>	0 a	0 a	0 a
B <sub>3</sub>	0 a	0 a	0 a
C <sub>1</sub>	0 a	0 a	0 a
C <sub>2</sub>	0.01±0 a	0.01±0 a	0.01±0.01 a
C <sub>3</sub>	0 a	0 a	0 a
CK	0.02±0.01 a	0.02±0 a	0.02±0.01 a

2.3 刺天茄浸提液对瓶插月季保鲜效果的影响

2.3.1 月季形态变化 由表 7 可知,整体来看,3 种浸提后的瓶插液对于“卡罗拉”月季的保鲜都起到了一定作用。瓶插第 3 天,除 B<sub>3</sub> 外其他处理和 CK 均出现了茎秆部分弯曲的现象。瓶插第 5 天,B 处理无明显变化,其他处理均出现花朵萎蔫。瓶插第 7 天,B 处理瓶插液对月季的保鲜最为有效,CK 次之,C 处理的瓶插液对月季的保鲜作用微乎其微。C 处理无益于茎与叶的生长,茎

秆颜色变深且叶片开始枯黄,花瓣外圈有黑色枯焦,且 C<sub>3</sub> 浸提液对花的开放有阻碍作用,C 处理的低浓度处理中,月季开花较为正常,但茎与叶都发育不良。经观察,B 处理中 B<sub>3</sub> 于瓶插第 3 天,花朵开放茂盛,叶片深绿色。瓶插第 5 天,无明显变化。瓶插第 7 天,花瓣开始萎蔫,茎秆仍挺直。由此可知 B<sub>3</sub> 组即 7.5 mL·L<sup>-1</sup> 的乙醇浸提液处理对月季形态指标保鲜效果最佳。

表 7 刺天茄不同浸提液对月季瓶插形态的影响

处理	瓶插第 1 天	瓶插第 3 天	瓶插第 5 天	瓶插第 7 天
A <sub>1</sub>	未开放	部分花朵为未能开放,茎秆少部分弯曲	花朵萎蔫,茎秆弯曲,叶片泛黄	花瓣萎蔫严重,花瓣叶片失水,茎秆弯曲严重
A <sub>2</sub>	未开放	茎秆弯曲,花朵萎蔫,花瓣外圈出现黑色枯焦	花朵萎蔫,茎秆弯曲,叶片泛黄	花瓣萎蔫严重,花瓣叶片失水,茎秆弯曲严重
A <sub>3</sub>	未开放	茎秆弯曲,花朵萎蔫	茎秆弯曲,花朵萎蔫,叶片开始泛黄	花瓣萎蔫严重,花瓣叶片失水,茎秆弯曲严重
A <sub>4</sub>	未开放	花朵萎蔫,花瓣外圈出现黑色枯焦	茎秆弯曲,黑色枯焦严重,叶片泛黄	花瓣萎蔫严重,花瓣叶片失水,茎秆弯曲严重
B <sub>1</sub>	未开放	花朵开放,少量花瓣外圈出现黑色而焦枯	无明显变化	花瓣萎蔫严重,花瓣叶片失水,茎秆弯曲严重
B <sub>2</sub>	未开放	花朵开放,少部分花茎有弯曲情况	无明显变化	花瓣开始萎蔫,茎秆仍挺直
B <sub>3</sub>	未开放	花开放旺盛,叶片深绿色	无明显变化	花瓣开始萎蔫,茎秆仍挺直
C <sub>1</sub>	未开放	花朵开放旺盛,花茎变深,叶片枯黄,花茎上有黑色小水珠	花瓣外圈黑色枯焦变多	花瓣掉落,叶片失水,茎秆弯曲严重
C <sub>2</sub>	未开放	外圈出现黑色枯焦,叶片枯黄,茎变深,花茎上有黑色小水珠	花开始萎蔫,茎秆弯曲程度变大	花瓣掉落,叶片失水,茎秆弯曲严重
C <sub>3</sub>	未开放	茎秆弯曲且颜色变深,花茎上有黑色小水珠	花开始萎蔫	花瓣掉落,叶片失水,茎秆弯曲严重
CK	未开放	基本开放,茎秆弯曲,花朵开放不旺盛	茎秆弯曲程度加重,花朵开始萎蔫	花瓣萎蔫严重,花瓣叶片失水,茎秆弯曲严重

2.3.2 瓶插时间 由图 1 可知,与对照比较,B<sub>2</sub> 和 B<sub>3</sub> 处理能够延长月季切花的瓶插寿命,B<sub>3</sub> 处理保鲜的效果最好,瓶插寿命达到 13 d,与对照(瓶插寿命 8 d)相比,延长了 5 d。而 C 处理不但没有延长瓶插寿命,反而较对照缩短 1 d。这可能是因为 C 处理用到乙酸乙酯作为提取液,而该成分不利于月季的正常生长发育。其余处理瓶插寿命均与对照相同,表明瓶插液内成分对月季切花瓶插保鲜效果微乎其微。

2.4 刺天茄浸提液对月季瓶插液中微生物的影响

选择各处理组中较有代表性的 4 组微生物进行观察。其中 A<sub>3</sub> 处理与其他处理相比微生物数量相较于中等,浮游生物多(图 2a)。C<sub>2</sub> 处理相较

于其他组微生物数量多(图 2b),B<sub>2</sub> 相较于其他处理微生物数量少(图 2c),CK 微生物数量为中等,浮游生物较多(图 2d)。

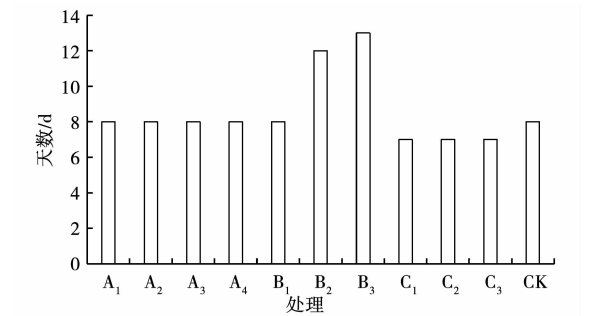


图 1 刺天茄不同浸提液对月季瓶插时间的影响

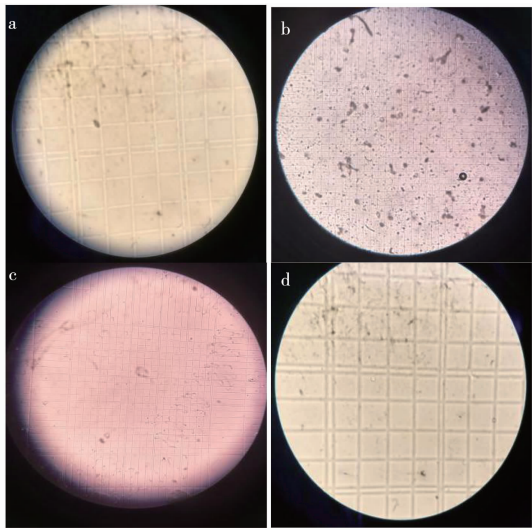


图 2 40 倍显微镜下鲜花枯萎前的微生物数量

由表 8 可知,在 A 处理中,微生物数量随着浓度的递增微生物数量也呈现少、多、中等、多的情况。其中 A<sub>3</sub> 与 A<sub>4</sub> 处理微生物数量较多,浮游生物数量增多,且 A<sub>3</sub> 与 A<sub>4</sub> 处理浓度的瓶插液中出现明显的霉菌。B 处理微生物含量总体较低,C 处理的微生物数量总体较为中等,CK 中微生物数量为中等。

表 8 刺天茄不同浸提液对月季瓶插液中微生物数量的影响

处理	微生物数量	处理	微生物数量
A <sub>1</sub>	少	B <sub>3</sub>	中等
A <sub>2</sub>	多	C <sub>1</sub>	中等
A <sub>3</sub>	中等,浮游生物多	C <sub>2</sub>	多
A <sub>4</sub>	多,浮游生物较多	C <sub>3</sub>	少
B <sub>1</sub>	少	CK	中等
B <sub>2</sub>	少		

3 讨论

本研究探讨了刺天茄不同有机浸提液和对照组对月季切花的影响,并分析了与切花衰老有关的生理指标。总体来看,刺天茄浸提液处理瓶插液电导率随着刺天茄浓度的升高总体上呈上升趋势,各组的盐浓度差异不显著。试验中 A 处理蒸发量低于 B、C 处理和 CK,电导率显著高于有机溶剂的 B、C 处理,TDS 较高,且各浓度间变化差异显著。总体来看 B 处理 pH<6 且较稳定,电导率和 TDS 值均较低,瓶插 7 d 后月季仍有较好的形态,具有较长的瓶插时间,说明 B 处理保鲜效果最好,其中 B<sub>3</sub> 组即 7.5 mL·L<sup>-1</sup> 浓度的无水乙醇

浸提液保鲜效果最佳。B 组的导电率最为平稳,表明植物内细胞膜的稳定性最高,pH 有略微上升趋势但始终维持在 5~6 左右,同时乙醇自身所带有的抑菌性,微生物的数量也保持在中等及以下,这可能是 B 组保鲜效果最佳的原因。黄振喜等<sup>[16]</sup>研究表明,当 pH<4 时,可抑制细菌的繁殖,降低酶的活性,减轻对导管的堵塞。造成与前人试验结果差异的原因可能在于不同浓度的浸提液对切花保鲜作用的差异没有体现在 pH 因素上<sup>[17]</sup>。通过对比蒸发量及瓶插液理化指标以及鲜切花的形态观测,可以大约推测出适宜鲜切花瓶插寿命的因素。本研究发现刺天茄的几种浸提液一定程度上都可以抑制微生物的生长、减少膜损坏、增加盐浓度,尤其以刺天茄无水乙醇瓶插液效果最好,这可能是刺天茄与有机浸提液发生作用。因此,具体是刺天茄中的何种成分发挥了作用,还有待进行更多的研究来探讨。在分析盐浓度中,各个组的盐度差异不显著,可能是其中微生物的代谢产物增加了盐度,大量的细菌在水溶液中繁殖而导致盐度升高,反而代表了保鲜效果不佳。切花是活的离体植物器官,在采摘后仍进行蒸腾、呼吸等代谢活动。切花在脱离母体后,它的营养源被阻断,加上微生物活动堵塞了营养和水分输送通道,从而导致切花的衰老和凋谢<sup>[18]</sup>。因此瓶插液中抗菌成分是影响切花瓶插寿命的关键因素,适宜的瓶插液可以有效延缓切花衰老,延长其观赏时间,提高切花观赏品质和经济价值<sup>[19]</sup>。现在使用中药材浸提液对鲜切花保鲜的研究报道较少,并且大多数没有机理分析,因此该领域的研究还有待加强<sup>[20-21]</sup>。本研究尝试使用中药刺天茄作为化学杀菌剂的替代,虽然在瓶插寿命等主要指标上与目前主流的瓶插液配方有差距<sup>[22-24]</sup>,后期主要在刺天茄提取液的浓度,以及与瓶插液其他成分的组合上进一步开展相关研究,以期达到或超过主流瓶插液的保鲜效果。

本试验中,中药刺天茄应用尚存在一定的问题。如刺天茄水提溶液受到污染而引发霉菌,提取液浓度过高,乙酸乙酯出现烧茎、烧叶的情况,从而影响试验观察。需要进一步探究中药保鲜的主导因素。此外,刺天茄有效成分与营养物质的组合配方对月季瓶插保鲜效果需要通过相关研究进行验证,从而筛选出高效无毒的月季瓶插液配方。随着研究的深入,中药瓶插保鲜效果及存在的问题都会得到合理解决并最终得到市场认可。

## 4 结论

刺天茄浸提液对月季切花的衰老具有一定的延缓作用,刺天茄乙醇浸提的瓶插保鲜效果最好,通过对 pH、电导率、TDS 以及盐度等各项生理指标观察能有效地反映月季切花的保鲜效果。 $B_3$  组  $7.5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$  的乙醇浸提液处理月季切花瓶插液理化指标和切花形态最佳,较其他处理及对照延长了 5 d 瓶插时间。

## 参考文献:

- [1] 吴朗平. 切花玫瑰栽培技术[J]. 云南农业, 2019(1): 66-67.
- [2] 程冉, 赵燕燕. 鲜切花生产与保鲜技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015: 170-175.
- [3] 吴红芝, 赵燕主. 鲜切花综合保鲜技术与疑难解答[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012: 158-161.
- [4] 师巧慧. 鲜切花衰老机理与保鲜技术的研究[J]. 农业与科技, 2019, 38(24): 224.
- [5] 曹立波, 陈海霞. 鲜切花化学保鲜剂的研究进展[J]. 湖南农业科学, 2015(5): 152-154.
- [6] 王旻, 刘春艳, 田云芳. 世界四大鲜切花保鲜剂成分研究进展[J]. 现代林业科技, 2018(12): 138-139.
- [7] 谭萍, 黄肇宇, 周兴文, 等. 不同保鲜剂对月季保鲜效果的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2015(3): 104-107.
- [8] 舒友菊, 施万胜, 孙强. 几种植物天然提取液的抑菌作用研究[J]. 食品工业科技, 2010, 31(10): 89-91.
- [9] 杨竹雅, 张宝洪, 张彬若, 等. 刺天茄的生药学研究[J]. 时珍国医国药, 2015(5): 5-26.
- [10] 刘倩, 赵茜, 温梦霞, 等. 成熟度及干燥方法对刺天茄果实中芦丁与槲皮素含量的影响[J]. 中国野生植物资源, 2018(12): 6-19.

- [11] 王磊. 复合保鲜剂对月季切花保鲜效应的研究[J]. 运城学院学报, 2018 (6): 3-5.
- [12] 霍妍, 赵春莉. 不同瓶插液对月季切花保鲜效果的研究[J]. 湖北农业科学, 2017, 56(19): 3714-3716.
- [13] 李鹏林. 不同花轴茎切面对玫瑰鲜切花保鲜效果的影响[J]. 湖北农业科学, 2015, 54(13): 3224-3226.
- [14] 杨宇, 许铭峻, 吴姝菊. 不同保鲜剂对现代月季品种卡罗拉的保鲜效果[J]. 黑龙江农业科学, 2019(2): 57-16.
- [15] 盛玉辉, 周倩, 潘永晴, 等. 蓝鸟睡莲切花瓶插过程中的生理及观赏性状变化[J]. 南方农业学报, 2019, 50(6): 1271-1277.
- [16] 黄振喜, 刘丽云, 潘恩敬, 等. 切花月季的贮藏保鲜技术[J]. 现代园艺, 2020, 43(3): 76-77.
- [17] 孙正海, 辛培尧, 林开文, 等. 中药材浸提液对金鱼草切花瓶插寿命的影响[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(1): 225-228.
- [18] 张娇, 蒋冰娜, 谢思宇, 等. 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.
- [19] 陈进, 刘小林. 鲜切花采后生理变化特征及保鲜技术研究进展[J]. 现代农业科技, 2017(3): 17.
- [20] 王雪梅, 毛羽扬. 9 种中草药保鲜剂的抑菌作用研究[J]. 美食研究, 2015(2): 49-51.
- [21] 徐微, 李茉莉, 刘清玮. 中药源保鲜材料的研究进展[J]. 吉林农业, 2019(19): 58-59.
- [22] 霍妍, 赵春莉, 刘子平, 等. 不同瓶插液对月季切花保鲜效果的研究[J]. 湖北农业科学, 2017(19): 3714-3716.
- [23] 赵静, 王茹华, 周弋力, 等不同保鲜剂对切花月季保鲜效果的影响[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2017(3): 10-14.
- [24] 于震宇, 范翠丽, 翟惠玲, 等. 不同保鲜剂对月季切花保鲜效果的研究[J]. 黑龙江农业科学, 2015(2): 90-93.

# Effects of the Extract of *Solanum indicum* L. on the Bottle Insertion of ‘Corolla’ Rose

HE Si-si<sup>1,2</sup>, DAI Zi-yun<sup>2</sup>, SUN Zheng-hai<sup>1</sup>

(1. College of Landscape Architecture and Horticulture, Southwest Forestry University, Kunming 650233, China; 2. Beijing Key Laboratory of Ecological Function Assessment and Regulation Technology of Green Space, Beijing Institute of Landscape Architecture, Beijing 100102, China)

**Abstract:** Chinese rose is an important species in the international fresh-cut flower trade, and vase solution is the main means to extend the life of fresh-cut flowers. Most of the bottling solutions currently on the market contain toxic ingredients, which limits their application. As a traditional Chinese medicinal herb in China, it has fungicidal and antibacterial functions. In order to study the effect of *solanum indicum* L. on the freshness of cuttings, and screen suitable formula for cutting rose. In this study, we analyzed the effects of different concentrations of different infusions of the three infusions of *solanum indicum* L. on the life span of ‘Corolla’ moon-flower from the morphological indexes of cut flowers and the physicochemical indexes of the bottling solution. The results showed that  $7.5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$  ethanol extract of *solanum indicum* L. had the best effect on the morphological indexes, the longest bottling time, and the advantage in physical and physiological indexes such as pH, salinity, TDS, microbial population, and evaporation in the bottle.

**Keywords:** rose; ‘Corolla’ rose; *Solanum indicum* L.; leaching solution; vase solution