

# 鲜切花保鲜技术研究进展

张 静, 刘金泉

(内蒙古农业大学职业技术学院, 内蒙古包头 014100)

**摘要:** 对目前国内鲜切花采后衰老机理、物理保鲜技术、化学保鲜技术和基因工程保鲜技术以及各种保鲜效果测定指标的研究进行了系统的论述, 指出当前存在的问题并提出了进一步研究的展望, 旨在为中国的鲜切花保鲜技术研究奠定理论基础。

**关键词:** 鲜切花; 保鲜技术; 测定指标

中图分类号: S609+.3      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2009)01-0144-03

## Advances in Preservative Researches on Flower Cutting

ZHANG Jing, LIU Jin-quan

(Vocational Technology College of Inner Mongolia Agricultural University, Baotou, Inner Mongolia 014100)

**Abstract:** The researches on the mechanism of flower senescence after cutting, physical, chemical and genetic engineering preservative technique and kinds of measuring indexes of the preservative effect in China at present were systematically discussed. The open questions and prospect of the further studies were pointed out to provide theoretical basis for our preservative researches on flower cutting.

**Key words:** flower cutting; preservative technique; measuring index

鲜切花是花卉产业化生产的重要产品类型之一。从世界范围看, 根据国际园艺生产者协会统计, 花卉总产值 750 亿欧元, 鲜切花和盆花产值 600 亿欧元, 占花卉总产值的 80%<sup>[1]</sup>。鲜花采摘后离开母体, 失去了养份的供给, 就会很快的枯萎, 失去鲜活的色泽。为使鲜花继续展示其诱人的色泽和美丽, 必须进行保鲜处理。中国的花卉产业起步比较晚, 在鲜切花保鲜技术研究中仍存在许多问题和难题, 现对中国鲜切花保鲜技术的研究进展进行综述。

### 1 鲜切花采后衰老的原因

切花脱离母体后, 其原有的平衡条件被破坏, 加上环境、微生物的不良影响, 人为的机械损伤以及其内部发生的一系列生理生化反应, 最终导致切花衰败。引起切花衰败的因素主要包括外部和内部因素两个方面, 内部因素在衰败过程中起到主导作用。

#### 1.1 外部因素

影响切花采后衰老的外部因素主要有温度、光照、空气湿度以及机械损伤。

##### 1.1.1 温度因子

温度是影响切花采摘后寿命长短

的重要环境因素。环境温度过高会加快鲜花的衰老过程, 大大缩短它们的瓶插寿命。因为温度升高将加快切花的呼吸作用, 促进组织内碳水化合物的消耗, 刺激内源乙烯的生成, 有利于病害的扩散<sup>[2]</sup>。此外, 在低温条件下, 切花自身产生的乙烯很少, 对环境产生的乙烯敏感度也降低。

1.1.2 光照因子 切花通常在低光照或黑暗状态下储藏和运输。缺乏光照会加快一些切花(如六出花、菊花、唐菖蒲等)叶片黄化, 降低货架寿命。对鲜切花预先使用含糖的保鲜剂处理, 可以减缓储运时低光照的负面影响<sup>[3]</sup>。

1.1.3 空气湿度 草本切花含有大量水分, 如被置于干燥环境下, 水分极易丧失。当切花丢失其鲜重 10%~15% 的水分时, 通常表现萎蔫, 组织发生皱缩和卷曲。提高储存切花环境的大气相对湿度, 可以减缓切花的水分蒸腾作用。一般切花的储藏湿度以 90%~95% 为好<sup>[4]</sup>。

1.1.4 机械损伤 鲜切花从采收到消费者手中, 由于要经过诸多环节, 多次的堆叠、摩擦、挤压造成枝条划伤、折断, 花朵、叶片破损, 机械损伤是不可避免的<sup>[5]</sup>。

#### 1.2 内部因素

1.2.1 水分代谢失衡 植物体内水分代谢平衡是植物细胞维持正常代谢活动的基础。切花的瓶插寿命取决于吸水/失水之间的平衡, 而非非吸水量的大小<sup>[6]</sup>。

收稿日期: 2008-04-22  
第一作者简介: 张静(1982-), 女, 内蒙古人, 硕士, 助教, 主要从事花卉育种研究。 Tel: 13722040430 E-mail: zhangzhang0204@sohu.com.

切花从采收、初开、盛开至凋谢的全过程是其吸水与失水之间平衡关系的外在反映。当花枝吸水量大于或等于失水量的时候,花枝才能保持较好的新鲜度。当花枝水分平衡失调,降低了本身细胞的膨压,使得花瓣叶片紧张度下降而产生萎焉现象,同时水分平衡失调也影响到正常的代谢从而促进切花衰老。

1.2.2 微生物侵染 鲜切花瓶插保鲜过程中,微生物繁殖是影响切花生理状况和瓶插寿命的因素。微生物造成茎秆堵塞会直接破坏花枝的水分平衡,导致细胞膨压降低,花瓣和叶片过早失水萎焉,茎秆弯折。微生物造成的堵塞有两种方式:一是微生物细胞本身积存在花茎基部,造成物理性堵塞;二是花茎末端木质部导管结构受细菌和真菌分泌物破坏,影响维管束系统,干扰水分的吸收<sup>[7]</sup>。

1.2.3 细胞膜透性增加 切花在瓶插期间,细胞膜透性随着时间的推移而增大。花瓣衰老过程中细胞结构逐渐分解,溶质外渗量增大。膜透性高低反映细胞膜受伤情况,细胞膜系统损伤严重时会导致植物细胞死亡。细胞结构的破坏和细胞膜脂过氧化过程息息相关,切花采后失水等逆境会加剧这种过氧化过程,促进细胞亚显微结构的解体,细胞膜的透性增加,营养和能量代谢失常,从而加速切花的衰老<sup>[8]</sup>。

1.2.4 呼吸速率增加 呼吸影响切花寿命和观赏品质,加快了离体花枝生理代谢的速率。呼吸强度与切花寿命密切相关,花枝的呼吸愈旺,衰老愈快,花枝就越容易萎焉、凋谢而失去观赏价值<sup>[9]</sup>。抑制切花呼吸是鲜切花保鲜的重要环节。

1.2.5 缺乏营养 切花脱离母体以后,主要依靠自身贮存的营养物质进行新陈代谢,切花的衰败是由呼吸基质缺乏引起的,衰老速率决定于营养物质的贮藏量。糖既是维持切花生命活动的养源和能源,又是一种重要的呼吸基质,也是合成多种有机酸的基质。外部供给糖,作为组织中蛋白质合成的基质,可推迟蛋白质分解,维持酰胺的合成及生物膜的完整性。切花在离开母体后,呼吸作用不断地消耗能量,糖分不足造成切花衰老加速。

1.2.6 内源激素变化 切花花瓣内含有五大内源激素,切花的衰老与体内各种激素的平衡状态密切相关。张微等<sup>[10]</sup>指出,各种切花衰老时,ABA 均增生很高水平,高水平的CTK 能抑制ABA 而达到保鲜的目的。高水平的GA<sub>3</sub>和玉米素能延长花的寿命,外源6-BA 和玉米素能有效地延长兰花的寿命。CTK 和GA<sub>3</sub>具有抑制切花呼吸,调节体内水分平衡,清除体内自由基的作用,因而可起到抑制花瓣衰老的作用。大量研究证明,乙烯在切花的衰老过程中起到非常重要的作用。长寿花的内源乙烯释放水平平均比短命花高出3~16倍,乙烯释放能力强的花自然寿命很长,外源乙烯加速花的衰老<sup>[11]</sup>。因此,抑制乙烯的产生,可以达到延缓切

花衰老的目的。

## 2 常用保鲜技术及其保鲜效果

### 2.1 物理保鲜

2.1.1 冷藏保鲜 低温保鲜的原理就是低温使切花呼吸减慢,减少能耗,抑制乙烯的产生,从而延缓其衰老过程。据试验观察,在湿度85%~90%、温度0℃条件下,切花菊可保鲜30 d,2℃保鲜14 d,20~25℃仅能保鲜7 d。当然,不同花卉的贮藏适宜温度不同。一般来说,起源于温带的花卉,适宜的冷藏温度为0~1℃;起源于热带和亚热带的,为7~15℃和4~7℃,适宜湿度为90%~95%。

2.1.2 包裹法 主要采用聚乙烯薄膜包裹。试验证明在8℃低温下,结合厚膜(0.35 mm)包装和湿藏(透水的棉纱包扎茎基部),可明显延长鲜花的瓶插寿命<sup>[4,12]</sup>。以色列波利思公司将通常用于包装电脑和电子仪器的带有气泡的塑料加以改进,研制一种新的包装物。包装鲜花时将这种新包装物放入装鲜花的箱子作内衬,不仅能将箱内的温度降低,还可以隔绝箱外氧气,起到了良好的保鲜作用。

2.1.3 气调贮藏保鲜 这种方法是通过控制切花贮藏地的氧及二氧化碳含量,达到降低呼吸速率,减少养分消耗,抑制乙烯产生,以延长切花的寿命。由于切花品种不同,二氧化碳含量一般控制在0.35%~10%,氧气的含量在0.5%~1%,可达到良好的保鲜效果。此外,输入氮气也可起到保鲜作用,水仙花在含氮10%、温度4.5℃的条件下,贮藏3周后花色依然艳丽,枝叶挺拔。

2.1.4 降压贮藏保鲜 采用特制气封贮存室,将气压降低到标准大气压以下时,可延缓切花的衰老。与常压下切花相比,其寿命延长很多。试验证明,唐菖蒲在常压0℃条件下,可存放7~8 d,而在60 mm汞柱-2℃至1.7℃条件下可存放30 d;月季在夏季常温常压条件下只能存放4 d,在40 mm汞柱、0℃条件下则可保鲜42 d;石竹在常压0℃时贮存3周,在低压下可贮存8周,其鲜度不减<sup>[13]</sup>。

### 2.2 化学保鲜

化学保鲜即通常所说的采用保鲜剂进行保鲜。常用的鲜花保鲜药剂有:

2.2.1 杀菌剂 杀菌剂:在切花保鲜中主要起杀菌、防腐和抑制病菌感染防止导管堵塞的作用。常用的化学物质有:高锰酸钾、亚硫酸氢钠、硼酸、硫酸铜、硫磺、明矾、食盐及其它氯化物、苯酚醋酸、山梨酸、苯甲酸、阿斯匹林、马来酸、水杨酸、a-硫基吡啶-1-氧化物及其盐、琥珀酸、丁二酸、失水苹果酸酐、a-丙醇、日柏醇、甘油、丁醇、酒精等,锰酸钾等。

2.2.2 乙烯抑制剂和拮抗剂 乙烯抑制剂和拮抗剂的作用主要是防止乙烯的生成和防止乙烯与受体的结合,从而减缓衰老。常用的乙烯合成抑制剂有:氨基乙酸(AOA)、顺式丙烯基磷酸(PPOH)、水杨酸(SA),硝

酸银、硫代硫酸银(STS)、醋酸银、硝酸钴等, 乙烯拮抗剂有: 2, 5-降冰片二烯(2, 5-NBD)、重氮基环戊二烯(DACP)、STS 等。

2.2.3 促进剂及植物生长调节剂 这类物质主要是促进植物对营养物质及水分的吸收, 调节植物的代谢功能, 增强植物细胞的生理活性, 延长切花寿命。常用的促进剂及植物生长调节剂有: 钙、镁、铁、铝、氨基酸、嘌呤衍生物、8-羟基喹啉及其盐、赤霉素等。

2.2.4 营养物及水 常见营养物有蔗糖、葡萄糖、蜜唐、果糖及维生素 C 等。

2.2.5 pH 调节剂 常用的 pH 调节剂有硫酸二氢氨、硫酸二轻钾、硫酸二氢钠, 硫酸钾钾、硫酸氢钠、硫酸氢钙, 硫酸钙、硫酸铝及有机酸等。柠檬酸、山梨酸、硬脂酸及其盐等。

2.2.6 其他 试剂处理过的硅胶、活性炭、硅酸盐及其它多孔性物质、洗洁精、二氧化碳等也具有一定的保鲜作用。

2.3 基因工程保鲜

目前延缓切花衰老的基因工程研究主要集中于控制乙烯的生成与释放。美国佛罗里达大学农业和食品研究所的环境园艺学家 David Clark 用遗传工程的方法在矮牵牛中导入突变的乙烯接受基因。结果这种转基因矮牵牛对乙烯不敏感, 花期比普通矮牵牛长 2~3 倍。目前市场上多数鲜切花对乙烯敏感, 如果通过类似的方法对花卉植物进行改良则可大大提高其观赏和市场价值。特别是新兴的反义 RNA 技术的介入, 为鲜切花保鲜开辟了一个全新的领域。它从基因水平上控制和抑制乙烯的合成与释放, 从而有效地延长花朵寿命, 是目前鲜切花保鲜技术的发展趋势, 前景广阔<sup>[14]</sup>。

2.4 保鲜效果测定指标

目前切花保鲜效果主要通过瓶插寿命、鲜重变化和生理指标来测定。

2.4.1 瓶插寿命 通常以 50%的花瓣失水萎蔫或弯茎大于等于 90°或以外层花瓣严重失水萎蔫或花头折断视为瓶插寿命结束来考察切花离体后的瓶插寿命。

2.4.2 鲜重变化 鲜花离体后鲜重变化大体上呈现先增大后减小的趋势, 花枝鲜重下降程度越小, 保鲜效果越好。

2.4.3 生理指标 影响鲜花保鲜的主要生理指标有细胞膜相对透性、花瓣膜透性、可溶性蛋白质的含量、丙二醛(MDA)含量、过氧化物酶(POD)含量等。细胞膜相对透性和花瓣膜透性常采用电导仪法来测定。二者的透性越低表明保鲜效果越好; 可溶性蛋白质中有相当部分是维持生命活动所需的酶类, 切花瓶插过程中伴随蛋白质大量降解使花瓣可溶性蛋白质含量大量下降而衰老, 蛋白质的降解速率越低, 延缓切花的衰老的效果越好; 丙二醛(MDA)含量高低是判断切花衰老

程度的主要指标。抑制 MDA 的产生可以有效减缓鲜花的衰老; POD 对植物衰老有延缓作用, 并且是反映植物衰老的一个指标, 许多研究表明 POD 活性与植物衰老程度呈负相关<sup>[15]</sup>。

3 存在的问题和研究展望

切花保鲜效果直接关系到鲜切花的观赏价值和经济价值。目前国内关于鲜切花保鲜技术的研究报道已有很多, 但仍存在一些值得普遍关注的问题。首先是对各种保鲜剂的作用机理研究还不很透彻, 一种保鲜剂往往只适合一个种或品种的保鲜应用, 从而也就限制了保鲜剂的商品化推广; 其次, 各保鲜技术的研究并未与鲜花采前、采中和采后的品质相结合进行研究, 而较多的只将注意力集中在鲜花的采后保鲜上; 在保鲜效果的测定中目前尚未形成科学的指标体系, 对各类保鲜技术的效果评价缺乏统一的标准; 另外, 切花衰老的分子机理尚未弄清。针对这些问题, 今后对鲜切花保鲜技术的研究应当加深保鲜药剂的保鲜机理研究, 使保鲜剂能够成为鲜花市场普遍应用的商品; 对鲜花的采前、采中和采后生理进行系统研究, 将鲜花的品质与保鲜效果结合起来; 将保鲜效果的测定指标逐渐系统化和科学化; 从分子水平探讨切花的衰老机理, 为基因工程在鲜切花保鲜技术中的研究应用奠定基础。

参考文献:

[1] 刘娟 董丽. 牡丹切花保鲜研究进展[J]. 湖北林业科技, 2007(1): 43-46.

[2] 胡绪岚. 切花保鲜技术[M]. 北京: 科学普及出版社, 1992: 11.

[3] 孙勇 曲春民 孙志利 马玉草. 鲜花保鲜技术及环境影响因素分析[J]. 河北建筑工程学院学报, 2006(2): 9-11.

[4] 雷淑香 李德成. 切鲜花保鲜技术初探[J]. 河北林果研究, 2003(1): 62-65.

[5] 高宏秀 张莉. 延长鲜切花采后寿命的方法[J]. 现代园艺, 2007(5): 28-29.

[6] 蔡明 樊晓辉. 香石竹切花采后生理及保鲜技术研究进展[J]. 现代园艺, 2007(10): 8-10.

[7] 张英慧 崔志新 钟希琼 等. 溴代十六烷基吡啶对香石竹切花的保鲜效应[J]. 植物生理学通讯, 2006 42(4): 661-664.

[8] 薛丘华 刘如. 3 种保鲜剂对月季萨曼沙的保鲜生理效应[J]. 热带作物学报, 2004 25(1): 39-44.

[9] 刘全国. 非洲菊切花采后生理及保鲜[J]. 中国花卉园艺, 2007(14): 38-39.

[10] 张微 张慧 谷祝平 等. 几种花衰老原因的研究[J]. 植物学报, 1991, 33(6): 426-429.

[11] 史国安 包满珠. 植物切花乙烯致衰机理与化学调节[J]. 河南科技大学学报(农学版), 2003, 23(2): 1-4.

[12] 李慧萍. 鲜花新包装法[J]. 上海包装, 1994(4): 23.

[13] 韩凤阳 李芹. 鲜切花物理保鲜技术要点[N]. 中国花卉报, 2004-09-21.

[14] 程诚 张虎平 孙军利. 鲜切花保鲜利用的方法[J]. 世界农业, 2005(7): 43-45.

[15] 孙海燕 马骏 陈丽 等. 保鲜剂对玫瑰切花生理效应的影响[J]. 保鲜与加工, 2006(1): 23-24.