

# 切花采后生理变化及保鲜技术研究

刘慧, 吴秋芳, 程学清 (1. 安阳工学院, 河南安阳455000; 2. 河南省汤阴县农业局, 河南汤阴456100)

摘要 介绍鲜切花采后生理生化变化的影响因素, 并对切花采后保鲜技术进行了总结和分析。

关键词 切花; 生理变化; 保鲜技术

中图分类号 Q946 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)06-01644-02

随着家庭生活质量的提高, 鲜切花常用来布置家庭装饰、美化环境、寄托情操。虽然切花采摘后仍有生命活力, 但保鲜和贮藏时间有限, 笔者对切花采后的保鲜和贮藏技术研究的情况进行了分析, 为切花采后保鲜技术开发提供参考。

## 1 切花采后生理变化的影响因素

### 1.1 呼吸作用及糖

**1.1.1 呼吸作用。**切花是活的生物体, 采收后呼吸作用仍在进行。呼吸作用是在氧的作用下, 将糖类物质分解成二氧化碳和水并放出热量的过程。呼吸作用消耗切花体内的物质和能量, 因此, 呼吸不利于切花的保鲜。有实验证明: 植物的呼吸速率与腐败速度通常成正比, 而呼吸速率与环境温度密切相关。胡绪岚等对香石竹切花呼吸作用的研究表明, 切花的呼吸速率随温度的升高而加快, 同时产生热量。在达到室温时, 呼吸速率明显增大, 且温度系数达到最高。

**1.1.2 糖的变化。**切花采收后碳水化合物总体呈下降的趋势。切花在离体后, 其呼吸作用的变化规律是: 在花朵开放时, 呼吸速率达到最高峰, 之后逐渐降低, 直至出现另一个短时间高峰, 再之后一直下降。第二呼吸高峰的出现标志着衰老最后阶段的到来。在老化的切花中, 呼吸作用逐渐降低是由于呼吸基质(主要是糖)短缺所致。即切花采后呼吸消耗成为主要的代谢活动, 可溶性糖之所以采前稍有增加, 是由于淀粉降解所致。一般淀粉/可溶性糖之比可用于鉴定切花贮藏寿命, 淀粉含量高的切花耐贮性好。因此, 给切花提供外源糖, 可减缓花瓣的衰老进程, 刺激呼吸, 延长切花寿命。

### 1.2 水分代谢与蒸腾作用

**1.2.1 水分代谢。**切花采收后, 正常的生理代谢活动会持续一段时间, 因此, 切花的鲜重在瓶插水养过程的初期阶段呈增加趋势, 随后, 花茎基部的内外环境发生一系列变化, 使得切花的鲜重逐渐减少, 最后失水量大于吸水量, 花瓣即丧失膨压, 表现出萎蔫状态。缺水是导致切花衰老的主要原因之一, 而木质部导管部分或全部堵塞, 是导致水分运行减少以致最终缺水的主要原因。导管堵塞主要由3方面原因所致。水中微生物繁殖增多, 水中常含有细菌、真菌、酵母菌等微生物, 它们可以侵入导管, 并分泌代谢产物, 堵塞切花木质部导管, 并导致切花腐烂。生理堵塞是由于切花采切时造成茎基部细胞损伤, 后发生氧化作用, 生成流胶、多酚类化合物或果胶类沉积物, 堵塞导管, 毒害茎组织, 从而影响切花茎基的吸水和运输能力, 最终引起吸水与失水不平衡, 使切花因缺水萎蔫而失去观赏价值。物理堵塞是由于切花

花茎剪切后, 在采后和贮运过程中, 空气进入导管内形成气泡, 从而阻碍水分输导。

**1.2.2 蒸腾作用。**研究表明: 切花离体后的水分平衡是由蒸腾作用和吸水作用决定的。当切花蒸腾作用超过吸水作用时, 就会出现失水和萎蔫现象, 植物组织内的水势就会降低, 严重时引起代谢过程的不可逆变化, 最后导致衰老。

**1.3 乙烯** 乙烯是植物代谢的天然产物, 是控制植物成熟和老化的内源激素。乙烯的浓度即使非常低( $< 0.1 \text{ ng/kg}$ ), 也具有高度的生理活性。切花如果暴露在乙烯气体中会加速其衰老过程。切花采收后, 如遭机械损伤、病害侵袭, 温度升高(30℃以上)、缺水等情况, 都会使其自身乙烯产生速度加快; 相反, 如果鲜切花放在较低的贮藏温度下, 其乙烯产生速率会显著减慢; 当切花周围氧气含量减少( $< 8\%$ ), 二氧化碳含量增加( $< 2\%$ )时, 也可降低乙烯产生速度。切花花蕾及幼花产生乙烯很少且稳定, 随着花的成熟, 乙烯迅速增加, 形成一个高峰, 此后逐渐下降, 并保持稳定的低水平。

## 2 切花采后保鲜技术

**2.1 切花保鲜剂** 为了延长切花产品的贮藏寿命, 一般采用化学药剂来解决花体内的生理障碍, 即抑制促进衰老物质的形成, 防止菌类分泌物侵害花体组织。所以化学保鲜剂具有显著的保鲜效果, 但不同的切花种类要求不同的保鲜剂, 某种保鲜剂对一种切花具有保鲜作用, 而对另一种切花可能有毒害作用, 迄今为止还没有一种适用于所有切花的万能保鲜剂。切花保鲜剂分为: 预处理液、花蕾开放液和瓶插保鲜液等。预处理液是在切花采收分级后, 贮运或瓶插之前, 进行预处理所用的保鲜液。目的是促进花枝吸水, 提供营养物质, 灭菌以及降低贮运中乙烯对切花的伤害。这种溶液用无离子水加高浓度的糖和杀菌剂等组成, 对于计划进行长期贮藏或远距离运输的切花保鲜更为重要。花蕾开放液又称催花液, 是促使蕾期采收的切花, 如康乃馨、郁金香等开放所用保鲜液, 其成分和放置的环境条件与预处理液相似。因催花所需时间较长, 所用糖浓度较低。瓶插保鲜液又称保持液, 是切花在瓶插观赏期所使用的保鲜液, 主要功能除提供糖源和防止导管堵塞外, 还起到酸化溶液, 抑制细菌滋生, 防止切花萎蔫的作用。瓶插液主要有糖、有机酸和杀菌剂。

保鲜剂的配方成分、浓度、种类繁多复杂, 随切花种类而异, 但主要成分有: 水、杀菌剂、营养物质、乙烯抑制剂、生长调节剂等。

(1) 水是切花保鲜剂中必不可少的成分。一般来讲, 自来水对切花有不利影响, 使用含盐量低的蒸馏水或去离子水可延长切花的采后寿命。水中的 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^+$ 、 $\text{Fe}^+$ 、 $\text{F}^+$ 等对一般种类的切花有毒害作用。如 $\text{Na}^+$ 对月季、康乃馨等有害,

F<sup>+</sup> 对唐菖蒲、非洲菊、菊花、月季、一品红等有害。另外,水的 pH 值较低(3~4)可延长切花寿命,在偏酸性水中,微生物活动受到抑制,切花吸水功能加强,有利于促进水分平衡。如果没有去离子水,也可用自来水,但使用前应煮沸。用温水(38~40℃)处理轻微萎蔫的切花效果最佳。

(2) 营养物质。保鲜剂中的碳水化合物主要是蔗糖和葡萄糖。糖是切花采后营养和能量的主要来源。外源糖被花枝吸收后先积累于叶片中,然后转运到基部参与代谢。碳水化合物能提供切花呼吸基质,补充能量,改善切花营养状况,促进生命活动,调节蒸腾作用和细胞渗透压,促进水分平衡,增加水分吸入;阻止蛋白质分解,维持酰胺的合成;保持生物膜的完整性,以维持和改善切花体内激素含量。不同保鲜剂种类糖浓度大小顺序为预处理液 > 开花液 > 瓶插液。糖也能引起保鲜剂中微生物的大量繁殖,使花茎导管阻塞。因此,在保鲜剂中糖与杀菌剂要配合使用。

一些盐类,如钾盐、钙盐、铜盐、锌盐等常用于切花保鲜剂中,可增加溶液的渗透压和切花花瓣细胞的膨压,保持切花的水分平衡,防止花茎变软及“弯颈”现象发生。

(3) 杀菌剂。在切花保鲜剂中添加杀菌剂是为了控制微生物的生长繁衍,降低微生物对切花的危害。切花保鲜剂中一般均含有杀菌剂,如 8-羟基喹啉(8-HQ)及其盐类(8-HQC 和 8-HQS)是切花保鲜中使用最普遍的杀菌剂,对真菌和细菌都有强烈的杀伤作用,同时还能减少花茎维管束的生理堵塞。其他一些杀菌剂如次氯酸钠、硫酸铜、醋酸锌、硝酸铝等也常用于切花保鲜液中。

(4) 乙烯抑制剂或拮抗剂。切花在老化过程中,随着花朵的凋谢,由植物呼吸作用所产生的乙烯量也急剧增大,释放出的乙烯会促使切花凋谢。因此,控制乙烯的产生是控制许多切花老化的关键。目前普遍使用的乙烯抑制剂或拮抗剂有硝酸银、硫代硫酸银(SIS)、氨基乙基乙烯甘氨酸(AVG),SIS 是目前切花产业使用最好的乙烯抑制剂。SIS 毒性低,易于从花茎传导至花冠,对内源乙烯拮抗性强,对外源乙烯又不敏感,而且不易被固定,在较低浓度时就能起作用。SIS 应随用随配。

(5) 生长调节剂。目前,在切花保鲜剂中最常用的生长调节剂是细胞分裂素,细胞分裂素可降低切花对乙烯的敏感性,抑制乙烯产生,从而延长切花寿命。用细胞分裂素处理康乃馨、月季、非洲菊、郁金香等切花能收到良好的保鲜效果;GA(赤霉素)、B9(阿拉)、CCC(矮壮素)、BR(油菜素内酯)等也可用于切花的保鲜。人工合成类似物表油菜素内酯也已用于月季保鲜,植酸发现对月季、芍药等切花均有良好的保鲜效果。

**2.2 抗蒸腾剂** 抗蒸腾剂可以阻止切花气孔的张开,从而减少蒸腾作用,常见的抗蒸腾剂有蜡、高级醇、硅树脂等。如对月季切花处理,具有明显的保鲜效果。

### 2.3 切花包装保鲜

**2.3.1 包装作用。**一是保护切花产品免受机械损伤,如挤压、碰撞、磨擦等。由于不同的切花对各种机械损伤的敏感程度不同,因此在包装容器与包装方法的选择上应考虑到这些差异。二是能够减少干耗发生。理想的包装材料可以减

轻切花产品失水,要做到这点应在花卉周围加上保护物体,以减弱空气在花卉表面的流动。三是利于产品冷却。包装花卉的容器必须有利于产品的迅速冷却。花卉贮藏或运输期间所生成的呼吸热散发到环境中,所以应根据不同花卉的呼吸速率来制定适宜的包装容器,以及切花堆放的密度。另外传达商品信息也是鲜切花包装的一个主要功能,它能使人清晰地识别鲜切花商品,可以运用包装的造型、色彩、文字等视觉来传达这一商品信息。

### 2.3.2 包装材料。

(1) 塑料薄膜。常在塑料薄膜内侧或切花表面衬上 2 层报纸或马粪纸。绝大多数花卉在运输过程中为了避免水分的大量蒸腾,均采用塑料薄膜包装。实践证明,使用塑料薄膜进行包装的花卉采后品质均可保持较高水平,从而避免了花卉产品的水分蒸腾。这种塑料薄膜也大大减轻了结露现象对花卉产品所造成的损失。

(2) 包装箱。在花卉生产中,特别是很多切花是被装在瓦楞纸箱或瓦楞塑料箱中运输的。夹塑层瓦楞纸箱,即在纸箱中夹入塑料薄膜,利用塑料薄膜层的阻气性,再加上切花的呼吸作用,保证了这种包装中的低氧、高湿和高浓度二氧化碳。生物式保鲜纸箱。在瓦楞纸上涂覆 1 层抗菌剂、防腐剂、乙烯吸附剂、水分吸附剂等制成纸板,起到良好的抗微生物、防腐、保鲜的作用。混合型保鲜瓦楞纸箱。在制作瓦楞纸板的内芯纸或聚乙烯薄膜时将含有硅酸的矿物微粒、陶瓷微粒或聚苯乙烯、聚乙烯醇等微片混入其中,对于所得混合聚乙烯薄膜再贴合在瓦楞纸内面而得到 3 种形式的包装材料制成的包装箱,保鲜效果很好。泡沫板复合瓦楞纸箱。分为由瓦楞纸和 PSP 特殊泡沫板层叠制成的保鲜箱和由瓦楞纸与聚乙烯泡沫板层叠而制成的保鲜箱。它们具有隔热保冷效果,同样具有良好的保鲜效果。远红外保鲜纸箱。是把能发射远红外线波长(6~14 μm)的陶瓷粉末涂覆在天然厚纸上,然后再与所需要的材料复合而成。在常温下通过发射远红外线,使鲜切花中抗分子活化,抑制微生物的活动,或使酶活化,保持切花的鲜艳度。

### 2.4 切花贮藏保鲜

**2.4.1 低温贮藏。**是根据低温可使花卉生命活动减弱,呼吸代谢变慢,能量消耗减少,乙烯的产生也受到抑制,从而延缓其衰老过程;同时,还可避免切花变色、变形及微生物的滋生。一般来说,温带花卉适宜冷藏温度为 0~1℃;热带和亚热带花卉适宜冷藏温度分别为 7~15℃ 和 4~7℃,适宜的湿度为 90%~95%。低温贮藏切花时,可采取快速冷却的方法以降低切花体内能量的消耗,用此法冷藏月季、康乃馨、菊花、郁金香等保鲜效果好。

**2.4.2 气调贮藏。**是适宜的低温条件下减少贮藏环境空气中的氧气并增加二氧化碳的贮藏方法。结合冷藏并调控氧气和二氧化碳的比例,则可非常有效地抑制花卉产品的呼吸代谢、衰老及微生物的活动等,从而有效地延长贮藏保鲜时间。一般二氧化碳含量控制在 0.35%~10%,氧气的含量控制在 0.5%~1.0%。但气调贮藏比常规冷藏成本高。

### 2.4.3 减

(上接第1645页)

气压(相对于周围大气正常气压条件),并有连续湿气流供应的低温贮藏室进行贮藏,以此延长贮存期。把大气压降到5.3~8.0 kPa能取得较好效果。在低压条件下,花卉组织中氧气浓度降低,乙烯释放速度及浓度也低,从而延缓贮藏室内切花衰老过程。有实验证明,此贮藏效果比气调贮藏效果好。但目前在我国尚未普及推广,在应用上的高投

入、高耗能等问题尚待解决。

### 参考文献

- [1] 钱妙芬,陈元昭,唐胜富.鲜切花高产优质气象影响因子分析[J].成都气象学院学报,1996,11(4):271-277.
- [2] 姚连芳,张海洲.采前喷钙采后贮藏对芍药月季瓶插寿命影响[J].北方园艺,1998(1):51-52.
- [3] 韩卫民,王丙举,李荣,等.不同保鲜剂对一枝黄切花保鲜效果的研究[J].北方园艺,2000(5):35.