

鲜切花生产技术规程丛书



云南5种主要鲜切花 采后处理技术流程操作手册

张颢 李君 主编



YUNNAN WUZHONG ZHUYAO XIANQIEHUA
CAIHOU CHULI JISHU LIUCHENG CAOZUO SHOUC

云南科技出版社

鲜切花生产技术规程丛书



云南5种主要鲜切花 采后处理技术流程操作手册

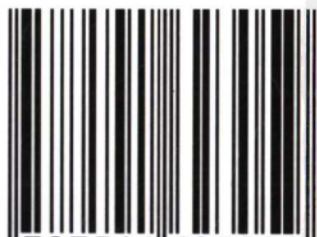
责任编辑 刘 康 胡凤丽

装帧设计 杨 峻

责任校对 叶水金

责任印制 翟 苑

ISBN 7-5416-2305-9



9 787541 623059 >

ISBN 7-5416-2305-9/S·373

全套定价：60.00 元 (共 6 册)

国家发改委“云南出口花卉产业化示范工程”
科技支撑体系系列丛书

鲜切花生产技术规程丛书

云南 5 种主要鲜切花 采后处理技术流程操作手册

张 颖 李 君 主编

云南科技出版社

·昆明·



图书在版编目 (CIP) 数据

云南 5 种主要鲜切花采后处理技术流程操作手册 / 张
颢等编. —昆明: 云南科技出版社, 2006.2

(“云南出口花卉产业化示范工程”科技支撑体系系
列丛书. 鲜切花生产操作规程丛书)

ISBN 7 - 5416 - 2304 - 0

I. 云 ... II. 张 ... III. 切花—处理—手册
IV. S68 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 010727 号

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/32 印张: 2 插页: 20 字数: 45 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

全套定价: 60.00 元 (共 6 册)

国家发改委《“云南出口花卉产业化示范工程”科技支撑体系系列丛书》

编写委员会：

主任：	吴凡	施天俊			
副主任：	陆雪松	王芸	李钢	唐开学	
委员：	许劲松	李君	鲍蓓岚	董文怡	张霞
	熊丽	李树发	王祥宁	莫锡君	支毅隆
	但国义	丁元明	蒋小龙	白松	刘忠善

编审委员会：

张敦罗	吴自强	孙伟	郑伟军	胡虹	魏兆祥
李成云	杨丹				

主编：唐开学

副主编：熊丽 丁元明 李钢 蒋小龙 王继华



《云南 5 种主要鲜切花采后处理技术 流程操作手册》编写人员名单

主 编：

张 颢 云南省农业科学院花卉研究所

李 君 云南省花卉产业联合会

参加编写人员：

陆 琳 云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所

董文怡 云南省花卉产业联合会

徐 波 云南省花卉产业联合会

王丽花 云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所

瞿素萍 云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所

滕树清 云南省花卉产业联合会

苏 艳 云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所

葛晶晶 云南省花卉产业联合会

赵培飞 云南省农业科学院花卉研究所

包丽仙 云南省农业科学院花卉研究所



序

经过中共云南省委、云南省人民政府的大力支持下广大企业、农户和科技人员的共同努力，云南的花卉产业经过十多年的发展，目前已成为全国最大的鲜切花生产基地和出口基地。然而，云南花卉产业仍存在不少亟待解决的问题：云南花卉多以小型公司、花农种植经营为主，设施设备简陋、技术落后、投入不足，产出的鲜切花质量达不到国际市场的需求标准，即使部分产品具有出口市场竞争优势，也由于质量不稳定，数量形不成规模，难以参与竞争；随着栽培年份的增加，花卉病虫害的发生日益剧增，大大增加了生产成本，并阻碍了产品出口；为了达到进入国际市场的要求，同时也为了打破进口国的贸易壁垒，需要建立高效低毒的熏蒸除害技术，对出口切花产品携带的有害生物进行除害处理；产业中缺乏相关的质量标准和技术规程来规范和指导花卉产品的生产；现有的研究项目大多只注重对单个技术环节的研究，缺乏对整个产业链的技术支撑。

鉴于此，国家发改委立项了“云南出口花卉产业化示范工程”项目，以建成一批现代化花卉企业，形成了以昆明为中心遍及云南省，各具特色的现代化、

规模化、工厂化的生产格局，走上了高起点、高速度、高投入、高效益的路子。“云南出口花卉产业化示范工程科技支撑体系”课题作为示范工程的技术支撑，采取科研单位与生产单位结合的形式，研究和制定直接面对广大生产者的技术，解决云南花卉产业发展中的关键技术问题，提高产业整体竞争力。

课题共组织了17个研究、教学和企业单位，根据云南产业现状和地理气候条件，学习、借鉴国内外已有先进技术，在课题研究成果的基础上，编写了《“云南出口花卉产业化示范工程”科技支撑体系系列丛书》，该丛书共计2套12册。

该丛书文字通俗易懂，技术实用可行，图文并茂，相信出版问世，必将对服务“三农”，对云南省花卉产业的发展，对花卉产业技术人员和广大农户技术水平的提高产生积极的作用。

编委会

2006年2月



前 言

随着我国花卉产业的不断发展，种植水平的不断提高，销售渠道的进一步拓展，我国花卉业受到了世界的广泛关注。云南省利用得天独厚的气候条件和资源优势，经过产业界各方的共同努力，云南花卉取得了长足的发展与进步，在全国花卉产业发展中的领先地位得到了进一步的巩固和加强，现已发展成为全国最大的鲜切花生产基地和市场交易中心，花卉产业已发展成为云南农业经济中一个最具活力的新兴产业。

我国幅员辽阔，花卉生产主要集中在东南沿海和西南气候适宜地区，而花卉消费又集中在全国各大中城市，形成了花卉主要产地和主要消费地的分离。特别是作为鲜切花主产地的昆明，距离主要花卉消费地均达 2000 千米以上，花卉远距离运输成为云南省花卉贸易的一个显著特征，因此，鲜切花必须经过科学和完善的采后处理流程，才能保证其远距离运输后的品质。云南鲜切花采后处理技术在整个花卉发展环节中相对滞后，大多数花卉生产者及经营者的产品质量意识不强，鲜切花在采收后不进行任何保鲜处理，致使在外运过程中，鲜切花品质严重下降，损失较大，不仅使鲜切花生产者和流通商蒙受重大的经济损失，而且也影响了云南鲜切花产品的整体形象和信誉。

随着花卉产业的不断发展，云南省内一些花卉企业已意识到采后处理对花卉质量的重要性，开始使用保鲜剂，并建立了冷库等采后处理设备。但鲜切花的采后处理是一项综合技术，

包括采收、预冷、分级包装、贮藏、运输、批发、零售及消费等各个不同环节，涉及到种植者、批发商、零售商及消费者等不同对象，需要各方面的相互配合，才能全面提高花卉的商品价值及消费价值。因此，普及和推广鲜切花采后处理技术的基础理论知识和具体的操作方法是整个花卉产业链中不可缺少的环节。

本手册重在理论与实践相结合的基础上，指导花卉生产者、经销商和消费者对鲜切花进行采后处理各环节的操作，为花卉产业服务。



目 录

第一部分 总论	1
一、鲜切花的采后生理	1
二、保鲜处理的主要原理与技术	4
三、鲜切花采后的一般操作流程	10
第二部分 各论	19
一、香石竹鲜切花采后处理技术流程	19
二、月季鲜切花采后处理技术流程	23
三、菊花鲜切花采后处理技术流程	29
四、非洲菊鲜切花采后处理技术流程	34
五、百合鲜切花采后处理技术流程	38
结语	45
附图 1 香石竹切花采后处理流程图	46
附图 2 月季切花采后处理流程图	47
附图 3 菊花切花采后处理流程图	48
附图 4 非洲菊切花采后处理流程图	49
附图 5 百合切花采后处理流程图	50
参考文献	51

第一部分 总论

为了减少鲜切花的采后损耗，应充分了解鲜切花在采后所发生的生理变化和环境因素对其质量的影响，并在此基础上，采取相应的技术措施，延缓鲜切花的衰老过程和尽可能延长其最佳的观赏价值。影响鲜切花采后寿命的生理变化主要有呼吸作用、水分代谢、化学成分和内部结构变化、乙烯生成等4个方面。

一、鲜切花的采后生理

1. 呼吸作用

植物把光合作用产生的有机物质（主要为碳水化合物，还包括脂肪、蛋白质等）氧化分解并释放能量的全过程就叫呼吸作用。鲜切花是活的生命体，其采收后还不断地进行着呼吸作用，也即不断地进行着体内有机物质的消耗。

在呼吸作用的过程中，所释放的热量称为呼吸热，也可用呼吸强度来表示，不同的鲜切花产品具有不同的呼吸强度。呼吸强度与鲜切花的衰老、腐败呈正比，鲜切花的呼吸强度越高，其采后寿命越短。

鲜切花的呼吸强度主要受种类、采收成熟度、环境温度等因素的影响，其中温度是影响呼吸作用最敏感的因素，大部分鲜切花的温度系数为2~3，即温度每升高10℃，呼吸强度增加2~3倍。因此，在花卉采收后，必须尽快进入冷库，以去

除田间热，使花卉的呼吸代谢保持较低水平，这是保持鲜切花采后质量的一个重要环节。

2. 水分代谢

鲜切花采后水分丧失是其失去观赏价值的主要原因之一。失水不仅导致鲜切花重量减轻、萎蔫和皱缩而影响外观，而且体内的结构和营养品质变差，加速衰败生理过程。

与其他园艺产品如水果、蔬菜相比，鲜切花对脱水更敏感，更容易失水萎蔫，即使将花枝插于水中，但最终还是因失水萎蔫而失去观赏价值，这主要是因为花茎的传导性降低所致，其原因是：①水中微生物繁殖增多，阻塞了输水导管，同时其代谢产物对鲜切花也造成毒害；②鲜切花茎剪截受伤后发生氧化作用，生成流胶、多酚类化合物或果胶一类沉积物，阻塞导管，毒害茎组织；③鲜切花茎剪切后，在采后处理及贮运过程中，空气进入导管内形成“气栓”而阻碍水分传导。

针对以上3种情况，可采用保鲜液（含杀菌剂、润湿剂、有机酸等）和在水下剪截花茎等措施来加以预防，提高鲜切花的吸水能力。

3. 化学成分和内部结构变化

鲜切花的花瓣中含有两类主要色素：类胡萝卜素和花色素苷。在花瓣衰老过程中，类胡萝卜素总含量在下降，但氧合胡萝卜素含量增加，这表明其变质和氧化过程的开始。决定衰败过程中花瓣色泽变化最重要的因子是液泡中pH值的改变。如月季等红色花衰老时花瓣泛蓝是因为蛋白质分解，释放出自由氨，液泡中pH值上升，促使花色素苷显现偏蓝色泽。而对于三色堇、牵牛花等蓝紫色系，衰老时花瓣则变红，其原因是液泡中有机酸含量增加，促使pH值下降，花色素苷呈现偏红色

泽。还有在衰老过程中花瓣变褐或变黑，是由于黄酮、无色花色素及其他酚类化合物被氧化，形成丹宁所致。总之，鲜切花的变色或褪色是决定其观赏品质的重要因素，往往也是其瓶插寿命终结的主要指标。因此，了解衰老中的花瓣色素与着色变化是很重要的。

鲜切花衰老的内部结构变化最初是液泡膜内陷，然后液泡区域逐渐消失，水解酶释放出来，液泡膜损坏，最终细胞自体消亡；其次是呼吸作用增加，细胞成分水解；最后花瓣鲜重降低，干燥和皱缩，失去观赏价值。花瓣失水的主要原因是，质膜完整性被破坏，细胞内含物渗出性增加，细胞间隙中渗出物大增，渗透压下降，要减缓花瓣失水的速率，可给鲜切花提供碳源如糖，从而提高鲜切花细胞的渗透压（吸水能力）和持水能力。

鲜切花衰老过程中，大部分种类呼吸速率的变化是在其开放时达到最高峰，以后随着花的成熟逐渐降低，随后又出现一个短时间高峰，之后一直下降。呼吸作用的逐渐降低一是因为呼吸基质（主要是糖）短缺；二是由于细胞中的线粒体逐渐失活。因此，给鲜切花提供外源糖类，可维持花朵尤其是花瓣中的呼吸基质库和保持线粒体的结构与功能，从而刺激呼吸作用延长鲜切花寿命。

4. 乙烯对鲜切花寿命的影响

乙烯是鲜切花衰老过程中最为重要的植物激素，与鲜切花衰老的关系极为密切。鲜切花衰老的最初反应之一是自动催化产生乙烯，而产生的乙烯又进一步促进衰老并导致鲜切花最终凋萎变质。乙烯还易导致叶、花在幼年期黄化、凋萎并脱落。

鲜切花体内乙烯的生成是随着不同的开花进程而变化的。

如香石竹切花刚开放时，乙烯的生成极少，并在几天内保持稳定，在花衰老萎蔫之前，乙烯的生成量出现一个跃变高峰，可达到初花期的几百倍，此后开始出现衰败症状，随着花的衰老，乙烯的产生量急剧下降。

乙烯对鲜切花采后质量的影响主要有两方面，一方面是衰老过程产生了乙烯；另一方面乙烯的产生又促进了衰老。过高浓度的乙烯，会使鲜切花出现各种各样的衰败症状或中毒症状，如花朵畸形、老化、不开放；叶片黄化脱落、花瓣变色、蜷曲、脱落等，使鲜切花丧失商品价值。因此，在鲜切花的采后贮运过程中，运用乙烯抑制剂或拮抗剂来抑制乙烯的产生与积累是十分重要的，同时给鲜切花提供外源碳源如糖，可降低鲜切花对乙烯的敏感性，延迟内源乙烯的产生，引起气孔关闭，减少水分散失。

二、保鲜处理的主要原理与技术

针对鲜切花的采后生理变化，可采取化学和物理的方法来对鲜切花进行采后保鲜，即对鲜切花进行保鲜液处理，利用保护性化学药剂来解决鲜切花体内的生理障碍，同时使采后的鲜切花尽快进入冷链，去除田间热，这是鲜切花采后处理中的两项关键措施，对鲜切花的保鲜将起到显著的效果。

（一）保鲜液的应用原理

保鲜液对延长鲜切花的采后寿命起着重要作用，它可提供鲜切花呼吸所需的底物，抑制促进衰老物质的形成，防止菌类分泌物堵塞维管组织。其操作方法与措施贯穿于鲜切花采后处理全过程。鲜切花保鲜液中主要成分及作用机理如下：

1. 碳 源

碳源是鲜切花保鲜液中最主要的成分之一。鲜切花保鲜液中最常用的碳源是蔗糖，此外还可利用葡萄糖和果糖。不同的切花种类对碳源浓度的要求不同，如香石竹切花最适糖浓度为10%；月季鲜切花糖浓度不能高于1.5%；菊花叶片对糖浓度比较敏感，易引起叶片烧伤，适宜的糖浓度为2%~5%；非洲菊切花适宜的糖浓度为3%；百合鲜切花最适糖浓度为10%。同时最适浓度还与处理方法和时间长短有关，一般来说，保鲜液处理时间越长，所需糖浓度越低。糖除了作为碳源外，还可调节气孔的关闭，防止水分的损失；可保持细胞膜的完整性，改善鲜切花的保水能力和溶质吸收能力。值得注意的是糖也是微生物生长的最佳培养基，微生物的繁殖将引起花茎导管的阻塞。因此，在保鲜液中糖与杀菌剂应结合使用。

2. 杀菌剂

在鲜切花保鲜液配制的水溶液中通常会有微生物的滋生，其种类主要有细菌、酵母和霉菌。这些微生物大量繁殖后将阻塞花茎导管，影响鲜切花对水分的吸收，并产生乙烯和其他有毒物质从而加速鲜切花的衰老，缩短鲜切花寿命。当水溶液中细菌浓度达到 $10^7 \sim 10^8$ 个/毫升，就会引起花茎吸水力的下降，当水溶液中细菌浓度达到 3×10^9 个/毫升时，在1小时内鲜切花就开始出现萎蔫。因此，在保鲜液中要加入杀菌剂以控制微生物的生长，常用的杀菌剂有8-羟基喹啉盐和有机酸类等。

(1) 8-羟基喹啉盐

8-羟基喹啉盐特别是8-羟基喹啉柠檬酸盐(8-HQC)，对鲜切花的保鲜效果十分显著，它可以抑制酵母、细菌、真菌的生

长,是一种广谱杀菌剂。8-羟基喹啉的杀菌机理被认为是其喹啉酯与阻塞茎的微生物的酶类金属离子发生螯合作用,使酶失活。8-羟基喹啉的使用浓度一般为 200 ~ 600ppm,若超过其浓度上限可能造成鲜切花伤害。同时,8-羟基喹啉还能抑制鲜切花组织中乙烯的产生;8-羟基喹啉柠檬酸盐可以使鲜切花叶片上的气孔变小,并能降低鲜切花茎内产生的对水分流动的阻力,甚至在无菌条件下,它对降低茎内水分流动阻力也有着显著作用,抑制了使水分流动减缓的生理过程。

(2) 有机酸

在保鲜液中常用的有机酸有苯甲酸、柠檬酸、异抗坏血酸等,这些有机酸可以降低保鲜液中的 pH 值,因而抑制了细菌的生长。通常使用有机酸将保鲜液的 pH 值调整在 3 ~ 4 的范围内,可有效地抑制微生物的生长。

3. 乙烯清除剂

乙烯是引起鲜切花衰老的最主要的激素,特别是香石竹切花对乙烯较敏感,若暴露于 1 ~ 3ppm 浓度乙烯大气中 24 小时就会受到伤害,其受害的主要症状是花瓣内卷。因此,采收后的香石竹切花要用乙烯清除剂进行处理。乙烯清除剂又分为乙烯拮抗剂、乙烯抑制剂和乙烯清洁剂等类型。

(1) 乙烯拮抗剂

① 硫代硫酸银 (STS)

硫代硫酸银的生理毒性较硝酸银低,在植物体内有较好移动性,易于从花茎移至花冠,对花朵内乙烯合成有较强的抑制作用,并使鲜切花对外源乙烯作用不敏感,可有效地延长多种鲜切花的瓶插寿命。

硫代硫酸银为一种很不稳定的化合物,通常都是由使用者