



高等院校观赏园艺方向“十一五”规划教材



切花生产理论与技术



郑成淑 主 编

中国林业出版社

高等院校观赏园艺方向“十一五”规划教材

切花生产理论与技术

郑成淑 主编

中国林业出版社

内容简介

本教材为高等院校园林专业和园艺专业观赏园艺方向教学用书。教材是根据全国观赏园艺方向创新人才培养要求,从提高大学生的实践能力角度构建内容体系,力求反映当前国内外有关切花生产的新理论和新技术。全书共分16章,包括绪论、总论和各论3部分。总论包括切花分类,影响切花栽培的环境因子,切花栽培设施与设备,繁殖与育苗,栽培管理,病虫害防治,采后保鲜、贮藏与运输,切花应用与欣赏。各论部分包括一、二年生切花栽培;宿根切花栽培;球根切花栽培;木本切花栽培;水生切花栽培;切叶和切果植物栽培。

图书在版编目(CIP)数据

切花生产理论与技术/郑成淑主编. —北京:中国林业出版社, 2009. 8

高等院校观赏园艺方向“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5038-5690-7

I. 切… II. 郑… III. 切花-观赏园艺-高等学校-教材 IV. S688.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第138920号

中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

策划编辑: 康红梅

责任编辑: 田苗 康红梅

电话: 83221489 83220109

传真: 83220109

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jiaocaipublic@163.com 电话: (010)83224477

网 址: www.cfph.com.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京市昌平区百善印刷厂

版 次 2009年8月第1版

印 次 2009年8月第1次

开 本 850mm×1168mm 1/16

印 张 21.50

字 数 509千字

定 价 34.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

高等院校观赏园艺方向系列教材 编写指导委员会

顾 问 陈俊愉 (北京林业大学)

主 任 张启翔 (北京林业大学)

副主任 李 雄 (北京林业大学)

包满珠 (华中农业大学)

李树华 (清华大学)

委 员 (按拼音排序)

包志毅 (浙江林学院)

车代弟 (东北农业大学)

陈发棣 (南京农业大学)

高俊平 (中国农业大学)

高亦珂 (北京林业大学)

何少云 (华南农业大学)

何松林 (河南农业大学)

蒋细旺 (江汉大学)

金研铭 (吉林农业大学)

亢秀萍 (山西农业大学)

吴少华 (福建农林大学)

姚允聪 (北京农学院)

于晓英 (湖南农业大学)

岳 桦 (东北林业大学)

曾 明 (西南大学)

张 钢 (河北农业大学)

郑成淑 (山东农业大学)

秘书长 高亦珂 (北京林业大学)

康红梅 (中国林业出版社)

《切花生产理论与技术》编写人员

主 编 郑成淑（山东农业大学）

副主编 房伟民（南京农业大学）

郁书君（华南农业大学）

编 委（按拼音排序）

车代弟（东北农业大学）

房伟民（南京农业大学）

姜泽盛（山东农业大学）

刘海涛（华南农业大学）

吕晋慧（山西农业大学）

潘会堂（北京林业大学）

尚爱芹（河北农业大学）

唐前瑞（湖南农业大学）

王文莉（山东农业大学）

吴少华（福建农林大学）

郁书君（华南农业大学）

张克中（北京农学院）

郑成淑（山东农业大学）

改革开放 30 年来,我国花卉产业持续蓬勃发展,已成为最具活力的产业之一,切花在世界花卉贸易中占有 50% 以上份额。随着人们生活水平的提高,对切花的品质要求越来越高。为提高切花生产水平,更好地满足人们对切花的周年需求,我们在全国高等学校观赏园艺系列教材编写委员会的指导下编写出版《切花生产理论与技术》教材。

本教材以满足观赏园艺专业方向的学生熟练掌握切花生产的理论和基本技能为总体思路、以生产优质切花为最终目的,构建教材内容和体系。结合我国切花生产实际,以优质高产高效低能耗为目的,归纳出切花植物的习性,深化规律认识,推广切花生产先进技术和经验。

根据观赏园艺专业方向知识结构的特点,采用符合学生认知过程的编排顺序。从专业要求出发构建体系,加强彼此之间的连贯性,强调整合性。各章节有“小结”、“思考题”和“推荐阅读书目”等,加大引导和启发教学力度。文字主要介绍切花生产理论和基本操作技术,叙述力求简洁、通俗易懂、图文并茂,容易掌握。

本书由郑成淑主编,房伟民和郁书君副主编,最后全书由郑成淑统稿。

全书共分 16 章,具体编写分工如下:1 (郑成淑);2~4 (房伟民);5 (吴少华);6 (潘会堂);7 (张克中);8~9 (郑成淑、唐前瑞);10 (王文莉、姜泽盛);11 (尚爱芹);12 (郁书君);13 (车代弟);14 (刘海涛);15 (吕晋惠);16 (刘海涛)。

本教材作为课程教学使用的学时分配建议:总学时 90~100 学时,讲授 50~60 学时,实习 40~50 学时,相关专业和不同层次的教学,可酌情选择内容,也可供观赏园艺相关课程教学参考用。

衷心感谢山东农业大学教务处的的大力支持与关注。感谢参加本书校对工作的山东农业大学观赏园艺专业的博士生和硕士生。本书在编写过程中,参考、应用了多种相关资料,在此一并表示感谢。

《切花生产理论与技术》是团结协作,辛勤劳动的结晶。但我们深知,因受知识水平、信息量及时间所限,教材的不足、疏漏以及错误之处在所难免,而且随着花卉产业的快速发展和科研水平的不断提高,现有的经验和知识需要不断的更新和完善。因此,我们真诚欢迎广大师生和读者在使用过程中及时提出宝贵的意见和建议,以便今后改进。

编者

2008 年 10 月于山东泰山

前 言

1 绪 论	(1)
1.1 切花的概念和种类	(2)
1.1.1 切花的概念	(2)
1.1.2 切花的种类	(2)
1.2 切花的生产特点	(2)
1.3 国内外切花生产的现状与发展趋势	(3)
1.3.1 国外切花生产现状与发展趋势	(4)
1.3.2 国内切花生产现状与发展趋势	(7)
小 结	(8)
思考题	(8)
推荐阅读书目	(8)
2 切花分类	(9)
2.1 植物学分类法	(10)
2.1.1 蕨类植物门 Pteridophyta	(10)
2.1.2 裸子植物门 Gymnospermae	(10)
2.1.3 被子植物门 Angiospermae	(11)
2.2 实用分类法	(20)
2.2.1 按生物特性分类	(20)
2.2.2 按观赏及应用特点分类	(22)
小 结	(24)
思考题	(24)
推荐阅读书目	(24)
3 影响切花栽培的环境因子	(25)
3.1 温度	(26)
3.1.1 切花对温度适应性的类型	(26)
3.1.2 温度对切花生长发育的影响	(27)
3.2 光照	(31)
3.2.1 光照强度对切花生长发育的影响	(31)

3.2.2	光周期对切花生长发育的影响	(33)
3.2.3	光质与切花的生长发育	(35)
3.3	水分	(35)
3.3.1	根据切花对水分适应性的分类	(35)
3.3.2	水分对切花生长发育的影响	(36)
3.4	土壤及营养	(37)
3.4.1	土壤理化性质与切花栽培	(37)
3.4.2	营养元素	(40)
3.4.3	切花的连作障碍	(42)
小 结		(42)
思考题		(43)
推荐阅读书目		(43)
4	切花栽培设施与设备	(44)
4.1	现代温室	(45)
4.1.1	玻璃温室与塑料温室	(45)
4.1.2	温室配套设备	(47)
4.2	塑料大棚	(51)
4.2.1	塑料大棚的结构	(51)
4.2.2	大棚的主要类型	(53)
4.2.3	大棚的性能	(54)
4.3	日光温室	(56)
4.3.1	日光温室的基本结构	(56)
4.3.2	日光温室的性能特点	(58)
4.4	其他设施	(59)
4.4.1	荫棚	(59)
4.4.2	温床	(60)
4.4.3	防虫网	(61)
小 结		(61)
思考题		(61)
推荐阅读书目		(61)
5	切花繁殖与育苗	(62)
5.1	有性繁殖	(63)
5.2	无性繁殖	(63)
5.2.1	扦插繁殖	(64)
5.2.2	嫁接繁殖	(65)
5.2.3	分生繁殖	(65)

5.2.4 压条繁殖	(65)
5.2.5 孢子繁殖	(65)
5.2.6 组织培养	(65)
5.3 容器育苗	(66)
5.3.1 育苗容器	(66)
5.3.2 营养土的配制	(67)
5.3.3 容器育苗的培养	(68)
小 结	(68)
思考题	(69)
推荐阅读书目	(69)
6 切花栽培管理	(70)
6.1 设施内切花栽培管理	(71)
6.1.1 栽植土壤	(71)
6.1.2 移栽	(71)
6.1.3 施肥	(71)
6.1.4 修剪	(71)
6.1.5 浇水、中耕除草	(72)
6.2 植物生长调节剂的应用	(72)
6.2.1 种类和特性	(72)
6.2.2 植物生长调节剂的配制	(73)
6.3 切花无土栽培与管理	(74)
6.3.1 无土栽培的起源	(74)
6.3.2 无土栽培的特点	(75)
6.3.3 主要切花无土栽培的营养液配方	(77)
6.3.4 切花无土栽培与管理	(79)
6.4 切花花期调控	(80)
6.4.1 花期调控的发展历史	(80)
6.4.2 花期调控方法	(81)
小 结	(84)
思考题	(84)
推荐阅读书目	(84)
7 切花病虫害的防治	(85)
7.1 切花病害及其防治	(86)
7.1.1 切花病害的表现	(86)
7.1.2 切花病害的侵染过程及侵染循环	(87)
7.1.3 切花病害的防治原理和方法	(90)

7.2 切花虫害及其防治	(95)
7.2.1 昆虫危害切花的方式	(95)
7.2.2 切花害虫的防治方法	(95)
小 结	(100)
思考题	(100)
推荐阅读书目	(100)
8 切花的采收、分级与包装运输	(101)
8.1 切花采收和分级	(102)
8.1.1 切花采收	(102)
8.1.2 切花分级	(103)
8.2 切花包装和运输	(105)
8.2.1 切花包装	(105)
8.2.2 切花运输	(108)
小 结	(113)
思考题	(113)
推荐阅读书目	(114)
9 切花保鲜和贮藏	(115)
9.1 切花品质及影响切花品质的因素	(116)
9.1.1 采前管理	(116)
9.1.2 采后环境	(116)
9.1.3 病虫害及机械伤害	(117)
9.2 切花的采后生理	(117)
9.2.1 呼吸作用及调控	(117)
9.2.2 水分代谢及调控	(118)
9.2.3 乙烯的作用及调控	(119)
9.2.4 其他	(119)
9.3 切花保鲜途径与方法	(120)
9.3.1 冷藏	(120)
9.3.2 气调贮藏	(121)
9.3.3 贮运中的损伤	(121)
9.4 切花的保鲜剂处理	(122)
9.4.1 保鲜剂的主要成分和作用	(122)
9.4.2 保鲜剂处理方法	(125)
9.4.3 常用切花的保鲜技术	(126)
小 结	(130)
思考题	(130)

推荐阅读书目	(130)
10 切花应用与欣赏	(131)
10.1 切花应用与插花艺术	(132)
10.1.1 插花艺术的类别	(132)
10.1.2 常见的切花应用形式	(134)
10.2 干燥花制作	(137)
10.2.1 干燥花的定义、类型和特点	(137)
10.2.2 干燥花植物材料的采集和整理	(138)
10.2.3 植物材料的干燥方法	(140)
10.2.4 干燥花植物材料的保色及干燥花的色彩还原	(143)
10.2.5 干燥花的漂白与染色	(144)
10.3 切花鉴赏	(145)
10.3.1 插花作品鉴赏条件	(145)
10.3.2 插花作品的鉴赏评价标准	(145)
10.3.3 插花作品的鉴赏方法	(147)
小 结	(147)
思考题	(147)
推荐阅读书目	(147)
11 一、二年生切花栽培	(148)
11.1 金鱼草	(149)
11.2 紫罗兰	(153)
11.3 翠菊	(156)
11.4 麦秆菊	(158)
11.5 飞燕草	(159)
11.6 其他一、二年生切花	(161)
小 结	(163)
思考题	(163)
推荐阅读书目	(163)
12 宿根切花栽培	(164)
12.1 菊花	(165)
12.2 香石竹	(173)
12.3 重瓣丝石竹	(176)
12.4 非洲菊	(184)
12.5 花烛	(188)
12.6 鹤望兰	(191)

12.7	蝴蝶兰	(194)
12.8	石斛类	(198)
12.9	大花蕙兰	(200)
12.10	补血草类	(203)
12.11	洋桔梗	(205)
12.12	芍药	(207)
	小 结	(211)
	思考题	(211)
	推荐阅读书目	(211)
13	球根切花栽培	(212)
13.1	唐菖蒲	(213)
13.2	百合类	(217)
13.3	郁金香	(223)
13.4	马蹄莲	(228)
13.5	香雪兰	(231)
13.6	晚香玉	(234)
13.7	蛇鞭菊	(237)
13.8	花毛茛	(239)
13.9	球根鸢尾	(243)
	小 结	(246)
	思考题	(246)
	推荐阅读书目	(246)
14	木本切花栽培	(247)
14.1	月季	(248)
14.2	蜡梅	(253)
14.3	牡丹	(257)
14.4	梅花	(263)
14.5	银柳	(267)
14.6	桃花	(271)
	小 结	(274)
	思考题	(274)
	推荐阅读书目	(274)
15	水生切花栽培	(275)
15.1	荷花	(276)
15.2	睡莲	(282)

15.3	香蒲	(287)
15.4	花蔺蒲	(289)
15.5	千屈菜	(292)
15.6	水葱	(294)
15.7	花叶芦竹	(296)
	小 结	(298)
	思考题	(298)
	推荐阅读书目	(298)
16	切叶和切果类植物栽培	(299)
16.1	肾蕨	(300)
16.2	富贵竹	(302)
16.3	散尾葵	(306)
16.4	短穗鱼尾葵	(308)
16.5	龟背竹	(309)
16.6	九里香	(311)
16.7	乳茄	(313)
16.8	南天竹	(315)
16.9	茵芋	(317)
16.10	枸骨	(319)
16.11	气球花	(321)
16.12	玫瑰茄	(322)
16.13	天门冬	(323)
16.14	常春藤	(325)
	小 结	(327)
	思考题	(327)
	推荐阅读书目	(327)
	参考文献	(328)

1

绪论



1.1 切花的概念和种类

1.1.1 切花的概念

切花是指具有观赏价值且适用于插花装饰的部分观赏植物的花或花序、叶片、果实、枝条等。切花分为鲜切花和干花两类。鲜切花是在新鲜状态下被应用的切花；干花是经过人工干燥处理的切花花材，常进行漂白、染色等加工。

1.1.2 切花的种类

在切花的生产栽培和应用过程中，一般根据其主要的观赏部位进行分类，主要有以下三大类：

(1) 观花切花类

主要观赏部位是花朵或整个花序。此类花卉是鲜切花的主要类别，其花朵一般颜色艳丽，花形优美或奇特。观花切花类可分为草本和木本两类，常见的有菊花、月季、唐菖蒲、郁金香、非洲菊、香石竹、百合、花烛、洋桔梗、鹤望兰、马蹄莲、小苍兰、鸢尾、蝴蝶兰、金鱼草、牡丹、大丽菊等。观花切花类包括了某些观赏部位不是花冠而是苞片的花卉，如马蹄莲、花烛的佛焰苞，一品红的苞片等。

(2) 观叶切花类

主要观赏部位为叶片。此类切花通常叶形奇特、美丽，在花卉装饰中起衬托作用。如苏铁、蕨类植物、文竹、天门冬、龟背竹、散尾葵、常春藤、富贵竹等。

(3) 观果切花类

主要观赏部位为果实。此类花卉通常果实色彩鲜艳或果形奇特，果面干净光洁，观果期较长。如南天竹、枸骨、火棘、石榴、佛手、五色椒、观赏瓜等。

1.2 切花的生产特点

切花生产包括切花品种的繁育、栽培管理、花期调控、采收、保鲜、贮藏和运输等一系列环节，每一环节所采取的措施正确与否，直接影响到切花产品的产量、质量和商品价值。

切花生产与其他花卉种类的生产有所不同，如切花植物要求植株具有一定的高度，花枝长，花茎具有一定的硬度，花型整齐，花瓣较厚，具有较长的瓶插寿命。

切花生产主要具有以下特点：

(1) 单位面积产量高，经济效益高

切花生产大多采用设施栽培，也有部分切花结合露地栽培，并在现代化的设施内规模化生产。切花栽培集约化程度高，单位面积产量高。经济效益显著，是目前切花产业发展兴盛的主要原因。

(2) 生产周期短, 易于周年生产供应

切花在栽培过程中, 采用露地结合保护地栽培的方法, 不仅可以降低生产成本, 更重要的是能够进行反季节栽培, 提高土地利用率, 并周年供应市场, 满足人们对切花的需求。

(3) 贮藏、包装、运输简便, 便于异地贸易交流

切花与盆花、盆景等比较, 无需容器与基质, 份量轻、体积小, 易于包装、贮藏及运输。在贮藏与运输过程中, 结合保鲜技术, 损耗少、成本低。在信息化程度日益提高的今天, 切花异地生产、异地消费已经成为其一大特点。因此, 切花的贮藏、运输, 对迅速补充市场空缺, 缓解市场供求矛盾, 起着非常重要的作用。

(4) 可采用大规模、工厂化生产

无土栽培、组织培养技术的应用与推广, 使切花规模化、工厂化生产成为现实。将无土栽培技术应用于切花生产, 针对不同的切花品种和发育阶段, 采用不同的营养液配方, 利用无菌、透气、吸水、保水性能好的介质作为栽培基质, 使切花栽培由传统、粗放管理的地栽方式跨越到集约化管理的工厂化生产。激素及化学物质的应用, 花卉育种形式的快速多样, 组织培养技术的普及, 对实现切花大规模、工厂化生产, 起到了巨大的推动作用。目前菊花、香石竹、非洲菊、满天星等大多数切花品种已经实现了组培苗的工厂化生产。

(5) 受自然条件约束大, 对栽培设施的依赖性强

切花的需求是周年需求, 其生产也是周年生产。而大多数切花品种在自然条件下, 由于环境因子的变化, 无法进行周年生产。利用温室等保护栽培设施对环境因子进行调控, 使温度、光照、水分等环境因子周年适宜于切花的生长发育要求。特别是高纬度地区的切花栽培, 对栽培设施的依赖性更强。

(6) 技术含量高, 栽培管理精细

切花生产不仅要求产量高, 同时要求产品符合行业质量检验标准。质量等级越高, 其观赏价值越高, 经济效益越好。因此, 切花栽培管理过程中, 栽培管理者必须了解切花的生态习性 & 生长规律, 懂得温室管理, 熟悉切花园艺栽培管理技术。

(7) 投资大, 风险大

切花生产由于对栽培设施的依赖性强, 投资很大。同时, 鲜切花是鲜活产品, 其生产效益不仅受自然条件、生产条件、生产技术等各个环节的制约, 而且受市场需求影响。市场需求的变化又受国民经济的发展程度、人民物质与精神生活水平的高低、历史文化底蕴的深浅、政策与自然环境等诸方面的影响, 任何一个生产环节或任何一个方面出现问题, 都会导致生产效益下降。因此, 切花生产尽管效益高, 但投资风险也相当大。

1.3 国内外切花生产的现状与发展趋势

花卉栽培虽然有悠久的历史, 但其商品化、产业化却只有二三百年的历史, 尤其是第二次世界大战以后, 随着世界经济的复苏, 花卉产业持续蓬勃发展, 已成为世界上最

具活力的产业之一。2005 年全球花卉总产值超过 1000 亿美元, 花卉贸易额达到 130 亿美元。在现代花卉的商品结构中切花是最重要的一类, 约占花卉贸易总量的 60%, 贸易额占全世界花卉贸易的 1/2 左右。世界切花种类也在不断地发生变化, 从过去的以四大切花为主导的切花品种结构, 演变为以月季、菊花、香石竹、百合、唐菖蒲、郁金香、非洲菊、丝石竹为主要种类和众多新兴切花相结合的切花品种结构。

1.3.1 国外切花生产现状与发展趋势

花卉的生产水平, 同各个地区的气候、地理条件、社会生产水平、经济发展水平、花卉科研水平、流通和消费水平等因素密切相关。在花卉发展水平上, 发达国家占绝对优势地位。随着花卉产业的快速稳步发展, 世界花卉生产、消费、贸易已呈现较强的区域性, 欧洲是世界主要花卉贸易和消费区。亚洲、美洲、欧洲是世界三大花卉生产区域, 其中亚洲位居第一, 以日本、中国、韩国为主。其次是美洲, 花卉生产总值 243 亿美元, 占世界花卉生产总值的 23%, 其中北美洲 229 亿美元, 南美洲 14 亿美元。第三是欧洲, 生产总值 193 亿美元, 占世界花卉生产总值的 18%。这三大花卉生产区域, 合计占世界花卉生产总值的 94%。

1.3.1.1 国外切花生产情况

世界上花卉出口创汇额比较高的国家为荷兰、哥伦比亚、意大利、丹麦、以色列、比利时、加拿大、德国等。在 2002 年世界切花贸易额中, 荷兰占 50%, 哥伦比亚占 14%, 肯尼亚和厄瓜多尔均达到 3%。发展中国家的鲜切花生产也正在迅速扩大。

(1) 荷兰

荷兰的花卉生产技术水平在世界居领先地位, 是世界鲜花生产的第一大国, 也是切花生产大国, 素有“欧洲花园”的美誉。花卉品种已超过 11 万个, 其中以郁金香最为闻名, 其培育的郁金香品种约有 700 个, 远销 100 多个国家和地区。荷兰还生产月季、观叶植物和其他球根花卉等, 荷兰和丹麦、比利时是欧洲花卉的主要供应国。2005 年荷兰花卉生产面积为 4.6 万 hm^2 , 占农业生产面积的 4%, 而花卉产值则占农业总产值的 27%。其中切花种植面积为 3233 hm^2 , 年出口创汇 44.9 亿美元。荷兰主要畅销的切花种类有: 月季、菊花、郁金香、百合、非洲菊、蕙兰、小苍兰、花烛、六出花等。荷兰花卉生产以温室种植为主, 温室面积约 5519 hm^2 , 用于鲜花生产的面积为 3000 hm^2 以上。其花卉业的特点是“以家庭为基础, 出口为导向, 资本密集、技术密集”。荷兰花卉生产的社会化、专业化程度高, 其产前、产中、产后各环节都有专门的公司为之服务, 彼此之间相互衔接, 密切配合, 生产现代化水平高。荷兰先进的生产温室, 通过计算机系统的控制, 生产环境的可控性程度高, 可以根据不同花卉、不同生育期的需要调节周围环境气候, 并且可以控制施肥、灌溉和防治病虫害。CO₂ 施肥技术已广泛地用于切花生产, 提高生物产量和提升商品价值。切花生产在荷兰有完善发达的采后处理技术, 花枝采收后, 经过分级处理、保鲜剂前处理、预冷处理(0~2℃), 以降低田间热, 冷藏或者直接包装装箱, 运输出口销售, 每一个环节都有详尽的处理技术。荷兰花卉以外销为主, 有 90% 以上出口到欧共体, 这些得益于荷兰具有快速高效的供销网络。荷