

● 高等职业教育系列教材 ●

花卉繁殖技术

HUAHUI FANZHI JISHU

主编 刘晓东 张彦妮



东北林业大学出版社

高等职业教育系列教材

花卉繁殖技术

主 编 刘晓东 张彦妮

东北林业大学出版社

内容简介

本教材是根据园林花卉专业技术人才培养的要求编写的，主要介绍了花卉繁殖常用的方法。全书包括花卉的有性繁殖、扦插繁殖、嫁接繁殖、组织培养、无土栽培等知识，并在附录中列举了常见的实训实验。每章均有学习目的和思考题。本书作为专业基础课教材，不仅适用于全国农林大学、高等职业技术学院、成教学院、高等农林专科学校的园林等专业的教学和相关层次培训，也可供从事花卉繁殖或相关专业的技术人员参考使用。

编 委

主 编 刘晓东 张彦妮

副主编 王竞红 仲秋维

何 森 杨春雪

前 言

近些年，全国各地在市政绿化美化中，花卉所占的比例越来越大，这不仅推动了城市园林绿化，而且也拉动了草花产业的发展。园林绿化需要大量质量好的花卉，花卉繁殖因此显得尤为重要，这也对花卉繁殖技术人员提出了较高的要求。

东北林业大学园林专业是教育部试点改革专业，在此背景下，为加强专业课程改革，培养实用性人才，特编写此教材。

全书除去实训部分共分五章，分别由从事园林花卉繁殖和相关课程的教师编写，以多年来的讲义为主，又收集了其他有价值的内容。编写分工是：绪论和第一章由刘晓东和何森、仲秋维编写；第二章和第三章由杨春雪编写；第四章和附录部分由张彦妮编写；第五章由王竞红编写。刘晓东和张彦妮对全书进行了统稿。刘晓东负责审稿。

本书在编写过程中，参考和引用了较多著作，因限于篇幅，未能一一注明，在此向著者表示歉意和谢意。

本书的编写得到了东北林业大学园林学院和高等职业技术学院的帮助和大力支持，在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者学识有限，错误和疏漏之处在所难免，真挚地希望各位同仁批评指正。

编 者
2005 年 7 月

目 录

绪 论	(1)
一、花木在城市园林绿化中的地位及作用	(1)
二、花木栽培应用的发展状况	(3)
三、我国花卉业发展的现状与趋势	(4)
四、花卉繁殖技术的主要内容	(6)
复习思考题	(6)
第一章 有性繁殖	(7)
第一节 优良种子的条件	(7)
第二节 花卉种子的分类	(8)
一、专业生产花卉种子的产品类型	(8)
二、专业生产花卉种子的计量单位及大小	(8)
第三节 花卉种子的寿命与贮藏	(9)
一、种子的寿命	(9)
二、种子的贮藏方法	(10)
第四节 种子萌发条件和播种前种子处理	(11)
一、种子萌发的条件	(11)
二、播种前种子的处理方法	(11)
第五节 播种期和播种方法	(12)
一、播种期	(12)
二、播种方式	(13)
三、播种深度	(13)
四、播种方法	(14)
五、播种后的管理	(15)
六、种子的成熟与采收	(15)
复习思考题	(16)
第二章 扦插繁殖	(17)
第一节 扦插繁殖的概念、特点及扦插生根机理	(17)
一、扦插繁殖的概念	(17)
二、扦插繁殖的特点	(17)

三、扦插生根机理	(17)
第二节 影响扦插成活的因素	(18)
一、影响扦插生根的内部因素	(18)
二、影响扦插生根的外部因素	(19)
第三节 促进扦插生根的方法	(21)
第四节 扦插的方法和时期	(22)
一、枝插	(22)
二、叶插	(24)
三、叶芽插	(25)
四、芽插	(26)
五、根插	(27)
复习思考题	(27)
第三章 嫁接繁殖	(28)
第一节 嫁接的作用和原理	(28)
一、嫁接的作用	(28)
二、嫁接成活的原理	(29)
第二节 影响嫁接成活的因素	(30)
一、内因	(30)
二、外因	(31)
第三节 砧木和接穗的选择与培育	(32)
一、砧木的选择与培育	(32)
二、接穗的选择与贮藏	(32)
第四节 嫁接的方法与时期	(33)
一、切接法	(33)
二、劈接法	(34)
三、靠接法	(34)
四、芽接法	(35)
五、根接法	(37)
六、仙人掌与多肉植物的平接、斜接、楔接和插接	(37)
第五节 接后管理	(39)
一、检查成活, 及时补偿	(39)
二、脱袋、松绑	(39)
三、剪砧、抹芽、去萌蘖	(40)
四、绑块	(40)

复习思考题	(40)
第四章 植物组织培养	(41)
第一节 植物组织培养概述	(41)
一、植物组织培养的定义及相关概念	(42)
二、植物组织培养原理及特点	(42)
三、植物组织培养的特点	(44)
四、植物组织培养的应用	(44)
第二节 植物组织培养实验室设计和设备	(47)
一、组织培养实验室的设计	(47)
二、组织培养室的设备	(48)
三、玻璃器皿的清洗	(50)
第三节 培养基成分及其配制	(51)
一、培养基成分	(51)
二、常用培养基的种类	(53)
三、培养基的配制	(56)
第四节 环境消毒和培养条件	(59)
一、各种器械和环境消毒	(60)
二、外植体的培养条件	(60)
第五节 植物组织培养再生体系的建立	(62)
一、外植体的选择和接种	(62)
二、外植体的接种	(64)
三、外植体的初代(启动)培养	(65)
四、诱导外植体的生长和分化	(66)
五、继代增殖培养	(67)
六、壮苗培养	(68)
七、生根培养	(68)
八、组培苗的驯化	(69)
九、组培苗的移栽	(69)
第六节 组织培养过程经常遇到的问题及解决方法	(70)
一、污染	(70)
二、褐化及其防止	(71)
三、玻璃化现象及其防止	(72)
四、变异和畸形	(73)
五、增殖率过高或过低	(73)

六、组培苗瘦弱徒长	(73)
七、组培苗不生根或生根率低下	(74)
八、组培苗移栽后死亡率高	(74)
第七节 愈伤组织的培养	(75)
一、愈伤组织的诱导	(75)
二、愈伤组织的分化	(75)
第八节 快速繁殖中的脱毒	(76)
一、无病毒苗的获得	(77)
二、预先处理方法提高脱毒效果	(77)
第九节 植物组织培养的研究方法	(78)
一、影响植物组织培养成败的因素	(78)
二、植物组织培养实验设计	(79)
复习思考题	(82)
第五章 无土栽培	(83)
第一节 无土栽培的概念及研究现状	(83)
一、无土栽培的概念	(83)
二、无土栽培的历史	(84)
三、无土栽培的原理	(84)
四、无土栽培的特点	(87)
五、无土栽培的研究现状	(89)
第二节 无土栽培的设置形式	(91)
一、无土栽培的基本条件	(91)
二、无土栽培设置形式分类	(91)
三、无土栽培的主要栽培形式	(93)
第三节 无土栽培的设施环境控制	(100)
一、光照环境及其调控	(100)
二、温度环境及其调控	(103)
三、湿度环境及其调控	(105)
四、二氧化碳浓度及其调控	(106)
复习思考题	(108)
附录 花卉繁殖技术实训指导	(109)
实训一 常见的一、二年生花卉种子形态识别和种子质量鉴别	(109)
实训二 一、二年生花卉的分类和识别	(110)
实训三 园林植物的扦插技术	(112)

实训四	园林植物的嫁接技术	(114)
实训五	组织培养实验室及常用仪器设备的使用	(116)
实训六	MS 培养基母液的配制	(117)
实训七	培养基的配制	(119)
实训八	无菌操作技术	(120)
实训九	矮牵牛叶片培养	(121)
参考文献		(123)

绪 论

内容提要 介绍了花木在城市园林绿化中的地位 and 作用, 简单介绍了花木繁殖的发展状况和我国花卉业的现状与发展趋势。介绍了本教材的主要内容。

目的要求 要求学生了解花木在城市园林绿化中的地位 and 作用, 了解花木繁殖的发展状况和我国花卉业的现状与发展趋势。

随着人们生活水平的提高, 花木生产迅猛发展, 养花已成为人们日常生活中的一种时尚, 花卉是美好、吉祥、友谊的象征。它们既可栽植在园林绿地中美化环境, 也可盆栽观赏, 使人赏心悦目, 心旷神怡, 消除疲劳, 陶冶情操。花卉繁殖是繁衍花卉后代、保存种质资源的手段, 只有将种质资源保存下来, 繁殖到一定数量, 才能为园林绿化应用, 并为花卉选种、育种提供种质资源。

“你出钱, 我签‘军令状’, 把所有技术支持和人员培训问题都交给我来解决, 您看怎么样?” 这是广州先锋园艺公司明确提出的有偿技术服务。现代花卉栽培管理是一个全新的领域, 国内相关图书资料少得可怜, 如今, 技术服务已经成为商品走进了市场。因此花木繁殖作为一门技术, 将对园林专业以及与之相关专业的人士具有一定的指导作用。

一、花木在城市园林绿化中的地位及作用

花卉作为一种资源, 与人类的生活有密不可分的联系。它不仅可以美化环境, 丰富人们的生活, 且已形成一种产业。它是一种文化, 能陶冶人的情操, 提高精神文明程度。在迎送内外宾客、朋友交往、节日庆典、婚丧嫁娶等多种场合发挥着特殊的作用。

(一) 花卉可以用来装饰

花卉作为一种绿色植物, 可以给人带来美的享受, 花卉的装饰范围, 几乎与人类活动范围的逐渐扩大、游乐设施的不断增设同步发展, 甚至可以

说,凡有人们活动的环境及场所,就有花卉装饰。大到广场、公用绿地、商业空间和写字楼,小到居室、厅、廊和案几,都需进行花卉装饰。装饰及设计形式,力求达到多层次、多方位的空间装饰效果,使花卉和各种绿色植物最大限度地接近人,给人以亲近感。现今除了在室外有花坛、花境等习见的装饰形式外,室内还有花园和水景园,此外像艺栽、瓶景、箱景等装饰形式,犹如把大自然中的景观尽收眼底,融会浓缩在居住空间中。

(二) 花卉具有绿化美化和改造环境的作用

人类的生活除了衣、食、住、行之外,还需要良好的环境条件。花卉在环境绿化美化和改造环境质量中起着十分重要的作用。用花卉装扮的环境给人以美的享受,它使人感觉安逸、祥和、舒畅。此外还起到防尘、杀菌、吸收有害气体,吸收噪音,增加空气中氧气含量,以及防止水土流失,防风固沙、调节气候、涵养水源、净化污水、保护土壤等生态效应。

(三) 花卉可以带来一定的经济效益

花卉产品是世界贸易的一个重要方面。在一些国家中,花卉是国民经济的主要收入。据统计,以色列花卉生产面积 $1\,900\text{ hm}^2$,产量 14 亿美元,80%~90%用于出口,出口额达到 2.3 亿美元。又如据 1994 的不完全统计,全澳洲花卉栽培面积约 $3\,800\text{ hm}^2$,1993 年花卉出口总值达 2 300 万澳元。新加坡的兰花产业发展迅速,仅兰花 1995 年创汇就达 2 300 万美元,生产的兰花主要出口日本、西欧及北美,种类达百种之多。通过发展花卉业步入小康的哥伦比亚,到 2001 年,全国花卉种植面积达到 $4\,200\text{ 多 hm}^2$,年产鲜花 50 多亿支,其中 40%用于国内销售,60%用于出口。花卉生产已成为哥伦比亚人的致富之路。哥伦比亚已是世界第二大花卉出口国,年创汇达 4 亿多美元。作为世界第一大花卉出口国的荷兰,花卉业是其国民收入的主要来源。1998 年仅出口球根花卉就获利 4 亿美元。在我国,花卉生产除满足国内市场的需要外,还能出口创汇,漳州水仙、兰州百合、云南山茶花、上海香石竹及盆景,历年都有大量出口,在国民经济中发挥着重要作用。除利用盆花、切花、种球、种子获得经济收入外,花卉还是医药、食品及轻工业的重要原料,如山茶花种子榨取的茶籽油,是世界上最高级的食用油,桂花酒、桂花酱、玫瑰油、玫瑰酱、白兰香精、代代香精等都是由花卉加工酿造或提炼而成的,经济价值十分可观。国际市场上用玫瑰花瓣提炼的玫瑰油,其价值超过黄金的价值(1 g 玫瑰油相当于 1.52 g 黄金的价格)。用鲜花提炼的“花香型”化妆品高级香料比从煤焦油中提炼的“幻香型”香精名贵得多,颇受国际市场的欢迎。

(四) 花卉在文化生活中的作用

随着社会的发展进步和人们生活水平的提高,人们对花卉的需求日益增多。花卉是美的象征,花代表美好、幸福等。即使在物质文明不发达的古代,人们对花卉也是十分钟爱,种花、养花、赏花、品花之风源远流长。花卉给人们的生活增添了无穷的欢愉与乐趣。在物质文明高度发达的现代社会,花卉更是人们生活中不可缺少的精神食粮,不论城市或乡村,人们都爱花养花,凡有人群的地方总有盛开的鲜花陪伴。

花卉常被赋予一定的寓意(人格化),用来托物言志。赋予某种花卉一定的寓意,并选用适当的词语作为寓意的代表语言,就称为花语(Flower language)。花语是花卉装饰及社交活动中用来传递情感的无声语言。花语源于欧洲文化,寓意的演化和形成常与某种花卉的形状、宗教故事及神话传说密切相关。花语的内涵因国家、民族、文化习俗或宗教信仰的不同也常有差异,但随东西文化的交融,多数花卉的花语已趋于一致或相近,已在社交活动及花卉装饰中广为应用。然而仍有一些花卉的花语因国家的不同而不同,如水仙(*Narreisus spp.*)在英国表示尊敬,在法国表示冷酷无情,在土耳其表示请不要忘记我,而在俄罗斯则表示虚荣、利己。

二、花木栽培应用的发展状况

我国花卉资源极为丰富,是多种世界名贵花卉的起源地,栽培历史悠久。据记载,战国时期就有了观赏花木的栽培应用。秦汉时,花卉栽培更加广泛,当时帝王富商大建宫苑,“奇果佳树,名花异卉”遍植苑内。当时不仅有露地花卉栽培,而且有温室栽培的热带、亚热带植物。唐代花卉事业飞速发展,白居易的五言诗“买花”中说到:“……共道牡丹时,相随买花去。……灼灼百朵红,戛戛五束素。……家家可为俗,人人迷不悟。”从诗中生动形象地看出当时牡丹品种的丰盛,栽培技术之精,亦可看出当时人们养花、爱花、买花之盛况。宋代,花卉事业发展亦快,此时期出版了一批重要的花卉著述,其中主要有欧阳修的“洛阳牡丹记”,王观的“芍药谱”,范成大的“范村梅谱”,王贵学的“兰谱”,陈恩的“海棠谱”等。

元代为文化低落时期,花卉事业亦衰退。至明代花卉栽培渐盛,达到高潮。在著作方面不仅有大量花卉专类书籍出现,且综合性的著作亦较多。重要的有周文华的“汝南圃史”、王路的“花史左编”等。

清初继明代之后,花卉事业也颇兴旺,当时出版了两部巨著,陈淏子的“花镜”和佩文齐的“广群芳谱”。

18世纪末至解放前,由于帝国主义侵略,中国沦为半殖民地社会,加

之内战不休，天灾不断，使得民不聊生，因此花卉事业亦同其他事业相同，从停止前进到衰退。

解放后，我国园林花卉事业得到了蓬勃发展，特别是改革开放以来，花卉业正以崭新的面貌进入到一个新的历史时代，各种园林花卉的工作会议、学术会议相继召开，花卉展览会、花卉博览会争相举办，各地花卉市场相继问世，加速了花卉业的国内、国际交流及其发展进程。

三、我国花卉业发展的现状与趋势

(一) 我国花卉业发展的现状

20 世纪 80 年代初以来，我国花卉业发展迅速。1984 年我国花卉生产面积只有 1.4 万 hm^2 ，到 2000 年已发展到 14.8 万 hm^2 ，我国花卉生产面积已占世界花卉生产面积的 30% 以上。但到 90 年代末期，由于花卉产销之间的结构性矛盾和季节性矛盾日益突出，我国花卉业的发展逐步进入到一个稳步调整阶段，其特征是行业发展逐步实现了“五大”转变、一个“研究”：

(1) 由数量增长型向质量效益型方向转变。我国花卉业的发展经历了从无到有、从少到多，花卉市场从“皇帝女儿不愁嫁”的“卖方市场”到花卉企业到处寻找买主推销产品的“买方市场”的转变，目前行业竞争日趋激烈，产品质量的好坏在一定程度上决定着企业的生存和发展。

(2) 由“小而全”的生产方式逐步向规模化、专业化方向转变。随着花卉业的不断发展，花卉生产方式由过去的“小而全”逐步向规模化、专业化方向发展。

(3) 由传统落后的经营方式逐步向现代化的流通方式转变。最近几年，网上交易、拍卖、鲜花速递等现代化的花卉交易方式已经开始逐步进入花卉流通领域。如西安泰龙网络信息有限公司建立了中国花卉园艺配送中心网络平台——中国花卉园艺商务网，实现了花卉网上交易，从 2000 年 12 月底试营业开始至 2001 年 3 月底，三个月的营业额共计 6 万多元，纯利润 1 万多元，远在美国的客户均可通过网络购买鲜花。

(4) 由国内小市场向国际大市场方向转变。最初，我国花卉生产和销售主要是就地生产就近销售，随着运输条件的改善，逐步实现了花卉产地与销售市场的分离，但也仅仅是在国内市场流通。最近几年，随着我国对外开放程度的不断提高和加入 WTO 的步伐加快，我国花卉市场逐渐融入国际花卉市场，花卉对外贸易逐年递增。2000 年我国花卉出口额达到 2 830 万美元。

(5) 由单一的融资渠道向多元化的融资渠道转变。由于花卉的经济效益高，消费潜力大，全国许多地方均把发展花卉产业作为农业结构调整的重点

产业。花卉业已经成为许多地方的投资热点,除过去的国营和集体企业外,个体私营企业、民营企业、外商合资合作企业均看好花卉业,投资热情很高。在当前实施西部大开发和小城镇建设过程中,为了充分利用西部地区特色农产品生产的历史悠久和光热资源丰富的优势,一些西部地区也把发展花卉产业作为农业结构调整的重点投资产业。

(6) 研究花卉文化,引导花卉消费。不仅要研究国外的花卉文化,如情人节、母亲节、复活节的百合花、圣诞节的一品红等等,还要研究我国的花卉消费习惯,把花卉消费和我国的传统节日(如春节、国庆节以及少数民族的一些节日)联系起来,提高花卉的文化底蕴,以文化带动消费,培育和扩大花卉消费市场。

(二) 我国花卉业发展趋势

(1) 以市场为导向,快速调整产品结构。以市场为导向,适时适地调整产品结构,是经营中必须遵循的原则。花卉企业应采取“人无我有,人有我优,人优我转”的战略,根据市场需要,及时调整产品结构。

(2) 以国内市场为重点,积极参与国际市场花卉大循环。中国的花卉市场潜力巨大,国内的花卉企业首先应将目光瞄准国内大市场,快速吸收掌握国外的品种和技术,力求“洋为中用”,加速产品更新换代。

有实力的花卉企业,在重视国内市场的同时,还应瞄准国际标准和流行趋势,占领国内市场的同时,还应积极参与国际市场的竞争。

(3) 重视花卉商品的品牌效应。“重视品牌、追求质量、讲求信誉”是花卉产业在激烈的市场竞争中立于不败之地的保证。例如石家庄的“天卉”仙客来、江苏宜兴的“华盛”杜鹃,就是重品牌、求质量的典范。

(4) 重视花卉业科技含量的提高。花卉业的发展必须以提高科技含量为基础。如花卉的资源开发、新品种的培育、栽培、加工、贮运等新技术,以及花肥、花药的研制等均需投入大量的人力物力进行研究,才能有效地提高我国花卉业的水平和利润。

(5) 走专业化、联合化、大型化的道路。发展花卉业必须避免走小而全的道路,应集中精力、物力,发挥地方特色和企业特点,突出拳头产品,走产业化道路。在新的世纪里,花卉产业化是必然之路,而产业化又会带来生产要素重组,客观上要求企业必须选择联合之路。

(6) 重视发掘利用民族传统名花资源。我国花卉种质资源极其丰富,传统名花种类繁多,如梅花、牡丹、菊花等,其独特的观赏价值和深邃的文化内涵是任何“洋花”所不及的。人们在经历一段“洋花”热之后,必然会恢复对传统名花的钟爱,而更加重视对传统名花的复兴、发掘、改造和利用,

使之重放异彩，造福于民。

(7) 重视发挥花卉对优化生态环境的作用。作为绿色植物，花卉能起到美化环境、净化环境的作用。今后一定要重视花卉对生态环境的作用。

四、花卉繁殖技术的主要内容

本课程以园林常用的花木繁殖方法为主，介绍了有性繁殖、扦插繁殖、嫁接栽培、无土栽培和组织培养等繁殖技术和注意事项，并列出了一些实训项目强调理论和实践的紧密结合。

复习思考题

1. 试述花卉在园林绿化中的地位和作用。
2. 试述我国花卉业发展现状和发展趋势。

第一章 有性繁殖

内容提要 介绍了优良种子需具备的条件, 花卉种子的分类、寿命及其贮藏方法。介绍了播种前种子的处理方法, 介绍了常用的播种繁殖方法和步骤。

目的要求 要求学生掌握播种繁殖的方法及其相关理论。

技能培训 播种繁殖方法和播后的管理。

第一节 优良种子的条件

有性繁殖就是种子繁殖, 是一、二年生花卉的最主要繁殖方法。其优点是繁殖方法简便, 育苗数量大而快, 根系发育完好, 植株生长健壮。缺点是异花授粉的花卉其后代易产生变异, 不能保持品种的优良性状。有性繁殖所获得苗木称为实生苗, 实生苗的质量与种子品质有关。优良种子可以繁殖出优良的苗木。同时种子品质也是花卉栽培成功的重要保证, 品质恶劣的种子常导致生产失败。凡具备以下几个条件可算得上是优良种子:

(1) 发育充实大而重的种子。充实而粒大的种子具有较高的发芽势和发芽率。大粒种子所含养分较多, 发芽力强。

(2) 富有生活力的种子。新采收的种子, 其发芽率及发芽势均较高; 陈旧的种子, 发芽率及发芽势均较低。新鲜种子所长出的幼苗, 多半生长强健。为确保种子富有生活力, 应对不同花卉种子的寿命长短有所了解。

(3) 品种正确的种子。有了品种正确的种子, 才能获得所期望的品种植株。品种不正确或品种混杂的种子, 常使栽培工作全部失败。品种不正确, 虽栽培管理周到, 植株生长强健, 也无法满足花卉布置的特定要求。

(4) 纯洁的种子。花卉种子中, 常混入植株器官的碎片, 如枝、叶、萼片、果皮以及石块尘土杂草等夹杂物。这样, 在播种时就不易算出确实的播种量。如混入杂草种子时, 不仅增加除草工作, 而且外来种子常有引入新杂草种子的危险。

(5) 无病虫害的种子。种子是传播病害及虫害的重要媒介, 种子上常附