



新世纪全国中医药高职高专规划教材

药用植物栽培技术

(供中草药栽培技术专业用)

主 编 王书林 (成都中医药大学峨眉学院)

副主编 (按姓氏笔画为序)

孙志蓉 (北京中医药大学)

陈振武 (山东中医药高等专科学校)

堽榜琴 (山西生物应用职业技术学院)

主 审 张士良 (成都中医药大学峨眉学院)

中国中医药出版社

·北 京·

全国高等中医药教材建设 专家指导委员会

- 名誉主任委员 李振吉（世界中医药学会联合会副主席）
邓铁涛（广州中医药大学 教授）
- 主任委员 于文明（国家中医药管理局副局长）
- 副主任委员 王永炎（中国中医科学院名誉院长 中国工程院院士）
高思华（国家中医药管理局科技教育司司长）
- 委 员 （按姓氏笔画排列）
- 马 骥（辽宁中医药大学校长 教授）
王绵之（北京中医药大学 教授）
王 健（安徽中医学院党委书记、副院长 教授）
王 华（湖北中医学院院长 教授）
王之虹（长春中医药大学校长 教授）
王北婴（国家中医药管理局中医师资格认证中心 主任）
王乃平（广西中医学院院长 教授）
王新陆（山东中医药大学校长 教授）
尤昭玲（湖南中医药大学校长 教授）
石学敏（天津中医药大学教授 中国工程院院士）
尼玛次仁（西藏藏医学院院长 教授）
龙致贤（北京中医药大学 教授）
匡海学（黑龙江中医药大学校长 教授）
任继学（长春中医药大学 教授）
刘红宁（江西中医学院院长 教授）
刘振民（北京中医药大学 教授）
刘延楨（甘肃中医学院院长 教授）
齐 昉（首都医科大学中医学院院长 教授）
严世芸（上海中医药大学 教授）
孙塑伦（国家中医药管理局医政司 司长）
杜 健（福建中医学院院长 教授）

李庆生 (云南中医学院院长 教授)
李连达 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
李佃贵 (河北医科大学副校长 教授)
吴咸中 (天津医科大学教授 中国工程院院士)
吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)
张伯礼 (天津中医药大学校长 中国工程院院士)
肖培根 (中国医学科学院教授 中国工程院院士)
肖鲁伟 (浙江中医药大学校长 教授)
陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)
周仲瑛 (南京中医药大学 教授)
周 然 (山西中医学院院长 教授)
周铭心 (新疆医科大学副校长 教授)
洪 净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)
郑守曾 (北京中医药大学校长 教授)
范昕建 (成都中医药大学党委书记、校长 教授)
胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)
贺兴东 (世界中医药学会联合会 副秘书长)
徐志伟 (广州中医药大学校长 教授)
唐俊琦 (陕西中医学院院长 教授)
曹洪欣 (中国中医科学院院长 教授)
梁光义 (贵阳中医学院院长 教授)
焦树德 (中日友好医院 教授)
彭 勃 (河南中医学院院长 教授)
程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)
路志正 (中国中医科学院 教授)
颜德馨 (上海铁路医院 教授)

秘书长

王 键 (安徽中医学院党委书记、副院长 教授)
洪 净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)

办公室主任

王国辰 (中国中医药出版社社长)

办公室副主任

范吉平 (中国中医药出版社副社长)

前 言

随着我国经济和社会的迅速发展，人民生活水平的普遍提高，对中医药的需求也不断增长，社会需要更多的实用技术型中医药人才。因此，适应社会需求的中医药高职高专教育在全国蓬勃开展，并呈不断扩大之势，专业的划分也越来越细。但到目前为止，还没有一套真正适应中医药高职高专教育的系列教材。因此，全国各开展中医药高职高专教育的院校对组织编写中医药高职高专规划教材的呼声愈来愈强烈。规划教材是推动中医药高职高专教育发展的重要因素和保证教学质量的基础已成为大家的共识。

“新世纪全国中医药高职高专规划教材”正是在上述背景下，依据国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》要求：“积极推进课程和教材改革，开发和编写反映新知识、新技术、新工艺和新方法，具有职业教育特色的课程和教材”，在国家中医药管理局的规划指导下，采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的运作机制，由全国中医药高等教育学会组织、全国开展中医药高职高专教育的院校联合编写、中国中医药出版社出版的中医药高职高专系列第一套国家级规划教材。

本系列教材立足改革，更新观念，以教育部《全国高职高专指导性专业目录》以及目前全国中医药高职高专教育的实际情况为依据，注重体现中医药高职高专教育的特色。

在对全国开展中医药高职高专教育的院校进行大量细致的调研工作的基础上，国家中医药管理局科教司委托全国高等中医药教材建设研究会于2004年6月在北京召开了“全国中医药高职高专教育与教材建设研讨会”，该会议确定了“新世纪全国中医药高职高专规划教材”所涉及的中医、西医两个基础以及10个专业共计100门课程的教材目录。会后全国各有关院校积极踊跃地参与了主编、副主编、编委申报、推荐工作。最后由国家中医药管理局组织全国高等中医药教材建设专家指导委员会确定了10个专业共90门课程教材的主编。并在教材的

组织编写过程中引入了竞争机制，实行主编负责制，以保证教材的质量。

本系列教材编写实施“精品战略”，从教材规划到教材编写、专家审稿、编辑加工、出版，都有计划、有步骤地实施，层层把关，步步强化，使“精品意识”、“质量意识”始终贯穿全过程。每种教材的教学大纲、编写大纲、样稿、全稿都经专家指导委员会审定，都经历了编写启动会、审稿会、定稿会的反复论证，不断完善，重点提高内在质量。并根据中医药高职高专教育的特点，在理论与实践、继承与创新等方面进行了重点论证；在写作方法上，大胆创新，使教材内容更为科学化、合理化，更便于实际教学，注重学生实际工作能力的培养，充分体现职业教育的特色，为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

在出版方面，出版社严格树立“精品意识”、“质量意识”，从编辑加工、版面设计、装帧等各个环节都精心组织、严格把关，力争出版高水平的精品教材，使中医药高职高专教材的出版质量上一个新台阶。

在“新世纪全国中医药高职高专规划教材”的组织编写工作中，始终得到了国家中医药管理局的具体精心指导，并得到全国各开展中医药高职高专教育院校的大力支持，各门教材主编、副主编以及所有参编人员均为保证教材的质量付出了辛勤的努力，在此一并表示诚挚的谢意！同时，我们要对全国高等中医药教材建设专家指导委员会的所有专家对本套教材的关心和指导表示衷心的感谢！

由于“新世纪全国中医药高职高专规划教材”是我国第一套针对中医药高职高专教育的系统全面的规划教材，涉及面较广，是一项全新的、复杂的系统工程，有相当一部分课程是创新和探索，因此难免有不足甚至错漏之处，敬请各教学单位、各位教学人员在使用中发现问题，及时提出宝贵意见，以便重印或再版时予以修改，使教材质量不断提高，并真正地促进我国中医药高职高专教育的持续发展。

全国中医药高等教育学会
全国高等中医药教材建设研究会
2006年4月

新世纪全国中医药高职高专规划教材
《药用植物栽培技术》 编委会

主 编 王书林 (成都中医药大学峨眉学院)

副主编 (按姓氏笔画为序)

孙志蓉 (北京中医药大学)

陈振武 (山东中医药高等专科学校)

堰榜琴 (山西生物应用职业技术学院)

编 委 (按姓氏笔画为序)

马 琳 (天津中医药大学)

毛一中 (广东省新兴中药学校)

帅光仕 (成都中医药大学峨眉学院)

李应军 (成都中医药大学峨眉学院)

杨胜亚 (河南药品审评认证中心)

胡剑波 (贵阳中医学院)

靳光乾 (山东中医药研究院)

主 审 张士良 (成都中医药大学峨眉学院)

编写说明

《药用植物栽培技术》一书，是由国家中医药管理局组织编写的国家高职高专统一规划教材。本教材紧紧围绕新时期我国高职高专教学需要，为培养既具有一定理论基础，又具有较强动手能力和创新精神的高级应用性人才编写。本书共分总论、各论、实训、附录四个部分。总论为药用植物栽培的基本理论，各论编入 36 个大宗道地药材品种，实训编入 16 个常用教学实训，附录编入 1 部国家重要法规。

本教材语言简洁、明晰、规范，内容系统、实用、可操作性强；具有鲜明的中药材生产质量管理规范（GAP）特色；具有较强的实用性、先进性和创新性。可作为高职高专中药相关专业或中药材 GAP 培训教材，也可供相关工作人员和广大药农参考。

本教材的特色具体体现在：

系统性：理论部分较全面地展示了本学科应具有的内容和理论，囊括了本学科中具有较强实用价值的重要内容，可为中药相关专业所通用；各品种栽培技术简洁完整，可操作性强。

实用性：本教材坚持了理论以够用为度，注重实用性原则。总论简洁、明晰、实用性强，各论是教材的主体，并编有常用教学实训资料（适度扩编了实训内容，增强了教材的适应性）；本书以有话则长，无话则短为原则，使信息相对集中；各论品种的选择既考虑到品种的代表性和实用性，也纳入各地的道地品种。

创新性：本教材对本学科理论体系作了大胆探索，其编排的内容和逻辑结构与同类教材明显不同，更加合理、全面和实用；同时对中药材 GAP 作了较全面的论述，并将中药材 GAP 对中药材生产的要求贯彻其中。

先进性：本教材既体现了新时期对本学科的要求，也吸收了最新

研究成果；注重了中药材生产道地性和科学性的结合，传统经验和现代研究的统一；本书不只邀请了活跃在教学和科研第一线的教师和专家参加编写，也邀请了一直从事本学科研究的专家担任主审，集思广益，确保教材的先进性。

规范性：本书语言规范、简洁，内容清晰，逻辑严谨，详略得当；对药材的基原、质量要求等的介绍遵循《中国药典》。

本书由王书林教授任主编，张士良主任中药师任主审。王书林教授编写第一章绪论及参编第十二章根和根茎类药材的栽培；孙志蓉副教授参编第五章药用植物的种植技术及第十二章根和根茎类药材的栽培；捱榜琴副教授编写第十三章花类药材的栽培及参编第二章药用植物的生长发育与环境条件；陈振武副教授编写第六章药用植物病虫害及其防治和参编第十二章根和根茎类药材的栽培；帅光仕副教授编写第四章药用植物的繁殖方法及参编第十四章果实和种子类药材的栽培，并协助主编组稿、统稿及协调等；马琳副教授编写第八章药用植物资源开发利用与保护和第十六章菌类药材的栽培；靳光乾副研究员编写第三章药用植物的种质资源和良种培育及参编第十四章果实和种子类药材的栽培；杨胜亚高级工程师编写第十章药用植物规范化种植基地（GAP）的建设及参编第十二章根和根茎类药材的栽培；毛一中讲师编写第七章药用植物采收加工与质量检测、第十一章全草类药材的栽培及参编第二章药用植物的生长发育与环境条件；胡剑波助理研究员编写第九章现代生物技术在中药材生产中的应用及第十五章皮类药材的栽培；李应军讲师编写实训和参编第五章药用植物的种植技术。本书由成都中医药大学峨眉学院任中杰同志绘图。

本书编写过程团结协作，培养了一代新人。教材搜集了国内外先进科学技术，参阅了专家学者的相关资料，在此一并致谢！

对书中的不足，希望提出宝贵意见，以便在修订时进一步完善。

《药用植物栽培技术》编委会

2006年3月

目 录

总 论

第一章 绪论	(1)
第一节 药用植物栽培技术的特点	(1)
一、药用植物栽培学的研究对象	(1)
二、药用植物栽培技术的特点	(1)
第二节 药用植物栽培的历史和现状	(3)
一、药用植物栽培的历史概况	(3)
二、药用植物栽培中存在的问题和发展方向	(6)
第三节 中药材 GAP 产生的背景、内容与特点	(7)
一、中药材 GAP 产生的背景	(8)
二、中药材 GAP 的基本内容	(9)
三、中药材 GAP 的特点	(9)
第四节 药用植物栽培种类的区域分布	(10)
第二章 药用植物生长发育与环境条件	(13)
第一节 药用植物的生长与发育	(13)
一、药用植物的生长周期	(13)
二、药用植物的生长发育过程	(14)
三、药用植物生长的相关性	(15)
第二节 药用植物生长发育与生态因子的关系	(17)
一、药用植物生长发育与温度	(17)
二、药用植物生长发育与光照	(19)
三、药用植物生长发育与水分	(21)
四、药用植物生长发育与营养	(22)
五、药用植物生长发育与空气	(24)
第三节 药用植物生长发育与土壤的关系	(24)
一、土壤的形成	(25)
二、土壤剖面结构	(25)

2 · 药用植物栽培技术 ·	
三、土壤质地	(27)
四、土壤养分	(28)
五、土壤水分	(30)
六、土壤酸碱性	(33)
七、土壤合理利用与改良	(33)
第四节 药用植物生长发育与肥料的关系	(35)
一、肥料的种类和性质	(35)
二、肥料的合理施用原则	(38)
三、肥料的施肥方法	(40)
四、肥料的无害化处理	(41)
第五节 药用植物产量与品质的形成	(42)
一、药用植物产量	(42)
二、药材的品质	(45)
第三章 药用植物的种质资源与良种培育	(48)
第一节 药用植物种质资源的特性和鉴定	(48)
一、药用植物种质资源的特点	(48)
二、药用植物种质资源鉴定的意义	(50)
三、药用植物种质资源的鉴定方法	(51)
第二节 药用植物引种驯化	(54)
一、引种驯化的原理	(55)
二、引种驯化的原则	(55)
三、引种驯化的方法	(56)
四、药用植物引种驯化成功的标准	(57)
第三节 药用植物的良种培育	(57)
一、育种的理论基础和原始材料	(58)
二、药用植物的育种方法	(60)
三、药用植物良种的繁育与复壮	(63)
第四章 药用植物的繁殖方法	(68)
第一节 药用植物的种子繁殖	(68)
一、种子的采收	(68)
二、种子的储藏	(68)
三、种子的寿命	(69)
四、种子的休眠	(70)
五、种子的萌发	(71)

六、种子的质量检验	(72)
第二节 药用植物的营养繁殖	(74)
一、分离繁殖	(74)
二、扦插繁殖	(75)
三、压条繁殖	(77)
四、嫁接繁殖	(78)
第三节 药用植物的试管育苗	(82)
一、试管育苗的原理	(82)
二、试管育苗的基本设施	(85)
三、试管育苗的方法	(86)
第四节 药用植物的无土栽培	(89)
一、无土栽培的类型	(89)
二、无土栽培的技术要点	(91)
第五章 药用植物的种植技术	(94)
第一节 栽培制度	(94)
一、栽培植物布局的内容与原则	(94)
二、复种	(95)
三、间作、混作、套作与立体种植	(97)
四、轮作与连作	(99)
第二节 土壤耕作	(101)
一、土壤耕翻	(101)
二、表土耕作	(102)
三、免耕少耕法	(104)
第三节 播种、育苗与移栽	(104)
一、播种	(104)
二、育苗	(108)
三、移栽	(110)
第四节 田间管理	(111)
一、间苗、定苗与补苗	(111)
二、中耕、培土与除草	(111)
三、追肥	(112)
四、灌溉与排水	(112)
五、打顶与摘蕾	(113)
六、整枝修剪	(113)

4 · 药用植物栽培技术 ·	
七、覆盖、遮荫和支架	(116)
第五节 植物化控技术在药用植物生产中的应用	(117)
一、植物激素与生长调节剂	(117)
二、使用植物生长调节剂应注意的问题	(120)
第六节 药用真菌的人工栽培	(121)
一、药用真菌的生态特性	(121)
二、药用真菌人工栽培的基本设备	(123)
三、培养基的配方和制备	(123)
四、药用真菌人工栽培的一般方法	(125)
五、菌种的保藏与复壮	(126)
第六章 药用植物病虫害及其防治	(128)
第一节 药用植物的病害	(128)
一、生理性病害	(128)
二、侵染性病害	(129)
第二节 药用植物的虫害	(131)
一、植物昆虫的生物学特性	(131)
二、药用植物重要的害虫及其危害	(133)
第三节 药用植物病虫害发生特点和防治原则	(135)
一、药用植物病害的发生特点	(135)
二、药用植物虫害的发生特点	(136)
三、药用植物病虫害的防治原则	(137)
第四节 药用植物病虫害防治的主要方法	(137)
一、植物检疫	(137)
二、农业防治	(138)
三、生物防治	(139)
四、物理防治	(141)
五、化学防治	(141)
第五节 中药材 GAP 对农药使用的要求	(141)
一、农药使用的一般原则	(141)
二、允许使用的农药种类	(142)
三、禁止使用的农药种类	(144)
第七章 药用植物采收加工与质量检测	(146)
第一节 药用植物的采收	(146)
一、采收时间的确定	(146)

二、采收的一般原则和方法	(147)
第二节 药用植物的初加工	(148)
一、产地加工的目的与任务	(149)
二、产地加工的设备与场所	(149)
三、产地加工的方法	(150)
四、产地加工对药材质量的影响因素	(153)
五、药材的包装与贮藏	(154)
第三节 中药材的质量检测	(155)
一、中药材的基原鉴定	(155)
二、外观要求和杂质含量	(156)
三、活性成分的组成和含量	(156)
四、重金属、农药残留和卫生指标	(156)
第八章 药用植物资源开发利用与保护	(157)
第一节 保护野生珍稀药用植物资源的目的与意义	(157)
一、我国野生药用植物资源的状况	(157)
二、保护野生珍稀药用植物资源的目的意义	(158)
第二节 野生珍稀药用植物资源的保护与抚育	(159)
一、野生珍稀药用植物资源的保护措施	(159)
二、野生珍稀药用植物资源的抚育方法	(161)
第三节 野生珍稀药用植物资源的开发利用	(163)
一、野生珍稀药用植物资源的开发利用原则	(163)
二、野生珍稀药用植物资源的开发利用途径	(164)
第九章 现代生物技术在中药材生产中的应用	(165)
第一节 现代生物技术的概念和特点	(165)
一、现代生物技术的概念	(165)
二、现代生物技术的特点	(167)
第二节 现代生物技术在中药材生产中的应用	(167)
一、转基因工程	(167)
二、组织培养	(168)
三、细胞培养	(168)
第三节 现代生物技术在中药材生产中的作用	(169)
一、药用植物种苗的脱毒与快速繁殖	(169)
二、药用植物良种的培育	(170)
三、药用植物种质资源的鉴定	(172)

6 · 药用植物栽培技术 ·	
----------------------	--

第十章 药用植物规范化种植基地（中药材 GAP 基地）的建设	(173)
第一节 中药材 GAP 基地建设的意义和原则	(173)
一、中药材 GAP 基地建设的意义	(173)
二、中药材 GAP 基地建设的指导思想和原则	(174)
第二节 中药材 GAP 基地生态环境质量要求与监测	(175)
一、中药材 GAP 基地生态环境质量要求	(175)
二、中药材 GAP 基地环境质量的动态监测体系	(178)
第三节 中药材生产标准操作规程（SOP）的制定	(184)
一、中药材生产标准操作规程（SOP）制定的原则	(184)
二、中药材生产标准操作规程（SOP）的基本内容	(184)
第三节 中药材 GAP 基地的文件管理	(185)

各 论

第十一章 全草类药材的栽培	(187)
第一节 薄荷	(187)
第二节 广藿香	(194)
第三节 石斛	(200)
第十二章 根和根茎类药材的栽培	(208)
第一节 人参	(208)
第二节 三七	(217)
第三节 黄连	(228)
第四节 当归	(239)
第五节 泽泻	(253)
第六节 川芎	(262)
第七节 附子（川乌）	(269)
第八节 丹参	(276)
第九节 白术	(283)
第十节 甘草	(290)
第十一节 地黄	(296)
第十二节 巴戟天	(305)
第十三节 麦冬	(313)
第十四节 党参	(320)
第十五节 黄芪	(327)
第十六节 板蓝根（大青叶）	(333)
第十七节 浙贝母	(337)

第十八节	北沙参	(345)
第十九节	玉竹	(351)
第二十节	天麻	(357)
第十三章	花类药材的栽培	(371)
第一节	金银花	(371)
第二节	红花	(379)
第三节	菊花	(386)
第十四章	果实和种子类药材的栽培	(394)
第一节	山茱萸	(394)
第二节	佛手	(402)
第三节	枸杞	(410)
第四节	瓜蒌	(419)
第五节	砂仁	(428)
第六节	薏苡仁	(436)
第十五章	皮类药材的栽培	(443)
第一节	杜仲	(443)
第二节	黄柏	(450)
第十六章	菌类药材的栽培	(456)
第一节	茯苓	(456)
第二节	灵芝	(462)

实训指导

实训一	种子品质检验及普通发芽实验	(469)
实训二	种子活力的快速测定	(471)
实训三	药用植物的授粉技术	(473)
实训四	药用植物的扦插繁殖技术	(474)
实训五	药用植物的嫁接繁殖技术	(476)
实训六	波尔多液、石硫合剂的配制和使用	(478)
实训七	土壤样品的采集与处理	(479)
实训八	土壤自然含水量的测定	(481)
实训九	土壤 pH 值的测定	(483)
实训十	土壤有机质含量的测定 (重铬酸钾法)	(484)
实训十一	土壤铵态氮、硝态氮的测定	(486)
实训十二	土壤速效钾的测定 (1mol/L 中性醋酸铵浸提——火焰光度法)	(489)

8 · 药用植物栽培技术 ·	
实训十三 土壤有效磷的测定 (0.5mol/L 碳酸氢钠浸提——钼锑抗比色法)	(490)
实训十四 MS 培养基的制作	(492)
实训十五 百合鳞茎的组织培养	(495)
实训十六 药用植物病原真菌和线虫的形态观察	(497)
附录 《中药材生产质量管理规范 (试行)》	(499)
主要参考文献	(505)

总 论

第一章

绪 论

第一节 药用植物栽培技术的特点

一、药用植物栽培学的研究对象

药用植物 (medicinal herbs) 是指含有生物活性成分, 可用于预防、治疗疾病的植物。药用植物所含的生物活性成分是中医药学的物质基础, 随着科学技术的发展, 其用途日益扩大, 除加工成中药材或供制药工业作原料外, 还广泛用于营养保健品、调味剂、香料、化妆品、植物性农药和禽畜用药等。因此, 发展药用植物栽培具有十分重要的意义。

药用植物栽培学 (principle of medicinal crop production) 是研究药用植物生长发育规律, 产量、质量构成因素及其与环境条件相适应的调控途径, 以其理论和技术为指导, 使药用作物获得高产、优质、低耗、高效的一门科学。它是以传统经验为基础, 并渗入现代科学理论的颇具特色的一门新学科, 它是祖国医药学巨大宝库中的一颗闪亮明珠。

药用植物栽培技术 (technology of medicinal crop production) 是药用植物栽培学的重要组成部分, 是我国广大药农和科研人员在长期的药用植物栽培实践过程中摸索积累下来的成功种植经验, 是通过传承和提炼而成的具有指导推广价值的技能技巧。从学科性质讲, 药用植物栽培技术是侧重于实用性、运用性的一门学科。

二、药用植物栽培技术的特点

1. 药用植物栽培技术复杂, 涉及的学科范围广 药用植物种类繁多, 生物学特性各异, 因而栽培方法复杂多样。如真菌类药材灵芝、茯苓, 它们的培育方