



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

植物栽培基础知识

中药专业

主编 樊天林



中国中医药出版社



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

植物栽培基础知识

(中药专业)

主 编 樊天林 (南阳中医药学校)
副 主 编 黄 鹏 (南阳理工学院农学院)
编 者 (按姓氏笔画为序)
 王传凯 (河南省南阳农业学校)
 陈振武 (山东省中医药学校)

中国中医药出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

植物栽培基础知识/樊天林主编. —北京: 中国中医药出版社, 2003.3

中等职业教育国家规划教材

ISBN 7-80156-400-6

I. 植… II. 樊… III. 药用植物-栽培-专业学校-教材 IV. S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 099868 号

中国中医药出版社出版

发行者: 中国中医药出版社

(北京市朝阳区东兴路 7 号 电话: 64151553 邮编: 100027)

(邮购联系电话: 64166060 64174307)

印刷者: 北京市卫顺印刷厂

经销者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 毫米 16 开

字 数: 350 千字

印 张: 15.25

版 次: 2003 年 3 月第 1 版

印 次: 2003 年 3 月第 1 次印刷

册 数: 5000

书 号: ISBN 7-80156-400-6/R·400

定 价: 20.00 元

如有质量问题, 请与出版社发行部调换。

中等职业教育国家规划教材

出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从2001年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇二年十月

中等中医药教材建设指导委员会

主任委员：李振吉

副主任委员：贺兴东 吴恒亚 胡国臣

委 员：（以姓氏笔划排序）

马金生	王书林	王立坤	王学明	王明来
王宝富	王辅民	于明江	方家选	公茂有
李广才	李 立	李光耀	李玉柯	李聪民
刘化侠	江世平	江震声	吉传旺	朱铁宝
杜兆雄	曲晓波	杨万英	杨静化	张为佳
张邦帅	张志峰	陈中熊	陈代启	余甘霖
苏保松	邵湘宁	尚志云	郑兴泽	郑建华
宝 音	周晓明	林康球	赵文鼎	赵伟光
郭鲁义	秦国东	涂金香	阎健民	盖长清
黄吉庆	谢华民	曾庆琦	鲁昌贵	傅淑清
濮传文				

中药类专业编审委员会

主任委员：周晓明

副主任委员：陈骏骐

委 员：（以姓氏笔划排序）

王满恩	刘茵华	刘德军	孙师家	冯秀银
吴 虹	张 虹	张钦德	宋德勋	宋桂荣
杨桂明	陈骏骐	彭建福	路振山	樊天林

内 容 简 介

本书体现职业教育特点，简明扼要地介绍了从事植物栽培生产尤其是中药材生产必须具备的基本知识和基本技能，它包括农业气象、植物生理、土壤、肥料以及合理利用土地等方面的基本概念与职业技能。重点阐述了农业气象要素的变化规律、光合作用、呼吸作用、生长发育和生长物质以及抗逆性，土壤物质组成与基本性质、肥料的种类及合理施用，栽培方式、种植制度和土壤合理耕作等内容。全书语言通俗易懂，深入浅出，理论紧密联系实际，技术先进可靠，实用性强。可作中等职业学校中药专业教材，也可供农业职业高中、药材种植专业户和农业领导干部阅读参考。

前

言

中等职业学校中药专业主干课程教材《植物栽培基础知识》的编写工作，是在教育部职成司的统一部署和领导下，由国家中医药管理局科教司具体组织进行的。本教材为了贯彻和落实面向 21 世纪中药专门人才的培养目标，以党中央关于“职业教育要深化改革，不断提高质量效益，办出特色，以适应经济社会发展需要”的指示为指导思想，先是成立了本课程教学大纲开发小组，针对中、初级中药材种植员必须具备哪些植物栽培的基本知识和基本技能，以及如何切实地贯彻职业教育思想，体现职业教育的特点及规律，到农村、药材种植场和相关中等职业学校，进行深入的访问和调查研究，做到了方向明确，心中有数。在此基础上，我们起草了教学大纲，经全国中医药行指委初审并修订后，报教育部最后审定。然后聘请了编委，并吸收社会上的知名专家，投入编写工作。书的初稿写出后，经反复修改，最后于 2002 年 8 月定稿。可以说，这本书是全体编审人员辛勤劳动的成果，是职教战线多年来教学改革和教材建设研究丰富经验的结晶。

本教材依照中药专业的培养目标，在知识方面选择包括绪论、农业气象、植物生理、土壤、肥料和合理利用土地等主要内容，重点突出有关植物栽培基本知识的介绍以及基本技能的培养，在体现“以素质教育为本位，以职业技能为特色”的特点上狠下功夫，努力增强教材的思想性、科学性、先进性、特色性和适用性。具体说来，本教材基本做到以下几点：一是以学生为主体，按照学生生理、心理特点的需要，打破系统性，加强实用性，根据社会生产的实际需要，构建教材体系；二是增强本课程相关学科知识的综合性，把教材中各篇内容融为一体，避免重复，加强理论联系实际，以利培养学生综合分析问题的能力、实践能力和创新能力；三是反映适应我国社会经济发展和科技进步需要的新知识、新技术、新方法、新工艺，以启迪学生的科学思维。

本教材适合全国中等职业学校中药专业使用，也可作为农业职业高中、药材种植专业户和农村干部的培训教材。

本教材的内容是遵照教育部下达的中药专业的教学时数编写的，实验部分有 * 者为选做项目，理论教学部分用小字印刷的，为自学内容。由于全国教材不可能把地方性较强的内容写进教材里，因此，气象部分各省（区）气候概况、土壤部分各省（区）主要土壤类型的分布与利用改良，以及绿肥植物的栽培利用等内容，教学大纲规定由各省（区）组织编写乡土教材。

本教材的编写，绪论、第六章、第七章、第八章、第十二章、第十三章、附表二由南阳中医药学校樊天林执笔，第一章、第二章、第三章、农业气象实验、附表一由山西生物应用职业技术学院蔡翠芳执笔，第四章、第五章、植物生理实验由南阳理工学院农学院黄鹏执笔，第九章、第十章由河南省南阳农业学校王传凯执笔，第十一章、土壤和肥料实验由山东省中医药学校陈振武执笔，全书内容最后由樊天林统稿。

由于编写者掌握材料和水平有限，偏颇和不足仍在所难免，恳请各校在使用中提出宝贵意见，以便今后修订时改进，使之成为中药专业具有特色的教材。

《植物栽培基础知识》编写组

2002年8月

目 录

绪论 (1)

 一、《植物栽培基础知识》的学习内容 (1)

 二、学习《植物栽培基础知识》的意义 (4)

 三、《植物栽培基础知识》的性质、任务和学习方法 (5)

第一篇 农业气象

第一章 农业气象要素 (7)

 第一节 大气的成分及分层 (7)

 一、低层大气的成分 (7)

 二、大气的垂直分布 (8)

 第二节 太阳辐射 (9)

 一、昼夜和季节 (9)

 二、太阳辐射 (11)

 三、到达地面的太阳总辐射 (12)

 四、地面辐射差额 (13)

 五、光照时间与光照强度 (13)

 六、太阳辐射与植物生活 (14)

 第三节 温度 (14)

 一、土壤温度 (15)

 二、空气温度 (16)

 三、温度与植物生活 (17)

 第四节 大气水分 (19)

 一、空气湿度 (19)

 二、土壤蒸发 (20)

 三、大气降水 (21)

 四、空气湿度、降水与植物生活 (22)

 第五节 风 (23)

 一、气压 (23)

 二、风 (23)

第二章 农业灾害性天气	(26)
第一节 天气学基本知识	(26)
一、主要天气系统及其天气特征.....	(26)
二、天气预报简介.....	(28)
第二节 农业灾害性天气	(29)
一、寒潮.....	(29)
二、霜冻.....	(30)
三、冷害.....	(32)
四、干旱.....	(32)
五、干热风.....	(32)
六、沙尘暴.....	(33)
七、洪涝.....	(33)
八、冰雹.....	(34)
第三章 气候与农田小气候	(36)
第一节 中国气候的基本特征	(36)
一、季风性明显.....	(36)
二、大陆性很强.....	(36)
三、温度差异大.....	(36)
四、降水复杂化.....	(37)
第二节 本省(区)气候概况	(37)
第三节 中国气候区划	(37)
一、气候区划的指标.....	(37)
二、气候带简介.....	(38)
第四节 农业气候资源的开发利用	(40)
一、改革种植制度,增加复种指数.....	(40)
二、充分利用山区气候资源,发展多种经营.....	(40)
三、避害趋利,调整种植业结构.....	(40)
四、因地制宜,发挥各地气候资源的优势.....	(40)
第五节 农田小气候	(41)
一、农田小气候的一般特征.....	(41)
二、耕作、栽培、灌溉措施对农田小气候的影响.....	(42)
第六节 保护地小气候	(43)
一、温室小气候.....	(44)
二、覆盖地小气候.....	(44)
第七节 果园小气候	(45)
一、果园内的光照状况.....	(45)

二、果园内的温度状况	(45)
三、果园内的湿度状况	(45)
四、果园内风的状况	(45)

第二篇 植物生理

第四章 植物的水分代谢	(47)
-------------------	------

第一节 植物对水的需要	(47)
一、水在植物生活中的主要作用	(47)
二、植物的含水量和对水的适应	(48)
第二节 植物细胞对水分的吸收	(49)
一、细胞吸水的方式	(49)
二、细胞吸水的原理	(50)
第三节 根系对水的吸收和运输	(52)
一、根系对水的吸收	(52)
二、水分在植物体内的运输	(54)
第四节 植物体内水分的散失——蒸腾作用	(54)
一、蒸腾作用的概念及生理意义	(54)
二、蒸腾作用的调节	(56)
三、影响蒸腾作用的环境条件	(57)
第五节 植物的水分平衡	(58)
一、植物的水分平衡	(58)
二、合理灌溉的依据	(59)
三、控制植物水分散失的措施	(59)

第五章 植物的矿质营养	(61)
-------------------	------

第一节 植物必需的矿质元素	(61)
一、植物体内的元素	(61)
二、必需矿质元素的生理作用	(62)
三、矿质元素之间的作用	(64)
第二节 植物对矿质元素的吸收	(65)
一、根系对无机盐的吸收	(65)
二、叶对矿质元素的吸收	(68)
第三节 矿质元素在植物体内的运输分配	(69)
一、矿质元素运输的形态	(69)
二、矿质元素运输的途径	(69)
三、矿质元素的分配与再分配	(70)
第四节 合理施肥的生理基础	(70)

一、合理施肥能使植物增产	(70)
二、植物的需肥规律	(71)
三、合理施肥的指标	(71)
四、无土栽培	(72)
第六章 光合作用和同化产物的运输分配	(74)
第一节 光合作用及叶绿体	(74)
一、光合作用的概念	(74)
二、光合作用的意义	(74)
三、叶绿体及其色素	(74)
四、影响光合作用的因素	(76)
第二节 同化产物的运输和分配	(78)
一、光合作用产物	(78)
二、植物体内有机物的运输	(79)
三、植物体内有机物的分配	(79)
第三节 光合作用知识在药材生产上的应用	(80)
一、药用植物产量构成因素	(81)
二、植物对光能的利用率	(81)
三、提高植物光能利用率以提高药材产量的途径	(82)
第七章 呼吸作用	(86)
第一节 呼吸作用的概念、类型及意义	(86)
一、呼吸作用的概念	(86)
二、呼吸作用的类型	(86)
三、呼吸作用在植物生活中的意义	(86)
第二节 影响呼吸作用的因素	(87)
一、影响呼吸强度的内部因素	(87)
二、影响呼吸强度的外部因素	(87)
第三节 呼吸作用知识在药材生产上的应用	(89)
一、呼吸作用与药用植物栽培	(89)
二、呼吸作用与植物抗病性	(89)
三、呼吸作用与中药材贮藏	(89)
第八章 植物生长发育与生长物质	(91)
第一节 植物的生长发育	(91)
一、植物的营养生长	(91)
二、植物的成花	(95)
三、植物的衰老	(98)

第二节 植物的生长物质	(98)
一、植物生长调节剂的作用特点及使用	(99)
二、几种主要的植物生长调节剂在药材生产上的应用	(101)
第三节 植物的抗逆性	(103)
一、植物的抗旱性	(103)
二、植物的抗涝性	(104)
三、植物的抗寒性	(105)

第三篇 土壤肥料

第九章 土壤形成及固、液、气相组成	(109)
第一节 土壤的形成	(109)
一、主要成土矿物、岩石	(109)
二、土壤母质的形成	(111)
三、土壤的形成过程	(112)
四、土壤剖面	(113)
第二节 土壤矿物质	(114)
一、土壤的矿物组成	(114)
二、土壤矿质土粒	(116)
第三节 土壤有机质	(119)
一、土壤有机质的来源与类型	(119)
二、土壤生物在有机质转化中的作用	(119)
三、土壤有机质的转化	(120)
四、土壤腐殖质	(121)
五、影响土壤有机质转化的因素	(122)
六、土壤有机质的作用	(122)
第四节 土壤胶体	(124)
一、土壤胶体的种类	(124)
二、土壤胶体的构造	(124)
三、土壤胶体的性质	(125)
四、土壤胶体与土壤肥力的关系	(128)
第五节 土壤水分	(128)
一、土壤水分的类型和性质	(128)
二、土壤水分常数和土壤水分有效性	(129)
三、土壤水分含量的表示方法	(130)
四、土壤水分的运动	(132)
五、合理灌排	(133)

第六节 土壤空气	(135)
一、土壤空气的组成与特点	(135)
二、土壤通气性	(135)
三、土壤空气与植物生长	(136)
第七节 土壤热量	(137)
一、土壤热量的来源	(137)
二、土壤的热性质	(137)
三、影响土壤热性质的因素	(138)
四、土壤温度与土壤肥力	(139)
第八节 土壤水、气、热的调节	(139)
一、土壤水、气、热调节的意义	(139)
二、土壤水、气、热调节的途径	(139)
第十章 土壤基本性质	(142)
第一节 土壤的保肥性和供肥性	(142)
一、土壤的保肥性	(142)
二、土壤的供肥性	(143)
三、土壤保肥性与供肥性的调节	(144)
第二节 土壤酸碱性与缓冲性	(145)
一、土壤酸碱性的概念与分级	(145)
二、土壤酸度	(146)
三、土壤碱度	(147)
四、土壤酸碱性与土壤肥力和植物生长的关系	(147)
五、土壤酸碱性的调节	(148)
六、土壤的缓冲性能	(149)
第三节 土壤孔性	(149)
一、土壤密度和土壤容重	(149)
二、土壤孔隙的类型	(150)
三、土壤孔性的意义	(151)
四、土壤紧实度及调节	(151)
第四节 土壤结构与耕性	(152)
一、土壤结构的类型与特性	(152)
二、团粒结构	(153)
三、土壤耕性	(154)
第十一章 土壤养分与施肥	(157)
第一节 土壤养分来源及形态	(157)
一、土壤养分的来源	(157)

二、土壤养分的形态	(157)
第二节 化学肥料	(159)
一、化学肥料的种类和特点	(159)
二、常用氮肥	(159)
三、常用磷肥	(162)
四、常用钾肥	(163)
五、微量元素肥料	(165)
六、复混肥料	(166)
七、硅肥和稀土肥料	(167)
第三节 有机肥料	(168)
一、概述	(168)
二、粪尿肥	(169)
三、绿肥	(171)
四、生物肥料	(173)
五、其它有机肥料	(174)
第四节 合理施肥	(175)
一、施肥的基本原理	(175)
二、施肥的原则	(176)
三、施肥的环节和方法	(177)
四、肥料的贮运、配合和混合	(178)
五、配方施肥	(180)

第四篇 合理利用土地

第十二章 栽培方式与种植制度	(185)
第一节 植物栽培方式	(185)
一、单作	(185)
二、间作	(185)
三、混作	(187)
四、套作	(188)
五、复种	(188)
六、轮作	(188)
七、连作	(189)
第二节 种植制度	(189)
一、植物布局	(189)
二、种植制度	(190)

第十三章 土壤耕作	(192)
第一节 基本耕作	(192)
一、翻耕	(192)
二、旋耕	(193)
三、深松耕	(193)
四、少耕和免耕	(194)
第二节 表土耕作	(194)
一、耙地	(194)
二、耨地	(195)
三、镇压	(195)
四、中耕培土	(195)
五、作畦	(195)
六、垄作	(196)
实验指导 (有※者为选做实验)	(197)
※ 实验一 气象观测场的建立和日照时数的观测	(197)
实验二 土壤温度和空气温度的观测	(199)
※ 实验三 空气湿度观测	(202)
※ 实验四 降水、蒸发和风的观测	(204)
实验五 农田小气候观测	(207)
实验六 细胞质壁分离现象的观察	(209)
※ 实验七 植物蒸腾强度的测定 (改良钴纸法)	(209)
※ 实验八 植物的溶液培养和砂基培养	(211)
实验九 叶面积的测定	(213)
实验十 生长素对根、芽生长的不同影响的观察	(214)
※ 实验十一 种子生命力的快速测定	(215)
实验十二 菊花短日照处理及其效应	(216)
实验十三 土壤农化样品的采集与制备	(217)
实验十四 土壤质地的测定 (田间简易法)	(219)
实验十五 土壤含水量与酸碱度的测定实验	(219)
※ 实验十六 化学肥料的定性鉴定方法	(221)
附表一 湿度查算表	(223)
附表二 本书中出现的计量单位	(227)

绪 论

《植物栽培基础知识》研究的是从事种植业生产必需具备的基础知识，它包括农业气象、植物生理、土壤、肥料和合理利用土地等方面的基本知识和基本技能，探讨气候、植物、土壤之间以及它们和农业技术措施之间的辩证关系，以便运用这些知识综合分析、解决植物栽培中的相关问题，科学地从事、指导药用植物栽培的一门应用科学。

一、《植物栽培基础知识》的学习内容

(一) 农业气象知识

地球表面包围着一层厚厚的空气，叫地球大气，简称大气。大气时刻不停地进行着各种变化，例如气温的升高或降低、水分的蒸发或凝结等，伴随着这些过程出现风、云、雨、雪、雾、霜、雷、闪电等自然现象，称为气象。研究大气中所发生的各种自然现象和变化过程的本质及其变化规律的科学，称为气象学。研究气象与农业的相互关系，使气象科学更好地为农业服务的学科，称为农业气象学。

大气中发生的自然现象和变化过程，常用各种定量和定性的特征量来表示，这些特征量叫做气象要素。与农业生产关系最密切的气象要素有：太阳辐射、温度、湿度、蒸发、降水、风等。这些气象要素在变化过程中紧密联系、互相影响，在不同的地方和不同时间内错综复杂地结合在一起，就表现为不同的天气和气候。

一个地方瞬时或短时间内各种气象要素的综合表现，称为天气。一个地方特有的多年综合的天气特征，称为气候。二者既有联系又有区别。天气是气候的基础，气候是天气的综合。天气是短时间内的大气过程，而气候是长时期的天气状况。气候与天气相比，在一定时期内具有相对的稳定性。从广义来讲，气象包括了天气和气候；气象学则包括了天气学和气候学。

气象与农业的关系，由农业本身的特点所决定。药用植物栽培同粮食、果树、蔬菜栽培一样，都属于农业生产的组成部分。农业生产大都是在露天条件下进行的，栽培植物必然要受到自然条件的影响和制约，尤其是气象条件的影响更为显著。就栽培植物来说，在生长发育过程中，必须要有光、热、水和养分。其中养分虽然不是气象因子，但植物对养分的吸收利用也依赖于气象因子的配合。如果没有适宜的水、热条件，养分就不能被植物吸收和利用。实践证明，凡是风调雨顺的年份，农业就丰收；凡是遇到旱涝等气象灾害的年份，农业就歉收。根据研究认为，气象条件的异常变化是造成大范围农业产量波动的重要原因。

天气和气候条件在时间上和空间上的变化，使农业生产具有明显的季节性和地域性。各地区气候条件的不同，就决定了各种植物在地理分布上有一定的区域和种植制度。例如植物的分布，在寒带地区多为耐寒的植物，在温带地区多为半耐寒植物或喜温植物，在热带地区多为耐热植物。再如种植制度，东北、西北是典型的一年一熟地区，华北是二年三熟及一年