



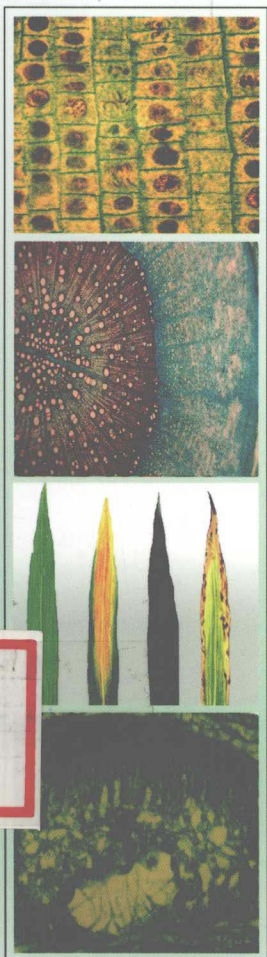
高职高专教育“十一五”规划教材


植物

ZHIWU
YUZHIWUSHENGLI

与植物生理

沈建忠 范超峰 主编



 中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

Q94

S399

高职高专教育“十一五”规划教材

植物与植物生理

沈建忠 范超峰 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物与植物生理/沈建忠,范超峰主编.—北京:中国农业大学出版社,2009.6
ISBN 978-7-81117-688-9

I. 植… II. ①沈…②范… III. 植物生理学-高等学校-教材 IV. Q945

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 022732 号

书 名 植物与植物生理

作 者 沈建忠 范超峰 主编

策划编辑	姚慧敏 陈巧莲 伍 斌	责任编辑	李丽君
封面设计	郑 川	责任校对	陈 莹 王晓凤
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路2号	邮政编码	100193
电 话	发行部 010-62731190,2620	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617,2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup	e-mail	cbsszs@cau.edu.cn
经 销	新华书店		
印 刷	涿州市星河印刷有限公司		
版 次	2009年6月第1版	2009年6月第1次印刷	
规 格	787×980 16开本	29.25印张	538千字 彩插4
定 价	44.00元		

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编写人员

- | | | |
|-----|-----|--------------|
| 主 编 | 沈建忠 | 南通农业职业技术学院 |
| | 范超峰 | 福建农业职业技术学院 |
| 副主编 | 黎素平 | 广西生态工程职业技术学院 |
| | 雷正玉 | 湖北生态工程职业技术学院 |
| 参 编 | 张吉祥 | 丽水职业技术学院 |
| | 张红燕 | 黑龙江农业工程职业学院 |
| | 王刚狮 | 山西林业职业技术学院 |
| | 聂青玉 | 重庆三峡职业学院 |
| | 赵 军 | 宜宾职业技术学院 |
| 审 稿 | 陈忠辉 | 苏州农业职业技术学院 |

参加植物生产类教材编写单位

(按拼音排序)

北京农业职业学院	江西农业工程职业学院
北京园林学校	康定民族师范高等专科学校
滨州职业学院	廊坊职业技术学院
沧州职业技术学院	丽水职业技术学院
巢湖职业技术学院	辽东学院
重庆三峡职业学院	辽宁农业职业技术学院
福建农业职业技术学院	辽宁商贸职业学院
甘肃农业职业技术学院	辽宁职业学院
广东轻工职业技术学院	辽阳职业技术学院
广西农业职业技术学院	临沂师范学院
广西生态工程职业技术学院	南昌工程学院
广西职业技术学院	南通农业职业技术学院
杭州职业技术学院	宁夏职业技术学院
河北科技师范学院	青海畜牧兽医职业技术学院
河北旅游职业学院	山东滨州职业学院
河北农业大学	山东省济南卫生学校
河北政法职业学院	商丘职业技术学院
河南农业职业学院	山西林业职业技术学院
黑龙江林业职业技术学院	山西临汾职业技术学院
黑龙江农垦林业职业技术学院	沈阳农业大学高职高专学院
黑龙江农垦农业职业技术学院	苏州农业职业学院
黑龙江农业工程职业学院	台州科技职业学院
黑龙江农业经济职业学院	唐山职业技术学院
黑龙江农业职业技术学院	天津农学院职业技术学院
黑龙江生态工程职业学院	潍坊市园林管理局
黑龙江生物科技职业学院	潍坊职业学院
湖北生态工程职业技术学院	新疆农业职业技术学院
湖南环境生物职业技术学院	信阳农业高等专科学校
湖北大学知行学院	杨凌职业技术学院
华南热带农业大学	宜宾职业技术学院
吉林农业大学高职高专学院	永州职业技术学院
佳木斯大学	云南林业职业技术学院
嘉兴职业技术学院	云南农业职业技术学院
江苏农林职业技术学院	郑州牧业工程高等专科学校

出版说明

高等职业教育作为高等教育中的一个类型,肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命。大力提高人才培养的质量,增强人才对于就业岗位的适应性已成为高等职业教育自身发展的迫切需要。教材作为教学和课程建设的重要支撑,对于人才培养质量的影响极为深远。随着高等农业职业教育发展和改革的不断深入,各职业院校对于教材适用性的要求也越来越高。中国农业大学出版社长期致力于高等农业教育本科教材的出版,在高等农业教育领域发挥着重要的作用,积累了丰富的经验,希望充分利用自身的资源和优势,为我国高等职业教育的改革与发展做出自己的贡献。

经过深入调研和分析以往教材的优点与不足,在教育部高教司高职高专处和教育部高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会的关心和指导下,在各高职高专院校的大力支持下,中国农业大学出版社先后与100余所院校开展了合作,共同组织编写了一系列以“十一五”国家级规划教材为主体的、符合新时代高职高专教育人才培养要求的教材。这些教材从2007年3月开始陆续出版,涉及畜牧兽医类、食品类、农业技术类、生物技术类、制药技术类、财经大类和公共基础课等的100多个品种,其中普通高等教育“十一五”国家级规划教材22种。

这些教材的组织和编写具有以下特点:

精心组织参编院校和作者。每批教材的组织都经过以下步骤:首先,征集相关院校教师的申报材料。全国100余所高职高专院校的千余名教师给予了我们积极的反馈。然后,经由高职高专院校和出版社的专家组成的选题委员会的慎重审议,充分考虑不同院校的办学特色、专业优势、地域特点及教学改革进程,确定参加编写的主要院校。最后,根据申报教师提交的编写大纲、编写思路和样章,结合教师的学习培训背景、教学与科研经验和生产实践经验,遴选优秀骨干教师组建编写团队。其中,教授和副教授及有硕士以上学历的占70%。特别值得一提的是,有5%的作者是来自企业生产第一线的技术人员。

贴近国家高职教育改革的要求。我国的高等职业教育发展历史不长,很多院校的办学模式和教学理念还在探索之中。为了更好地促进教师了解和领会教育部的教学改革精神,体现基于职业岗位分析和具体工作过程的课程设计理念,以真实工作任务或社会产品为载体组织教材内容,推进适应“工学结合”人才培养模式的课程教材的编写出版,在每次编写研讨会上都邀请了教育部高教司高职高专处、教育部高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会的领导作教学改革的报告;多次邀

请教育部职业教育研究所的知名专家到会,专门就课程设计和教材的体系建构作专题报告,使教材的编写视角高、理念新、有前瞻性。

注重反映教学改革的成果。教材应该不断创新,与时俱进。好的教材应该及时体现教学改革的成果,同时也是教育教学改革的重要推进器。这些教材在组织过程中特别注重发掘各校在产学结合、工学交替实践中具有创新性的教材素材,在围绕就业岗位需要进行知识的整合、与实际生产过程的接轨上具有创新性和非常鲜明的特色,相信对于其他院校的教学改革会有启发和借鉴意义。

瞄准就业岗位群需要,突出职业能力的培养。这些教材的编写指导思想是紧扣培养“高技能人才”的目标,以职业能力培养为本位,以实践技能培养为中心,体现就业和发展需求相结合的理念。

教材体系的构建依照职业教育的“工作过程导向”原则,打破学科的“系统性”和“完整性”。内容根据职业岗位(群)的任职要求,参照相关的职业资格标准,采用倒推法确定,即剖析职业岗位群对专业能力和技能的需求→关键能力→关键技能→围绕技能的关键基本理论。删除假设推论,减少原理论证,尽可能多地采用生产实际中的案例剖析问题,加强与实际工作的接轨。教材反映行业中正在应用的新技术、新方法,体现实用性与先进性的结合。

创新体例,增强启发性。为了强化学习效果,在每章前面提出本章的知识目标和技能目标。有的每章设有小结和复习思考题。小结采用树状结构,将主要的知识点及其之间的关联直观表达出来,有利于提高学生的学习效果和效率,也方便教师课堂总结。部分内容增编阅读材料。

加强审稿,企业与行业专家相结合,严把质量关。从选题策划阶段就邀请行内专家把关,由来自于企业、高职院校或中国农业大学有丰富生产实践经验的教授审核编写大纲,并对后期书稿进行严格审定。每一种教材都经过作者与审稿人的多次交流和修改,从而保证内容的科学性、先进性和对于岗位的适应性。

这些教材的顺利出版,是全国100余所高职高专院校共同努力的结果。编写出版过程中所做的很多探索,为进一步进行教材研发提供了宝贵的经验。我们希望以此为基点,进一步加强与各校的交流合作,配合各校教学改革,在教材的推广使用、修订完善、补充扩展进程中,在提高质量和增加品种的过程中,不断拓展教材合作研发的思路,创新教材开发的模式和服务方式。让我们共同努力,携手并进,为深化高职高专教育教学改革和提高人才培养质量,培养国家需要的各行各业高素质技能型专门人才,发挥积极的推动作用。

中国农业大学出版社

2008年6月

内 容 简 介

本书是高职高专教育“十一五”规划教材。该教材以园林树木、花卉、果树、大田作物、杂草等主要植物为代表,重点介绍了种子植物形态结构、生理、分类等基本知识,植物学实验、常用植物生理指标测定以及植物识别鉴定等基本技能。本书突出了理论联系实际、强化能力培养、体现“新”和“精”、适于自学等高等职业教育特色,主要作为高职高专院校园林、园艺类专业的教材,也可作为其他植物生产类专业以及五年制高职、成人教育相关专业的教材,还可供广大农林、园艺类技术人员参考。

前 言

本教材是根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》、《关于制定高职高专专业教学计划的原则意见》、《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》等文件精神,在中国农业大学出版社的精心策划和组织下编写的,主要供高职高专院校园林、园艺类专业使用,也可供其他植物生产类专业以及五年制高职、成人教育相关专业使用。根据教学对象及培养目标,教材编写时注意了以下几个方面:第一,注重理论联系实际,在体现科学性、系统性的基础上,突出实用性。第二,重视技能培养,在理论体系上做到相对完整,体现“必须”、“够用”的原则;在实践体系上以能力为本、实际为矢,强化学生技能和动手能力的培养。第三,体现“新”和“精”,广泛吸纳编写人员在教学实践中积累的研究成果和学科发展的最新成就,内容相对简洁,文字精练。第四,为适于自学,力求概念清楚,重点突出,深入浅出,富有启发性,并多用图表等直观形象地表达内容。教材的第一部分是知识内容,每一章的前面有学习目标,后面有学习提示,以方便学生预习和复习,也便于自学;第二部分是技能内容,可供不同专业和不同课时的教学选用;第三部分是课程练习,供老师布置作业、学生自测等参考。

植物与植物生理是一门园林、园艺及其他植物生产类专业的必修先行主干课程。本教材重点阐述了种子植物细胞、组织和器官的形态、结构及其主要生理功能;植物分类基础知识、植物界各大类群重要特征、种子植物常见分科特征及代表植物;植物主要代谢生理与植物生长发育的基本规律及其促控措施。教材内容注重了理论知识与实践操作的有效结合,有利于提高学生分析和解决植物生长和生产中的实际问题,并为学好后续专业课程,提高职业能力奠定必要的基础。

本教材由沈建忠、范超峰担任主编,黎素平、雷正玉担任副主编。参加教材编写的人员都是各院校多年从事相关课程教学工作的骨干教师,大家结合教学实践,充分研讨编写大纲,对编写内容悉心构思和润色,力求使教材具有鲜明的高职高专教育特色,有利于学生对知识和技能的掌握,有利于调动学生的学习积极性,提高学习效果。知识内容编写分工为:沈建忠编写绪论、第二章、第九章,黎素平编写第一章,聂青玉编写第三章,范超峰编写第四章、第五章,张吉祥编写第六章、第七章,

雷正玉编写第八章,张红燕编写第十章,王刚狮编写第十一章,赵军参与了第二章第一节的编写。技能内容和课程练习主要由沈建忠编写,其他参编人员补充完善。书中植物彩图由南通农业职业技术学院唐义富老师提供。全书由沈建忠、范超峰统稿,由陈忠辉教授审稿。

在本教材编写过程中,得到了南通农业职业技术学院、福建农业职业技术学院、广西生态工程职业技术学院、湖北生态工程职业技术学院、丽水职业技术学院、黑龙江农业工程职业学院、山西林业职业技术学院、重庆三峡职业学院、宜宾职业技术学院、苏州农业职业技术学院等单位的大力支持,在此表示感谢!本教材编写中参考了很多文献,在此向有关作者表示诚挚的谢意!

由于编者水平的限制,教材中难免出现错误和处理不当之处,恳请各位专家、老师和同学批评指正,以便进一步修订。

编 者

2008年12月

目 录

第一部分 知识内容

绪 论	3
第一章 植物的细胞和组织	8
第一节 植物细胞	8
第二节 植物细胞的繁殖	23
第三节 植物组织	28
第二章 植物的营养器官	41
第一节 根	41
第二节 茎	54
第三节 叶	67
第四节 营养器官的变态	81
第三章 植物的生殖器官与有性生殖	91
第一节 花	91
第二节 被子植物的生殖过程	106
第三节 裸子植物的生殖器官结构与生殖过程	126
第四节 果实与种子	130
第四章 植物的水分代谢	140
第一节 水在植物生命活动中的意义	141
第二节 植物细胞对水分的吸收	143
第三节 植物根系吸水与体内水分运输	148
第四节 植物的蒸腾作用	151
第五节 合理灌溉	158
第五章 植物的矿质营养代谢	162
第一节 植物体内的必需元素	162

第二节	植物对矿质元素的吸收与利用	173
第三节	合理施肥	182
第六章	植物的光合作用	188
第一节	光合作用的概念及意义	188
第二节	叶绿体色素	190
第三节	光合作用的机理	194
第四节	光呼吸	202
第五节	植物体内同化物质的运输和分配	204
第六节	影响光合作用的因素	207
第七节	植物对光能的利用	211
第七章	植物的呼吸作用	217
第一节	呼吸作用的概念及意义	217
第二节	呼吸作用的机理	219
第三节	影响呼吸作用的环境因素	231
第四节	呼吸作用知识在生产上的应用	234
第八章	植物的生长物质	240
第一节	植物激素	240
第二节	植物生长调节剂	258
第九章	植物的生长发育	266
第一节	植物休眠与种子萌发	266
第二节	植物的生长	275
第三节	植物的成花	284
第四节	种子、果实的发育与成熟	294
第五节	植物的衰老与器官脱落	299
第十章	植物的抗逆生理	305
第一节	逆境与植物的抗逆性	305
第二节	植物的抗寒性与抗热性	307
第三节	植物的抗旱性与抗涝性	311
第四节	植物的抗盐性	315
第五节	环境污染的危害与植物的抗性	316
第十一章	植物的分类	321
第一节	植物分类的基础知识	321
第二节	植物界的主要类群	326

第三节 植物界进化概述·····	337
第四节 种子植物主要分科简介·····	339

第二部分 技能内容

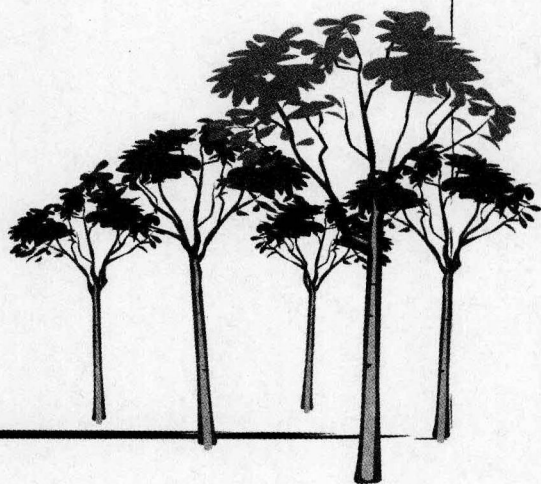
实验实训一 显微镜的使用与生物绘图·····	373
实验实训二 植物细胞结构、质体及淀粉粒的观察·····	379
实验实训三 植物细胞有丝分裂的观察·····	381
实验实训四 植物组织的观察·····	381
实验实训五 根解剖结构的观察·····	384
实验实训六 茎解剖结构的观察·····	385
实验实训七 叶形态与解剖结构的观察·····	386
实验实训八 花形态与解剖结构的观察·····	388
实验实训九 种子与果实形态结构的观察·····	390
实验实训十 植物细胞质壁分离与复原现象的观察·····	391
实验实训十一 植物组织水势的测定(小液流法)·····	392
实验实训十二 称重法测定植物蒸腾速率·····	394
实验实训十三 根系对离子的交换吸附·····	396
实验实训十四 根系对离子的选择性吸收·····	396
实验实训十五 溶液培养与缺素症观察·····	398
实验实训十六 叶绿体色素的提取和分离·····	400
实验实训十七 叶绿素的定量测定·····	402
实验实训十八 植物光合速率的测定(改良半叶法)·····	404
实验实训十九 植物呼吸速率的测定(滴定法)·····	406
实验实训二十 植物生长调节剂在插条生根上的应用·····	408
实验实训二十一 种子生活力的快速测定·····	409
实验实训二十二 寒害对植物伤害影响的测定(电导法)·····	411
实验实训二十三 植物的识别与鉴定·····	413
实验实训二十四 植物标本的采集与制作·····	414

第三部分 课程练习

练习一.....	423
练习二.....	427
练习三.....	432
练习四.....	436
练习五.....	437
练习六.....	439
练习七.....	441
练习八.....	443
练习九.....	444
练习十.....	447
练习十一.....	448
参考文献.....	453

第一部分

知识内容





绪 论

知识目标

- 了解植物的多样性。
- 了解植物在自然界和人类生活中的作用。
- 了解植物学的分支学科。
- 掌握本课程的学习目标和学习方法。



一、植物的多样性

植物的种类繁多,且分布极广

目前,自然界中已知的生物约有 200 万种,其中植物 50 余万种。在地球上,从热带到寒带以至两极地带,从海洋、湖泊到陆地,从地表到地下,在空气中、人和动物的表面和体内,到处都有不同的植物种类生长繁衍。

植物的形态结构、生活习性等各不相同

在体形上差异很大,有的微小,如微球菌的直径只有 $0.2\ \mu\text{m}$;一般杆菌长 $2\ \mu\text{m}$,宽 $0.5\ \mu\text{m}$,只有借助于显微镜才能观察到。有的则较大,如常见的花、草、树木,有的树木高度可达百米以上,有的树干周长可达五六十米。在内部结构上,有的简单,如衣藻、小球藻为单细胞的,实球藻、团藻则由松散联系的一定数量细胞聚成群体;而大多数植物由联系紧密的很多细胞构成多细胞植物体。多细胞植物中的初级类型如紫菜、海带等;高级类型还具有高度的组织分化,产生维管组织,形成根、茎、叶等器官,最高级的种子植物还能产生种子繁殖后代。从生态环境来看,大多数植物生长在陆地上,通称陆生植物。那些生活在水中的植物称为水生植物,如莲、金鱼藻。陆生植物又根据对土壤水分的要求和适应程度的差异分为旱生植物、中生植物和湿生植物。另外,在一些特定的环境中,相应地出现一些特殊类型的植