



高职高专教育“十二五”规划建设教材

宋志伟 姚文秋 主编

(第2版)



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

高职高专教育“十二五”规划建设教材

植物生长环境

(第2版)

宋志伟 姚文秋 主编

中国农业大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本教材分植物生长环境基础和植物生长环境调控两部分。植物生长环境基础部分主要介绍植物生长、植物生产、环境条件与植物生长等内容;植物生长环境调控部分主要介绍植物生长的土壤环境、光环境、水分环境、温度环境、营养环境、气候环境、生物环境等评价与调控,并按照项目—模块—任务进行编写,每一项目包括项目目标、基本知识模块、环境评价模块、环境调控模块、关键词、信息链接、师生互动、资料收集、内容小结、学习评价等,并充分将土壤肥料、农业气象、农业生态等相关知识与技能有机融合,突出岗位职业技能,教材内容按工作任务环节或流程进行编写,注重体现工学结合、校企合作的教学需要性。

本教材主要作为高职高专植物生产类、林业生产类、园林技术类、生物技术类等专业的教材,也可供从事相关工作的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物生长环境/宋志伟,姚文秋主编. —2版. —北京:中国农业大学出版社, 2011.5

ISBN 978-7-5655-0249-1

I. ①植… II. ①宋…②姚… III. ①植物生长-环境 IV. ①Q945.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 043163 号

书 名 植物生长环境(第2版)

作 者 宋志伟 姚文秋 主编

策划编辑 姚慧敏 伍 斌

封面设计 郑 川

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

电 话 发行部 010-62731190, 2620

编辑部 010-62732617, 2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2011年5月第2版 2011年5月第1次印刷

规 格 787×980 16开本 23.75印张 436千字

定 价 35.00元

责任编辑 姚慧敏

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

第2版编审人员

- 主 编** 宋志伟(河南农业职业学院)
姚文秋(黑龙江农业职业技术学院)
- 副主编** 郭淑云(河北旅游职业学院)
扈艳萍(辽宁职业学院)
陈先荣(新疆农业职业技术学院)
- 编 者** 张东杰(青海畜牧兽医职业技术学院)
申洪波(黑龙江农业职业技术学院)
高红梅(河南农业职业学院)
计 陈(信阳农业高等专科学校)
丁美丽(潍坊职业学院)
杨净云(云南农业职业技术学院)
代玉荣(黑龙江农业工程职业学院)
- 主 审** 马新明(河南农业大学)
武金果(河南省土壤肥料工作站)
张爱中(河南中威高科技化工有限公司、温哥华植物科学有限公司)

第1版编审人员

- 主 编** 宋志伟(河南农业职业学院)
王志伟(黑龙江生物科技职业学院)
- 副主编** 李淑芬(云南农业职业技术学院)
许纪发(黑龙江农业经济职业学院)
高素玲(河南农业职业学院)
王金凤(河北政法职业学院)
- 参 编** 毛芳芳(云南林业职业技术学院)
刘峻蓉(云南农业职业技术学院)
邢立伟(黑龙江农业经济职业学院)
- 主 审** 马新明(河南农业大学)

第2版前言

本教材根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》和《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)等文件精神,在中国农业大学出版社的组织下编写的。主要作为高职高专植物生产类、林业生产类、园林技术类、生物技术类专业学生的教材。本教材在编写过程中体现以下特色:

一是教材结构体现综合性。本教材一改以前在各专业培养目标中将土壤肥料和农业气象作为两门课程或两大部分,将土壤肥料和农业气象以及农业生态等教学内容进行有机整合、综合。

二是教材知识体现融合性。本教材以基础知识“必需”、基本理论“够用”、基本技术“会用”为原则,对过去的土壤肥料、农业气象等课程内容进行有机融合,删去有关陈旧、繁琐复杂的内容,打破知识与技能分开编写,实现“理实一体、教做一体”,使教材知识体现简练、实用,适应现代高职高专教学需要。

三是教材内容体现新颖性。本教材在注重基础知识、基本理论与基本技能的基础上,充分反映当前土壤肥料、农业气象、农业生态等领域的新知识、新技术、新成果,体现了高职高专教学改革成果,如较过去教材增加了“新型肥料与施肥新技术”、“各类植物生长环境状况综合评估”等内容,同时通过设置“信息链接”栏目将每单元所涉及的新知识体现出来,拓展学生视野。

四是教材体例体现创新性。本教材以适应工学结合项目教学需要,按照项目-模块-任务进行编写,每一项目包括项目目标、基本知识模块、环境评价模块、环境调控模块、关键词、信息链接、师生互动、资料收集、内容小结、学习评价等栏目,较传统该类教材有重大突破。

五是教材形式体现岗位性。本教材编写强调基础知识、基本理论的巩固基础上,突出职业岗位技能环节,较其他同类教材重视岗位知识的实践应用技能,技能模块按照工作任务的环节或流程以表格任务单形式进行编写和训练,突出操作环节和质量要求,体现教学与职业岗位的“零距离对接”。

六是编审人员体现多元性。根据中国农业大学出版社要求,经过各学校推荐,我们组建了由学校、推广机构、生产企业等单位的人员组成的编审队伍,确保了教材编写体现校企合作、工学结合的特色。

本教材分植物生长环境基础和植物生长环境调控两部分。植物生长环境基础部分主要介绍植物生长、植物生产、环境条件与植物生长等内容;植物生长环境调控部分主要介绍植物生长的土壤环境、光环境、水分环境、温度环境、营养环境、气候环境、生物环境等评价与调控。

本教材由宋志伟、姚文秋担任主编,郭淑云、扈艳萍、陈先荣担任副主编,参加编写的人员还有:张东杰、申洪波、计陈、高红梅、代玉荣、杨净云。全书由宋志伟统稿。本书承蒙河南农业大学马新明教授、河南省土壤肥料工作站武金果高级农艺师、河南中威高科技化工有限公司与温哥华植物科学有限公司董事长张爱中等联合审稿。在编写过程中,得到中国农业大学出版社、河南农业职业学院、黑龙江农业职业技术学院、河北旅游职业学院、辽宁职业学院、新疆农业职业技术学院、信阳农业高等专科学校、黑龙江农业工程职业学院、云南农业职业技术学院、青海畜牧兽医职业技术学院、潍坊职业学院等单位的大力支持,在此一并表示感谢。

本教材在编写体例和内容组织上较传统的植物生长环境、植物生产环境、土壤肥料、农业气象等此类教材有很大改变,仅仅是一种尝试。由于编写者水平有限,加之编写时间仓促,错误和疏漏之处在所难免,恳请各院校师生批评指正,以便今后修改完善。主编信箱:szw10000@126.com。

编 者

2010年11月

第1版前言

根据教育部《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》的有关精神,吸收有关高职高专人才培养模式和教学内容体系改革的研究成果,围绕以就业为导向,以服务为宗旨,培养高级技能型、应用型人才目标,我们编写了《植物生长环境》教材。

《植物生长环境》教材编写旨在为植物生产类、园林技术类专业高职高专学生了解与掌握植物生长环境的基础知识、基本理论、基本技术提供合适的参考书籍。教材在编写中,改变以前的土壤肥料、农业气象作为两门课程,将其融为一体,以基础知识“必需”、基本理论“够用”、基本技术“会用”为原则,删去有关陈旧、繁琐复杂的内容,并将植物生态学与环境有关内容有机融合进来,同时将当前植物生长环境出现的实际问题、新技术新成果反映出来。本教材在编写过程中体现了以下特色:一是综合性强,将土壤肥料、农业气象、生态学等学科知识有机整合与融合,优化内容,体现课程综合性;二是内容新颖,在注重基础知识、基本理论与基本技能的基础上,充分反映当前植物生长环境领域的新知识、新技术、新成果,体现了高职高专教学改革成果;三是体系创新,本教材编写时将基础知识掌握、基本理论理解、基本技能训练融为一体,为方便学生学习设置了“学习目标”、“实践活动”、“知识链接”、“本章小结”、“复习思考题”等栏目,使得教材的结构体系新颖,具有发展观;四是突出技能,本教材编写强调基础知识的巩固,注意基本理论的应用性,突出职业技能训练,在完成基本技能训练实训项目基础上,又增加现场教学等实训内容,具有较强的实践性。

全书共8章,第一章讲述植物生长环境概述,第二章讲述植物生长与土壤环境,第三章讲述植物生长与光环境,第四章讲述植物生长与水分环境,第五章讲述植物生长与温度环境,第六章讲述植物生长与养分环境,第七章讲述植物生长与生物环境,第八章讲述植物生长与气候环境等内容。

全书由河南农业职业学院宋志伟老师任主编,并编写第一章和第六章。黑龙江

江生物科技职业学院王志伟老师编写第二章第三节,云南农业职业技术学院李淑芬老师和刘俊蓉老师编写第四章,黑龙江农业经济职业学院许纪发老师编写第八章,河南农业职业学院高素玲老师编写第五章和第二章第一节,河北政法职业学院王金凤老师编写第三章,云南林业职业技术学院毛芳芳老师编写第七章,黑龙江农业经济职业学院邢立伟老师参加编写第二章第二节。全书最后由宋志伟修订与统稿。本书承蒙河南农业大学博士生导师马新明教授主审。在编写过程中,得到河南农业职业学院、黑龙江生物科技职业学院、黑龙江农业经济职业学院、云南农业职业技术学院、河北政法职业学院、云南林业职业技术学院等单位领导大力支持,在此一并表示感谢。

由于编写者水平有限,加之编写时间仓促,不足之处在所难免,恳请各院校师生批评指正,以便今后修改完善。

编 者

2007 年 2 月

目 录

I 植物生长环境基础

基础一 植物生产概述.....	3
【基础目标】.....	3
一、植物生长概述	3
二、植物生产概述	5
【关键词】.....	7
【内容小结】.....	7
【信息链接】植物生长模拟计算机	8
【师生互动】.....	8
【资料收集】.....	9
基础二 环境条件与植物生长	10
【基础目标】	10
一、环境条件.....	10
二、环境条件与植物生长.....	12
三、植物生长对环境的适应.....	16
【关键词】	20
【内容小结】	20
【信息链接】植物与环境的巧妙适应	20
【师生互动】	22
【资料收集】	22

II 植物生长环境调控

项目一 植物生长的土壤环境调控	25
【项目目标】	25

2 植物生长环境

模块一 基本知识	25
【模块目标】	25
【背景知识】土壤与植物生长发育	25
一、土壤的基本组成	27
二、土壤的基本性质	36
模块二 植物生长的土壤环境状况评估	55
【模块目标】	55
任务一 土壤样品的采集与处理	55
任务二 土壤质地测定	57
任务三 土壤容重与孔隙度测定	63
任务四 土壤有机质测定	65
任务五 土壤剖面观测与肥力性状调查	69
任务六 当地植物生长的土壤环境状况综合评价	75
模块三 植物生长的土壤环境调控	78
【模块目标】	78
【背景知识】我国的土壤资源	78
任务一 各类土壤资源利用与管理	81
任务二 土壤退化与防治	85
【关键词】	88
【内容小结】	89
【信息链接】土壤形成与发育	89
【师生互动】	90
【资料收集】	91
【学习评价】	92
项目二 植物生长的光环境调控	93
【项目目标】	93
模块一 基本知识	93
【模块目标】	93
【背景知识】昼夜和四季	93
一、植物生长的光环境	97
二、光与植物生长发育	106
三、植物对光环境的适应	113
模块二 植物生长的光环境状况评估与调控	116

【模块目标】	116
任务一 光照度的测定	116
任务二 日照时数的测定	118
任务三 当地植物生长的光环境状况综合评价	121
任务四 植物生长的光环境调控	123
【关键词】	126
【内容小结】	126
【信息链接】植物生长“光的食谱”	127
【师生互动】	128
【资料收集】	128
【学习评价】	128
项目三 植物生长的水分环境调控	130
【项目目标】	130
模块一 基本知识	130
【模块目标】	130
【背景知识】植物生长环境的水循环	130
一、植物生长的水分环境	131
二、水分环境与植物生长	142
模块二 植物生长的水环境状况评估与调控	146
【模块目标】	146
任务一 土壤含水量的测定	146
任务二 土壤田间持水量测定	149
任务三 空气湿度的测定	151
任务四 降水量与蒸发量观测	155
任务五 当地植物生长的水分环境状况综合评价	158
任务六 植物生长的水分环境调控	160
【关键词】	164
【内容小结】	164
【信息链接】国外节水农业一览	164
【师生互动】	166
【资料收集】	167
【学习评价】	167

项目四 植物生长的温度环境调控	169
【项目目标】	169
模块一 基本知识	169
【模块目标】	169
【背景知识】城市温度环境	169
一、植物生长的温度环境	171
二、温度环境与植物生长	179
三、植物对温度环境的适应	185
模块二 植物生长的温度环境状况评估与调控	189
【模块目标】	189
任务一 地温的测定	189
任务二 气温的观测	193
任务三 积温的计算和应用	195
任务四 当地植物生长的温度环境状况综合评价	200
任务五 植物生长的温度环境调控	202
【关键词】	205
【内容小结】	205
【信息链接】园林植物对气温的调节——降温作用	205
【师生互动】	208
【资料收集】	208
【学习评价】	208
项目五 植物生长的营养环境调控	210
【项目目标】	210
模块一 基本知识	210
【模块目标】	210
【背景知识】植物生长的营养元素	210
一、植物吸收养分原理	213
二、合理施肥原理	220
模块二 常见肥料的合理施用	224
【模块目标】	224
任务一 氮肥的合理施用	225
任务二 磷肥的合理施用	232
任务三 钾肥的合理施用	238

任务四 微量元素肥料的合理施用·····	244
任务五 复(混)合肥料的合理施用·····	249
任务六 常见化学肥料的识别与鉴定·····	254
任务七 有机肥料和生物肥料的合理施用·····	256
模块三 新型肥料与施肥新技术·····	265
【模块目标】·····	265
任务一 新型肥料的合理施用·····	265
任务二 测土配方施肥新技术·····	270
【关键词】·····	280
【内容小结】·····	281
【信息链接】精确施肥技术 ·····	281
【师生互动】·····	283
【资料收集】·····	283
【学习评价】·····	284
项目六 植物生长的气候环境调控·····	285
【项目目标】·····	285
模块一 基本知识·····	285
【模块目标】·····	285
【背景知识】气压和风 ·····	285
一、天气系统 ·····	290
二、气候 ·····	295
三、农业气候资源 ·····	304
模块二 当地植物生长的气候环境状况评估·····	306
【模块目标】·····	306
任务一 气压和风的观测·····	306
任务二 农田小气候观测·····	310
任务三 设施小气候的调控·····	318
模块三 气象灾害及其防御·····	321
【模块目标】·····	321
任务一 极端温度灾害及其防御·····	321
任务二 旱灾及其防御·····	326
任务三 雨灾及其防御·····	329
任务四 风灾及其防御·····	331

【关键词】.....	335
【内容小结】.....	335
【信息链接】厄尔尼诺现象	336
【师生互动】.....	337
【资料收集】.....	337
【学习评价】.....	337
项目七 植物生长的生物环境调控.....	339
【项目目标】.....	339
模块一 基本知识.....	339
【模块目标】.....	339
【背景知识】植物与动物、微生物之间的关系	339
一、生物种群	341
二、生物群落	344
三、生态系统	348
模块二 植物生长的生物环境调控.....	352
【模块目标】.....	352
任务一 有害生物的控制.....	352
任务二 生态系统的调控.....	355
【关键词】.....	359
【内容小结】.....	359
【信息链接】生态恢复技术	359
【师生互动】.....	361
【资料收集】.....	361
【学习评价】.....	361
参考文献.....	363

I 植物生长环境基础

基础一 植物生产概述

基础二 环境条件与植物生长

