



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

2006 年度高职高专国家精品课程配套教材

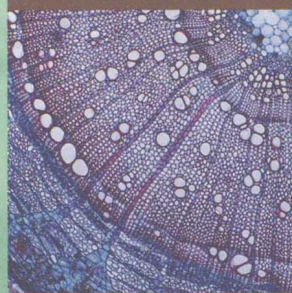


21世纪农业部高职高专规划教材

植物与 植物生理

陈忠辉 主编

第二版



 中国农业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
2006 年度高职高专国家精品课程配套教材
21 世纪农业部高职高专规划教材

植物与植物生理

第二版

陈忠辉 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物与植物生理/陈忠辉主编. —2 版. —北京: 中国农业出版社, 2007. 9

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 2006 年度
高职高专国家精品课程配套教材. 21 世纪农业部高职高专
规划教材

ISBN 978-7-109-11944-4

I. 植… II. 陈… III. ①植物学—高等学校: 技术学校—
教材②植物生理学—高等学校: 技术学校—教材 IV. Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 142346 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 杨金妹

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 8 月第 1 版 2007 年 9 月第 2 版

2009 年 10 月第 2 版北京第 5 次印刷

开本: 820mm×1080mm 1/16 印张: 21.25

字数: 502 千字

定价: 29.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

第二版前言

为推进高等职业教育发展,培育优秀技术应用性人才,加快地方经济建设,实施科教兴国战略。《植物与植物生理》编写组根据教育部“十一五”规划教材编写要求,结合高等职业教育教学特点,编写了此教材。

本教材坚持“四个结合”和“四个突出”。一、坚持保护自然环境与提高生产力相结合,突出可持续发展。绿色植物对人类的生存和发展起到了关键作用,但全球性的生态危机威胁不可低估,因此本教材始终坚持宣传树立环保意识,强调将科学的方法和技术应用于植物,实现可持续发展战略。二、掌握必需够用的理论与增加实验实训教学相结合,突出应用型人才培养。本教材坚持以就业为导向,培养高等技术应用型人才的职教要求为宗旨,删除了验证性的实验实训,增加了应用型的实验实训,21个实验实训指导项目中,以新知识、新技术为支撑,既有目的要求,又有方法步骤,体现了可操作性和实用性。三、精练文字叙述与力求图文并茂相结合,突出激发学习兴趣。教材中做到解释基本概念,讲清基本理论,删除假说推理,减少原理论证,吸收国外职业教育教材的有益做法,对大量组织结构等描述尽可能采用原物显微摄影图。本教材合计用图200余幅。四、坚持科学编排章节与遵循认知规律相结合,突出提高教学效果。本教材以植物为核心,按照认知规律,首先介绍植物的基本概念和类别,然后从植物由内向外一一介绍,包括结构、功能、代谢、发育及生长,最后介绍如何根据人类发展需求与保护自然资源,采取科学合理的新知识、新技术利用植物,真正使学生明白植物为人类可持续发展服务是完全可以实现的。

本教材由陈忠辉任主编并统稿,编写绪论、第一章;杜广平编写第二章;李永文编写第三、九、十章;贾东坡编写第四、五、六章;王宝库编写第七、八章;卞勇编写第十一、十二、十三章。唐蓉、朱广慧负责审稿。

在教材编写过程中,编写人员参阅和借鉴了有关专家和学者的一些资料和图片,还得到了苏州农业职业技术学院、黑龙江农业职业技术学院、黑龙江农业经济职业学院、保定职业技术学院、河南农业职业学院、辽宁职业学院的大力支持,苏州农业职业技术学院龚维红、张建春、邵珊珊、李家珠、王小瑛等老师也为教材的编写做了大量工作,在此一并表示衷心感谢!

由于编者水平有限,教材中难免有不妥之处,敬请批评指正。

编者
2007年7月

第一版前言

为适应经济体制和经济增长方式两个根本转变，实施科教兴国和可持续发展战略，大力推进高等职业教育的蓬勃发展，着力培养一批与现代农业科技发展相适应，并具有新技术和新工艺吸收能力、新设备操作和维修能力、新产品开发能力以及科学管理能力的生产服务第一线的复合型高级职业技术人才，根据种植类专业高职高专学生培养目标和教育部《关于制订五年高等职业教育教学计划的原则意见》、《五年制高职专门课教材编写的原则意见与要求》，首批编写了此教材。

教材编写时，广泛吸收国内外教材的优点，力求使教材反映本学科的新概念、新知识、新理论。重点突出职业教育教材特色，做到解释基本概念、讲清基本理论、注重联系实践、旨在能力培养。章节编排上循序渐进，删除假设推论，减少原理、论证，增加实例分析。

本教材由陈忠辉任主编，编写绪论和第9、10章；汤胜民编写第1、2、3章，程淑萍编写第4、5、6章，巢新冬编写第7、8章，张荣珍编写第11、12、13、14章。扬州大学农学院杨建昌教授、金银根副教授对教材编写提纲及教材进行了认真审阅，并提出了许多宝贵的修改意见。同时苏州农业职业技术学院、黑龙江畜牧兽医学校、黄冈职业技术学院、嘉兴职业技术学院等单位对教材的编写、出版给予了大力的支持，在此一并表示衷心的感谢。

编写首批高职高专专门课教材旨在推进高等职业教育发展和促进教材建设的快速发展。由于编写人员水平有限，教材中肯定有不当之处，诚请读者批评指正。

编 者

内 容 简 介

本教材以花、果、菜、粮、棉、油等主要植物为例,介绍植物细胞、组织、器官的形态、构造和功能;植物的主要类群和分类方法;植物的生长与发育、营养与代谢、环境生理以及调控植物生长与分化的原理和方法。每章配有教学目标,附主要实验实训指导。

本教材可供高职高专种植类、农业生物技术类专业学生使用,也可供相关专业的学生和农业科技人员参考。

第一版编审人员

主 编 陈忠辉

编 者 陈忠辉 汤胜民 程淑萍

巢新冬 张荣珍

主 审 杨建昌

参 审 金银根

第二版编审人员

主 编 陈忠辉

副主编 卞 勇 杜广平

参 编 李永文 贾东坡 王宝库

主 审 唐 蓉 朱广慧

郑 重 声 明

中国农业出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 65005894, 64194974, 64194971

传 真：(010) 65005926

E - mail: wlxyaya@sohu.com

通信地址：北京市朝阳区农展馆北路 2 号中国农业出版社教材出版中心

邮 编：100026

购书请拨打电话：(010) 64194972, 64195117, 64195127

数码防伪说明：

本图书采用出版物数码防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将 16 位防伪密码发送短信至 95881280，免费查询所购图书真伪，同时您将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网 (<http://www.shdf.gov.cn>)。

短信反盗版举报：编辑短信“JB, 图书名称, 出版社, 购买地点”发送至 9588128

短信防伪客服电话：(010) 58582300/58582301

目 录

第二版前言

第一版前言

绪论	1
一、植物的多样性和我国的植物资源	1
二、植物在自然界和国民经济中的作用	2
三、植物与植物生理的研究内容、分科和发展趋势	2
四、植物学与农业科学	3
五、学习本课程的目的与方法	4
【复习思考题】	4
第一章 植物细胞和组织	5
第一节 植物细胞的结构与功能	5
一、细胞的形态与大小	5
二、原生质的化学组成	5
三、植物细胞的结构与功能	7
第二节 植物细胞的繁殖	9
一、细胞周期	9
二、细胞繁殖方式	10
三、细胞的生长与分化	12
第三节 植物的组织与功能	13
一、分生组织	13
二、成熟组织	15
【复习思考题】	20
第二章 植物的营养器官	21
第一节 根	21
一、根的功能	21
二、根的形态	22
三、根的构造	23
四、侧根的形成	30

五、根瘤与菌根	32
第二节 茎	35
一、茎的功能	35
二、茎的形态	35
三、茎的构造	41
第三节 叶	51
一、叶的功能	51
二、叶的形态	51
三、叶片的发育	56
四、叶片的构造	57
五、落叶和离层	62
第四节 营养器官的变态	63
一、根的变态	63
二、茎的变态	66
三、叶的变态	69
【复习思考题】	71
第三章 植物的生殖器官	73
第一节 花	73
一、花的组成及形态	73
二、花的类型	79
三、花程式与花图式	80
四、花序	81
五、花的功能	84
第二节 果实	92
一、果实的形成与组成	92
二、果实的类型	93
第三节 种子	96
一、种子的形成	96
二、种子的形态结构	98
三、种子与幼苗的类型	99
【复习思考题】	101
第四章 植物的分类	103
第一节 植物分类的基础知识	103
一、植物分类的方法	103
二、植物分类的各级单位	103

三、植物命名的方法	104
四、植物检索表的编制及其应用	105
第二节 植物的主要类群	106
一、低等植物	107
二、高等植物	113
第三节 植物界的进化概述	120
一、植物界的发生阶段	120
二、植物界的演化	121
第四节 被子植物分科概述	122
一、双子叶植物纲	122
二、单子叶植物纲	141
【复习思考题】	146
第五章 植物的水分代谢	148
第一节 水在植物生活中的重要性	148
一、植物的含水量	148
二、植物体内水分的存在状态	148
三、水在植物生命活动中的作用	149
第二节 植物细胞对水分的吸收	149
一、植物细胞的渗透吸水	149
二、植物细胞的吸胀吸水	152
三、植物细胞的代谢性吸水	152
第三节 植物根系对水分的吸收	153
一、根部吸水的区域	153
二、根系吸水的方式	153
三、影响根系吸水的因素	154
第四节 蒸腾作用	154
一、蒸腾作用的部位和方式	154
二、蒸腾作用的生理意义	155
三、蒸腾作用指标	155
四、蒸腾作用的过程和机理	156
五、影响蒸腾作用的因素	158
第五节 植物体内水分的运输	159
一、水分运输的途径和速度	159
二、水分运输的动力	160
第六节 作物的水分平衡	161
一、作物的需水规律	161

二、合理灌溉的指标	162
【复习思考题】	163
第六章 植物的矿质营养	165
第一节 植物体内的必需元素	165
一、植物的必需元素及其确定方法	165
二、各种必需的元素生理作用及缺素症	167
第二节 植物对矿质元素的吸收和运输	171
一、植物对矿质元素的吸收	171
二、矿质元素在植物体内的运输和利用	174
三、影响根部吸收矿质元素的条件	175
第三节 氮代谢	175
一、生物固氮	175
二、硝酸盐的还原	176
三、氨的同化	176
第四节 合理施肥的生理基础	177
一、作物的需肥规律	177
二、合理施肥增产的生理原因	178
三、合理施肥的生理指标	179
【复习思考题】	180
第七章 光合作用	181
第一节 光合作用的概念及其意义	181
一、光合作用的概念及特点	181
二、光合作用的意义	181
第二节 叶绿体和光合色素	182
一、叶绿体的形态结构和化学成分	182
二、叶绿体的光合色素及其吸收光谱与荧光	183
三、叶绿素的生物合成及其相关条件	186
第三节 光合作用机理	187
一、光合作用的过程	187
二、光合作用的蓄能过程	195
第四节 同化产物的运输和分配	196
一、光合作用产物	196
二、植物体内同化物的运输	197
三、植物体内同化物的分配	198
四、影响和调节同化物运输的环境因素	201

第五节 影响光合作用的因素	202
一、光合速率及表示单位	202
二、影响光合作用的内部因素	202
三、影响光合作用的外界因素	203
第六节 光合作用与作物产量	206
一、作物产量的构成因素	206
二、作物对光能的利用	206
三、提高作物光能利用率以提高产量的途径	207
【复习思考题】	210
第八章 植物的呼吸作用	211
第一节 呼吸作用的概念、类型及生理意义	211
一、呼吸作用的概念	211
二、呼吸作用的类型	211
三、呼吸作用的生理意义	212
第二节 呼吸作用的机理	213
一、呼吸作用的场所——线粒体	213
二、呼吸作用的过程	214
三、电子传递与氧化磷酸化	219
四、呼吸作用中的能量利用效率	221
五、光合作用与呼吸作用的关系	222
第三节 影响呼吸作用的因素	222
一、呼吸作用的生理指标	222
二、内部因素对呼吸速率的影响	223
三、外界条件对呼吸速率的影响	224
第四节 呼吸作用在农业生产上的应用	226
一、呼吸作用与作物栽培	226
二、呼吸作用与农产品贮藏	226
三、呼吸作用与植物抗病	229
【复习思考题】	229
第九章 植物的生长物质	231
第一节 植物生长激素	231
一、生长素	231
二、赤霉素	232
三、细胞分裂素	233
四、脱落酸	235

五、乙烯	236
六、其他植物生长物质	238
七、植物激素间的相互关系	239
第二节 植物生长调节剂	239
一、常用植物生长调节剂	240
二、植物生长调节物质在农业上的应用	243
【复习思考题】	245
第十章 植物的生长与分化	246
第一节 植物休眠与种子萌发	246
一、植物休眠及其生物学意义	246
二、植物休眠的原因	247
三、打破休眠的方法	248
四、种子的萌发	249
第二节 植物的营养生长	252
一、植物生长的区域性和周期性	252
二、植物生长的基本特性	254
【复习思考题】	257
第十一章 植物的成花生理	258
第一节 春化作用	258
一、春化作用的特性	258
二、春化作用的机理	259
三、春化作用的应用	260
第二节 光周期现象	260
一、光周期反应类型和光周期诱导	261
二、光周期现象的应用	264
第三节 花芽分化	265
一、花芽分化的概念	265
二、影响花芽分化的因素	265
【复习思考题】	266
第十二章 植物的生殖与成熟	267
第一节 受精生理	267
一、花粉的化学组成	267
二、花粉的寿命和贮藏	267
三、柱头的生活力	267

四、受精过程	268
第二节 种子和果实的成熟生理	268
一、种子成熟时的生理变化	268
二、果实成熟时的生理变化	270
三、外界条件对种子与果实成熟的影响	271
第三节 植物的衰老与器官的脱落	272
一、植物的衰老	272
二、植物器官的脱落	273
【复习思考题】	274
第十三章 植物的逆境生理	276
第一节 植物的抗寒性和抗热性	277
一、植物的抗寒性	277
二、植物的抗热性	279
第二节 植物的抗旱性和抗涝性	281
一、植物的抗旱性	281
二、植物的抗涝性	284
第三节 植物的抗盐性	285
一、土壤盐分过多对植物的危害	286
二、植物的抗盐性及其提高途径	286
第四节 植物的抗病性	287
一、病原微生物对植物的危害	287
二、植物抗病机理	288
三、植物的抗病性	288
第五节 环境污染对植物的影响	289
一、大气污染	289
二、水体污染	291
三、土壤污染	292
四、植物在环境保护中的作用	293
【复习思考题】	294
实验实训	296
实验实训一 光学显微镜的结构、使用及保养	296
实验实训二 植物细胞构造、叶绿体、有色体及淀粉粒的观察	298
实验实训三 细胞有丝分裂的观察	299
实验实训四 根的解剖结构的观察	300
实验实训五 茎的解剖构造的观察	301

实验实训六	叶的解剖结构的观察	302
实验实训七	花药、子房结构的观察	302
实验实训八	植物的溶液培养和缺素症状的观察	303
实验实训九	植物标本的采集与制作	305
实验实训十	植物组织水势的测定（小液流法）	308
实验实训十一	质壁分离法测定渗透势	309
实验实训十二	叶绿体色素的提取和分离	310
实验实训十三	叶绿素的定量测定（分光光度计法）	311
实验实训十四	光合速率的测定（改良半叶法）	312
实验实训十五	呼吸速率的测定（滴定法）	314
实验实训十六	生长素对根和芽生长影响的观察	316
实验实训十七	植物生长物质在农业生产中的应用	316
实验实训十八	种子生活力的快速测定	317
实验实训十九	花粉生活力的观察	319
实验实训二十	春化处理及其效应观察	320
实验实训二十一	观察寒害对植物的影响（电导法）	321
主要参考文献		323