



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

植物生产类专业用

中国农业出版社

21SHIJINONGYEBUGAOGZHIHIGAOZHUANGUIHUAJIAOCA

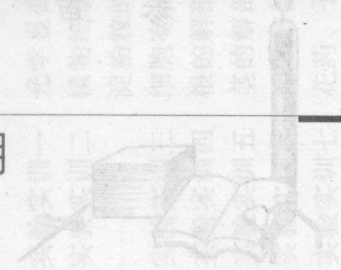
21

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

植物生产类专业用



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. —北京: 中国农业出版社, 2001.7

21世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 7-109-07002-6

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 (2001) 第 037244 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 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 舒 薇

---

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 2003年7月北京第3次印刷

---

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 20.25

字数: 451千字

定价: 25.80元

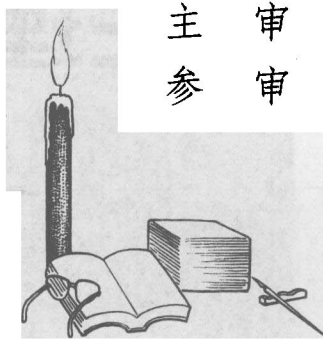
(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 内 容 简 介

本教材以粮、棉、油、花卉、果树、蔬菜等主要植物为代表，阐述植物细胞、组织、器官的形态、构造和功能；植物的主要类群和特点；植物的生长与发育、营养与代谢、环境生理和调控原理。每章配以复习思考题，并附有主要实验实训指导。编者借鉴国内外教材的优点，论理科学、实例新颖、技术先进，并做到理论联系实际。

本教材可供高等职业技术学院和中等专业学校种植类专业学生使用，也可供农业技术人员、农业广播电视学校、农业职业高中师生参考。

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





**高**职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，近年来高职高专教育有很大的发展，为社会主义现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才。当前，高职高专教育成为社会关注的热点，面临大好的发展机遇。同时，经济、科技和社会发展也对高职高专人才培养提出了许多新的、更高的要求。但是，通过对部分高等农业职业技术学院、中等农业学校高职班教学和教材使用等情况的了解，目前农业高职高专教育教材短缺，已严重影响了当前教学的开展和教育改革工作。针对上述情况，并根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的精神，中国农业出版社受农业部委托，在广泛调查研究的基础上，组织有关专家在较短的时间内编写了第一批21世纪农业部高职高专规划教材。以后将根据各校有关专业的设置，陆续出版相关专业的教材。

此批教材的编写是按照教育部高职高专教材建设要求，紧紧围绕培养高等技术应用性专门人才，即培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的，德、智、体、美全面发展的高技术应用性专门人才。教材定位是：基础课程体现以应用为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化应用为重点；专业课加强针对性和实用性。



相信此批教材的出版将对培养高等技术应用性专门人才，提高劳动者素质，对建设社会主义精神文明，促进社会进步和经济发展起到重要的作用。

此批教材突出基础理论知识的应用和实践能力的培养，具有针对性和实用性。适用于全国农林各高等职业技术学院、农林大学成教学院、高等农林专科学校、农林中专学校的高职班师生和相关层次的培训及自学。

在此教材出版之际，对参与此批教材策划、主编、参编及审定工作的专家、老师以及支持教材编写的各高等职业技术学院、农业中专学校一并表示感谢！

中国农业出版社

2001年4月

# 编写说明

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。同时江苏省苏州农业职业技术学院、黑龙江畜牧兽医学校、



湖北省黄冈职业技术学院、浙江省嘉兴农业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

# 目 录

出版说明  
编写说明

## 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、植物学的分支学科及其发展 ..... 3
- 四、植物学与农业科学的关系 ..... 3
- 五、学习本课程的目的与方法 ..... 3
- ▶复习思考题 ..... 4

## 第1章 植物的细胞和组织 ..... 5

- 第一节 植物的细胞 ..... 5
  - 一、植物细胞的概念 ..... 5
  - 二、植物细胞的形状和大小 ..... 5
  - 三、植物细胞的基本结构 ..... 6
- 第二节 植物生命活动的物质基础——原生质 ..... 18
  - 一、原生质的概念 ..... 18
  - 二、原生质的化学组成 ..... 18
  - 三、组成原生质的化合物 ..... 18
  - 四、原生质的胶体特性 ..... 20
- 第三节 植物细胞的繁殖 ..... 20
  - 一、细胞周期 ..... 21
  - 二、有丝分裂 ..... 21
  - 三、减数分裂 ..... 22

四、无丝分裂 .....	24
第四节 植物的组织 .....	24
一、植物组织的概念 .....	24
二、植物组织的类型 .....	25
三、植物体内的维管系统 .....	35
▶复习思考题 .....	36

## 第2章 植物的营养器官 .....

37

第一节 根 .....	37
一、根的形态 .....	37
二、根的构造 .....	38
三、根的功能 .....	45
四、根瘤与菌根 .....	46
五、根的变态 .....	49
第二节 茎 .....	52
一、茎的形态 .....	52
二、茎的结构 .....	57
三、茎的功能 .....	63
四、茎的变态 .....	64
第三节 叶 .....	66
一、叶的形态 .....	66
二、叶的结构 .....	70
三、落叶和离层 .....	73
四、叶的功能 .....	74
五、叶的变态 .....	75
▶复习思考题 .....	76

## 第3章 植物的生殖器官 .....

79

第一节 花 .....	79
一、花的发生与组成 .....	79
二、花与植物的性别 .....	86
三、雄蕊的发育与结构 .....	87
四、雌蕊的发育与结构 .....	91
五、胚囊的发育与结构 .....	92
六、开花、传粉与受精 .....	94
第二节 种子与果实 .....	98
一、种子的形成 .....	98



二、果实的形成、结构与类型 .....	102
三、种子与果实的传播 .....	105
►复习思考题 .....	106

## 第4章 植物的分类 .....

第一节 植物分类的基础知识 .....	108
一、植物分类的方法 .....	108
二、植物分类的单位 .....	108
三、植物的命名法则 .....	109
四、植物检索表的编制和使用 .....	109
第二节 植物界的主要类群 .....	111
一、低等植物 .....	111
二、高等植物 .....	116
第三节 植物界的进化概述 .....	120
一、植物界的发生阶段 .....	120
二、植物界的演化规律 .....	121
第四节 被子植物的主要分科简介 .....	122
一、双子叶植物纲的主要科 .....	122
二、单子叶植物纲 .....	130
►复习思考题 .....	133

## 第5章 植物的水分代谢 .....

第一节 水在植物生活中的重要性 .....	134
一、植物的含水量 .....	134
二、植物体内水分存在的状态 .....	135
三、水在植物生活中的重要性 .....	135
第二节 细胞对水分的吸收 .....	135
一、植物细胞的水势 .....	135
二、植物细胞的渗透作用 .....	136
三、细胞间水分的运转 .....	137
四、植物细胞的吸胀作用 .....	138
第三节 植物体内水分的散失——蒸腾作用 .....	138
一、蒸腾作用的概念 .....	138
二、蒸腾作用的生理意义 .....	139
三、蒸腾作用的过程与机理 .....	139
四、影响蒸腾作用的因素 .....	142
五、蒸腾作用的指标 .....	142

第四节 水在植物体中的运输 .....	143
一、水分运输的途径和速度 .....	143
二、水在植物体内运输的动力 .....	144
第五节 作物的水分平衡 .....	146
一、作物的需水规律 .....	146
二、合理灌溉的指标 .....	146
▶复习思考题 .....	148

## 第6章 植物的矿质营养 .....

第一节 植物体内的必需元素 .....	149
一、植物的必需元素及其确定方法 .....	149
二、各种必需元素的生理作用及其缺素症 .....	151
第二节 植物对矿质元素的吸收和运输 .....	155
一、植物对矿质元素的吸收 .....	155
二、矿质元素在植物体内的运输与利用 .....	158
三、影响植物对矿质元素吸收的外界因素 .....	158
第三节 氮代谢 .....	159
一、硝酸盐的还原 .....	159
二、植物体内氮代谢的部位与调节 .....	160
三、氨的同化 .....	160
第四节 合理施肥的生理基础 .....	161
一、作物需肥规律 .....	161
二、合理施肥的生理基础 .....	162
三、合理施肥的诊断指标与方法 .....	162
四、发挥肥效的措施 .....	163
▶复习思考题 .....	164

## 第7章 光合作用 .....

第一节 光合作用的意义 .....	165
一、光合作用的概念 .....	165
二、光合作用的意义 .....	165
第二节 叶绿体及其色素 .....	166
一、叶绿体的形态结构 .....	166
二、光合色素 .....	168
第三节 光合作用的机理 .....	172
一、原初反应 .....	173
二、光合电子传递和光合磷酸化 .....	174



三、碳同化 .....	176
第四节 光呼吸 ( $C_2$ 循环) .....	180
一、光呼吸的概念及意义 .....	180
二、光呼吸过程——乙醇酸代谢 .....	181
三、光呼吸的调节和控制 .....	182
第五节 影响光合作用的因素 .....	183
一、影响光合作用的内部因素 .....	183
二、影响光合作用的主要外界因素 .....	184
第六节 光合作用与作物高产 .....	187
一、作物产量的构成因素 .....	187
二、 $C_3$ 与 $C_4$ 植物的光合效率 .....	188
三、提高植物光能利用率的途径 .....	189
►复习思考题 .....	192

## 第8章 呼吸作用 .....

第一节 呼吸作用的概念与生理意义 .....	194
一、呼吸作用的概念 .....	194
二、呼吸作用的生理意义 .....	195
第二节 高等植物的呼吸系统 .....	196
一、高等植物呼吸系统的多样性 .....	196
二、糖的分解过程 .....	196
三、三羧酸循环 .....	200
四、生物氧化 .....	202
五、呼吸中能量利用的效率及其调节作用 .....	207
六、光合作用与呼吸作用的关系 .....	208
第三节 影响呼吸作用的因素 .....	209
一、呼吸强度 (呼吸速率) .....	209
二、呼吸商 .....	209
三、影响呼吸强度的主要因素 .....	210
第四节 呼吸作用在农业生产中的应用 .....	213
一、呼吸作用与种子的贮藏 .....	213
二、呼吸作用与果蔬的保藏 .....	214
三、呼吸作用与栽培技术 .....	215
►复习思考题 .....	216

## 第9章 同化物质的运输与分配 .....

第一节 植物体内同化物质的运输系统 .....	217
-------------------------	-----



一、短距离运输	217
二、长距离运输	218
第二节 植物体内同化物分配及其控制	220
一、源与库的相互关系	220
二、同化物质的分配规律	221
三、同化物的再分配与再利用	222
四、同化物质的分配与产量形成	223
第三节 影响与调节同化物运输的因素	223
一、内因	224
二、外因	224
▶复习思考题	225

## 第10章 植物的生长物质 226

第一节 植物生长激素	226
一、生长素	227
二、赤霉素	228
三、细胞分裂素	229
四、脱落酸	230
五、乙烯	231
第二节 植物生长调节剂	234
一、植物常用的生长调节剂	234
二、植物激素和生长调节剂在农业上的应用	235
▶复习思考题	237

## 第11章 植物的生长与分化 238

第一节 植物的休眠与种子萌发	238
一、植物休眠的概念与生物学意义	238
二、植物休眠的原因	239
三、打破休眠的方法	240
四、种子的萌发	241
第二节 植物的生长与发育	243
一、发育	244
二、生长与分化	244
三、植物生长的区域性和周期性	245
▶复习思考题	246

## 第12章 成花生理 247

第一节 光周期现象	247
-----------	-----



一、光周期现象的特点 .....	247
二、光敏素 .....	250
三、光周期现象的应用 .....	251
第二节 春化作用 .....	252
一、春化作用的特性 .....	252
二、春化作用的机理 .....	253
三、春化作用在农业中的应用 .....	254
第三节 花芽分化 .....	254
一、花芽分化的概念 .....	254
二、影响花芽分化的因素 .....	255
▶复习思考题 .....	255

## 第13章 生殖、衰老与脱落 .....

第一节 授粉与受精 .....	257
一、花粉的生理特点 .....	257
二、花粉的生活力与贮藏 .....	257
三、花粉的萌发与花粉管的伸长 .....	258
四、外界条件对授粉的影响 .....	258
五、受精过程 .....	259
第二节 果实与种子的成熟 .....	259
一、种子与果实成熟时的生理变化 .....	259
二、外界条件对种子与果实成熟时的影响 .....	262
第三节 衰老与脱落 .....	262
一、衰老时的生理生化变化 .....	262
二、衰老的激素调节 .....	263
三、脱落 .....	263
▶复习思考题 .....	266

## 第14章 植物的逆境生理 .....

第一节 低温与高温对植物的影响 .....	268
一、低温对植物的影响 .....	268
二、高温对植物的影响 .....	269
第二节 干旱与水涝对植物的影响 .....	270
一、旱害与抗旱性 .....	270
二、抗涝性 .....	272
第三节 盐碱对植物的影响 .....	273
一、盐害 .....	273



二、盐分过多对植物的危害 .....	273
三、提高作物抗盐性的途径 .....	273
第四节 病原微生物对植物的影响 .....	274
一、植物的抗病性 .....	274
二、病害对作物生理生化的影响 .....	274
三、植物抗病机理 .....	275
第五节 污染对植物的影响 .....	275
一、大气污染 .....	276
二、水体污染和土壤污染 .....	276
三、提高植物抗污染力的措施 .....	276
▶复习思考题 .....	277

## 植物及植物生理实验实训 .....

实验实训一 光学显微镜的结构、使用及保养 .....	278
实验实训二 植物细胞构造、叶绿体、有色体及 淀粉粒的观察 .....	280
实验实训三 细胞有丝分裂的观察 .....	281
实验实训四 根的解剖结构的观察 .....	282
实验实训五 茎的解剖结构的观察 .....	283
实验实训六 叶的解剖结构的观察 .....	284
实验实训七 花药、子房结构的观察 .....	284
实验实训八 植物的溶液培养和缺素症状的观察 .....	285
实验实训九 植物标本的采集与制作 .....	287
实验实训十 植物组织水势的测定(小液流法) .....	290
实验实训十一 质壁分离法测定渗透势 .....	291
实验实训十二 叶绿体色素的提取与测量 .....	292
实验实训十三 植物光合强度的测定(改良半叶法) .....	295
实验实训十四 滴定法测定呼吸速率 .....	296
实验实训十五 种子生活力的快速测定 .....	298
实验实训十六 花粉生活力的观察 .....	299
实验实训十七 春化处理及其效应观察 .....	301
实验实训十八 长、短日照处理及其效应观察 .....	301
实验实训十九 不良环境对植物的影响(电导法) .....	303
 主要参考文献 .....	 304