



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

植物学

张宪省 贺学礼 主编

中国农业出版社

面向 21 世纪课程教材

Textbook Series for 21st Century

植 物 学

张宪省 贺学礼 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物学 / 张宪省, 贺学礼主编. —北京: 中国农业出版社, 2003.7

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-08400-0

I. 植... II. ①张...②贺... III. 植物学 - 高等学校 - 教材 IV. Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 057547 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: 傅玉祥

责任编辑 毛志强

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 12 月北京第 2 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 28.5 插页: 2

字数: 683 千字

定价: 42.60 元

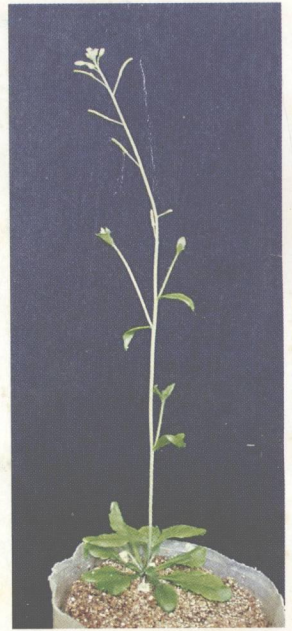
(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



地钱



松藻植物体



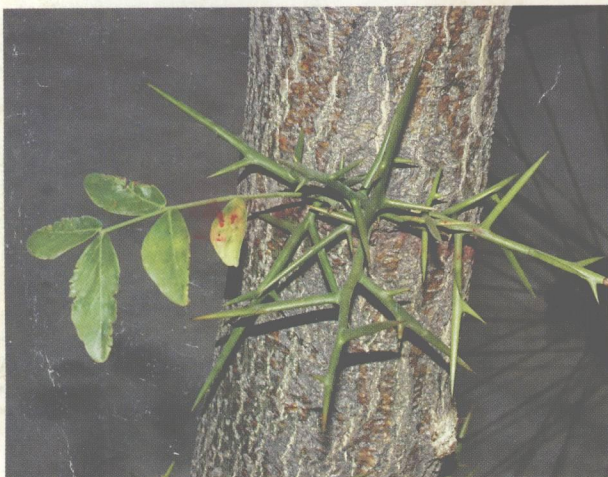
拟南芥
(*Arabidopsis thaliana*) (彭卫东摄)

棉团铁线莲 (*Clematis hexapetala*)



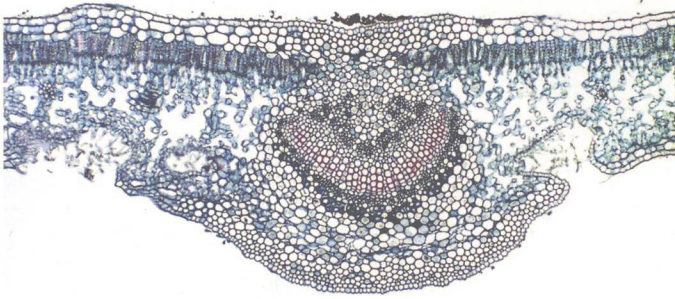
葫芦藓 (彭卫东摄)

皂荚 (*Gleditsia sinensis*) 的枝刺 (彭卫东摄)

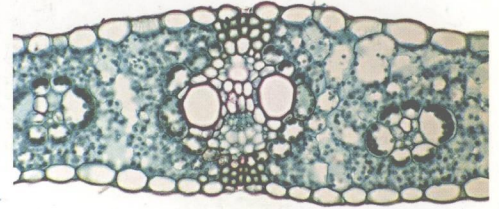


肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*) 叶背面观, 示孢子囊群 (彭卫东摄)

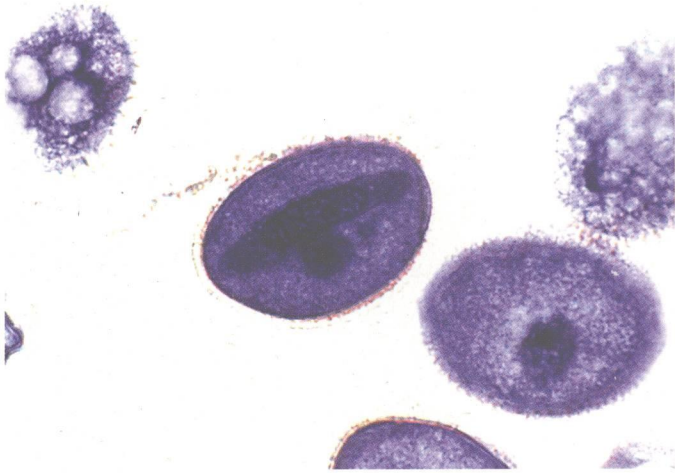




夹竹桃叶过主脉横切



玉米叶横切



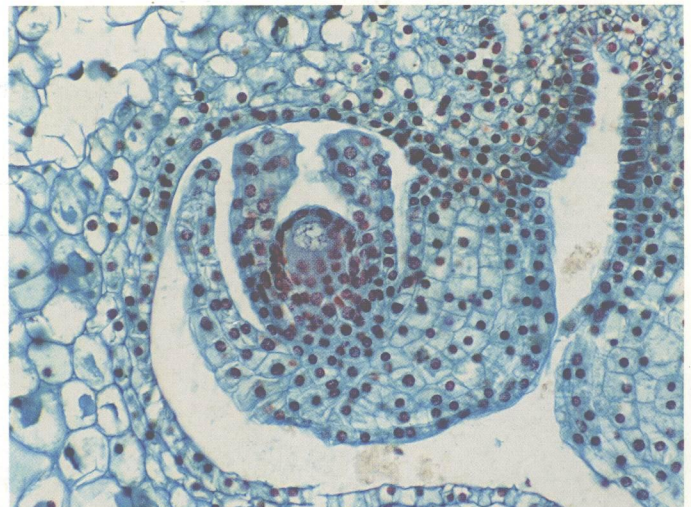
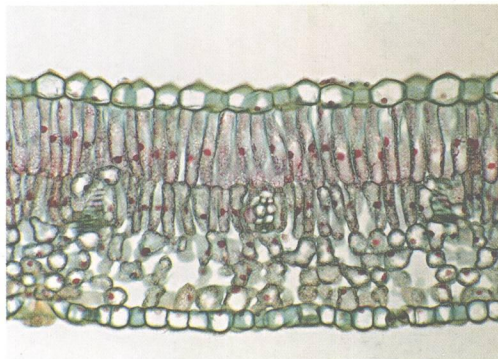
百合成熟花粉 (李兴国摄)

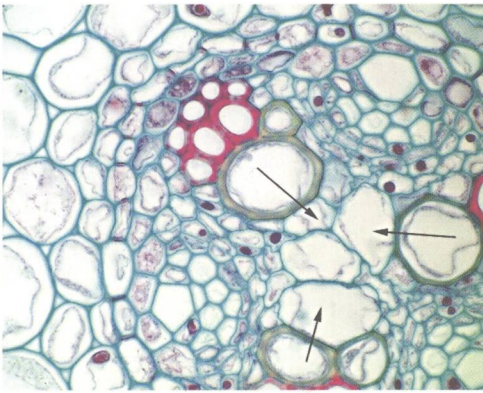


松树叶横切

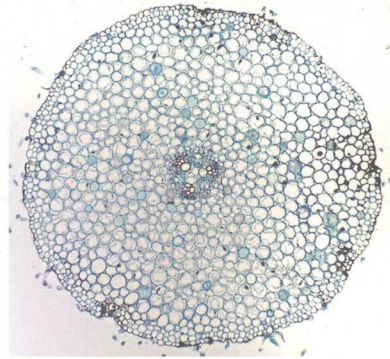
百合胚珠 (李兴国摄)

丁香叶横切

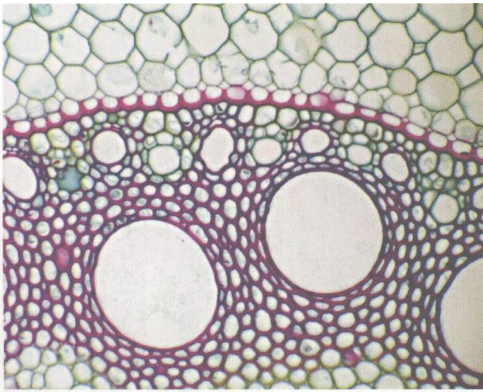




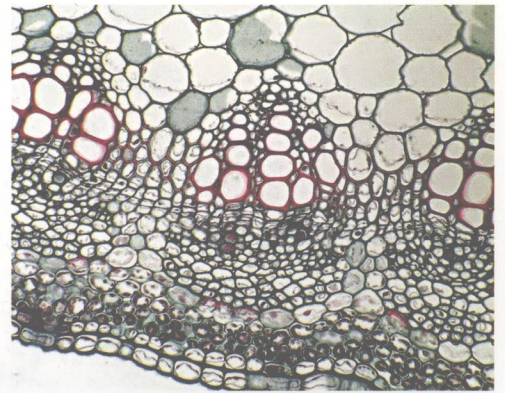
毛茛幼根横切面局部, 箭头示初生木质部的
外始式发育



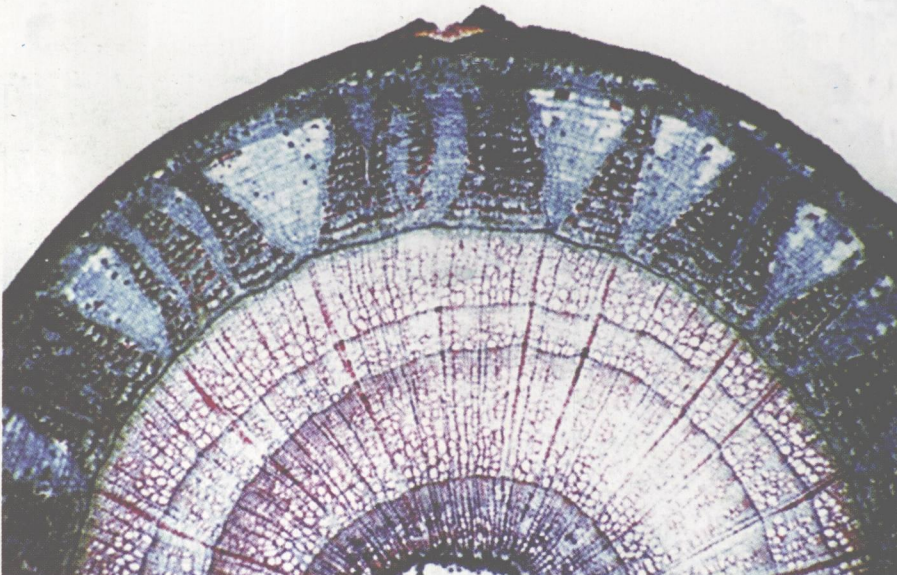
毛茛幼根横切面



玉米根横切面局部

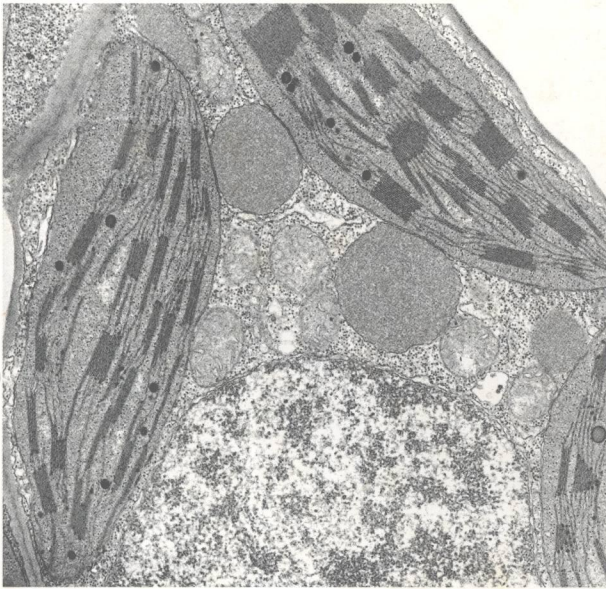
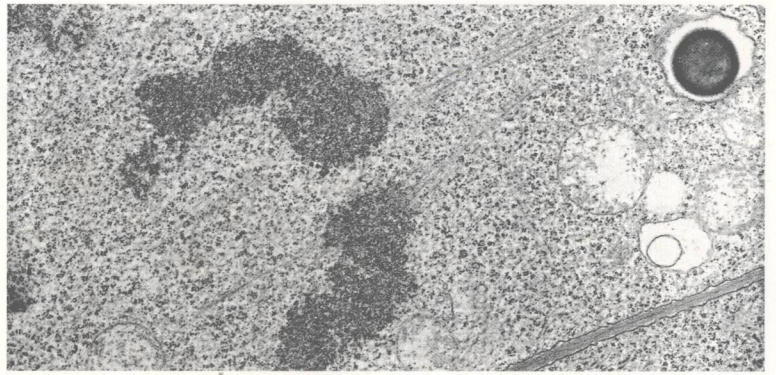


苜蓿幼茎横切, 示初生构造

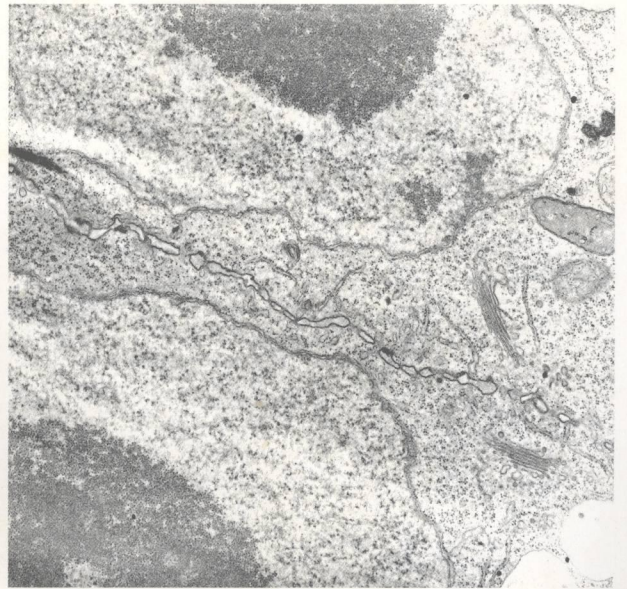


四年生椴树 (*Tilia*) 老
茎横切 (引自王丽)

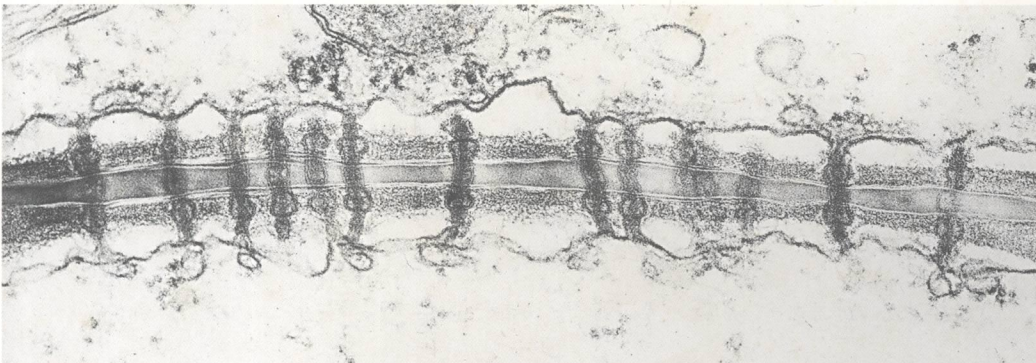
染色体与纺锤丝



细胞超微结构，示叶绿体 (CH)、微体 (PE)、
线粒体 (MI)、细胞核 (NU)



细胞超微结构，示细胞板



胞间连丝
超微结构

主 编 张宪省 (山东农业大学)
贺学礼 (西北农林科技大学)

副主编 (按参编章次先后排序)
杨晓玲 (山西农业大学)
陶世蓉 (莱阳农学院)
刘贵林 (河北农业大学)
杨好伟 (河南农业大学)
彭卫东 (山东农业大学)

参编人员 (按参编章次先后排序)
李兴国 (山东农业大学)
姜在民 (西北农林科技大学)
郭金耀 (山西农业大学)
初庆刚 (莱阳农学院)
王艳辉 (河北农业大学)
李贺敏 (河南农业大学)
张艳敏 (山东农业大学)

前 言

植物学是以形态、解剖和系统分类为主要内容的一门基础学科，发展历史悠久，同时又是近代迅速发展的学科之一。特别是近几十年来，以分子生物学为代表的微观领域和以生态学与生物多样性为代表的宏观领域的快速发展，促进了植物科学的各分支学科的相互交叉、相互渗透和相互融合，使得人们对植物生命活动的内在联系和本质问题有了比较深入的认识，过去看似彼此相对孤立的形态、解剖和分类学知识逐步统一到植物的个体发育和系统发育这两条主线上来，这就促使我们有必要从新的视角和新的高度上重新审视、选择、组织植物学的教学内容，修正或删除一些过时的概念和理论，并将植物学各分支学科的新进展，新成果反映到教材中去，为此，我们组织编写了这本植物学教材。

本教材在参考了国内外一些有影响的教材，充分吸收其优点的同时，着重注意了以下几点：

注重植物学基本概念、基本理论的系统性和完整性，充分体现作为基础课教材所应具备的特点。尊重目前多数高等农林院校植物学教材的内容体系，即按照细胞、组织、被子植物的个体发育、植物的各大类群、种子植物分类、最后是生态部分。对于同学比较熟悉的被子植物先介绍，这比较符合人们的认知规律。

尽量以植物的个体发育和系统演化为主线去组织教材内容。在被子植物的形态、结构部分，适当删减描述性内容，同时适当增加植物发育生物学内容的比重，力求引导学生从动态的角度学习植物学的基础知识和了解本学科的发展动态。植物各大类群部分，紧紧围绕植物的系统演化这条主线，重点介绍各代表类群的生活史，目的是使学生在学完植物学后，对整个植物界有一个全面的认识，摒弃了过去某些教材对经济价值相对较小的孢子植物介绍过于简单的做法。此外，对模式植物拟南芥、水稻、小麦等作重点介绍。

随着经济的不断发展，人类所面临的诸如资源的开发与保护等方面的矛盾越来越突出，掌握生态学知识对于实施可持续发展的战略具有不可替代的地位。因此我们在本教材中增加了植物与环境、植物在自然界的分布、植物资源的保护与利用等生态学方面的内容。

教材内容的叙述尽可能精练，重概念、原理，避免过多的名词术语。重要的名词术语均列出英文，所涉及的植物名称多同时列出学名。大量采用插图，便于加深对内容的理解。每章后有内容提要 and 复习思考题。

在教材编写过程中，自始至终得到中国农业出版社的指导和支持。本教材的编写集中了华北六所高等农林院校的优秀教师，它们均在植物学教学、科研一线工作多年，有丰富的教学经验。但由于编写时间紧迫，教材中难免存在一些缺点和错误，敬请使用人员提出宝贵意见，以便今后进一步修订和提高。

目 录

前言

| | |
|-------------------------|----|
| 绪论 | 1 |
| 一、植物的多样性 | 1 |
| 二、植物界 | 2 |
| 三、植物的重要性 | 2 |
| 四、植物学发展简史及今后的发展趋势 | 4 |
| 五、学习植物学的目的和方法 | 5 |
| 本章提要 | 6 |
| 复习思考题 | 7 |
| 第一章 植物细胞 | 8 |
| 第一节 细胞的基本特征 | 9 |
| 一、细胞的基本概念 | 9 |
| 二、细胞的化学组成 | 10 |
| 三、植物细胞的基本特征 | 17 |
| 第二节 植物细胞的基本结构和功能 | 18 |
| 一、原生质体 | 20 |
| 二、细胞壁 | 33 |
| 三、后含物 | 40 |
| 第三节 细胞的增殖、生长与分化 | 43 |
| 一、细胞周期与细胞增殖 | 43 |
| 二、有丝分裂 | 45 |
| 三、减数分裂 | 48 |
| 四、无丝分裂 | 50 |
| 五、生长与分化 | 50 |
| 本章提要 | 51 |
| 复习思考题 | 53 |
| 第二章 植物组织 | 54 |
| 第一节 植物组织及其形成 | 54 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 一、组织的概念 | 54 |
| 二、组织的形成 | 54 |
| 第二节 植物组织的类型 | 54 |
| 一、分生组织 | 55 |
| 二、成熟组织及其功能 | 58 |
| 第三节 复合组织和组织系统 | 78 |
| 一、复合组织 | 78 |
| 二、组织系统 | 79 |
| 本章提要 | 79 |
| 复习思考题 | 80 |
| 第三章 种子和幼苗 | 82 |
| 第一节 种子的基本结构 | 82 |
| 一、种子的形态和结构 | 82 |
| 二、种子的类型 | 84 |
| 第二节 种子的萌发和幼苗的形成 | 87 |
| 一、种子的寿命和休眠 | 88 |
| 二、种子萌发的条件 | 88 |
| 三、幼苗的形成和类型 | 89 |
| 本章提要 | 94 |
| 复习思考题 | 94 |
| 第四章 根 | 95 |
| 第一节 根的功能 | 95 |
| 第二节 根的形态 | 95 |
| 一、根的类型 | 95 |
| 二、根系的类型 | 96 |
| 三、根系在土壤中的生长和分布 | 97 |
| 第三节 根的初生生长与初生结构的形成 | 98 |
| 一、根尖的结构及其生长发育 | 98 |
| 二、根的初生结构 | 103 |
| 三、侧根的发生 | 107 |
| 第四节 根的次生生长和次生结构 | 109 |
| 一、维管形成层的产生及其活动 | 110 |
| 二、木栓形成层的产生及其活动 | 111 |
| 三、根的次生结构 | 113 |
| 第五节 根瘤与菌根 | 115 |
| 一、根瘤 | 115 |
| 二、菌根 | 117 |
| 本章提要 | 119 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 复习思考题 | 119 |
| 第五章 茎 | 121 |
| 第一节 茎的功能 | 121 |
| 一、茎的功能 | 121 |
| 二、茎的经济价值 | 121 |
| 第二节 茎的形态 | 122 |
| 一、茎的外形 | 122 |
| 二、芽的结构及类型 | 124 |
| 三、茎的生长习性 | 126 |
| 四、茎的分枝方式 | 126 |
| 五、禾本科植物的分蘖 | 128 |
| 第三节 苗端分生组织与器官形成 | 129 |
| 一、苗端分生组织 | 129 |
| 二、叶原基和芽原基 | 133 |
| 第四节 茎的初生生长和初生结构 | 134 |
| 一、茎尖各区与茎的初生生长 | 134 |
| 二、双子叶植物茎的初生结构 | 136 |
| 三、单子叶植物茎的结构 | 140 |
| 第五节 茎的次生生长与茎次生结构的形成 | 145 |
| 一、维管形成层的产生及其活动 | 145 |
| 二、木栓形成层的产生及其活动 | 155 |
| 三、单子叶植物茎的次生结构 | 158 |
| 本章提要 | 159 |
| 复习思考题 | 160 |
| 第六章 叶 | 162 |
| 第一节 叶的功能 | 162 |
| 一、光合作用 | 162 |
| 二、蒸腾作用 | 162 |
| 第二节 叶的形态 | 163 |
| 一、叶的组成 | 163 |
| 二、叶的形状 | 165 |
| 三、单叶与复叶 | 165 |
| 四、叶序 | 165 |
| 第三节 叶的发生与叶的生长 | 166 |
| 一、叶的形态发生 | 166 |
| 二、叶的生长 | 166 |
| 第四节 叶的结构 | 167 |
| 一、双子叶植物叶片的结构 | 167 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 二、禾本科植物叶片的结构 | 171 |
| 三、叶片的结构与生态环境的关系 | 174 |
| 第五节 叶的衰老与脱落 | 177 |
| 一、叶的衰老 | 177 |
| 二、叶的脱落 | 177 |
| 本章提要 | 178 |
| 复习思考题 | 179 |
| 第七章 营养器官之间的联系及其变态 | 180 |
| 第一节 根、茎、叶之间维管组织的联系 | 180 |
| 第二节 营养器官的生长相关性 | 181 |
| 第三节 营养器官的变态 | 183 |
| 一、根的变态 | 183 |
| 二、茎的变态 | 189 |
| 三、叶的变态 | 193 |
| 第四节 同功器官、同源器官及变态的调控 | 194 |
| 一、同功器官 | 194 |
| 二、同源器官 | 194 |
| 三、变态的调控 | 194 |
| 本章提要 | 195 |
| 复习思考题 | 196 |
| 第八章 花 | 197 |
| 第一节 花的组成与花序 | 197 |
| 一、花的概念 | 197 |
| 二、花的组成与形态 | 198 |
| 三、两性花与单性花 | 199 |
| 四、禾本科植物的花 | 200 |
| 五、花序 | 201 |
| 第二节 花的形成和发育 | 201 |
| 一、花形成和发育的形态特征 | 201 |
| 二、成花的生理与遗传基础 | 202 |
| 三、花器官的发育——ABC模型 | 203 |
| 第三节 雄蕊的发育和结构 | 204 |
| 一、花药的发育和结构 | 204 |
| 二、花粉粒的发育和结构 | 206 |
| 三、花粉粒的形态和内含物 | 210 |
| 四、花粉败育和雄性不育 | 210 |
| 第四节 雌蕊的发育和结构 | 211 |
| 一、胚珠的发育和结构 | 211 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 二、胚囊的发育和结构 | 212 |
| 第五节 开花、传粉和受精 | 215 |
| 一、开花与传粉 | 215 |
| 二、受精作用 | 216 |
| 三、传粉的人工调控 | 219 |
| 本章提要 | 219 |
| 复习思考题 | 221 |
| 第九章 种子与果实 | 223 |
| 第一节 种子 | 223 |
| 一、种子的形成和结构 | 223 |
| 二、无融合生殖和多胚现象 | 228 |
| 三、胚状体 | 229 |
| 第二节 果实 | 230 |
| 一、果实的发育 | 230 |
| 二、果实的类型 | 231 |
| 三、单性结实和无子果实 | 232 |
| 四、果实和种子的传播 | 232 |
| 第三节 植物个体发育与被子植物生活史 | 232 |
| 第四节 模式植物拟南芥 | 234 |
| 本章提要 | 234 |
| 复习思考题 | 236 |
| 第十章 植物界的基本类群与演化 | 237 |
| 第一节 生物多样性的意义 | 237 |
| 第二节 植物分类的基础知识 | 237 |
| 一、植物分类的意义 | 237 |
| 二、植物分类的方法 | 238 |
| 三、植物分类的各级单位 | 239 |
| 四、植物的命名方法 | 240 |
| 五、植物检索表 | 240 |
| 第三节 植物界的基本类群 | 242 |
| 一、低等植物 | 243 |
| 二、高等植物 | 262 |
| 第四节 植物界的发生和演化 | 281 |
| 一、细菌和蓝藻的发生和演化 | 282 |
| 二、真核藻类的发生和演化 | 283 |
| 三、黏菌和真菌的发生和演化 | 284 |
| 四、苔藓和蕨类植物的发生和演化 | 284 |
| 五、裸子植物的发生和演化 | 288 |

| | |
|--------------------------|------------|
| 六、被子植物的发生和演化 | 290 |
| 本章提要 | 295 |
| 复习思考题 | 296 |
| 第十一章 种子植物分类 | 298 |
| 第一节 裸子植物分类 | 298 |
| 一、苏铁纲 | 298 |
| 二、银杏纲 | 299 |
| 三、松柏纲 | 300 |
| 四、红豆杉纲 | 302 |
| 五、买麻藤纲 | 303 |
| 第二节 被子植物分类 | 303 |
| 一、分类原则 | 303 |
| 二、形态学术语 | 304 |
| 第三节 被子植物分科 | 321 |
| 一、双子叶植物纲 | 321 |
| 二、单子叶植物纲 | 365 |
| 第四节 被子植物分类系统 | 378 |
| 一、恩格勒系统 | 378 |
| 二、哈钦松系统 | 379 |
| 三、塔赫他间系统 | 381 |
| 四、柯朗奎斯特系统 | 382 |
| 本章提要 | 383 |
| 复习思考题 | 386 |
| 第十二章 植物生态 | 387 |
| 第一节 环境的基本概念及其作用规律 | 387 |
| 一、环境的基本概念 | 387 |
| 二、生态因子的分类 | 388 |
| 三、生态因子作用的一般规律 | 388 |
| 第二节 几种主要生态因子与植物的关系 | 389 |
| 一、植物对光因子的生态适应 | 389 |
| 二、植物对温度因子的生态适应 | 391 |
| 三、植物对水因子的生态适应 | 393 |
| 四、植物对土壤因子的生态适应 | 396 |
| 五、植物对空气和风的生态适应 | 400 |
| 第三节 植物的生活型和生态型 | 400 |
| 一、生活型 | 401 |
| 二、生态型 | 402 |
| 第四节 植物的种群生态 | 403 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 一、种群的基本特征 | 403 |
| 二、种间关系 | 406 |
| 第五节 植物群落与环境 | 408 |
| 一、植物群落的特征 | 408 |
| 二、植物群落的演替 | 413 |
| 本章提要 | 415 |
| 复习思考题 | 416 |
| 第十三章 植物在自然界的分布 | 417 |
| 第一节 植物的分布区 | 417 |
| 一、分布区的概念 | 417 |
| 二、分布区的类型 | 417 |
| 三、分布区的形成 | 418 |
| 第二节 世界植被类型 | 419 |
| 一、热带植被类型 | 419 |
| 二、亚热带植被类型 | 421 |
| 三、温带植被类型 | 422 |
| 四、寒带植被类型 | 423 |
| 五、隐域植被类型 | 423 |
| 第三节 植被分布的规律性 | 424 |
| 一、植被分布的水平地带性 | 424 |
| 二、植被分布的垂直地带性 | 424 |
| 三、我国的植被分布概要 | 425 |
| 本章提要 | 427 |
| 复习思考题 | 427 |
| 第十四章 植物资源的保护与利用 | 428 |
| 第一节 植物资源的基本特性 | 428 |
| 一、植物资源的再生性 | 428 |
| 二、植物资源的可解体性 | 428 |
| 三、植物资源近缘种化学成分的相似性 | 429 |
| 四、植物资源采收利用的时间性 | 429 |
| 五、植物资源的多样性 | 430 |
| 第二节 植物资源的保护与管理 | 430 |
| 一、保护植物资源的重要意义 | 430 |
| 二、植物资源的保护 | 431 |
| 三、植物资源的管理 | 432 |
| 第三节 植物资源的合理开发利用 | 434 |
| 一、植物资源开发利用的原则 | 435 |
| 二、植物资源开发利用的步骤与方法 | 436 |

植 物 学

| | |
|--------------|-----|
| 本章提要 | 437 |
| 复习思考题 | 437 |
| 主要参考文献 | 438 |