



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

植 物 学

(第2版)

郑湘如 王丽 主编



中国农业大学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

植 物 学

(第 2 版)

郑湘如 王 丽 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物学/郑湘如,王丽主编.—2版.—北京:中国农业大学出版社,2006.12
(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)

ISBN 978-7-81066-955-9

I. 植… II. ①郑…②王… III. 植物学-高等学校-教材 IV. Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 103716 号

书 名 植物学(第 2 版)

作 者 郑湘如 王 丽 主编

策划编辑 孙 勇 刘 军 丛晓红

责任编辑 韩元凤

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 100094

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: caup @ public. bta. net. cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

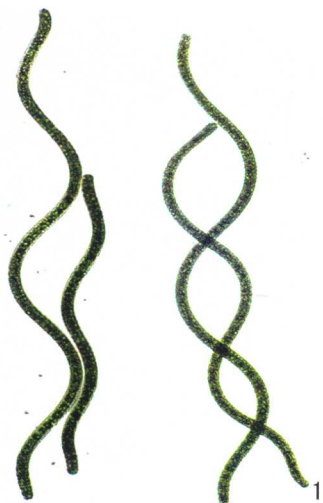
版 次 2007 年 1 月第 2 版 2007 年 8 月第 2 次印刷

规 格 787×980 16 开本 23 印张 425 千字 彩插 3

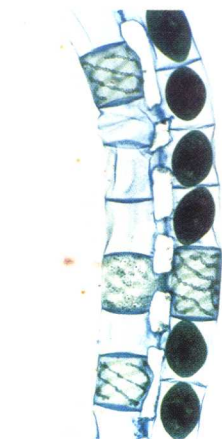
印 数 5 001~13 000

定 价 28.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换



螺旋藻属 (蓝藻门)



水绵属 (绿藻门) 示接合生殖



壳状地衣 (地衣门) 生于岩石表面



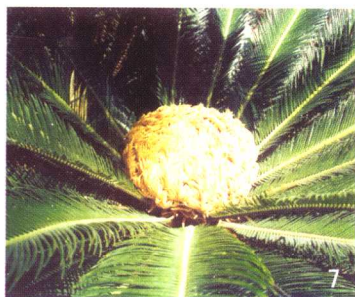
地钱 (苔纲) 配子体 (左雌, 右雄)



葫芦藓 (藓纲) 孢子体生于配子体上



肾蕨 (真蕨纲) 叶背面示孢子囊群



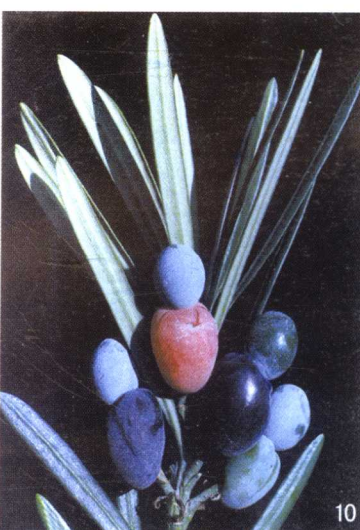
苏铁 (苏铁纲) 雌株示大孢子叶球



云杉 (松柏纲) 雌雄同株



银杏雌株示种子



罗汉松 (红豆杉纲) 种子生于肉质种托上



玉米 (禾本科)



高粱 (禾本科)



大豆 (豆科)



芝麻 (胡麻科)



甜菜 (藜科)



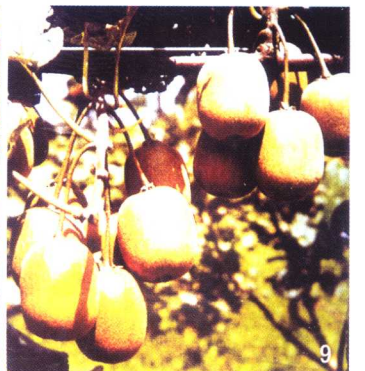
黄瓜 (葫芦科)



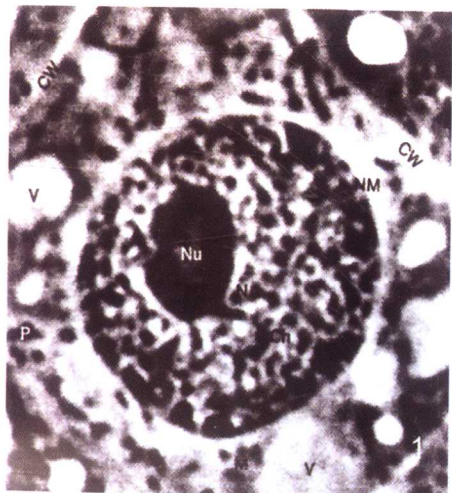
陆地棉 (锦葵科)



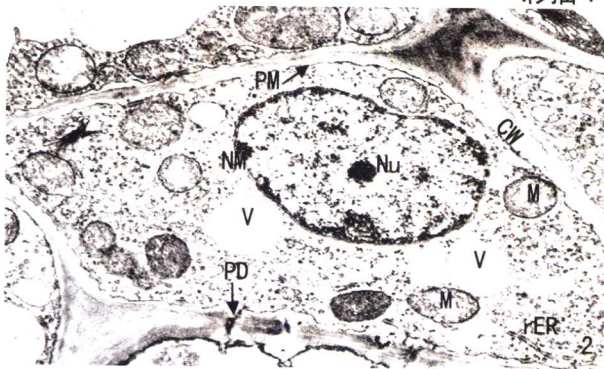
中国沙棘 (胡颓子科)



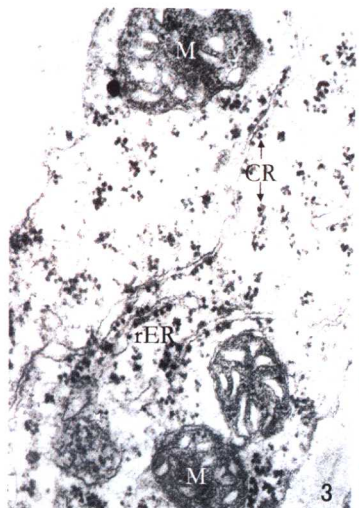
软枣猕猴桃 (猕猴桃科)



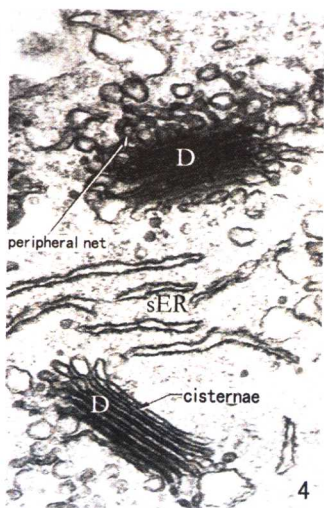
光镜下植物细胞剖面



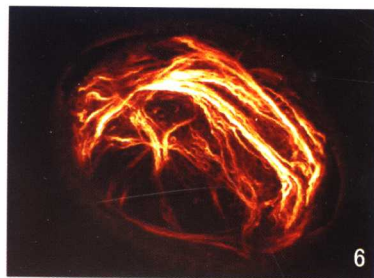
透射电镜下植物细胞剖面



透射电镜下线粒体及粗糙型内质网



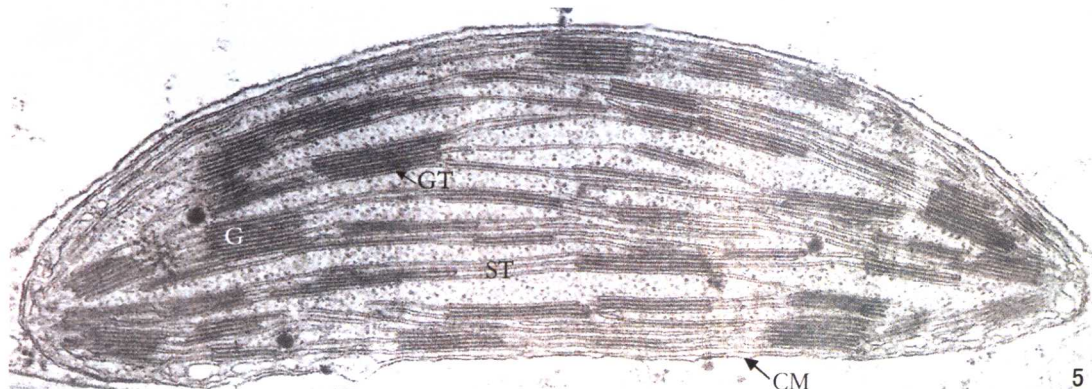
高尔基体及光滑型内质网



百合花粉内微丝骨架

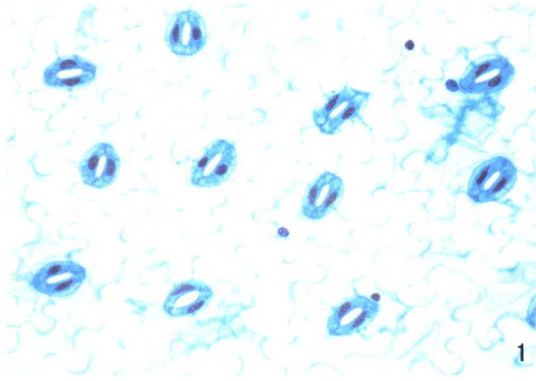


洋葱根尖分生细胞 (中期) 微管骨架

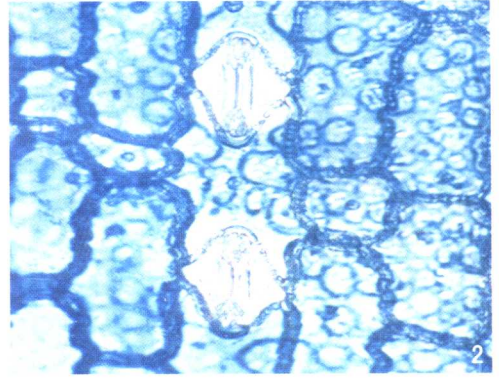


透射电镜下的叶绿体

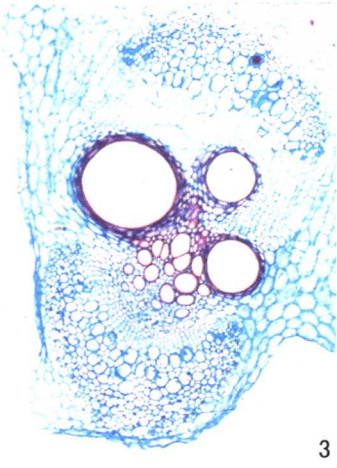
彩插 2



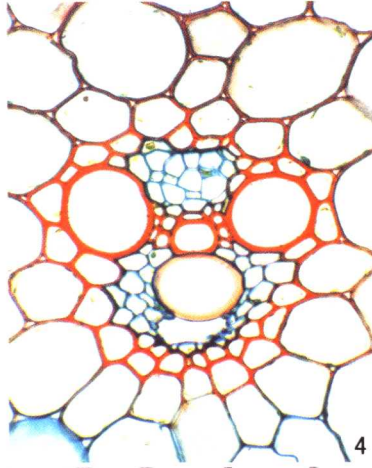
光镜下蚕豆叶下表皮



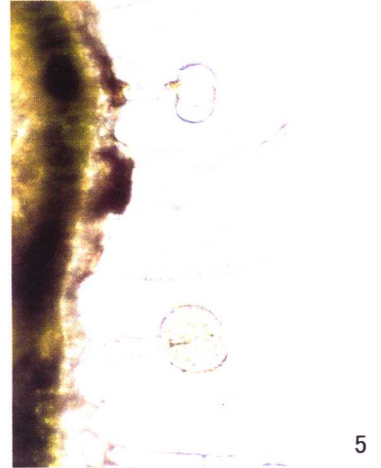
光镜下玉米叶表皮



南瓜茎中双韧无限维管束



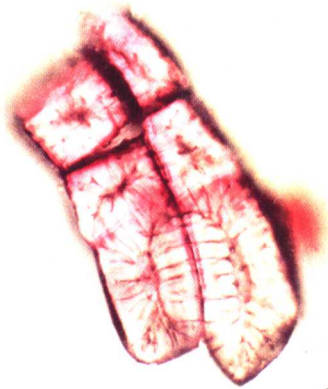
小麦茎中外韧有限维管束



番茄茎表面的腺毛及表皮毛



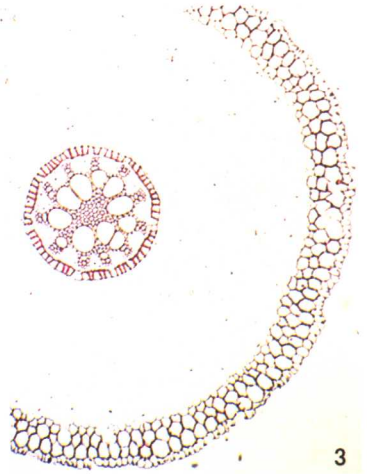
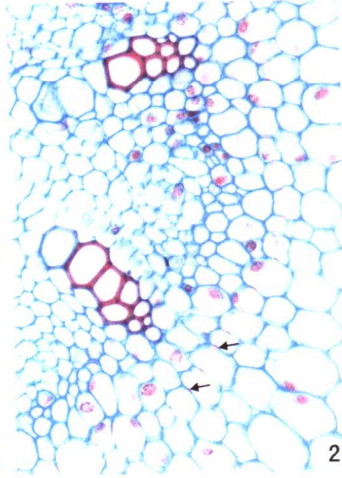
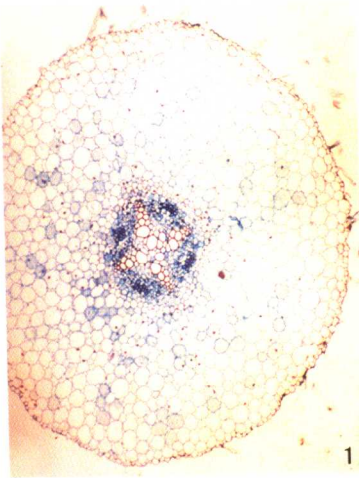
偏光镜下甘薯叶柄中的厚角组织



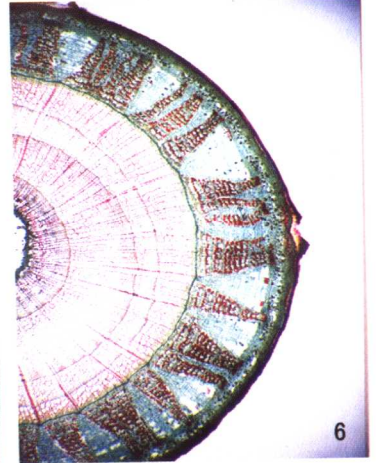
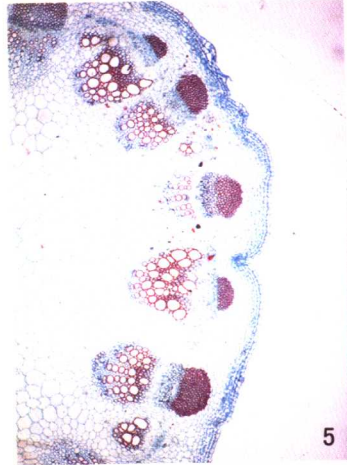
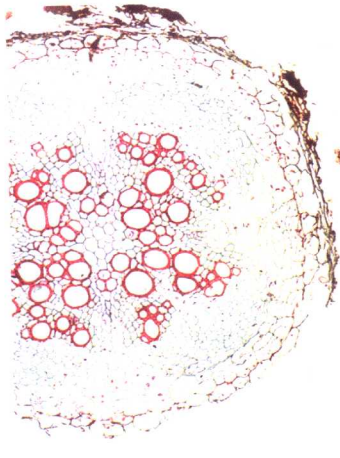
梨果肉中的石细胞群



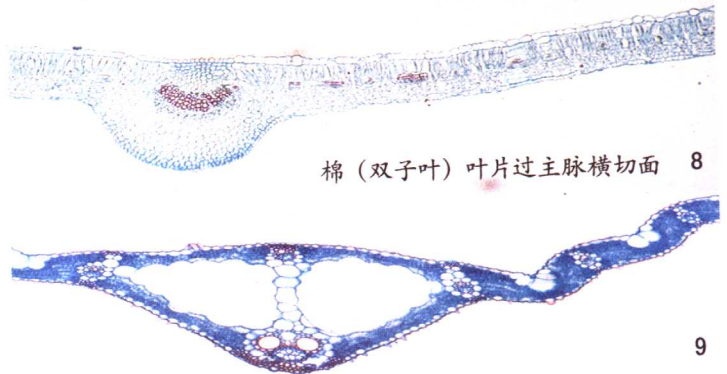
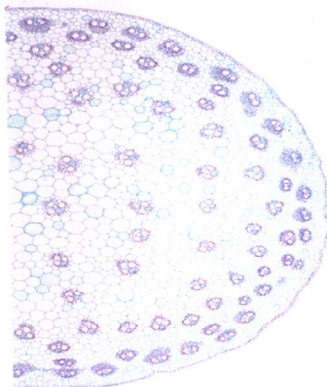
南瓜茎中筛管的纵切及筛板(右下)



蚕豆 (双子叶) 根初生结构横切面 蚕豆初生根横切示内皮层凯氏点 鳶尾 (单子叶) 根横切示初生结构



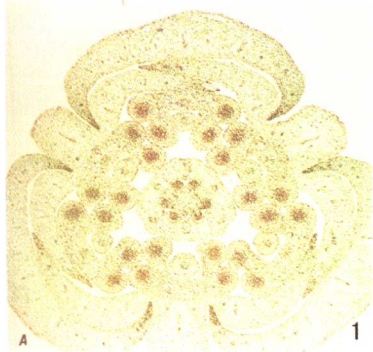
花生 (双子叶) 根次生结构横切面 向日葵 (双子叶) 茎初生结构横切面 椴树 (双子叶) 茎次生结构横切面



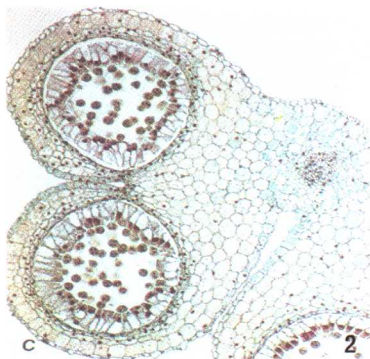
玉米 (单子叶) 茎初生结构横切面

水稻 (单子叶) 叶片过主脉横切面

彩插 4



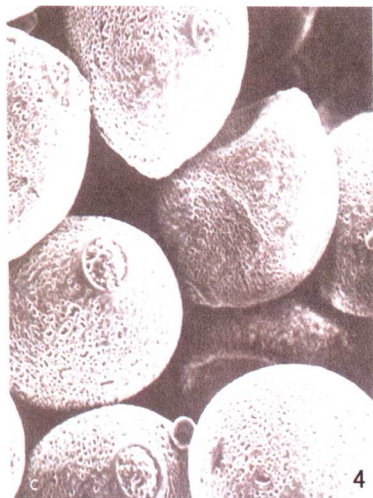
百合花芽横切面



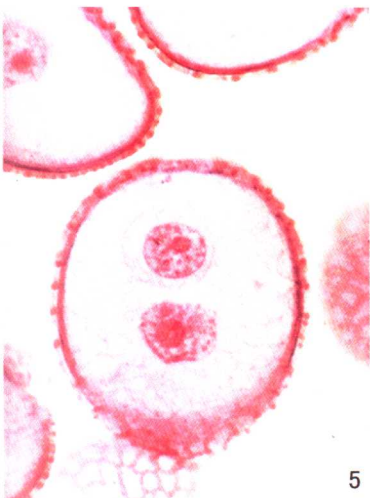
百合幼嫩花药横切面 (部分)



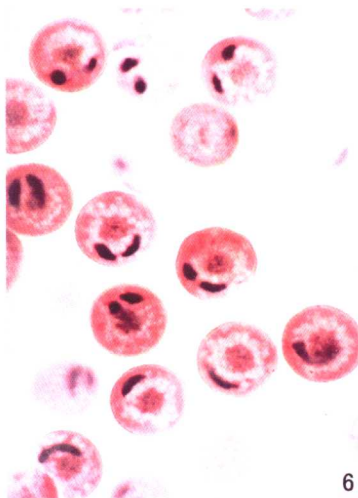
百合成熟花药横切面 (部分)



扫描电镜下的黄瓜花粉粒



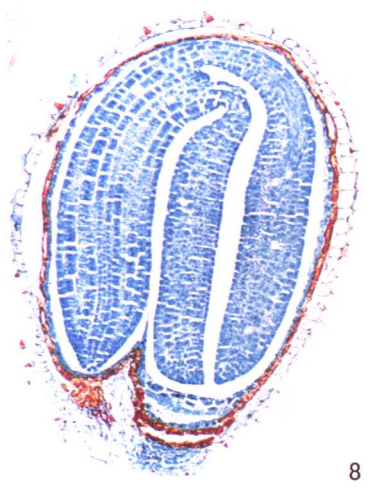
百合的2-细胞型花粉



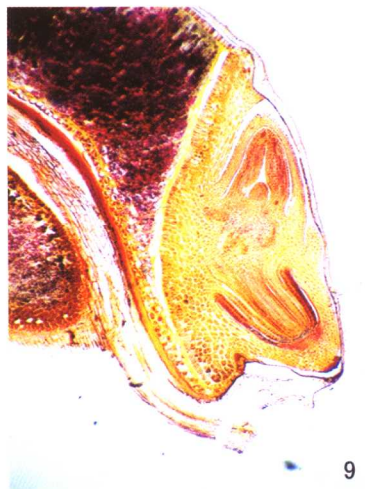
慈姑的3-细胞型花粉



百合子房横切面



荠菜胚珠纵切面示双子叶胚结构



小麦颖果纵切面示单子叶胚结构

主 编 郑湘如 教授(中国农业大学)
王 丽 副教授(中国农业大学)

副主编 张定宇 教授(山西农业大学)
关雪莲 副教授(北京农学院)
丁 伟 副教授(甘肃农业大学)

参 编 杨晓玲 教授(淮海工学院)
刘朝辉 副教授(中国农业大学)
黄淑莉 讲师(中国农业大学)

前 言

这本《植物学》是根据参加教育部《面向 21 世纪高等农林院校生物系列课程教学内容课程体系改革》(04—10)的研究结果而编写的(主编者因此获得 1997 年北京市教学成果一等奖和国家级教学成果二等奖),具有顺应当前学科发展和“植物学”教学改革实际的特点。该教材发行伊始即被教育部冠以“面向 21 世纪课程教材”;自 2001 年 9 月出版至 2006 年 12 月 5 年来共发行 5.5 万册,本教材获第六届全国高校出版社优秀畅销奖,并被列入 2004 年度“北京高等教育精品教材”,2006 年获准为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

本教材按“一条主线,一个中心”设定了新的编写体系。“主线”即被子植物生活史中植物体各部分的形态建成过程与结果,及其与所执行的功能、所处的环境之间的辩证关系(第一部分);植物界发展、进化的规律和植物多样性(第二、第三部分)。“中心”即以各种植物标本及其图像为描述中心。

主线的设定,既反映当前有关分支学科互相渗透的特点,也与农艺生产实践联系更为直接;突出主线还能在分章节叙述的同时,又兼顾植物个体发育的整体性或系统发育的连贯性;结合功能与环境描述形态结构与发育,可更充分地揭示植物生命现象和生命科学的内涵,使叙述显得富有生命气息,激起学生对自然界奥秘的兴趣和探索欲,有利于有关素质的培养。

中心的设定,是根据本学科以标本及其图像为研究的起点和目的的特点,以及近代已普遍以各类图像代替手绘图作为交流手段的实际。为此,在教材中加入显微、超微相片的图版,代替部分手绘图;在实验指导书中除制片外,还列入指导观察各种标本相片、幻灯片或投影的内容,而且突出了对各类图像的全面识别能力(如取材部位、剖面的分辨、所用观察仪器类型及显像基本原理、标本处理主要流程及观察、记录法)的培养。预期可使学生更全面地掌握植物学的基本研究法、识图能力和对植物界的观察力。

为适应当前传统学科普遍减学时的实际,通过精选知识点、精练文字、处理好与有关学科交叉与中学生物学以及实验内容衔接等手段,体现了简明的特色;附有名词解释,便于教与学。同时注意开辟“第二课堂”:在教材中列入可自学的扩展或联系农艺实践的内容(以 * 号标出),并在光盘中录入相当数量的实物标本的各类图像及识图法的介绍,可作为教学参考和学生自学的工具。还注意了学习方法引

导,如比较法、图解法等的应用。

2006年我们根据当前有关学科的进展及广大使用者的意见和建议,对此教材作了全面的修订,在保留原有特色的基础上作了适当的增、删和改写。如:删除陈旧内容添加了有关知识点新进展的介绍;在各章中设置内容提要及启发性思考题(非复习题),帮助学生把握重点,引导创造性学习并关注植物科学的新进展;更换、增、删了部分插图;改正了个别不适或谬误之处;等等。

本教材撰写分工情况(以章为序)如下:第一部分第一章:丁伟副教授;前言、绪论、第二、三、六、七章:郑湘如教授;第四、五章:黄淑莉讲师;第八章:杨晓玲教授;第九、十章:张定宇教授;第二部分第十一章、第十二章(藻类植物):刘朝辉副教授;第十二章(藻类植物除外):关雪莲副教授;第三部分第十三章:王丽副教授。参加撰写者均为各校植物学教学骨干教师,上列特点是他们丰富的教学经验的融合。

本教材配有实验指导书,另有配套光盘正在筹备中。

在编写及修订过程中,承蒙李寿乔教授、余炳生教授、杨世杰教授、马炜梁教授、汪矛教授、李岩教授、邵小明副教授、李连芳副教授、孟雷博士等指导,以及广大使用者大力协助并提出不少宝贵意见,特在此表示衷心感谢。还要特别感谢中国农业大学江树人副校长,他十分重视教学和教改,提出“以研究促教改”,通过立项研究的方式,调动了教师投身教改的积极性,并大力支持本教材主编的有关研究工作。我们在这方面的工作,包括这本教材在内,所取得的一点成绩都是与江校长的引导和帮助分不开的。但由于我们的水平有限,编写错误与不妥处仍在所难免,热忱欢迎来自各方的批评、指教。

编 者

2006年12月

目 录

绪论	(1)
第一节 植物与植物界	(1)
第二节 植物科学	(5)
第三节 学习植物学的目的、科学态度与科学方法	(8)
第四节 本教材内容简介	(9)
第一部分 被子植物个体发育过程中的形态建成	
第一章 植物的细胞与组织	(12)
第一节 植物细胞——植物体结构与执行功能的基本单位	(12)
第二节 植物组织——细胞经生长、分化所形成的各种类型的细胞群	(43)
第二章 被子植物营养体的建成	(59)
第一节 被子植物的幼苗	(59)
第二节 幼苗形态特征与农艺实践*	(63)
第三节 植物体各营养器官形态建成的基本过程	(64)
第三章 根系的形态结构与建成过程	(67)
第一节 根的功能	(67)
第二节 根和根系的类型	(68)
第三节 根的伸长——根尖中进行初生生长不断形成初生结构的过程	(70)
第四节 根的分枝——母根上发生侧根原基及侧根的形成	(79)
第五节 不定根的发生和功能	(81)
第六节 双子叶植物根的加粗——次生分生组织发生和经次生生长不断形成次生结构的过程	(83)
第七节 根瘤与菌根	(87)
第八节 根系特性与农、园、林实践*	(90)
第四章 芽与枝	(92)
第一节 芽的类型	(92)

第二节	芽的形态结构特征和习性及其适应意义	(95)
第三节	叶芽的形成和分化	(96)
第四节	枝的形态特征及分枝方式	(97)
第五章	茎的形态结构与建成过程	(102)
第一节	茎的功能	(102)
第二节	茎的伸长——茎尖中进行初生生长不断形成初生结构的过程 ..	(102)
第三节	双子叶植物茎的加粗——次生分生组织的发生和次生生长 不断形成次生结构的过程	(108)
第四节	一些单子叶植物茎的加粗	(113)
第五节	茎的生长特性与农、园、林实践*	(115)
第六章	叶的形态结构与建成过程 (附“裸子植物的营养器官”及“被子植物营养器官间的联系”)	(118)
第一节	叶的功能、形态与叶序	(118)
第二节	叶的形态建成	(121)
第三节	双子叶植物和禾本科植物叶的结构	(122)
第四节	叶的生态类型	(128)
第五节	叶的衰老与死亡、脱落	(130)
第六节	叶的生长特性与农艺实践*	(132)
第七节	裸子植物的营养器官*	(132)
第八节	被子植物营养器官间的联系——植物体整体性的表现	(134)
第七章	营养器官的变态	(141)
第一节	变态根——贮藏根、支持根和寄生根	(141)
第二节	变态茎——地下茎与地上茎的几种变态类型	(144)
第三节	变态叶——叶卷须、叶刺、托叶刺、捕虫叶和鳞叶	(147)
第四节	同功器官和同源器官	(147)
第八章	生殖器官 (I)——花的形态结构与建成过程	(149)
第一节	花的概念及其在个体发育和系统发育中的意义	(149)
第二节	花各部分的形态及类型	(151)
第三节	花的形态建成过程——花芽分化	(154)
第四节	花器官发育的 ABC 模型	(157)
第五节	花的生长特性与农、园、林实践*	(159)
第九章	性细胞的形成与有性生殖过程	(160)
第一节	雄蕊的发育与精细胞(雄配子)的形成	(160)

第二节	花粉败育和雄性不育*	(169)
第三节	雌蕊的发育与卵细胞(雌配子)的形成	(170)
第四节	开花和传粉	(177)
第五节	被子植物的双受精	(180)
第六节	有性生殖过程与农、林、园实践*	(185)
第十章	生殖器官(Ⅱ)——种子与果实的形态结构与建成过程	(187)
第一节	种子的形成和种子的基本类型	(187)
第二节	种子的寿命、休眠与萌发	(197)
第三节	无融合生殖和多胚现象	(200)
第四节	胚状体和人工种子*	(201)
第五节	果实的形成和果实的基本类型	(202)
第六节	单性结实和无籽果实	(206)
第七节	果实和种子的传播	(207)
第八节	被子植物的生活史	(209)

第二部分 植物类群和演化

第十一章	生物多样性和植物分类的基础知识	(214)
第一节	生物多样性的含义和重要性	(214)
第二节	植物分类的方法	(215)
第三节	植物分类的各级单位	(216)
第四节	植物命名法	(217)
第五节	植物的鉴定方法	(218)
第十二章	植物界的基本类群	(220)
第一节	藻类植物——自养的低等植物	(221)
第二节	菌类植物——不含光合色素的异养或化能自养植物	(237)
第三节	地衣植物——藻类与真菌共生的植物	(247)
第四节	苔藓植物——配子体发达的高等植物	(249)
第五节	蕨类植物——现存最早的维管植物	(255)
第六节	裸子植物门——种子裸露的高等植物	(260)
第七节	被子植物门——最进化的现代优势植物	(268)
第八节	植物界基本类群小结	(270)

第三部分 被子植物类群简介

第十三章 被子植物分科概述.....	(274)
第一节 被子植物分类主要形态术语.....	(274)
第二节 双子叶植物纲(Dicotyledoneae)	(291)
第三节 单子叶植物纲(Monocotyledoneae)	(325)
第四节 被子植物的起源及被子植物分类系统简介.....	(336)
名词简释.....	(343)
参考文献.....	(354)
图版简释.....	(356)

绪 论

第一节 植物与植物界

一、植物的基本特征与植物界的划分

一般认为植物有下列基本特征：植物细胞有由纤维素和半纤维素组成的细胞壁；绿色植物可借助阳光、非绿色植物可借助化学能将简单的无机物制造为复杂的有机物，行自养生活；大多数植物在个体发育过程中能不断产生新的器官或新的组织结构，即具有无限生长的特性。

18世纪瑞典的林奈(Carl von Linne,被封爵后改称 Carolus Linnaeus)将生物分为两大界：植物界和动物界。随着生命科学的不断发展，人们对生物认识逐步深化，对生物界的划分原则又提出不同的见解(表1)。

表1 生物的分界系统

分界系统	提出者	植物界 (Plantae)	动物界 (Animalia)	原生生物界 (Protista)	真菌界 (Fungi)	原核生物界 (Prokaryotae)	备注
两界系统	林奈 (Linnaeus) (1735)	+	+				真菌归于植物界
三界系统	海克尔 (Haeckel) (1866)	+	+	+			真菌归于植物界， 细菌和原生动物 归于原生生物界
四界系统	利戴尔 (Leedale) (1974)	+	+		+	+	原生生物分别归 于植物界、动物 界和真菌界
五界系统	惠特克 (Whittaker) (1969)	+	+	+	+	+	

注：引自中国农业百科全书生物学卷。

1979年我国学者陈世骧根据病毒和类病毒不具细胞形态结构，不能自我繁殖等特点，提出在五界的基础上将其另立为非胞生物界，从而形成六界系统。