



面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

植 物 学

郑湘如 王 丽 主编



中国农业大学出版社

面向21世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

植 物 学

郑湘如 主编
王 丽

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. —北京:中国农业大学出版社,2001.9

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-81066-379-8/S. 293

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(2001)第 052886 号

责任编辑 孟 梅

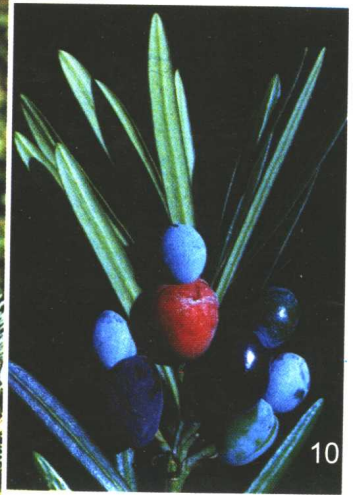
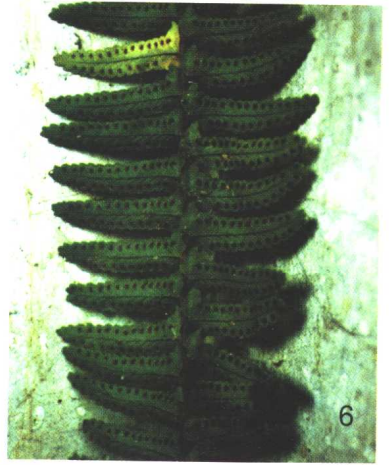
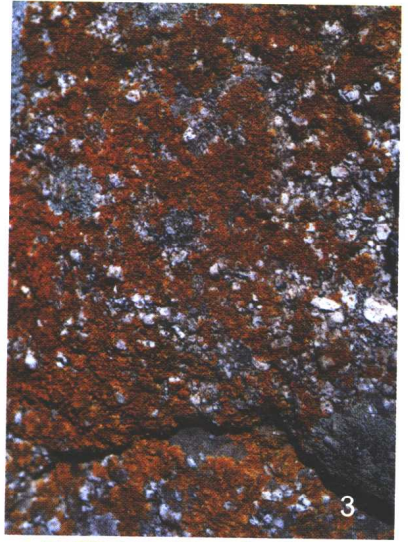
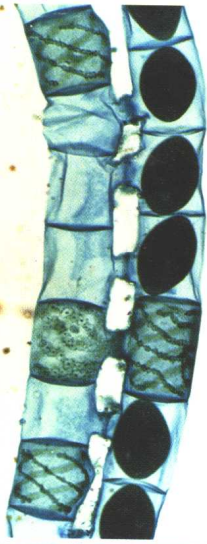
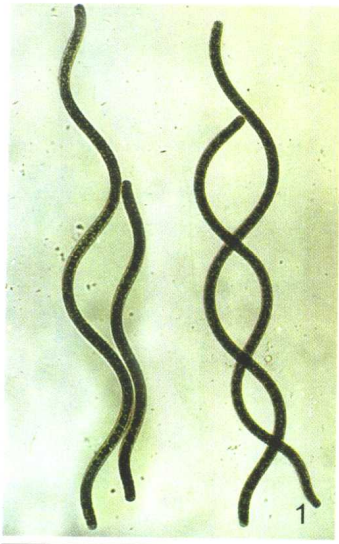
封面设计 郑 川

出 版 中国农业大学出版社
发 行 新华书店
经 销 新华书店
印 刷 涿州市星河印刷厂
版 次 2001 年 9 月第 1 版
印 次 2001 年 9 月第 1 次印刷
开 本 16 印张 22 千字 390 彩插 3
规 格 787×980
印 数 1~5 000
定 价 28.00 元

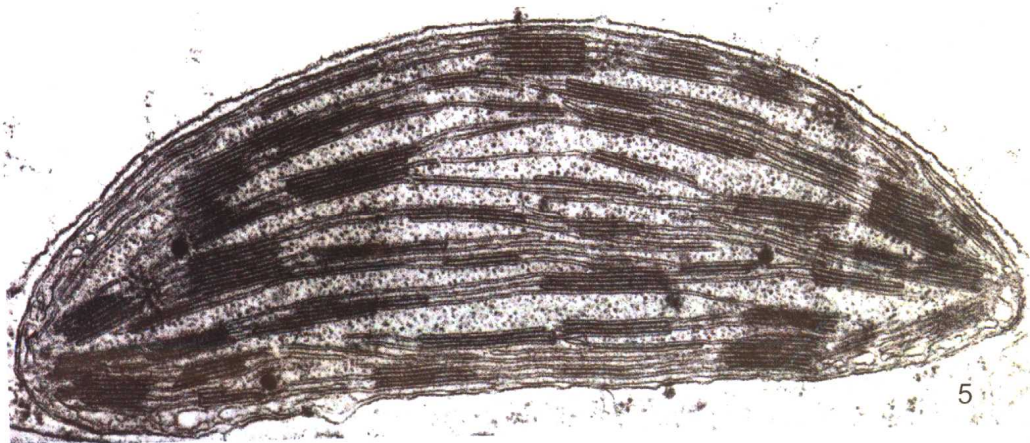
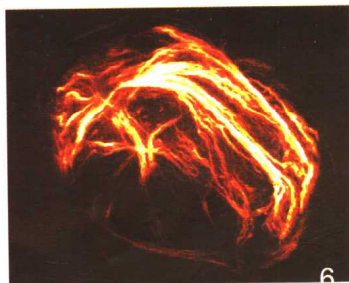
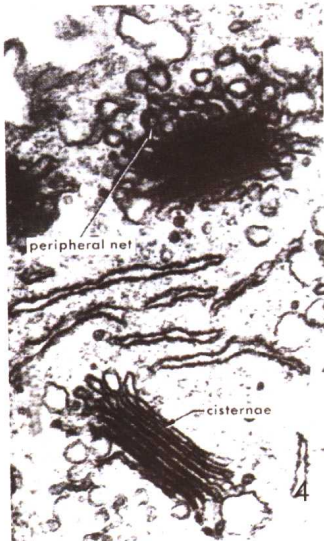
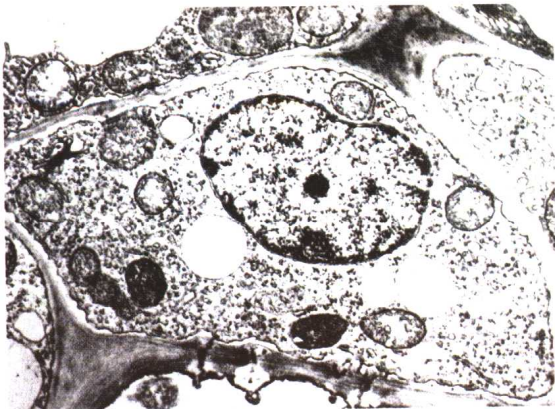
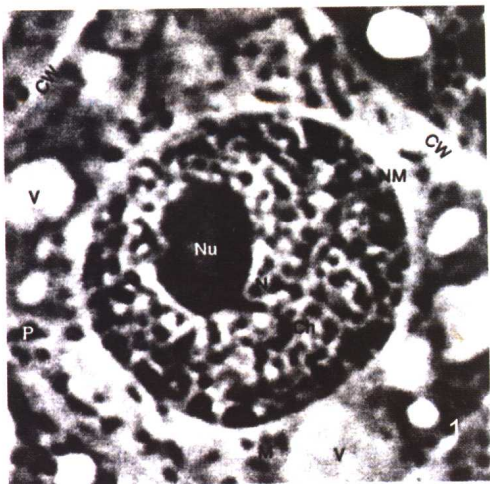
图书如有质量问题本社负责调换

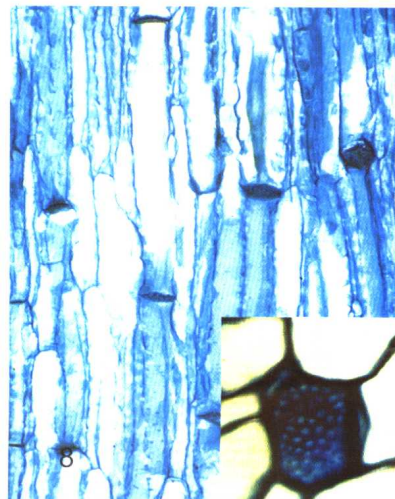
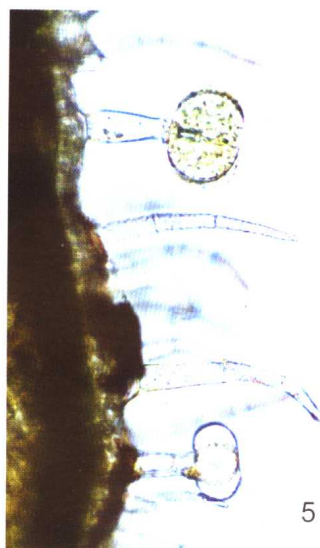
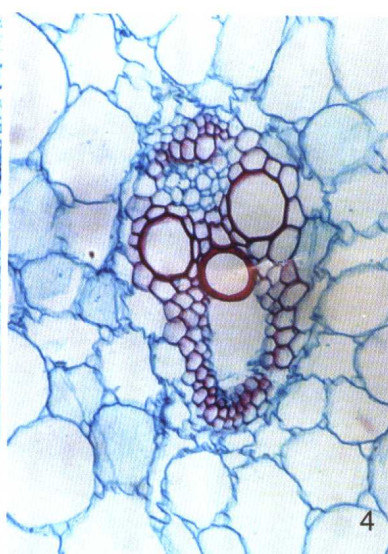
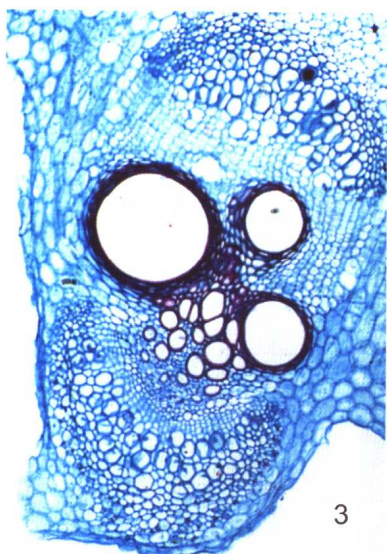
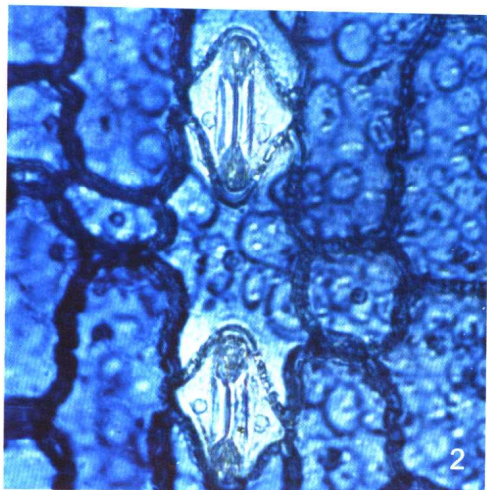
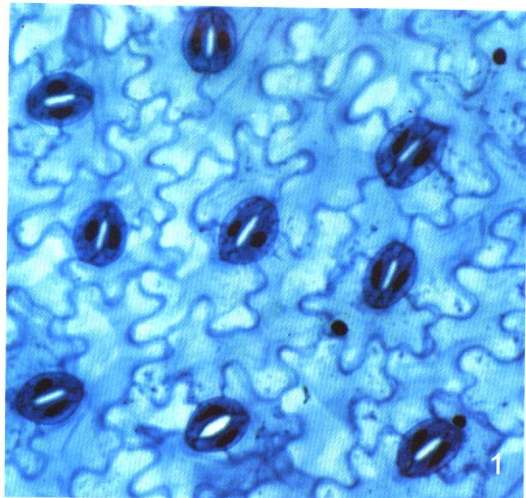
社址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 邮政编码 100094

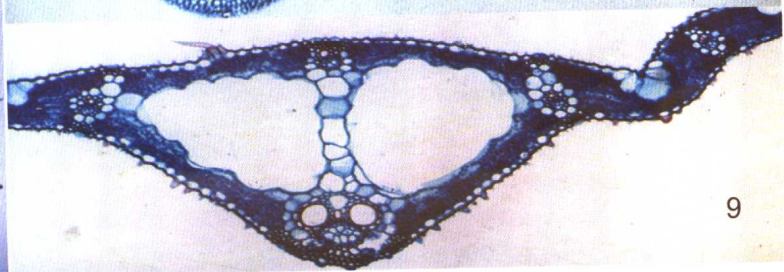
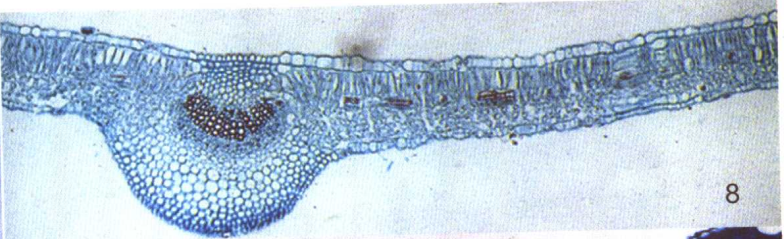
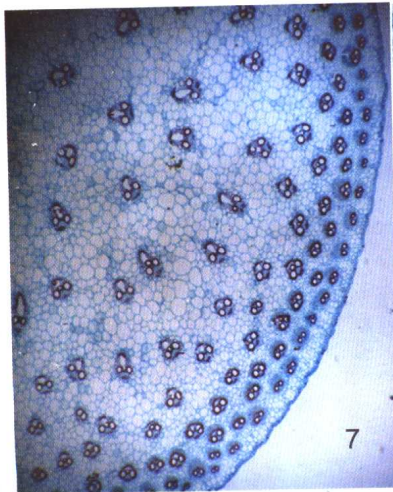
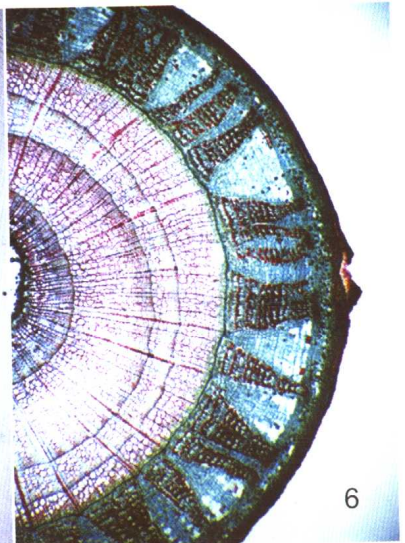
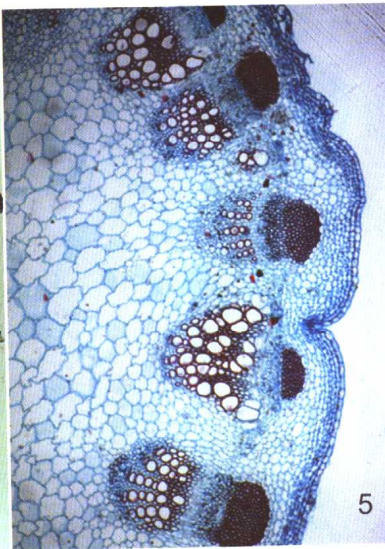
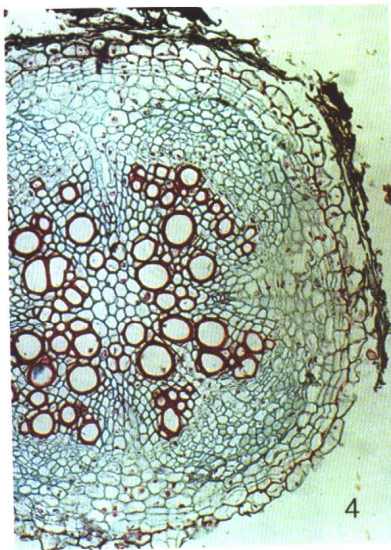
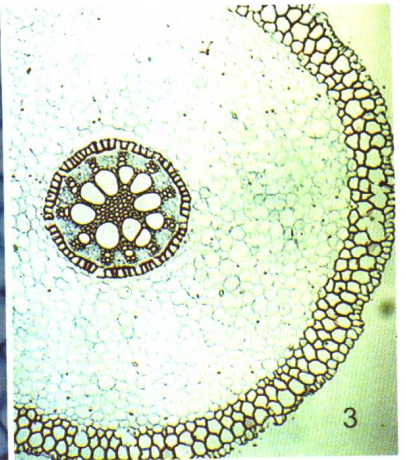
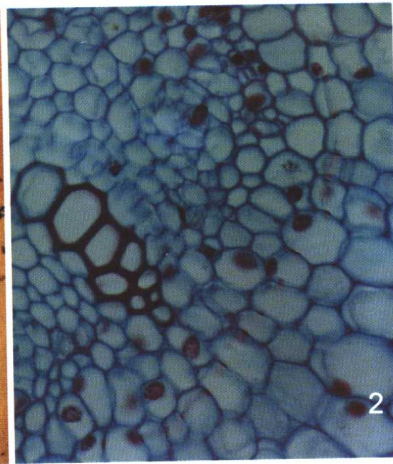
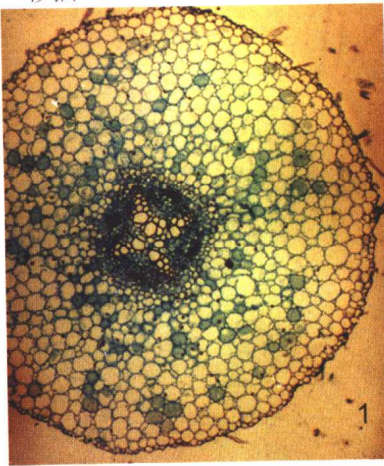
电话 010-62892633 网址 www.cau.edu.cn

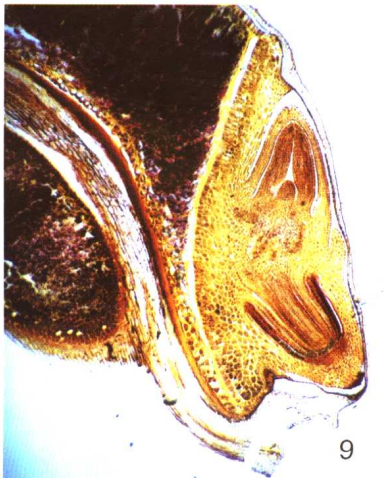
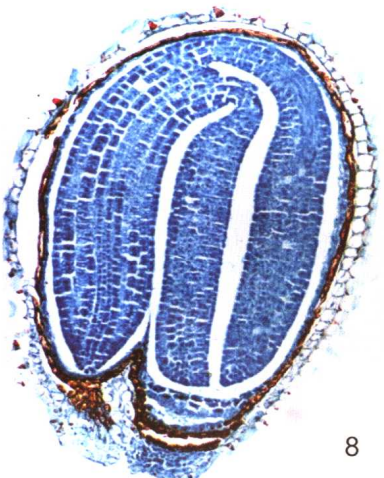
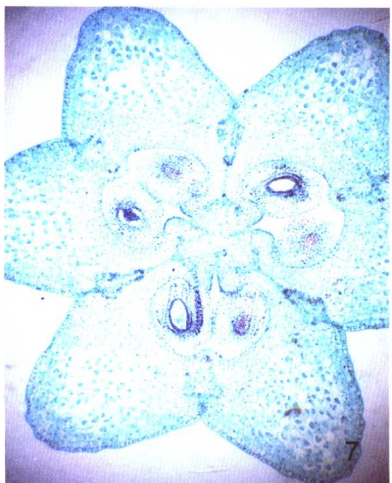
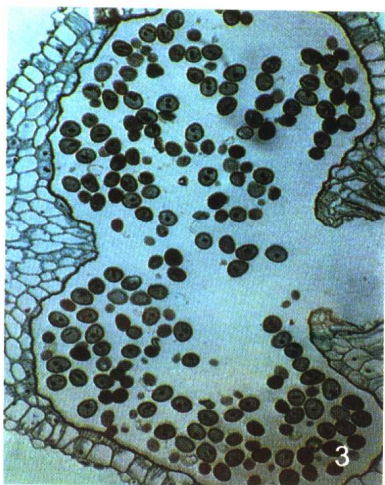
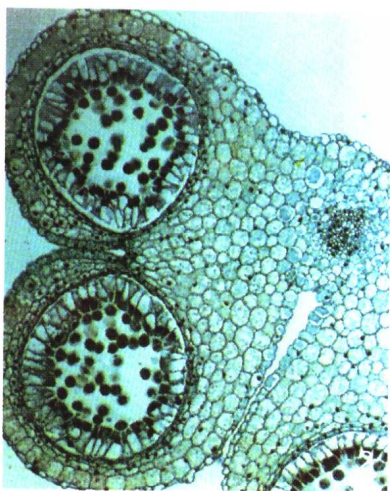
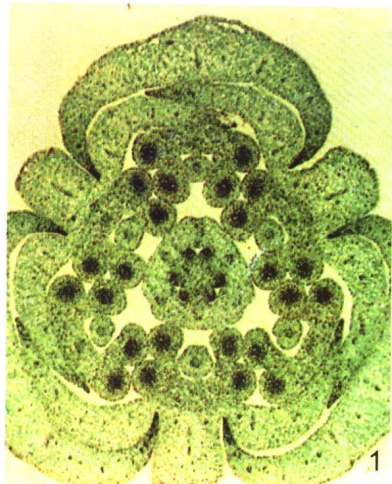


彩插 1









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 杨晓玲 副教授(山西农业大学)
关雪莲 副教授(博士)(北京农学院)
丁 伟 副教授(甘肃农业大学)

参 编 李东林 副教授(安徽农业大学)
黄淑莉 讲 师(中国农业大学)
刘朝辉 讲 师(中国农业大学)

前 言

这本“面向 21 世纪课程教材”是教育部《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)项目成果的研究实践。是《植物学》系列教材中的一本,该系列教材包括本教材、实验指导书和光盘。具有顺应当前学科发展和“植物学”教学改革实际的特点。

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),或植物界发展、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,避免以往常使学生感到这个课本是名词堆砌、杂乱无章的弊病;结合功能与环境写形态结构与发育,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;在实验指导书中除经典的切片外,还列入指导观察各种标本相片、幻灯片或投影的内容。系列教材不仅注意了以标本和图像为叙述中心,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、标本处理主流程及观察、记录法)的培养——这部分的内容主要反映在实验指导书和光盘中。预期可使学生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,本教材通过精选知识点、精练文字、处理好与有关交叉学科、中文生物学以及实验内容的衔接等手段,体现简明的特色;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。

系列教材还注意了学习方法引导,如比较法、图解法等的应用、在一部分标题中点出下述内容要点等。

本教材撰写分工情况(按章为序)如下:第一部分第一章:丁伟;绪论、第二、三、四、五、六、七章:郑湘如、李东林、黄淑莉;第八、九、十章:杨晓玲;第二部分第十一章:王丽;第十二章:关雪莲;第三部分第十三章:王丽、刘朝辉。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,主编者还获得1997年北京市教学成果一等奖和国家级教学成果二等奖。

编者

2001.8

目 录

绪论	(1)
(一)植物与植物界	(1)
(二)植物科学	(4)
(三)学习植物学的目的、科学态度与科学方法	(7)

第一部分 被子植物个体发育过程中的形态建成

1 植物细胞与组织	(10)
1.1 植物细胞——植物体结构与执行功能的基本单位	(10)
1.2 植物组织——细胞经生长、分化所形成的各种类型的细胞群	(35)
2 被子植物营养体的建成	(50)
2.1 被子植物的幼苗	(50)
2.2 幼苗形态特征与农艺实践*	(55)
2.3 植物体各营养器官形态建成的基本过程	(56)
3 根系的形态结构与建成过程	(58)
3.1 根的功能	(58)
3.2 根和根系的类型	(59)
3.3 根的伸长——根尖中进行的初生长、初生结构的形成和积累	(61)
3.4 根的分枝——母根上侧根原基及侧根的形成	(70)
3.5 不定根的发生和功能	(72)
3.6 双子叶植物根的加粗——次生分生组织发生和次生长——次生结构的形成和积累	(74)
3.7 根瘤与菌根	(78)
3.8 根系特性与农、园、林实践*	(81)
4 芽与枝	(83)
4.1 芽的类型	(83)
4.2 芽的形态结构特征和习性的适应意义	(86)
4.3 叶芽的形成和分化	(87)
4.4 枝的形态特征及分枝方式	(88)
5 茎的形态结构和建成过程	(93)
5.1 茎的功能	(93)

5.2	茎的伸长——茎尖中进行的初生生长、初生结构的形成和积累……	(93)
5.3	双子叶植物茎的加粗——次生分生组织的发生和次生生长、次生结构的形成和积累	(99)
5.4	单子叶植物茎的加粗	(104)
5.5	茎的生长特性与农、园、林实践*	(105)
6	叶的形态结构与建成过程	(108)
6.1	叶的功能、形态与叶序	(108)
6.2	叶的发生和生长	(110)
6.3	双子叶植物和禾本科植物叶的结构	(111)
6.4	叶的生态类型	(117)
6.5	叶的衰老与脱落	(119)
6.6	叶的生长特性与农艺实践*	(121)
6.7	裸子植物的营养器官*	(121)
6.8	被子植物营养器官间的联系——植物体整体性的表现	(123)
7	营养器官的变态	(129)
7.1	变态根——贮藏根、支持根和寄生根	(129)
7.2	变态茎——地下茎与地上茎的变态类型	(132)
7.3	变态叶——叶卷须、叶刺、托叶刺、捕虫叶和鳞叶	(135)
7.4	同功器官和同源器官	(135)
8	生殖器官(I)——花的形态结构与建成过程	(137)
8.1	花的概念及其在个体发育和系统发育中的意义	(137)
8.2	完全花的各部分的形态及类型	(139)
8.3	花的形态建成过程——花芽分化	(142)
8.4	花的生长特性与农、园、林实践*	(145)
9	性细胞的形成与有性生殖过程	(147)
9.1	雄蕊的发育与精细胞(雄配子)的形成	(147)
9.2	花粉败育和雄性不育*	(158)
9.3	雌蕊的发育与卵细胞(雌配子)的形成	(158)
9.4	开花和传粉	(166)
9.5	被子植物的双受精	(169)
10	生殖器官(II)——果实与种子的形态结构与建成过程	(176)
10.1	果实的形成和果实的基本类型	(176)
10.2	单性结实与无籽果实	(180)

10.3	坐果和落果*	(180)
10.4	种子的形成和种子的基本类型	(181)
10.5	种子的寿命与萌发	(191)
10.6	无融合生殖和多胚现象	(194)
10.7	果实和种子的传播	(195)
10.8	被子植物的生活史	(197)
10.9	植物组织培养中的形态发生*	(199)

第二部分 植物类群和演化

11	植物分类的基础知识	(204)
11.1	植物分类的方法	(204)
11.2	植物分类的各级单位	(205)
11.3	植物命名法	(206)
11.4	植物的鉴定方法	(207)
12	植物界的基本类群	(209)
12.1	藻类植物——自养的原植体植物	(210)
12.2	菌类植物——不含光合色素的异养或化能自养植物	(225)
12.3	地衣门——藻类与真菌共生的植物	(233)
12.4	苔藓植物——配子体发达的高等植物	(235)
12.5	蕨类植物——现存最早的维管植物	(241)
12.6	裸子植物门——种子裸露的高等植物	(246)
12.7	被子植物门——最进化的现代优势植物	(254)
12.8	植物界基本类群小结	(255)

第三部分 被子植物类群简介

13	被子植物分科概述	(260)
13.1	被子植物分类主要形态术语	(260)
13.2	双子叶植物纲(Dicotyledoneae)	(277)
13.3	单子叶植物纲(Monocotyledoneae)	(309)
13.4	被子植物的起源及被子植物分类系统简介	(319)
	图版简释	(325)
	名词简释	(329)
	参考文献	(340)

绪 论

(一)植物与植物界

1. 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)将生物根据上列特征划分为两大界: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(见下表)。

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)	+	+	+	+	+	

引自中国农业百科全书生物学卷。

各界说的划分虽然各有所据,其中有两个标准却是共同的,即营养方式和进化水平。根据农业院校的要求,需要给学生一个较广泛的植物学基础,所以本教材采用的是沿用至今的两界系统。

2. 植物的多样性 按两界系统,属植物界的有50余万种,约占现存生物体的1/4,包括藻类、菌类、地衣类、苔藓植物、蕨类植物和种子植物六大类群。

植物在地球上的分布极广:平原、高山、荒漠、江、河、湖、海、空中、地下,甚至生物体内都有其踪迹,无论是寒、温带、极地或赤道,都有植物生长繁衍。植物的形态结构与习性也是多种多样:有小到几纳米(nm)、仅由单细胞组成的个体,有

大到高达数百米、有复杂的组织、器官结构的大树——多细胞个体,也有由一定数量的细胞聚合而成的群体;这些种类或为营光合作用的绿色自养植物,或为借氧化无机物获得能量、制造食物的非绿色化学自养植物(如硫细菌),或为寄生于他种植物体的寄生植物,或为赖分解腐朽有机体而生的腐生植物。植物的生命周期也不尽相同:有生活几分钟后就传代的细菌,有一年生、二年生的草本,有多年生的草本(如菊)或灌木,也有寿命长达数百年,甚至数千年的多年生乔木(如柏树)。

植物种类的丰富多样是植物在与环境长期的互相作用下,通过适应性变异、遗传并经自然选择而形成的。植物的进化至今仍在继续,新的种类还会出现。同时,随着科学研究、生产实践的深化,人类对植物界的进化速度和繁荣昌盛也将产生愈来愈深远的影响。

3. 植物的重要性

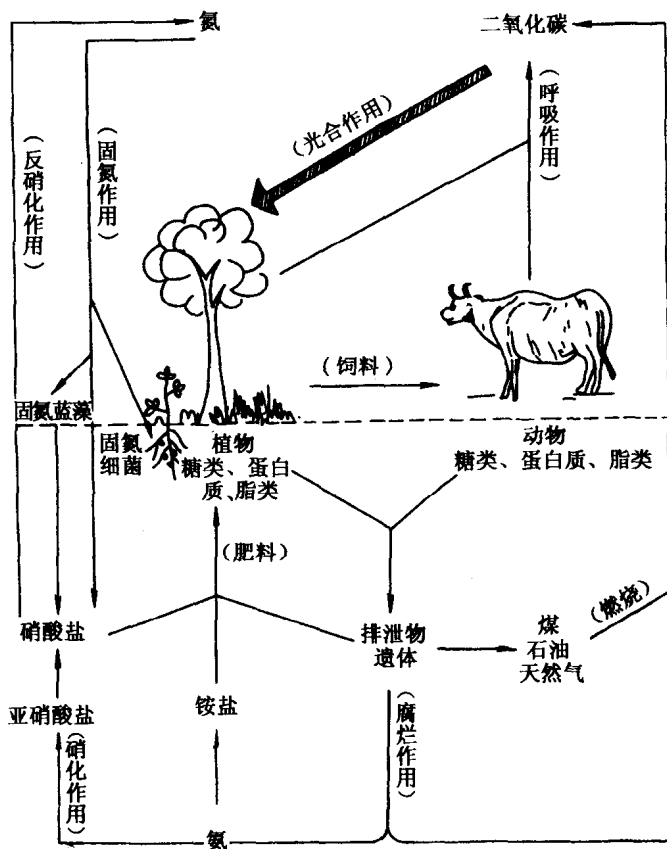
(1)参与生物圈形成,推动生物界发展 生物圈是地球表面进行生命活动的连续的有机圈层,植物是这个圈层的重要组成部分。

约在 47 亿年前地球形成的初期阶段。那时地球上并无生命,直到地球表面产生了大气层,阻断了紫外线和宇宙射线,给地表生命的出现提供了基本条件。但早期的大气层尚缺乏与生命攸关的游离分子氧,所以当时出现的原始生命很可能是通过化学能合成或异养的生活方式获得能量的。后来含光合色素的蓝藻和其他原始植物出现,它们才能以大气中的二氧化碳为碳源,以水中的氢离子为还原剂,利用光能进行光合作用来制造有机物,在此过程中释放出氧,再加上紫外线长期对水的解离作用,使大气中氧的含量逐渐增加,为生物的生存和发展提供了条件。以后,随着植物数量和种类的增加,氧气逐渐达到现时的含量水平,使环境条件更适于生存,从而形成了丰富多彩的生物界。

(2)转贮能量,提供生命活动能源,是自然界中的第一生产力 太阳光能是取之不竭的能量泉源,但必须依赖绿色植物的光合作用将光能转变成化学能,以光合作用产物的形式贮藏,才能被其他生物利用。而绿色植物恰具有这种能力——它可将光合产物糖类和进一步形成的脂类、蛋白质等物质大部分贮藏于细胞中(少部分消耗于本身的生命活动和转化为躯体的结构)。当人类、动物食用植物,或异养生物从绿色植物或其残骸摄取养料时,植物的贮积物被分解利用,能量再度释放,为生命活动提供能源。存在于地下的煤炭、石油、天然气是人类生活的重要能源,也主要由远古绿色植物遗体经地质矿化而成。所以绿色植物是自然界中的第一生产力。

(3)促进物质循环,维持生态平衡 自然界的物质始终处于不断运动之中。

当生物界形成之后,出现了有机物的合成与分解,使无机界和有机界紧密联系起来,自然界的物质运动显得生气盎然。而保持生态环境中各组分的动态平衡,对于生命的维持与发展,显然十分重要。



附图 自然界的碳素和氮素循环示意图

植物在促进物质循环,维持生态平衡过程中起着重要作用:最为突出的是绿色植物在光合作用过程中释放氧气,不断补充动、植物呼吸和物质燃烧、分解时氧的消耗,维持了自然界中氧的动态平衡。植物在碳与氮的循环中的作用见附图。碳是生命的基本元素,长期以来,空气中的二氧化碳维持在0.03%的较为合适的相对水平,但近期由于现代工业发展迅速,有机物大量燃烧分解,能源消耗日益增加,而植物资源的蕴藏量、覆盖率逐渐下降,空气中的二氧化碳含量增长,