



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



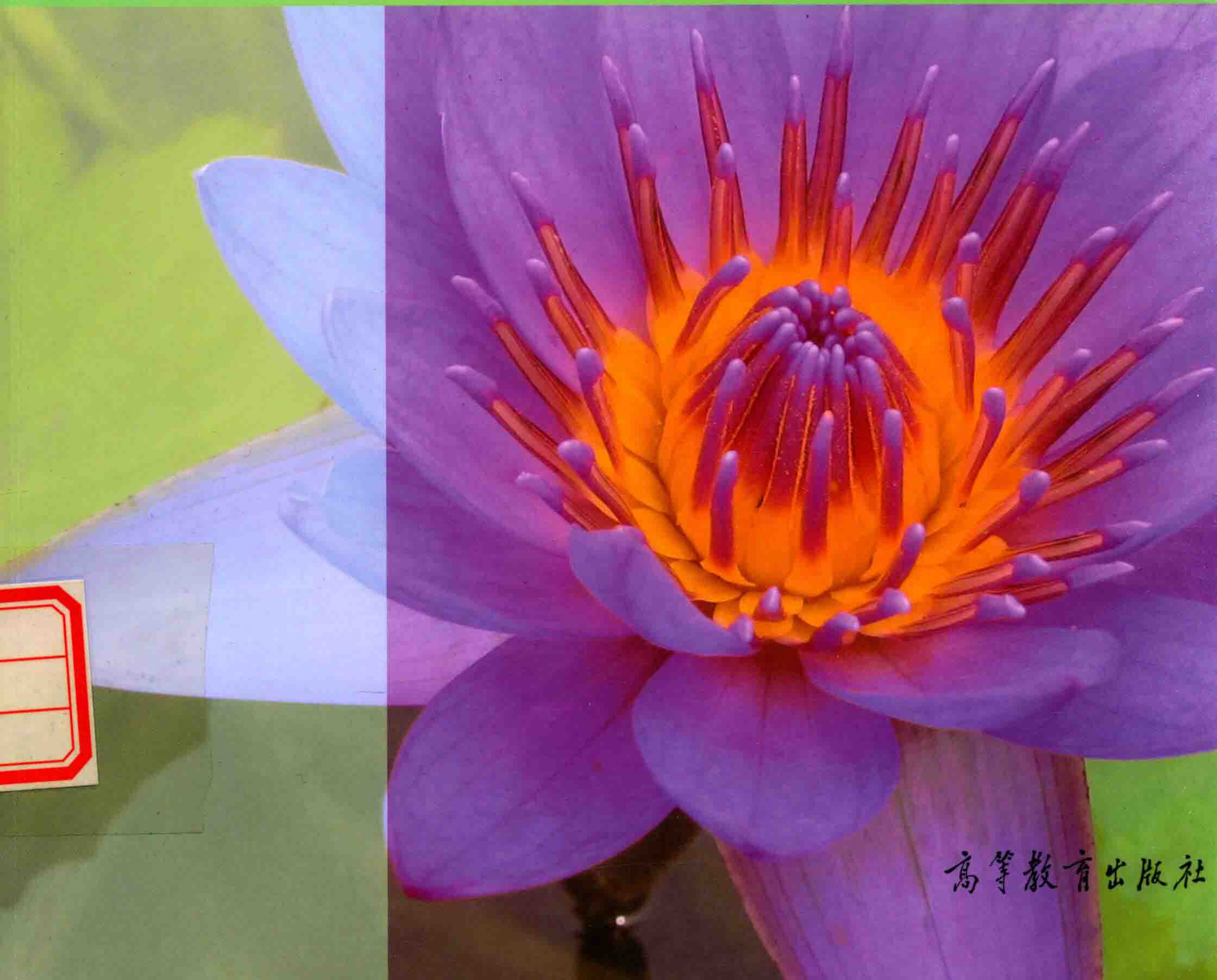
iCourse · 教材

植物生物学

PLANT BIOLOGY

(第4版)

主编 周云龙 刘全儒



高等教育出版社

等教育本科国家级规划教材



北京市高等教育精品教材立项项目



iCourse · 教材

植物生物学 (第4版)

ZHIWU SHENGWUXUE

主 编 周云龙 刘全儒

副主编 刘 宁 张金屯

编 者 (按章节顺序排列)

周云龙 方 瑾 刘 宁 姜 帆 任海云

薛秀花 肖尊安 刘全儒 张金屯

高等教育出版社·北京

内容提要

《植物生物学》(第4版)教材保持了前3版综合性植物学知识体系的特点,内容涵盖了植物科学的各主要领域。新版教材的编写分为纸质教材和数字课程两大部分,更加丰富了知识的呈现形式,以利于教师的教学与学生自学。

纸质教材包括绪论和15章内容。绪论论述了植物生物学的基本含义和植物与人类的关系,简介了植物科学发展的主要历程,以及如何学习植物生物学的要求和方法。1~15章涉及的知识板块为植物细胞、组织、营养器官、水分代谢和矿质营养、光合作用、繁殖、生长发育及其调控,以及植物的多样性、植物界的各大类群及其系统发育和进化。考虑到我国植物学的教学情况,还对已经不属于植物界的真菌界进行了简要介绍。特别是在多个章节中配合教材正文的内容,又新撰写或修改了具有拓展学生思维、提高学生创新能力的20多个探索性的知识窗口。

数字课程(<http://abook.hep.com.cn/45148>)主要涵盖以下内容:①大量关于植物细胞、组织、藻类、苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物的照片或录像,以加深、提高和拓展纸质教材相关章节的学习。②教学课件、各章内容的重难点解析,以及自测习题。③第十六章“植物与环境”及第十七章“植物资源的保护与利用”两章,可供植物生物学或其他相关课程的教学或学生自学参考。④科研专题报告和有关植物科学的网站,以及SCI期刊信息,以供师生查阅。

本书适合高等院校生物类专业“植物生物学”或“植物学”课程本科教学使用,也可供研究生、科研人员、中学生物教师及植物爱好者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物生物学/周云龙,刘全儒主编. --4版. --北京:高等教育出版社,2016.8(2017.1重印)

iCourse·教材

ISBN 978-7-04-045148-1

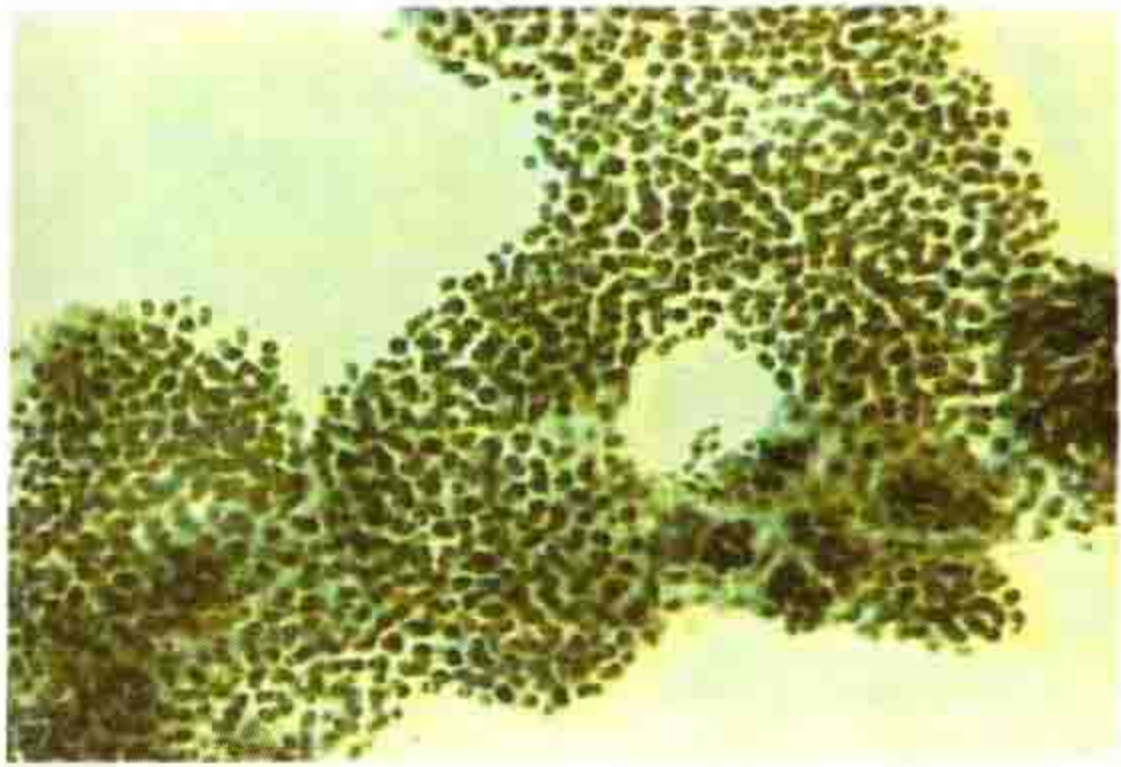
I. ①植… II. ①周…②刘… III. ①植物学-高等学校-教材 IV. ①Q94

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第102081号

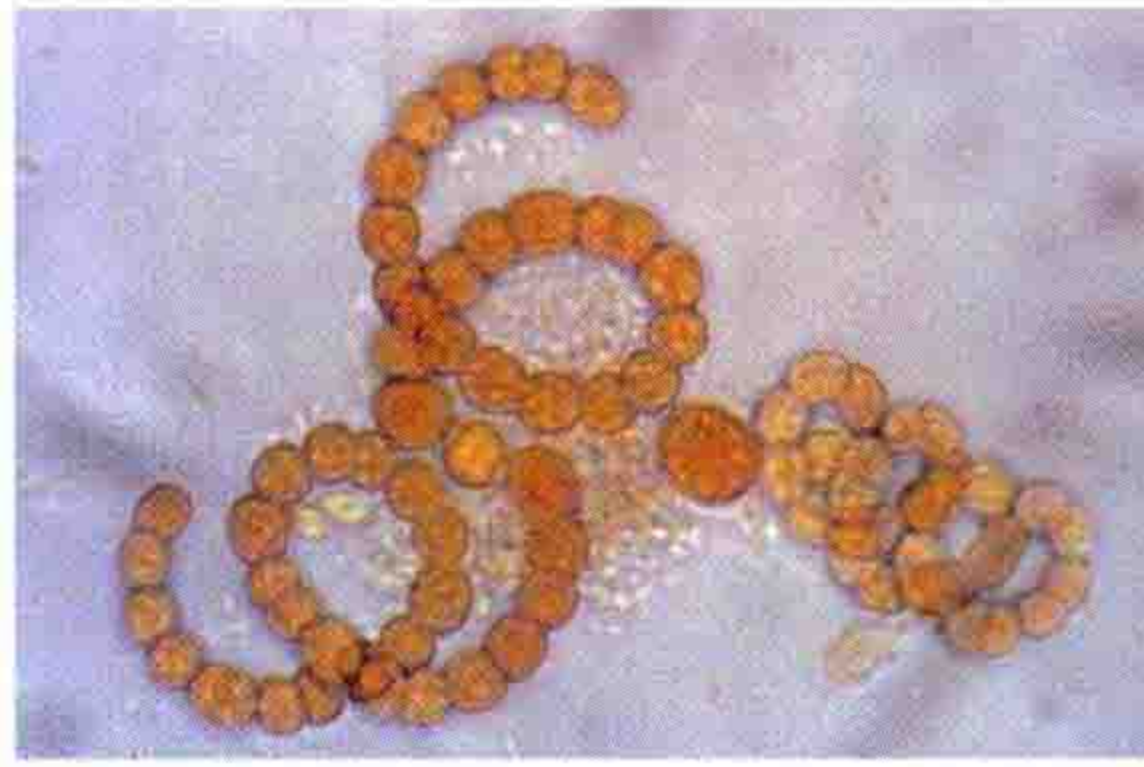
策划编辑 王莉 高新景 责任编辑 高新景 封面设计 张志奇 责任印制 毛斯璐

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
印 刷	北京中科印刷有限公司		http://www.hepmall.com
开 本	889mm×1194mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	28	版 次	1999年11月第1版
字 数	760千字		2016年8月第4版
插 页	2	印 次	2017年1月第2次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	53.00元
咨询电话	400-810-0598		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 45148-00



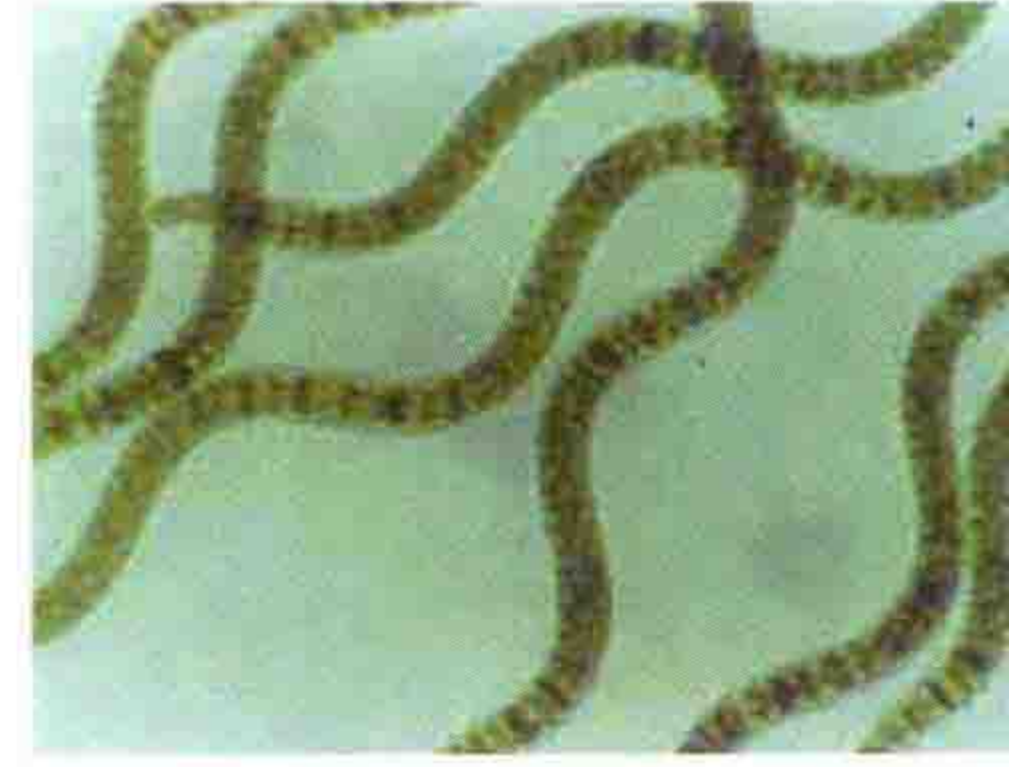
铜绿微囊藻 (*Microcystis aeruginosa*)
周云龙 摄



鱼腥藻属 (*Anabaena* sp.)
周云龙 摄



满江红鱼腥藻 (*Anabaena azollae*)
周云龙 摄



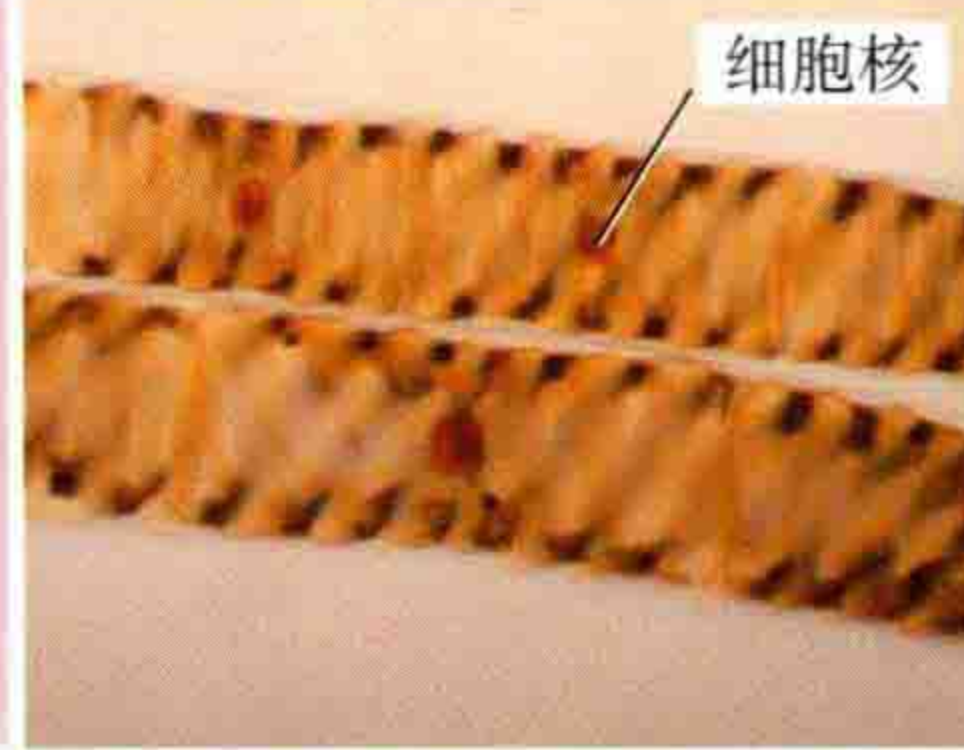
节旋藻属 (*Arthrospira* sp.)
(原称螺旋藻属) 周云龙 摄



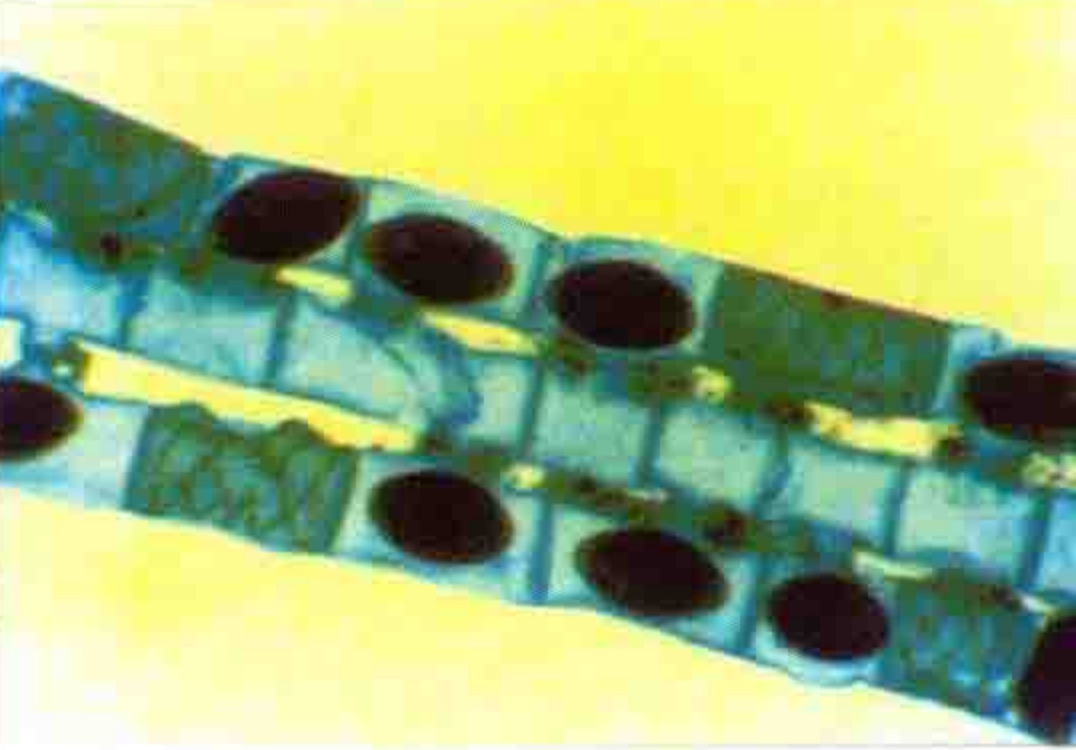
衣藻 (*Chlamydomonas* sp.)
的无性生殖 周云龙 摄



衣藻的有性生殖
周云龙 摄



水绵属 (*Spirogyra* sp.)
周云龙 摄



水绵的接合生殖
于明 摄



轮藻 (*Chara* sp.)
周云龙 摄



地钱 (*Marchantia polymorpha*) 地钱
雄株 周云龙 摄 雌生殖托
林秦文 摄



葫芦藓 (*Funaria hygrometrica*)
周云龙 摄



小立碗藓 (*Physcomitrella patens*)
配子体 何奕骝 摄



藻苔 (*Takakia lepidozoioides*)
李学东 摄



荚果蕨 (*Matteuccia struthiopteris*)
(示两型叶) 周云龙 摄



水蕨 (*Ceratopteris thalictroides*)
严岳鸿 摄



松叶蕨 (*Psilotum nodum*)
周云龙 摄



中华水韭 (*Isoetes sinensis*)
刘保东 摄



粉桫 (*Alsophila spinulosa*)
周云龙 摄



黑粉桫属 (*Gymnosphaera* sp.)
周云龙 摄



秦仁昌蕨 [*Chigia ferox* (BL.) Holttum.]
刘保东 摄



苏铁 (*Cycas revoluta*)
周云龙 摄



油松 (*Pinus tabulaeformis*)
周云龙 摄



红豆杉属 (*Taxus* sp.)
周云龙 摄



银杏 (*Ginkgo biloba*)
郭冬生、周云龙 摄



水杉
周云龙 摄



水杉 (*Metasequoia glyptostroboides*) 雄球花
周云龙 摄



珙桐 (*Davidia involucrata*)
陈彬 摄

百合 (*Lilium* sp.) 胚囊的发育 (贝母型)



大孢子母细胞 (珠被发生)



大孢子母细胞 (胚珠形成)



大孢子母细胞——减数分裂中期 I (极面观)



前2核时期



减数分裂中期 II (侧面观)



前4核时期 (4个大孢子核)



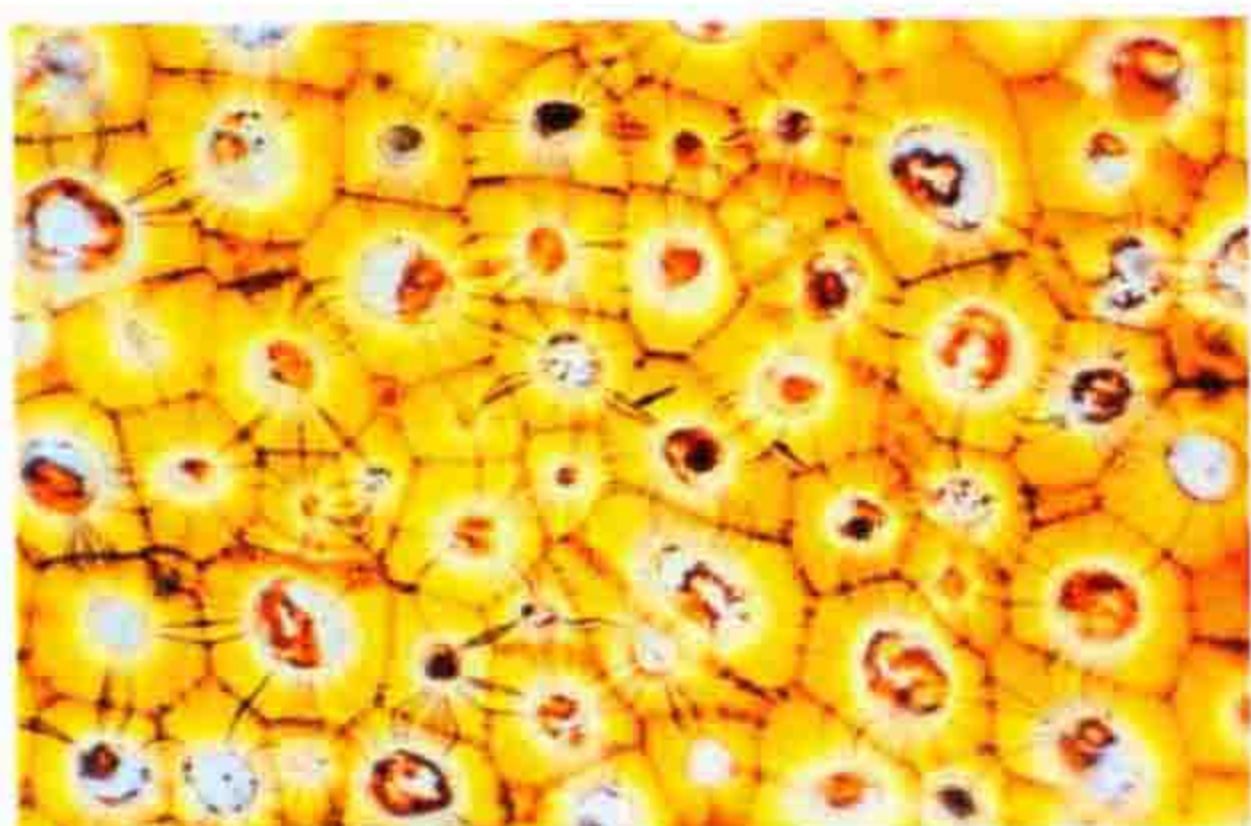
4个大孢子核的有丝分裂与融合



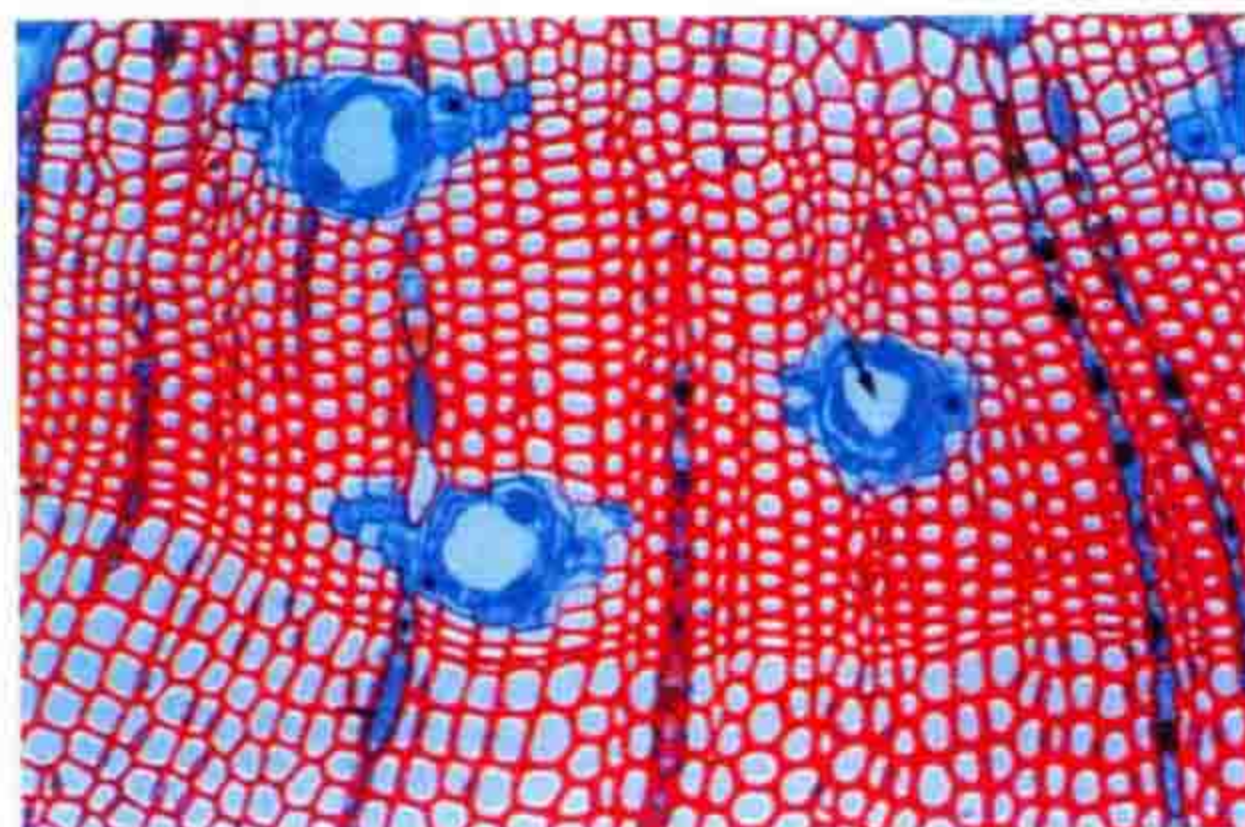
后4核时期



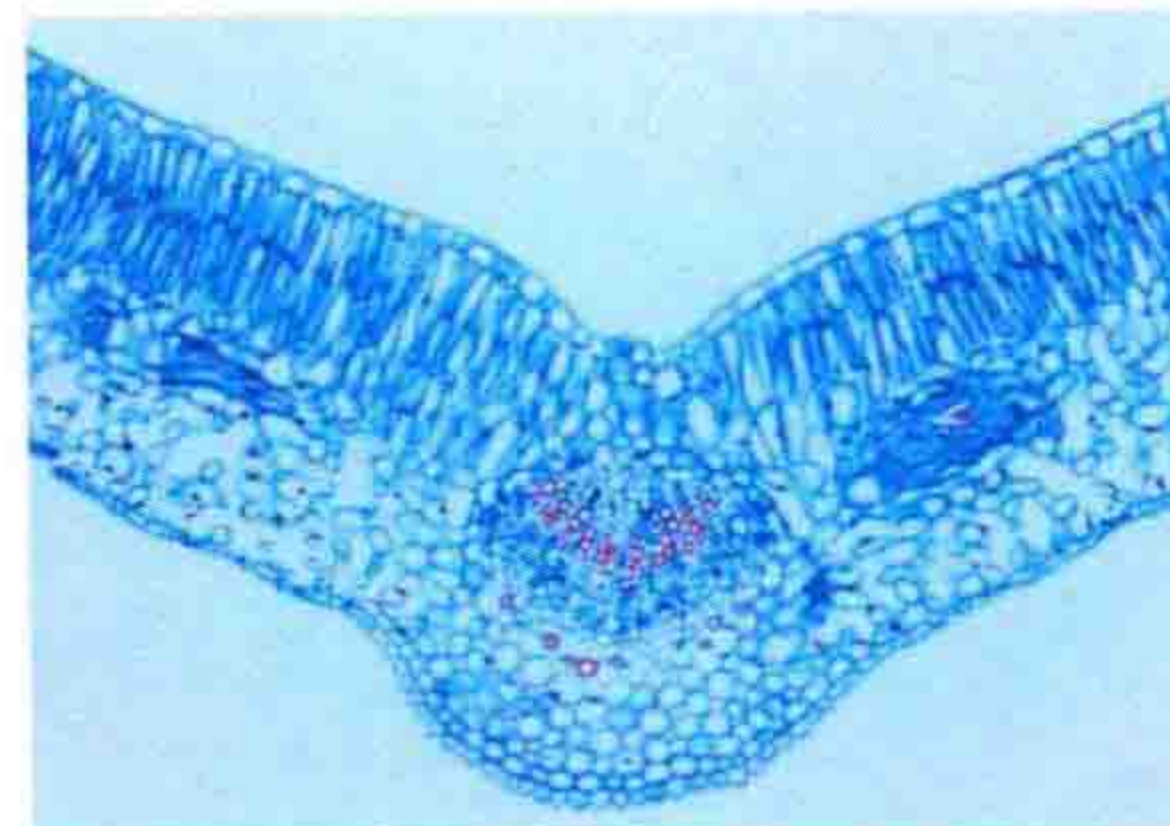
7胞8核成熟胚囊 (雌配子体)



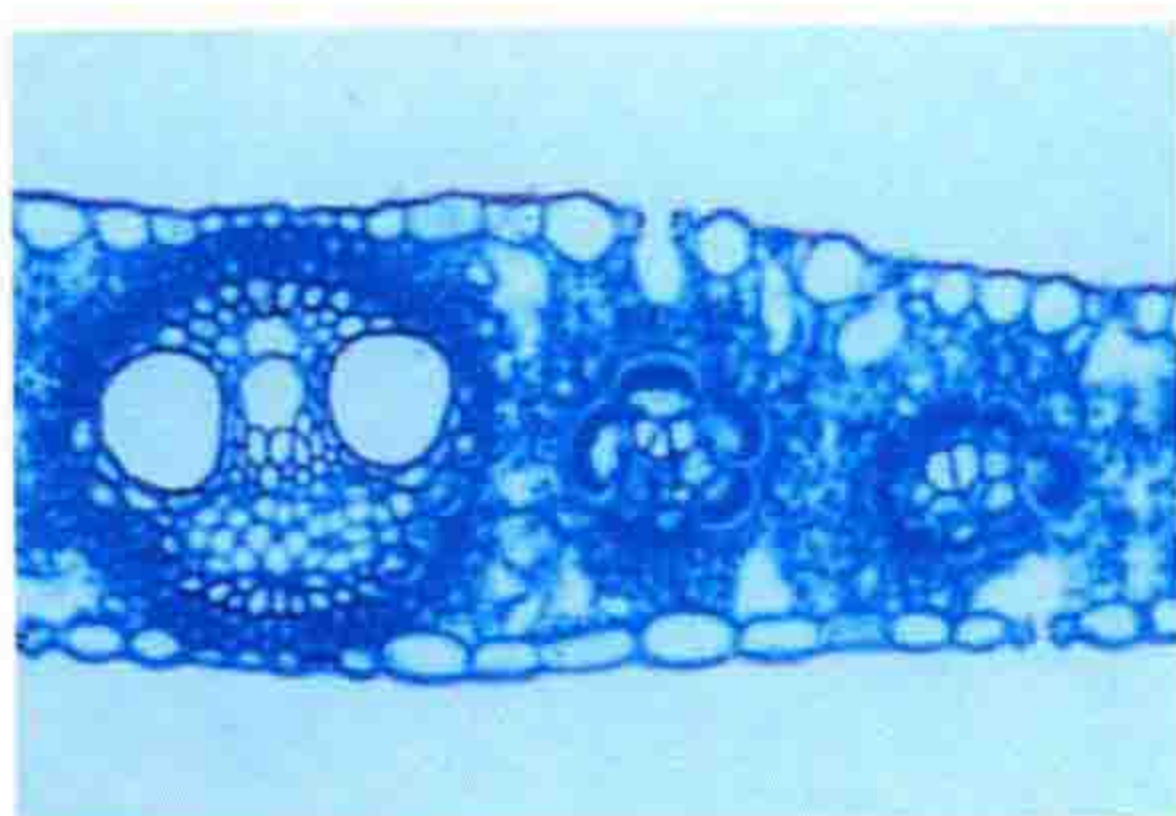
柿属 (*Diospyros* sp.) 胚乳细胞的胞间连丝



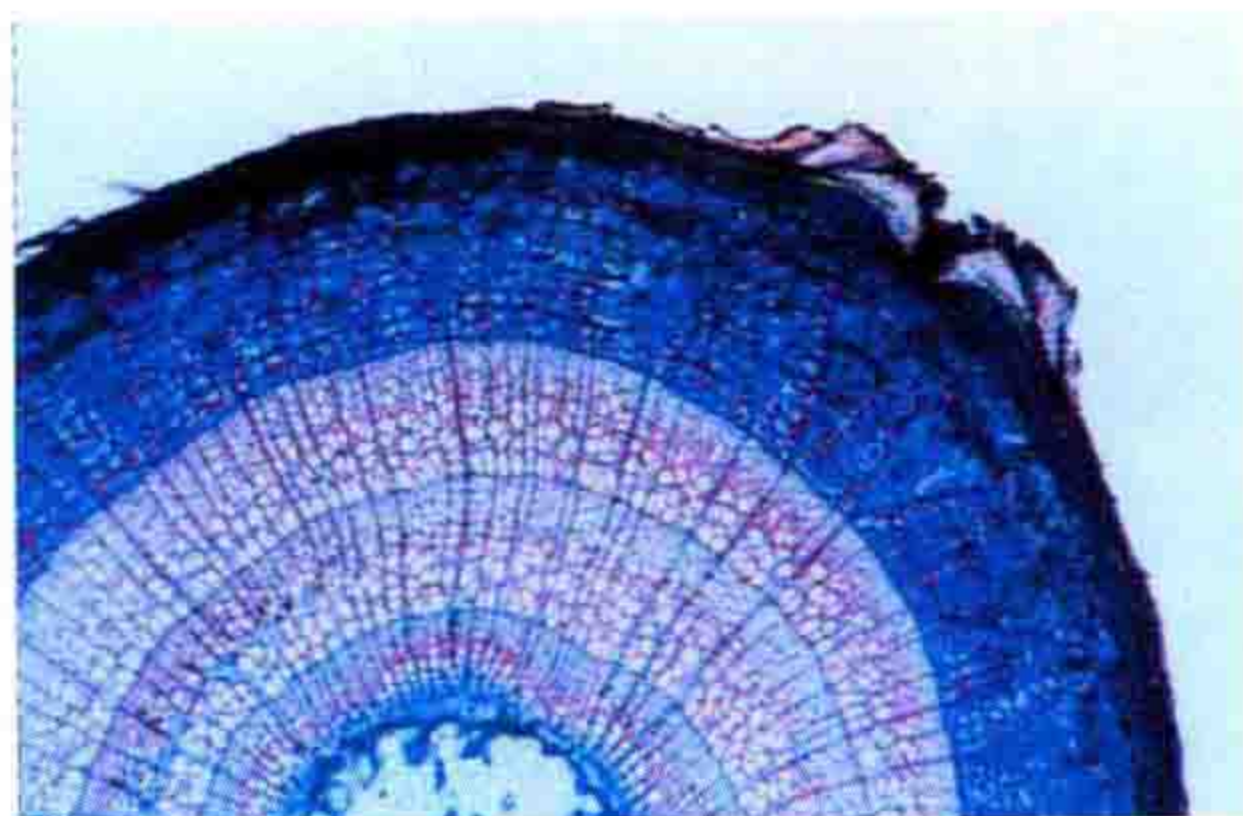
松属 (*Pinus* sp.) 茎木质部横切 (箭头示树脂道)



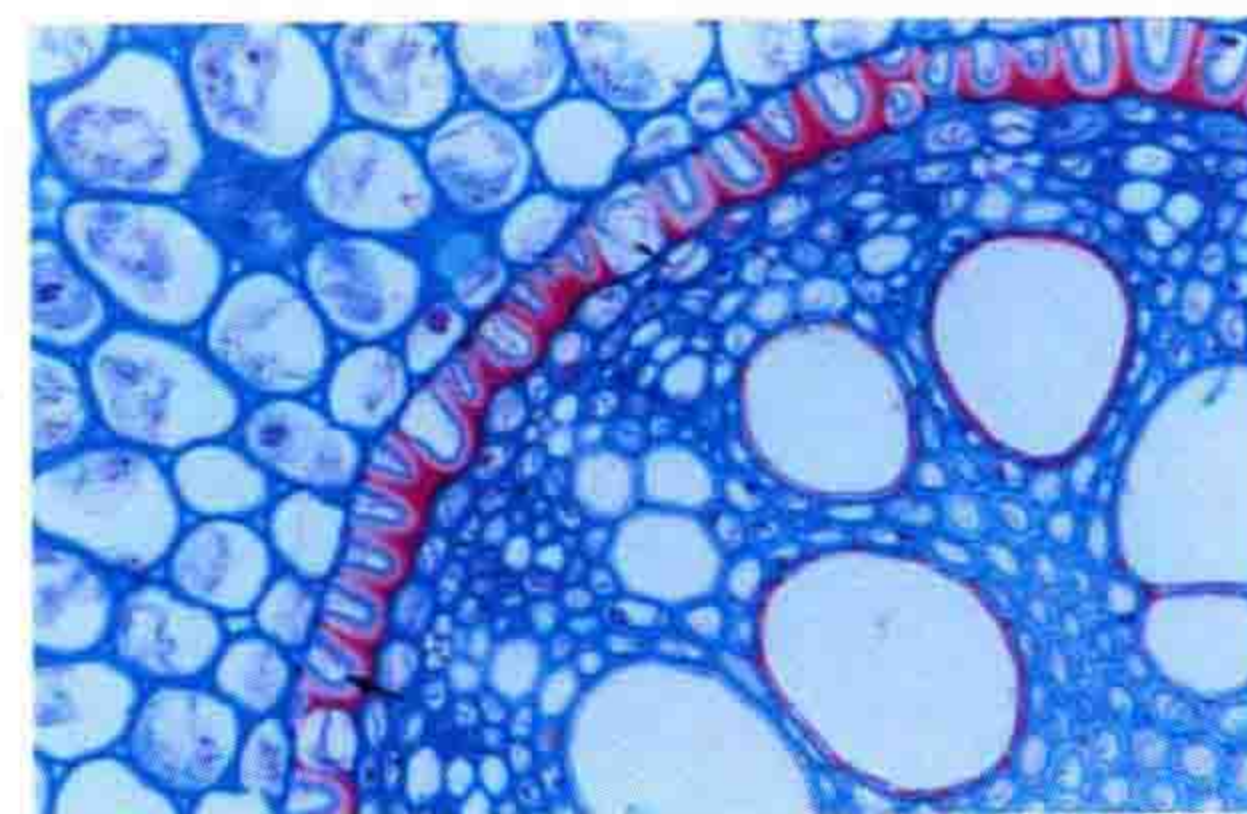
迎春 (*Jasminum nudiflorum*) 叶横切面



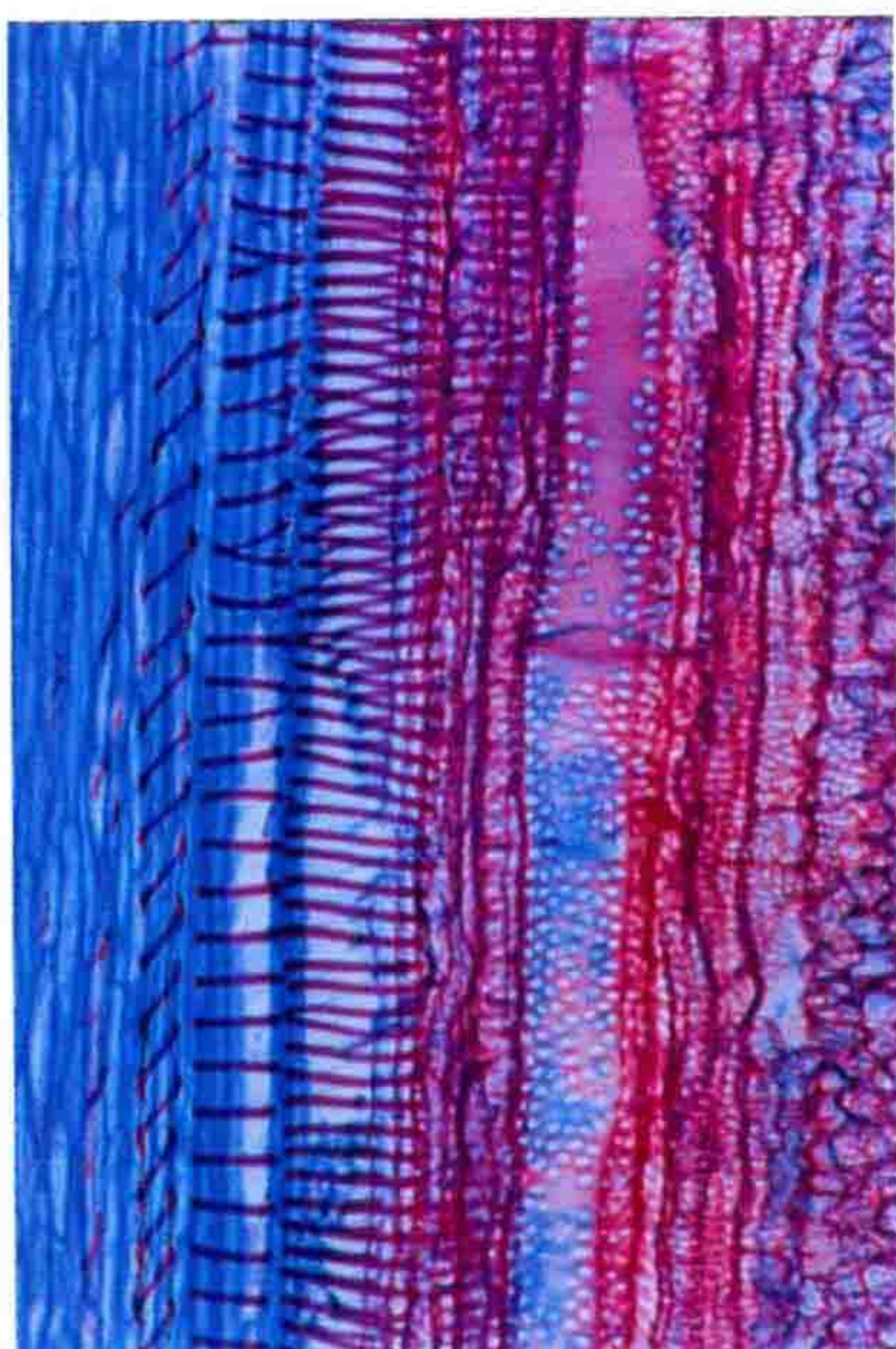
玉米 (*Zea mays*) 叶部分横切面



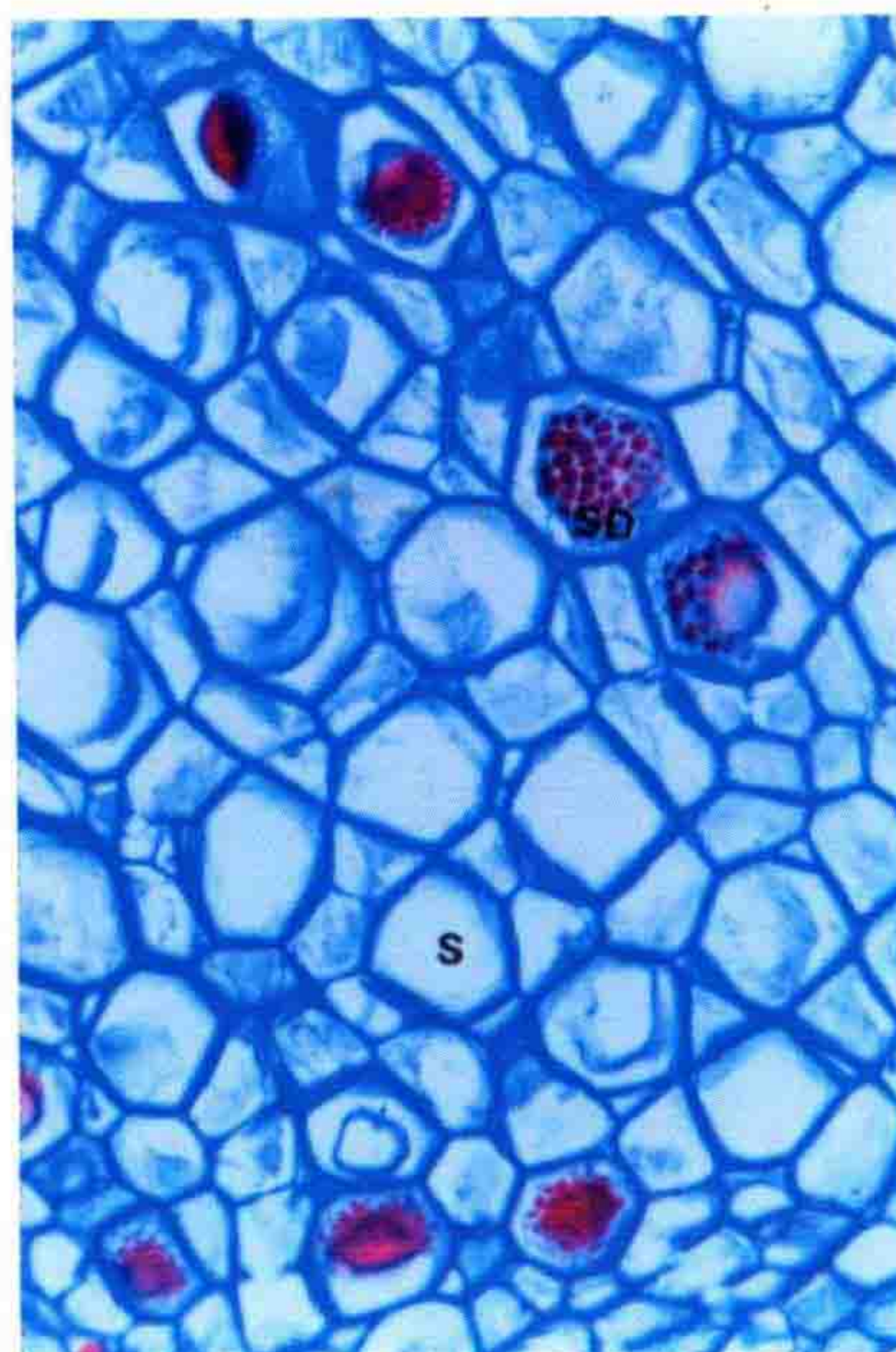
椴属 (*Tilia* sp.) 三年生茎横切面



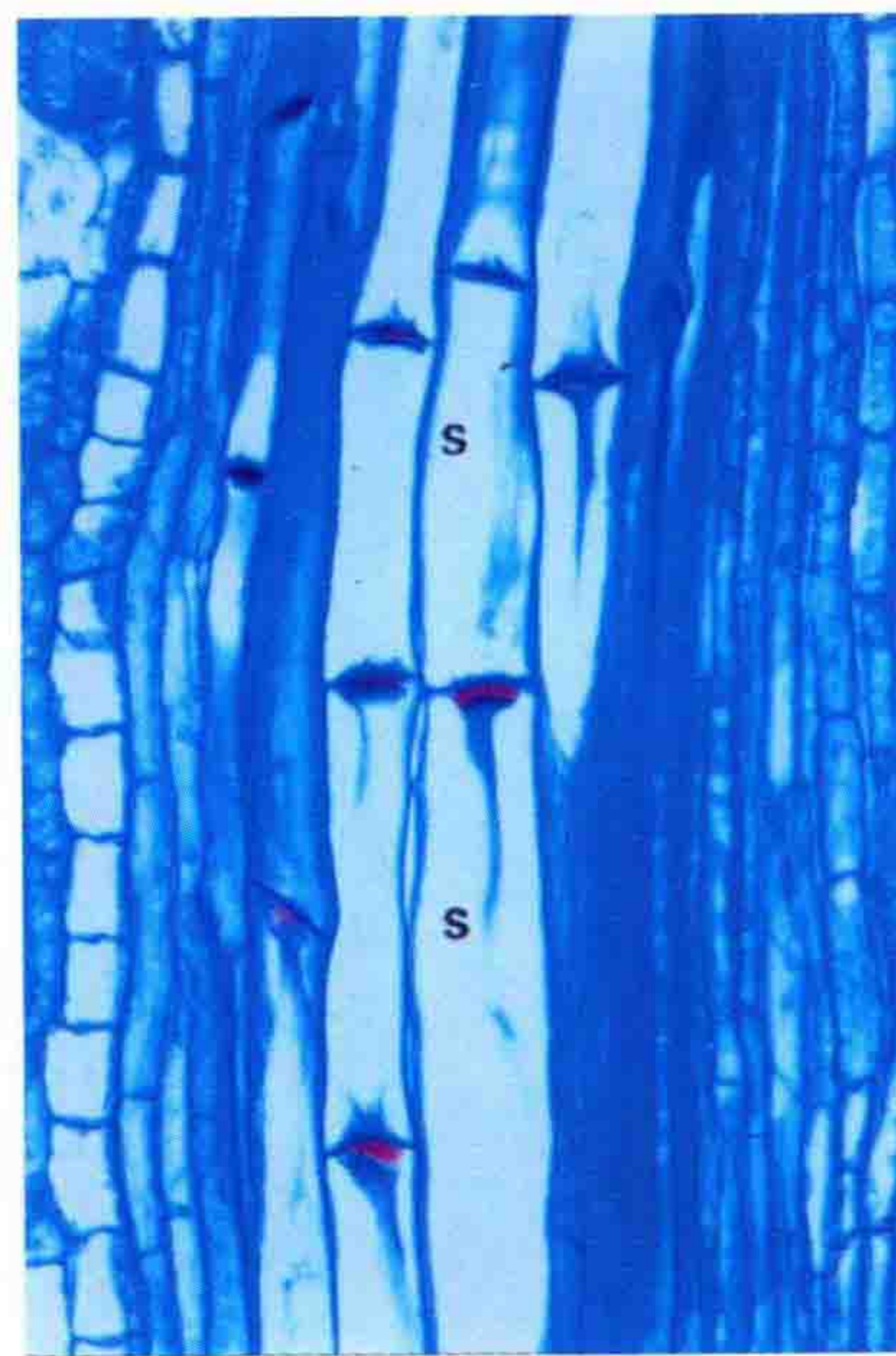
鸢尾 (*Iris tectorum*) 根横切面一部分



南瓜 (*Cucurbita moschata*) 茎纵切面



南瓜茎横切面 (S 示筛管, SD 示筛板)



南瓜茎纵切面

iCourse · 数字课程 (基础版)

植物生物学

(第4版)

主编 周云龙 刘全儒

登录方法:

1. 访问<http://abook.hep.com.cn/45148>, 进行注册。已注册的用户输入用户名和密码登录, 进入“我的课程”。
2. 点击页面右上方“绑定课程”, 正确输入教材封底数字课程账号(20位密码, 刮开涂层可见), 进行课程绑定。
3. 在“我的课程”中选择本课程并点击“进入课程”即可进行学习。课程在首次使用时, 会出现在“申请学习”列表中。

课程绑定后一年为数字课程使用有效期。如有使用问题, 请发邮件至: lifescience@pub.hep.cn。

 iCourse · 教材



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

植物生物学 (第4版)

主编 周云龙 刘全儒

用户名

密码

验证码

4025

进入课程

内容介绍

纸质教材

版权信息

联系方式

《植物生物学》(第4版)配套数字课程内容包括:(1)植物图片库,包括各类群代表植物的照片、部分显微照片,以及植物拉丁文发音。(2)教学课件、书中各章的重难点解析,以及习题自测。(3)部分植物学相关视频、录像。(4)“植物与环境”和“植物资源的保护与利用”两章,供师生选读。(5)国内外与植物科学有关的网站和SCI期刊,一些专家教授的专题学术报告。数字课程的这些内容是对纸质教材的补充和提升,不仅有助于同学们对植物生物学知识的拓展学习,还可以为教师组织教学、学生自学提供参考。

相关教材



植物生物学实验指导(第3版)

刘宁 刘全儒 等

高等教育出版社

<http://abook.hep.com.cn/45148>

《植物生物学》(第4版)编写分工

绪论,第七至十一章,十四至十五章	周云龙
第一章	方瑾
第二、五章	刘宁
第三章	姜帆
第四章	任海云 薛秀花
第六章	肖尊安
第十二、十三、十七章	刘全儒
第十六章	张金屯

前 言

《植物生物学》教材是20世纪90年代植物学课程内容改革的产物,自1999年作为普通高等教育“九五”国家级重点教材出版以来,至今已经走过了17个年头。经过多年持续建设,本教材先后被列入“面向21世纪课程教材”,“十五”“十一五”国家级规划教材;2014年被列入“‘十二五’普通高等教育本科国家级规划教材”和“北京市高等教育精品教材”。

从第1版开始,本教材就把编写目标定为反映学科先进水平、力求和国际接轨,吸收国际上一些先进的植物生物学教材的特点,如综合性的知识结构体系和重视知识更新,以及加强教材的启发性等。同时,在吸收国际先进元素的同时,又注意结合我国实际,认真吸取中国传统植物学教材重视基础和系统性、逻辑性较强的优点,满足中国植物学相关课程的教学需求。17年来,通过在我国多所高等学校的教学实践,本教材被证明在指导思想、教材结构和知识体系等方面是科学的,反映了目前植物科学的发展趋势和植物学人才培养的需要,对推动我国植物学课程改革和教学质量的提高起到了积极作用。因此,本教材一直受到许多高等学校广大师生的好评与支持,并在生物学相关专业人才培养和课程建设中发挥了重要作用。

教材是科学技术发展的成果和结晶,也是一个国家一定历史时期科技水平和教育教学思想的反映。由于科学技术永远都在发展,社会持续进步,特别是当代的科技发展更是史无前例、突飞猛进。因此,教材建设也必须与时俱进,应跟上时代步伐。任何一本好的教材,即使其内容和结构多么全面,它也只能在一定历史时期下表现出其先进性,它必须随着科学技术和教育教学思想的发展而不断地修订,才能不断地提升,才能保持其生命力。事实上,国内外一些优秀教材就是经多次修订再版,始终保持其科学性和先进性。我们也基本遵循这个规律和认识,对《植物生物学》教材基本按照5年进行一次修订,使其与植物科学的发展和教育教学改革相适应。

第4版教材保持了第3版教材在内容和结构体系上综合性的特点,把植物的形态结构、生理功能、植物类群、系统进化及其生态环境相结合,使学生能够从不同层次和不同方面获得全面的植物学知识,以加强培养学生科学地学习植物学知识和探究植物生命活动的思维方式;继续坚持教材基础课程的性质,保证教材的深厚知识基础,帮助学生打好植物科学的根基;坚持教材的可读性和启发性原则;保持教材内容编排的兼容性和教学使用上的灵活性等。综合来说,第4版教材的新变化和特点主要有以下两方面:

一、多方位进行知识更新,保持教材内容和信息的先进性

本次修订中我们全面审阅了教材内容,适度补充了植物科学的一些研究进展,对教材内容进行了多方位更新。例如更新我国在《中国植物志》《中国孢子植物志》和其他植物科学领域的重要出版物的新数据等。对教材中设置的知识“窗口”进行了较大的更新和调整,除对原有窗口的内容进行了修改及补充外,撤消了第3版中8个略显知识老化的窗口,将其内容融入教材主体之中。同时,根据植物科学的发展,又邀请了一些专家新撰写了5个窗口,如由中国科学院微生物研究所魏江春院士撰写的“真菌界学分类系统简介”,中国科学院植物研究所张立新研究员和迟伟研究员撰写的“光合作用研究进展”,中国科学院上海植物逆境生物学研究中心朱健康研究员撰写的“植物逆境生物学研究”,清华大学潘俊敏

教授撰写的“衣藻鞭毛与人体发育和疾病”,中国科学院植物所研究员刘春明研究员撰写的“植物顶端分生组织研究”,以及北京师范大学生命科学学院郭延平教授撰写的“表征分类和分支分类”等。这些新撰写的或其他修改的共几十个知识窗口反映了植物科学不同领域的研究成果或进展,对于拓展广大师生的知识视野有很大的启迪作用。对于第3版教材中光合作用一章进行了较大修改,使其更符合教学的目标和要求。在各章中还对一些具体内容进行了更新。此外,第4版教材的图版部分也进行了一些调整,更方便师生学习阅读。彩色图版中也增加了一些比较珍贵的照片。

二、配套建设数字课程,拓展教材内容,满足在线学习及混合式教学需求

第3版教材中我们已经初步建设了植物生物学网络资源库,包括几百张各类孢子植物和裸子植物各类群代表植物的彩色照片、植物拉丁文发音、部分植物学视频资料录象教材,以及国内外有关植物研究领域的主要期刊。本次修订充分发挥现代网络资源在课程学习中的作用,加强了纸质教材配套数字课程的建设。第一,对纸质教材和数字课程内容进行了适当调整,将“植物与环境”和“植物资源的保护与利用”两章放入数字课程中,供师生选读。第二,为了加强同学们对植物生物学知识的理解和掌握,数字课程包括植物生物学各章的重难点解析,以及习题自测。第三,补充植物各类群图片库,包括植物的细胞与组织相关的数十张显微照片,以及北京师范大学校园植物照片、北京小龙门地区种子植物照片等。第四,提供植物生物学课堂教学课件,希望更好地和广大师生交流。第五,为了使师生了解和查阅有关植物科学领域的文献信息,我们收集了国内外与植物科学有关的网站和SCI期刊;第六,收录了一些专家教授的专题学术报告等。数字课程的这些内容是对纸质教材的有力补充和提升,不仅有助于同学们对植物生物学知识的拓展学习,还可以全面提升学生的自学能力和综合素质。

我们深知,教材建设绝不是少数几人所能完成的,特别是一本好的教材更是如此。我们编写的《植物生物学》教材首先是我国教育教学改革的产物,是我国广大植物学教师对课程教学改革思想的反映和体现。同时,我们在编写过程中自始至终都吸收了广大教师和专家的意见和建议,每次修订再版时都得到了广大教师的具体帮助,有许多内容还邀请了有关专家教授直接参与,如教材中的大多数知识“窗口”和一些珍贵的植物照片等。第4版教材的修订继续得到了许多教师和专家的支持与帮助,他们不仅对教材提出了许多宝贵的意见和建议,还为教材中的知识窗口提供了新的资料和信息,如中国科学院微生物研究所魏江春院士、中国科学院植物研究所马克平研究员和葛颂研究员、中国科学院水生生物研究所徐旭东研究员、上海师范大学生命科学学院王全喜教授、山西大学生命科学学院谢树莲教授、南京师范大学生命科学学院张光富副教授、中国海洋大学汤晓荣副教授等。在此,我们《植物生物学》教材编写组一并向他们表示衷心感谢,也向广大师生和所有读者的支持与厚爱表示深切谢意!

由于编者知识水平所限,本版教材难免还会存在一些问题和不足,恳请广大师生和同行继续在教学实践中进行检验,提出批评建议,帮助我们在今后的修订中进一步完善提高,共同为我国高水平、高质量的先进教材建设而努力。

编者

2016年3月

目 录

绪 论

第一节 植物在自然界和人类生活中的意义	1	(一) 植物生物学是生命科学的重要基础	7
第二节 植物在生物分界中的地位	2	(二) 植物生物学与国民经济发展和解决人类面临的重大问题关系密切	8
一、林奈的两界系统	2	第四节 植物科学的发展简史和当代植物科学的发展趋势	8
二、海克尔的三界系统	2	一、描述植物学时期	8
三、魏泰克的四界和五界系统	3	二、实验植物学时期	9
四、六界和八界系统	5	三、现代植物学时期	9
五、三域系统	5	四、中国植物生物学发展的简要回顾	10
六、中国学者对生物分界的意见	6	第五节 学习植物生物学的要求和方法	12
第三节 植物生物学的研究对象以及学习植物生物学的重要意义	7	思考与探索	13
一、植物生物学及其研究对象	7	数字课程学习	13
二、学习植物生物学的目的和意义	7		

第一章 植物细胞与组织

第一节 植物细胞的形态与结构	14	(二) 减数分裂发生的时间与产物	39
一、植物细胞的形状与大小	15	第三节 植物细胞的生长与分化	40
二、植物细胞的基本结构	16	一、细胞分化	40
(一) 原生质体	16	(一) 细胞分化的现象	40
(二) 细胞壁	26	(二) 细胞分化的本质与影响因素	41
(三) 后含物	31	二、植物细胞的全能性	42
第二节 植物细胞的增殖	32	三、细胞的死亡	42
一、细胞周期	32	第四节 植物组织	42
(一) 分裂间期	32	一、组织与器官的概念	43
(二) 分裂期	33	二、植物组织的类型	43
(三) 细胞周期的调控	33	(一) 分生组织	43
二、有丝分裂	33	(二) 成熟组织	45
(一) 有丝分裂的过程	34	(三) 复合组织	51
(二) 染色体与纺锤体	37	(四) 组织系统	51
三、无丝分裂	38	思考与探索	52
四、减数分裂	38	数字课程学习	52
(一) 减数分裂的过程	39		

第二章 植物体的形态结构和发育

第一节 种子的萌发和营养器官的发生	53	二、茎尖及其发育	73
一、种子的构造和类型	53	(一) 茎的顶端分生组织	73
(一) 胚	54	窗口 植物的顶端分生组织	75
(二) 胚乳	54	(二) 叶原基和芽原基	76
(三) 种皮	54	三、茎的解剖结构	76
二、种子的萌发和幼苗的形成	56	(一) 双子叶植物茎的结构特点	76
(一) 种子的寿命	56	(二) 裸子植物茎的结构特点	85
(二) 种子的休眠与萌发	56	(三) 单子叶植物茎的结构特点	86
(三) 幼苗的形成和类型	57	四、茎的生理功能	87
第二节 根	58	五、茎的变态	87
一、根和根系	58	(一) 地上茎的变态	88
二、根尖及其分区	59	(二) 地下茎的变态	88
三、根的初生结构和初生生长	60	第四节 叶	88
四、根的次生生长与次生结构	65	一、叶的形态	89
(一) 维管形成层的产生与活动	65	(一) 叶的组成	89
(二) 木栓形成层的产生与活动	66	(二) 叶的形态	89
(三) 根的次生结构	66	二、叶的解剖结构	93
五、根瘤与菌根	67	(一) 被子植物叶的一般结构	93
(一) 根瘤	67	(二) 禾本科植物的叶	95
(二) 菌根	67	(三) 裸子植物的叶	96
窗口 植物根际和根际对话	68	三、叶的发育	96
六、根的功能	69	四、叶对不同生境的适应	98
七、根的变态	70	(一) 旱生植物叶和水生植物叶	98
(一) 贮藏根	70	(二) 阳地植物叶和阴地植物叶	99
(二) 气生根	70	五、落叶与离层	99
第三节 茎	71	六、叶的生理功能	100
一、茎的基本形态	71	七、叶的变态	100
(一) 茎的外形	71	第五节 营养器官内部结构上的关系	102
(二) 芽的类型及构造	72	思考与探索	103
(三) 茎的生长习性和分枝	72	数字课程学习	103

第三章 植物的水分生理和矿质营养

第一节 植物的水分生理	104	(二) 集流	106
一、水的物理化学性质	105	(三) 渗透作用和细胞的渗透吸水	106
(一) 水分子的结构和极性	105	三、植物根系对水分的吸收	108
(二) 水是最好的溶剂	105	(一) 根系吸收水分的主要部位	108
(三) 水的热力学特性	105	(二) 根系吸收水分的途径	108
(四) 水的表面张力、内聚力和附着力	105	(三) 根系吸水的方式与动力	108
二、植物细胞对水分的吸收	106	(四) 影响根系吸水的主要因素	110
(一) 扩散	106	四、蒸腾作用	111
		(一) 蒸腾作用的概念和生理意义	111

(二) 蒸腾作用的部位、方式和指标	111	(一) 根系吸收矿质元素的部位	122
(三) 气孔蒸腾的机理和影响因素	111	(二) 土壤中养分向根表的运移	123
五、植物体内水分的运输	114	(三) 根系吸收矿质养分的过程	123
(一) 水分的运输途径	114	(四) 根系吸收矿质元素的特点	124
(二) 水分沿导管或管胞向上运输的动力和 机制	114	(五) 影响根系吸收矿质元素的条件	124
第二节 植物的矿质营养	115	(六) 植物的叶片营养	125
一、植物必需的矿质元素	115	四、矿质元素在植物体内的运输和分配	126
(一) 植物必需的矿质元素及其划分方法	115	(一) 矿质元素的运输形式	126
(二) 植物必需矿质元素的主要生理功能和 缺素症状	116	(二) 矿质元素的分配	126
二、植物细胞对矿质元素的吸收	120	五、植物对氮、磷的同化	126
(一) 通道运输	120	(一) 氮的同化	126
(二) 载体运输	120	(二) 生物固氮	129
(三) 泵运输	121	(三) 磷酸根的同化	129
(四) 胞饮作用	122	窗口 植物逆境生物学研究	130
三、植物对矿质元素的吸收和运输	122	思考与探索	131
		数字课程学习	131

第四章 光合作用

第一节 光合作用的发现及其重要意义	132	(五) C_3 、 C_4 与 CAM 植物光合特性比较	153
第二节 光合色素	133	第四节 光呼吸	154
一、光合色素的种类	133	一、光呼吸代谢	155
二、光合色素的光学特性	135	二、光呼吸的生理意义	156
第三节 光合作用的机制和光合作用过程	136	第五节 影响光合作用的因素	156
一、光反应	137	一、光合作用的指标及其测定	156
(一) 原初反应	137	二、影响光合作用的主要因素	156
(二) 光合电子传递	139	(一) 内部因素对光合作用的影响	156
(三) 光合磷酸化	144	(二) 外部因素对光合作用的影响	157
二、碳反应	147	三、植物的光能利用率	158
(一) C_3 途径——卡尔文循环	147	窗口 光合作用研究进展	159
(二) C_4 途径	149	思考与探索	160
(三) 景天酸代谢途径	152	数字课程学习	160
(四) 光合作用的产物和运输	152		

第五章 植物的繁殖

第一节 花	162	二、花各部分结构的多样性及其演化	166
一、花的组成与基本结构	162	(一) 花部数目的变化	166
(一) 花柄和花托	162	(二) 排列方式的变化	166
(二) 萼片	162	(三) 对称性的变化	166
(三) 花瓣	163	(四) 花托形态与子房位置的变化	166
(四) 雄蕊	163	三、花序	167
(五) 雌蕊	164	(一) 无限花序	167
		(二) 有限花序	168

四、禾本科植物的花	168	一、胚的发育	193
五、花的发育	169	(一) 双子叶植物胚的发育	193
窗口 ABC 模型的建立与发展	170	(二) 单子叶植物胚的发育	195
第二节 花药的发育与雄配子体的形成	172	二、胚乳	196
一、花药的发育	173	(一) 核型胚乳	196
二、小孢子的产生	175	(二) 细胞型胚乳	198
三、花粉(雄配子体)的发育	175	(三) 沼生目型胚乳	198
四、成熟花粉的结构与功能	177	三、种皮的形成	198
五、雄性不育	179	四、无融合生殖与多胚现象	199
第三节 胚珠与胚囊(雌配子体)的发育	179	(一) 减数胚囊的无融合生殖	199
一、胚珠的结构与类型	179	(二) 未减数胚囊的无融合生殖	199
二、大孢子的发生与胚囊的发育	180	(三) 不定胚	200
三、成熟胚囊的结构	182	(四) 多胚现象	200
第四节 传粉与受精	184	第六节 果实	200
一、传粉	184	一、果实的结构与发育	200
(一) 传粉的方式	184	二、果实的类型	201
(二) 传粉的媒介	184	(一) 根据果实的来源分类	201
窗口 传粉生物学研究进展	185	(二) 根据心皮与花部的关系分类	201
二、受精作用	186	(三) 根据果实成熟时果皮的性质分类	201
(一) 柱头与花柱的结构	186	三、果实和种子植物的传播	204
(二) 花粉的萌发与花粉管的生长	187	(一) 以果实自身的机械力量传播	204
(三) 花粉管导向与内容物释放	188	(二) 适应人及动物的传播	204
窗口 显花植物自交不亲和性分子机制		(三) 适应风力的传播	204
研究进展	188	(四) 适应水力的传播	205
(四) 双受精	191	第七节 被子植物的生活史	205
窗口 精卵识别	192	思考与探索	206
第五节 种子的形成	193	数字课程学习	206

第六章 植物的生长发育及其调控

第一节 植物激素对生长发育的调控	207	(二) 种子萌发的条件和生理变化	218
一、生长素类	207	二、植物的生长和运动	219
(一) 生长素的生理作用	209	(一) 周期性	219
(二) 生长素的极性运输	209	(二) 相关性	220
(三) 生长素的作用机制	210	(三) 植物的运动	222
二、赤霉素和细胞分裂素	212	第三节 光和温度对植物生长的影响	224
(一) 赤霉素	212	一、光	224
(二) 细胞分裂素	213	(一) 光对生长的抑制作用	224
三、脱落酸和乙烯	214	(二) 光对组织分化的促进作用	225
(一) 脱落酸	214	二、温度	225
(二) 乙烯	215	第四节 植物的生殖生长及其调控	226
四、激素间的相互作用	216	一、低温和花的诱导	226
第二节 植物的营养生长及其调控	217	二、光周期和花的诱导	228
一、种子萌发	217	(一) 光周期反应的类型	228
(一) 种子的休眠	217	(二) 光周期诱导	229

(三) 光暗交替的重要性	230
(四) 红光和远红光的可逆现象	231
三、光受体	231
(一) 光敏色素	231
(二) 光敏色素的作用	233
(三) 蓝光受体	233
第五节 植物的成熟、衰老及其调控	233
一、种子的成熟及调控	233

二、果实的成熟及调控	235
三、植物的衰老及调控	236
第六节 植物生长发育中基因的表达与调控	236
窗口 模式植物拟南芥	237
思考与探索	238
数字课程学习	239

第七章 生物多样性和植物的分类及命名

第一节 生物多样性的含义和重要性	240
第二节 植物的分类	243
一、植物分类的方法	243
(一) 人为的分类方法	243
(二) 自然的分类方法	243

二、植物分类的基本单位和阶层系统	244
第三节 植物命名法	245
第四节 植物界的基本类群	246
思考与探索	246
数字课程学习	246

第八章 原核藻类(Prokaryotic algae)

第一节 原核生物与原核藻类	247
第二节 蓝藻门(Cyanophyta)	248
一、主要特征	248
(一) 蓝藻的形态	248
(二) 蓝藻的细胞结构	248
(三) 异形胞	250
(四) 蓝藻的繁殖方式	250
(五) 蓝藻的生境和分布	251
窗口 蓝藻异形胞分化和图式形成的分子机理	251

二、分类和常见代表种类	252
(一) 颤藻属(<i>Oscillatoria</i>)	252
(二) 念珠藻属(<i>Nostoc</i>)	252
(三) 鱼腥藻属(<i>Anabaena</i>)	253
(四) 微囊藻属(<i>Microcystis</i>)	254
三、经济价值和在自然界中的作用	254
窗口 蓝藻基因工程研究	256
第三节 原绿生物(Prochlorophytes)	256
思考与探索	257
数字课程学习	258

第九章 真核藻类(Eukaryotic algae)

第一节 真核藻类概述	259
一、形态结构	259
二、细胞结构	259
窗口 真核藻类光合器的亚显微结构	260
三、生殖结构	261
四、鞭毛和眼点	262
五、繁殖	263
(一) 营养繁殖	263
(二) 无性生殖	263
(三) 有性生殖	263

六、真核藻类的生活史	263
(一) 合子减数分裂	264
(二) 配子减数分裂	264
(三) 孢子减数分裂	264
七、生境与分布	265
第二节 真核藻类的主要门及其分门的依据	265
第三节 绿藻门(Chlorophyta)和轮藻门(Chlorophyta)	267
一、绿藻门	267
(一) 主要特征	267

(二) 常见代表种类	267	et Xia)	281
窗口 衣藻鞭毛研究与人体器官发育和 相关疾病发生的揭示	269	第七节 真核藻类在水生生态系统中的地位 及其经济价值	283
二、轮藻门	271	一、真核藻类是水生生态系统中的初级生产者	283
第四节 硅藻门(Bacillariophyta)	273	二、赤潮与水华	283
一、主要特征	273	三、水质监测和水质净化	284
二、常见代表种类	275	四、真核藻类的经济价值	285
第五节 褐藻门(Phaeophyta)	276	(一) 食用	285
一、主要特征	276	(二) 药用	285
二、常见代表种类	276	(三) 工业原料	286
第六节 红藻门(Rhodophyta)	278	(四) 生态价值	286
一、主要特征	278	窗口 应用微藻生产生物柴油	286
二、常见代表种类	279	思考与探索	287
(一) 紫菜属(<i>Porphyra</i>)	279	数字课程学习	288
窗口 紫菜生活史研究简史和进展	279		
(二) 真江蓠(<i>Gracilaria asiatica</i> Zhang			

第十章 苔藓植物(Bryophyte)

第一节 苔藓植物的主要特征	289	二、主要代表植物	293
一、植物体的形态结构	289	(一) 葫芦藓(<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.)	293
(一) 配子体	289	(二) 地钱(<i>Marchantia polymorpha</i> L.)	295
(二) 孢子体	291	(三) 角苔属(<i>Anthoceros</i>)	298
窗口 苔藓植物配子体和孢子体光合作 用的比较研究	291	第三节 苔藓植物的经济价值	298
二、有性生殖器官和生殖过程	292	窗口 苔藓植物在大气污染监测中的 应用	299
三、生活史	292	思考与探索	300
四、分布与生境	292	数字课程学习	300
第二节 分类概况和代表植物	293		
一、分类概况	293		

第十一章 蕨类植物(Pteridophyte)

第一节 蕨类植物的主要特征	301	三、生活史	306
一、孢子体	301	四、生境和分布	306
(一) 形态和营养器官	301	第二节 蕨类植物的分类系统和主要代表 植物	306
(二) 维管组织	302	一、蕨类植物的分类系统	306
(三) 中柱	303	窗口 蕨类植物分子系统学研究和蕨类 植物大分类群的界定	307
(四) 孢子囊和孢子	303	二、蕨类植物的主要代表植物	309
窗口 蕨类植物木质部中管状分子研究 现状	305	(一) 石松属(<i>Lycopodium</i>)	309
二、配子体	305	(二) 卷柏属(<i>Selaginella</i>)	310
(一) 配子体的形态和营养方式	305	(三) 问荆(<i>Equisetum arvense</i> L.)	311
(二) 有性生殖器官和受精	306		