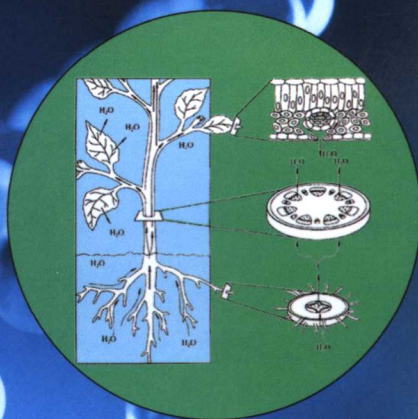


高等农林院校生命科学类系列教材

植物学

(南方本)

许鸿川 主编



中国林业出版社

高等农林院校生命科学类系列教材

植物学

(南方本)

许鸿川 主编

中国林业出版社

定价 28.00元
印数 1-2 000册
字数 280千字
印张 22

本开 787mm×1092mm 1/16

印次 2006年1月第1次

版次 2006年1月第1版

印刷 中国林业出版社

发行 中国林业出版社

网址 www.cflp.com.cn

E-mail: forenbook@163.com 电话 06165820

出版 中国林业出版社(100061 北京西城区文盛胡同2号)

图书在版编目(CIP)数据

植物学(南方本)/许鸿川主编. -北京:中国林业出版社, 2006. 1
(高等农林院校生命科学类系列教材)

ISBN 7-5038-4183-4

I. 植… II. 许… III. ①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 149799 号

出版 中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同7号)

E-mail forestbook@163.com 电话 66162880

网址 www.cfph.com.cn

发行 中国林业出版社

印刷 北京林业大学印刷厂

版次 2006 年 1 月第 1 版

印次 2006 年 1 月第 1 次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 27.25

字数 760 千字

印数 1~5 000 册

定价 36.00 元

高等农林院校生命科学类系列教材

编写指导委员会

顾问：谢联辉 朱之悌

主任：尹伟伦 董常生 马峙英

副主任：林文雄 张志翔 李长萍 董金皋 方 伟 徐小英

编委（以姓氏笔画为序）：

马峙英	王冬梅	王宗华	王金胜	王维中	方 伟
尹伟伦	朱之悌	关 雄	刘国振	张志翔	张志毅
李凤兰	李长萍	李生才	李俊清	李国柱	李存东
杨长峰	杨敏生	林文雄	郑彩霞	胡德夫	郝利平
徐小英	徐继忠	顾红雅	蒋湘宁	董金皋	董常生
谢联辉	童再康	潘大仁	魏中一		

《植物学(南方本)》编写组

主 编 许鸿川

编著者 (以姓氏笔画为序)

许鸿川 (福建农林大学)

林 如 (福建农林大学)

黄榕辉 (福建农林大学)

黄春梅 (福建农林大学)

审稿人 顾红雅 (北京大学)

强 胜 (南京农业大学)

金银根 (扬州大学)

出版说明

进入 21 世纪以来, 生命科学日新月异, 向人们展现出了丰富多彩的生命世界及诱人的发展前景, 生命科学已成为高等院校各相关专业关注的焦点, 包括理科、工科和文科在内的各个学科相继酝酿、开设了与生命科学相关的课程。为贯彻和落实教育部“十五”规划高等学校课程体系改革的精神, 满足农林院校中生物专业和非生物专业教学的需要, 中国林业出版社与北京林业大学、福建农林大学、山西农业大学、河北农业大学、浙江林学院等院校共同组织了各院校相关学科的资深教师编写了这套适合于高等农林院校使用的生命科学类系列教材, 并希望成为一套内容全面、语言精炼的生命科学的基础教材。

本系列教材系统介绍了现代生命科学的基本概念、原理、重要的科学分支及其研究新进展以及研究技术与方法。我们期望这套系列教材不仅可以让农林院校的学生了解生命科学的基础知识和研究的新进展, 激发学生们对生命科学研究兴趣, 而且可以引导他们从各自的研究领域出发, 对各种生命现象从不同的角度进行深入的思考和研究, 以实现各领域的合作, 推动学科间的协同发展。

近几年来, 各有关农林院校的一大批长期从事生物学、生态学、遗传学以及分子生物学等领域的教学和科研工作的留学归国人员及骨干教师, 他们在出色完成繁重的教学和科研任务的同时, 均亲自参与了本系列教材的编撰工作, 为系列教材的编著出版付出了大量的心血。各有关农林院校的党政领导和教务处领导对本系列教材的组织编撰都给予了极大的支持和关注。在此谨对他们表示衷心的感谢。

生命科学的分支学科层出不穷, 生命科学领域内容浩瀚、日新月异, 且由于我们的知识构成和水平的限制, 书中不足之处在所难免, 恳请广大读者和同行批评指正。

高等农林院校生命科学类系列教材
编写指导委员会

2004 年 5 月 18 日

前 言

植物学是生物学系列课程中的核心课程之一，是高等农林、师范及综合院校生物科学类、植物生产类、环境生态类和资源类本专科各专业必修的一门专业基础课。主要研究被子植物个体发育和植物界各类群系统发育的基本规律以及与规律有关的基本过程。通过本课程学习，一方面使学生全面掌握植物形态构成和植物界系统演化的规律，掌握被子植物分类的基本理论、基本知识和基本技能，了解植物与人类的关系，为后续课程提供必要的植物学基础知识；另一方面，帮助学生树立环境意识和自然界可持续发展思想，为全面提高学生的素质服务，为合理开发利用和保护植物资源打好必要基础。基于以上目标，我们在编写过程中，着重注意以下几方面：

第一，注重教材的系统性和先进性。本教材分别从微观和宏观两个方面来表述植物学的知识结构。在微观方面，它从细胞、组织和器官三个层次来剖析高等显花植物(主要是被子植物)的形态、结构和功能；在宏观方面，它从植物界的基本类群和分类以及被子植物的主要分科两条线索来阐述植物界的发生和发展规律以及植物与人类的关系。本教材兼顾了植物个体发育的整体性和系统发育的连贯性，将植物学的微观知识同宏观知识有机地联系起来。虽然植物学的发展历史悠久，但它又是近现代迅速发展的学科之一。近 20 年来，植物学的相关学科相互渗透，一些传统学科的界线正在淡化，尤其是有关分子生物学的新概念和新技术的引入，使边缘学科和新的综合性研究领域层出不穷。在新的形势下，植物学的教学内容也应考虑各分支学科之间的交叉、渗透和融合。为此，我们参考了一些最新教材、专著和论文，将植物科学的一些新进展和新的研究成果充实到教材中，使之能成为一本顺应时代发展的崭新教材。

第二，注重理论联系实际。本教材作为中国南方地区的植物学教材，除了正确地阐述本学科的科学理论和概念外，在各章节范例的选择上，特别注意结合中国南方实际，举例所用到的植物是在中国南方(主要是中亚热带、南亚热带和热带)大部分地区有栽培或常见的植物。特别在被子植物分类等章节中，列举了大量中国南方地区常见的属种，并将植物分类与植物的经济用途紧密联系起来，教学内容力求能体现植物学与农业、林业生产实际的密切联系和为农业、林业现代化服务的思想。这也是本书的特色和创新点。理论密切联系实际，不仅提高了教材的实用性，同时也提高了教学效果。有时为了形态特征上对照的需要，也列举了一些北方的植物，如大麦是我国各地普遍栽培的粮食作物，其变种青稞则主要栽培于我国西部，另一变种三叉大麦则主要分布于青海、西藏、四川、甘肃等省(区)。大麦颖果成熟

时黏着内外稃不易脱出；其变种青稞和三叉大麦的颖果成熟时则易与内外稃分离。通过比较来加深对理论知识的掌握，同时也拓宽了知识面。

第三，注重教学内容的通俗易懂、主次分明、详略得当。这不仅有利于教师更好地组织教学，也方便学生的预习和复习。每章之前都有一段概述，指明主要内容和目的要求。每章之后都有本章小结、复习思考题与习题。此外，还另编有与本教材配套的《植物学学习指导》，指导学生活学活用植物学的知识。由于植物学所涉及的知识面很广，但教学时间较少，教师的课堂教学不能面面俱到，因此本教材安排了一部分由学生自学的内容，这些内容在正文中用小五号字表示。各校也可以根据各自教学大纲的要求自行增减学生自学的内容。学生通过自学，可以拓宽知识面并开阔眼界；通过思考和练习，可以加快和加深对知识的理解和掌握，为更好地学习后续的专业课和今后从事相关的科研工作打下坚实的基础。

第四，注重教材的规范化和形象化。本教材所用的名词均采用全国自然科学名词审定委员会公布的名词，其中主要的名词术语均列出英文，所涉及的植物名称在系统分类的章节中均同时列出学名。精选插图 400 余幅，不仅便于学生加深对教材内容的理解和掌握，而且大大增加了教材的形象化、真实感和美感。

本教材可作为中国南方高等农林院校生物科学类、植物生产类、环境生态类和资源类本科各专业的植物学教材，也可作为中国南方其他高等院校植物学的教材及植物爱好者的参考书。本教材由福建农林大学许鸿川教授主编，并负责全书的统稿工作。编写工作分工如下：绪论、第一章、第四章至第七章以及第九章和第十章由许鸿川负责编写；第二章由黄春梅负责编写；第三章由林如负责编写；第八章由黄榕辉负责编写。

本书许多材料和图片引自国内外已出版的植物学教材和其他教学参考书，限于篇幅，恕未逐一加注，在此一并表示衷心的感谢！本书承蒙北京大学顾红雅教授、南京农业大学强胜教授和扬州大学金银根教授审稿，其中顾红雅教授负责绪论、第九章和第十章的审稿工作，强胜教授和金银根教授负责第一章至第八章的审稿工作。编写工作自始至终得到中国林业出版社的指导和支持，同时也得到编者所在学校和学院领导以及有关教师和实验技术人员的热情关心、大力支持和帮助。

请允许编者在此对所有参与本教材审稿以及对本教材的编写工作给予关心、支持和帮助的同志们，表示衷心的感谢！

欢迎兄弟院校使用本教材。由于编者理论水平和实践经验有限，书中难免有错误或不妥之处，敬请各位读者批评指正。

编 者
2005 年 9 月

目 录

绪 论	(1)
一、植物界的多样性	(1)
二、植物的基本特征和植物界的划分	(2)
三、植物在自然界及人类生活中的重要作用	(3)
四、植物科学的发展简史	(7)
五、植物科学的研究内容、分科及发展趋势	(8)
六、高等农林院校植物学课程的内容、学习目的和方法	(8)
第一章 植物细胞	(10)
第一节 细胞概述	(10)
一、细胞的发现及细胞学说的建立和发展	(10)
二、细胞的基本概念	(11)
三、原核细胞与真核细胞	(11)
四、真核植物细胞的基本特征	(13)
第二节 细胞生命活动的物质基础——原生质	(15)
一、原生质的基本化学组成	(15)
二、原生质的物理性质和生理特性	(19)
第三节 细胞的外被结构——细胞壁与细胞膜	(19)
一、细胞壁	(19)
二、细胞膜	(22)
第四节 细胞间的联络结构——纹孔与胞间连丝	(24)
一、纹 孔	(24)
二、胞间连丝	(25)
第五节 细胞质	(26)
一、胞基质	(26)
二、细胞器	(27)
三、细胞骨架系统	(35)
第六节 细胞核	(36)
一、细胞核的形态及其在细胞内的分布	(36)
二、细胞核的结构	(37)
三、细胞核的功能	(39)

第七节 后含物	(39)
一、淀粉	(39)
二、蛋白质	(40)
三、脂类	(41)
四、晶体	(41)
五、次生代谢物质	(41)
第八节 细胞的繁殖	(42)
一、细胞周期	(42)
二、有丝分裂	(43)
三、无丝分裂	(46)
第九节 细胞的生长与分化	(47)
一、细胞的生长	(47)
二、细胞的分化	(48)
第二章 植物组织	(52)
第一节 植物组织的概念与类型	(52)
第二节 分生组织	(52)
一、细胞特点	(53)
二、分类	(53)
第三节 营养组织(薄壁组织)	(54)
一、同化组织	(55)
二、贮藏组织	(55)
三、吸收组织	(56)
四、通气组织	(56)
五、传递细胞	(56)
第四节 保护结构	(57)
一、表皮	(57)
二、周皮	(60)
第五节 机械组织	(61)
一、厚角组织	(61)
二、厚壁组织	(61)
第六节 输导组织	(63)
一、运输水分和无机盐的组成分子	(63)
二、运输同化产物的组成分子	(65)
第七节 分泌结构	(68)
一、外分泌结构	(68)
二、内分泌结构	(70)

(70)	第八节 复合组织和组织系统	(71)
(801)	一、复合组织	(71)
(301)	二、组织系统	(72)
001	第三章 根	(75)
(81)	第一节 根的功能	(75)
(021)	一、根的一般功能	(75)
(031)	二、根的特殊功能	(75)
(51)	第二节 根的形态类型	(76)
(251)	一、定根和不定根	(76)
(221)	二、直根系和须根系	(77)
(12)	第三节 根尖的初生生长与初生结构的形成	(78)
(021)	一、根尖分区及其初生生长	(78)
(72)	二、根的初生结构	(82)
(001)	第四节 侧根的发生	(86)
(101)	一、侧根原基的发生	(86)
(081)	二、侧根的形成及其在母根上的分布	(86)
(051)	第五节 双子叶植物根的次生生长与次生结构	(87)
(021)	一、维管形成层的发生与次生维管组织的形成	(88)
(181)	二、木栓形成层的发生与周皮的形成	(89)
(17)	第六节 根瘤与菌根	(90)
(351)	一、根 瘤	(91)
(781)	二、菌 根	(92)
001	第四章 茎	(96)
(081)	第一节 茎的性质、生长习性及其主要生理功能	(96)
(021)	一、茎的性质	(96)
(031)	二、茎的生长习性	(97)
(081)	三、茎的主要生理功能	(97)
(04)	第二节 芽与枝条	(98)
(241)	一、芽	(98)
(021)	二、枝条的形态特征及分枝方式	(100)
(02)	第三节 茎尖的分区及茎的初生生长	(103)
(321)	一、茎尖的分区	(103)
(181)	二、茎的初生生长	(106)
(02)	第四节 双子叶植物茎的初生结构	(106)
(221)	一、表 皮	(107)

二、皮 层	(107)
三、维管柱	(108)
第五节 双子叶植物茎的次生长与次生结构及多年生木本植物茎的特点	(108)
一、维管形成层的发生、组成及其活动	(109)
二、木栓形成层的发生与活动	(111)
三、多年生木本植物茎的特点	(113)
第六节 单子叶植物茎的结构特点	(120)
一、禾本科植物茎节间的结构	(120)
二、单子叶植物茎的加粗	(122)
第七节 茎的生长特性与人的生活	(123)
一、纤维植物中茎纤维的特点	(123)
二、枝条生根与人工营养繁殖	(124)
三、茎的创伤愈合与嫁接	(126)
四、抗倒伏植物茎的结构特征	(127)
第五章 叶	(130)
第一节 叶的生理功能	(130)
一、叶的普通生理功能	(130)
二、叶的特殊功能	(130)
第二节 叶的形态	(131)
一、叶的组成	(131)
二、叶片的形状	(132)
三、单叶和复叶	(137)
四、叶序和叶镶嵌	(138)
第三节 叶的发生和生长	(139)
一、叶原基的发生	(139)
二、完全叶各部分的发生	(139)
三、叶片的发育	(139)
第四节 叶的结构	(139)
一、双子叶植物叶的结构	(140)
二、禾本科植物叶的结构	(145)
第五节 叶片结构与生态环境的关系	(150)
一、旱生植物叶片的结构特点	(150)
二、水生植物叶片的结构特点	(152)
三、阳地植物和阴地植物叶的结构特点	(153)
第六节 叶的衰老与脱落	(154)
一、叶的衰老	(154)

(154)	二、叶的脱落	(154)
(155)	第七节 叶的生长特性与农业实践	(155)
(155)	一、叶的生长特性与种植方式	(155)
(155)	二、不同叶位的叶与作物产量	(155)
(156)	三、叶的再生长与草皮、牧草和饲用作物生产	(156)
第六章 营养器官之间的联系及其变态		(158)
(158)	第一节 营养器官之间的联系	(158)
(158)	一、营养器官功能的协同性	(158)
(160)	二、营养器官间结构的联系	(160)
(163)	三、营养器官生长的相关性	(163)
(166)	第二节 营养器官的变态及其调控	(166)
(166)	一、变态的概念	(166)
(166)	二、根的变态	(166)
(170)	三、茎的变态	(170)
(174)	四、叶的变态	(174)
(175)	五、同源器官和同功器官	(175)
(176)	六、变态的调控	(176)
第七章 花		(179)
(179)	第一节 花在个体发育与系统发育中的意义	(179)
(180)	第二节 花的组成及形态	(180)
(180)	一、花的概念与组成	(180)
(181)	二、花的形态类型	(181)
(189)	三、禾本科植物小穗和小花的构造	(189)
(190)	四、花程式与花图式	(190)
(191)	五、花序	(191)
(193)	第三节 花芽分化	(193)
(193)	一、花芽分化时的顶端分生组织的变化	(193)
(194)	二、花芽分化的时期	(194)
(194)	三、花芽分化的过程	(194)
(197)	第四节 雄蕊的发育和结构	(197)
(197)	一、花丝和花药的发育	(197)
(199)	二、花粉粒的发育过程	(199)
(205)	三、花粉粒的形态与结构	(205)
(206)	四、花粉粒的生活力	(206)
(207)	五、花粉败育和雄性不育现象	(207)

六、花药、花粉培养和花粉植物	(207)
第五节 雌蕊的发育和结构	(208)
一、雌蕊的组成	(208)
二、胚珠的组成和发育	(209)
三、胚囊的发育和结构	(210)
第六节 开花与传粉	(212)
一、开花	(212)
二、传粉	(213)
第七节 受精	(215)
一、花粉的萌发	(215)
二、花粉管的生长	(216)
三、双受精过程	(218)
四、受精与双受精作用的生物学意义	(219)
五、多倍体的概念	(219)
六、传粉、受精作用的调控	(220)
第八章 种子和果实	(223)
第一节 种子	(223)
一、种子的发育	(223)
二、种子的结构和类型	(230)
三、种子的寿命和种子的休眠	(234)
四、种子的萌发与幼苗的形成	(236)
第二节 果实	(241)
一、果实的形成和发育	(241)
二、果实的类型	(242)
三、单性结实和无籽果实	(245)
第三节 果实和种子的传播	(245)
一、借重力传播的果实和种子	(245)
二、借水力传播的果实和种子	(245)
三、借风力传播的果实和种子	(246)
四、借果实自身力量传播的果实和种子	(246)
五、借动物和人类传播的果实和种子	(247)
第九章 植物界的基本类群与演化	(250)
第一节 植物分类的基础知识	(250)
一、植物分类的方法	(250)
二、植物分类的各级单位	(251)

三、植物的命名方法	(252)
四、植物检索表的编制与应用	(253)
第二节 植物界的基本类群	(254)
一、藻类植物	(255)
二、菌类植物	(270)
三、地衣植物	(280)
四、苔藓植物	(281)
五、蕨类植物	(287)
六、裸子植物	(297)
七、被子植物	(310)
第三节 植物界的发生和演化	(314)
一、细菌和蓝藻的发生和演化	(314)
二、真核藻类的发生和演化	(314)
三、黏菌和真菌的发生和演化	(316)
四、苔藓植物的发生和演化	(316)
五、蕨类植物的发生和演化	(316)
六、裸子植物的发生和演化	(319)
七、被子植物的发生和演化	(322)
第十章 被子植物主要分科	(329)
第一节 双子叶植物纲	(329)
一、木兰科	(329)
二、樟科	(331)
三、睡莲科	(332)
四、毛茛科	(333)
五、桑科	(335)
六、胡桃科	(336)
七、壳斗科	(337)
八、藜科	(338)
九、苋科	(340)
十、石竹科	(341)
十一、蓼科	(342)
十二、山茶科	(343)
十三、椴树科	(344)
十四、锦葵科	(345)
十五、西番莲科	(346)
十六、番木瓜科	(348)

十七、葫芦科	(348)
十八、杨柳科	(350)
十九、十字花科	(351)
二十、杜鹃花科	(353)
二十一、柿树科	(354)
二十二、蔷薇科	(355)
二十三、豆 科	(358)
二十四、桃金娘科	(363)
二十五、大戟科	(364)
二十六、鼠李科	(367)
二十七、葡萄科	(368)
二十八、无患子科	(368)
二十九、漆树科	(370)
三十、芸香科	(371)
三十一、伞形科	(372)
三十二、夹竹桃科	(374)
三十三、茄 科	(375)
三十四、旋花科	(377)
三十五、唇形科	(378)
三十六、木犀科	(380)
三十七、玄参科	(381)
三十八、茜草科	(382)
三十九、菊 科	(384)
第二节 单子叶植物纲	(388)
一、泽泻科	(388)
二、棕榈科	(389)
三、天南星科	(391)
四、莎草科	(392)
五、禾本科	(394)
六、姜 科	(399)
七、百合科	(401)
八、石蒜科	(403)
九、兰 科	(405)
第三节 被子植物的主要分类系统及分类原则	(407)
一、被子植物系统演化的两种学说	(407)
二、被子植物的主要分类系统	(409)
三、被子植物的分类原则	(413)
参考文献	(419)

绪 论

一、植物界的多样性

从地球上生命诞生至今,经历了约35亿年漫长的发展和进化过程,形成了今天约200万种的生物,其中植物界(按两界系统划分)约50余万种,包括藻类、菌类、地衣类、苔藓、蕨类、裸子和被子植物七大类群。

植物在地球上的分布极广,无论平原、丘陵、高山,大陆、荒漠、河海,或温带、赤道、极地,都有不同的植物种类生长繁衍。

不同种类植物的形态、结构、生活习性和对环境的适应性各不相同,千差万别。有的植物体微小,结构简单,仅由单细胞组成;有的由一定数量的细胞聚成群体;多数植物的细胞之间联系紧密,形成多细胞植物体,其中较进化的已有维管系统的分化,形成根、茎、叶等器官;最进化的类型——种子植物,还能通过产生种子繁殖后代。

植物的寿命长短不一,相差悬殊。如有的细菌仅生活20~30min,即可分裂而产生新个体;而裸子植物的北美红杉 *Sequoia sempervirens* (Lamb.) Lindl., 其寿命可达4 000年。在一个植物类群内部,寿命也参差不齐。如被子植物中的草本种类寿命一般很短,一年生和二年生的植物分别在一年中或跨越两个年份就完成了生命周期,并结束其生命;多年生草本的寿命虽然长些,但一般也不超过十几年;而木本种类的寿命则长得多,其中不少种类可以生活几百年,甚至几千年。据报道,产在索马里的百合科植物龙血树 *Dracaena draco* 可以存活6 000~8 000年,是植物界中寿命最长的树。

从营养方式来看,绝大多数植物种类,其细胞中都具叶绿素,能够利用光能自制养料,它们被称为绿色植物或光能自养植物。另一类植物(如真菌、细菌)的体内不含叶绿素,称为非绿色植物。它们或是寄生在其他生物体上,从寄主身体上吸取养料,称为寄生植物;或是从死亡的生物体上吸取养料,称为腐生植物。寄生植物和腐生植物合称异养植物。非绿色植物中也有少数种类,如硫细菌、铁细菌等,可以借氧化无机物获得能量而自制养料,它们被称为化能合成菌。

植物的生活环境是多种多样的。大多数植物都生长在陆地上,通称为陆生植物;少数植物生长于水里,通称为水生植物。水生植物又可分为浮水及沉水植物。陆生植物根据它们需要阳光及忍耐光照程度不同,可分为阳地植物和阴地植物;还可以根据它们对土壤水分的要求和适应程度的差异分为旱生植物、中生植物及湿生植物。有的植物生活于沙漠之中,称为沙生植物;有的则生活于盐碱土上,称为盐碱土植物;有的则生活于沼泽之中,称为沼生植物等。

各种植物由于其形态结构和生活环境的不同,使得它们的代谢产物和贮藏物质也是多种多样,这就对人类产生了各种各样的用途,尤其是被子植物,由于代谢产物和贮藏物质丰富,因而形成了许多经济价值很大的资源植物。