



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



iCourse · 教材

# 植物学

## *Botany*

第2版

强胜 主编



高等教育出版社



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



iCourse·教材

# 植物学

第2版

主 编 强 胜（南京农业大学）

副主编 郭凤根（云南农业大学）

姚家玲（华中农业大学）

任海云（北京师范大学）

参编人员

沈显生（中国科学技术大学）

王庆亚（南京农业大学）

常 纓（东北农业大学）

黄 勇（湖南农业大学）

丁春邦（四川农业大学）

胡金良（南京农业大学）

荆艳萍（北京林业大学）

李葆春（甘肃农业大学）

李 明（河北农业大学）

宋小玲（南京农业大学）



高等教育出版社·北京

## 内容简介

本教材以强化植物形态结构、植物类群和分类等经典植物学的内容为鲜明特色,发行 10 多年来深受广大师生好评,并入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

为了反映近些年植物学研究的新成果,本版基于国家级精品资源共享课建设的优秀成果,采用“纸质教材+数字课程”的新形态教材出版模式,不仅保持了教材内容作为基础课程的实用性,而且把相关新进展作为数字资源与纸质教材一体化设计,读者可针对性进行自主学习。

本书共有 15 章内容,包括绪论、植物细胞、种子与幼苗、组织、根、茎、叶、营养器官的整体性、花、果实、植物类群、被子植物形态学、双子叶植物纲、单子叶植物纲,以及植物起源与系统演化。教材内容叙述精炼,重难点突出。配套数字课程资源针对教材知识点系统建设,重视内容的广度与深度,资源分为推荐阅读、深入学习、关联实例、主编导学、本章小结、动画与彩图等,可供教师选择使用,从而有效引导学生进行自主学习,提升教学效果。

本教材适用于农林、师范和综合性大学的生物科学、农学、园林、环境生态等各本科专业的植物学教学。

## 图书在版编目(CIP)数据

植物学 / 强胜主编. --2 版. --北京:高等教育出版社, 2017.3

ISBN 978-7-04-045029-3

I. ①植… II. ①强… 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 173532 号

策划编辑 孟丽 吴雪梅 责任编辑 孟丽 装帧设计 姜磊 责任印制 韩刚

出版发行	高等教育出版社	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
社 址	北京市西城区德外大街4号		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
邮政编码	100120	网上订购	<a href="http://www.hepmall.com.cn">http://www.hepmall.com.cn</a>
印 刷	北京汇林印务有限公司		<a href="http://www.hepmall.com">http://www.hepmall.com</a>
开 本	889 mm×1194 mm 1/16		<a href="http://www.hepmall.cn">http://www.hepmall.cn</a>
印 张	24.25	版 次	2006 年 4 月第 1 版
字 数	670 千字		2017 年 3 月第 2 版
购书热线	010-58581118	印 次	2017 年 3 月第 1 次印刷
咨询电话	400-810-0598	定 价	42.00 元

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 45029-00

iCourse · 数字课程 (基础版)

# 植物学

(第2版)

主编 强胜

## 登录方法:

1. 电脑访问 <http://abook.hep.com.cn/45029>, 或手机扫描下方二维码、下载并安装 Abook 应用。
2. 注册并登录, 进入“我的课程”。
3. 输入封底数字课程账号 (20 位密码, 刮开涂层可见), 或通过 Abook 应用扫描封底数字课程账号二维码, 完成课程绑定。
4. 点击“进入学习”, 开始本数字课程的学习。

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](mailto:lifescience@pub.hep.cn)



## 植物学 (第2版)

植物学 (第2版) 数字课程与纸质教材一体化设计, 紧密配合。立足全面展示植物学课程体系与内容, 并反映学科发展趋势和成果。数字课程涵盖了推荐阅读、深入学习、关联实例、主引导学、本章小结、动画与彩图、中英文索引等内容, 充分运用多种形式的媒体资源, 丰富知识的呈现形式。在提升课程教学效果的同时, 为学生学习提供了更多思考和探索的空间。

用户名:  密码:  验证码:  5360 忘记密码?

<http://abook.hep.com.cn/45029>

扫描二维码, 下载 Abook 应用



## 第 2 版前言

《植物学》教材第 1 版出版发行已经过去 10 年,其间植物分子生物学研究进展迅速,从基因型到表型,植物的形态结构、个体发育和系统发育大多已经与基因以及控制这些基因表达的表观遗传机制一一对应起来。从分子到生理生化、形态结构与发育的体系呈现植物学的内容,似乎在国际上和国内部分综合性大学已成为一种趋势,“植物生物学”课程是这一趋势的集中体现。但是,在农业院校“植物学”课程是作为基础课程,在低年级开设,其需要的生物化学和分子生物学等基础知识课程在此后开设。为了保持本教材作为基础课程的适用性,除了个别章节外,本版并没有在内容上进行大的改动,不过,为了及时反映出植物学研究的新成果,本版增加了数字资源,其中主要的内容之一就是介绍从基因型到表型和系统演化的新进展。此外,还包括了关键内容的彩色图片、推荐阅读、动画等,便于教学和自学时参考。

关于花的概念一直存有争论,一派观点自然归为生殖器官,但是,另一派的观点则认为是枝条变态的生殖枝。北京大学白书农教授对此专门考证及撰文,引起共鸣和深思。特别是由于教科书客观上要求给出明确的定义和隶属,后一观点尽管学术上准确,但影响到传统的知识体系编排,可能影响到学习者的认知。本教材的第 1 版是作为花器官叙述,但是,从学术角度看是不够严谨的。因此,本版教材将花作为“复合生殖器官”,它由花柄、花萼、花冠、雄蕊、雌蕊等器官组合构成,它是由枝条变态发育专使生殖的。由于植物器官的生长发育是时间序列的,果实和种子由花的雌蕊发育而来,作为生殖器官,又相互包含。因此,我们将植物器官分成了营养器官系统和生殖器官系统。前者主要是由皮部、基本组织和维管束组成的专使营养生长的根、茎、叶器官构成并相互连接,而后者主要是由复合生殖器官——花,以时间序列发育而成的果实和种子器官共同构成。

本版教材的修订是在全国 11 所院校的骨干老师通力协作下,历经 5 年时间才完成的。考虑到植物细胞学研究发展迅速,本版有幸邀请到任海云教授在原有基础上负责重编。第三章、第五章和第九章由于各种原因也更换了编者。具体编写人员的分工如下:强胜编写绪论和第十三章,任海云、荆艳萍第一章,丁春邦第二章,王庆亚第三章,胡金良第四章,黄勇、李葆春、李明第五章,沈显生第六章,强胜、姚家玲、沈显生第七章,姚家玲第八章,宋小玲第九章,常纓第十章,强胜、姚家玲、沈显生等第十一章,强胜和郭凤根第十二章,郭凤根第十四章,南京农业

大学的戴伟民和陈世国分别负责准备第四章和第六章的数字资源。最后,全书由强胜统稿。在编写期间,南京农业大学周青梅负责部分图片、数字资源制作;编写过程中得到了所在学校的领导、老师们的关心和支持;在此一并表示诚挚的谢意。

尽管是修订版,但是限于水平所限,书中仍然会存在尚未察觉到的不足和错漏之处,热忱欢迎同行和使用者不吝赐教。

南京农业大学 强 胜

2016年11月于南京



# 第1版前言

植物学是一门经典的基础学科,其内容的系统性和结构的完整性已经相当完善。尽管当今现代生物学技术得到了迅速发展,但是,多数的新发现和新成果却被纳入到植物学的各分支学科,甚至产生了一些新的学科,而植物的形态结构和分类以及类群等基本内容体系似乎没有太多的改变。综观国内外已经普遍使用的植物学教材,特别是国内那些经过了较长时间教学检验的好教材,例如,以李扬汉教授主编的《植物学》为代表的农业院校植物学教材,已经发行30余万册;同样,师范院校和综合性大学也均有类似的例子。所以说,编写《植物学》新教材将会带来很大的压力,因为书中没有多少可供创新的空间。

所幸的是,由于这些教材都已出版了20余年,考虑到学科的发展,所以编写新教材是适应新时期需要的。这本《植物学》教材受到了李扬汉教授的《植物学》较大的影响,是前者的继承。本教材被列为国家“十五”重点规划教材,同时又是国家百门精品教材。本教材通过对植物的营养器官根、茎、叶和生殖器官花、果实、种子的形态和结构以及植物界基本类群和分类的介绍,使学生对植物的形态、结构和植物界的进化、植物类群和重要植物等多样性有一个全面的认识 and 了解。

本教材可适用于农林、师范和综合性大学的生物学、农学、园林等各本科专业的植物学教学,它的特点是进一步强化了植物形态结构、植物类群和分类等经典植物学的内容。因为农业科学作为一门最能充分发挥和利用植物的生产作用的科学,是生物学中两个最重要的应用学科之一。所以,教材内容的举例,以粮、棉、油料、园林、花卉、中草药和其他重要作物为主,考虑到课程的系统性和科学性,适当兼顾植物分类地位上重要的植物。近年来由于外来入侵植物受到关注,也适当增加相关内容。随着科技水平的发展,人类对植物利用的方式正在发生显著的变化,已经从依赖于纯粹利用已有的植物数量资源向利用植物的质量资源转变,即利用植物的种质资源,通过农业、林业甚至生态学的途径,达到可持续利用的目的。所以,本教材还着力反映现代生物多样性的知识,并从一个崭新的角度对其介绍。

全书在内容的编排上注意了以下几个方面:植物细胞是植物的基本结构和功能单位,是针对整个植物界而言的,所以被安排在全书的第一章;从第二章开始,主要介绍种子植物特别是被子植物的形态结构特征。由于种子和幼苗是植物个体发育的起点,所以被安排在最前面,也起到对种子植物一个整体了解的作用。然后,是组

织、器官。营养器官的变态是植物对环境和功能的系统适应,故与器官的联系以及对环境的适应等一起组成一章,有其内在联系。植物类群被安排在一章中,以便比较各大类植物的生活史特点,但其中,被子植物种类最多,农业生产上也最为重要,所以,另外再安排3章进行介绍。首先,将形态特征安排在前列为一章,它们是分类的基础,双子叶植物纲和单子叶植物纲分别单独成一章,并将其中的亚纲分别独立成节,按 Cronquist 分类系统排列,考虑到某些科的习惯用法,在科等分类单元上还部分引用了 Engler 系统。最后,还将植物的系统演化及分类方法和技术单独成一章,予以介绍,试图说明经典植物学在研究方法上的不断创新和发展。此外,本教材通过适当添加了与墨线图对应部分的照片,以突出重点内容,方便自学。

本书是在全国8所院校的10位老师通力协作下,历经3年时间才完成的。编写人员的分工如下:强胜编写绪论和第十三章,王庆亚第一章,丁春邦第二章,季梦成第三章,胡金良第四章,许鸿川第五章,沈显生第六章,姚家玲和沈显生第七章,姚家玲第八章,蒋道松第九章,常纓第十章,强胜、姚家玲、沈显生和蒋道松等第十一章,强胜和郭凤根第十二章,郭凤根第十四章。最后,全书由强胜统稿。在编写期间,高等教育出版社的王莉编辑就教材的版式和内容提出了许多宝贵意见;刘启新和王金堂负责绘制了部分插图;刘琳莉拍摄了部分实物照片;朱云枝博士协助整理了编写资料和插图;王春焦同学负责处理了大部分的图片以及部分文字编辑工作;中科院植物研究所的种康先生赠送了水稻花粉粒发育全过程的图片;编写过程中得到了所在学校的领导、老师们的关心和支持;在此一并表示诚挚的谢意。

由于我们的水平所限,书中不足和错漏之处在所难免,热忱欢迎同行和使用者不吝赐教。

南京农业大学 强 胜

2005年10月于南京



# 目 录

绪论 .....	1	二、细胞的死亡 .....	43
一、植物及其多样性 .....	2	<b>2 种子和幼苗</b> .....	46
二、植物学的发展简史和分科概述 .....	6	第一节 种子 .....	48
三、植物学与农业的关系 .....	7	一、种子的基本结构 .....	48
四、学习植物学的目的和方法 .....	8	二、种子的基本类型 .....	49
<b>1 植物细胞</b> .....	10	三、种子的寿命及萌发 .....	52
第一节 概述 .....	12	第二节 幼苗 .....	54
第二节 细胞壁与细胞膜 .....	14	一、种子萌发形成幼苗的过程 .....	54
一、细胞壁 .....	14	二、幼苗的类型 .....	55
二、细胞膜 .....	18	三、幼苗形态学特征在生产上的应用 .....	58
第三节 细胞质基质及细胞器 .....	20	<b>3 植物组织</b> .....	60
一、细胞质基质 .....	20	第一节 植物组织的类型 .....	62
二、细胞内膜系统 .....	20	一、分生组织 .....	62
三、质体与线粒体 .....	23	二、成熟组织 .....	65
四、细胞核 .....	26	第二节 维管组织、维管束和组织系 .....	81
五、核糖体 .....	28	一、维管组织 .....	81
六、细胞骨架 .....	28	二、维管束 .....	82
第四节 植物细胞的后含物 .....	29	三、组织系 .....	83
一、贮藏的营养物质 .....	30	<b>4 营养器官——根</b> .....	84
二、次生代谢物质 .....	31	第一节 根的生理功能和基本形态 .....	86
第五节 植物细胞间的联络结构 .....	32	一、根的生理功能 .....	86
一、纹孔 .....	32	二、根的基本形态 .....	86
二、胞间连丝 .....	32	第二节 根尖的初生生长与根的初生结构 .....	87
第六节 细胞的增殖与调控 .....	33	一、根尖及其分区 .....	87
一、细胞周期 .....	33	二、根的初生结构 .....	90
二、有丝分裂 .....	34	第三节 双子叶植物根的次生长和次生结构 .....	94
三、减数分裂 .....	36	一、维管形成层的发生与次生维管组织的形成 .....	94
四、无丝分裂 .....	39	二、木栓形成层的发生与周皮的形成 .....	95
第七节 细胞的生长和分化 .....	39	第四节 侧根的发生 .....	96
一、植物细胞的生长 .....	39		
二、植物细胞的分化 .....	40		
三、植物细胞的全能性及细胞工程 .....	41		
第八节 细胞的衰老与死亡 .....	42		
一、细胞的衰老 .....	42		

一、侧根原基的发生·····	96	组成·····	128
二、侧根形成及其在主根上的 分布·····	96	二、禾本科植物叶的组成 特点·····	129
第五节 根瘤与菌根·····	97	第三节 叶的发生、生长和系统 发育·····	129
一、根瘤·····	97	一、叶原基的发生·····	129
二、菌根·····	98	二、完全叶各部分的发生·····	130
◎ 第六节 根与农业生产的 关系·····	99	三、叶片的生长·····	130
<b>5 营养器官——茎</b> ·····	102	四、叶的系统发育·····	131
第一节 茎的主要生理功能和 基本形态·····	104	第四节 叶的结构·····	132
一、茎的主要生理功能·····	104	一、双子叶植物叶的一般 结构·····	132
二、茎的基本形态·····	104	二、禾本科植物叶的结构·····	137
第二节 茎尖的结构·····	107	三、松针的结构特点·····	141
一、茎尖及其分区·····	107	第五节 叶的衰老与脱落·····	142
二、茎的初生生长·····	109	一、叶的衰老·····	142
第三节 双子叶植物茎的初生 结构·····	110	二、叶的脱落·····	142
一、表皮·····	110	第六节 叶的生长特性与物质 生产的关系·····	143
二、皮层·····	110	一、叶的生长特性与配置 方式·····	143
三、维管柱·····	110	二、叶位与生物产量·····	144
第四节 双子叶植物茎的次生 生长与次生结构·····	112	三、叶的再生在生产中的 应用·····	144
一、维管形成层的发生、组成 及其活动·····	112	<b>7 营养器官系统及其对环境的 适应性</b> ·····	146
二、木栓形成层的发生与 活动·····	114	第一节 营养器官系统的 整体性·····	148
三、多年生木本植物茎的 特点·····	115	一、营养器官系统功能的 协同性·····	148
四、裸子植物茎的特点·····	119	二、营养器官系统的结构联系和 同一性·····	149
第五节 单子叶植物茎的结构 特点·····	119	三、植物生长的相关性·····	152
一、禾本科植物茎节间的 结构·····	119	第二节 营养器官系统对环境的 适应性·····	154
二、单子叶植物茎的增粗·····	121	一、茎形态结构的力学特点·····	154
◎ 第六节 茎的生长特性与农 业生产·····	122	二、超级稻的株形分析·····	154
<b>6 营养器官——叶</b> ·····	124	三、形态结构与生态环境的 关系·····	154
第一节 叶的生理功能·····	126	第三节 营养器官系统的 变态·····	157
一、光合作用·····	126	一、变态的概念·····	157
二、蒸腾作用·····	126	二、根的变态·····	157
三、其他功能·····	127	三、茎的变态·····	160
第二节 叶的组成·····	127		
一、双子叶植物叶的一般			

四、变态叶·····	162	技术·····	194
五、同功器官和同源器官·····	163	<b>9 生殖器官——种子与果实</b> ·····	196
<b>8 复合生殖器官——花</b> ·····	166	第一节 种子的发育·····	198
第一节 花的组成及其在发育		一、胚的发育·····	198
上的意义·····	168	二、胚乳的发育·····	202
一、花在植物系统发育中的		三、种皮发育及结构·····	205
意义·····	168	四、无融合生殖和多胚现象·····	206
二、花的基本形态·····	168	五、胚状体和人工种子·····	208
第二节 植物生殖转变与花芽		第二节 果实的形成及果皮的	
分化·····	170	结构·····	208
一、植物营养生长向生殖生长的		一、果实的形成和发育·····	208
转变·····	170	二、真果和假果的含义及其	
二、花芽分化及茎顶端分生		结构·····	208
组织的变化·····	171	三、单性结实和无籽果实·····	211
三、花芽分化的时期和过程·····	172	第三节 果实和种子的	
四、花器官发育的 ABCE		传播·····	211
模型·····	173	一、风力传播·····	212
第三节 雄蕊的发育和		二、水力传播·····	212
结构·····	175	三、人类和动物的活动传播·····	212
一、花丝和花药的发育·····	175	四、果实弹力传播·····	213
二、花粉粒的发育·····	176	<b>10 植物类群及分类</b> ·····	216
三、花粉粒的形态·····	180	第一节 植物分类的基础	
四、花粉粒的内含物和		知识·····	218
生活力·····	180	一、植物分类的方法·····	218
五、花粉败育与雄性不育性·····	181	二、植物分类的各级单位·····	218
六、花药、花粉培养和		三、植物的命名法则·····	219
花粉植物·····	182	四、植物分类检索表的编制和	
第四节 雌蕊的发育和		使用·····	220
结构·····	182	第二节 植物界的基本类群	
一、雌蕊的组成·····	182	概述·····	221
二、胚珠·····	183	一、藻类植物·····	221
三、胚囊的发育和结构·····	184	二、菌类植物·····	231
四、成熟胚囊的组成成员及其		三、地衣植物·····	237
细胞学特点·····	185	四、苔藓植物·····	239
五、雌性生殖单位及其功能·····	186	五、蕨类植物·····	242
第五节 开花与传粉·····	188	六、裸子植物·····	249
一、开花·····	188	七、被子植物·····	257
二、传粉·····	189	<b>11 被子植物形态学基础</b>	
第六节 受精·····	191	知识·····	262
一、花粉的萌发·····	191	第一节 根系的形态特征·····	264
二、花粉管的生长·····	192	一、直根系·····	264
三、双受精过程·····	193	二、须根系·····	264
四、受精作用的生物学意义·····	194	第二节 茎的形态特征·····	264
五、受精作用与现代生物		一、茎的性质·····	265

二、茎的生长习性·····	265	一、石竹科(Caryophyllaceae)·····	296
三、茎的分枝方式·····	266	二、苋科(Amaranthaceae)·····	298
第三节 叶的形态特征·····	268	三、藜科(Chenopodiaceae)·····	298
一、叶序·····	268	四、蓼科(Polygonaceae)·····	298
二、叶片的形态特征·····	269	第四节 五桠果亚纲	
三、叶的类型·····	271	(Dilleniidae)·····	298
第四节 花的形态特征·····	273	一、五桠果科(第伦桃科)	
一、花序·····	273	(Dilleniaceae)·····	299
二、花冠的类型及其在花芽中		二、山茶科(Theaceae)·····	299
排列方式·····	275	三、椴树科(Tiliaceae)·····	299
三、雄蕊类型、花药着生及开裂		四、锦葵科(Malvaceae)·····	299
方式·····	277	五、葫芦科(Cucurbitaceae)·····	301
四、雌蕊和胎座的类型、花的		六、杨柳科(Salicaceae)·····	302
性别、子房位置及胚珠着		七、十字花科(Cruciferae)·····	303
生方式·····	278	八、杜鹃花科(Ericaceae)·····	305
五、禾本科植物小穗和小花的		九、报春花科(Primulaceae)·····	305
构造·····	281	第五节 蔷薇亚纲	
六、花程式和花图式·····	281	(Rosidae)·····	305
第五节 果实的类型·····	282	一、蔷薇科(Rosaceae)·····	306
一、单果·····	282	二、豆科(Legaminosae)·····	309
二、聚合果·····	285	三、桃金娘科(Myrtaceae)·····	311
三、聚花果·····	285	四、红树科(Rhizophoraceae)·····	312
<b>12 双子叶植物纲</b>		五、卫矛科(Celastraceae)·····	312
(Dicotyledoneae)·····	288	六、大戟科(Euphorbiaceae)·····	312
第一节 木兰亚纲		七、鼠李科(Rhamnaceae)·····	313
(Magnoliidae)·····	290	八、葡萄科(Vitaceae)·····	313
一、木兰科(Magnoliaceae)·····	290	九、无患子科(Sapinaceae)·····	314
二、樟科(Lauraceae)·····	291	十、槭树科(Aceraceae)·····	314
三、胡椒科(Piperaceae)·····	291	十一、漆树科	
四、睡莲科(Nymphaeaceae)·····	292	(Anacardiaceae)·····	314
五、毛茛科		十二、芸香科(Rutaceae)·····	314
(Ranunculaceae)·····	292	十三、伞形科(Umbelliferae,	
六、罂粟科(Papaveraceae)·····	293	Apiaceae)·····	316
第二节 金缕梅亚纲		第六节 菊亚纲(Asteridae) 317	
(Hamamelidae)·····	294	一、茄科(Solanaceae)·····	317
一、金缕梅科		二、旋花科(Convulvaceae)·····	319
(Hamamelidaceae)·····	294	三、唇形科(Labiatae)·····	320
二、杜仲科(Eucommiaceae)·····	294	四、木犀科(Oleaceae)·····	320
三、桑科(Moraceae)·····	294	五、玄参科	
四、胡桃科(Juglandaceae)·····	296	(Scrophulariaceae)·····	321
五、壳斗科(山毛榉科,		六、茜草科(Rubiaceae)·····	321
Fagaceae)·····	296	七、忍冬科(Caprifoliaceae)·····	322
第三节 石竹亚纲		八、菊科(Compositae, Asteraceae)·····	322
(Caryophyllidae)·····	296		

<b>13 单子叶植物纲</b>	
(Monocotyledoneae) …	326
第一节 泽泻亚纲	
(Alismatidae) …	328
泽泻科 (Alismataceae) …	328
第二节 棕榈亚纲 (Arecidae)	328
一、棕榈科 (Palmae) 或棕榈科	
(Arecaceae) …	329
二、天南星科 (Araceae) …	330
第三节 鸭跖草亚纲	
(Commelinidae) …	331
一、莎草科 (Cyperaceae) …	331
二、禾本科 (Gramineae) …	332
第四节 姜亚纲	
(Zingiberidae) …	335
姜科 (Zingiberaceae) …	335
第五节 百合亚纲 (Liliidae) …	336
一、百合科 (Liliaceae) …	336
二、兰科 (Orchidaceae) …	338
<b>14 植物起源与系统演化</b> …	342
第一节 植物的起源与演化	
规律 …	344
一、植物的起源与主要类群的	
演化历程 …	344
二、植物营养体的演化 …	345
三、有性生殖方式的演化 …	346
四、植物对陆地生活的适应 …	346
五、高等植物的起源与早期	
演化 …	347
六、植物的个体发育和系统	
发育 …	348
第二节 被子植物的起源与	
演化 …	349
一、被子植物的起源 …	349
二、被子植物的系统演化及其	
分类系统 …	353
第三节 植物分类与系统学	
研究的进展 …	358
一、植物分类与系统学研究的	
新方法 …	358
二、植物分类与系统学研究的	
新成果 …	359
参考文献 …	362
索引 …	364



## 绪 论

植物从细胞 - 组织 - 器官的个体发育和从简单到复杂、从低等到高等的系统演化发展过程中,都表现出在分子、细胞、组织、器官、物种、种群、群落和植被等各个阶层的多样性,学习植物学的最主要目的就是从这种多样性中揭示出统一性的一般规律,更好地保护和利用植物资源。

通过本单元学习,可以回答下列问题:

1. 什么是植物多样性? 植物的多样性可以从哪些方面理解?
2. 植物有哪些主要特征? 植物的重要性表现在哪些方面?
3. 为什么说对农林院校植物生产类专业而言,植物学是一门极其重要的基础课程?

本章导学视频



名师讲解

植物学是一门以植物为对象,研究植物的形态结构及其发育规律、类群和分类以及植物的生长分布与环境的相互关系等的科学,而本书以前两部分,即植物形态结构及其发育规律、类群和分类为主要内容。

## 一、植物及其多样性

### (一) 什么是植物?

生物的分界有不同的观点,但是生物无论是分成原核生物界(Kingdom Monera)、原生生物界(Kingdom Protista)、植物界(Kingdom Plantae)、真菌界(Kingdom Fungi)和动物界(Kingdom Animalia)五界,还是仅分成原生生物界、植物界和动物界的三界,目前许多植物学教科书还习惯采用最早提出的植物界和动物界二界系统。

植物(plant),广义地说它是不属于动物界的任一生物的通俗称呼,是相对于动物而言的。目前没有一条独立的标准可用来将一切植物与一切动物划分开来,但若干特征综合起来却可以作为划分这两大类生物的一般原则:

(1) 多数植物固定生活,而动物具移动能力,但是,低等植物则可以运动。

(2) 多数植物具有相当坚固的纤维素结构的细胞壁。

(3) 多数植物具有丰富、持久而活跃的胚性组织。

(4) 大多数植物能进行光合作用,具有叶绿素,因而称为绿色植物,与之相对的为非绿色植物。前者担负整个地球生命的营养合成,后者起分解或称矿化作用,使地球生机盎然,循环往复,永无休止。

但有些较低等的生物则兼具植物与动物的特征,既不能专一的划归植物,又不能专一的划归动物,被称为“植物动物”(plantimal)。如黏菌被划为植物,动物学家称之为黏虫;眼虫藻,又称绿眼虫。这种情况是不难理解的,植物、真菌和动物都是进化的产物,它们彼此都有亲缘关系,这些同时具有植物、真菌或动物特征的生物正说明生物在低级阶段是没有清楚界限的。

总之,这门学科的主要对象是那些具有细胞壁的生物,重点是进行光合作用的绿色植物,也兼顾非绿色菌类植物。

### (二) 植物的多样性

植物多样性(plant diversity)存在于从分子、细胞、物种、种群、群落和植被等各个阶层系统水平,可以概括在以下这些方面。

#### 1. 种类繁多

已知植物总数达 50 万种。主要在热带地区,如热带巴西亚马孙河流域有极其丰富的种类,且种群数量巨大。

#### 2. 类型多样

(1) 大小:最小的藻类,个体为单细胞,小到以微米计,如螺旋藻和小球藻。大的植物巨杉(俗称世界爷)[*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz]高达 142 m,胸径 12 m;杏仁桉(*Eucalyptus amygdalina* Labill.)则高达 155 m。独木成林的榕树,树冠面积可达足球场大小。

(2) 形态:有单细胞个体,单细胞群体,多细胞的丝状体和叶状体,有根、茎、叶分化的草本、木本(灌木、乔木)的复杂植物体。

(3) 营养方式:①自养(autotrophic):绿色植物体内有叶绿素,吸收太阳光能,进行光合作用,把无机物合成为有机物,放出氧气,维持了地球的繁荣。②异养(heterotrophic):非绿色植物体内不具叶绿素,不能进行光合作用,分解死的有机体,即矿化作用,将复杂的有机物分解成简单的无机物,再为绿色植物所利用。主要分为:腐生,许多真菌、细菌以及一些高等的有花植物如水晶兰[*Cheilotheca humilis* (D. Don) H. Keng]、大花草(*Rafflesia arnoldii* R. Br.)、天麻等;寄生,某些真菌、细菌和少部分有花植物如菟丝子、列当等。



(4) 生活习性:短命的如某些单细胞的藻类和少部分生活于沙漠中的十字花科植物。一年生:在一年内完成生活周期。二年生:在第一年生长,第二年开花结果。多年生:多年生长,每年都开花结实。巨杉可生长 3 500 年。

(5) 繁殖方式:以孢子繁衍后代,如低等植物、苔藓、蕨类植物等孢子植物;以种子繁衍后代,如裸子植物、被子植物等种子植物。

### 3. 种下基因型丰富

植物在生存和繁衍过程中会不断发生变异,形成不同的基因型,这也是人类赖以生存和发展的物质基础。人工栽培植物的品种繁多,为育种提供了丰富的遗传种质资源。野生的和栽培的果实大小和品质差异较大。野生植物经过引种驯化栽培,在长期自然选择和人工选择下,不断分化定型,产生许多新的生活型或栽培种,比如中国水稻品种有 5 万个、大豆品种有 2 万个;经遗传工程可以产生新种,小黑麦是小麦与黑麦的属间杂交种;转基因技术也较广泛地用于培育作物新品种。起源于我国的观赏植物菊花、月季、桂花、梅花、牡丹等,栽培品种十分丰富。

### 4. 分布广泛

从茂密的热带雨林到寒带西伯利亚冻原,甚至南极、北极,从平地到高山,从海洋(生活有大量海藻,红海就是由于富有红色毛状带藻所造成的)到陆地,甚至极端干旱的沙漠中均分布有不同的植物类群。南极有荷兰石竹[*Colobanthus crassifolius* (d'Urv.) Hook.f.];北极有北极柳(*Salix lanata* L.);格陵兰岛上的雪生衣藻、雪生黏球藻(*Gloeocapsa*)将雪地染成红色;70℃的温泉中也生活有蓝藻。

### 5. 进化发展

在过去的几十亿年中,植物是由简单到复杂,由低等到高等,由水生到陆生不断进化发展的。藻类、菌类、地衣的生殖器官是单细胞的,植物体无根、茎、叶的分化,合子不形成胚,为低等植物;而苔藓、蕨类、裸子和被子植物的生殖器官是多细胞的,植物有根、茎、叶的分化,合子形成胚,为高等植物。藻类多为水生,苔藓植物生活周期中对水的依赖性强;蕨类、种子植物出现了维管束,能更好地适应陆生生活,但仅有种子植物完全摆脱了水的束缚。被子植物是最高级的植物,盛开花朵,具有雌蕊,产生果实。

## (三) 中国植物多样性

中国植物多样性丰富,种子植物有 30 000 余种,仅次于巴西和哥伦比亚,居世界第三位。木本植物 8 000 种,占全世界木本植物的 40%,特有植物占植物种总数的 1/3;其中裸子植物 250 种,是世界上裸子植物最多的国家。中国森林覆盖率为 16.5%,世界平均为 26.6%,因此属少林国家。中国栽培植物有 600 余种(世界栽培植物有 12 000 余种),中国是水稻、大豆、谷子等原产地;中国的栽培和野生果树种类总数无疑居世界第一位,其中许多主要起源于中国或中国是其分布中心,如种类繁多的苹果、梨、李属、柿(*Diospyros kaki* Thunb.)、甜橙等柑橘类、荔枝、龙眼、枇杷和杨梅[*Myrica rubra* (Luor.) Sieb. et Zucc.]等。中华猕猴桃(*Actinidia chinensis* Pianch.)源自中国,现在是新西兰主要的出口水果。

根据吴征镒的《中国植被》(1980),中国的植被分区大致如下。

#### 1. 东北北部寒温带针叶林区域

以兴安落叶松[*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuz.]为优势种,间或与白桦(*Betula platyphylla* Suk.)和樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica* Litvin.)混交的森林植被。森林经采伐后,大部分被白桦和山杨等落叶阔叶树为主的次生林所代替,次生林再经破坏,便成为山地草甸。该区主要位于东北的北部,不是农作物适宜区。

#### 2. 东北温带针阔叶混交林区域

以红松、库页冷杉(*Abies sachalinensis* Mast.)、鱼鳞云杉与紫椴(*Tilia anurensis* Rupr.)、风桦(*Betula costata* Trautv.)、水曲柳等构成的混交林为主,兼有落叶松、红

推荐阅读  
0-1  
中国迁地栽培  
植物区系

松、云杉等针叶林,是主要的林业基地和良好用材林分布区。人参(*Panax ginseng* C.A. Meye)、乌拉草(*Carex meyeriana* Kunth)和貂皮俗称东北“三宝”。东北平原(三江平原),这个昔日的北大荒,变成了今日的米粮仓。该区是我国大豆的主产区,也是目前世界上非转基因大豆的主产区。

### 3. 华北暖温带落叶阔叶林区域

以各种落叶栎(*Quercus* spp.)以及桦(*Betula* spp.)、槭(*Acer* spp.)、椴(*Tilia* spp.)、楝(*Melia azedarach* L.)和泡桐[*Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl.]等构成的落叶阔叶林。兼有油松、赤松(*P. densiflora* Sieb. et Zucc.)和华山松等。华北山地、辽东半岛和山东半岛一带,是全国冬小麦、玉米、棉花和杂粮的重要产区。这里盛产苹果、梨、桃、杏、葡萄、樱桃、枣、核桃和板栗等经济果木,像天津鸭梨、烟台苹果和金丝小枣负有盛名。栎树叶做柞蚕(天蚕)饲料,生产绿色蚕丝,贵过黄金,果实(橡子)做纺织浆料。河南洛阳和山东菏泽的牡丹久负盛名。该区还是我国大葱、白菜、山药(*Dioscorea opposita* Thunb.)等蔬菜的主产区。

### 4. 中亚热带常绿阔叶林区域

终年常绿,群落结构可以分为乔木层、灌木层和草本层,主要由壳斗科栲属(*Castanopsis*)、石栎属和青冈属,樟科的楠木属(*Phoebe*)、樟属(*Cinnamomum*)、山胡椒属(*Lindera*)、木姜子属(*Litsea*),山茶科的木荷属(*Schima*)、茶属(*Camellia*)、柃木属(*Eurya*),杜鹃花科的杜鹃属,蔷薇科的石楠属(*Photinia*)和樱桃属等组成。该区位于秦岭、淮河一线以南至福建、广东、广西和云南三省南部。珍稀濒危植物众多,有活化石之称的银杏、水杉、珙桐(*Davidia involucrata* Baillon)(川鄂)和银杉(川南、桂北)等,以及金茶花、山茶;西南高山则是世界杜鹃花的发源中心。本区有世界最大的人工毛竹林,生长迅速,是主要的经济竹类。油茶、乌桕、漆树、油桐、杉木和马尾松等经济林木也十分著名。该区是我国水稻和茶主产区。此外,还有苧麻[*Boehmeria nivea* (L.) Gaud.],枇杷、杨梅、梅、桃、桑、大豆、月季、玫瑰、菊花和水仙等园艺作物。

### 5. 华南热带和南亚热带热带雨林及季雨林区域

热带雨林终年常绿,树木高大,群落结构可以分为乔木层、灌木层和草本层,但附生、绞杀、寄生植物普遍,茎花和板状根特征明显,主要由蝴蝶树(*Heritiera parvifolia* Merr.)、青皮(*Vatica astrotricha* Hance)以及龙脑香科植物等。该区位于海南以及广东、广西、台湾和云南四省区南部。季雨林则为半常绿或落叶,主要有木棉[*Gossampinus malabarica* (DC.) Merr.]、楹树[*Albizia chinensis* (Osb.) Merr.]、榕树(*Ficus* spp.)、擎天树(*Parashorea chinensis* var. *kwangsiensis* Lin Chi)和四数木(*Tetrameles nudiflora* R.Br.)等。红树林分布于热带海滩,主要以红树科植物为主。

盛产热带作物:菠萝[*Ananas comosus* (L.) Merr.]、甘蔗、木薯、剑麻(*Agave sisalana* Perr ex Eengelm)、香蕉(*Musa paradisiaca* L.)、荔枝、龙眼和芒果等;此外,还有橡胶、椰子、咖啡、可可(*Theobroma cacao* L.)、胡椒、油棕、槟榔和香樟等经济作物。

### 6. 西北荒漠区域

超旱生的小半灌木和灌木构成的稀疏植被,常见的有梭梭(*Halosylon* spp.)、麻黄、木霸王[*Zygophyllum xanthoxylon* (Bge.) Maxim]、白刺(*Nitraria tangutorum* Bobr.)、沙拐枣(*Calligonum mongolicum* Turcz.)、猪毛菜(*Salsola* spp.)、假木贼(*Anabasis* spp.)、骆驼藜(*Ceratoides* spp.)、红柳(怪柳)(*Tamarix* spp.)和籽蒿(*Artemisia sphaerocephala* Krasch.)等。该区包括西北地区的新疆、青海、甘肃、宁夏和内蒙古西部。该区分布有胡杨,被称为沙漠中的希望之树,有300年不死,死后300年不倒,倒后300年不朽的持久性。新疆沙漠绿洲靠高山雪水滋润,是重要的农业地区,盛产长绒棉、哈密瓜和葡萄等。

### 7. 松辽平原、内蒙古高原和黄土高原草原区域

优势种为针茅属(*Stipa*)、羊茅属(*Festuca*)和冰草属(*Agropyron*)等,为我国主要