





普通高等教育农业部“十二五”规划教材
全国高等农林院校“十二五”规划教材

植物学

ZHIWUXUE

丁春邦 杨晓红·主编



 中国农业出版社

普通高等教育农业部“十二五”规划教材

全国高等农林院校“十二五”规划教材

ZHIMUXUE 植物学

丁春邦 杨晓红 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物学/丁春邦, 杨晓红主编. —北京: 中国农业出版社, 2014. 2

普通高等教育农业部“十二五”规划教材 全国高等农林院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-109-18822-8

I. ①植… II. ①丁…②杨… 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 (2014) 第 006245 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 刘 梁

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 21.5

字数: 516 千字

定价: 38.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写人员

主 编 丁春邦 (四川农业大学)

杨晓红 (西南大学)

副主编 袁 明 (四川农业大学)

晏春耕 (湖南农业大学)

陆自强 (云南农业大学)

编写人员 (按姓名拼音排序)

陈严平 (云南农业大学)

丁春邦 (四川农业大学)

高润梅 (山西农业大学)

胡 超 (四川农业大学)

李 鹏 (青岛农业大学)

陆自强 (云南农业大学)

王瑞云 (山西农业大学)

晏春耕 (湖南农业大学)

袁 明 (四川农业大学)

杨瑞武 (四川农业大学)

杨晓红 (西南大学)

本教材分为三部分。第一部分，植物细胞和组织系统，讲述了植物细胞和植物组织的基本概念、基本类型、基本结构和功能，是学习第二部分和第三部分的基础。第二部分，被子植物的个体发育，围绕“一条主线”，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，重点讲述了被子植物根、茎、叶、花、果实和种子的发育、形态和结构的基本知识；同时，还介绍了植物体的整体性和适应性，以及各器官的生长特性与农业生产的关系，有助于学生用动态发展的观点、局部和整体的观点来理解植物个体发育的基本规律。第三部分，植物界的类群与分类，讲述了植物系统分类的基础知识、植物界的基本类群和被子植物的典型科属及其代表植物的主要特征与用途；此外，还介绍了植物系统发育的基本规律，以及被子植物的起源、系统演化及其分类系统，有助于学生树立系统进化的思想，理解植物和植物界的进化、植物与人类的可持续发展及其与生态文明建设的密切关系。

本教材例证材料紧密结合农业、林业和畜牧业生产的实际，适用于高等农林院校的生物科学、生物技术、农学、林学、园艺、园林、植物保护、生态学等专业的植物学教学，也可作为相关专业人员的参考用书。

20世纪以来,生物科学技术进入了快速发展的历史时期,其与信息技术、新能源技术、新材料技术紧密结合,正在迅速地改变着世界。植物学作为生物学最基础的学科之一,在植物种质资源、作物品种改良、绿色食品、生物质能源等方面都取得了巨大进展,特别是植物转基因技术的发展,正在给农业领域带来一场新的技术革命。因此,植物科学在推动社会发展过程中发挥着重要作用。

植物学课程是高等农林院校农学、植物保护、园艺、植物科学与技术、种子科学与工程、林学、园林、森林保护、草业科学、生物科学、生物技术、生态学等专业的一门重要基础课。由于专业种类多,各专业对植物学课程的要求不同,这就需要植物学教材要注重从综合角度去引导学生认识世界,提高学生利用植物学理论与技术综合解决实际问题的能力。在教材内容的设置上要注重知识之间的有机联系,尤其是与相关专业之间的融会贯通,培养学生用植物学科的概念认识自然界普遍联系、相互作用的现象与规律,建立一套较为完整的植物科学知识体系,为后续专业学习打下良好基础。

本教材的主要特点:一是强调培养学生的学习能力,提高学生科学素养。教材在每章前设置学习目标,每章后设置复习思考题,书末还附有主要的参考文献,为学生提供了一个学习、思考和拓展的线索。二是关注科学发展,体现科学、技术、社会的紧密联系。教材增加和补充了许多在生产、生活和环境保护方面被开发与利用的植物资源,适当增加了植物科学研究的最新进展,使教材具有较强的时代感。三是处理好本教材与中学生物学知识及后续课程的衔接关系,尽量不与中学生物学课程内容重复,简化与后续大学课程如生物化学、植物生理学、细胞生物学、分子生物学、遗传学等交叉的相关内容。四是运用多种手段制作丰富的插图,有显微成像图、亚显微成像图、解剖镜下实物图、相机摄影图和

手绘图等，结构特点鲜明，便于理解和掌握。

本书是在全国 6 所院校的 11 位教师通力协作下，历经 3 年时间完成的。编写人员的分工如下：丁春邦编写绪论，陆自强编写第一章，陈严平编写第二章，李鹏编写第三章，杨晓红和王瑞云编写第四章，晏春耕编写第五章，高润梅编写第六章和第七章，丁春邦、杨瑞武、胡超和袁明编写第八章。最后由丁春邦统稿。在编写期间，中国农业出版社的刘梁编辑就教材的版式和内容提出了许多宝贵意见，同时，也得到了所在学校的领导、老师的关心和支持，在此一并表示衷心的感谢！

由于知识结构和水平的限制，不妥之处在所难免，敬请同行和使用者不吝赐教。

编 者

2014 年 1 月

CONTENTS | 目录

前言		重要作用	3
绪论	1	三、植物学的发展简史	5
一、植物及其多样性	1	四、植物学与农业的关系	5
二、植物在自然界及人类生活中的		五、学习植物学的目的和方法	6

第一部分 植物细胞和组织系统

第一章 植物细胞	8	和分化	31
第一节 植物细胞概述	8	一、细胞周期	32
一、细胞学说	8	二、有丝分裂	33
二、细胞的形状和大小	9	三、无丝分裂	34
三、细胞的类型	10	四、减数分裂	35
第二节 细胞生命活动的物质基础——原生质	11	五、植物细胞的生长、分化及死亡	37
一、原生质的化学组成	11	六、植物细胞的全能性及细胞工程	39
二、原生质的胶体性质	13	第二章 植物组织	41
第三节 植物细胞的基本结构	14	第一节 植物组织的类型	41
一、植物细胞表面结构	14	一、分生组织	41
二、植物细胞间的联络结构	17	二、成熟组织	42
三、植物细胞质及其细胞器	19	第二节 复合组织和组织系统	52
四、植物细胞核	26	一、简单组织	52
五、植物细胞的后含物	29	二、复合组织	53
第四节 植物细胞的分裂、生长		三、组织系统	54

第二部分 被子植物的个体发育

第三章 种子与幼苗	55	一、种子的基本结构	55
第一节 种子	55	二、种子的基本类型	56
		三、种子的寿命及萌发	59

第二节 幼苗	62	第五章 被子植物生殖器官的形态建成	127
一、幼苗的类型	62	第一节 花的组成和发生	127
二、幼苗形态学特征在生产上的应用	63	一、花的概念及其在植物个体发育和系统发育中的意义	127
第四章 被子植物营养器官的形态建成	64	二、花的组成	128
第一节 根系的形态结构与建成过程	64	三、花序	138
一、根的生理功能和基本形态	64	四、花芽分化	140
二、根尖的分叉及其生长动态	66	五、花的生长特性与农业生产的关系	145
三、根的伸长——根的初生生长与初生结构	69	第二节 雄蕊的发育和结构	145
四、根的分枝——侧根的发生及形成	73	一、花丝和花药的发育	145
五、根的增粗——根的次生生长与次生结构	75	二、花粉粒的发育	147
六、根瘤与菌根	77	三、花粉粒的形态与结构	150
七、根系特性与农业生产的关系	79	四、花粉的内含物	152
第二节 茎的形态结构与建成过程	79	五、花粉粒的生活力	152
一、茎的生理功能及其形态特征和生长习性	79	六、雄性生殖单位及其功能	153
二、茎尖的结构	85	七、花粉败育和雄性不育	154
三、茎的伸长——茎的初生生长与初生结构	89	八、花药与花粉培养及花粉植物	154
四、茎的增粗——双子叶植物茎的次生生长与次生结构以及单子叶植物茎的增粗	92	第三节 雌蕊的发育和结构	155
五、茎的生长特性与农业生产的关系	97	一、雌蕊的组成	155
第三节 叶的形态结构与建成过程	98	二、胚珠的发育	156
一、叶的生理功能	98	三、胚囊的发育和结构	158
二、叶的组成和形态	99	四、雌性生殖单位及其功能	160
三、叶的发生和生长	104	第四节 开花、传粉和受精	160
四、叶的结构	105	一、开花	160
五、叶的衰老与脱落	112	二、传粉	161
六、叶的生长特性与农业生产的关系	113	三、受精	163
第四节 营养器官的整体性及其对环境的适应性	114	第五节 种子的发育	168
一、营养器官的整体性	114	一、胚的发育	168
二、营养器官对环境的适应性	117	二、胚乳的发育和结构	170
三、营养器官的变态	119	三、种皮的发育和结构	172
		四、无融合生殖和多胚现象	173
		五、胚状体和人工种子	174
		第六节 果实的发育、结构与传播	175
		一、果实的形成和发育	175
		二、果实的类型	177
		三、单性结实和无籽果实	179
		四、果实和种子的传播	180
		第七节 被子植物生活史概述	181

第三部分 植物界的类群与分类

第六章 植物分类的基础知识	185	三、蕨类植物的演化和发展	226
第一节 植物分类的方法	185	四、蕨类植物在自然界的作用和经济价值	226
一、人为分类法	185	第六节 裸子植物	227
二、自然分类法	186	一、裸子植物的主要特征	227
第二节 植物分类的各级单位	186	二、裸子植物的生活史	228
第三节 植物的命名法则	188	三、裸子植物的分类及代表植物	231
第四节 植物的鉴定方法	189	四、裸子植物的演化和发展	244
一、定距式检索表	189	五、裸子植物在自然界的作用及经济价值	247
二、平行式检索表	190	第七节 被子植物	247
第七章 植物界的基本类群	192	一、被子植物的主要特征	247
第一节 藻类植物	193	二、被子植物的形态学分类原则	248
一、藻类植物的主要特征	193	第八节 植物的系统发育	249
二、藻类植物的分类及代表植物	193	一、植物的个体发育与系统发育	249
三、藻类植物的演化和发展	202	二、植物系统发育的进化规律	251
四、藻类植物在自然界的作用及经济价值	203	第八章 被子植物类群简介	255
第二节 菌类植物	204	第一节 双子叶植物纲	255
一、菌类植物的主要特征	204	一、木兰亚纲 (Magnoliidae)	255
二、菌类植物的分类及代表植物	205	二、金缕梅亚纲 (Hamamelidae)	263
第三节 地衣植物	211	三、石竹亚纲 (Caryophyllidae)	267
一、地衣植物的主要特征	211	四、五桠果亚纲 (Dilleniidae)	271
二、地衣植物的形态和构造	211	五、蔷薇亚纲 (Rosidae)	281
三、地衣植物的繁殖	213	六、菊亚纲 (Asteridae)	295
四、地衣植物的分类	213	第二节 单子叶植物纲	308
五、地衣植物在自然界的作用及经济价值	213	一、泽泻亚纲 (Alismatidae)	308
第四节 苔藓植物	214	二、槟榔亚纲 (Arecidae)	309
一、苔藓植物的主要特征	214	三、鸭跖草亚纲 (Commelinidae)	311
二、苔藓植物的分类及代表植物	215	四、姜亚纲 (Zingiberidae)	315
三、苔藓植物的演化和发展	217	五、百合亚纲 (Liliidae)	316
四、苔藓植物在自然界的作用及经济价值	217	第三节 被子植物的起源与系统演化	318
第五节 蕨类植物	218	一、被子植物的起源	318
一、蕨类植物的主要特征	218	二、被子植物的系统演化及其分类系统	323
二、蕨类植物的分类及代表植物	219		
参考文献	330		

绪 论

学习目标

1. 了解生物的分界及植物的基本特征。
2. 了解中国的植物多样性。
3. 了解植物在自然界和人类生活中的重要性及植物学与农业的关系。
4. 了解植物学的发展简史及发展趋势。

植物学 (botany) 是一门以植物为对象, 研究植物的形态结构及其发育规律、类群与分类、与环境的相互关系及分布规律、资源利用等的学科。本教材以前两部分, 即植物形态结构及其发育规律、类群与分类为主要内容。

一、植物及其多样性

(一) 生物的分界和植物的基本特征

生物的分界有不同的观点, 随着科学的发展和人类对自然界认识的进步而逐步改变。1753年, 瑞典植物学家林奈 (Linnaeus) 在《自然系统》(Systema Naturae) 一书中, 根据能运动还是固着生活、吞食还是自养, 把生物分为动物界 (Animalia) 和植物界 (Plantae), 即两界系统, 这一系统因其简便和包含内容广泛, 至今仍为许多生物学教材沿用。1866年, 德国生物学家海克尔 (Haeckel) 提出三界系统, 除上述两界外, 把兼有动物和植物两属性的生物 (如裸藻, 既含色素体能自养, 又有眼点能感光, 有鞭毛能游动) 独立为原生生物界 (Protista)。1938年, 美国人科帕兰 (Copeland) 提出了四界系统, 即原核生物界 (Prokaryota)、原始有核界 (Protoctista)、后生植物界 (Metaphyta) 和后生动物界 (Metazoa), 原核生物界包括细菌和蓝藻, 原始有核界包括低等的真核藻类、原生动物和真核菌类。1969年, 美国人魏泰克 (Whittaker) 根据有机体营养方式的不同, 把生物分为五界, 即原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界和动物界。五界系统在纵向显示了生物进化的三大阶段, 即原核生物、真核单细胞生物 (原生生物) 和真核多细胞生物 (植物界、动物界、真菌界); 同时又横向显示了生物演化的三大方向, 即光合自养的植物、吸收方式的真菌和摄食方式的动物。1979年, 中国学者陈世骧根据病毒 (virus) 和类病毒 (viroid) 不具细胞形态结构、在寄主体外不能自我繁殖等特点, 建议在五界系统的基础上, 把它们另立为非胞生物界或病毒界 (Archetista), 从而形成六界系统。1989年, 史密斯 (Smith) 提出八界系统, 原核生物分为古细菌界和真细菌界, 真核生物分为古真核生物超界 (仅古真核生物界) 和真核生物超界 (分为原生生物界、藻界、真菌界、植物界和动物界)。

各界学说的划分虽各有所据, 但有两个标准是共同的, 即营养方式和进化水平。本教材

仍采用两界系统。

在植物界的进化过程中形成了多种多样的植物，但绝大多数植物仍具有共同的基本特征：除少数低等植物可以运动外，多数植物固着生长；植物细胞有细胞壁，具有比较稳定的形态；大多数植物含有光合色素，能进行光合作用；大多数植物在个体发育过程中能不断产生新的组织或器官，具有无限生长的特性。

（二）植物的多样性

植物多样性 (plant diversity) 是指地球上的植物及与其他生物、环境所形成的所有形式、层次、组合的多样化。通常可以从三个方面理解，即植物的物种多样性、遗传多样性、生态习性和生态系统多样性。

植物的物种多样性是指植物在物种水平上的多样性，可以指一个地区内物种的多样化，也可以指全球范围内物种的多样化。据记载，全世界现有植物 50 多万种，高等植物 23 万余种。植物种类多种多样，它们的形态、结构、生活习性以及对环境的适应性各不相同，千差万别。

植物的遗传多样性也称基因多样性，广义的遗传多样性是指地球上所有植物所携带的遗传信息的总和，狭义的遗传多样性主要是指种内个体之间或一个群体内不同个体的遗传变异总和。在长期进化过程中形成的千姿百态、种类浩瀚的植物界，是一个天然的庞大的基因库，是自然界留给人类的宝贵财富。各种农作物，其丰富的品种即是拥有丰富的遗传多样性，为育种提供丰富的遗传种质资源，如我国有水稻品种 5 万个，大豆品种 2 万个。植物种质资源的良好保存和合理开发利用，对于植物的引种驯化、品种改良等发挥巨大作用。植物的遗传资源还为人类未来的生存和发展提供了选择的余地。

植物的生态习性和生态系统多样性是指植物在长期进化过程中与生态环境之间形成的多种多样的生态适应性以及植物群落、生态过程变化的多样化。植物的生态适应性使得它们在各自的生态系统中占据了一定的生态位，让它们能够稳定地生存在各自特定的环境条件下，如寄生植物、腐生植物、共生植物等。我国气候和地貌类型复杂，南北跨越热带、温带和寒带，高原山地约占国土面积的 4/5，河流纵横，湖泊星罗棋布，复杂的自然条件使得我国的生态系统极其丰富多样。我国的陆地生态系统中有森林 212 类、灌丛 113 类、草甸 77 类、沼泽 19 类、红树林 18 类、草原 55 类、荒漠 52 类、冻原及高山垫状植被 17 类，在水生生态系统中有各类河流生态系统、湖泊生态系统以及海洋生态系统，此外还有各种各样的农田、果园、防护林等农田生态系统。

（三）中国的植物资源

中国的植物资源极为丰富，种子植物有 3 万余种，仅次于巴西和哥伦比亚，居世界第三位；木本植物 8 000 余种，占全世界木本植物的 40%，特有植物占植物总数的 1/3；裸子植物约 250 种，是世界上裸子植物最多的国家；栽培植物 600 余种，栽培和野生果树种类总数居世界第一位，其中许多起源于中国或中国是其分布中心。由于中国有寒温带、温带、暖温带、亚热带和热带的气候，因此，植物也有不同气候带的分布。根据吴征镒的《中国植被》，中国的植被分区大致如下。

1. 东北北部寒温带针叶林区域 以兴安落叶松为优势种，间或与白桦和樟子松混交的森林植被。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、鱼鳞云杉与紫椴、风桦和水曲柳等构成混交林为主，兼有落叶松、红松、云杉等针叶林，是主要的林业基地和良好用材林分布区。该区还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 以各种落叶栎以及桦、槭、椴、楝和泡桐等构成的落叶阔叶林，兼有油松、赤松和华山松等。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，这里生产苹果、李、桃、杏、葡萄、樱桃、枣、核桃和板栗等经济果木，天津鸭梨、烟台苹果和金丝小枣负有盛名。该区还是我国大葱、白菜、山药等蔬菜的主产区。

4. 中亚热带常绿阔叶林区域 终年常绿，群落结构可分为乔木层、灌木层和草本层，主要由壳斗科的栲属、石栎属和青冈属，樟科的楠木属、樟属、山胡椒属、木姜子属，山茶科的木荷属、茶属、柃木属，杜鹃花科的杜鹃属，蔷薇科的石楠属和樱桃属等组成。本区位于秦岭、淮河一线以南至福建、广东、广西和云南南部，珍稀濒危植物众多，有活化石之称的银杏、水杉、珙桐和银杉等；西南高山是世界杜鹃花的起源中心。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，还有枇杷、杨梅、桃、桑、月季、玫瑰、菊花和水仙等园艺作物。

5. 华南热带和南亚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，主要有蝴蝶树、青皮以及龙脑香科植物等。本区位于海南、广东、广西、台湾和云南南部。季雨林则为半常绿或落叶，主要有木棉、楹树、榕树、擎天树和四数木等。红树林分布于热带海滩，主要以红树科植物为主。该区盛产热带作物，如菠萝、甘蔗、剑麻、香蕉、荔枝、龙眼和芒果等，此外，还有橡胶、椰子、咖啡、可可、胡椒、油棕、槟榔和香樟等经济作物。

6. 西北荒漠区域 超早生的小半灌木和灌木构成的稀疏植被，常见的有梭梭、麻黄、木霸王、白刺、沙拐枣、猪毛菜、假木贼、骆驼藜和怪柳等。本区包括西北地区的新疆、青海、甘肃、宁夏和内蒙古西部。胡杨是沙漠中的希望之树，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，是我国棉花的主产区。

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、羊茅属和冰草属等，为我国主要牧业区，因过度放牧已经导致部分草场退化。

8. 青藏高原高寒植被区域 以高山草甸为主，为我国的三江源头，有我国最大的三江源自然保护区。作物有青稞、冬小麦、荞麦、萝卜和油菜等，还产冬虫夏草，但因过度采挖，资源枯竭，环境遭到了严重破坏。

二、植物在自然界及人类生活中的重要作用

植物在生物圈的生态系统、物质循环和能量流动中处于最关键的地位，在自然界及人类生活中具有不可替代的作用。

（一）植物是自然界的第一生产力

植物通过光合作用，将无机物合成有机物，将光能转变成化学能并储藏于有机物中。这

是地球上唯一能最大规模地把无机物转化为有机物，将光能转化为可储藏的化学能，并释放氧气的途径，是自然界各类生物生命活动所需能量和物质条件的基本源泉。据测算，地球上每年植物光合生产的干物质重量为 $171 \times 10^9 \text{t}$ 。另外，化石能源（如煤炭、石油和天然气）也多数为不同地质年代地球古植物光合产物经地质矿化而形成，是维持人类文明的最重要的能源。

（二）植物在促进自然界物质循环与维持生态平衡中起着关键作用

植物通过光合作用吸收大量的 CO_2 和放出大量的 O_2 ，以维持大气中 CO_2 和 O_2 的平衡，通过合成与分解作用参与自然界中碳、氮、磷和其他物质的循环与平衡。有机物的分解主要有两条途径：一是植物和其他生物的呼吸作用；二是死的有机体经过非绿色植物细菌和真菌的作用发生分解，或称非绿色植物的矿化作用，使复杂的有机物分解为简单的无机物，回到自然界中，重新被绿色植物利用。

总之，在物质循环中，植物作为生产者，动物、微生物等生物群体共同参与，使物质的合成和分解、吸收和释放协调进行，维持生态系统的平衡和正常发展。

（三）植物对保护环境起着重要作用

植物在调节气候、保持水土、净化大气和水质等方面均有极其重要的作用。

植物通过光合作用不断补充大气中的氧气，据专家计算，地球上植物每年大约产生 $10 \times 10^{10} \text{t}$ 氧，而人工制造的氧年产量仅 $3 \times 10^6 \text{t}$ 。由于人类对自然植被的破坏，使耗氧量直线上升，生产量急剧下降，大气中 CO_2 含量比 50 年前增加了 10%，比工业化（1850 年）前增加了一倍。由于 CO_2 增加产生的“温室效应”，导致地球表面平均温度上升 $1.5 \sim 4.5^\circ\text{C}$ 。大气变暖的趋势影响气候的变化，使一些高原、山脉的多年冻土以及小冰川都趋于消失，同时将使海平面升高 $20 \sim 100 \text{cm}$ ，这将导致海水内浸，淹没沿海城市及部分土地。而一些干旱地区在未来则将更加干旱，使环境急剧恶化。因此，利用植物吸收 CO_2 和补充 O_2 来调节气候有着极其重要的意义。

植物具有保持水土的作用。植被的存在可减少雨水在地表的流失和对表土的冲刷，防止水土流失，减轻泥石流、滑坡等自然灾害。据观测，在降水量 300mm 时，林地上每公顷泥沙冲刷量为 52kg ，草地为 81kg ，农耕地为 3095kg ，而农闲地高达 5853kg 。可见，植被对防止水土流失具有极其重要的作用，尤其以森林为最。在海岸带，森林可以减轻台风的破坏作用；在山区，森林能减轻泥石流和滑坡的危害。

随着现代经济社会的发展，“三废”越来越严重地污染环境，影响人类的生产和生活。有些植物具有吸收积累污染物的能力，如银桦、桑树、垂柳等具有较高的吸收氟的能力，杨树和槐树具有较高的吸收镉的能力，蜈蚣草和大叶井口边草具有较强的吸收砷的能力；有些植物还有吸收毒气、吸附粉尘等作用，如夹竹桃对氯气、二氧化硫和光化学烟雾等有毒气体和粉尘有较强的吸收能力；一些水生植物能吸收和富集水中有毒物质，如凤眼莲可以富集铅和铬。

（四）植物是人类赖以生存的物质资源

人类的衣、食、住、行等方面都离不开植物。人类历史上约有 3000 种植物被用作食物，另有 7 万余种可食性植物。目前人类 90% 的粮食来源于 20 种植物，仅小麦、水稻和玉米 3 个物种就提供了 70% 以上的粮食。植物与人类医疗保健关系密切，已记载的药用植物有 5000 多种，其中 1700 种为常用药物。发展中国家 80% 的人口靠传统药物进行治疗，发达国

家40%以上的药物依靠自然资源,即使在美国也有25%的药物中包含植物活性成分。植物还为人类提供多种多样的工业原料,如木材、纤维、橡胶、淀粉、油脂等。

三、植物学的发展简史

我国是研究和利用植物最早的国家之一。春秋战国时期的《诗经》中就已经记载了200多种植物。汉代的《神农本草经》记载药用植物200多种,是世界上最早的本草学著作。北魏贾思勰的《齐民要术》提出豆科植物可以肥田,豆谷轮作可以增产,并叙述了接枝技术。明代李时珍著《本草纲目》,详细描述了1173种植物,为世界学者所推崇,至今仍有重要的参考价值。清代吴其睿的《植物名实图考》是我国植物学领域又一巨著,记载野生植物和栽培植物共1714种,图文并茂,为研究我国植物的重要文献。

国外学者对植物学的发展也作出了重大贡献。希腊哲学家亚里士多德(Aristoteles)和他的学生特奥弗拉斯托(Theophrastos)被公认为植物学的奠基者,著有《植物的历史》和《植物本原》两本书,记载了500多种植物。17世纪,英国虎克(Hooke)利用显微镜观察植物材料,从此人类对植物的认识由宏观进入到微观。18世纪,瑞典林奈创立了植物分类系统和双名法,为现代植物分类学奠定了基础。19世纪,德国施莱登(Schleiden)和施旺(Schwann)首次提出了“细胞学说”,认为动植物的基本结构单位是细胞。英国博物学家达尔文(Darwin)发表《物种起源》一书,提出生物进化的观点,大大推动了植物学的研究。

近代中国的植物学主要由西方引入,19世纪中叶,李善兰与外国人合作编译《植物学》一书,这是我国第一本植物学译本。20世纪初至30年代末,从西方和日本留学回国的一些植物学家开展了我国植物学的研究和教育工作,成为我国植物学的奠基人,如钟观光、钱崇澍、戴芳澜、胡先骕、李继侗、罗宗洛、秦仁昌等。1923年,邹秉文、胡先骕、钱崇澍编著了《高等植物学》,1937年陈嵘出版了《中国树木分类学》。至1937年抗日战争全面爆发前,我国已经成立了中央研究院植物研究所、静生生物研究所、北平研究院植物研究所、中山大学植物研究所等科研单位,还建设了中山植物园、庐山植物园等植物园,全国很多高校也设置了植物学课程。新中国成立之后,植物学发展迅速,出版了《中国植物志》(含80卷,126册),中美合作编写了英文版的《中国植物志》(Flora of China),出版了7册《中国高等植物图鉴》、13卷《中国高等植物》。《中国孢子植物志》的编写也有计划地进行,包括《中国海藻志》、《中国淡水藻志》、《中国真菌志》、《中国地衣志》和《中国苔藓植物志》,计划出版131卷,现已出版60余卷。各省市的植物志也已基本完成。同时,出版了《中华人民共和国植被图》(1:100万)、《新华本草纲要》(3册)、《中国本草图录》(10卷)和《中国植物红皮书·稀有濒危植物》等。到2012年底,我国已建立近2600个自然保护区,150多个植物园、树木园和草药园,这些是植物引种、驯化和保护珍稀濒危植物的基地。

总之,中国植物科学在近80年来取得了巨大的成就,正在缩小和国际先进水平的差距。某些分支学科已达到国际先进水平,甚至还占有一定的优势。但总的来说研究水平与国际相比还有差距,有待于迎头赶上。

四、植物学与农业的关系

农业是人类栽培和充分利用植物的生产过程,是涉及复杂的人类、动物和植物之间相互作用的系列技术。传统农业科学主要分为植物生产类和动物生产类,前者主要研究如何最大

限度发挥植物生长潜能，获得植物产品；而后者则主要依赖植物产品的生产，最大限度发挥出动物生产目的产品的潜能。从这种意义上说，没有植物也就没有农业，植物学是与农业科学最密切的基础学科。

农业生产始于1万~1.5万年前，主要有东南亚、中东、中南美和非洲四大中心，中国是东南亚中心的主要代表，生产水稻、大豆等主要农作物。迄今人类利用过的植物大约有5万种，栽培过的有1万~2万种，其中，具有重要经济意义的植物有1000~2000种，其中仅有100~200种在世界贸易中具有重要意义，作为世界主要食物的有25种，其中玉米、小麦、水稻和马铃薯4种最重要。在人们对世界范围内的植物进行广泛收集和种植的过程中，也相应地形成了重要栽培植物的农业格局，形成粮食作物、药用植物、果树蔬菜、花卉和各种经济作物的栽培，以及林业经营和牧场管理等生产体系。

在进入植物学时期后，植物科学基础研究上的重大突破往往引起农业生产技术产生巨大变革。19世纪植物矿质营养理论的阐明，导致化肥的应用和化肥工业的兴起；光合生产率理论的研究结果，促进了粮食生产技术中矮化密植措施的创建以及与之相配合的品种改良；以农业化学防治等为主体的植物保护措施的革新，使粮食在20世纪中叶大幅度增产，被誉为农业的“绿色革命”。

植物资源、植物区系和植被的调查，为农业、林业、畜牧业及原料工业发掘出许多可供利用的野生植物资源，特别是种质资源。

植物遗传学和分子生物学的研究发展，促进了现代作物育种的发展，大大促进了作物产量提高。超级稻的选育，依赖于对植物形态和解剖结构的了解；植物抗性育种，如抗虫、抗病、抗除草剂及抗盐等，都有赖于对植物基因库的认识和发现。未来生物技术的发展，主要不是取决于技术设备，而是取决于对可利用基因资源的掌握。生物技术的发展，特别是转基因技术的发展，正在给农业领域带来一场新的技术革命。

五、学习植物学的目的和方法

学习植物学的主要目的和任务是认识和揭示植物生命活动的规律，从分子、细胞、器官到整体水平的结构和功能以及与环境相互作用的规律等。由于植物学的研究内容广泛，产生了许多分支学科，如结构植物学、代谢植物学、发育植物学、系统与进化植物学、资源植物学、环境植物学、植物化学、植物生态学、植物遗传学等。植物学是以上各分支学科的基础，包括植物学的基本知识、基本理论和基本方法，是今后学好各分支学科的重要基础。另外，由于农业科学是植物学的主要应用领域之一，从这种意义上说，学习植物学的主要目的除了从理论上揭示植物的基本规律外，更重要的就是为农业服务。植物学是农学、林学、园艺、园林、植保等植物生产类专业的一门基础学科，为进一步学好专业基础课和专业课程，如植物生理学、植物生态学、植物病理学、植物分子生物学、作物栽培和育种学等提供必要的理论基础，也为迎接并解决未来人类面临的许多挑战，如环境污染、食物短缺、全球变暖和臭氧层破坏等奠定坚实的基础。

植物学是一门用专业术语、系统演化规则描述植物及植物界的描述性的学科，植物形态、结构特征的统一性和差异性是通过文字描述结合示意图陈述的，分类是基于植物的形态学特征的，观察实物和标本对理解和掌握教材内容非常重要，所以实验和野外实习是学好植物学的重要环节。植物学的学习过程实际上是从书本描述（理论）→实验实习观察（实践）

→构建形象思维并用专业名词加自己的语言表达（理论），即所谓理论回归到实践，再上升到理论的过程。

在学习的过程中还需要注意下列4个方面：①以实验为基础的观点。植物学是以实验为基础的学科，观察研究的对象是生活的或经过处理的植物标本，更多的是各类图像，尤其是各类光学或电子显微镜下的图像。因此，在学习过程中，必须掌握识别各类图像的基本技巧，以各种标本和图像为学习中心。②动态发展的观点。植物发育过程是一个动态的过程，植物细胞的结构是动态变化的，植物的演化过程是动态的。在对植物形态结构描述过程中常常是截取某一个时期的典型特征，将动态过程静态化了。因此，理解和掌握这些内容时需要将这些静态的瞬时画面串联起来，实现动态化。③局部和整体的观点。植物是由细胞、组织、器官构成的一个整体。但每一个组成单元又是整体的一个主要部分。因此，在学习任何一个具体内容时，都要关注其在整个植物体中所处的部位和彼此的联系。④比较和归纳总结的观点。植物形态、结构特征和分类是建立在对植物特征差异性比较研究和对共性特征归纳总结基础上的。所以，在学习植物学的过程中，通过归纳紧紧抓住共性，这样可以使复杂多样的内容简单化，便于把握重点。在此基础上，通过比较分析，举一反三，从而掌握不同对象的形态结构特征。

复习思考题

1. 什么是植物多样性？简述中国的植物多样性。
2. 植物多样性资源保护与合理利用的意义是什么？
3. 举例说明植物在自然界及人类生活中的重要作用。
4. 从植物学的发展简史，谈谈当今植物学的发展趋势。
5. 举例说明植物学与农业的关系。