

全国高等林业院校教材

植 物 学

(第2版)

曹 慧 娟 主 编



中国林业出版社

全国高等林业院校教材

植 物 学

(第 2 版)

曹慧娟 主编

中国林业出版社

《植物学》编写人员

主 编：曹慧娟（北京林业大学）

参加修订人：樊汝文（南京林业大学）

王瑞勤（北京林业大学）

祁丽君（北京林业大学）

修订主审人：汪振儒（北京林业大学）

原书编写人：曹慧娟（北京林业大学）

丁祖福（南京林业大学）

康木生（北京林业大学）

王瑞勤（北京林业大学）

原书审稿人：郭锡昌（辽宁农学院）

陈敬云（湖南林学院）

熊济华（西南农学院）

马 骥（北京林业大学）

李文钊（中国林业科学研究院）

郑 刚（华南林学院）

王庭芬（东北林业大学）

李天庆（北京林业大学）

万云先（华中农学院）

王 新（河北林学院）

郭振庭（福建林学院）

谢德文（贵州农学院）

乔士义（南京林业大学）

李裕久（北京林业大学）

前 言

本书是在1978年出版的全国高等林业院校试用教材《植物学》基础上修订的。该教材自出版发行以来，已有12年之久，经全国林业院校、农业院校的林学系以及部分其它院校普遍采用，受到师生们的好评，同时收到很多宝贵意见，编者就此深表感谢。

由于十多年来植物学的发展以及我国教育事业的改革，一些内容需要修改补充。经林业部批准委托组织修订。本书是根据1980年全国林业院校制定的《植物学教学大纲》以及近期广泛收集各院校的意见进行修订的。与原教材相比，全书从内容到插图都有较多的更新，努力反映现代科学水平，并联系专业实际，除各章节有修改补充外，还增加了“被子植物分类基础”一章，并增加了英汉植物学主要词汇。由于教育改革中出现多渠道、多层次办学，考虑教材需拓宽专业面和有一定的宽容度，教师对教材内容可根据具体情况作适当的取舍或补充。在改革教学方法、加强重点讲授、培养学生自学能力的基础上，也应给学生留有自学深入以及开阔眼界的余地。另外也考虑了基础课的系统性及与后续课的关系。

本书参考了国内外教科书，所用插图除编者的工作外，多数引自国内外教科书和专著，限于篇幅，恕不一一加注。部分插图由北京林业大学李淑萍老师绘制，在此表示感谢。

限于编者水平，难免有错误和欠妥之处，希读者批评指正，以供今后修改。

编者 1989年11月

目 录

前 言

第一章 绪论	1
一、植物界的类群及多样性	1
二、植物在自然界中的作用及与人类的关系	2
三、植物学的发展概况及分科	5
第二章 植物细胞	10
第一节 关于植物细胞的认识	10
一、植物细胞是构成植物体的基本单位	10
二、细胞的发现和细胞学说的建立及发展	10
三、细胞的多样性	12
四、原核细胞与真核细胞	14
五、非细胞结构的生命	14
第二节 植物细胞的构造与功能	16
一、原生质及其理化性质	16
二、原生质体	20
三、液泡及细胞内含物	33
四、细胞壁	36
第三节 植物细胞的分裂	40
一、细胞周期	40
二、染色质和染色体	42
三、有丝分裂	43
四、减数分裂	45
五、无丝分裂	47
第三章 植物组织	48
第一节 植物细胞的生长、分化和组织形成	48
一、植物细胞的生长和分化	48
二、植物组织的概念	49
第二节 植物组织的类型	50
一、分生组织	50
二、薄壁组织	51
三、保护组织	52
四、输导组织	56
五、机械组织	60

六、分泌组织	63
第三节 植物体内的维管系统	66
第四章 种子植物营养器官的形态、构造和功能	68
第一节 种子萌发与营养器官的发育	68
一、种子的构造与类型	68
二、种子萌发与幼苗形成	72
第二节 根	75
一、根的来源与种类	75
二、根系的类型	76
三、根系在土壤中的分布及与环境的关系	77
四、根的伸长生长与初生构造	77
五、根的增粗生长与次生构造	86
六、根瘤和菌根	89
第三节 茎	91
一、茎的功能与基本形态	91
二、芽的类型与分枝关系	92
三、茎尖的构造与发育	95
四、茎的解剖构造	98
五、根与茎过渡区的变化	115
第四节 叶	116
一、叶的功能和形态	116
二、叶的发生与生长	118
三、叶的解剖构造	118
四、叶的形态构造与生态条件的关系	125
五、叶的寿命与落叶	127
第五节 植物营养器官的变态	128
一、根的变态	128
二、茎的变态	130
三、叶的变态	132
四、同功器官与同源器官	134
第六节 种子植物的营养繁殖	134
一、营养繁殖在林业及园林生产中的意义	134
二、常用的营养繁殖及解剖学基础	134
三、组织培养技术在种子植物营养繁殖方面的应用	137
第五章 种子植物繁殖器官的形态构造及生殖过程	139
第一节 被子植物的繁殖器官及生殖过程	139
一、花的形态构造及发育	140
二、雄蕊的发育与构造	143

三、雌蕊的发育与构造	149
四、开花与传粉	154
五、受精	158
六、种子和果实	163
七、单倍体、二倍体和多倍体植物	167
第二节 裸子植物的繁殖器官及生殖过程	169
一、大、小孢子叶球的构造和发育	170
二、雌、雄配子体的构造和发育	172
三、传粉与受精	173
四、胚与胚乳的发育和种子的形成	174
第六章 植物界的基本类群	177
第一节 概述	177
一、植物的分类单位	177
二、植物的命名	179
三、生物界的划分	180
四、植物界的类群与分类	180
第二节 低等植物	182
一、藻类植物 Algae	182
二、菌类植物 Fungi	189
三、地衣类植物 Lichenes	198
第三节 高等植物	201
一、苔藓植物门 Bryophyta	201
二、蕨类植物门 Pteridophyta	205
三、种子植物门 Spermatophyta	212
第四节 植物界基本类群的进化	217
一、植物的系统发育	217
二、植物系统发育的进化规律	218
第七章 被子植物分类基础	221
第一节 被子植物的分类方法	221
一、分类学及其发展	221
二、分类系统	222
三、被子植物的原始与进化性状的概念	231
第二节 被子植物分类主要形态学基础知识	233
一、茎的形态术语	233
二、叶的形态术语	234
三、花的形态术语	240
四、花序的形态术语	247
五、果实的形态术语	250

第三节 植物的鉴定方法	253
一、等距(或定距)检索表	254
二、平行检索表	254
第四节 被子植物分科	255
一、双子叶植物纲 Dicotyledoneae	256
(一) 原始花被亚纲 Archichlamydeae	256
1. 杨柳科 Salicaceae	256
2. 蓼科 Polygonaceae	256
3. 藜科 Chenopodiaceae	257
4. 石竹科 Caryophyllaceae	258
5. 毛茛科 Ranunculaceae	258
6. 罂粟科 Papaveraceae	259
7. 十字花科 Cruciferae	260
8. 景天科 Crassulaceae	261
9. 虎耳草科 Saxifragaceae	261
10. 蔷薇科 Rosaceae	262
11. 豆科 Leguminosae	264
12. 牻牛儿苗科 Geraniaceae	266
13. 蒺藜科 Zygophyllaceae	266
14. 大戟科 Euphorbiaceae	267
15. 葡萄科 Vitaceae	268
16. 锦葵科 Malvaceae	268
17. 堇菜科 Violaceae	268
18. 柳叶菜科 Oenotheraceae	270
19. 伞形科 Umbelliferae	270
(二) 合瓣花亚纲 Sympetalae	271
20. 报春科 Primulaceae	271
21. 木犀科 Oleaceae	271
22. 龙胆科 Gentianaceae	272
23. 夹竹桃科 Apocynaceae	273
24. 萝藦科 Asclepiadaceae	274
25. 旋花科 Convolvulaceae	275
26. 唇形科 Labiatae	275
27. 茄科 Solanaceae	276
28. 玄参科 Scrophulariaceae	277
29. 茜草科 Rubiaceae	277
30. 桔梗科 Campanulaceae	278
31. 菊科 Compositae	278

二、单子叶植物 Monocotyledonea.....	280
32. 禾本科 Gramineae.....	280
33. 莎草科 Cyperaceae	282
34. 百合科 Liliaceae.....	284
附录：英汉植物学主要词汇	286

第一章 绪 论

一、植物界的类群及多样性

植物界的发生和发展经历了漫长的历史，随着地球历史的发展，由原始生物不断演化，其间大约经历了30亿年，有的种类由兴盛到衰亡，新的种类又在进化中产生，形成地球上现存的已知的约50多万种植物。植物种类的繁多，数量浩瀚，是生物圈的重要组成成分。

植物的分布极为广泛，从平原到冰雪常年封闭的高山、严寒的两极地带、炎热的赤道区域、江河湖海的水面和深处、干旱的沙漠和荒原，都有植物在生活着。即使一滴水珠、一撮尘埃、岩石的裂缝、树叶的表层、悬崖峭壁的裸露石面、生物体甚至人体的内外，都可成为某些植物的生活场所。同样，在冷达冰点的积雪下面和水温极高的温泉中间，也常有特殊的植物种类在生存着。某些地衣甚至在冰点以下的温度中仍能生存，某些蓝藻在水温达40—85℃的温泉中仍能生长旺盛。在高空的大气中，常有飘浮着的细菌和孢子，土壤的表层和深层，也多生活着藻类和菌类。所以，几乎可以说自然界处处都有着植物。而且在形态结构上表现出多种多样，有肉眼看不见的单细胞的原始低等植物，也有分化程度很高、由多细胞组成的、结构复杂的树木花草。

根据不同植物的特征以及它们的进化关系，一般将植物界的植物分为藻类植物、菌类植物、地衣类植物、苔藓植物、蕨类植物和种子植物六个大的类群。其中藻类、菌类和地衣统称低等植物，苔藓、蕨类和种子植物统称高等植物。此外，还因植物体内是否含有叶绿素，把植物界区分为绿色植物和非绿色植物。细菌和真菌植物体内不具叶绿素，属于非绿色植物；藻类、苔藓、蕨类和种子植物具叶绿素，属于绿色植物。在自然界中，绿色植物和非绿色植物都有自己的特殊作用。彼此之间有既相互依存、又相互制约的关系。

种子植物是现今地球上种类最多、形态构造最复杂、和人类经济生活最密切的一类植物。全部树木、农作物和绝大多数的经济植物都是种子植物。种子植物从形态构造到生活习性等各方面同样表现了极其不同的多样性。如有多年生的高大干直的乔木，低矮丛生的灌木，缠绕它物的藤本植物，一、二、多年生草本植物等等。

我国植物资源丰富，仅已记载过的高等植物约有3万种，占全世界高等植物的1/8，是植物种类最丰富的国家之一。由于我国有寒温带、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：我国东北部为寒温性针叶林地带；西北部为干旱、半干旱地区的草原、灌丛和沙漠植物地带；中部温带及暖温带为针阔叶混交林及落叶阔叶林地带；南部亚热带、热带为常绿阔叶林及热带季雨林地带。此外，从世界屋脊喜马拉雅山到东部海平面，随着海拔高度的变化又有丰富的垂直带植物分布。由此可见，我国植物种类资源的多样性在世界上是屈指可数的。

二、植物在自然界中的作用及与人类的关系

(一) 植物是自然界的第一生产力

绿色植物的光合作用利用光能将简单的无机物 (CO_2 和 H_2O) 合成碳水化合物, 是第一性有机物的合成作用。同时, 植物能利用光合产物进一步合成脂肪、蛋白质、多糖等复杂的有机物质。据近年来许多研究者以20种不同植被类型的生物产量计算出地球上每年植物光合生产的干物质重量为 $171 \times 10^9 \text{ t/年}$; 其中陆地为 $116.8 \times 10^9 \text{ t/年}$; 海洋为 $55 \times 10^9 \text{ t/年}$ 。如果从不同植被型的净生产量来看, 差异也是很大的, 其中森林植被最高, 为 $64.5 \times 10^9 \text{ t/年}$; 草原为 $15.0 \times 10^9 \text{ t/年}$; 耕地为 $9.1 \times 10^9 \text{ t/年}$; 淡水为 $5.0 \times 10^9 \text{ t/年}$ 。森林树木是地球上第一性生产量的主要提供者, 约为总生产量的45%。光合产物不仅解决植物自身生长的营养需要, 同时也是非绿色植物、动物及人类赖以生存的最根本的食物来源。

光合作用将光能转变为化学能储存在有机物内, 据估算地球上全植被固定的总能量为 6.9×10^{17} 千卡*/年, 大大超过人类的任何功的能量。这种储积的能量, 除了成为一切生物所需要的能源外, 也供给人类多方面的利用, 如工业上主要动力来源之一的煤, 就是古代植物所储存的能量, 而石油、天然气的形成, 绿色植物也起了很重要的作用。

光合作用进行过程中放出氧气, 不断地补充大气中的氧, 对改善生物生活环境有极大的影响。因为氧是植物、动物和人类呼吸, 以及物质燃烧所必需的气体。大气中的氧约占20%, 它能够稳定地保持平衡, 源源不断地供应, 这就不能不归功于绿色植物的光合作用。

由此可见, 绿色植物的光合作用是地球上唯一的最大规模地把无机物转化为有机物的自然界的第一生产力, 把光能转化为可储积的化学能以及把氧释放出来补充大气中的氧, 这是地球上生物界生命活动所需能量和其他必需条件的基本源泉, 也正是绿色植物的三项伟大的宇宙作用。第一生产力对于人类是极其重要的, 它维持着生物圈内所有组成成分的生命, 为人类提供食物、木材、能源、工业原料、医药以及其它多种产品。植被生产力也是地球对人类容纳量的一个重要方面, 发展第一生产力是人类社会生存和发展的必由之路。

(二) 植物在自然界物质循环与生态平衡中的作用

自然界中如果只有有机物的合成和积累, 这将会使自然界成为原料缺乏、生命枯竭的世界。自然界的物质总是处在不断运动中, 不仅有从无机物合成有机物的过程, 还有从有机物分解成无机物的过程, 即有机物经植物的分解成为简单的无机物再回到自然界的过程。有机化合物分解作用的主要途径: 一方面是植物和其它生物的呼吸作用; 另一方面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

• 1千卡=4.1868千焦耳

复杂的有机物分解成为简单的无机物，再回到自然界中，重新被绿色植物利用。

植物的合成作用与矿化作用，使自然界的物质运动，包括生命的延续与发展，得以循环往复、永无止境。植物体中除含碳、氢、氧以外，还含有需要量较大的营养元素：氮、磷、钾、钙、镁、硫；需要量较小的微量元素：铁、锰、锌、铜、硼、钼等。这些元素被植物吸收后，又通过各种途径把这些元素归还给自然界，进行物质循环。现就植物在碳和氮循环中的作用为例，作进一步说明（图 1-1）。

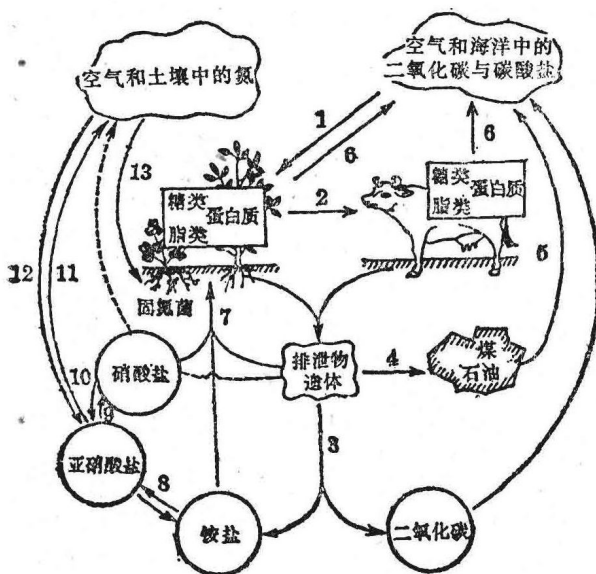


图 1-1 自然界的碳素与氮素循环

1. 光合作用 2. 饲料 3. 腐烂和发酵 4. 碳化
5. 燃料 6. 呼吸 7. 肥料 8. 化学合成（亚硝酸菌）
9. 化学合成（硝酸菌） 10. 硝酸还原
11. 脱氧作用 12. 空中放电 13. 固氮菌

元素之一，大气中约含79%的氮素，这种游离状态的氮素，绿色植物不能直接利用，只有通过生物固氮作用即与其它元素结合后才能被植物吸收。少数细菌和蓝藻能够进行固氮作用，把空气中游离的氮合成为含氮化合物，供给植物的氮素营养。绿色植物利用吸收的氮素合成蛋白质，建造自己的躯体。蛋白质又通过动植物的呼吸作用以及动植物尸体的分解放出氨。一部分氨成为氨的盐类被植物吸收，另一部分氨经过一系列硝化细菌的作用变成硝酸盐，成为植物吸收氨盐的主要来源。硝酸盐也可以由反硝化细菌的作用恢复成游离氮（ N_2 ），再回到大气中。自然界的氮素就是这样通过植物的作用而辗转循环的。

植物体内除碳和氮的循环以外，其它元素也都类似上述情况，被植物吸收，又从植物返还自然界而循环着。总之，植物界是按照辩证的规律来完成它的作用，一方面有合成作用，一方面有分解作用，由于两者辩证的统一，作有规律的变化，循环反复，使自然界成为无尽的宝库，维持着无数的生命。同时，使整个自然界，包括绿色植物、动物和非绿色植物以及非生物间成为不可分割的统一体。

碳素循环 (carbon cycle) 大气中含有0.03%的二氧化碳（ CO_2 ）。据估计地球上的绿色植物在光合作用过程中每年吸收的二氧化碳约等于大气中二氧化碳总量的1/35—1/50。按照植物每年光合作用所需要的二氧化碳量来计算，只要35—50年的时间，大气中的二氧化碳将全部耗尽。事实上大气中的二氧化碳含量是保持相对稳定的，因为大气中的二氧化碳可从植物、动物、微生物的呼吸作用，动植物尸体的分解以及木材、煤炭、石油等物质的燃烧和火山的喷发等方面得到补充，使大气中的二氧化碳保持平衡。二氧化碳在自然界的循环可见图解。

氮素循环 (nitrogen cycle) 氮素是植物生命活动中不可缺少的最重要

植物起着大气层中二氧化碳、氮、氧以及其它元素的平衡作用。正是由于植物的作用,植被层保护了地球表面免受破坏性的侵蚀,对自然界中维持生态环境的平衡以及在生物圈中提供了人类和生物生存环境的重要保证。

(三) 植物界是植物种质保存的天然基因库

长期进化过程中形成的千姿百态、种类浩瀚的植物界,是一个天然庞大的基因库,是自然界留给人类的宝贵财富。据分类学家估计,全世界现有植物50多万种,高等植物23万多种。经人类长期驯化栽培的有2000多种,常见栽培的仅100多种。正是这些为数不多的栽培种类,成为人类社会物质文明的重要基础。植物从野生一旦驯化为家生,人类从此就获得一种可以永续利用的资源。

植物界保存了决定植物“种性”并将其丰富的遗传信息从亲代传递给后代的遗传物质总体的种质。种质可以是大到一个遗传原种的综合体,小到控制个别遗传性状的某一个基因片段。植物界所包含的极大的种质资源,为人类驯化野生、改良新品种提供了广阔的遗传基础。例如,普通小麦来自四个野生种祖先,这些种提供了丰富的种质基因和其它经济特性并传递给普通小麦,以至整个小麦组中表现的遗传变异都可作为潜在的种质资源被继续培育利用;我国农业上的重大发明,籼型杂交水稻三系中的不育系就是利用野生“野败”类型来突破的;我国东北森林中耐寒的野生山葡萄(能耐 -40°C — -50°C 的低温)与栽培品种“玫瑰香”杂交选育出的新品种,可在华北地区露地安全过冬;野生杜梨与沙梨培育出抗梨火疫病的类型;一百多年前从巴西亚马孙森林引种到东方并在东南亚经过精心培育的橡胶园,取代了原产地的野生橡胶,但竟在100多年后的1980年,仍在亚马孙大森林中又发现了野生的每株年产胶100kg,高出精心培育的栽培种产量最高株的10倍以上的优良橡胶树;树木中的三倍体山杨、直干蓝桉等都是快速生长的优良种类;我国特有的金花茶种类是包含200多个种的山茶属中含有珍稀黄色基因的种源;其它在花卉观赏植物、蔬菜、果树等方面的例子更是不胜枚举。以上都说明了植物界蕴藏着丰富的宝贵的种质资源。

值得注意的是,种质资源的流失是很严重的。回顾自地球上出现生命到现在,曾在地球上生存过的生物种类究竟有多少?各种说法不一。据辛普森估计有5000万—40亿之多,而格兰特的估计为16亿—160亿。现存的生物种类又有多少?一般认为在150万—450万种之间。不管哪一家的数字都表明原有的物种中,90%以上都不存在了。众多生物消失的原因主要是生态环境的改变造成的。例如,自然力的影响,冰川时期许多物种经受不住严寒气候而死去,我国特有的银杏、水杉就是当时浩劫中保留下来的“残留种”,或称孑遗植物,成了当今的“活化石”;多次森林大火;毁灭性大干旱;病虫害危害以及人类的破坏等都造成物种的消失。有人估计由于兴建城市和开垦荒地,已经消灭了热带森林的40%,无疑许多有价值的植物种质也就此流失了。

总之,人类的生活、繁衍和进步,同植物资源的开发、利用和保护息息相关。合理开发、利用和保护植物种质资源,已成为世界性的战略问题。

(四) 植物对环境的保护作用

植物具有净化大气、水体、土壤以及改善环境方面的作用。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 10×10^{10} t的氧,而人工制造的氧年产量仅 3×10^9 t。现在地球上氧的总量是 11.84×10^{14} t,这是地球上自出现植物以来所放氧的积累。但由于人类对自然植被的破坏,现代工业高速发展,加上人口膨胀,使耗氧量直线上升,生产量急剧下降,目前地球上的耗氧量与年产量大体接近。大气中的二氧化碳则比50年前增加了10%,比工业化(1850年)前增加了一倍。由于二氧化碳增加产生的“温室效应”,导致全球地面平均温度上升 $1.5-4.5^{\circ}\text{C}$ 。地球大气变暖的趋势首先影响气候变化,将使各气候带的北界向北推移(以北半球为例),使一些高原、山脉的多年冻土以及小冰川都趋于消失。同时大气变暖将使海平面升高20—100cm,这将导致海水内浸淹没沿海城市及部分土地。而一些干旱地区在下个世纪则将更加干旱,使环境急剧恶化。除采取工业治理以外,积极利用植物吸收二氧化碳和补充氧气净化大气有着极其重要的意义,当前已成为世界各国所重视的环境问题。

由于工业生产规模日益扩大,工厂排放的含有各种有害物质如二氧化硫、氟、铅、镉、铜、锌等的废气、废水、废渣大量进入大气、水体和土壤,越来越严重的污染环境,影响人类的生产和生活。有些植物具有抗性吸收累积污染物的能力,例如银桦、滇杨、拐枣、蓝桉、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。树木对大气污染具有不同程度的净化作用,除能吸收大气中污染物质之外,植物还能降低和吸附粉尘,例如密茂的树林能降低风速,使空气中的尘埃降落。草坪也有显著的减尘作用,并有调节气候、减弱噪音等作用。一些水生的藻类植物有分解和转化某些有毒物质、积累重金属的作用。水生植物能吸收和富集水中有毒物质,其富集能力随植物种类不同而异,一般可高于水中有毒物质浓度的几十倍、几百倍甚至几千倍。有些细菌可以转化有毒物质,可用于净化污水,改善水质。

就植物与环境污染的关系来说,污染物对植物具有不同程度的危害,甚至造成植物的死亡。植物受害的程度,随着污染物的性质、浓度和植物的种类而有差异。有些植物表现出相当敏感,并在植物体上,特别在叶片上显出可见的症状,因此可以用来监测环境污染的程度。近年来污染生物学的研究,筛选出百种以上对大气、水质污染反应敏感或具有抗性和净化环境的植物。

植物具有保持水土的作用,植被对地面的覆盖,特别是森林植被,非常重要。植被的存在可使雨水沿树冠及地被层缓缓流入土中,减少雨水在地表的流失和对表土的冲刷;防止水土流失,防止河床水库淤积,防止水、旱、风、沙灾害,进而改善人类的生活和生产环境。

三、植物学的发展概况及分科

(一) 植物学发展简史

植物学是随着人类利用植物的生产活动建立和发展起来的。早期的人类,在接触和采收野生植物的过程中,逐渐积累了有关植物的知识。随着生产的发展,引起人们对植物进行多方面的观察研究,积累了大量的资料,总结发展形成了植物学科。

我国是研究植物最早的国家,早在四五千年前就积累了有关植物学的知识。春秋时代(公元前722—481年)的《诗经》,记载描述了200多种植物。汉代(公元前206—公元220年)的《神农本草经》记载药用植物200多种,郭橐驼的《种树书》曾描述过接枝法。晋代嵇含的《南方草木状》(公元304年前后)是我国最古老的地方植物志。戴凯之著《竹谱》(公元256—419年间);宋代刘蒙的《菊谱》(1104年前后)、蔡襄著《荔枝谱》(1059年前后)均为专志中的佳作。北魏(公元533—544)贾思勰著《齐民要术》已总结出豆科植物可以肥田。明代王象晋的《群芳谱》(1621)、陈淙子著《花镜》(1688年前后)等,这些著作描述了农作物、果树园艺等植物的形态特征及栽培利用,并记述了嫁接、树木繁殖等技术。明代李时珍著《本草纲目》(1578),详细描述了1880种药物,其中一半以上是药用植物;徐光启(1562—1639)著《农政全书》系统总结了我国农业经验和成就。清代吴其濬著《植物名实图考》(1849)记述了1714种栽培植物和野生植物。这些著作中,积累了丰富的植物学知识。

国外学者对植物学的发展作出很多贡献。希腊哲学家亚里斯多德(Aristotle,公元前384—323年)和他的学生提阿弗芮斯特(Theophrastus,公元前370—288)被公认为植物学的奠基者,他们的工作晚于我国的《诗经》等著作。瑞典植物学家林奈(Carl von Linné)(1753)发表《植物种志》,创立了植物分类系统和双名法(Binomial Nomenclature),为现代植物分类学奠定了基础。19世纪德国植物学家施莱登(M. Schleiden)和动物学家施旺(T. Schwann)(1808—1882),首次提出“细胞学说”,指出动植物由细胞组成,奠定了细胞学的基础,使生物学向微观世界推进。英国博物学家达尔文(C. Darwin)(1809—1882)发表的《物种起源》一书,提出生物进化论的观点,对生物学的发展起了巨大影响,引导生物学向宏观世界发展。从19世纪后期到20世纪以来,随着近代物理学、化学等学科的发展,生物学(包括植物学)正沿着微观和宏观的研究深入,形成细胞生物学、分子生物学等许多新的分支学科。近20年来,生命科学突飞猛进,植物学家在宏观方面,采用先进技术进一步揭示植物空间分布及演化规律,在微观方面从分子水平上对生命活动本质进行研究,我国植物学家汤佩松教授称当代植物学已进入“创新植物学”(Creative Botany)时期。

1949年新中国成立以来,我国植物学有了很大发展。国家在发展生产的同时,大力支持和鼓励科学事业。在植物学方面已建立了初步齐全的分支学科,具备一定数量并拥有较为先进的仪器设备的研究机构,教学基地和实验室,同时形成了一支素质较好的研究队伍,植物学的研究水平有了很大提高。例如在细胞研究方面,1965年我国在世界上第一次人工合成具有生命的蛋白质——结晶胰岛素,开辟了人工合成蛋白质的新纪元;从70年代以来应用植物生物技术开展植物细胞工程方面的研究,取得不少国际上领先的成果,如花

药培养及单倍体育种,先后育成烟草、水稻、小麦和玉米等作物的新品种。原生质体培养获得突破性进展,成功地建立了玉米、大豆、水稻等再生植株系统。在植物资源的保护、开发利用方面建立了25处植物园和树木园、近400个自然保护区,编写出《中国植被》等专著,为国民经济规划、国土的综合治理以及大农业发展战略等宏观决策提供了基本资料 and 科学依据。在基本科学资料图书方面,出版了《中国植物志》《中国高等植物图鉴》《中国孢子植物志》、地区性植物志,以及大量图书专著、各分支学科的学报期刊等,对我国植物学发展起着重要作用。此外,我国在植物生理、某些经济植物的解剖、胚胎研究、超微结构和我国特有植物的系统发育等方面都取得成绩,在世界植物学中作出了一定贡献。

(二) 植物学研究内容及分科

植物对人类生活与经济活动有极其重要的作用,衣、食、住、行、医药及工业品等都与植物的生产利用密不可分,因此植物是重要的生产对象,也是重要的研究对象。

植物学是研究植物界和植物体的生活和发展规律的科学。研究的目的是要了解和掌握植物生活、发育的规律,从而更好地控制、利用和改造植物,为社会主义建设服务。

植物学研究的内容极为广泛,主要包括研究植物的形态构造、生理机能、生长发育的规律,植物与环境的相互关系以及植物分布的规律,植物的进化与分类和植物资源利用等方面。

随着其它学科的发展,植物学的研究逐渐形成了一些比较专门的研究分科,主要分科介绍如下:

植物形态学 (plant morphology) 植物形态学是研究植物体内外形状和结构,器官的形成和发育,细胞、组织、器官在不同环境中以及个体发育和系统发育过程中的变化规律的科学,它是植物学的基础学科之一。其中研究植物细胞结构的科学,称为植物细胞学 (plant cytology); 研究植物组织和器官的显微结构的科学,称为植物解剖学 (plant anatomy); 研究植物胚胎的结构、发生和分化的科学,称为植物胚胎学 (plant embryology)。

植物分类学 (plant taxonomy) 植物分类学是研究植物类群的分类、探索植物间的亲缘关系和阐明植物界自然系统的科学。着重研究植物系统演化的称为植物系统学 (Systematic botany); 根据研究对象不同有种子植物分类学、蕨类植物分类学等; 研究有用植物的分类、分布、引种、驯化开发利用的植物资源学等。

植物生理学 (plant physiology) 植物生理学是研究植物体的生理功能(如光合、呼吸、蒸腾、营养、生殖等)、各种功能的变化、生长发育的情况,以及在环境条件影响下所起的反应等的学科,其中专门研究植物细胞的活动和细胞组成方面的科学,称为植物细胞生理学 (plant cell physiology); 研究植物体的化学组成,生命活动过程中各种物质化学性质及其合成分解的规律的植物生物化学。

植物遗传学 (plant Genetics) 植物遗传学是研究植物遗传变异规律以及人工选择

的理论与实践的科学。

植物生态学 (plant ecology) 和地植物学 (geobotany) 植物生态学和地植物学是研究植物与环境条件间相互关系的学科。其中研究植物个体与环境条件间相互关系的科学,称为植物生态学;研究植物群体和环境条件之间以及植物群体中植物相互关系的科学,称为地植物学。

随着数学、物理学、化学等学科的发展,电子显微镜、电子计算机、激光以及其它新技术的应用,引起生物研究的巨大变化,近年来又形成了许多新的分科,如从分子水平上研究生物生命现象的物质基础的分子生物学。由于分子生物学的新概念和新技术被引入植物学领域,经典植物学与分子生物学相互渗透,形成了一些新的综合研究的领域的新的分科。如植物细胞生物学、植物发育生物学、分子植物学、分子遗传学等。植物学的发展充分说明许多有关的新分支学科或新技术的建立无不是从植物学基础学科中酝酿、分化和吸收了其它学科的成就而形成的。当植物学某一新兴的领域吸取了其它科学的成就或结合了生产实际中的某一方面的需要而得到发展和逐渐在理论上技术上成熟时,就创立了植物学的新的分支学科。而新的分支学科的形成,又丰富和革新了植物学基础学科的内容和方法,不但本身得到发展,而且又孕育着新的学科的形成。以上发展也正说明了基础学科的重要性的作用。

(三) 植物学的研究方法

植物学的研究方法可简要地概括为描述、比较和实验三种方法。认识的规律是实践——理论——实践。描述的方法是对植物或某个生命现象进行由表及里的观察、描述记载,以掌握研究对象的特征、性质等,获得第一手的感性知识。例如,植物分类学工作者对植物标本特征的观察,植物生物化学工作者对蛋白质分子结构的分析,都属于描述方法。植物学的每门分支学科都有描述问题,用肉眼观察有描述问题,到了使用电镜研究也同样有描述问题。因此,描述的方法过去用、现在用、将来仍然要用。描述方法是研究事物不可取代的基本方法。比较的方法是在正确描述的基础上,通过对事物或现象的相互比较,找出本质性的或规律性的结论。例如达尔文观察、研究记录了大量的生物,并比较了它们的形态构造、胚胎发育、系统发生、地理分布以及对环境的适应,总结出生物进化论的理论。这已进入了高层次的理性认识阶段。实验的方法是指将已获得的理性认识再经过实践的检验,证实其正确与否,从而获得新的感性经验,例如植物细胞全能性的认识可以利用组织培养的实验方法来得到证实。

任何一门科学,均应考虑应用这三种方法,它们之间是彼此渗透,互相补充,共同推动人们认识的不断深化,推动科学发展。

(四) 植物学与林业科学的关系

植物学是林业、农业、园林、医药以及一切以植物为生产对象或研究对象的专业的一个重要基础课程。现今世界上的六大社会问题:粮食、资源、能源、环保、生态平衡和人口问题等无一不与植物科学有关。在我国四化建设中,林业是发展国民经济、实现科学技术现