

高等院校精品课程建设教材

植物学

Zhiwuxue

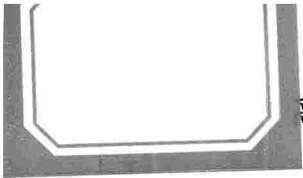
(修订版)

许玉凤 曲波 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS



高等院校精品课程建设教材

植 物 学

(修订版)

许玉凤 曲 波 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物学/许玉凤,曲波主编.修订版.—北京:中国农业大学出版社,2013.6
(高等院校精品课程建设教材)

ISBN 978-7-5655-0744-1

I. ①植… II. ①许… ②曲… 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(2013)第 134160 号

书 名 植物学

作 者 许玉凤 曲 波 主编

策划编辑 孙 勇

责任编辑 孙 勇

封面设计 郑 川

责任校对 李鸿洲

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62731190,2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2013 年 6 月第 2 版 2013 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787×980 16 开本 22.5 印张 414 千字

定 价 34.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 许玉凤 曲 波

副主编 张春宇 孙 权 李 楠

参 编 崔 娜(沈阳农业大学)
陈展宇(吉林农业大学)
董永义(内蒙古民族大学)
范海延(沈阳农业大学)
胡勇军(长春师范学院)
姜爱丽(大连民族大学)
李 贺(沈阳农业大学)
李永强(山东农业大学)
林 凤(沈阳农业大学)
马连菊(沈阳师范大学)
苗 青(沈阳农业大学)
邵美妮(沈阳农业大学)
苏宝玲(沈阳大学)
孙 军(辽宁大学)
王文元(沈阳市植物园)
许 月(吉林大学)
杨 红(沈阳农业大学)
翟 强(沈阳农业大学)

修订版前言

本《植物学》教材,是在1995年出版的教材部分内容进行调整、修改、充实的基础上编写而成。2013年进行了又一次修订。该教材可供高等农业院校农学、植物保护、农业资源、林学、园艺、园林、生物技术、生物科学、环境保护、生态学和蚕学等专业使用。内容包括:绪论、植物细胞、植物组织、被子植物的营养器官、被子植物的生殖器官、植物界的基本类群、被子植物主要分科概述等。

在编写过程中,根据全国高等农业院校植物学教学大纲,总结多年来的教学实践经验,参考了国内外有关著作、文献和兄弟院校的植物学教材,注重理论联系实际、图文并茂、通俗易懂,体现了本学科的科学性和系统性,保持了适合农业院校应用的特色。

绪论和第二章(植物组织)由范海延、马连菊、董永义编写,第一章(植物细胞)由林凤编写,第三章(被子植物的营养器官)由张春宇、邵美妮编写,第四章(被子植物的繁殖器官)由许玉凤、孙权、董永义、李楠编写,第五章(植物界的基本类群与演化)由姜爱丽、孙军、杨红、李贺、胡勇军等编写,第六章(被子植物分类)由曲波、崔娜、陈展宇、李永强等编写。全书由许玉凤、曲波统稿和主审。

由于时间短促,编者的理论水平有限,在内容和文字上难免会存在缺点和错误,谨请读者批评指正,以便修改。

编者
2013年2月

目 录

绪论	(1)
一、植物的基本特征和植物界的划分	(1)
二、植物的多样性和我国的植物资源	(2)
三、植物在自然界中的作用及与人类的关系	(3)
四、植物学的发展简史	(6)
五、植物学分科概述	(9)
六、学习植物学的要求和方法	(10)
第一章 植物细胞	(11)
第一节 细胞学说	(11)
第二节 细胞生命活动的物质基础——原生质	(12)
第三节 真核植物细胞的结构与功能	(15)
第四节 后含物	(43)
第五节 植物细胞的增殖	(49)
第六节 植物细胞的生长、分化与死亡	(59)
第二章 植物组织	(62)
第一节 植物组织的概念与类型	(62)
第二节 分生组织	(63)
第三节 营养组织	(66)
第四节 保护组织	(69)
第五节 机械组织	(72)
第六节 输导组织	(74)
第七节 分泌结构	(79)
第八节 复合组织和组织系统	(82)
第三章 被子植物的营养器官	(85)
第一节 根	(85)
第二节 茎	(107)
第三节 叶	(138)
第四节 营养器官间维管组织的联系	(163)

第五节	营养器官的变态·····	(167)
第四章	被子植物的繁殖器官·····	(176)
第一节	植物的繁殖·····	(176)
第二节	花·····	(178)
第三节	雄蕊的发育与结构·····	(194)
第四节	雌蕊的发育与结构·····	(205)
第五节	开花、传粉和受精·····	(216)
第六节	种子的发育和结构·····	(225)
第七节	种子的萌发·····	(238)
第八节	果实的发育和类型·····	(248)
第九节	被子植物生活史·····	(255)
第五章	植物界的基本类群与演化·····	(257)
第一节	植物分类学基础·····	(257)
第二节	植物界的基本类群·····	(266)
第三节	植物界的发生与演化·····	(297)
第六章	被子植物分类·····	(302)
第一节	被子植物分类系统·····	(302)
第二节	被子植物主要类群简介·····	(305)

绪 论

一、植物的基本特征和植物界的划分

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约 50 多万种植物,包括藻类、菌类、地衣类、苔藓、蕨类、裸子和被子植物等七大类群。地理分布、大小、形态结构、寿命、生活习性、营养方式、生态习性和繁殖方式等各不相同的多种多样的植物体,共同组成了千姿百态、丰富多彩的植物界。

虽然植物多种多样,但绝大多数植物仍具有共同的基本特征。如:植物细胞有细胞壁,主要由纤维素和半纤维素构成,具有比较稳定的形态;绿色植物可利用太阳能、少数非绿色植物可借助化学能把简单的无机物制造成复杂的有机物,进行自养生活;大多数植物在个体发育过程中能不断产生新的器官或新的组织结构,即具有无限生长的特性。

植物界的含义以及它在生物界的位置,是随着科学的发展和人类对自然界认识的进步而逐步改变的。1753 年瑞典植物学家林奈(Carolus Linnaeus)最先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(Animalis)和植物界(Plantas),即两界系统,这一系统被广泛沿用至今。1866 年,德国生物学家海克尔(E. H. Haeckel)提出三界系统,除上述两界外,他把那些长期被生物学家们所争议的、兼有动物和植物两属性的生物(如甲藻、裸藻,它们既含色素体能自养,同时又有眼点能感光,有鞭毛能游动)独立为原生生物界(Protista)。1938 年美国人科帕兰(H. F. Copeland)提出了四界系统,即原核生物界(Prokaryota)、原始有核界(Protista)、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、真核菌类。1969 年,美国的魏泰克(R. H. 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、单细胞真核生物(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、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,卡瓦里—史密斯(Cavalier 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:古真核生物超界和后真核生物超界(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,其中有两个标准却是共同的,即营养方式和进化水平。农业院校需要给学生一个较广泛的植物学基础,所以本教材采用的是两界系统。

二、植物的多样性和我国的植物资源

植物的种类是多种多样的,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。植物的分布极为广泛,从平原到冰雪常年封存的高山,从严寒的两极地带到炎热的赤道区域,从江河湖海到沙漠荒原,到处都分布着植物。而且植物在形态结构上表现出多种多样,有肉眼看不见的单细胞原始低等植物,也有分化程度高、由多细胞组成的、结构复杂的高等植物—种子植物;低等植物的结构简单,多以孢子繁殖后代,而种子植物则结构复杂,用种子繁殖后代;植物的生活周期长短也不一致,一些低等植物几分钟即可完成一代生活史,高等植物中的被子植物有多年生木本和一年生、二年生和多年生的草本。植物界是由最初的原始植物逐渐进化而来的,进化过程中,有不同的适应方式。随着进化过程的推进,出现结构和功能上的特化,因而有不同的形态结构,发展成为各式各样的植物,其中种子植物是现今地球上种类最多、形态结构最复杂、和人类经济生活最密切的一类植物。树木、农作物和绝大多数的经济植物都是种子植物。

我国植物资源极为丰富,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。据统计,我国维管束植物有353科、3184属、27150种,其中蕨类和拟蕨类约53科,占世界同类科数的80%,世界现存裸子植物的科中,除南洋杉外,我国均有分布。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,如有耐寒喜光的落叶松,有常绿的云杉、红松等,林下还分布有闻名中外的药材人参。西北部为干旱、半干旱地区的草原、灌丛和沙漠植物

地带,温带草原上生长着羊草、大针茅等禾本科、豆科优质牧草;甘肃和青海的荒漠上生长着固沙的蒿子和红柳;荒漠上的绿洲,我国最优质的长绒棉就生长在这里;此外,还有甜蜜的葡萄、哈密瓜等果品。中部温带及暖温带为针阔叶混交林及落叶阔叶林地带,这一地区盛产柿、枣、桃、葡萄、梨、苹果、核桃、板栗等果树,常见树种还有柳、加拿大杨、国槐、榆、栎等。南部亚热带、热带为常绿阔叶林及热带季雨林地带,这一地区植物资源丰富,有许多世界著名的孑遗植物,如水杉、银杏、银杉、金钱松、水松、白豆杉、香果树、观光木等;亚热带经济树种繁多,其中经济价值大的有油桐、文冠果、白蜡树、杜仲、栓皮栎、漆树、盐肤木、猕猴桃等;热带季雨林和雨林是全国植物资源最为丰富的地区,在热带森林中生长着许多有用植物,如野生稻、茶、萝芙木、美登木等,这一地区还有菠萝、香蕉、龙眼、荔枝、芒果、椰子、可可、咖啡、槟榔等经济作物。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。

三、植物在自然界中的作用及与人类的关系

植物是生物圈中一个庞大的类群,它们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,在自然界中具有不可替代的作用。

(一)植物是自然界的第一生产力

绿色植物可通过光合作用把太阳能转化为化学能,并以各种形式贮存能量,如形成糖类、蛋白质和脂肪等。这些物质是自然界各类生物赖以生存的物质基础,也是人类生存的食物和生活物质来源。

据许多研究者以 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 171×10^{12} kg,其中陆地为 116.8×10^{12} kg,海洋为 5×10^{12} kg。人类和各类生物生存主要是直接或间接地依靠绿色植物提供的各种食物和生存条件。据推算,地球上的植物为人类提供约 90% 的能量,80% 的蛋白质,食物中有 90% 产于陆生植物。人类食物约有 3 000 多种,其中作为粮食的植物主要有 20 多种。植物也是医药的重要来源,仅中国就有 11 000 种药用植物。以绿色植物为主体的生态系统功能及其效益是巨大的。据研究,地球上 16 类生物群区具有 17 大生态功能与效益,其年总值 3.3×10^{12} 美元,相当于全球 1994 年生产总值的 1.8 倍。中国 1998 年长江流域和松嫩流域发生的特大洪水,在很大程度上是由于中上游的森林生态系统遭到破坏,丧失了水土保持和水源涵养功能,以及中游的湖泊湿地

生态系统丧失了水分调节功能。由此看出,生态系统功能及其效益的价值化将被纳入各国的市场与经济体系,将使经济体系产生革命性的变革。总之,人类的衣食住行等各方面都离不开植物。

(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循环过程。

植物通过光合过程吸收大量的 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氮、磷和其他物质的循环和平衡。有机物分解的主要途径:一方面是植物和其他生物的呼吸作用;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。

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,对维持生态平衡及提供人类生存环境至关重要。

(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 2 000 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。

植物界所包含的极大种质资源,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,它们提供了丰富的种质基因和其他经济特性并传递给普通小麦,以致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;袁隆平利用在海南岛发现的野生稻雄性不育植株,在解决杂交水稻三系育种难题上取得重大突破;三叶橡胶从巴西热带雨林中引种出来,成为世界五大工业原料来源之一;中华猕猴桃是原产于我国的野生植物,从前未曾得到利用,被引入新西兰后,经培育,其果实已成为风靡世界的保健食品;千百年来沙棘仅作为薪材利用,如今其果实已被加工成食品和化妆品,给西北贫困农民带来了良好的经济效益;绞股蓝因其茎叶中含两种结构与功效类似人参皂甙的成分,湖南绥宁

县中药饮片厂开发出系列产品,产品远销日、美等国;从国产萝芙木中提取出降压药利血平,结束了此药依赖进口的历史。以上都说明了植物界蕴藏着丰富和宝贵的种质资源。

然而,事物的另一面则是可悲的。工业革命开始以来,人类将自身置于大自然的对立面,疯狂地对自然界进行掠夺、改造、“征服”而不加保护。人群挺到哪里,公路延伸到哪里,那里的森林就成片成片地消失。数十年来,拉丁美洲每年摧毁的森林面积多达 5 万 km^2 ,由此产生的严重水土流失面积达 200 万 km^2 。非洲的尼日利亚曾拥有 1 800 万 hm^2 雨林区,现已绝大多数变成农田、灌丛和稀树草原,只是自然保护区使雨林未遭绝迹,有 190 万 hm^2 雨林幸存下来。据估计全世界每年减少的森林面积达 1 100 万 hm^2 ,在森林、草原退缩的同时,沙漠以每年新增面积 600 万 hm^2 的速度步步逼近。从公元前 7 000 年至今,人类活动使地球上的森林减少了 2/3,其中有一半是近一二百年消失的。人类活动给地球造成的任何一种深重灾难莫过于植被被摧毁。位于我国黄土高原的甘肃定西地区森林、草地遭受破坏始于唐代,明清两代加剧了对植被的掠夺,到本世纪生态环境恶化达到了令人吃惊的地步。植被遭受破坏带来的另一个灾难是物种的大量灭绝。据国际自然资源保护组织(IUCN)数据库 2007 年提供的材料,全世界已有 16 306 种植物被列为濒危种。有人估计这只是实际数目的 3/5,到本世纪可能有 20% 的物种(约 6 000 种)进入濒危植物的行列。如果植被(主要是热带森林)按目前的速度遭破坏,那么一半以上的物种在 50 年内将不复存在。这简直可以和几百年来灭绝的物种相当。物种是地球上 30 多亿年生物进化的产物,其中有不少我们根本不认识,更谈不上利用了。植物物种一旦消失,全世界将永远失去这笔巨大而无比宝贵的财富。植物资源的不合理利用所产生的恶果还表现在资源锐减,使植物资源的短缺与社会日益增长的需求之间的矛盾日趋激化。

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

植物在调节气温、水土保持以及在净化生物圈的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的氧气,据专家计算,地球上植物每年大约产生 $10 \times 10^{13} \text{ kg}$ 的氧,而人工制造的氧年产量仅 $3 \times 10^9 \text{ kg}$ 。现在地球上氧的总量是 $11.84 \times 10^{17} \text{ kg}$,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,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。大气中二氧化碳则比 50 年前增加了 10%,比工业化(1850 年)前增加了 1 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 $1.5\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ 。地球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。而一些干旱地区在下个世纪则将更加干旱,使环境急剧恶化。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,“三废”越来越严重地污染环境,影响人类的生产和生活。有些植物具有抗性 & 吸收累积污染物的能力,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,植物还有降低和吸附粉尘、调节气候、减弱噪声等作用;另外水生植物能吸收和富集水中有毒物质;有些植物对污染物表现的相当敏感,在植物体上,特别在叶片上显出可见的症状,因此可以用来检测环境污染的程度。

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,防止水、旱、风、沙等灾害,进而改善人类的生产和生产环境。

四、植物学的发展简史

(一)植物学发展简史

植物科学同其他科学一样,有一个发生和发展的过程。植物科学的创立和发展与人类对植物的利用程度密不可分。自从人类有了利用植物的活动,也就有了植物科学知识的萌芽。例如在中国、瑞典等国新石器时代人类的居室里就发现了小麦、大麦、粟、豌豆等多种植物的种子。随着人类生产实践活动的发展,积累的植物学知识不断增多,有关植物学的著作也不断问世,希腊哲学家亚里士多德(公元前 384—323 年)和他的学生特奥弗拉斯托(约公元前 371—286 年)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,这两本书记载了 500 多种植物。1665 年英国人胡克(1635—1703)观察到死亡的软木细胞,从此人类对植物的认识由宏观进入到微观。瑞典植物学家林奈(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和动物学家施旺,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(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。

19 世纪能量守恒定律的发现,进一步促进了利用植物生理学方法去研究植物生命活动中的能量关系、呼吸作用、光合作用、矿质营养和水分的运输等重大问题。这些原理在农业上的应用也获得了显著的效果。1866 年孟德尔(1822—1884)的《植物杂交的发现试验》揭示了植物遗传的基本规律。美国的摩尔根(1866—1945)于 1926 年在《基因论》这本书中总结了当时的遗传学成就,完成了遗传理论体系。同时,植物学对现代农业体系的形成也做了重要贡献,促使农业生产技术发生了根本性变化,推动了以品种改良、高产栽培、大量使用农药和化肥以及机械化为标志的现代农业体系的形成。

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)正随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。1953 年 Crick 和 Waston 确认了 DNA 为遗传的物质基础,并阐明了 DNA 的双螺旋结构之后,分子遗传学带动了植物学和整个生物学的迅速发展。近 20 多年来,分子生物学和近代技术科学、以及数学、物理学、化学及新概念和新技术被引入到植物学领域,植物科学的微观和宏观的研究上均取得了突出成就,无论在研究的深度和广度上都达到了一个新的水平。如在微观的研究上由于对模式植物拟南芥(*Arabidopsis thaliana*)和金鱼草(*Antirrhinum majus*)的分子生物学研究,已使植物发育生物学的研究面貌一新;特别是一系列调控基因的发现与克隆,为了解植物发育过程增加了大量新知识。近年来在植物发育分子生物学研究中取得的重大突破之一,就是发现了调控各类花器官形成的器官特征基因,并对其进行克隆及功能分析。在植物生殖生物学的研究上也取得了重大进展,如配子识别、配子分离、配子融合和人工培养合子等均获成功,并已在离体条件下观察受精过程中的变化。同时,在宏观的研究上,如生态学、植物(生物)多样性的研究等领域也取得了重大进展。总之,近 20 多年来,特别是近 10 多年来植物科学发展迅速,其中对植物科学发展影响最大、最深刻的就是分子生物学及其技术。

(二)中国植物科学发展的简要回顾

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,是世界上最早的本草学著作。北魏(公元 533—544 年)贾思勰著《齐民要术》已总结出豆科植物可以肥田。明代李时珍著《本草纲目》(1578),详细描述 了 1 892 种药物,其中 1 094 种是药用植物。清代吴其濬著《植物名实图考》(1849)记述了 1 714 种栽培植物和野生植物。近代中国的植物科学主要是从西方引入,可以由 1858 年李善兰和英国人韦廉臣合编出版的《植物学》作为起点。20 世纪初至 30 年代,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,他们和最早的一批学生成为我国植物学的奠基人,如钟观光、戴芳澜、李继侗、罗宗洛、秦仁昌等。

1949 年新中国成立以来,我国植物学有了很大发展。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。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 20 世纪 70 年代以来应用植物生物技术开展细胞工程方面的研究,取得了不少国际领先的成果,已培养出小麦、甘蔗、橡胶等 40 多种经济植物的花粉植株,先后诱导培养出小麦、水稻、玉米等未传粉单倍体植株。现在全世界从胚乳培养成功获得植株的十种植物,大多数为我国工作者所研究,在柚、水稻、中华猕猴桃和枸杞中得到了真正的三倍体植株。已将 700 多种植物的茎尖和愈伤组织培养成再生植株,并建立起果、林和花卉快速繁殖生产体系。利用原生质体及培养细胞获得了一批转基因植物。

在植物资源的保护、开发利用方面,我国已建立了 110 多个植物园、树木园和药草园。大多数植物园收集了 2 000~3 000 种植物,是植物引种、驯化和保护珍稀濒危植物的基地。

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了较大的成绩,在世界植物科学中做出了一定贡献。

总之,中国植物科学在新中国期间,尤其是近 40 年来取得了巨大成绩,为今后进一步的发展奠定了良好的基础。中国的植物科学正在逐步缩小和国际上先进水平的差距,某些分支科学已达国际水平,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,实验技术还比较落后。这些问题都影响到中国植物科学的发展。

五、植物学分科概述

植物学是研究植物界和植物体的生活及发展规律的科学。植物学的研究目的是要了解 and 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,为国家建设服务。植物学的研究内容极为广泛,主要包括植物的形态构造、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。

随着其他学科的发展,植物学的研究逐渐形成了一些比较专门的研究分科,如植物形态学、植物分类学、植物生理学、植物遗传学和植物生态学等分科。现简要介绍如下。

植物形态学:研究植物个体构造、发育及系统发育中形态建成的科学,它已进一步发展为植物细胞学、植物组织学、植物解剖学及植物胚胎学。

植物分类学:研究植物种类的鉴定、植物类群的分类、植物间的亲缘关系以及植物界的自然系统。按不同的植物类群又派生出细菌学、真菌学、藻类学、地衣学、苔藓学、蕨类学和种子植物学等。

植物生理学:研究植物生命活动及其规律性的学科,包括植物体内物质和能量代谢、植物的生长发育、植物对环境条件的反应等。有的已形成专门学科,如植物代谢生理学、植物发育生理学等。

植物遗传学:研究植物的遗传和变异规律的科学。已发展出植物细胞遗传学和植物分子遗传学等。

植物生态学:研究植物与环境间相互关系的科学。它又可分为植物个体生态学、植物种群生态学、植物群落生态学及生态系统生态学等。

近年来随着数学、物理学、化学等学科的发展,电子显微镜、电子计算机、激光以及其他新技术的应用,引起生物研究的巨大变化,植物学又形成了许多新的分支学科,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、新的分支学科。如植物细胞生物学、植物发育生物学、分子生物学、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都是从植物学基础学科中酝酿、分化和吸收了其他学科的成就而形成的。当植物学某一新兴的领域吸取了其他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并逐渐在理论上、技术上达到成熟时,就创立了植物学新的分支学科。而新分支学科形成,又丰富和革新了植物学基础学科的内容和方法。

以上发展也正说明了基础学科的重要性的作用。根据第 16 届(1999 年)和 17 届(2005 年)国际植物学会议对植物科学内容的归纳分组,将植物科学分为系统与进化植物学、植物生态学、植物结构、发育和细胞生物学、植物分子和基因组学、植物生理学、植物生物化学、经济植物学等。这种划分法也大致反映出植物科学发展的一般现况。通过学科的渗透交叉和创新提高,植物科学必将在探索植物生命的奥秘和发生发展的规律方面获得巨大进展。

六、学习植物学的要求和方法

植物学是一门基础课,因此学习本课程的基本要求就是扎扎实实地掌握植物学的基本知识、基本理论。学好本门课程需要注意以下几点:

第一,必须认真阅读教材,认真了解教材的基本内容,掌握植物学的基本知识和基本理论。

第二,必须注意辩证思维,把握知识间的内在联系。如形态结构与生理功能的关系,形态结构与生态环境的关系,个体发育和系统发育的关系,多样性的保护和资源利用的关系,基础知识与应用的关系等。一定要防止死板的、孤立的和片面的思维方式。

第三,加强理论联系实际,一方面认真做好实验和植物学野外实习,以验证和观察植物学中的一些基本规律、生命活动和多样性等。另一方面,注意观察和联系生活实际、生产实际,试以植物学的基本知识和基本理论来解决生活和生产实际中的问题,并可进一步通过实验来检验自己的分析是否正确。这样既可深刻了解植物学的基本知识和理论,又培养了分析问题的能力,而且还可以发现一些问题,从而推动进一步的探讨和学习。

第四,要注意了解新成就、新动向、新发展。因为植物科学是不断发展的,每年都有许多新的发现和新的进展,一定要注意知识的更新。要学会和经常查阅国内外重要的植物科学期刊和参考书,以了解植物科学的新信息。