



21 世纪精品规划教材系列

植物学



ZHI WU XUE

主编◎周剑 张秀花 苑智华



延边大学出版社

21 世纪精品规划教材系列

第 1 版 (2011) 印刷

吉林——延边大学出版集团

吉林出版集团

吉林出版集团

吉林出版集团

植物学

主 编 周 剑 张秀花 苑智华

副主编 赵晓明 王 帅 李小艳

扈艳萍

主 审 张清丽

延边大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物学 / 周剑, 张秀花, 苑智华主编. — 延吉 :
延边大学出版社, 2015. 9

21 世纪精品规划教材系列

ISBN 978-7-5634-8526-0

I. ①植… II. ①周… ②张… ③苑… 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 (2015) 第 225289 号

植物学

主编: 周 剑 张秀花 苑智华

责任编辑: 李宝珠

封面设计: 可可工作室

出版发行: 延边大学出版社

社址: 吉林省延吉市公园路 977 号

邮编: 133002

网址: <http://www.ydcbs.com>

E-mail: ydcbs@ydcbs.com

电话: 0433-2732435

传真: 0433-2732434

发行部电话: 0433-2732442

传真: 0433-2733266

印刷: 三河市德辉印务有限公司

开本: 787×1092 毫米 1/16

印张: 19

字数: 474 千字

版次: 2015 年 9 月第 1 版

印次: 2015 年 9 月第 1 次

ISBN 978-7-5634-8526-0

定价: 38.00 元



目 录

绪 论	(1)
任务一 植物与植物界认知	(1)
任务二 植物与人类的关系	(4)
任务三 植物学发展的历史	(7)
任务四 植物学及其主要分支学科	(10)
任务五 学习植物学的目的、意义与方法	(12)

模块一 植物细胞和组织认知

项目一 植物细胞认知	(13)
任务一 植物细胞的形态与结构	(13)
任务二 植物细胞的分裂、分化与死亡	(30)
项目二 植物组织和组织系统	(38)
任务一 植物组织	(38)
任务二 植物组织系统	(50)
项目三 研究植物细胞和组织的一般技术	(52)
任务一 观察植物细胞和组织常用的显微镜	(52)
任务二 研究植物细胞(组织)常用的技术与方法	(62)

模块二 被子植物的器官形态与结构

项目四 种子和幼苗	(69)
任务一 种子的组成与类型	(70)
任务二 种子的萌发与幼苗类型	(73)
项目五 根的形态与结构	(81)
任务一 根的形态特征	(81)
任务二 根的解剖结构	(86)



任务三 根瘤和菌根	(98)
项目六 茎的形态与结构	(101)
任务一 茎的形态特征	(101)
任务二 芽和茎的分枝方式	(104)
任务三 茎的解剖结构	(108)
项目七 叶的形态与结构	(123)
任务一 叶的发生组成和叶序	(123)
任务二 叶的解剖结构	(128)
项目八 植物营养器官的变态	(138)
任务一 营养器官的变态与变态器官	(138)
任务二 不同生境中植物营养器官的形态与结构	(143)
任务三 营养器官间结构的整体性与相关性	(148)
模块三 植物的生殖器官	
项目九 花的形态与结构	(152)
任务一 花的组成与发生	(153)
任务二 雄蕊的发育与解剖结构	(159)
任务三 雌蕊的发育与解剖结构	(169)
任务四 开花、传粉与受精	(173)
项目十 果实和种子的发育与结构	(183)
任务一 种子的发育与结构	(183)
任务二 果实的发育、结构和传播	(191)
项目十一 被子植物生活史概述	(197)
任务一 被子植物的生活史过程	(197)
任务二 被子植物的生活史特征	(198)

模块四 植物界的类群与分类

项目十二 植物分类基础知识	(201)
任务一 植物分类的方法	(201)
任务二 植物分类的等级与植物的命名法则	(206)
任务三 植物分类检索表的编制和使用	(211)
项目十三 植物界的基本类群与进化	(214)
任务一 藻类植物	(215)



任务二 菌类植物	(222)
任务三 地衣植物	(230)
任务四 苔藓植物门	(231)
任务五 蕨类植物	(235)
任务六 裸子植物	(241)
任务七 被子植物门	(244)
项目十四 被子植物主要分科概述	(246)
任务一 被子植物分类的形态学基础知识	(246)
任务二 被子植物的分类原则	(259)
任务三 被子植物的分科概述	(260)
任务四 被子植物的起源与分类系统	(289)
参考文献	(295)



绪 论

任务一 植物与植物界认知

一、生物界的划分

从地球上诞生最原初的生命形式起,生命已经历约 38 亿年漫长的发展和进化历程。此间,生命因其所处环境的多样性和多变性、自身适应性方式和适应性特征的异质性,从原初的单细胞生物逐渐进化形成现今的复杂多样性的生物界。植物只是生物的一部分。生物界的划分与人类的认识水平、观察手段及分类的标准和目的等有关,有一个较长的历史过程。生物究竟如何划分、划分成几个界等问题,至今没有定论。

(一)两界系统

包括植物界、动物界。早在 1735 年,瑞典博物学家、植物分类学之父林奈将整个生物划分为植物界和动物界两界。认为植物是一类具细胞壁、营固着生活、自养的生物,而动物是一类能运动和异养的生物。这两界系统建立较早、简单直观且沿用最广。

(二)三界系统

包括植物界、动物界、原生生物界。随着显微镜的广泛使用,人们发现有些生物兼有动物和植物的特征:如单细胞、多核的黏菌,在营养生长期,原生质体裸露、无细胞壁,能运动摄食,与动物中的变形虫相似,但在生殖期或不良环境条件下,其个体能产生具纤维素的细胞壁,并营固着生活,或形成具纤维素细胞壁的孢子;裸藻单细胞、有鞭毛、能运动、无细胞壁,但体内含叶绿体,能进行光合作用等。这样在动物和植物之间就失去了截然的界线。因此,1868 年,德国生物学家海克尔提出在植物界和动物界之间建立原生生物界,主要包括原始的单细胞(菌类、低等藻类和海绵),从而形成“三界系统”。

(三)四界系统

包括植物界、动物界、原生生物界、原核生物界。1938 年,美国人科帕兰提出了“四界系统”,区分出原核生物界(包括蓝藻和细菌)、原始有核界(包括低等的真核藻类、原生动物、真核菌类)。

(四)五界系统

包括植物界、动物界、原生生物界、原核生物界、真菌界。1969 年美国生物学家魏泰克将不含叶绿素的真菌类生物独立出一个真菌界(或称菌物界),1969 年,魏泰克又根据细胞的结构和营养类型提出五界之说,即植物界、动物界、原生生物界、原核生物界和真菌界,如



表 1 所述。

表 1 生物五界主要特征比较

	原核生物界	原生生物界	真菌界	植物界	动物界
细胞结构	原核细胞	真核细胞	真核细胞	真核细胞	真核细胞
叶绿体	无,只有类囊体	有或无	无	有	无
细胞壁	胞壁酸(细菌)	有或无	几丁质和多糖,无纤维素	纤维素+其他多糖	无
细胞数	单细胞或群体	单细胞或群体	多细胞	多细胞	多细胞
神经系统	无	无	无	无	有
营养方式	异养,光合异养,光合、化能自养	光合自养,异养吸收及(吞噬)	异养(吸收营养)	光合自养	异养(吞噬)

(五)六界系统

包括植物界、动物界、原生生物界、原核生物界、真菌界、非胞生物界(类病毒、病毒)。七十年代,我国昆虫学家陈世骧根据病毒与类病毒(立克次氏体、类菌质体)不具任何细胞形态、不能自我繁殖、在游离的情况下无生命等特点,把病毒、类病毒独立为病毒界(或非胞生物界)而有“六界系统”受到广泛重视。可见生物的划界至今悬而未决。本教材仍沿用林奈的两界分类。

二、植物界的多样性

按两界系统,已定名或描述记载的植物种类有近 50 万种。这些植物在其大小、形态、结构、生理功能、遗传变异、生活习性、地理分布、对环境的作用及与人类的关系各不相同,表现出丰富多样性特征,成为人类生存和发展的基础。现已知道:全世界有病毒、藻类、菌类等植物种数 11 万种以上,有苔藓植物、蕨类植物和种子植物 28 万种以上。其中种子植物,特别是被子植物是植物界中最进化、最复杂、最高等、种类最多的植物类群。中国有病毒、藻类、菌类等植物种数 1 万多种,有苔藓植物、蕨类植物和种子植物约 3 万种。植物进化仍在继续,新的种类还会出现。随着科学研究和科学技术的发展、人类生产、经济活动的进一步深化,如引种栽培、驯化野生植物等,将对植物界的进化速度和植物的丰富多样性产生愈来愈深远的影响,植物对人类经济发展和文明进步必将发挥愈来愈大的作用。

(一)植物形态结构和功能的多样性

在千差万变的植物中,它们的形态、结构、生活习性以及对环境的适应性是丰富多样的。有的植物体形微小,结构简单,仅由单个细胞组成,只能在显微镜下才能观察清楚;有的植物由一定数量的细胞松散联系,聚成丝状、枝状或球状群体;有的细胞之间联系紧密,形成多细胞植物体,或平扁如叶状,或匍匐呈游走状,或直立为矮小的茎叶体。许多植物进化地位较高,在结构和功能上出现了组织、器官的分化,甚至集根、茎、叶、花、果和种子等于一体的复杂类群,如植物界最高级的植物类型——被子植物。

在丰富多样的被子植物中,有挺拔向上的白桦和桉树,有枝叶茂盛、茎干发达、独树成林



的榕树,有枝叶聚生枝顶,其形如伞的华盖木。此外,还有众多的穿行于山林、编织林网的藤本植物,以及近地或贴地而生的草本植物等。

(二)植物营养方式和生活周期的多样性

从营养方式看,绝大多数植物的细胞中具叶绿素,能够进行光合作用、制造养分,它们被称为绿色植物或自养植物。但是,也有部分植物其体内无叶绿素,不能自制养料,而只能寄生在其他植物体上,吸取现成的营养物质而生活。例如,寄生于麦类作物茎、叶上的秆锈菌等,以及寄生于大豆植株上的菟丝子等,它们被称为寄生植物。还有些植物如马先蒿和许多菌类植物,它们生长在腐朽的有机体上,通过对有机物的分解作用而摄取生活所需的营养,被称为腐生植物。非绿色植物中也有少数种类,如某些硫细菌、铁细菌,可以借助于氧化无机物获得能量而自行制造食物,它们属于化学自养植物。

植物的生命周期在不同植物中常有差别。有的细菌仅生活 20~30 分钟,即可分裂而产生新个体。短命植物——风滚草,生长在雨水稀少的非洲草原上,当雨季来临时,其种子很快发芽,经约一周的生长发育,便能开花结实,完成整个生活史过程。一年生和二年生的种子植物分别在一年中或跨越两个年份,经历两个生长季节而完成生命周期,它们都为草本类型,如水稻、蚕豆、油菜等。多年生植物有草本(如狗牙根、菊)和木本两种类型(如桑、苹果、松),其中木本植物的树龄,有的可长达数百年(如生长在扬州市石塔寺边的银杏已有 500 多年的历史)或数千年(如生长在美国西海岸的红松,据测定已存活 7000 多年)。

(三)植物的遗传多样性

植物的遗传多样性是指每一物种内的基因和基因型的多样性,是植物适应变化着的环境和进化形成新的多样性物种的重要基础。植物的生活史特点、种群动态及其遗传结构等决定或影响着一个物种与其他物种及环境之间相互作用的方式。物种的遗传变异愈丰富,对环境适应性就愈广,即群体内的遗传多样性愈丰富,所反映的物种进化潜力愈大。

人们早就注意到物种内变异的多样性和持续性,并将它们划分成若干个变种、变型乃至栽培植物的品种和品系等。除了重视其形态、地理分布、生态特征以及生产性状等个体水平的差异外,还应重视个体或群体间的染色体数目、形态、行为等细胞水平的差异,不同代谢产物的代谢水平的差异以及蛋白质等分子水平的差异。在这 4 种水平不同的表现型中,找出能稳定遗传的生态型,加强 DNA 水平上的多样性研究是今后中国遗传多样性研究、保存和利用的关键。杂交水稻的成功培育和深入研究就是最成功的事例。

(四)植物生态系统的多样性

生态系统是指在一定的时空范围内生物和非生物成分通过物质的循环和能量的流动相互作用、相互依存而形成的一个生态学功能单位。地球上有无数大大小小的生态系统,大至整个生物圈、整个海洋、整个大陆,小到一片森林、一片草地、一个小小的池塘,甚至某一特定环境下的一株植物,都可看作为一个生态系统。生态系统的多样性由生物群落与生境类型的多样性共同决定。植物在地球上分布极广,从热带到寒带以至两极地区,从平地到高山,由海洋到大陆,无论平原、丘陵、高山、大陆、荒漠、河海,或温带、赤道、极地,到处都有不同的植物种类分布、生长和繁衍,且它们的分布或多或少都在一定的地理范围内,形成相对稳定的、异质多样性的生态系统。例如,我国的陆生生态系统类型主要有森林、灌丛、草甸、沼泽、



草原、荒坡和冻原等。森林又可分为针叶林、阔叶林和针阔混交林三大类。其中,以不同的乔木为标志又可划分为 212 类等。灌丛的类别更为复杂,主要有 113 类。草甸有 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、湖泊生态系统及海洋生态系统等。

通过对各种生态系统的成分、结构、物质和能量交换的研究,可以了解各种生态系统内所有成分是如何彼此间相互协调、自我调节达到平衡状态的,防止由于人类的活动造成生态系统的瓦解和崩溃,威胁人类的生存。在从生态系统中取得经济效益的同时,还必须获得生态效益,使人类与环境、发展与资源持续和谐。

(五)植物在自然界中的作用

植物体内含有大气或土壤中的全部化学元素。现已知道,植物体中含有碳、氧、氢、氮等大量元素,钾、钠、钙、磷、硫、铁、镁等少量或微量元素,以及铜、钼、锌、钡等极微量或痕量元素。

绿色植物是地球化学循环的关键因素。植物通过光合作用,吸进二氧化碳,释放氧气,合成和积累有机物质。大气中二氧化碳的成分因动植物的呼吸、燃烧、土壤中微生物的活动、火山的喷发等而不断得以补充,使地球上大气中的二氧化碳成分保持着稳定状态。在自然界中,每种元素都能通过植物,借助于各种途径循环地变化着。

绿色植物供给生物呼吸和地壳氧化作用所需要的氧。呼吸等产生的二氧化碳进入绿色植物,在日光下,通过叶绿素进行光合作用,合成碳水化合物,释放出氧气。氧气是人类和其他所有生物有氧呼吸的必备条件,也是地壳氧化的必要基础。此外,煤炭、石油、泥炭是工业的动力基础,它们均来自于植物。

任务二 植物与人类的关系

一、植物与人类的粮食和能源

植物几乎是环境中唯一的、第一级的生产者,是其他生物生存的最基本能源。当今世界,人口膨胀导致粮食短缺、能源巨耗、资源枯竭、环境退化与生态失衡等一系列重大问题都直接或间接地与植物有关。

当今世界,世界人口急剧增长,对物质的需求和满足愈来愈渴望。人口问题的核心是食品增加与人口增长的比例即植口失调,以及由植口所决定的二级生产者的总和与人口之间的数量协调问题。因此,食用植物、饲料和饵料等增长总量应大于人口增长量,才能真正解决人口问题。植口的增长必须通过提高作物产量、改变其品质,扩大食用植物、饲料植物、饵料植物,开发新的植物资源或植物原料,以及扩大其利用范围等来解决。此外,扩大土地利用范围、增强抵御自然灾害能力、丰富人类与其他二级生产者的食物构成等也将有利于解决人口问题。

人类赖以生存的全部粮食、蔬菜、水果等都是植物。据估计,全世界可食用的植物有 75000 种之多,约有 10000 余种药用植物至今仍为发展中国家 80% 的人口(30 多亿)的健康服务。粮食的产量、质量是人类生存和繁衍的基础。全世界仅以 60 亿人口计,每人每年消耗 400 公斤粮食,平均每年每 667 平方米生产 700 公斤粮食,则全世界年消耗粮食约需 2.4



亿吨,必须有 2300 万公顷的良田作为保证。然而,水土流失、可耕地面积的缩减、品种的退化、产量和品质的下降,加之人口的急剧增长,使得全世界粮食问题日益突出。因此,大力改良和提高已有作物的产量和品质、开发新的(植)食物资源,成为确保社会安定和文明、稳定发展与进步的至关因素。

植物是光能或太阳能的最大、最有效的转化器,是未来石油、煤或煤炭及天然气等有机能源的潜在来源。迄今,全世界仍有 8% 的工业能源直接来自于植物。在民间,维持生活所消耗的植物能源则更多(热带可达 80%~90%)。大范围、无节制地开采、利用和消耗煤炭、石油和天然气,使得这种非再生性能源资源日趋耗尽,能源危机愈加突出。随着科学的发展和技术的进步,利用植物或植物的残体发展沼气(28 立方米甲烷/吨,相当于 1.25 桶原油)已受到愈来愈多的重视和鼓励。利用生物技术提高并提取植物体内的碳水化合物,如酒精、甲烷、植物精油、液化树酯等作为新能源,受到广泛重视。

20 世纪 50 年代至 70 年代初,国际生物学计划 (IBP) 重点研究全球不同生物群系的生产力,以及如何满足地球上不断增长的人口的需要,研究可能获取的产量的最大定额。最终目的是通过查明生物有机物质的质和量的分布,掌握其再生产的基本规律,以便最为合理地利用。

二、植物与人类的生存环境

植物存在于人类活动的一切环境中,是其他环境因素和活动的关键环节。植物通过光合作用,利用二氧化碳制造有机物,为其他生物提供生存所需的食物和氧气。人类的衣食住行不仅直接或间接地取之于植物,而且植物能涵养水源、吸收粉尘、过滤噪音、调节气候、减少温室效应、净化水土气中的重金属 SO_2 、 NO_2 、 Cl_2 等有毒有害物质,保护、监测并改善环境质量。此外,植物还能固坡护沙、防止水土流失、改良土壤、提高土壤肥力,绿化都市、营造庭院景观,有利于人类创造最佳生存环境。

人类的劳动使荒地变为良田;林带的栽植建造,可以防风固沙,使沙漠变为绿洲;热带与亚热带植物资源的开发和利用,可以引种驯化为新的栽培植物;利用植物指示探矿、石油开采、环境保护;以及农业区划和土地规划等等。这些重要的人类生产经济活动,都将或多或少地改变着特定地区的生态环境,直接影响人类的文明和持续发展。

三、植物资源与国民经济

植物是人类赖以生存的物质基础,是经济发展的物质资源。在农业生产中,农、林、牧、副、渔业都直接或间接地与植物有关。经济建设和人民生活所需的粮、棉、油、麻、丝、茶、糖、菜、烟、果、药等,都取自于植物;即使各种家畜、家禽、鱼类等的养殖,也需要植物作为饲料来源。在工业方面,无论是食品、油脂、制糖、制药、建筑、纺织、造纸等工业,或是橡胶、油漆、酿造、化妆品等工业,甚至冶金、煤炭、石油等工业都需要植物作为原料或利用到植物的产品。

在我国,植物资源的开发利用取得了可喜的成绩。如开发出新的抗肿瘤药物喜树碱、三尖杉碱、美登木碱,及作用于神经系统的药物莨菪碱、草乌碱,抗疟新药青蒿素,治疗冠心病的丹参酮,治疗高血压的萝芙木碱、罗布麻碱等;其他还有鱼腥草片、冬凌草素片、苦参肠炎片等等。我国已开发出大约 200 种植物新药,其中 90% 源于野生植物。随着现代药理研究



的深入,从野生植物中提取生物活性物质的产品开发也迅速发展起来。如银杏叶提取物、金丝桃素、水飞蓟素、月见草油中的 γ -亚麻酸、紫苏油中的 α -亚麻酸、枸杞多糖等等。除药用植物之外,自野芝麻等植物中提取蜕皮激素用于养蚕业,促进蚕丝优质高产;自桑科植物中提取冶金工业用的桑色素,自大金鸡菊、越橘、乌饭树等提取食用色素,从地衣中提取树苔浸膏代替进口的定香剂等。近20年来,野生香料植物的开发利用也突飞猛进,由过去的原料精油出口为主,逐渐成为香精香料出口,配制的香精品种由过去的60多种增加到650余种。我国芳香植物有600余种,其中具有开发利用价值的已知有400余种,已批量生产的约200种。我国的肉桂油占世界总量的90%;八角茴香油占世界总量的80%,其他出口量大的有柠檬油、薄荷油、樟油、香茅油、山苍籽油和桉叶油等。我国较为重要的野生果树有300多种,已被开发利用的有50余种,其中刺梨、余甘子、沙棘、越橘、西番莲等开发的饮料、保健食品都占有一定的市场。在我国,植物胶以往多依赖进口,近年来相继开发出槐豆胶、田菁胶、胡芦巴胶、决明胶、胡里豆胶等多种可替代进口的国产胶。在印染、冶金采矿、食品、化妆品等领域,部分或大部分取代了进口的阿拉伯胶、瓜尔胶等。我国中草药等功能性化妆品、日用品的研究开发也取得较大突破,如茶皂素洗发香波、白芨系列护肤品、蒲公英系列化妆品以及两面针、草珊瑚等药效牙膏等。

随着现代植物育种技术的迅速发展,栽培植物的优良品种不断涌现和推广,将更加丰富和利用植物资源,进一步推动我国工农业生产的发展,增强国民经济实力。因此,植物资源是国民经济可持续发展的基础,必须加以珍惜,加大科研力度,以便合理利用与保护。

四、植物多样性的保护与意义

森林被大面积砍伐、工业污染物和生活污染物的大量排放,极大地恶化了植物的繁衍地域,极大地破坏了人类的生存环境。全世界热带雨林每年以10%的面积消失,连续的生态系统成为支离破碎的“岛屿”,植物物种的多样性和遗传多样性下降,不适宜的气候使诸多植物难以适应而灭绝。据国际自然与自然资源保护联盟(IUCN)物种保护监测中心估计:全球约有10%的植物面临灭绝,已有5~6万种(约占全世界植物种数1/5)的生存受到不同程度的威胁。现存的物种以每天一个种的速度在消失,而每种植物的绝灭又将导致相关的10~30种生物的生存危机。

在我国3万种高等植物中,至少有3000多种处于生存受到威胁或濒临灭绝的境地。《中国珍稀濒危植物》首批公布的388种植物中,濒危物种121种,稀有物种110种,渐危物种157种。

在植物进化过程中,由于长期受到不同环境的影响,植物界形成了数十万种植物。无数类型的遗传性状,犹如一个庞大的天然基因库,蕴藏着丰富的种质资源,是新物种形成的基础,是自然界中最珍贵的财富。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、抗性育种等方面将发挥出巨大作用。有的基因赋予植物很强的抗逆性,是改良和提高各种作物抗逆性的源泉;有的基因编码特殊的蛋白质和酶,是改良作物品质的材料;有的基因调控次生代谢,是合成医药和各种工业所依赖的化学成分原料。丰富的植物基因资源,是科学家们进行远缘杂交和基因工程手段、有目的地创造新的植物类型的物质基础。例如,杂交水稻为我国水稻增产做出了卓越的贡献,其成功有赖于在海南发现的一株雄



性不育的野生稻；美国从中国东北搜集去野大豆，通过杂交，育成抗旱、抗病毒的新品种，扩大了栽种面积并提高了单产，几年后并成为大豆的主要出口国。因此，一个物种的绝灭也就意味着某些特殊基因的永久丢失。

植物和人类是地球生物圈内的主要组成部分，也是生态系统平衡的重要因素。植物的种类愈多、丰度愈高，人类对其影响愈小，则生态系统愈复杂、愈稳定。因此，必须保护环境，更合理地利用和保护植物的多样性。在加强对植物资源的调查、开展对濒危植物的研究，并实行就地保存——建立各种类型的自然保护区、迁地保存——建立各种植物园、树木园和百草园等，以及保存植物的干种子和基因库，制定和落实科学、有效的保护措施，才能保证人类的生存和发展有充足的后备资源。保护植物的多样性，就是保护人类自己。

任务三 植物学发展的历史

人类关于植物方面知识的积累，是与自身的生存需要和生产实践分不开的。人类从采集植物充饥御寒、尝试百草医治疾病开始，便在不断地利用植物并积累有关植物的形态、结构、习性和用途的知识。在观察和研究自然界的过程中，人类学会了栽培植物。在同疾病作斗争的过程中，人类采用植物做药，对植物的知识更加扩大。于是，植物科学得以逐步形成。

一、国外植物学发展历史简介

世界植物科学的发展历史，最早可追溯到古希腊的亚里斯多德首创的欧洲植物园，他的学生德奥弗拉蒂斯所著《植物志》和《论植物的本原》，记载了 500 多种植物，把许多种类归为现在的属，把植物分为果实植物与无果实植物、显花植物与隐花植物、常绿植物与落叶植物，甚至记录了种子的萌发与发育及枣椰的人工授粉等。以后随着小农经济的发展，兴起了许多园圃，在植物的引种、驯化、栽培和选育中，对植物的描述、分类、杂交育种、药用植物的疗效和食用植物的价值等方面，进行了诸多研究，积累了知识。

从德奥弗拉蒂斯到 17 世纪这一漫长的历程，植物科学尚处于描述性植物学时期。植物学研究的内容和特点主要是采用描述和比较的方法，认识植物，累积植物学的基本资料和发展栽培植物。继而，恩格勒和普兰特发表了《自然植物科志》，提出了试图反映植物类群亲缘进化关系的植物分类系统。英国植物学家格鲁出版了第一本《植物解剖》。

进入 18 世纪，植物学的发展从草药、草本植物为主转向所有植物，从种类的记述到建立分类系统和命名方法。如瑞典的林奈创立的双名法和提出的人为的植物分类系统，以及 19 世纪英国的达尔文在 1859 年出版的《物种起源》中提出的进化论观点，植物科学的发展起着十分重要的推动作用。

显微镜的发明和应用于观察植物，使植物科学的发展进入植物的微观世界。1665 年，英国的虎克自制复式显微镜观察软木薄片，发现并命名了植物细胞。19 世纪，德国的施莱登和施旺创立了细胞学说，证明生物体结构和起源上的同一性。1902 年，M. Haberlandt 首次提出植物细胞全能性观点，1958 年，F. C. Steward 用胡萝卜的韧皮部细胞成功培育出完整植株，验证了植物细胞的全能性，克隆技术及相应的组织培养工程由此诞生。

随着农业和经济的发展，人们对植物生命活动规律以及植物与环境的关系进行了多方



面的研究,使植物科学逐渐形成了包括许多分支学科的科学体系。如植物学、植物分类学、植物胚胎学、植物生态学、系统植物学等。植物科学经过 19 世纪和 20 世纪初期的发展,由描述植物学时期发展到主要以实验方法了解植物生命活动过程的实验植物学时期。

20 世纪 30~40 年代,电子显微镜的发明和应用,对细胞的研究进入到亚细胞水平。1953 年,沃森和克里克阐明了 DNA 的双螺旋结构,由此诞生出新的学科——分子生物学。20 世纪末及本世纪初,随着拟南芥和日本晴水稻基因的破译,分子克隆、基因克隆、转基因和蛋白质组学等许多新领域和新技术相继出现,人类对植物体的结构、功能和遗传等生命现象有了更深入的了解。从而更加促进了与之相关的农、林、畜、牧及医学等学科及其产业的迅速发展,这必将对本世纪的社会经济、军事、文化和道德产生深远影响。

在宏观方面,已由植物的个体生态进入到种群、群落以及生态系统的研究。遥感技术、全球卫星定位系统的研制已应用于研究植物群落在地球表面的时间、空间上的分布和变化规律,开展植物资源的调查、利用和保护等。航天技术的发展,研究植物在失重状态下的生命活动规律、筛选新的变异和培育新品种,“空间植物学”将得到愈来愈多的重视和发展。

二、中国植物学发展历史简介

我国是研究植物最早的国家之一,植物学知识经历了萌芽、积累、发展和壮大的过程,对世界植物科学的形成和发展做出了较大的贡献。

距今约七八千年前,黄河、长江流域各氏族部落经过长期的尝、闻、辨识、采集和种植植物,积累了有关植物的知识。早在殷商时代就开始种植麦、黍、稻、粟等作物,有目的地观察、记载和描述植物的形态、生长和繁殖特性,区分植物为草、木两类,将菌类、藻类、葱蒜类、蓬蒿类等归为草类,将榆类、桑类、楝(槭树)类归为木类(《山海经》、《夏时》)。西周(公元前 11 世纪至公元前 771 年)还专设官吏,从事动、植物资源调查、辨名物、察地形、别土宜以及农田管理等,积累了许多有关植物的知识(《周礼·地官·司徒》)。

春秋、战国时期是中国历史上由奴隶社会进入封建社会的大变革时期,不同学说、流派共荣,百家争鸣。植物学知识得到初步整理和说明,出现了农学、药理学(本草)和有关植物的著作,初步形成了比较系统的植物学知识。《诗经》记有黄河流域中、下游和长江以北地区的植物约 130 种,并有植物形态、生境和分布等描述。在当时,远志、菟丝子、益母草等植物已采用为药用植物。《神农本草经》第一卷收载、记述植物药材 252 种,是我国乃至世界最古老的草药书。

到秦汉时期,《尔雅》记述植物 200 余种,有“释草”(即菌类、藻类、葱蒜类、蓬蒿类等)、“释木”[即榆类、桑类、楝(槭树)类]专篇。分别给荷(莲)茎、叶、花和种子以不同的名称。同时指出树木的根部有“直根”(主根)和“曼根”(须根)之分,且知其有不同的生理功能(《韩非子·解老》)。

魏晋时期,嵇含的《南方草木状》记述了热带、亚热带植物 80 种,分为草、木、果、竹四类,并对多数植物的生态特征、产地和用途做了精确的说明,是我国最早的植物专著,享有“世界最早的植物志”、“最早的南方植物志”之誉。后魏贾思勰的《齐民要术》称麦为“黄衣”,5~6 月可种豆,认为豆科植物可以肥田,豆类同谷类轮作可以增产。书中记载的有关农业产品的加工以及植物的接枝技术,同现今应用的方法极为相似。



唐宋时期,农业和手工业日益发展,政府置办药园(唐代)、花圃(宋代),组织学者广泛采集植物标本,比较研究植物形态(特别是植物的花叶)特征、地理分布等。积累了非常丰富的植物知识,出现了大量的植物专著和著作。如《新修本草》(《唐本草》)(659年)、欧阳修的《洛阳牡丹记》(1031年)、蔡襄的《荔枝谱》(1059年)、苏颂等编撰的《本草图经》(1061年)、韩彦直의《橘录》(1178年)、陈仁玉的《菌谱》(1245年)等。都是中国现存最早的专类植物图谱,并对此后的植物分类产生了重要影响。《花果卉木全芳备祖》(1256年)全书58卷,分为果、花卉、草木、农桑、蔬菜和药物等部分,是我国乃至世界上最古老、最系统的一部植物词典。

元、明、清诸代,植物学知识的积累和发展,除元代王祯的《农书》(1313年前后)有一定影响外,以明代的贡献最大。明代徐光启(1562~1633年)的《农政全书》(1628年成书,1639年刊出)为农业上的重要书籍。明末宋应星(1628~1644年)的《天工开物》(1637年)为植物工业上的重要书籍。中国古代最杰出的博物学家明代李时珍的鸿篇巨制——《本草纲目》,总结了16世纪以前我国的本草著作。记载药物1892种、其中植物药1094种,分为草、谷、菜、果、木等5部,内容十分丰富。囊括了植物界的所有门类:低等的藻菌植物、地衣植物和高等的苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物。清《授时通考》(1742年)为农业上、园艺上及工业上杰出的书籍,内有栽培植物的考订。清代吴其濬有《植物名实图考》和《植物名实图考长编》全书分38卷、12大类,记载植物1714种。分谷类、蔬菜、草类、果部、木类等。是我国第一部最大的区域性植物志。

清末朝臣李善兰(壬叔)与英人威廉臣合译出版的《植物学》一书(1858年出版),是我国第一部介绍西方近代植物科学的著作。全书共8卷,约35000字,有插图200多幅。书中主要介绍了植物学的基本理论知识,包括植物的地理分布,植物体的内部组织构造,植物体各器官的形态构造和功能以及植物的分类方法等等。李善兰在书中创译了细胞、萼、瓣、心皮、子房、胎座、胚、胚乳等植物学专门术语。分类学中的“科”和伞形科、石榴科、菊科、唇形科、蔷薇科、豆科……等许多科的名称及“植物学”一词均是他首次创译。此书是我国第一部近代植物学之书,极大地促进了我国近代植物学的发展。

胡先骕是中国现代富有成就的植物分类学家之一。他一生发表了1个新科,6个新属,一百几十个新种。钱崇澍主要研究华东植物,涉及分类、区系和植被等方面。陈焕镛主要研究华南植物,主攻樟科、胡桃科和山毛榉科植物,发现了几十个植物新种,并发表属于“真花说”的多元被子植物分类系统。张景钺是我国第一个从事植物形态学研究的植物学家,对植物系统分类学研究颇多。此外,耿以礼对禾本科,郑万钧对裸子植物,张肇骞对菊科、堇菜科、胡椒科,秦仁昌在蕨类植物,陈邦杰在苔藓植物,饶钦止对淡水藻类,曾呈奎在海水藻类,以及戴芳澜和邓叔群在真菌类方面都开展了深入系统的研究工作,取得举世瞩目的成绩。

20世纪60年代,世界杂交水稻之父——袁隆平用“野败型”野生稻与栽培稻杂交,成功建立水稻“三系”,又培育出“超级稻”,为全世界杂交优势研究和利用做出了杰出贡献。

多年来,党和政府一直高度重视植物科学志书的撰写、修订、出版和人才的培养。中国植物学家分工协作共同编写的《中国植物志》、《中国经济植物志》、《中国高等植物图鉴》、《中国真菌志》、《中国经济海藻志》、《中国黄海海藻志》、《中国植被》等植物辞书的出版,一系列研究机构的设立和科研项目的立项资助,涌现出一批世界级的植物学家,如王伏雄在裸子植



物胚胎学上的成就,李扬汉在禾本科植物解剖学方面的贡献,王德宝等人首次人工合成生物活性与天然转移丙氨酸相同的酵母丙氨酸转移核糖核酸,殷宏章等第一个发现光合磷酸化高能态的存在,像这样的科学家还有很多,难以一一列举,他们都为我国乃至世界植物科学事业的发展做出了杰出贡献。我国在植物学方面的研究以及取得的成就已成为世界植物科学发展的重要组成部分。

三、当代植物学发展的主流与趋势

利用分子生物学手段,定向设计和强化植物的某些性状。人类已完成了拟南芥、日本晴水稻植物基因组的测序工作。基因的功能、基因在细胞、组织和个体水平上的表达时期、表达部位及其植物发育和调控的分子机理等,将是今后植物学研究和发展的主流和方向之一。

借助分子生物学技术,研究作物光合作用的本质,不断提高作物的光合效率,使我们的粮食和蔬菜更加高产优质,更加多样化、营养化。随着转基因技术的不断改进和创新,可以将具有特定功效的基因转入特定植物的受体细胞或特定的染色体的特定位置上,并能稳定、特异表达,将大大提高转基因和育种效率,或将某些植物改造成更加有利于人类的生活而又不破坏环境。

人类已经认识到:环境污染和破坏的加剧、植物资源的不合理开发和利用愈来愈明显地影响着人类的健康生存和持续发展。今后,必将更加重视研究植物的多样性,保护和合理开发利用植物资源,更加重视珍稀濒危植物的保育研究和适度繁育与有效利用,更加重视对“人与自然和谐规律”的研究,加强湿地生态系统的保护和重建,自觉维护生态平衡,以建设一个更为和谐、稳定、可持续发展的未来。

任务四 植物学及其主要分支学科

植物学是关于植物的科学。是研究植物和植物的生活与发展规律的科学。植物学的主要研究内容包括植物生长发育过程中的形态建成、器官发育与结构、植物类群进化与分类,以及植物与环境 and 人类间的相互关系等内容。

由于人类生产和科学的发展,植物学已分支出许多学科,现择要介绍如下:

一、植物形态学

研究植物个体发育和系统发育中的形态结构建成规律和特征,阐述植物体各器官的形态结构和生理功能间的相互关系。广义的概念还包括研究植物组织和器官的显微结构及其形成规律的植物解剖学,研究高等植物胚胎形成和发育规律的植物胚胎学,以及研究植物细胞的形态结构、代谢功能、遗传变异等内容的植物细胞学等。现已分支出植物器官学、植物解剖学、植物胚胎学及植物细胞学等学科。

二、植物生理学

是研究植物生命活动规律、揭示植物生命现象本质的科学。研究植物细胞的结构与功能、水分代谢、矿质营养、光合作用、呼吸作用、有机物运输与分配以及植物的生长、生殖、衰



老、脱落和逆境的生理及其调控规律。与植物生理学密切相关的学科有植物生物化学、植物分子生理学、植物代谢生理学、植物发育生理学是新形成的分支学科。

三、植物分类学和植物系统学

是研究植物种系特征、种系间的亲缘关系和演化顺序,并对植物进行分类、建立和完善植物各级类群的进化系统的科学。植物系统学更强调植物间的系统关系,即谱系。已产生出的分支学科有植物化学分类学、植物细胞分类学、植物超微结构分类学、植物数值分类学和分子系统学等。此外,针对某一具体类群植物分类的研究产生了细菌学、真菌学、藻类植物学、苔藓植物学等分支学科。

四、植物生态学

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

五、植物胚胎学

研究植物胚胎形成和发育规律的科学。研究受精前胚囊和花粉管形成、受精过程、胚胎发育以及胚胎发育与外界环境条件和内在生理、生化和遗传的关系等。植物生殖生物学、植物发育生物学等是在其基础上新形成的分支学科。

六、植物生物学

是研究植物的形态结构、植物生长发育的生理与代谢、植物的系统与分类等的学科。

七、植物遗传学

是研究植物的遗传和变异规律性的科学。已分支出植物细胞遗传学和分子遗传学两门学科。

八、植物化学

是研究植物代谢产物的成分、结构、分布规律的科学。与中药有效成分、植物系统分类有着密切的关系,形成的新的分支、交叉学科有植物化学分类学等。

九、植物资源学

是研究自然界所有植物的分布、数量、用途及其开发的科学。它与药用植物学、植物分类学和保护生物学有密切关系。

十、分子植物学

是专门研究和揭示植物的核酸、基因、蛋白质等大分子的结构和功能规律的科学。它是随着生物大分子(核酸、蛋白质和基因)的结构和功能的研究而发展起来的,是当今植物学各领域研究的前沿。分子生物学研究的方法和技术现已应用于植物学各分支学科的研究。