

中学生物学教师备课丛书

植物学



李维德 编著
科学普及出版社

中学生物学教师备课丛书

植 物 学

李 维 德 编著

科 学 普 及 出 版 社

内 容 提 要

本书是专为中学生物学教师编写的备课用书。它遵循教学大纲和课本，从分散于专著、综述、论文和高等学校教材等有关资料中精选而成。内容包括形态、解剖、系统、分类、生理、生化、生态、进化等资料。所选资料紧扣教材，系统完整；突出重点和难点，详略各宜。生物学教师案头备此一本，不仅使备课处处逢源得心应手，而且可减轻书海觅珍之劳，节约大量时间，从而提高教学质量。

本书适合中学生物学教师和师范院校生物系学生阅读，也是自学青年按中学课本进修时的一本得力的内容比较全面的参考书。

* * *

中学生物学教师备课丛书

植 物 学

李维德 编著

责任编辑：战立克

封面设计：范惠民

*

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京怀柔燕东印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：14 字数：309 千字

1986年4月第1版 1986年4月第1次印刷

印数：1—4, 300册 定价：1.90元

统一书号：13051·1464 本社书号：0722

序

植物学是初级中学生物学科中的一门基础课程，其中包括很多重要的基础知识和基本技能，也是小学生跨进中学大门之后第一次接触到的一门系统的生物学科。因此讲好植物学就有了十分重大的意义。从教学中如何能启发学生热爱大自然，热爱生物学，将来为祖国“四化”多做贡献？如何能从植物学中获得有关农业、林业、医药学方面的知识基础？如何能引起青少年的兴趣自觉地去探索生命科学中的种种奥秘？……生物学教学工作者时时刻刻都在思考这些问题，研究这些问题。

随着生物学的迅速发展，在现行初中植物学教材中增编了不少新的内容。新课本的出版一方面使广大教师感到欢欣鼓舞，另一方面，也对中学教师提出了更高的教学要求。这就是要把这门课教得扎扎实实而又引人入胜，首先必须吃透教材，准备“一桶水”的教学参考资料，才能讲好那“一杯水”而游刃有余。本书正是为这一目的而编写的。李维德同志根据多年中学生物学和高校植物系统分类学教学的经验，参考了有关植物形态、解剖、系统、分类、生态、生理以及生物进化论等方面较新的资料编写了这本书，供教师在备课时参考。本书在编写时注意到了：按照中学生物学教学大纲的体系，紧密围绕初中《植物学》课本（人民教育出版社编辑出版）的内容，系统地介绍植物学的基础知识、基本理论。编写时还注意结合教学中经常遇到的问题和需要，突出现行

教材的重点和难点。为了加强基本实验操作技术的教学，还编写了实验指导，供教师教学参考选用。

本人年事已高，有机会能担任此书的校阅审查工作，一方面是向中年同志学习，一方面也尽自己之所能对全书提供了一些意见，力求能为中学生物学教学工作贡献一点“余热”。愿望是良好的，但限于我和作者的水平，书中一定还存在着不少缺点和错误，本人并代表作者，敬希读者提出批评和指正。

庄之模

1985年3月30日于北京

目 录

绪论	1
----------	---

第一编 绿色开花植物

第一章 植物体的基本结构	6
第一节 细胞	6
第二节 组织和器官	22
第二章 种子	28
第一节 种子的结构	28
第二节 种子的成分	33
第三节 种子的萌发	37
第四节 种子的休眠和寿命	42
第三章 根	47
第一节 根的形态	47
第二节 根的结构	52
第三节 根对水分的吸收	59
第四节 根对无机盐的吸收	63
第四章 叶	71
第一节 叶的形态	71
第二节 叶的结构	80
第三节 叶的光合作用	92
第四节 叶的呼吸作用	99
第五节 叶的蒸腾作用	105
第五章 茎	112

第一节	芽和芽的发育	113
第二节	茎的形态	120
第三节	茎的结构	127
第四节	茎的输导作用	141
第五节	茎的繁殖作用	146
第六章	花和果实	155
第一节	花的结构	155
第二节	花的种类和花序	166
第三节	开花和传粉	171
第四节	受精和果实与种子的形成	179
第五节	果实的结构和种类	187
第六节	开花结果与根叶茎生长的关系	196
第七章	被子植物的分类	198
第一节	植物分类的原则	198
第二节	被子植物的几个科	201

第二编 植物的类群

第一章	藻类植物	258
第一节	绿藻	258
第二节	其他藻类植物	270
第二章	菌类植物	280
第一节	细菌	281
第二节	放线菌	285
第三节	真菌	289
第三章	地衣植物	305
第四章	苔藓植物	311
第五章	蕨类植物	322
第六章	种子植物	333
第一节	裸子植物	333

第二节	被子植物	343
第七章	植物的进化	346
第一节	植物进化的证据和进化的历程	346
第二节	植物进化的原因	354

第三编 植 物 群 落

第一章	植物群落的组成和结构	359
第一节	水池植物群落	359
第二节	森林植物群落	366
第三节	植物群落的特点	370
第二章	我国植物群落的地理分布——我国主要植被	375
第三章	我国珍贵的植物资源	388
第四章	植物资源的保护	403

实 验

实验一	显微镜的构造和使用	407
实验二	临时装片的制作和植物细胞的观察	408
实验三	植物细胞有丝分裂压片的制作与观察	410
实验四	种子和幼苗的观察	411
实验五	种子萌发时胚的呼吸作用	412
实验六	根尖形态和结构的观察	414
实验七	练习徒手切片和观察叶的结构	415
实验八	叶绿体色素的色层分析	416
实验九	光合作用实验	417
实验十	植物的呼吸作用	420
实验十一	茎的结构观察	421
实验十二	观察花粉粒、花药和子房的结构	423
实验十三	果实的结构与类型的观察	424
实验十四	衣藻和水绵的观察	426

绪 论

植物的多样性和祖国的植物资源

自然界的植物种类繁多，已知植物的总数就有 50 多万种。它们的形态、结构以及对环境的适应性各不相同，千差万别。从南、北极到赤道，从高山到平原，从陆地到海洋，到处都分布着植物。这些植物是随着地球的历史发展，由原始的生物不断地演化，其间经历了 30 多亿年的漫长历史过程，才在地球上发展成今天的庞大的植物家族，各种植物都找到了适合于它们的生存属地。

在植物界里，从个体大小来看，它们当中最小的只有数微米，要在显微镜下才能看到。高大的可达 100 多米，如澳洲的杏仁桉可高达 155 米。从它们的结构来看，最简单的只由一个细胞组成，例如小球藻和衣藻等，随着演化过程，由单细胞发展到多细胞群体，再发展到多细胞体。

在我们伟大祖国的辽阔土地上，气候复杂，地处温带、亚热带和少部分热带地区，地势多变，有高山、丘陵、平原、山谷、江河、湖泊等各种环境条件，因此，植物资源极其丰富，仅种子植物就有 3 万种以上，目前已经开发利用的约有 3 千多种，这是世界上任何一个国家所不能比拟的。裸子植物是组成地面森林的主要成分，“中国是裸子植物之乡”，我国的裸子植物约有 3 百种，几乎占世界裸子植物种数的一

半，其中银杉、水杉、水松、银杏、金钱松、白豆杉、台湾杉等为我国所特有。花卉的品种也以我国为最多，素有“世界花园”之称。在祖国大地上，除了生长着各种各样的天然森林、灌丛、草原和草甸以外，还遍布着宽广的农田、果园、茶园、菜地、药圃和经济林场。所以，我们伟大祖国的植物资源是极其丰富的，有待于我们去进一步了解、研究、管理和有效地利用。

人 离 不 开 植 物

人如果离开植物就不能生存。首先，人必须依靠植物提供氧气。人和动、植物的呼吸，物质的燃烧都要消耗氧气，放出二氧化碳。有人计算过，如果没有绿色植物，地球上的氧气只要 500 年左右即可用完，而绿色植物通过光合作用释放氧气，就能使大气中氧的含量保持在 21% 左右。

植物是一切生物赖以生存的能源，动物界都是直接或间接依靠植物为生的，人类生活中无论衣、食、住、行都离不开植物。我们吃的粮食、蔬菜、油料、水果都是植物；肉类、蛋品、奶类、鱼类等乍看起来不是植物，但是所有牲畜、家禽吃的饲料也还是植物；人们的衣着很多是来自植物的纤维；人们治病的药物多数从植物获得；来自植物的木材可用来造房屋、造船、架桥梁、铺枕木、作矿柱和各种家具；许多植物还是不可缺少的工业原料；当代工业不可缺少的能源煤和石油等也是来自古代的植物。

我们要创造美好的生活，提高人民的生活水平，就需要

一个绿树成荫、百花争艳的环境，这又离不开植物。植物还能改造气候、净化空气、降低噪音、防治污染。城市中各种车辆和工厂放出的烟尘、有毒气体对人的健康威胁很大，直径10微米以下的飘浮物人眼看不见，能在大气中飘浮几个月。树叶表面的皱纹、绒毛和树分泌的油脂能吸附大量的微尘和细菌。通常1公顷（15市亩）绿地的树木一天可消耗10吨二氧化碳，放出0.73吨氧气，放出这些氧气可供1,000人呼吸之用，因此在城市里大量种植花草、树木，能保持空气清新。

总之，植物和人类是息息相关的，没有植物，人和其他生物都无法生存，地球就将成为一个没有生命的寂静世界。

我们祖先早已重视研究植物

我国是研究植物最早的国家，我国农民是最早的植物栽培者，远在殷代，已开始种麦、黍、稻、粟，农业已很发达。我国最早用文字记录下来的诗歌《诗经》（公元前1796~1323年编著），其中载有植物已达130多种，“远志”、“菟丝子”、“益母草”等，当时已做为药用植物。汉代及汉代以后各代的志书，记述新植物很多，关于植物科学记载及著述也逐渐增多。东汉时期（公元25~220年）的《神农本草经》，收有中草药365种，是我国目前可以查考的第一部本草学总结。我国纯植物学的典籍，最早的为晋（公元268~419年）稽含所著的“南方草木状”，书中分草、木、果、竹四章，列举华南植物80种，是我国最早的地方植物志。

明代李时珍(图0-1)为我国杰出的植物学家与伟大的医药学家,他长期深入民间采药,治病和访问、调查,参



图 0-1 李时珍深入民间访问

考前人 800 余种书籍,总结历代药物学和植物学的知识和经验,纠正了历代本草中的许多错误,经 27 年的努力,著成举世闻名的巨著《本草纲目》。全书共 52 卷,190 多万字,记载药物 1,892 种,附有药方 11,096 个,药物形态图 1,160 幅。书中记载植物 1,094 种,他首先试用形态分类,将植物分为草部、谷部、菜部、

果部、木部 5 部,“部”复分为“类”,“类”又分为若干“种”,逐渐发展为一种结合生态特性及用途的分类法,其分类工作比著名瑞典植物分类学家林奈(C. Linne)还早 200 年。《本草纲目》自 1590 年出版以来复刻甚多,早已被译为多种外文,为世界药物学者、生物学家所重视。

清代吴其浚所著《植物名实图考》为我国十九世纪重要的植物学著作,收录植物 1,714 种,大多根据著者亲自观察和访问所得,绘图精审,记载形色、性味、产地、用途等,是研究我国植物种、属及其中文名称的重要参考资料。

除高等植物外,低等植物如藻类和菌类,我国利用及描述也很早。我国历代还有许多有关农业、园艺、植物工业、经

济植物专志等许多名著，篇幅所限，不一一列举。

学习植物学的目的和方法

学习植物学的目的，在于认识植物，了解植物的生活习性，掌握植物生长发育、遗传变异和分布的规律，从而更好地控制、利用和改造植物，为人民造福，为我国社会主义建设服务。做为中学生物教师和未来的中学生物教师，学习植物学是为了融会贯通地掌握植物学的基本概念、基础知识和基本实验操作技术，以便能更好地培养学生热爱植物、热爱植物学，为教好植物学打下基础。

学习植物学必须具有辩证唯物主义的观点，要认识植物与环境之间是相互矛盾而又是统一的辩证关系。学习植物学除必须学好书本知识外，还要做到理论联系实际，充分重视直接观察和实验。必须熟练地掌握基本实验操作技术，如显微镜的使用，徒手切片的制作，植物的采集、培养和观察方法，重要的植物生理实验，植物标本的制作等等。教师掌握了基本实验技术就能引导学生积极参加各项实践活动，激发学生的学习兴趣，使学生从小立志学好植物学，为充分利用和改造植物，培育出更多更好的植物品种，提高农业产量，为绿化祖国改善自然环境，把祖国的锦绣河山打扮得更加娇艳而贡献自己的一份力量！

第一编 绿色开花植物

所谓绿色开花植物主要是指具有叶绿素能进行光合作用的被子植物而言，被子植物具有根、茎、叶、花、果实和种子 6 种器官。这类植物是现代植物界中最高级、最繁茂、分布最广、与人类关系最密切的一个类群。因此，我们在认识整个植物界的时候，应该首先认识这类植物。要了解它们的形态、结构、生理和分类的知识。

第一章 植物体的基本结构

绿色开花植物都是由细胞、组织、器官构成的，而细胞是构成植物体的基本单位，植物的生命活动也是通过细胞体现出来的。

第一节 细 胞

细胞的发现和细胞学说的建立

细胞的发现距今已有 300 多年的历史，细胞学说的建立

也有100多年了。十七世纪以前，人们对于生物的认识，只停留在肉眼观察的水平。人们的视力只能看到十分之一毫米以上的东西，小于十分之一毫米就看不见了，所以没有显微镜就不可能有细胞学。第一架复式显微镜是由荷兰眼镜制造商詹森（Janssen）兄弟于1590年试制成功的。1665年英国物理学家虎克（Hooke）用他设计的光学显微镜观察软木（栎树皮）时，发现了很多小室，状如蜂窝，他称之为“细胞”（cell原意小室）。但是，虎克当时在软木组织中看到的仅是死细胞的细胞壁，而且也不了解这个发现的重要性。十七世纪末，荷兰生物学家列文虎克（Leeuwenhoek）用他自己制成的简单显微镜于1675年发现原生动物，1683年发现细菌。以后，又有生物学家发现了细胞核和细胞质。1838—1839年德国植物学家施莱登（Schleiden）和动物学家施旺（Schwann）发表了重要论文，指出动植物体都是由细胞构成的，细胞是构成一切生物体的单位，从而建立了细胞学说。恩格斯对这一学说给予很高的评价，认为这是十九世纪科学上的三大发现之一。

植物细胞的大小和形状

植物细胞的个体很小，一般都在20~100微米（1微米=1/1000毫米）之间，放大60倍以上才能看见它们的大体模样，也有的细胞较大，如番茄、西瓜的果肉细胞，其直径可达1毫米，肉眼就能看到，苧麻纤维细胞可长达200毫米。

植物细胞的形状随植物种类、细胞所处的位置、机能以及外界条件的不同而不同。游离的细胞呈球形、卵形和椭圆

形，但在多细胞植物体内，由于细胞互相挤压而呈多边的立方体状或其他形状。有些细胞某一方面的直径特别长，可比其他方面的直径大 10 倍或 100 倍；细胞呈长形的多面体形状，例如具有输导或支持作用的细胞就常是这样。

植物细胞的结构和机能

植物体内的各类细胞虽然在形状、结构和功能方面有各自的特点，但它们的基本结构是大致相同的（图 1-1-3）在一个典型的植物细胞中，其结构主要包括以下各部分。

细胞壁 细胞壁是植物细胞的特征之一。它是具有一定硬度而稍带弹性的多孔性固体结构，使得整个细胞保持一定的形状，有保护和支持作用。细胞壁是细胞的分泌物。当细胞分裂末期，两个新细胞间最先形成果胶质的中层，由它将全部细胞连结成植物整体。西瓜成熟，中层溶解，果内细胞分离，成为“沙瓤”。沤麻就是利用细菌的活动产生果胶酶，分解了果胶质的中层，因而使麻的细胞彼此分离。中层形成后，细胞继续分泌物质形成细胞壁，它的主要成分是纤维素。

在细胞成长过程中，纤维素不断地加添到其外围的细胞壁中，细胞壁可以伴随着细胞的生长而扩大，在这时形成的壁叫初生壁（图 1-1-1）。有些细胞当停止生长后，细胞壁继续增生，这种加厚的细胞壁叫做次生壁。次生壁形成以后，细胞就失去了延伸性。

