

全国职业高中国家教委规划教材

·种植类专业·

植 物

(试用本)

全国职业高中种植类专业教材编写组编



高等教育出版社

全国职业高中国家教委规划教材

•种植类专业•

植 物

(试用本)

全国职业高中种植类专业教材编写组编

高等教育出版社

(京) 112号

内 容 简 介

本书是根据国家教委1992年制定的《全国农村职业高中植物课(种植类专业)教学大纲》编写的。

全书分为11章,分别讲述植物的细胞和组织,种子、幼苗和植物的呼吸作用,根的形态构造和生理功能,茎与植物体内有机物的运输和分配,叶的形态构造和生理功能,花的形态构造和成花生理,植物的有性生殖,植物的生长,植物的抗逆性,植物分类基础知识,植物生态学基础。书后还附有20个实验实习。本书在内容选择上注意理论联系实际,将植物的形态、构造和功能结合在一起,便于学生学习和应用。

本书供农村职业高中使用,农村成人中专、农民技术员培训班也可选用,并可作为知识青年的自学读物。

全国职业高中国家教委规划教材

•种植类专业•

植 物

(试用本)

全国职业高中种植类专业教材编写组编

高等教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

河北三河科教印刷厂印装

开本850×1168 1/32 印张 9.5 字数 240 000

1990 年 6 月第 1 版 1993 年 6 月第 1 次印刷

印数0001—2 645

ISBN7-04-004233-9/S.49

定价 3.45 元

关于国家教委规划教材的说明

为了贯彻《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》，提高职业高中的教学质量，抓好教材建设工作，国家教委职教司对通用性强、经济发展急需、专业开设稳定的一部分专业，以及必须统一要求的一部分课程，组织编写了少量的示范性教材。

这些教材正式列入国家教委所制定的八·五教材选题规划。它是通过全国性专业教学研讨会，并在有关业务部门的指导下，与相应的教学计划、教学大纲相配套，由国家教委组织的教材编写组编写而成。这些教材在理论体系和技能训练体系方面均作了新的尝试。

我们希望各地根据实际情况，认真组织试用，及时提出修改意见，使之不断完善和提高。

国家教委职教司

1992年11月

前 言

本书是根据国家教委1992年制定的《全国农村职业高中植物课(种植类专业)教学大纲》和农村职业中学的实际需要编写的。

在编写《植物》教材时,我们在内容选择上注意理论联系实际,将植物的形态、构造和功能结合在一起,便于学生学习和应用。在文字上力求通俗易懂、简明流畅,做到文图并茂,便于自学。

这门教材主要供农村职业中学使用。农村成人中专、普通中学、农业干部和农村技术员培训班也可选用,并可作为知识青年的自学读物。

本书由陕西省仪祉农校张齐国主编。由张齐国(绪论、第一、二、四~九章)、陕西省仪祉农校秦俊哲(第十、十一章、实验实习)和陕西省教科所王社光(第三章)编写。由河北省农技师院陈桐庵副教授主审。在编写过程中得到了陕西省教科所韩英同志和北京农业大学刘淑兰、张仪二位副教授的帮助指导,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,水平有限,书中难免有不少缺点和错误,恳请广大师生和读者提出宝贵意见,以便修订时加以改正。

编者

1992年10月

目 录

绪论	1
第一章 植物的细胞和组织	4
第一节 植物细胞的形态和构造	4
第二节 原生质的化学成分和特性	10
第三节 生物膜的结构和功能	15
第四节 植物细胞的酶	16
第五节 细胞的繁殖	18
第六节 植物的组织	22
第二章 种子、幼苗和植物的呼吸作用	31
第一节 种子的构造和类型	31
第二节 种子的萌发及其休眠	35
第三节 植物的呼吸作用	40
第四节 呼吸强度和农产品贮藏	46
第三章 根的形态构造和生理功能	50
第一节 根的形态和构造	50
第二节 水分在植物生活中的作用	62
第三节 根对水分的吸收和传导	64
第四节 植物必需的矿质元素及其生理作用	69
第五节 根对矿质元素的吸收	72
第六节 合理施肥	76
第四章 茎与植物体内有机物的运输和分配	79
第一节 茎的形态和构造	79
第二节 植物体内有机物的转化	91
第三节 植物体内有机物质的运输和分配	94
第五章 叶的形态构造和生理功能	99
第一节 叶的形态构造和功能	99
第二节 光合作用及叶绿体	110

第三节	光合作用的过程	113
第四节	光合作用与农业生产	117
第五节	蒸腾作用	121
第六章	花的形态构造和成花生理	125
第一节	花和花序	125
第二节	花药和花粉粒的发育及构造	133
第三节	胚珠的发育和胚囊的形成	136
第四节	温度和光照对植物开花的作用	139
第七章	植物的有性生殖	144
第一节	开花、传粉和受精作用	144
第二节	果实和种子的形成	147
第八章	植物的生长	155
第一节	植物的生长物质	155
第二节	植物生长的一般规律	158
第三节	植物生长的相关性	162
第九章	植物的抗逆性	166
第一节	植物的抗旱性和抗涝性	166
第二节	植物的抗寒性和抗热性	169
第三节	植物的抗盐性	171
第四节	植物在环境保护中的作用	172
第十章	植物分类基础知识	177
第一节	植物分类的方法及科学命名	177
第二节	植物的基本类群	179
第三节	植物的进化概述	189
第四节	被子植物的主要分科	192
第十一章	植物生态学基础	222
第一节	植物的生态因子	222
第二节	植物群落和植被	231
第三节	生态系统	235
实验实习指导		250
实验一	显微镜的构造及使用方法	250

实验二 植物细胞的结构观察	253
实验三 叶绿体、有色体及淀粉粒的观察	255
实验四 细胞有丝分裂的观察	257
实验五 植物组织的观察	259
实验六 淀粉酶的提取及活性观察	261
实验七 种子的构造和幼苗类型的观察	262
实验八 呼吸强度的测定	264
实验九 根的形态及其解剖构造观察	265
实验十 细胞质壁分离和质壁分离复原及气孔运动的观察	267
实验十一 芽和茎的解剖构造的观察	268
实验十二 叶的形态和解剖构造的观察	271
实验十三 光合强度的测定(改良半叶法)	273
实验十四 叶面积系数的测定	275
实验十五 花的形态构造及花序的观察	277
实验十六 花粉粒、花药和子房构造的观察	279
实验十七 环割防止植物落花落果的实验	281
实验十八 乙烯对黄瓜雌花的诱导	282
实验十九 植物激素类物质在农业生产中的应用	283
实验二十 植物标本的采集和制作	287

绪 论

一、植物的多样性

自然界的植物种类繁多，已知约有50万种。无论高山、平原、湖泊、海洋、沙漠，甚至终年积雪的地方，都有不同种类的植物在那里生息繁衍。

各种植物在形态构造、生活环境等方面差异很大，可以说是千姿百态、形形色色。有的植物体很小，必须在显微镜下才能看见，如菌类和某些单细胞的藻类。大多数的农作物和树木、花卉等，它们体积大而且构造复杂。有的树木高达百余米，如我国云南地区发现的擎天树，株高达50~100米。

在结构方面，最简单的是单细胞植物，如小球藻、衣藻等。比较复杂的植物是群体，它由许多单细胞粘连而成，各个细胞独立生活，如实球藻、盘藻等。最复杂的是多细胞植物，由数以万计的细胞所组成，它们分别由很多细胞组成组织，又由组织组成器官。各器官相互联系，相互制约，共同组成具有生命能力的完整植物体。

从营养方式上可将植物分为自养型和异养型两大类。多数植物体内含叶绿素，叫做绿色植物。它们进行光合作用，制造有机物质，属自养型植物。少数植物不含叶绿素或其它色素，叫非绿色植物。大部分的非绿色植物，过着寄生或腐生生活，属异养型植物，它们分解自然界里的有机物和动植物残体，促使物质在自然界循环。

每种植物都要求在一定的环境条件下生存，并对环境的变化产生不同的反应和适应性。例如：莲、菱、浮萍能长期生活在水中，而大多数植物在陆地生活；沙漠中生长的仙人掌有的高达15~20米，蓄水2吨以上，能够在干旱和半干旱地区生活；三叶橡胶、

椰子、香蕉、荔枝生长在热带高温高湿地区；冷杉、云杉、红松生长在寒冷的北方或山地；桃、苹果、茶需要充足的光照；而咖啡、胡椒、黄连、人参却生长在荫蔽的环境中。根据植物对环境条件的要求及植物生长发育的内在规律，人们在生产中进行调节和利用，以最大限度的发挥植物的生产潜力。

二、植物在国民经济中的意义

植物是人类赖以生存的物质基础，人类的生存和发展离不开植物。植物不仅为人类提供衣、食、住、行、药物和各种工业原料等，而且构成了人们生活的良好环境。农业生产的实质是人类利用各种作物创造所需产品的有目的的社会和经济活动。有些工业原料，如造纸、纺织、橡胶、油漆、染料、制糖、酿造等的原料，无不取之于植物。工业动力来源之一的煤，也是古代植物储积的能量。同时，植物还为人类改善、美化了环境，对防止水土流失、调节气候、维护自然界的生态平衡等方面都起到十分重要的作用。

我国地域辽阔，幅员广大，从东到西地形变化复杂，从南到北气候条件多样，这种得天独厚的自然条件，为各种植物提供了良好的生存环境。据统计，我国有高等植物4万余种，数量之多，居世界前列，有些种类为世界罕有，如银杏、水杉、鹅掌楸、珙桐等。广大农民群众和农业科技工作者，在长期的生产实践中积累了丰富的经验和科学知识，创造出无数优良的农作物品种和先进的种植技术。在建设社会主义现代化的今天，我国的农业发展迅速，农业内部的结构也发生了深刻的变化，为奔向小康目标奠定了一定基础。

随着商品经济的发展，人们不仅要求提高农作物的产量和品质，而且还要求有越来越多的植物产品进入市场，把自然界中丰富的有用植物开掘出来，特别是对野生植物资源充分的开发和利用，以满足人们日益增长的物质生活和精神生活的需要。

三、学习《植物》课的目的和方法

《植物》是种植类专业的基础课，其内容包括植物形态、植物构造、植物生理、植物分类和植物生态五部分。为了密切结合生产实际，将植物形态构造和生理功能结合在一起，作为本课程的重点内容。学习本课程的目的，在于认识和了解植物的一般生活规律，从而为学好专业提供必要的基础知识、基本理论和基本技能，为合理地利用和改造植物，提高作物的产量和品质，发展多种经营打下基础。

学习本课程应注意运用辩证唯物主义的观点。植物界各种生命现象错综复杂，无论各种生理活动之间，还是形态、结构和功能，各个器官、个体和群体，植物与环境之间都是相互联系、相互作用、相互适应、相互制约、相互矛盾、对立统一的。要防止用静止的、孤立的、片面的观点去认识复杂的生命现象。

《植物》是一门实验科学。学习时应该理论联系实际，运用本课程的知识，正确分析农业生产中的问题。因此要重视实验实习和田间观察，并掌握本课程所要求的基本技能。

其次，要培养良好的自学习惯。勤于思考，善于分析和研究问题，自觉地将所学知识运用到专业学习和生产实践中去。

第一章 植物的细胞和组织

第一节 植物细胞的形态和构造

一、植物细胞的概念

无论单细胞植物,还是多细胞植物,都由细胞所组成。因此,细胞是植物体的基本结构和功能的单位。

一般细胞都很小,要用显微镜才能看到。1665年英国科学家虎克用自制的显微镜观察软木塞的薄片,发现软木塞是由许多蜂窝状的小室所组成,他把这些小室命名为细胞。在1838年和1839年,德国人施莱登和施旺发表了细胞学说,确认细胞是一切动植物的基本结构单位。恩格斯曾高度评价了细胞学说,把它和“能量转化规律”及“进化论”并称为19世纪自然科学的三大发现。

二、植物细胞的形状和大小

由于所处部位和担负的生理功能不同,植物细胞在形态上具有不同的形状,如球形、长柱形、多角形、长筒形、纺锤形等(图1-1)。细胞的大小相差很大,多数细胞都很微小,它们的直径平均在10~100微米之间。有的细胞很大,如蕃茄和西瓜的果肉细胞,直径可达1毫米,棉花种子的毛(表皮毛)长40~65毫米,苧麻的纤维细胞长达200毫米以上,肉眼可以看到。

三、植物细胞的构造

细胞的形状、大小虽有很大差异,但是它们的基本结构是相似的。一般植物的细胞是由细胞壁和原生质体两部分组成,细胞壁在外面,里面是原生质体(图1-2)。

(一) 原生质体

它是由成分复杂的胶体物质——原生质所组成,包括细胞质、细胞核等。原生质是细胞内的生活物质。

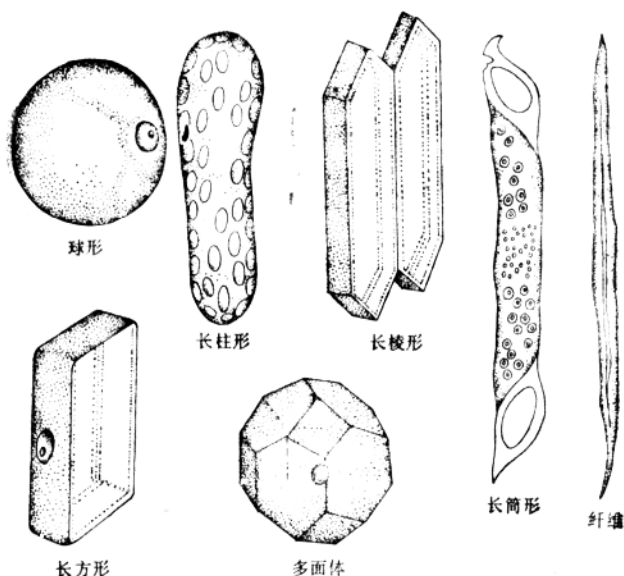


图1-1 植物细胞的形状

1. 细胞质 在幼嫩的细胞里，细胞质充满在细胞壁与细胞核之间。随着细胞的生长，在细胞内出现了液泡，细胞质便紧贴着细胞壁。这时细胞质分为3层，细胞质表面的薄膜称为原生质膜或质膜，细胞质和液泡接触的一层薄膜称为液泡膜，在质膜和液泡膜之间的部分称为中质。质膜和液泡膜对不同物质的透过具有选择性，能控制膜内外物质的交换。

在细胞内，细胞质不断地缓慢流动。这种运动能促进营养物质的运输、气体交换、细胞的生长和创伤的愈合等(图1-3)。

2. 细胞核 细胞核通常呈球形或椭圆形，存在于细胞质内，直径10~20微米。一般植物细胞只有一个核。

细胞核由核膜、核质和核仁构成。电子显微镜下所看到的核

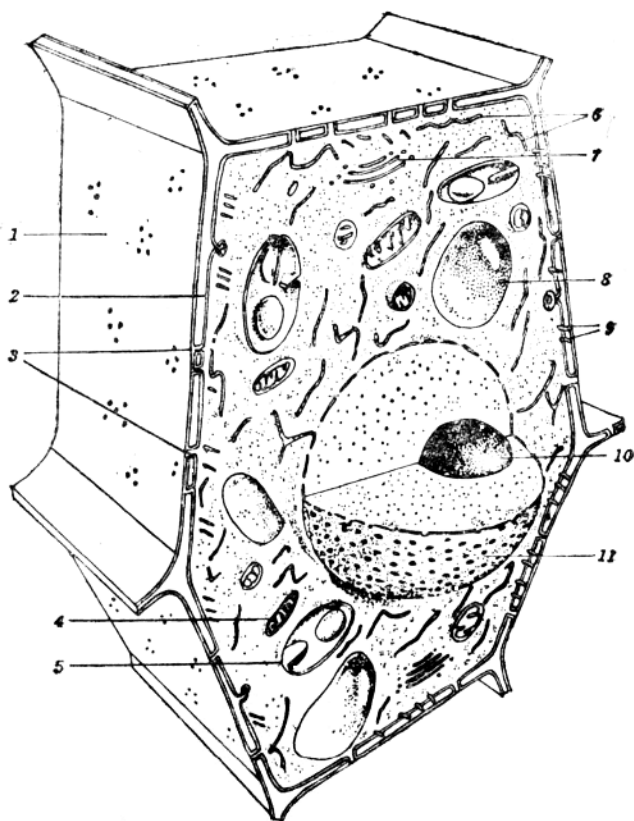


图1-2 植物细胞的亚显微结构模式图

- 1.细胞壁；2.质膜；3.胞间连丝；4.线粒体；5.前质体；
6.内质网；7.高尔基体；8.液泡；9.微管；10.核仁；
11.核膜



黑藻叶细胞



图1-3 细胞质的运动
(箭头指示细胞质运动的方向)

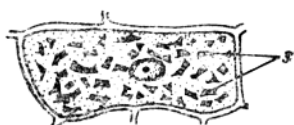
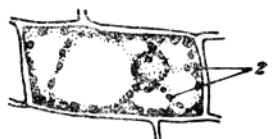
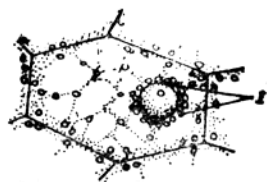


图1-4 含有不同类型质体的细胞

1.白色体；2.叶绿体；3.有色体

膜是双层膜，膜上有许多小孔，称为核孔，通过核孔使细胞核和细胞质的物质互相沟通。核膜内充满的无色透明而又粘稠的胶状物质称为核质。在核质中易被碱性染料染色的物质叫染色质。在细胞分裂时，染色质浓缩成较大的棒状体，叫染色体。染色体由脱氧核糖核酸和蛋白质组成。在核质内还有一个或几个球状的颗粒，叫做核仁。

细胞核的主要功能是参与蛋白质的合成与遗传。

3. 质体 它是绿色细胞特有的细胞器，通常呈颗粒状分布在细胞质里。质体的成分主要是蛋白质和类脂，并含有不同的色素。按其所含色素及生理机能的不同，质体分为白色体、叶绿体和有色体三种(图1-4)。

叶绿体分布在茎、叶、果实等绿色部分的细胞里，以叶肉细胞中分布最多，呈扁椭圆形。一个细胞中可有数十个叶绿体，其

中内含较多的叶绿素。叶绿体是植物进行光合作用的场所。

白色体不含色素，是质体中最小的一种，常存在于幼嫩的根、茎及种子等无色部分的细胞里。有些白色体含有无色的原叶绿素，它见光后可变成叶绿素，因此，这样的白色体在光的作用下能转变成叶绿体。有些白色体能合成淀粉和脂肪，在合成淀粉时，淀粉逐渐积累，白色体则变成了淀粉粒。

有色体含有胡萝卜素和叶黄素，常呈红色或黄色，通常存在于花和果实中。

以上三种质体在一定条件下，可以相互转变。例如马铃薯的块茎见光后变绿，蕃茄和辣椒果实成熟时由绿变红，都是质体互变的结果。

4. 线粒体 线粒体是一种线形、球形或杆状的小粒，直径0.2~1微米。主要成分是蛋白质、类脂和少量的核糖核酸。它是呼吸作用的主要场所，是细胞内能量代谢的中心。

5. 内质网 内质网分布于细胞质中，它是由膜构成的网状管道系统。内质网的一些分枝与核膜相连，另一些和质膜相连。由于内质网系统的分化，增大了细胞质的内表面，从而有利于复杂生命活动的进行。另外，内质网还具有运输代谢产物的作用。

6. 核糖体 也叫核糖核蛋白体。是直径约200埃的小颗粒($1\text{\AA} = 10^{-1}\text{nm} = 10^{-4}\mu\text{m}$)，分布在内质网表面或游离于细胞质中。它由蛋白质和核糖核酸组成，是蛋白质合成的中心。

7. 高尔基体 它是由一叠扁平的囊所组成的结构。囊的边缘能够分离出许多小泡。高尔基体与细胞的分泌功能有关，并能合成纤维素、半纤维素等物质，参与细胞壁的形成。

(二) 液泡

幼小细胞的液泡个体小而数目多。随着细胞的生长，液泡逐渐增大合并，最后形成一个或几个液泡。液泡中的水溶液叫细胞液，它的成分主要是水、糖、有机酸、单宁、植物碱、无机盐和晶体等，使细胞具有酸、甜、涩、苦等味道。例如，甘蔗的茎、甜

菜的块根细胞液中含糖量都很高，柿和石榴的果皮细胞中含有较多的单宁，茶叶和咖啡的细胞液中含有咖啡碱等。此外，细胞液中还含有花青素等色素，色素因细胞液中酸碱度的不同而呈现不同的颜色。花青素在酸性中呈红色，碱性中呈蓝色，中性时呈紫色。花和果实的颜色与有色体和细胞液中的花青素有关，如棉花和牵牛花花色的变化，就是细胞液的酸碱度改变的结果。

液泡与细胞的吸水有关，其作用是使细胞保持一定的形态，以利于植株各种生命活动的进行。同时，液泡也是贮藏各种养料和生命活动产物的场所。贮藏的营养物质主要是淀粉、脂肪和蛋白质。

(三) 细胞壁

细胞壁包围在原生质体的外面，对细胞具有保护作用，是由原生质体分泌的产物所构成。细胞壁分为3层。

1. 胞间层 是相邻两个细胞共有的一层，也是细胞壁最外的一层。因其化学成分是果胶质，故可将相邻细胞粘连在一起，同时能对细胞之间的挤压起缓冲作用。有些肉质果实成熟后变软，与胞间层发生溶解有关。

2. 初生壁 在细胞的生长过程中，原生质体分泌纤维素和少量的果胶质加在胞间层上，构成初生壁。初生壁一般较薄，有弹性，可随细胞的生长而增大。

3. 次生壁 植物体的一部分细胞，当其体积不再增大时，原生质体分泌的纤维素和其它物质，加在初生壁的内方就形成了次生壁。这样因细胞壁的加厚，细胞腔变小，而使细胞比较坚固。次生壁常因有其它物质填入，使细胞壁的性质发生变化，以适应一定的生理机能。

角质化 叶和幼茎的表皮细胞中加入了一些角质(脂类化合物)而称为角质化。角质一般在细胞壁的外表连成一片构成了角质层，其作用是减少水分的散失。

木栓化 这是根、茎老化后，其外表的细胞壁中填入木栓质而