



农业干部培训自学读本

植物学基础知识

王雅琴 编



农业出版社

农业干部培训自学读本

植物学基础知识

王雅琴 编

农业出版社

本书作者自题词

农业干部培训自学读本
植物学基础知识
王雅琴 编

农业出版社出版 (北京朝内大街 130 号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 2.375 印张 48 千字
1981 年 7 月第 1 版 1981 年 7 月北京第 1 次印刷
印数 1—110,000 册

统一书号 16144·2382 定价 0.21 元

出版者的话

为适应农业干部学习农业基础知识的需要，我们请农业干部培训班北京农业大学班的教师，选择一些基本学科，在培训讲义的基础上加以修改补充，组成一套《农业干部培训自学读本》，先出版九册，书名如下：

化学基础知识

植物学基础知识

植物生理学基础知识

植物遗传学基础知识

作物育种基础知识

土壤和肥料基础知识

植物保护基础知识

耕作学基础知识

农业气象基础知识

这套读本的特点是：内容少而精，联系实际，讲求实效，深入浅出，通俗易懂。适合具有初中文化程度的各级农业行政领导、管理干部和社队干部作农业科学基础知识培训的参考，也可供自学用。

各地由于情况不同，培训时间有长有短，讲课时可结合具体要求对此增补内容。

目 录

一、植物界的基本类群	1
二、植物的细胞	4
(一) 植物细胞的形状和大小	4
(二) 植物细胞的基本结构	6
(三) 植物细胞的分裂	12
三、植物组织的概念	16
四、被子植物的器官	17
(一) 种子和幼苗	17
(二) 根	21
(三) 茎	29
(四) 叶	38
(五) 营养器官的变态	45
(六) 花、果实和种子	47
五、被子植物的生活史	64
六、植物分类的基本知识	66
思考题	69
附：名词解释	71

一、植物界的基本类群

自然界的植物，种类繁多，形态各异，充分表现出植物的多样性。到现在为止，已知的植物约 50 万种，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。根据各种植物在进化中所形成的特点，通常将地球上的植物分成藻类植物、菌类植物、地衣、苔藓植物、蕨类植物和种子植物。种子植物又分成裸子植物和被子植物。

藻类植物多生活于水中，少数生活在阴湿的地面、岩壁和树皮等处。其大小、结构也有很大差异，如含蛋白质成分很高的小球藻是单细胞的，只能在显微镜下才能看见。又如可供食用和工业上提取海藻胶的海带，是多细胞植物，植物体就比较大。藻类植物体的细胞中均含有叶绿素，能进行光合作用，它们的生活方式是自养的。由于藻类植物的细胞中除含有叶绿素外，还分别含有其他种色素，所以表现出蓝绿、褐、紫、红等颜色。

菌类植物的生活环境比较广泛，在水、空气、土壤、以至动、植物的身体内，它们均可生存。植物体有单细胞的、多细胞的，其形态多种多样。其中有些体积很小，要借助高倍显微镜才能看得见，而有些就比较大，肉眼可见。绝大多数菌类不能进行光合作用，它们的生活方式是异养的。异养

就是行寄生或腐生生活。有些菌类植物会引起动、植物和人类很多的疾病。但有些菌类植物是有益的。它们有的能固氮，提高土壤肥力，还有些可做药用、食用或用在工业上。

地衣是菌类与藻类的共生体，它能生长在裸露的岩石、树皮和土壤的表面。为多年生植物，生长极慢，抗旱性极强，只需微量的养料就能生存，故能生长在任何其它植物不能生长的地方。地衣对空气污染非常敏感，当空气中含有极微量的二氧化硫及氟化氢等有害气体时，就会逐渐死亡。在工业城市及厂矿附近，可从地衣的存在与否、数量的多少，来测定空气污染的程度。

苔藓植物是由水生向陆生过渡的类型，但大多数仍需生长在潮湿的地区。植物体的结构简单而矮小。苔类为扁平的叶状体，藓类有茎、叶的分化，可直立生长，但还没有真正的根。常见的如地钱、葫芦藓、土马鬃等。

蕨类植物一般是陆生，少数为水生。有根、茎、叶的分化。也有了由木质部和韧皮部组成的维管束分别担任着水分、无机盐和有机物的运输。蕨类植物常常是森林植被草本层的重要组成部分。不少种类可作为反映环境条件的指示植物，如蜈蚣草为钙质土或石灰岩的指示植物，蜈蚣草又是祛风、杀虫的药用植物，有的蕨类植物是田间杂草，如四叶葎、槐叶葎是稻田中常见的杂草，节节草是大田中的杂草等。此外，我们现在开发的煤层不少是由古代蕨类植物的遗体形成的。

种子植物最大的特征是产生了种子。这就使胚的保护、营养物质的供应以及渡过不利环境等有了更进一步的发展。与种子出现有密切关系的特征是花粉管的产生，它将精子送

到卵旁，这样，在受精这个十分重要的环节上，就不再受外界环境——水的限制。此外，植物体还有其他适应陆地生活的特征，这就更有利于其种族的繁殖。在植物界中，种子植物的经济意义最大，其中的不少种类是我们衣、食、住、行不可缺少的物质资源。

种子植物又分为裸子植物和被子植物。裸子植物比被子植物低级，它突出的特征是种子裸露，它们多是常绿树木，通常组成大面积的森林，常见的用材树种有油松、红松、侧柏、桧柏等。驰名于世的活化石——银杏、水杉，为我国的特产，现各地多已引种栽培。

被子植物在植物界的发展中成为后来居上的最高等的类型。其最大特点是出现了花和果实，而且种子被保护在果实中，种子成熟后，果实则以各种方式散布种子，或继续保护种子。植物体高度分化，出现了一些被子植物独有的特征，这些特征更有利于被子植物对陆生生活的适应，是进化的表现，对种族的繁殖十分有利，因而被子植物的种类最多。它们的用途广，如大田作物、果树、蔬菜等大都是被子植物。许多轻工业、建筑、医药等原料，也取自被子植物，因此被子植物就成了我们生活和国家建设不可缺少的植物资源。

根据胚的子叶数目可将被子植物分为双子叶植物（胚具2片子叶）和单子叶植物（胚具1片子叶）。

以上简单叙述的各大类植物，从植物体的外形观察，藻类植物、菌类植物和地衣，都没有根、茎、叶的分化，称为低等植物；而苔藓植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物，都有根（苔藓植物除外）、茎、叶的分化，称为高等植物。

二、植物的细胞

前面介绍了植物界的各大类群，了解到自然界的植物是多种多样的，其形态、结构也是有着千差万别的，尽管如此，它们还是有着共同的特点，即植物体都是由细胞构成的。植物的生命活动也是通过细胞的生命活动体现出来的。低等植物中的单细胞植物由一个细胞构成一个个体，一切生命活动都由一个细胞来完成。高等植物的个体是由许多形态不同、大小不同的细胞组成的，不同的细胞在植物体中具有各自特殊的功能和作用，完成着植物的生长发育，完成着复杂的生命活动。由此可知，细胞是构成植物有机体的基础，也是植物体进行生命活动的基本单位。构成植物体的各类型的细胞既是相互联系、相互配合协调一致，体现植物的整体性；又是相互独立，各有其特性。

(一) 植物细胞的形状和大小

细胞一般是微小的，要借助显微镜才能看到，它们的直径一般在20—50微米（1微米=千分之一毫米）之间（我们的眼睛只能看到1/10毫米以上的物体）。当然也有少数巨大的细胞甚至用肉眼就可以看到，如番茄、西瓜的果肉细胞，其

直径可达 1 毫米左右；一些细长的纤维，如苧麻的纤维最长可达半米，棉的纤维最长可达 65 毫米，但这毕竟是少数，绝大多数的细胞是很微小的。

细胞单独生活时呈球形，但在多细胞植物体中由于细胞相互挤压而呈多边的立体形。这些立体的多边形细胞如果各方面的直径长度相近似，就叫做等直径细胞，根尖、茎尖的生长锥的细胞就是这种形状。随着细胞的长大和分化，往往某一方面的直径大于其他方面的直径，因此细胞呈现长的多边立体形、长梭状立体形、长筒形、长柱形、扁平多面体形等等。这些细胞形状的改变常常是有利于完成这些细胞所具有的功能，例如具有输导作用的细胞常是长筒形（图 1）。

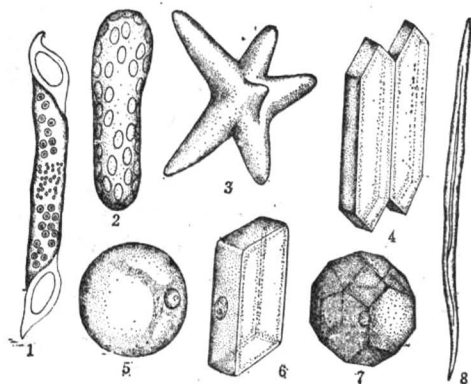


图 1 细胞的形状

1. 长筒形（导管） 2. 长柱形（叶肉细胞） 3. 星形 4. 长棱形
（形成层原始细胞） 5. 球形 6. 长方形 7. 多面体 8. 纤维

(二) 植物细胞的基本结构

植物体内各类细胞虽然在形状、结构和功能方面有各自的特点，但它们之间有着极明显的共同点，也就是说它们的基本结构是一样的，都是由原生质体、液泡和细胞壁三个部分所组成。其中原生质体又包括细胞质、细胞核、线粒体、质体……（图2）。

1. 原生质体

原生质体是细胞以内有生命的部分，也是生活细胞最重要的部分。构成原生质体的物质叫原生质，原生质中最主要的成分是蛋白质和核酸，此外，还有脂类、无机盐和较多的水分。

原生质与生鸡蛋白相似，是一种无色半透明、具有半流动性的

胶体物质。原生质不断地进行同化、异化作用，使物质与能量不断地转化，细胞就在原生质自我更新的基础上开展它的生命活动。

细胞中生活的原生质不仅是不断地进行代谢活动，而且

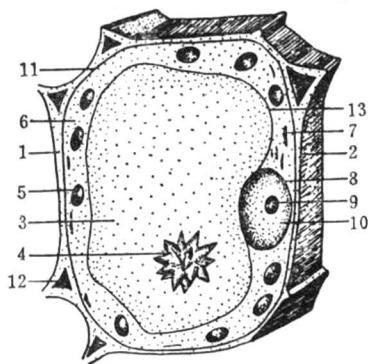


图2 典型植物细胞的基本结构

1. 细胞壁 2. 纹孔 3. 液泡 4. 晶体 5. 叶绿体
6. 细胞质 7. 线粒体 8. 核膜 9. 核仁 10. 核
质 11. 质膜 12. 细胞间隙 13. 液泡膜

还再进一步分化形成原生质体中的各种细微结构。在光学显微镜下可看到细胞质、细胞核、质体、线粒体……。

(1) **细胞质** 细胞质是细胞壁以内，除了细胞核、质体、线粒体及液泡以外的原生质体部分。在幼小细胞中，细胞质几乎充满于细胞核和细胞壁之间的空间。在成熟的细胞中，因细胞中央出现大液泡，细胞质就分布在细胞壁和大液泡之间。

细胞质紧贴着细胞壁形成的膜为质膜，细胞质与细胞液（液泡内的水溶液）相接触处形成的膜为液泡膜，两种膜之间为基质。细胞核、质体、线粒体等都分布在基质内。质膜和液泡膜可以控制细胞内、外物质的交换，对细胞的生命活动起着重要的作用。

(2) **细胞核** 在显微镜下，可以看到在细胞质中有个球形或椭圆形的物体，即细胞核。通常每个细胞中只有一个细胞核，直径在10—20微米之间。在幼小的细胞中，核居于细胞的中央，在成熟的细胞中，由于中央液泡的形成和长大，核随着细胞质转移，常被挤在细胞的一侧，形状也相应的发生改变。

细胞核有一定的结构，它与细胞质相接触处为核膜，在核膜上有些小孔，这些孔是细胞核与细胞质进行物质交换的通道（图2）。在核膜内为核质，核质里有一或几个球状的核仁。核质由染色质和核液组成。

细胞核的化学成分主要是核蛋白，核蛋白由蛋白质和核酸组成。核酸可分为脱氧核糖核酸（DNA）和核糖核酸（RNA）两类。DNA主要存在于核质内，是染色质的主要成分，

也是主要的遗传物质。RNA 主要存在于核仁及细胞质内，是合成蛋白质的主要物质。

细胞核的主要功能是控制细胞的生长、发育和遗传。

(3) **质体** 质体为绿色植物细胞所特有，比细胞核小，为圆盘形或卵圆形。质体分为三类：无色体、叶绿体和有色体。

无色体为无色的，存在于甘薯和马铃薯的地下部分、种子的胚乳及少数植物叶的表皮细胞里。无色体可以累积淀粉形成淀粉粒。

叶绿体主要存在于植物体绿色部分的细胞里，它含有四种色素，即叶绿素甲、叶绿素乙(二者为绿色)、胡萝卜素(橙色)、叶黄素(黄色)，以叶绿素为多，所以叶绿体呈绿色。叶绿体是进行光合作用的场所。

有色体(杂色体)内含有叶黄素和胡萝卜素，因而呈红色或橙黄色。它们存在于花瓣、果实、胡萝卜(变态根)等器官的细胞里。

(4) **线粒体** 线粒体普遍存在于动植物细胞中，为杆状或圆球形小颗粒，直径在 0.2—1 微米。线粒体与呼吸作用有密切关系，是细胞内能量代谢中心，因此有人称它为细胞的“发电站”。

2. 液泡和内含物

液泡是植物细胞的显著特征之一。幼龄细胞的细胞壁内充满着细胞质，液泡很小而分散，在细胞生长过程中，代谢产物增多，细胞从外界吸入大量水分，因此小液泡逐渐长大。在成熟的细胞中，几个液泡可以合并成一个大液泡，可占据细胞整个体积的90%，细胞质和细胞核等被中央大液泡推挤靠

近细胞壁（图2）。

液泡里的水溶液称细胞液（泡液），其成分以水为主，此外还有糖、单宁、植物碱、有机酸、无机盐、花青素等。植物的果实或茎、叶常有甜味、酸味、苦味、涩味都是由于细胞液所含物质成分之故。花青素为一种色素，可使花瓣、果实、茎和叶显示一定的颜色。花青素所呈现的颜色随细胞液的酸碱度的变化而改变：细胞液为酸性时呈红色，碱性时呈蓝色，中性时呈紫色。

液泡在植物的生命活动中起着很重要的作用，可以控制水分出入细胞；液泡吸足水分后，使细胞维持丰满的形态，从而可保持植物体的挺直；它还是各种养料及代谢产物的贮藏场所。

细胞的内含物除细胞液外，还有淀粉、蛋白质和脂肪。

淀粉贮存在无色体内，先从一处开始累积，以后继续贮存，最后整个无色体全为淀粉所充满，形成了有一定花纹的淀粉粒，如马铃薯块茎细胞里的淀粉粒，小麦、水稻、蚕豆、豌豆种子中的淀粉粒等。淀粉粒的形状、大小各不相同，因此可以利用这一点来检验食品（图3）。

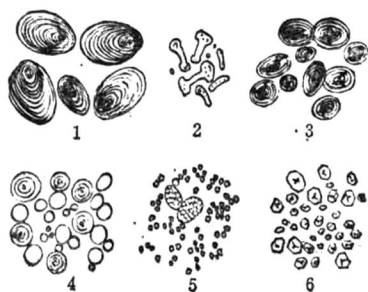


图3 几种植物的淀粉粒

1. 马铃薯 2. 大戟 3. 菜豆 4. 小麦 5. 水稻
6. 玉米

蛋白质贮存在液泡中，贮藏的蛋白质是一种没有生命的物质，它与组成原生质的蛋白质不同，初期常以溶解状态存在于液泡中，当细胞进入成熟阶段，随着液泡内水分的丧失而成为固体的颗粒，这种颗粒称为糊粉粒。在蓖麻、豆类和谷类作物的种子中都含有大量的糊粉粒（图4）。

脂肪常成油滴状态分散在细胞质里。脂肪氧化时产生热量很大，是最经济的贮藏物质。油料作物（花生、大豆、芝麻……）的种子中，都含有大量的脂肪（图5）。

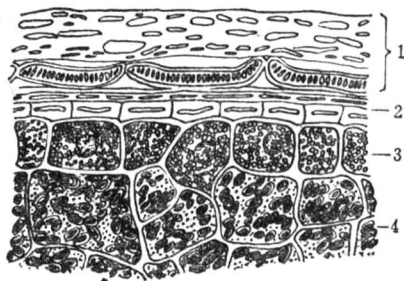


图4 小麦颖果的横切面
1.果皮 2.种皮 3.糊粉层（细胞内含糊粉粒） 4.贮藏淀粉的薄壁组织



图5 椰子胚乳细胞内的油滴

此外，原生质在生命活动过程中，还产生一些酶、生长素、维生素、抗生素等，这些物质虽含量极少，但在新陈代谢过程中却起着重要的作用。

3. 细胞壁

细胞壁也是植物细胞的显著特征之一，它是具有一定硬度和弹性的固体结构。包围在细胞质膜的外围，对细胞起着保护和支架作用，细胞壁好比植物的骨架，它使细胞

和植物体维持一定的形态。

相邻两细胞之间有中层，也叫胞间层，它是由果胶质所组成的，由于果胶质有粘性，可把两个细胞粘连在一起。植物体的许许多多的细胞就是由中层连成一个整体的。

细胞壁是由原生质体所分泌的物质形成的。随着细胞的生长，由原生质体分泌纤维素和少量果胶质，增加在中层的两侧形成初生壁。初生壁可以随着细胞的生长而延伸，有分裂能力的细胞只有初生壁。有些类型的细胞，在停止生长以后，原生质体继续分泌纤维素沉积在初生壁内方，形成次生壁。由于次生壁形成时，细胞已经停止生长，所以次生壁越加厚，细胞里面的体积越小。

由于细胞在植物体上的生理功能不同，原生质体常分泌出不同性质的化学物质填充在细胞壁中，从而引起细胞壁的性质发生各种变化，主要有以下几种：

木化 细胞壁中渗入了木质而引起细胞壁发生木化。细胞壁木化后硬度加强。木本植物的细胞壁木化程度很高。

栓化 细胞壁为木栓质所浸透，叫栓化。木栓质是一种脂类化合物，故细胞壁发生栓化后既不透水也不透气，细胞最后成为死细胞，对植物体增强保护作用。树皮、马铃薯块茎最外层黄色的皮就是壁栓化的细胞组成的。

角化 细胞壁为角质所浸透，叫角化。角质也是脂类化合物，不易透水。角化常发生在叶和幼茎表皮细胞的外壁（与空气接触的一面），并在表皮细胞的外面形成一层无色、透明的角质层，具有保护作用。

矿化 细胞壁沉积了较多的二氧化硅或碳酸钙等矿物质

时,就发生矿化。细胞壁矿化后可增强硬度,起抗倒伏、防病虫害的作用。如稻、竹的茎、叶表皮细胞的壁就含有二氧化硅。

纹孔 在细胞壁增厚时,并非全面均匀加厚,其中常留下不加厚的薄壁区域叫纹孔,相邻细胞的纹孔常成对而生。

胞间连丝 在细胞壁上还通过一些很细的原生质丝,叫做胞间连丝。胞间连丝穿过纹孔和细胞壁上微小的孔隙,使细胞间的各种生理活动密切地联系起来,使整个植物体成为一个有机的整体(图6)。

细胞间隙 有些细胞在生长分化的过程中,细胞壁的中层发生局部分解,因而使这部分的细胞壁分开,形成细胞间隙。细胞间隙的形成对植物的生活有很大的意义,它们主要起着通气和贮存气体的作用。如果相邻细胞之间的

中层全部分解,则细胞壁彼此分开,许多植物的果实,成熟后自行变软就是中层溶解的缘故。

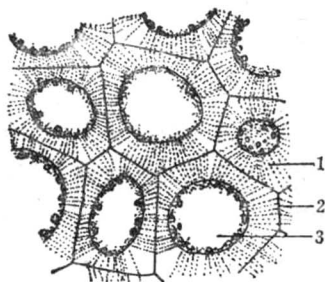


图6 胞间连丝

1. 胞间连丝 2. 细胞壁 3. 细胞腔

(三) 植物细胞的分裂

植物细胞在进行生长发育过程中,不断地进行细胞分裂,增加细胞的数目。分裂方式主要有三种:有丝分裂、无丝分