

贵州省农业技术培训试用教材

植物学

贵州省农业厅科教处编

贵州人民出版社

贵州省农业技术培训试用教材

植 物 学

陈德寿 主编

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路5号)

铜仁地区印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.875印张 127千字

1980年12月第1版 1980年12月 第1次印刷

印数1—7,000

书号 7115·554 定价: 0.49元

编 印 说 明

中共中央《关于加快发展农业若干问题的决定》指出：“实现农业现代化，迫切需要用现代农业科学技术知识来武装我们的农村工作干部和农业技术人员，需要有大批掌握现代农业科学技术的专门家，需要有一支庞大的农业科学技术队伍”，“各地要尽快制定规划，着手轮训县、社、队干部，培养当前农业急需的农机手和农业技术员，在今后几年内就做到所有干部基本轮训一遍”。

根据《决定》精神，为了提高全省各级农业领导管理干部和农业技术人员水平，加快全省农业生产发展和农业现代化建设，我们组织各有关单位合作编印了《贵州省农业技术培训试用教材》，包括农学、牧医两个专业，共编有《植物学》、《作物栽培学》、《土壤肥料学》、《作物病虫害防治学》、《遗传育种及良种繁育》、《畜牧学》、《家畜传染病及微生物学》、《家畜寄生虫病学》、《家畜解剖生理学》、《家畜普通病学》、《中兽医学》、《兽医药物学》等十二册，供各地举办农业技术培训学校（班）试用；亦可供中等农业学校、农业中学作补充或参考教材，也可供农村知识青年和农业干部系统地学习农业科学技术知识之用。各地可根据培养的对象和要求，结合本地实际情况和事例进行讲授或调整。

本教材是我们委托遵义、毕节、安顺、铜仁、黔东南、兴义、黔南等地区农校和省畜牧学校有关专业教师编写的。

经过征求贵州农学院、省农科院以及本厅有关业务处和科研单位的意见，反复进行修改和补充，最后由主编教师定稿而成。谨向参加编审的同志致谢！

这套试用教材的编写、定稿、出版时间仓促，水平有限，错漏难免，在试用过程中，希望各地培训学校（班）的教师和学员提出宝贵意见，以便今后修改补充。

贵州省农业厅
一九八〇年五月

目 录

第一章 植物体的基本构造	(1)
第一节 植物的细胞.....	(1)
第二节 植物的组织.....	(11)
第三节 植物的器官.....	(15)
第二章 种子和幼苗	(18)
第一节 种子的构造.....	(18)
第二节 种子萌发和幼苗的类型.....	(20)
第三章 植物营养器官的形态、构造和功能	(24)
第一节 根.....	(24)
第二节 茎.....	(33)
第三节 叶.....	(45)
第四章 植物生殖器官的形态、构造和功能	(54)
第一节 花.....	(54)
第二节 种子和果实.....	(73)
第五章 植物分类基本知识	(78)
第一节 植物分类概述.....	(78)
第二节 生命的起源与植物的分门.....	(80)
第三节 低等植物.....	(85)
第四节 高等植物.....	(87)
第六章 种子的萌发	(92)
第一节 种子萌发时对环境条件的要求.....	(92)
第二节 种子萌发过程中的物质转化.....	(95)
第三节 种子的休眠.....	(101)
第四节 播种前的种子处理.....	(103)

第一章 植物体的基本构造

第一节 植物的细胞

一株完整的植物，一般是由根、茎、叶、花、果实、种子六部分构成的。根、茎、叶、……又是由什么组成的呢？如果我们用显微镜来观察一些植物的薄片、表皮，就可以看到很多近似球形或长方形的小腔室，这些小腔室，就叫细胞。

各种植物都是由一个或各种不同类型的细胞群体构成的。细胞是构成植物体的基本单位。同时，植物的一切生命活动（新陈代谢），都是在细胞中进行的。所以，细胞也是植物进行生命活动的基本单位。

一、植物细胞的形状和大小

植物体内的细胞，由于植物种类、生理机能和排列松紧程度的不同，有各种各样的形状，如：球形、长方形、星形、圆形、多角形、不规则形等(如图1—1)。

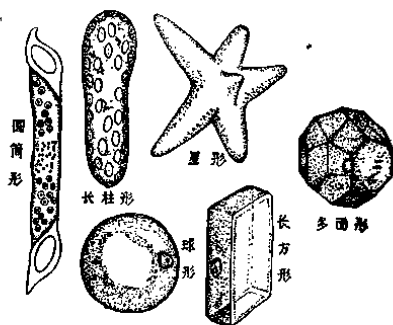


图1—1 细胞的形状

植物的细胞不仅在形状上千差万别，大小相差也很大，有的肉眼可见（如棉纤维细胞长30毫米，苧麻纤维细胞长200—500毫米）；有的则要在显微镜下放大几十倍、几百倍才看得见。一般细胞长为0.01—0.1毫米之间。

二、植物细胞的构造

植物细胞在形状、大小上虽然千差万别，但是，植物细胞的构造则基本上是相同的。一般植物的细胞，从外到内，由细胞壁、原生质、细胞核三大部分构成。在原生质中还有质体、线粒体、高尔基体、液泡、内质网、微管等内含物。原生质、细胞核、质体等是细胞的生命部分，能进行生命活动，是生命的体现者；细胞壁、液泡等是生命活动的产物，是没有生命的。

（一）原生质

原生质是细胞的主要组成部分，是细胞活动的主要场所。细胞中如果缺少原生质，一切生命活动就要停止。

1.原生质的三层结构：幼年细胞，原生质充满整个细胞腔。成熟的细胞因细胞的生长，原生质不断地排出一些水分和物质，形成中央大液泡，占据原生质的中央，原生质就被挤到周围，成为很薄的一层，介于细胞壁与液泡之间，于是形成原生质的三层结构。

原生质膜：最外紧贴着细胞壁的一层透明的薄膜。

中质：介于原生质膜与液泡膜之间的原生质。

液泡膜：内面与液泡接触的一层薄膜。

2.原生质的化学成分：原生质的化学成分是极其复杂的。它含有蛋白质、脂肪、脂类化合物（如拟脂）、碳水化合物和各种无机物。同时，还含有70—80%的水。蛋白质是

最主要的。

3.原生质的胶体特性：胶体，是指物质存在的一种状态，即直径在0.1—0.001微米（1/1000毫米）的物质颗粒，分散在另一种物质（如水）中所构成的体系，叫胶体。分散的颗粒，叫胶粒。

原生质胶体，就是由蛋白质和拟脂分子颗粒（胶粒）分散在水中所构成的体系。蛋白质与拟脂构成的大分子胶粒（也叫原生质胶粒），具有吸收大量水分子的能力，因此，属于亲水胶体。

亲水胶体有两种不同的状态：

溶胶状态：当原生质胶粒分散在水中，表现出液体特性，能流动时，叫溶胶。

凝胶状态：当原生质胶粒彼此连接，构成网状结构，水被保留在网眼里，失去流动性，呈固态时，叫凝胶。

溶胶与凝胶互相可以转化。通常在植物细胞生理活动正常和旺盛时，或温度较高，胶粒的运动加速，彼此间的联系减弱，原生质呈溶胶状态；当细胞失水，或处于低温，生命活动微弱时，胶粒的运动速度减小，彼此间联系加强，连成网状结构，将水分子固定在网眼中，原生质呈凝胶状态（如成熟种子中的原生质）。

由于原生质能够发生溶胶和凝胶的相互转变，这样，也就影响原生质的流动性、粘性、弹性等重要性质的改变。而原生质粘性、弹性的大小，则与生命活动有极为密切的关系。

粘性：一般原生质的粘性比水大20—40倍。粘性加大时，则透性变小。所以，原生质粘性的变化，主要影响物质的交换速度。但粘性加大，原生质受环境的影响也较小，因而增强了对不良环境的适应性（如增强抗旱、抗寒能力等）。

因束缚水增加，不易结冰、脱水。

弹性：指在原生质的形状受外力改变后，往往能保持恢复原状的能力。弹性大，原生质在干旱脱水时，不易变形，不致将原生质压碎、撕裂。抗旱能力从而增强。

溶胶与凝胶的互变，是植物体对外界环境条件高度适应的一种表现。如在种子成熟时，原生质由溶胶转变为凝胶状态，因而使新陈代谢处于微弱水平，使种子能抵抗高温、干燥、严寒等不良环境条件。

4.原生质的运动：活细胞的原生质，经常处于不断运动的状态中。运动方式有两种：一种是围绕着中央大液泡作回转运动；另一种是向着细胞核或背着细胞核作流走运动。

活细胞原生质的不断运动，能促进营养物质的运输、气体的交换和创伤的恢复。

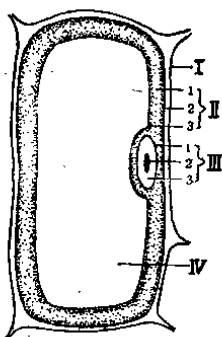
（二）细胞核

除细菌和蓝藻外，所有细胞都有细胞核。细胞核存在于原生质中，通常为球形或椭圆形，一般一个细胞里只有一个核。在幼小的细胞里，核常位于细胞的中央，在具有大液泡的细胞里，核则位于细胞壁附近。

细胞核通常由三部分组成：核膜、核质、核仁（如图1—2）。核膜上有孔，这种孔为细胞核与原生质的物质交换提供了渠道。

细胞核的化学成分基本上与原生质相同。不同的是，原生质里含有核糖核酸，而细胞核里却含特有的去氧核糖核酸。研究证明，这种核酸是主要的遗传物质，是构成染色体的主要物质。因此，染色体是遗传物质的主要载体，对植物体的遗传起着主要的作用。

细胞核在细胞生命活动过程中，起着非常重要的作用。



I. 细胞壁 II. 原生质 (1. 中角 2. 原生质膜 3. 液泡膜)
III. 细胞核 (1. 核膜 2. 核仁 3. 核质) IV. 液泡
图 1-2 一个典型的植物细胞

用。细胞核与细胞的分裂有极密切的关系。此外，细胞核对细胞的生长、细胞壁的形成、物质的合成以及新陈代谢作用的正常进行，有着直接的关系。

细胞核与原生质是相互依存的，它不能脱离原生质而生存，同样，失去细胞核的原生质也会迅速死亡。因此，细胞核

与原生质都不能单独存在。

(三) 质体

质体是分散在原生质中的有生命的小颗粒，基本成分是蛋白质，并含有不同色素。根据所含色素及生理作用的不同，可分为白色体、绿色体、有色体等。

白色体：是不含任何色素的体积很小的颗粒体。通常呈球形，聚集在核的周围。白色体具有将葡萄糖合成淀粉的功能。

绿色体：是细胞中含有叶绿素的颗粒体，一般呈碟状椭圆形。绿色体大部分分布在叶子里。绿色体的作用是吸收太阳光的能量，进行光合作用。

有色体：常为圆形或杆状，含有胡萝卜素和叶黄素，可使花、果成黄、红等色。

以上三种质体是可以互相转变的。如马铃薯的块茎与萝卜的肥大直根，暴露在阳光下的部分，外层常呈绿色。这是白色体在阳光下转变为绿色体的缘故。

(四) 液泡

在原生质中含有一些充满着细胞液的小泡，叫液泡。幼小的细胞里，液泡很小很多，随着细胞的成长（液泡由小拼大），形成中央大液泡。

细胞液是生活细胞代谢作用的产物，主要成分是水，水中溶解有有机酸、糖、无机盐以及单宁、植物碱等等，它们常使植物具有各种味道。细胞液中还溶有各种不同的色素，最普通的是花青素。

由于液泡内含有的物质很多，使细胞液经常保持一定的浓度，有利于细胞的渗透吸水。同时，由于细胞液具有一定的浓度，在低温和干旱时，对植物有一定的保护作用。

(五) 细胞内含物

在细胞的生命活动过程中，经常积累许多不同的产物于细胞的原生质及液泡中。这些物质主要有两类：

1. 贮藏物质：这是细胞中贮藏的养料，如淀粉（谷类、薯类作物）、脂肪（油料作物）、蛋白质（黄豆等豆类作物）；
2. 生理活性物质：如酶、维生素、生长素、植物杀菌素等，它们专门调节细胞内的化学反应及生理活动。

(六) 细胞壁

植物细胞的显著特征之一是具有细胞壁的结构。细胞壁是包围在细胞外面的一层外壳，主要由纤维素和果胶质组成，有弹性，较坚韧。细胞壁使细胞能维持一定的形状，并具有支持和保护细胞内部的作用，但并不阻碍水分和溶解于水中的物质通过，系全渗透膜。

细胞与细胞之间，由果胶质互相粘合着。同时，细胞壁上有许多小孔，原生质丝穿过小孔与相邻细胞内的原生质丝相连，这些相连的原生质丝叫做胞间连丝。胞间连丝对于细胞间的物质交换起一定的作用。同时，能使植物体内的细胞连结成为一个整体，以实现植物对外界环境条件反应的统一。

细胞在由小长大的过程中，细胞壁也能逐渐增强加厚，并且，在成分上也常发生变化（如木质化、栓质化、角质化和矿质化）。

细胞壁的木质化，是细胞壁里为木质素所渗透。细胞壁木质化后，硬度加强，支持能力和对腐烂的抵抗性也就相应的加强。如木材中的细胞，便往往发生这种变化。木质化后，细胞壁仍然透水透气，而细胞的坚固性增强了。如禾谷类作物，茎秆里的机械组织发达，木质化程度高，能增强茎秆的抗倒伏能力。

细胞壁的木栓化，是木栓质渗入到细胞壁里的一种变化。木栓化后，细胞壁不透气，不透水，细胞内的生活物质都解体消失，成为死细胞。如植物老根、老茎外面的细胞，常是木栓化的细胞。这对于防止水分蒸发和外界巨变的影响，有着重要的作用。

细胞壁的角质化，是茎、叶和果实的表皮细胞中的原生质产生一种类似脂肪的物质，透过表皮细胞的外壁，并在它的表面形成一层角质层。角质化后，细胞壁的透气透水性低。因此，角质层对于减少水分蒸发和防止某些病菌侵入植物体具有一定的作用。

细胞壁的矿质化，是细胞壁为钙、硅等元素浸透。如禾本科植物茎、叶的细胞里，常含有大量的硅酸盐（硅质化）。矿质化后，细胞壁坚硬、粗糙，能增加茎叶的硬度，避免动

物的侵害。

三、细胞的生命活动

细胞的生命活动，表现在它能经常不断地跟外界交换物质。细胞的这种经常不断地和外界交换物质的过程，叫做新陈代谢。新陈代谢包括同化作用和异化作用两个方面。

细胞从周围环境吸收物质，经过自己的加工改造，同化为细胞内的组成部分，这是同化作用的过程。同化作用是使外部简单的无机物质转化为内部复杂的有机物质，使无生命的物质转化为有生命的物质。细胞在不断进行物质合成的同时，也不断地从周围环境吸收氧气，使细胞内复杂的有机物分解变成简单的无机物（二氧化碳和水），并且释放出能量。这就把自己的身体的一部分又转变成了外界的物质，这就是异化作用的过程。

同化和异化，是两种作用的对立统一过程。同化作用是异化作用的物质基础；而异化作用释放出的能量，又是同化作用和其他生命活动的动力。同化和异化是细胞生命活动的两个方面，是使细胞表现出生命现象的一对基本矛盾，它们互相依赖，又互相对立，又联合又斗争，推动着植物的生长和繁殖。如果这一矛盾一停止，生命亦即停止，死亡也就到来。

四、细胞的繁殖

细胞生长到一定程度，就用分裂的方式来进行繁殖。细胞分裂的方式主要有以下几种：

（一）无丝分裂（直接分裂）

1. 方式及过程：方式有两种：

渐裂式：开始分裂时，整个细胞与核部同时伸长，在细胞核的中部凹陷呈“8”字形。最后凹陷处拉断，形成两个子核。在两个子核之间产生新细胞壁，把原生质分隔为两部分，这就形成了两个新细胞（如图1—3）。

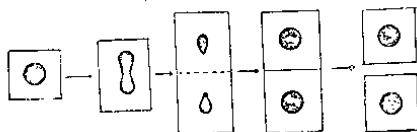


图1—3 细胞渐裂式分裂示意图

断裂式：在细胞的中部直接形成细胞壁，把原生质及核直接分为两部分，形成两个新细胞（如图1—4）。

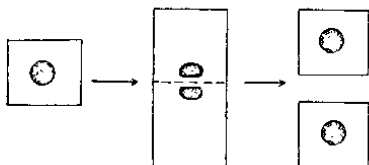


图1—4 细胞断裂式分裂示意图

2.特点：细胞核在分裂过程中不发生复杂变化；一般发生在植物体临时性的生长上，如不定根的生长、创伤的恢复等。

（二）有丝分裂

1.方式及过程：根据分裂过程中细胞核的变化，可分为四个时期：

前期（染色体形成期）：在结构均匀的细胞核中形成颗粒状的染色质粒。以后，染色质粒逐渐增大，彼此连结成念

珠状，最后形成外形光滑的染色体。每个染色体又纵裂为二，但并不分开。核仁核膜都已消失。

中期（纺锤体时期）：纵裂成对的染色体，排列在细胞的中央；同时，原生质中形成很多原生质丝，从细胞的两极伸向中部，与染色体相连，呈纺锤形。

后期（染色体向两极移动时期）：由于原生质丝向两极收缩，使排列在细胞中部的染色体分为两组，分别向两极移动。

末期（子细胞形成期）：每组染色体到达细胞两极后，便又分散为颗粒状，颗粒逐渐变小，以至完全消失，形成均一的核质，同时出现核仁核膜，最后形成两个新细胞核。此时，细胞中部产生细胞壁，原生质被分为两半，结果，一个细胞变成了两个细胞。

细胞有丝分裂的过程如图1—5。

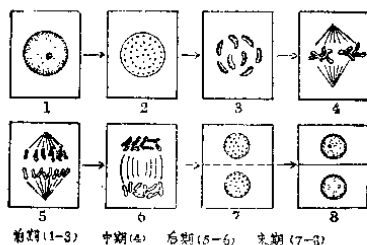


图1—5 细胞有丝分裂示意图

2. 特点：(1)一个母细胞分裂成为两个子细胞；(2)分裂过程中，染色体经复杂变化后纵裂为二，因而子细胞染色体数目与母细胞染色体数目相等；(3)一般发生在营养器官的形成过程。

(三) 减数分裂

1. 方式和过程：减数分裂的整个过程，是由两次连续的分裂所组成。

第一次，核质形成染色体后，染色体不纵裂为二，只是对半分后移向两极，形成两个新细胞核。所以，暂时形成的两个新细胞核，其染色体数目仅为母细胞染色体数目的一半。

第二次，与有丝分裂一样。第一次分裂后暂时形成的两个新细胞核中的染色体纵裂为二，每半并分向两极移动，以后再形成新核及细胞壁。

经过两次连续的分裂后，形成四个子细胞（四分体），每个子细胞染色体数目都是母细胞的一半，因而叫减数分裂；每个子细胞叫单倍体，常用 N 表示。花粉就是由花粉母细胞经减数分裂形成的，是单倍体。用花粉培育出的植株，叫单倍体植物。这种育种方法，叫单倍体育种。未经减数分裂的细胞，则称双倍体，用 $2N$ 表示。还有一些细胞，由于经过外界环境的特殊刺激，染色体数目超过 $2N$ 以上（如 $3N$ 、 $4N$ ……），叫多倍体。

2. 特点：(1) 一个母细胞分裂成为四个子细胞；(2) 子细胞染色体数目仅为母细胞染色体数目的一半；(3) 一般仅发生在植物的生殖过程，比如，花粉和胚囊的形成都要经过减数分裂。

第二节 植物的组织

一、组织的概念

单细胞的低等植物，在一个细胞内可以行使各种不同的生理机能。植物由单细胞进化到多细胞、由低等进化到高等。