

浙江省农业领导干部技术培训教材

植物及植物生理

浙江科学技术出版社

94

507

浙江省农业领导干部技术培训教材

植物及植物生理

浙江省农业厅主编

浙江科学技术出版社

封面设计：赵 晓

浙江省农业领导干部技术培训教材

植物及植物生理

浙江省农业厅主编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江浦江印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本：787×1092 1/32 印张：4.215 字数：92,000

1980年12月第一版

1982年7月第三次印刷

印数：39,501—54,500

统一书号：16221·13

定 价：0.35元

浙江省农业领导干部技术培训教材

编写、审稿人

书 名	编 写 人	审 稿 人	
植物及植物生理	曹明松	毕艳娟	熊农山
土壤肥料	张益农	洪圣清	张 林
农作物遗传育种	陶世昌		徐旭增
农作物栽培	杨启成	董振丕	方载辉
农作物病虫害防治	池俊生	朱畅霞	孙敏功
	王朝纲		
畜 牧	余德植	王 维	许竞武
浙江经济特产	沈兆昌	黄 焯	周占梅
	俞惠时	任慧贞	钱竹庭
	张月楼	翁迈东	胡 坪
	楼宇洪		黄乃钧
			邵晓征
			葛茂周

前 言

分期分批轮训各级农业领导管理干部，进一步提高他们的科学技术水平，打好深入学习农业科学知识的基础，是逐步改变“管行不懂行”状况，加速农业现代化建设的有效措施。中央和地方各级党委对这项工作十分重视。我省仅1979年中，经过各级农业领导管理干部训练班轮训过的干部已近五千人。他们中有省、地区、县三级农业局的局长，有县委、区委、公社党委的书记，还有一些农科所、农校等单位的领导干部。

一年来的实践证明：编好一套比较统一的、符合农业领导干部所需要的农业科技知识教材，对保证培训班的教学质量十分重要。我们这套教材就是为适应这种需要而编写的。

这套教材在编写上，针对农业领导干部具有比较丰富的领导经验和较多地接触生产实际的特点，以介绍农业科学的基础知识为主，紧密联系实际，深入浅出地阐明农业科学原理，文字简洁，通俗易懂。由于农业生产区域性很强，各地在教学中，还应联系当地实际情况，进行必要的补充讲解。

这套教材共分《植物及植物生理》、《土壤肥料》、《农作物遗传育种》、《农作物栽培》、《农作物病虫害防治》、《畜牧》、《浙江经济特产》等七册。主要给为期四个月左右的农业领导干部培训班使用，也可供农业中学师生、农村工作干部和中青年社员学习之用。

《植物及植物生理》这本书，是在张洛青、张在勋、鲁一青、明玉卿、毕艳娟、陈卿奎编写的“浙江省农业领导管理干

部训练班试用教材”《植物及植物生理》的基础上，经过教学实践，听取各方面的修改意见后编写的。本书的基本内容，是在阐明植物细胞的基本构造和繁殖生长、植物组织的概念和类型、植物的营养器官和生殖器官的基础上，论述植物的一生，包括种子萌发，植物的营养生长，开花条件和种子、果实成熟的生理变化，植物与水分的关系，植物与肥料的关系，植物的光合作用，植物的呼吸作用等。

浙江省农业厅
一九八〇年七月

目 录

绪 论	(1)
第一章 种子和幼苗	(2)
第一节 种子的构造	(2)
第二节 幼苗的形成	(5)
第二章 植物的细胞和组织	(6)
第一节 植物细胞的基本构造	(6)
第二节 植物细胞的繁殖和组织	(11)
第三章 植物的营养器官	(18)
第一节 根	(18)
第二节 茎	(23)
第三节 叶	(27)
第四章 植物的繁殖器官	(33)
第一节 花的组成	(33)
第二节 雄蕊的发育和构造	(35)
第三节 雌蕊的发育和构造	(40)
第四节 开花、传粉和受精	(42)
第五节 种子和果实的形成	(44)
第五章 植物的一生	(46)
第一节 种子的萌发	(46)
第二节 植物的营养生长	(51)
第三节 植物的生殖生长	(58)
第四节 种子和果实成熟的生理变化	(61)

第六章 植物与水的关系	(67)
第一节 水对植物生活的重要性.....	(67)
第二节 植物对水分的吸收和运输.....	(69)
第三节 植物体内水分的散失——蒸腾作用.....	(75)
第四节 水分代谢与农业生产.....	(77)
第七章 植物与肥料的关系	(83)
第一节 植物体内的必需元素.....	(83)
第二节 植物对矿质元素的吸收.....	(89)
第三节 合理施肥的生理基础.....	(94)
第八章 植物的光合作用	(98)
第一节 光合作用的意义.....	(98)
第二节 光合作用的主要过程.....	(100)
第三节 作物对光能的利用.....	(109)
第九章 植物的呼吸作用	(117)
第一节 呼吸作用的概念和意义.....	(117)
第二节 有氧呼吸与无氧呼吸.....	(119)
第三节 影响植物呼吸作用的因素.....	(121)
第四节 呼吸作用理论在农业生产中的应用.....	(123)

绪 论

在自然界中，已知的植物约有50万种之多。这些植物到处都有分布：有长在高山的，有长在平原的，有水生的，有陆生的，它们的形态、构造和生活习性各不相同。地球上最早发生的是单细胞植物，以后有多细胞的群体，再发展到多细胞的植物体，逐步从低等向高等进化。

在几十万种植物中，绝大多数具有叶绿体，称为绿色植物。它们在日光下能进行光合作用，将二氧化碳和水、无机盐等合成有机物，并放出氧气，净化空气。有机物供人类及动物的营养需要，氧气供动、植物和人类呼吸所用。非绿色植物能分解动、植物残体和排泄物，释放养料，供绿色植物利用。这样，二者之间就促进自然界的物质循环。因此，不论绿色植物或非绿色植物都与我们的生活有密切关系。

植物学和植物生理学是两门科学。本书中植物学部分讲述植物体、细胞组织及器官的外部形态特征和内部构造；植物生理学部分讲述植物体各主要生命活动的过程及其与光、温、肥、水等外界条件关系的一些基础知识。学习这门课是为以后学习“农作物遗传育种”、“农作物栽培”、“农作物病虫害防治”等课程打好基础。

学习植物及植物生理知识对指导农业生产实践，促进农业生产发展是十分重要的。如：应用植物光合作用的知识，可以改进作物的间作、套种方式和合理密植，提高对日光能的利用率，从而提高复种指数与产量；了解植物开花时对温度、日照的要求，可控制植物的花期，以利于育种和制种；了解作物生长发育过程对水分和矿质元素的需要，就为合理的水、肥管理提供了科学依据，等等。

第一章 种子和幼苗

种子是种子植物繁殖后代的重要器官，也是农作物收获的对象。种子萌发长成幼苗，长出根、茎、叶等营养器官。在营养生长的基础上，然后开花、结果，产生种子。农作物的生长一般是从播种开始，到收获新种子结束。所以要了解植物的形态构造，首先需要了解种子的构造及幼苗的形成。

第一节 种子的构造

植物的种子，在形状、大小、色泽等方面，因植物的种类不同而有差异。如蚕豆的种子较大，呈绿色，棉花的种子外覆白色绒毛，油菜的种子小而带黑褐色。种子的形态虽各异，但都有共同的基本结构。典型的种子应包括种皮、胚和胚乳三部分。种皮是种子最外层的保护结构。胚是种子的最重要部分，由胚根、胚轴、胚芽、子叶四部分组成，这就是新植物的原始体。有的种子中还有胚乳，胚乳是种子贮藏营养物质的场所，种子萌发时供胚生长的需要。无胚乳种子在成熟过程中，胚乳被吸收，营养物质贮藏在子叶中，所以成熟的种子中无胚乳。

种子内贮藏的营养物质主要是淀粉、蛋白质、脂肪及少量的维生素、无机盐等。

根据种子胚乳的有无及子叶数目的多少，将常见的种子分为下列几类。

一、双子叶植物无胚乳种子

种子由种皮和胚两部分组成，没有胚乳。种皮内有两片发达的子叶，贮藏大量营养物质子叶着生在胚轴上。胚轴上下两端分别是胚芽和胚根。如豆类、花生、油菜等的种子(图1)。

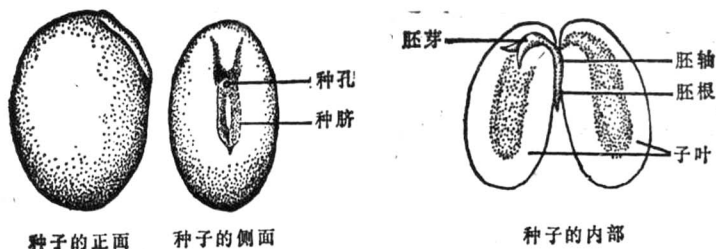


图1 大豆种子的构造

二、双子叶植物有胚乳种子

种子由种皮、胚和胚乳三部分组成。如蓖麻、荞麦、茄、葡萄等的种子。图2是蓖麻种子的构造。

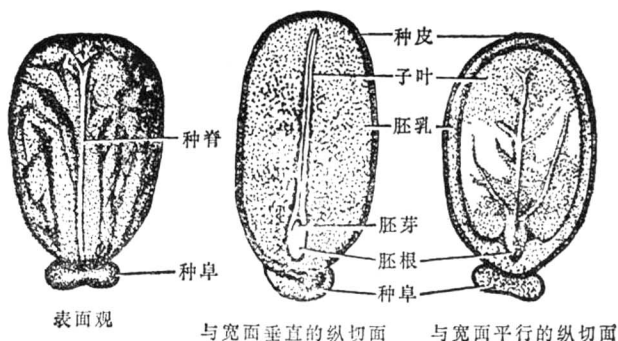


图2 蓖麻种子的构造

蓖麻种皮坚硬，有花纹，在种子较窄的一端有海绵状结构的突起，称为种阜，它是种皮延伸而成，遮覆于种孔之外。种皮里面是含有大量脂肪的白色胚乳。胚藏于胚乳的中央。胚有两片很薄的子叶，其中有显著的脉纹。在子叶基部，有一个小突起，其中包括着胚根、胚轴和胚芽，子叶着生在胚轴上。

三、单子叶植物有胚乳种子

单子叶植物种子大多是由种皮、胚和胚乳三部分组成，如小麦、水稻、玉米、葱、蒜等。

现以水稻、小麦为例，说明禾本科作物种子的结构。一粒小麦或一粒稻谷俗称种子，但一粒小麦或剥去谷壳的糙米，其种皮与果皮合生，二者一般不易分开，故糙米或麦粒在植物学上称为颖果（图3）。

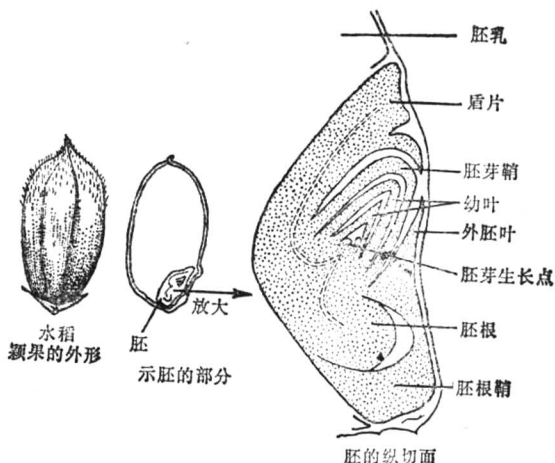


图3 水稻颖果的结构

从水稻和小麦颖果的纵切面来看，胚和胚乳有明显区别，

果皮和种皮之内绝大部分是胚乳。胚乳分为两部分，紧贴种皮的是含蛋白质和脂肪的糊粉层，糊粉层内绝大部分是含淀粉的胚乳细胞。在胚乳下方一侧有一个小型的胚。胚是由胚根、胚芽、胚轴和子叶四部分构成。胚轴的上方是胚芽，下方是胚根，在胚根和胚芽的外面，还分别有胚芽鞘和胚根鞘包围着。胚轴侧边与子叶相连。子叶形如盾状，故称盾片，当种子萌发时，它从胚吸收乳营养物质，供给胚生长的需要。

第二节 幼苗的形成

种子是有生命活动的，所以有一定的寿命，超过了一定的期限，就会丧失生活力，不再萌发。种子寿命的长短，因植物不同而有差异。

风干了的植物种子，处于休眠状态，但当它获得充足的水分，适宜的温度和足够的氧气时，胚就由休眠状态转变为活动状态。通常是胚根首先突破种皮，伸入土中；然后胚芽依靠胚轴的伸长，顶出土面，形成茎和叶。为什么先长根呢？这是一般植物适应生长的特性。因为根发育得早，使幼苗很快的固定在土壤中，及时从土壤中取得水分和无机盐，有利于幼苗的生长。起初，靠贮藏在胚乳或子叶中的养料生活，等到幼嫩的茎叶在阳光下转为绿色，才开始进行光合作用。

复 习 题

1. 种子分哪几种类型？它们的基本构造怎样？
2. 种子萌发时往往胚根先长出，为什么？

第二章 植物的细胞和组织

种子植物由根、茎、叶、花、果实和种子等器官组成，每个器官都由不同的组织组成，各种组织又由许多细胞组成。

第一节 植物细胞的基本构造

一、植物细胞的概念

植物体是由细胞所组成的。有单细胞植物和多细胞植物。单细胞植物的一切生命活动都由一个细胞来完成；多细胞植物各个细胞之间既分工又协作，共同完成整个植物体的生命活动。所以，细胞是植物体结构和功能的基本单位。近十几年来，已经能把植物体的每一个活细胞或花粉，在适宜的条件下培育成一棵完整的植物，这说明细胞具有“全能性”。

二、植物细胞的形状和大小

植物细胞由于所处的部位和功能不同，使细胞具有不同的形状，有圆球形、卵圆形、长方形、多角形、长筒形、长柱形、棱形等。多数细胞是很微小的，要用显微镜才能看到。较大的细胞如成熟的西瓜果肉的细胞，直径可达1毫米，棉花种子的表皮毛细胞长度可达40~65毫米，肉眼就可见到（图4）。

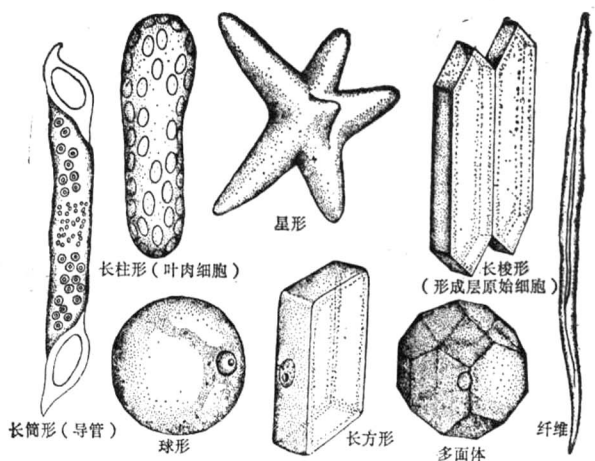


图4 植物细胞的形状

三、植物细胞的构造

植物体内的细胞虽然形状多样，大小不一，功能不同，但它们的基本构造是相似的（图5）。细胞包括三个基本部分：外面由细胞壁包围，里面是原生质体，在原生质体内还有一至几个大液泡。原生质体是有生命部分，在生命活动中产生细胞壁和液泡。现将细胞构造说明如下：

（一）原生质体

原生质是组成原生质体的基础物质，它是有生命的生活物质。原生质体包括细胞质、细胞核、质体和线粒体等部分。

细胞质 是一种无色、半透明、有粘性和弹性的胶状物质。在幼小的细胞里，细胞质充满在细胞壁和细胞核之间；在成长的细胞中，由于液泡的出现，细胞质贴在细胞壁和液泡之间，成为一薄层。在细胞质表面浓缩的一层薄膜（紧贴细胞壁

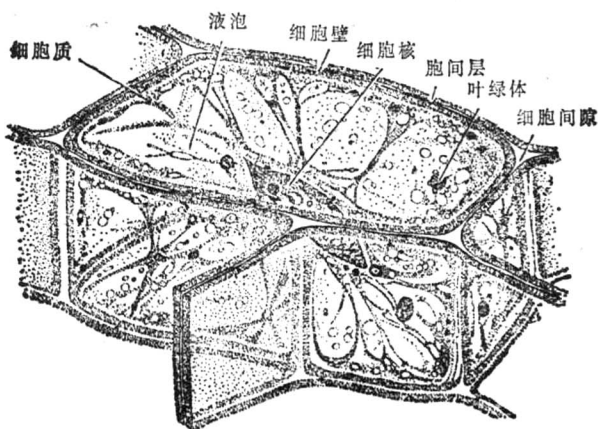


图5 植物细胞的构造

的一面)，叫原生质膜或质膜；细胞质与液泡相接触的一层薄膜，叫做液泡膜。质膜和液泡膜对不同物质的透过具有选择性，它能控制和调节内外物质的交换。细胞质能不断的运动，这种运动促进营养物质的运输、气体的交换、细胞的生长和创伤的恢复等。

细胞核 每个细胞通常只有一个细胞核，但一些低等植物细胞（如细菌或藻类），也可有双核或多核。细胞核一般呈圆球形或椭圆形，在幼小细胞里，位于细胞的中央；后来由于液泡的增大，细胞核随细胞质的紧压而紧贴在细胞壁附近。细胞核由核膜、核质和核仁三部分组成。核膜包在核的最外层，膜上有许多小孔，是核内外物质交换的通道。核膜内是浓稠的胶体物质，称核质。经碱性染料着色后，细胞核内一部分染色很浅，叫核液；另一部分染色深，叫染色质。染色质呈丝状或颗粒状，分布在核液中。细胞分裂时染色质浓缩成染色体。染色体是遗传的物质基础，由去氧核糖核酸和蛋白质组成。遗传学

上的基因，是去氧核糖核酸的片断。各种植物细胞的染色体有一定的数目和形状，如水稻24个、小麦42个。细胞核对于细胞的生长、细胞壁的形成、核糖核酸和蛋白质的合成，都起着重要作用。细胞核和细胞质两者之间常进行各种物质的交换。不含细胞核的细胞质或离开了细胞质的细胞核都不能继续生存，这说明两者是互相依存和互相影响的。

质体 是绿色植物细胞特有的细胞器，呈颗粒状分布在细胞质里，它的成分主要是蛋白质，并含有不同的色素。根据所含色素和生理功能的不同，把质体分为白色体、叶绿体和有色体三种。白色体不含色素，是质体中最小的一种，常存在于幼嫩的细胞里，如根尖、茎尖、种子等部分的细胞核周围；白色体能把叶子运来的葡萄糖合成淀粉；白色体在光的作用下形成叶绿素，转变成叶绿体。叶绿体分布于茎、叶、果实等绿色部分的细胞里，以叶肉细胞中最多，呈扁椭圆状，因内含叶绿素多，故呈绿色，是绿色植物进行光合作用的场所；有色体分布于花、果实细胞里，含胡萝卜素和叶黄素较多，故呈红色或黄色。在一定条件下，质体可以互相转化。例如马铃薯的块茎和韭芽，在见光后就变绿色，这是白色体转变成叶绿体的缘故。番茄和辣椒果实在成熟时由绿色变成红色，就是叶绿体内叶绿素转化成胡萝卜素和叶黄素。但有色体不能再转变成别的质体。

线粒体 是一种很小的细胞器，呈球状、棒状或丝状。它是细胞进行呼吸作用的主要场所，是生活细胞能量供应的中心。

(二) 液泡

在幼小的细胞里，液泡呈点滴状分布在细胞质中，以后随着细胞的长大和细胞液的增加而加大，并互相接触合并，终于