

全国统编农民职业技术教育教材

中 级 本



植物与植物生理

北京市农业学校编

农业出版社

前 言

我国农业正在由自给半自给经济向着较大规模的商品生产转化，由传统农业向着现代农业转化，广大农民从自己的切身经验中，越来越认识到掌握科学技术和经营管理知识的重要，一个学科学、用科学的热潮正在广大农村兴起，我国农民教育开始进入了一个新的发展阶段。为适应广大农民和农业职工，特别是农村干部、农民技术员和亿万在乡知识青年的迫切需要，加强农村智力开发，进一步推动农民职业技术教育和培训的发展，农牧渔业部和教育部共同组织全国有关力量编写了农民职业技术教育教材。

这套教材针对农民职业技术教育对象面广量大、文化程度不齐、学习内容广泛、办学形式多样，以及农业地区性强等特点，采取全国与地方相结合，上下配套的方式编写。对通用性强的专业基础课和部分专业技术课教材组织全国统编，由农业出版社出版；地区性强的专业技术课教材组织省（片）编写出版。第一批全国统编教材共五十三本，其内容包括种植业、畜牧业、水产业和农业机械四部分，除水产教材外，其余均分初级和中级本两类。培养目标是分别达到初级和中级农村职业学校毕业的水平。

初级本大致按五百学时编写，适用于具有初中和部分基础较好的高小文化程度的青壮年农民学习，中级本大致按一

千学时编写，适用于具有初、高中文化水平的青壮年农民学习。这两类教材可作为各级各类农民、农业职工技术学校及专业培训班的教材。其中农机教材的初、中级本，主要适用于县办农业机械化学校(班)培训拖拉机手和农民农机技术员使用。水产教材主要适用于渔民和渔业职工进行技术教育和培训。以上教材还可供农业中学、各类农村职业学校和普通中学增设农业技术课，以及自学者选用。由于各地情况不同，使用这些教材时，可因地制宜根据需要作适当增删。

为了使教材适合农民的需要，便于讲授和学习，在编写上把实用性放在第一位，强调理论联系实际、说理清楚、深入浅出、通俗易懂。并在每章后编有复习思考题，书后附有必要的实验、实习指导。

这是第一次由全国统一组织为农民编写的职业技术教材。由于缺乏经验，使用中有何问题，请提出批评、建议。以便日后修订，使之更加完善。

中华人民共和国农牧渔业部

中华人民共和国教育部

一九八三年八月

目 录

绪论.....	1
第一章 种子和幼苗	4
第一节 种子的构造和类型	4
第二节 幼苗的类型	7
第二章 植物的细胞和组织	10
第一节 植物细胞的形态和构造	10
第二节 细胞的繁殖	23
第三节 细胞的生长与组织的形成	26
第三章 根的形态和构造	37
第一节 根的形态	37
第二节 根的构造	48
第三节 根的变态	48
第四章 茎的形态和构造	52
第一节 茎的形态	52
第二节 茎的构造	59
第三节 茎的变态	67
第五章 叶的形态和构造	72
第一节 叶的形态	72
第二节 叶片的构造	79
第三节 叶的生活期及落叶	83
第四节 叶的变态	84
第六章 花与果实的形态和构造.....	86
第一节 花和花序	86

第二节 雄蕊的发育和构造	94
第三节 雌蕊的发育和构造	100
第四节 开花、传粉和受精	102
第五节 果实和种子的形成	107
第七章 植物分类的基本知识	114
第一节 植物分类的方法及分类单位	114
第二节 植物界的系统分类	116
第三节 被子植物几个主要科的特征	123
第八章 植物细胞的生命活动	133
第一节 细胞是植物生命活动的基本单位	133
第二节 植物细胞的化学成分	134
第三节 细胞的代谢活动	139
第四节 生物膜	141
第五节 酶	142
第九章 植物对水分的吸收和利用	146
第一节 水分在植物生活中的作用	146
第二节 植物对水分的吸收	148
第三节 蒸腾作用	158
第十章 植物对无机盐的吸收和利用	165
第一节 植物的必需元素及其生理作用	165
第二节 植物对矿质元素的吸收和利用	171
第三节 影响根吸收无机盐的外界条件	175
第十一章 植物的光合作用	179
第一节 光合作用及其重要意义	179
第二节 叶绿体及叶绿体色素	182
第三节 光合作用的过程及产物	186
第四节 植物的光合强度	189
第十二章 呼吸作用和有机物质的转化和运输	197
第一节 植物的呼吸作用	197
第二节 植物体内有机物的转化和运输	210

第十三章	植物的生长和发育	220
第一节	植物的生长物质	220
第二节	种子的萌发和幼苗的生长	229
第三节	植物的营养生长	237
第四节	植物的生殖	246
第五节	衰老与脱落	256
第十四章	植物的抗逆性.....	260
第一节	植物的抗旱性与抗涝性	260
第二节	植物的抗寒性	265
第三节	植物的抗盐性	268
第十五章	提高作物产量的生理基础	272
第一节	植物对光能的利用	272
第二节	作物的产量决定于群体的光合作用	276
第三节	肥水的合理应用	282
实验实习一	显微镜的构造和使用	292
实验实习二	观察细胞的构造和原生质的运动	295
实验实习三	质体和淀粉粒的观察.....	297
实验实习四	细胞有丝分裂的观察	299
实验实习五	观察植物的组织	300
实验实习六	观察根的构造	301
实验实习七	观察茎的构造	302
实验实习八	观察叶的构造	304
实验实习九	花的观察	305
实验实习十	植物细胞死活和种子生活力的鉴定	306
实验实习十一	淀粉酶的提取及活性观察	307
实验实习十二	根系活力的测定	309
实验实习十三	蒸腾强度的测定	310
实验实习十四	植物根系对离子的交换吸附	312
实验实习十五	光合强度的测定(半叶法)	312

实验实习十六	叶面积系数的测定	314
实验实习十七	呼吸强度的测定	318
实验实习十八	种子内贮藏物质的观察	320
实验实习十九	提高作物抗旱性的种子处理	321
实验实习二十	生长素及其类似物促进插条生根	322

绪 论

世界上的植物种类繁多，现在已经知道的植物种类有50余万种，其中高等植物约有25万种。各种植物的形态构造都不相同，有的很小，构造简单，如细菌和水中一些很小的藻类，要借助显微镜才能看清。大多数植物如农作物、蔬菜、果树和林木，它们的体形一般都很大，构造也很复杂。有些植物长得非常高大，如广东省栽培的桉树，在其原产地澳洲可高达150多米，其树干直径可达10米。北美的红杉（赤木世界爷）和巨杉（世界爷）直径达8—11米，年龄分别可达2000及4000年。但是，植物个体的大小，并不一定能说明植物在进化上的地位，例如巨藻，个体可长达70米以上，重达数百公斤，但其结构很简单，属于低等植物。反之象微萍和浮萍其形状很小，需用放大镜才能看清楚，但却属高等的种子植物。

我国地跨寒、温、热三带，幅员辽阔，地形复杂，气候多样，植物种类极其丰富。仅种子植物就有24500多种，在世界上我国植物种类数目占第三位，仅少于马来西亚和巴西。我国的植物不仅种类多，经济价值也高，其中能吃的植物就有2000多种。我国的果树品种也极其丰富。其中荔枝、龙眼、枇杷和梅等是世界闻名的。在林业上，我国有著名的台湾杉、马尾松、楠木、樟树、柳杉等名贵的建筑材料。我国

至今还保留着古代珍奇的植物种类，如水杉、银杏、金钱松、银杉、福建柏等。花卉品种也很多，素有“世界花园”之称。我国植物种类繁多，资源利用有很大潜力，为农、林、牧、副、渔业的发展提供了雄厚的物质基础。另外我国还蕴藏着大量的野生植物资源，有待开发利用。

植物为什么能给人类提供这样丰富的物质资源呢？奥妙在于绝大多数植物体内，含有一种绿色的色素，叫叶绿素，含有叶绿素的植物统称为绿色植物。人们呼吸所需要的氧气和不可缺少的食物大都是绿色植物进行光合作用的产物。另外还有许多种非绿色植物如细菌和真菌。它们分解动、植物的尸体和其他有机物，放出二氧化碳，供绿色植物进行光合作用的需要；同时，清除了秽物，为人们创造了一个良好的生活环境。在工农业生产中，不仅农林牧副渔直接或间接与植物有关，而且许多轻工业原料也主要来源于植物。人们的日常生活，衣食住行无一不与植物有关，这是人人都知道的。

植物和人类的生活和生产，关系如此的密切，所以，我们不仅要了解植物，还要掌握植物生长发育的规律，以便利用植物，控制植物，进一步改造植物。把对人类有益的植物充分利用起来，为我们创造更多的物质财富。这是我们学习植物学及植物生理学的目的。

《植物与植物生理》共十五章：前七章为植物学部分，主要讲植物的外部形态和内部构造以及植物分类的基础知识；后八章为植物生理学部分，主要介绍植物生命活动的规律及外界条件对植物生命活动的影响。通过本课程的学习，要求对植物有一个完整的认识，比较全面地了解植物生长发

育的规律，并学会运用这些规律有目的地为发展农业生产服务。此外，还需要指出，《植物与植物生理》是一门重要的基础课，是进一步学好农业科学技术，如栽培学、育种学等所必须具备的基础知识。我们一定要通过本课程的学习，把这个基础掌握好。

第一章 种子和幼苗

一粒种子可以萌发成一棵幼苗，幼苗长大后又能结出种子，因此种子是植物繁殖后代的重要器官之一。由于植物体是由种子发育而来，植物的生长一般也是从播种开始，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 种子的构造和类型

一、种子的构造 植物的种子，在形状、大小、色泽和硬度等方面，因植物的种类不同而有很大差异。这种差异常作为识别各类种子和鉴定种子质量的根据。但植物的种子都有共同的构造，种子外面有种皮包着，里面有胚，有的植物种子还有胚乳。

(一) 种皮 种皮是种子外面的保护层。成熟的种子在种皮上有种脐（种子从果实上脱落的痕迹）和种孔。水分容易从种孔进入种子，而促进种子的萌发。

(二) 胚 胚是种子中最重要的部分，是形成新植物体的原始体。胚由胚芽、胚轴、胚根和子叶四部分组成。子叶有一片或两片。凡具有一片子叶的植物，叫单子叶植物。如小麦、玉米、百合、葱等。凡具有两片子叶的植物，叫双子

叶植物。如棉花、豆类、瓜类、苹果等。

(三) 胚乳 胚乳是种子内贮藏营养物质的部分，种子萌发时供胚使用。如小麦、蓖麻等都是有胚乳种子。

有些植物的胚乳在种子形成过程中，被胚吸收，把养分转移到胚的子叶中去，因此胚有肥厚的子叶，这类种子在成熟后没有胚乳。如大豆、蚕豆、花生、西瓜、核桃等都是无胚乳种子。

二、种子的类型 根据种子胚乳的有无及子叶数目的多少，可把种子分为以下几种类型：

(一) 双子叶植物无胚乳种子 观察菜豆的种子，可以看到，在种子的外面包着一层有韧性的皮，这是种皮。剥去种皮，就露出两片豆瓣，这就是子叶。分开两片子叶就能看到生有幼叶的胚芽，胚芽下面着生子叶的部分是胚轴，由胚轴向下延长，末端尖锐的部分是胚根（图1—1）。

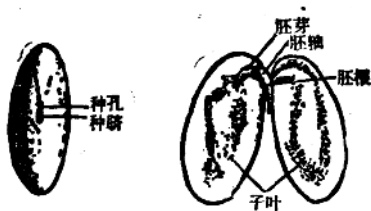


图 1—1 菜豆种子的构造

(二) 双子叶植物有胚乳种子 种子由种皮、胚和发达的胚乳组成。观察蓖麻种子（图1—2），可以看到蓖麻种皮具有花纹，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。剥去种皮可看到白色肥厚的胚乳，内含大量的脂肪等营养物质。把胚乳从窄的一面掰开成两片，就可看到胚。胚有两片大而薄的子叶，

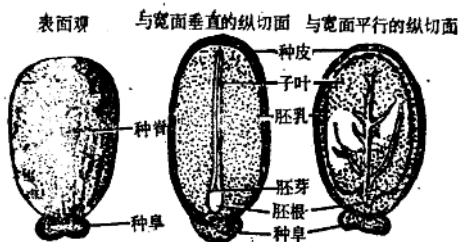


图 1—2 蓖麻种子的构造

紧贴在胚乳上，其上可看到脉纹。夹在两片子叶基部之间的有一个小突起，那就是胚根、胚轴和胚芽，靠近种阜一端是胚根。

(三) 单子叶植物有胚乳种子 把浸软的玉米粒，用小刀按图中所示方向切开（图 1—3）可以看到最外面是一层较厚的皮。这皮的外层是果皮，内层是种皮，二者紧密相连，不易分开，因此一个玉米粒就是一个果实，但由于它直接可作为播种材料，农业生产上常把它称为种子。种皮内有胚和胚乳，胚乳占很大的面积，内含淀粉等营养物质。胚位于胚乳基部一侧，由胚根、胚轴、胚芽和子叶组成，但胚芽外面有胚芽鞘包着，胚根外面有胚根鞘包着，子叶仅有一片，子叶形如盾状，故又称盾片。种子萌发时，通过子叶从胚乳中吸收养料，供胚生长发育的需要。

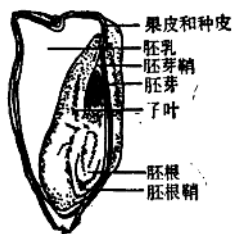
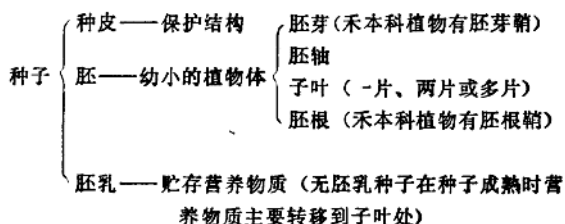


图 1—3 玉米籽粒的构造

，单子叶植物中也有无胚乳种子，如泽泻等。

另外，裸子植物的种子，由种皮、胚、胚乳三部分组成，但其子叶为2至多片，如侧柏为2片、银杏2—3片、松树10片左右。

上面介绍的植物种子构造可归纳如下：



第二节 幼苗的类型

幼苗就是种子的胚生长成具有根、茎、叶的幼小植物。幼苗根据子叶留土和出土的不同可分为以下两种类型：

一、子叶出土的幼苗 这些种子萌发时，胚根最先突破

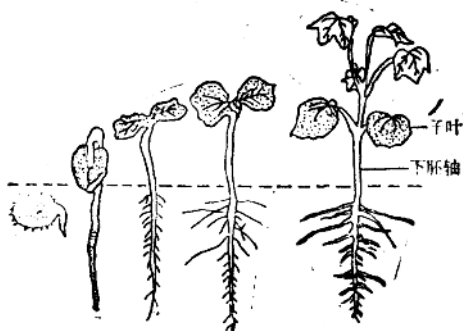


图1—4 棉花种子萌发过程(示子叶出土)

种皮，入土形成主根，接着下胚轴伸长，将子叶和胚芽一起送出地面（图1—4）。子叶见光转绿，并长大可以进行光合作用。胚芽展开后，逐渐形成茎和叶（真叶）。当真叶产生后，许多植物的子叶便逐渐枯萎脱落。如棉花、大豆、蓖麻和瓜类等。

二、子叶留土的幼苗 种子萌发时下胚轴不伸长，子叶留在土中，胚芽伸出土面。如豌豆、蚕豆、核桃、板栗等一部分双子叶植物（图1—5），还有小麦、水稻等多数单子叶植物的幼苗均属于子叶留土类型（图1—6）。

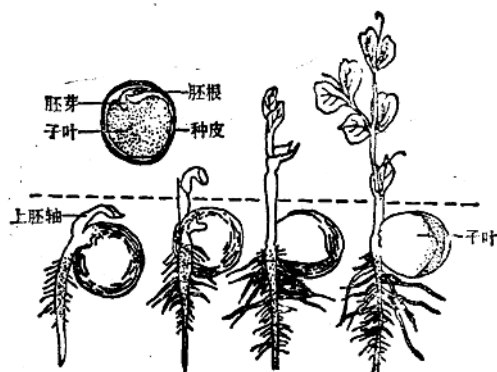


图1—5 豌豆种子萌发过程（示子叶留土）

一般子叶出土类型的幼苗，在播种时应略浅些；子叶留土类型的幼苗，因胚芽出土时受到的阻力小，可播得略深些，以利幼苗扎根、抗旱和防冻。但也必须根据种子大小、储藏养料的成分，以及土壤条件加以综合考虑。

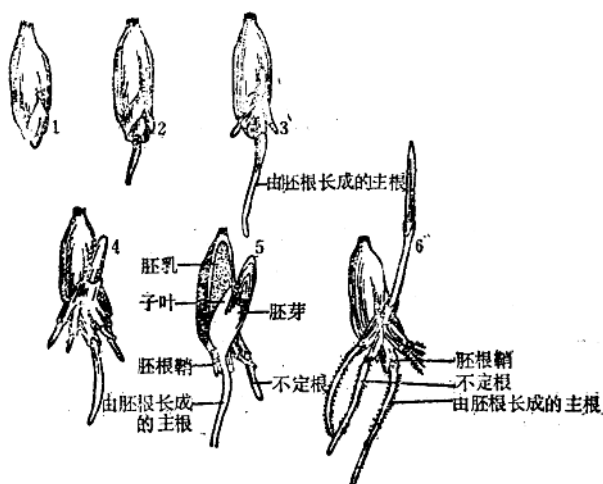


图 1—6 小麦籽粒的萌发过程 (1—6)

复习思考题

1. 菜豆种子和玉米籽粒在构造上有什么异同点？为什么说胚是种子的主要部分？

2. 子叶有什么作用，在生产上对子叶出土的幼苗，为什么要提倡保护子叶？

3. 子叶出土和子叶留土幼苗有什么区别？对子叶出土的种子，如果播得过深会发生什么后果？是否可以设法补救？

第二章 植物的细胞和组织

第一节 植物细胞的形态和构造

一、什么叫细胞 植物体都是由什么组成的呢？如果我们用显微镜观察洋葱表皮，就可以看到很多长方形体的构造，这每一个长方形体的构造就是一个细胞（图2—1）。

自然界的绝大部分植物，都是由细胞构成的。由一个细胞构成的植物，叫单细胞植物如细菌和衣藻，它的全部生命活动都是由这一个细胞来完成。绝大多数植物的躯体是由许多细胞构成的，叫多细胞植物。多细胞植物的所有细胞分工协作，密切联系，

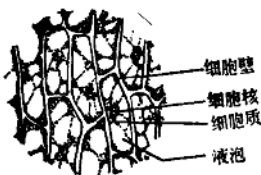


图 2—1 显微镜下的洋葱表皮细胞

共同完成植物体的生长、发育、繁殖等整个生命活动。所以说，细胞是植物体的结构和生命活动的基本单位。

二、细胞的形状与大小 植物细胞具有不同的形状，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面体，如呈长柱形、星形、长棱形等等。这些细胞形状的改变，常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2—2）。