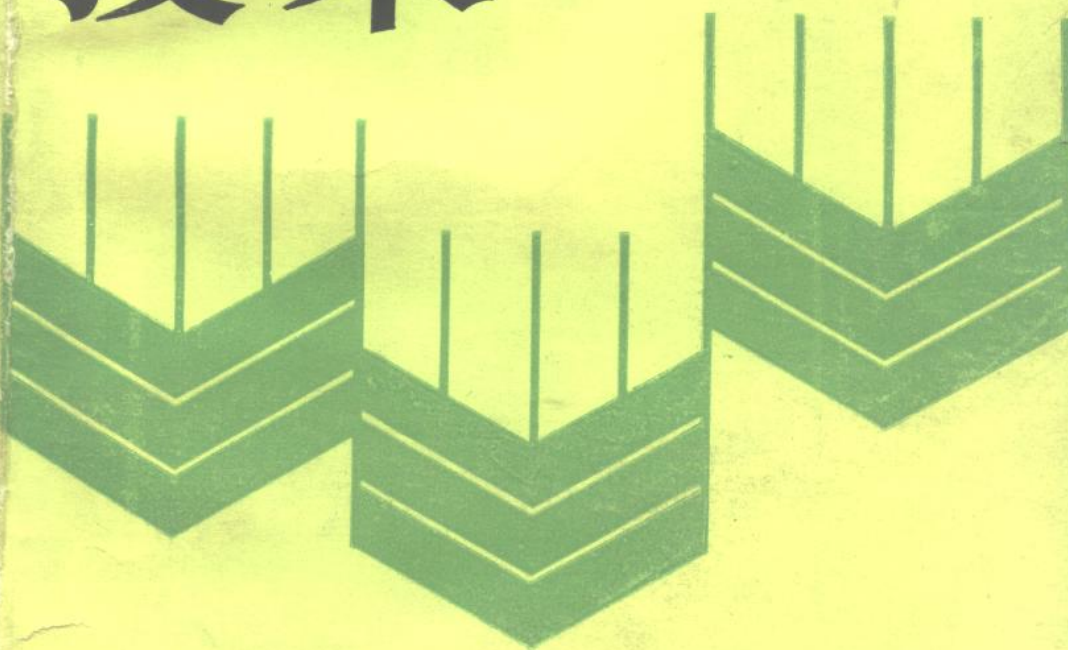


农业经营管理干部培训教材

2

# 农业 技术



中国人民大学农业经济系  
农业技术教研室 编著

农业经营管理干部培训教材(二)

# 农 业 技 术

中国人民大学农业经济系编著  
农业技术教研室

中国人民大学出版社

农业经营管理干部培训教材(二)

## 农 业 技 术

中国人民大学农业经济系编著  
农业技术教研室

\*

中国人民大学出版社出版发行  
(北京西郊海淀路39号)

衡水地区印刷厂印刷  
新华书店经销

\*

开本, 850×1168毫米 32开 印张, 19  
1988年1月第1版 1988年1月第1次印刷  
字数, 465 000 册数, 1—2 000

\*

ISBN 7-300-00241-2

F·80 定价: 3.95元

参加编写者（以姓氏笔划为序）

马 中 王 沅 王善楨 庄翠玲 张 扬  
金以圣 葛汉云 鲁明中 蔡幼伯 景永宽

农业是国民经济的基础。我国是十亿人口八亿农民的大国。农业的发展，对我国社会主义经济的振兴和社会的安定，对实现本世纪末的宏伟目标，均具有十分重要的意义。

我国建国三十多年来，在约占世界7%的耕地上，基本上解决了约占世界四分之一的人口长期存在的令人忧虑的温饱问题，这是个了不起的成就。但无庸讳言，在我国农业发展的里程中，道路是不平坦的，有过胜利的喜悦，也有过挫折的痛苦。党的十一届三中全会以来，我国农村在成功地进行了以实行联产承包责任制为中心的第一步改革的基础上，又迈开了以改革农产品统派购制度，调整农业产业结构为中心的第二步改革。在改革浪潮的推动下，农村经济搞活了，商品流通渠道增多了，商品经济的横向联系加强了，农民按市场需求进行生产的积极性提高了。我国农村经济已开始走上了有计划发展商品经济的轨道。特别是最近几年，我国农业和整个农村经济以前所未有的速度向前发展。现在的问题是，要继续发展大好形势，使农业和整个农村经济进一步健康稳步地发展，这就需要加紧对各级农业管理人才的培养，提高他们的政治文化素质和经营管理水平，并用科学技术把他们武装起来。

鉴于上述原因，我们特编写了这套农业经营管理干部培训教材，包括《农业经济》、《农业技术》、《农业技术经济》三个

分册。本套教材系统地介绍的各门学科的理论及方法，均为农业经营管理干部所应了解及掌握的基本原理和基本知识。全书力求做到简明扼要，通俗易懂。

本套书的编写，参阅了许多有关文献，采撷了不少有关学科的科研成果，在此谨向有关同志致以深切的谢意。

本套书的《农业经济》分册，《农业技术》分册和《农业技术经济》分册，最后分别由罗伟雄、鲁明中、吴增芳统阅定稿。

由于我们的水平所限，书中疏漏或错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1986年10月

# 目 录

## 第一篇 农业基础与作物栽培

第一章 植物生活.....	( 1 )
第一节 植物细胞.....	( 2 )
第二节 种子萌发及呼吸作用.....	( 13 )
第三节 根系与土壤营养.....	( 20 )
第四节 茎及有机物质的运输.....	( 33 )
第五节 叶及光合作用.....	( 39 )
第六节 植物的生长、发育和繁殖.....	( 54 )
第二章 农业土壤与肥料.....	( 66 )
第一节 土壤是农业生产的基础.....	( 66 )
第二节 组成土壤的物质.....	( 69 )
第三节 土壤的主要性状.....	( 85 )
第四节 肥料.....	( 92 )
第三章 农业气象.....	( 109 )
第一节 影响农业生产的主要气象因素.....	( 109 )
第二节 灾害性天气及其防御.....	( 123 )
第三节 农田小气候.....	( 130 )
第四章 遗传与作物育种的基础知识.....	( 137 )
第一节 植物遗传的细胞学基础.....	( 137 )

第二节	遗传的基本规律.....	( 143 )
第三节	近亲繁殖和杂种优势.....	( 156 )
第四节	细胞质遗传和雄性不育.....	( 158 )
第五节	遗传物质的化学基础.....	( 162 )
第六节	遗传物质的改变.....	( 165 )
第七节	作物育种的基础知识.....	( 169 )
第五章	作物栽培的基础知识.....	( 178 )
第一节	作物分类及生产概况.....	( 178 )
第二节	小麦.....	( 185 )
第三节	水稻.....	( 205 )
第四节	棉花.....	( 220 )
第六章	耕作制度的基础知识.....	( 238 )
第一节	建立合理耕作制度的理论基础.....	( 238 )
第二节	种植制度.....	( 243 )
第三节	农田耕作管理.....	( 250 )

## 第二篇 畜牧业生产

第七章	家畜(禽)的饲养.....	( 262 )
第一节	饲料的消化.....	( 262 )
第二节	饲料在畜体内的功用.....	( 267 )
第三节	家畜对营养的需要.....	( 269 )
第四节	各类饲料的性质及其利用.....	( 282 )
第五节	饲养标准及日粮配合.....	( 293 )
第八章	家畜的繁殖.....	( 306 )
第一节	家畜的繁殖.....	( 306 )
第二节	畜禽的纯种选育.....	( 319 )
第三节	畜禽杂交与杂种优势的利用.....	( 326 )



第九章	畜禽疫病的防治	( 333 )
第一节	畜禽传染病的防治	( 333 )
第二节	畜禽寄生虫病的防治	( 343 )
第十章	养猪	( 348 )
第一节	猪的类型及品种	( 348 )
第二节	提高母猪繁殖率	( 355 )
第三节	提高仔猪成活率	( 361 )
第四节	提高猪的育肥率	( 364 )
第五节	怎样使猪多长瘦肉	( 371 )
第十一章	养鸡	( 373 )
第一节	鸡的类型及品种	( 374 )
第二节	鸡的繁殖和孵化	( 381 )
第三节	雏鸡和育成鸡的饲养管理	( 386 )
第四节	产蛋鸡的饲养管理	( 392 )
第五节	肉用仔鸡的生产	( 396 )

### 第三篇 农业生态基础

第十二章	生态系统	( 402 )
第一节	生态系统的概念	( 402 )
第二节	生态系统的组成	( 405 )
第三节	农业生态系统	( 409 )
第十三章	生态系统中能量的流动	( 413 )
第一节	有关能量的基本概念	( 413 )
第二节	初级生产和次级生产	( 418 )
第三节	能量流动分析	( 422 )
第四节	农业生态系统的能量流动	( 426 )
第十四章	生态系统中的物质循环	( 432 )

第一节	生物地球化学循环	( 432 )
第二节	生物地化循环的类型	( 435 )
第三节	非必要元素循环与环境污染	( 444 )
第四节	农业生态系统的物质循环	( 447 )
第十五章	生物种群与群落	( 452 )
第一节	生物种群	( 452 )
第二节	生物群落	( 459 )
第三节	生物种间的相互关系	( 470 )
第十六章	生态系统的发展与平衡	( 477 )
第一节	生态系统的发展	( 477 )
第二节	生态系统的平衡	( 487 )

## 第四篇 农业生产机械化

第十七章	拖拉机	( 503 )
第一节	农用动力机械概述	( 503 )
第二节	拖拉机的发动机	( 505 )
第三节	拖拉机底盘	( 520 )
第十八章	作业机械	( 527 )
第一节	土壤耕作机械	( 527 )
第二节	播种插秧机械	( 532 )
第三节	排灌机械	( 537 )
第四节	植保机械	( 544 )
第五节	谷物收获机械	( 548 )
第十九章	农业机械机组的运用	( 556 )
第一节	机组 田间工作特性	( 556 )
第二节	机组的编组	( 570 )
第三节	机组的工作指标	( 573 )

第二十章 农业机械的技术维护.....	( 579 )
第一节 农业机械的技术维护.....	( 579 )
第二节 农业机械用油的管理.....	( 589 )

# 第一篇

## 农业基础与作物栽培

---

### 第一章 植物生活

地球上的植物种类繁多，形态各异。有肉眼看不见的、生命周期只有几个小时的菌类等低等植物；也有生活几千年的参天古树。这些植物与人类的生存有着密切的关系，其中占主导地位的是绿色植物。只有绿色植物才能直接利用太阳的光能，将光能转换为化学能贮存在它所制造的产品——有机物中，提供人类生活所不可缺少的粮食及工业原料和牲畜的饲料。农业生产的任务就是积极地、更多地提高作物对光和热及其它生活因素的利用程度，以形成更多的符合人类需要的有机物质。这就要求我们了解植物生命活动的规律，以便加以利用和控制。

植物是具有生命的，恩格斯说：“生命是蛋白体的存在方式，这个存在方式的本质契机在于和它周围的外部自然界的不断的物料交换，而且这种物料交换一停止，生命就随之停止，结果便是蛋白质的分解”。<sup>①</sup>这一精辟的论述说明了生命的本质。

---

<sup>①</sup> 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1984年版，第284页。

新陈代谢是生物所特有的现象，所谓新陈代谢是指生物维持生命与进行生长必需与周围环境不断进行物质交换。生物不断地从环境中吸收能量与物质，经过一系列复杂变化，将其改造成为自身的一部分，这个过程叫做同化作用；生物又不断将原有的陈旧物质加以分解，释放出能量供生命活动的需要，同时并将废物排出体外，这个过程叫异化作用。同化和异化矛盾的统一，就构成了有机体的新陈代谢。

## 第一节 植物细胞

细胞是一切生物的基本结构单位和生理功能的执行单位。高等植物不论结构如何复杂，躯体多么庞大，都是由一个细胞分裂分化而成的。植物细胞的形状、大小虽然千差万别，但基本结构是一致的。绿色植物的一切机能，如对太阳能的吸收、利用，对水分、养分的吸收和运输，对有机物质的合成和分解等，都可以在一个细胞里实现。这些过程之所以能有条不紊地进行，决定于细胞内部精巧的微细结构，这些结构一旦被破坏，植物的生命活动就会发生紊乱，以至停止。

### 一、植物细胞的基本构造

植物细胞外面有一层比较坚固的细胞壁，细胞壁里面有一层无色透明粘稠的原生质，中央有一个或几个大的液泡(图 1-1)。生命活动主要在原生质内进行。

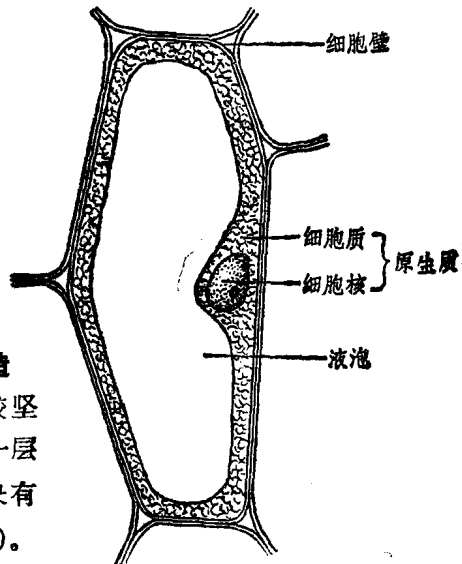


图 1-1 植物细胞

### (一) 细胞壁

细胞壁起着保护和支持细胞的作用，它由原生质分泌的产物构成，其主要成分是果胶质、纤维素和半纤维素。在细胞长大的过程中，细胞壁不断扩大、增厚与加固。细胞壁是多孔而全透的，各种大小分子都能较容易通过。

### (二) 原生质

原生质可分为细胞核和细胞质两大部分。在幼嫩的细胞中，原生质几乎充满了整个细胞，长成的细胞体积要比幼嫩细胞大得多。但由于原生质增加有限，所以细胞中央被充满溶液的液泡占据，原生质被排挤到四周，紧贴着细胞内壁，形成一个薄囊（如图1—1）。

1. 细胞核。细胞核由核膜、核仁和核质构成。大多数细胞核都有一个或几个核仁。细胞缺乏核仁便不能长期生活，有丝分裂的细胞没有核仁，就不能完成分裂，可见核仁的重要性。

核仁以外，核膜以内的原生质叫核质。生活的核质经药剂杀死固定并加以染色后，部分核质可被深深着色，因此叫染色质；另一部分核质不着色或着色极浅，叫做核液。染色质呈粒状、丝状或结成网状而散布在核液中，当细胞进行分裂繁殖时，染色质凝聚成染色体。

细胞核的主要成分是蛋白质、核酸、磷脂。脱氧核糖核酸（DNA）是染色质的主要成分，是重要的遗传物质。核仁主要由蛋白质和核糖核酸（RNA）组成。细胞核的功能是保存和复制遗传信息。

2. 细胞质。细胞质外表有质膜和细胞壁紧密相接，内有液泡膜，在细胞核之外，质膜和液泡膜之间的为细胞质。细胞质是透明的稍带粘性的液体，它的基本成分是蛋白质。在生命活跃的状况下，细胞质不断地运动，促进细胞中物质的交换与运输，细胞的新陈代谢和生长，以及创伤的恢复。细胞质运动是一种生命

活动现象，它受外界条件的影响而发生变化。

质膜由蛋白质和磷脂组成。它既可保持细胞内部相对稳定；又可使细胞同外界环境频繁交流。水和小分子的化合物能较容易的通过细胞膜，细胞膜这种只能透过某些分子的特性，叫做选择透性，这是生活细胞的一个重要特性。如果失去这种特性，则意味着机体受到严重损害，当其不能恢复时，便趋向死亡。质膜还可以通过本身的内陷，把外部的物质包裹起来转移到细胞内部，这种现象叫胞饮。植物细胞还有胞间连丝，即一个细胞的质膜和邻近细胞的质膜联接着（图1-2），胞间连丝的存在有利于细胞间的物质转运，并容许大分子从一个细胞进入另一个细胞。通过胞间连丝，细胞彼此紧密地连接成一个统一的整体。

液泡膜是围绕液泡的细胞质的内膜，它阻止液泡的内含物与细胞质混合。

近年来进一步发现原生质除上述结构外还有不少更细小的球状、片状、管状结构，它们各自执行一定的功能，统称为细胞器。细胞器有质体、线粒体、内质网、核糖体和高尔基体等等，此处仅介绍叶绿体和线粒体。

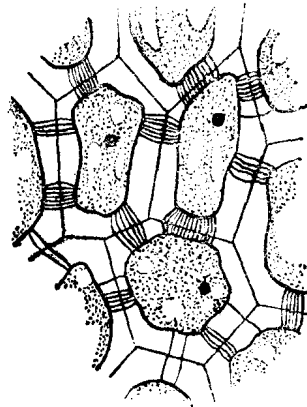


图 1-2 柿子胚乳细胞示胞间连丝

(1) 叶绿体。是含有叶绿素、叶黄素和胡萝卜素的质体。

但叶绿素占三分之二，故呈绿色。叶绿体多呈颗粒状和圆碟形。

叶绿体的主要功能是进行光合作用，制造有机物质。叶绿体为一双层膜包围着，里面充满，无色的基质，基质中含有基粒，每个基粒由10—15个，或更多的圆盘形的类囊体堆积而成。一个叶绿体内含有许多基粒，基粒与基粒间由基质片层连接起来

(图1-3)。叶绿素分子分布在类囊体的广大表面上，对捕捉光线是极有利的。叶绿体中含有多种酶，许多生物化学反应都是在叶绿体内进行的。所以叶绿体不仅是光合作用的中心，而且是其它生化活动的中心之一。

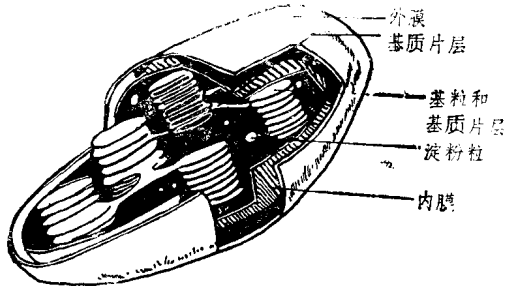


图 1—3 叶绿体的构造示意图

(2) 线粒体。是与呼吸有关的细胞器。线粒体呈小球状、棒状、丝状或有分枝，由两层膜组成，外膜为界线膜；内膜向内伸入基质之中，形成管状的突起，称为嵴（图1—4）。

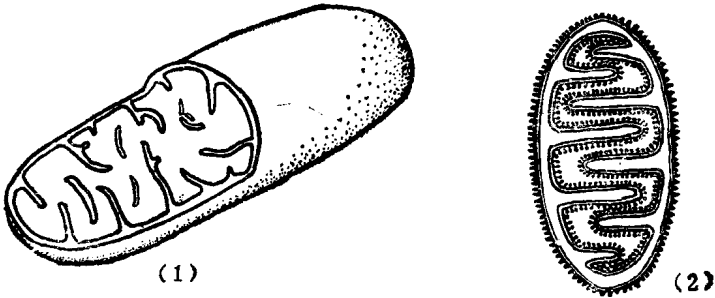


图 1—4 线粒体

- (1) 典型的线粒体切去一部分，显示两个膜层和内膜上的嵴。
- (2) 线粒体结构图解，内外膜表面的颗粒在氧化代谢中起重要作用。

在线粒体的膜上含有一系列与呼吸作用有关的酶。嵴的周围充满着基质。线粒体的主要功能是进行呼吸作用，因此被称为细胞的“动力站”。代谢活动旺盛的细胞中线粒体很多，而衰老或休眠



的细胞中则很少。在一个细胞内约有100—3 000个线粒体。

植物细胞中含有相当数目的细胞器，进行着各种重要的生理活动。但必须指出，细胞才是生命活动的基本单位，所有这些细胞器必须形成一个完整的系统，才能在生命活动中发挥作用。

### （三）液泡

液泡是细胞内贮藏细胞液的腔穴。随着细胞的生长和成熟而增多产物，其中一部分产物不参与原生质的组成，这些非原生质的组成物质称为后含物。后含物和细胞吸收的水分，形成细胞液而产生许多小液泡，这些液泡不断增大合并，到细胞完全成熟时，可以形成一个位于细胞中央的大液泡，或几个液泡。此时，原生质呈一薄层包围在液泡外，并贴近细胞壁。

液泡在植物生命活动中具有很重要的作用，它能控制水分出入细胞，维持一定的膨压，使细胞处于紧张状态，从而具有一定的形状和坚实性；它是各种养料及代谢产物的贮藏所。此外，高浓度的细胞液对植物抗旱、抗寒、抗盐碱能力的提高具有一定的意义。

## 二、细胞的繁殖

植物生长主要是植物体内细胞繁殖、增大的结果。细胞繁殖的方式有有丝分裂、无丝分裂和减数分裂（在遗传育种章将专门讲述）。

### （一）无丝分裂

这种分裂方式比较简单，分裂时没有染色体的形成和演变过程。无丝分裂的形式是多种多样的，一般是核仁先分裂成二个或多个，细胞核拉长成哑铃状，最后拉断成为两个或两个以上的核。在子核之间细胞质发生横缢，将其分隔成两个或多个子细胞（图1-5）。

无丝分裂常出现在低等植物或生活力旺盛、生长迅速的高等