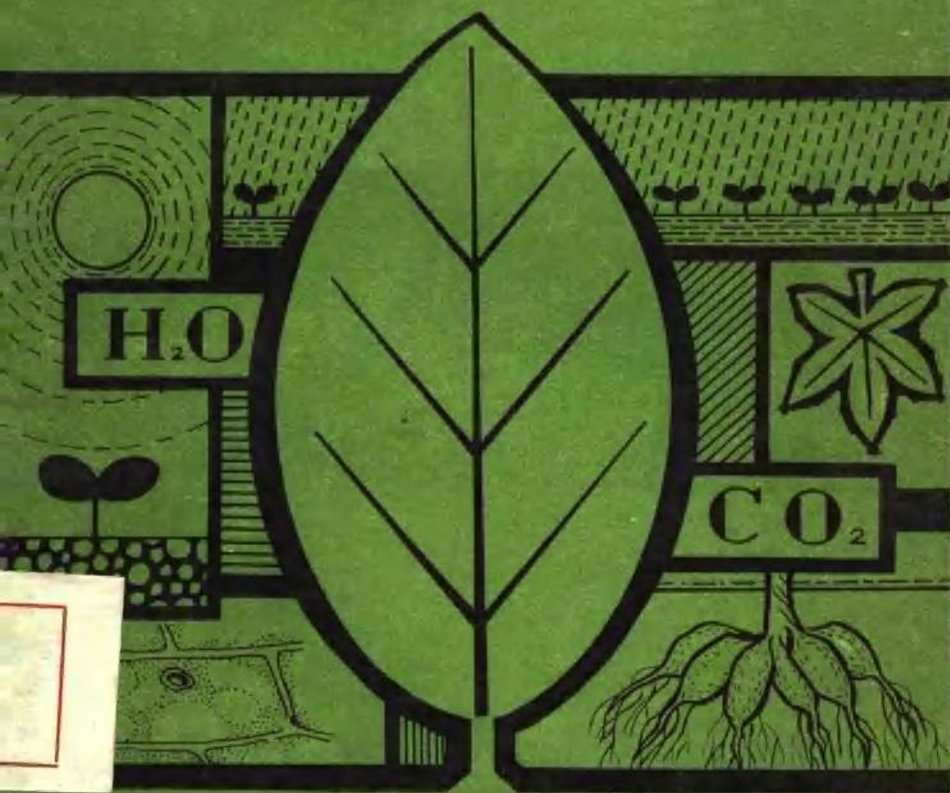


农业技术培训教材

植物与植物生理

丛吉堂 编



黑龙江科学技术出版社

封面设计：张秉钧
黄跃成

植物与植物生理

丛吉堂 编

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

双鸭山印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/32·印张5.875·字数113千

1984年5月第一版·1984年5月第一次印刷

印数：1-23,800

书号：16217·095

定价：0.67元

内 容 简 介

《植物与植物生理》包括植物和植物生理两部分，共八章。植物部分在讲述植物基本知识的基础上，着重介绍了植物与常见农田杂草的分类知识。植物生理部分介绍了种子的萌发生理，光合作用，水分代谢，有机物质的转化、运输与分配，以及生长发育与栽培育种等生理机制。为便于自学，每章都附有习题。

前 言

党的十一届三中全会以来，特别是联产承包责任制等农村经济政策的逐步落实，农民生产经营的积极性和主动性空前高涨，农村到处呈现了学科学、用科学的生动局面，社、队举办的各种形式的农民技术学校和农业技术培训班愈来愈多。为了适应这一新形势的需要，我们组织编写了这套“农业技术培训教材”。即：《作物栽培》、《遗传育种与良种繁育》、《植物与植物生理》、《植物保护》、《土壤与肥料》、《农业气象》、《化学基础》、《植物保护试验方法》。

这套教材的编写，强调理论联系实际，书中具体技术措施紧密联系黑龙江省的自然特点和生产实际。在内容上，既突出实用性，又注意科学性和系统性；既吸收和继承我国农业传统的经验，又体现农业科学技术的新成果。文字力求简练，通俗易懂，便于自学。系统地学完这套教材以后，能比较熟练地掌握农业生产的基本理论和生产技能，可达到相当于中等农业学校毕业的水平。这套教材适用于具有初中文化程度的社队干部、农民及国营农场的农业工人学习使用。

编写这套教材，得到有关方面的重视和支持。省委农村工作部、省政府农业办公室作了具体指导，合江行署农业局、嫩江行署农业局、绥化农业科学实验推广中心站、双城县东官公社和临江公社、安达县中本公社、宁安县石岩公社等单

位，为编写教材提供了许多生产实践经验，并派代表参加编写大纲的讨论。这套教材由佳木斯农业学校、牡丹江农业学校、北安农业学校和省农业干部学校主编。为了使这套教材编写得更符合实际，初稿完成后，曾到农村试讲，广泛听取各方面意见。在教材出版之际，谨向上述各单位和参与编写教材的同志，致以衷心地感谢。

由于编写时间比较仓促，不足之处在所难免，热诚希望广大读者提出宝贵意见。

黑龙江省农牧渔业厅宣传教育处

一九八三年十一月

目 录

緒 言	1
第一章 植物的基本知识	2
第一节 植物细胞与组织	2
一、植物细胞	2
二、植物组织	15
第二节 种子和幼苗	22
一、种子的构造与类型	22
二、幼苗的形态和类型	25
第三节 植物营养器官的形态结构及生理功能	27
一、根	27
二、茎	36
三、叶	43
第四节 被子植物生殖器官的形态构造	49
一、花与花序	50
二、传粉与受精	54
三、果实与种子的形成	57
第二章 植物分类	63
第一节 植物分类的概述	63

一、植物分类单位·····	63
二、植物学名表示方法·····	64
第二节 常见被子植物识别·····	64
一、双子叶植物纲·····	65
二、单子叶植物纲·····	78
第三章 种子萌发生理 ·····	83
第一节 种子的萌发过程·····	83
一、吸胀·····	83
二、萌动·····	83
三、发芽·····	84
第二节 种子萌发过程中的生理生化变化·····	84
一、酶的活性增强·····	84
二、主要贮藏物质的转变·····	85
三、呼吸作用加强·····	88
第三节 种子萌发的内在、外界条件·····	88
一、种子成熟度和贮藏对萌发的影响·····	88
二、种子萌发必需的外界条件·····	89
第四节 种子处理·····	93
一、播前抗旱锻炼·····	93
二、播前低温锻炼·····	93
三、微量元素处理·····	94
四、生长刺激剂处理·····	94
五、晒种处理·····	95

第四章 光合作用与作物产量.....96

第一节 光合作用的重要性和常用生理

指标.....96

一、光合作用的重要性.....96

二、光合作用的常用生理指标.....98

第二节 叶绿体及其色素的化学性质..... 100

一、叶绿体的结构..... 100

二、叶绿体的化学成分..... 100

三、叶绿体色素的种类和性质..... 101

第三节 光合作用的基本过程和产物..... 103

一、光合作用的过程..... 103

二、光呼吸..... 109

三、光合作用产物..... 109

第四节 影响光合作用的因素..... 110

一、光照..... 110

二、二氧化碳浓度..... 112

三、温度..... 112

四、水肥..... 113

第五节 光合作用与农业生产..... 113

一、作物对光能的利用效率..... 114

二、提高作物光能利用率的途径..... 115

第五章 水分代谢与合理灌溉..... 118

第一节 作物对水分的需要..... 118

一、作物体内的水分状况..... 118

二、水对作物生长发育的生理作用..... 119

第二节 作物对水分的吸收..... 121

一、根系是作物吸收水分的主要器官..... 121

二、根系对水分的吸收..... 122

三、水分在植物体内的传导..... 124

第三节 作物体内水分的散失..... 125

一、蒸腾作用的生理意义..... 125

二、蒸腾作用的指标..... 125

三、蒸腾作用的气孔调节..... 126

第四节 缺水对植物的影响..... 127

一、原生质结构和性质的改变..... 127

二、合成分解代谢失调..... 128

三、植物体内水分重新分配..... 128

第五节 合理灌溉的生理基础..... 128

一、合理灌溉的基本原则..... 128

二、先进灌溉法的生理效应..... 129

第六章 矿质营养与合理施肥..... 131

第一节 作物生长必需的矿质元素及其

一般生理作用..... 131

一、作物必需的矿质元素..... 131

二、必需矿质元素的一般生理作用·····	132
三、作物所需营养元素的吸收状态·····	134
第二节 作物根系对矿质元素的吸收与传导··	134
一、根系是作物吸收矿质元素的主要器官··	134
二、作物吸收矿质元素的特点·····	135
三、根系吸收矿质元素的过程·····	136
四、离子进入细胞后的去向·····	137
第三节 影响根系吸收矿质元素的环境条件··	138
一、温度·····	138
二、土壤通气状况·····	138
三、土壤的酸碱度·····	139
四、溶液浓度·····	140
第四节 合理施肥·····	140
一、施肥增产的原因·····	140
二、作物需肥规律·····	141
第七章 有机物质转化、运输与分配·····	144
第一节 物质转化的枢纽—呼吸作用·····	144
一、呼吸作用的生物学作用·····	144
二、呼吸作用的基本过程·····	146
三、呼吸作用与环境条件的关系·····	148
四、吸收作用与物质代谢的关系·····	150
第二节 有机物质的运输·····	153
一、有机物质运输道路、方向与速率·····	154
二、有机物质运输的动力·····	155

三、影响有机物质运输的因素·····	154
第三节 有机物质的分配规律·····	156
一、代谢源与代谢库·····	156
二、同化物质分配中心·····	156
第八章 生长发育与栽培育种·····	159
第一节 植物的生长·····	159
一、植物生长的一般规律·····	159
二、环境条件对植物生长的影响·····	165
第二节 植物的发育·····	165
一、温度对发育的影响·····	165
二、日照对发育的影响·····	165
三、水肥对发育的影响·····	166
第三节 控制生长发育在栽培育种中的应用··	167
一、掌握发育特性，以利引种栽培·····	167
二、调节花期，加速良种繁育·····	167
三、根据作物生长发育规律，制订合	
理栽培措施·····	168
第四节 植物激素·····	168
一、生长素·····	168
二、赤霉素·····	169
三、细胞分裂素·····	171
四、脱落酸·····	172
五、乙烯·····	172
六、生长调节剂·····	174

绪 言

植物与人类生活有着极其密切的关系。农、林、牧、副、渔业的发展，都要以绿色植物为基础。农副产品、燃料以及工业原料大部分是绿色植物提供的。日常生活中，人们的衣、食、住、行都离不开植物。

植物学主要是研究植物的形态、构造和生命活动的科学。研究植物的生活习性，掌握植物生长发育、遗传变异和分布规律，从而控制、利用和改造植物，扩大和充分利用野生植物资源，提高农作物的产量和品质，以便更好地为我国社会主义建设服务。

植物与植物生理，包括植物形态解剖、植物分类和植物生理三大部分。

《植物与植物生理》是学好作物栽培、遗传育种、植物病理、农业化学、农作物贮藏与加工课程的基础，也是农业生产中合理施肥、灌溉、密植、轮作等技术措施的基础。因此，它是农业生产者的基础理论课。

第一章 植物的基本知识

第一节 植物细胞与组织

一、植物细胞

植物细胞是构成一切植物有机体的基本单位。一切植物体，不论是简单还是复杂的，都是由细胞构成的。细胞不仅是构成植物体形态的基本单位，也是生命活动的基本单位，一切生命活动现象，如生长、发育、繁殖等等，都是在细胞

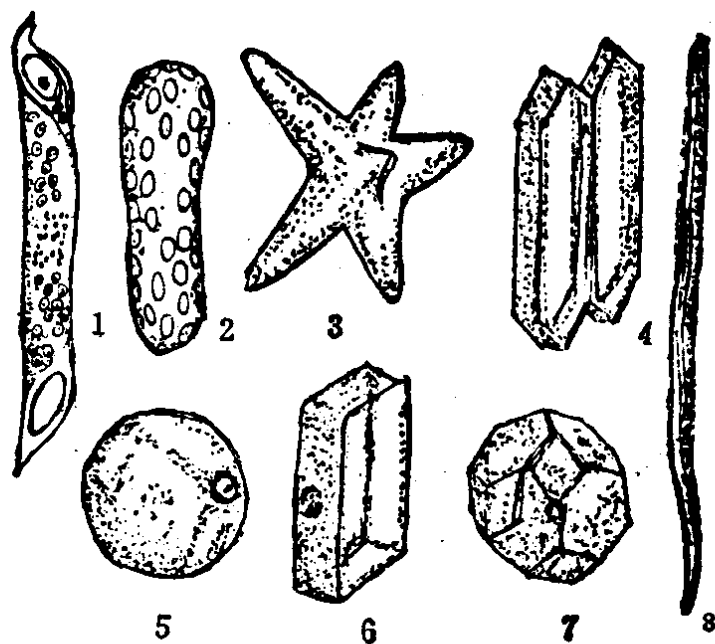


图 1 细胞的形状

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

内完成的。构成植物体的各类型的细胞既相互联系、相互配合、协调一致,体现植物的整体性,又各自独立,各有其特性。

(一) 植物细胞的形状与大小

由于细胞所在的部位和担负的功能不同,细胞的形状有球形、长柱形、长筒形、长方形、多面体形等等(图1)。

具有运输作用的细胞常是长筒形。它们上下连接,形成长的管状,有利于输送水分、无机盐类和光合作用产物。表皮细胞多为长方形,以利于紧密排列,起保护作用等等。

除极少数巨大的细胞(番茄、西瓜的果肉细胞、棉花的纤维细胞)用肉眼可以看到以外,绝大多数细胞是微小的,

要借助显微镜才能看到。细胞的直径一般在20—100微米(1微米等于千分之一毫米。肉眼只能看到1/10毫米以上的物体)之间。1毫米长的根尖就有10万个细胞。个别细胞小至0.2微米(球状细胞),但其表面积增大,有利于植物体内物质交换,对植物生活有特殊的促进作用。

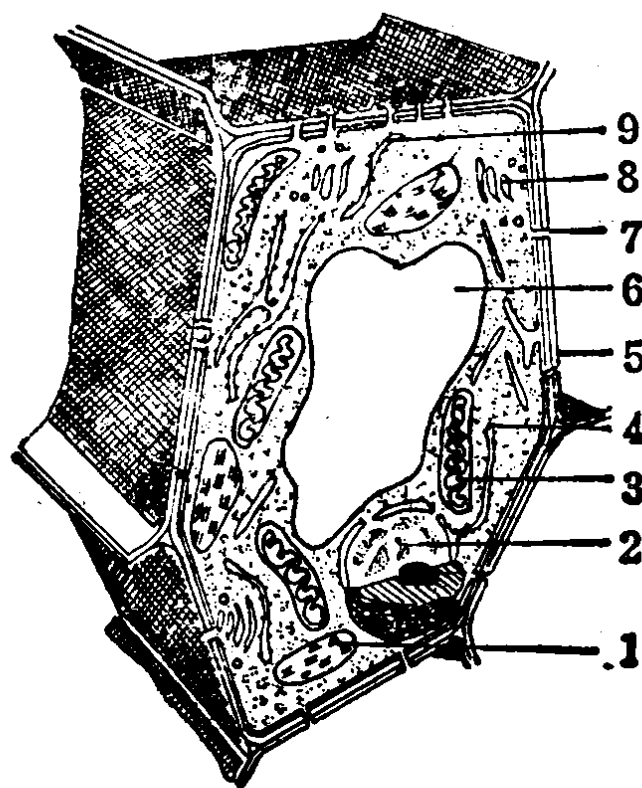


图2 植物细胞模式图

1. 叶绿体 2. 细胞核 3. 线粒体 4. 核糖
核蛋白体 5. 细胞壁 6. 液泡
7. 胞间连丝 8. 高尔基体 9. 内质网

(二) 植物细胞的基本结构

植物体内的各类细胞虽然在形状、结构和功能方面有各自的特点,但它们的基本结构是一样的,都是由细胞壁、原生质体和液泡三部分组成。其中原生质体又包括细胞质、细胞核、线粒体、质体、高尔基体、核糖核蛋白体等(图2)。

1. 原生质体

原生质体是细胞内所有有生命活动部分的总称,是细胞的最主要部分。细胞的一切代谢活动都在这里进行。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,还有脂类、无机盐和较多的水分。原生质与生鸡蛋清相似,是一种无色半透明、具有半流动性的胶体物质。原生质不仅在不断地进行代谢活动,而且还在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:是原生质体的主要部分,包括细胞壁以内,细胞核以外的部分。细胞质可分为质膜、液泡膜和中质三层。质膜是细胞质外表面的一层薄膜,它与细胞壁紧密相贴。液泡膜是内表面与液泡交界的一层薄膜。中质是质膜与液泡膜中间的部分。中质内分布着细胞核、质体、高尔基体、线粒体、核糖核蛋白体、微管、溶酶体、过氧化体等。质膜和液泡膜具有选择性吸收能力。它控制细胞内,外的物质交换,对细胞的生命活动起着重要的作用。细胞质能在细胞内进行缓慢的环流运动,可促进营养物质的运输和气体的交换和细胞的生长和创伤的恢复等。

(2) 细胞核:是细胞的核心,多位于细胞的中心。细胞

核的出现是生物进化中的一个重大变化。细胞核是球形或椭圆形，通常一个细胞只

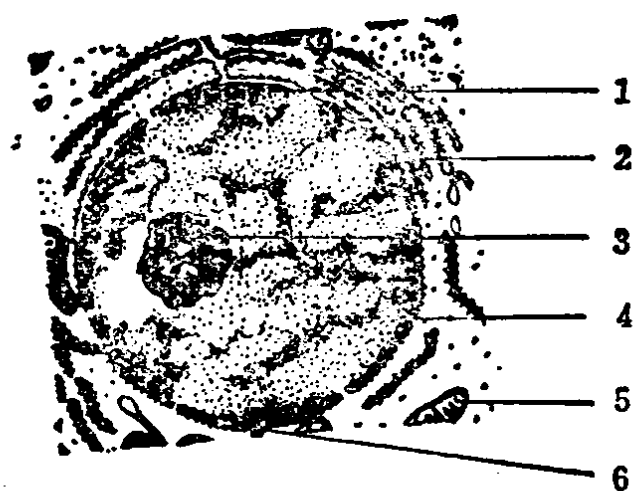


图 3 细胞核结构图

1. 核孔 2. 核质 3. 核仁 4. 染色质

5. 线粒体 6. 核膜

有一个细胞核，埋藏在细胞质中。细胞核是细胞的基因仓库，它控制着整个细胞的生长、分裂、分化和新陈代谢。细胞核由核膜、核仁和核质组成(图3)。在电子显微镜下观察，核膜是双层膜，膜上均匀分布着小孔，叫做核孔。核孔

是细胞核与细胞质进行物质交换的通道，核膜内充满着核质。核质由染色质和核液组成。当细胞分裂时，这些染色质聚集起来，成为一定数目和一定形状的染色体。它的化学成分主要是由脱氧核糖核酸(DNA)和碱性蛋白质，这就是人们常说的遗传物质。在它上面记录有该种生物遗传信息，当亲代将它传递给子代时，子代就得到了亲代的性状。细胞核决定植物的性状，没有核，细胞就不能生存。核质内有一个或几个球形的核仁，核仁主要是由核糖核酸(RNA)和蛋白质组成，核仁是合成核糖核酸和蛋白质的一个活动中心。

(3) 质体：是绿色植物细胞所特有的细胞器，它对碳水化合物代谢起主要作用。根据所含色素及生理功能的不同，质体可分为白色体、叶绿体、有色体三种。

白色体是一种不含色素的质体，多见于幼嫩或不见光的

组织中，特别在贮藏组织细胞中较多。通常成颗粒状或不规则形状，数目很多，多聚集于细胞核附近。有些白色体在细胞生长过程中能积累淀粉称为造粉体，有些白色体则能参与油脂的形成称为造油体。在光照和一定条件下，白色体上产生色素而转变为叶绿体或有色体。

叶绿体存在于植物绿色部分的细胞里。大多数叶绿体呈椭圆形，每个细胞中含有 20—100 个叶绿体。叶绿体含有绿色的叶绿素、黄色的胡萝卜素与叶黄素。由于叶绿素含量较多，掩盖着其他色素，所以叶绿体呈现绿色，含叶绿体的嫩茎、叶等也就呈现绿色。叶绿体是进行光合作用的场所。

有色体含有叶黄素和胡萝卜素，因而呈现红色或橙黄色。它们存在于花瓣、果实、变态根等器官细胞里。有利于引诱昆虫传粉和种子传播。

(4) 线粒体：普遍存在于活细胞中，为杆状或圆球形小

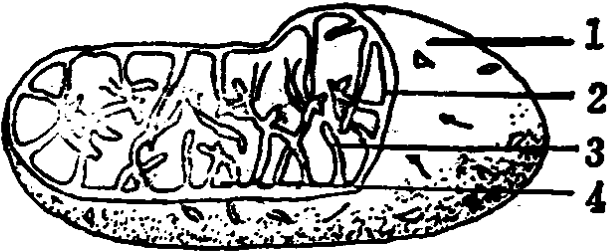


图 4 线粒体立体结构图

1. 外膜 2. 内膜 3. 嵴 4. 基质

颗粒，一个细胞中含有 700 个线粒体。线粒体是由双层膜所构成，内层膜向腔内形成嵴、嵴与嵴之间充满间质，酶多附着在嵴的表面。组成线粒体的化学成分主

要是蛋白质和脂类，并含有许多酶，特别是与有氧呼吸作用有关的酶。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”（图 4）。

(5) 高尔基体：由平滑的双层膜所构成的管状结构，在