



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

植物生产与环境

(种植专业)

主 编 张宝生

副主编 宋志伟



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

植物生产与环境

(种植专业)

主 编 张宝生
副 主 编 宋志伟
责任主审 邹冬生
审 稿 王国槐 刘应迪



高等教育出版社

内容简介

本书是中等职业教育国家规划教材,是根据教育部 2001 年颁布的中等职业学校植物生长与环境教学基本要求编写的。

本书共分 8 章,主要内容包括植物体的结构与功能、环境因素对植物的影响、植物生产与光能利用、植物生产与温度调控、植物生产与科学用水、植物生产与土壤培肥、植物生产与合理施肥,以及植物生产与农业气象。每章后都配有复习思考题、相关的实验实训指导,有的章后还配有阅读材料、参观与实习等,目的是增强学生实践能力的培养。全书贯穿植物(作物)形态结构与功能的统一、植物(作物)与环境统一的基本规律,把几门学科的基本内容有机地整合成一个整体。在理论的取舍上以“够用”为度,在实践上以“实用”为主,并注重新知识、新技术、新工艺、新方法的介绍。

本书适用于中等职业学校种植类专业及专门化,也可作为农民职业培训教材和农村青年的科普读物。

图书在版编目(CIP)数据

植物生产与环境/张宝生主编. —北京:高等教育出版社,2002(2004 重印)

ISBN 7-04-010207-2

I. 植... II. 张... III. 植物-环境生态学-专业学校-教材 IV. S314

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 088959 号

责任编辑 孟 方 封面设计 于文燕 责任绘图 朱 静
版式设计 孟 方 责任校对 杨雪莲 责任印制 陈伟光

植物生产与环境
主编 张宝生

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010-58581000

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京民族印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 15.25

字 数 370 000

插 页 2

版 次 2002 年 1 月第 1 版

印 次 2004 年 9 月第 7 次印刷

定 价 19.20 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号:10207-00

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1 号)的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲(课程教学基本要求)编写而成的，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

前 言

《植物生产与环境》教材是根据教育部颁布的中等职业学校种植专业教学指导方案和植物生产与环境教学基本要求编写的。

作为新编教材,本书打破了传统学科的界限,使相关知识得以有机结合,体现了职教教材内容的综合性。本教材的编写方法及体例,旨在使学生掌握必需的植物生产与环境基本知识和基本技能,为学生提供可行的学习方法。书中“阅读资料”和“参观与实习”栏目的设立,目的是使学生走出课堂,开阔视野,接触生产实际,激发学习兴趣,提高创造性思维的能力。

植物生长与环境课程共需120学时。其中课堂讲授78学时,实验实训30学时,机动12学时。各单元必学参考学时如下:

单 元	内 容	课 堂 讲 授	实 验 实 训
绪 论		1	0
第1章	植物体的结构与功能	11	6
第2章	环境因素对植物的影响	10	4
第3章	植物生产与光能利用	12	2
第4章	植物生产与温度调控	6	2
第5章	植物生产与科学用水	13	3
第6章	植物生产与土壤培肥	11	7
第7章	植物生产与合理施肥	10	4
第8章	植物生产与农业气象	4	2

本教材由张宝生任主编,宋志伟任副主编。由张宝生(编写绪论、第4章)、许良政(编写第1章)、王文颇(编写第2、8章)、张英(编写第3、5章)、宋志伟(编写第6、7章)共同编写。在送交全国中等职业教育教材审定委员会审定前,特邀沈阳农业大学高东昌教授审阅。最后,还要感谢给予帮助并提供资料的相关单位和专家。

本教材已通过教育部全国中等职业教育教材审定委员会的审定,其责任主审为邹冬生,审稿人为王国槐、刘应迪,在此,谨向专家们表示衷心的感谢!

由于本书是一门综合性的专业课教材,是对植物与植物生理、农业气象、土壤肥料等课程整合,在编写上有一定难度。加之编写时间短,水平有限,教材中不妥之处,敬请指正。

编 者

2001年5月

目 录

绪 论	1
一、植物生产在我国农业及国民经济中的地位 and 作用	1
二、植物生产与环境课程在种植专业的地位、作用	2
三、植物生产与环境课程的主要内容和学习方法	2
【阅读资料】 中国生态农业建设	4
第 1 章 植物体的结构和功能	7
第一节 植物细胞和组织	7
一、植物细胞的结构与功能	7
二、植物细胞的繁殖	12
三、植物的组织与功能	14
【阅读资料】 植物细胞工程	18
第二节 植物的营养器官	20
一、根的形态与功能	20
二、茎的形态与功能	26
三、叶的形态与功能	31
四、植物营养器官的变态	36
第三节 植物的生殖器官	38
一、花的形态与发育	38
二、果实的发育与结构	45
三、种子的发育与结构	51
【阅读资料】 植物的营养繁殖	53
【实验与实训 1】 显微镜的构造及使用方法[选做]	56
【实验与实训 2】 植物细胞的结构观察	57
【实验与实训 3】 植物营养器官的观察	59
【实验与实训 4】 植物生殖器官的观察	62
第 2 章 环境因素对植物的影响	64
第一节 植物的生长发育与环境	64
一、植物的生长与发育	64
二、种子的萌发与环境	66
三、植物的营养生长与环境	68
四、植物的生殖生长与环境	73
【阅读资料】 植物的抗逆性	77

第二节 控制植物生长发育的主要途径	78
一、环境资源的合理利用	78
二、人工控制环境条件	80
三、调整植株	83
四、植物激素和植物生长调节剂的应用	85
【阅读资料】 植物在环境保护中的作用	90
【实验与实训 5】 快速测定种子生命力的方法	91
【实验与实训 6】 观察植物生长调节剂对植物生长发育的影响 ——生长素促进插条生根	92
第 3 章 植物生产与光能利用	93
第一节 植物的光合作用	93
一、光合作用的意义与植物生产	93
二、影响光合作用的环境因素	96
【阅读资料】 光合作用是怎样发现的	97
第二节 提高植物光能利用率的途径	98
一、植物的呼吸作用	98
二、植物的光合性能与产量	103
三、提高植物光能利用率	104
【实验与实训 7】 叶面积系数的测定[选做]	106
第 4 章 植物生产与温度调控	109
第一节 植物生长发育与温度	109
一、土壤温度	109
二、空气温度	111
第二节 植物生产的温度调控	112
一、温度对植物生产的影响	112
二、调节温度的农业技术措施	115
【阅读资料】 白色农业	117
【实验与实训 8】 土壤温度、空气温度的测定	118
第 5 章 植物生产与科学用水	121
第一节 植物生长发育与水	121
一、植物根对水分的吸收	121
二、植物的蒸腾作用	124
三、植物体内的水分平衡	125
第二节 植物生产与水环境	127
一、降水与地表截留水分	127
二、空气湿度	128
三、土壤水分	129
第三节 提高水分利用率的途径	131

一、积水与蓄水	131
二、节水灌溉	131
三、免耕覆盖	132
四、水土保持	133
【阅读资料】 节水农业新技术	135
【实验与实训 9】 蒸腾作用的测定	137
【实验与实训 10】 降水量与空气湿度的观测	137

第一节 土壤的组成	140
一、土壤矿物质	141
二、土壤生物和有机质	143
三、土壤水分和空气	145
【阅读资料】 土壤是人类农业生产的基地	147
第二节 土壤的基本性质	148
一、土壤的保肥性和供肥性	148
二、土壤酸碱性及缓冲性	151
三、土壤孔隙性与结构性	153
四、土壤耕性	155
第三节 土壤资源的开发与保护	156
一、我国的土壤资源与土壤调查	156
二、低产土壤的改良和农业开发	159
三、土壤退化、污染与防治	160
【参观与实习】 中低产田土壤的改良利用调查与参观	163
【实验与实训 11】 土壤含水量与田间验墒技术	165
【实验与实训 12】 土壤样品的采集与制备[选做]	166
【实验与实训 13】 土壤酸碱度的测定	167

第一节 植物生长发育与营养元素	169
一、植物生长发育必需的营养元素	169
二、主要营养元素的生理作用	171
三、植物营养元素缺素症的诊断	173
四、几种常见植物的营养元素缺乏症状诊断	175
第二节 肥料种类与合理施肥	182
一、化学肥料	183
二、有机肥料与生物肥料	192
三、配方施肥及其应用	197
【阅读资料】 一、真假化肥的鉴别	200
二、亟待开发的化肥新技术	201

【实验与实训 14】 植物营养元素缺素症的观察与诊断	202
【实验与实训 15】 土壤速效 N、P、K 的测定[选做]	204
【实验与实训 16】 化学肥料定性鉴定	206
第 8 章 植物生产与农业气象	209
第一节 主要农业气象要素及灾害性天气防御	209
一、主要农业气象要素	209
二、灾害性天气防御措施	214
第二节 农业气候与农业气候资源利用	218
一、农业气候与农业技术措施运用	218
二、农业气候资源的合理开发利用	223
【阅读资料】 风霜雨雪皆成灾	225
【参观与实习】 防御灾害性天气的调查	227
【实验与实训 17】 小气候的观测[选做]	228
参考文献	231

绪 论

自然界的植物种类繁多，现在已知的生物(含微生物)多达43万种。其中，高等植物约27万种，而可供栽培的植物为6000~7000种。目前，我国已发现的有用植物约1万种。在我国辽阔的疆土上，栽培植物遍布在各种农田、果园、茶场、菜地、药圃和经济林场中，发挥着植物的生产潜力。

一、植物生产在我国农业及国民经济中的地位和作用

地球上的生物可分为植物、动物和微生物三类。从生物与环境在能量和物质的转化及交换上看，农业生产是由植物生产、动物生产和微生物生产三个基本环节组成的。

植物生产是借助于绿色植物的叶绿素，利用太阳光能，把从周围环境吸收的二氧化碳、水和无机盐制造成有机物，同时放出氧气并且贮存能量的过程。植物制造的有机物不仅为其本身生长所必需，而且也是地球上人类和动物及微生物营养和能量的源泉。因此，在农业生产中，绿色植物生产是第一性的生产，是进行其他农业生产的前提和基础。

农业是国民经济的基础。通过植物生产，不仅为工业生产及国防建设提供原料，也为人们生活提供衣、食、住、行条件和环境。随着农业现代化的发展，人们不仅要求提高栽培植物的产量和品质，而且还要求有越来越多的植物产品进入市场，把自然界中丰富的有用植物开掘出来，以满足人们日益增长的物质生活和精神生活的需要。因此，植物生产对我国社会主义经济建设有着十分重要的意义。由于我国地域辽阔、幅员广大，有着富饶的自然资源和良好的植物



图 0-1 西北宁夏固原县黄土高原的生态农业新貌

生产环境,在我国由传统农业向现代化农业的转型时期,建设生态农业是实现农业现代化的必由之路。生态农业的发展,标志着我国农业开始走上了一条符合中国国情和农情的发展道路(图0-1),这必将推进植物生产向深度、广度发展。

二、植物生产与环境课程在种植专业的地位、作用

植物生产与环境课程是中等职业学校种植专业通用必修课程,是专业性较强的综合基础课。植物生产技术的综合应用,离不开植物生活的内部条件和外部环境协调统一。例如,植物生长发育所需光、热、气和土、肥、水诸环境因素的影响,都直接作用于植物的生命活动之中。所以开设植物生产与环境课程正是遵循植物生长发育的自身规律和环境因素对其影响的密切关系,合理实施植物生产技术,达到农业高产、优质、高效的目的。为此,本课程设置为种植专业学生学习各门专业(专门化方向)课奠定基础。其教学内容体现了植物生产内在规律与外部条件综合协调关系,使学生学习和掌握这些基本知识和基本技能,在为家乡的区域性农业发展实现高产、优质、高效农业可持续发展,走出一条改革之路。为适应当前农村经济体制需要而开设的种植专业,势必要求课程设置和教材内容的综合化,开设植物生产与环境课程正是体现了综合化趋势。其目的在于培养学生综合素质的全面提高,增强适应职业变化的能力和继续学习的能力,达到本课程的教学目标和教学要求。

三、植物生产与环境课程的主要内容和学习方法

(一) 主要内容

1. 植物体的结构与功能

植物体都是由细胞组成的,细胞是植物体结构和功能的基本单位。植物细胞的生长与分化形成了植物的不同组织和器官,构成了植物体。植物体的器官分营养器官(如根、茎、叶)和生殖器官(如花、果实、种子)。

2. 环境因素对植物的影响

植物个体由小长大,表现出生长的现象。对某一植物个体来说,其生命是有限的,但植物种类不会因个体死亡而灭绝,这是由于植物体具有生殖作用,在自身衰亡之前已经产生其后代,后代可以进一步发育成新的个体。植物体的生长发育是有阶段性的,一般种子植物分营养生长和生殖生长两个不同的阶段。由营养生长转化为生殖生长是一个质变过程。因此它们所需要的环境条件是不同的。了解植物生长发育的过程及环境条件的影响,可以采取多种控制途径调节植物的生长和发育。

3. 植物生产与光能利用

植物生产中各种栽培作物都是绿色植物,其农产品都是绿色植物光合作用的直接或间接产物。光合作用是人们生活、生产的物质和能量的来源。提高植物光能利用率是提高农作物的产量基础。合理利用光能可以使植物充分地进行光合作用。植物的呼吸作用是植物维持正常生命活动不可缺少的生理过程,为一切生命活动提供能量。植物体不停地与周围环境进行物质交换,通过光合作用将无机物转换成有机物并贮存能量,通过呼吸作用将有机物分解,为植物进

行水分、矿物质等的吸收和利用提供能量。植物在进行物质代谢的同时,进行着能量代谢。植物体就是通过代谢维持其自身生命活动的。代谢一旦停止,植物就不能存活。

4. 植物生产与温度调控

植物的生长发育都是在一定的温度范围内进行的。在植物生产中,温度高低对植物的生长发育影响极大。某一温度的持续时间对植物也有影响。土壤温度和空气温度是植物生存的必要条件。它们的空间分布和随时间的变化,不仅影响植物的布局和种植制度,而且直接影响植物生育状况。研究温度的分布和变化规律对植物生产具有重要的意义。采取适宜的温度调控技术措施,不仅满足植物生长发育需求,也提高农作物的产量和品质,有利于克服不良气候条件,进行农作物栽培。

5. 植物生产与科学用水

植物体的生命活动需要大量的水分。植物对水分的吸收,主要靠根从土壤中吸收。根系吸水是以细胞渗透作用来完成的。植物体吸水的同时,也吸收矿质元素,是植物体获取营养的主要途径。根系吸水一般只有1%~5%的水分将留在植物体内,参与光合作用和呼吸作用等生命活动,其余的水分几乎都通过蒸腾作用散失到植物体外。植物的吸水和散失水分,保证了植物体的水分平衡。创造植物生产良好的水环境,有利于植物对水分的吸收、运输、利用和散失,同时也有利于合理灌溉和水土保持等农业工程设施发挥效益功能。

6. 植物生产与土壤培肥

土壤是植物生长发育的基地。合理地利用土壤资源和改良、培肥土壤,是提高植物生产能力的保证。绿色植物生长发育所必需的生活条件,除日光外,水分、养分、空气和热量一般都是全部或部分由土壤供给。因此,人们把土壤供给植物生长发育所需要的水分、养分、空气和热量(简称水、肥、气、热)的能力,称之为土壤肥力。土壤肥力是土壤的本质特征。各种农业技术措施(如:耕、锄、浇水、施肥等)都是通过土壤来控制植物生长发育的。因此,土壤培肥在植物生产中占有十分重要的地位。

7. 植物生产与合理施肥

肥料是植物的粮食,是植物增产的基础。肥料能提供植物生长发育必需的各种矿质元素。这些必需的矿质元素,对植物的生命活动有着不同的生理作用。掌握植物的需肥规律,并根据土壤的供给能力合理施肥(如以有机肥为主配合施用化肥,氮、磷、钾配合施用及施用微量元素肥料等),对提高肥效、提高植物的产量和质量、改良土壤等方面都有显著效果。

8. 植物生长与农业气象

在植物生产过程中,气象条件是起主导作用的自然条件,对植物生长发育影响极大。种植植物的产量、质量以及农事作业的质量和效率,在很大程度上依赖于气象条件。掌握农业气象的类型和主要农业气象要素变化规律,采取灾害性天气防御措施,就有利于保护植物或减少不良气象环境对植物的直接影响。要注重合理利用和保护当地农业气候资源,保障农业丰产、高产、优质和低耗。

(二) 学习方法

作为一门综合性较强的种植专业通用必修课程新教材,在学习过程中应当注意以下几个方面的问题。

1. 整体地把握教材内容

本课程是在原来所开设的几门专业基础课的基础上组织而成的。因此,在教学过程中一定要遵循整体性原则,使学生整体地把握学习内容。只有这样,才能真正起到为学习专业(专门化方向)课打好基础的目的。学习不可片面,应前后联系,融会贯通。

2. 注意坚持理论与实践的紧密结合

植物生产与环境课程是一门理论性较强的课程,但学习理论的目的在于指导实践。因此,对本课程的学习一定要注意将所学的理论与实践紧密结合。例如,学习光合作用的原理之后,应当找出提高本地主要栽培植物光合产物积累的技术途径;学习合理施肥技术之后,应当针对本地主要栽培植物在施肥过程中存在的问题,提出合理的施肥方法,同时进行实际操作。这样,既可将所学的理论用于实践,又能使理论知识得以巩固。

3. 从实际出发,因地制宜,灵活运用

就整体而言,植物的生长发育过程具有共同的规律,但植物生长发育的环境却是千差万别的。因此,在学习过程中,一定要结合本地区的实际情况,从实际出发,灵活运用教材内容。例如,各地土壤条件和气象条件均不一致,在学习和讲授过程中,要结合本地的具体情况来合理选择内容,同时适当增加有关乡土教材,使其能够更好地为本地区植物生产打下良好的基础。

4. 加强实践性教学环节和基本技能的培养

教材内容增加了一定数量的“阅读资料”和“参观与实习”,目的是开阔学生视野,走出课堂,接触生产实际,启发学生思考,激发学习兴趣。每章后的“复习思考题”和“实验与实训”是为了巩固所学基本知识、提高学生分析问题和解决问题能力以及创造思维能力,同时加强基本技能训练,提高动手能力和科学态度。对教学要求中提到的“了解、理解、掌握”三个层次,要准确把握,适度体现在教学过程之中。例如,除基本实验必做外,还增加选做实验。选做实验也同样安排学时,也可采取机动时间或课外活动小组选择进行。

阅读资料

中国生态农业建设

21 世纪的中国农业既要满足全国人民食品供应和质量的安全可靠,又要保证经济发展的需要,实现国家可持续发展战略,在建设生态农业的认识上必须来个飞跃,要把发展生态农业提到农业现代化的高度。特别要认识到良好的生态环境对社会经济发展和人类生存发展的重要意义,“保护生态环境就是保护生产力,改善生态环境就是发展生产力”。生态农业是实现高产、优质、高效农业的正确途径,是实现生态和经济协调发展、农业和农村经济可持续发展的良好模式。

一、我国生态农业的兴起与发展

20 世纪 80 年代初,我国的一些著名的生态学家和生态经济学家提出在我国推行生态农业的建议。随后,生态农业成为各级政府指导农业工作的一项重大行动,成为可持续发展战略和 21 世纪议程的重要组成部分。生态农业建设试点规模不断由生态户、生态村向生态乡、县以及生态市、地区扩大。1993 年经国务院批准,在多年试点的基础上,从全国 8 个不同的生态

类型区选择了 51 个有代表性县, 实施以县为单元的生态农业建设试点。1999 年全部通过了国家阶段性的检查验收。生态农业县建设试点的成功, 标志着我国生态农业建设步入一个新的发展阶段。我国生态农业的兴起, 适应了全球可持续发展的大趋势, 有着明显的时代特征, 形成了具有中国特色的农业现代化和可持续发展的成功模式, 如各种能源生态农业模式是以沼气为纽带的综合利用配套技术, 衍生出了北方的“四位一体”模式, 南方的“猪—沼—果(菜、菇、鱼等)”模式(见彩页), 以及西北的“五配套”模式等, 都已成为发展农村经济和改善生态环境的有效途径。实践表明, 发展生态农业是我国农业发展的必然选择。生态农业已显示出强大的生命力, 它的兴起与发展已不同程度地对我国农村经济增长作出了贡献。

二、我国传统农业是生态农业发展的广泛基础

我国的传统农业具有悠久的历史。农、林、牧综合经营和利用、保护自然资源的思想, 对发展我国现代生态农业具有重大的指导意义。中华民族是世界上最早培育种植黍稷、水稻、谷子、大豆等粮食作物的民族, 如在黄河流域栽培谷子, 在长江流域栽培水稻。在兴修水利、治水改土方面, 早在春秋战国时, 就出现了闻名于世的陕西郑国渠、河北西门豹渠、四川都江堰和广西灵渠等, 有的至今还在发挥作用。我国又是最早开始桑蚕养殖的国家。在汉代还创造了水稻育秧移植和温室培养蔬菜技术。从汉代到魏晋南北朝, 黄河流域的农业耕作, 已逐渐形成了以耕、耙、耨、耩为中心, 大量施用农家肥料, 保持水土, 种植绿肥作物, 轮作倒茬, 用地与养地相结合的传统农业。古代初级的生态农业模式出现, 已成为今天受国内外称赞的得天独厚的良性循环生态农业模式, 是我国珠江三角洲和太湖地区农民的伟大创造, 形成一个“基种桑, 塘养鱼, 桑叶饲蚕, 蚕屎饲鱼, 两利俱全, 十倍禾稼”的生产格局, 成为一个基塘式人工农业生态模式。又如家庭生态农业模式, 我国的农民亦有独特的创造。自古以来, 家庭是一个经济单元, 庭院是一个家庭的基本生产生活的场所。在明末清初的《补农书》中, 就详细记述了农民对庭院生态农业模式的巧妙设计, 从而形成了能充分利用光能、空间、土地的“杂货铺”或“立体园艺圃”。这些传统农业的宝贵经验不仅给我国生态农业的发展打下了广泛基础, 也为发展现代生态农业指明了方向, 成为我国广大农民的致富之路。

三、现阶段我国生态农业的发展趋势

生态农业作为我国现阶段农业发展的一种可供选择的有效途径, 是实现高产、优质、高效农业和持续农业的必由之路。

世界性的持续农业发展战略, 已引起世界各国关注, 都在探索各自适宜的持续农业发展模式。而我国的生态农业发展模式就是合理利用自然资源、保持良好的生态环境, 与严格控制人口增长并列, 它将使我们与自然界进入一个“生态时代”。

1. 合理开发利用和保护农业自然资源

发展生态农业, 可以避免掠夺式经营和滥用、浪费资源的现象。对农业的可更新资源注意增值, 对不可更新资源注意保护和利用。这样, 不仅减少了水土流失, 避免生态环境恶化, 而且有利于整个国土资源的开发利用和保护改造, 使自然资源能得到持续地利用, 促进了生态良性循环, 为农业发展创造良好的生态环境。

保护农业生态环境的核心是积极保护农业资源。要按照自然生长规律, 合理调整农业布局 and 农业结构, 合理利用山区、丘陵、森林、草原、水面等丰富的农业资源, 开发小水电、沼气、风力、太阳能和薪炭林等农村能源, 实现农、林、牧、渔、加工各业的适当配置和全面

发展。

2. 生态农业的经济价值大幅度提高

生态农业由于既注重经济效益又兼顾生态效益，因此可在保护生态环境的同时，换取高品质无污染的生态食品，在国内外市场上更具竞争力。目前，已出现的无公害蔬菜、无污染水果、绿色食品已显示出不可低估的潜在市场，一些沿海开发地区已将其作为一种创汇农业的类型而迅速发展起来。

3. 现代高新技术更加广泛渗透于生态农业之中

依靠高新技术追求生态农业的高效益、无污染目标，除地膜覆盖、温室培养、无土栽培、营养配合饲料、网箱养鱼等常规技术外，基因工程、发酵工程等最新微观工程技术及大规模的农业宏观生态工程技术也将开发利用。一些环保新技术，如污水处理、土壤疏松、病虫害综合防治、生物活性肥料等环保生态工程技术，也将广泛用于生态农业。这些现代高新技术的应用，将开辟我国生态农业的广阔前景，更快地促进生态农业的发展。

4. 生态农业与乡镇企业将成为我国农村经济发展的两大支柱

乡镇企业的发展，加快了农村工业化进程，也带来了不可忽视的农村环境问题。而生态农业，在一定程度上起着保护环境，使废弃物资源化和防止污染的作用。它可以利用乡镇企业所排放的部分“三废”物质循环利用再生。此外，伴随着生态农业的发展，实行了农、工、贸联合经营，也为农业剩余劳动力素质的提高，使已转移到乡镇企业的劳动者能掌握一定的生态工程技术和生产能力。同时，对农作物品质的要求也不断提高，逐步达到合乎国际卫生标准的生态食品的水平。因此，生态农业与乡镇企业将会成为我国农村经济的两大支柱，相互依赖，相互促进，协调发展。

目前，我国生态农业进入生态农业县建设时期，实现了由试点到发展的阶段性转变，同时带动一批城市开展生态农业建设，部分省已经着手制定省级生态农业规划。中国生态农业所取得的巨大成效已引起国内外的普遍关注，成为具有中国特色的农业可持续发展的一种成功模式，也成为中国农业发展的新希望。生态农业的蓬勃发展，必将增强中国农业在国际上的竞争力，加入 WTO 后会更促进和推动生态农业在中国的发展。

复习思考题

1. 学习绪论课后进行分组座谈。谈一谈你对植物生产在我国农业和国民经济中的地位、作用是怎样理解的？举例说明。
2. 结合植物生产与环境课程的主要内容，说明植物与环境的重要关系。
3. 为什么说植物生产属于第一性的生产？

第1章 植物体的结构与功能

本章提要

人类生产上通常利用的各种植物，尽管从外形上观察彼此不一，千姿百态，但实际上它们不论是外部形态，还是内部构造和生理功能，都存在一些共同的特性。这些共同的特征与性质就是植物体形态结构与功能的基本规律。了解和掌握这些基本规律是我们科学地从事和指导植物生产的前提与基础。

第一节 植物细胞和组织

一、植物细胞的结构与功能

(一) 植物细胞的概念

生产上被人们所利用的植物，无论它们的外形有多么的不同，内部构造有多么的复杂，但却都由细胞所组成。因此，植物中一切复杂的、瞬息万变的生命活动都是在细胞内进行的。细胞是植物体结构和执行功能的基本单位。了解细胞的知识，是我们研究植物生命活动的起点。

17世纪显微镜的发现，把人眼的分辨能力扩大了几百倍，从而导致了细胞的发现。1665年英国科学家胡克用他自制的复式显微镜观察软木(栎树皮)的薄切片，发现软木是由许多蜂窝状的小室组成的，他把这些小室定名为细胞。在1838年和1839年，德国人施莱登和施旺发表了细胞学说，确认细胞是一切动植物的基本结构单位。

(二) 植物细胞的形状和大小

由于所处部位和担负的生理功能不同，植物细胞在形态上具有不同的形状，如球形、长柱形、长筒形、纺锤形等(图1-1)。细胞的大小相差很大，多数细胞都很微小，肉眼观察不

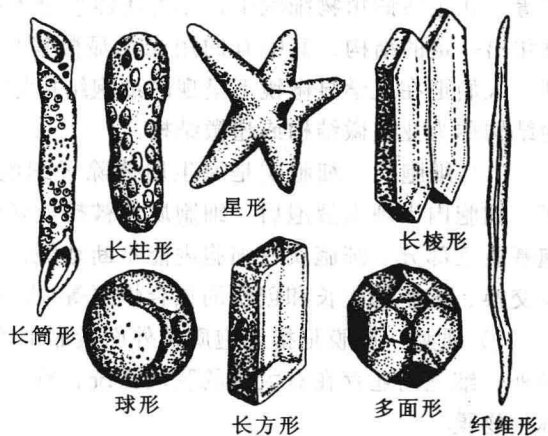


图1-1 细胞的形状

到，它们的直径均在 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 之间，须借助显微镜才能看见。测量细胞常用的单位有微米 (μm)、纳米 (nm)，其中， $1 \mu\text{m} = 0.001 \text{mm}$ 。有的植物细胞很大，如番茄和西瓜的果肉细胞，直径可达 1mm ，棉花种子的毛(表皮毛)长 $40 \sim 65 \text{mm}$ ，苧麻的纤维细胞长达 200mm 以上，肉眼便可以看到。

(三) 植物细胞的构造

细胞的形状、大小虽有很大差异，但是它们的基本结构是相似的，一般植物的细胞是由细胞壁和原生质体两部分组成，细胞壁在外面，里面是原生质体(图 1-2)。

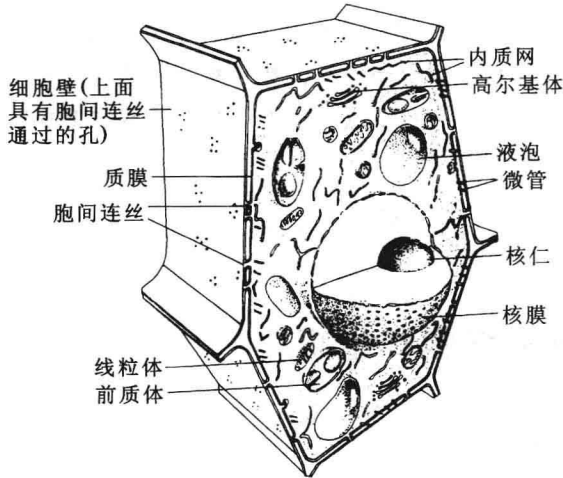


图 1-2 植物细胞的亚显微结构立体模式图

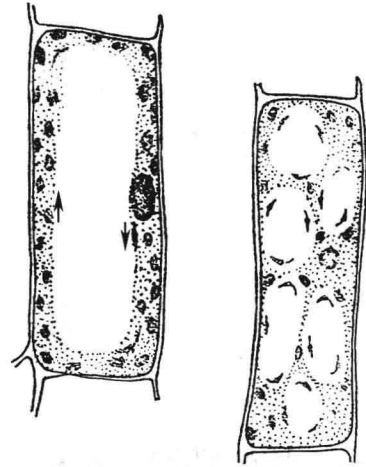


图 1-3 细胞质的运动
(箭头指示细胞质运动的方向)

1. 原生质体

原生质体是植物细胞的最重要的结构，它由细胞内成分复杂的生活物质组成，这些生活物质统称为原生质。原生质的具体成分包括蛋白质、核酸、类脂、糖、维生素、激素、无机盐、水等。在生活的植物细胞中，原生质体可分为细胞质和细胞核两部分。细胞质和细胞核又可分化出一定的结构，其中有的用光学显微镜可以看到，而有的必须借助于电子显微镜才能看到。人们把在光学显微镜下呈现的细胞结构称为显微结构，而把电子显微镜下看到的更为精细的结构称为亚显微结构或超微结构。

(1) 细胞质 细胞质是原生质体除了细胞核以外的其余部分，充满在细胞壁和细胞核之间。细胞内出现大液泡后，细胞质便被挤成紧贴细胞壁的一薄层。细胞质包括质膜、细胞器和胞基质三部分。细胞质在细胞内能不断地缓慢流动，这种环流运动可促进营养物质的运输、气体交换、细胞的生长和创伤的愈合恢复等(图 1-3)。

① 质膜：质膜是指细胞质最外面紧靠细胞壁的一层界膜，它是原生质的最外部分。除质膜外，细胞内还存在大量的膜质系统，称为胞内膜。质膜与胞内膜包括了细胞所有的膜，统称生物膜。

生物膜由磷脂和蛋白质组成，据研究，人们较普遍地认为上述两种物质按液态镶嵌模式构成生物膜(图 1-4)，即两列液态的磷脂分子构成膜的骨架，蛋白质分子既可结合在磷脂层的