



全国职业高中国家教委规划教材

·种植类专业·

种植基础 (试用本)

全国职业高中种植类专业教材编写组



高等教育出版社

全国职业高中国家教委规划教材

· 种植类专业 ·

种 植 基 础

(试用本)

全国职业高中种植类专业教材编写组

高等教育出版社

(京)112号

图书在版编目(CIP)数据

种植基础/张宝生主编;全国职业高中种植类专业教材编写组编.---北京:高等教育出版社,1996

ISBN 7-04-005607-0

I. 种… I. ①张… ②全… II. 种植-基本知识-职业高中-教材 IV. S359.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 04422 号

*

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:4014048 电话:4054588

新华书店总店北京发行所发行

三河科教印刷厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 16.125 字数 420 000

1996 年 6 月第 1 版 1996 年 6 月第 1 次印刷

印数 0001—10 120

定价 14.50 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

内 容 简 介

本书是根据国家教委制定的全国职业高中种植类专业教学计划和有关教材的教学大纲编写的。

全书共分 8 章,以植物生长发育与环境的关系为主线,从植物细胞结构出发,讲述了植物细胞的生理功能、植物的生长发育、遗传与良种繁育知识,以及土、肥、气象、病虫害等环境条件对植物生长发育的影响。为便于教学,每章后附有复习思考题。书后附有实验实习指导,包含 25 项内容。

本书是职业高中种植类专业教材,也可作为农村成人中专、农业技术学校教学用书,还可作为农村专业户、农民技术员、农村广大青年的自学用书。

EN72/26

前 言

为了更好地适应社会主义市场经济的要求和中等职业技术教育的发展,以及农村产业结构的调整,培养综合性应用人才,针对过去种植类专业基础课门类多、内容繁、相互脱节等弊端,我们将原种植类专业的植物、土壤肥料、遗传与良种繁育、农业气象、植物保护概论等课程,新编写成一本种植基础教材。所形成的新的课程体系,体现了农村职业高中教学的特点,能对种植类专业应用人才的培养起到积极的指导作用。

本教材的特点是:

一、根据植物生命活动的规律,从植物细胞结构和生理功能活动的基本单位出发,阐述了植物的新陈代谢、生长与发育、遗传与良种繁育等基本知识,及土、肥、气象、病虫害等环境条件对植物生长发育的影响和相互间的关系,有机地组织了教学内容。本教材能使学生全面、综合、辩证地了解植物生长发育与外界环境条件的统一关系,为以后学习植物栽培技术等专业课打下扎实的基础。

二、种植基础是一本实践性强的新教材。在内容选择上,注重吸收了国内外一些先进技术和成果,强化了基本知识和基础理论与农业生产实践的联系,增强了知识的实用性、先进性和可操作性。

三、种植基础涉及多学科知识。根据整体性原则,从植物生长发育要求的内外条件的统一及植物栽培的过程,在合理科学地组织教材内容时,打破了原有各学科间的界限,形成了一个新的课程体系和知识结构,避免了以往各学科间知识的重复脱节。

四、编写中针对中等职业学校的培养目标和学生的心理特点,在内容的编排上力求循序渐进,结构紧凑,做到文图并茂,理论联系实际。在文字上力求通俗易懂,层次清晰。

本书由张宝生主编；由姜学芬(绪论、第六章)、李学成(第一、四章)、杨静秋(第二、三章)、张宝生(第五章)、齐文虎(第七章)、刘顺会(第八章)编写；由沈阳农业大学教授高东昌主审。最后，由李学成统稿。在编写过程中，还承蒙崔玉珍、郭玉华、韩亚东等同志提出修改意见，在此一并致谢。

由于本书立意较新，编写上有一定的难度，加之编写时间短，水平有限，书中不妥之处，敬请指正，以使内容不断地完善和提高。

编 者

1995年9月

目 录

绪论	1
第一章 植物的细胞与组织	6
1.1 植物细胞的结构与功能	6
1.2 植物细胞的化学成分	15
1.3 植物细胞的繁殖	23
1.4 植物细胞的生长与组织形成	27
第二章 植物的新陈代谢	34
2.1 植物对水分的吸收和利用	34
2.2 植物对矿质元素的吸收和利用	45
2.3 植物的光合作用	58
2.4 植物的呼吸作用	76
2.5 植物体内有机物质的运输和分配	92
第三章 植物的生长和发育	100
3.1 植物的休眠与种子萌发	100
3.2 植物的营养生长与生殖生长	107
3.3 果实和种子成熟时的生理变化	121
3.4 植物激素与植物生长调节剂	125
3.5 植物的抗逆性	136
第四章 植物的遗传与良种繁育	148
4.1 遗传与变异	148
4.2 遗传的细胞学基础	152
4.3 植物遗传的基本规律	160
4.4 数量性状遗传和杂种优势	174
4.5 细胞质遗传和雄性不育	182
4.6 几种主要栽培植物的良种繁育	188

第五章 植物生长的土壤条件	228
5.1 土壤的组成	228
5.2 土壤的性质	236
5.3 土壤的改良	244
5.4 土壤的普查	250
第六章 植物生长的肥料	254
6.1 化学肥料	254
6.2 有机肥料	280
6.3 微生物肥料	300
6.4 植物的合理施肥	303
第七章 植物生长的气象因素	316
7.1 主要的农业气象要素	316
7.2 天气系统与农业灾害性天气	347
7.3 农业气候	353
7.4 农业小气候	369
第八章 植物的病虫害	384
8.1 植物的虫害	384
8.2 植物的病害	419
8.3 植物病虫害的预测预报	430
8.4 植物病虫害的综合防治	436
实验实习指导	467
1. 植物细胞结构的观察	467
2. 植物细胞分裂的观察	468
3. 植物根系对离子的交换吸附	469
4. 植物光合强度的测定(改良半叶法)	470
5. 植物呼吸强度的测定	472
6. 种子发芽率的测定	474
7. 生长素促进插条生根	475
8. 提高作物抗旱性的种子处理	476
9. 一对相对性状分离现象的观察	477

10. 独立分配规律的验证	478
11. 植物杂种优势的观察比较	479
12. 农作物的杂交实验	481
13. 植物的良种繁育	482
14. 土壤含水量的测定	482
15. 土壤酸碱度的测定	484
16. 土壤有机质的测定	485
17. 化学肥料的定性鉴定	488
18. 土壤温度和空气温度的观测	491
19. 空气湿度的观测	495
20. 降水的观测	496
21. 小气候的观测	498
22. 农业昆虫外部形态及虫态的观察	501
23. 植物病害症状的识别	503
24. 地下害虫发生情况的田间调查	504
25. 农药的田间使用	505

绪 论

植物的种类是多种多样的,现在已知的植物(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6 000~7 000 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,遍布着各种农田、果园、茶场、菜地、药圃和经济林场。

一、栽培植物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3 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3 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藏能量的过程。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。农业生产中,栽培植物为工业生产及国防建设提供原料。人们的衣、食、住、行都离不开栽培植物。因此,栽培植物对我国社会主义经济的发展有着十分重要的意义。

二、种植基础课程在种植类专业中的地位、作用

改革开放以来的实践证明,我国农业生产之所以发展迅速,不断跃上新台阶,在很大程度上取决于良种、化肥、农药、地膜覆盖技术等一系列农业科技成果的推广和应用。可以说,没有现代科学技术就没有现代的农业。

种植基础课程是中等职业学校种植类专业的专业基础课程。植物栽培技术,例如品种的选择,土、肥、水的管理及病虫害的防治等都是在掌握种植基础知识之后才能够得以合理实施。种植类专业所开设专业课,例如作物栽培技术、蔬菜栽培技术、果树栽培技术等都是以种植基础知识为基础的。

植物栽培的目的是实现其高产、优质、高效。为实现上述目的,必须在选择优良品种的基础上,依据植物本身生长发育规律及其与外部环境条件的关系来进行科学地种植。

党的十一届三中全会以后,我国农村普遍实行家庭联产承包责任制。为适应当前农村经济体制需要而开设的种植类专业,其专业设置的综合化迫切要求课程设置综合化,并与之相适应。种植基础是在原来植物、遗传与良种繁育、土壤肥料、农业气象、植物保护概论等专业基础课的基础上,根据植物生长发育的内部条件和外界环境而合理组织起来的一门新型的课程。其目的在于培养学生综合分析问题、解决问题的能力,并为今后各专业课的学习打下良好的理论基础。

三、种植基础课程的主要内容

植物的生命活动包括其内部条件和外部环境两大方面。因此,本书包括以下两大方面的内容:

(一) 植物生命活动的内部条件

1. 植物的细胞与组织 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不同的器官和组织,构成了植物体。

2. 植物的新陈代谢 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变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。植物的新陈代谢是植物进行一切生命活动的基础。

3. 植物的生长与发育 植物体在进行新陈代谢时,若同化作用超过异化作用,就会由小长大,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的死亡而灭绝,这是由于植物体具有生殖作用,在自身衰亡前已经产生其后代,后代可以进一步发育成新的个体。

4. 植物的遗传变异与良种繁育 每种植物的后代都有与其亲代相同和不同的方面,具有遗传与变异的特性。植物的遗传与变异具有自身的内在规律。由于其遗传变异的特性,使得优良品种的选育(利用其有利的变异)和植物良种的繁育(利用其后代相对稳定遗传的特性)成为植物栽培过程中高产、优质、高效的基本内容。

(二) 植物生命活动的外部环境

植物本身的新陈代谢、生长发育、遗传变异无时无刻不受外界环境条件的影响。同时,植物的生命活动也会使周围环境发生变化,显示出植物与环境的密切关系。

植物生命活动的外部环境主要包括:

1. 植物生长的土壤条件 土壤是植物生长、发育的基地。合理地利用土壤资源和改良土壤,是发展农业生产的保证。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,叫土壤肥力。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的。因此,土壤在植物栽培过程中占有十分重要的地位。

2. 植物生长的肥料 肥料是植物的粮食,是植物增产的物质基础。根据植物本身的需肥规律和土壤的供给能力,科学施肥(如以有机肥为主配合施用化肥,深施氮肥,氮、磷、钾肥配合施用及施用微量元素肥料等),对提高肥效、增加植物的产量和质量、改良土壤等方面都有显著的效果。

3. 植物生长的气象因素 在农业生产过程中,气象条件是起

主导作用的自然条件,对植物栽培过程影响极大。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。植物栽培过程中,一方面要研究农业生产对象与农业生产过程对农业气象条件的要求和反应,同时也研究农业生产对象与农业技术措施对农业气象条件的影响,进而不断揭示和解决农业生产中存在的气象问题,以谋求取得高产、优质、高效的途径和方法。

4. 植物病虫害及其防治 各种栽培植物,从种到收,常常伴随着病虫害的发生。如果这种危害达到一定程度,则将使生产蒙受重大损失。即使已经收获的产品,在贮藏和运输期间也可能受病虫害危害。世界上每年因病虫害危害造成的粮食损失约20%,棉花损失约30%,果树、蔬菜损失也达15%~20%。因此,搞好病虫害防治,是发展农业生产,提高经济效益的一项重要措施。栽培植物的病虫害防治应坚持“预防为主,综合防治”的植保方针,采取植物检疫、农业防治、物理机械防治、生物防治和化学防治综合应用的手段,将植物病虫害种群控制在经济危害水平以下。

四、本课程的学习方法

作为一门综合性较强的种植类专业基础课新教材,在学习过程中应当注意以下几个方面的问题:

(一) 整体地把握教材的内容

该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课打好基础的目的。学习不可片面,应前后联系,融会贯通。

(二) 注意坚持理论与实践的紧密结合

种植基础课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,对该课程的学习,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

肥技术以后,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。

(三) 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,土壤和气象两章,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地选择内容,同时适当增加有关乡土教材,使其能够更好地为本地植物的栽培打下良好的基础。

复习思考题

1. 栽培植物在农业和国民经济中的地位 and 作用如何?
2. 种植基础课主要包括哪些内容? 如何学好这门课程?

第一章 植物的细胞与组织

植物体是由细胞构成的。细胞是植物形态结构和生命活动的基本单位。研究证明,整个植物生命活动,就是建立在细胞内所发生的生物化学和物理化学过程基础上的。因此,研究植物生命活动的规律及其特点,首先要了解细胞的结构及其生理功能。近代电子显微镜的发明及应用,揭开了植物细胞深层构造及其生命活动的情况,这一章主要讲述细胞的显微结构,细胞的成分、细胞的繁殖、植物的组织等内容。

1.1 植物细胞的结构与功能

1.1.1 植物细胞的概念

把植物体的任何部分用刀切成很薄的薄片,放在显微镜下观察,可以看到这些薄片是由许多蜂窝状小室组成,这些小室就是细胞。有的植物体是由一个细胞构成,称为单细胞植物。它的整个复杂生命活动均在一个细胞内完成,例如细菌、衣藻等。绝大多数植物的个体是由多个细胞构成的,称为多细胞植物。多细胞植物的所有细胞进行分工协作,共同完成植物体的生长和发育。所以说,细胞是植物体结构和生命活动的基本单位。

1.1.2 细胞的大小和形状

细胞很小,但是细胞之间的大小差异却很大。大的细胞用肉眼可以看到,例如成熟的西瓜或番茄的果肉细胞,直径可达1mm左右;棉籽外面的表皮毛长55~65mm;苧麻的纤维细胞长约

500mm。然而,大多数植物细胞都是很小的,需用显微镜才能观察到。它们的直径平均在 $1\sim 100\mu\text{m}$ 之间($1\mu\text{m}=0.001\text{mm}$)。有的直径更小,例如球状细菌,直径仅有 $0.2\mu\text{m}$ 。

组成植物的细胞,因在植物体的位置、具有的功能及环境条件的差异,其形状也是多种多样的。常见的有长方形、多角形、星形、长柱形等(图 1-1)。游离的细胞常呈球形;排列紧密的细胞常为多

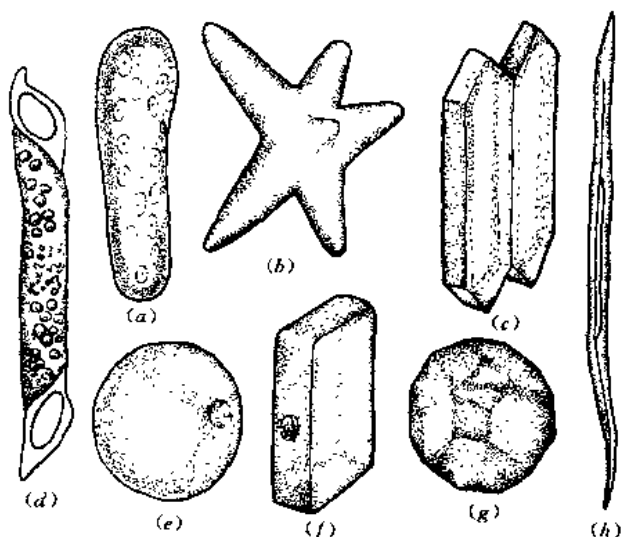


图 1-1 细胞的形状

(a) 长柱形; (b) 星形; (c) 长棱形; (d) 长筒形;
(e) 球形; (f) 长方形; (g) 多面体; (h) 纤维

面体。形状的差异有利于细胞完成其各自的功能,例如高等植物中具有运输水分和有机物功能的细胞呈长筒形;贮藏养料的细胞呈不规则的多面体形或星形等。细胞形状的多样性,体现了功能决定形态,形态适应于功能这样一个规律。

1.1.3 植物细胞的基本结构与功能

植物体内各种细胞在形状和大小上虽然有很多差异,但每一个生活细胞的结构基本相似。每一个细胞均由细胞壁、原生质体组成(图 1-2)。细胞壁包在细胞外面,里面是原生质体。原生质体是一团有分化的生活物质,是细胞所有生命活动部分的总称,液泡和内含物是原生质体生命活动的产物。

原生质体

原生质体是细胞壁以内所有生命活动的部分,是细胞最重要的结构。构成原生质体的基本物质是一种具有生命活动的物质,叫做原生质。原生质是一种无色透明具有粘性和弹性的胶体物质。它的成分极为复杂,最主要的成分是蛋白质和核酸,还有脂类、糖及微量的酶、植物激素、抗菌素等有机物,另外还有无机盐和水(水的含量达 80%以上)。在原生质干物质中,蛋白质最多,占 50%以上。

在光学显微镜下,从高等植物细胞中,可以看到原生质体内包含细胞质、细胞核及许多小结构——细胞器等部分(图 1-3)。这些细胞器具有不同的生理功能。

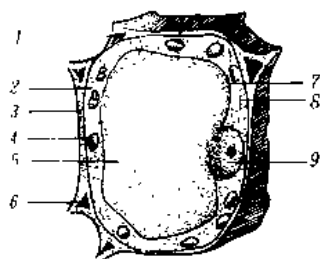


图 1-2 典型植物细胞的基本结构

- 1. 质膜；2. 细胞质；3. 细胞壁；
- 4. 叶绿体；5. 液泡；6. 细胞间隙；
- 7. 液泡膜；8. 线粒体；9. 细胞核

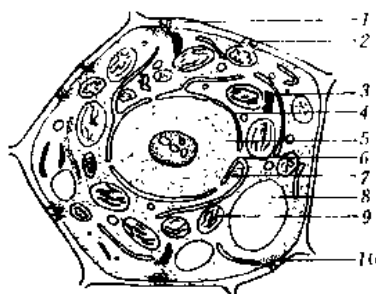


图 1-3 电子显微镜下的植物细胞

- 1. 细胞壁；2. 纹孔；3. 高尔基体；
- 4. 核膜；5. 细胞核；6. 核孔；7. 核糖核蛋白；
- 8. 液泡；9. 质体；10. 内质网