

安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材

NONGZUOWU ZAIPAI JISHU

农作物栽培技术

● 安徽省跨世纪青年农民科技培训工程领导小组办公室 组编
● 安徽大学出版社

审定

安徽省农业委员会
安徽省财政厅
共青团安徽省委员会



安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材

农作物栽培技术

安徽省农业委员会

安徽省财政厅 审定

共青团安徽省委员会

安徽省跨世纪青年农民
科技培训工程领导小组办公室

组编

安徽大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

农作物栽培技术 / 安徽省跨世纪青年农民科技培训工程领导小组办公室组编. —合肥: 安徽大学出版社, 2002.5

安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材

ISBN7-81052-524-7

I. 农… II. 安… III. 作物-栽培-技术培训-教材
IV. S3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 005980 号

农作物栽培技术

安徽省跨世纪青年农民

科技培训工程领导小组办公室 组 编

出版发行 安徽大学出版社

印 刷 合肥远东印刷厂

(合肥市肥西路 3 号 邮编 230039) 开 本 787×1092 1/32

联系电话 编辑室 0551-5106428

印 张 12.75

发行部 0551-5107784

字 数 293 千

电子信箱 ahdxcchps@mail.hf.ah.cn

版 次 2002 年 5 月第 1 版

责任编辑 曹小虹

印 次 2002 年 10 月第 2 次印刷

封面设计 孟献辉

印 数 10001-25000

ISBN7-81052-524-7/S·5

定价 12.00 元

如有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换。

《安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材》

编委会名单

名 誉 主 任 王立祝
主 任 委 员 许 伟
副主任委员 张广寿 赵熙玲 倪志品 董学堂
委 员 (按姓氏笔画排序)
方世辉 王茂胜 王亚林 申德林
李丹云 李世玉 李赛明 林国庆
杨惠成 胡雪艳 高宗霞 徐国余
耿照玉

本 书 作 者 杨惠成 邢 君 董召荣

内 容 提 要

本书根据安徽省农作物生产实际,以提高广大农民的科技素质为目标,集主要农作物栽培技术之大成。全书共 10 章,其中,基础理论部分 1 章,农作物栽培技术部分 9 章。包含主要农作物水稻、小麦、棉花、油菜、玉米、花生、甘薯及饲草。每一章都简要地介绍了农作物的生长发育特性,重点阐述了栽培技术,其中又突出了每种农作物优质高效栽培的新技术。

本书体现了知识性、科学性、实用性、可读性和可操作性的特色,可供广大农民群众、农村干部、基层农业科技工作者及管理人员阅读、参考。

序

面对农业发展进入新阶段的矛盾和入世的挑战,要提高农产品竞争力、提高农业效益、增加农民收入的根本出路在于加快科技进步,不断提高广大农民的素质。基于此,农业部、财政部、团中央共同组织实施了“跨世纪青年农民科技培训工程”。这是建国以来规模最大的农民科技培训工程,以期通过多种形式、规范系统的科技培训,培养造就一大批觉悟高、懂技术、善经营、会管理的新型农民,使之成为推进农业高效发展和建设社会主义新农村的中坚力量。

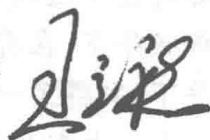
我省自2000年被农业部等三部委批准开展“跨世纪青年农民科技培训工程”试点工作以来,已有20个县实施了这项工程。两年来,在各级党委、政府的重视领导下,在有关部门的精心组织、努力配合、科学指导下,取得了一定的成效。累计培训青年农民6.3万余人。大部分学员成为当地的种植、养殖、加工大户,成为科技致富典型,通过他们的影响带动,起到了“户带组、组带村、村带乡”的示范联动作用,基本达到了“办一班、兴一业、富一方”的目标,有效地推动了农业产业结构调整 and 农民收入增加,深受农民和社会盛赞,被誉为“民心工程”、“德政工程”。

为进一步抓好我省“跨世纪青年农民科技培训工

程”工作,提高工程实施水平和效果,适应农业结构战略性调整和入世的新形势,安徽省跨世纪青年农民科技培训工程领导小组办公室组织部分专家,结合我省重点推广的新品种、新技术,编写了这套《安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材》,供各地在开展培训时使用。教材涵盖种植、养殖、农产品加工等内容,具有技术新、针对性强、科学可行、简明扼要、通俗易懂等特点。

希望各地从本地实际出发,坚持因地制宜原则,讲究实效,讲究特色,把青年农民科技培训工作抓实做好,不断提高农民素质,为促进农业增效、农民增收打下好的基础,为实现“加快发展,富民强省”的战略目标作出新贡献。

安徽省农业委员会主任



2002年4月

1	序
1	第一章 作物栽培生理学基础
1	第一节 植物的细胞、组织和器官
7	第二节 植物对水分和无机盐的吸收和利用
21	第三节 植物的光合作用和呼吸作用
36	第四节 植物的生长和发育
52	第二章 水稻栽培技术
52	第一节 水稻栽培的生物学基础
67	第二节 水稻栽培技术
85	第三节 水稻主要病虫草害及其防治
105	第四节 水稻栽培先进适用新技术
131	第三章 小麦栽培技术
131	第一节 小麦的生长发育
141	第二节 小麦栽培技术
162	第三节 小麦主要病虫草害及其防治
170	第四节 小麦气象灾害及其防御
178	第五节 优质小麦栽培技术
191	第四章 棉花栽培技术
191	第一节 棉花的生长发育

201	第二节 棉花栽培技术
212	第三节 棉花主要病虫草害及其防治
224	第五章 油菜栽培技术
224	第一节 油菜的类型与生长发育
233	第二节 油菜栽培技术
244	第三节 油菜主要病虫害及其防治
248	第四节 油菜优质栽培技术
253	第五节 油菜抗灾高产栽培技术
262	第六章 玉米栽培技术
263	第一节 玉米的类型与杂种优势利用
265	第二节 玉米的生长发育
271	第三节 玉米栽培技术
282	第四节 玉米主要病虫害及其防治
286	第五节 特种玉米及其应用
290	第七章 大豆栽培技术
291	第一节 大豆的生长发育
296	第二节 大豆栽培技术
301	第三节 大豆主要病虫草害及其防治
305	第四节 优质专用大豆栽培技术
315	第八章 花生栽培技术
315	第一节 花生的生长发育
326	第二节 花生栽培技术
340	第三节 花生主要病虫草害及其防治

346	第四节 花生无公害生产技术
350	第九章 甘薯栽培技术
350	第一节 甘薯的形态特征与生长发育
353	第二节 甘薯栽培技术
363	第三节 甘薯主要病虫害及其防治
367	第四节 甘薯脱毒技术及其应用
373	第十章 饲草栽培技术
373	第一节 饲草类型与生长发育
378	第二节 饲草品种及栽培技术

第一章 作物栽培生理学基础

第一节 植物的细胞、组织和器官

一、植物的细胞

(一)细胞的概念 如果把植物体的任何部分用刀片切成极薄的薄片,放在显微镜下观看,就可以看到这些薄片是由很多像蜂窝状的小腔组成的,这些小腔就是细胞。自然界所有植物都是由细胞组成的。有些植物如细菌、衣藻等,它们的个体只是一个细胞,这类植物叫单细胞植物,单细胞植物的全部生命活动都是由这一个细胞来完成。绝大多数植物如各种农作物的个体是由许多形态、大小、功能不同的细胞组成的,叫多细胞植物。多细胞植物所有细胞分工协作,密切联系,共同完成植物体复杂的整个生命活动,完成着植物的生长发育。因此,细胞是植物体结构和功能的基本单位。

(二)细胞的构造 植物细胞虽然在形态、大小以及功能方面各有不同,但它们的构造却非常相似。一般植物细胞都是由原生质体、细胞壁和液泡三部分组成。细胞壁包在外面,里面是原生质体,成长细胞的液泡,常位于细胞的中央。

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,是细胞内最主要的结构。构成原生质体的基础物质是一种有生命的物质,叫原生质。其主要成分有蛋白质、核酸、脂类和糖类,以及无机盐和较多的水分。原生质中水分的含量可达 80% 以上,在原生质的干物质中,蛋白质的含量最高,

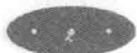
约占60%。它的最基本特征是进行新陈代谢。原生质体还可以分化出各种微细结构,在光学显微镜下可以看到的有:细胞质、细胞核、质体、线粒体等。

细胞质是细胞内无色、半透明的胶体部分,它是细胞内的基本介质。细胞核球形或椭圆形,埋藏在细胞质内,其主要成分是核蛋白。核蛋白是由蛋白质和核酸组成的,核酸主要是脱氧核糖核酸(DNA),也含有少量的核糖核酸(RNA)。质体是绿色植物所特有的细胞器,呈颗粒状分布在细胞质里。其成分主要是蛋白质和类脂,并含有各种不同的色素。根据所含色素和功能的不同,质体又可分为叶绿体、白色体和有色体三种。叶绿体是植物进行光合作用的场所。线粒体是细胞中普遍含有的一种细胞器,其主要成分是蛋白质、类脂和少量的核糖核酸等。线粒体是生活细胞进行呼吸作用的主要场所。

2. 细胞壁 细胞壁是植物细胞所特有的结构,动物细胞没有细胞壁。细胞壁包在原生质体的外面,具有一定的硬度和弹性,起着维持细胞形状和保护原生质体的作用。

细胞壁可分为胞间层、初生壁和次生壁。最外层是胞间层,是两个细胞共有的一层,它的成分主要是果胶质。果胶质能将相邻的细胞粘合在一起,同时又能缓冲细胞之间的挤压。初生壁是在细胞壁生长过程中,原生质体产生纤维素和少量果胶质附加在胞间层上构成的。初生壁较薄、有弹性,可随细胞的生长而扩大。植物体内的一部分细胞,在停止生长以后,细胞壁仍继续增厚。这是由于原生质体继续产生纤维素,添加在初生壁的内侧,这添加的部分就叫次生壁。次生壁常常还有其他成分加入,而使细胞壁的性质发生变化,从而适应一定的生理机能。这种变化有角质化、木栓化、木质化和矿质化。

3. 液泡 液泡是植物细胞所特有的结构。在幼嫩的细胞



中,液泡很小,数目很多,呈点滴状分散在细胞质中。随着细胞的生长,液泡逐渐增大,并且互相合并,最后形成一个大液泡,可占据细胞中央 90% 的体积。液泡中的水溶液称为细胞液,主要成分是水,同时含有糖、有机酸、单宁、植物碱、无机盐等物质。有的还含花青素,使细胞表现颜色。

液泡在植物的生命活动中起着很重要的生理作用。它吸足水后,可使细胞维持丰满的状态,从而保持植物茎秆挺直,枝叶平展,正常地进行各种生命活动。

4. 后含物 细胞在生长分化过程中以及成熟后,由于新陈代谢的活动产生一些废物和贮藏营养物质,这些物质统称为后含物。后含物有的存在于液泡中,有的存在于细胞器内,有的则分散于细胞质中。在后含物中主要是贮藏营养物质,其中主要是淀粉、脂肪和蛋白质。

二、植物的组织

高等植物在生长过程中,细胞通过分裂,数量不断增加。由于细胞生长和分化的结果,在植物体内就形成了许多不同类型的细胞群,我们把这种形态、构造、功能和来源相同的细胞群称为组织。根据组织的生理机能、形态结构的特点,把植物组织分为分生组织和成熟组织两大类:

(一)分生组织 分生组织就是具有分裂能力的组织。这种组织分裂活动的结果就产生了其他各类组织,因此这种组织直接关系到植物的生长。分生组织的特点是:细胞排列紧密,细胞较小,细胞壁薄,细胞质浓厚,细胞核较大,液泡小或没有液泡。分生组织按其所分布位置的不同,又可分为三种:

1. 顶端分生组织 位于植物体的尖端,如根、茎顶端分生区的细胞都属于顶端分生组织。由于它们的分裂,不断产生新细胞并进行生长,从而使根、茎不断地延长生长。它们的分裂活动时间很长,是植物体内最主要的分生组织。

2. 侧生分生组织 包括位于根、茎内侧的形成层和木栓形成层,它们分布于植物体的周围,平行排列于所在器官的边缘。它们分裂活动的结果是横向生长,从而使双子叶植物的根、茎不断增粗。

3. 居间分生组织 这种分生组织穿插于茎、叶等器官的成熟组织之间,只能保持一定时间的分裂能力,以后则完全转变为成熟组织。如水稻、小麦等禾本科植物茎的节间基部所具有的分生组织,属于居间分生组织。它们分裂活动的结果,可使这类植物拔节和抽穗。

(二)成熟组织 分生组织在分裂后产生的细胞,经过成长和分化后逐渐转变为成熟组织。它们在一般情况下,不再进行分裂。但有些分化程度较低的组织,在一定条件下,可恢复分裂能力。成熟组织按其主要机能的不同,可分为五种:

1. 薄壁组织 薄壁组织在植物体内分布很广,数量也较大,常常充满在其他组织之间。薄壁组织的特点是细胞壁薄,液泡大,细胞排列疏松,有细胞间隙。薄壁组织具有不同的功能,在根尖的薄壁组织能吸收水和无机盐,并把它们向内输送;叶内的薄壁组织富含叶绿体,能进行光合作用,制造有机物;根、茎以及果实、种子中的薄壁组织主要是贮藏各种有机物质,如甘薯块根、马铃薯块茎的薄壁组织细胞贮存有大量淀粉粒。有的薄壁组织在一定的条件下能够恢复分裂能力,转变成为分生组织。扦插及压条的生根,嫁接时的愈合,植物创伤组织的形成等都是由于薄壁组织恢复分裂能力而产生的。

2. 保护组织 保护组织分布在各器官的表面,起保护作用,能减少植物体水分的散失,防止机械损伤和免受病虫害的侵入等。属保护组织的有表皮和木栓层。叶、花、果实、幼茎和幼根最外面一层透明的细胞就是表皮。大多数表皮细胞的外壁上有角质层,有的角质层外还覆盖着蜡质,如高粱、甘蔗茎

秆外表和葡萄、李的成熟果实表面上的蜡状物。老根、老茎外面的褐色老皮是木栓层。它的细胞壁木栓化,不透水不透气,因而是死细胞,它对植物有更强的保护作用。

3. 输导组织 贯穿于植物体的各个器官之中,担负着运输水分、无机盐和有机物质的作用。植物体通过发达的输导系统将各个器官联系起来,成为一个有机整体。根据其构造和功能的不同,可分成导管和管胞及筛管和伴胞两大类。导管和管胞的作用是运输水和无机盐,都是细胞壁增厚并木质化的死细胞,筛管的功能是运输有机物,伴胞是与管胞相连贯通的,都是活细胞。

4. 机械组织 主要分布于茎中,具有支持和巩固植物体的作用。机械组织越发达,越不易倒伏。机械组织的特点是细胞壁增厚。增厚的情况不同,有的仅细胞壁角部加厚,叫厚角组织;有的整个细胞壁加厚,叫厚壁组织。厚角组织细胞是活细胞,细胞细长,常含叶绿体,分布于幼茎、花梗、叶柄等表皮内侧。厚壁组织主要为纤维,如麻类和木材的纤维,其细胞细长,细胞腔小,是死细胞。还有一种厚壁组织叫石细胞,细胞短而宽,细胞壁特别厚而坚硬,如桃、李、杏坚硬的果核,核桃的硬壳,梨果肉中砂粒状物等都是由石细胞组成的。

5. 分泌组织 凡是产生、贮藏、输导分泌产物的细胞或组织总称为分泌组织。常见的分泌组织有腺毛、密腺、乳汁管和树脂道等。它们在植物的表面或体内,能够产生某些特殊物质,如密汁、乳汁和树脂等。虫媒花植物如油菜等花内有密腺,棉花叶背面中脉处也有密腺;甘薯、桑树以及三叶橡胶树具有乳汁管,三叶橡胶树的乳汁中含有橡胶;松树有树脂道,能分泌松脂,可提取松香和松节油。

三、植物的器官

种子植物一般具有根、茎、叶、花、果实和种子部分,这些

部分都由一定的组织所组成,它们各具一定的形态特征,并执行一定的生理功能,这些部分称为器官。植物器官根据其生理功能的不同,可分为两大类:

(一)营养器官 包括根、茎、叶三部分,其主要生理功能是吸收、制造和供给植物体所需的营养物质,共同担负着植物体的营养生长,称为营养器官。

根是植物体的地下营养器官,它的主要机能是从土壤中吸收水分和无机盐,并使植物固定在土壤中。根还能合成某些重要物质如氨基酸、激素等,供地上部分的需要。有些植物的根还具有贮藏养料和繁殖的作用。根具有多方面的生理功能,是植物体生长的基础。种子萌发时,胚轴、胚芽伸出地面,形成茎和叶。茎上着生的侧芽生长成为分枝。茎的主要功能是支持叶、花和果实,使叶片获得充分的阳光,以进行光合作用,并使花伸出,以利于传粉和果实、种子的传播。茎的另一重要功能是担负着植物体的输导作用,把根吸收的水和无机盐送到枝、叶和其他部分,把叶制造的有机物输送到根和其他部分。有些植物的茎还具有贮藏养料和繁殖的作用。叶是进行光合作用的主要器官,植物所需要的有机物,主要是由叶制造的。同时,叶也是进行蒸腾作用和气体交换的重要器官。有些植物的叶还有贮藏营养物质和繁殖的功能。

各种营养器官,都具有一定的形态结构,行使一定的生理机能,所以是很容易识别和区分的。但有些植物的营养器官,长期适应不同环境,因而在形态上、结构上以及生理机能上都发生了极大的变化。如甘薯的薯块、南瓜和豌豆的卷须、仙人掌的叶刺、洋葱的鳞茎等,像这种在形态、结构和生理机能发生的改变,就叫做营养器官的变态,在根、茎、叶中都有。

(二)生殖器官 包括花、果实和种子三部分。它们的发生和生长与植物的有性生殖有关,起着繁殖后代的作用,被称

为生殖器官或繁殖器官。果实和种子不仅具有繁殖作用,而且也是栽培作物的主要收获对象。

一朵典型的花由花梗、花托、花萼、花冠、雄蕊、雌蕊等部分组成。花是植物适应于生殖的变态枝条,其中花梗、花托为茎的变态,花萼、花冠、雄蕊、雌蕊是叶的变态。通常把具有花萼、花冠、雌蕊、雄蕊的花叫完全花,如大豆、棉花等;缺少其中之一的花叫不完全花,如南瓜、黄瓜等。受精后,花各部分发生很大的变化,即柱头、花柱、雄蕊、花瓣和萼片大多枯萎脱落,胚珠发育为种子,子房发育为果实。

营养和生殖器官中各类器官都是植物体的一部分,在个体发育中,相互联系,相互影响,互相配合,共同完成植物整体的生命活动。一般来说,生殖器官的生长要建立在营养器官生长的基础上,所以营养器官的生长状况,直接影响生殖器官生长的好坏。反之,生殖器官的形成和生长,也会影响和限制营养器官的生长。

第二节 植物对水分和无机盐的吸收和利用

一、植物对水分的吸收和利用

在我们栽培的作物中,绝大部分都是陆生植物,但多是从水生植物进化而来,仍保持含水的特性。对大多数植物来说,干旱是致命的危害,在农业生产中,要想获得丰收,水肥管理得当是关键,农谚常说“有收无收在于水,收多收少在于肥”,说明水对植物及农业生产具有多么重要的作用。

(一)水在植物生活中的作用

水分在植物生活中的重要作用,除了水分直接或间接参与生理生化外,还由于它的很多物理特性,对植物的生活提供了很多有利条件,归纳起来有如下几个方面: