

浙江省农村社队干部农业技术培训教材



农业基础知识

浙江科学技术出版社

浙江省农村社队干部农业技术培训教材

农业基础知识

浙江省农业干部学校主编

浙江科学技术出版社

本书编写人：熊农山

本书审稿人：钱 熙 王兆千

（浙江农业大学）

李实焯 王庆伦 罗树中

（浙江省农科院）

徐旭增 汤启麟 孙敏功

（浙江省农业厅）

浙江省农村社队干部农业技术培训教材

农业基础知识

浙江省农业干部学校主编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本：787×1092 1/32 印张 7.5 字数170,000

1980年11月第一版

1980年11月第一次印刷

印数：1—57,000

统一书号：16221·12

定 价：0.61 元

编 者 的 话

本书是为各地举办为期一个月的农村社队干部农业技术培训班提供的基本教材。全书包括六讲，计划教学时间24天，其中：

第一讲 植物基础知识	5 天
第二讲 土壤肥料	3 天
第三讲 耕作制度	1 天
第四讲 水稻	6 天
第五讲 大小麦、油菜	3 天
第六讲 农作物病虫害的防治	4 天
其他	2 天

其他部份未编入本教材，请各地自己编写。

本书力求通俗易懂，除供农村社队干部培训使用外，也可作为农村业余教育和社员自学的读本。因篇幅有限，本书力求从生产实际出发，着重说明最基本的农业科学基础知识，而不介绍许多具体生产经验。各地在教学过程中应针对当地具体情况进行讲解和印发补充教材。请将对本书的修改意见函告浙江省农业干部学校。

目 录

第一讲	植物基础知识	(1)
一	植物的细胞和组织	(2)
二	植物的营养器官	(5)
三	植物的生殖器官	(14)
四	植物与水	(19)
五	植物所需的营养元素	(23)
六	光合作用	(27)
七	呼吸作用	(33)
第二讲	土壤肥料	(39)
一	土壤组成和土壤肥力因素	(39)
二	土壤基本性质	(47)
三	浙江主要土类	(50)
四	有机肥料	(56)
五	化学肥料	(61)
第三讲	耕作制度	(74)
一	耕作制度的概念	(74)
二	建立合理耕作制度所依据的原则	(74)
三	我省现行的主要耕作制度	(80)
第四讲	水稻	(87)
一	浙江的气候条件	(88)
二	水稻品种特性及品种搭配	(93)

三	认真建立繁育基地，定期进行种子更新	(105)
四	水稻的一生	(110)
五	水稻育秧	(112)
六	合理密植	(129)
七	分蘖期生育特性及栽培要点	(132)
八	长穗期生育特性及栽培要点	(141)
九	结实期生育特性及栽培要点	(153)
十	杂交水稻栽培技术要点	(156)
第五讲	大小麦、油菜	(163)
一	大小麦的类型和品种	(164)
二	大小麦的生育特性和栽培要点	(169)
三	油菜的类型和品种	(181)
四	油菜的生育特性	(183)
五	油菜栽培技术要点	(187)
第六讲	农作物病虫害的防治	(193)
一	大力贯彻“预防为主、综合防治” 的植物保护工作方针	(193)
二	农作物害虫基本知识	(195)
三	稻麦主要害虫的防治	(201)
四	农作物病害基本知识	(218)
五	稻麦主要病害的防治	(221)

第一讲 植物基础知识

地球上生存着几十万种植物，大体上分为高等植物和低等植物两大类。象细菌、真菌、藻类等属于低等植物，结构简单，其中细菌和真菌的细胞中不含叶绿体，不能进行光合作用，靠寄生在其他生物体上生活。有些低等植物同农业生产和人类生活有密切关系。例如有机肥料要先经过土壤微生物的分解，才能被植物吸收利用；与豆科作物共生的根瘤菌可以直接固定空气中的氮素变成植物可以利用的氮素；酿酒必须经过酵母菌作用才能发酵；大多数人类和动植物的疾病是由于各种病原微生物（细菌、真菌、病毒）的侵袭造成，如水稻白叶枯病的病原是一种细菌，水稻纹枯病、稻瘟病的病原则是真菌。高等植物有时也称做绿色植物，因为高等植物都是有叶绿素的，能进行光合作用。苔藓、蕨类和种子植物属于高等植物。农业生产中栽培的植物叫农作物或简称作物，全都属于种子植物一类。农作物按照它们生育时期的长短分为一年生、越年生和多年生。如水稻是一年生，小麦是越年生，茶树是多年生。按照茎部纤维的性质分为草本和木本，如水稻、油菜、棉花是草本，茶树、桑树是木本。按照种子里面构造的不同又可分双子叶植物和单子叶植物，如棉花、油菜和大豆是双子叶植物，水稻、小麦、大麦和玉米是单子叶植物。

绿色植物制造的有机物质（淀粉、糖分、蛋白质、脂肪、纤维素等等）既满足了它本身生长发育的需要，也是人类粮

食、油料、纺织原料等的主要来源。绿色植物光合作用吸收二氧化碳，净化了空气，同时放出来的氧气补充了大气中氧的消耗，维持了大气中氧的平衡，否则人和动植物因缺氧而呼吸困难，燃料也不能充分燃烧。此外，绿色植物通过光合作用把太阳光能转变成化学能，贮藏在有机物质里。我们吃粮食获得的能量就是这样来的。木柴、煤炭、石油这些能源都是植物所贮藏能量的不同形态。可以说，农业、林业、牧业都是以绿色植物的生长发育为基础。为了提高科学种田的水平，加速发展农业生产，必须认识植物生长发育的自然规律，按照农作物的特性，采取科学的技术措施，使农作物在一生中制造更多的有机物，以获得较高产量。因此，第一讲先学习植物基础知识。

一、植物的细胞和组织

种子植物一般都具有根、茎、叶、花、果实和种子六种器官。根、茎、叶的主要功能是对整个植物体起营养作用，称为**营养器官**。花、果实、种子的主要功能是生殖作用，繁殖下一代，称为**生殖器官**或称**繁殖器官**。在植物的一生中，一般先生成营养器官，到了一定的阶段之后，才能在营养器官的基础上分化发育成生殖器官。前面一段以生成营养器官为主的阶段称做**营养生长**，后面一段以生殖器官发育为主的阶段称做**生殖生长**。我们种植作物，必须在它的营养生长阶段使营养器官生长得充分而协调，然后及时地转入生殖生长阶段，使生殖器官顺利地分化、发育，最后才能获得高产。

植物的器官一般是可以肉眼直接看到的。每一种器官内部的构造又是怎样的呢？请看后面叶的构造图。把一张双子叶植物的叶片解剖开放在显微镜下面观察，可以看到表皮、栅栏

组织、海绵组织、维管束、气孔等。可见，器官是由若干不同的组织构成。组织则是由一群形状相似，发挥同样功能的细胞所组成。组成同一器官的不同组织，它们的形状和构造虽然各不相同，但在功能上是分工协作、互相配合的。器官由组织构成，而组织的基本单位是细胞。细胞既是植物体构造的基本单位，也是生命活动的基本单位。因此，学习植物知识应当从了解细胞开始。

(一) 细胞

植物细胞的主要部分是细胞壁、细胞质、细胞核和液泡。

1. 细胞壁：细胞壁包围在细胞的周围，起着间隔和保护的作用。细胞壁上有一些小孔，可使相邻两个细胞之间进行水分和物质的转运。植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶质。黄麻红麻剥下麻皮后浸水沤麻，就是把果胶质分解脱去，剩下纤维作为纺织原料。

2. 细胞质：细胞质是无色半透明有弹性的粘胶状物质，一般含水量为70~90%，其余干物质的基本成分是蛋白质、核酸和脂类。细胞质里有质体等颗粒状物质。叶绿体是质体的一种，含有叶绿素，是进行光合作用的场所。线粒体是进行呼吸作用的主要场所。细胞质外面包围着一层半透性的细胞质膜，只有水和那些能溶解于水的物质才能透过细胞质膜，流进或者流出。有机肥料经过分解变成可以溶解于水的无机养分后才能流入细胞。大多数化学肥料里的养分则可以直接溶解于水流入细胞。

3. 细胞核：细胞核里有核仁和染色质。当细胞进行分裂繁殖时，染色质凝集而变成一条一条的染色体。不同种类的植物，它们细胞里染色体数目是固定的，例如水稻有12对即24条，小麦有21对即42条。

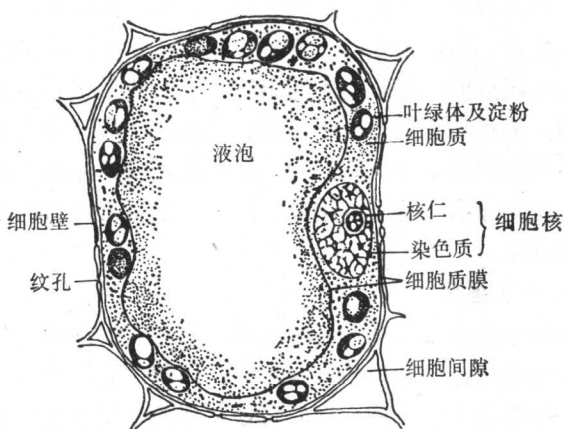


图1 植物细胞示意图

4.液泡：在成熟的植物细胞里往往有一个液泡，液泡中充满水和溶解于水的物质，总称为细胞液。液泡起初很小，分散在细胞质里。后来随着细胞长大，小液泡逐渐合并扩大成一个大的液泡，可以把细胞质和细胞核都挤到边上去，并能把细胞壁撑大，使细胞伸长。水稻抽穗时若严重缺水，液泡不能吸水扩大，妨碍了穗颈部细胞的伸长，穗就抽不上来。在液泡的细胞液里溶解着很多种物质，如从土壤吸收的无机养分，光合作用制成的糖分、色素、有机酸、有机碱等。象甘蔗茎部的细胞液里含有较多糖分，味道就甜。当细胞液里溶解的物质多、浓度高的时候，细胞外面的水分会通过细胞壁和细胞质膜渗透进来，同时也就把溶解在细胞外水分里的物质（如氮、磷、钾养分）一道带进细胞里。但如果细胞外面水分太少，细胞外土壤溶液的浓度比液泡里细胞液的浓度还要高，液泡里的水分就反而外渗出去，造成细胞脱水甚至干枯死亡。所以，我们不能一下子向土壤里施入太多化肥，使土壤溶液浓度过高，造成根部细

胞水分外渗，严重时发生烧苗现象。

(二) 组织

细胞通过分裂，一分为二、二分为四，这叫细胞的繁殖。细胞分裂后形成一群一群形态相同、功能一致的细胞群，叫做组织。茎顶、根端具有分裂能力的组织叫分生组织。分生组织分裂繁殖出新细胞并分化成各种不同的永久组织，例如保护组织、机械组织、薄壁组织、输导组织等。维管束是主要的输导组织。

二、植物的营养器官

种子植物的一生从种子发芽开始，经过营养生长和生殖生长，最后再形成下一代的种子为止。

(一) 种子

大多数种子的基本结构包括种皮、胚和胚乳三部分。胚是新一代植物营养体的开始，由胚根、胚轴、胚芽和子叶四部分组成。种皮起保护种子的作用。种子发芽时从胚根生长出新一代的种根，从胚芽生长出新一代的幼茎和幼叶，连接胚根和胚芽的是胚轴。子叶在种子发芽后伸出土面进行短时间的光合作用，发芽前则是贮藏养料的地方。蚕豆的子叶不长出土面，只起贮藏养料的作用。子叶有两片的叫双子叶植物，如豆类、棉花、油菜等。子叶只有一片的叫单子叶植物，如水稻、大麦、小麦、玉米等，往往子叶退化，由胚乳组织贮藏养料。在胚乳里含有的养料主要是淀粉，便是我们的粮食来源。象油菜、蚕豆、大豆等双子叶植物子叶发达，没有胚乳。我们吃的豆瓣就是子叶。蓖麻、茄等双子叶植物种子也是有胚乳的。

小麦的花叫颖花，灌浆成熟后一粒一粒麦子叫颖果，里面

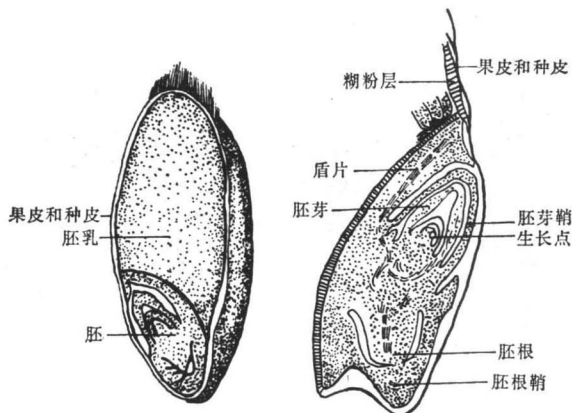


图2 小麦种子的构造

包着一粒种子，果皮和种皮紧紧贴在一起了。种皮里侧有一层薄薄的糊粉层，里面的养分主要是蛋白质。胚乳里的主要养分则是淀粉。一粒麦子的胚只占很小一个位置，大部分都是胚乳。水稻种子的构造跟小麦基本上一样，不过在果皮外面还多一层颖壳（即砵糠）。

（二）根

根是植物的地下部分。根的主要功能，一是把植株固定在土壤中；二是从土壤中吸收水分和无机养料。萝卜、番薯的根还能贮藏营养物质。

种子发芽时，胚根最先突破种皮，形成主根。从主根向四周长出的根叫侧根。一株植物根的总数称为根系。象油菜、大

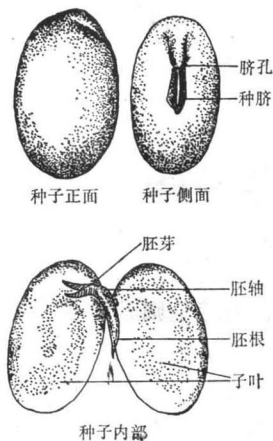


图3 大豆种子的构造

豆等作物，它们的主根粗大，主根与侧根区别明显的叫直根系。象水稻、大麦、小麦等作物主根不发达，在茎的基部节上产生许多不定根，不定根的长短、粗细与主根没有明显区别的叫须根系。一般直根系入土深而须根系入土较浅。在良好的土壤条件下，水稻根系最深可达地下50~66厘米，小麦根系可深入地下2米左右。“根深才能叶茂”，为了支持地上部



图4 直根系



图5 须根系

分不倒和增强吸收能力，必须创造适宜的土壤条件，进行合理耕作，使根系生长良好。根的生长有向水性和向肥性，所以灌溉、施肥要均匀。如果肥料偏施于一侧，根系生长也偏向于一侧，对地上部分生长不利。种茶、桑、果树等多年生作物更应注意。

根的内部构造，可以从纵剖面 and 横剖面两方面观察。根的纵剖面自下至上可分为根冠、分生区、伸长区和根毛区四部分。根冠主要起保护生长点的作用。分生区又称生长点，是产生新细胞的地方。伸长区的细胞液泡增大，细胞伸长，使根延伸。根毛区外表密生根毛。水分和无机养料主要通过根毛吸收。随着根在土壤里伸展，根冠受磨擦损伤脱落，从分生区不

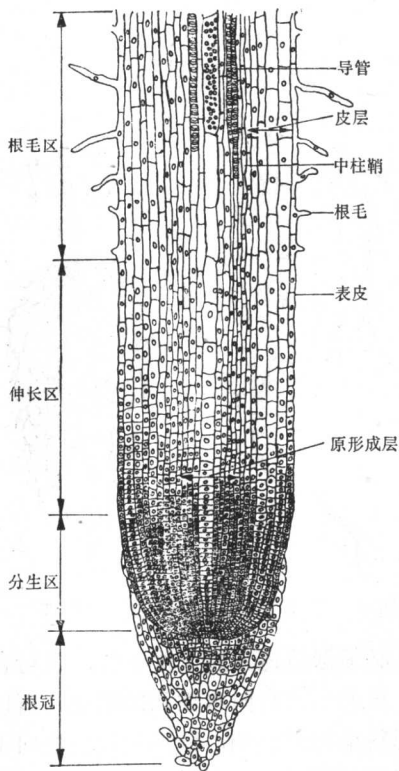


图6 根的纵剖面

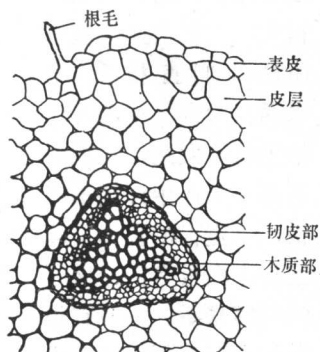


图7 根的横剖面

断分生新细胞补充，形成新的根冠。同时，老的根毛也不断死亡，而伸长区后面又不断长出新的根毛，保持一定的吸收表面。水稻根因长期淹在水里，根毛很少，直接由根的表皮细胞吸收；但在干干湿湿的土壤中，又能形成根毛。根的横剖面从外

到里是表皮、皮层和中柱。根毛是表皮细胞向外突出而成。根毛或表皮吸收的水分经过皮层到达中柱。中柱里有维管束。维管束里的木质部输送根吸收的水分和溶解于水的无机养料，维管束里的韧皮部则输送叶部制造的有机养料。维管束从根通过茎一直到达叶。水稻根因长期淹水，部分皮层细胞死亡形成由根通茎叶的通气腔，地上部的氧气经过通气腔输送少量到根

部来。双子叶植物的维管束里还有形成层，向横的方向分裂细胞，使根加粗；单子叶植物则没有形成层。

(三) 茎

茎是植物地上部分的骨干。茎支持着叶、花和果实，使它们有规律地分布于大气中，有利于接受阳光进行光合作用，进行传粉、受精过程及果实种子的传播。茎又是上下输送水分及养分的重要通道，把根系吸收的水和无机养料输送到叶，把叶制造的有机养料输送到根、花、果实里。有些植物的茎贮藏着大量营养物质，并且能进行无性繁殖，象甘蔗、马铃薯。

茎有主茎，有分枝。茎上生叶的部位叫节，节与节之间的一段叫节间。枝条的节上着生芽，顶端叫顶芽；侧面叫侧芽（或叫腋芽）。水稻、小麦等单子叶禾本科植物，在幼苗期几个

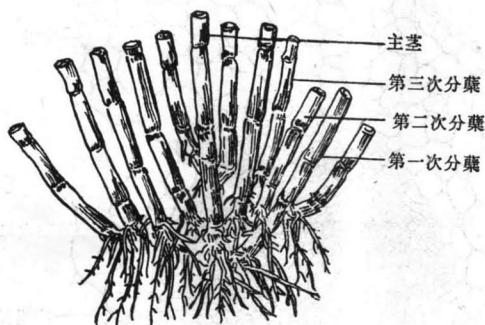


图8 水稻分蘖

节密集于茎的基部称为分蘖节，每一个节都有腋芽。当水稻秧苗长到四叶期以后，第一节的腋芽开始活动，长成新的分枝，并从长出新分枝的节位上生出不定根，这就是分蘖。新枝的基部又形成自己的分蘖节，可以进行第二次的分蘖。分蘖和一般地上分枝不同，它有自己的根系，从土壤中吸收水和养料，又能

和主茎交流营养物质，而不象地上分枝那样完全靠主茎的根系。我们栽培水稻要力争早分蘖，适当多分蘖，不光是为了增加穗数，同时也为了扩大根系，加强吸收能力。水稻在正常情况下地上节不分枝。只有后期肥力过足的情况下可能长出分枝成穗，但穗多半很小，对增产没有多大意义，反而使成熟不一致。

茎的顶芽具有顶端优势，顶芽一般比侧芽生长势强。如把顶芽除掉，就会促进侧芽的生长。大小麦越冬前压麦可以抑制主茎的顶端优势，促进分蘖的生长；油菜打苔后配合施肥可促使侧芽长成枝条，增多花和角果的数目；黄麻则要保护顶芽以保持顶端优势，避免因产生分枝而降低品质。

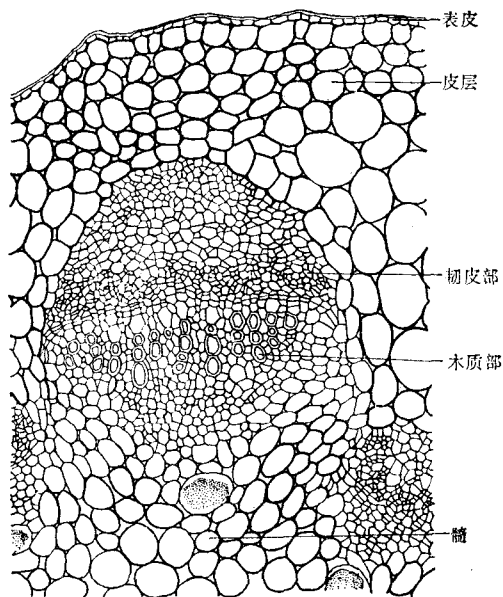


图9 双子叶植物茎的横剖面

加强茎的支持作用对农业生产有重要意义。为了夺取水稻、大小麦、玉米的高产，我们要设法缩短基部的节间长度，要增强基部组织的细胞壁强度，防止倒伏。偏施氮肥，缺少钾素，或后期施氮肥过迟，往往引起节间过长，茎壁柔软，倒伏减产。

茎的内部构造和根基本相同，也分表皮、皮层、中柱三部

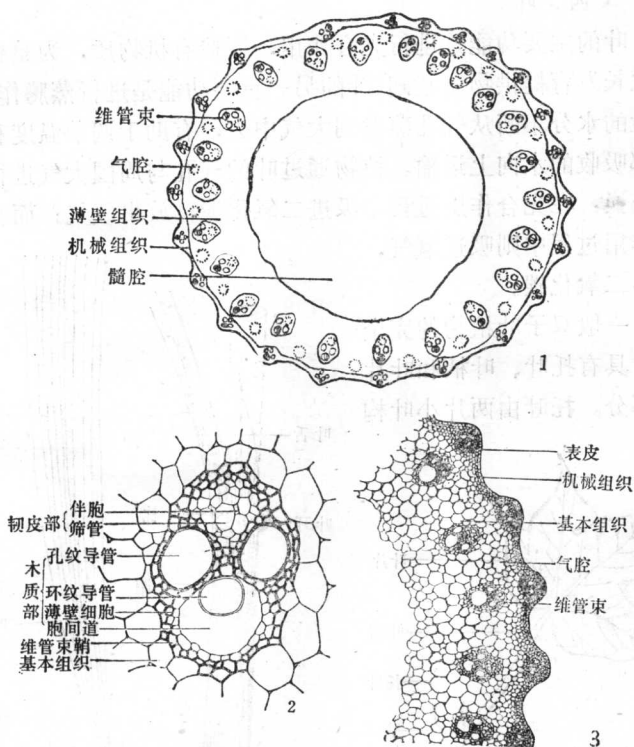


图10 单子叶禾本科茎的横剖面

1. 横切面轮廓图 2. 一个维管束的放大 3. 横切面的部分放大