

药材栽培技术

(村级干部专业技术培训教材)

宽甸县科学技术协会

宽甸县村级干部培训中心

目 录

第一编 概论

第一章 植物形态特征及构造.....	(1)
第一节 根的形态及构造.....	(1)
第二节 茎的形态及构造.....	(5)
第三节 叶的形态构造.....	(7)
第四节 营养器官的变态.....	(10)
第五节 花的形态构造.....	(13)
第六节 果实和种子.....	(16)
第二章 植物对水分的吸收和利用.....	(20)
第一节 植物根系对水分的吸收.....	(20)
第二节 蒸腾作用.....	(21)
第三章 植物对无机盐的吸收和利用.....	(24)
第一节 植物体内的必需元素及其生理作用.....	(24)
第二节 施肥的生理基础.....	(26)
第四章 光合作用.....	(27)
第五章 植物的呼吸作用.....	(30)
第六章 植物与土壤养份.....	(32)
第一节 植物生活的营养条件.....	(32)
第二节 各营养元素之间的相互关系.....	(34)
第七章 化学肥料的性质与施用.....	(36)
第一节 肥料的种类.....	(36)
第二节 氮肥.....	(37)

第三节	磷肥	(41)
第四节	钾肥	(43)
第八章	有机肥料	(44)
第一节	家畜粪尿与厩肥	(44)
第二节	堆肥	(45)
第九章	植物的保护知识	(47)
第一节	农药的基本知识	(47)
第二节	合理使用农药	(54)
第三节	安全使用农药	(57)
第四节	病虫害及其防治	(60)

第二编 人参

第一章	绪论	(66)
第一节	中国——人参的故乡	(66)
第二节	人参生产的意义和特点	(69)
第二章	人参的形态特征及分类	(71)
第一节	根	(71)
第二节	人参的茎叶花果和种子	(73)
第三节	人参的类型	(76)
第三章	人参的生物学特性	(78)
第一节	人参的年生长发育	(79)
第二节	人参种子的生物学特征	(82)
第三节	越冬芽的生物学特性	(84)
第四节	人参根的生长发育	(85)
第五节	人参的茎叶生长、开花、结果习性	(88)
第六节	人参药效成份的分布及其积累动态	(90)
第四章	人参与生态的关系	(93)

第一节	光照	(93)
第二节	人参发育与温度、水分	(94)
第三节	人参需要的土肥条件	(96)
第五章	人参的栽培技术	(98)
第一节	选地整地和做床	(98)
第二节	播种	(105)
第三节	移栽	(113)
第四节	荫棚	(120)
第五节	田间管理	(126)
第六节	林间栽参	(135)
第六章	人参病虫害的防治	(140)
第一节	非侵染性病害	(140)
第二节	侵染性病害	(142)
第三节	人参虫害	(148)
第七章	栽培人参新技术的应用	(151)
第一节	激素的应用	(151)
第二节	栽培技术应用	(153)
第八章	人参的加工技术	(156)
第一节	红参加工技术	(156)
第二节	生晒参的加工方法	(158)
第三节	糖参的加工技术	(159)
第九章	人参的贮藏与保管	(163)
第一节	成品参贮藏保管的几个环节	(163)
第二节	成品参的贮存与保管	(164)

第三编 细辛及其它

第一章	细辛	(167)
-----	----	-------

第一节	形态特征·····	(168)
第二节	生物学特性·····	(170)
第三节	栽培技术·····	(172)
第四节	种子的采收与保管·····	(184)
第五节	一次播种出商品·····	(186)
第六节	收获·····	(187)
第二章	龙胆草·····	(189)
第一节	概述·····	(189)
第二节	栽培技术·····	(190)
第三章	天麻·····	(194)
第一节	概述·····	(194)
第二节	天麻的形态特征及营养形成·····	(195)
第三节	密环菌的特征特性及培育·····	(196)
第四节	天麻的栽培·····	(200)
第五节	天麻的收获加工与种栽冬藏·····	(205)
第四章	贝母·····	(207)
第一节	形态特征·····	(207)
第二节	生物学特性·····	(209)
第三节	栽培技术·····	(213)
第四节	收获与加工·····	(220)

第一编 概 论

第一章 植物形态特征及构造

在自然界，植物的种类是多种多样的，目前已经发现的有五十万种之多。无论在陆地、海洋、高山、沙漠，甚至严寒的北极都有植物生长着。

各种植物的形态构造各不相同，有的植物很小，构造简单，用肉眼看不见，如细菌和水中的藻类；但大多数植物如农作物和大部分的药用植物，它们的体形较大，构造较复杂，而它们的形态是基本相同的。都是由根、茎、叶、花、果实、种子等器官组成。其中，根、茎、叶是植物的营养器官；花、果实、种子是植物的生殖器官。

第一节 根的形态及构造

一、根的种类：植物的根根据发生的部位的不同，可分为主根、侧根和不定根三种。种子萌发时，由胚根生长形成的根，叫主根；主根上发生的分支再分支等叫侧根。有些植物在茎、叶及老根上边能长出根来，这叫不定根。不定根的产生，有加强植物的固定、支持及吸收作用。人参的芽就是

人参的不定根。

二、根系的种类：一株植物所有的根，称为根系。根系可分为直根系和须根系两种类型：

(1) 直根系：主根发达粗壮，向下生长，由主根可以长出较细的侧根，侧根再长出更细的侧根，主根与侧根区别明显，这种根系叫直根系。双子叶植物通常具有这种根系，如大豆、白菜、人参、桔梗等。

(2) 须根系：有的植物由胚根形成的主根不久便停止生长，而在茎基部的节上产生许多粗细相似的不定根，细长如须，这种由不定根群形成的根系，叫须根系，通常单子叶植物具有这种根系，如禾谷类植物以及细莘、龙胆草等。

三、根系在土壤中的分布：根系在土壤中分布很深很广。须根系植物如小麦的根，深入到1.5~2米的土层中；玉米、高粱的根，在土壤水分和通气条件都良好的条件下，深度可达1.5~2.4米。直根系作物的根系更深。根系分布较深的，比较耐旱，反之则比较不耐旱。生产上常常把深根作物和浅根作物进行间作或套种，这两种作物的根系分布在不同的层次，就能更充分地利用土壤中不同层次的养分和水分。

植物根系的水平分布也比地上部分广，如西瓜、南瓜的根，向横的方向发展的分支可达五米以上。

根系的分布情况还受外界环境条件的影响。土壤肥沃、结构疏松、含水适当而且光照充足，根系就比较发达，分布比较深，地上部分也生长得茂盛、健壮；相反土壤养分缺乏、结构紧密、通气不良、水分缺乏或过多，就会使根系生长不良，根系软弱，整个植株也生长不良。因此在农业生产

上，改进耕作技术，提高土壤肥力，改良土壤结构，使根系有一个良好的生长条件，是获得丰产的可靠保证。

四、根的构造

（一）根尖及其分区

根尖是根的重要部位，将玉米、小麦等种子浸泡催芽，观察根的生长就可看到离根尖端不远的地方长有许多根毛。从根尖端到着根毛的部分，叫根尖。每一条根都有根尖，根尖长数厘米，是根最幼嫩和最活跃的部位。根对无机盐的吸收；根的生长（特别是伸长生长）及根各种组织的形成，主要是由根尖来完成。整个根尖从尖端往上可分为根冠、分生区、伸长区和根毛区四个部分。

根冠：根冠像帽状，套在根的尖端，可保护根尖在伸入土壤时不致被坚硬的土粒所伤害。根冠能分泌粘液，起润滑作用，使根在土中容易生长推进。当根在土壤中生长时，虽然根冠细胞会不断受到摩擦而脱落，但它会不断得到从分生区产生的新细胞来补充，使得根冠经常处于更新状态，并保持一定形状。

分生区：分生区位于根冠的上方，长约1~2毫米，属于分生组织，细胞能不断分裂。在前端产生的新细胞不断补充根冠，在后面产生的新细胞，体积增大延长，转变为伸长区。

伸长区：伸长区位于分生区的上方，长约数毫米，这些细胞已逐渐失去分裂的能力，细胞内出现大的液泡，细胞体积不断增大而且长度的增加远远超过宽度的增加，由于这一部分细胞剧烈地伸长，使根在土壤中不断地延伸，成为根尖深入土层的主要动力。

根毛区：根毛区在伸长区的上方，是由伸长区发展而成，这部分细胞不再伸长，它已分化成各种组织。根毛区的表面密生根毛，根毛的长度约0.5~1厘米，数目很多，每平方毫米的表面上可有数百条，由于根毛的形成，便大大增加了根的吸收面积。

（二）根的内部构造：把植物根作一横切，用显微镜观察可见初生构造从外到内分为表皮、皮层和中柱三大部分。

表皮：表皮是根最外面的一层薄壁细胞，细胞排列紧密，细胞的外壁突出形成管状的根毛。表皮起保护和吸收作用。

皮层：皮层介于表皮和中柱之间。由许多排列疏松的薄壁细胞所组成，在根中占较大的比例。根毛吸收的水分和无机盐，就是通过皮层而进入中柱的。皮层具有贮藏营养物质的作用。

中柱：皮层以内的部分叫中柱。中柱由中柱鞘、维管束和髓组成。其中维管束又有初生木质部和初生韧皮部组成。初生木质部主要有导管和管胞，功能主要是运输水和无机盐；初生韧皮部中有筛管，其功能主要是运输有机物。

五、根瘤：在豆科植物上，常形成一些大小不等的瘤状突起，这些瘤状物叫根瘤。

根瘤的形成是由于土壤中有一种叫根瘤菌的细菌，侵入根部组织所引起的。根瘤菌首先从土壤侵入根毛，然后进入根的皮层，并在皮层内大量繁殖，皮层细胞受到刺激而进行细胞分裂，使皮层膨大，向外突出形成根瘤。

豆科植物和根瘤菌生活在一起，互相有利，这种现象叫共生。豆科植物供给根瘤菌水、无机盐和糖类等养料，根瘤

菌能固定空气中的游离氮，合成含氮化合物，除供本身需用外，还供给豆科作物需要。但在某种情况下，根瘤菌和豆科作物也会发生矛盾。如豆科幼苗期，由于缺乏糖类，根瘤菌的固氮作用就会减弱或停止，这样根瘤菌就只摄取豆科植物的养料，而不供豆科植物所需的含氮化合物，因此豆科作物幼苗往往表现为生长缓慢、叶色较浅等缺氮症状。所以施用基肥或早期追施适量的氮肥，对栽培豆科植物还是必要的。

第二节 茎的形态及构造

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、叶和其它部分，把叶制造的有机物输送到根和其它部分。另外，有一些植物的茎还具有贮藏养料和繁殖的作用。

一、芽的构造（腋芽的纵切面）取一个即将展开的芽，进行纵切，用放大镜观察，可见到芽的中央有一个轴，它是未长成的茎，叫芽轴。芽轴的顶端呈圆锥形，叫生长锥，在生长锥周围有许多小突起，它们是叶原基和腋芽原基。叶原基将来长成叶，腋芽原基将来长成腋芽。另外，一些木本植物的芽，包裹在外边的几层幼叶已发生变态，形成黄褐色的芽鳞，其上生有较厚的角质层和茸毛，可保护芽的内部组

织，使芽在越冬时不致受到寒冷和干旱的危害。

二、芽的类型：根据芽在枝条上着生的位置、内部构造和生长状态，可将芽分为四种类型：

(1) 定芽和不定芽：在枝条上有固定位置的芽，叫定芽。定芽有顶芽和腋芽，着生在枝条顶端的芽叫顶芽，着生在叶腋的芽，叫腋芽，也叫侧芽。

(2) 叶芽、花芽和混合芽。芽开展后长成枝条的，叫叶芽。芽展开后形成花或花序的，叫花芽。如果一个芽开展后，既生枝叶，又有花或花序形成的就叫混合芽。如梨、苹果和海棠等都具有混合芽。

(3) 活动芽和休眠芽。芽形成后能于当年或次年春季萌发成枝条或花的，叫活动芽。有些芽形成后，在正常情况下，长期不萌发的，叫休眠芽或潜伏芽。

(4) 鳞芽和裸芽。芽的外面有芽鳞包围的，叫鳞芽。许多木本植物形成的芽多属鳞芽，有些芽不具芽鳞，叫裸芽，草本植物多为裸芽。

三、枝条：长叶和芽的茎叫枝条。枝条上着生叶的部位叫节，相邻两个节之间的部分叫节间。节间长的叫长枝，节间短的叫短枝。长枝通常不能形成花芽，所以又叫营养枝，相反，短枝上往往能形成较多的花芽，开花结果，所以又叫果枝。

木本植物的枝条上有叶片脱落的疤痕，叫做叶痕。在叶痕上有一些小的点状突起物，叫叶迹，它们是叶柄维管束脱离后留下的痕迹。在枝条的外表还可以看到一些黄褐色的小突起，叫皮孔，它们是枝条与外界气体交换的通道。

在有些枝条上还可以看到芽鳞痕，它是芽开展时，芽鳞

脱落，留在枝条上的环状痕迹。根据枝条上芽鳞痕的数目，可以确定该枝条的年龄。

四、茎的构造：双子叶植物的茎的构造与根的构造基本相似，由表皮、皮层、中柱组成。单子叶植物茎的构造与双子叶植物茎的构造有显著区别，单子叶植物茎中的维管束有许多，均匀散生在茎内。茎中的维管束是运输水、无机盐和有机物的通道。其中，木质部的导管和管胞主要功能是由根部向茎叶运输水和无机盐；韧皮部的筛管伴胞的主要功能是将茎叶制造的有机物运输到下部茎或根。

第三节 叶的形态构造

叶是进行光合作用的重要器官，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。

一、叶的形态

（一）叶的组成部分：一个完整的叶，包括叶片、叶柄及托叶三个部分。但也有些植物的叶没有托叶，甚至叶柄也没有，这是不完全叶。例如瓜类及向日葵等植物的叶没有托叶，莴苣和油菜、白菜花苔上的叶没有叶柄和托叶。

叶片是叶的主要部分，叶的各种机能，主要是由它来进行；叶片的外型大多宽大而扁平，这样能接受更多的阳光。在叶片上分布有粗细不同的叶脉。叶脉是维管束，它通过叶柄和茎中的维管束相连，能够运输水份、无机盐和有机物，并能支持叶片伸展。

叶柄是连接叶片和茎的部分，它能支持叶片伸出并可以改变叶片的位置和方向，使叶片能更好的对着阳光，叶柄又是叶片和茎之间物质交流的通道。

托叶是叶柄基部处的绿色小片，常常是成对的。托叶有各种各样的形状，如梨树的托叶为线形，洋槐（刺槐）的托叶变成刺，豌豆的托叶宽大成叶片状。

禾本科植物叶有些不同，它们是由叶鞘和叶片组成的，叶鞘在叶片下方，包围着茎秆，有加强茎的支持作用和保护叶腋内幼芽的功能。有些植物在叶鞘与叶片之间的内方，有膜状突起物，叫做叶舌，它有防止水份、昆虫和病菌孢子落入叶鞘的功能，有些植物在叶舌的两侧，有一对突起物，叫做叶耳；小麦、大麦有叶舌和叶耳，但小麦叶耳较小，大麦的叶耳较大；水稻有叶舌和叶耳，而稗子则没有，所以识别水稻和稗子的幼苗常以有无叶舌和叶耳为依据。

（二）叶片的形状：不同种类的植物，叶片的形状不同。如松树为针形，水稻、小麦、玉米为带形，莲为圆形，杏为卵形，桃、柳为披针形，苹果、茶为椭圆形，慈菇为箭形，菠菜为戟形等。

（三）叶脉的类型：根据叶脉在叶片上分布的方式，叶脉可分为网状脉与平行脉两种类型。叶片有一条主脉或数条主脉，由主脉分出较细的侧脉，由侧脉分出更细的小脉，各小脉交错连结成网状的，叫网状脉。双子叶植物具有网状脉。小麦、水稻的叶片中央有一条主脉，主脉两侧有许多侧脉，相互平行或近于平行，叫平行脉，单子叶植物叶具有平行脉。

（四）单叶和复叶：棉花、苹果、梨、玉米等植物的

叶，在一个叶柄上只生有一个叶片的，这叫单叶。象人参、当归的叶，在一个叶柄上生有两个以上叶片的，这叫复叶，复叶上着生的叶叫小叶。复叶的小叶叶腋内没有芽，所以能够和单叶区分开来。复叶中根据小叶排列的方式不同又分为三出复叶、羽状复叶和掌状复叶三种。

（五）叶序：叶在茎上排列的方式叫做叶序，叶序分为互生、对生和轮生三种。小麦、水稻、向日葵等在茎上每一节只生一个叶片的叫做互生。芝麻、薄荷、益母草、丁香等植物，在茎的每一个节上生有两片相对的叶，叫做对生，如果一个节上生有三片或三片以上的叶，叫做轮生。

二、叶的构造

（一）双子叶植物的叶片的构造：双子叶植物的叶片由表皮、叶肉和叶脉三部分组成。

1、表皮：表皮覆盖在叶片的上下表面，在叶片上面的叫上表皮，在下方的叫下表皮。把撕下的表皮用显微镜观察，可看到表皮由表皮细胞、保卫细胞和气孔组成。表皮细胞不含叶绿体。保卫细胞为半圆形或肾脏形，内含叶绿体，能进行光合作用，它的细胞壁在靠近气孔的一面较厚，其他面较薄。两个保卫细胞之间组成的缝隙，就是气孔。当保卫细胞从邻近表皮细胞吸水而膨胀时，气孔张开；而当保卫细胞失水收缩时，气孔关闭。气孔是气体通过的通道，因此气孔的开闭能调节叶内外气体的交换和水份的蒸腾。

2、叶肉：叶肉是叶片进行光合作用的主要部分，细胞内含有大量的叶绿体，叶的绿色就由叶肉显出的颜色。

3、叶脉（维管束）：叶脉贯穿在叶肉之中，大的叶脉有木质部和韧皮部，叶脉的输导组织与叶柄的输导组织相连，

叶柄的输导组织又与茎、根相连，使输导组织贯通植物体各部位。

(二) 禾本科植物叶片的构造：禾本科植物的叶片也是由表皮、叶肉和叶脉三部分所组成，但和双子叶植物比较也有些不同的地方。

表皮细胞在正面观察时，呈长方形。细胞的外壁除含有角质外，还含有硅质。在上表皮中还有许多呈扁形排列的细胞，细胞的壁较薄，并且有很大的液泡，能贮积大量水分，这些细胞叫运动细胞。在干旱时，运动细胞因失水而缩小，可使叶片卷缩成管状，以减少水分的散失；当天气湿润时，运动细胞吸水胀大，使片展开，又恢复正常，这种现象在玉米等植物表现得非常明显。

第四节 营养器官的变态

各种营养器官，都具有一定的形态结构，行使一定的生理功能，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、结构上以及生理功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，如果不详细研究它们的结构特点和发生发展，往往不容易识别它们属于哪一个器官。象这种在形态、结构和生理机能发生的改变，就叫做变态。营养器官的变态，在根、茎、叶片都有，现分述如下：

一、根的变态

1、肥大直根：萝卜、胡萝卜和甜菜的根属于肥大直根。

肥大直根由一部分胚轴和胚根发育而成，内有非常发达的薄壁组织，其中贮藏着大量的糖和淀粉等营养物质。

2、块根：甘薯的根属于块根。块根是由不定根或侧根经过增粗生长而形成的肉质储藏根。块根的外型不规则，它所贮藏的养料主要是淀粉。

3、支持根：有些植物，可以从靠近地面的茎节上生出许多不定根，向下伸入土中，形成支持植物体地上部分的辅助根系。如玉米、高粱、甘蔗等都有支持根。支持根也有吸收营养和水分的功能。

4、寄生根：有些高等植物，如菟丝子等，茎细长而卷曲，缠绕在植物的茎上形成吸器，吸器伸入被缠绕植物茎的内部，吸收茎的营养物质，严重时影响寄主植物的生长。这种吸器，一般认为是不定根的变态，又叫寄生根。

二、茎的变态

（一）地上茎的变态

1、肉质茎：榨菜、莴苣、球茎、甘蓝等植物的地上茎，肥大、肉质、多汁，叫肉质茎。它们不仅贮藏水分和养料，而且还可以进行光合作用。

2、茎卷须：由茎变成的卷须叫茎卷须。茎卷须通常发生在叶腋，其上不着生叶片。如葡萄、南瓜等植物的卷须，都是茎卷须。

3、茎刺：有些植物的枝条，变为针刺状，有时这些刺，还能出现分枝，这种成刺的茎或枝叫做茎刺，具有保护作用，茎刺长在叶腋，由腋芽发育而成。皂角、山楂等都有茎刺。

（二）地下茎的变态

1、根茎：根茎是一种外形和根相似的地下茎。但它和根不同，有明显的节和节间，顶端有顶芽，节上生有不定根和鳞片状的退化叶，退化叶的叶腋内还生有腋芽。具有这类茎的植物有竹、姜、藕。

2、块茎：典型的代表是马铃薯。马铃薯的块茎是由地下匍匐茎的顶端膨大而成的。

3、球茎：球茎由地下茎膨大而成，呈球形。球茎顶端有顶芽，顶芽以下球茎部分有明显的节和节间。节上有鳞片和腋芽。

4、鳞茎：鳞茎是一种扁平或圆盘的地下茎，它的上面生有许多鳞叶。如葱、蒜、百合、洋葱等。

三、叶的变态

1、鳞叶：鳞叶有多种类型，有包围在鳞茎盘上的肉质鳞叶，有包围在鳞芽周围具有保护作用的芽鳞片，也有在根茎、球茎节上的膜质鳞叶。

2、苞叶：苞叶是在花下面的一种特殊的叶，具有保护花和果实的作用。如玉米和菊科植物的苞叶很多，它们共同包围着很多花，称为总苞。

3、叶卷须：有些植物的叶，变成卷须，能攀援在其它物体上。豌豆的卷须是由豌豆复叶顶端的小叶变成的。

4、叶刺：有些植物的叶变成刺状，叫叶刺，起保护作用。仙人掌的刺是由整个叶变的，刺槐、酸枣的刺是由托叶变成的。