



NONGCUN
GANBU
BIDU

部 干 村 农 必 读

植 物 生 活

湖北科学技术出版社

农村
干部
必读



植物生活

中央农业管理干部学院华中农学院分院编

ZHIWU SHENGHUO

湖北科学技术出版社

农村干部必读

植 物 生 活

中央农业管理干部学院
华中农学院分院编

•

湖北科学技术出版社出版 湖北省新华书店发行

黄冈县新华印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 4.5印张 96,000字

1984年0月第1版 1984年9月第1次印刷

印数：1—4,740

统一书号：16304·50 定价：0.66元

编 者 的 话

普遍轮训干部是提高干部素质的一项重要战略措施。在轮训农业领导干部中，华中农学院组织力量编写了一套教材，供中央农业管理干部学院华中农学院分院教学使用。通过第一期至第七期的教学实践，证明这套教材内容丰富，理论结合实际，重点突出，深浅适宜，既可作教材，也可供农业领导干部和农业技术人员自学。为了满足广大读者的需要，我们又在此基础上重新加以整理，作为“农村干部必读”丛书，由湖北科学技术出版社出版。

这套丛书主要是从领导农业、管理农业的角度，根据我国南方的自然气候条件，运用基本理论，阐述农业管理和农、林、牧、渔各种带规律性的技术知识。《植物生活》是本丛书的一种，它简要地论述了与农业生产关系密切的植物形态结构、水分代谢、光合作用、呼吸作用、有机物质的转化、植物激素和植物的生长发育等基础知识。本书由刘道宏、孙承定主编，杨曾盛审阅。

由于编者水平所限，这套丛书难免有不足之处，恳请读者提出宝贵意见，以便再版时修改。

中央农业管理干部学院
华中农学院分院
一九八四年四月

目 录

第一讲 植物基础知识	1
第一节 植物的营养器官	1
第二节 植物的生殖器官	13
第三节 植物的细胞	22
第二讲 植物的水分代谢	28
第一节 水在植物生命活动中的作用	28
第二节 植物根系及其对水分的吸收作用	30
第三节 合理灌溉的生理基础	34
第三讲 植物的光合作用与农业生产	41
第一节 光合作用的基本概念及意义	41
第二节 植物光合作用的部位及产物	44
第三节 提高作物光能利用率与农业增产	47
第四讲 植物的呼吸作用	56
第一节 呼吸作用在植物生活中的意义	56
第二节 植物的呼吸强度	58
第三节 植物的无氧呼吸	60
第四节 影响植物呼吸作用的因素	62
第五节 植物的呼吸作用与农业生产	66
第五讲 植物体内有机物质的转化和运输	71
第一节 有机物质的转化和运输在植物生活中的意义	71
第二节 植物体内主要有机物质的转化	72
第三节 酶	79

第四节	植物体内有机物质的运输	83
第六讲	植物的生长与发育	90
第一节	植物的生长	91
第二节	种子萌发与幼苗成长	95
第三节	植物的发育与生殖	103
第七讲	植物激素及其在农业上的应用	108
第一节	生长素和人工合成类似生长素药剂	108
第二节	赤霉素	110
第三节	细胞分裂素	111
第四节	脱落酸	112
第五节	乙烯	113
第六节	生长延缓剂	114
第七节	除草剂	116
第八节	使用植物生长调节剂应注意的问题	121
附录	实验指导	124
实验一	显微镜的构造、使用及临时装片	124
实验二	种子的形态和结构	128
实验三	植物细胞的结构	131
实验四	种子发芽率的快速测定	132
实验五	叶绿体色素的提取及分离(纸上层析法)	134
实验六	在光照下绿叶中淀粉的形成	135
实验七	简易法测定植物组织的水势	136

第一讲

植物基础知识

从事农业生产所经营的主要对象，如粮、棉、麻、油、糖、蔬菜、果品、木材等，都是植物。此外，畜牧业、养禽业、养鱼业等所经营的对象虽然是动物，但是它们的饲料、饵料和栖息的环境等，还是离不开植物。所以，农、林、牧、副、渔各业都直接或间接地跟植物有不可分割的密切关系。为了提高农、林各业产品的产量和品质，就需要按科学原理来经营管理和制订技术措施。因此，对植物的形态、结构及其生活规律的了解，非常必要。为此，我们简要地论述与农业生产关系密切的一些植物生活的基础知识。

第一节 植物的营养器官

一株结构完备的植物体，由根、茎、叶、花、果实和种子等六种器官所组成。其中根、茎、叶三种器官具有吸收水分、养分以及合成、分解、转化、运输营养物质等机能，是维持植物个体生活的器官，所以统称为植物的营养器官；而花、果实和种子是植物生殖后代、繁衍种群的器官，所以把它们称为植物的生殖器官。

植物的根、茎、叶是植物体最基本的组成部分，也是人们最直接和最容易观察到的植物器官。所以，我们就从根、茎、叶说起。

一、根

根在一般情况下是植物体的地下部分。根在植物生活中的主要作用是固定植物体在一定的土地上，并从土壤中吸收水分、肥料及其它营养成分。有些植物的根很肥大，可以贮藏养分，如萝卜、胡萝卜、芜菁、甘薯(红苕)等。还有一些植物的根可以进行繁殖，如甘薯、泡桐、刺槐、枣树等。

植物的根按其产生的部位可分为主根、侧根和不定根。一般由种子繁殖的植株，它的胚根长成初生根之后，再继续不断地生长，形成一条粗壮的根，这就是主根。主根通常是垂直向下生长的。从主根上长出来的各级分枝，统统叫做侧根。此外，还有一些从茎、叶或老根上发出来的根，叫做不定根。

1. 根系 一株植物所有的根的总称(包括主根和所有的各级侧根，以及全部的不定根)称为根系。根据根系中有无明显的主根，可以分为直根系和须根系两种类型。象棉花、油菜、芝麻、大豆以及由种子繁殖的树木等的根系，都具有明显而发达的主根和各级大小不等的侧根，这样由主根和各级侧根所组成的根系，就是直根系(图 1—1)。而另外一些植物，如水稻、小麦、大麦、玉米、高粱等，在它们的种子萌发之后，由胚根形成的初生根长得很缓慢，甚至很快就停止了生长，同时，在茎的基部长出许多不定根，这些不定根在长短、粗细等方面都没有明显的差别，更没有明显而发达的主根，这样的根系就是须根系。此外，象葱、蒜、韭菜等植物一般不用种子繁殖，自然也没有主根，它们的根系全由不定根组成，也都属于须根系(图 1—2)。



图 1—1 蚕豆的直根系

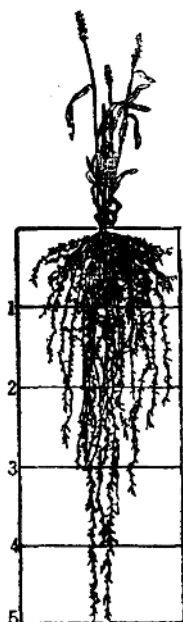


图 1—2 小麦的须根系

2. 根尖 根的形状一般是圆柱形,在根的尖端生长着许多白色纤细的绒毛,叫做根毛。从着生根毛的部位到根的顶端叫做根尖。根尖的外貌如图 1—3 所示。无论主根、侧根或不定根,它们的顶端都有根尖。根尖自顶端(在下)向上可以分为根冠、分生区、伸长区和根毛区四个部分(图 1—4)。

(1) 根冠: 在根尖的最顶端,形状如帽,套在根尖的分生区之外,可保护幼根在土壤中延伸时不致为坚硬的土粒所损伤。尽管根冠外围的细胞不断地受到挤压摩擦而损伤脱落,但可以由分生区所产生的新细胞进行补充,因而根冠总

维持一定的形状和厚度。

(2) 分生区：大部分被包围在根冠之内，是产生新细胞的主要地方。这部分细胞具有分裂能力。分裂产生的新细胞，一部分补充到根冠，一部分保持分裂能力，继续不断地进行分裂，远顶端的一部分细胞体形伸长不再分裂，转变成伸长区。分生区一般只有1~2毫米长。



图1—3 带有根毛、根冠的根尖

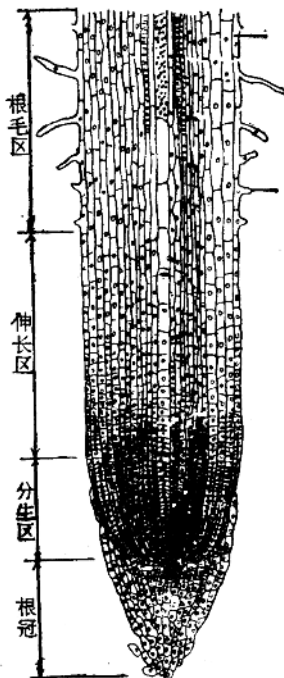


图1—4 大麦根尖的纵切面

(3) 伸长区：位于分生区之上，长约数毫米，这一部分的特点是细胞沿根的轴向伸长，将根尖顶端的分生区及根

冠推向土壤深处，这也是根在土壤中延伸的动力。

(4) 根毛区：位于伸长区之上，长约几毫米或更长些。这一部分的细胞不再沿根的轴向伸长，但在表皮上有许许多多细胞的外壁沿根的径向突出，形成细长管状的根毛。每平方毫米的根尖表面可以密生好几百条根毛，植物正是依靠这些纤细的根毛有效地从土壤中吸收水分和养分。根毛的寿命有限，通常不超过十几天，当上部的根毛老死消失时，下部伸长区的表皮细胞又形成新的根毛，如此不断地更新，根毛区也就随着根尖在土壤中的延伸而向前推移。

要使植物生长茂盛，就要培育发达的根系，使它具有更多的根尖和根毛，从而能够更有效地吸收土壤中的水分和养分。在移栽植物时，应尽量避免或减轻对根尖的损伤，所以带土移栽是移植的好办法。

3. 根瘤 大豆、蚕豆、花生、紫云英等豆类植物的根上有许多小瘤，称为根瘤。这些植物在幼苗时期，原来存在于土壤中的根瘤菌被根毛的分泌物所吸引而聚集到根毛的周围进行繁殖，并侵入幼根的皮层。根的皮层细胞因受到根瘤菌的侵入而诱发细胞分裂，增生大量的新细胞，在根上形成突起的小瘤，这就是根瘤（图 1—5）。

根瘤和豆类植物的关系是互利互惠的共生关系。一方面，根瘤菌依靠豆类根部细胞内的养分生活；另一方面，根瘤菌有固氮作用，能把植物不能利用的氮气(N_2)转变为可被植物利用的含氮化合物。由于根瘤菌的固氮作用，相当于向土壤施入了氮肥一样，所以豆类植物可以通过根瘤得到可利用的含氮养分。在农业生产上，常把一些豆类植物如豌豆、紫云英、紫穗槐、苕子、田菁等作为绿肥来种植，这样就可以经济而有效地提高土壤肥力。



图 1—5 长有根瘤的大豆根系

二、茎

茎是构成植物体地上部分的骨干，具有支持叶、花、果实在空间的合理分布和输导水分、养分等功能，有些植物的茎还可以贮藏养分或进行繁殖，例如马铃薯、芋头、藕、荸荠等的变态茎。

植物的茎在外形上多种多样，有高达百米以上的大树的主干，或矮仅数寸的小草，或匍匐生长的藤蔓，或潜入土壤下面的芋头、莲藕、竹鞭，真可谓千姿百态。但是，它们还是有某些共同的基本特点。仅从外部形态来看，茎的基本特征是：具有节和节间，茎的顶端有芽（叫做顶

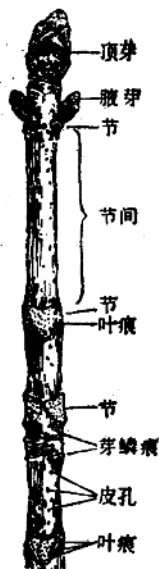


图 1—6 冬态的枝条

芽)，在茎节上生长有叶，在叶腋内生有腋芽（或叫侧芽）。在一些老茎（如树干或多年生的树枝）上叶子落了，留有叶痕（图1—6），腋芽长成侧枝。茎的这些形态上的特征都是根所没有的，这就是茎和根在基本形态上的区别。

1. 茎的分枝 各种植物都有其一定的分枝方式，常见的分枝形式有单轴分枝和合轴分枝。

（1）单轴分枝：这种分枝方式的特点是茎的顶芽生长旺盛，超过侧芽的生长，植物体具有挺直的主茎，主茎上侧枝的顶芽同样超过次一级侧枝的生长（图1—7）。具有这种分枝特点的植物有松、杉、竹、芝麻、油菜等。

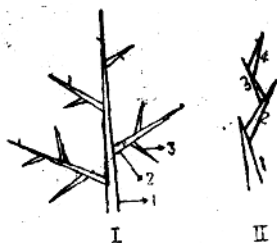


图1—7 分枝的示意图

I. 单轴分枝

II. 合轴分枝

（2）合轴分枝：合轴分枝的特点是茎的顶芽不发达，或因顶芽形成花芽而不再继续生长，或顶芽未萌发便死亡，于是由顶芽以下的一个侧芽萌发取代顶芽来延长主茎，而这一段茎的顶芽又和前一段主茎上的顶芽一样不能继续延长主茎，因而又被它下方的一个侧芽所取代。因此，合轴分枝的主茎是由各级侧枝相继接替而形成的。这样形成的主茎，其外形是曲折的（图1—7）。合轴分枝的植物由于顶芽的生长势比侧芽要弱些，因此有利于侧枝的形成，并便于着生更多的叶和花，当然也有利于结更多的果实。桃、李、梅、杏、葡萄、苹果、柑桔等都有这种方式的分枝。

有些植物常在同一植株上兼有单轴分枝和合轴分枝。例如棉花，它的营养枝是单轴分枝，而结果枝则是合轴分枝（图1—8）。



图1—8 棉花的枝条

1. 营养枝 2. 果枝

2. 禾谷类植物的分蘖 禾谷类植物一般在茎的基部几个节上形成分枝，称为分蘖。例如，水稻、小麦等在幼苗生长初期，茎的节间很短，在基部一定的节位（分蘖节）上的腋芽长为侧枝，这就是分蘖（图1—9）。从主茎上长出的分蘖叫做第一级（次）分蘖，由第一级分蘖上长出的分蘖叫做第二级（次）分蘖。如此类推，可形成多级分蘖。早期形成的分蘖能够抽穗结实，叫做有效分蘖；分蘖过迟，则不能正常抽穗结实，叫做无效分蘖。在农业生产上，常采取措施促进有效分蘖，控制无效分蘖，这是提高产量的重要环节。

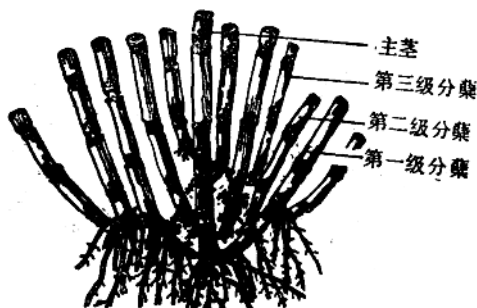


图 1—9 水稻茎基，示分蘖顺序

三、叶

植物的叶是制造有机养料和进行蒸腾作用的主要器官。一个典型完备的叶由叶片、叶柄和托叶三部分组成，这种叶叫做完全叶（图 1—10）；否则，叫做不完全叶。在一个叶柄上长有一个叶片的叫做单叶；长有几个小叶片的叫做复叶。如果复叶由三个小叶片组成，就叫做三出复叶，如大豆、豇豆、紫云英等的叶。由更多的小叶片组成的复叶都着生于总叶柄顶端的一点上，且小叶片呈辐射状分开，便叫做掌状复叶，如大麻、牡荆、羽扇豆、七叶树等的叶。若许多小叶片侧生于总叶柄的两边，就叫做羽状复叶，如豌豆、蚕豆、刺槐、黄檀等的叶（图 1—11）。

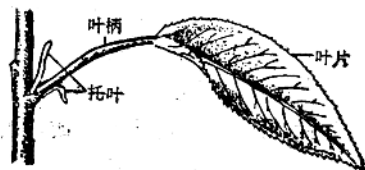


图 1—10 完全叶

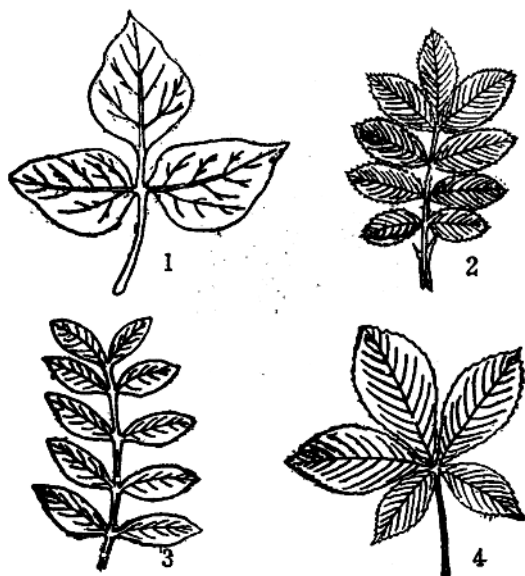


图 1—11 复叶

1. 三出复叶 2. 羽状复叶 (奇数)
3. 羽状复叶 (偶数) 4. 掌状复叶

禾谷类植物如水稻、小麦、玉米、甘蔗、稗子等的叶是由叶片和叶鞘两部分组成的。在叶片和叶鞘连接处有一膜状物叫做叶舌，叶舌可以防止水分或病虫进入叶鞘内。在叶舌的两侧各有一膜状突起，叫做叶耳。叶耳和叶舌的形状、大小、色泽，随植物种类的不同而有差别（图 1—12），有些禾谷类植物，如稗子没有叶耳和叶舌。这些特征常作为鉴别禾谷类植物或作物品种的依据。

植物的叶总是有规律地长在茎的节上。有些植物茎的每一节上只长一片叶，而且相邻的两个节上长的叶子不在同一

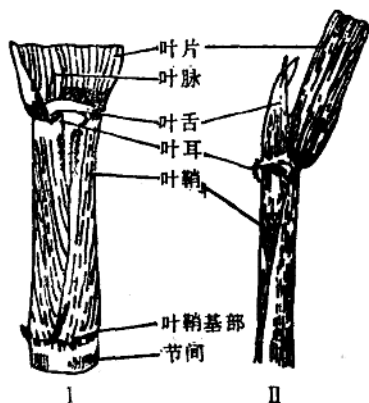


图 1—12 禾本科植物的叶

I. 甘蔗的叶 II. 水稻的叶

个方向，这样生长的叶叫做互生叶。如棉花、油菜、玉米、水稻、柑桔、葡萄、杨、柳、桃、梨等都是互生叶。有些植物茎的每一节上在相对的方向对生两片叶，叫做对生叶，如芝麻、薄荷、泡桐、桂花、腊梅等的叶。还有些植物茎的每一节上轮生三片或三片以上的叶，叫做轮生叶，如夹竹桃、猪殃殃草和水中生长的金鱼藻等的叶（图 1—18）。

植物的叶片上还密布叶脉，它是运输水分和养分的通道，并兼有支持作用。一般叶片有一条或几条较粗大的叶脉，叫做主脉，主脉的分枝叫侧脉。通常双子叶植物叶片中的叶脉交织如网状，叫做网状叶脉；而单子叶植物叶片中的叶脉大都是平行排列，叫做平行叶脉。这是鉴别双子叶植物与单子叶植物的重要形态特征之一。