

中华人民共和国农业部主编

农业生产技术基本知识

# 植物生活

姜成后 蔡可编著



农业出版社

中华人民共和国农业部主编

农业生产技术基本知识

# 植 物 生 活

中华人民共和国农业部主编  
农业生产技术基本知识  
**植 物 生 活**  
姜成后 蔡 可 编著

---

农业出版社出版（北京朝内大街130号）  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

---

787×1092 毫米 32 开本 3 印张 1 插页 64 千字  
1982 年 8 月第 1 版 1982 年 8 月北京第 1 次印刷  
印数 1—29,000 册

统一书号 16144·2527 定价 0.27 元

## 《农业生产技术基本知识》编审委员会

主任委员 刘锡庚

副主任委员 邢毅 臧成耀 常紫钟

委员 (依姓氏笔划为序)

王天铎	王金陵	王树信	方中达	方原	冯玉麟
冯秀藻	庄巧生	庄晚芳	关联芳	许运天	李连捷
吴友三	陈仁	陈陆圻	陈华癸	郑丕留	郑丕尧
张子明	季道藩	周可涌	姚鸿震	赵善欢	袁平书
高一陵	陶鼎来	奚元龄	黄耀祥	曹正之	彭克明
韩湘玲	粟宗嵩	管致和	戴松恩		

## 出版说明

近年来，我国广大农村干部、社员，为了加快发展农业生产，建设起发达、富庶的农村，逐步地实现农业现代化。学习农业科学技术知识的热情空前高涨，广大农村出现了爱科学、学科学、用科学的新气象。为了适应广大读者学习上的迫切需要，这一套《农业生产技术基本知识》，经过重新增补修订，体现了知识更新，反映了农业科技发展的新水平，现在以其崭新的风貌和读者见面了。

《农业生产技术基本知识》原是在五十年代组织编写的。自初版问世以来，经三次增补修订，由最初的二十三分册发展为三十三分册，再版四次，深受农村干部和群众欢迎，对发展农业生产起到一定的积极作用。这次重新修订编写，为便于读者按专业阅读，在原来三十三分册的基础上发展为一百多分册，力求每个学科既突出重点，又有系统性。丛书内容注重理论联系实际，以阐明科学知识为主，兼顾技术上的应用，文字力求通俗易懂，深入浅出，是一套适于广大农村干部和群众自学的农业科普读物。

为使这套涉及农林牧副渔多学科丛书保证质量，我们邀请了有关方面的专家、学者组成了本书的编审委员会。值此丛书重新出版之际，谨向本书编著者及各位编审委员致以

衷心的感谢。

农业科技人员的勤恳工作和广大农业生产者的创造性劳动，推动着我国的农业科学技术蓬勃发展，科技成果层出不穷，由于我们掌握的资料有限，未能充分地反映到这套丛书中来，不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便今后在修订中逐步补充完善。

中华人民共和国农业部

一九八一年六月

# 目 录

第一节 植物与环境.....	1
一、植物和生态平衡 .....	1
二、新陈代谢 .....	2
三、同一性和多样性 .....	4
第二节 结构与功能.....	6
一、细胞是植物的基本结构单位 .....	6
二、细胞的高分子结构 .....	11
第三节 水分关系与矿质营养 .....	15
一、植物和水 .....	15
二、植物对水分的吸收、转移和散失 .....	16
三、合理灌溉和节约用水 .....	21
四、根系的土壤营养 .....	22
五、植物营养与合理施肥 .....	24
六、植物对矿质营养的吸收和在体内的转移 .....	27
第四节 光合生产与呼吸过程 .....	30
一、叶片的光合生产 .....	30
二、影响光合生产的内外条件 .....	32
三、光合作用的节奏性 .....	38
四、呼吸是物质转化的枢纽 .....	40
第五节 生长与发育.....	46

一、生长发育与产量 .....	46
二、种子的萌发和必需条件 .....	47
三、种子的内部状态对发芽的抑制——休眠 .....	51
四、生长区和生长进程 .....	53
五、极性和顶端优势 .....	55
六、阶段性和周期性 .....	56
七、温度和光照在植物从营养生长转向生殖发育中的作用 .....	58
八、植物运动与相关性 .....	65
九、根、冠比和经济产量、生物产量比 .....	68
十、植物激素与生长发育 .....	70
十一、物质运输 .....	75
<b>第六节 延存与繁殖</b> .....	<b>80</b>
一、繁殖、保存和改良作物品种的途径 .....	80
二、抗逆性 .....	81
三、有性繁殖——授粉和受精 .....	84
四、无性繁殖——扦插和嫁接 .....	87
五、组织培养 .....	89
<b>结束语</b> .....	<b>91</b>



## 第一节 植物与环境

### 一、植物和生态平衡

地球表层上居住着许许多多、形形色色、大小悬殊的生物：诸如点滴浊水中，悬浮着肉眼看不见数不清的各种微生物；荒山峻岭上铺盖着争奇斗艳的花草，耸立着高达数丈的千年大树；汪洋大海中遨游着成队的鱼群与庞大无匹的巨鲸等。这种多种多样生物形成的生物圈是在地球表层上的岩石圈、水圈与大气圈的交叉处，在阳光的哺育下，经过以亿万年计的岁月，逐渐演变而来的。其中绿色植物，特别是当它从水栖进入陆生后，对生物圈的繁荣昌盛作出了巨大的贡献（图1）。这是因为绿色植物是

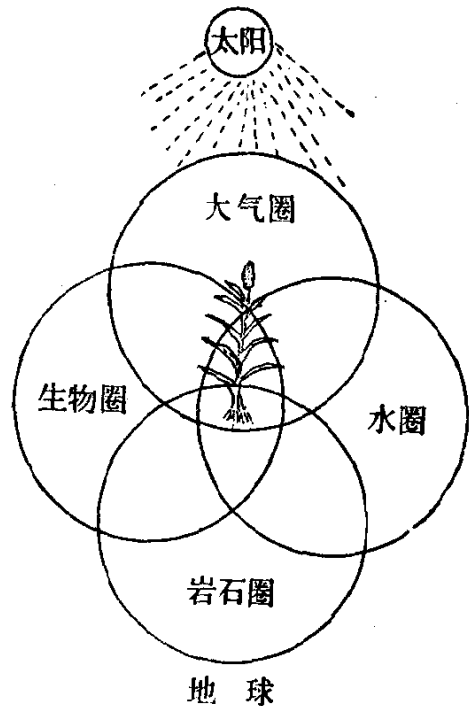


图1 陆生植物和其环境的相互关系

一切生物生活上所需要的食料主要的创造者，它不仅能利用环境供应的物质与能量来进行生产，同时它还改造了环境条件（如大气的成分），使之能维持多种生物的生存。仔细追究起来，生物和环境间、微生物、植物和动物间，经常存在着相互作用——既有相辅相成，又有相制相克的影响。它们之间经常维持着气息相关的平衡状态。例如植物制造的食物被动物消耗后，把分解产物（粪便）排出体外，往往要经过微生物的再度分解（沤肥），才又能被植物再度利用，就这样构成了自然界中氮、磷、钾等生命所需物质的循环。人类在经营农业生产中，必须认真地对待这种“生态平衡”，才能更合理和更充分地利用自然界的各种资源。破坏了其中的任何一个环节，就会引起循环的中断，带来极其严重甚至难于弥补的损失，如不问山区的特点，单纯强调粮食的复种，肆意破坏森林，引起水土大量流失，导致下流河道的淤塞等等。历史经验中已有不少这类的惨痛教训。

## 二、新陈代谢

植物的特点，在于它能生长、发育和繁殖，能够把周围比较简单的无机物质，制造成复杂的有机物质，几斤种子可以有几百斤的收成，一粒小小的种子可以长成一株大树。植物的生长与繁殖，是在一定的环境条件下与外界不断地进行物质交换来完成的。植物一方面利用外界供给的能量来建造新的物质；另一方面却在消耗与排除旧的部分。在高等植物的生命活动中，各种物质都不断地进行新陈代谢，甚至在器

官里，它们的构成细胞也在陆续地吐故纳新：有些细胞在解体衰亡，有些在兴旺生长。这种新陈代谢是一切生物的特征，在植物的一生中，每时每刻都在进行着。新陈代谢一旦受到阻抑或停止时，生命活动也就衰退和终结。因此，我们要研究植物的生活，首先要了解植物与环境的关系。

植物的种类繁多，形态各式各样。因各种植物的生长环境不同，所要求的生活条件也不一样，有的喜阴，有的向阳，各有其生长习性和生活条件。如果植物所处的土壤、气候等环境条件，适合它们的要求时，植物就能顺利地成长起来，否则植物的生长发育就要受到限制，甚至不能开花结实。因此，栽培植物时，必须了解植物的生活习性和所要求的生活条件。

维持植物正常生活的环境，需要有适当的温度和充足的阳光。一般植物经不起严寒和灼热，也不能在阴暗的地方生长。大家知道，作物最怕缺水。植物的根经常从土壤里把水分吸进来，再从叶面上放到空气中。植物与外界之间不断地有水分的交替。此外，栽培植物要施肥，植物要从土壤里吸收一些物质来营养自己。早先有人认为植物从土壤里吸收的养料是粪便中所含的一些复杂的物质，后来证明植物并不能大量地吸收这些复杂的物质，而需要利用一些比较简单的矿物质，这些矿物质或是土壤原有的，或是由肥料分解而来的。植物需要的矿物质是多种多样的，对有些矿物质需要得多一些，有些则少些，但植物缺少任何一种它所必需的矿物质，尽管数量极微都不能正常生长。现在的科学还证明，建造植物身体的原料不仅是来自土壤，而绝大部分是来自大气中。植物能够吸收空气中的二氧化碳，靠着绿色的叶子，利

用太阳光的能量，把它和水与矿物质制造成复杂的食物，同时释放出氧气来。在没有光照时，植物仍然要进行呼吸，把取自空气中的氧气与食物化合，再把二氧化碳与水放出去，可以看出，植物与气体之间的关系是何等密切。

综合上述，一般植物都需要有：(1) 适当的温度，(2) 足够的阳光，(3) 充足的水分，(4) 流通的空气，(5) 齐全的矿物质。地面上的温度、光线与大气的流动，主要随太阳的辐射而变化，现在人类虽然还很难控制它，但通过一系列科学技术措施来影响和改变农业气候，是必要的和可能的。在农业耕作技术上，我们主要是考虑作物的土壤营养，适当地满足植物对水分和矿质的需要，兴修水利和增施肥料，正是为了这个目的。

### 三、同一性和多样性

农业上栽培的作物，仅仅是世界上形形色色的植物中的一小部分，是能够开花结实的高等植物的一部分。全地球上野生的高等植物约有 30 万种，而我们广泛栽培的作物却只有几十种。野生植物遍地皆是，潜在的资源还有很多。大的树木与路边的野草，也都是高等植物。世界上还生长着许多低等植物，如占地球表面最广的海洋里，遍生着各色各样的海藻，人们吃的海带、紫菜等就是。在地球的每个角落里，都有看不见的微生物存在。例如在一小撮土壤里，就有成千上万的微生物进行着各种活动，有的在分解着埋藏的生物遗体，供给作物作为养料，而有的却会侵入植物的体内引起病害。

植物虽是多种多样，但在生理上却有共同的特点，在构造上它们基本上同出一辙。十九世纪中叶、达尔文根据从各方面得来的证据，提出了生物的进化学说，他主张生物界有它共同的来源。现在的各种各样的生物类型，都是经过多少世代，随着环境的变迁，从简单到复杂，由低等到高等逐步进化而来的。生物的进化过程不是短期间所能做到，而是以多少亿年来计算的。我们从地下挖掘出来的远古时代的植物化石（煤就是植物化石的一种），它们的形态与现代植物有些差异，但也有共同处。时过境迁，原有的植物类型不能适应后来的环境，有的被淘汰了，有的进化为新的植物类型，从而代替了旧类型。

人类在栽培植物短短的历史过程中，通过人工选择、杂交和培育，创造了许多新的优良品种，它们能够适应当地的气候并符合生产上的需要。如水稻，在我国从最南的海南岛到东北的黑龙江，都有可以栽培的品种；其中有夏季早熟的，也有秋季晚熟的。小麦虽是秋播夏熟，但在山西也选育出夏播秋收的品种来。

环境的改变引起植物的变异；反之，植物也不断地在改变着环境。植物吸收二氧化碳、放出氧气，改变了空气的成分；植物吸收土壤深处的矿物质，死亡后躯体又埋藏在土壤中，从而也改变了地球表层土壤的性质。种植森林可以调节空气，可以用来防风、保持水土等，因此我们栽培植物，不但要知道环境条件的关系，同时也要考虑到植物对环境的影响。

## 第二节 结构与功能

### 一、细胞是植物的基本结构单位

高等植物如稻、麦、棉等，通常可分为根、茎、叶等三部分。根从土壤里吸收水分和矿物质来营养植物体，叶和茎则分别制造食物和输送养分，所以把根、茎、叶三部分叫做植物的营养器官。植物长到一定时期就要开花和结实，新的种子又会长出一株植物。所以我们把花、果叫做植物的生殖器官。

植物体虽然有各种不同的器官，但它们都是由许许多多肉眼看不见的细胞组成的。所以细胞是构成植物体的最小单位。植物是由细胞构成的，所以上述那些器官势必是由细胞逐级的分化才能建成。细胞在分化与成长中，具有同一形状、同样分工的一组称为组织。许多组织合在一起才能形成一个像根、茎、叶那样的器官。从植物的整体来看，植物的各个部分都是由分生、表层、基层与输导组织系统来构成的（图2），分生组织系统多集中在茎和根的尖端。表层组织系统遍布周身，执行保护躯体以及和外界进行物质交换的任务。基层组织系统执行各器官的主要功能以及贮藏物质。输导组织系统贯串植物全身，担任器官间水分、溶质等物质的运输。

那么细胞是什么呢？如果用锋利刀片把植物的某一器官切成很薄的小片，放在显微镜下观察，就可以看到像网眼、蜂窝形的小室，这就是细胞。每一个生活着的植物细胞，都是由细胞壁和原生质组成（图3）。原生质是指细胞内所含有的生活物质，包括细胞核和围在核四周的细胞质。

植物细胞显著特征之一，就是它的外围具有细胞壁。细胞壁是由原生质分泌的产物所构成。它包围在细胞的外面，以维持细胞的固定形状和起着保护作用。细胞壁的主要成分是纤维素，并常有其他物质填充细胞壁内，使细胞壁的性质角质化、木栓化、木质化和矿质化等。如木质化可以增强细胞的支持力；角质化与木栓化的细胞壁降低了透水与透气性。水稻、小麦茎秆的表皮细胞壁，由于渗入二氧化硅而发生硅质化，增加了茎秆的硬度，有利于防止倒伏。

细胞原生质通常分为两大部分：细胞核和细胞质。细胞核多呈球形或椭圆形。在幼嫩细胞中，细胞核位于细胞的中央，以后由于液泡的增大，被推至靠近细胞壁一侧。一般植

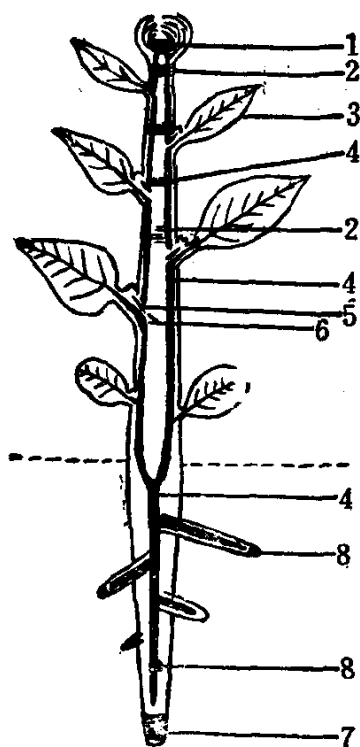


图2 高等植物的各种器官与组织系统

1. 顶端分生组织（芽）
2. 居间分生组织
3. 叶片边缘的分生组织
4. 茎和根的原形成层和形成层的发端
5. 枝条的原始部位以及枝迹
6. 叶隙和枝隙
7. 根端分生组织
8. 侧根的发育

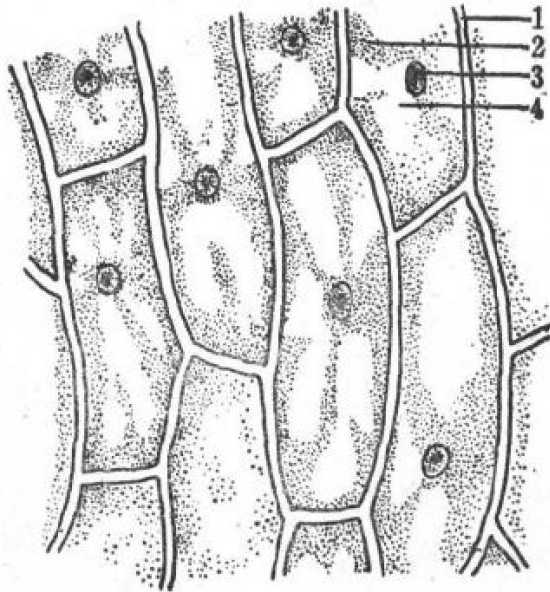


图3 洋葱的表皮细胞

1.细胞壁 2.细胞质 3.细胞核 4.液泡和其中的细胞液

物的细胞只有一个细胞核，但有些真菌或藻类的细胞里，常含有两个或数个核。而蓝藻和细菌则没有分化完全的细胞核，只有核物质，呈分散状态。细胞核可分为核膜、核质和核仁三部分。核膜包在核的最外面。在电子显微镜下可以看到核膜是双层膜，膜上有许多小孔，称为核孔，它能使细胞核和细胞质的物质相互沟通。核膜内充满核质。在核质内有一至数个小球体，称为核仁。核仁主要是由蛋白质和核糖核酸组成。核仁能合成核糖核酸。在光学显微镜下，核质大多数是均匀一致的，但经药剂染色后，有一部分核质染色较深，叫做染色质；另一部分染色很浅或不染色，叫做核液。染色质成丝状，并结成网状和团粒状，散布在核液中。在细胞分裂时，染色质浓缩成染色体。染色体是遗传的物质基础，是由核酸（去氧核糖核酸DNA）和蛋白质组成的，而去氧



核糖核酸是生物的遗传物质，能控制生物的遗传性。细胞核不但是遗传物质存在的地方，而且是遗传物质复制的场所，并由此而决定蛋白质的合成，从而控制细胞整个生命活动。

细胞质是一种无色、半透明，具有粘性和弹性的胶体状物质。在幼嫩的细胞里，细胞质充满在细胞壁和细胞核之间。在成长的细胞里，由于出现大的液泡，细胞质便紧贴着细胞壁成为一薄囊。在细胞质表面的薄膜叫做质膜，它对不同物质的透过具有选择性，能控制内外物质的交换。细胞质在细胞内能不断地缓慢流动，这种环流运动能促进营养物质的运输、气体的交换和细胞的生长以及创伤的恢复等。

在光学显微镜下，可以看到细胞质里含有许多细胞器，其中包括绿色的（如叶绿体）或无色的质体和形状不规则的线粒体，以及一个或几个液泡。叶绿体里含有叶绿素，存在于茎、叶、果实等绿色部分的细胞里，常呈扁椭圆形，它能进行光合作用（见后）。线粒体是一种很小的细胞器，呈球形、线形或椭圆形微粒，它是呼吸作用的主要场所，也是细胞生活过程中所需能量的中心。液泡是植物细胞的显著特征之一。在幼嫩的细胞里，液泡小而多，呈点滴状分散在细胞质中。随着细胞的生长，许多小液泡长大，并逐渐互相接触合并，形成一个或几个大液泡，位于细胞中央，它可占细胞体积的90%。液泡中的泡液，含有一些糖类、酸类、盐类或色素等物质，使植物细胞带有甜味或酸味，或使液泡带有很深的颜色。许多花的颜色就是因为色素集中在花瓣液泡中的结果。柿子、石榴具有涩味，因为它们的泡液里含有单宁。茶叶中的咖啡碱，烟草的尼古丁，罂粟果实中的吗啡，都是存在于