

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



农业出版社

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

娄成后编写

农业出版社

第三版說明

全國解放以後，隨着我國農業集體化的實現和在農業集體化的基礎上農業技術改革的不斷發展，廣大農民和農村工作幹部對學習農業生產技術的要求，愈來愈迫切。各地讀者紛紛來信，希望我們系統地編寫一部有關農業生產技術基本知識的書，以便利大家學習。我們根據讀者的要求，編輯出版了這部書，名字叫做“農業生產技術基本知識”。

這部書是從1953年下半年就開始組織編寫的，中間經過了向各有關方面徵求意見和反復地修改補充，於1956年按分冊陸續出版（共23個分冊）。1958年重新修訂，並增加了“藥用作物栽培”和“養蜂”兩個分冊，出版了第二版（共25個分冊）。

1962年根據各地讀者的意見，以及農業生產發展的新情況，進行了第三版修訂，並把第二版中的“雜糧和薯類栽培”、“纖維作物栽培”（棉、麻）、“煙草和糖料作物栽培”各分為兩個分冊，同時將“畜牧獸醫”分成“養牛”、“養馬”、“養豬”、“養羊”、“養禽”和“畜禽疾病防治”6個分冊。這樣，全書就成為33個分冊了。出版的形式有兩種：一種是單行本，一種是合訂本。

直接参加这部书的编写、校订等工作的有林业部、水产部、农垦部、中央气象局、农业部、中国农业科学院、中国医学科学院和北京农业大学等单位的同志和专家、教授们，共計一百多人。此外，各地讀者也提供了許多修正或补充的意見。因此，这部书的編輯过程是比较长的，动员的人力也是比较多的。

在内容和编写方法上，我們強調了科学性、群众性和中国化这三个基本原则，希望能使讀者不仅从书中学习到有关农业生产方面的一些基本知识，了解到我国农业生产的概况和特点，同时也能夠懂得怎样把群众的經驗給以科学的解釋，以及如何因地因时制宜地运用到生产实践中去。在文字方面注意了淺近易懂，增加了必要的插图，并对某些名詞术语也作了必要的注解。

虽然如此，但由于我国幅員广大，各地的自然环境不同，在农业生产方面所积累的技术經驗极其丰富，而我們所掌握的材料有限，所以在这部书里还没有能夠更好地把它们都反映出来，有待今后不断地进行修正和补充。我們希望讀者在閱讀和应用中，能夠把意見写給我們，以便逐步把这部书的内容充实起来。

中华人民共和国农业部

· 1962年10月

目 录

第一节 植物与环境的关系.....	1
一、新陈代谢.....	1
二、植物的多样性与同一性.....	3
第二节 植物生长.....	5
一、植物体的构成.....	5
二、种子的发芽和发芽的必要条件.....	7
三、植物的生长和运动.....	11
第三节 植物怎样吸取水分和无机养料.....	14
一、植物和水的关系.....	14
二、植物的无机养料.....	17
三、植物茎内的物质运输.....	19
第四节 植物怎样制造食物.....	21
一、绿叶是植物制造有机养料的工厂.....	21
二、植物和外界的气体交换.....	25
三、植物的光合作用和外界条件的关系.....	26
第五节 植物怎样繁殖和发育.....	27
一、植物的繁殖.....	27
二、植物的个体发育.....	31
三、植物的器官形成和外界条件.....	34

第一节 植物与环境的关系

一、新陈代谢

植物和人类生活的关系非常密切，它是人们的食物与工业原料的重要来源。在阳光下，它能不断地把人们呼吸过的空气又变得新鲜，让人们重新享用。实在说，人们的衣、食、住一刻也少不了它。植物的特点，在于它能生长、发育、繁殖，能够把周围比较简单的物质制造成复杂的有用的物质，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陈旧的部分。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碍或停止时，生命活动也就衰退或终结。因此，我们要研究植物的生活，首先就要了解植物与环境的关系。

从日常经验里，人们很容易觉察出来，维持植物正常生

活的环境需要有适当的温度与足够的光照。作物經不起严寒与灼热，也不能在阴暗的地方生长。大家知道，作物最怕缺水。植物的根經常从土壤里把水分吸进来，再从叶面上放到空气中去，植物与外界之間不断地有水分的交替。此外，我們很早就知道栽培作物的地里要施肥料，植物要从土壤里吸收一些物质来营养自己。早先有人認為从土壤里吸收的养料是粪便、垃圾中所含的一些复杂的东西，后来經過科学家的試驗，才証明植物并不能大量地吸收这些复杂的物体，而需要利用一些比較简单的矿物质。这些矿物质或是土壤中原有的，或是由肥料分解而来的，后面还要讲到。植物需要的矿物质是多种多样的，对有的矿物质需要得多些，有的則少些，但植物缺少任何一种矿物质都不能正常地生长。现在的科学还証明，建造植物身体的原料不仅是来自土壤，而一大部分是来自大气中。植物能够吸收空气中所含的少量二氧化碳，靠着綠色的叶子，利用太阳光的能量，把它和水与矿物质制造成为复杂的食料，同时释放出氧气来。在植物体除去水分的干物质中，碳的重量要占一半，大都是从空气里吸进来的。在沒有光照时，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。植物与气体之間的关系如此密切，乃是人們最初所意料不到的事。

綜合上述，一般的植物都需要有：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. 完备的矿物质。地面上的温度、光綫与大气的流动，主要随太阳的辐射而改

变,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,是必要而且可能的。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与矿物质的需要,兴修水利与增施肥料正是为了这个缘故。

对上述五项主要的植物生活条件,各种植物的要求是有很大的差异的。例如,香蕉、荔枝、龙眼等能生长在我国南方,因为它们需要的温度比一般作物高,水稻最宜于生长在水田里,而小麦就不能栽培在淤泥中等。此外,每株作物在不同的发育时期需要的条件也不一样。一株植物从种子萌发、抽枝、生叶到开花结实或形成储藏器官(块根、鳞茎等),都是随着当地季节的改变,在一定的外界条件下,顺序进行的。因之,把远方的作物品种引进栽种时,常会发生植株生长很健壮,但不能开花结实或不形成块根而得不到收获的情形。人们栽培的作物常是收获它的某一部分,对粮食作物来说主要是收获它的子实。如果在生长季节終了还得不到成熟的子实,便失去了生产的意义。反之,象种萝卜、大麻、烟草等,则是分别收获它们的根、茎、叶,假如很早便开花结实,同样地也不能达到生产的目的。因此,在栽培作物时,不仅要了解植物所要求的一般条件,还要了解每一种作物在不同时期的特殊要求,才能更有把握地指导生产。

二、植物的多样性与同一性

我们在田地里栽种的作物,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約有三十万种，而我們广泛栽培的作物却只有几十种。野生植物遍地都是，潛在的资源还有很多。大的树木与路边的野草，也大都是高等植物。世界上还生长着許多种低等植物，如占地球表面最广的海洋里就遍生着各色各样的海藻，人們吃的海带、紫菜就是其中的两种。海藻的利用，虽然在我国最为悠久，但从质与量來說还仅是开端。在地球的每一个角落里，都有人眼看不見的微生物存在。例如，在一小撮土壤里就会有成千上万的細菌进行着各种活动；有的在分解着埋藏的生物遗体，供給作物作为养料，而有的却会侵入植物的身体內引起病害。

植物虽是多种多样，但在生理上却有共同的特点，已如上述；在构造上它們也有极其相似的地方。十九世紀中叶，达尔文根据从各方面得来的証据，提出了生物的进化学說。他主张生物界有它共同的来源。現代的各种各样的生物类型，乃是經過多少世代，随着环境的变迁，从簡單变到复杂，由低等进到高等逐渐进化而来的。生物的进化过程不是短期间所能做到的，而是应当以多少亿万年来計算的。我們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），它們的形态与現代植物有些差别，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，有的逐渐被淘汰了，而有的进化为新的植物类型，从而代替了旧类型的地位。

人类在栽培植物的短短的历史过程中，靠着人工的选

择、杂交与培育，創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。米丘林一生的工作，在苏联的寒冷气候下培育了许多果树的新品种，就是在这方面的典型范例。

环境的改变会引起植物的变异；反之，植物也不断地在改变环境。植物吸收二氧化碳，放出氧气，改变了空气的成分；植物吸收土壤中的矿物质，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；种植森林可以调节附近的气候，可以用来防风、保水等。因此，我们栽培植物，不但要知道环境条件对于植物的关系，同时也要考虑到植物对于环境的影响。

第二节 植物生长

一、植物体的构成

高等植物，如稻、麦、大豆等，通常可分为根、茎、叶等三部分。根从土壤里吸取水分和矿物质来营养植物体，叶和茎则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，开花之后，在开花的部位结出果实和种子，把种子播在地里，就会长出新的植物来，所以我们把花叫做植物的生殖器官。

植物体的各个器官，都是由许许多多肉眼看不见的细胞组成的。植物在幼小的时候，细胞不断地进行分裂，一而二，二而四地由少到多，随着细胞的增多与加大，植物体也

就长大起来,这种现象就是生长。植物的生长,主要是在幼茎和幼根的尖端。顶端开始生长的部位,称为生长点。观察植物生长的快慢,可以用墨笔在植物幼根或幼茎尖端上按照一定距离画上几条黑线(图1),隔一天,就会看到它们

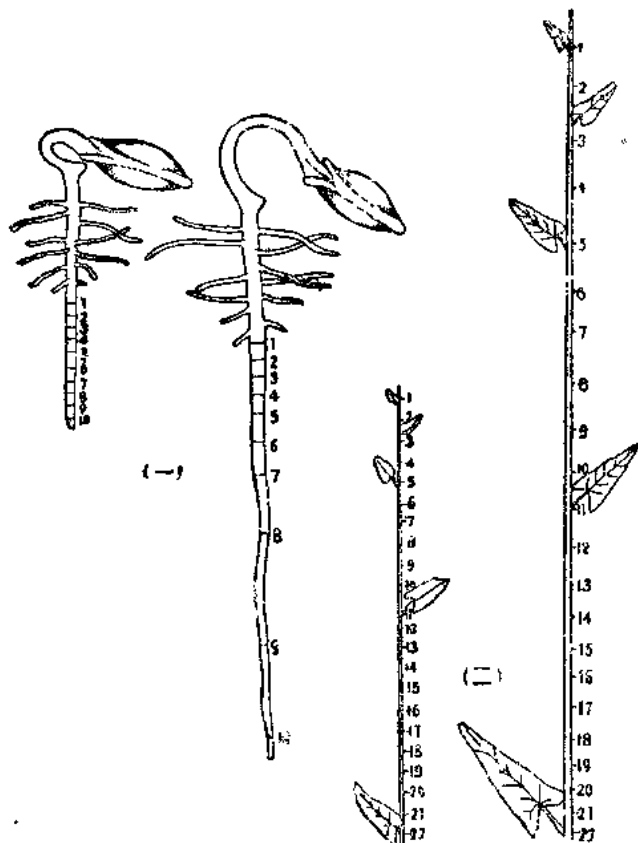


图1 用分格法测量植物的生长

(一)豆类根尖的生长情形 (二)牵牛花茎端的生长情形

的生长情形：茎尖和根尖上黑綫間的距离比原来画的加长了，但是茎下部和根尖上部黑綫間的距离，仍然保持原样。从黑綫間距离的改变就可以测出植物生长的速度与生长的区域来。

細胞是什么？如果用鋒利的刀把植物的任何器官切成很薄的小片，放在显微镜下观察，都可以看到象网眼、蜂窝的小东西，这就是細胞。不同的器官，有不同的細胞。例如，根細胞和叶細胞就很不相同，就是同一器官里也有各种不同的細胞。不同的細胞在植物的生活中有不同的作用，如苹果皮的細胞能够保护果肉，使果肉里的水分不容易散失，苹果肉的細胞是貯存养料的地方。由此可知，在植物的生活中，不仅每一种器官有不同的作用，就是同一个器官里的每一种細胞也有不同的作用。每一个生活着的植物細胞，都是由細胞壁、原生质和細胞核組成的(图2)。原生质里常有一个或几个液泡，里面充滿着液体，叫作細胞液。

二、种子的发芽和发芽的必要条件

植物种子的外形虽然有很大的差别，但种子的构造基本上都是相同的。成熟的种子里面都有一个发育完整的胚，正象哺乳动物的胎儿一样。胚是由胚根、胚茎、胚芽和子叶組成的，是种子的主要部分。有的植物，如稻、麦、玉米等，只有一个子叶(图3)的，叫做单子叶植物；豆类、瓜类、白菜等有一对子叶(图4)的，叫做双子叶植物。一般双子叶植物的子叶肥大，里面貯藏着大量的养分，供給种子萌发的

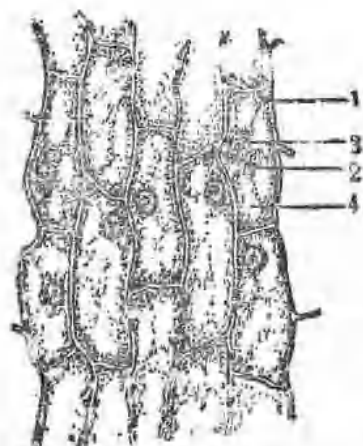


图2 洋葱的皮表细胞

1. 细胞壁 2. 原生质
3. 细胞核 4. 液泡

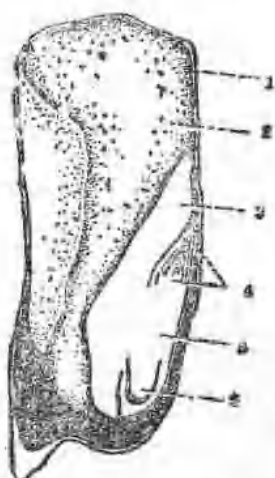


图3 玉米种子纵切面

1. 种皮 2. 胚乳 3. 子叶
4. 胚芽 5. 胚茎 6. 胚根

需要；单子叶植物的子叶很小，里面贮藏的养分不多，它贮藏养分的地方叫做胚乳。双子叶植物和单子叶植物种子萌发的情形大体是相同的，往往胚根先向下伸长，接着幼芽才露出地面，逐渐生出茎和叶来（图5、6）。这样，

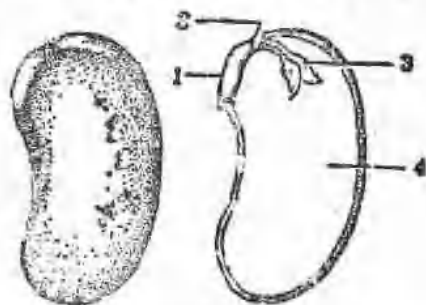


图4 菜豆的种子

1. 胚根 2. 胚茎 3. 胚芽 4. 子叶

就形成了一株幼小的植物。

种子萌发需要三个主要条件，就是水分、温度和空气。种子发芽时，首先要有适当的水分。如豌豆、糖用甜菜的种子发芽时，需要相当于种子本身的重量或者更多的水分；禾谷类作物的种子发芽时，所需水分相当于种子重量的一半。种子吸饱了水分，细胞才能够开始活动和进行分裂，增大体积。其次，还要有适宜的温度。种子萌发所需要的温度，因植物的种类而不同。例如，小麦、豌豆的种子，在

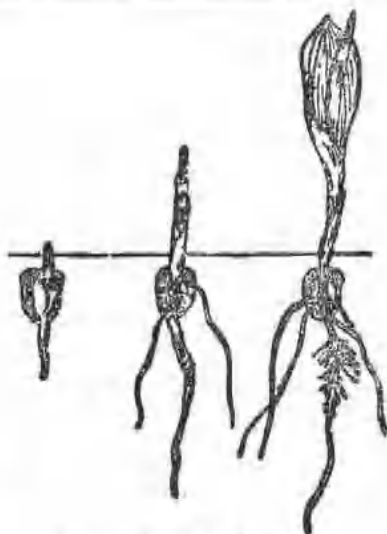


图5 玉米种子的萌发

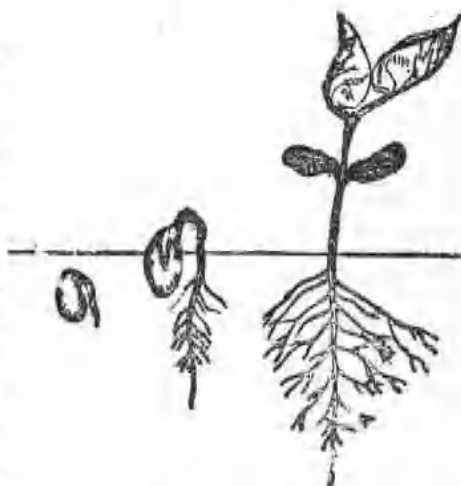


图6 菜豆种子的萌发

0°C的气温中就能够萌发，黄瓜的种子必须在15°C以上的温度下才能够萌发。第三个条件是空气。种子萌发时，呼吸作用旺盛，需要很多的氧气；如果氧气不足，虽然水分、温度都很适宜，也不能够发芽。已经发芽的种子，没有充足的氧气，也会闷死。这和人类因缺少空气而窒息的情形是一样的。

萌发的三个主要外界条件——温度、水分、空气——时常在相互地影响着。例如，改变了土壤的水分也往往会影响到温度和通气的程度。许多陆生植物会因土壤积水而淹溺致死。单是由于土壤里水分过多，不会使陆生植物的根系死亡，因为陆生植物的根系可以正常地在水溶液中生长(图11)。它的死亡主要是因为土壤间隙的充水妨碍了通气的缘故。原来生长在通气良好的土壤里的根系一旦淹水就会感到氧气供应不足而发生窒息。有些沼生植物，如水稻等可以长期生长在通气不良的淤泥里。它们的根系所需要的氧气一大部分是从地上部分通过体内的孔道送下来的。

植物的种子(以及块茎等)能否发芽，不仅要看萌发的外界条件是否具备，还要看种子的内部条件——成熟度与生理状态——是否适于萌发。刚采收下来的树木与药材的种子以及马铃薯、洋葱等，时常是处在所谓“休眠”状态。正在休眠的种子即是放在最适于萌发的外界条件下，它们也迟迟不能萌发。正是因为这样，葱蒜才可以在夏季储藏几个月而不发芽。但是经过一段时期的储藏或适当的处理后，它们的休眠状态就被解除，萌发就不再受内部的限制。

例如許多北方果树的种子在冬季需要埋藏在湿砂里，进行一些内部的变化以解除休眠，来春播到苗圃里，就可以顺利地萌发。不少牧草种子在播种前，先把它們的硬壳碾破，这样，可以促进萌发。有些种子发芽极其緩慢，往往要一年左右的时间，若加以适当的药剂处理就可以縮短萌发的时间。正在准备萌发的种子是最容易进行人工处理的，处理的效应也会对植物以后的生长发生深刻与长远的影响。因此在农业生产上，种子处理是用来解除种子休眠、促进萌发与生长，也常用来供給种子在萌发时期所需要的各种肥料以及防除病虫害等。

三、植物的生长和运动

生长是植物生命活动的最明显的表现之一。

植物生长时，它所需要的原料与动力，最終都要取之于外界。同时，生长过程也只有一定的外界条件下才能够进行。如落叶树当天气变冷时，它的生长就漸漸停止，在寒冬到来之前，叶子就变黄脱落，进入休眠状态；等到来年春暖时，幼芽又行开放，长出新枝和綠叶来。

植物虽然不象动物那样能够走动，但在生长过程中，随着环境的变化，也不断地在运动着。合欢树叶的日开夜合，豌豆、黄瓜触須的卷曲等，都是比較显著的例子。又如，在播种时，无论种子是怎样放置的，生出来的植物，总是根向下伸，茎向上长，而茎上的叶多是横着展开的。如果把发芽种子的胚根横过来放置，过些时候，根尖仍旧向地的一端

伸展，这叫做向地性。禾谷类作物被暴风雨吹打后，时常倒伏，但是经过几天，茎端又会向上长起来(图7)，这叫做背地性。在房间里栽种植物，它的嫩尖常常是向着阳光的方向伸长，植物茎尖向光生长的习性，叫做向光性。



图7 禾谷类作物倒伏后又挺直生长起来

生物进化学说的創始者达尔文，曾经以燕麦的幼苗作过植物向光性的研究，就是让种子在暗室里发芽，使光从一面照射进来，幼苗就会朝向有光的一面弯曲伸长。他发现幼苗弯曲的部位是在顶端的下面，就是生长最盛的那一段；而对光照最敏感的部位却是幼苗的顶端。

由此可见，幼苗感光刺激的部位是在顶端，而对它发生反应的却是在生长段，两处之间一定要经过刺激的传达，才能够完成植物的向光运动。这说明植物在感受部位受到的刺激影响，会传达到其他部位而发生反应。

根据科学研究的結果，证明了在这里传达刺激的是一种物质，叫做生长素。这种生长素产生在幼苗的顶端，进到生长段以后，就可以促进该段细胞的伸长。植物顶端上产生生长素，在阳光照射的一面少，在背光的一面多。这样，背光一面的细胞就加速伸长，向光的一面就长得慢，因而引