

农业生产技术基本知识

植物的生活

中华人民共和国农业部编

2

农业出版社

农业生产技术基本知识

第二分册

植物的生活

中华人民共和国农业部编

农业出版社出版

(北京内务部胡同7号)

北京市图书出版业营业登记证出字第106号

上海市印刷学校印刷 新华书店发

787×1092 1/32 • 7/8 印张 • 201,000字

1956年4月第1版

1958年9月第2版上海第1次印刷

(本書分沪、渝两地印造)

印数：1—150,000 定价：(7)0.10元

统一书号：16144.60 58.8, 原型



編者的話

随着农业合作化运动和农业生产的发展，广大农民和农村工作干部对学习农业生产技术的要求，愈来愈迫切。特别是在全国农业生产大跃进的高潮中，各地讀者紛紛来信，希望我們系統地編写一本有关农业生产技术基本知識的書，以便利大家学习。現在，我們根据讀者的要求基本上編成了这本书，名字叫做“农业生产技术基本知識”。

全書共分 25 个部分，它們的排列順序是：(1)我国的农业概况；(2)植物的生活；(3)水稻栽培；(4)麦类栽培；(5)杂粮和薯类栽培；(6)纖維作物栽培；(7)油料作物栽培；(8)烟草和糖料作物栽培；(9)蔬菜栽培；(10)果树栽培；(11)热带作物栽培；(12)茶树栽培；(13)药用作物栽培；(14)种子；(15)土壤；(16)肥料；(17)改良农具和新式农具；(18)农田水利；(19)植物保护；(20)农业气象；(21)造林；(22)畜牧兽医；(23)养蚕；(24)养蜂；(25)农村养鱼。出版的形式有两种：一种是單行本，即每一个部分为一个分册；一种是合訂本。

这本书是从 1953 年下半年就开始組織編写的，中間經過了向各有关方面征求意见和反复的修改补充，于 1956 年按分册陸續出版(共 23 个分册)。从 1957 年下半年开始，又根据各地讀者的意見以及农业生产发展的新情况，进行了較大的补充和修訂，并增加了“药用作物栽培”和“养蜂”两个部分。直接参加这本书

的編写、校訂等工作的有林業部、水利部、水产部、農業部、中国農業科学院、中国医学科学院和北京農業大学等單位的某些領導同志和專家、教授們，共計 100 多人。另外，各地讀者也提供了許多修正或补充的意見。因此，這本書的編輯过程是比較長的，動員的人力也是比較多的。

在內容和編写方法上，我們強調了科學性、群眾性和中國化這三個基本原則，使讀者不僅能從中學到有關農業生產方面的一些基本知識，了解到我國農業生產的概況和特點；同時也能夠懂得怎樣把群眾的經驗總結到科學水平上來，再用以指導生產實踐的道理。在文字方面注意了淺近易懂，對某些名詞術語也加了必要的注解。

雖然如此，但由於我國的領土廣大，各地的自然環境不同，在農業生產方面所積累的技术經驗也極其豐富多采，通過農業生產大躍進，各地曾湧現出許多驚人的豐產紀錄和發明創造事蹟，而目前還沒有把它們搜集和總結起來，比如，在各種作物的栽培技術方面，有的就只介紹了某一個地區或某幾個地區的做法；畜牧獸醫部分還沒有把中獸醫的經驗很好地寫進去，等等。因此，這本書的內容仍然是很不夠的；特別是在今後農業技術革命的浪潮中，將會出現更多的驚人事蹟和發明創造，本書的內容必須不斷進行修正和補充，才能適應需要。我們希望讀者在閱讀和應用中，除了注意因地因時制宜的問題以外，並且能夠把你們的意見和當地好的經驗寫給我們，以便逐步把這本書的內容充實起來。

中華人民共和國農業部

1958 年 7 月

植物的生活

第一節 植物与环境的关系

一、新陈代谢

植物和我们人类生活的关系非常密切，它是我们的食料与工业上一些重要原料的来源。在阳光下，它不断地把我们呼吸过的空气又变回新鲜，让我们能够重新享用。实在说，我们衣、食、住、行生活日用一刻也少不了它，农业的重要性也就在于此。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，几斤的种子可以有几百斤的收成，一颗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着物质的交换来完成的。植物一方面利用外界供给的能量来吸收与建造新的物质，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，在植物的一生中随时随地都在进行着。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。因之，我们要研究植物的生活，首先就要了解这些植物与环境的关系。

从日常经验里，我们很容易地觉察出来，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。作物经不起严寒与灼热，也不能在阴暗的地方生长。大家也都知道，作物最怕缺水，

植物經常由根從土壤里把水分吸進來，從葉面上放到空氣中，植物與外界之間不斷地有水的交替。此外，我們很早就知道栽培作物的土地里要施加肥料，植物要從土壤里吸收一些物質來營養自己。早先有人認為從土壤里吸收的養料是糞便、垃圾中所含的一些複雜的東西，後來經過科學家的試驗，才證明植物並不能大量地吸收這些複雜的物體，卻需要利用一些比較簡單的礦物質。這些礦物質或是土壤中原有的，或是由肥料分解而來的，後面要講到。植物需要的礦物質是多種多樣的，對有的礦物質需要得多些，有的則少些，但植物缺少任何一種礦物質就不能正常地生長。現在的科學還證明，建造植物身體的原料不僅是來自土壤，而一大部分卻來自空氣中的大氣。植物能夠吸收空氣中所含的少量二氧化碳，靠着綠色的葉子，利用太陽光的能量，把它和水與礦物質綜合成為複雜的食料；同時釋放出氧氣來。在植物身體除去水分的干物質中，碳的重量要占一半，大都是從空氣里吸進來的。在沒有光照時，植物為了維持生活，也和動物一樣地呼吸，吸取空氣中的氧氣與食物化合，再把二氧化碳與水釋放出去。植物與氣體之間的關係如此密切，乃是我們最初所意料不到的事。

綜合上述，一般植物生活需要有：1. 適當的溫度；2. 足夠的陽光；3. 充足的水分；4. 流通的空氣；5. 完備的礦物質。地面上的溫度、光綫與大氣的流動，主要隨太陽的輻射改變，現在人類雖然還很難大規模地加以控制，但通過一系列科學技術措施來影響和改變農業氣候，是必要而且可能的。在農業耕作技術上，我們主要是考慮作物的土壤營養，企圖適當地滿足植物對水分與礦物質的需要，興修水利與增施肥料正是為了這個緣故。

對這五項主要的植物生活條件，各種植物的特殊要求還是有很大出入的。例如，香蕉、荔枝、龍眼等能生長在我國南方，因為它們需要的溫度比一般作物高，水稻最宜於生長在水田里，而小

麦就不能栽培在淤泥中，等等。除此以外，每株作物在不同的發育时期需要的条件也不一样，一株植物从种子萌發、抽枝、生叶到开花結实或形成儲藏器官（塊根鱗莖），都是隨着当地季节的改变在一定的外界条件下順序进行的。因之，把远方的作物品种引进来栽种时，常会發生植株虽然生長得很健壯，但有不能开花結实与不形成塊根而得不到收获的情形。我們栽培作物时常只是收获它的某一部分，对粮食作物來說 主要是收获它的子实。如果在生長季节終了还得不到成熟的子实，便失去了生产的意义。反过來說，象种蘿卜、大麻、烟草等，則是分別收获它們的根、莖、叶，假如很早便开花結实，同样的也不能达到农業生产的目的。因此，我們在栽培作物时，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

我們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，是能够开花結实的高等植物的一部分。全地球上野生植物約有三十万种，而我們广泛栽培的作物却只有几十种，野生的植物遍地都是，潜在資源还有很多。大的树木与路边的野草，也大都是些高等植物。世界上还生長着許多种低等植物，如占地球表面最广的海洋里就遍生着各色各样的海藻，我們吃的海帶、紫菜就是其中的两种。海藻的利用，虽然在我国最为悠久，但从質与量來說还仅是开端。在世界的每一个角落，都有人眼看不見的微生物的存在。例如，在一小撮的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遺体，供給作物作为养料，而有的却会侵入植物的身体內而引起病害。

植物界虽是多种多样，但在生理上却有共同的特点，已如上

述，在構造上也有極其相似的地方。十九世紀中叶，达尔文根据从各方面得来的証据提出来的生物的进化学說，主張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很短期間所能做到的，而是应当以多少亿万年来計算的。我們从地下挖掘出来远古时代植物的化石（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，有的逐渐被淘汰下去，有的进化为新兴的植物类型，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，也能在栽培植物中迅速地創造出許多新的品种来。它們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許多果树的新品种，就是在这方面典型的范例。

环境的改变会引起植物的变异；反过来，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，从而也改变地球表層土壤的性質；种植森林可以調节附近的气候，可以利用来防風、保水等等。因此，我們栽培植物，不但要曉得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。

第二節 植物生長

一、植物体的構成

高等植物，如稻、麦、玉米等，通常可分出根、莖、叶等三部分。根从土壤里吸取水分和养分来营养植物体，叶和莖則制造养分

和輸送養分，所以把根、莖、葉三部分叫做植物的營養器官。植物長到一定時期就要開花，花開過之後，在開花的部位結出果實和種子，把種子播在地里，就會長出新的植物來，所以我們把花叫做植物的生殖器官。

植物體的各個器官，都是由許許多多肉眼看不見的細胞組

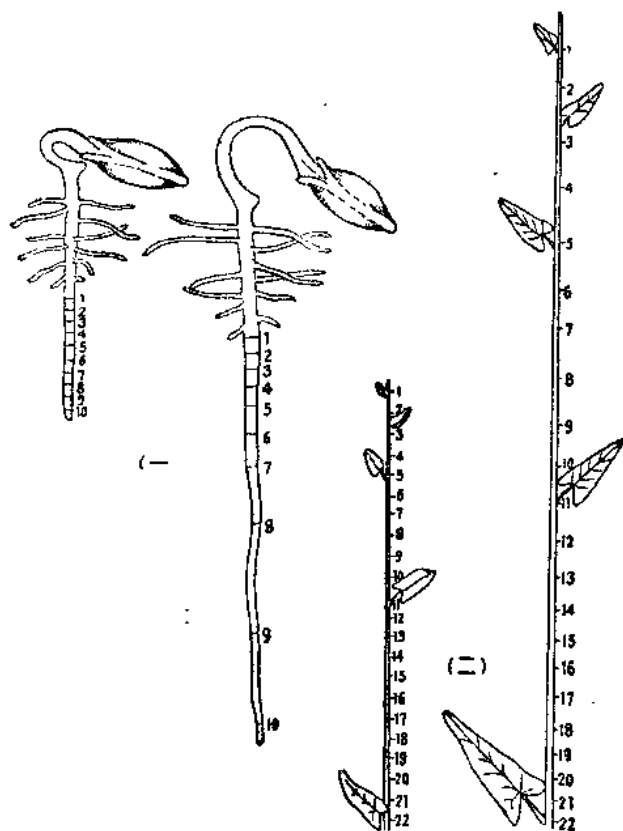


圖1 用分格法測量植物的生長

(一)豆類根尖的生長情形 (二)牽牛花莖端的生長情形

成的。植物在幼小的时候，細胞不断地进行分裂，一而二、二而四地由少到多；随着細胞的增多与加大，植物体也就長大起来，这种现象就是生長。植物的生長，在幼莖和幼根的尖端最快，离頂端愈远，生長愈慢。頂端开始生長的部分，称为生長点。观察植物生長的快慢，可以用墨笔在正在生長的植物幼根或幼莖上按照一定距离画上几条黑綫（圖 1），隔一天，就会看到它們的生長情形：莖上部和根尖的黑綫距离比原来画的远了，但是莖下部和根尖上部黑綫間的距离，仍然保持原样。

細胞是什么呢？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、象蜂窩的小东西，这就是細胞。但是，不同的器官有不同的細胞。例如，根里的細胞和叶里的細胞就很不相同，并且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、原生質和細胞核組成的（圖 2）。原生質里常有一个或几个液泡，里面充滿着液体，叫做細胞液。

二、种子的發芽和發芽的必要条件

植物种子的外形虽然有很大的差別，但种子的構造基本上都是相同的。成熟的种子里面都有一个發育完整的胚，正象哺乳动物的胎兒一样。胚是由胚根、胚莖、胚芽和子叶合起来的，是种子的主要部分。有的植物，如稻、麦、玉米等，只有一个子叶（圖 3）的，叫做單子叶植物；豆类、瓜类、白菜等有一对子叶（圖 4）的，叫做双子叶植物。双子叶植物的子叶肥大，里面貯藏着大量的养

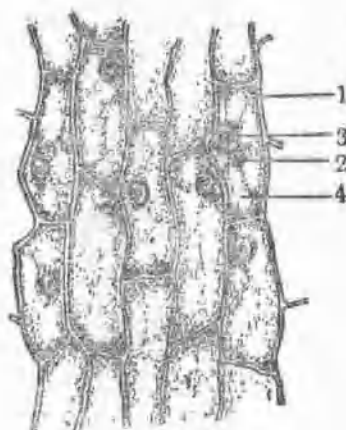


圖2 洋葱的皮表細胞
1.細胞壁 2.原生質 3.細胞核
4.液泡

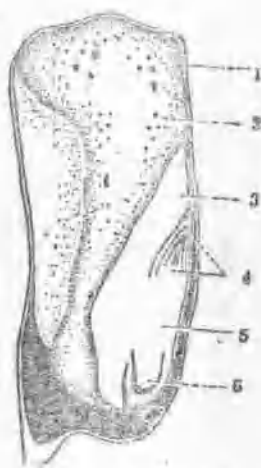


圖3 玉米種子縱切面
1.种皮 2.胚乳 3.子叶
4.胚芽 5.胚轴 6.胚根

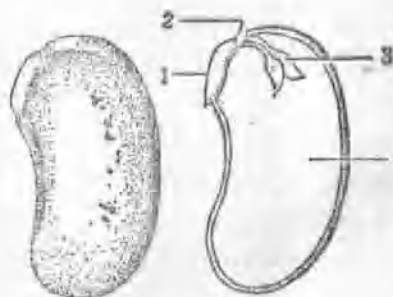


圖4 菜豆的種子
1.胚根 2.胚莖 3.胚芽 4.子叶

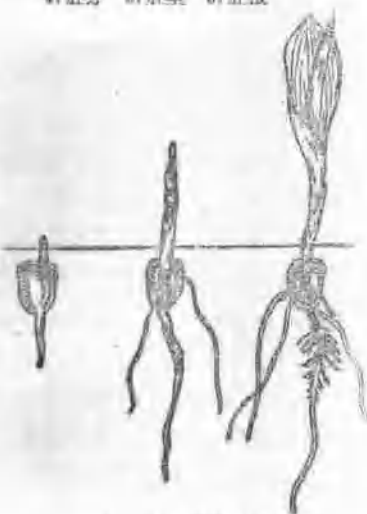


圖5 玉米種子的萌發

分，供給种子萌發的需要；單子叶植物的子叶很小，里面貯藏的养分不多，它貯藏养分的地方叫做胚乳。双子叶植物和單子叶植物种子萌發的情形大部分都是相同的，往往先長出根，这是由胚根發育長成的，接着胚莖向地面伸長，胚芽就發育成幼芽，逐漸生長出莖和叶（圖5、圖6）。这样，就形成了一株幼小的植物。

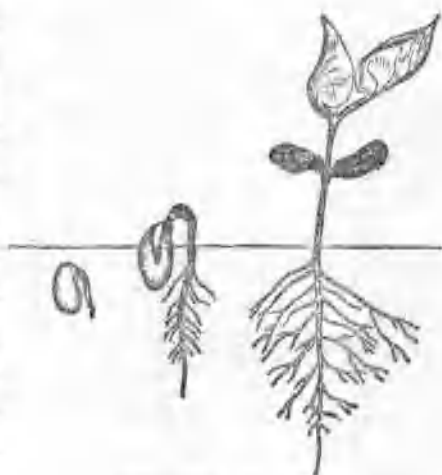


圖6 菜豆种子的萌發

种子萌發需要三个主要条件，就是水分、温度和空气。种子發芽时，首先要有适当的水分。如豌豆、糖用甜菜的种子發芽时，需要相当于种子本身的重量或者更多的水分；禾谷类作物的种子發芽时，所需水分相当于种子重量的一半。种子吸饱了水分，細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。种子萌發所需要的温度，因植物的种类而不同。例如，小麦、豌豆的种子，在 0°C 的气温中就能够萌發，黄瓜的种子必須在 15°C 以上的气温中才能够萌發。第三个条件是空气。种子萌發时，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，也不能够發芽。已經發芽的种子，沒有充足的氧气，也会悶死。这和人类因缺少空气而窒息的情形是一样的。

三、植物的生長和运动

生長是植物生命活动的最明显的表现之一。

植物生長时，它所需要的原料与动力，最終都要取給于外界。同时，生長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，它的生長就漸漸停止，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，長出新枝和綠叶来。

植物虽然不象动物那样能够走动，但在生長过程中，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、黄瓜触須的捲曲等，都是比較显著的例子。又如，在播种时，無論种子是怎样放置的，生出来的植物，总是根向下伸，莖向上長，而莖上的



圖7 禾谷类作物倒伏后又挺直生長起来

的叶多是橫着展开的。如果把發芽种子的胚根橫过来放置，过些时候，根尖仍旧向地的一端伸展，这叫做向地性。禾谷类作物被暴風雨吹打后，时常倒伏，但是經過几天，莖端又会向上長起来（圖7），这叫做背地性。在房間里栽种植物，它的嫩尖常常是向着陽光的方向伸長，植物莖尖向光生長的習性，叫做向光性。

生物进化学說的創始者达尔文，曾經以燕麦的幼苗作过植物向光性的研究，就是讓种子在暗室里發芽，使光从一面照射进来，幼苗就会朝向有光的一面弯曲伸長。他發現幼苗弯曲的部位是在頂端的下面，就是生長最盛的那一段；而对光照最敏感的

部位是在幼苗的頂端。

由此可見，幼苗感光刺激的部位是在頂尖，而對它發生反應的卻是在生長段，兩處之間一定要經過刺激的傳達，才能夠完成植物的向光運動。這說明植物在感受部位受到的刺激影響，會傳達到其他部位而發生反應。

根據科學研究的結果，証明了在這裡傳達刺激的是一種物質，叫做生長素。這種生長素產生在幼苗的頂尖，進到生長段以後，就可以促進該段細胞的伸長。植物頂尖上產生生長素，在陽光照射的一面少，在背光的一面多。這樣，背光一面的細胞就加速伸長，向光的一面就長得慢，因而引起向光的彎曲。

生長素是一種有機酸，現在可以用人工來製造。許多類似生長素的藥品，生長素的水溶液，在濃度低時可以促進植物生長；濃度高時會抑制植物生長；濃度很高時就要引起毒害。因此，生長素不僅有刺激植物生長的作用，還有抑制生長和引起毒害的作用。在農業上應用最多的，是用來殺滅禾谷類作物的田間雜草，抑制馬鈴薯在貯存期中的過早發芽，誘導番茄結實，防止窖藏白菜的脫葉等。

從植物對刺激的感受、傳遞和反應來看，植物的各個部分都是密切聯繫和互相影響的。俗語說：“根深才能蒂固，本固才能枝榮”，就是這個道理。

植物各部位的相互影響叫做相關。種子在出苗時，頂芽最占優勢，頂芽在生長時，下面的腋芽就受到抑制，潛伏不動。如果把頂芽摘去，下面的腋芽就會萌發出新的枝條來。棉花枝條徒長時，棉鈴的生長就會受到影響，甚至引起脫落。但是，如果合理整枝，就可以防止這種現象的發生。在園藝上時常利用修剪頂芽的辦法，來控制樹枝的分杈和分枝的多少、樹身的高矮和形狀等等。

第三節 植物怎样吸取水分和無机养料

一、植物和水的关系

种子的萌發和植物的生長，都需要有充足的水分。外界的营养料时常是溶解在水中后才能够被植物吸收。叶制造食物的原料之一是水，如果没有水分，植物就不能从土壤里吸收养料，叶也无法制造食物。植物只有在水分充足时，才能够进行正常的生命活动。

水在植物体内所占的数量最大，通常約在60%以上；植物的幼嫩部分，則达到80%多。植物的叶时刻都在向外蒸散水分，天气干热时，蒸散出来的水分更多。夏天，一片叶在一小时内所蒸發出来的水，比它自己原有的水分还要多。禾谷类作物每造成一斤干物質，要消耗300—400斤以上的水。

植物所消耗的水分，都是通过根部从土壤中吸收上来的。根系入土愈深，分布得愈广愈密，吸收水分的机会就愈多。根部吸收水分主要是靠根毛。植物根部的根毛分布面积很广，它們能鑽到土壤小塊中間的最小孔里去吸收水分。

根部不但从土壤里吸收水分，并且还有运输水分的作用。运输水分的部分叫做导管，根部的导管与莖部的导管相連，莖部的导管又与叶部的叶脉相連。这样，由根毛吸收进来的水分，就可以一直运输到叶里。可是，有的大树高达数丈，水分怎样能够上升到这样高呢？根据現在所知道的，是依靠了两种力量：一种是靠根部的压力，把水分向上推动；一种是靠叶面水分的蒸發，把它吸吮上去的。我們如果把玉米、番茄等的莖从离地面不远的地方切断，就会發現有液体从切口流出来；插一根弯曲的玻璃管在切口上（圖8），不久就可以看到管中的水銀被液体頂着逐

漸上升。這種推動水分上升的力量，就叫做根壓。有時在空氣濕度很大的時候，一些幼苗的葉的邊緣出現有水珠，這就是因為空氣濕度大，葉的蒸散作用弱，由於根壓的作用，水分從葉尖或邊緣滲泌出來了（圖 9）。

我們如果把帶葉的枝條緊緊地塞在灌滿水的玻璃管上端，再把管的下端浸在水銀槽里，不久就可以看到水銀槽里的水銀沿着管壁上升（圖 10），這是由於葉面不斷地蒸發水分而吸吮莖



圖 8 用玻璃管試驗根壓

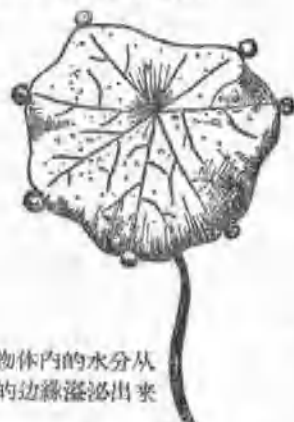


圖 9 植物體內的水分從葉的邊緣滲泌出來

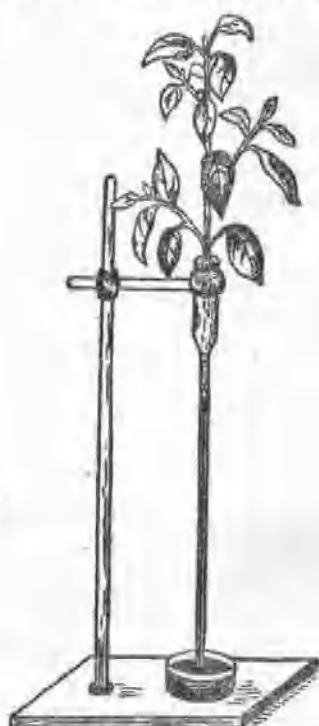


圖 10 有蒸發作用的植物枝條的吸吮力

部的水分来补充的缘故。

植物在缺少水分时，細胞就失去緊張状态，而使枝叶萎蔫下垂。在盛夏的中午，因为天气热，水分蒸發得快，田間常有这种现象發生。但是到了傍晚，叶面的蒸發量减少，水分又逐漸补足，植物就又恢复原来的状态了。但是，如果萎蔫的时间过久，細胞完全脫水，植物就要陷于死亡。这就是長期干旱而造成植物死亡的根本原因。

二、植物的無机养料

植物不但从土壤里吸吮大量水分，也要吸取許多种礦物質，就是平常所說的無机鹽类。植物从土壤里吸取来的礦物質，最多的是氮、磷、鉀、鈣、硅、鎂、硫，有时也有鈉，其次便是鉄、錳、硼等元素。在各种植物的体中都有这些元素，但含量却有多有少。即使是同一种植物，因为所处的土壤和气候条件不同，所含的礦物

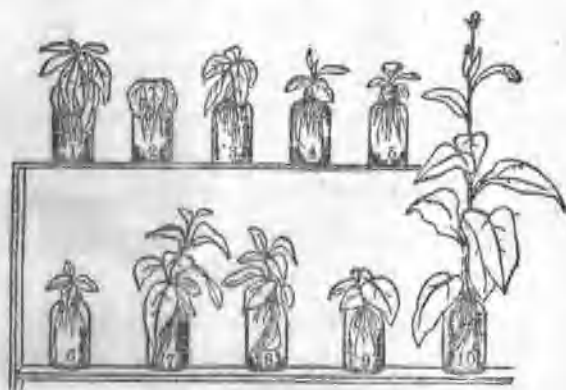


圖 11 烟草的溶液培养

1. 缺氮 2. 缺鈣 3. 缺鉀 4. 缺磷 5. 缺氮 6. 缺氮
7. 缺氮 8. 缺磷 9. 缺磷 10. 完全溶液