



植物生活讲义

江西省農業干部學校遺傳選種教研室編寫

江 西 人 民 出 版 社

植物生活讲义

江西省農業干部学校遺傳选种教研室編寫

江西人民出版社

編者与出版者的話

在目前農業生產大躍進和科学技术、文化大革命中，我省各地農業生產的領導干部和广大農村干部，都迫切要求學習農業科学知識。特別是各山头、農場、各地的紅專學校和農業中學等，都感到教材的缺乏。为此我們出版了这套講義。一共有植物生活、土壤肥料、种子、作物培养、植物保护、畜牧等六本。这套講義是江西省農業干部學校为了适应該校行政班的教學需要而編寫的，它的主要特点是通俗和注意联系了我省当前的農業生產实际。可供具有初中和高小以上文化水平的農業行政領導干部、技術干部、上山下鄉干部和广大農村基層干部自修参考之用。也可以作为各地紅專學校、短期農村干部訓練班的教材。对農業中學及普通中學在編寫農業教材及备課時也可参考。同时这套講義，既可以作为系統的教材全部都講，也可以分册學習，作为單獨課本。可根据學員对象和學習時間而定。

在編寫这套講義的过程中，江西省農業廳、江西省農業科学研究所、江西農學院等單位曾給我們很大幫助，供給有关資料，并部份地協助編寫和審稿，使講義的編寫工作得以順利完成。

由于編寫和出版時間較為緊迫以及我們水平有限，特別是由于農業生產的飛速發展，我們所掌握的材料还不够全面和及时，講義中可能有不少錯誤和遺漏。对于本書有錯誤和不足的地方，希讀者將意見寄給我們，以便再版時补充修正。

江西人民出版社
江西省農業干部學校

1958年9月6日

目 录

第一章 植物的細胞和器官	(5)
第一节 植物的細胞	(5)
一、細胞的形狀和大小	(5)
二、細胞的構造	(5)
三、細胞的質壁分离	(8)
四、細胞的繁殖	(10)
第二节 植物营养器官的形态和构造	(10)
一、植物的根	(10)
二、植物的茎	(13)
三、植物的叶	(14)
第三节 植物繁殖器官的形态和构造	(17)
一、花的形态和構造	(17)
二、單性花和兩性花	(18)
三、傳粉作用与受精作用	(18)
四、果实和种子	(21)
第二章 植物体内有机物質的形成和运输	(25)
第一节 植物体内的主要有机物	(25)
一、碳水化合物	(25)
二、脂肪	(26)
三、蛋白質	(26)
第二节 植物的光合作用	(27)
一、光合作用的一般概念	(27)
二、光合作用的必要条件	(28)
三、光合作用与燃烧的关系	(29)
四、光合作用与植物的重量	(30)
第三节 植物的呼吸作用	(32)
一、呼吸作用的意义	(32)

二、呼吸作用和外界环境条件的关系	(32)
三、新陈代谢的概念	(34)
第四节 有机物的运输	(35)
第三章 植物与水分的关系	(37)
第一节 植物对水分的吸收和运输	(37)
一、植物对水分的吸收	(37)
二、水在植物体内的运输途径及动力	(38)
三、植物的蒸腾作用	(39)
第二节 干旱和水分过多对植物的影响	(40)
一、干旱对植物的影响	(40)
二、干旱的种类	(41)
三、水分过多对植物的影响	(42)
第四章 植物的矿物质及氮素营养	(43)
第一节 组成植物体的化学元素	(43)
第二节 几种矿物质元素在植物体内的作用	(44)
一、无机盐的吸收和运输	(44)
二、几种矿物质元素对植物的作用	(45)
第三节 植物的氮素营养	(46)
第五章 植物的生长和发育	(48)

第一章 植物的細胞和器官

第一節 植物的細胞

顯微鏡能把物體放大幾百到幾千倍，利用它能夠看到我們肉眼看不到的東西。如果由植物體上切下很薄一片，放在顯微鏡下，可以看到這一薄片是由許多象蜂巢一樣的小腔所組成，這些小腔叫做細胞。用這種方法觀察動物體，同樣可以看到動物的各部分，也是由細胞構成的。所以，細胞是組成動、植物體的單位。

細胞是英國科學家虎克在1665年最初發現的；到了十九世紀，德國許來登和許朥，進一步研究出一切動物和植物，都是由細胞組成的。

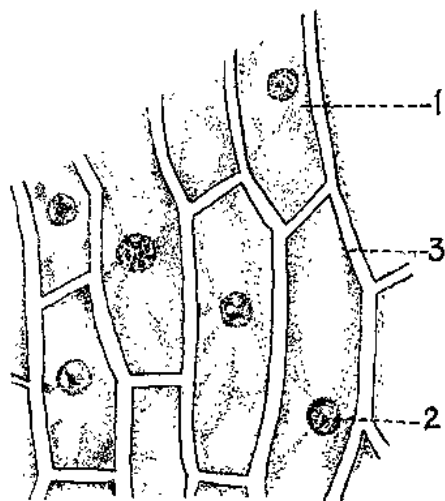
一、細胞的形狀和大小

植物細胞有各種各樣的形狀，有圓形、橢圓形、長方形、多邊形、稜形等，也有長絲狀和管狀的。大小也各不相同，一般的細胞都很小，憑我們的肉眼很難看到。在麻皮中的細胞較大，長的達二市寸以上。總之，植物細胞的形狀很多，大小也不一樣，並且往往因環境和細胞在植物體內所處的位置以及所起的作用不同而起變化。

植物細胞的形狀、大小，雖然多種多樣，但細胞的構造都具有共同的特征。

二、細胞的構造

詳細觀察植物的細胞，它的基本構造是外面包圍着細胞壁，裡面是原生質（細胞質）和細胞核；很多細胞里還含有質體、液泡以及淀粉、蛋白質、脂肪等內含物。（圖一）



圖一 細胞

1.細胞質 2.細胞核 3.細胞壁

(一)原生質：也叫細胞質。它象溶化了的膠一樣，有粘性，可以流動的膠狀液體，對外界環境條件具有靈敏的反應。細胞質與細胞壁之間，有一層極薄的膜，叫做細胞質膜。這層膜對細胞和外界的物质交流，具有決定性的作用。因為，胞細胞質膜（原生質膜）是半透性的，就是說，水和溶解於水中的氣體容易通過這層膜，而對於溶解在水中的化合物的通過則有限制，有些可以較緩慢的通過，有些則完全

不能通過。所以，它對細胞吸收物質，起了選擇的作用。死亡了的細胞，它的細胞質膜就失去了這種半透性，所以，再不能進行物質的選擇和吸收。

細胞質的生命活動，依靠外界的許多條件。遇高熱或其他不利條件，便會發生不可逆的凝固，因而細胞質死亡。

(二)細胞核：細胞核也是細胞中有生命的部分。它通常是球形或橢圓形。在幼小的細胞里，核常在細胞的中央，在有液泡的細胞里，核常在細胞壁附近，一般的細胞中只有一個核。

細胞核在細胞的生活中，有着重大的作用，它和細胞質都是細胞里的主要成分。俄國植物學家格拉西莫夫，用低溫 and 乙醚影響正在分裂的水綿細胞，結果獲得了無細胞核和有兩個細胞核的細胞。後來無細胞核的細胞不能繼續生活，而兩個細胞核的細胞具有更強的生活與分裂能力。由此證明，細胞質和細胞核共同的維持着細胞的生命，只有含有細胞質和細胞核的細胞，才具有生活能力。不含細胞核的細胞質，或離開了細胞質的細胞核都不能繼續生存。

(三) 質體：質體是一種顆粒狀的物質，分散在細胞質中，一般說，綠色植物才有質體。質體的存在與植物的營養有着密切的關係。根據質體含色素和不含色素可分三種：

白色體：白色體沒有顏色，數目很多，常分布在根、莖、種子等部分的細胞里。由於條件的改變，它可以轉變成為別種質體。如：豆芽、韭黃等，一經陽光照射，一部分白色體就轉變為葉綠體。

葉綠體：它分布在植物的莖、葉、果實等綠色部分的細胞內。在陽光下能進行光合作用，把二氧化碳和水合成有機物。葉綠體的形狀很多，一般為扁圓形或橢圓形。它能隨着細胞質的流動而變更位置。葉綠體在一定的條件下，也可以變成有色體。如：落葉和果實成熟時所呈現的顏色。

有色體：又叫雜色體。是由質體上附加其他色素，如：葉黃素、胡蘿卜素等而成。由於這些色素的存在，便可構成黃色、紅色等質體。這些質體通常在營養器官、花及果實等有色部分的細胞里。如胡蘿卜、柿子、辣椒等。

以上三種質體，可以互相轉化。白色體可轉變為葉綠體。如：馬鈴薯的塊莖暴露在陽光下，會變成綠色。葉綠體也能轉變為有色體，如：綠色的葉子變黃，番茄、辣椒的果實在成熟後變黃或紅。有色體可轉變為葉綠體，如胡蘿卜的肉質根，從土壤里暴露出來後變成綠色。由於質體的轉化，它們的功能也就轉變了。

(四) 細胞壁：它包圍在細胞的最外面，沒有生命。它的主要成分是纖維素（碳水化合物的一種），細胞壁有彈性，比較堅韌，能保護細胞的內部構造，但不阻礙水分和溶於水中的物質通過。在細胞壁上有很多微小的孔道，叫壁孔。一個細胞的壁孔和相鄰細胞的壁孔相對，有原生質絲（胞間聯絲）從壁孔穿出而互相聯系着，把許多活的細胞聯成一個活的整體。

細胞在生活過程中，能引起細胞壁的增長、加厚和成分上的變化。最常見的變化是：

木质化：細胞生長停止后，原生質除產生纖維素外，還產生木質。纖維素和木質緊密的結合在一起，叫做木质化。植物木質部分的細胞壁，多是經過木质化的。細胞木质化后，硬度增加并有抵抗腐爛的能力。如：木材中的細胞。

角質化：由表皮細胞的原生質產生一種角質，透過向外的細胞壁，并形成一層无色而透明的角質層，能減少水分的蒸發和防止細菌的侵入。

栓質化：細胞里充滿栓質，叫做栓質化。細胞壁栓質化后，水分和气体都不能通过，細胞內的細胞質死亡。在老的莖和枝上，都有几層木栓層，起着保护作用。

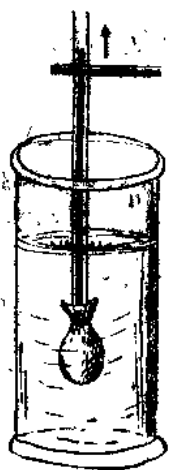
細胞的構造除以上講的外，随着細胞的長大，細胞中還出現大小不等的液泡。液泡中充滿了細胞液，其中含有許多由細胞活動所產生的物質。如：各種有机物及无机物等。細胞液中所含的物質，由于原生質是半透性的，通常不易向外透出。

三、細胞的質壁分离

細胞在自然狀態下，由于細胞緊張的关系，細胞質緊貼着細胞壁。利用滲透作用，可以將細胞質和細胞壁暫時分开。這種現象叫做質壁分离。什麼叫做滲透作用？我們可以用實驗來解釋：

用豬膀胱一塊，包在一根直徑約一厘米的玻璃管的一端，用綫紮牢。另配糖溶液灌入玻璃管內，在玻璃管外齊糖液面染一根綫作記号。然後將玻璃管放在一個杯子里，管口稍离杯底，并且固定在架上，再向杯內灌入清水，使水面跟玻璃管內的糖液面在同一平面上。（圖二）

這時細心觀察，會發現玻璃管內的糖液面在逐漸升高，同時管內的糖液也有少量流出，不過流入糖液的水遠較流出的多。



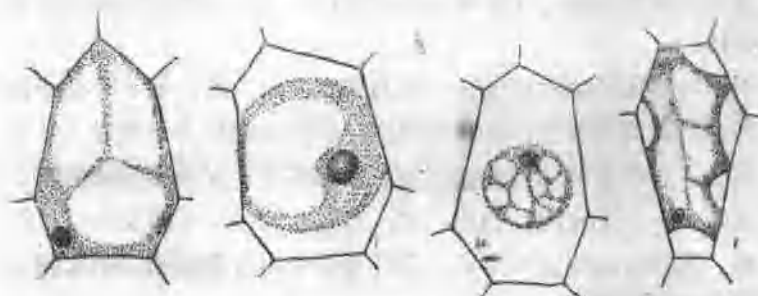
圖二滲透計

用同样的裝置，只是杯內改裝糖液，玻璃管里改裝清水。結果可以看到玻璃管里的水而下降，這証明玻璃管里的水流入了糖液里。

由上述試驗可以看出，水可以通过薄膜向糖液里流入，而糖液也可通过薄膜向水流入，这种现象，叫做渗透作用。同时也由实验得出，水有从低浓度向高浓度溶液渗透的现象。

植物的細胞內外，也有水分交流，即是有渗透作用。当細胞里的細胞液浓度高于外面溶液浓度的时候，水就向細胞里渗透；相反的，当細胞壁外面的溶液浓度高于細胞內浓度的时候，水就往細胞外渗透。如果我们把一片胡萝卜放在清水里，体积就会大一些，这是水渗入細胞的結果。要是把同样的一片胡萝卜放在濃的糖溶液里，結果会收缩發軟，这是由于水从細胞里向外渗透的結果。

同样將植物的表皮細胞，或者其他有色素的細胞，浸在10—15%糖溶液中，然后在顯微鏡下观察，可以看到細胞質体積縮小，并与細胞壁分离。这也是由于細胞外的浓度高于細胞內的浓度，細胞內水分向外渗透的結果，这种现象，也就是前面講的質壁分离。（圖三）



图三 細胞的質壁分离現象

植物在生活中，如果產生了質壁分离，則会使組織器官失去原有状态，發生萎縮，甚至枯死。日常腌菜或植物因施肥过濃而被“腌死”的現象，就是細胞質壁分离的原因。如果將質壁分离的細胞，重放入水中，即可恢复原有状态（質壁分离过久則不能），这种现象叫反質壁分

离。这说明植物在一定限度内，发生质壁分离现象，尚不十分严重影响其生理情况时，仍可挽回，恢复正常生活。

四、細胞的繁殖

植物的生長，是由于細胞数量的增加和細胞的伸長，植物的細胞是以分裂的方法进行繁殖的。当植物細胞長大到一定程度时，就进行分裂。分裂时，原來的細胞經過一系列的变化，最后每个細胞分裂成兩個，分裂后的新細胞逐漸增大，到一定程度时又重新准备分裂。但只有植物莖的頂端，根的尖端和內部的部分細胞，才具有分裂能力，其余的細胞逐漸長大，分成許多細胞羣。同一細胞羣的細胞，它們的形狀和構造都很相似，并具有共同的功能，这样的細胞羣叫做組織。由各种不同的組織再構成植物体的器官。如：根、莖、叶和花都是植物的器官。由这些器官構成了一个完整的植物体。

第二節 植物营养器官的形态和構造

前面講了根、莖、叶、花是植物的器官，由这些器官構成一个完整的植物体。

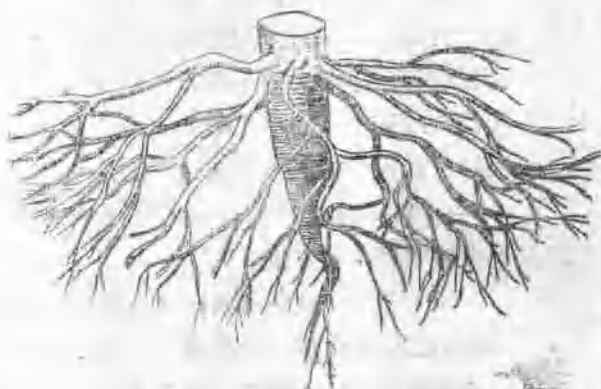
不同的器官在植物体中有不同的功能。如：根、莖、叶有营养的功能，所以叫做营养器官；花在植物体中有繁殖的功能，所以又叫繁殖器官。但是，有些植物的营养器官也有繁殖作用，有很多植物的根、莖、叶能再形成一个完整的植物体。如：蕃薯的塊根，馬鈴薯的塊莖都可用来繁殖。把柳樹的莖插入土中，以后可以長出叶和根來。相反的繁殖器官也有营养的作用。

一、植物的根

植物的根生長在土壤中，它固定和支撐植物体，并从土壤中吸收植物生活所必需的水分和无机盐类，同时把它們运往身体其它各部。有些植物的根还能貯存大量的营养物质。如甘薯、胡蘿卜等。还有些植物的

根有繁殖作用。如：甘薯、芋艿等；豆类植物的根与根瘤菌共生，以固定更多的氮素。总的說：根有吸收、运输、貯藏、支持等功用。

植物的根有各种不同的形态，一株植物所有的根在一起，总称为根系。常見的根系有直根系和須根系。直根系是有一条向下生長的主根（胚根發育來的），在主根上長出許多側根，主根比較發達，形态和大小都和側根有明顯的區別。（圖四）一般双子叶植物的根都是直根系。如：棉花、大豆、油菜等；須根系是当主根生出后不久就停止生長，由莖的基部生出細長如須的不定根來，这样的根系叫做須根系。大多数单子叶植物的根都是須根系。如：水稻、小麥、大蒜等。（圖五）



图四 植物的直根系



图五 植物的須根系

根系在土壤中的分布和它周圍的环境有关。在疏松的土壤里，根系發達；在緊密不通气的土壤里，根系的發育受到限制。土壤中的水分也能影响根系的分布。一般說，当上層土壤潮湿的时候，根多分布在上層土壤中；上層土壤水分不足的时候，根就向深处生長。因此，良好的耕作和灌溉技术，可使植物的根系發育旺盛，是达到耐旱和丰產目的的措施之一。

植物根尖的構造：

从植物的幼根尖端，縱的切下一片，放在顯微鏡下觀察，可以自下而上看到根冠、生長點、伸長区和根毛区。但这几部分并不是彼此划分得非常清楚，只表示从一部分轉变到另一部分的过程（圖六）

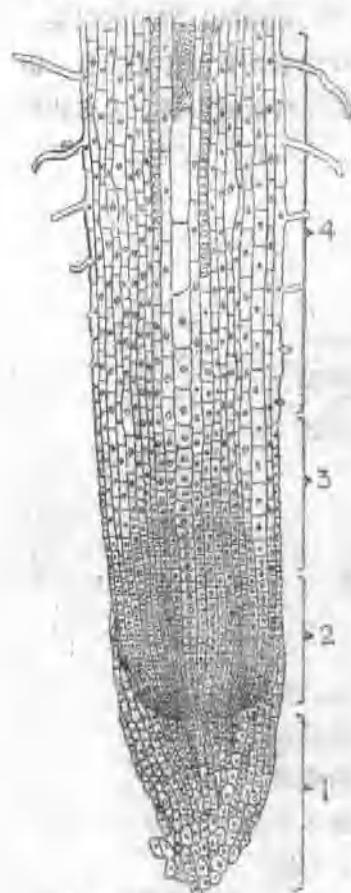
根冠——位于根的最尖端，略微膨大，形狀象小帽。它由一些比較疏松的細胞組成，它起着保护根尖生長點的作用，使根尖在土壤中生長時不致被擦伤。

生長點——位于根冠的上面，細胞很小，密密的長在一起，細胞內含有丰富的原生質和較大的細胞核。这些細胞能不断的分裂，增加新的細胞，根也因此生長。

伸長区——位于生長點的上面，这一部分細胞已逐漸失去分裂能力，細胞內出現較大的液泡，細胞体積也很快地加大。同时，根內各种組織已开始分化。由于这一部分細胞的劇烈伸長，造成一种使根能向土壤中深入的力量。

根毛区——位于伸長区的上面，这部分細胞已經分化成各种組織。表皮細胞生有許多細毛，叫做根毛。根毛的数目很多，平均每平方毫米約有425条。根毛是根系中吸收养料和水分的重要部分，并能分泌酸性物質，促进土壤中的物質溶解，以利于吸收。

根毛生活的時間很短，一般在十五天——二十天內就枯萎脫落。当根毛区上部的根毛死亡时，伸長区的上面，逐漸形成新的根毛。因此，根毛区將随着根的生長不断的在土壤中移动。根毛伸入到土壤微



图六 大麦根的縱切面。

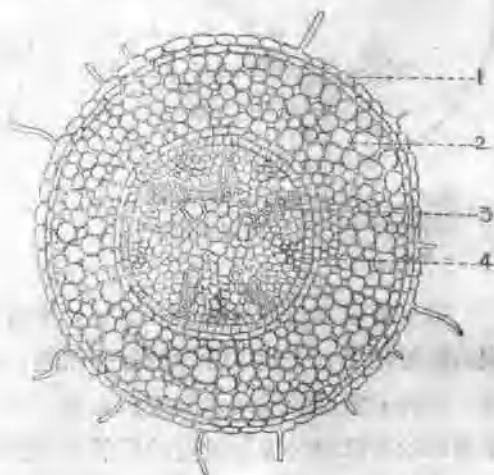
1. 根冠
2. 生長點
3. 伸長区
4. 根毛区

粒之間，和土壤緊密的結合在一起，如果我們把植物從土壤中拔出時，可看到根上帶着一些粘着的土粒。

如果我們在根毛區橫的切一薄片，放在顯微鏡下觀察，從外向內可以看到這几部分：根的最外面是一層排列整齊的表皮細胞。根毛就是這層細胞向外突出而成的。根的表皮細胞沒有角質層，因此，水分和無機鹽類容易通過。表皮裏面是皮層，它主要的作用是接收由根毛吸收來的水分和無機鹽類，並把它們輸送到中柱去。皮層以內的部分是中柱，中柱裏面有韌皮部和木質部。

（圖七）韌皮部中有篩管，是運輸葉子製造出來的有機物質的地方。木質部里有導管，是運輸根毛吸收來的水分和無機鹽類的地方。韌皮部和木質部在一起，叫做維管束。中柱就是維管束的總稱。

雙子葉植物的根能不斷加粗，這是由於木質部和韌皮部之間，有一層具有分裂能力的細胞，叫做形成層。它能不斷進行分裂，產生新的韌皮部和木質部，使根加粗。



圖七 根毛區的橫切面

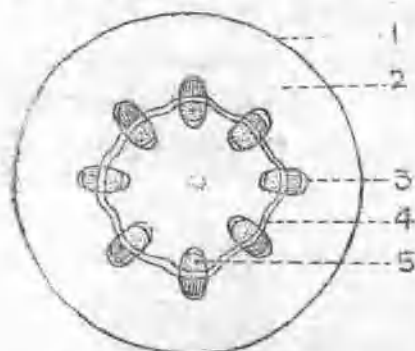
1.表皮層 2.皮層 3.木質部 4.韌皮部

二、植物的莖

莖是植物體的一部分。頂端和葉腋里有芽，芽裏面有生長點，可以不斷進行細胞分裂，產生新的枝、葉和花。

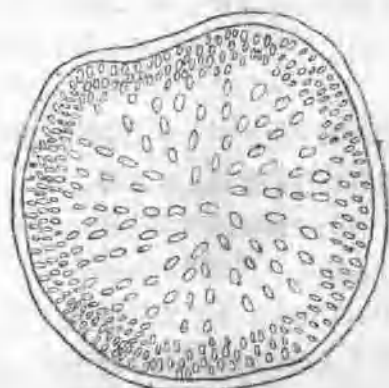
莖的內部構造基本上與根相同，但是雙子葉植物莖裏的維管束，排列成一圈，每個維管束靠外的是韌皮部，靠莖中心的是木質部。韌皮部和木質部之間也有形成層，所以雙子葉植物的莖也能不斷加粗；（圖

八)而單子葉植物莖里的維管束則是分散排列的，每個維管束中，只有韌皮部和木質部，沒有形成層。因此，單子葉植物的莖到了一定程度，就不能繼續加粗。(圖九)



圖八 雙子葉植物莖的橫切面

- 1.表皮 2.皮層 3.韌皮部 4.形成層
- 5.木質部



圖九 單子葉植物莖的橫切面

莖里維管束的韌皮部中有篩管，木質部中有導管。莖的篩管下邊與根的篩管相通，上邊與葉脈的篩管相連；導管也是與根、葉的導管相連。這樣，根部吸收的水和無機鹽類，可通過莖的導管運輸到葉；葉子里製造的有機物又可通過莖的篩管運輸到根和其他各部。

還有些植物的莖，可貯藏大量的營養物質。如：馬鈴薯的塊莖，洋蔥和大蒜的鱗莖、芋頭和荸薺的球莖等。這些植物的莖也有繁殖的作用。

我們拿到一段植物的莖，剝下外面的一層樹皮，就可以看到里面是一條白棍子，這就是木質部。而韌皮部則和樹皮一起被剝下來了。形成層因只有幾層細胞，用我們肉眼很難把它區別開來，它的位置在韌皮部和木質部之間。

三、植物的葉

葉生長在植物的枝條上，枝上長葉的地方叫做節。一般的葉是扁平狀，可分為葉片、葉柄和托葉三部分。有些植物的托葉變成鞘狀，包圍

着莖，叫做葉鞘。禾本科植物中，如：水稻、小麥的葉鞘和葉片之間有一突起的薄膜，叫做葉舌，在葉舌兩邊和葉片相接的地方有兩個突出的東西，叫做葉耳（圖十）

葉，是綠色植物生活中最重要的器官，它能進行氣體交換和在陽光下製造有機物，並有調節和散發體內水分的功能。

葉的內部構造：葉片的構造可分表皮、葉肉、葉脈三部分。

表皮——覆蓋在葉的上下兩面，在葉上面的叫做上表皮，在葉下面的叫下表皮。大多數只有一層細胞，表皮細胞排列很緊密，細胞內一般不含葉綠體，無色透明，

外壁比較厚並有角質層。表皮有保護葉肉組織的作用。

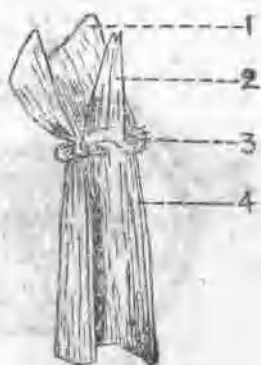
（圖十一）

葉表皮的最大特點，是具有很多氣孔，是植物體進行氣體交換和水分蒸發的孔道。氣孔的數目和位置，各種植物都不相同，大多數葉的上下兩面都有氣孔，而以下面分布較多，少數只是下面有氣孔。漂浮在水上的睡蓮，只在葉上表皮有氣孔。

所以說，氣孔的位置是與植物

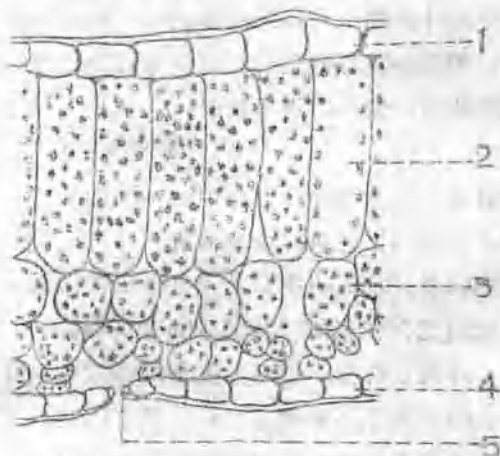
生活環境有着密切關係的。（圖十二）

氣孔是兩個半月形的細胞構成的，這兩個細胞可以調節氣孔的開關，當葉內充滿水分時，氣孔就開放，葉內缺乏水分時，氣孔就閉合。



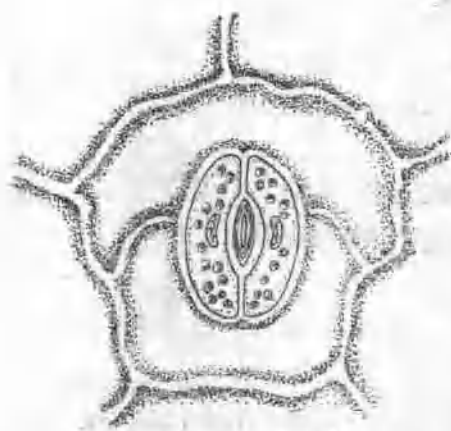
圖十 水稻的葉

1. 葉片 2. 葉舌 3. 葉耳
4. 葉鞘



圖十一 双子叶植物叶的横切面

1. 上表皮 2. 柵欄組織 3. 海綿組織
4. 下表皮 5. 氣孔



图十二 气孔的构造

大多数植物的气孔在陽光下开放，在黑暗处关闭。但在干燥的天气里，因为叶内失水过多，即使白天气孔也会关闭起来，到了晚上失水减少，气孔又重新开放。

叶肉——叶的上下表皮之间是叶肉，是制造有机物的主要地方。大多数植物叶的叶肉，在靠近上表皮部分的细胞，含叶绿体较多，细胞呈圆柱形，排列紧

密，象栅栏一样，所以叫栅栏组织。栅栏组织主要是进行光合作用。栅栏组织的下面，靠近下表皮部分的叶肉细胞，含叶绿体较少，细胞形状不一，排列疏松，象海绵一样，所以叫做海绵组织。由于海绵组织里含叶绿体较少，所以叶下面的绿色较淡，光合作用也较弱，主要是进行气体交换和蒸腾作用。

叶脉——一片叶子平平的看去，可看到叶片中有粗细不同的纹，这就是叶脉。叶脉是叶内的维管束，茎内维管束经叶柄而进入叶内。叶脉中只有韧皮部和木质部，没有形成层。叶脉的主要功用是供给叶肉以水分和无机盐类，以及从叶肉内输出光合作用所制造出来的有机物。

禾本科植物的叶也分表皮、叶肉、叶脉。但叶肉没有栅栏组织和海绵组织的区别。上下两表皮气孔的数目差不多相等。在上表皮内还有自动细胞。自动细胞的细胞壁薄，没有角质层，细胞内液泡很大能贮水。在干旱时，自动细胞因失去水分而收缩，叶片因此卷曲，减少叶中水分的损失。湿润的天气，细胞又充满水分而涨大，叶片也展开。（图十三）