

初中自然科学补充读物

根 和 莖

馮午 刘庚年 著



中国青年出版社



根 和 莖

馮午 刘庚年著

*

青 年 出 版 社 出 版

(北京东四12条老君堂11号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第036号

中国青年出版社印刷厂印刷

新华書店总經售

*

787×1092 1/32 1 1/4 印張 19,000字

1957年5月北京第1版 1957年5月北京第1次印刷

印數 1—8,800

統一書号: 13009·127

定价(7)一角三分

初中自然科学补充读物

根 和 莖

馮午 刘庚年著

中国青年出版社

1957年·北京

內 容 提 要

本書結合初中植物學課本的內容，說明了植物的根和莖的形態和構造，以及它們在生理上負擔的功用。從科學理論和農業實踐的觀點，詳細分析了根和莖怎樣吸收養料和運輸養料，幫助讀者進一步了解植物學與農業實踐的關係。

目 次

一	根和莖·····	5
二	各种各样的根·····	6
三	把根切开来看·····	8
四	一百五十亿架抽水机·····	10
五	根所吸收的无机鹽类·····	15
六	施肥及其他·····	19
七	植物体内頻繁的养料运输·····	22
八	运输养料的道路——莖·····	25
九	莖怎样完成运输任务·····	31
一〇	各种各样的莖·····	37



一 根 和 莖

从植物的外表上看来，生活机能最显著的部分是叶、花、果实和种子。在北方的早春，土地解冻了，春风吹来，田野里就可以看见紫花地丁展出了新叶，不久开出美丽的花朵，只几天工夫，花就谢了，结出果荚来：这些变化多么快啊！可是植物的根和莖，它们的生命活动就不大容易看得出来。

植物体毕竟是个整体，植物的各个组成部分都是彼此相互依存的。春夏叶片迅速生长，或者花朵盛开的时候，也是根和莖的生命活动繁忙的时候；到秋冬叶片枯黄脱落以后，根和莖的生命活动也逐渐减弱下来，转入休眠状态。

植物体跟外界环境发生着密切的联系，在植物的整个生活过程中，不断地在跟外界环境交换物质。拿根和莖来说，环境条件能否满足它们的要求，直接关系到植物的生长状况。

在全国辽阔的土地上，每年栽种着各类作物——许多种植物。为了争取丰收，就有必要研究植物体各组成部分的构造和机能，从而设法满足它们对生活条件的要求。

这本小册子就植物体的根和莖部分，加以阐述：先谈根的问题，再谈莖的问题。

二 各种各样的根

植物的根通常生在地下泥土里，只有少数植物的根不長在泥土里。

不同种类的植物，所長的根的形态不一样。一般說來，所有植物的根，大体可以分做兩個类型，那就是直根和須根。

菜豆的根是直根。

用一个大玻璃杯，沿着內壁貼上一层白色的吸水紙，杯里裝滿木屑。再拿几粒菜豆的种子塞在紙和杯壁之間，并且用水把木屑澆湿。以后經常使木屑保持潮潤，不久种子便漸漸膨大起来。

你天天去觀察。最初，那菜豆的种子突破种皮往下長出一條雪白的小根，它是从胚根发育来的。以后这条小根会繼續往下長，今天在这里，明天又显著的伸長了；越往深处越細越尖。長到相当長的时候，这条小根上会生出許多更細的細根来，它們斜向四周延伸。

最初長出来的那条直向下伸的小根，叫做主根；那些長在主根上的細根，叫做側根。

这样看来，属于直根类型的植物的根，有主根和側根的区别。

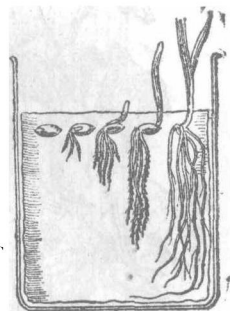
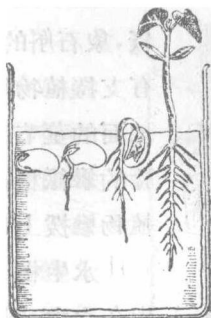
你留心，凡是属于直根类型的植物，幼芽一出土有兩片小叶，象豌豆、向日葵、棉花、蕎麦都是这样，这是双子叶植物的特征。

小麦的根和菜豆

等不同。

用观察菜豆种子萌发的方法，也可以用来观察小麦种子的萌发情形。

最初，小麦种子也先往下长出一条小根，可是不久它就失



菜豆的直根(左)和小麦的须根(右)

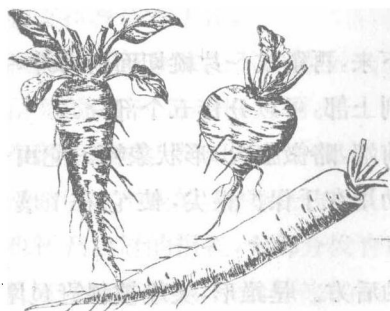
去了生长机能。这时在幼茎基部长出许多小根来，粗细跟最初长出来的那条小根相仿。这些小根没有主根和侧根的区别，全体细长如须，所以叫做须根。

你留心，凡是属于须根类型的植物，种子萌发后先从上里钻出一片小叶来。象玉米、高粱、水稻、小米都是这样，这是单子叶植物的特征。

直根和须根是根的正常形态；许多种植物的根，因了功用

的不同，有种种变态，统称变态根。变态根有几种：

贮藏根 根肥大多肉，能贮藏养分。象甘藷的块根，大理花的簇生根，都是贮藏根。萝卜、燕菁的直根也属贮藏根。



萝卜的直根也属贮藏根

气生根 有些植物的



常春藤的气生根

根裸露于空中，便于吸取水份和空气，象石斛的根就是。有些气生根有支持植物体的作用，如玉米靠近地面的茎节上的支撑根就是。常春藤的攀缘根，也是气生根，它能帮助植物攀援上升。

水生根 有些水生植物的根，生在水中，不生长在泥土里，叫做水生根，象浮萍的根就是。

寄生根 有几种植物的根，生在别种植物的身体里，吸取那种植物体内的养料，这叫寄生根，象菟丝子、槲寄生的根就是。

三 把根切开来看

我们在玻璃杯里培育的菜豆的幼根，现在可以用来作为观察根的构造的材料了。

把菜豆幼根的尖端切下来，再削成一片纵切面的薄片，放在显微镜下观察。从根端到上部，可以分作五个部分。

1. **根冠** 位于根的最前端，略微膨大，形状象帽。它由一些比较疏松的细胞组成。功用在于保护根尖，使它在土壤里延伸时免受损伤。

2. **生长点** 位于根冠的后方。呈锥形，尖端被根冠包围。内部幼嫩的细胞含有丰富的原生质和较大的细胞核。这些幼

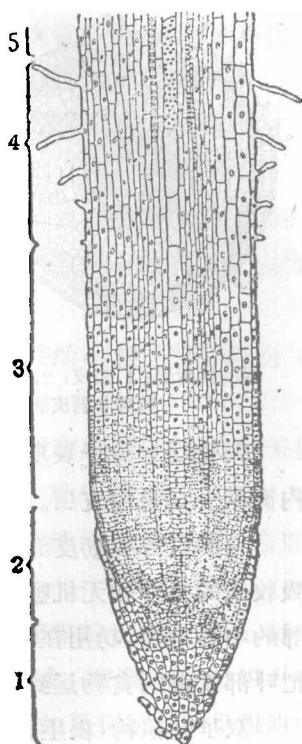
嫩的細胞能分裂增多，根也因此生長。

3.伸長区 这一部分在生長点的上面。伸長区細胞能够很快的增大体积。这是根伸長最快的一个部分。

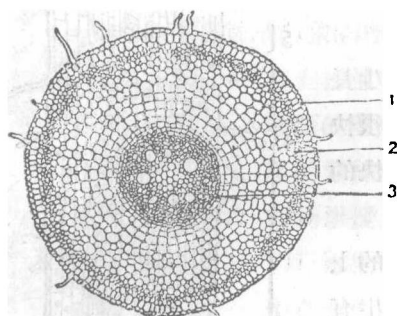
4.根毛区 又在伸長区的上方。这一部分的表皮細胞上生有許多白色的細毛，这是根毛。根毛伸到土粒的隙縫里，吸取水分和溶解在水里的无机鹽类。随着根的生長，上部的根毛逐漸枯死，在下部長出新的根毛来补充。

5.永久区 在根毛区的上方。这一部分細胞已經完全長大，分化成各种組織，担負了运输养料和支持身体的工作。

根的这些部分彼此不是划分得很清楚的，不过每条根总有这么几个部分组成。同时这几个部分也不是固定不变的，随着根的生長，生長点分裂出来的細胞少数也补充根冠的損耗，大部分发育而成伸長区。同样，原来的伸長区会发育成根毛区，原来的根毛区也会发育而成永久区。



根的縱剖面：1，根冠；2，生長点；3，伸長区；4，根毛区；5，永久区



根的橫断面：1，表皮；2，皮层；3，木質部和韌皮部

現在我們再拿一條菜豆的幼根，在根毛區上部切一橫斷面的薄片，放在顯微鏡下觀察。從外到內，可以分作三個部分。

1. 表皮 在根的最外部，由一層無色扁平的細胞合成。根毛是一部分表皮細胞向外突出而成的。表皮的功用在保護內部。

2. 皮层 位於表皮的內面，由厚層的薄壁細胞組成。最內面的一層叫內皮層。

3. 木質部和韌皮部 木質部在根的中心，功用在把根毛吸收來的水分和無機鹽輸送到莖葉各部分去。有些植物木質部的中心生髓，功用在貯藏養分。韌皮部有四、五束，功用在把葉部製造的食物運到下方。

雙子葉植物，根生長以後能不斷加粗，這是由於木質部和韌皮部中間的薄壁細胞分裂新生，形成了形成層的緣故。

四 一百五十億架抽水機

根的功用之一，是從土壤里吸水。

植物生活需要水。盆里栽培的花卉要經常澆水才活，不然就會干死。植物的光合作用和其他種種生理變化，必須在

充滿了水的細胞里才能进行,不然就会丧失那些生理机能。植物的叶片一刻不停地在蒸发水,这也就需要根一刻不停地吸水来补充。

植物一生中需要許多許多水。有人計算过,一株玉米一生中要吸取 400 多斤水。

这么多水全是由根向土壤吸取的,更明确的說,是由根上的根毛吸取的;因为幼根的尖端只能吸收极少量的水分,主要靠根毛吸水。

植物根部的根毛很多,在一毫米長的小根上,可以分布 20-55 条根毛。

精确的計算表明:每株冬黑麦在发育过程中,平均每天長出十一万五千条新根和一亿九千九百万条根毛。一天中,一株冬黑麦所有新根在地下伸展的距离接長起来共有 5 公里,而根毛伸展的距离共有 80 公里。

还有人做过这样的試驗:在大木箱里培育了冬黑麦,到抽穗的时候,把箱子拆散,洗淨根上的泥土,发现一株冬黑麦的根是由一千四百万条細小的根組成。如果把所有的小根連成一条綫,全長有 600 公里,相当于从上海到南京、再从南京回上海合起来的距离。这些根上共有一百五十亿条根毛,所有根毛如果头接头連接起来,長可达 5000 公里以上。

一百五十亿条根毛貫串在周圍土壤的隙縫里,如象一百五十亿架抽水机,日夜不停地从土壤中吸水,供植物体的需要。

不难理解,要是許多根毛受到了損伤,会使植物枯萎。因

此移栽幼苗的时候,要多帶些土,尽可能保持根的完整和保存較多的根毛,这样,被移栽的植物就容易成活。

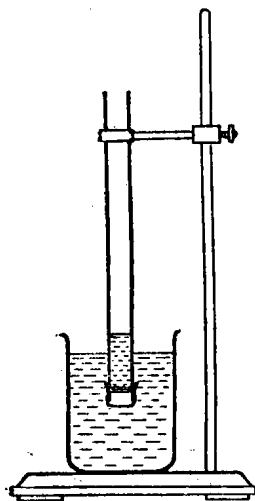
这里我們还要講講根毛是怎样吸水的。

根毛吸水靠渗透作用。

我們先做几个实验,来了解什么是渗透作用。

用猪膀胱或羊皮紙一块,包在一根直徑約一厘米的玻璃管的一端,用綫扎牢。另配濃糖液灌在玻璃管内;糖液里可加些紅色顏料,在玻璃管外齐糖液面系一根綫作記号,这样看起来比較鮮明。然后将玻璃管放在一个杯子里,管口稍离杯底,并且固定在架上,再向杯內灌清水,讓水面跟玻璃管內的糖液面在同一平面上。

这时細心观察,会发现玻璃管內的糖液面在逐漸地升高,同时管內的糖液也有少量流出,不过流入糖液的水远較流出的多。



杯里的水往盛有糖液的玻璃管内渗透

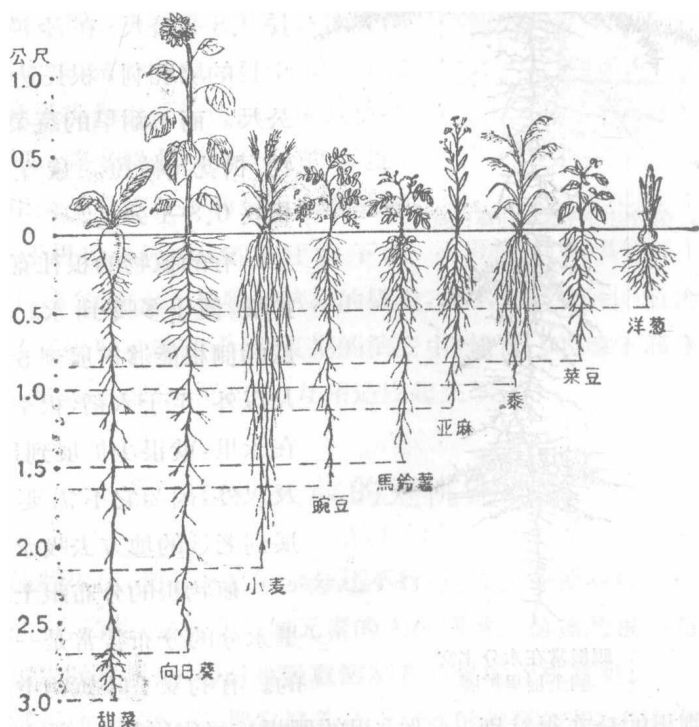
用同样的装置,只是杯里改裝着色的糖液,玻璃管里改裝清水,結果玻璃管內的水面下降,这証明玻璃管里的水流入了糖液里。

这样看来,水会通过薄膜而向高濃度的糖液里流。这种現象叫做渗透作用。

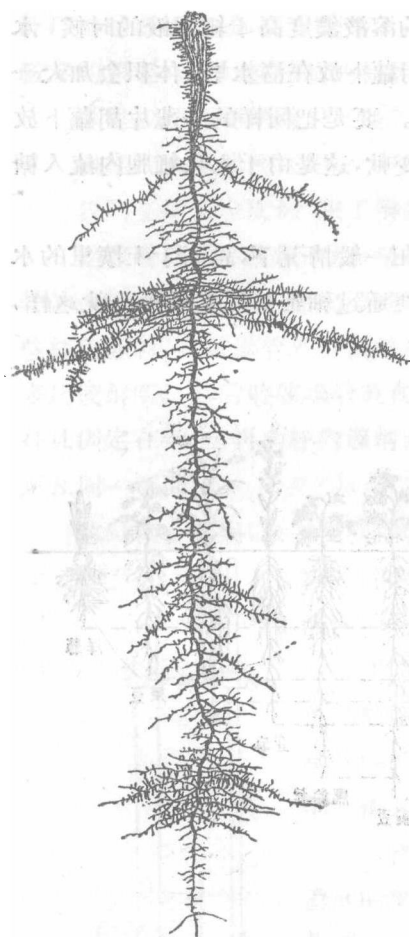
植物的細胞壁内外,也有水交流,就是也有渗透作用。当細胞里的細胞液濃度高于外面的时候,水就向細胞

内渗；相反，当细胞壁外面的溶液浓度高于细胞液的时候，水就往细胞外渗。把一薄片胡萝卜放在清水里，体积会加大一些，这是水渗入细胞的结果。要是把同样的一薄片胡萝卜放在浓的糖液里，结果会收缩变软，这是由于水从细胞内流入糖液的结果。

根毛里细胞液的浓度，在一般情况下，总高于土壤里的水和水溶液，所以根毛外的水便通过细胞壁往里面渗。就这样，



有的植物的根扎得很深，有的就很浅



侧根常在水分丰富的土层里扩展

根毛起着吸水的作用。

耐旱植物的根长得比较长，根扎得也比较深。其实正因为这类植物的根长得长，能够吸取较深地层里的丰富的水分，所以才耐旱。象向日葵，根长2.8-3公尺；在沙漠里生长的骆驼刺，根长达15公尺。而不耐旱的蔬菜作物，根就比较短。象菜豆根长0.8-1公尺。

有的植物的根往宽里扩展，便于多吸到水。南瓜的侧根能够扩展到5公尺以外。至于水稻，根全没在水里，就很少扩展到1公尺以外，因为它不需要伸展到老远的地方去吸水。

植物根的分布跟土壤里水分的分布常常是一致的。有的双子叶植物主根

上侧根的分布很特别，一段主根的侧根扩展得很长，一段主根的侧根生长不旺。侧根扩展的土层，常常是水分较丰富的土

层；侧根生長不旺的土层，常常是水分不多的土层；根总是在水分充足的土层里扩展。

所以，在干旱地区，給幼苗灌溉不宜太早；灌溉太早了，根就在上层土壤里扩展，而不很快往深处長，以后这些庄稼就不能耐旱了。

如果細心观察，你会发现，象向日葵、蒲公英、紫罗蘭一类草本植物，它們的叶子排列得恰恰使雨水流到植物的基部。許多树木枝叶分布的寬度，常常相当于它們地下的根系分布的寬度，便于根吸取从繁茂的枝叶滴下而



向日葵叶子排列得恰恰使雨水流到它的基部

滲入土壤的雨水。植物体这样的構造，决不是偶然的。植物的根为了吸取足够的水，在長期的演变中，使自己的地下部分（根系）跟地上部分（莖和叶）互相适应起来了。

五 根所吸收的无机鹽类

植物生活，光有充足的水分还不行，还需要各种养料——含氮的、含磷的、含鉀和其他元素的无机鹽类。植物的根一面从土壤里吸取水分，同时也吸取溶解在水里的无机鹽类。

試用植物的幼苗，把它培养在盛清水的玻璃缸里，看它有什么变化。