

自然科学小丛书

# 植物的生长



北京人民出版社

自然科学小丛书

# 植物的生长

桂耀林

北京人民出版社

---

自然科学小丛书  
**植物的生长**

桂耀林

\*

北京人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷二厂印刷

\*

787×1092毫米 32开本 1.875印张 27,000字

1973年10月第1版 1973年10月第1次印刷

印数：1-230,000

书号：13071·21 定价：0.14元

## 毛主席语录

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。

大家明白，不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。

---

## 编辑说明

为了帮助广大工农兵和青少年学习自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们编辑了《自然科学小丛书》（包括修订重版原北京出版社出版的部分）。

这套小丛书是科学普及读物，它以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍自然科学基础知识。在编写上，力求做到深入浅出，通俗易懂，适合广大工农兵和青少年阅读。

由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。

## 目 录

- 一 我们周围的植物..... ( 1 )
- 二 根的世界 ..... ( 2 )  
植物与水( 3 ) 根——压水的唧筒( 4 ) 根对环境的适应( 6 ) “微型水泵”——根毛( 9 )
- 三 植物体内的运输管道 ..... ( 11 )  
繁忙的运输任务( 11 ) 把茎切开来看( 12 ) “嫁枣”与增产 ( 16 )
- 四 植物的大小和年轮 ..... ( 17 )  
形成层的秘密( 17 ) 记载植物历史的年轮( 19 )
- 五 从叶子的绿色谈起 ..... ( 22 )  
叶子为什么是绿色的( 22 ) 奇妙的“绿色工厂”( 24 ) 巨大的空气调节器( 26 )
- 六 植物的媒人 ..... ( 28 )  
花的引诱力( 29 ) 花与昆虫的适应( 31 ) 巧妙的陷阱( 33 )
- 七 传粉与受精 ..... ( 35 )  
历史的记载( 35 ) 惊人的数字( 36 ) 柱头的选择

作用(38) 由花粉长出来的植物(41) 人工辅助授粉(42)

八 果实和种子的旅行 ..... (44)

飘浮的“伞兵”(44) 活的播种机(45) 靠水传播的果实和种子(47) 丛林里的“狙击手”(48) 自己会爬行的果实和种子(50)

九 绿色植物的宇宙作用 ..... (51)

## 一 我们周围的植物

在我们的生活中，会碰到各种各样的植物。我们吃的、住的、穿的、用的，都免不了与植物打交道。就拿我们每天吃的饭菜来说，稍一列举就是一串长长的名单。如饭桌上遇到的蔬菜有：黄瓜、茄子、萝卜、白菜、姜、葱、大蒜、韭菜、洋葱，等等，有几十种。要是再加上各种水果，这个植物名单就会更长了。

除了吃的以外，我们读的书，看的报，用的纸，以及人造棉、人造丝、火药等等，也都是用植物纤维制成的。我们知道，煤也是几百万年以前古代的植物在地下经过很长很长的时间变来的。

再拿植物的种子和果实为例，更可以看出植物与人的生活是多么的密切。如粮食中的稻、麦、玉米、小米；油料中的大豆、花生、芝麻、向日葵；水果中的梨、苹果、香蕉、荔枝；蔬菜中的瓜类、豆类；饮料中的咖啡、可可；香料中的胡椒、茴香、花椒。另外，还有纺织方面所用棉花的种子毛；医药上用的果实和种子等等。



植物与我们虽然这样密切相关，可是，我们对植物的了解还是很不够的。如植物是怎样生活和工作的？植物的根怎样从土壤中吸收水分？叶子是怎样利用日光、二氧化碳和水来制造食物？茎又是怎样把根和叶联系起来的？还有，花开、花落与我们又有什么关系？这些问题不但有趣，而且很重要。

毛主席教导我们：“马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”了解植物各种知识的目的，就是为了更有效地去控制植物、改造植物，让植物为人民创造更多的物质财富。

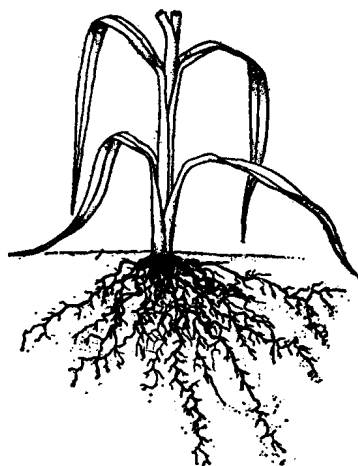


图1 根深叶茂

## 二 根的世界

绿色，是植物生命的象征。在绿色的海洋中，人们赞美过青松的苍劲，白杨的挺拔和麦苗的葱郁。这些赞美，是因为青松给人以激励，白杨给人以刚毅，麦苗给人以丰收

的喜讯。然而，不管是青松、白杨或麦苗，尽管它们的特点各不相同，但谁也离不开根。

“根深叶茂，本固枝荣”(图1)，短短八个字，说出了根的作用，揭示了根与枝、叶、花、果的紧密联系。

## 植物与水

要想了解根的重大作用，让我们先从植物与水的关系说起。

根据测定，生产一吨小麦需要一千五百吨水；生产一吨棉花需要一

万吨水；一棵玉米(图2)，从它出苗到结实，所消耗的水分也在四百斤以上。一个正在旺盛生长中的作物，在它的体内几乎百分之七十五到百分之九十五的重量都是水。

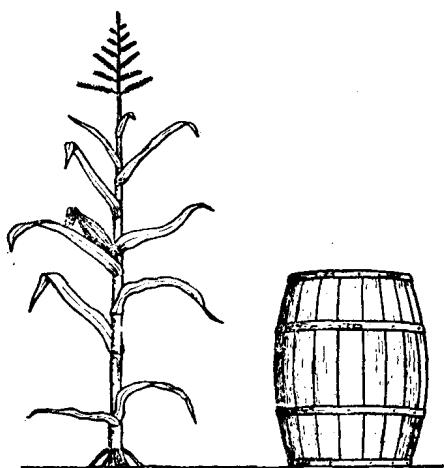


图2 一株玉米在夏天蒸发掉的水量

植物生活中需要这么多的水，就是通过它的根从土壤中吸收得来的。植物的根除了吸收水分以外，还

吸收溶解在水中的氮、磷、钾等各种无机盐类。

叶子是以二氧化碳和水为原料，通过光合作用来制造食物的；植物体内的各种生理变化要在充满了水的细胞里才能进行；一切物质的运输要以水为媒介，等等。可见，水在植物生命活动过程中是起着很大的作用。所以满足植物对水的需要，是它正常生存的最重要条件，而沟通植物与水的这个重要的渠道就是根。

### 根——压水的唧筒

根既然是植物吸水的主要器官，那么，根是怎样从土壤中把水吸进来的呢？它好象用压水的唧筒吸水一样，唧筒吸水，是利用了唧筒内外空气的压力差，把水压进去的。而根的吸水及使水沿植物体上升，则是通过根内细胞液的浓度与土壤里水的浓度差而产生渗透压——根压的力量把水吸进去的。

为了了解根压，我们可以取一株已浇足水的盆栽“倒挂金钟”或天竺葵，在离它根部约五、六厘米的地方在水里把茎切断，在切断处再套上一段橡皮管。橡皮管的另一端接上一根毛细管并用蜡把管口封住。随着根从周围土壤中吸水，液体将逐渐压入毛细管。这种使水分沿毛细管上升的力量就叫根压。由于水分压入

毛细管，则管内的空气体积将缩小。因此，通过不同时间测量封闭在管内气体的体积，就能测出根压的大小和变化。不同的植物，由于根毛的细胞液中溶解的物质种类和浓度不同，根压也不一样。一般草本植物的根压约为一到二个大气压，而在树木内，有的可高达六、七个大气压。两个大气压的力量，可以使抽水机里的水上升二十点六六米，具有六、七个大气压的树木，就意味着它们的根压可以使水上升到一百多米的高度。

不过，根压并不是使水上升的唯一力量。叶子表面水分的蒸发，也是促进植物体内水分和溶于水内物质向上流动的重要动力。当叶子蒸发水分时，细胞内的水分就不能保持饱和了，于是吸水力增大，导管中的水柱上升，结果又引起根部细胞水分的不足，吸水力也

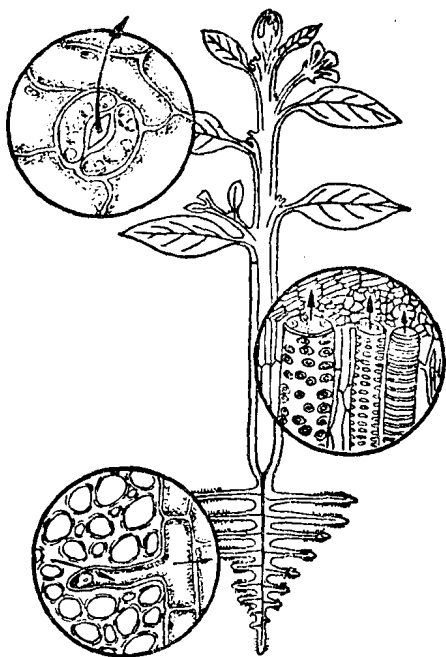


图3 水和无机盐上升的途径

变大了,这就促进根从周围土壤中吸水的能力。通过根压和叶子蒸发作用的拉力,水分及溶于水中的无机盐类(图3),自然就会运到很高的树梢上去了。

### 根对环境的适应

从以上所讲的情况来看,我们可以了解到根的生长和分布与水的关系是十分密切的。如果把几粒种子种在一边是泥土,一边是较为湿润的木屑的玻璃箱内,在种子发芽生出小根以后,不久就可以看到,根是朝湿润的木屑那边延伸的。事实上,根在地中伸长时,如果碰到较为丰富的水源,就会伸过去,并象扫帚似的生出许多支根。这种情况,在崩塌的河岸常常可以看到。

水与根的有关适应关系,在耐旱的沙漠植物中表现得更为清楚(图4)。沙漠中的水是宝贵的,对于那些生长在沙漠中的短命植物来说,地下水太深无法利用,只有靠雨季土表中的一些雨水来维持生活。所以,它的根也只分布在表层部分。同时,这样的植物生长发育也快,有一种“短命菊”,只能活几个星期,它的种子只要稍有一点雨水就萌发生长,开花结实,赶到大旱来临之前,它的生命周期也就完成。

相反,沙漠中有一种“骆驼刺”,它的根却是垂直

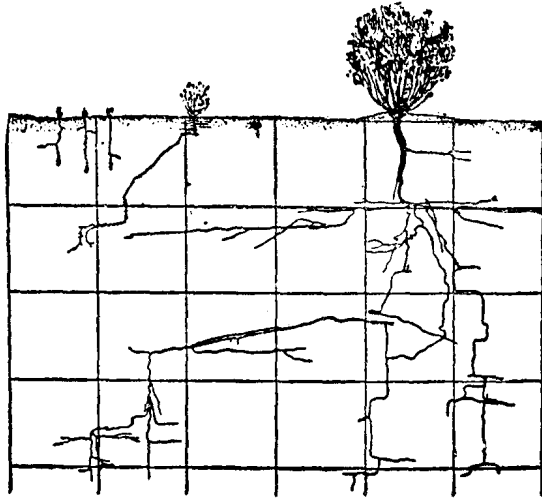


图4 一种沙漠植物根系的分布

向下的，直根一直可以钻入地下深达十五米有地下水的土壤中，这样，虽然生长在灼热而干燥的沙漠里，但仍能满足植物叶面大量蒸发时对水分的需要。

在非洲，有一种巴恶巴蒲树，它的根可以一直向下伸到三十多米的深处。

在栽培作物中，由于人们的耕作与灌溉，大大地改善了土壤条件。虽然也有一部分植物的根能够深入土壤的深层，但是根系中的大部分根群是在疏松的土壤表层（耕作层）中发育。象洋葱、菜豆、亚麻、马铃薯、小麦等（图5），根的深度都在二米以内。有些作物，为了便于广泛吸水，根向四周水平地伸展也很

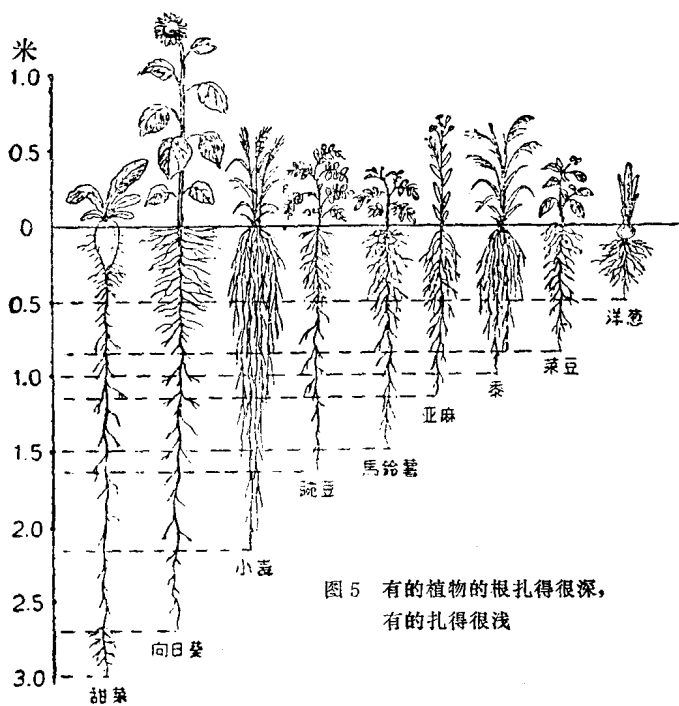


图5 有的植物的根扎得很深，有的扎得很浅

普遍，如西瓜、南瓜的根，向横的方向发展的分枝可达五米以外。至于水田中的水稻，因为它的根全部淹没在水中，根就用不着扩展到很远的地方，一般在米左右。

对于根的长度、深度或是分布范围的情况，有人曾作过这样的试验：把一株黑麦栽在一个大木箱里，到抽穗的时候，折开箱子，洗净根上的泥土，通过精细的统计，一株黑麦的根由一千四百万条小根组成，其

总面积为二百二十五平方米；这些小根上的根毛为一百五十亿条，其总面积为四百平方米。如果把小根一个一个的连接起来，全长是六百公里，假若再加上根毛的长度，其总长就是一万零六百公里了。

知道了根系分布与土壤中水分的关系，对农业生产中有效地控制根系的分布，有一定的指导意义。象及时适量排灌、改良土壤、蹲苗、中耕培土、烤田等技术措施，都是促进根系发育，保证作物对水分和养料需要的重要手段。

### “微型水泵”——根毛

尽管植物的根是这样的庞大，而它能吸水的，实际上只有根尖端（图6）长满根毛的那一部分。根毛是幼根尖端表皮细胞向外突起而产生的。根毛的寿命很短，随着根的伸长，老根毛不断脱落，新根毛又补充产生。象老根的坚硬皮层和不透水的部分，只能起支持和固定的作用。

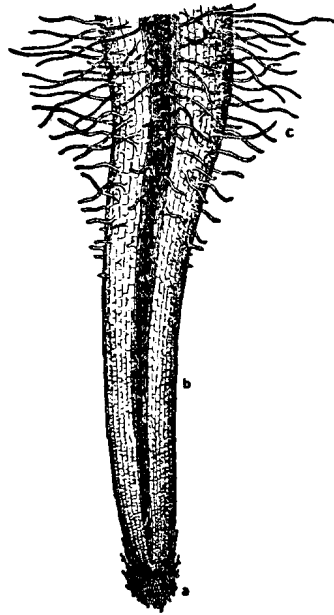


图6 根尖

a. 根冠    b. 生长区    c. 根毛区



根毛纤细而柔软，细胞壁上含有不少的果胶质，使它更好地与土粒紧密结合。根毛的存在，大大地增加了根的吸收面积。象豌豆在一平方毫米的根上有根毛二百三十条，玉米有四百二十条。据统计，一株冬黑麦，平均每天要生长出十一万五千条新根和一亿一千九百万条根毛。如果把这些新根接起来，就等于冬黑麦的根一天要伸长五公里，根毛则伸长了八十公里，这是一个很大的吸收面积。

前面说过，一株冬黑麦在抽穗时根上就有一百五十亿条根毛。这一百五十亿条根毛就象“供水站”里的一百五十亿台“微型水泵”（图7），在土壤中不停地吮吸着周围的水分，保证了植物生命活动的需要。小根

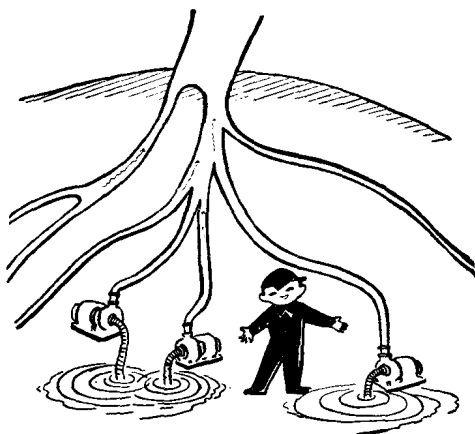


图7 根毛是“微型水泵”