

科学小实验编辑委员会 主编

科学小实验

KE XUE XIAO SHI YAN

植物



19044

460
2479

科学小实验編輯委员会 主編

科学小实验

植物 1

科学小实验編輯委员会
生物学編写小組編著

上海科学技术出版社

科 学 小 实 验

植 物 1

科学小实验編輯委员会 主編

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路 450 号)

上海市书刊出版业营业许可证出 093 号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×953 1/32 印张 4 10/32 排版字数 78,000

1965 年 6 月第 1 版 1965 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—33,000

統一书号 T 13119·612 定价(科一) 0.28 元

序

《科学小实验》是一套以青少年为读者对象，以介绍简易的科学实验为主要内容的读物。编辑出版这套书的目的，是希望能对青少年的科学实验活动，起一些帮助和促进的作用。这套书准备先出物理、化学、生物等基础科学和农业部分。以后根据需求和可能，再陆续出版其他部分。

在编写这套《科学小实验》的过程中，我们尽可能地注意了下列各个方面：

一、实验简易、说理清楚、联系实际。

在实验的简易方面，我们尽量注意到实验用具、材料和药品要易于筹措，操作要简易，交代要清楚，实验要安全和切实能做等方面，以便读者能利用简单的器材，进行书中所介绍的各种实验和观察。

其次，我们注意到介绍一个实验的目的，不只是使读者把实验做成功，而是要使他们从亲自参加的实验活动中，更亲切地接受知识。因此，除了把实验过程、实验结果交代清楚之外，我们还紧密围绕实验，通过实验的结果，简要地解释科学原理，使读者能从感性认识提高到理性认识。

此外，我们在介绍实验之后，还适当地把原理联系到一些生活实际和生产实际。这不仅是为了丰富读者的知识，更主要的是使读者深刻地体会到，经过

實踐得到的知識，如能適當地運用于生產實際和生活實際，便能對社會主義建設有所裨益。

在編寫中，我們還適當地介紹了祖國古代重要的科學成就和科學史上比較著名的科學研究成果，以及現代科學技術的新成就和群眾性的創造發明等，以便使讀者知道，任何知識都不是從天上掉下來的，而是從實踐中獲得的，並認識到科學技術的新成就，是在人們實踐、認識、再實踐、再認識的基礎上發展起來的。

二、題材有趣，逐步引導，啟發思考。

由於《科學小實驗》既不是正規的實驗課本，又不是一般以介紹知識為主要內容的科普讀物，我們在編寫時，一方面盡量注意選用新穎有趣的題材，一方面採用比較活潑的啟發方式，除考慮到適當的標題外，在實驗開始前，往往先講一段故事，敘述一些常見的現象，或提出一些看似平常，而卻發人深思的問題，引起讀者注意，然後再針對問題，安排實驗，引導讀者進行觀察，分析問題，得出結論。我們希望這種編寫方法，能有助於啟發讀者的思考，並使他們養成實事求是和嚴肅認真的科學態度。

當然，以上各方面只是我們所希望努力做到的。要每個實驗都能全面地體現上述精神是有困難的。書中的實驗，雖然基本上都簡易可做，但這並不是說，所有的實驗都能一做即成，毫無困難。有些實驗可能由於影響的因素較多，或許不能一次做成。這就需要讀者反復耐心地多做幾次，最後是可以成功的。

在这套书的编写过程中，我們虽然根据讀者和各方面的意見，对全书的选题、内容和插图等作了多次的研究和修改，但是由于我們的水平有限，經驗缺乏，本书一定还存在很多的缺点和錯誤。我們竭誠希望讀者和有关方面，不吝指教，多多提出批評，以便在再版时能加以改进，从而使这套书在群众性科学实验活动中，发挥出更好的作用。

科学小实验編輯委员会

1964年9月

目 录

1、植物与水1

菜豆膨胀的秘密1

根——压水的唧筒4

植物的运水管子6

植物会出汗9

植物会呵气13

麦芒有什么用?16

2、植物的营养19

种强苗壮19

无土栽培22

植物缺乏营养的症状24

空中施肥28

植物啃石头30

为什么施肥不宜太

浓? 33

吃虫的植物35

损伤和增产39

3、植物与光43

叶子为什么是绿色

的?43

在叶子上印一张照片46

自然界的氧气制造厂49

玉米定向培植52

苹果上长字55

种子发芽少得了光照

吗?67

缺少光植物怎样生

长?60

结在地面上的马铃薯62

结在空中的花生63

4、植物与空气66

种子是有生命的66

氧气和种子的萌发68

萌发的种子呼吸旺盛71

种子发芽会放出热来73

气孔有什么用?75

二氧化碳施肥77

5、植物的生长、发育81

根和茎怎样伸长?81

植物白天长得快, 还

是夜晚长得快?84

一粒种子出两棵苗86

打破种子休眠的方法88

促使休眠的枝条发芽

开花92

怎样使菊花提早开

放?95

冰冻种子, 改变花期99

6、植物的繁殖.....	102
人工輔助授粉.....	102
胡蘿卜能自花傳粉嗎?	107
花粉管伸進子房要多長時間?	111

用根繁殖.....	114
怎樣扦插	117
插枝為什麼不能倒插?.....	121
用葉繁殖秋海棠	124
空中壓條法	127

1. 植物与水

菜豆膨胀的秘密

有过这样的事：正在大西洋上航行的一条大货轮，忽然不声不响地沉没了。大家都觉得很奇怪，既没有着火爆炸，又没有触礁，船怎么会沉掉呢？后来，经过反复研究才搞清楚，原来是那装满船舱的大豆浸水膨胀，以致撑破船底，闹了沉船的大祸。

种子膨胀以后会产生很大的压力，可以用下面的实验来证明。

把干燥的菜豆（四季豆）种子，装入一只薄壁的小瓶中，约占全瓶的 $3/4$ 左右。加满水，并用软木塞塞紧，如果看到水被吸完了，应该继续加水。这样，



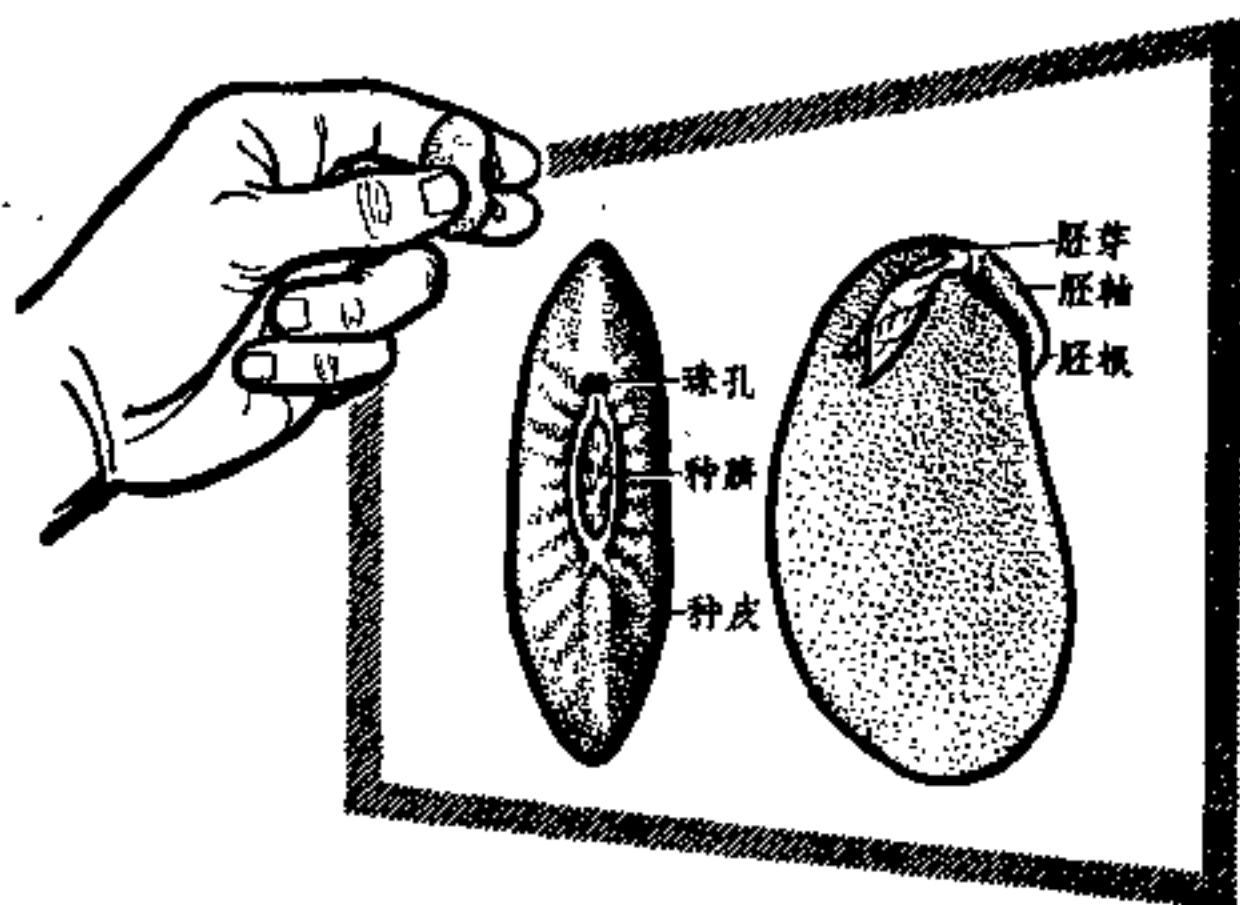
菜豆吸水以后由于不断膨胀,产生强大的压力,终于会使玻璃瓶破裂。

种子是怎样膨胀的呢?

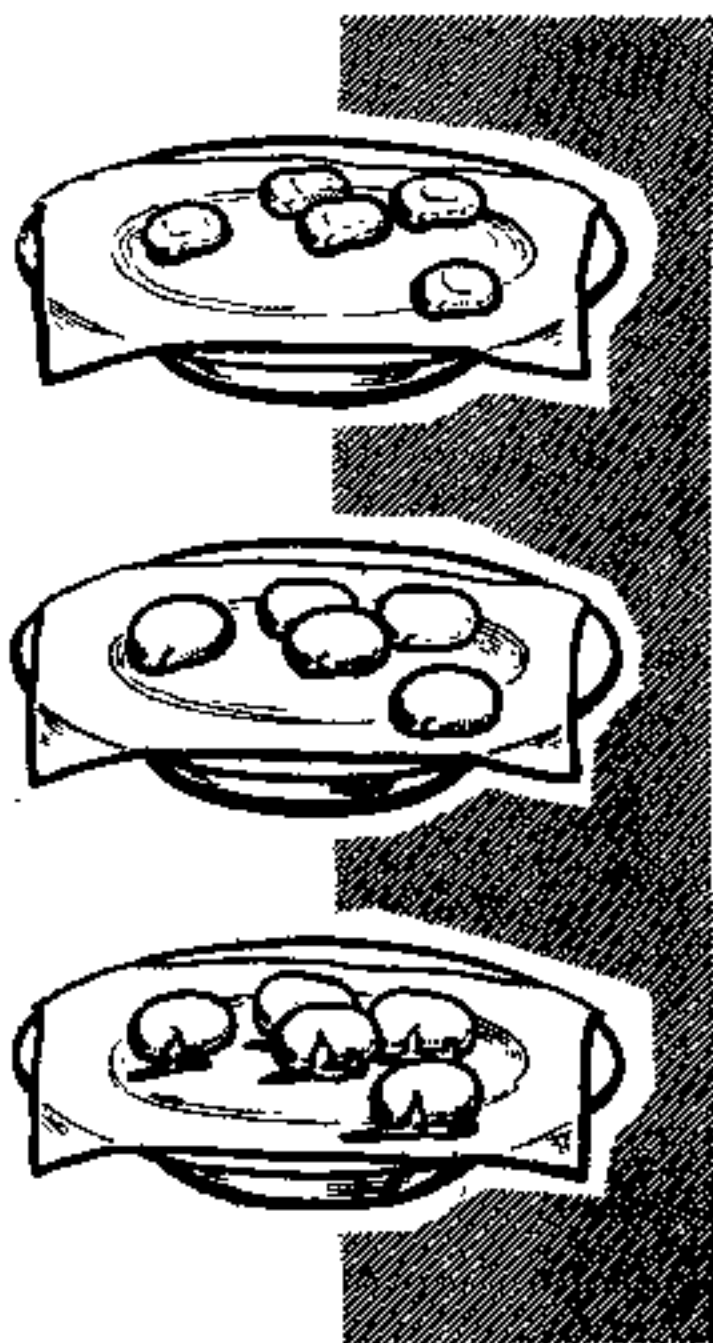
拿一粒已经胀开的菜豆种子来观察,你可以发现,种子的体积比原来的要大得多,而且种皮也比较柔软。如果用手指轻轻地挤压种子,你还可以发现,有水从脐旁的小孔中流出来,这小孔就是珠孔。再拿五粒菜豆种子,浸在温水里,连续进行观察,你就可以看到,珠孔周围的种皮最先产生皱纹。这是因为水分经由珠孔进入种皮以后,首先把珠孔周围的种皮浸泡发皱的缘故。可见水分是由珠孔进入种皮的。

珠孔不但是水分,而且是氧气进入种子的主要门户,这可以用下面的实验进一步来证明。

挑选 15 粒最大的菜豆种子,分成三组。第一组种子的表面全用凡士林涂上;第二组种子只涂住珠



孔；第三組种子不涂，作对照用。然后各自放在垫着湿紙的碟子里，拿到温暖的地方去培养。三天以后，观察菜豆膨脹和发芽的情况。可以看到，用凡士林涂滿表面的种子不发芽也不膨脹；只涂住珠孔的种子有点膨脹，但不发芽；作对照用的种子膨脹而且发了芽。这是由于水分虽然也能通过种皮渗入到种子里去，但是溶解在水里的氧气，却必須要經由珠孔方能大量进入种子。缺少了水分和氧气，种子就不能发芽。



菜豆的种子是由种皮和胚两个部分組成的。种皮比較坚韧，包在胚的外面，起着保护作用。但是种子萌发要向外吸取水分和氧气，珠孔就好象是透水和通气的一扇門戶。植物体的构造和生理功能，就是这样地协调一致的。有些植物如田菁、紫云英、南苜蓿、蓮子、胡桃、桃、杏等的种子，具有特別厚硬的种皮，因此播种前必須先用物理方法处理，象擦伤、击破、变温、浸种等，或者用硫酸等化学药剂加以处理，使种子能透水通气，然后才能发芽出苗。

种子发芽所需的水量，因植物的种类不同而异。

即使同一种作物，也因品种或产地不同而有很大的差异。一般來說，含蛋白质較多的豆科植物种子，需要水分也較多，象大豆萌发时，吸收的水分可以达到它本身干重的100~120%；菜豆达120~150%；豌豆达186%。含淀粉較多的禾谷类作物的种子，发芽时的需水量就要少些，象水稻种子在萌发时吸收的水分只达到它本身干重的22.6%；大麦为48.2%；玉蜀黍为39.8%。含脂肪多的种子一般居中，象油菜萌发时，吸收的水分可以达到它本身干重的48.3%；向日葵为56.5%。

种子萌发时，必須吸收水分，但是水分过多，被水浸沒后，氧气会供应不足，种子因此不能萌发，以致霉烂死亡，这也是應該注意避免的。

根——压水的唧筒

根是植物的主要吸水器官，它好象压水的唧筒，把吸进来的水分和养料压到莖中，再輸送到枝、叶、花、果上，供它們生长发育时用。

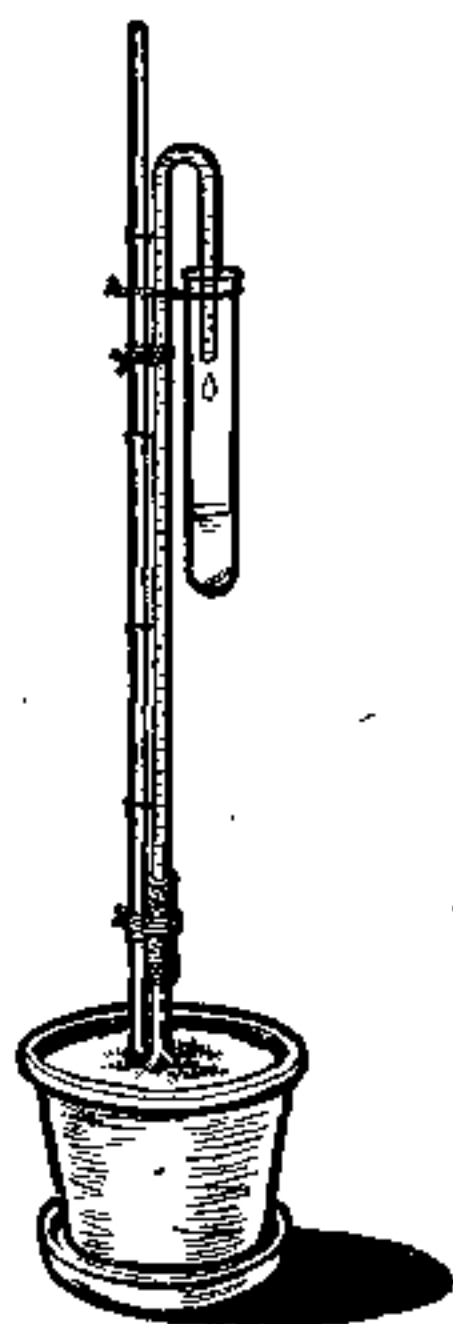
我們先来看一看，根是怎样象压水唧筒一样地工作的。

取一棵盆栽的天竺葵(日烂紅)或者其他莖比較坚硬、基部不分枝的盆栽植物，象黄瓜、絲瓜、番茄等。把花盆和植物一起浸入水中，在水面下用刀在离根約5~6厘米的地方，把莖切断(在水面下将莖切断，使不致有空气进入莖中而阻碍水分的輸导)。然后用一段長約4~5厘米的橡皮管套在这莖基上，并用

绳子绑紧，再用一根玻璃管接插在橡皮管里。向管子里倒一些水，使水上升到玻璃管中，并在水面处做一个记号。把花盆从水里拿出来，在植物旁插上一根竹竿，将玻璃管和竹竿固定在一起。准备完毕以后，把花盆放到阴暗的地方，并不断浇水（如果天气较冷，可以浇些微温的水）。这样，就可以看到，起先玻璃管中的水分因为被茎吸掉了些，水面可能稍微下降，但是不久玻璃管里的水面就会上升，终于充满玻璃管而溢到外面来。

玻璃管里水面的上升，是由于植物根部有一种压力，把从土壤中吸进来的水分向上压的缘故。这种靠根系的活动而使水分沿茎部上升的力量，就是根压。当植物蒸发水分的作用微弱或停止的时候，水分向上传导的主要动力就靠根压。例如，白天由于叶子蒸发水分过多，引起植物萎蔫时，晚上要靠根压的作用，补足植物对水分的需要。又如落叶树在春天叶芽尚未开展以前，水分的上升也只有靠根压的作用了。

一般植物的根压大约有1~2个大气压，而若干树木的根压可以高达6~7个大气压。两个大气压的力量，就可以使抽水机里的水上升20.66米，



具有6~7个大气压动力的高大树木,要水分上升到树梢,当然是不成问题的。

在农业生产中,农民很重视根系的培育工作,采取蹲苗(即作物定植成活或定苗后不予灌溉,这样促使根系向纵深发展,而扩大根系的吸收面积)、移栽、中耕、培土、烤田(就是稻田进行排水干田的措施,以促使水稻向深处扎根,增加根系的活动)等技术措施。这些措施都能促进根系的生长,增强根压作用,从而保证作物对水分和养料的需要。

植物的运水管子

有自来水的地方,虽然在楼上用水,但是只要把水龙头一开,水便从里面流出来。这是因为人们装了水管,并用水泵把水压了上去的缘故。可是,世界最高的植物杏仁桉,在离地156米的顶端,却照样能从根部得到水分的供给。水是怎样运送到顶端去的呢?难道在植物体中也有着类似自来水管的组织吗?

一个简单的实验便可以帮助我们回答上面的问题。

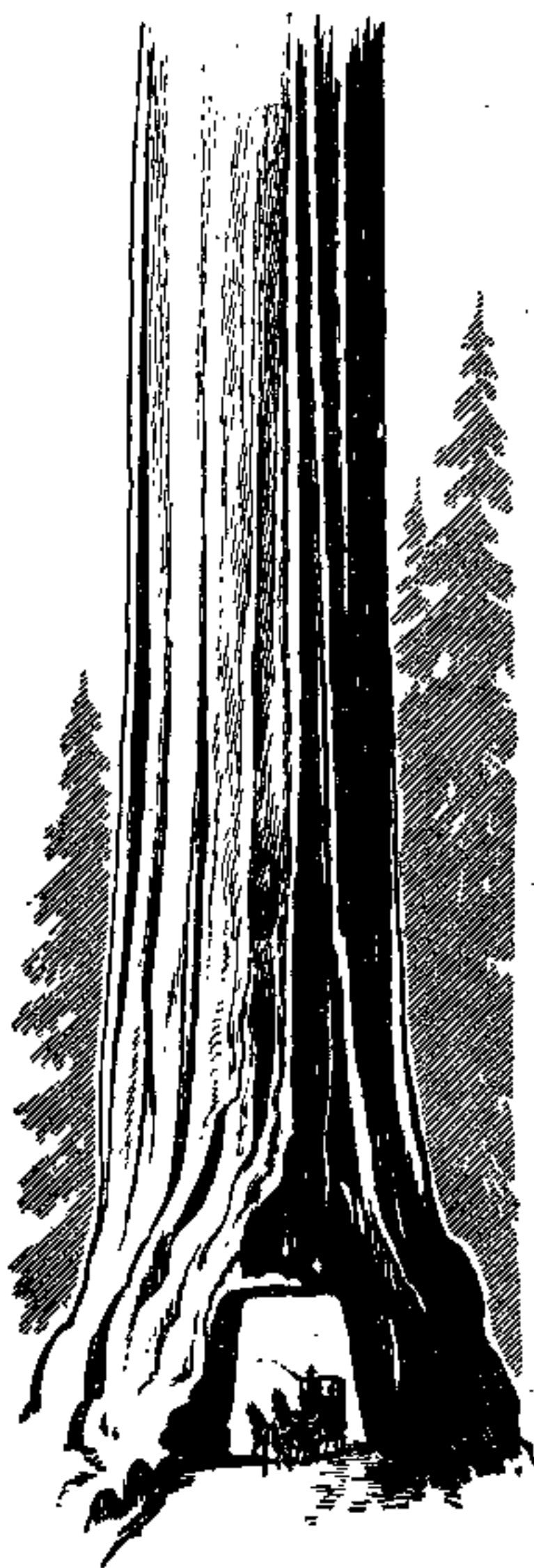
切取带叶的柳树枝条一根,在水面下把它的末端切去一段,随即插在红墨水溶液里。然后放在阳光下,经过5~6小时以后抽出枝条,并在枝条上作一横切面,进行观察。这时就可以看到,柳条的木质部(普通称为木心子的)被染上了一点点点的红色。如果将枝条纵切开来,可以看到,茎里有一条条红色的细纹,这就是被红墨水染红了的运水管子——导管。

如果把枝条一直浸在紅墨水溶液里，几天以后再来看，那么我們就会发现，叶脉也透出紅色来了。这說明叶脉里也有导管，而且它和莖里的导管是相通的。

再取两根带叶的柳条。把甲枝的切口用凡士林涂起来，乙枝不涂，然后一起浸入5%的白明胶溶液中（用大約5克重的白明胶溶解在100毫升50~60°C的水中即成），并使白明胶溶液的温度保持在40~45°C。經過4~5分钟以后拿出来。把两根枝条基部的树皮都剝去一圈，并把甲枝的基部切去1厘米，再放到盛有清水的玻璃杯中。可以看到，甲枝上的叶子能保持很長的时间而不萎焉；乙枝上的叶子，由于基部导管被白明胶堵塞起来的关系，很快就萎焉了。这个实验的結果同样証明了，木质部的导管是水分上升的主要通道。

水分在莖中除了向上运轉以外，是不是也会向下运轉呢？有人曾經做过这样的实验：把馬鈴薯植株頂端的叶片剪掉一半，再把这个植株浸在曙紅溶液中，发现曙紅会沿着叶柄的导管，流向下部的器官。最近有人利用同位





素研究，知道水分在植物体内上升的同时，永远有相反的下行水流伴随着，它们中的一个液流往往为另一个液流所平衡。

一般来说，只有外圈的导管担负运水的功能，因此只要不损坏外圈导管，空了心的老树照常可以生活下去。北美洲有一种巨杉，它的树干高133米，直径11.7米。那里的人将巨杉的树干挖成隧道，里面可以让四匹马拉的车子很宽敞地通过。即使这样，巨杉还是枝叶繁茂，生命力非常旺盛。

此外，木质部中的管胞也是运水的通道。导管细胞

好象两头打通的竹筒，一个一个连成一根长长的管子，而管胞却象未曾把节打通的竹竿，水源要渗透过“隔膜”才能上升。因此，水分在导管中上升的速度，最快的要达到每小时 45 米，最慢的也可以达到每小时 5 米；在管胞中，水流的速度每小时却还不到 0.6 米。在同一棵植物中，不同部位的水流速度也不一样，基部附近最快，到枝条处就减慢，到幼梢处就更慢。就同一枝条来说，不同部位的水流速度也是不同的，被太阳直接照射到的地方，水流速度就较快些。

植物会出汗

夏天的早晨，我们可以看到，在叶子的尖端或边缘，有一滴一滴的水珠滴下来，好象在出汗似的。有人说这是露水。

