



自然科学趣谈

[美] 罗伊·A·盖郎特 著
艾萨克·阿西莫夫

上

科学普及出版社

022799

自然科学趣谈

(上)

原著：[美] 罗伊·A·盖郎特
艾萨克·阿西莫夫

译者：董眉君 麻乔志 孙宗鲁 张帼蓉
孙 玉 沈一鸣 张砚秋 靳 文



科工委学院802 2 0012150 6



科学普及出版社

内 容 提 要

《自然科学趣谈》原名Science Programe, 是美国著名科普作家阿西莫夫和盖郎特的巨著。原书分初、中、高三个等级。这里暂选了高级水平的部分, 分上、下两册翻译出版。上、下册和章节之间既有内在联系又无严格的连贯性。它分门别类地向读者介绍基本科学知识, 生动地阐述其产生、发展和未来的趋向, 给读者提供了简便易行的实验方法并提出了一些需要思考和解答的问题, 不失为一部优秀的科技基础知识读物, 可供一般干部和工农群众阅读和进修参考。又因它通俗易懂, 富于趣味, 且附有大量插图, 完全可以作为中学生的课外辅助教材, 对教师备课也有裨益。

本书再版时拟改名《基础科学教程》。

SCIENCE PROGRAME

自然科学趣谈

(上)

[美] 罗伊·A·盖郎特、艾萨克·阿西莫夫 著

董眉君、麻乔志 等译

责任编辑: 阿 朗

张启址

封面设计: 王维娜

*

科学普及出版社出版(北京白石桥紫竹院公园内)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防科委印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 10³/₄ 字数: 230千字

1982年5月第1版 1982年5月第1次印刷

印数: 1—25,500册 定价: 0.90元

统一书号: 13051·1254 本社书号: 0338

目 录

第一章	植物与环境	1
第二章	从亲代到后代.....	73
第三章	我们的地球“稳固”吗?	103
第四章	感官和消化器官	162
第五章	物种演变	207
第六章	探索星球的奥秘	233
第七章	森林——生态之网	284
第八章	随笔：未来世界	318

第一章

植物与环境

罗伊·A·盖郎特 著 麻乔志 译

一位科学家的话：

想从植物身上知道有关你自身的情况是不可能的。但是能从它们那里知道许许多多有关你生活着的世界的情况。因此，假若花点时间去琢磨一下那些生物是很值得的。

我是科蒙迪博士，在大学里教生物。我的大部分时间都用于研究和思考有关生物的事情：它们是怎样构成的？功能如何？又怎样适应环境的？关于它们，能预先知道什么？这些也都是生物学者和教师们的部分乐趣之所在。

本章讲的内容是植物，执笔者是罗伊·A·盖郎特。在第一章里，你将有机会象跟着生物学者研究某些题目一样，跟着他的足迹走一趟。生物学家常常从研究器官出发，先用肉眼观察，再用显微镜观察，也许还要作化学和物理方面的实验。这样能

使人们从分子的高度上，进一步了解植物体的结构和功能。有时他们也研究生物体内结构与外界环境的关系。不论使用什么方法，生物学家总是兴致冲冲地工作，因为他可能对以前所不了解的有关植物的情况做出解释。

本章谈到许多有关高等植物和它的器官对体内外环境反应的知识。但是请注意，关于植物还有许多情况人们还不了解，也无法解释。由于许多人做了长时间的实验，使我们才有了今天的知识。但未知的世界仍然广阔，而这恰恰是为什么作为一位生物学家、一位化学家、一位人类学家或其他科学家如此乐于研究的原因，因为未知的世界在向他们挑战。总有些东西需要他们来发现和有待他们去解释。即或你不打算做科学家，我希望这一章能帮助你了解生物学家是怎样工作的。你也许会觉得科学不但引人入胜而且还很好玩。

爱德华·詹·科蒙迪博士

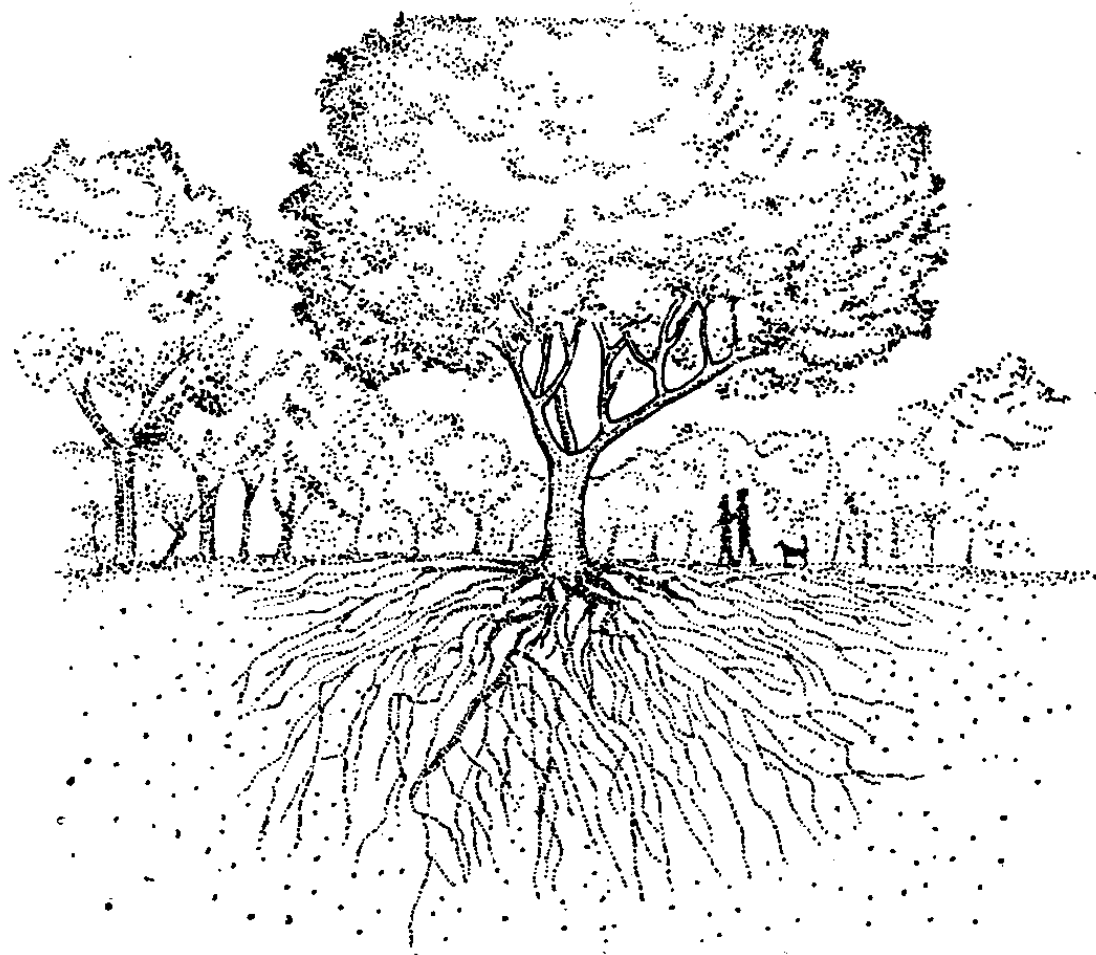
根怎样为植物全身服务？

你见过机械铲把树或灌木掘起来露出根的情况吗？你见过流水冲刷河岸露出树根的情况吗？如果见过，那么你就至少看过盘根错节的根系。不过你看的一定不仔细。多数植物的根的总长度不是几厘米、几米或几公里，而是几百公里。

虽然有些植物的根占据的空间和重量比植物其它部分

要大要重，然而我们必须记住，根并不是整个植物。根甚至不算是植物最重要的部分。植物的茎、叶、花和果实同样重要。它们各有各的重要作用。去掉任何一部分，植物都会死亡或变得不健康。

要了解什么是树或其它植物，就要想着整个植物。同时，我们又必须一部分一部分来观察，以便了解植物生长的情况。我们准备在本章仔细观察高等植物（它们又叫绿色植物）的几个部分。我们准备找出环境影响植物的几种方式。我们先从根开始，看看一位植物学家是怎样工作的。



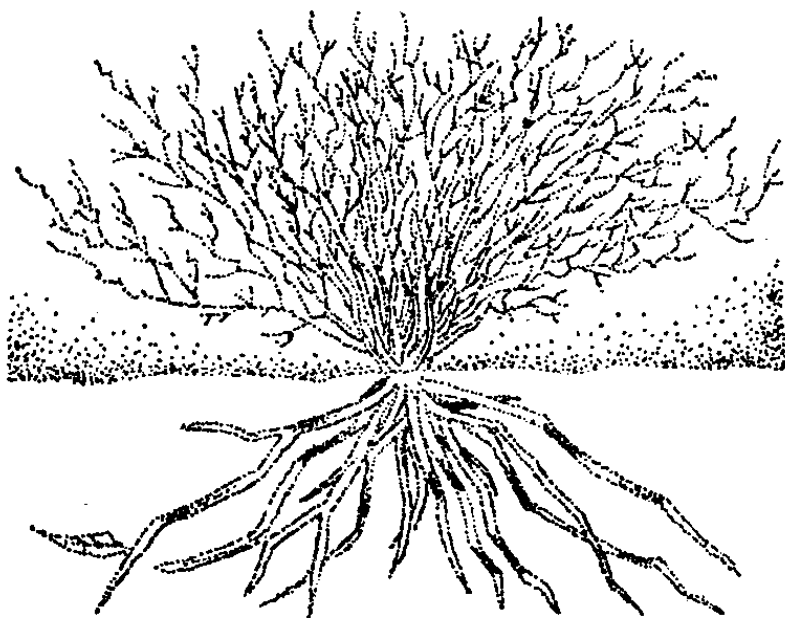
一般来说，树或灌木的根在地下占据的空间，比枝在空中占据的空间大。

几年前，一位叫霍华德·芝·迪特玛的植物学家对黑麦的根系进行了研究。他在一个30厘米见方50厘米高的盒子里，种了一棵黑麦幼苗，幼苗长了四个月，然后他将根上的土仔细冲洗掉，并测量根。他的发现是：

总共有大约1,300万到1,400万棵支根。把这些根连结起来，总长度为623公里。这就是说，这株黑麦每天平均长五公里新根。此外，每棵支根都长根毛，根毛多达140亿根。根毛总长9,654公里。

§1 根 的 类 型

如果你将一棵棕榈树、一茎草或谷物挖出来，你会看到三者根系相同。这些根纤细并向四面八方伸展。这种根系叫纤维根，是最常见的根。图上画的是草的纤维根网在土壤内分布的情况。



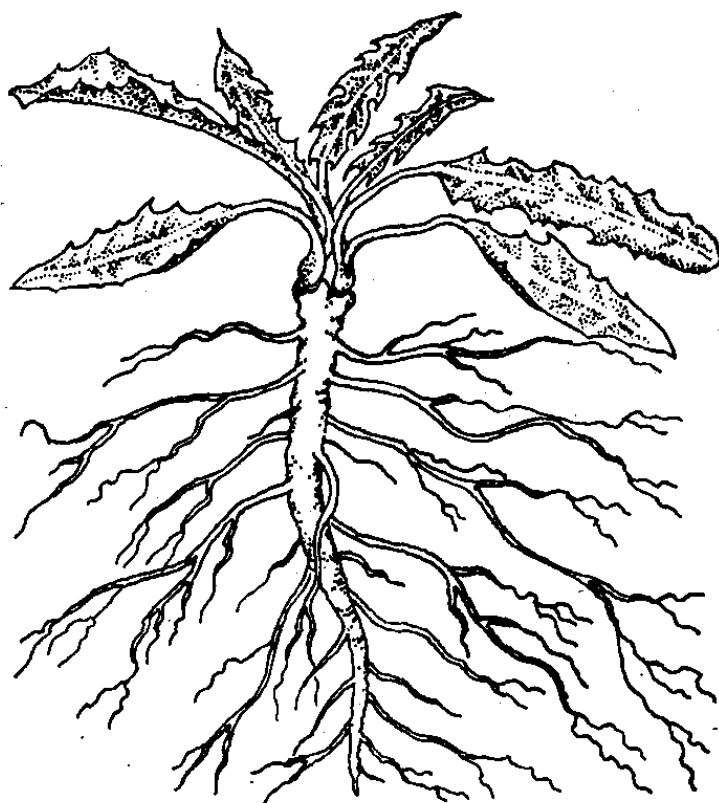
注意这棵草的纤维根分布广而浅。它能在深处有其它植物根存在的土块中生长。

〈想一想〉

如果将几棵长着纤维根的植物密植，你认为每个根系向旁伸展时会发生什么情况？

为什么将草坪上的蒲公英仅仅剪去上面一段不能死呢？如果你把蒲公英从地里挖出来，你就知道要消灭它是不容易的。不用多久，从长而坚韧的主根顶端就开始长新叶子了。

你知道主根对植物有什么作用吗？主根上的直根的作用之一就是牢牢地支撑幼苗，从直根上分出的较小的根也起支撑作用，但这不是它们的主要作用，你知道小根的主要作用是什么吗？



蒲公英主根顶端稍大。注意，从这个肥大的根上可以长不只一棵幼苗，根的顶端总是长在地面或稍低于地面处。

各种杂草的根是什么样子？

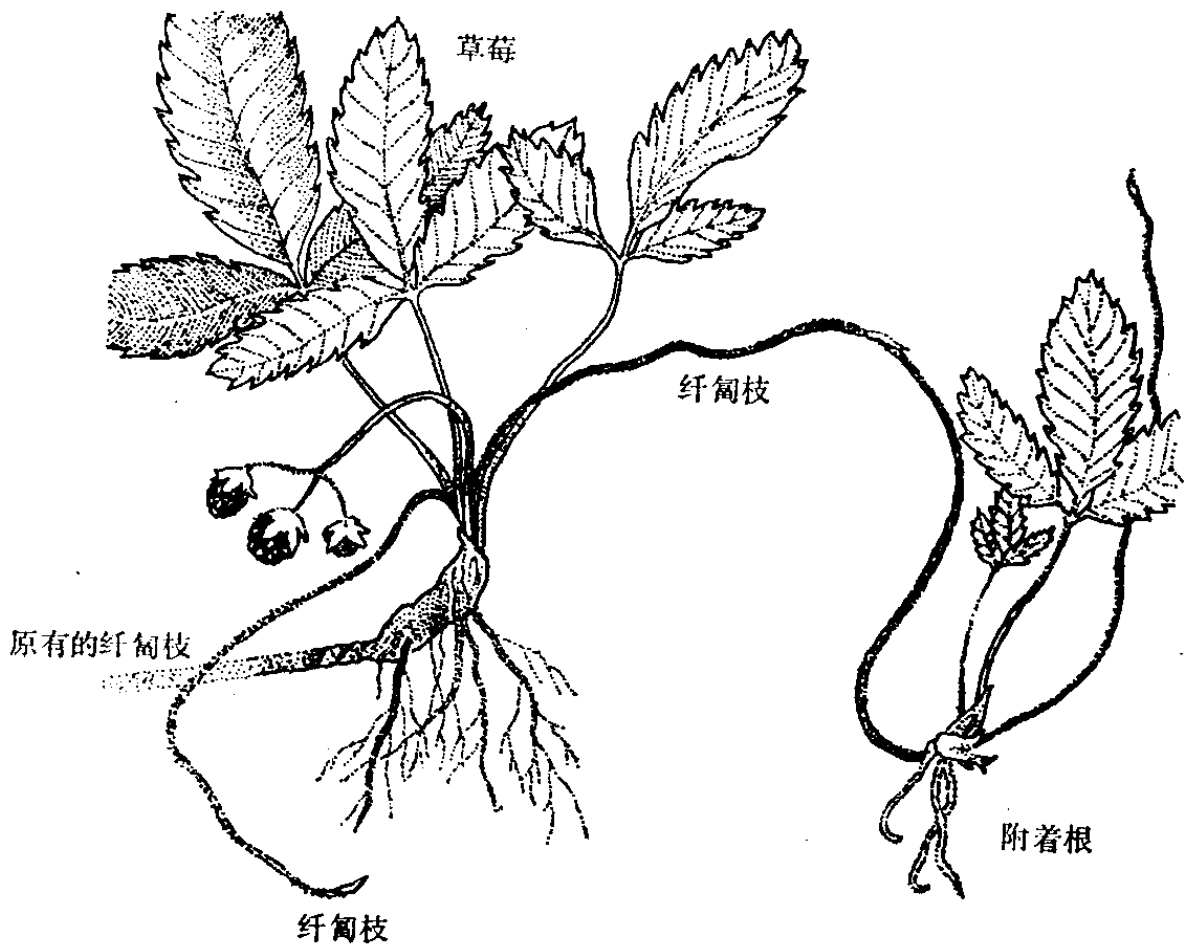
如果在坚硬的地面看到杂草，用手将它拔出来，你也许拔不动，用铁锹便能毫不费力地将它挖出来。注意：四周挖时至少离开植物15厘米，然后仔细将泥土抖掉，附在根上抖

不掉的，用水冲洗掉；或者不去抖泥土，你可以用水龙头轻轻把泥冲掉，或是泡在水盆里。

请观察各种杂草的根。在动手挖掘根之前，请猜猜这棵植物的根系是什么样子。单凭看植物的地上部分，你能找到帮助你推测它的根系是什么样子的线索吗？

在低洼地、砂地、背阴地、道路和草地上到处长着杂草。不同地点生长的同一种草的根系有何不同？你认为可能影响不同地点的植物的发育的因素是什么？

榕树和玉蜀黍茎下部的另一种根，称为附着根。它们对植物起支撑作用。长春藤和一些其它植物的附着根，攀附在



墙壁、电线杆或岩石上。有毒长春藤和草莓的纤匐枝也有附着根。它们将植物锚固在一个地方。它们不吸取水分和无机物，那是植物的其它的根的任务。你还知道有什么植物生长附着根吗？

在极潮湿的地方生长的几种兰草和另外一些植物，它们的根在空气中裸露着。在这种情形下，根不仅支撑植物，还从空气中吸取水分。

另一种在空气中裸露的根，是落羽杉的所谓“根膝”。在生长这种树的沼泽地，从树干周围的水里伸出一根根象膝盖似的树桩。你也许看见过用根膝作的灯座。长在水里的落羽杉如果得不到充足的氧气，它就长出一根或几根根膝。它们丝毫不起支撑作用，它们从空气里吸氧，把氧输送到根系的其余部分帮助根活下去。根象植物其它的有生命的部分一样，需要氧来进行呼吸。长在旱地上的落羽杉的根不长根膝，因为它们能从土壤中得到充分的氧。

§2 幼小植物怎样取得营养

幼小植物在突破种子之前，从储藏在种子里的食物汲取养分。既然根的两项主要任务是支撑植物和从土壤里吸取水分及无机物，因此你可能想到，种子里的幼小植物一定先长根后长茎和叶。事实正是这样，只有当幼小的根在土里扎得牢牢实实并开始吸取水分和无机物，茎和叶的部分才开始生长。

根的哪部分生长？

科学家在做实验之前通常先提出问题，他希望实验结果能解答这个问题。不过如果他对实验结果已经预先有看法，我们管这种看法叫作以过去知识为基础的有根据的推测。科学家称为假设。

这有一种方法能测量根的生长。将玉蜀黍、蚕豆或豌豆放入培养器中等待它发芽，当一些根长到约三厘米时，在根上划许多细道，手脚要轻，这个阶段的幼根异常娇嫩。

第二天观察这些道道。哪些道离开的最宽？这意味着什么？

§3 植物和它们奇异的生长

根和植物的其它部分一样，有着形形色色排列有序的细胞群。每种细胞都司有专职。做前面的实验时，你能看到根发育时的奇异方式。

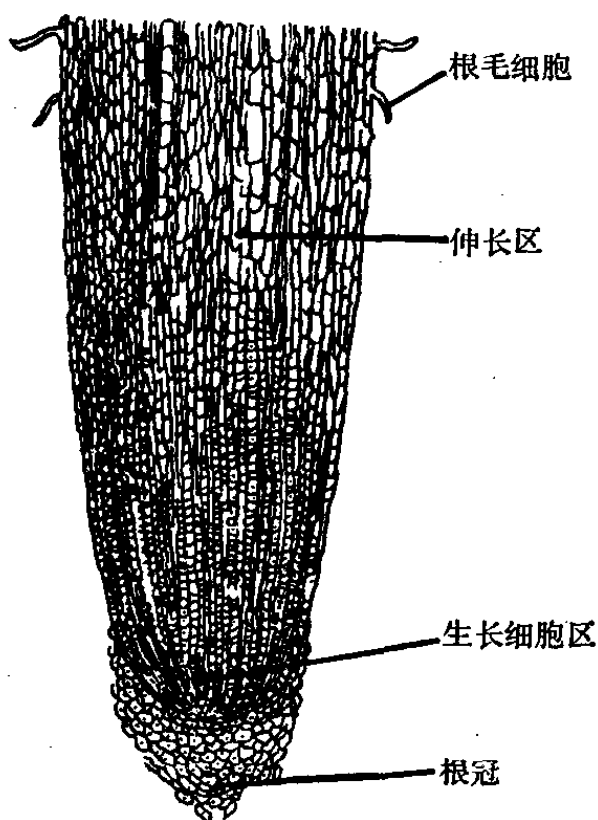
仔细观察纤细的根端从种子里伸出来的情景。当组成根端生长区的细胞分裂时，根的细胞就增殖了。这粒种子如果是种在土里，根就会借助根端稍后的细胞的伸长，将自己深深“插入”土里。

起初，每个新细胞都彼此相似。但是在细胞长长一段时间以后，细胞开始变化。它们发生特化以从事专门工作。有的变成根毛细胞从土壤里吸取水分和无机盐；有的变成木质部的管状细胞，把水和溶解的无机盐顺着根输送到植物的各部；另有些细胞形成韧皮部筛管，把流质糖分从叶子向下送

到根部，还有的变成了储藏细胞。

新生细胞是怎样变成具有专职的特化细胞的呢？这是生物学迄今未能解决的一个主要问题。科学家只知道确实发生了特化过程，但不了解是怎么发生的。

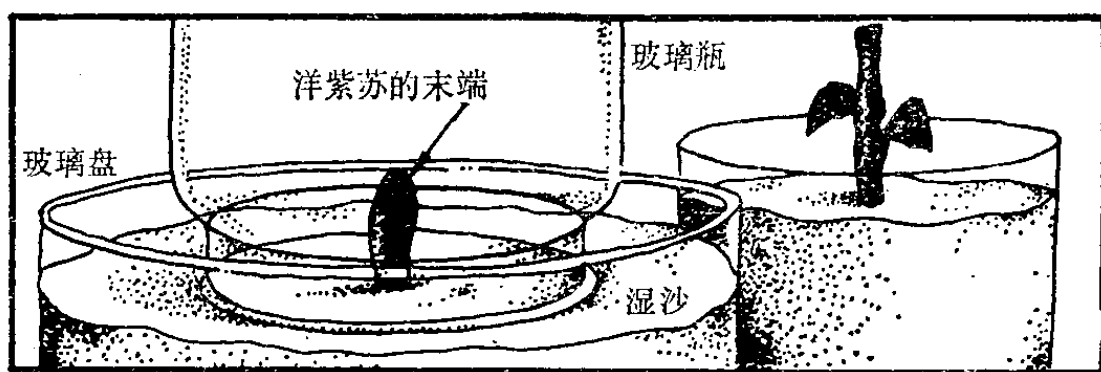
几乎各种植物，如果用正确方法将它的茎的上部切断并处理得当，茎的下端就会长出根来，最后会从被切断的茎上端长出一整株幼苗。有些被切断的根如果处理得当，也会长出茎来，并终于长成一棵完整的幼苗。一片非洲堇菜的叶子也能长成一棵完整的植物。因此，我们常常能够只从一株茎、一段根或一片叶培养出一棵完整的新植物。这是很奇特的，你想想有什么动物也能这样呢？



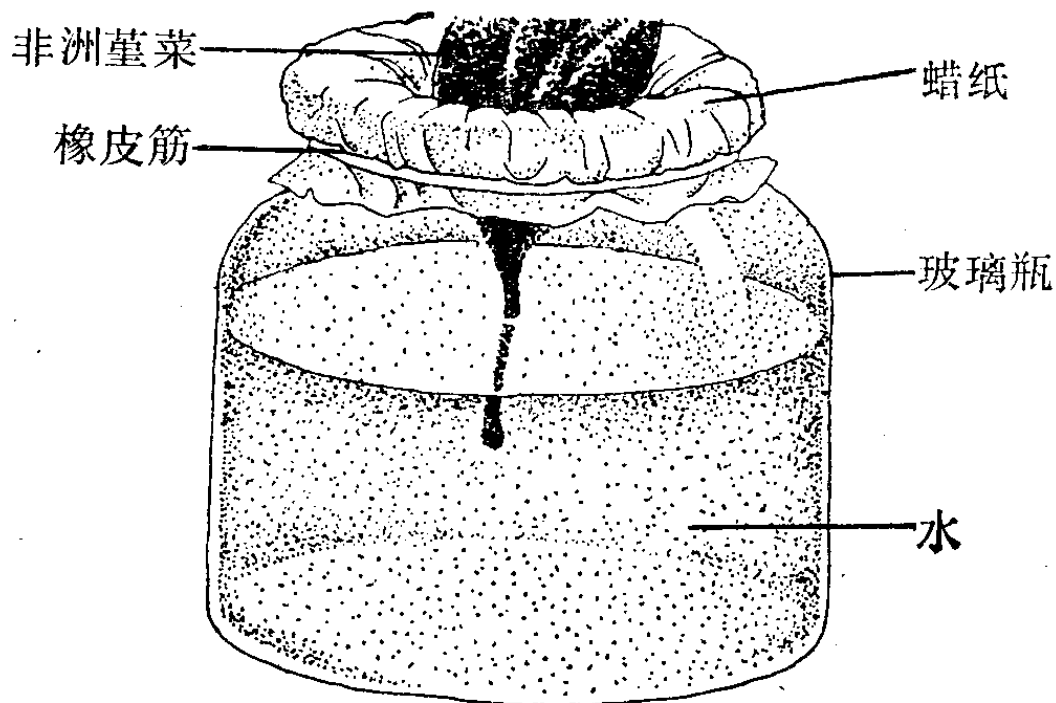
洋葱根端放大。根冠、生长细胞区、伸长区和根毛。生长区产生根冠和特化细胞。

从老植物的一部分培育新植物

从地表以上五厘米处将洋紫苏切断，将切下的部分插入盛在盘子中的湿沙土里约两星期。为了保持湿润，可以在植物上罩一大口瓶。也可以将切下的洋紫苏浸在一杯水里使生根。



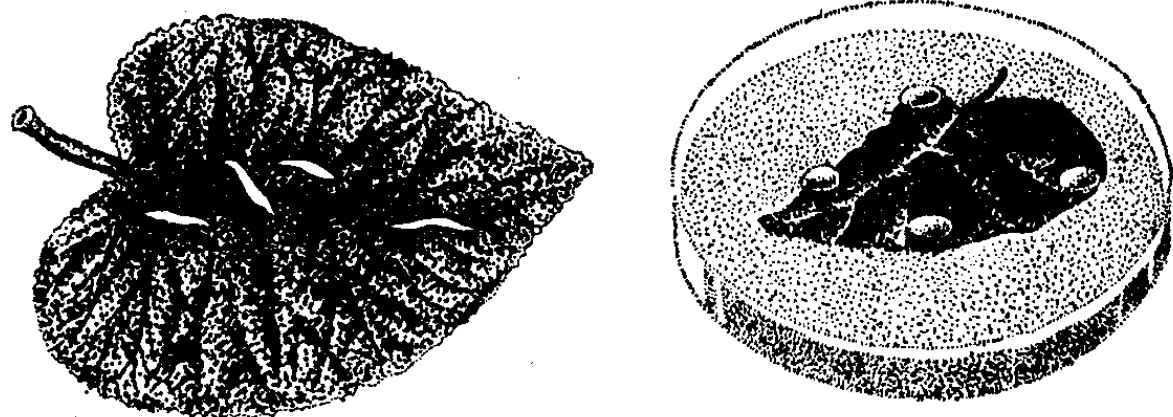
两星期后,将植物的茎仔细挖出来,洗去茎下部的沙,看看长根了没有?水杯里的剪枝生根了没有?如果生根了,将长了新根的茎种在土里。



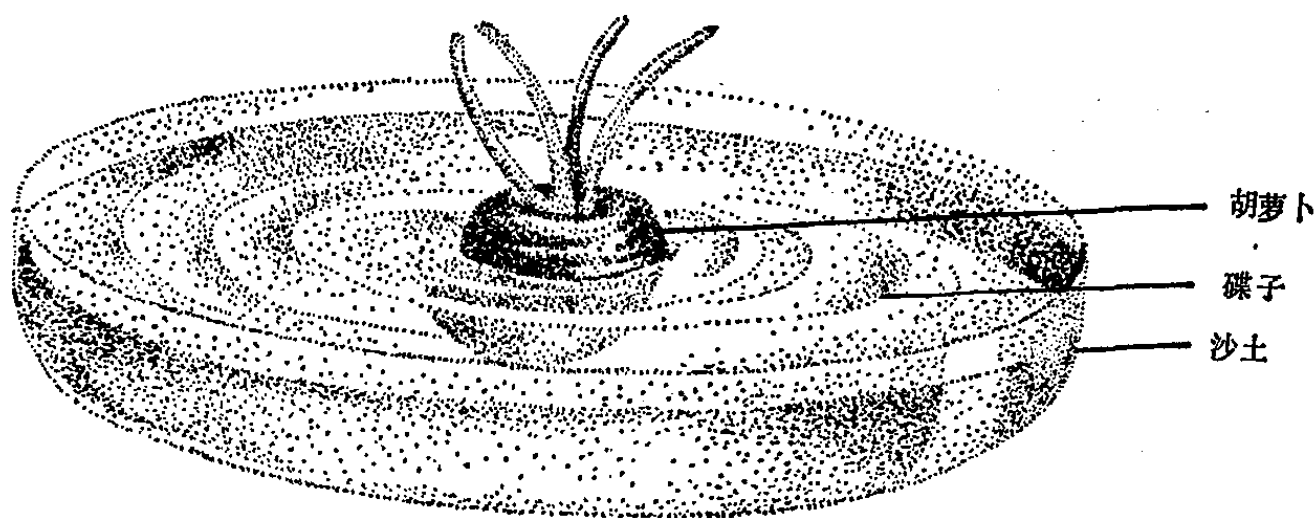
摘几片非洲堇菜、秋海棠和天竺葵的叶子。在一个盛水的瓶子口上张一张蜡纸,把叶柄穿透蜡纸让叶柄浸在水里。也可将叶柄深植在潮沙土里。根能从切下的叶柄上长出来吗?

另一种令叶子生根的办法是将叶子背面较大的叶脉切开

几处。切口应在两个或两个以上叶脉相交处。用发卡或石子将叶子背面朝下贴牢在沙子上。你看看这次根将从哪里长出来？是否还长出其它东西？你说为什么要在叶背面切口子？



你已经用茎和叶培育过根和幼苗了。有些植物能从其它部分——根——繁殖另一株植物。削去胡萝卜、甜菜和芜菁的叶子，在顶端向下五厘米处切开。将顶端放在水碟或湿沙土里。过多久才能开始生长？原来的根会长新根吗？它的叶子什么样？



白薯是根的一部分。将白薯一端浸在一杯水里或是将它横放在盛着水或湿沙土的碟子里，就能长出新幼苗。白薯生

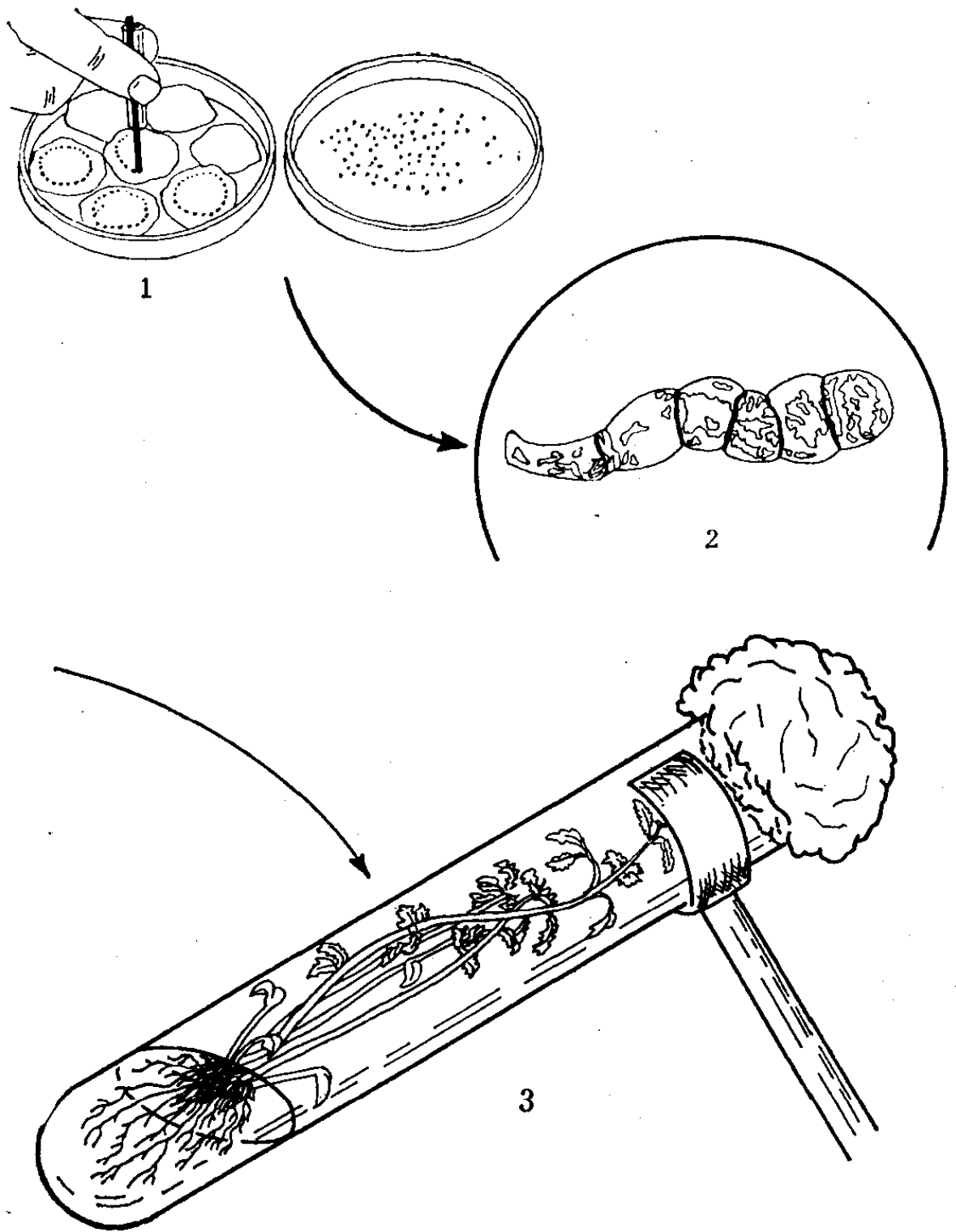
根要多长时间？长叶子呢？一块白薯有没有上下？切一小块白薯能长出根吗？

美国有位植物学家名叫弗·斯·斯图尔特，他想了解根端组织的变化，也就是把物质运进运出根的木质——韧皮导管部分的变化。他将几片胡萝卜根的导管组织浸在含有椰子汁的溶液里。这些组织很快便发育成不适合做任何专门工作的细胞团。但是当这些未经特化的细胞长到一定大小的时候，变化开始了。细胞团深部的细胞开始特化为导管组织，其余的发育成生长细胞。然后，斯图尔特将一部分新生组织放进一种由海藻制成的叫琼脂的营养液里。渐渐茎出现了。再后来长出了一棵完整的胡萝卜。

植物的一部分有办法给它的一些细胞发出信号，让它们特化成为不同器官的细胞，这个想法深深吸引了植物学家。然后他们提出一个问题：如果只从植物上取一个细胞，放进特制的营养液里，会发生什么情况吗？它能否发育成一棵完整的植物吗？

要得到答案只有一个办法。最困难的是第一步是将单个细胞从周围别的细胞中分离出来。要做到这一点，必须把象混凝土一样粘连着胡萝卜细胞的物质溶解掉，然后将一个细胞轻轻地诱离细胞群，并保持成活。科学家还要解决另一个难题是要让一个细胞保持健康，单一细胞似乎需要其它细胞在旁边陪伴它，一个孤零零的细胞长不好。

这个问题由伴随细胞解决了，它们以“营养组织”的身分陪伴单一细胞。把单一细胞和营养组织用一张滤纸隔开，单一细胞从营养组织那里得到化学方面的益处，而本身又不至变成那个组织的一部分。最后单个胡萝卜细胞分裂多次，



斯图尔特博士能够不经授粉就从单细胞培育出成熟的胡萝卜。他从成熟的胡萝卜上分离出单个细胞：1. 用生长激素加以处理；2. 在显微镜下看到一个细胞已增殖为几个了；3. 从单个细胞长成为成熟的胡萝卜幼苗。这个过程对繁殖其它植物有什么启示。