

植物漫谈

顾 鍾 骅 陈 维 培



上海科学技术出版社

ZHIWU MANTAN

植 物 漫 谈

顾锺骅 陈维培

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.625 字数 78,000

1979年11月第1版 1979年11月第1次印刷

印数 1—27,000

书号: 13119·808 定价: 0.28 元

目 录

一	太阳与植物·····	1
二	种子的萌发和幼苗的生命力·····	5
三	植物的“嘴巴”·····	10
四	植物的支柱和运输机关·····	15
五	绿色工厂·····	23
六	植物为什么要开花? ·····	32
七	植物也会受精吗? ·····	39
八	形形色色的果实和种子的散布·····	49
九	人工繁殖和组织培养·····	55
十	植物的季相变化·····	61
十一	绿色世界中的稀客·····	67
十二	热带植物的奇观·····	76
十三	高山植物的奇特现象·····	82
十四	沙漠植物巡礼·····	85
十五	水生植物一瞥·····	90
十六	植物界的发生和演替·····	97

一 太阳与植物

太阳是一切生命现象的能源——叶绿素与黄化现象——光合作用的有趣实验——奇形的蓬莱蕉叶子——阳光和花的开放

地球上除了细菌和菌类植物以外，所有绿色植物必须依靠太阳的光和热才能生长繁殖。而地球上所有的动物，不论直接间接都要依靠绿色植物才能生活。因此，可以说没有太阳便不会有形形色色的生命。太阳是一切生命现象的能源。

一粒成熟而呈休眠状态的种子，通过各种机会，从母植物体落到地上，必先获得一定的温度和湿度，才能把贮藏在种子中的养分，通过酶的活动，变为可溶性的物质，供胚细胞吸收，开始萌发生长成幼苗。

幼苗一旦露出地面，便与太阳发生密切的关系。这个显得非常嫩弱的幼苗，首先在阳光底下长出翠绿色的叶子，叶子内产生碧玉般的叶绿体，叶绿体内含有叶绿素，它在阳光底下不断制造养料，运送到根茎部。这样继续不断地活动，幼苗便欣欣向荣，渐渐长成新的一代。

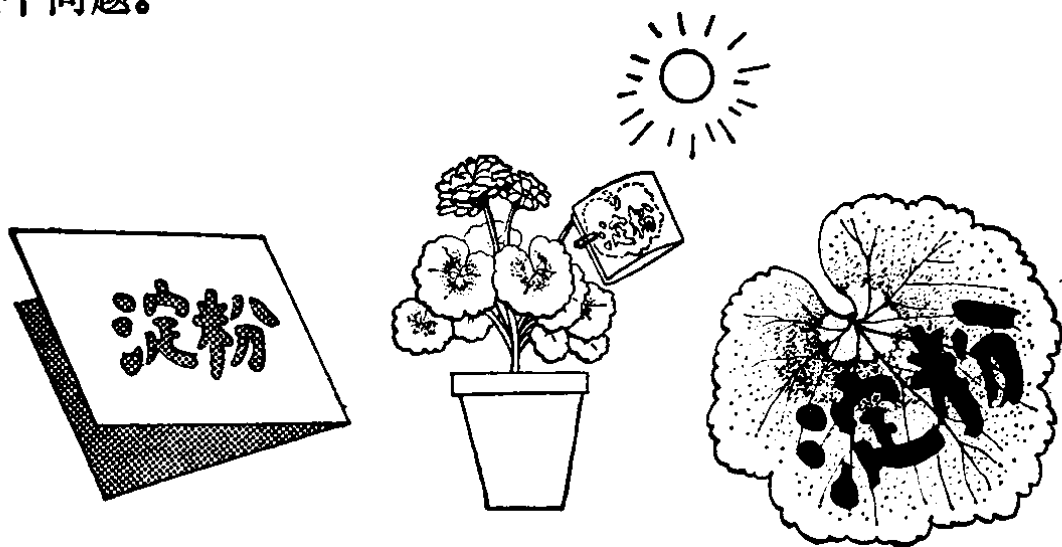
阳光能使绿色植物产生一种化学性能非常奥妙的叶绿素。这一现象可以从日常习见的事例中得到证明。我们大概都吃过豆芽、韭黄吧，原来豆芽和韭黄都不是在自然界里正常发育而成的，而是用人工方法把它们放在不见阳光的容器内，通过一定的温度和湿度萌发出来的幼芽，因此它们显得非常

柔嫩，颜色显得苍白、淡黄，没有一点儿绿意。这种现象在植物学上叫做黄化现象，实际上是一种病态的发育。它们不可能长时间生活下去，如果继续得不到阳光，不久就要枯萎而死的。

现在，人们已将绿色植物制造糖和淀粉等有机物质的秘密揭开了。原来叶绿素是一种化学成分非常复杂的蛋白质，它除了绿光和小一部分的红光外，能强烈地吸收几乎全部太阳光谱中的光。因为它不吸收绿光和小一部分红光，并将它反射出来，所以叶子一般都显得翠绿可爱。

叶绿素能依靠太阳光的能量，在叶子内把从气孔吸进去的二氧化碳和从根部吸上来的水分，经过复杂的化学变化，最后制造成复杂的有机化合物——糖、淀粉等。因为绿色植物的这个活动必须在阳光底下才能进行，所以植物学家把它叫做光合作用。又因为这些有机物质最重要的组成部分是碳，所以光合作用也有叫做碳素同化作用的。

那末我们有没有方法来证明绿色叶子在阳光底下制造淀粉这个惊人的奇迹呢？下面一个简单而有趣的实验可以回答这个问题。



证明光合作用的小实验

试取一盆天竺葵(俗名石蜡红), 预先放置在暗室中约一昼夜, 让它叶子里的淀粉完全运输到根茎部, 然后在翌晨日出以前, 将一枚预先雕成“淀粉”二个空字的纸板, 用细针固定在一张叶子上, 并从暗室中移置于日光下, 让它进行光合作用。约莫经过三、四小时, 然后把叶子摘下来, 拿去纸板, 先浸在煮沸的酒精内, 让叶绿素完全溶解, 叶子褪成黄白色, 再把叶子



蓬 菜 蕉

浸入稀薄的碘溶液内。因为淀粉遇碘有立刻变成紫色的特性, 此时叶面上被纸板遮蔽的地方,

由于不能进行光合作用, 没有产生淀粉, 所以仍是碘液的颜色, 而在被阳光透射进二个空字的地方, 便显现出深紫色的“淀粉”二字。这一实验清楚地说明光合作用能产生淀粉这个事实。

如果你把自己的照相底片, 预先固定在花钵内植物的叶

上,依照上述方法进行试验,你将会看到自己的照相出现在叶面上。

仔细观察枝条上的叶子,不论怎样排列,总是多少与射来的阳光成垂直方向,这叫做叶的横日性。

原产于墨西哥的蓬莱蕉,是一种高达十几米的热带藤本植物。它的叶子呈椭圆形,长达几十厘米,叶成长后沿主脉两侧常深裂成龟甲状,并出现大小不同的圆孔,所以又名“龟背竹”。这种奇特的形态,也是一种适应性构造,便于热带森林中从树梢“筛落”下来的日光,直接照射到下层的叶片上,以利于进行光合作用。

阳光的强弱和光照的长短,会影响花朵的形成以及花朵的开放时间。植物由于种类的不同,有的需要在长日照的环境里才能开花,例如菠菜、莱菔和牵牛花等;有的只要在短日照的环境里就能开花,例如鸡冠花和菊花。园艺工作者掌握了植物的这种特性,可以使秋季开花的提早到夏季开花。例如短日性的菊花,在冬天或早春把它的芽移植于温室内,等它长到一定大小时,约二个月光景,每天缩短它的日照时间,到了夏季从傍晚四、五点钟起到翌晨八、九点钟止,把室内遮成黑暗,就是说人工创造一个短日照的环境,这样栽培出来的菊花,便会提早在夏季绽蕾开花了。

二 种子的萌发和幼苗的生命力

种子的构造和萌发——幼苗惊人的生命力——
田间杂草的危害性——使种子休眠和苏醒的方法

种子是种子植物赖以传宗接代的繁殖器官。种子的形状、大小虽有种种不同，但它们的基本构造不外乎分为种皮、胚乳和胚三部分。种皮有保护种子内部的作用。胚乳是种子内贮藏养料的“仓库”，玉米、水稻和小麦等作为粮食吃的，主要就是它们的胚乳部分，象这类种子叫做有胚乳种子；至于象蚕豆、大豆等豆科植物，在种子形成的早期，胚乳细胞内的养料即被转运到子叶里，因此子叶相当发达，而在成熟的种子里不再存在胚乳，象这类种子叫做无胚乳种子。

胚是种子萌发为后一代的“命根子”，它具有新生一代的雏形。刚开始发芽的蚕豆是观察胚最好的材料。当我们剥去种皮，分开两片豆瓣（就是子叶）时，便可看到里面还有一个尖尖的小体，这个小体的一端叫做胚芽，向上发育成为幼苗的茎和叶；另一端叫做胚根，向下发育成为幼苗的根；介于胚芽和胚根之间的一小段叫做胚轴，是以后根和茎的相连部分。

不论有胚乳种子或无胚乳种子，胚轴上都着生子叶。胚的子叶有一枚的或二枚的，前者叫做单子叶植物，例如水稻、小麦、玉米等，后者叫做双子叶植物，例如蚕豆、大豆等，是被子植物分为二大类群的重要标志之一。

种子在获得萌发的必要条件后开始萌发。种子萌发时通

过自身各种酶的活动,把各种养料转化为可溶性的物质,运送到幼根和幼芽部,以供生长发育之用。例如蚕豆发芽时,依靠淀粉酶把淀粉转化为葡萄糖;大麦发芽时依靠淀粉酶把淀粉转化为麦芽糖。种子中的蛋白质依靠蛋白酶转化为氨基酸,脂肪依靠脂肪酶转化为脂肪酸和甘油。

种子萌发时,呼吸作用特别旺盛,产生大量的二氧化碳,排出体外。如果我们把一撮大豆或豌豆放在玻璃瓶中,瓶内注入相当量的水分,瓶口用软木塞塞紧,那末若干小时以后,玻璃瓶便会由于瓶内强大的压力而爆裂开来。

萌发后的胚细胞不断分裂,终于涨破种皮,伸出幼根和子叶,长成一棵嫩绿可爱的幼苗。这个小生命看上去好象很柔弱,经不起风吹雨打,但是它却蕴藏着非常巨大的生命力。如果我们把一小撮极小的草花种子,撒播在一个小花盆内,它们一经发芽,便会万头攒动,顶出泥土,去迎接最受它们欢迎的阳光。

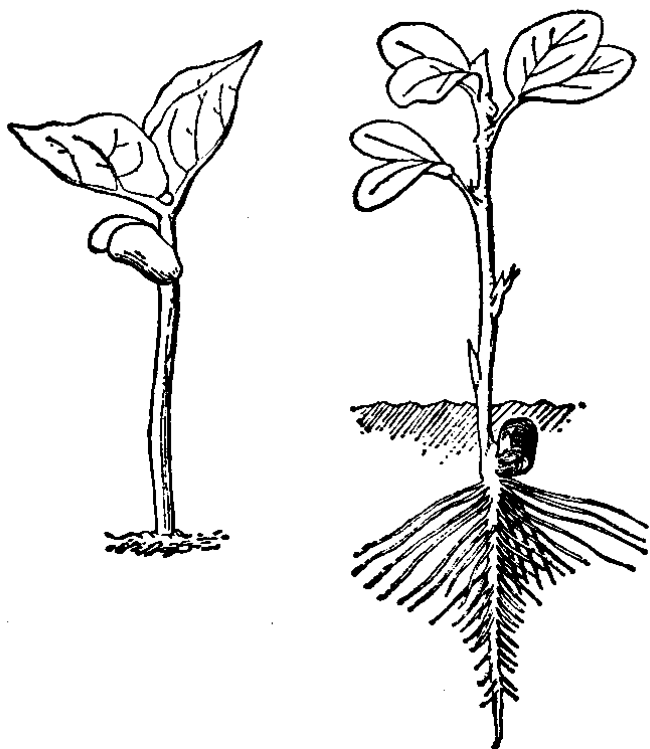
在森林里我们常常会看到树木的幼苗,从厚厚的枯枝落叶底下,探出它们的身体来。更令人惊异的,是那些生长在悬崖峭壁上的树木,它们的幼苗能排除各种障碍,从根部分泌有机酸,腐蚀岩石,钻进石隙,牢牢地扎根在岩石上,终于长成一棵盘根错节,苍劲挺秀的树木,点缀着祖国山河更加美丽多娇。当我们看到这种树木时,谁都会被它们这种坚韧不拔的生命力所吸引。那闻名全国的安徽黄山松,便是一个突出的例子。

种子的发芽力随着植物的种类而大有不同。有的种子一经播种,只要二、三天就会发芽;有的须经过几个月的休眠期才会发芽;也有的甚至经过几年或几十年,还能保持它的发芽力。

发芽力持续时期的长短，亦即种子寿命的长短。象柳树和桑树的种子，不过几天就失去发芽力，因此寿命很短。一般草花的种子，种皮很薄，容易丧失水分，寿命亦都很短。豆科植物的种子一般是相当长寿的。热带产的椰子树，它的果实具有极其坚硬的果壳，铁锤也不容易敲碎它，所以种子的寿命可长达数年之久。

种子发芽是下一代植物独立生活的开始，因此在农业技术上选用优良品种和籽粒饱满的种子，是作物丰产的首要条件。所谓“种强苗壮、母大儿肥”，就是这个道理。

种子发芽时，有的两片子叶夹着幼茎伸出地面，这叫做出土萌发，例如大豆、棉花、黄瓜、蓖麻等；有的两片子叶留在土壤里不伸出地面，这叫做留土萌发，例如豌豆、蚕豆以及多数单子叶植物。因此，在播种作物时，就要注意那些子叶不出土的可播种得浅一些，子叶出土的可播种得深一些。



左：两片子叶带出土
右：两片子叶留在土中

自然界真够令人惊叹，有些植物，其种子体积很小，干燥后发芽率又很低，但它们能结出大量的种子，来弥补这个缺陷。例如田野里常见的灰藜，一次能结 10 万粒种子。加拿大飞

蓬每株能结 10—12 万粒种子,野苋能结 50 万粒以上的种子。更惊人的,一株狗尾草一年能结 120 万粒种子。这类野草不但不因为发芽率低而削弱它们的繁殖力,相反,它们有和农作物争夺地盘,抢走养料的极大危害性。因此,清除杂草是田间管理不可缺少的一环,同时也是作为堆肥的很好材料。

一般植物的种子,成熟后必须经过一个或长或短的休眠时期,此时种子内部的新陈代谢几乎处于停止状态,好象没有生命一样。这种休眠现象是植物对外界环境的一种适应。

在一般情况下,处于休眠期的种子是不会萌发的,必须采用人工的方法,缩短它的休眠状态,使它苏醒过来。但人们也可以利用延长休眠期,来避免种子在收成季节,因遇到阴雨天气而苏醒萌发。因此,种子的休眠和苏醒与农业生产的关系是十分密切的。

引起植物休眠的原因可以多方面。例如由于种子的胚,全部或一部分尚未成熟,需要后熟。一些禾谷类作物种子的休眠,则是由于这些种子具有不透性的硬壳,氧气不能进入,使胚的活动受到抑制的缘故。

促进种子转入或脱离休眠的方法可以多种多样。例如温度的增高或降低,日照时间的变化,光度、湿度与空气的成分,无机养料的成分及其他条件的配合等。此外,根据植物本身的特性,即该植物的祖先在历史发育阶段上所需的哪些条件。这些条件,启示我们可以从种种的角度去考虑如何解决种子的休眠和苏醒的方法。

在农业生产实践上,温度过低或过高时,很容易使谷类作物的种子转入休眠状态。例如收割以后,把未经干燥的谷物贮藏在接近 0°C 的环境下,就能促使它长期处于休眠状态。

光照的有无对某些植物种子的萌发或休眠也起着一定的

作用。例如有些杂草的种子,深埋土壤中,就长期处于休眠状态,而一旦被翻出土面,不久就能萌发。相反,百合科的一些植物,在光照条件下却抑制萌发而进入休眠状态。

人们对不少果树的种子采用层积法,即将种子埋在湿润的砂里,通过一段时间的低温,使抑制萌发的物质消失,加强了促进萌发物质的活动性。使种子从休眠中苏醒过来。而休眠的水稻种子,置于 40—45℃下一、二周,即能使生长抑制物质消失而达到苏醒的目的。

对于因种皮致密坚厚或具蜡质,致使通透性差而呈休眠的种子,也可以应用酒精、硫酸、重碳酸钠等,对种子进行浸渍,以提高种皮的透过性,解除休眠。或在播种前,用人工或机械的方法,使种皮损伤,从而氧气和水分的通透性增加,促使种子提早苏醒,例如绿肥作物中的金花菜和田菁。

三 植物的“嘴巴”

根的吸收作用——根压力——根毛——根系的
惊人数字——根的种类——榕树的气生根——“独
木林”的奇观——豆科植物与根瘤菌的关系

植物的根的主要功能不仅在于使植物体固着于土壤中，更重要的是在于吸收土壤中的水分和各种矿物质。

作为植物营养所需要的十大元素——碳、氢、氧、氮、硫、磷、钾、钙、镁、铁，其中除碳元素必须靠叶子从空气中吸收之外（二氧化碳），其余几种元素，都要靠根从土壤中吸收得来的（氢和氧为水分，其他七种为各种无机盐类）。如果说根好象人类或动物的一个嘴巴也未尝不恰当。

那末植物的根，靠什么本领把土壤里的水分和各种矿物质，运送到枝叶里去的呢？

原来高等植物体内有一种输送水分的管子叫做导管。这种导管细得要用显微镜才能看得见。根部的导管与茎部的导管相连相通，而茎部的导管又与枝叶内的导管相连相通，这样从根部吸收进去的水分，就可以一直输送到叶子里去。

那末，数十丈高的参天乔木，怎么能把水分上升到这样的高度呢？简单地讲，须要两种力量：一种是靠根部的压力。如果我们把正在成长的丝瓜、玉米或番茄的茎，在离地面不远的部位切断它，我们就会发现水液从切口处慢慢地溢流出来。这种推动水分上升的力量叫做根压。另一种是靠叶子的蒸腾作

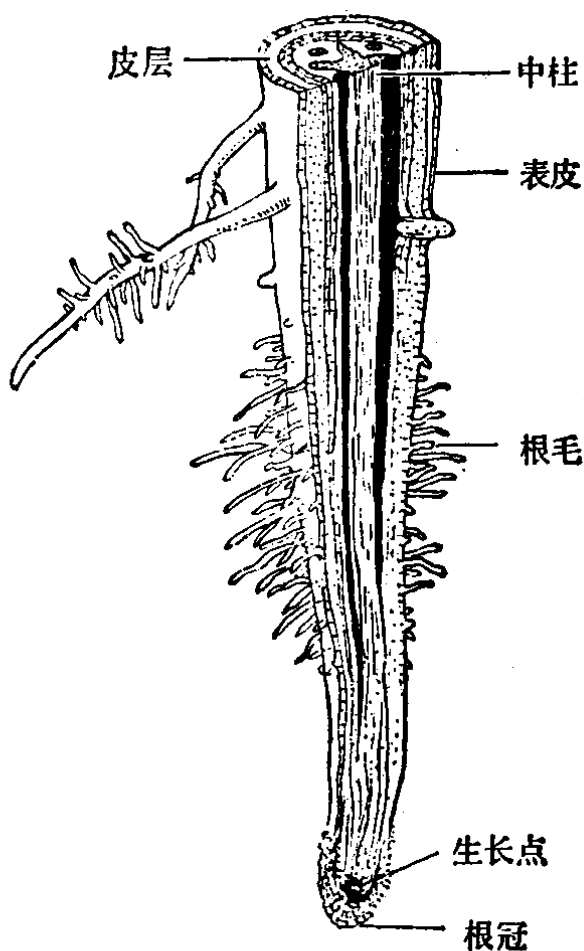
用。植物如果只有根压而没有叶的蒸腾作用，水分还是不能运输到叶内。根压和叶的蒸腾作用这两种力量相辅而成，缺一不可。

谁都知道根有背着日光钻向地里生长的特性，这叫做向地性，也就是背日性。此外根还有向着水湿方向生长的特性，这叫做向水性，都是对植物体的生活非常重要的。

观察一株幼苗根的构造是非常有趣的。根的尖端好象戴着一顶小帽子，叫做根冠。根冠是由许多不规则的薄壁细胞所组成，常能分泌粘液，并不断剥落更新。它能保护根尖幼嫩的生长点，在穿过土壤时不受擦伤。在根尖梢上部的四周围，有由表皮细胞分化而成的白色丝状根毛。根毛最富于强烈的吸水作用，根毛越多吸水面积越大。在移栽草木时，如果胡乱挖掘，让大部分根毛受到损伤，那末这棵幼苗就要因为不能喝水而枯萎死亡。根毛还能分泌一种有机酸液，溶解存在于土壤中的矿物质，以利于吸收。

植物中不论草本或木本，它的根在双子叶植物包括主根和支根，在单子叶植物只有须根，全部总称根系。植物根系的深度和长度究竟有多少，是值得人们注意的事。

经过植物学工作者的调查，发现植物的根系不论深度广



幼 根

度,都大得非常惊人。举几个例子来讲,禾本科植物的根系一般深1.5—2米;北方干旱地区某些豆科植物(例如苜蓿、骆驼刺)的根,延伸到地下达10米以上。生长在西伯利亚分蘖很多的黑麦,它的根系约有1400万条,占地约225平方米,根毛与土壤接触的总面积占400平方米。当然树木的根系也是非常庞大的,它们根系的总面积大大地超过了地面上茎和叶的总面积。

看了这些数字,好象神话似的难以置信,其实一点也不稀奇。因为只有这样,植物才能从地下吸收大量的水分、矿物质,制造大量的有机物质,给人类创造自然界的财富。

田野间杂草的根,往往有很强的再生力,突出的例子要算刺蓟了。刺蓟属于菊科植物,繁殖于我国南北各省,根系非常发达,深入土中达2—5米,切断后能随处长出根芽,繁殖为另一株刺蓟,因此它是为害田间作物很严重的杂草之一。

植物的根不一定长得象我们平常看见的那种形状,它们有的变成臃肿而能贮藏养料的贮藏根,例如山芋和大丽菊的块根,以及白萝卜的圆柱根,胡萝卜和甜菜的圆锥根,有名的人参亦是贮藏根的一种。此外还有暴露于空气里的气生根,例如常春藤用气生根吸着于墙壁上,赖以攀援蔓生;可作药用的石斛,用气生根吸收空气中的湿气;玉米和高粱在靠近地面的茎上,长出许多须状气生根,再钻入地下,起着支撑作用。至于菟丝子、槲寄生等寄生植物,它们的根不象一般植物,形态构造都很简单,特别叫做寄生根(详见第十一章)。

至于俗称“竹根”、“芦根”、“藕根”的,其实并非是真根,而是茎的变形,因为根没有节,而它们都有节,节上生芽,在植物学上叫做根状茎。

最为奇观的,要数生长于东南亚热带以及我国西南各省

的榕树了。它是常绿大乔木，树冠向空中扩展，绿叶婆娑，好象巨伞。从枝丫上部长出一条条气根，下垂及地，钻入土中，成为一根根支柱。如此蔓延不息，母干连同子干，密密森森，俨然形成一座“独木林”。



榕树——“独木林”

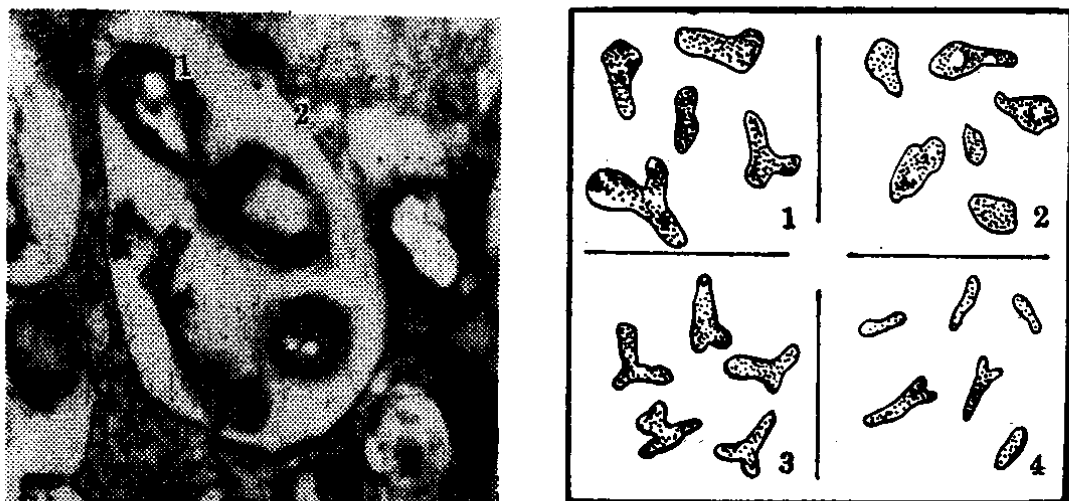
我国云南西双版纳热带植物园的中心，耸立着一株大榕树，高达40多米，遮荫面积达3亩余，可以容纳几百人乘凉。这株榕树的枝条上还附生着几十种兰花、苔藓和石斛一类植物，人们给这株独木林大树叫做“空中花园”。

最后，我们谈一谈豆科植物和根瘤菌的关系。试从地里连根拔起一棵蚕豆或苜蓿的根系，可以看到根系上生有许多大小不等的颗粒状肿瘤，叫做根瘤。这种根瘤是由土壤中的根瘤细菌，通过豆科植物的根毛，侵入到皮层组织内，刺激那里的细胞大量繁殖而形成的。

土壤中的根瘤细菌种类不同，形态各异。如果把蚕豆的根瘤挤碎稀释后，放在低倍显微镜下观察，可以看出它们的形状很有些象英文字母的Y字。

不论哪一种根瘤细菌,都有捕捉空气中的游离氮素,固定为氮化合物的特性。也就是说豆根通过根瘤菌的活动,把空气中的氮和植物体内的氢结合成氨(NH_3)。而这个氨是豆科植物用以制成蛋白质的主要原料,所以豆科植物即使生长在贫瘠不毛的土壤里,也能滋生茂盛,根瘤细菌帮助豆科植物建立了“小小的氮肥厂”,而它本身却能从豆科植物获得必要的养料。这种相互共存的现象,在植物学上叫做“共生”。

豆科植物的固氮作用,在农业生产上被认为是仅次于光合作用的重要过程。现时世界上许多地方大面积地繁殖着绿油油的苜蓿,成为奶牛最好最肥的饲料,同时也成为农业上改良土壤,提高肥料的重要措施之一。



左图:二星期大豆根瘤细胞的一部分(放大 40000 倍)

1.类菌体(根瘤菌侵入根瘤细胞后称类菌体)

2.孢囊

右图:豆科植物根瘤中的类菌体(放大 2500 倍)

1.苜蓿 2.三叶草 3.豌豆 4.大豆