

中学课外读物

植物世界



中学课外读物

植物世界

陆文明 倪德祥 编写
王汉津 张丕方
陶德圣 张 渊 插图

山东人民出版社

中学课外读物

植 物 世 界

陆文明 倪德祥 编写
王汉津 张丕方
陶德圣 张 渊 插图

*

山东人民出版社出版
山东省新华书店发行
山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 6印张 2插图 125千字
1980年11月第1版 1980年11月第1次印刷
印数：1—5,000

书号 7099·963 定价 0.52 元

前 言

在我们生活的地球上，不论是从浩瀚的海洋到广阔的陆地，由寒冷的两极至炎热的赤道，自幽暗的深谷达险峻的高山，到处都可看到各种各样的植物，它们各自以独特的姿态，巧妙的本领，适应着千变万化的生活环境。由于它们的存在，大自然才显得生机勃勃，丰富多彩，人类和动物也才能得以生存。

随着电子显微镜的问世和生理、生化新技术的应用，人们发现了过去从来没有看到过的植物的细微构造，揭示了植物生命现象的许多内在奥秘。当代科学的飞速发展，使植物科学和近代物理学、化学、数学相互渗透、结合，形成了一些新兴的边缘科学。象植物的遗传工程学，一崭露头角，就显示了强大的生命力。植物学研究也已从细胞水平迈进到分子水平，它为工业、农业、国防和科学技术现代化，开辟了更为广阔的前景。

为了配合中学生物课的教学，培养学生对植物学的兴趣和爱好，本书从植物的宏观世界和微观世界两个方面，介绍了它的基础知识和各种珍闻，以及当代科学研究的一些新成果，以供中学生物教师教学参考和中学生课外阅读。

作 者

一九八〇年十一月

目 录

揭开植物的奥秘

一 植物的形态与功能	1
根	2
根的本领	3
地下氮肥厂	8
千奇百怪的根	11
茎	16
活跃的生长中心	16
茎的功勋	18
茎的一家	24
叶	26
绿色的叶子	27
会变色的叶子	33
各种形态的叶子	35
花	37
形形色色的花	38
开花	40
花色与花香的奥秘	46
传粉与受精	48
果实和种子	53
各种形状的果实	53
会旅行的果实和种子	59

二	植物的生理	65
	植物激素	66
	植物“返老还童”的奥秘	69
	植物的落花与落果	73
	果树的大年和小年	75
三	植物的遗传	77
	植物的遗传和变异	78
	植物的遗传工程	81
四	植物的生态	84
	水生植物与旱生植物	85
	阳生植物与阴生植物	88
	生态平衡与环境保护	91
五	植物的活化石	95
	中国水杉与北美红杉	96
	银杏与银杉	100

千姿万态的植物

一	孢子植物	104
	藻类植物	105
	菌类和地衣	117
	苔藓和蕨	126
二	种子植物	129
	裸子植物	130
	被子植物	133

植物的识别

一	植物界的分类	145
	植物的系统演化	146

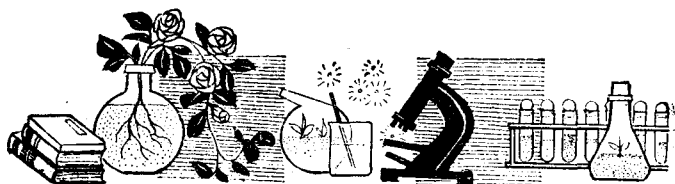
植物界的分类系统.....	152
---------------	-----

二 识别植物的方法	156
-----------------	-----

植 物 界 珍 闻

一 奇异的植物.....	159
--------------	-----

二 植物界之最.....	175
--------------	-----



揭开植物的奥秘

一 植物的形态与功能

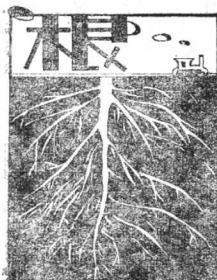
和暖的春风，吹得万物苏醒。枯草下面冒出的鲜嫩芽儿，欣欣向荣地生长起来。杨柳的枝条，也渐渐吐露了绿叶。

桃花、杏花，随着花落，绿叶丛中结出了累累果实。正是初夏农忙季节，田野转眼一片绿色。随着天气渐渐炎热，浓绿的树荫中，不时地传来阵阵蝉鸣。红白的莲花，在亭亭如盖的荷叶丛中盛开。

桂花黄起来的时候，稻谷青香，山岭枫叶变红，篱边菊花金黄。秋风吹来，花草树木则渐渐脱去绿装。

待到白霜铺地，草叶、树叶已大半落尽。寒风呼啸，万物又入冬眠……。这一切，宛如各种植物在一年四季里作着魔术表演。

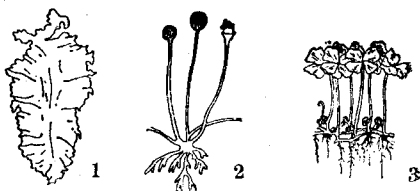
在大自然中，形形色色的植物是那样千姿万态，绚丽多彩。现在，就让我们到风光旖旎的植物世界细细地游览一番吧！



人们常说“水有源，树有根”。确实，根是植物最大的本源。在植物系统发育过程中，从低等植物没有根，渐渐发展到有假根，然后出现了高等植物的真根，以适应从水生向陆生的生活。在植物个体发育过程中，植物的营养生长是生殖生长的基础，植物必须要通过根系，不断地吸收水分、养分，再经过茎

和分枝的输导，以及叶片的光合作用，才能使植物的干物质大量积累。由此可见，没有根，就没有叶，没有花，也没有果实。根不仅把植物牢固地定植在土地

上，使它不因受风吹雨打而倾倒。更重要的是，根能不断地吸收土壤中的水分和营养，以供植物的生长繁殖。



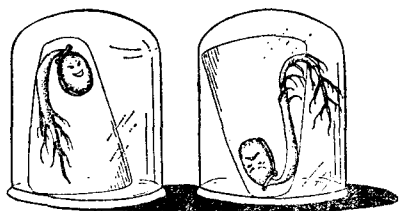
1. 没有根的紫菜（藻类植物）2. 具假根的黑根霉（菌类植物）3. 有根的浮萍（蕨类植物）

根的本领

根的向地性与向水性

动物会运动，植物会不会运动呢？初看起来，植物似乎不会运动的。但仔细观察，植物也有明显的运动表现呢。

最引人注意的事实，就是植物在空间里，总是按照固定的形式分布着。根永远钻入地下，而茎则向上，伸展枝叶，迎着阳光。人们在播种时，把种子随意撒向地里，可是没有一条根会错误地向上生长。这说明，根有天生的钻地性，而不是由种子落地的方向决定的，它在萌发过程中，始终沿着向地的方向运动。

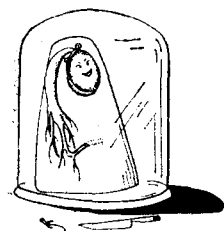


我们可以做个实验，取一粒蚕豆或豌豆，把它浸种催芽，

待到胚根恰好穿过种皮时，用大头针将其穿过子叶，固定在软木塞上，置于潮湿的环境中，于是种子在适宜的条件下，继续生根抽芽。如果根是向上，它就弯一个身，向下伸长。若继续给它改变方向，根仍会不断地扭转方向进行生长运动。这种喜欢向地钻的现象，被人们称为根的向地性运动。

那末，植物的根为什么总是向地生长呢？科学家有一种解释，说是由于地心引力的作用。植物根的各部位，感受地心引力刺激的灵敏度很不一致。早在一八六〇年，达尔文就指出，根尖1~2毫米部位是感受最灵敏的地方，而且反映生长运动的都在根的生长区。失去了尖端的根，就丧失了向地性。如玉米，如果没有尖端的根，它的根就失去了向地性的本领；如果将根的尖端重新接好，它就又恢复向地性了。

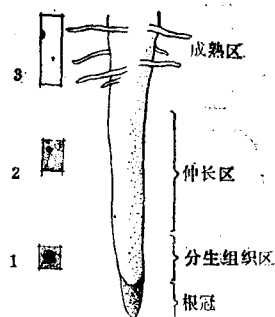
近年来的科学研究进一步指出，根的先端是生长点，在它前面有一团细胞，象顶帽子似的保护着它，叫做根冠。它能够控制分生组织中有关“向地性”生长调节物质的产生或它们的移动。有人做过试验，把根冠小心地除去了，根仍可以生长，但却不一定向地生长。这说明除去根冠的根，对重力的刺激就不再有反应了；并证明根冠是重力感觉的部位。



植物的根生在土中，砂砾当途，阻碍重重，根尖的细胞常常破损。但根冠细胞有个维持常量的本领，破损的细胞消失后，又会继续增生新的细胞，破损多少，就长出多少。所以根冠不会消失，也不会长得特别肥大。根冠还有一个绝招，当它的外围细胞破损以后，能摇身变为粘液状态，使周围土壤质

地松软，帮助根顺利地生长和延伸。

根钻地的本领，同根向水性生长的特点，也有密切关系。例如，沙漠地区有一种植物叫骆驼刺，是一种很小的灌木，它的根却能钻入地下十五米深处吸取水分。在农业生产上，有时为了使作物的根扎得深，分布范围广，常采用“烤田”或“蹲苗”的措施，也就是减少水分供给的方法，迫使根自力更生向土壤深处和四周寻找水分，而达到根深叶茂的目的。



大麦根尖放大图

1. 分生组织细胞（中间黑色点代表原生质）
2. 伸长区的细胞（中间白空代表液泡）
3. 成熟区细胞

根的吸收作用

植物体内所需要的营养物质，除由叶片自空气中吸收外，



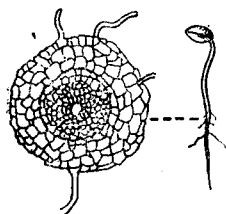
一部分是靠根从土壤中吸取水分和无机盐类。水是植物的命脉，它是组成原生质的成分之一，是制造有机物的原料，也是最好的溶媒。植物的根毛，象是“微型的抽水机”。它是由根尖的表皮细胞向外突起延生而形成的，形态细长，细胞壁很薄，与土壤紧密接触。根毛的细胞液，浓度较高，有相当大的

渗透压。土壤中的水，是相当复杂的溶液，也有一定的渗透压。根毛能不能从土中吸收水分，就要看根毛的细胞液的浓度和土壤溶液的浓度差异而定。通常，总是根毛的细胞液的浓度比土壤溶液的浓度大。所以根毛总是不断地从土壤中吸收水分。土壤中各种无机盐类，也就随着水的吸收而进入植物体内。

根毛很微小，它的数量却很多。例如，一株玉米的根毛，以平方毫米的单位面积来计算，约有四百多条，根毛横向伸展，扩大了与土壤的接触面。因此，更有利于水分的吸收。

据研究，根毛的最顶端，还可能是合成纤维素的主要部位，通过同位素 C^{14} 的观察，合成是在离顶端大约 120 微米的区域进行。

植物从根毛吸收水分和无机盐类，而它们在植物体内的运输途径是怎样的呢？要回答这个问题，先要认识一下根的基本结构。将任何一种植物的根，在具有根毛的部分，作一徒手横切片，



小麦根的横切面

以 0.1% 番红水溶液作临时染色，然后放在显微镜下观察，可以看到根的横切面上由外向内分为根的表皮、皮层和中柱。内皮层好象水闸一样，水分与物质通过闸门而内外流通。这样，内皮层细胞完全控制了物质的运

输。中柱是内皮层以内的部分，构造比较复杂，包括中柱鞘和维管束两个主要部分。一般植物的侧根，都是由中柱鞘进行细胞分裂，向外突出而形成的。根的维管束包括木质部和韧皮部，根的木质部居中心位置，主要由导管或管胞组成。

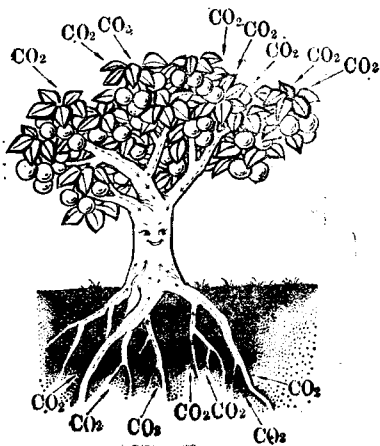
导管或管胞是通水的管子。韧皮部是夹在木质部的辐射棱角之间，由筛管和伴细胞所组成，是运输养分的机构。

当水进入根毛的液泡以后，由于皮层细胞的渗透压，越向里边越高，于是水分就由外向内，层层输送，经过内皮层上的水闸——通过细胞进入木质部导管，一直输送到植物体的全身。

植物的根吸收本领到底有多大呢？这可用一株长大的棉花作为例子，棉花的根系的干物质只占全株总重量七分之一左右，但是它却担负着棉株的主要吸收功能。棉花每生产100斤皮棉，大约需要从根系吸收水分50~60万斤，氮素15斤左右，磷素5~6斤，钾素13~14斤。可见根的吸收工作是多么忙碌啊！

更令人奇妙的，根还是合成的重要器官呢。这个作用与植物新陈代谢，特别是合成蛋白质所必须的氨基酸的合成有密切关系。如果植物缺水时，可以见到有较多的光合产物运输到根部进行合成。这可能是由于根部缺水，需要较多的光合产物来保证根系的生长和吸收。

近年来，示踪原子在生理研究方面的应用，证明植物所需要的



二氧化碳，一部分也可由根从土壤中吸收，它吸收溶解状态的二氧化碳或者是碳酸盐溶液，作为光合作用的原料。这一发现在农业生产上具有重要的意义。现在可以通过有机肥料、碳酸盐肥料或土壤微生物，来增加土壤中的二氧化碳来源，以提高光合作用的效率，增加产量。

地下氮肥厂

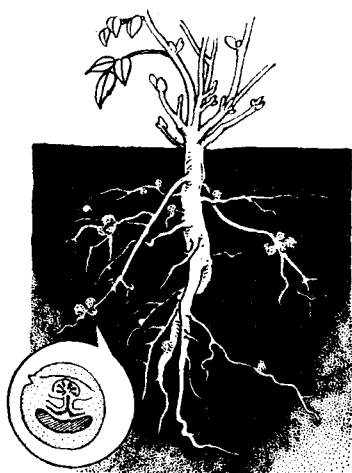
肥是庄稼宝。植物的生长发育，必须要有氮、磷、钾等肥料的供应，尤其是氮肥，它能促使植物茎叶繁茂。氮肥是从什么地方来的呢？主要来自土壤，它以氨或硝态氮的形式为植物所利用。空气中虽然也有很多氮素，但是它们是以游离状态存在的，不能直接被植物利用。只有豆科植物有个特殊的本领，它的根瘤能把空气中的游离氮素固定成氨，为植物生长发育提供氮肥。据科学实验证明：一亩田的豌豆，一生中可以固定空气中氮素 11.3 斤；一亩田的大豆，一生中能固定空气中氮素 13.5 斤；紫花苜蓿每亩可固氮 27 斤；三叶草每亩可以固氮 20 斤。如果以氮素 15 斤计算，可以折合化肥硫酸铵 70 斤。豆科植物的根瘤，为植物制造了大量氮肥，真象一个地下氮肥厂。

巧妙的协作

豆科植物的根瘤，为什么能固定空气中的游离氮素呢？这是因为它的根瘤细胞内，有一种菌叫根瘤细菌，它能与豆科植物根部进行巧妙的协作。根瘤细菌，原先是生活在土壤中，靠一些植物的枯枝落叶作为养料来腐生。当土壤中有豆

科植物生长时,根瘤菌受到豆科植物根系分泌物质的影响,便在根系周围大量繁殖,刺激豆科植物根毛的顶端发生卷曲和膨胀。同时,使根毛细胞壁发生向内凹陷的生长,在根毛细胞内形成一条具有纤维素的细小内生管。这种内生管称之为“侵入线”。根瘤细菌就是在这个“侵入线”顶端后面跟着并繁殖。细菌随“侵入线”不断地生长侵入,穿过根表皮细胞,直插皮层细胞。一般在接近皮层的细胞中,细菌就从“侵入线”中释放出来,在这些细胞中进一步迅速分裂繁殖。皮层细胞受到了根瘤细菌分泌物的刺激,也迅速进行细胞分裂,形成大量新的细胞,向外突起就形成了根瘤。根瘤的形态在不同的豆科植物,有不同的形状。象大豆的根瘤几乎是圆形;豌豆的根瘤是椭圆形簇生;而苜蓿的根瘤常常形成手指状,有分枝。尽管它们在外形上有各种差异,但它们的内部结构却是基本相似的,可以分为分生区、皮层区、中央菌区和维管束区。在中央菌区内,包含着大量的根瘤菌,由于根瘤菌的大量繁殖,使这区内的细胞质和细胞核逐渐被排挤和解体,最后差不多全部被根瘤细菌所替代。

根瘤中形成的维管束与根的维管束,能相互贯通,于是豆科植物根部把它的养料和水分提供给根瘤细菌,而根瘤中的细菌也将合成的氨态氮输送给植物。它们这种相互有利的



协作关系，在植物学上称为“共生”。

固氮的奥秘

根瘤细菌真会变戏法，当根瘤细菌进入豆科植物的根细胞后，在形态上和机能上也随之起变化了。原先在土壤中，菌体是短杆状，有鞭毛；进入根细胞后，经过分裂繁殖，失去了鞭毛。同时，随着根瘤的形成与发展，根瘤细菌也膨胀变大，比原来要扩大40倍，变得不规则了。它的生理机能也改变了，由原来腐生、寄生而变成共生，人们称它为“类菌体”。类菌体的细胞内，会形成一种固氮酶，它具有催化剂的作用，能够把空气中的游离氮素，还原成结合态的氮素叫氨态氮。那固氮酶是什么东西呢？固氮酶是由蛋白质组成的，其中含有两种蛋白质：一种是含铁的叫铁蛋白；另一种除含铁外，还含有钼，叫钼—铁蛋白。此外，还有一种特殊的物质，叫豆血红蛋白（豆血红蛋白），它使根瘤呈现红色，而变得面目全非。

豆科植物根瘤的固氮作用是受阳光、植物的生长发育时期及植物的品种等影响而变化的。据试验，大豆固氮效率，在晴天高，黑夜和阴天较低。因为固氮时需要光合作用合成的有机物，给它提供能源物质。在植物生长的不同时期，固氮作用有高有低，生长早期固氮低；从开花到籽粒形成是固氮作用最高的时期，这时期的固氮量是占植物一生中全部固氮量的80%；到接近成熟期，固氮量又下降。不同品种的固氮本领也不同。固氮冠军要算紫花苜蓿了。

一株豆科植物的根瘤，在适宜的条件下，能为这株植物提供氮素70~80%；但是，在一般情况下，只有20~30%。