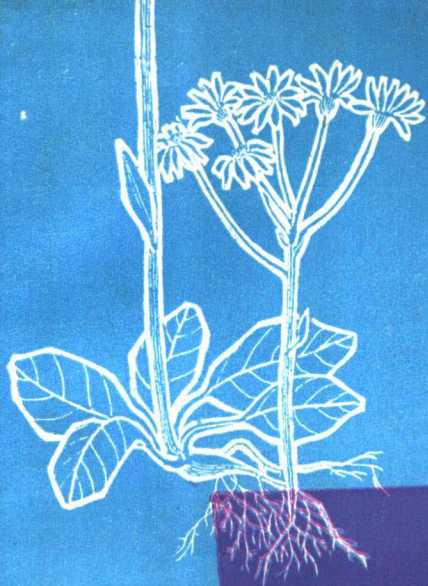




奇妙的植物适应

QIMIAO DE ZHIWU SHIYING





奇妙的植物适应

AMAZING PLANT ADAPTATIONS



中学生文库

奇妙的植物适应

李扬汉 张万佛 编著

上海教育出版社

内 容 提 要

本书用比较生动通俗的笔调,形象地介绍了植物对光、温度、水、风和其他因素以及与动、植物之间的奇妙适应现象,最后阐明适应的起因。内容比较丰富,用许多实例介绍植物适应的形态结构特征和生理机制,并配有 50 余幅精致的插图。可以启发中学生观察和研究植物学的兴趣,扩大知识视野,巩固和加深课堂里学到的植物学知识,是值得一读的课外读物。也可供其他青少年和生物教师、生物学爱好者阅读和参考。

中学生文库

奇妙的植物适应

李扬汉 张万佛 编著

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

江苏太仓印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行

开本 787×1092 1/32 印张 2.375 字数 47,000

1981年8月第1版

1986年8月第3次印刷

印数 34,501—74,500 本

统一书号: 7150.2598

定价: 0.31元



目 录

ZHONG XUE SHENG WENKU

写在前面	1
------------	---

1 植物对光的适应

叶子对光的适应	3
耐阴植物和喜阴植物	4
喜光植物	5
植物的向光性	6
光合作用之谜	8

2 植物对温度的适应

温度和植物	11
忍受温度的范围	12
热带植物为什么能忍受高温?	14
寒带植物为什么能忍受低温?	16

3 植物对水的适应

植物怎能离开水?	20
植物为什么需要这么多水?	23
生活在水里的植物	23

种子随水“旅行”.....	26
旱生植物.....	27
怎么来看“水”的问题.....	31

4 植物对风的适应

风的传粉.....	33
飞舞的种子.....	34
长翅膀的果实.....	36
爬进地里的种子.....	37
风滚草.....	38
风的影响.....	40

5 植物对其他因素的适应

莲花宝座式的繁殖.....	43
“敏感”的叶子.....	44
卷须的“感觉”.....	46
种子和果实的弹裂.....	48
色彩和香气的“诱惑”.....	50
胎生的植物.....	52

6 植物和动、植物之间的适应

植物的共生.....	54
植物的附生、寄生和半寄生.....	56

吃虫子的植物.....	57
依靠动物散布种子和传播花粉.....	61



植物适应的起因

植物的变异.....	65
自然选择.....	66
适应的相对性.....	67
适应和遗传.....	69

写在前面

当你置身于祖国大自然里的时候，你可以看到一望无际的草原、五彩缤纷的花朵、郁郁葱葱的绿叶、挺拔苍劲的大树和纤细的小草。人们常见的植物，一般都生有扁平的叶片；许多叶片着生在分枝众多的枝条上；叶片被细长的叶柄支撑着，互不掩盖，充分地接受着阳光。这些草木有强大的根系，伸入土壤深处，贪婪地吸收土壤中的水分和无机盐。朵朵鲜花显出它那艳丽的色彩，引诱蜂儿、蝶儿来花中采蜜，这时黄澄澄的花粉沾到昆虫那多毛的身上。当蜂蝶再飞到其他花朵上的时候，就完成了传粉的作用。你看，大自然中的生物是何等巧妙地相互适应啊！这种适应，究竟是怎么一回事？难道不发人深思吗？

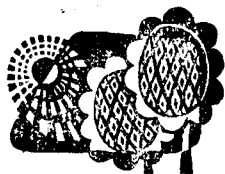
我们知道，大多数的植物都生长在陆地上，但是也有浮生水面或沉在水底的。它们所处的环境不同，就有相应的不同的结构。陆地上的绿色植物的气孔大部分长在叶片的背面，而浮生在水面上的浮萍的气孔，却生长在叶片的上表面，有利蒸腾水分和交换气体。沙漠地区仙人掌的叶子，已经极度退化了。旱生植物气孔深陷叶肉里，与外界的接触面很小，水分因此蒸发得极少，这也是适应生存环境的结果。

那么究竟什么是“适应”呢？适应是生物的形态、结构和功能等性状跟它生存的环境相适合的现象。这种适应环境的性状，有利生物的生存，使它们能够生长、发育和传宗接代。这

种适应的性状,是生命的普遍现象,是生物生存和发展的基础之一。我们如果认真地研究各种生物对于环境的不同适应性,就会发现许多有趣的秘密。还有许多奥妙至今还没有被人们发现。笔者写这本《奇妙的植物适应》小册子的目的,就是要给亲爱的读者介绍植物界跟光线、温度、水分和其他外界环境因素的适应现象,以及适应的起因和结果,将大自然中奇妙的适应现象,展现在读者的面前,启发大家去观察它,探索它,进一步地了解它、研究它,向植物界索取更多的财富,为人类造福。



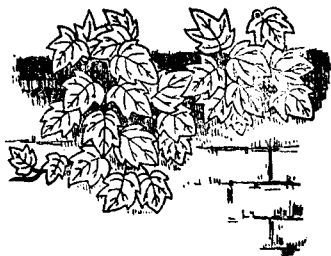
植物对光的适应



叶子对光的适应

绿色开花植物的叶片表现出对光的适应性。在本书的前言里就讲过，叶子的扁平形状是适应以叶的表面来接受光线的照射的。各种植物的叶子在茎上都有一定的着生次序，叫做叶序。叶柄把叶片伸展到空中，使它们能够更好而充分地接受阳光，进行光合作用。常春藤顺着墙壁爬去，爬到了屋顶高处，叶子却横卧着生长，它们的叶子不是杂乱无章地长在茎上，而是叶片与叶片之间

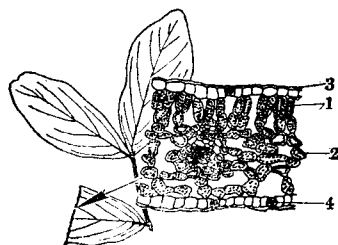
互不掩盖，不相重叠。这种现象叫做“叶镶嵌式”。无论从叶子排列的方式来看，从叶子本身扁平的形状来看，都可以看出它们对接受太阳光线的适应是达到了如何完善的程度！有人统计过，一



常春藤叶镶嵌式

株中等大小的桦树大约有 20 万片叶子。这 20 万片叶子加起来的面积该有多大啊！这还只是肉眼可以见到的面积，如果用显微镜观察，叶肉细胞内还有许多叶绿体，它们通过透明的

角质层和表皮细胞来接受射入的阳光。每个叶肉细胞里就有



叶子的内部结构

1. 栅栏组织 2. 海绵组织
3. 上表皮 4. 保卫细胞

几十个甚至几百个叶绿体。

所以，一株桦树的叶子，所含的叶绿体的总面积要超出叶

总面积200多倍。如果将一株

大树包含的叶绿体铺开来，

它的总面积大约有20,000多

平方米，要占30多亩地呢！

我们知道，绿色植物是摄取

阳光制造有机物的地方，在

单位面积上，在一定限度内，叶子越多，制造的有机物就越多。1973年，浙江嘉兴地区早稻每亩插4~5万丛，这样的密度就使每亩土地上有较大的植株总叶面积，所以产量每亩超千斤。

高士其同志在《太阳的工作》这首诗里曾写道：

它把红光送给绿叶，

绿叶细胞里的叶绿素，

就会把碳酸气和水化合，

变成淀粉促进植物的生长。

这些话，把植物和光的关系讲得多么形象啊！

耐阴植物和喜阴植物

前面我们讲到，植物和光的关系是如此的密切，植物是离不开光的，虽然地球上各种植物对于光照的要求是不同的。

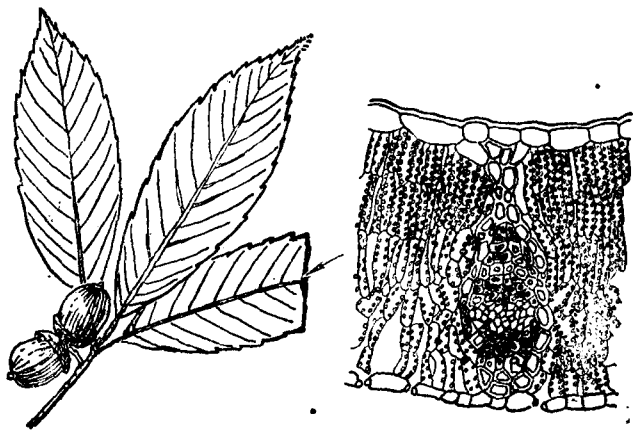
蕨类植物是茂密森林下的“居住者”，它是一种耐阴植物，

也就是说在较弱的光照条件下比在强光下生长良好。蕨类植物有单叶，也有复叶。一般枝叶浓密，叶色较深，透光度小，这些都与弱光照射的条件相适应。它们在受精时还不能完全摆脱水的条件，因此，在林荫庇护、潮湿而温暖的环境下，它们是再适合也没有了。而滥伐森林时，往往会引起这类植物死亡。除蕨以外，象酢浆草、侧柏、胡桃、铁杉和秋海棠等植物，也都是绿荫如盖的森林中常见到的。这一类植物只能在荫蔽的地方生长，在森林的缝隙中接受阳光，经不起阳光的直射，通常叫做喜阴植物。

耐阴植物和喜阴植物的叶片都是比较薄而大的，叶内的叶绿体含量少而体积大，叶脉分布稀疏，叶肉里的栅栏组织不很明显，层次比较少。甚至，有些耐阴植物，表皮细胞具有叶绿体。以上所有的特点，都有利于吸收和利用阳光，弥补光线的不足，因而这些植物能够适应在荫蔽的环境下生活。

喜 光 植 物

睡莲是多年生水生植物，叶光滑无毛，根茎短，长着圆的心脏形的叶子。它只有在良好的日照条件下才能够很好地生长。它的叶子浮在水面上，可以经常得到阳光的直射。如果日照条件不足，它就发育不良。象睡莲这一类要求阳光充足的植物，叫做喜光植物。农作物如黄瓜、南瓜、棉花、水稻；观赏植物如金鱼草、玫瑰以及松树、栎树等都是长期生长在光照较强的环境里的植物，它们都要在太阳光照很强的时候才能够进行光合作用。从它们的结构来看，叶肉比较厚，表皮细胞的细胞壁和角质层也比较厚，这样才不致被阳光灼伤；叶绿体的



栎树顶部向阳部分的叶的横切面

含量较多，但体积较小，叶脉的分布比较致密。海绵组织细胞间隙较小，栅栏组织很发达，常有二三层。因而上述植物，能够适应在阳光充足的条件下生活。

植物的向光性

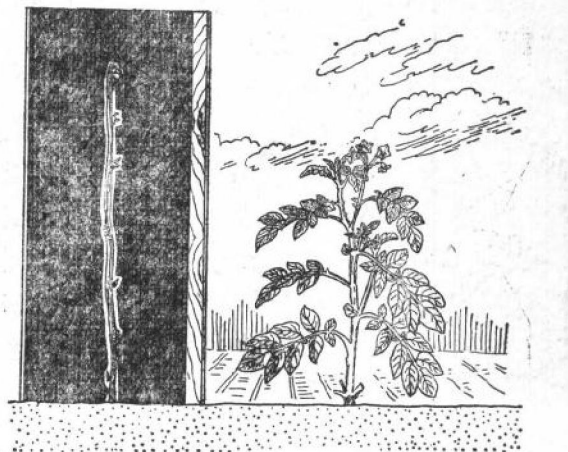
如果你在窗台上放一盆植物，它的茎会朝着窗口的一边生长。种子萌发时，幼苗也总是向着阳光一边生长。植物的这种现象，叫做向光性。这是什么原因呢？原来植物体内会产生一种激素，它能促使细胞分裂，叫做生长激素。生长激素的产生与阳光有关。当阳光照射到植物茎尖部分，生长激素受到抑制，细胞分裂较慢；背光的茎尖部分，生长激素未受抑制，就沿着背光部分流动，细胞分裂得快。于是照到阳光部分和背光部分的细胞分裂得不均匀，因而茎朝向光源部分弯曲了。

有人曾做试验，把燕麦幼苗的顶端切掉，幼苗马上停止生长，这株燕麦放在窗台上，没有发生弯曲现象。但是把切下的燕麦顶尖放在琼胶上面，然后把这块琼胶小块放在切面上，幼苗竟能重新生长。这个试验证明生长素产生于茎尖，而茎尖对光的感受最敏感。由于茎尖接受光照不均匀，产生生长素也不均匀，幼苗又发生弯曲现象了。



向日葵的幼苗的向日性

大多数植物在黑暗中虽然暂时能够生长一段时期，但是如果长期生活在黑暗之中，就会营养不良，产生黄化的现象，生长、发育停滞，最后，必然枯萎死亡。有人把马铃薯的块茎



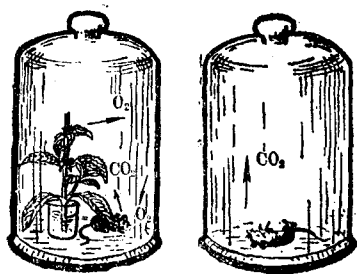
在暗箱和在阳光下生长的马铃薯的比较

种在暗室的地里，生长的马铃薯幼苗几乎不含叶绿素，而且茎部细长，叶子发育不健全，这就是因为它在生长时缺乏阳光的缘故。所以充足的阳光是植物正常生长发育所必需的。

光照对植物的光合作用有两方面的影响。一是光对叶绿体的形成很有关系。马铃薯在黑暗中生长的幼苗会变成黄白色的黄化植物，只要我们把黄化植物放在光下面，不久就会变成绿色，这就说明了光是形成叶绿体的必要条件。二是绿色植物除了必须具备的二氧化碳、水和叶绿体等条件外，还要有光线才能进行光合作用，制造有机物质，这说明了光照条件对光合作用的影响。

光合作用之谜

阳光是地球上生命繁育的能量。民谣说得好，“万物生长靠太阳”。很早的时候就有人把黄瓜罩在玻璃器内，长时期放在阳光下面，专心致志地观察它，希望能够把光能“捕捉”起来应用。



普利斯特利的实验

“把光能捉起来，储藏在玻璃器内？”在当时虽然是一个笑话，但是植物与太阳之谜，一直是科学家们探索的课题。在1771年，英国的约瑟夫·普利斯特利把一支燃烧的蜡烛放在有薄荷枝条的玻璃钟罩内，不久自然熄灭。10天后，薄荷枝条仍然正常生长。当他重新点燃蜡

烛时，蜡烛又亮了。植物消耗由蜡烛产生的二氧化碳，而提供氧，使蜡烛重新燃烧起来。同一实验中，若用小鼠代替燃烧的蜡烛，植物产生的氧能维持小鼠的生命，对照组没有薄荷枝条的玻璃钟罩内充满着二氧化碳，小鼠窒息而死。这说明绿色植物在光线照射下能放出氧气。后被证实，在光照下，植物会使空气清新，而在黑暗中，植物和动物一样，因为它们的呼吸把空气弄得污浊了。后来，约翰·谢内拿一根空心麦秆管吹气进入插有植物的水里，看到绿色植物的嫩枝在阳光下碧绿碧绿的。他目不转睛地注视着它，瞧见有很多珍珠般的小气泡围绕在叶子上边。他用试管收聚这些小气泡，然后把点着的火柴棒放入含有这气体的试管中，火花骤然迸发，燃烧起来。他看到的气泡，原来就是氧气。也就是说，绿叶会在阳光照射下，从“污浊的空气”——二氧化碳中产生出氧气来。经过几个世纪的探索，直至近代才初步搞清光合作用分为光反应和暗反应两个步骤：光反应是叶绿素捕获光能分解水分子，把光能贮藏在ATP（三磷酸腺苷）和 NADPH_2 （二氢辅酶Ⅱ）中，并放出氧气。暗反应是在没有光下，把上述的化学能去固定植物吸收进来的 CO_2 ，制造出碳水化合物。

光合作用能够把太阳光的能量储藏在叶子里，而这能量是生物生活的动力。人和动物的食物大都是从绿色植物中摄取来的，动物中虽然有肉食的，如狼吃羊，但是羊还是要吃草才能够长大的。归根结蒂，还是离不开绿色植物，所以绿色植物是生物的食物源泉。当绿色植物被太阳照射的时候，它的内部每时每刻都在把自然界中最简单的无机物质变成有机物质，这个变化的过程便是光合作用。绿色植物在光合作用的过程中，除了供给动物、人以食物之外，还供给他们以氧气。地

球上如果没有绿色植物,整个生物界就要死亡,以致绝迹。我们的地球将回复到 30 亿年前那样的一个死气沉沉的世界中去。