

目 录

第三单元 生物圈中的绿色植物

第一章 生物圈中有哪些绿色植物2

第一节 藻类植物2

第二节 苔藓和蕨类植物6

第三节 种子植物12

第二章 被子植物的一生22

第一节 种子的萌发22

第二节 植株的生长30

第三节 开花和结果37

第三章 绿色植物与生物圈的水循环44

第一节 水分进入植物体内的途径44

第二节 绿色植物参与生物圈的水循环49

第四章 绿色植物是生物圈中有机物的制造者55

第五章 绿色植物与生物圈中的碳—氧平衡61

第一节 光合作用吸收二氧化碳释放氧气61

第二节 呼吸作用消耗氧气释放二氧化碳68

第六章 爱护植被，绿化祖国74





第三单元 生物圈中的绿色植物

俄国著名植物生理学家季米里亚捷夫 (Timiriazev, 1843 — 1920) 曾这样形容绿色植物在生物圈中的作用：“它是窃取天火的普罗米修斯，它所获取的光和热，不仅养育了地球上的其他生物，而且使巨大的涡轮机旋转，使诗人的笔挥舞。”你能理解这段话的意思吗？



第一章

生物圈中有哪些绿色植物



生物圈中已知的绿色植物有50余万种。它们形态各异，生活环境也有差别，可以分为四大类群：藻类植物、苔藓植物、蕨类植物和种子植物。

第一节 藻类植物 ●●●

“西湖春色归，春水绿于染。”“日出江花红胜火，春来江水绿如蓝。”春天来了，湖水、江水都泛起绿色（图Ⅲ-1）。这是为什么呢？原来，春天气温升高，阳光明媚，水中的植物开始大量繁殖。它们自由地漂浮或摇曳在水中，使春水荡漾着绿波。这些使水变绿的植物主要是藻类植物。



图Ⅲ-1 泛绿的江水

认识藻类植物

实验



观察藻类植物

目的要求

观察几种藻类植物，了解藻类植物的形态结构特点。

材料用具

含有衣藻的水，水绵，海带，解剖针，滴管，烧杯，三脚架，酒精灯，载玻片，盖玻片，显微镜。

方法步骤

1. 观察衣藻。取一滴池塘或沟渠中微呈绿色的水，制成临时装

片，放在显微镜下观察，可以看到许多微小的藻类植物，其中有一种椭圆形、有鞭毛的藻类就是衣藻。

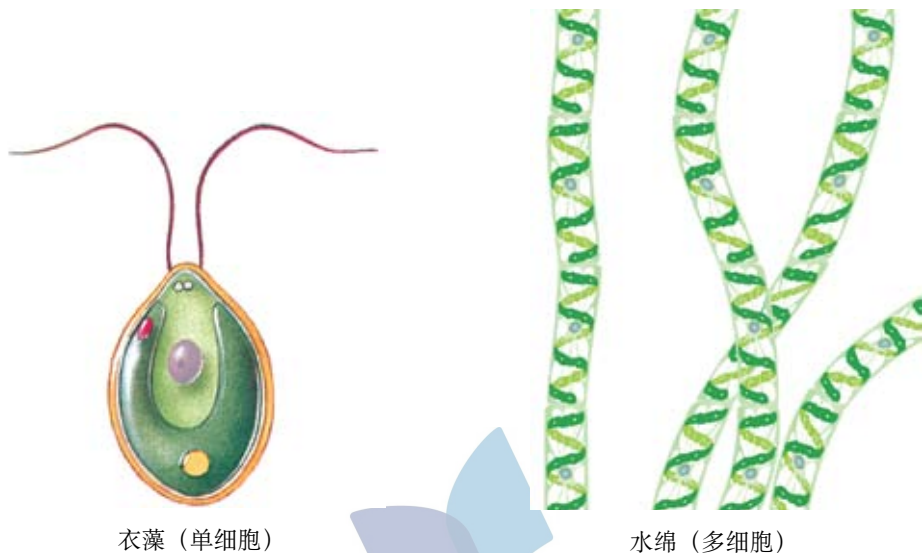
2. 观察水绵。在池塘或小溪中，常见到一些绿色丝状体，成团块集结漂浮在水面上，用手触摸有黏滑的感觉，这就是水绵。用解剖针挑取少许水绵，放在载玻片上，轻轻分开，观察单条的水绵。再制成临时装片，放在显微镜下观察。

3. 观察海带。将一块海带（干的要提前浸泡1小时）放于盛有清水的烧杯中，再将烧杯放在三脚架上，用酒精灯加热，观察海带颜色发生的变化。

讨论

1. 这些藻类植物生活在什么样的环境中？
2. 这些藻类植物能自己制造有机物吗？前面的哪些观察结果可以支持你的判断？
3. 藻类植物的形态与你平时常见的陆生植物有什么不同？它们有专门的根、茎、叶等器官吗？

藻类植物是多种多样的：有单细胞的，有多细胞的；有的是绿色的，有的是褐色或紫红色的；有的生活在淡水中（图Ⅲ-2），有的生活在海水中（图Ⅲ-3），还有一些种类生活在陆地上潮湿的地方。



图Ⅲ-2 淡水藻类



图Ⅲ-3 海洋藻类

对单细胞藻类来说，一个细胞就可以完成全部的生命活动。多细胞藻类整个身体都浸没在水中，几乎全身都可以从环境中吸收水分和无机盐，都能进行光合作用，但没有专门的吸收、运输养料和进行光合作用的器官。也就是说，藻类植物没有根、茎、叶的分化。

藻类植物在生物圈中的作用

藻类植物在生物圈中的作用包括在自然界中的作用和对人类生活的作用，图Ⅲ-4 可以给你一些提示，你还能做些补充吗？



图Ⅲ-4 藻类植物在生物圈中的作用

小资料

藻类植物是水域中最主要的生产者，几乎所有水生动物都直接或间接以藻类植物为食物。藻类植物种类丰富。海洋中，有一种巨藻，可以长到几十米甚至二三百米长；还有许多形体微小但数量巨大的单细胞藻类。这些藻类植物能产生氧气，大气中近90%的氧气是由藻类植物提供的。

藻类植物是地球上出现最早的植物。大约 30 亿年前，在海洋中就出现了结构极为简单的藻类植物。经过数亿年的漫长岁月，有些藻类植物逐渐登陆，演变成现在各种各样的植物。

练习

1. 判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(1) 单细胞的藻类没有根、茎、叶的分化，多细胞的藻类（如海带等）有根、茎、叶的分化。 ()

(2) 大型海藻依靠叶片进行光合作用。 ()

2. 藻类植物是一类低等植物，其原因是 ()。

A. 主要生活在水中

B. 植物体都很小

C. 没有根、茎、叶的分化

D. 自己通过光合作用制造有机物

3. 如果鱼缸长时间不换水，内壁上就会长出绿膜，水会变成绿色。这是什么原因？

科学·技术·社会

藻类植物与生物柴油

柴油，提炼自石油，普遍用于拖拉机、卡车、船舶等生产、交通工具。生物柴油是以来自生物体的油脂与酒精等为原料，通过化学反应而得到的与柴油性质相似的物质。近年来，在石油资源日益紧张、石油价格居

高不下、燃烧石油燃料造成环境污染仍然较为严重的情况下，生物柴油作为柴油的绿色替代品备受人们关注。

目前生产生物柴油的主要原料是大豆、油菜、棉（子）、棕榈等油料植物，以及动物油脂和废弃餐饮油脂。用这些原料生产的生物柴油量还远不能满足人们当前所需，因此有必要寻找更好的生产原料。人们将眼光投向了藻类植物，尤其是小球藻、硅藻等微小的藻类植物（常简称为微藻）。

微藻可进行光合作用制造有机物，有的还能累积油脂，含油量可占其干重的20%~30%，有些微藻的含油量可以达到其干重的60%。更重要的是，它们分布广泛、适应环境能力强，有的可以在海水和污水中生长，不占耕地；它们生长快、周期短，作为原料有保障。因此，微藻是生产生物柴油的良好原料。

微藻在进行光合作用时，吸收大量的二氧化碳并释放出氧气，几乎能抵消生物柴油燃烧时释放的二氧化碳，因而可以实现二氧化碳的零排放。在生长繁殖过程中，微藻能吸收利用废水中的氮、磷等元素从而净化水体；生产生物柴油后的残余藻体还可以用来生产肥料。因此，利用微藻生产生物柴油可以一举多得。

目前，用微藻生产生物柴油正处于从实验室走向大规模生产的过渡阶段。如何进一步降低成本，使它的价格能与石化柴油竞争，是在利用微藻生产生物柴油方面要攻克的难题。我们相信，由于微藻在生产生物柴油方面具有许多优势，随着技术的不断完善，微藻生物柴油会具有更加广阔的发展前景。

第二节 苔藓和蕨类植物 ●●●

“苔痕上阶绿，草色入帘青。”“钩帘阴卷柏，障壁坐防风。”你知道“苔”和“卷柏”分别属于哪类植物吗？

苔藓植物

春夏时节，如果你留意，在阴湿的墙角或者清澈的溪流边，可能会发现它们的踪迹（图Ⅲ-5）。如果你有机会走进温暖多雨地区的森林中，还会在一些树干上看到它们的身影（图Ⅲ-6）；有时脚下似乎有一块毛茸茸的绿毯，踩上去非常松软，这些植物主要是苔藓植物。



图Ⅲ-5 墙藓



图Ⅲ-6 树干上的苔藓

观察与思考

采集并观察地钱、葫芦藓等当地常见的苔藓植物。

1. 用肉眼观察苔藓植物的形态、颜色和植株高度。
2. 用放大镜观察苔藓植物茎和叶的形态特点及假根的特点。



地钱



葫芦藓

讨论

1. 与藻类植物相比，苔藓植物的生活环境有什么不同？
2. 苔藓植物的形态结构特点是怎样与其生活环境相适应的？

与藻类植物不同的是，苔藓植物大多生活在陆地上潮湿的环境中。仔细观察可以发现，苔藓植物一般都很矮小，通常具有茎和叶的分化，但是茎中没有导管，叶中没有叶脉，也没有真正的根，只有起固着作用的结构，称为假根。

苔藓植物的形态结构和生活环境表明，它是植物从水生向陆生的过渡类型。

苔藓植物能腐蚀岩石，形成土壤，是自然界重要的“拓荒者”。苔藓植物一般生长茂密，有助于保持水土，防止水土流失。如果你生活的地方污染比较严重，恐怕就很难见到苔藓植物了，你知道这是为什么吗？原来，苔藓植物的叶大都只有一层细胞，二氧化硫等有毒气体可以从背、腹两面侵入叶细胞，使苔藓植物的生存受到威胁。人们利用苔藓植物的这个特点，把它当做监测空气污染程度的指示植物。

小资料

有些沼泽中生长的苔藓植物，遗体一年年地堆积后会形成泥炭。在我国西部和东北的一些地区，泥炭是重要的燃料资源。

蕨类植物

在山间阴暗潮湿的地方和花卉市场上，你往往能见到这样一些植物：它们的叶形态很特别，背面常有许多褐色的斑块隆起；它们的茎大多生长在地下。这些植物就是蕨类植物（图Ⅲ-7）。

观察与思考

采集并观察肾蕨等当地常见的蕨类植物。

1. 用肉眼观察根、茎、叶的外形特点及植株的高度。
2. 用放大镜观察孢子囊群和孢子。

讨论

1. 从形态上看，蕨类植物与苔藓植物有什么区别？这与它们的生活有何关系？
2. 蕨类植物的孢子有什么作用？



图Ⅲ-7 两种常见的蕨类植物

图Ⅲ-8 孢子囊群

与苔藓植物相比，蕨类植物高大得多，结构也复杂得多。蕨类植物有根、茎、叶的分化，在这些器官中有专门运输物质的通道——输导组织。

同藻类植物和苔藓植物一样，蕨类植物是不结种子的植物。它们的叶片背面那些褐色的隆起是孢子囊群（图Ⅲ-8），每个孢子囊群中有多个孢子囊，每个孢子囊中含有大量的孢子（一种生殖细胞）。孢子成熟以后，就从叶表面散放出来，如果落在温暖潮湿的地方，就会萌发和生长。

想一想

为什么说与苔藓植物相比，蕨类植物适应陆地环境的能力更强？

蕨类植物与人类的关系极为密切。例如，蕨（图Ⅲ-9）在春天长出的嫩叶有特殊的清香，叫蕨菜，是上等的山珍；蕨及其他一些蕨类植物的根、茎内含有淀粉，可以制成蕨粉，用于酿酒和食用；贯众（图Ⅲ-10）、卷柏（图Ⅲ-11）等可供药用；生长在水田、池塘中的满江红（图Ⅲ-12）是一种优良的绿肥和饲料，等等。



图Ⅲ-9 蕨



图Ⅲ-10 贯众



图Ⅲ-11 卷柏



图Ⅲ-12 满江红

在距今2亿多年以前，蕨类植物曾经是地球上占绝对优势的植物类群，高达数十米的蕨类植物，构成了大片大片的森林。这些蕨类植物的遗体层层堆积，经过漫长的年代和复杂的变化，就逐渐变成了煤。后来，随着气候的变化，这些高大的蕨类植物都绝灭了。



图Ⅲ-13 古代蕨类植物形成的森林想象图

练习

1. 将下列植物类群的名称与相应的特征用线连接起来。

藻类植物

具有根、茎、叶，体内有输导组织

苔藓植物

没有根、茎、叶等器官的分化

蕨类植物

植株矮小，茎和叶内没有输导组织

2. 某地修建了一座燃煤的火力发电厂。几年后，这里的许多绿茸茸的苔藓植物都不见了，为什么？

3. 有些树的树干，背阴的一面生长着一些苔藓，而向阳的一面则不生长。这是什么原因？

4. 藻类、苔藓和蕨类植物中，哪一类植物具有输导组织？说说输导组织对陆生植物的生活和生长具有什么重要的意义。

延伸阅读

古老的蕨类植物——桫欏

在绿色植物王国里，蕨类植物是最高等的孢子植物，又是较原始的高等植物。在远古的地质时期，蕨类植物大都为高大的树木，后来，由于大陆的变迁，多数被深埋地下，经过漫长的年代和复杂的变化变成了煤炭。现今，生存在地球上的蕨类植物大都是较矮小的草本植物，只有极少数幸免于难的木本种类生活至今，桫欏便是其中的一种。

桫欏又称树蕨、蕨树、水桫欏、刺桫欏、大贯众、龙骨风、七叶树。桫欏长得有些像椰树，其根细长，无主根。其树干为圆柱形，直立而挺拔，高1~8米，胸径10~20厘米。树顶上丛生着许多大而长的羽状复叶，似孔雀尾巴散开，向四方飘垂，远看像一把大伞撑在地面上。如果把它的叶片翻过来，在背面可以看到许多星星点点的孢子囊，孢子囊中有许多孢子。桫欏生长缓慢，生殖周期长。



桫欏是与恐龙同时代的古老孑遗植物中蕨类植物的代表。在2亿年前，大陆很潮湿，多沼泽河流。那时，桫欏遍及地球，是植食性恐龙的主要食物。从一定意义上讲，是桫欏这一植物家族造就了地球生命史上辉煌的恐龙时代，因此桫欏又被称为“恐龙树”。后因地质变迁，气候逐渐变得干燥、寒冷，地球上的生物进入了新的灭绝周期。桫欏也难逃厄运，在绝大部分地区灭绝，现在仅幸存于少数低纬度的热带和亚热带地区，主要生长于山地林下和溪边阴湿地带，而且数量不多，呈零星状分布。桫欏是研究植物形成、植物地理学及地球历史变迁的好材料，具有重要的保护价值和科学研究价值。因其极其古老珍贵，所以有“活化石”之称。

第三节 种子植物 ●●●

藻类、苔藓和蕨类植物都是不结种子的。而我们常见的花草树木，平时吃的粮食、瓜果和蔬菜，绝大多数都是结种子的，并且是由种子发育成的，这些植物统称为种子植物。

种子的结构

实验



观察种子的结构

目的要求

1. 认识种子的结构。
2. 学习观察种子结构的方法。

材料用具

浸软的菜豆（或大豆、蚕豆、花生等）种子，浸软的玉米（或小麦等）种子，刀片，放大镜，滴管，碘液。

方法步骤

1. 观察菜豆种子的结构

- (1) 取一粒浸软的菜豆种子，观察它的外形。
- (2) 剥去种子最外面的一层薄皮——种皮，分开合拢的两片子叶。
- (3) 对照图Ⅲ-14，用放大镜观察子叶、胚根、胚芽和胚轴。

2. 观察玉米种子的结构

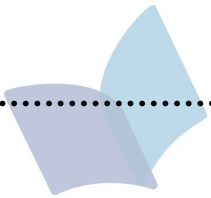
- (1) 取一粒浸软的玉米种子，观察它的外形。
- (2) 按照图Ⅲ-14 中虚线的位置，用刀片将这粒玉米种子从中央纵向剖开。
- (3) 在剖面上滴一滴碘液，用放大镜观察被碘液染成蓝色的胚乳，以及未被染成蓝色的果皮和种皮、胚根、胚芽、胚轴和子叶。

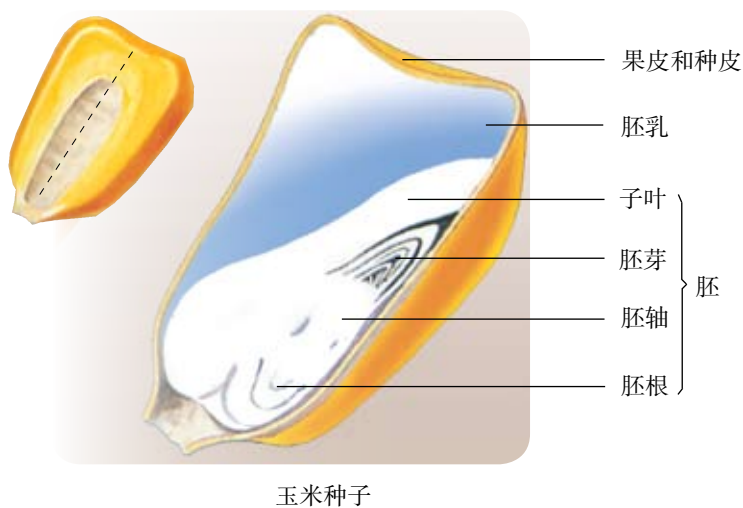
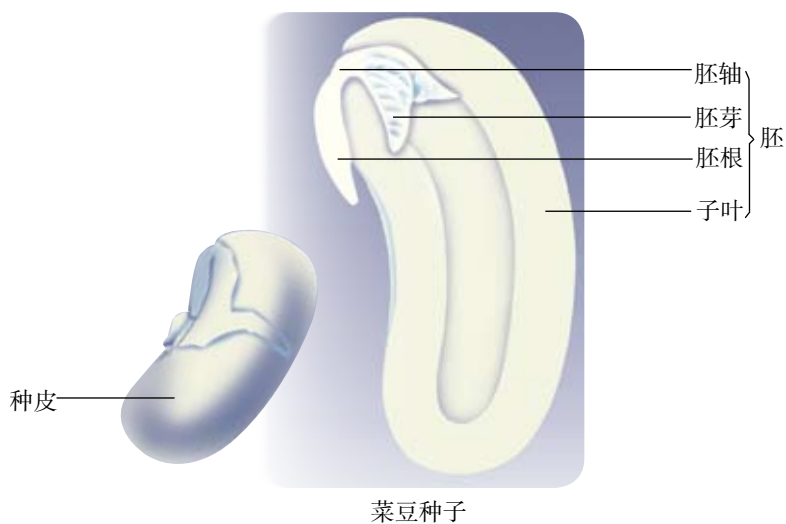
讨论

- 1. 种皮有什么作用？豆类植物的子叶有什么作用？
- 2. 遇碘变蓝色是淀粉的特性。玉米胚乳遇碘变蓝说明了什么？
- 3. 菜豆种子和玉米种子的结构有哪些不同点和相同点？请你根据观察的结果完成下表：

	不同点	相同点
菜豆种子		
玉米种子		

- 4. 推测种子中哪一部分将来能发育成一个植物体？





图Ⅲ-14 种子的结构

种子的大小和形状千差万别，但是它们的基本结构是相同的（图Ⅲ-14）。种子的表面有一层种皮，里面有胚，有的种子还有胚乳。种皮使幼嫩的胚得到保护；胚实际上是幼小的生命体，包括胚芽、胚轴、胚根和子叶；子叶或胚乳里含有丰富的营养物质。因此，种子的生命力比蕨类植物和苔藓植物产生的孢子强得多，寿命也比孢子长。孢子只是一个细胞，只有散落在温暖潮

湿的环境中才能萌发，否则很快失去生命力。种子则不同，在比较干旱的地方也能萌发；如果遇到过于干燥或寒冷的环境，它可以待到条件适宜时再萌发。可见，同苔藓植物和蕨类植物相比，种子植物之所以更适应陆地环境，能产生种子是一个重要原因。

小资料

种子的寿命

小麦和水稻的种子一般能活两三年，白菜和蚕豆的种子一般能活五六年。在低温和干燥条件下，种子的寿命可以延长；在高温和潮湿条件下，种子的寿命会缩短。

中华人民共和国成立初期，我国科学家在辽宁省挖出了“沉睡”一千多年的古莲子。当把这些古莲子种下去之后，它们不仅成活了，而且绽放出了美丽的花朵。

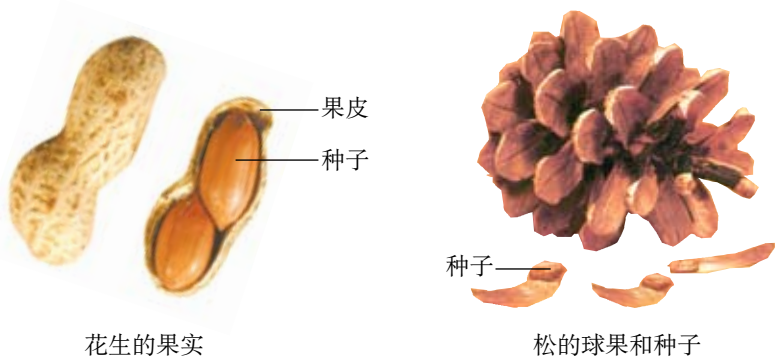
种子可以在适宜的条件下萌发长成幼苗，幼苗再进一步长成植株，植株都有明显的根、茎、叶的分化；植株长到一定的程度，又可以结种子。如此生生不息，代代相传。

裸子植物和被子植物

观察与思考

将当地常见植物的果实（如花生、苹果、桃、梨等）剥开或切开，观察种子的着生位置。

观察松的种子在球果中的位置。



讨论

1. 哪些植物的种子是裸露的？
2. 哪些植物的种子外面有果皮包被着？这对种子的传播有什么意义？

花生的果实由果皮和种子组成，松只有种子而没有果实。你可能会疑问，松的种子难道不是在球果里面生长着的吗？事实上，松的球果不是果实，那一片片木质的结构是鳞片，种子就裸露在鳞片之间的缝隙中。

根据种子外面是否有果皮包被，种子植物分为两大类群：裸子植物和被子植物。有的植物，比如松、杉、柏、银杏等，它们的种子是裸露的，这样的植物称为裸子植物。我们平时所见到的大多数植物，比如苹果、桃、大豆、花生和水稻，要剥开果皮才能看到种子，像这样，种子外面有果皮包被着的植物称为被子植物。

裸子植物的根、茎、叶都很发达，里面都有输导组织，所以裸子植物通常可以长得很高大，也能在干旱和土壤贫瘠的地方生长。

被子植物形态各异，生活环境相差很大，但它们一般都具有非常发达的输导组织，保证了体内水分和营养物质的运输能够畅通无阻；它们一般都能开花结果，所结的果实能够保护里面的种子成熟，不少果实还能帮助种子传播。有些果实表面有翅或毛，适于随风飘扬，如槭、杨和柳的果实；有些果实表面有刺毛或黏液，能够黏附在动物的体表传播，如苍耳、鬼针草的果实；有些果实颜色鲜艳，有香甜的浆液或果肉，能够诱使动物来吃，动物吃下果实后，不少种子能够随着动物粪便的排出而传播，如野葡萄、枸杞的果实。被子植物的这些特点，使得它们的适应性比裸子植物更强，成为目前陆地上最具优势的植物类群。



雪松



云杉



银杏



侧柏



苏铁



油松

图Ⅲ-15 常见的裸子植物





樱桃



毛白杨



丝瓜



草莓



水稻



玫瑰



牡丹



刺槐



菊

图Ⅲ-16 常见的被子植物

被子植物与我们的生活息息相关，我们日常生活中的衣、食、住、行，往往都离不开它们。例如，制造汽车和自行车轮胎的原料就来自橡胶树；许多中药材也来自被子植物，如人参、枸杞、杜仲、黄连、甘草等。

技能训练

比 较

一株植物所有根的总和叫做根系。叶片上粗细不等的脉络叫做叶脉。仔细观察下列图片，比较这两种根系和叶脉有什么区别。



练 习

1. 判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

- (1) 松的球果不是果实。 ()
- (2) 裸子植物和被子植物的种子中都有胚。 ()
- (3) 裸子植物的种子比被子植物的种子能得到更好的保护。 ()

2. 将种子的结构与相应的功能用线连接起来。

种皮

胚

胚乳

储藏功能

保护胚

能发育成新植株

3. 有的同学将水稻、西瓜、松树归为一类，把海带、地钱和蕨归为另一类。他分类的依据是什么？

4. 被子植物的哪些特点使它们成为地球上分布最广泛的植物类群？

课外实践



制作叶脉书签

一、材料用具

大烧杯，酒精灯，玻璃棒，玻璃板数块，镊子，量杯，天平，火柴，旧牙刷，几种叶脉清晰、叶片坚韧的树叶，碳酸钠25克，氢氧化钠35克，染料少许，清水数百毫升。

二、操作方法

1. 在洗净的烧杯内加入清水 100 毫升，再小心加入碳酸钠 25 克、氢氧化钠 35 克，煮沸。

2. 取备好的树叶投入煮液中，使液体浸没树叶，继续加热 5~10 分钟。（如果树叶粘在一起，可用玻璃棒分离。）

3. 用镊子取煮透的树叶，置于清水中洗去残留煮液。（注意：不要用手直接接触摸煮液，防止手被碱液弄伤！）

4. 取水洗过的叶片，放在一块玻璃板上，在小流量自来水下用旧牙刷刷净叶片上的柔软组织。（刷时要轻，避免损伤叶脉。）

5. 将只剩下白色叶脉的叶片贴在玻璃板上晾至半干。

6. 用水彩染料将半干的叶脉染成你喜欢的颜色。为防止叶脉叶片干后弯曲，可在叶片上加盖一块玻璃板。待干后从两块玻璃板间取下的就是一个脉络清晰、色彩美丽的叶脉书签。

为了增加你所制作书签的艺术性，除按上述步骤制作外，还可以把制好的书签剪成各种形状，如宝塔、小熊猫、米老鼠等，也可以在一个书签中用笔画上好看的图案，染上不同的颜色。



生物学与文学

寄予植物的情怀

花开花落，似水流年。自然界的植物五彩缤纷，人们的情感世界更是丰富多彩。自然界的景致牵动着人们的情感，人们又将自己的情感赋予花草树木，谱写出许多名篇佳作。

我国古代文学中，有许多描写植物或借植物抒发情怀的诗句。苏轼的“竹外桃花三两枝，春江水暖鸭先知”，将早春的暖意和生机描写得细致入微。杜牧的“停车坐爱枫林晚，霜叶红于二月花”，则将夕照之下浓郁的秋色尽收笔端。陶渊明的“采菊东篱下，悠然见南山”，描写了田园生活的乐趣，给人以返璞归真之感。孟郊写出“谁言寸草心，报得三春晖”，对母爱感念至深，体现了中华民族的传统美德。杜甫的“国破山河在，城春草木深。感时花溅泪，恨别鸟惊心”，则描写了国家战乱之苦，忧国忧民之心跃然纸上。

我国现代文学作品，也有许多有关植物的名作。朱自清的《荷塘月色》、茅盾的《白杨礼赞》、陶铸的《松树的风格》，都借植物抒发高洁的情怀，产生了广泛的影响。

观察生物，学习生物学，对文学创作同样大有帮助。



第二章

被子植物的一生



“离离原上草，一岁一枯荣。野火烧不尽，春风吹又生。”被子植物的一生，要经历生长、发育、繁殖、衰老和死亡的过程。那么，被子植物的生命周期具体是怎样完成的呢？

第一节 种子的萌发 ●●●

被子植物中有许多种类是农作物。“一年之计在于春”，春天是大多数作物的播种季节。在春天，人们播下种子，期盼着“春种一粒粟，秋收万颗子”。为什么在春天播下去的种子容易长出幼苗？怎样才能保证播下去的种子顺利萌发呢？

种子萌发的环境条件

探究



种子萌发的环境条件

提出问题

在什么样的环境条件下种子才能萌发呢？

作出假设

假设一般是根据已有的知识和生活经验作出的，有时还需要查阅资料。下面的资料可为你针对上面的问题作出假设带来一些启示。如果你生活在农村，还可以问问长辈，播种前后都需要做哪些工作。

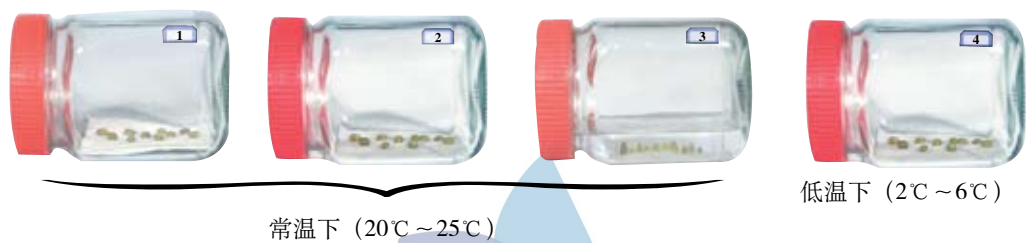
- 许多作物是在春天播种的，天寒地冻不适于播种。
 - 在播种前往往要在地里浇一些水，使土壤潮湿，如果刚下过一场小雨，不用浇水就可以播种了；但是，土壤过于潮湿又容易使种子霉烂。
 - 播种前往往要松土，使土壤中有充足的空气。
- 你作出的假设：种子的萌发需要_____。

制订计划

怎样通过实验来检验你的假设是否成立呢？你可以参考下面这个探究方案，来制订自己的探究计划。

1. 准备一种常见植物的种子（如绿豆、大豆、小麦等）40粒，4个能够盖紧的玻璃瓶，1个小勺，8张餐巾纸（或纱布），4张标签纸和胶水（或直接用黏性标签）。
2. 将4个写有1、2、3、4的标签，分别贴在4个玻璃瓶上。在贴好标签的瓶中各放入2张餐巾纸，并在餐巾纸上均匀地放上10粒种子。
3. 对1、2、3、4号瓶的处理方式如下表所示：

	1号瓶	2号瓶	3号瓶	4号瓶
处理 方式	不加水，餐巾纸保持干燥，拧紧瓶盖	洒入适量的清水，使餐巾纸湿润，然后拧紧瓶盖	倒入较多的清水，使种子淹没在水中，然后拧紧瓶盖	洒入适量的清水，使餐巾纸湿润，然后拧紧瓶盖
	放在常温环境中（如橱柜内）			放在低温处（如冰箱冷藏室内）
预期结果				
实验结果				



科学方法



实验组和对照组

许多作物在春天而不是在冬天播种，这提示我们温度过低不利于种子萌发。果真如此吗？为了检验这一假设，需要将种子置于低温条件下（如冰箱冷藏室内）进行实验，看它们是不是真的不能萌发，这一组种子称为实验组。如果这组种子果真不萌发，是不是就一定说明上述假设成立呢？如果这组种子本身就是不能萌发的呢？如果水分的多少不合适呢？为了排除这些可能性，保证实验结果只是由于温度这一个变量引起的，还需要将同样的种子再分出一组，放在正常的室温条件下作为对照来观察。如果这组种子能够正常萌发，说明种子自身和其他条件没有问题。这组用来作为对照的种子称为对照组。

讨论和完善计划

自己制订出初步的探究计划后，通过小组讨论来检查自己的计划，对考虑不周之处进行修改。

1. 应当选择什么样的种子？
2. 你所在的小组想探究哪种环境条件对种子萌发的影响？如何控制变量？
3. 每一组只有一粒种子可以吗？为什么？
4. 对照组应当提供什么样的温度、水分、空气等条件？
5. 对每一个实验组的处理，除了所研究的条件外，其他环境条件是否应当与对照组相同？
6. 每隔多长时间观察一次？对各组实验是否应当同时观察？

实施计划

按确定的探究计划进行实验，定期观察，认真记录种子萌发情况，并填写表格。

分析结果，得出结论

几号装置中的种子萌发了？几号装置中的种子没有萌发？实验结果是否支持你作出的假设？

你得出的结论：_____。

讨论

1. 如果事先已经知道2号瓶中的条件是最适合种子萌发的，本实验设置2号瓶是否还有必要？为什么？
2. 1号瓶和3号瓶是否是一组对照实验？为什么？
3. 跟同学交流这项探究的过程、结果和结论。你们小组的实验结果与其他小组的相同吗？如果不相同，原因是什么呢？

分析实验结果可以看出，适宜的温度、一定的水分和充足的空气都是种子萌发所需要的环境条件。种子萌发是否需要光照呢？你还可以就这个问题设计实验进行探究。

种子萌发的自身条件

如果具备了适宜的环境条件，种子就一定能够萌发吗？

探究



测定种子的发芽率

在农业生产上，播种前应当测定种子的发芽率。如果发芽率低，就需要另选良种，否则会造成减产。

提出问题

怎样测定种子的发芽率？

思考

1. 测发芽率时，你能把整袋种子都用上吗？如果不能，应当怎么办？
2. 有人说：“为了避免浪费，用三五粒种子测一下是否发芽就行了。”你觉得这个建议可行吗？
3. 有人说：“测发芽率时应当尽量挑个大的种子。”这个想法是否正确？
4. 测发芽率时，应当给种子提供什么样的环境条件？怎样提供这些条件？
5. 怎样计算种子的发芽率？

科学方法



抽样检测

抽样检测是指从检测对象中抽取少量个体作为样本进行检测，以样本的检测结果来反映总体情况的方法。抽样的方法有讲究：样本量要合适，样本过多费时费力，样本过少则准确性差；要做到随机抽样，不能凭主观想法挑选样本。

提示

● 检测装置可以参考右图：直径为10厘米的培养皿内，铺2~4层滤纸或纱布，加入适量的清水，使滤纸或纱布湿润，然后均匀地摆上100粒种子。



● 几种常见种子萌发的最适宜温度：

小麦	棉	水稻	玉米	菜豆
12℃ ~ 20℃	20℃ ~ 30℃	25℃ ~ 35℃	30℃ ~ 35℃	20℃ ~ 25℃

- 要注意使培养皿内保持湿润。
- 每天观察一次，并记录萌发的种子数，连续观察7天左右。

	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天
萌发的种子数							

- 种子发芽率的计算公式：

$$\text{发芽率} = \frac{\text{发芽的种子数}}{\text{供检测的种子数}} \times 100\%$$

● 重复测定几次，取这几次的平均值作为测定结果。一般来说，发芽率超过90%的种子才适合播种。

讨论

1. 你测定的种子的发芽率是多少？能够达到播种的要求吗？
2. 哪个同学或小组与你所测定的是同一种种子？他们的数据与你的相同吗？如果不同，原因是什么？

即使在条件适宜的环境中，种子也不一定都能萌发。干瘪的种子或被昆虫咬坏的种子大多不能萌发。储存时间过长的种子已经死亡，当然也不能萌发。此外，种子成熟以后，大都有一段休眠时间，有的需要几周，有的需要两三年，甚至更长。正在休眠的种子也是不能萌发的。所以，种子萌发需要一定的自身条件：**具有完整的、有活力的胚和供胚发育的营养物质，还要度过休眠期。**

小资料

种子的休眠

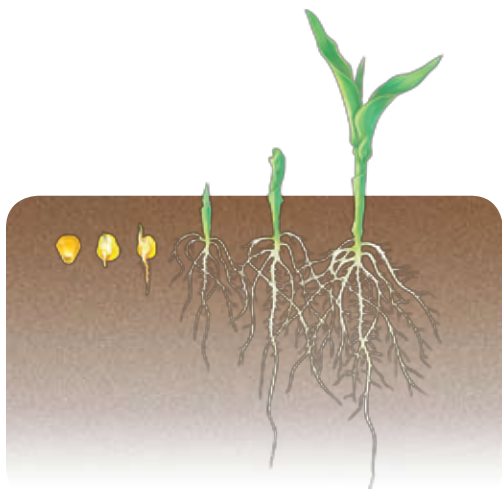
有些种子虽然胚是完整的并且是活的，外界条件也适宜，但是它们成熟以后并不能立即萌发，必须经过一段时间的“睡眠”才能萌发，这种现象叫做种子的休眠。种子为什么需要休眠呢？生长在温带的植物，种子在秋季成熟以后落入土壤，如果很快萌发，不久冬季到来，幼苗容易被冻死。那样一来，这种植物就有绝种的危险了。种子经过休眠，就可以躲过严冬，延续后代。可见，种子具有休眠特性，是植物长期适应环境的结果。

种子萌发的过程

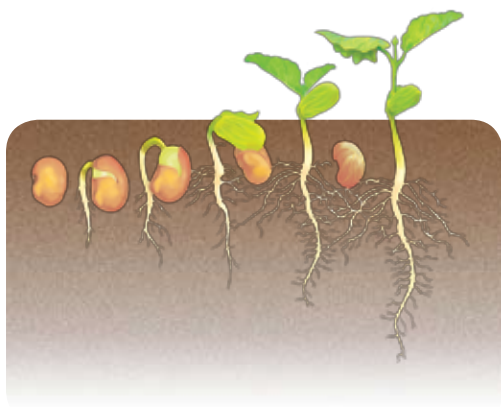
当一粒种子萌发时，首先要吸收水分，子叶或胚乳中的营养物质转运给胚根、胚轴、胚芽。随后，胚根发育，突破种皮，形成根；胚轴伸长，胚芽发育成茎和叶（图Ⅲ-17、图Ⅲ-18）。在这一过程中，子叶或胚乳因为营养物质不断消耗而逐渐萎缩。种子萌发形成具有根、茎、叶的幼苗后，就可以独立生活了。

试一试

每天仔细观察“种子萌发的环境条件”实验中的2号瓶，持续10天左右，注意种子萌发时各部分结构发生的连续性变化。



图Ⅲ-17 玉米种子萌发的过程



图Ⅲ-18 菜豆种子萌发的过程

练习

1. 春播时有许多注意事项。例如，花生早播要覆盖地膜，玉米播种前要浸种，大豆播种前要翻耕土壤。你能说说其中的科学道理吗？
2. 把大米、豆瓣播种到土壤里能长出幼苗吗？
3. 根据种子萌发所需要的环境条件想一想，如果要保存种子，不让其萌发，需要控制哪些环境条件？
4. 科学家研究发现，种子萌发的外界条件除了需要有适宜的温度、一定的水分和充足的空气外，有时还需要一些其他条件。下表是蚕豆、烟草、苋菜的种子在见光和不见光条件下的发芽率。请根据该表数据回答这三种种子的萌发与光照有什么样的关系。

	蚕豆种子	烟草种子	苋菜种子
见光条件下	97.1%	98.5%	1.8%
不见光条件下	96.8%	2.4%	96.6%

课外实践



请你跟同学们一起，在花盆中或生物园里种下一种植物的种子。在播种前，首先要了解这种植物的习性和栽培管理措施。在种子萌发和幼苗生长的过程中，要精心管理，比如适时适量浇水和施肥，注意病虫害的防治等。仔细观察这种植物的一生，记录观察到的现象以及所采取的管理措施。

与生物学有关的职业



农业技术员和绿色证书

大家都知道农业劳动的艰辛，却容易忽视农业需要科学和技术。农业离不开生物科学和技术的应用，现代化农业更是依靠生物科学和技术来生产高产、优质、安全的农产品。

在广阔的田野上，在种子站和植保站，在试验田和实验室，活跃着大批农业技术人员。中国工程院院士、国家最高科学技术奖获得者、世界“杂交水稻之父”袁隆平，原来也是一位农业技术人员，他为我国培育了最优良的水稻种子。还有许多农业技术人员在从事培育良种、驯化良种、推广良种的工作。用转基因技术培育的抗虫棉已在我国大面积种植。农业技术员对作物播种、田间管理、病虫害防治、新技术研究和推广都得精通，他们是科技兴农的带头人，也是农民致富的好帮手。

做一名优秀的农业技术员，很不容易，不仅要吃得了苦，还要有丰富的生物学知识和精湛的技艺。今天，绿色农业、工厂化农业生产迅速发展，对农业技术员提出了新的要求。许多农民朋友也正在学习农业科学技术，纷纷参加绿色证书考试，成为农业技术员队伍的新成员。

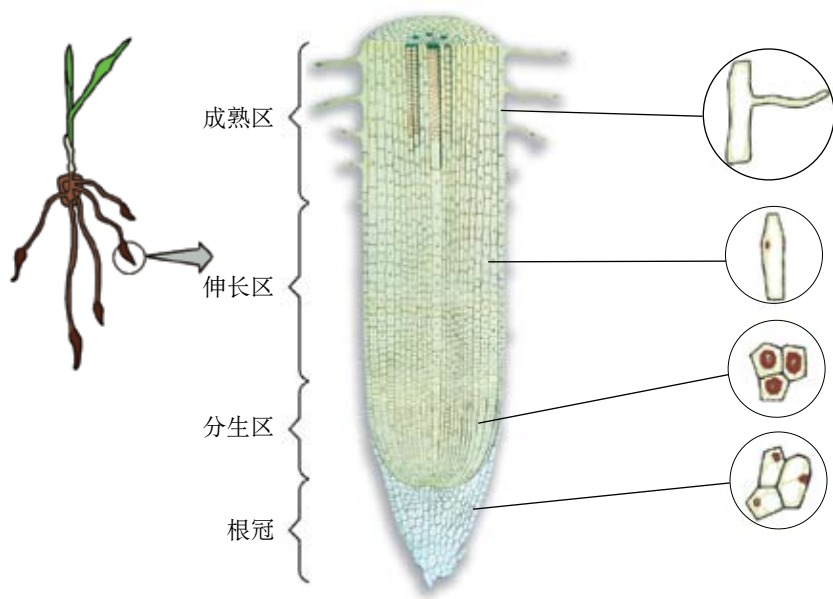


第二节 植株的生长 ●●●

你播下的种子是否发芽了？如果它长出了幼嫩的根、茎和叶，说明它已经长成了幼苗。你了解小小的幼苗是怎样长成健壮的植株的吗？请继续观察幼苗的生长。

幼根的生长

种子萌发的时候，一般最先长出的是根。从根的顶端到生有根毛的一小段，叫做根尖。根尖包括根冠、分生区、伸长区和成熟区四部分(图Ⅲ-19)。那么，根的生长主要依赖于哪一部分呢？



图Ⅲ-19 根尖的纵切面结构示意图

探究



根的什么部位生长最快

探究思路

要找出根生长最快的部位，就要观察和比较根的不同部位在同一

时间内长度的变化，这就需要对根的不同部位做标记，并对各部分长度的变化进行测量和比较。

选什么样的根合适呢？如果所选的根生长缓慢或停止生长，就难以观察。因此，要选生长迅速的幼根（如玉米或大豆的幼根）。

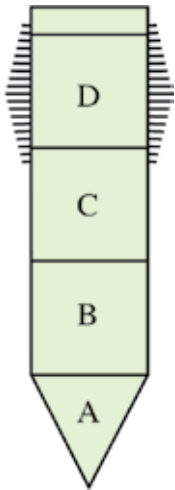
制订计划

1. 将玉米种子置于适宜条件下生根。待幼根长到3~4厘米时，挑选生有根毛且幼根挺直的幼苗。

2. 第一天，在根的一侧用中性笔轻轻地自幼根尖端向上等距离画4条线，注意记住距离的大小，从下向上分别以A、B、C、D表示。将幼苗平放在垫有几层湿纱布的培养皿中，让幼根画线的一侧朝上，放在温暖的地方培养。

3. 第二天，测量相邻的两条线之间的距离，记录下来，与第一天画线的距离进行比较，看有什么变化。

4. 第三天，重复第二天的工作，并与第二天测得的距离进行比较，看又有什么变化。



观察记录

将每天测量的数据记录在下表中（长度单位要统一）。

	A	B	C	D
第一天				
第二天				
第三天				

讨论

1. 根的画线部分的生长情况是怎样的？据此判断根生长最快的部位。

2. 与其他小组测量的数据进行比较，看看测量的数据是否一致。如果不一致，请分析原因。

3. 当各组同学获得的数据不同时，为了得到接近反映真实情况的数据，对这些数据应当怎样处理？

4. 如果这项探究活动只有你一个人做，只用一株幼苗够不够？为什么？

通过观察和测量，可以看出根生长最快的部位是伸长区。如果用显微镜观察根尖的纵切片，你会发现，分生区细胞很小，排列紧密；伸长区下部细胞比较小，越往上细胞越大。这是为什么呢？原来，伸长区的细胞来自分生区。分生区的细胞通过分裂产生新细胞，不断补充伸长区的细胞数量。伸长区的细胞不断长大，长成为成熟区的细胞。因此，根的生长，一方面依靠分生区细胞的分裂增加细胞的数量，另一方面依靠伸长区细胞的生长增大细胞的体积。

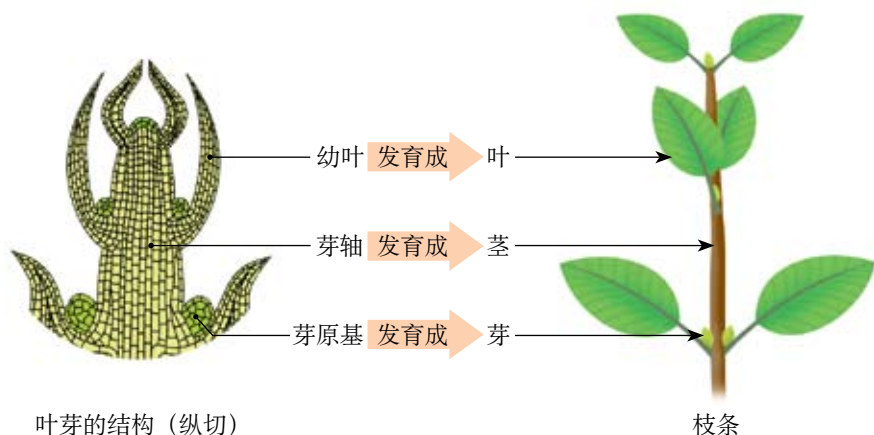
试一试



用显微镜观察根尖的永久切片，比较根尖不同部位细胞的特点，分析幼根的伸长主要由哪些部位的细胞起作用。

枝条是由芽发育而成的

“碧玉妆成一树高，万条垂下绿丝绦。不知细叶谁裁出，二月春风似剪刀。”其实，万千枝条及其绿叶，都是由芽发育成的（图Ⅲ-20）。那么，芽是怎样发育成枝条的呢？



图Ⅲ-20 芽发育成枝条示意图

芽中有分生组织。芽在发育时，分生组织的细胞分裂和分化，形成新的枝条，它是由幼嫩的茎、叶和芽组成的，枝条上的芽又能发育成新的枝条。

小资料

芽有不同的分类，按照着生位置的不同可以分为顶芽和侧芽，按照发育结果的不同可以分为叶芽、花芽和混合芽。混合芽能发育成带有花和叶的枝条。

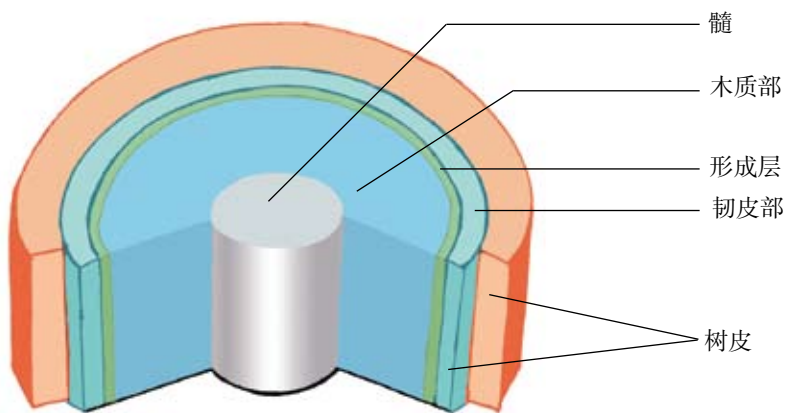
新的枝条在长长的同时也在加粗，这与茎的结构有关（图Ⅲ-21）。

木本植物茎的最外层是树皮，树皮内侧呈浅绿色并且比较黏滑的一层是形成层，形成层里面比较坚硬的是木质部，中央比较疏松的是髓。形成层具有旺盛的分裂能力，向外分裂产生新的韧皮部，向内分裂产生新的木质部，茎因此才会逐年加粗。

试一试



观察新鲜柳树枝条的横切面，看它由几部分组成。剥去树皮，用手摸一摸树皮的内侧，看有什么感觉。



图Ⅲ-21 木本植物茎的结构模式图

植株的生长需要营养物质

不论是细胞数量的增多，还是细胞体积的增大，都需要不断补充营养物质——水、无机盐和有机物。根向下生长，从土壤中吸收水和无机盐；茎向上生长，并长出绿叶，通过光合作用制造有机物。我们先来探讨植株生长与无机盐的关系。

种庄稼要施肥，养花种草也要施肥。肥料的作用主要是给植物的生长提供无机盐。

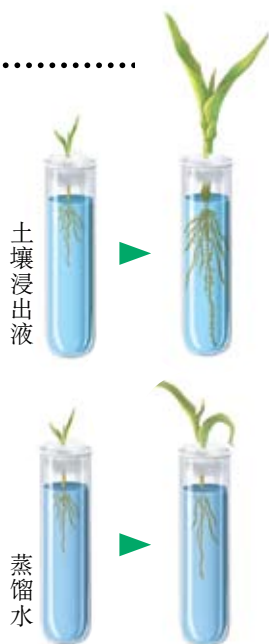
演示实验



将两组（每组 8~10 株）生长状况基本相同的玉米幼苗，分别放在盛有等量土壤浸出液和蒸馏水的玻璃器皿中进行培养。一段时间后，观察两组玉米幼苗的生长状况。

讨论

1. 两组玉米幼苗的生长状况（包括株高、颜色等）是怎样的？
2. 土壤浸出液与蒸馏水在成分上有什么区别？为什么土壤浸出液能够保证植株正常生长？



用土壤浸出液和蒸馏水培养的玉米幼苗

实验表明，用土壤浸出液培养的玉米幼苗要比用蒸馏水培养的玉米幼苗生长得好，这是因为土壤浸出液中含有玉米生长所需要的多种无机盐。**植物生长需要量最多的是含氮的、含磷的和含钾的无机盐。**如果缺少某种无机盐，植株就不能正常生长，会出现相应的症状（图Ⅲ-22）。



正常叶片



缺氮时，植株矮小瘦弱，叶片发黄。



缺磷时，植株特别矮小，叶片呈暗绿色，并出现紫色。



缺钾时，植株的茎秆软弱，容易倒伏，叶片边缘和尖端呈褐色，并逐渐焦枯。

图Ⅲ-22 玉米的正常叶片和缺乏氮、磷、钾的叶片

除了上述三类无机盐以外,植物还需要许多其他种类的无机盐。其中,有些无机盐的需要量十分微小,但它们在植物的生活中却同样起着十分重要的作用。例如,缺少含硼的无机盐,油菜就会只开花而不结果实。

小资料



合理施肥

要使植物生长良好,就要适时适量地给土壤施用肥料。人和家畜的粪尿属于农家肥料;碳酸氢铵、尿素、过磷酸钙等属于化学肥料。农家肥料具有来源广、养分全、肥效持久、能改良土壤和成本低等优点,但是养分含量不高、肥效比较缓慢。化学肥料具有养分含量高、肥效快、施用及储运方便等特点,但是成本较高,过度施用会使土壤板结,使用不当还容易造成环境污染。农田中的化肥被雨水冲到湖泊或池塘中,会使这些水域中的藻类和其他水生植物大量繁殖,从而大量消耗水中的氧,造成水中缺氧,导致鱼、虾死亡。所以,施肥时应当以农家肥料为主,配合施用化学肥料。

练习



1. 判断下列说法是否正确,正确的画“√”,错误的画“×”。

- (1) 根生长是指细胞数量的增多,这是通过细胞分裂实现的。 ()
- (2) 芽和根尖中都有分生组织。 ()
- (3) 植物生长所需要的无机盐只有含氮的、含磷的和含钾的无机盐。 ()

2. 下列关于植株生长的叙述,错误的是 ()。

- A. 幼根的生长依靠分生区和伸长区
- B. 新的枝条是由芽发育成的
- C. 柳树的茎能够逐年加粗是形成层细胞分裂的结果
- D. 植株的生长需要的营养物质都来自土壤

3. 有时我们会看到这样的现象:路旁杨树茎的某一部分受到创伤并露出木质部。想一想,露出的这部分木质部还能增粗吗?为什么?

4. 你见过给植物打针输液吗？这是近年来在果树栽培和植物移栽过程中，人们常用的一种给植物施肥的方法。请分析下列问题：

(1) 你认为用来给植物输液的液体中含有哪些成分？

(2) 与传统施肥相比，这种方式有什么优势？

(3) 除施肥外，你认为通过打针输液的方法还可以为植物做些什么？



课外实践



对某种植物进行无土栽培

选择一种花卉或蔬菜的幼苗，到商店购买适合栽培这种植物的营养液（或由教师配制），认真阅读说明书。取一个玻璃罐头瓶（或其他容器），把营养液倒入瓶中，用适当的方法将幼苗固定在瓶内，使幼苗的根浸入营养液。将装置放在温暖向阳的地方。定期观察植物的生长状况，并注意适时更换营养液。

科学·技术·社会



无土栽培

传统的种植业是离不开土壤的，这是因为土壤能给植物提供水和无机盐，还对植物起到固定的作用。其实，只要给植物提供它所需要的水和无机盐，并将植株固定住，注意通气，植物离开土壤也能成活。如果你家里养过水仙，相信你会同意这种观点。

在现代化的农场中，人们可以不用土壤，而是根据植物生活所需要无机盐的种类和数量，按照一定的比例配成营养液来栽培植物。这种方法就是无土栽培。



滚动式无土栽培技术



管道式无土栽培技术

无土栽培可以更合理地满足不同植物及同一种植物不同的生长期对各类无机盐的需要，从而使植物长得更好。无土栽培具有产量高、不受季节限制、节约水肥、清洁无污染等优点，为花卉、蔬菜及粮食作物生产的工厂化、自动化开辟了广阔的发展前景。

第三节 开花和结果 ●●●

被子植物生长到一定时期就会开花。如果你连续观察花开放的过程，会发现许多花在凋谢之后，在花着生的位置会出现小小的果实。正所谓“花褪残红青杏小”。看来，开花和结果是一个连续的过程（图Ⅲ-23）。花是怎样变成果实的呢？要弄清这个问题，首先要研究花的结构。



图Ⅲ-23 杏开花结果的过程

花的结构

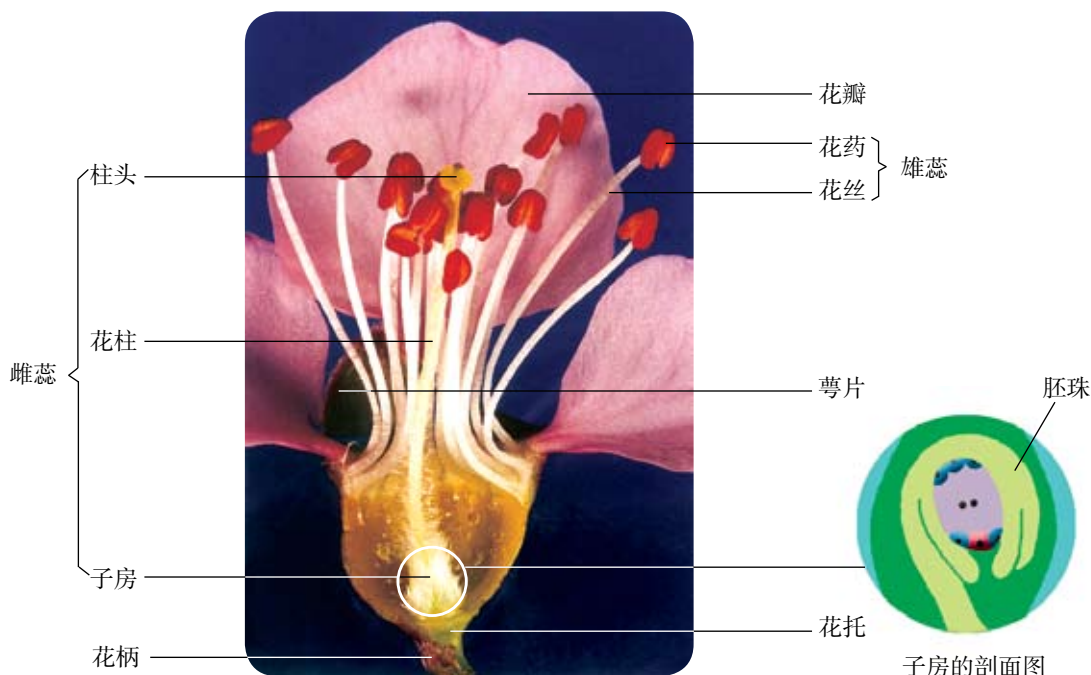
观察与思考

取一朵桃花（或其他类似的花），对照图Ⅲ-24 进行观察。

1. 首先观察它的花柄、花托、萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊的形状和颜色，以及它们的着生位置。
2. 用镊子从外向内依次摘下萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊，放在白纸上并排列好，仔细观察雄蕊和雌蕊的结构特点。
3. 轻轻抖动雄蕊，或用镊子夹开一个花药，让花药里面的花粉落到白纸上，用放大镜观察花粉。
4. 用刀片纵向剖开子房，用放大镜观察子房里面的胚珠。

讨论

1. 花的哪些结构将来发育成果实和种子？
2. 对于植物繁衍后代来说，花的哪些结构是最重要的？



图Ⅲ-24 桃花的基本结构及子房剖面图

通过观察可以看出，一朵桃花是由花柄、花托、萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊等组成的。花的主要结构是雄蕊和雌蕊，雄蕊花药里面有花粉，雌蕊下部的子房里有胚珠。

传粉和受精

花药成熟后会自然裂开，散放出花粉。花粉从花药落到雌蕊柱头上的过程，叫做传粉。植物传粉的方式一般有两种类型：自花传粉和异花传粉。一朵花的花粉，从花药散放出以后，落到同一朵花的柱头上的传粉方式，叫做自花传粉。栽培植物中的小麦、水稻、豌豆都是这种传粉方式。花粉依靠外力，落到另一朵花的柱头上的传粉方式，叫做异花传粉。异花传粉需要有一定的媒介，这种媒介主要是风和昆虫。自然界中大部分绿色开花植物都是异花传粉。

小资料

花的类型

根据传粉媒介的不同，花可以分为虫媒花和风媒花。油菜花、桃花、苹果花等，有鲜艳的颜色、芳香的气味、甜甜的花蜜，可以吸引昆虫采蜜，这样的花称为虫媒花。玉米、小麦、杨树等的花没有艳丽的色彩、香味和花蜜，但是它们的花粉多而轻盈，容易被风吹散，它们的柱头常有分叉和黏液，容易接受花粉，这样的花称为风媒花。

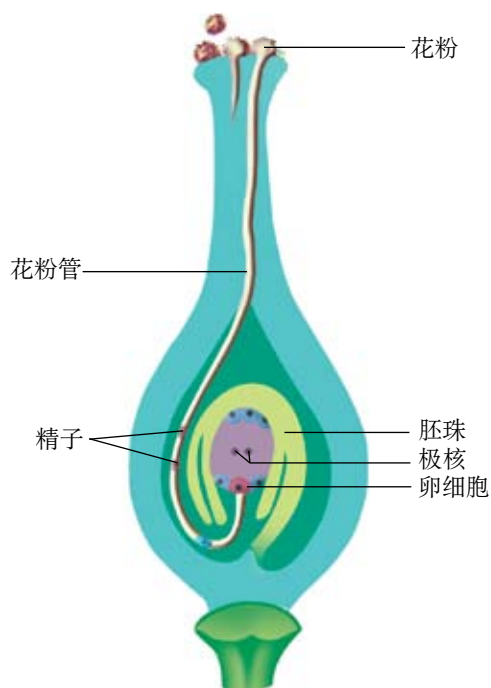


油菜花的传粉需要昆虫作为媒介



玉米花的传粉需要风作为媒介

花粉落到柱头上以后，在柱头上黏液的刺激下开始萌发，长出花粉管。花粉管穿过花柱，进入子房，一直到达胚珠。胚珠里面的卵细胞，跟来自花粉管中的精子结合，形成受精卵，这个过程叫做受精（fertilization）（图Ⅲ-25）。



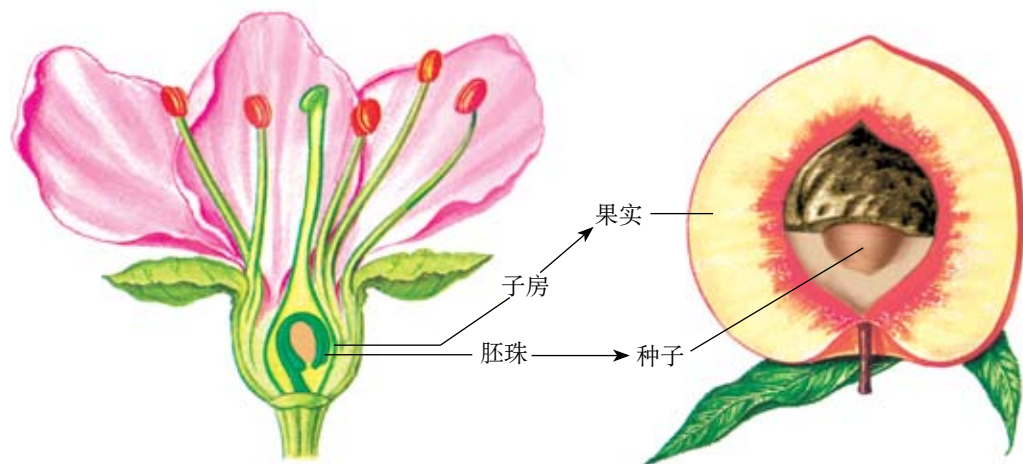
小资料

当花粉管到达胚珠后，释放出两个精子：一个精子与卵细胞结合，形成受精卵；另一个精子与胚珠中央的两个极核融合，形成受精极核，将来发育成胚乳。

图Ⅲ-25 受精过程示意图

果实和种子的形成

受精作用完成后，花瓣、柱头、花柱和雄蕊都完成了“历史使命”，因而纷纷凋落。子房继续发育，成为果实（图Ⅲ-26）。其中，子房壁发育成果皮，子房中的胚珠发育成种子，胚珠里面的受精卵发育成胚。



图Ⅲ-26 从花到果实的过程

从开花、传粉、受精，到果实和种子的形成，被子植物要产生后代还真不容易呢！就拿传粉来说，并不是所有的花粉都能落在同种花的柱头上，也不是所有的柱头都能得到同种植物的花粉。玉米的果穗常有缺粒的，向日葵的子粒常有空瘪的，这主要是传粉不足引起的。为了弥补自然状态下传粉的不足，人们常常给植物进行辅助授粉。方法是先从雄蕊上采集花粉，然后将花粉涂抹或倾撒在同种植物的柱头上。通过人工辅助授粉，可以大大提高被子植物的结实率。

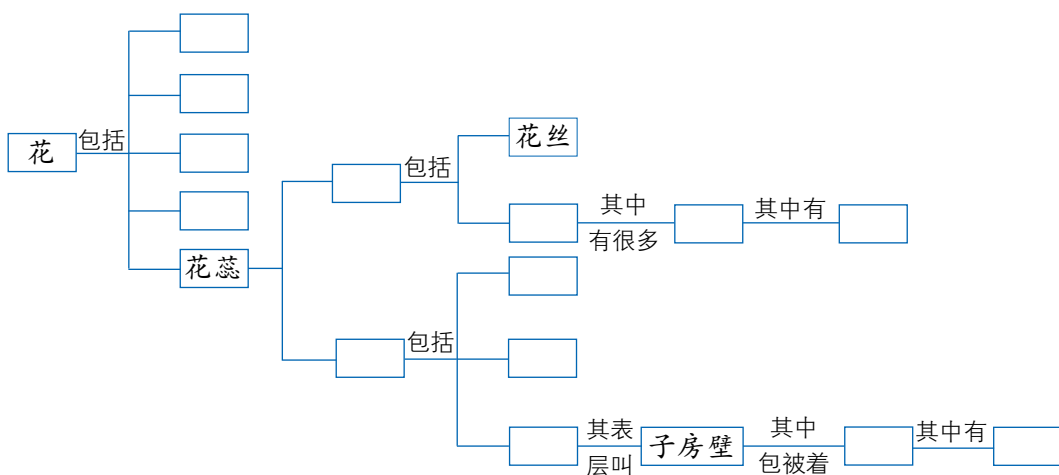
练习

1. 判断下列说法是否正确，正确的画“√”，错误的画“×”。

(1) 花的结构中，雄蕊没有雌蕊重要，因为它和果实的形成无关。()

(2) 雌蕊中的子房发育成果实，子房中的胚珠发育成种子。()

2. 下面是花的结构组成示意图，请补充完整。



3. 关于绿色植物的受精过程，正确的排列顺序是_____。

- ① 精子与卵细胞结合
- ② 花粉管进入子房
- ③ 花粉管进入胚珠
- ④ 花粉萌发出花粉管
- ⑤ 花粉管末端破裂，放出精子

4. 在果树开花季节，如果遇到阴雨连绵的天气，常会造成果树减产。这是什么原因？

5. 有这样一个谜语：“麻屋子，红帐子，里面住着个白胖子。”请据此回答下列问题：

(1) 这个谜语的谜底是什么？麻屋子、红帐子、白胖子各指的是什么部分？分别是由花的哪一部分发育来的？

(2) 在生活中，我们会发现，有的花生果实里面有两粒种子，有的花生果实里面有三粒种子。你知道这是为什么吗？请尝试分析原因。

课外实践



向日葵人工辅助授粉的对照实验

选两组花盘同样大小的向日葵（每组至少3个），在开花季节，进行人工辅助授粉对照实验。在相同的栽培条件下，连续几天对其中的一组进行人工辅助授粉；对另一组不进行人工辅助授粉，任其自然传粉。收获以后，比较这两组向日葵花盘上葵花子的粒数和粒重，体会人工辅助授粉对农作物增产的作用。



给向日葵进行人工辅助授粉

与生物学有关的职业



大地的美容师——园艺师

你了解园艺师吗？

当我们徜徉在公园中、绿地旁，芳草绿树、奇花异卉，令人心旷神怡。当我们漫步在街道上，两旁绿荫流动，四季飘香。当我们走进植物园，巨大的玻璃“天穹”下，五湖四海的植物汇聚在一起，争妍斗艳。这些美景中，就凝集着园艺师的智慧和汗水。园艺师是大地的美容师。他们

根据生物学原理，用精湛的技艺栽培植物、改变植物，为自然增添美，为人类创造美。

让牡丹在隆冬开放，让秋菊在夏日吐蕾，让荷兰的郁金香移居中国，让百年老树桩缩微为小小的盆景，这些都是园艺师的拿手好戏。他们甚至能找到一种无害的病毒，把它的基因转移到郁金香中，而使花色格外艳丽；他们竟能不用种子，而用小小的茎尖切成无数的小片，每一片都能培育成同样的植株；他们能使染病的老树枯木回春；他们还岁岁年年不断推出植物的新品种，既有树木、花草，又有蔬菜、瓜果。

因此，他们既是园艺家，也是生物学的行家里手。你喜欢这个职业吗？中国是个园艺大国，有小巧玲珑的江南园林，也有气魄宏伟的皇家园林，有些已列入联合国教科文组织世界文化与自然遗产名录。我国的昆明、沈阳、西安等地都举办过世界园艺博览会。我国的园艺师为世界园艺的发展做出了卓越的贡献。

