

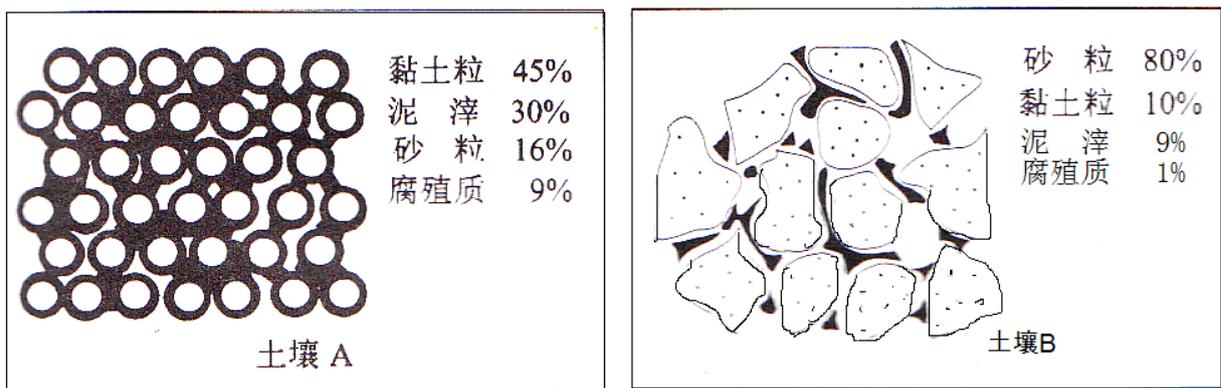
第八章 植物与土壤

土壤的形成

土壤：由地壳上的岩石经长期的**风化作用**碎裂而成

土壤的成分

- 矿物颗粒：风化程度越深，土壤颗粒越小
- 腐殖质：动植物的尸体或动物的排泄物经腐化分解作用而成的有机物
- 水和空气：潮湿的土壤含水量多，空气少；干燥的土壤含水量少，空气多
- 矿物盐：如钾、钠、钙、镁等溶于水后被根毛吸收
- 小生物：如原生动物、蚯蚓及穴居昆虫，还有植物及微生物如藻类、真菌及细菌



土壤 A：保水力强，排水力弱；土壤 B：保水力弱，排水力强

土壤的种类

- **砾土**：50%以上砾石
- **砂土**：约 80%沙粒，保水力差但比砾土强，有排水力，空气易流通。以点滴法浇肥料水，能种喜好排水的农作物，如番石榴
- **粘质土**：45%粘土粒，30%泥滓，16%砂粒，9%腐殖质。排水力弱而保水力强，空气不易流通，有显著的毛细现象，有助于植物的水分运送。腐殖质低及易积水，能种莲藕、水稻
- **壤土/花园土**：30%粘土，30%泥滓，25%砂粒，5 至 15%腐殖质。有良好的排水及保水力，空气易流通，不积水，明显的毛细现象，适量腐殖质，非常适合耕种

- **泥炭土**：50%以上有机物质，微生物易滋生，土壤过酸，缺稀元素。加入石灰能种些农作物

土壤与生物的关系

- 支持植物体
- 提供水分及矿物盐给植物生长
- 是小动植物及微生物的家园

植物体内物质的运输

双向运输 { 水分及矿物盐 (由根毛) --- 向上 → 枝叶系统
 养料 → 植物体各部分

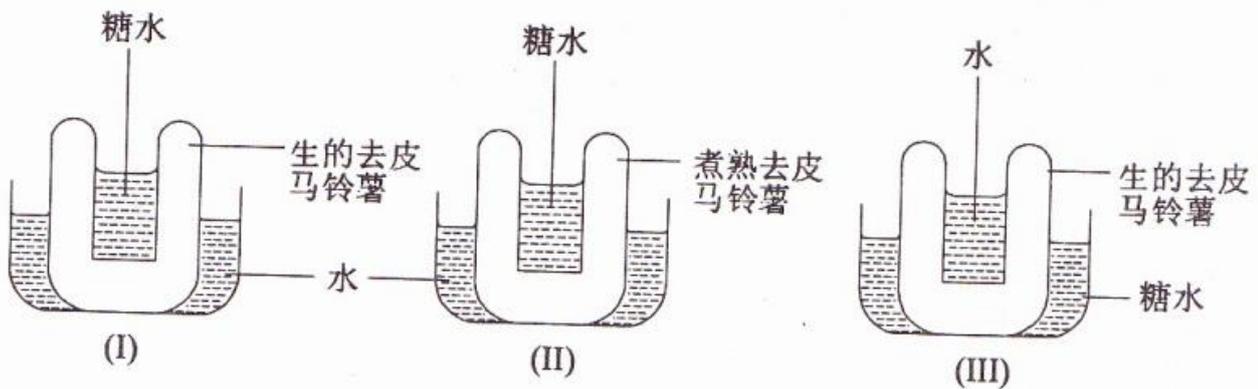
扩散作用和渗透作用

(A) 扩散作用

- 高浓度的液体或气体分子（**不借外力**）向低浓度处分散，至浓度均衡为止的现象

(B) 渗透作用

- 稀溶液中的水分子，经半渗透膜扩散进入浓溶液中的现象



(C) 渗透作用的示范实验

非生活物质的渗透现象

- 长管内浓糖水水柱升高，因为水分子经玻璃膜（**半渗透**）渗入浓糖水

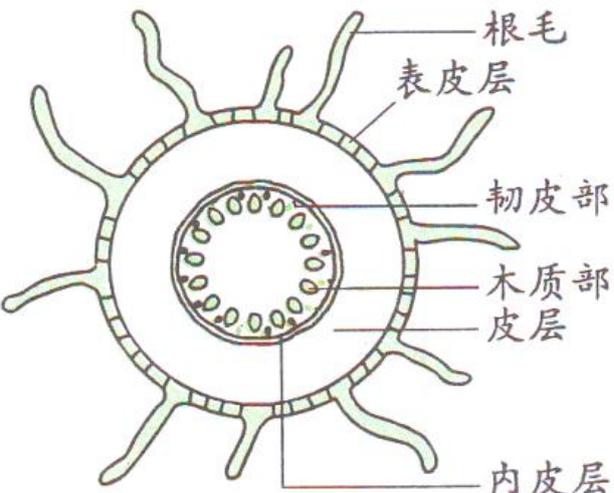
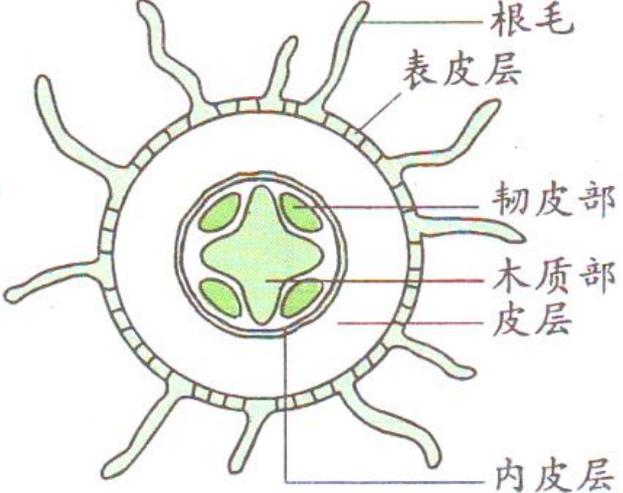
生活物质的渗透现象

- A 块马铃薯的水位上升，而 B 块没有变化。因为水槽内的水分子经马铃薯细胞（半渗透）渗透入浓糖水中

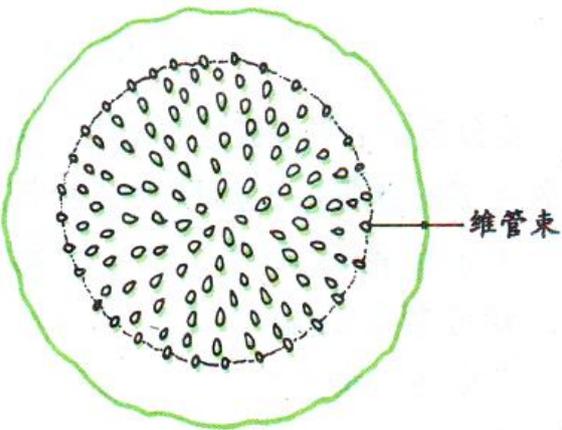
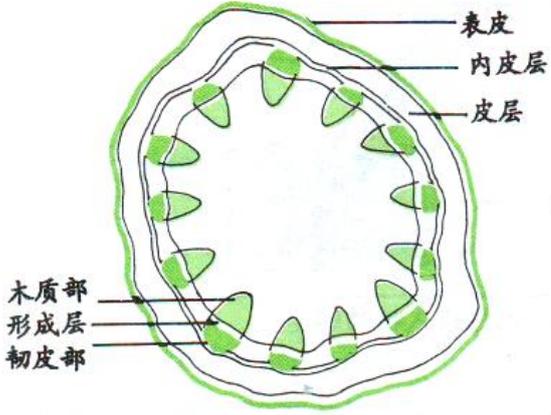
植物的运输系统

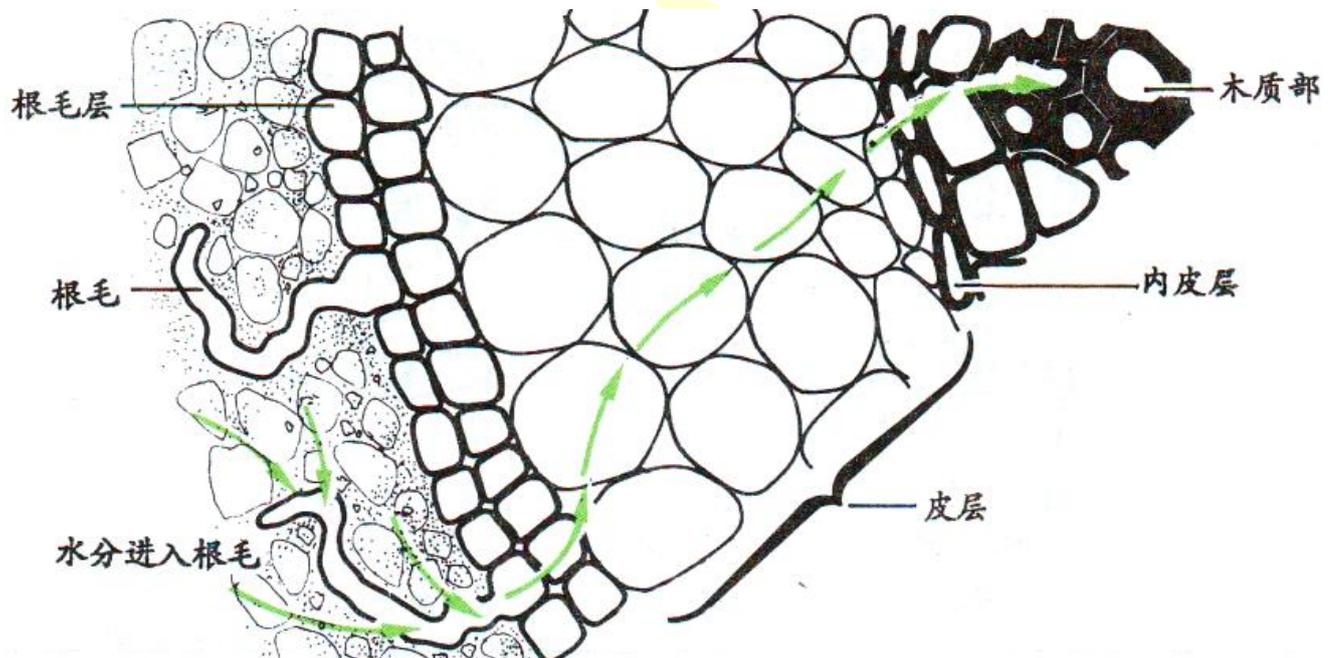
- **维管束**（叶脉）：是负责植物运输的细胞
 - 分为 { 木质部/木质导管: 运输水分及矿物盐
 - 韧皮部/韧皮筛管: 运输养料(葡萄糖)
- 水进入根毛细胞通过**渗透**作用
- **矿物盐**进入根毛细胞通过**扩散**作用

单子叶植物和双子叶植物的根的区别

<p>单子叶植物的根</p> 	<p>双子叶植物的根</p> 
<p>木质部在内侧而韧皮部在外侧，两者间隔交替排列成环状</p>	<p>木质部呈星形，位于中央。韧皮部位于木质部的夹角间</p>
<p>无形成层</p>	<p>有形成层</p>

单子叶植物和双子叶植物的茎的区别

<p>单子叶植物的茎</p> 	<p>双子叶植物的茎</p> 
<p>维管束散生</p>	<p>维管束排列成环状</p>
<p>无形成层</p>	<p>木质部和韧皮部被形成层隔开</p>
<p>茎不会加粗</p>	<p>茎会加粗</p>



水分与矿物盐的吸收

- 土壤的水分—**渗透**→ 根毛→ 表皮层→ 皮层→ 内皮层→ 木质导管→ 枝叶系统
- 水中的矿物盐**扩散**入根毛细胞→ 表皮层→ 皮层→ 内皮层→ 木质部→ 枝叶系统

- 施**过多肥料**，使土壤水溶液的浓度增加，水分向外渗出，最后导致植物失水过多枯萎

水分与矿物盐的运输 - 水分与矿物盐由木质导管运输至枝叶系统

- 管腔很小，功能：支持植物体及帮助水分的输送
- 实验证明：将芹菜叶柄浸入红墨水中。几小时后，木质部被染成红色



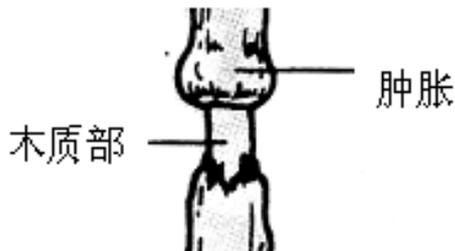
←此实验证明木质部吸收水分

有机物质的运输

环状实验: 证明养料是由韧皮部运输

光合作用的产物是葡萄糖

- 1) 木本植物剥去含韧皮部的树皮，中间由木质部联系
- 2) 两周后，植物的枝叶仍保持挺立，但环切部位上端的茎呈现肿胀现象。因为养料的堆积，不能向根部输送
- 3) 再过一段时期，根得不到营养而死亡
- 4) 最后整棵植物死亡



←此实验证明韧皮部运输养料，而最先死亡的是根。

运输的原动力

- 水分在茎内向上运输的原动力
- 根压
 - 指水分经渗透或扩散现象进入根组织所产生的压力
 - 根压使水分压入茎的木质部
- 毛细作用
 - 导管的口径很小，管壁对水有附着力，水分因毛细管作用沿管壁依附而上
- 蒸散牵引力

- 植物的叶片将水分蒸散到空气中产生的拉力，使导管中的水柱受牵引而不断上升的力量
- 是主要的运输原动力

蒸散作用

- 植物通过叶子的气孔，把体内多余的水分气化而扩散到空气中
- 90%以上的水分由叶子蒸散

蒸散作用的功能

- 排除多余的水分
- 降低植物的体温
- 供应矿物盐给植物
- 维持植物体内水分的平衡

蒸散作用的过程

根毛 → 根、茎和叶脉内的木质导管 → 叶肉细胞涨满，湿润的细胞表层化为水气 → 细胞间隙 → 气室 → 气孔 → 叶外

蒸散作用的示范实验

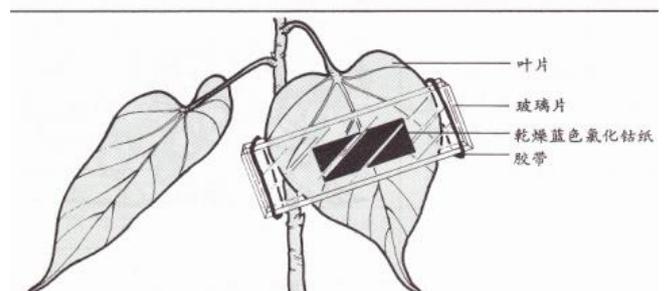
(A) 证明蒸散的主要器官为叶子

- 1) 盆栽植物的一个枝条摘除叶片，另一个枝条正常生长，分别用塑胶袋包好置于阳光下
- 2) 结果带叶枝条胶袋内凝集了水滴，另一胶袋则无
- 3) 证明水滴是由叶片蒸散出来的水蒸气凝集而成

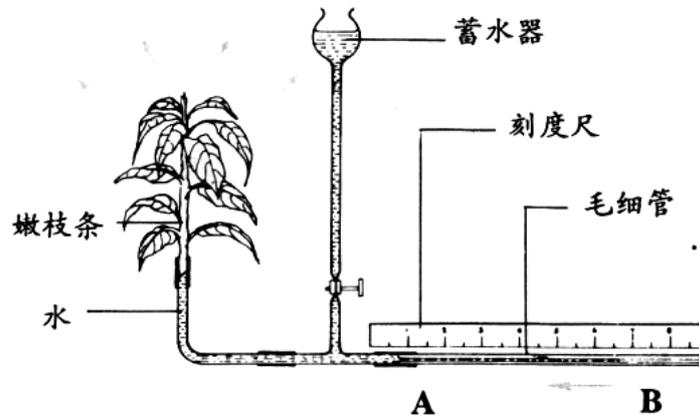


(B) 证明蒸散是由气孔进行

- 植物的叶片用两片干燥的蓝色氯化钴纸夹在叶片的上下表皮，固牢后置于阳光下
- 结果，下表皮的氯化钴纸先转为粉红色，因为氯化钴纸吸收水分造成



- 上表皮的氯化钴纸需较长时间才转为粉红色
- 说明下表皮含较多气孔，排出较多水蒸气



(C) 利用蒸散仪测量蒸散作用的速率

- 1) 蓄水器及毛细管先盛水。才将植物枝条于水中切下后插入蒸散仪，再置于阳光下。
水中切下枝条是防止空气进入枝条
- 2) 操作时需避免空气留在仪器内，以免影响实验的准确度
- 3) 不久，毛细管的水柱由 B 处往 A 处移动
毛细管水柱由 B 至 A 的体积 = $a \text{ cm}^3$
所需时间 = $b \text{ min}$
蒸散率 = $a \text{ cm}^3 / b \text{ min}$ (单位 cm^3 / min)

影响蒸散率的环境因素

- **温度**：周围温度升高，加速蒸散率；反之亦反
- **湿度**：湿度高，蒸散率缓慢；反之亦反。湿度是空气中水分的饱和度
- **风**：流动空气加速蒸散率；静止的空气使蒸散率缓慢
- **光**：强光下气孔张开，加速蒸散率；弱光下，气孔闭合，减慢蒸散率
- **气压**：大气压强增加时，蒸散率降低

植物体如何散失水分

一些植物具备特殊结构，以减少水分散失

- 厚的叶表皮，如芒果
- 蜡质表皮，如香蕉叶
- 可储存水分的茎及针状叶，如仙人掌
- 卷叶，如芋叶
- 叶表面有绒毛，如黄瓜

土壤的数量和质量不断下降原因

- 土壤肥力下降
- 土壤严重退化，包括盐碱化、沙化、沼泽化、化学污染
- 土壤遭受侵蚀
- 农田被其他工业侵占

土壤污染防治

- 防止农业乱用、滥用农药、化肥
- 禁止未经处理的污水灌溉农田



SJUEC.COM