

植物生物学实验-植物生理部分

植物生理学实验

朱晔荣 赵念席

实验一 植物组织水势测定

一、小液流法测定植物组织水势

二、露点法测定植物叶片水势

纯水的水势 (ψ_w^0) 最大, $\psi_w^0=0$, 植物细胞的水势都为负值。

水势的单位: 帕 (Pa)、巴 (bar)、大气压 (atm)。

$$1 \text{ 巴} = 0.987 \text{ 大气压} = 10^5 \text{ Pa} = 0.1 \text{ MPa}$$

I 小液流法测定植物组织水势

【实验原理】

水总是从水势高处向水势低处流。植物组织间、细胞间、植物体及环境间的水分移动都是由水势决定的。如果将植物组织分别放在一系列浓度递增的溶液中，当我们找到某一浓度溶液与植物组织之间水分保持动态平衡，表现出无水分的单向移动，则可以认为植物组织的水势等于此溶液的渗透势。

【实验材料】

■ 土豆

【实验试剂与器材】

- 实验器材： (1)试管20支； (2)移液管； (3)毛细滴管； (4)解剖刀； (5)试管架。
- 实验试剂： (1)甲烯兰； (2)1M的蔗糖溶液。

【实验步骤】

1. 配制一系列浓度不同的蔗糖溶液，分别是：0.5, 0.4, 0.3, 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05 M 各10ml，共8管。注入试管中，各管都加上塞子并编号，按编号顺序排成一行，放在试管架上，作为对照组。
2. 另用8支试管，与前一组试管对应编号，作为试验组，然后由对照组各试管中分别取溶液2ml，移入相同编号组的各试管中，再将各试管加上塞子。
3. 用解剖刀土豆剪成0.2 - 0.5cm大的小块，混合均匀后，向试验组的每个试管中投入10-15块片，加塞并经常摇动，30min后，向试验组的每支试管中加一滴甲烯兰溶液，摇动试管，使溶液均匀着色。
4. 用毛细滴管（或小量程移液管）吸取浸有材料的兰色溶液，然后插入对照组相同编号的试管，在液体的中部轻轻放出一滴兰色试验溶液，仔细观察液滴移动的方向，并记录之。

溶液浓度/M	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5
液滴移动的方向								

【结果计算】

糖液浓度(M)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
小液流方向	↓	↓	—	↑	↑	↑

$$\psi_w = -iCRT = -0.0083 \times (273 + t^{\circ}\text{C}) \times 0.2$$

ψ_w 为渗透势，单位为Mpa；

i 为解离系数，蔗糖为1（无量纲）；

C 为溶液的浓度，单位为mol/L；

R 为摩尔气体常数，为0.0083 L·MPa / (mol·K)；

T 为热力学温度，即273+ $t^{\circ}\text{C}$ ，单位K。

II 露点法测定植物叶片水势

【实验原理】

- 将叶片或组织汁液密闭在体积很小的样品室内，经一定时间后，样品室内的空气和植物样品将达到温度和水势的平衡状态。此时，气体的水势（以蒸气压表示）与叶片的水势（或组织汁液的渗透势）相等。因此，只要测出样品室内空气的蒸气压，便可得知植物组织的水势（或汁液的渗透势）。由于空气的蒸气压与其露点温度具有严格的定量关系，本仪器便通过测定样品室内空气的露点温度而得知其蒸气压。



WP4利用位于样品上方密闭容器中的冷镜测量水蒸气的露点。样品的温度则通过内置的红外温度计测量。



【实验内容与步骤】

1. 样品的准备

把样品放入样品杯，尽可能覆盖杯的底部。WP4可以测量没有完全覆盖的样品，但是大的样品表面积可以加速测量、提高效率（填充不要超过半杯。过满的样品有可能污染传感器）。

2. 测量

- （1）把样品室旋钮调至OPEN/LOAD档并打开样品室。
- （2）放入样品。检查杯子的边缘，确定没有样品残留。
- （3）小心关闭样品室，尤其是液体样品。
- （4）按右下角按钮，观察样品与样品室间温度差异。
- （5）把样品室旋钮调至READ档，密封样品室。仪器出现哔哔声一次，并且绿色灯闪烁，表明测量开始。

【思考与作业】

- 植物组织切块的大小和数量对组织水势的测定结果是否有影响？
- 加入甲烯兰溶液会影响实验结果吗？为什么？
- 该实验具体操作中应该注意的事项主要有哪些？