

影响植物光合作用速率的因素：CO₂ 浓度

实验目的

使用溶解氧传感器测量光合作用产生的氧气的含量,探究改变二氧化碳浓度对水生植物光合作用的影响。

实验原理

影响光合作用的因素分成内因和外因。内因主要指植物体的情况,如生长、发育的阶段,水分代谢,遗传特征等。外因主要是指光照强度、CO₂ 浓度、温度、矿物质元素和水。绿色植物进行光合作用时,需要多种必需的矿物质元素。这些环境因子是相互联系,共同通过植物体的内因起作用的。

CO₂ 是植物进行光合作用的原料,只有当环境中的 CO₂ 达到一定浓度时,植物才能进行光合作用。大气中二氧化碳的含量是 0.03%,如果浓度提高到 0.1%,产量可提高一倍左右。浓度提高到一定程度后,产量不再提高。如果二氧化碳浓度降低到 0.005%,光合作用就不能正常进行。

植物能够进行光合作用的最低 CO₂ 浓度称为 CO₂ 的补偿点,即在此 CO₂ 浓度条件下,植物通过光合作用吸收的 CO₂ 与植物呼吸作用释放的 CO₂ 相等。

一般来说,在一定的范围内,植物光合作用的强度随 CO₂ 浓度的增加而增加,但达到一定浓度后,光合作用强度就不再增加或增加很少,这时的 CO₂ 浓度称为 CO₂ 的饱和点。

如 CO₂ 浓度继续升高,光合作用不但不会增加,反而要下降,甚至引起植物 CO₂ 中毒而影响植物正常的生长发育。

这里我们研究 CO₂ 浓度,对光合作用速率的影响。通过向水中添加微量的碳酸氢钠试剂,改变水中 CO₂ 的含量。使用溶解氧传感器实时观测光合作用产生氧气的含量,判断不同二氧化碳浓度下植物的光和作用强弱。

实验器材

器材: 计算机, 数据采集器, 数据线, 溶解氧传感器, 光合作用综合实验箱, 密封盖, 橡胶塞;


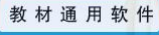





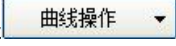

材料: 金鱼藻、碳酸氢钠。

实验装置图



图 6-1

实验步骤

- 1、在实验箱中盛适量的水，为了保证水中有充足的二氧化碳，在水中加微量的碳酸氢（1升水中加0.5-1克左右），或通过皮管向水里吹气10分，同时将水温调节到光合作用最佳温度20℃-25℃；
- 2、实验时，剪取新鲜水生绿色植物（金鱼藻、黑藻、狐尾藻、眼子藻等）的幼嫩枝条约20条左右，每条约15—25厘米，用线将枝条蓬松的系在集气漏斗颈口，防止枝条上浮，枝条剪口端向上，按图7-1装置放置，将溶解氧传感器的探头通过橡胶塞与密封盖连接完毕，调节探头的高度，使溶解氧传感器探头刚好没入水中并使其位于集气漏斗上口处，水面要高于集气漏斗上口1—2厘米；
- 3、把装置移到日光下照射，或者给予充足的人工光源；
- 4、设置对比组，相同的实验装置，不向水中加碳酸氢钠，也不进行其他向水中增加二氧化碳的操作，进行实验，观察植物放出小气泡的速率和软件采集到的溶解氧浓度的变化；
- 5、打开实验系统软件 ，选择 ，点击  进入实验平台，点击  建立“溶解氧-时间”坐标关系；
- 6、设定实验时间1h，采集间隔500毫秒，点击  开始采集实验数据，采集完成后，点击  终止采集或等待采集时间结束自动终止；
- 7、点击 ，选择  下拉菜单中的  重叠显示，重复步骤6操作；
- 8、更换对照组材料，重复实验；比较不同的二氧化碳浓度对于光合作用速率的影响。

实验结果

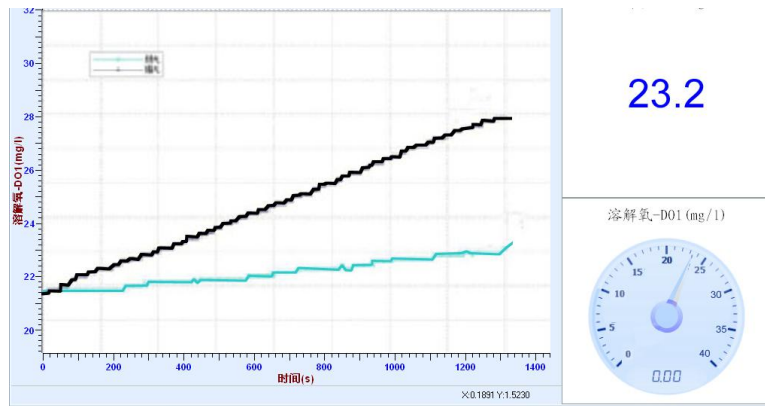


图 6-2

一定浓度下，二氧化碳浓度的增高会促进植物的光合作用产生更多的氧气。

想一想

温室中为什么会与猪舍鸡舍鸭棚连通，又为什么增施有机肥？