

科目：高中生物

考生用卷

- 要求：1. 时长不超过 8 分钟；  
2. 模拟上课需要板书。

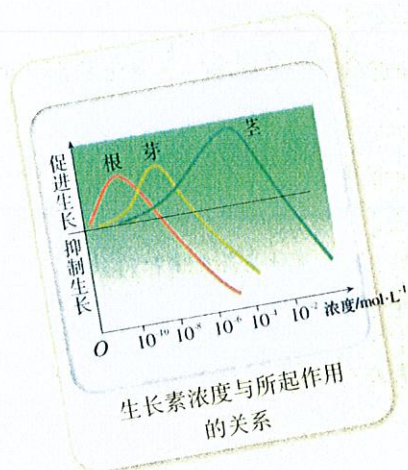
## 第2节 生长素的生理作用

### 问题探讨

左图是科学家研究不同浓度生长素对植物不同器官的作用所得到的结果。

#### 讨论：

1. 对于不同的器官来说,生长素促进生长的最适浓度相同吗?
2. 对于同一器官来说,生长素的作用与浓度有什么关系?



### 本节聚焦

- 生长素的生理作用是什么?
- 生长素在植物体内发挥生理作用时有什么特点?

从上节的内容看,生长素起着促进细胞生长的作用;但是从“问题探讨”的材料看,却又不是那么简单。

### 生长素的生理作用

生长素在植物体内起作用的方式和动物体内的激素相似,它不直接参与细胞代谢,而是给细胞传达一种调节代谢的信息。

研究发现,生长素的作用表现出两重性:既能促进生长,也能抑制生长;既能促进发芽,也能抑制发芽;既能防止落花落果,也能疏花疏果。生长素所发挥的作用,因浓度、植物细胞的成熟情况和器官的种类不同而有较大的差异。

一般情况下,生长素在浓度较低时促进生长;在浓度过高时则会抑制生长,甚至杀死植物。幼嫩的细胞对生长素敏感,老细胞则比较迟钝;不同器官对生长素的反应敏感程度也不一样。例如,顶芽产生的生长素逐渐向下运输,枝条上部的侧芽附近生长素浓度较高。由于侧芽对生长素浓度比较敏感,因此它的发育受到抑制,植株因而表现出顶端优势。去掉顶芽后,侧芽附近的生长素来源暂时受阻,浓度降低,于是抑制就被解除,侧芽萌动、加快生长(图3-7)。

在认识到植物生长素的生理作用后,有关科学道理在农业、园艺等方面获得了广泛的应用。例如,农民会适时



图3-7 顶端优势(左)及其解除(右)



摘除棉花的顶芽，解除顶端优势，以促进侧芽的发育，从而使它多开花、多结果。由于植物体内的生长素含量非常少，提取困难，人们在多年的研究和实践中，发现一些人工合成的化学物质，如 $\alpha$ -萘乙酸(NAA)、2,4-D等，具有与IAA相似的生理效应。这些化学物质，称为生长素类似物，可用于防止果实和叶片的脱落、促进结实、获得无子果实、促使扦插枝条的生根等(图3-8)。

### 尝试运用生长素促进插条生根

适宜浓度的生长素可以促进生根，农业生产上常用的是生长素类似物。生长素类似物的生理作用，也与浓度具有很大的关系，因此，在农业生产上应用时，寻找最佳的浓度范围就非常有意义。



图3-8 2,4-D对黄瓜幼苗生长的影响  
(1. 处理; 2. 对照)



### 探究

#### 探索生长素类似物促进插条生根的最适浓度

##### 问题

所选定的生长素类似物促进某种植物插条生根的最适浓度是多少呢?

##### 材料器具

当地主要绿化树种或花卉(也可以选择本地区的市花、市树)生长旺盛的一年生枝条;蒸馏水;烧杯;量筒;玻璃棒;常用的生长素类似物:NAA、2,4-D、IPA、IBA和生根粉等,可选其中的一种;所用药品包装说明上所列的其他材料。

##### 设计实验

提示:

1. 生长素类似物处理插条的方法很多,以下2类方法比较简便。浸泡法:把插条的基部浸泡在配制好的溶液中,深约3 cm,处理几小时至一天。处理完毕就可以扦插了。这种处理方法要求溶液的浓度较低,并且最好是在遮阴和空气湿度较高的地方进行处理。沾蘸法:把插条基部在浓度较高的药液中蘸一下(约5 s),深约1.5 cm即可。

2. 可以参考本节“问题探讨”中曲线图反映的规律,或查找有关资料,确定应设计什么样的浓度梯度。如果对要研究的植物有关情况所知不多,可以先设计一组梯度比较大的预实验进行摸索,再在预实验的基础上设计细致的实验。

##### 预实验

在进行科学研究时,有时需要在正式实验前先做一个预实验。这样可以为进一步的实验摸索条件,也可以检验实验设计的科学性和可行性,以免由于设计不周,盲目开展实验而造成人力、物力和财力的浪费。预实验也必须像正式实验一样认真进行才有意义。

3. 控制无关变量非常重要。例如,如果要研究的是不同浓度药液的影响,处理的时间长短应该一致;同一组实验中所用到的植物材料,也应该尽可能做到条件相同。



### 进行实验

按照小组设计的实验方案进行实验，并设计表格，记录探究结果。

### 分析结果

根据小组实验获得的数据，以生长素类似物的浓度为横坐标，以根的数目为纵坐标，绘制曲线图。联系已学过的数学知识，小组内讨论如何根据实验数据和曲线图确定最适浓度范围。

### 结论和应用

1. 你们小组的结论是：对于植物——来说，促进插条生根的这种生长素类似物的最适浓度是——。
2. 你们小组认为在施用生长素类似物促进插条生根时，要考虑的因素有哪些？

### 表达和交流

1. 根据本小组的实验结果，写出实验报告。
2. 与其他小组交流你们的结果和结论，共享你们小组的成果，并认真听取其他小组的汇报。不妨尝试引用其他小组的结果和结论，将本小组的研究报告补充得更全面。
3. 根据你们的研究结果，尝试对当地农林业生产中使用生长素类似物的情况提出一些建议。

### 进一步探究

你们小组所研究的生长素类似物促进这种植物生根的最适浓度，会因为季节的变化和枝条的老幼而有差异吗？



## 练习

### 一、基础题

1. 扦插时，保留有芽和幼叶的插条比较容易生根成活，这主要是因为芽和幼叶能：

- A. 迅速生长； B. 进行光合作用；  
C. 产生生长素； D. 储存较多的有机物。

答 [ ]

2. 在农业生产上，2,4-D 可用于麦田除草，其原理是：

- A. 高浓度时促进杂草衰老；  
B. 高浓度时抑制杂草生长；  
C. 低浓度时促进杂草衰老；  
D. 高浓度时促进小麦生长。

答 [ ]

### 二、拓展题

1. 将幼小植株在适宜条件下横放，一段时间

以后，茎弯曲向上生长，根弯曲向下生长（如图所示）。一般认为，这是因为重力作用使得生长素分布不均匀，而且与根、茎对生长素的敏感程度不同有关。你能对这种现象提出合理的解释吗？如果这株植物在

太空中的空间站中生长，情况会是怎样的？

2. 我国宋代著作《种艺必用》中，记载了一种促进空中压条生根的方法：“凡嫁接矮果及花，用好黄泥晒干，筛过，以小便浸之。又晒干，筛过，再浸之。又晒又浸，凡十余次。以泥封树枝……则根生。”

请你运用已学过的知识，分析其中的科学道理。

