

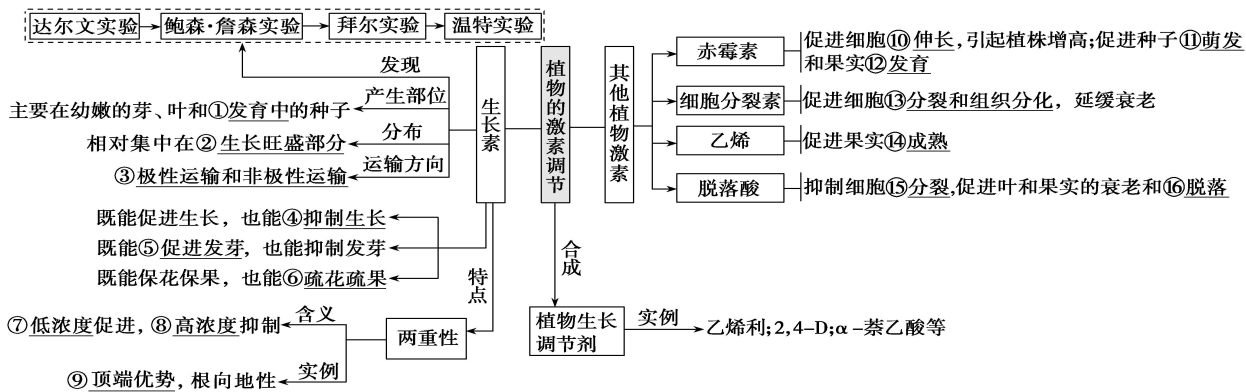
江苏省仪征中学 2020-2021 学年度第一学期高二生物学科导学单

备课组：高二生物 授课时间：10.31 内容：植物生命活动调节复习 编制人：楚昕颖 审核人：谢涛

【考点】

1. 生长素的发现史
2. 生长素的产生、分布、运输
3. 生长素的作用及特点
4. 其他植物激素
5. 生长素类似物的应用

【知识框架/相关图解】



【基础知识】

一、植物激素

是指在植物体内一定部位合成，并从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育具有显著作用的微量有机物。

二、植物生长素的发现

1、达尔文的试验：

达尔文的推论是：胚芽鞘的尖端不仅具有感光作用，而且可能会产生某种化学物质，并从顶端向下传送，在单侧光的照射下，导致向光一侧和背光一侧的细胞伸长不均匀，使植物弯向光源生长。

2、温特的试验：

实验结论：胚芽鞘尖端确实产生了某种物质，这种物质从尖端向下运输，促使胚芽鞘下部某些部位的生长。

3、三个实验结论小结：产生生长素的部位是胚芽鞘的尖端；

感受光刺激的部位是胚芽鞘的尖端；

生长素的作用部位是胚芽鞘的尖端以下伸长区。

三、生长素的产生、运输和分布

产生：幼芽、嫩叶、发育中的种子

运输：横向运输：尖端受单侧光照射时，由向光侧→背光侧运输。

受重力作用时，由远地侧→近地侧运输。

极性运输：只能由形态学上端→形态学下端运输。

(注意：运输方式为主动运输)

非极性运输：发生在成熟部位。

分布：集中在生长旺盛的部位，如芽、根顶端的分生组织、发育中的种子和果实。

四、生长素的生理作用：

1、作用特点：

生长素对植物生长调节作用具有两重性，既能促进植物生长，又能抑制植物生长；既能促进发芽，又能抑制发芽；既能防止落花落果，又能疏花疏果。

2、决定因素：

生长素对植物生长的促进和抑制作用与生长素的浓度、植物器官的种类、细胞的年龄有关。

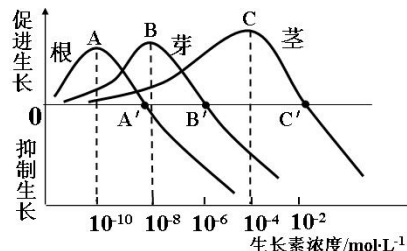
3、生长素的生理作用与浓度的关系

(1) 生长素对植物生长调节作用具有**两重性**，一般来说，**低浓度**促进植物生长，**高浓度**抑制植物生长。

(2) 同一植株不同器官对生长素浓度的反应不同，敏感性大小：**根>芽>茎**。

(3) 曲线上 A、B、C 三点所对应的浓度分别表示促进根、芽、茎生长的**最适浓度**。

(4) 曲线上小于 A'、B'、C' 三点所对应的浓度分别表示对根、芽、茎的生长起**促进**作用，大于 A'、B'、C' 三点所对应的浓度分别表示对根、芽、茎的生长起**抑制**作用，等于 A'、B'、C' 三点所对应的浓度分别表示对根、芽、茎的生长**既不促进，也不抑制**。



4、顶端优势

(1) 概念：是指**顶芽**优先生长而**侧芽**受到抑制的现象。

(2) 原因：顶芽产生的生长素向下运输，使**近顶端**的侧芽部位生长素浓度**较高**，从而**抑制**了该部位侧芽的生长。

(3) 应用：对果树修剪，对棉花、番茄摘心。

五、其他植物激素

名称	合成部位	主要作用
赤霉素	主要是 未成熟的种子、幼根和幼芽 。	促进细胞 伸长 ，从而引起植株 增高 ；促进种子 种子萌发 和果实 果实成熟 。
细胞分裂素	主要是 根尖 。	促进细胞 分裂 ，诱导 芽 分化。
脱落酸	根冠、萎蔫的叶片 等。（分布：将要脱落的器官和组织中含量多）	抑制 细胞分裂 ，促进叶和果实的 衰老 和 脱落 。
乙烯	广泛 存在于多种组织和器官，正在 成熟 的果实中含量更多。	促进 果实成熟 ，促进叶片和果实的 脱落 。

六、植物激素间的相互作用

1、激素间存在**协同作用**和**拮抗作用**关系。

2、决定植物某一生理效应的往往不是某种激素的绝对量，而是各种激素间的相对含量。

如：细胞分裂素配比>生长素配比：有利于分化出**芽**。

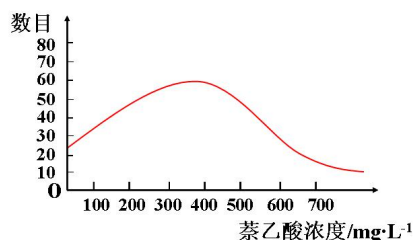
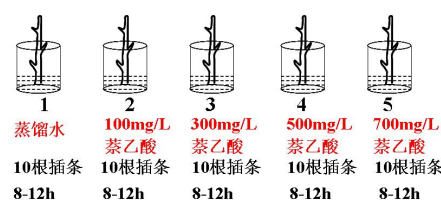
细胞分裂素配比<生长素配比：有利于分化出**根**。

细胞分裂素配比 = 生长素配比：有利于**只生长不分化**。

七、【实验】探究生长素类似物促进扦插枝条生根的最适浓度

实验材料：烧杯，花盆，细沙，山茶花枝条，萘乙酸（NAA），蒸馏水等。

实验设计：



实验结果（如右图）：

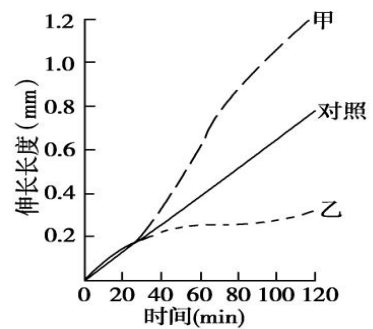
实验结论：**300-500mg/L 萘乙酸是促进山茶花插条生根的适宜浓度**。

【判断题】

1. 温特的实验证明胚芽鞘的弯曲生长确实是一种化学物质——吲哚乙酸引起的。（ × ）
2. 乙烯仅在植物成熟的果实中产生，且只能促进果实成熟。（ × ）
3. 一定浓度的生长素处理扦插枝条，能提高插条的成活率。（ √ ）
4. 用脱落酸处理马铃薯块茎，可促进其生芽。（ × ）

【典题训练】

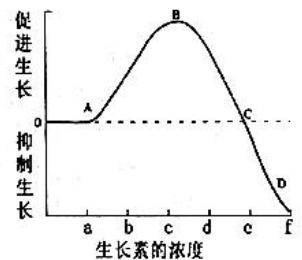
1. 如图为燕麦胚芽鞘经过单侧光照射后，甲、乙两侧的生长情况，对照组未经单侧光处理。下列叙述正确的是（ C ）
- A. 甲为背光侧，IAA 含量低于乙侧和对照组
- B. 对照组的燕麦胚芽鞘既不生长也不弯曲
- C. 若光照前去除尖端，甲、乙两侧的生长状况基本一致
- D. IAA 先极性运输到尖端下部再横向运输



2. 下图甲为某植物芽的分布示意图，图乙表示不同浓度生长素对植物生长的影响，下列相关叙述正确的是（ D ）



- A. 图甲 B 芽生长素浓度最可能处于图乙 d-e 区间
- B. 对 A 芽给予右侧光照，其右侧生长素浓度可能处于图乙 c-d 区间
- C. 如果摘除图甲中的 A 芽，则 B 芽生长素浓度将会介于 e-f 之间
- D. 植物水平放置后 A 芽仍会向上生长，原因不是生长素具有两重性

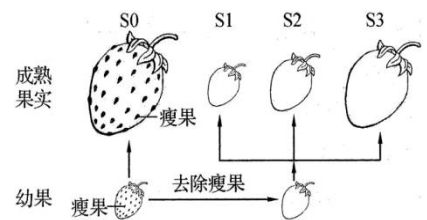


甲图

乙图

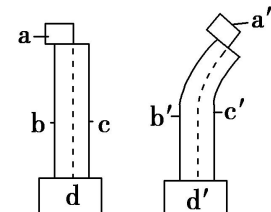
3. 草莓果实表面有许多瘦果。将生长一致的草莓植株分为四组，对照组 S0 不作处理，S1、S2 和 S3 组植株上的幼果去除瘦果，再在 S2 组叶片上、S3 组幼果上分别喷施一定浓度的生长素(IAA) 溶液，实验结果如图所示。下列说法错误的是（ D ）

- A. 果实开始发育后，瘦果内能够合成生长素促进果实长大
- B. S1 组的果实略有增大可能是由来源于其他组织的 IAA 引起的
- C. S2 组的结果表明喷施到叶片上的外源 IAA 可运输到果实
- D. S3 组的成熟果实的大小与 IAA 溶液的浓度总是呈正相关



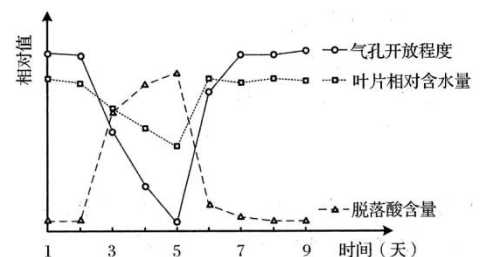
4. 为了探究生长素的作用，将去尖端的玉米胚芽鞘切段随机分成两组，实验组胚芽鞘上端一侧放置含有适宜浓度 IAA 的琼脂块，对照组胚芽鞘上端同侧放置不含 IAA 的琼脂块，两组胚芽鞘下端的琼脂块均不含 IAA。两组胚芽鞘在同样条件下，在黑暗中放置一段时间后，对照组胚芽鞘无弯曲生长，实验组胚芽鞘发生弯曲生长，如图所示。根据实验结果判断，下列叙述正确的是（ D ）

- A. 胚芽鞘 b 侧的 IAA 含量与 b' 侧的相等
- B. 胚芽鞘 b 侧与胚芽鞘 c 侧的 IAA 含量不同
- C. 胚芽鞘 b' 侧细胞能运输 IAA 而 c' 侧细胞不能
- D. 琼脂块 d' 从 a' 中获得的 IAA 量小于 a' 的输出量



5. 植物叶片脱落酸积累会导致气孔关闭。大豆叶片相对含水量、气孔开放程度、脱落酸含量随时间变化如图所示。第 1~4 天持续干旱，第 5 天测定后浇水。下列说法错误的是（ B ）

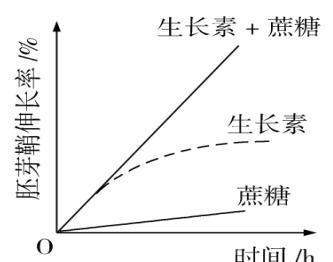
- A. 干旱会加速叶片的脱落
- B. 叶面喷施适宜浓度的脱落酸能增加叶片水分散失
- C. 浇水后，叶片脱落酸含量随含水量的升高而降低
- D. 随干旱时间延长，气孔关闭，叶片光合速率降低



6. 下列关于生长素及其作用的叙述，不正确的是（多选）（ ACD ）

- A. 植物的生长是由单侧光引起的
- B. 生长素在细胞内可由色氨酸合成
- C. 生长素由苗尖端产生并促进苗尖端的伸长
- D. 不同浓度的生长素对植物同一器官的作用效果一定不同

7. 取燕麦胚芽鞘切段，随机分成三组，第 1 组置于一定浓度的蔗糖 (Suc) 溶液中（蔗糖能进入胚芽鞘细胞），第 2 组置于适宜浓度生长素 (IAA) 溶液中，第 3 组置于 IAA+ Suc 溶液中，一定时间内测定胚芽鞘长度的变化，结果如图所示。用 KCl 代替蔗糖进

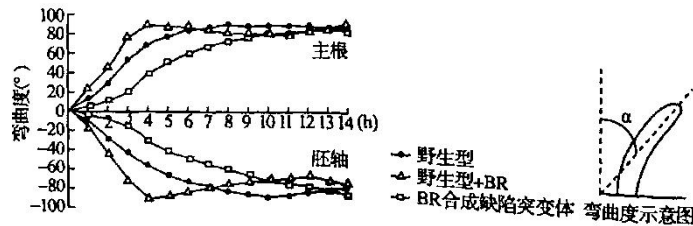


行上述实验可以得到相同的结果。下列说法合理的是（ ABD ）

- A. KCl 可进入胚芽鞘细胞中调节细胞的渗透压
- B. 胚芽鞘伸长生长过程中，伴随细胞对水分的吸收
- C. 本实验中 Suc 是作为能源物质来提高 IAA 作用效果的
- D. IAA 促进胚芽鞘伸长的效果可因加入 Suc 或 KCl 而提高

8. 为研究油菜素内酯（BR）在植物向性生长中对生长素（IAA）的作用，科研人员以野生型和 BR 合成缺陷突变体拟南芥幼苗为材料进行探究，实验过程如下：

- ①取三组幼苗水平放置，分别为野生型、野生型和 BR 合成缺陷突变体；
- ②一组野生型幼苗施加外源 BR，另外两组不施加；
- ③在适宜条件下培养三组幼苗，测定 0~14 h 内三组幼苗胚轴和主根的弯曲度 结果如下图所示：



请回答下列问题：

- (1) 上述实验均应在_____（有光/黑暗）的条件下进行，目的是_____。其中对照组为_____幼苗。
- (2) 主根和胚轴弯曲的方向分别是_____（填“向上”、“向下”或“水平”）。胚轴、主根可最早达到最大弯曲度的一组幼苗是_____。BR 合成缺陷突变体的最大弯曲度形成的时间较其他两组_____，这种现象说明_____。
- (3) IAA 可引起 G 酶基因表达，G 酶可催化某无色底物生成蓝色产物。科研人员将转入 G 酶基因的野生型 BR 合成缺陷突变体植株的主根用含无色底物的溶液浸泡一段时间后，观察到野生型植株主根的蓝色产物分布于分生区和伸长区，而 BR 合成缺陷突变体植株主根的蓝色产物仅分布于分生区，说明 BR_____。

（9 分）

- (1) 黑暗 避免光照影响生长素的分布 野生型
- (2) 向下、向上 施加外源 BR 的野生型（野生型+BR）
延迟 BR 促进胚轴和主根的向性（弯曲）生长
- (3) 影响 IAA 的分布（或促进 IAA 的极性运输）（2 分） 促进分生区向伸长区运输