

第 37 讲 其他植物激素、植物生长调节剂的应用及

环境因素参与调节植物的生命活动

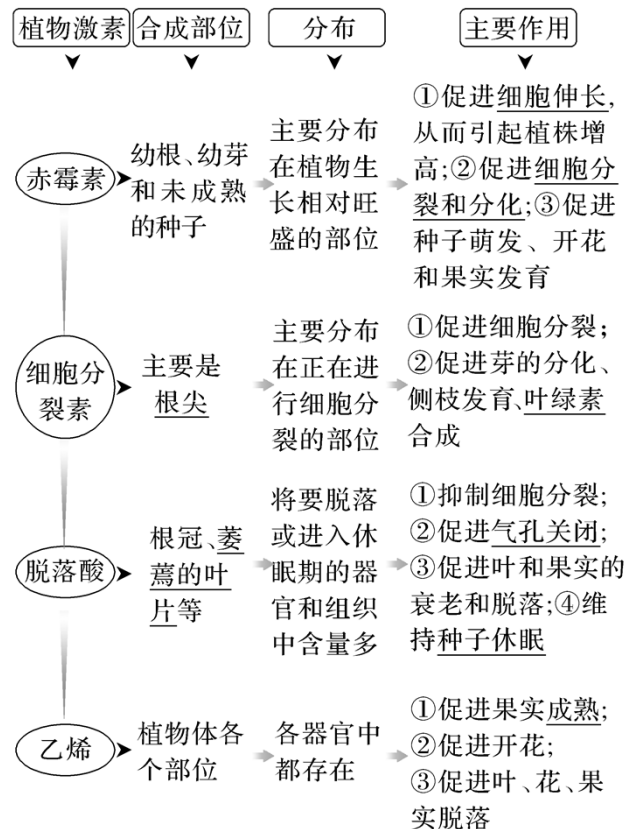
课标内容 (1)举例说明几种主要植物激素的作用,这些激素可通过协同、相抗衡等方式共同实现对植物生命活动的调节。(2)举例说明生长素、细胞分裂素、赤霉素、脱落酸和乙烯等植物激素及其植物生长调节剂在生产上得到了广泛应用。(3)概述其他因素参与植物生命活动的调节,如光、重力和温度等。(4)探索生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度(实践)。(5)尝试利用乙烯利催熟水果(实践)。

考点一 其他植物激素及植物生长调节剂的应用

■ 基础·精细梳理

夯实必备知识

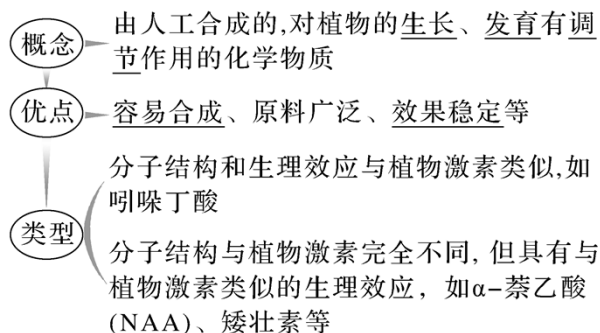
1.其他植物激素的种类和作用



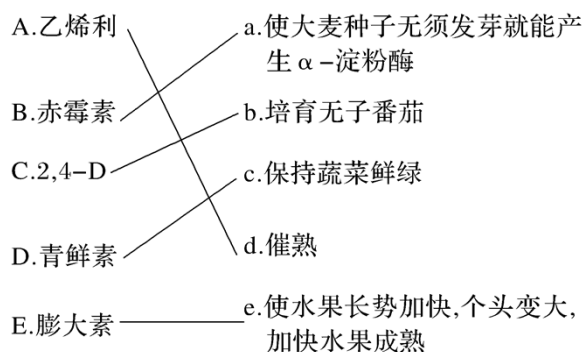
2. 植物激素间的相互作用

- (1) 在植物的生长发育和适应环境变化的过程中, 某种激素的含量会发生变化。
- (2) 各种植物激素并不是孤立地起作用, 而是多种激素共同调控植物的生长发育和对环境的适应。
- (3) 决定器官生长、发育的, 往往不是某种激素的绝对含量, 而是不同激素的相对含量。
- (4) 在植物生长发育过程中, 不同种激素的调节还往往表现出一定的顺序性。

3. 植物生长调节剂的类型和作用



(1)应用实例(连线)



(2)植物生长调节剂的施用

①注意事项:选择恰当的植物生长调节剂,还要考虑施用目的、效果、毒性、调节剂残留、价格和施用是否方便等因素。

②影响施用效果的因素:施用的浓度、时间、部位以及植物的生理状态和气候条件等。

【考点速览·诊断】

(1)提高脱落酸含量可解除种子的休眠状态。(2021·浙江1月选考,13C)(×)

提示 脱落酸维持种子休眠。

(2)插条浸泡在低浓度NAA溶液中,野生型比生长素受体活性减弱的株系更易生根。(2021·河北卷,9D)(√)

(3)用适宜浓度的赤霉素处理休眠的种子可促进种子萌发。(2020·山东卷,9C)(√)

(4)喷施脱落酸可延长绿色叶菜类蔬菜的保鲜时间。(2020·浙江7月选考,22D)(×)

提示 喷施细胞分裂素可延长绿色叶菜类蔬菜的保鲜时间,脱落酸促进叶的衰老。

(5)用一定浓度的 6-BA(细胞分裂素类)抑制马铃薯发芽,以延长贮藏期。(2021·辽宁卷, 7B)(×)

提示 延长贮藏期的激素是脱落酸而非细胞分裂素类, 6-BA 可促进马铃薯发芽。

(6)用适宜浓度的生长素类调节剂处理未受粉的番茄雌蕊,可获得无子番茄。(2020·山东卷, 9B 改编)(√)

■ 疑难·精准突破

强化关键能力

【情境推理 探究】

1.每年 4、5 月份,杨树和柳树的雌花序中果实裂成两瓣,具有白色茸毛的种子随风飘散。某市为了解决这些飞絮,给杨树和柳树注射了赤霉素。推测赤霉素在这里的作用是_____。

提示 使雌花的比例降低(减少),使杨柳的种子(果实)数量减少,从而使飞絮减少。

2.油菜素内酯是植物体内的一种重要激素。某生物兴趣小组探究了油菜素内酯水溶液对番茄幼苗生长的影响,结果如下表(表中①为清水,②~⑥为浓度由低到高的 5 种油菜素内酯水溶液)。请分析:

组别	①	②	③	④	⑤	⑥
平均株高/cm	16	21	37	51	43	24

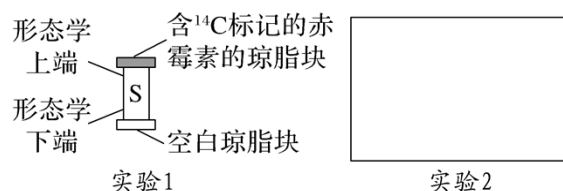
实验中组①的作用是_____。该实验结果_____(填“能”或“不能”)说明油菜素内酯对番茄幼苗生长具有低浓度促进,高浓度抑制的特性,判断的依据是_____。

提示 对照 不能 实验组②~⑥平均株高都比对照组①大,只体现了促进作用

3.某同学利用若干等长的切段 S、含 ¹⁴

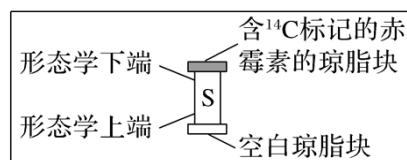
C 标记的赤霉素的琼脂块及空白琼脂块，设计实验证明赤霉素无极性运输特点。

但只做了一组实验，请在实验 2 的方框中补充其对照实验，并写出各自最可能的实验结果。



实验结果：_____

提示 如图所示

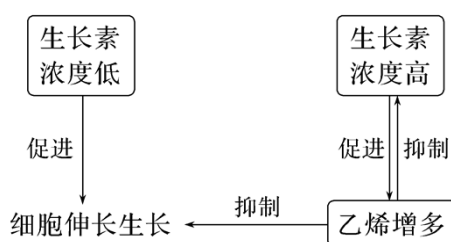


实验 1 和实验 2 中的空白琼脂块中都含有一定量的 ^{14}C 标记的赤霉素

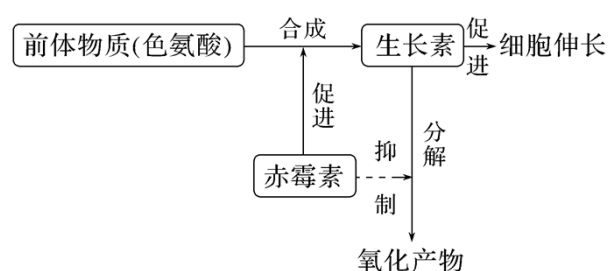
【重点难点·透析】

1.植物生长与多种植物激素之间的关系

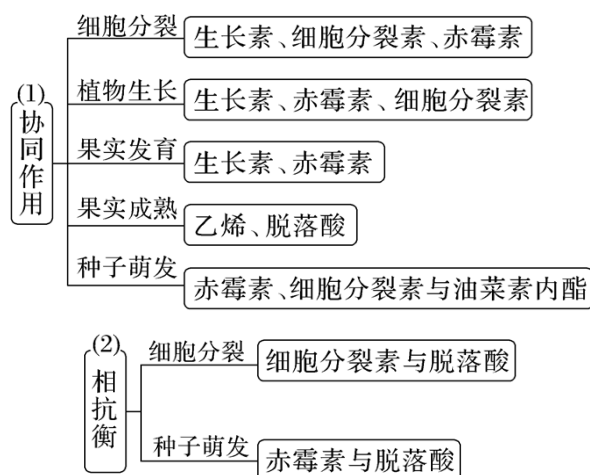
(1)生长素和乙烯对细胞伸长生长的影响



(2)生长素与赤霉素在促进茎秆伸长方面的关系



2.明确植物激素的相互作用



典例·精心深研

提升学科素养

考向 1 其他植物激素及植物生长调节剂的应用

1.(2022·湖北卷, 9)水稻种植过程中, 植株在中后期易倒伏是常见问题。在适宜时期喷施适量的调环酸钙溶液, 能缩短水稻基部节间长度, 增强植株抗倒伏能力。

下列叙述错误的是()

- A.调环酸钙是一种植物生长调节剂
- B.喷施调环酸钙的关键之一是控制施用浓度
- C.若调环酸钙喷施不足, 可尽快喷施赤霉素进行补救
- D.在水稻基部节间伸长初期喷施调环酸钙可抑制其伸长

答案 C

解析 调环酸钙是一种植物生长调节剂, 能缩短水稻基部节间长度, 增强植株抗倒伏能力, A 正确; 喷施调环酸钙过多或过少都会影响水稻基部节间长度, 使其过长或过短, 故喷施调环酸钙的关键之一是控制施用浓度, B 正确; 赤霉素促进茎秆生长, 若调环酸钙喷施不足, 不能喷施赤霉素进行补救, C 错误; 在水稻基部节间伸长初期喷施调环酸钙可抑制其伸长, D 正确。

2.(2022·海南卷, 7)植物激素和植物生长调节剂可调控植物的生长发育。下列有关叙述错误的是()

- A.将患恶苗病的水稻叶片汁液喷洒到正常水稻幼苗上, 结实率会降低

- B.植物组织培养中，培养基含生长素、不含细胞分裂素时，易形成多核细胞
- C.矮壮素处理后，小麦植株矮小、节间短，说明矮壮素的生理效应与赤霉素的相同
- D.高浓度 2, 4-D 能杀死双子叶植物杂草，可作为除草剂使用

答案 C

解析 将患恶苗病的水稻叶片汁液喷洒到正常水稻幼苗上，会使正常水稻幼苗营养生长过于旺盛，由于光合产物过多的用于营养生长，因此结实率会降低，A 正确；生长素主要促进细胞核的分裂，细胞分裂素主要促进细胞质的分裂，植物组织培养中，培养基含生长素、不含细胞分裂素时，易形成多核细胞，B 正确；赤霉素的主要作用是促进细胞伸长，从而引起植物的增高，而矮壮素处理后，小麦植株矮小、节间短，说明矮壮素的生理效应与赤霉素的相反，C 错误；高浓度 2, 4-D 能杀死双子叶植物杂草，而对农作物(单子叶植物)起到促进作用，可作为除草剂使用，D 正确。

3.(2023·北京海淀期末)下列有关植物激素及其植物生长调节剂在农业生产实践中的应用，不合理的是()

- A.葡萄枝扦插前浸泡生长素类调节剂有利于生根
- B.玫瑰鲜切花施用细胞分裂素能保持花朵的新鲜
- C.番茄开花坐果时喷洒脱落酸可有效防止落花落果
- D.香蕉成熟前喷施乙烯利溶液可以促进果实成熟

答案 C

解析 生长素可以促进扦插枝条生根，所以扦插前浸泡生长素类调节剂有利于生根，A 正确；细胞分裂素可以促进细胞分裂，故施用细胞分裂素能保持花朵的新鲜，B 正确；脱落酸的作用是促进叶和果实的衰老和脱落，可有效的促进落花落果，C 错误；乙烯利是乙烯类植物生长调节剂，可以促进果实成熟，D 正确。

4.(2023·长沙长郡中学模拟)下列生产措施中，与植物激素的应用无关的是()

- A.棉花栽培过程中，适时摘心有利于提高棉花产量

B.给三倍体无子西瓜授以二倍体西瓜花粉，有利于提高西瓜产量

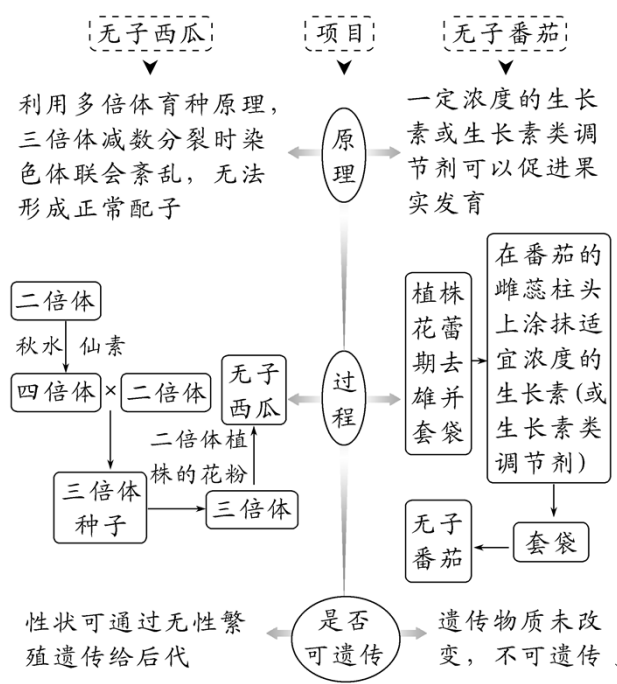
C.植物移栽时，去除部分枝叶有利于移栽植物的存活

D.喷施适宜浓度的赤霉素有利于水稻的生长

答案 C

解析 棉花适时摘心实际上是解除棉花的顶端优势，故适时摘心有利于提高棉花产量，A 不符合题意；给三倍体无子西瓜授以二倍体西瓜花粉，是利用二倍体西瓜花粉能刺激子房产生大量生长素，促进三倍体西瓜的子房发育成果实，有利于提高西瓜产量，B 不符合题意；植物移栽时，去除部分枝叶减少叶片气孔对水分的散失，与植物激素无关，C 符合题意；喷施适宜浓度的赤霉素有利于水稻的生长，D 不符合题意。

跳出题海 无子西瓜和无子番茄的比较



提醒 香蕉是三倍体，不能形成正常的配子，所以不能受精发育成种子，需子房产生一定的生长素并自我刺激，发育成无子果实。

考向 2 围绕植物激素有关的实验，考查科学探究能力

5.(2022·全国甲卷，3)

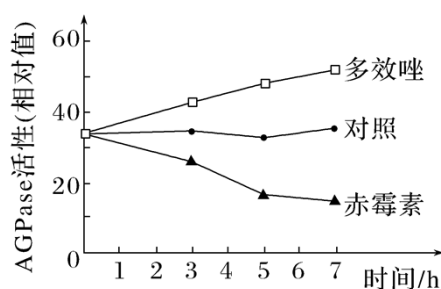
植物激素通常与其受体结合才能发挥生理作用。喷施某种植物激素，能使某种作物的矮生突变体长高。关于该矮生突变体矮生的原因，下列推测合理的是()

- A.赤霉素合成途径受阻
- B.赤霉素受体合成受阻
- C.脱落酸合成途径受阻
- D.脱落酸受体合成受阻

答案 A

解析 赤霉素具有促进细胞伸长的作用，该作用的发挥需要与受体结合后才能完成，故喷施某种激素后某种作物的矮生突变体长高，说明该矮生突变体矮生的原因可能是缺乏赤霉素而非赤霉素受体合成受阻，A 正确、B 错误；脱落酸抑制植物的生长，与题干信息不符，C、D 错误。

6.(2022·山东卷，10)石蒜地下鳞茎的产量与鳞茎内淀粉的积累量呈正相关。为研究植物生长调节剂对石蒜鳞茎产量的影响，将适量赤霉素和植物生长调节剂多效唑的粉末分别溶于少量甲醇后用清水稀释，处理长势相同的石蒜幼苗，鳞茎中合成淀粉的关键酶 AGPase 的活性如图。下列说法正确的是()



- A.多效唑通过增强 AGPase 活性直接参与细胞代谢
- B.对照组应使用等量清水处理与实验组长势相同的石蒜幼苗
- C.喷施赤霉素能促进石蒜植株的生长，提高鳞茎产量
- D.该实验设计遵循了实验变量控制中的“加法原理”

答案 D

解析

多效唑是一种植物生长调节剂，其发挥作用的方式与植物激素类似，可通过增强 AGPase 活性，促进鳞茎中淀粉的合成，间接参与细胞代谢，A 错误；对照组设置的目的是排除实验中非测试因素对实验结果的影响，由于实验组中的赤霉素和植物生长调节剂多效唑的粉末分别溶于少量甲醇后用清水稀释”可知，对照组应使用等量的甲醇—清水稀释液处理，B 错误；由题可知，赤霉素降低 AGPase 的活性，进而抑制鳞茎中淀粉的积累，根据石蒜地下鳞茎的产量与鳞茎内淀粉的积累量呈正相关，喷施赤霉素不能提高鳞茎产量，反而使得鳞茎产量减少，C 错误；与常态比较，人为增加某种影响因素的称为“加法原理”，用外源激素赤霉素和植物生长调节剂多效唑处理遵循了实验变量控制中的“加法原理”，D 正确。

考点二 探索植物生长调节剂的应用

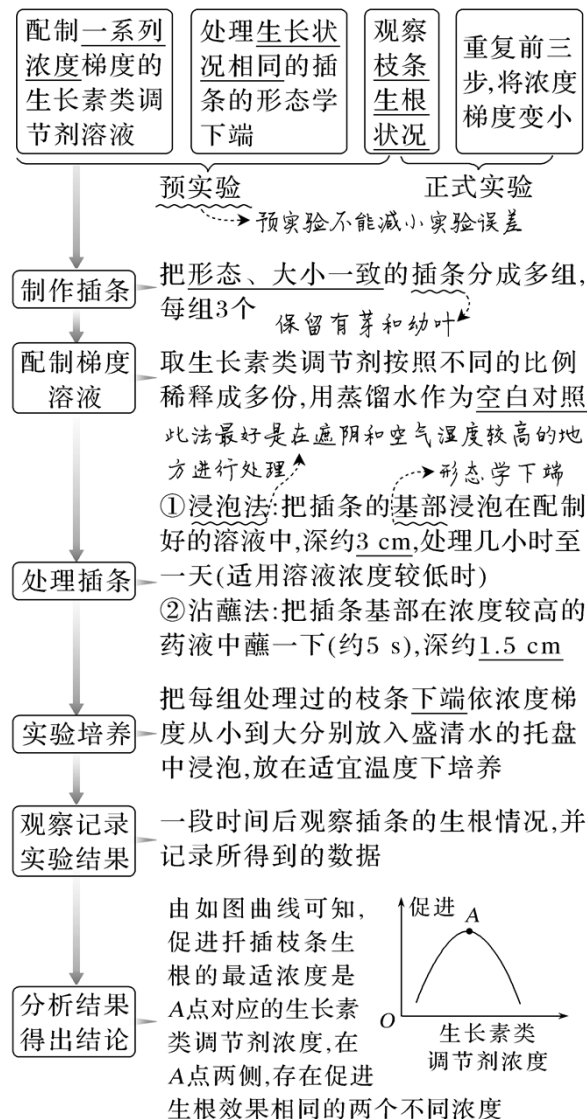
基础·精细梳理

夯实必备知识

1.探索生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度

(1)实验原理：适宜浓度的生长素类调节剂能促进插条生根，不同浓度的生长素类调节剂溶液处理后，插条生根的情况不同。

(2)实验过程



(3)关键点拨

①需进行预实验

预实验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。

②设置对照组、重复组

a. 设置对照组: 预实验必须有蒸馏水组作空白对照, 正式实验时可不设空白对照; 设置浓度不同的几个实验组之间进行相互对照, 目的是探索生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度。

b.设置重复组：即每组不能少于3个插条。

③控制无关变量

无关变量在实验中的处理要采用等量原则。如选用相同的植物材料，插条的生理状况，带有的芽数相同，插条处理的时间长短一致等。

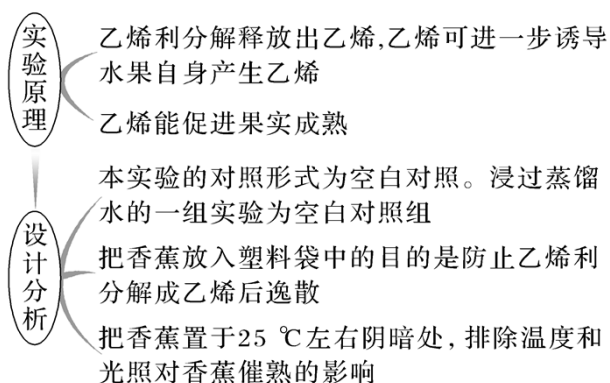
④处理插条

a.生长素类调节剂处理插条可用浸泡法(溶液浓度较低)或沾蘸法(溶液浓度较高，处理时间较短)。

b.处理时插条上下不能颠倒，否则扦插枝条不能成活。

c.扦插时常去掉插条成熟叶片，目的是降低蒸腾作用，保持植物体内的水分平衡。

2.尝试利用乙烯利催熟水果

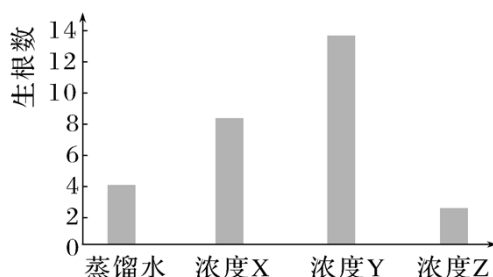


典例·精心深研

提升学科素养

考向 围绕植物生长调节的应用，考查科学思维

1.(2023·陕西西安期末)探究不同浓度的生长素类调节剂对植物插条生根影响的实验结果如下图。下列叙述正确的是()



- A.实验中用于扦插的枝条可能带有芽或幼叶
- B.浓度 X、Y、Z 之间的大小关系为 $Y < X < Z$
- C.实验不能说明该生长素类调节剂对枝条生根的作用具有低浓度促进、高浓度抑制的特性
- D.探究促进生根的最适浓度时，可以通过预实验减小实验误差

答案 A

解析 由于蒸馏水对照组也能促进生根，说明实验中用于扦插的枝条可能带有芽或幼叶，A 正确；据图分析可知，浓度 X、Y、Z 之间的大小关系可能为 $Y < X < Z$ 或 $X < Y < Z$ ，B 错误；图示随着生长素类调节剂浓度的逐渐升高，平均生根数逐渐增多，说明 X、Y 浓度时促进生根，Z 浓度时，生长素类调节剂对生根数的作用低于对照组，即具有抑制作用，说明该生长素类调节剂对枝条生根的作用具有低浓度促进、高浓度抑制的特性，C 错误；探究生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度时，预实验能大致确定促进生根和抑制生根的浓度范围，但不能减小实验误差，D 错误。

2.(2021·辽宁卷，7)下表为几种常用的植物生长调节剂，下列有关其应用的叙述错误的是()

名称	属性
萘乙酸	生长素类
6-BA	细胞分裂素类
乙烯利	乙烯类
PP ₃₃₃	赤霉素合成抑制剂

- A.用一定浓度的萘乙酸处理离体的花卉枝条，可促进生根
- B.用一定浓度的 6-BA 抑制马铃薯发芽，以延长贮藏期
- C.用乙烯利处理棉花可催熟棉桃，便于统一采摘

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/147061134000010012>