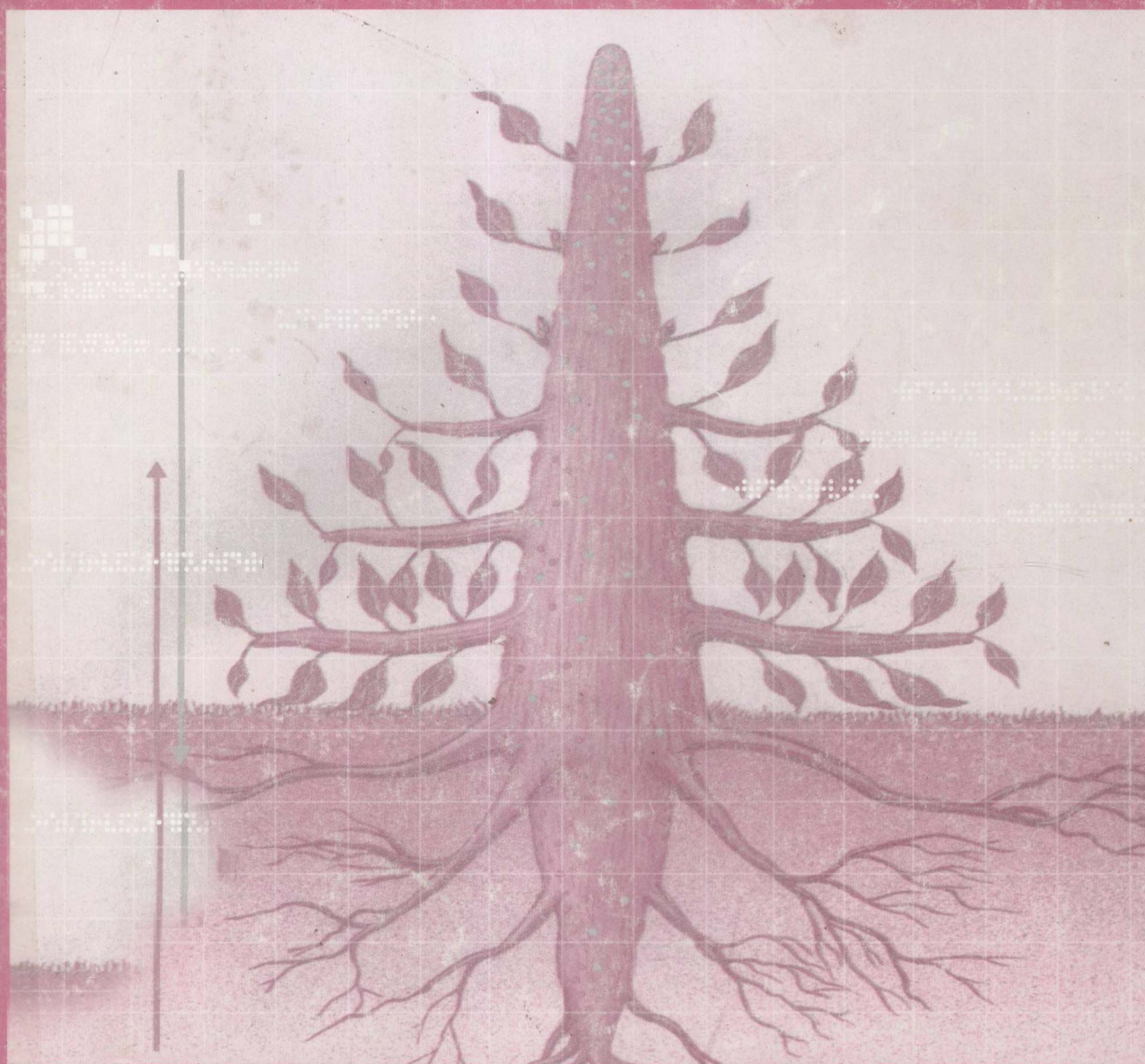


普通高中课程标准实验教科书

# 生物学

稳态与环境 (必修三)

## 教师教学用书



普通高中课程标准实验教科书

生 物 学

稳态与环境(必修三)

# 教 师 教 学 用 书

主编 张可柱 胡国环

中国地图出版社出版

本册主编:张可柱 胡国环

编 著 者:(以姓氏笔画为序)

于昭莉 于 梅 于善霞 井明霞 孙德水

张少妮 姜剑峰 常淑红 樊庆义

审 校:何首卫

出版审订:陈洪玲

普通高中课程标准实验教科书  
生物学·稳态与环境(必修三)

**教师教学用书**

中国地图出版社出版

社址:北京市白纸坊西街3号 邮编:100054

地图教学网:[www.ditu.cn](http://www.ditu.cn)

三河市艺苑印刷厂印刷

新华书店发行

787×1092 16开本 7¼印张

2004年6月第1版 2006年6月河北第2次印刷

ISBN 7-5031-3574-3/G·1497

定价:10.20元

批准文号:发改价格[2006]816号 举报电话:12358

# 目 录

## 第一单元 生物个体的稳态与调节

|     |                     |    |
|-----|---------------------|----|
| 第一章 | 植物生命活动的调节 .....     | 1  |
| 第一节 | 生长素的发现及其作用 .....    | 3  |
| 第二节 | 植物体内的其他激素 .....     | 5  |
| 第二章 | 动物稳态维持及其意义 .....    | 10 |
| 第一节 | 内环境与稳态 .....        | 12 |
| 第二节 | 血糖调节 .....          | 15 |
| 第三节 | 水盐调节 .....          | 17 |
| 第四节 | 体温调节 .....          | 20 |
| 第三章 | 动物稳态维持的生理基础 .....   | 23 |
| 第一节 | 神经冲动的产生和传导 .....    | 25 |
| 第二节 | 反射活动的基本原理 .....     | 28 |
| 第三节 | 人脑的高级功能 .....       | 32 |
| 第四节 | 体液调节在维持稳态中的作用 ..... | 37 |
| 第四章 | 人体免疫系统与稳态 .....     | 43 |
| 第一节 | 人体免疫系统 .....        | 45 |
| 第二节 | 细胞免疫和体液免疫 .....     | 50 |
| 第三节 | 免疫失调与人类健康 .....     | 57 |

## 第二单元 生物群体的稳态与调节

|     |                |    |
|-----|----------------|----|
| 第一章 | 种群的稳态与调节 ..... | 63 |
| 第一节 | 种群的特征 .....    | 66 |
| 第二节 | 种群的数量变动 .....  | 69 |

|            |                         |            |
|------------|-------------------------|------------|
| <b>第二章</b> | <b>群落的稳态与调节 .....</b>   | <b>75</b>  |
|            | 第一节 群落的基本特征与结构 .....    | 76         |
|            | 第二节 群落的动态 .....         | 80         |
| <b>第三章</b> | <b>生态系统的稳态与调节 .....</b> | <b>85</b>  |
|            | 第一节 生态系统的结构 .....       | 87         |
|            | 第二节 生态系统的功能 .....       | 91         |
|            | 第三节 生态系统的稳定性 .....      | 102        |
| <b>第四章</b> | <b>生态环境的保护 .....</b>    | <b>107</b> |
|            | 第一节 人类活动对环境的影响 .....    | 109        |
|            | 第二节 环境保护与可持续发展 .....    | 114        |

# 第一单元 生物个体的稳态与调节

## 第一章 植物生命活动的调节

### ☆ 课标解读

《课程标准》中具体内容标准要求：概述植物生长素的发现和作用；列举其他植物激素，评述植物激素的应用价值。活动建议：探究植物生长素对扦插枝条生根的作用。

概述植物生长素的发现和作用。“概述”是理解层面的动词，即在了解水平的基础上，能够用自己的语言来解释和说明植物生长素的发现过程及其生理作用和特点。教科书在“生长素的发现及其作用”一节，通过探究活动的形式，分析讨论了与生长素发现相关的科学实验，让学生评述科学家在每一个研究阶段的实验设计和实验结论，体验植物生长素的发现历程，培养学生严谨的科学态度。

列举其他植物激素。“列举”是了解层面的动词，要求学生能够举例说出其他的植物激素，以及它们在植物体内的存在部位和生理功能。评述植物激素的应用价值。“评述”是理解层面的动词，要求学生在了解的基础上，能够阐明植物激素在生产实践中的应用价值。教科书通过列举植物激素类似物已被广泛地应用于生产实践中的实例，说明植物激素广泛的应用前景，使学生感受到生物科学和技术的发展对生产实践的促进作用。

教科书把课标提出的活动建议变为本章的课题研究放在前面，体现了课程标准提出的“倡导探究性学习”的理念，主要目的是改变学生的学习方式，使学生在获取知识的同时，亲历思考和探究的过程，领悟科学研究的方法，培养学生的科学素养。

### ☆ 教材分析

本章是学习《稳态与环境》的基础。生命世界从细胞到个体，从个体到群体，以至生态系统，都是不同层次的生命系统。生命系统有着自身的物质基础和结构基础，有着自身的发生、发展和衰亡的规律。生命系统是开放的系统，他们与外界环境之间不断进行着物质交流、能量转换和信息传递，这就决定了生命系统时刻处于动态变化过程中。生命系统通过一定的调节机制，使机体保持稳定，并作为一个整体完成复杂的生命活动，适应多变的环境。本章内容与《分子与细胞》中细胞的结构和功能的内容以及细胞增殖内容有关，是在学习了细胞的结构和功能的基础上，阐明植物体不同部位的细胞能够合成不同的激素，而各种植物激素的协调作用共同调节着细胞的增殖、分化、衰老与凋亡。本章内容还与第二单元中“生物群体的稳态与调节”有关，生态因素对生物的影响和生物对环境的适应，都与植物的激素调节有关。本章内容

能帮助学生更好的理解生物群体的稳态与调节,因此在全书中具有重要地位。

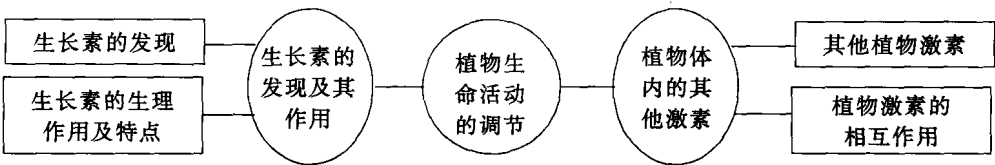
本章包括“生长素的发现及其作用”、“植物体内的其他激素”两节内容。“生长素的发现及其作用”一节,主要分析了生长素的发现、生长素的生理作用及特点。“植物体内的其他激素”一节,重点讲述了其他植物激素的种类、植物激素的相互作用。两节的内容相辅相成,都是围绕本章的重点——植物生命活动的调节主要是通过植物体内产生的激素来完成的,植物体内多种激素相互协调,共同完成对植物体生命活动的调节。

本章的重点是:生长素的发现;生长素的生理作用。

本章的难点是:生长素的生理作用;植物激素的相互作用。

本章的教学活动建议安排 2 课时,第一节 1 课时,第二节 1 课时。

本章知识体系



## ☆ 课题指南

### 研究目的

植物生长素浓度对植物生长的影响。

### 研究原理

生长素既可促进胚芽鞘和茎的细胞伸长,也可促进不定根的形成。在一定浓度范围内,不定根形成的数目与生长素浓度成正比。

### 材料器具

洋葱、培养箱、刻度吸管、培养皿、镊子、量筒、单面刀片、记号笔、100 mg/L 吲哚乙酸溶液。

### 研究步骤

1. 取培养皿 7 个,编号。将洋葱放在垫有滤纸的培养皿中,然后在 1 号培养皿中倒入 100 mg/L 吲哚乙酸溶液 100 mL;吸出 10 mL 吲哚乙酸溶液滴入量筒,加蒸馏水 90 mL,摇匀即成 10 mg/L 的吲哚乙酸溶液,倒入 2 号培养皿内。如此逐级稀释,使 7 个培养皿分别装有不同浓度梯度的吲哚乙酸溶液。将培养皿放入培养箱,于 25 ℃ 培养 10 d。

2. 10 d 后,取出培养皿,切下洋葱生长的全部根,并记录在不同浓度吲哚乙酸溶液的培养下,洋葱根的数目和长度的变化。

3. 以吲哚乙酸浓度为横坐标,洋葱根的数目或根的总长度为纵坐标,绘制柱状图。

4. 分析实验结果,与其他小组交流,总结出生长素浓度对植物生长影响的基本规律。

### 研究结果

生长素能促进洋葱不定根的形成,并且在一定浓度范围内,不定根形成的数目或长度与生长素浓度成正比。

## 第一节 生长素的发现及其作用

### 一、教学目标

1. 通过探究活动,分析讨论与生长素发现相关的科学实验,概述生长素的发现过程,解释生长素的生理作用,通过综合分析“课题研究”的实验结果,说明生长素对植物生长作用的特点。

2. 利用与生长素发现相关的科学实验,培养学生的实验设计能力,以及根据实验现象作出合理判断的能力。利用同一株植物的不同器官对生长素浓度的反应曲线图,培养学生的综合分析能力。

3. 通过与生长素发现相关的科学实验,体验生长素的发现历程,养成实事求是的科学态度。

### 二、教学策略

本节包括生长素的发现和生长素的生理作用及特点两部分。生长素的发现的教学,应以引导学生分析讨论探究活动中生长素发现的科学实验为主线,通过植物会朝着光照的方向生长这一事实,调动学生探究的欲望,引导学生认真观察实验现象,分析实验结果,并产生自主学习和合作学习的要求,通过学生自主交流分析结论,使学生能自己简述出生长素发现的历程。

生长素的生理作用及特点这部分内容的教学,首先应引导学生交流课题研究中的实验过程和结果,使学生能够概述一定浓度的生长素不仅能够促进植物生长,而且可以促进扦插的枝条生根,然后总结生长素还能够促进果实发育,并防止落花落果。通过引导学生分析植物的不同器官对生长素浓度的反应曲线图,使学生能说明生长素对植物生长的作用具有两重性。

#### 案例:“生长素的发现”教学片段

师:在日常生活中,我们时常能观察到植物向光性生长的现象,如窗台上的花卉。什么样的光源能引起植物朝向光的方向生长呢?

生:定向的单侧光源。

师:怎样才能证明这一点?

生:做实验!

师:实验应该怎样做?请认真分析教科书中图 1-1-2,图 1-1-3,图 1-1-4,图 1-1-5,图 1-1-6,图 1-1-7,思考科学家在每一个研究阶段提出的科学假设是什么?他们又是如何设计对照实验的?每一个实验的结果说明了什么问题?并在此基础上相互交流。

(教师梳理学生结论,形成板书提纲。)

点评:教师注意创设问题情景,激发学生的探究欲望。通过揭示生长素发现的过程,引导学生沿着科学的逻辑思维路线,从提供的材料中主动发现问题,进行分析、推测和探究,最终得到符合逻辑的结论,体验科学家不断深化对问题认识的过程和科学探索的精神。这不仅有助于学生理解植物激素的概念,而且有助于培养学生提出问题、并运用科学方法解决问题的能力,体验科学认识是一个不断深化的过程。

### 三、参考答案

#### 探究活动 “发现生长素”分析讨论

1. [实验 1]设计无光照与单侧光照实验,说明植物的向光生长。[实验 2]设计锡箔罩住胚芽鞘的尖端与锡箔罩住尖端下面一段的单侧光照的实验,说明胚芽鞘的顶端对光敏感,顶端接



受光刺激后,从而引起下面部分弯曲。[实验 3]设计切去尖端与胚芽鞘切面和尖端之间放一明胶薄片的对照实验,说明胚芽鞘尖端产生一种“影响物”。[实验 4]设计切下尖端,放回胚芽鞘一侧,在无单侧光照时也能弯曲生长,说明尖端产生一种物质,引起下部弯曲生长。[实验 5]设计切下胚芽鞘尖端放到琼脂块上,再将琼脂块放在切去尖端的胚芽鞘一侧,胚芽鞘向放琼脂块的对侧弯曲,说明胚芽鞘尖端确实存在一种刺激生长的化学物质。[实验 6]用分离出的吲哚乙酸混入琼脂块,放在胚芽鞘切面一侧,胚芽鞘弯向对侧生长,说明胚芽鞘尖端产生的能促进生长的物质是吲哚乙酸。

2. 可根据实验设计的具体要求,对科学家设计的实验是否都是科学合理的进行评判。

3. 吲哚乙酸具有促进植物生长的功能,而植物的向光运动,是由于单侧光照引起吲哚乙酸分布不均匀,使植物朝向光源弯曲生长。

#### 巩固提高

1. 植物生长素的主要生理作用:促进生长;促进扦插枝条生根;促进果实发育;防止落花落果。

2. 接受块 A 含有生长素,接受块 B 不含生长素。将接受块 A 和接受块 B 分别放在切去尖端的燕麦胚芽鞘切面一侧,通过观察胚芽鞘生长情况,来证明接受块 A 中含有生长素,而接受块 B 不含生长素。

3. 根据顶端优势的原理对树木进行整枝修剪,形成一定形状的树冠,使行道树更好地遮荫。

#### 四、资源摘英

##### 1. 生长素的其他生物学效应

除教科书中提到的生理作用以外,生长素还有促进植物休眠,抑制块茎、块根和鳞茎的发芽,增加棉花、果树的座果率,疏花疏果,诱导菠萝开花等作用。生长素对形成层的细胞分化也有调节作用。春季,植物芽萌动,芽产生的生长素下行至树干的形成层,使形成层向内分裂产生的细胞分化为木质部组织;形成层向外分裂产生的细胞,则由于韧皮部高浓度蔗糖和另一种激素,即赤霉素的存在,分化成韧皮部组织。生长素的许多生理作用与生长素诱导产生的乙烯有关,特别是高浓度生长素产生的抑制作用,多数是乙烯的效应;例如,生长素对根生长的抑制以及生长素对花性别控制等效应,反过来乙烯的许多生理效应可以由生长素产生。

##### 2. 植物的运动

植物虽然不能像动物那样随意移动,但植物的某些器官接受环境刺激后,也能有局部的运动。

向性运动指植物器官对环境因素的单方向刺激所引起的定向运动。按照刺激因素可将向性运动分为向光性、向重力性、向触性和向化性。植物的向性运动一般包括三个步骤:(1)感受刺激;(2)信号转换;(3)生长运动,植物的生长部位发生不均匀生长。植物对刺激的感受器官和生长部位往往是分开的。高等植物的地上部分多发生正向光弯曲生长,某些植物的根具有一定的负向光性。向化性是指植物感受环境中化学物质不均匀分布而发生的生长反应。如植物的根系对土壤中的水和肥的分布非常敏感,根系总是朝着水、肥的地方生长。常见的许多攀援植物具有向触性,如葡萄、丝瓜等,它们的卷须一边生长,一边回旋运动,一旦触及物体,接触一侧生长较慢,而另一侧生长较快,则卷须发生弯曲,缠绕在物体上。

植物的感性运动也是对环境刺激的反应,与向性运动不同的是它与刺激的方向无关,多数是在特殊结构部位的细胞膨压发生变化,属于膨压运动。按照刺激的性质可分为感震性、感夜

性和感温性。感震性是由机械刺激引起的运动,最常见的是含羞草叶片的运动。感夜性指植物接受光照变化信号,引起叶片的开合运动。如大豆、花生等豆科植物的叶片,白天是水平展开,夜间合拢或下垂。由温度变化引起器官两侧不均匀生长的运动称感温性。如郁金香的花,通常在白天温度升高时,花瓣的内侧生长,而外侧生长很少,而使花开放;夜晚温度降低时,花瓣外侧生长而使花闭合。

## 第二节 植物体内的其他激素

### 一、教学目标

1. 能够说出植物激素的概念;简述赤霉素、细胞分裂素、脱落酸和乙烯在植物体内的分布、合成和主要生理作用,以及植物激素之间的相互作用。
2. 通过细胞分裂素类似物对植物生命活动的调节的探究活动,培养学生的科学探究能力。通过分析植物的顶端优势,培养学生的综合分析能力。
3. 通过实验方案的设计,体验科学探究的过程,养成实事求是的科学态度。根据植物激素类似物广泛应用于生产实践中的事实,正确理解科学、技术、社会之间的关系。

### 二、教学策略

本节包括其他植物激素和植物激素的相互作用两部分。其他植物激素这部分内容的教学重点是让学生通过教科书中提供的探究活动,发展学生的探究能力,引导学生主动参与探究过程,培养学生的实验设计能力、交流与合作的能力等。通过学生的自学和交流,使学生能简述植物激素的种类、分布和主要生理作用。

植物激素的相互作用这部分内容的教学重点是理解植物激素是如何调节生命活动的。联系前面生长素对生命活动的调节,说明一种植物激素,其浓度不同、作用器官不同时,可有正、负两方面的影响,这仅是调节之一;植物的生长发育过程,不是仅受单一激素的调节,而是由多种激素相互协调、共同调节的。通过具体分析植物的顶端优势形成过程中,生长素与细胞分裂素之间的相互作用,更好地理解多种植物激素共同调节着植物的生命活动。

#### 案例:“植物激素的相互作用”教学片段

师:植物激素有多种,各种植物激素在植物体内的分布及生理作用各不相同,它们共同调节着植物的生命活动,请大家结合教科书中图 1-1-12 阅读有关内容,并进行交流和讨论,植物的顶端优势是如何形成的?

(学生阅读和分析图 1-1-12,讨论、总结)

生:生长素从顶芽向下运输,距顶芽近的侧芽受高浓度生长素的抑制。细胞分裂素从根部向上运输,促进下部侧芽的细胞分裂。

师:在植物顶端优势的形成过程中,生长素和细胞分裂素发挥的作用?

生:生长素主要是促进细胞伸长,细胞分裂素主要是促进细胞分裂。植物的生长首先是通过细胞分裂增加细胞数目,生长素则通过抑制侧芽的细胞分裂来抑制侧芽的生长。总之,生长素和细胞分裂素相互协调,共同参与了顶端优势的形成。

教师归纳总结学生的结论,并进一步说明在植物的生长发育过程中,各种植物激素通过复杂的途径共同调节着植物的生命活动。

点评:教学过程中注意层次,根据事物认识从具体到抽象的一般规律,从顶端优势形成到植物激素的相互作用,由具体的实例帮助学生理解多种植物激素共同调控植物的生长发育。

三、参考答案

探究活动 “细胞分裂素类似物(6-BA)对植物生命活动的调节”分析讨论

1. 促进细胞分裂和延缓衰老。

2. 实验组:20 mg/L6-BA 的溶液 20 mL;对照组:蒸馏水 20 mL。如果没有对照组,实验材料形态和颜色的变化就不能确定是由 6-BA 引起的,也可能是由溶液引起的。

巩固提高

1. 生长素通过促进细胞伸长生长,细胞分裂素通过促进细胞分裂,来协调植物的生长。

2. 生长素促进果实发育,防止落花落果;乙烯能加强果实细胞的呼吸作用,促进果实中有机的转化,从而促进果实的成熟。在果实的发育中,生长素含量逐渐减少,而乙烯含量逐渐增多,二者相互协调,共同调节着果实的发育。

四、资源摘英

1. 植物激素和植物生长调节剂在农业生产上的应用

| 目的     | 药剂            | 作物                    | 使用方法                                                                          |
|--------|---------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 延长休眠   | NAA 甲酯        | 马铃薯块茎                 | 0.4%~1%粉(泥粉)                                                                  |
| 破除休眠   | GA            | 马铃薯块茎<br>桃种子          | 0.5~1 mg/L,浸泡 10~15 min<br>100~200 mg/L,浸 24 h                                |
| 促进营养生长 | GA            | 芹菜<br>菠菜、莴苣<br>茶      | 50~100 mg/L,采前 10 d 喷施<br>10~30 mg/L,采前 10 d 喷施<br>100 mg/L,芽刚伸展时喷施           |
| 插条生根   | IBA           | 芒果<br>葡萄<br>番茄<br>瓜叶菊 | 0.5~1 mg/L,沾 3 s<br>50 mg/L,浸 8 h<br>1 000 mg/L,浸 10 min<br>1 000 mg/L,浸 24 h |
|        | NAA           | 甘薯                    | 50 mg/L,水剂,浸苗基部 12 h                                                          |
| 促进泌胶乳  | 乙烯利           | 橡胶树                   | 8%溶液涂于树干割线下                                                                   |
| 促进开花   | 乙烯利<br>GA     | 菠萝<br>郁金香             | 400~1 000 mg/L,营养生长成熟后,从株心灌 50 mL/株<br>400 mg/L,筒状叶长 10~20 cm,灌入 1 mL/株       |
| 促进雌花发育 | 乙烯利           | 黄瓜、南瓜                 | 100~200 mg/L,1~4 叶期喷施                                                         |
| 促进雄花发育 | GA            | 黄瓜                    | 50~100 mg/L,2~4 叶期喷施                                                          |
| 促进抽穗   | GA            | 水稻                    | 30 mg/L,稻穗破口期喷施                                                               |
| 防止落叶   | 2,4-D 钠盐      | 大白菜                   | 25~50 mg/L,采收前 3~5 d 喷施                                                       |
| 延缓衰老   | 6-BA          | 水稻                    | 10~100 mg/L,始穗后 10 d 喷施                                                       |
| 保花保果   | 2,4-D<br>6-BA | 番茄、茄子<br>柑橘           | 30~50 mg/L,浸花或喷花<br>15~30 mg/L,处理幼果,2 次                                       |
| 疏花疏果   | 乙烯利           | 苹果                    | 300 mg/L,花蕾膨大期喷施                                                              |
| 果实催熟   | 乙烯利           | 香蕉<br>柿子              | 1 000 mg/L,浸果 1~2 min<br>500 mg/L,浸果 0.5~1 min                                |
| 促进结实   | 6-BA          | 苹果                    | 300 mg/L,果实膨大期喷施                                                              |

注:α-萘乙酸(NAA)、赤霉素(GA)、吲哚乙酸(IBA)、2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-D)、6-苄基腺嘌呤(6-BA)。

2. 赤霉素与植物的春化作用

作物的生长发育进程是与温度的季节变化相适应的。一些作物在秋季播种,冬前经过一

定的营养生长,然后度过寒冷的冬季,在第二年春季重新旺盛生长,于春末夏初开花结实。如果将秋播作物春播,则不能开花或延迟开花。这种低温诱导促使植物开花的作用叫春化作用。

许多需春化的植物,如二年生白菜、甜菜和胡萝卜等不经低温处理则只长莲座状的叶丛,不能抽薹开花,但赤霉素处理却可使这些植物不经低温处理就能开花。一些植物如油菜、燕麦等经低温处理后,体内赤霉素含量较未处理的多,冬小麦的赤霉素含量原来比春小麦低,但经低温处理后体内赤霉素含量增高到春小麦的水平;用赤霉素生物合成抑制剂处理植株会对春化起抑制效应,这些结果都表明赤霉素与春化作用有关。

3. 探究乙烯及脱落酸对植物叶子的脱落效应

目的要求:不同浓度的乙烯及脱落酸对植物叶子脱落的影响。

实验原理:乙烯能增强果胶酶和纤维素酶的活性,加速果胶质和纤维素水解,使得细胞间结合力减弱,导致离层产生和器官脱落。乙烯对器官的脱落效应决定于两个方面:(1)乙烯的水平。(2)组织对它的敏感性。有人认为脱落酸的加速脱落效应一方面是由于促进了乙烯合成,另一方面还增加了组织对乙烯的敏感性。乙烯的作用往往可以用乙烯释放剂——乙烯利来获得,在 pH>4.1 的环境下,乙烯利分解释放乙烯而发挥生理作用。

材料器具:叶对生的植物,10 mg/L 和 1 mg/L 乙烯利、10 mg/L 和 1 mg/L 脱落酸、剪刀、镊子、小烧杯、脱脂棉。

活动程序:(1)乙烯利的脱落效果 取 2 支叶对生的植物枝条,留下 3 个节位,其余剪去,并将 3 个节位上的叶子剪去叶片,留下叶柄。在中间一对叶柄上包上少许脱脂棉,左边切口滴蒸馏水,右边切口滴上乙烯利(10 mg/L 或 1 mg/L)。将处理材料插在装有蒸馏水的小烧杯中,以后每日用镊子轻碰叶柄看是否脱落,记下各种处理的叶柄脱落时所需的天数。

(2)脱落酸的脱落效果 实验取材同上,处理的浓度为 10 mg/L 或 1 mg/L 脱落酸,观察效果的方法同上。

(3)实验结果记录

| 处理           | 脱落所需天数 |
|--------------|--------|
| 乙烯利(10 mg/L) |        |
| 乙烯利(1 mg/L)  |        |
| 脱落酸(10 mg/L) |        |
| 脱落酸(1 mg/L)  |        |

4. 探究乙烯的催熟作用

目的要求:探究乙烯对果实成熟的影响。

实验原理:果实的成熟,伴随着乙烯的产生,而外施乙烯,则可以促进果实的成熟。

材料器具:大小定型、颜色发白的转色期的番茄、新采收的青香蕉、乙烯利、培养箱、保鲜袋、塑料桶、移液管。

活动程序:(1)将选好的番茄果实在 3 000 mg/L 的乙烯利溶液中浸泡 30~60 s,取出后沥干表面水分,装入保鲜袋中,放于 25 ℃ 的培养箱中,一般 4 d 开始转红,5~6 d 大部分就能红熟了。

(2)将 2 000 mg/L 的乙烯利溶液涂抹在青香蕉的表面,晾干后装入保鲜袋,置于 20 ℃ 的培养箱中,4~5 d 后观察结果。

5. 几种植物激素简介

赤霉素 1926 年,日本人黑泽英一在水稻恶苗病研究中,发现感病稻苗的徒长和黄化现象与赤霉菌有关。1938 年日本人薮田贞次郎等从赤霉菌的分泌物中分离出了有生理活性的

物质,定名为赤霉素(GA)。从 20 世纪 50 年代开始,英、美的科学工作者对赤霉素进行了研究,现已从赤霉菌和高等植物中分离出 60 多种赤霉素。赤霉素广泛存在于菌类、藻类、蕨类、裸子植物及被子植物中。

高等植物中的赤霉素主要存在于幼根、幼叶、幼嫩种子和果实等部位,由甲羟戊酸经贝壳杉烯等中间物合成。赤霉素在植物体内运输时无极性,通常在木质部向上运输,在韧皮部向下或双向运输。赤霉素最显著的效应是促进植物茎伸长。无合成赤霉素基因的矮生作物品种,用赤霉素处理可以明显地引起茎秆伸长。赤霉素也促进禾本科植物叶的伸长。在蔬菜生产上,常用赤霉素来提高茎叶用蔬菜的产量。一些需低温和长日照才能开花的二年生植物,用赤霉素处理可以代替低温作用,使之在第一年开花。赤霉素还可促进果实发育和单性结实,打破块茎和种子的休眠,促进发芽。

干种子吸水后,胚中产生的赤霉素能诱导糊粉层内  $\alpha$ -淀粉酶的合成和其他水解酶活性的增加,促使淀粉水解,加速种子发芽。目前在啤酒工业上多用赤霉素促进  $\alpha$ -淀粉酶的产生,避免大麦种子由于发芽而造成的大量有机物消耗,从而节约成本。

**细胞分裂素** 这种物质的发现是从激动素的发现开始的。1955 年美国斯库格(F. Skoog)等在烟草髓部组织培养中偶然发现培养基中加入从变质鲱鱼精子提取的 DNA,可促进烟草愈伤组织的强烈生长。后来证明其中含有一种能诱导细胞分裂的成分,称为激动素,即 6-苄基腺嘌呤(6-BA)。它在植物中并不存在,但植物中存在其他具有促进细胞分裂作用的物质,总称为细胞分裂素。第一个天然细胞分裂素是 1963 年由莱瑟姆(P. S. Letham)等从未成熟的玉米种子中分离出来的玉米素。以后从植物中发现有十多种细胞分裂素,都是腺嘌呤的衍生物。

高等植物细胞分裂素存在于植物的根、叶、种子、果实等部位。根尖合成的细胞分裂素可向上运到茎叶,在未成熟的果实、种子中也有细胞分裂素形成。细胞分裂素的主要生理作用是促进细胞分裂和防止叶衰老。绿色植物叶衰老变黄是由于其中的蛋白质和叶绿素分解;而细胞分裂素可维持蛋白质的合成,从而使叶片保持绿色,延长其寿命。细胞分裂素还可促进芽的分化。在组织培养中当它们的含量大于生长素时,愈伤组织容易生芽;反之容易生根。

人工合成的细胞分裂素苄基腺嘌呤常用于防止莴苣、芹菜、甘蓝等在贮存期间衰老变质。

**脱落酸** 1964 年,美国人阿迪科特(F. T. Addicott)和英国人韦尔林(P. F. Wareing)分别从脱落的棉花幼果和槭树叶中分离出脱落酸。脱落酸存在于植物的叶、休眠芽、成熟种子中。通常在衰老的器官或组织中的含量比在幼嫩部分中的多。它的作用在于抑制 RNA 和蛋白质的合成,从而抑制茎和侧芽生长,因此是一种生长抑制剂,与赤霉素有拮抗作用。脱落酸通过促进离层的形成而促进叶柄的脱落,还能促进芽和种子休眠。种子中较高的脱落酸含量是种子休眠的主要原因。经层积处理的桃、红松等种子,因其中的脱落酸含量减少而易于萌发。脱落酸也与叶片气孔的开闭有关,小麦叶片干旱时,保卫细胞内脱落酸含量增加,气孔就关闭,从而可减少蒸腾失水。

**乙烯** 早在 20 世纪初就发现用煤气灯照明时有一种气体能促进绿色柠檬变黄而成熟,这种气体就是乙烯。直至 60 年代初期用气相层析仪从未成熟的果实中检测出极微量的乙烯后,乙烯才被列为植物激素。乙烯广泛存在于植物的各种组织、器官中,是由蛋氨酸在供氧充足的条件下转化而成的。它的产生具有“自促作用”,即乙烯的积累可以刺激更多的乙烯产生。乙烯可以促进 RNA 和蛋白质的合成,并使细胞膜的透性增加,加速呼吸作用,因而果实中乙烯含量增加时,可促进其中有机物质的转化,加速成熟。乙烯也有促进器官脱落和衰老的作用。用乙烯处理黄化幼苗茎可使茎加粗和叶柄偏上生长。乙烯还可使瓜类植物雌花增多,促进橡胶树、漆树等排出乳汁。乙烯是气体,在田间应用不方便。一种能释放乙烯的液体化合物

2-氯乙基磷酸(商品名乙烯利)已广泛应用于果实催熟、棉花采收前脱叶和促进棉铃开裂吐絮、刺激橡胶乳汁分泌、水稻矮化、增加瓜类雌花及促进菠萝开花等。

#### 6. 植物激素和植物生长调节物质在花卉上的应用

植物激素及其人工合成的类似物称为植物生长调节物质,这些物质在生产上的应用研究进展很快,特别是在花卉的生产中。植物生长调节物质的作用有两重性,使用得当,可提高花卉质量、节约成本,起到一般养护措施所起不到的作用,促进花卉生产的发展;若使用不当,则会起相反的作用。所以,在使用时对采用的种类、浓度、植物品种、在植株上的应用部位、使用量以及当时的环境条件(如温度、光照等)都要严加注意。一般用粉剂或溶液,粉剂可喷、撒、蘸、涂,液体可根部浇灌、局部浸渍、点涂以及茎、叶喷雾等。

##### (1)促进扦插生根

吲哚丁酸的效果明显,低浓度的 2,4-D 也有作用。在使用后能促进杜鹃、茶花、桂花、含笑、米兰、玉兰、紫薇与香石竹生根,对压条也有同样效果。药剂的使用方法有三:① 浸渍法:容易生根的种类使用较低的浓度,不易生根的种类使用略高的浓度。一般用 50~100 ppm 浸渍插条基部,时间约 12~24 h。② 快浸法:吲哚丁酸为 500~1 000 ppm,浸渍插条基部 5~7 s。③ 粉剂使用:将化合物加入滑石粉,药量为 0.1%~0.3%。用时先润湿插枝基部,然后蘸粉或喷粉。

##### (2)促进种子发芽

槟榔种子用 100 ppm 的赤霉素浸泡 24 h,可提前发芽。仙客来、黄兰花、矮牵牛、报春花在上述药液中处理也能提早发芽。鸢尾在干燥贮藏前用乙烯利浸种,可使发芽整齐。

##### (3)促进生长,增强长势,防止衰老

橡皮树经 100 ppm 萘乙酸处理促使生根后,再用 500 ppm 萘乙酸调成泥浆,蘸涂在根上,然后上盆,生长会显著加速。倒挂金钟在扦插生根后,用赤霉素喷洒也会加速长大。

##### (4)使植株矮化,增加分枝,花朵密集,株形美观

用 1 000~3 000 ppm 的 6-BA 处理,可使菊花、一品红、木芙蓉、木槿、瓜叶菊、天竺葵的植株矮化,增加侧枝,形成密集、圆整的外观。用激动素浸泡非洲紫罗兰,其叶柄可产生大量不定芽。

##### (5)控制休眠

20 ppm 的脱落酸可使木本植物落叶休眠并提高抗寒力。500~1 000 ppm 赤霉素涂在牡丹、芍药的休眠芽上,几天就萌发生长。100~200 ppm 赤霉素浸晚香玉的休眠球根,可促使发芽。

##### (6)降低呼吸、延长花的寿命

用 6-BA 浸菊花、石竹、天门冬,可降低植物呼吸率,起保鲜作用。用 10 ppm 赤霉素在天竺葵幼小时喷洒,可延长开花时间 2 周。红鹤芋在一定温度下浸在含有细胞分裂素的溶液中,可降低运输中的损害,增强抗寒性。

#### ※网站与书库

<http://bio.2best.cc> 高中生物教育资源网

<http://www.phytohormones.com> 植物激素重点实验室

武维华主编.《植物生理学》.科学出版社

潘瑞炽主编.《植物生理学》.高等教育出版社

陈阅增主编.《普通生物学》.高等教育出版社

陈建勋、王晓峰主编.《植物生理学实验指导》.华南理工大学出版社

## 第二章 动物稳态维持及其意义

### ☆ 课标解读

《课程标准》的具体内容标准要求:说明稳态的生理意义;描述体温调节、水盐调节、血糖调节。活动建议有:搜集有关利用神经调节原理的仿生学资料;模拟尿糖的检测。

说明稳态的生理意义。“说明”是理解水平的知识性目标动词,要求学生在了解细胞与内环境关系的基础上,把握其内在的逻辑联系,能够通过具体的实例来理解稳态的生理意义。教科书从单细胞动物生活环境入手,引出多细胞动物的体内细胞也都生活在体内的液体环境(内环境)中,并通过图解表明了细胞内液、血浆、组织液、淋巴之间的密切联系。教科书中安排了一个探究活动“血浆渗透压和酸碱度对红细胞的影响”,让学生亲手操作实验,观察实验现象,进行分析讨论,从而帮助学生理解稳态的生理意义。

描述体温调节、水盐调节、血糖调节。“描述”是了解水平的知识性目标动词,要求学生能够用自己的语言概括表述所学知识。体温调节、水盐调节、血糖调节是人体的几种基本的生命活动调节,学生应作为常识了解。教科书通过几个探究活动,包括课标提出的活动建议,使学生通过实验操作、材料分析,学会实验设计、实验分析、模拟探究的方法,培养学生辩证唯物主义的自然观,进一步理解生命活动的本质。

### ☆ 教材分析

本章主要以人体为例讲述了动物稳态的维持及其意义。这部分内容是在学习了《分子与细胞》中有关细胞的分子组成、细胞结构及细胞代谢等知识的基础上,通过探究活动等方式,引领学生在微观水平理解多细胞动物的体内细胞与其所生存的内环境之间的密切联系,接着探讨血糖、水盐和体温这几个内环境中具有代表性的理化性质的稳定与调节,在探讨血糖、水盐和体温调节时讲到了神经调节和体液调节,这也为后面章节的有关内容做了知识上的铺垫。

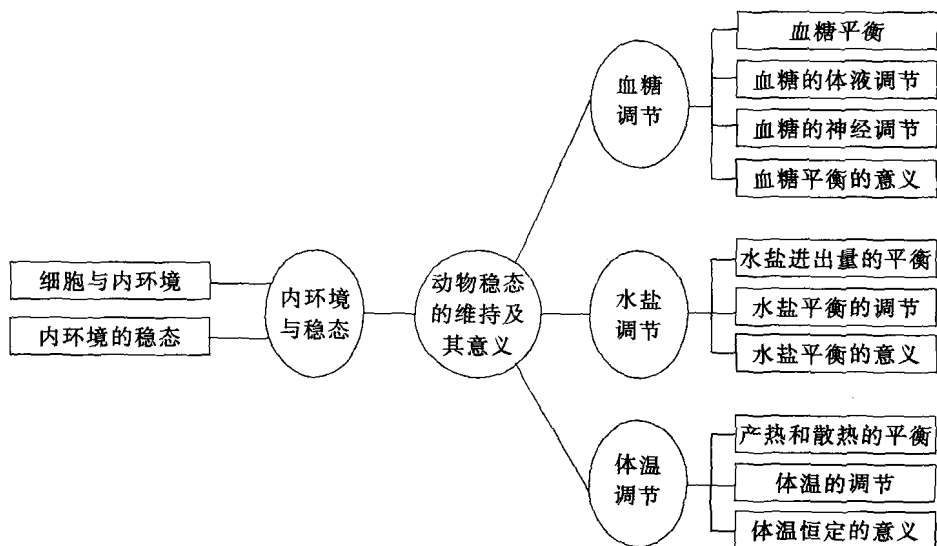
本章内容共分四节。第一节“内环境与稳态”,通过探究活动“血浆渗透压和酸碱度对红细胞的影响”,使学生通过直观的现象,加深理解稳态的重要生理意义,为后面三节具体的调节内容打下基础。第二、三、四节内容应属并列,使学生通过探究学习,了解几种内环境理化性质的调节。第二节“血糖调节”将课标中的活动建议“模拟尿糖的检测”安排为一个探究活动,使学生掌握尿糖检测的原理和方法,引出血糖的体液和神经调节,让学生注意血糖浓度过高、过低对健康的影响。第三节“水盐调节”安排了两个探究活动:“婴幼儿家庭补液”和“水分平衡调节的机理”,都是通过对提供的材料、信息进行分析,使学生在主动的探究学习当中,掌握有关水盐调节的知识。第四节“体温调节”通过探究活动“家用空调器的仿生学原理”,帮助学生了解体温调节的原理、过程及意义,同时落实了课标的活动建议“搜集有关利用神经调节原理的仿生学资料”。

本章的教学重点是:说明稳态的生理意义;血糖、水盐、体温调节过程及意义。

本章的教学难点是:内环境与稳态;血糖、水盐、体温调节过程。

本章的教学活动建议安排 5 课时,第一节 1 课时,第二节 2 课时,第三节 1 课时,第四节 1 课时。

本章知识体系



## ☆ 课题指南

### 研究目的

培养学生设计实验,进行实验探究的能力;证明血液在维持机体内部稳定方面具有重要作用。

### 研究原理

血浆中含有缓冲对物质,对酸性和碱性物质具有一定的缓冲作用,在维持血液的酸碱度相对稳定方面具有重要作用(学生也可设计其他方面的实验,证明血液在维持机体内部稳定方面具有重要作用)。

### 材料器具

10 mL 血浆、生理盐水、0.01 mol/L HCl、0.01 mol/L NaOH、滴管、试剂瓶、pH 试纸(5.4~8.6)、50 mL 小烧杯、玻璃棒等。

### 研究步骤

1. 将 10 mL 血浆分成两等份,分别放入 2 个 50 mL 小烧杯中。
2. 用 pH 试纸(5.4~8.6)测定血浆的 pH 值。
3. 分别往两个小烧杯中滴加 0.01 mol/L HCl 和 0.01 mol/L NaOH,每加 1 滴,测一次 pH。记录实验结果。
4. 以 0.01 mol/L HCl 或 0.01 mol/L NaOH 的用量为横坐标,pH 为纵坐标,将实验结果绘成曲线。
5. 对该曲线进行分析和讨论,提出你所得出的结论。



## 研究结果

血浆可在一定范围内维持 pH 相对稳定。

# 第一节 内环境与稳态

## 一、教学目标

1. 理解细胞内液、血浆、组织液、淋巴之间的密切联系。
2. 通过实验,学会一些实验设计的方法、实验操作技术。
3. 说明稳态的生理意义。
4. 认识生物体局部与整体的辩证统一关系。

## 二、教学策略

本节首先要让学生知道,不管是单细胞动物,还是复杂的多细胞动物,各细胞都要不断地与外界环境进行物质和能量的交换。对于体内细胞来说,需要间接通过内环境来实现与外界环境之间的物质和能量的交换。因此,本节的第一个重要问题是让学生了解细胞与内环境的密切联系。关于循环系统的一部分知识,学生在初中已经有所了解,在课堂上可以让学生根据教科书中图 1-2-2,分析细胞内液、血浆、组织液和淋巴之间的关系,明确体液流动的方向,理解物质是如何进行交换的。内环境与稳态是本书的另一个知识点,教科书中安排了一个探究活动“血浆渗透压和酸碱度对红细胞的影响”,因此这节课要在实验室内完成,课前需要学生预习,计算好配制不同浓度的 NaCl 溶液和不同 pH 溶液所需试剂的量。学生可根据相关链接中提供的红细胞破裂的判断标准,观察实验现象,记录结果并进行分析讨论。教师通过实验,提出几个问题,调动学生的积极性,活跃课堂气氛,使学生直观地从多个方面认识到稳态的重要意义。

### 案例:“细胞与内环境”教学片段

师:与其他生物一样,人体内含有大量的液体,其主要成分是水,里面还溶解有多种物质,这些液体总称为体液,大约占体重的 60%。这些液体都分布在人体的哪些地方呢?

生:血浆、组织液和淋巴。

师:这些都是存在于细胞外面的液体,细胞内有没有液体?

生:有。

师:细胞内哪些地方存在液体呢?

生:细胞质基质,线粒体基质,核液等。

师:对,体液分两类:细胞外液和细胞内液。其中,细胞外液构成了体内细胞赖以生存的液体环境,称为内环境。教科书中图 1-2-2 是细胞生活在内环境中,并与内环境进行物质交换的示意图,请同学们仔细分析此图,注意几个问题:

血浆、组织液和淋巴之间有什么联系?

机体的细胞是如何通过内环境进行物质交换的?

你认为血浆、组织液和淋巴三者哪一个是最主要的?为什么?

(学生经过分析讨论回答)

生:血浆、组织液和淋巴可以相互交换。