

高中生物

三合一

- ★ 新课标解读 ★
- ★ 研究性学习 ★
- ★ 奥赛起跑线 ★

生殖与遗传

师大附中专题

◆ 湖南师范大学出版社

◆ 学科主编 ↓ 王树国

◆ 本册主编 ↓ 罗培基

SHIDA FUZHONG ZHUANTI

师大附中专题

生殖与遗传

学科主编◇黄国强

本册主编◇高建军

本册编著◇徐建国

罗艳平

贾焕辉

高建军

湖南师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生殖与遗传 / 高建军主编. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2003. 4

(师大附中专题)

ISBN 7-81081-258-0/G·176

I. 生... II. 高... III. 生物课—高中—教学参考资料 IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 008090 号

生殖与遗传

高建军 主编

●学科主编: 黄国强

●本册主编: 高建军

●全程策划: 李 阳 黄道见

●组稿编辑: 李 阳 黄道见

●责任编辑: 朱建国

●责任校对: 黄 涛

●出版发行: 湖南师范大学出版社

地址/长沙市岳麓山 邮编/410081

电话/0731. 8853867 8872751 传真/0731. 8872636

●经销: 湖南省新华书店

●印刷: 长沙银都教育印刷厂印刷

●开本: 890×1240 1/32

●印张: 9.875

●字数: 398 千字

●版次: 2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷

●印数: 1—10000 册

●书号: ISBN 7-81081-258-0/G·176

●定价: 13.50 元



(按姓氏笔划排序)

王 忠

华中师范大学附中副校长 特级教师

王爱礼

山东师范大学附中副校长 特级教师

刘世斌

辽宁师范大学附中副校长 特级教师

刘 强

首都师范大学附中副校长 高级教师

李 鸿

陕西师范大学附中副校长 特级教师

赵定国

福建师范大学附中副校长 特级教师

杨淑芬

云南师范大学附中副校长 特级教师

樊希国

湖南师范大学附中副校长 高级教师

选择《师大附中专题》的理由

一、师大附中名师打造

全国各师范大学附中,多为国家示范重点学校。集各师大附中名师,呈现先进的教育理念,科学的教学方法,名师伴读,事半功倍。

师大附中专题,示范中学实力。

二、三位一体知识呈现

师大附中专题在“知识呈现”上独具特色:

- ①重知识归纳(重点、基点、难点三点归纳)
- ②重方法导引(精讲、精导、精练三精导学)
- ③重高考点拨(专题知识高考考点与考向)

三、新课标理念闪亮抢滩

新课程标准将综合实践活动列为中学必修课程,可以预见,在高考及竞赛活动中都将得以体现。专辟“综合应用与研究性学习”一篇,可谓一大亮点,重点探讨研究性学习与高考的关系,并精选各师大附中典型研究性学习案例,能充分满足教学与备考需要。

四、竞赛高考紧密连线

归纳专题竞赛热点,剖析典型赛题,点拨解题方法,精选示范赛题。引导学生深化课堂知识结构,熟悉奥赛基本规则,从容应付高考提高题,也为尖子生的脱颖而出提供了“土壤”,可谓深化专题内容又一大特色。

《师大附中专题》丛书策划组

目 录

上篇 基础部分

第一章 生物的生殖	(2)
第一节 生殖的类型	(3)
第二节 减数分裂及有性生殖细胞的形成	(17)
第二章 生物的个体发育	(39)
第一节 被子植物的个体发育	(40)
第二节 高等动物的个体发育	(51)
第三章 生物的遗传	(61)
第一节 DNA 是主要的遗传物质	(62)
第二节 DNA 的结构和复制	(79)
第三节 基因的表达	(99)
第四章 遗传的基本规律	(117)
第一节 基因的分离定律	(118)
第二节 基因的自由组合定律	(136)
第三节 基因的连锁与互换定律	(153)
第四节 性别决定与伴性遗传	(170)
第五章 生物的变异	(187)
第一节 基因突变和基因重组	(188)
第二节 染色体变异	(204)
第三节 遗传病与优生	(221)

中篇 综合应用与研究性学习

第一章 学科内综合与应用	(236)
第二章 跨学科综合	(251)
第三章 研究性学习	(261)



下篇 竞赛点津

第一章	竞赛热点提示	(274)
第二章	典型试题精析	(285)
第三章	竞赛模拟训练	(296)



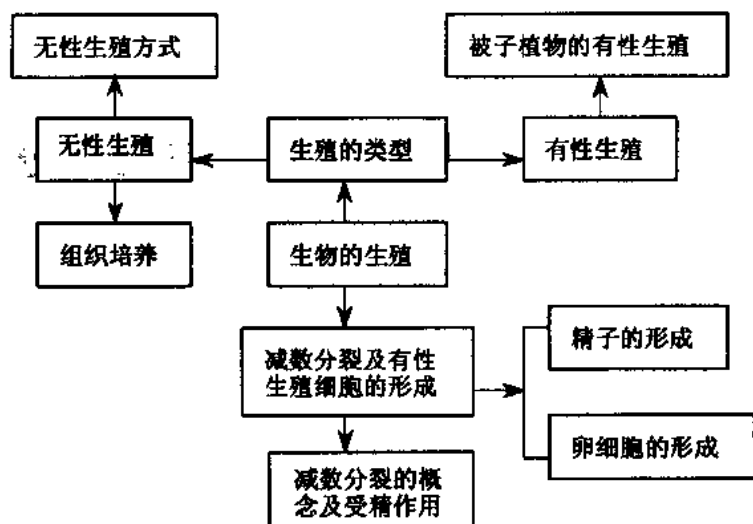
上篇 基础部分



第一章

生物的生殖

专题知识框架



第 一 节

生殖的类型

高考知识点与要求

知 识 点	要 求
生殖的概念	理解
无性生殖的概念、种类	知道
有性生殖的概念、种类	知道
组织培养	知道

第一章

生物的生殖

三点归纳

◆ **基点** 生殖的概念;无性生殖概念、种类和特点;有性生殖的概念、方式和意义;被子植物的有性生殖;组织培养的理论依据、方法、优点、应用。

◆ **重点** 无性生殖的概念和特点;有性生殖的意义;组织培养的理论依据。

◆ **难点** 无性生殖的特点;有性生殖的意义;组织培养的原理和方法。

三精导学

◆ 精讲

概念与规律

一、无性生殖

1. 无性生殖的概念:无性生殖是指不经过生殖细胞的两两结合,由母体直接产生出新个体的生殖方式。



2. 无性生殖的优点:能够保持亲体的遗传性。
3. 无性生殖的种类:几种常见的无性生殖方式列于下表中。

几种常见的无性生殖方式

生殖方式	概 念	举 例
分裂生殖	由一个生物体直接分裂成为两个新个体。这两个新个体大小和形状基本相同。	草履虫、变形虫、细菌等
出芽生殖	在母体的一定部位上长出芽体。芽体长大后,从母体上脱落下来,成为与母体一样的新个体。	酵母菌、水螅等
孢子生殖	真菌和一些植物,能够产生一种无性生殖细胞——孢子。孢子在适宜的环境条件下,能够萌发并长成新个体。	青霉、曲霉、铁线蕨、平菇等
营养生殖	植物体营养器官(根、茎、叶)的一部分,在与母体脱离后,能够发育成为一个新个体。	马铃薯块茎、草莓的匍匐茎等

4. 细胞分裂和生殖种类的关系

生殖是通过细胞分裂来实现的,细胞分裂是生殖的基础。无性生殖主要是通过有丝分裂方式进行。如孢子生殖(亲代→孢子→子代)、出芽生殖(亲代→芽体→子代)、营养生殖(根、茎、叶营养器官→子代)、分裂生殖(真核单细胞生物→子代)都是通过有丝分裂来完成的。但细菌等原核生物的分裂生殖不属于有丝分裂,而是以一种特殊的二分裂方式形成两个子代细菌,也不属于无丝分裂方式。

5. 出芽生殖和营养生殖的区别

出芽生殖出现在低等生物中,其“芽体”是一个完整的小个体不是高等植物的“芽”;营养生殖出现在高等植物中,利用根、茎、叶及茎或叶缘上生出的芽长成新个体。营养器官是植物体的一部分而非完整个体。

二、组织培养

1. 植物组织培养依据的原理——植物细胞具有全能性。

2. 组织培养的方法

在无菌的条件下,将植物体器官或组织(如芽、茎、尖、根尖或花药)的一部分(称为外植体)切下来,放在适当的人工培养基上进行培养,这些器官或组织就会进行细胞分裂,形成愈伤组织,在适当的光照、温度和一定的营养物质与激素等条件下,愈伤组织便开始分化,产生出植物的各种组织和器官,进而发育成一棵完整的植株。其过程归纳如下:

外植体→接种 $\xrightarrow{\text{脱分化}}$ 愈伤组织 $\xrightarrow{\text{分化}}$ 组织器官(先长芽,后长根)→完整植株→移植

3. 组织培养的优点:

从植物体上取材少,培养周期短,繁殖率高,而且便于自动化管理。

4. 组织培养的应用

植物组织培养在生产实践上有着广阔的应用前景,从已经产生的效果来看,大致包括以下几个方面:

- (1)快速繁殖;
- (2)培养无病毒植株;
- (3)培育作物新品种;
- (4)植物产品的工厂化生产。

三、有性生殖

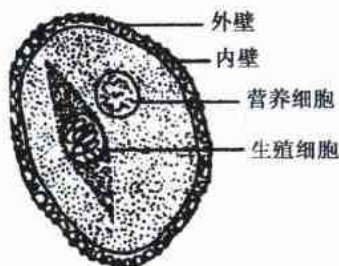
1. 被子植物的有性生殖过程

(1)被子植物花粉粒的形成

雄蕊是由花丝和花药组成,花药通常有四个花粉囊,花粉囊里产生花粉粒,是由花粉母细胞(也叫小孢子母细胞)发育而成的。一个花粉母细胞经过减数分裂形成四个细胞,每个细胞中的染色体数目都比花粉母细胞减少一半。开始形成的四个细胞是排列在一起的,以后相互分离,形成4个单核的花粉粒。单核花粉粒形成后不久,便进行一次有丝分裂,形成2个细胞:一个是营养细胞,另一个是生殖细胞。营养细胞比生殖细胞大,而且里面贮存有营养物质。有些植物在花粉萌发出花粉管之前,生殖核已进行了一次有丝分裂,形成2个精子,这样的花粉粒中就具有三个细胞,从理论上讲这三个细胞的遗传物质是一样的,都是体细胞的一半,所含的基因也是一样的。有些植物的生殖细胞的分裂是在花粉粒萌发出花粉管后,在花粉管中进行的,这些植物的花粉粒中只有2个细胞。在花粉粒的外面有一层壁包被着,其上有许多花纹,还有萌发孔,如图所示的是花粉粒的电镜照片。



A



B

电镜下某种植物的花粉粒和花粉粒的结构示意图

(2)被子植物胚囊的形成

雌蕊是由柱头、花柱、子房组成。子房内往往生有一至数枚胚珠，胚珠的外层是珠被，里面是胚囊。胚囊是由胚珠内的胚囊母细胞（也称大孢子母细胞）发育而成的。胚囊母细胞经过减数分裂形成4个细胞，称为大孢子，每个大孢子内的染色体数目都比胚囊母细胞减少一半。这4个细胞排成一行，其中靠近珠孔的3个细胞退化，最里面的一个发育成早期胚囊。早期的胚囊不断地从周围环境中吸收养料，体积增大，细胞核连续进行3次有丝分裂，但是每次核分裂以后，并不接着进行细胞质分裂，因此，就形成了具有8个细胞核的胚囊。靠近珠孔端的一个最大的细胞是卵细胞，珠心中央的两个核为极核。

(3) 被子植物的双受精过程

花粉管萌发后，两个精子释放出来，其中一个精子与卵细胞结合，形成受精卵，另一个精子与两个极核结合形成受精极核，即被子植物特有的双受精现象。

2. 有性生殖的概念

由亲本产生有性生殖细胞（也叫配子），经过两性生殖细胞（如卵细胞和精子）的结合，成为合子（如受精卵），再由合子发育成为新个体的生殖方式，叫做有性生殖。

3. 有性生殖的类型

类 型	同配生殖	异配生殖	卵式生殖
配子形态和功能的分化	没有分化	分化成雌、雄两种配子	进一步分化成卵细胞和精子
配子形状	相 同	不 同	雌配子呈球形，称卵细胞；雄配子呈蝌蚪形，称精子
配子大小	相 同	雌配子大雄配子小	卵细胞与精子相差悬殊
配子活动能力	都 活 动	雄配子活动	精子能活动，卵细胞不活动
进化趋势	同配生殖→异配生殖→卵式生殖		
举 例	衣 藻	空 球 藻	团 藻

4. 有性生殖的优点

后代具备双亲的遗传性，具有更强的生活力和变异性，对于生物的生存和进化具有重要意义。

思维拓展

1. 几种无性生殖的区别

单细胞绿藻——衣藻的无性生殖是孢子生殖而不是分裂生殖；用带芽眼的马铃

薯的切块繁殖,应属于营养生殖,因为马铃薯是地下茎(块茎),是营养器官,不能误认为是出芽生殖。

凡是由植物体的营养器官(根、茎、叶)产生新个体的生殖方式,统称为营养生殖(如扦插、嫁接等)。动物体是不存在营养生殖的。

2. 组织培养和克隆

在一个有机体内,每一个细胞均具有同样的或基本相同的成套遗传物质,而且含有发育为完整有机体或分化为任何细胞所必须的全部基因,即细胞全能性。这在植物细胞已被大量的事实所证明。如花药离体培养、未分化的胚细胞和高度分化的根、茎、叶细胞的体外培养,均可从单个细胞或组织生长发育为完整的个体,这种培养新个体的方法称为组织培养(注:花药离体培养成的植株,称单倍体,这种生殖属单性生殖)。所谓克隆,就是无性繁殖系,是由单一细胞或同一祖先经有丝分裂得到的细胞群体或生物群体。

3. 无性生殖与有性生殖的区别

无性生殖与有性生殖的本质区别在于一个“性”字上。“性”是指生殖细胞的结合。无性生殖不经过生殖细胞的结合,由亲体直接产生新个体。子体直接源于亲体,因此,能够使亲本性状的遗传下去,变异性较小。而有性生殖是由两性生殖细胞(雌、雄配子)的结合,产生合子,由合子发育成新个体。雌、雄配子是上、下代联系的桥梁。一般地说,有性生殖的后代由于继承了雌、雄双亲的遗传性,因此,比无性生殖的后代具有更丰富的遗传内容和更多样的变异,为自然选择提供更丰富的选择材料。有性生殖的出现,标志着生物进化跨入了一个新阶段。

4. 孢子与配子的区别

孢子可以称为生殖细胞。孢子与配子的区别是,孢子不发生两两结合过程,而直接发育成新个体。而配子一般须经两两结合,才能发育成为新个体(除单性生殖外)。孢子是有丝分裂的产物,配子是减数分裂的产物。

5. 单性生殖

某些生物的配子不经过受精作用而单独发育成新个体的生殖方式。可分为孤雌生殖与孤雄生殖。即由卵细胞直接发育和由精子直接发育。如:蜜蜂的雄蜂、水蚤和蒲公英属孤雌生殖,而花药离体培养得到生物个体(单倍体)的方式属孤雄生殖。

◆ 精导

例1 将带有芽的马铃薯茎埋于土壤中进行繁殖的方式是()。

A. 种子繁殖 B. 孢子生殖 C. 出芽生殖 D. 营养生殖

解析 马铃薯块茎显然不是种子,也不是孢子,故不可能是用种子繁殖的方式,也不可能用孢子繁殖方式。马铃薯块茎上有芽,并且这样的芽也能生长成马铃薯植株,但这并不是出芽生殖方式。因为出芽生殖中的芽体要逐渐长大并形成与母体形状一样的个体,最后从母体上脱落下来。而马铃薯块茎上的芽一直长在马铃薯块茎上,并不脱落下来。显然这种由植物的营养器官茎生成的个体方式是营养生殖。



故本题答案为 D。

关键点拨 看芽体能否单独发育成新个体;芽体脱离能发育成个体,则为出芽生殖,否则为营养生殖。

例 2 (广东 河南综合卷高考题)某株名贵花卉用种子繁殖会发生性状分离。为了防止性状分离并快速繁殖,可以利用该植物体的一部分器官或组织进行离体培养,发育出完整的植株。进行离体培养时不应采用该株的()。

- A. 茎尖 B. 子房壁 C. 叶片 D. 花粉粒

解析 此题主要考查无性生殖特点,涉及知识点有:组织培养、体细胞、生殖细胞等。抓住无性生殖能够保持原物种特性这一特点。组织培养是无性生殖的一种方式,它是由体细胞培养而来的,含有原物种的全部基因,而花粉粒是生殖细胞。本题答案为 D。

关键点拨 该题易陷入思维定势,联想到花粉粒的离体培养。

例 3 (上海高考题)下列增加个体数的方式中,属于有性生殖范畴的有()。

- A. 蕨类植物的孢子生殖
B. 蜜蜂的孤雌生殖
C. 蟾蜍未受精的卵细胞经人工刺激发育成新个体
D. 由受精卵发育成新个体

解析 根据有关知识首先排除 A 选项(因为蕨类产生的孢子属于无性孢子)。有性生殖的实质(或主要特点)是生物能够产生有性生殖细胞(精子和卵细胞)。无论受精作用是否进行,只要是性细胞参与实现的生殖现象(包括单性生殖)均属于有性生殖。据此分析其余三项可知,它们的共同点就是在于生殖的过程都是在有性生殖细胞形成并参与的基础上完成的。故正确答案为 B、C、D 三项。

关键点拨 有性生殖在于有性细胞产生或性细胞的两两融合。

例 4 (全国高考题)在果园里,人们一般不用种子繁殖的方式培植果树,因为这种方式()。

- A. 繁殖速度慢 B. 后代变异性大
C. 结实率低 D. 后代生活力弱

解析 本题属应用性题目,在果园培植果树要选优良品种,所用培植方法要能保持其优良品种。营养生殖的方法能使后代保持亲本性状,因此,在果园里常采用这种无性生殖的方法培植果树。种子繁殖属于卵式生殖,这种有性生殖的方式使后代具有两个亲本的遗传性,具有更大的生活力和变异性,用这种方式繁殖果树,后代变异性大,不容易保持亲本原有的优良品质。本题正确答案 B。

关键点拨 注意有性生殖的优点——后代变异性较大。

例 5 一株味酸的苹果树,开花后“去雄”授予味甜的苹果花粉,所结果实的口味应是()。

- A. 酸甜 B. 味酸

C. 味甜

D. 呈现显性性状的口味

解析 植物的果实由果皮和种子两部分组成,苹果的食用部分是果皮,果皮由子房壁细胞通过有丝分裂发育而来,其遗传物质来源于母本子房壁细胞。故苹果果实的口味性状由母体遗传物质所决定。题中味酸的苹果树授味甜的苹果花粉,杂交后遗传物质的重组只在种子部分,而果皮部分不受花粉来源的影响,因此,原来味酸的这株苹果树上结的苹果仍然味酸,只有用杂交产生的种子繁殖的后代,其果肉性质才有可能改变。本题正确答案为B。

关键点拨 果实的果皮发育与受精与否无关;故果皮的性质与受精无关。

例6 (山西高考试题)植物细胞表现出全能性的必要条件是()。

- A. 给予适宜的营养和外界条件
- B. 导入其他植物细胞的基因
- C. 脱离母体后,给予适宜的营养和外界条件
- D. 将成熟筛管的细胞核移植到去核的卵细胞内

解析 植物细胞的全能性指已经分化了的细胞具有发育成一个植物体的潜能。因此,要验证一个分化了的细胞是否具有全能性,就要将其从母体上分离出来,再给予适宜的营养和外界条件,看其是否能发育成一个植物体。所以本题的答案为C。

关键点拨 看其全能性,在这道题中就要看能否在体外诱导细胞发育成新个体,故首先须脱离母体发育。

◆精练

双基训练

- 在单细胞生物中,比较普遍的生殖方式是()。
 - A. 出芽生殖
 - B. 分裂生殖
 - C. 孢子生殖
 - D. 营养生殖
- 有关有性生殖的下列叙述中,不正确的是()。
 - A. 有性生殖要经过两性生殖细胞的结合
 - B. 有性生殖的后代有较大的变异性
 - C. 有性生殖是高等动物才具有的生殖方式
 - D. 有些低等动物也能进行有性生殖
- 生物的生殖是指每种生物都能产生()。
 - A. 发育更快的后代
 - B. 大量的后代
 - C. 本物种的后代
 - D. 各种变异的后代
- 花粉管的作用是()。
 - A. 贮存精子
 - B. 使精子到达胚囊
 - C. 为精子提供营养
 - D. 为受精卵的发育提供能量
- 下列哪一种生物不进行无性繁殖()。
 - A. 黄牛
 - B. 水螅
 - C. 苹果
 - D. 蘑菇

6. 人工繁殖花卉果树,常用分根、扦插、嫁接等方法的主要原因是()。
 - A. 容易成活
 - B. 能培育出优良品种
 - C. 繁殖较快
 - D. 能保持亲本性状
7. 下列生物中,能进行出芽生殖的真核生物是()。
 - A. 蓝藻
 - B. 水稻
 - C. 萝卜
 - D. 酵母菌
8. 被子植物的花粉管的来源是()。
 - A. 花药的萌发长出
 - B. 花粉的萌发长出
 - C. 花柱裂开而成
 - D. 胚囊的萌发长出
9. 有利于生物进化的生殖方式是()。
 - A. 营养生殖
 - B. 分裂生殖
 - C. 孢子生殖
 - D. 有性生殖
10. 能使后代具有较大的变异性和生活力的生殖方式是()。
 - A. 分裂生殖
 - B. 有性生殖
 - C. 孢子生殖
 - D. 营养生殖
11. 被子植物的双受精是指()。
 - A. 两个精子与两个卵细胞融合
 - B. 两个精子与一个卵细胞融合
 - C. 一个精子与两个卵细胞融合
 - D. 一个精子与卵细胞融合,另一个精子与两个极核融合
12. 下列哪种生物生殖所产生的后代具有两个亲本的遗传特性?()。
 - A. 噬菌体
 - B. 草履虫
 - C. 乳酸菌
 - D. 家鸽
13. 根霉常见的生殖方式是()。
 - A. 分裂生殖
 - B. 出芽生殖
 - C. 孢子生殖
 - D. 营养生殖
14. 大多数原生动物的生殖方式是()。
 - A. 出芽生殖
 - B. 分裂生殖
 - C. 孢子生殖
 - D. 营养生殖
15. 属于出芽生殖的一组生物是()。
 - A. 马铃薯上长出新芽与水螅长出芽体
 - B. 酵母菌和水螅长出芽体
 - C. 甘薯块上长出新芽与水螅长出芽体
 - D. 草莓和虎耳枝节上长出新芽
16. 无性生殖与有性生殖的根本区别是()。
 - A. 有无生殖细胞的形成
 - B. 是否只由一个亲本完成
 - C. 有无细胞分裂
 - D. 有无两性生殖细胞结合
17. 1997年2月英国《自然》杂志公布了一个重大的研究成果——英国的一个研究所在7个月前,成功地无性繁殖了一只名叫“多利”的雌性小绵羊。这个消息引起了世人的普遍关注。现在提出以下有关“多利”绵羊问题,请解答:
 - (1)“多利”绵羊又称“克隆”绵羊。请问什么叫“克隆”?
答:_____;
 - (2)“多利”绵羊产生过程中与A、B、C三只母羊有关,请你简要说出这三只母羊各自的作用。并说明哪一只母羊,才是“多利”真正的“模板”。
A羊提供了去核卵细胞,实际上为“多利”提供了_____;