

根据教育部最新教材编写  
○国家骨干教师○全国特级教师○高考研究专家

高考 考点

# 总攻略

总审定○中科高考命题研究中心  
总主编○耿立志

## 生物

遗传、变异和进化  
生物体的功能

### 生物工程

生物与环境  
生物实验  
生物体的结构

 科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

# 《高考考点总攻略》

## 丛书编委会

主 编 石丽杰

副主编 耿立志(常务副主任兼审定专家组组长)

何宏俭 张 辉 王来宁 纪立伏

王志良 冯彦国 马 坤 李 秋

张明霞 何秀芹 赵丽萍 贾长虹

田立民 陈正宜 刘伟东

学科主编 李 秋 马 坤

本册主编 刘 彦 张书阁 王继武

# 序

对于即将参加高考的同学而言,最重要的无非是对各科知识体系的构建。只有具备完整的知识体系才能自如地应对各种考试,才能实现自己在高考中的成功。

这一切都需要从对一个个知识考查点的学深吃透开始。

没有“点”,便无以成“线”;没有“线”,便无以成“网”。没有一个个知识点的扎实理解,构建的知识体系就只是空中楼阁——尽管“欲上青天揽明月”,但仍必须一切从“点”开始。

正是基于这种现实考虑,本丛书将高考各学科分别拆分成不同的知识考查点,每个考点独立成书,同学们既可以“合之”为完整的知识体系,并进行补充和检测,也可以“分之”为不同的知识点而各个击破,从而在高考复习中便于学生根据个人情况灵活安排,真正实现了高考复习和日常学习的自主性。

## 一、考点点睛

考点该如何确立?是由最新的《考试说明》确定并从

教材讲解中进行筛选的。既然是应对高考,学习之前就必须先将考点弄清吃透。没有目标的学习会事倍功半,正如同没有“点睛”的龙不能飞一样。

“考点点睛”分为“知识盘点”和“方法整合”,既关注了基础知识的完整牢固,又强调了思维方式的科学迅捷,不仅有利于学生“记帐”,更有利于学生“巧记”;不仅指导学生“学习”,更指导学生“巧学”。

## 二、考例点拨

对考例的分析是不可或缺的。本丛书精选高考例题并对之进行详解的目的,在于确认考点,透视设题思路,明确排障技巧,完善解题方法,捕获得分要点。通过对考例的点拨,学生就会熟知高考设题的方向,了解高考试题是如何与知识点相结合的。可以说,在“考点点睛”之后的“考例点拨”是给予学生的一把金钥匙。

## 三、考题点击

本丛书所选考题或者是各地历年高考题中对本知识考查点的涉及,或者是针对某些需要提醒之处的重点训练。“考题点击”是学生对知识点进行科学梳理之后不可或缺的实战演练,有利于加深记忆,拓展思维,强化技法。

此外,考虑到不同层次学生的不同需求,本丛书又开辟了“创新拓展”版块,供学有余力的同学继续巩固提高。

本丛书命名为《高考考点总攻略》有两层意思:第一是本丛书每本书精讲一个考点,力争做到在这个“点”上讲透讲透;第二是学生经过本书点拨后即可学懂学透。



这个“点”，是水滴石穿中点滴之水的不懈，是点石成金中手指轻点的智慧，是点火燎原中星星之火无限潜能的释放，是京、冀、辽、吉、豫等各地一线名师联手对高中学习的重点点拨。

当然，再好的书也必须去学习才能体现它的价值，再美的愿望也需要同学们脚踏实地地从第一章读起。正所谓：

勤学如春起止苗，不见其增日有所长；  
辍学如磨刀之砥，不见其损日有所亏。  
开始读书吧！

耿直志



# 目 录

## 第一篇 基础达标

第一章 遗传与基因工程 .....	(3)
一、考点点睛 .....	(4)
知识盘点 .....	(4)
方法整合 .....	(14)
二、考例点拨 .....	(14)
三、考题点击 .....	(18)
第二章 细胞与细胞工程 .....	(22)
一、考点点睛 .....	(23)
知识盘点 .....	(23)
方法整合 .....	(32)
二、考例点拨 .....	(33)
三、考题点击 .....	(37)
第三章 微生物与发酵工程 .....	(43)
一、考点点睛 .....	(44)
知识盘点 .....	(44)
方法整合 .....	(51)
二、考例点拨 .....	(52)

三、考题点击	(55)
综合训练	(61)
附 参考答案	(79)

## 第二篇 拓展创新

一、拓展链接	(87)
二、潜能挑战	(137)
三、智能闯关	(149)
附: 参考答案	(173)





# 第一篇

## 基础达标





1875

1876

1877

1878

1879

1880

# 第一章

## 遗传与基因工程



## 一、考点点睛

### 知识盘点

#### 1. 细胞质遗传知识网络

- 细胞质遗传
- (1) 概念: 真核生物有一些性状是通过细胞质内的遗传物质来控制的
    - ① 子一代只表现母本的性状  
原因: 受精卵的细胞质主要来自卵细胞, 一切受细胞质基因控制的性状, 只能通过卵细胞传给后代
  - (2) 特点
    - ② 杂交后代不出现一定比例的分离  
原因: 原始的生殖细胞在进行减数分裂时, 细胞质中的遗传物质不能像核内的遗传物质进行有规律分离, 而是随机地、不均等地分配到子细胞中去
  - (3) 细胞质遗传的物质基础是细胞质中的 DNA
  - (4) 育种原理: 杂种优势
    - 雄性不育系: 同种植物中具有可遗传的雄性不育性状的植物群体
    - 雄性不育保持系: 既能使母体结实, 又使后代保持了不育性的植物群体
    - 雄性不育恢复系: 能够使雄性不育系的后代恢复可育性的品种
    - 三系配套: 在杂交育种中, 雄性不育系、雄性不育保持系、雄性不育恢复系必须配套使用
  - (5) 利用三系配套生产杂种

#### 2. 细胞核遗传与细胞质遗传的区别

- (1) 细胞核和细胞质的遗传物质都是 DNA 分子, 但是分布的位置不同。细胞核遗传的遗传物质在细胞核中, 细胞质遗传的遗传物质在细胞质中。

(2)细胞核和细胞质的遗传桥梁都是配子,但是细胞核遗传中雌、雄配子的核遗传物质相等,而细胞质遗传物质主要来源于卵细胞。

(3)细胞核和细胞质的性状表达都是通过体细胞进行的,核遗传物质的载体(染色体)有均分机制,进行均分按三个遗传规律分离;细胞质遗传物质的载体(具有DNA的细胞器)没有均分机制,而是随机分离的。

(4)细胞核遗传时,正反交相同, $F_1$ 均表现显性亲本的性状;细胞质遗传时正反交不同, $F_1$ 的性状均与母本相同,即母系遗传。

### 3. 雄性不育系、保持系和恢复系

植物的雄花败育,不能产生可育花粉,但其雌花发育正常,能接受正常花粉而受精结实的现象称为雄性不育。把不育株连续与可育、核不育的雄性植株杂交培养而成的带有雄性不育的品系,称为雄性不育系;与不育系杂交后所得杂交种仍能保持雄性不育系的品质,称为雄性不育保持系;把与不育杂交系杂交后的杂种后代全部恢复雄性可育特征的品质,称为雄性不育恢复系。

### 4. 雄性不育的特征

在19世纪中叶,人们就发现了植物雄性不育现象,目前已在22个科、50多个属的150多种植物中发现了这种现象,其中的主要作物有马铃薯、番茄、亚麻、洋葱、棉、高粱、玉米、烟草、胡萝卜、甜菜、小麦、水稻、大麦、谷子、油菜、大豆、甘薯、大白菜、小黑麦等。植物雄性不育的主要特征是花粉发育不良或功能不正常。但不同作物的不育材料,具体的不育特征可能差别很大。但花粉空瘪且皱缩,不含淀粉粒、不易被碘液染色和无接粉能力(不结实)是所有雄性不育植株的共同特征。

### 5. 获得雄性不育系材料的途径

获得雄性不育系材料的途径有5条,分别是:

#### (1)寻找和利用自然界产生的雄性不育变异株

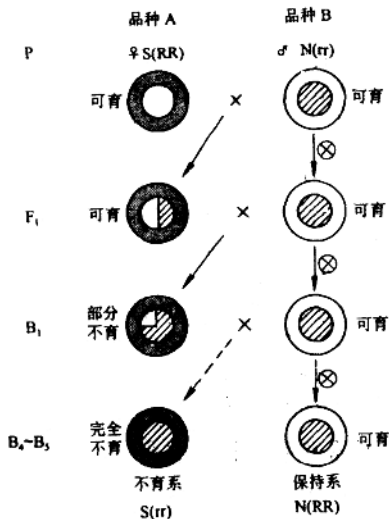
由于雄蕊发育对外界条件的变化比较敏感,所以在自然界中经常会出现雄性不育的个体。虽然在自然界中出现的雄性不育个体绝大多数都属于生理性的,其后代的育性会恢复正常,但是,也有可能出现少数能够遗传的



雄性不育突变体。把这类植株选择出来并经过培育后,就可以获得雄性不育系。

### (2) 通过种间或种内杂交和连续多代回交的方法创造不育系

创造不育系的方法较多,最主要的方法是通过种间或种内杂交,再通过回交和核置换,可同时获得不育系和保持系。例如,品种 A 具有不育细胞质基因 S 和可育核基因 RR,品种 B 具有可育细胞质基因 N 和不育核基因 rr,品种 A 和品种 B 都表现为正常可育。以品种 A 为母本与品种 B 杂交, F<sub>1</sub> 完全可育。将 F<sub>1</sub> 与父本品种 B 回交,回交一代(用 B<sub>1</sub> 表示)出现部分不育,再连续回交进行核置换,4~5 代后得到了具有品种 A 不育细胞质基因 S 和品种 B 不育细胞核基因 rr 的不育系和相应的保持系(如图所示)。

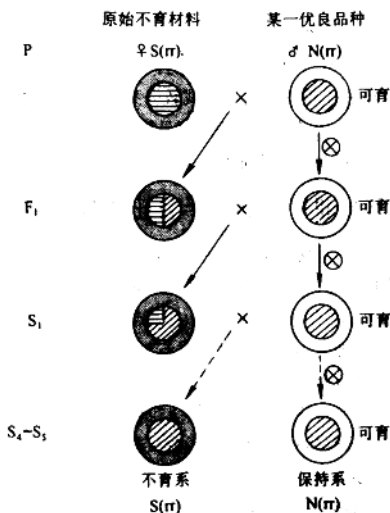


通过种间或种内杂交选育不育系和保持系图

### (3) 回交转育不育系

如果引入的不育系或新发现的不育系性状不好,不能在育种和生产中

直接应用,可以通过杂交和连续回交核置换的方法,把雄性不育基因转移到其他优良品种中去,从而得到具有优良性状的不育系。这个过程叫做不育系的回交转育,是改良不育系的重要手段之一,见下图。



雄性不育系的回交转育

#### (4) 用诱变育种的方法创造不育系

由于雄性不育是受核内或核外基因控制的,人工诱变就必然会产生雄性不育的突变体。例如,辽宁省昭盟农科所曾用辐射处理的方法,育成了玉米“赤 S 双 26”不育系已经在生产中应用。

#### (5) 用基因工程的方法创造不育系

近年来,随着分子生物学的发展,已有可能通过基因工程,人工创造转基因雄性不育系。1993年,据国外报道,荷兰科学家用基因工程的方法,使一种对细胞有毒性作用的基因产物,只在花药的毡绒层中表达。

## 6. 细胞质遗传的特点


### (1) 子一代只表现母系的性状

原因:受精卵的细胞质主要来自卵细胞,一切受细胞质基因控制的性状,只能通过卵细胞遗传给后代。

### (2) 杂交后代不出现一定比例的分离。

原因:原始的生殖细胞在进行减数分裂时,细胞质中的遗传物质不能像核内的遗传物质进行有规律分离,而是随机地、不均等地分配到子细胞中去。细胞质遗传的物质基础是细胞质中的 DNA。

## 7. 线粒体和叶绿体是半自主性细胞器



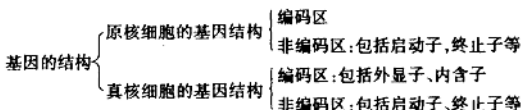
有些学者把线粒体和叶绿体的遗传信息系统称为真核细胞的第二遗传信息系统,或核外基因及其表达体系。这是因为研究发现,线粒体和叶绿体中除有 DNA 外,还有 RNA(mRNA、tRNA、rRNA)、核糖体、氨基酸活化酶等。说明这两种细胞器都具有独立进行转录和转译的功能,也就是说,线粒体和叶绿体都具有自身转录 RNA 和翻译蛋白质的体系。但迄今为止,人们发现叶绿体仅能合成 3 种蛋白质,线粒体能够合成的蛋白质也只有 60 多种,而参与组成线粒体和叶绿体的蛋白质却分别有上千种。这说明,线粒体和叶绿体中自身编码合成的蛋白质并不多,它们中的绝大多数蛋白质是由核基因编码,在细胞质核糖体上合成的。也就是说,线粒体和叶绿体的自主程度是有限的,它们对核遗传系统有很大的依赖性。因此,线粒体和叶绿体的生长和增殖是受核基因组及自身的基因组两套遗传信息系统控制的,所以它们都被称为是半自主性细胞器。

线粒体 DNA 呈双链环状,与细菌 DNA 相似。一个线粒体中可有一个或几个 DNA 分子,各种生物的线粒体 DNA 大小不一样,大多数动物细胞线粒体 DNA 的周长约为  $5\ \mu\text{m}$ ,约含有 16 000 个碱基对,相对分子质量比核 DNA 分子小 100~1 000 倍。叶绿体 DNA 也呈双链环状,其大小差异较大(有 200 000~2 500 000 个碱基对)。叶绿体 DNA 周长一般在  $40\sim 60\ \mu\text{m}$ 。每个线粒体中平均约含有 6 个线粒体 DNA 分子,每个叶绿体中平均约含 12 个叶绿体 DNA 分子。

线粒体 DNA 和叶绿体 DNA 都可以自我复制,复制也是以半保留方式

进行的。用<sup>3</sup>H 嘧啶核苷标记证明,线粒体 DNA 复制的时间主要在细胞周期的 S 期及 G<sub>2</sub> 期,而且 DNA 先复制,随后线粒体分裂。叶绿体 DNA 复制的时间在 G<sub>1</sub> 期。它们的复制都受核的控制,复制所需 DNA 聚合酶都是由核 DNA 编码,在细胞质核糖体上合成的。

## 8. 基因的结构知识网络



## 9. 人类基因组计划中绘制的人类基因组的四张图

人类基因组计划主要内容包括绘制人类基因组的 4 张图,即遗传(连锁)图、物理图、DNA 序列图和转录图。简述如下:

(1)遗传图:遗传图是指基因或 DNA 标记(如多肽性遗传标记)在染色体上以遗传距离表示相对位置的图,又称为连锁图。遗传距离通常以基因或 DNA 片段在染色体交换过程中分离的频率厘摩(cM)来表示,cM 值越高,表明两点之间距离越远;cM 值越低,表明两点间距离越近。通过遗传图可以大致了解各个基因或 DNA 片段之间的相对距离与方向。遗传距离是通过遗传连锁分析获得的,使用的 DNA 标记越多,越密集,所得到的遗传连锁图的分辨率就越高。目前,人类基因组遗传图的分辨率为 6 cm。遗传图不仅是现阶段定位基因的重要手段,即使在人类基因组物理图建立起来之后,它依然是研究人类基因组遗传与变异的重要手段。这方面研究的下一个目标就是建立分辨率更高的遗传图。

(2)物理图:物理图是指表示 DNA 序列上 DNA 标记之间实际距离的图。通常由 DNA 的限制酶片段或克隆的 DNA 片段有序排列而成。标记之间的物理距离以 DNA 上核苷酸数目的多少(kb,表示千碱基对,或 Mb, 1 Mb=1 000 kb)来表示。物理图是进行 DNA 序列分析和基因组结构研究的基础。限制酶物理图是基因组结构的重要特征。例如,每一个基因都有其特定的限制酶,每一条染色体,每一个个体的基因组,甚至每一个物种的基因组,都有其特异的限制酶物理图。





物理图反映了 DNA 标记之间的实际距离,而遗传图则反映 DNA 标记之间的连锁关系。在 DNA 交换频繁的区域,两个物理距离位置相距较近的基因或 DNA 片段,可能具有较大的遗传距离,而两个物理距离位置相距较远的基因或 DNA 片段,则可能因该部位在遗传过程中很少发生交换而具有很近的遗传距离。

(3)序列图:序列图是指整个人类基因组的核苷酸序列图,也是最详尽的物理图。测定的总长度约为 1 m。由 30 亿个核苷酸对组成的序列图就是人类基因组计划原定 2005 年要完成的任务。2000 年 6 月,6 国科学家已向全世界宣布“人类基因组草图”的绘制工作已经完成。

(4)转录图:在整个人类基因组中,只有 1%~5% 的 DNA 序列为编码序列。在人体某一特定组织的细胞中,一般只有 10% 的基因是表达的。如果能把某段 DNA 序列相应的 mRNA 确定下来,就抓准了基因的主要部分,即可转录部分。所以,一张人类基因组的转录图(也称 cDNA 图或表达序列图)才是人类基因组图的雏形。

