

# 高中生物遗传题 解法

张丙普编著

科学技术文献出版社

# 高中生物遗传题解法

张丙普 编著

科学技术文献出版社

## 内 容 简 介

本书以问答、图解等多种形式提出了对学习高中生物遗传变异的基本要求，列出了该部分的知识框架。重点讲述了易混、易错和不易懂的概念、原理，以及怎样入手解題的方法和对结果的检验等。书中选编了北京市各区县及其它省市中学有关的练习题，书末有详细的习题解答。

本书语言通俗易懂，简单明了，可供高中学生、教员及有关人员学习、参考。

## 高中生物遗传题解法

张丙普 编著

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 5.625印张 118千字

1989年12月北京第一版第一次印刷

印数：1—3000册

社科新书目：230—186

ISBN 7-5023-885-7/G·296

定价：2.50元

## 前 言

《高中生物》的遗传变异部分，内容较深，难度较大，学生做题时往往感到困难。为了帮助大家理解基础知识，作者根据教学大纲的要求，以问题的形式提出了对本部分的基本要求，并列出了本部分的知识结构，以更好地指导同学们看书、学习。

“怎样做高中遗传题”和“怎样填写遗传家族系谱”，这两部分有较强的针对性，作者重点给以做题规律和方法的讲述，旨在帮助同学们运用遗传规律能动地解决有关问题。另外，作者还选编了近几年来北京市各区县及其它省市中学的部分练习题，同学们可以通过自检自测来考核自己对本部分知识的掌握程度，以期提高和锻炼自己的逻辑思维能力。

遗传规律的图解题，是按照下列步骤做出的：

已知：题中给定的条件；

推理：根据已知条件判断遗传类型；

解法：（图解）根据已知和判断出的遗传类型，按照一定格式导出所要求的结果；

答案：按题目所问，将求出的结果写出最终的答案。

这样做的目的是使做题方法更规范化。

本书在编写中得到北京市教育局教学研究部生物教研室主任祁乃成老师和北京师范学院生物系张金栋老师的指导，完稿后二位老师又进行了审阅，也得到科学技术文献出版社王琦同志的具体指导，在此一并致谢。

由于作者水平有限，敬请读者对书中不足或错误之处批评指正。

作 者

1988.6

# 目 录

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 一、对学习“遗传与变异”的基本要求·····    | ( 1 )  |
| 二、“遗传与变异”的知识结构·····       | ( 2 )  |
| 三、怎样做高中遗传题·····           | ( 5 )  |
| 四、怎样填写家族遗传系谱·····         | ( 25 ) |
| 五、谈谈生物的标准化考试·····         | ( 31 ) |
| 六、遗传变异部分自检自测习题·····       | ( 36 ) |
| (一) 填空题·····              | ( 36 ) |
| (二) 识图、画图、作答题·····        | ( 46 ) |
| (三) 选择题·····              | ( 56 ) |
| (四) 问答题(包括分析说明题和图解题)····· | ( 78 ) |
| 七、遗传变异部分自检自测习题答案·····     | (108)  |
| (一) 填空题答案·····            | (108)  |
| (二) 识图、画图、作答题答案·····      | (113)  |
| (三) 选择题答案·····            | (119)  |
| (四) 问答题(包括分析说明题和图解题)      |        |
| 答案·····                   | (122)  |

## 一、对学习“遗传与变异” 的基本要求

“遗传与变异”是高中生物中的重点章节，从篇幅上看，它占全书的四分之一。从内容上看，它与现代生物中的遗传工程、生产上的杂交育种、单倍体和多倍体育种、防治遗传病等有密切关系。根据中学教学大纲的要求，必须搞清楚下列问题：

1. 举例说明，什么叫遗传？什么叫变异？

2. 生物遗传与变异有其物质基础。为什么说染色体是遗传物质的主要载体？作为遗传物质，应具备什么特点？怎样证明DNA是遗传物质？RNA也是遗传物质吗？

3. DNA分子的化学结构和空间结构的特点是什么？DNA分子有哪两个功能？什么叫碱基互补配对原则？DNA分子复制的过程如何？

4. 什么叫基因？为什么说生物的性状表现是通过染色体上的基因遗传给后代的？基因怎样控制蛋白质的合成？什么叫遗传密码？什么叫中心法则？染色体、DNA和基因的关系如何？基因、蛋白质和性状之间的关系如何？

5. 三个基本遗传规律的实验过程和结果如何？怎样解释这些结果？验证 $F_1$ 基因型的方法和原理是什么？三个基本遗传规律的实质是什么？它们在理论和实践上有何应用？三个基本遗传规律各自的特点及它们之间的区别和联系是什么？此外，还要掌握三个基本遗传规律的解题方法和步骤，

做到解题规范化。

6. 什么叫性别决定？它受什么因素控制？XY型性别决定的含义是什么？举例说明什么叫伴性遗传？什么叫色盲？怎样绘制色盲遗传图解？伴性遗传的特点及其实践意义是什么？

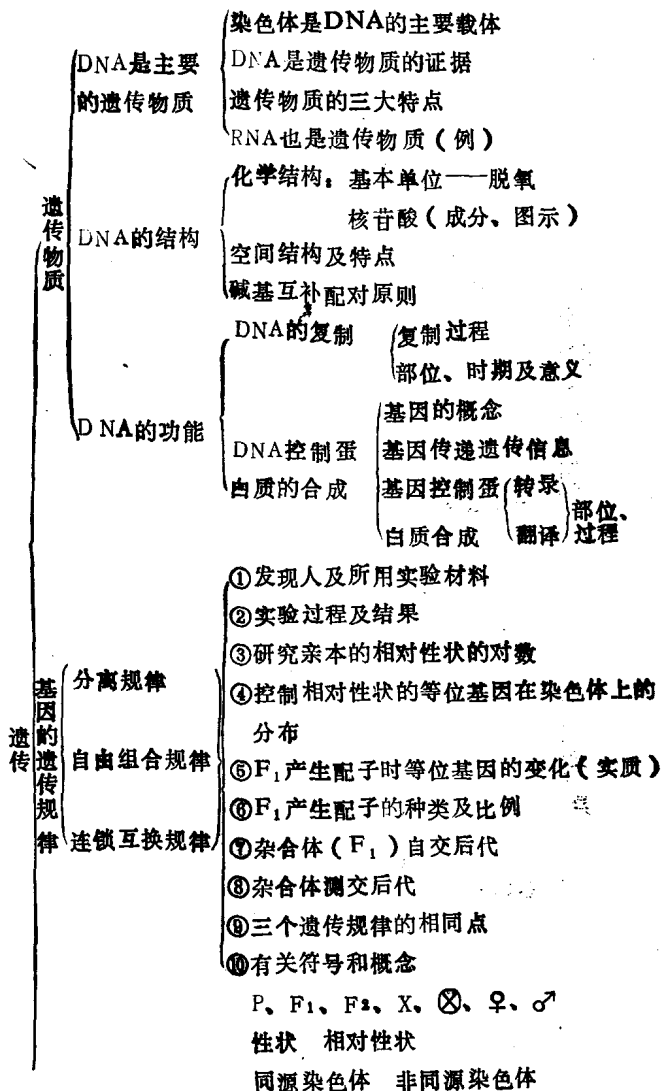
7. 生物的变异有几种类型？其中可遗传的变异有几种来源，有什么意义？举例说明什么叫基因突变？什么叫基因重组？什么叫染色体变异？它们的区别是什么？（从产生原因、是否产生新基因和意义等方面分析。）单倍体育种的方法和原理是什么？有什么优点？多倍体育种的方法和机理是什么？无籽西瓜是怎样培育成的？为什么不结籽？

8. 遗传变异中有哪些名词概念、术语、符号及图示？

## 二、“遗传与变异”的知识结构

现把“遗传与变异”的知识结构列在下面，目的是有重点地、系统地帮助大家看书学习，以更好地掌握基础知识，做好遗传习题。希望大家能做到以“不变”（基础知识不变）应“万变”（出题形式千变万化），在学习取得更好的成绩。





等位基因    非等位基因  
 显性性状    隐性性状  
 显性基因    隐性基因  
 显隐性关系    杂交、自交、测交  
 基因型        表现型  
 纯合体        杂合体

性别决定、伴性遗传

性别决定

概念  
 性别决定于性染色体  
 染色体的类型 { 常染色体 } 定义、数目  
                                 性染色体

XY型性别决定的含义

伴性遗传

概念和类例  
 色盲遗传 { 色盲概念  
                                 遗传情况(图示)

特点

变异类型

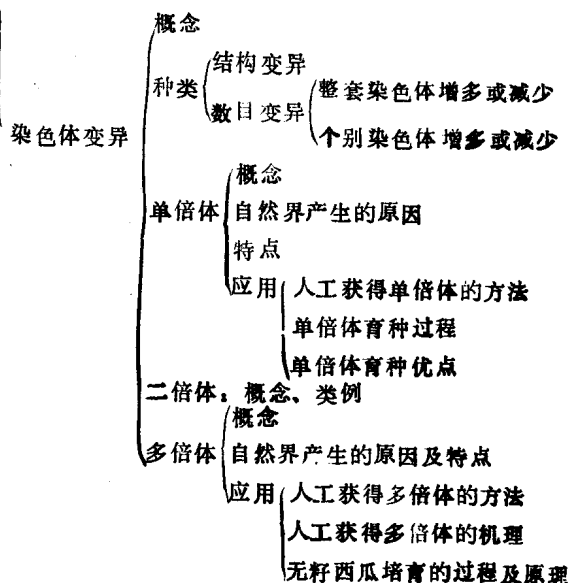
非遗传变异：定义、类例  
 可遗传变异 { 定义

三个来源 { 基因突变  
                                 基因重组  
                                 染色体变异

变异

基因突变

概念及类例  
 产生的原因  
 实例——镰刀型贫血病  
 类型 { 自然突变及特点  
                                 人工诱变：定义及方法  
 应用——培育新品种(如青霉)



### 三、怎样做高中遗传题

《高中生物》中的遗传和变异部分，内容较深。这主要指理论性强，难度大，不易理解和掌握，同学们做遗传题时常常感到困难。这表现在遇到题后，一是不会分析，不知从何处下手；二是即使做出来了，但说不清道理，也不规范化。所以平时的考试成绩不够理想。不少同学对做这一部分的习题，有畏难情绪。

究其原因不外有二：一是对孟德尔、摩尔根的经典实验的过程、结果和实质等基础知识一知半解、似懂非懂，因而不能运用其中的原理去解决问题；二是由于大家没有掌握做

题的规律和方法，学习中也不注意体会和总结书中例子、习题和实验的内涵，导致分析问题和解决问题的能力较差，往往是同一类型的题，形式一变就摸不着头绪了。

针对这些情况，同学们应该采取以下措施：

1. 平时听课，要侧重基础知识的理解。

这部分知识是非常重要的。它是现代生物学中遗传工程、杂交育种、诱变育种、单倍体和多倍体育种、防治人类遗传病、实现人类优生优育等方面所必须了解的基础知识，也是《高中生物》中的重点章节。

2. 总复习时，要力争全面掌握做题的方法和规律。所谓总复习，就是要把平时讲的一些零碎的解题方法串起来，使之规律化、系统化，这样，同学们在搞清其中的道理后，便可举一反三、举三反一。

大家知道，对高中遗传题，有的要考查基础知识，有的要考查运用基础知识来解决实际问题的能力。就三个遗传规律的题来说，大致有三类：知道表现型求基因型；知道基因型求表现型；判断遗传类型。

不管哪一类型，都应该从两个方面着手：

(1) 复习好与遗传有关的基础知识。

①有关基础知识的内容有以下几个方面。

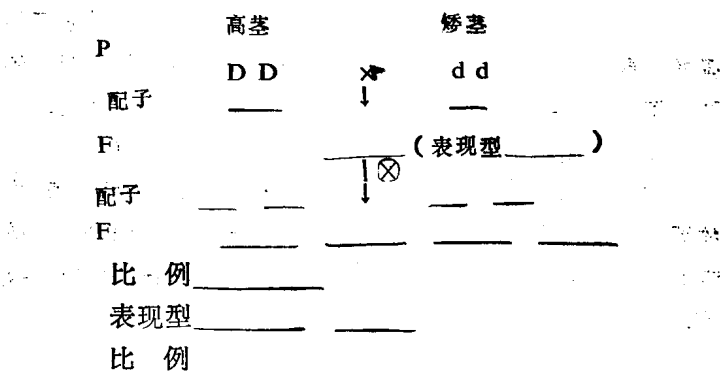
- a. 遗传、变异的基本概念。
- b. 减数分裂的概念和配子的形成过程。
- c. 遗传的物质基础。
- d. 三大遗传规律的实验过程、结果和实质。
- e. 性别决定和伴性遗传的原理和特点。
- f. 变异的种类和原因。

必须向大家说明的是，如果把解题的过程比作挖河，那么以上的知识就是挖河的工具。这部分知识，除上课时复习外，课下必须认真看书，把不明白的问题，通过问同学、问老师予以彻底解决。

②在具体方法上，我把每一个遗传规律的实质内容按问题的各个方面编成如下题式，希望大家通过练习，牢固掌握每个遗传规律的实验过程及其原理。

基因的分离规律：

豌豆中，高茎（D）对矮茎（d）是显性。请完成下列图解、填空和提问：



填空：①本题属于\_\_\_\_\_规律。

②图中D属于\_\_\_\_\_基因，d属于\_\_\_\_\_基因。

③图中DD、Dd控制着\_\_\_\_\_性状，dd控制着\_\_\_\_\_性状。这说明在\_\_\_\_\_中，控制每一性状的\_\_\_\_\_是\_\_\_\_\_存在的。

④F<sub>1</sub>表现出来的性状叫\_\_\_\_\_性状，F<sub>1</sub>没有表现出来的性状叫\_\_\_\_\_性状。

⑤图中纯合体的基因型为\_\_\_\_。杂合体的基因型为\_\_\_\_。

简答：①  $F_1$  为什么是杂合体？

②  $F_1$  的表现型是什么？为什么？

③  $F_2$  为什么会产生四种基因组合？

④为什么在  $F_2$  中，具有隐性性状的个体（ $dd$ ）能稳定遗传，而显性性状的个体还有分离的可能？

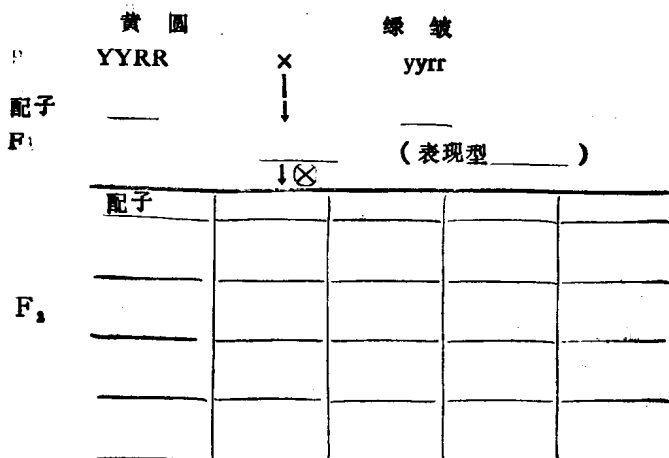
⑤如果让  $F_1$  与具有隐性性状的个体杂交会产生什么结果？为什么？有何意义？

⑥如何鉴别一个品种是纯合体，还是杂合体？

如果大家能把上述问题完全掌握，不仅能加深对分离规律的理解，也会为学习其他两个遗传规律打下基础，而且还对解答分离规律和其他遗传规律的习题，具有指导意义。

基因自由组合规律：

豌豆粒的黄色（ $Y$ ）对绿色（ $y$ ）为显性，豌豆粒表面的圆滑（ $R$ ）对皱缩（ $r$ ）为显性。让黄圆（ $YYRR$ ）与绿皱（ $yyrr$ ）的豌豆杂交并自交，请完成下列图解、填空和提问。



填空：①本题属于 \_\_\_\_\_ 规律。

② 图中纯合体的基因型为 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_，杂合体的基因型为 \_\_\_\_\_。

③ F<sub>1</sub> 的基因型为 \_\_\_\_\_，表现型为 \_\_\_\_\_。

④ F<sub>1</sub> 产生的配子类型共有 \_\_\_\_\_ 种，它们是 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_，比例 \_\_\_\_\_。产生上述结果的原因是 \_\_\_\_\_。

⑤ F<sub>2</sub> 的基因组合方式共有 \_\_\_\_\_ 种，其中有基因型 \_\_\_\_\_  
 种，即 \_\_\_\_\_。

F<sub>2</sub> 表现型有 \_\_\_\_\_ 种，即 \_\_\_\_\_。比例 \_\_\_\_\_。

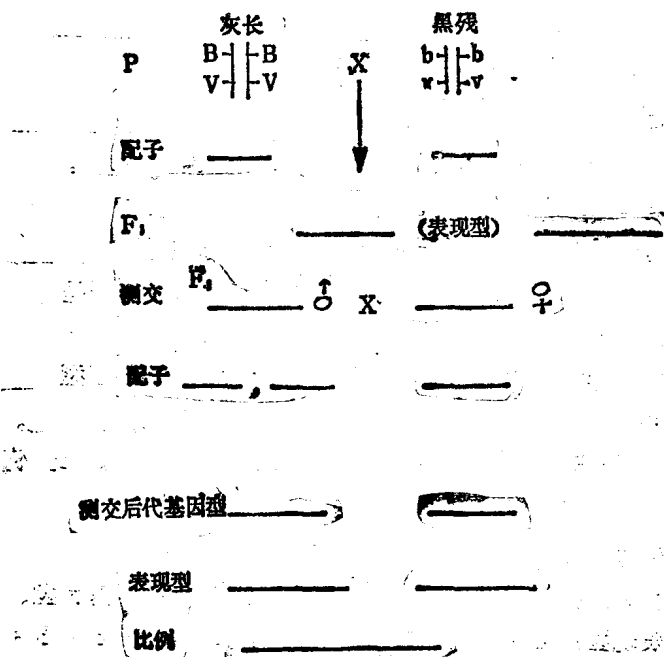
简答：① F<sub>1</sub> 为什么是杂合体？

② F<sub>2</sub> 为什么会出现 16 种基因组合方式和 9 种基因型、  
 4 种表现型？4 种表现型的比例为什么是 9 : 3 : 3 :  
 1？

⑤如果让  $F_1$  与具有隐性性状的个体杂交， $F_1$  代会产生几种基因型，比例如何？几种表现型，比例如何？这种杂交方式叫什么？杂交的目的是什么？

基因连锁互换规律：

在果蝇中，灰身（ $B$ ）对黑身（ $b$ ）为显性，长翅（ $V$ ）对残翅（ $v$ ）为显性，这两对基因位于一对同源染色体上。均为纯合体的灰身長翅与黑身残翅的果蝇杂交，获  $F_1$ 。若  $F_1$  为雄果蝇，再与黑身残翅的雌果蝇进行测交。请完成下列图解、填空和问题。





填空：①本题属于\_\_\_\_\_规律。

②图中纯合体的基因型是\_\_\_\_\_，杂合体的基因型为\_\_\_\_\_。

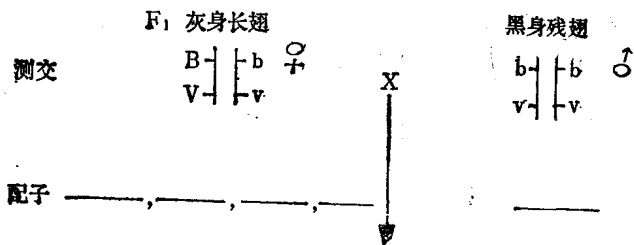
③ $F_1$ 产生的配子类型为\_\_\_\_\_，比例为\_\_\_\_\_，产生上述结果的原因是\_\_\_\_\_。

④测交后代的基因型是\_\_\_\_\_，比例为\_\_\_\_\_。

简答：① $F_1$ 为什么只有一种基因型？

②测交后代为什么有两种基因型和表现型？比例为什么是50 : 50？

如果 $F_1$ 为雌果蝇，让它进行测交，请完成下列图解、填空和提问。



测交后代基因型 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

表现型 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

比例 \_\_\_\_\_。

填空：①本题属于\_\_\_\_\_规律。

②图中纯合体的基因型为\_\_\_\_\_，杂合体的基因型为\_\_\_\_\_。