

高中生物遗传规律

辅导资料

王者言 编

14
Y

中国展望出版社

一九八五年·北京

高中生物遗传规律辅导资料

王者言 编

中国展望出版社

一九八五年·北京

高中生物遗传规律辅导资料

王者言 编

中国展望出版社出版

(北京西城区太平桥大街4号)

天津市宝坻县印刷厂印刷

北京新华书店发行

开本787×1092毫米1/32 3.25印张

66千字 1985年11月 北京第1版

1985年11月第1次印刷 1—10000册

统一书号: 7271·036 定价: 0.65元

前 言

高中《生物》课本中的遗传规律,是全书的重要部分,它深为广大高中师生所重视。鉴于遗传应用题多种多样,形式又有变化,所以它又是学习的难点。为了帮助高中学生较全面地掌握遗传规律的基本理论,提高灵活运用这部分基础知识的能力,同时开阔学生的眼界,启迪学生的思路,使学生用较少的时间,集中思考解决更多的问题。并为高中生物教师的教学及复习提供参考资料。

本书是根据教育部制订的全日制十年制学校《中学生物教学大纲》、高中《生物》课本,并参照国内一些地区的资料编写的。对于提出的各种类型的练习题,附有遗传图解和解答。解答力求重点突出,简明扼要,条理清楚,深入浅出,通俗易懂。便于学生理解和接受,提高学生的学习效果和复习质量。

本书在编写过程中承蒙南开大学生物系遗传教研室李宝森等同志的指导和审阅,特此致谢。

由于编者水平所限,不妥之处,恳切地请读者给予批评和指正。

编 者

1985 年 9 月

目 录

一、名词解释	(1)
二、填充题	(7)
三、选择题	(13)
四、判断题	(16)
五、问答题	(17)
(一) 判断遗传题的类型	(17)
(二) 基因的分离规律——一对相对性状的遗传	(19)
1. 从亲代求子代的类型	(19)
2. 从表现型求基因型的类型	(25)
3. 人类遗传病的类型	(31)
4. 计算性状个体数的类型	(36)
5. 不完全显性遗传的类型	(37)
6. 验证和选育纯种的类型	(41)
(三) 基因的自由组合规律——两对 (或两对以上) 相对性状的遗传	(45)
1. 由亲代求子代的类型	(45)
2. 由子代求亲代的类型	(51)
3. 由表现型求基因型的类型	(59)
4. 选育新品种的类型	(61)
5. 三对相对性状遗传的类型	(62)
(四) 基因的连锁和互换规律	(65)
(五) 性别决定与伴性遗传	(73)

（六）综合题的类型.....	（81）
（七）细胞质遗传.....	（86）
附录：历届生物高考遗传试题及解答.....	（87）

一、名词解释

1、性状：是指生物的形态构造和生理功能的特征。例如：花的颜色、茎的高矮、穗形、芒性、粒色、绵羊的毛色、果蝇的眼色等属于形态特征；抗病性、抗倒伏性、抗旱性、人类的白化病、红绿色盲病等是生理特性。

2、相对性状：是指同种生物个体之间的同一性状中的不同表现形式。例如：绵羊毛色的白与黑、豌豆茎的高与矮、花色的红与白、子叶颜色的黄与绿等，构成一对对的相对性状，也称为单位性状。

3、性状遗传：是从亲代遗传给子代的一切形态特征和生理特征。

4、显性性状：具有相对性状的两个亲本进行杂交，在子一代中表现出来的性状，叫做显性性状。例如豌豆的高茎和矮茎杂交，子一代的植株表现出来的全部都是高茎，高茎就是显性性状。

5、隐性性状：具有相对性状的两个亲本进行杂交，在子一代中没有表现出来的性状，叫做隐性性状。例如豌豆的高茎和矮茎杂交，子一代的植株全是高茎，矮茎没有表现出来，矮茎就是隐性性状。

6、性状分离：在杂交后代中出现了显性和隐性的不同性状，这种现象叫做性状分离。例如杂种一代是高茎植株，

自交后的子二代，出现高茎和矮茎，这种现象就是性状分离。

7、显性基因：控制显性性状的基因。用大写英文字母表示。例如控制豌豆高茎的基因就是显性基因，用(D)表示。

8、隐性基因：控制隐性性状的基因。用小写英文字母表示。例如控制豌豆矮茎的基因就是隐性基因，用(d)表示。

9、等位基因：是位于一对同源染色体的同一位置上，控制同一相对性状的基因。例如：D控制豌豆的高茎，d控制豌豆的矮茎，D和d位于一对同源染色体的同一位置上，D和d分别控制高茎和矮茎这一相对性状，所以基因型Dd为等位基因。

10、非等位基因：是指在一对同源染色体的不同位置上或非同源染色体上的不同的基因。也就是控制不同性状的不同等位基因之间互为非等位基因。简单地说，是不同对的基因。

例如： $\begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \parallel \begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$ 的A和B, A和b, a和B, a和b或 $\begin{matrix} Y \\ R \end{matrix} \parallel \begin{matrix} y \\ r \end{matrix}$

的Y和R, Y和r, y和R, y和r都是非等位基因。

11、基因型：是生物体控制性状的基因组成。它是表示生物某种性状的遗传基础。例如：豌豆的亲代高茎植株的基因型是DD，矮茎植株的基因型是dd，它们杂交后的子一代的基因型是Dd。

12、表现型：是具有一定基因型的个体所表现出来的性状。例如：基因型为DD、Dd的豌豆植株表现为高茎，dd

表现为矮茎，高茎和矮茎就是表现型。

13、纯合体：生物体内，决定某种遗传性状的基因型，是由两个相同的显性基因或隐性基因的配子结合成的合子发育而成的个体，即由相同的基因组合而成的生物个体，叫做纯合体（纯种）。例如豌豆基因型为DD的高茎植株和基因型为dd的矮茎植株都是纯合体。纯合体的后代性状不发生分离，所以能稳定遗传。

14、杂合体：生物体内，决定某种遗传性状的基因型，是由两个显、隐性基因不同的配子结合成的合子发育而成的个体，即由不同的基因组合而成的生物个体，叫做杂合体（杂种）。例如豌豆基因型高茎为Dd的个体，就是杂合体。杂合体的基因型后代性状发生分离，所以不能稳定地遗传。

15、显性的相对性：有的生物杂交后，子一代表现出双亲性状之间的中间类型性状，表明显性不是绝对的，而是相对的。例如普通金鱼与透明金鱼杂交，子一代的体色性状为介于两个亲本之间的五花鱼，让其雌雄相交，子二代出现三种表现型：透明鱼、五花鱼和不透明鱼，其比例为1:2:1，这种遗传类型，为不完全显性遗传，是显性相对性的一种类型。

16、杂交：是指遗传性不同的生物体，相互交配或结合而产生杂种的过程。或是不同基因型的个体进行有性交配，以产生后代的过程。例如：高茎豌豆和矮茎豌豆的交配为杂交。

17、自交：一般用于植物，包括自花授粉和雌雄同株植物的同株雌雄花的传粉受精。

18、回交：两个相对性状的亲本进行杂交后的子一代与亲本之一再进行交配，叫做回交。回交所产生的后代，叫做回交后代。

19、测交：就是让某个个体跟隐性个体杂交，用来测定某个个体的基因型的方法。测交可以是回交，也可不是回交。例如为了测定高茎豌豆的基因型是DD还是Dd，可与矮茎豌豆dd进行测交。如果测交的后代全是高茎豌豆，证明被测交的高茎豌豆所产生的配子只有D一种，可断定它的基因型为DD。如果测交的后代高茎和矮茎豌豆各一半，证明被测交的豌豆产生了D、d两种配子。因此，可以断定它的基因型为Dd。

20、基因的分离规律：分离规律是遗传学的奠基人孟德尔通过一系列杂交实验首先发现的。他选择严格自花授粉的豌豆作为实验材料。用豌豆的七对相对性状分别进行了杂交实验，他所做的每一对相对性状的遗传实验，在子一代中都表示出显性性状，在子二代中又表现出显性和隐性两种亲本的性状，从而性状发生了分离现象，而且显性和隐性性状的比例都近似3：1，显示出一定的规律性。这就是基因的分离规律。它的实质是在杂种体内，基因虽然共同存在于一个细胞中，但是它们分别位于两条同源染色体上，具有一定的独立性。进行减数分裂时，等位基因随着同源染色体的分离而分开，分别进入两个配子中，独立地随配子遗传给后代。

分离规律的意义是能使我们正确地认识生物的遗传现象；在育种和生产实践上能增加良种培育的计划性和预见性；能了解人类某些遗传病的遗传规律。

21、基因的自由组合规律：自由组合规律又叫独立分配

规律，是孟德尔在分离规律的基础上用两对（或两对以上）相对性状的豌豆遗传试验总结得出来的。具有两对相对性状的亲本进行杂交后， F_2 产生了四种类型，其比例是9：3：3：1，其中有两种亲本类型，两种新的重组类型，在性状上出现了独立分配和自由组合现象，这就是自由组合规律。它的实质是具有两对（或两对以上）相对性状的亲本杂交以后， F_1 形成配子时，等位基因彼此分离，不同的等位基因各自独立地分配到配子中去，一对等位基因与另一对等位基因在配子里的组合又是自由的，互不干扰的。概括地说就是等位基因分离，非等位基因自由组合。

它的意义是在理论上可以阐明生物变异的多样性；它有利于生物的进化；也有利于新品种的选育。

22、基因的连锁和互换规律：连锁和互换规律是遗传的基本规律之一，它是美国遗传学家摩尔根等人，在孟德尔的两个遗传规律的基础上，研究果蝇的遗传实验中发现的。

连锁遗传是决定不同性状的基因，位于同一染色体上，作为一个活动单位，因而这些基因所控制的性状常常连在一起遗传，这种遗传现象，称为连锁规律。

互换是指位于一对同源染色体上的两对（或两对以上）等位基因，在形成配子过程中发生交换，使非等位基因重新组合，这种遗传现象，称为互换规律。

连锁和互换规律的意义：掌握连锁规律以及连锁遗传与性状的相关性，对育种工作有很大的好处；基因互换可以使后代性状重新组合，从而出现新类型，为生物的进化和育种提供原始材料。

23、伴性遗传：伴性遗传是摩尔根在研究果蝇眼色遗传

中首先发现的,他发现控制果蝇眼色的基因位于X染色体上,而Y染色体上没有相应的等位基因。性染色体上的基因所控制的性状在遗传方式上跟常染色体上的基因不同。性染色体上基因的遗传方式有一个特点,就是要伴随性染色体的行动而传递,并跟性别相联系,这种遗传方式叫做伴性遗传,也叫做性连锁遗传。

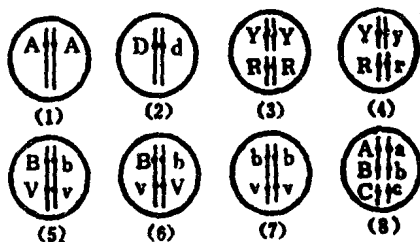
24、细胞质遗传:生物有一些性状不是由细胞核内的DNA所控制,而是由细胞质里的DNA(细胞质基因)所控制,这样的遗传叫做细胞质遗传。主要特点是:细胞质遗传都表现为母系遗传,杂交后代都不出现一定的分离比例。

25、母系遗传:用具有相对性状差别的亲本正交或反交, F_1 总是表现出母本的性状,这种遗传方式叫做母系遗传。

二、 填空题

1、遗传的基本规律有基因的分离规律、基因的自由组合规律和基因的连锁和互换规律等三个规律。前两个规律是孟德尔发现的，后一个规律是摩尔根发现的。

2、在下列细胞中的基因型：



(1) 纯合体基因型有：(1)(3)(7)。

(2) 杂合体基因型有：(2)(4)(5)(6)(8)。

3、根据下图填充：

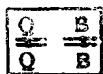
(1)  表示一对基因的纯合体。进行减数分

裂时它能产生一种配子，其类型为D。

(2)  表示一对等位基因的杂合体。进行

减数分裂时它能产生两种配子，其类型为D和d。

(3)



表示两对染色体上的两对基因的纯

合体。进行减数分裂时它能产生一种配子，其类型为QB。

(4)



表示两对染色体上的两对等位基

因的杂合体。进行减数分裂时它能产生四种配子，其类型为RB、Rb、rB、rb。

4、两个小麦品种，如果一个品种的基因型是 $AABBCC$ ，它是纯合体，其后代的性状不发生分离；如果另一个品种的基因型是 $AABbCC$ ，它是杂合体，其后代的性状 发生分离。

5、在基因型 $YYRR$ 、 $yyRr$ 、 $Yyrr$ 、 $yyrr$ 、 $YyRr$ 中，表现型相同的有 $YYRR$ 和 $YyRr$ ，能稳定遗传的有 $YYRR$ 和 $yyrr$ 。

6、已知豌豆种子黄色 (Y) 对绿色 (y) 为显性，圆形 (R) 对皱形 (r) 为显性。请写出下列各基因型。

(1) 纯合体黄色圆形的豌豆基因型为： $YYRR$ 。

(2) 纯合体绿色皱缩的豌豆基因型为： $yyrr$ 。

(3) 纯合体黄色皱缩的豌豆基因型为： $YYrr$ 。

(4) 纯合体绿色圆形的豌豆基因型为： $yyRR$ 。

(5) 杂合体黄色圆形的豌豆基因型为： $YyRr$ 。

(6) 杂合体黄色皱缩的豌豆基因型为： $Yyrr$ 。

(7) 杂合体绿色圆形的豌豆基因型为: yyRr。

7、已知一对相对性状的显、隐性及亲本的纯合体、杂合体。推断 F_1 表现型及其比例, 并填写在下表括号内。红花(c)对白花(c)为显性。

亲 本	子 一 代	
	表现型	比例
纯红 × 纯红	(红)	(—)
纯白 × 纯白	(白)	(—)
纯红 × 纯白	(红)	(—)
杂红 × 纯红	(红)	(—)
杂红 × 纯白	(红 、 白)	(1 : 1)
杂红 × 杂红	(红 、 白)	(3 : 1)

8、在豌豆中, 高茎(D)对矮茎(d)是显性, 现将A、B、C、D、E、F、G七种植株进行交配, 实验所得结果如下表。已知F的表现型为矮茎, 基因型为dd。

实验组合	高茎株数	矮茎株数	总株数
A×B	21	7	28
C×D	0	25	25
E×F	19	19	38
G×F	30	0	30

请在下列括号内填上答案:

A的表现型是(高茎), 基因型是(Dd);

B的表现型是(高茎), 基因型是(Dd);

C的表现型是(矮茎), 基因型是(dd);

D的表现型是(矮茎), 基因型是(dd);

E的表现型是(高茎), 基因型是(Dd);

G的表现型是(高茎), 基因型是(DD)。

上述实验所获高茎植株总计(70)株, 其中高茎纯合体约占(10%)株。

9、一对相对性状的纯合体植株进行杂交, 再让 F_1 自交, 其 F_2 中的基因型比例应是 $1:2:1$ 。

10、红花紫茉莉和白花紫茉莉杂交属于不完全显性, 其 F_1 的表现型是粉红色花, F_2 的表现型是红花、粉红色花和白花, 其比例是 $1:2:1$, 基因型的比例是 $1:2:1$ 。

11、让基因型 $YyRR$ 进行自交, 其后代的基因型为 $YYRR$ 、 $YyRR$ 、 $yyRR$, 比例为 $1:2:1$ 。

12、根据自由组合规律, F_1 基因型 $YyRr$ 可以产生 YR 、 Yr 、 yR 、 yr , 配子 F_1 自交产生的 F_2 有16种结合方式, F_2 有9种基因型, 4种表现型, 其比例为 $9:3:3:1$ 。

13、长翅(V)对残翅(v)是显性, 红眼(S)对墨眼(s)是显性。长翅墨眼与残翅红眼的果蝇杂交, 得到的杂交后代的情况如下(数据是假设的): 长翅红眼70、长翅墨眼91、残翅红眼86、残翅墨眼77。则亲本杂交组合为 $Vvss \times vvSs$ 。

14、连锁和自由组合规律并不矛盾, 它们是不同的情况下的遗传规律。多对等位基因位于非同源染色体上时, 就按自由组合规律遗传; 多对等位基因位于同一对同源染色体上时, 就进行连锁遗传。但是, 连锁并不是绝对不变的现象, 在两个相配对的染色体之间能够发生基因的交换, 也就是基

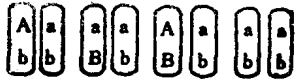
因的互换。

15、基因型 $AaBb$ ，它们只能产生 AB 和 ab 两种配子。这样可推知它们在染色体上的位置是连锁的，其基因型表示方法为 $\frac{A}{B} \# \frac{a}{b}$ 。

16、生物界中具有两对等位基因的纯合体杂交， F_1 与隐性亲本测交，若测交后代表现型比例为 $1:1:1:1$ ，这是自由组合遗传规律。若测交后代没有产生新类型，比例是 $1:1$ ，则是完全连锁遗传规律。

17、灰身长翅和黑身残翅两种果蝇杂交， F_1 雌果蝇产生配子时，亲本类型出现的多，新组合类型出现的少，产生这种现象的原因是基因互换。

18、 的杂交组合，是属于基因不完全

连锁遗传，其后代的基因型是：

19、人类白化病是由于一种隐性基因 (a) 所控制。如果父母的表现型都正常，而儿子患有白化病，父亲的基因型应该是 Aa ，母亲的基因型应该是 Aa 。

20、先天性聋哑是一种隐性遗传病。双亲均无此病，但他们所生的子女中却有患此病的，其发病率可能是 $1/4$ ，其双亲的基因型均为 杂合体。

21、细胞中的染色体分成两类，一类是与决定性别有关