

高中新课程 重难点突破 生物

必修2



YZLI0890142763



湖北长江出版集团
湖北教育出版社

本书编写组 编写

高中新课程 重难点 突破 生物 必修2

GAOZHONG XINKECHENG
ZHONGNANDIAN
TUPO



YZLI0890142763



湖北长江出版集团
湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

高中新课程重难点突破 生物必修 2/本书编写组编写. —武汉:湖北教育出版社,2011. 8

ISBN 978 - 7 - 5351 - 6574 - 9

I. 高… II. 本… III. 生物课 - 高中 - 教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 085309 号

出版 发行:湖北教育出版社
网 址:<http://www.hbedup.com>

武汉市青年路 277 号
邮编:430015 电话:027 - 83619605

经 销:新 华 书 店
印 刷:孝感市三环印务有限责任公司印刷 (432100·孝感市高新技术开发区东区工业园)
开 本:787mm × 1092mm 1/16 8.25 印张
版 次:2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷
字 数:208 千字 印数:1 - 6 000

ISBN 978 - 7 - 5351 - 6574 - 9

定价:16.00 元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换

前言

随着普通高中新课程改革的不断深入和扩大,为贯彻新课程的精神和要求,并针对学生在未来的新课程条件下的学习能力的要求,我们编写了本套丛书。

本套书打破了新课标各个版本教材的限制,又综合了各个版本教材的内容,做到通用且好用。本套丛书的编写建构在实施新课程的教学和教研基础之上,注重实用性和可操作性。本套丛书以教学大纲为基础,与现行的教材基本同步,全面落实课程内容,达到教学目标和考纲对学生能力的要求。

本套丛书以高中阶段中等成绩学生为目标对象,以帮助学生提升学习成绩和综合素质为主要目的。丛书贯彻了新课标和高考大纲的精神,突破传统的学习模式,通过对本书的学习,要达到将教材知识融会贯通,并在教材基础上有相应的拓展;对解题方法能熟练运用并能迅速找到解题的突破口,帮助解决学生学习过程中最急需解决的问题;提升学生的自学能力,并切实提高分析问题的能力,掌握深入探究问题的方法,拓展解题思路。本丛书区别于传统意义上的教学参考书,将教材知识结构和解题方法规律进行了有效结合。

丛书编写顺序与教材一致,遵循“教材中有什么,我们就提供什么”的原则,以教材内容为模板,按教材章节编写,包括本章节课程的主要概念(内容),设有基础知识、学习方法、重点难点、重难冲刺、知识点拨、巩固练习等多个栏目,用相关例题来说明,并详细叙述解题的方法及技巧,提示重难点的解题思路及切入点。章节后用大量的习题对所学内容进行巩固,复习,以帮助学生深刻领悟相应知识点,逐步建立灵活解题的思路和能力,其中少量难度较高的试题将对学生的思维进行良好的拓展,使学生在考试中立于不败之地。

虽然作者在编写过程中认真负责,但难免有错误及疏漏,恳请广大读者批评指正,以利于再版时修正及完善。

本套书由湖北、山东、广东等地的特级教师和一线教师骨干联合编写。主编:汪学毅。副主编:赵新、王庆平。参加各册编写的有:刘心红、张高庆、万江波、陈永定、曾庆平、何芳平、杨定军、刘亚东、胡敏、王宝成、王友志、肖平宇、夏冬阳、周新平、陈国庆、杨爱民、赵建军、孙晓新、张小兰、徐冬生。

本书编写组

2011年6月

目录

第一章	遗传因子的发现	1
	第1节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)	1
	第2节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)	7
	第一章章末检测	13
第二章	基因和染色体的关系	16
	第1节 减数分裂和受精作用	16
	第2节 基因在染色体上	24
	第3节 伴性遗传	28
	第二章章末检测	34
第三章	基因的本质	37
	第1节 DNA 是主要的遗传物质	37
	第2节 DNA 分子的结构	42
	第3节 DNA 的复制	46
	第4节 基因是有遗传效应的 DNA 片段	51
	第三章章末检测	55
第四章	基因的表达	59
	第1节 基因指导蛋白质的合成	59
	第2节 基因对性状的控制	64
	第四章章末检测	69
第五章	基因突变及其他变异	72
	第1节 基因突变和基因重组	72
	第2节 染色体变异	77
	第3节 人类遗传病	82

第六章	从杂交育种到基因工程	87
第 1 节	杂交育种与诱变育种	87
第 2 节	基因工程及其应用	91
	第五、六章章末检测	96

第七章	现代生物进化理论	99
第 1 节	现代生物进化理论的由来	99
第 2 节	现代生物进化理论的主要内容	103
	第七章章末检测	110

参考答案		113
------	-------	-----

第一章 遗传因子的发现

分离定律几乎每年高考必考,大多是从理解和应用层面来考查,主要考查内容包括:①对纯合子与杂合子,等位基因,显性基因与隐性基因,基因型与表现型,杂交、测交与自交等遗传学基本概念的理解。②用正推或递推的方法来推测子代或亲代的基因型和表现型,有关概率的计算和遗传系谱的分析等。③应用分离定律解释遗传现象。

对自由组合定律内容的考查,是以分离定律为基础来解释遗传现象。

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)

目标导航



⑤ 基础知识

1. 孟德尔的一对相对性状的杂交实验及分离定律
2. 孟德尔遗传实验的科学方法和创新思维
3. 运用分离定律解释一些遗传现象

⑤ 学习方法

1. 以问题为线索,通过质疑和推理的方法学习
2. 通过比较、联系和建立概念图的方法理解有关概念

⑤ 重点难点

1. 对分离现象的解释,阐明分离定律
2. 运用分离定律解释一些遗传现象
3. 假说—演绎法

重难冲刺



一、一对相对性状的杂交实验

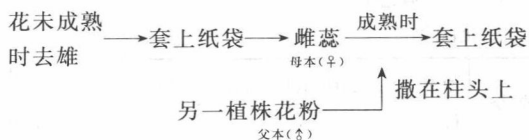
1. **实验者:**奥地利人孟德尔通过分析豌豆杂交实验的结果,发现了生物遗传的规律。

2. 选豌豆作为实验材料的原因

(1)在自然状态下一一般都是纯种,用豌豆做人工杂交实验,结果既可靠,又容易分析。

①豌豆是自花传粉植物,且是闭花授粉,即豌豆花在未开放时,就已经完成了授粉,避免了外来花粉的干扰。

②人工异花传粉的过程



(2)豌豆植株具有易于区分的性状。

①性状:生物体的形态特征或生理特性。

②相对性状:一种生物的同一种性状的不同表现类型,叫做相对性状。如豌豆植株的高茎和矮茎,种子的圆粒和皱粒。

3. 一对相对性状杂交实验的假说—演绎过程分析

一对相对性状的杂交实验结果——观察现象	P: 高茎×矮茎 ↓ F ₁ 全是高茎 ↓ ⊗ F ₂ 高茎:矮茎=3:1
对结果进行分析和数理统计——提出问题	是什么原因导致遗传性状在杂种后代按一定比例分离呢?
对分离现象的解释——作出假说	①生物性状是由遗传因子(即基因)决定的 ②在生物的体细胞中,控制性状的遗传因子(基因)成对存在 ③生物体产生配子时,成对的遗传因子(基因)彼此分离,分别进入不同的配子 ④受精时雌雄配子随机结合



对分离现象解释的验证——演绎推理	若 $Dd \times dd$, Dd 产生 D 、 d 两种数量相等的配子, dd 只产生一种配子, 子代将出现高、矮两种性状, 且比例为 $1:1$
测交实验——实验验证	进行测交实验, 结果与推理一致, 说明假说是正确的

4. 遗传学基本概念辨析

(1) 常用符号的含义

符号	P	F_1	F_2	$\times$	$\otimes$	$\varnothing$	σ
含义	亲本	子一代	子二代	杂交	自交	母本或雌配子	父本或雄配子

(2) 基本概念辨析

① 交配类

杂交	遗传因子组成不同的个体间相互交配的过程。
自交	植物体中自花授粉和雌雄异花的同株授粉。广义上讲, 遗传因子组成相同的个体间交配均可称为自交。自交是获得纯合子的有效方法。
测交	就是让杂种 (F_1) 与隐性纯合子杂交, 来测 F_1 的遗传因子组成。
正交与反交	对于雌雄异体的生物杂交, 若甲 $\varnothing \times$ 乙 σ 为正交, 则乙 $\varnothing \times$ 甲 σ 为反交。

② 性状类

相对性状: 一种生物的同一种性状的不同表现类型, 叫做相对性状。

显性性状: 具有相对性状的两纯种亲本杂交, F_1 表现出来的性状, 叫做显性性状。

隐性性状: 具有相对性状的两纯种亲本杂交, F_1 未表现出来的性状, 叫做隐性性状。

性状分离: 在杂种后代中, 同时出现显性性状和隐性性状的现象叫做性状分离。

③ 配子类

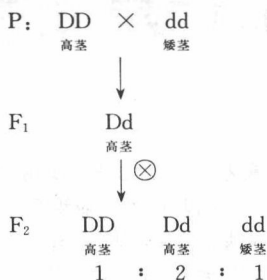
显性遗传因子: 决定显性性状的, 用大写字母表示 (如 D)。

隐性遗传因子: 决定隐性性状的, 用小写字母表示 (如 d)。

纯合子: 遗传因子组成相同的个体。

杂合子: 遗传因子组成不同的个体。

④ 遗传图解: 用遗传符号来表示杂交实验的过程。例:



例 1 下列属于相对性状的是 ()

- A. 狗的长毛与卷毛
B. 兔的长毛与猴的短毛
C. 豌豆的黄粒与圆粒
D. 人的单眼皮与双眼皮

导析 相对性状是指一种生物的同一种性状的不同表现类型。满足相对性状的条件有两个: 一是这两种性状是同一种生物的, 如兔的长毛与猴的短毛就不能叫做一对相对性状; 二是指同一性状的不同表现, 如豌豆的黄粒与圆粒就不是一对相对性状, 黄粒与绿粒是一对相对性状, 同理, 狗的长毛与短毛、卷毛与直毛是两对相对性状。

说明

区分相对性状的方法是看两个相同 (同种生物、同种性状) 和一个不同 (不同表现类型)。



拓展 下列各组生物性状中属于相对性状的是 ()

- A. 番茄的红果和圆果
B. 水稻的早熟和晚熟
C. 绵羊的长毛和细毛
D. 棉花的短绒和粗绒



解析 本题考查对相对性状基本概念的理解。生物的相对性状是指同一种生物同一性状的不同表现类型。



答案 B

二、有关分离定律问题的解题思路

1. 性状的显隐性的判断方法

(1) 根据定义判断 (杂交法)

具有相对性状的双亲交配, 若后代仅表现一方亲本的性状且正、反交结果相同, 则后代所表现出的那个亲本性状为显性性状, 后代未表现出的那个亲本性状为隐性性状, 如: 玉米黄粒 $\times$ 红粒 $\rightarrow F_1$, F_1 只表现

黄粒,则黄粒为显性性状。

(2)根据性状分离现象进行判断(自交法)

相同性状的双亲交配,子代有相对性状出现,如:白色山羊甲 $\times$ 白色山羊乙 $\rightarrow$ 有黑色小羊,则新出现的、不同于亲本的性状为隐性性状,双亲所具有的性状为显性性状。

注意:确定显隐性可用杂交或自交的方式,但不能用测交的方法。

例2 一匹家系不明的雄性黑马与若干匹纯种的枣红马杂交,生出了20匹黑马和20匹枣红马。据此可知何种颜色的性状为隐性性状 ()

- A. 黑色 B. 枣红
C. 黑色或枣红 D. 无法确定

导析 若枣红色为显性,则纯种枣红马的遗传因子组成为AA,与之相交而产生的后代中应全为枣红马,与题意中的20黑:20枣红不符,假设错误。

若黑色为显性,则遗传过程可表示如下:

♂ Aa	$\times$	♀ aa
(黑)	$\downarrow$	(枣红)
1Aa	:	1aa
(黑)		(枣红)

答案 B

说明

显隐性性状的判断方法

- (1) 据子代性状判断
- ① 不同性状亲代杂交 $\rightarrow$ 后代只出现一种性状 $\rightarrow$ 显性性状
 - ② 相同性状亲本杂交 $\rightarrow$ 后代出现不同于亲本的性状 $\rightarrow$ 隐性性状

(2) 据子代性状分离比判断

是一对相对性状亲本杂交,若子代性状分离比为3:1,则分离比为3的性状为显性性状。

拓展 把黄粒玉米和白粒玉米隔行种植在一块试验田里,让它们在自然条件下传粉,结果黄粒玉米结出的果穗上子粒全部是黄色,白粒玉米果穗上子粒有黄有白。则以下叙述正确的是 ()

- A. 黄色对白色为显性,黄玉米为纯合子,白玉米为杂合子
B. 黄色对白色为显性,黄玉米和白玉米都是纯合子
C. 白色对黄色为显性,白玉米为纯合子,黄玉米为杂合子
D. 白色对黄色为显性,白玉米和黄玉米都是纯

合子

解析 本题中的自然传粉应考虑到黄粒玉米和白粒玉米互相异花传粉,也可以是自花传粉。黄粒玉米果穗上全部是黄粒,白粒玉米果穗上有黄粒,说明黄色对白色为显性。白粒玉米果穗上有白粒,说明是自花传粉所致。黄粒玉米不管是异花传粉,还是自花传粉,后代全部是黄粒,说明没有出现性状分离,所以黄粒玉米是纯合子,白粒玉米是隐性,当然也是纯合子。

答案 B

2. 显性纯合子与杂合子的实验鉴别方法

(1)与隐性纯合子杂交(测交法)

待测个体 $\times$ 隐性纯合子

结果分析

- 若后代无性状分离,则待测个体为纯合子
- 若后代有性状分离,则待测个体为杂合子

(2)自交法

待测个体

结果分析

- 若后代无性状分离,则待测个体为纯合子
- 若后代有性状分离,则待测个体为杂合子

例3 甲和乙为一对相对性状,进行杂交实验得到下列四组结果。若甲性状为显性,能够说明甲性状个体为杂合子的实验组是 ()

- ① $\text{♀甲} \times \text{♂乙} \rightarrow \text{F}_1$ 呈甲性状
② $\text{♀甲} \times \text{♂乙} \rightarrow \text{F}_1$ 呈乙性状
③ $\text{♀乙} \times \text{♂甲} \rightarrow \text{F}_1$ 呈甲性状
④ $\text{♀乙} \times \text{♂甲} \rightarrow \text{F}_1$ 呈乙性状
- A. ②和④ B. ①和③
C. ②和③ D. ①和④

解析 由题意知乙为隐性个体,设乙基因型为bb,甲基因型为B_。

- 由①知: $\text{BB} \times \text{bb} \rightarrow \text{Bb}$,则甲可能为纯合子;
②知: $\text{Bb} \times \text{bb} \rightarrow \text{bb}$,则甲为杂合子;
③知: $\text{bb} \times \text{BB} \rightarrow \text{Bb}$,则甲可能为纯合子;
④知: $\text{bb} \times \text{Bb} \rightarrow \text{bb}$,则甲为杂合子。

故选 A。

答案 A

**说明**

遗传因子组成的确定方法

遗传因子用 A、a 表示

方法一 性状法

①若表现为隐性性状,则其遗传因子组成一定为 aa;

②若表现为显性性状,则其遗传因子组成至少有一个为显性遗传因子,可写为 A₋。

方法二 测交法或自交法

①若测交或自交后代性状不分离,则被测者为纯合子(AA 或 aa);

②若测交或自交后代发生性状分离,则被测者为杂合子 Aa。

拓展 牦牛的毛色中,黑色对红色为显性。为

了确定一头黑色母牛是否为纯合子,应选择交配的公牛是 ()

- A. 黑色杂合子 B. 黑色纯合子
C. 红色杂合子 D. 红色纯合子

解析 判定动物是否为纯合子,可用测交法,

即待测个体与隐性纯合子杂交,若后代不发生性状分离,则待测个体为纯合子,若后代发生性状分离,则待测个体为杂合子。

答案 D**3. 推断亲代遗传因子组成、表现型及其概率**

(1)由亲代推断子代的遗传因子组成、表现型及其概率(正推型)。

可根据亲代遗传因子组成直接推断子代遗传因子组成和表现型概率,见表。

亲本	子代遗传因子组成	子代表现型
AA×AA	AA	全为显性(100%AA)
AA×Aa	AA:Aa=1:1	全为显性(100%A ₋)
AA×aa	Aa	全为显性(100%Aa)
Aa×Aa	AA:Aa:aa=1:2:1	显性:隐性=3:1 ($\frac{3}{4}$ A ₋ 、 $\frac{1}{4}$ aa)
Aa×aa	AA:aa=1:1	显性:隐性=1:1 ($\frac{1}{2}$ Aa、 $\frac{1}{2}$ aa)
aa×aa	aa	全为隐性(100%aa)

(2)由子代推断亲代的遗传因子组成(逆推型)。

方法一:隐性突破法。如果子代中有隐性个体存在,它往往是逆推过程中的突破口。因为隐性个体是纯合子(aa),因此亲代遗传因子组成中必然都有一个 a 基因,然后再根据亲代的表现型作进一步的推断。

方法二:根据分离定律中的规律性比值来直接判断。

①若后代性状分离比为显性:隐性=3:1,则双亲一定是杂合子(Bb),即 Bb×Bb→3B₋:1bb。

②若后代性状分离比为显性:隐性=1:1,则双亲一定是测交类型,即 Bb×bb→1Bb:1bb。

③若后代只有显性性状,则双亲至少有一方为显性纯合子,即 BB×BB 或 BB×Bb 或 BB×bb。

④若后代只有隐性性状,则双亲一定都是隐性纯合子(bb),即 bb×bb→bb。

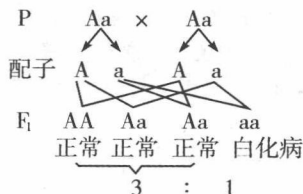
方法三:基因填充法。先根据亲代表现型写出能确定的基因,如显性性状的遗传因子组成可用 A₋来表示,那么隐性性状的遗传因子组成只有一种,即 aa。根据子代中一对基因分别来自两个亲本,可推出亲代中未知的遗传因子组成。**4. 遗传概率的计算**

遗传概率的计算方法通常有两种。

例如,一对表现正常的夫妇,生了一个患白化病的孩子。如果他们再生一个孩子,表现正常的概率是多少?患白化病的概率是多少?

正常双亲生了一个患病的孩子,说明双亲都是杂合子,设遗传因子组合是 Aa。因此正常孩子的遗传因子组合是 AA 或 Aa,患病孩子的遗传因子组合是 aa。

方法一 用分离比直接推出:

因此再生一个孩子,表现正常的概率是 $\frac{3}{4}$,患白化病的概率是 $\frac{1}{4}$ 。

用分离比直接计算时,也可参考以下思路:

(1)正常后代概率=1—患病后代概率;

(2)患病后代概率=1—正常后代概率;

方法二 用配子的概率计算:

先计算出亲本产生每种配子的概率,再根据题意要求用相关的两种配子的概率相乘。Aa 亲本产生

A、a 配子的概率都是 $\frac{1}{2}$ 。

(1) 后代为 aa 的概率 = a 雌配子概率 × a 雄配子概率 = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$;

(2) 后代为 AA 的概率 = A 雌配子概率 × A 雄配子概率 = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$;

(3) 后代为 Aa 的概率 = a(♀) 概率 × A(♂) 概率 + a(♂) 概率 × A(♀) 概率 = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ 。

还可参考这样的思路: Aa 的概率 = 1 - AA 概率 - aa 概率。

例 4 黄色猫与黄色猫交配, 子一代中黄猫与黑猫的比例为 3 : 1, 若用子一代黄猫与黑猫交配, 得子二代黄猫与黑猫的比例是 ()

- A. 2 : 1 B. 3 : 1
C. 1 : 1 D. 1 : 2

解析 若显性基因用 A 表示, 隐性基因用 a 表示, 则黄 × 黄 → 3 黄 : 1 黑, 用基因型表示即为 Aa × Aa → 1AA : 2Aa : 1aa, 子一代黄猫的基因型为 $\frac{1}{3}$ AA, $\frac{2}{3}$ Aa。 $\frac{1}{3}$ AA × aa → $\frac{1}{3}$ Aa, $\frac{2}{3}$ Aa × aa → $\frac{1}{3}$ Aa, $\frac{1}{3}$ aa, 故子二代中黄 : 黑 = 2 : 1。

答案 A

说明

解答此类题的思路

- ① 明确显隐性关系。
- ② 写出已知的遗传因子组成。
- ③ 判断出完整的遗传因子组成并计算。

拓展 遗传因子组成为 DD 与 dd 的个体杂交得 F₁, F₁ 自交得 F₂, 取出表现型为显性的个体自由交配, 后代显、隐性之比为 ()

- A. 8 : 1 B. 3 : 1
C. 9 : 1 D. 16 : 1

解析 DD × dd → F₁ (Dd), F₁ 自交即 Dd $\xrightarrow{\otimes}$

1DD : 2Dd : 1dd, 表现型为显性的个体中, DD 占 $\frac{1}{3}$, Dd 占 $\frac{2}{3}$, 则其产生的 D 配子概率为 $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$, d 配子概率为 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$, 则后代中隐性 = $\frac{1}{3} \times$

$\frac{1}{3} = \frac{1}{9}$, 显性 = $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} + 2 \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{9}$, 则显 : 隐 = 8 : 1。

答案 A

巩固练习



一、选择题

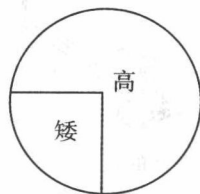
1. 下列各组生物性状中, 属于相对性状的是 ()

- A. 家鸡的长腿和毛腿
B. 玉米的黄粒和圆粒
C. 豌豆的高茎和矮茎
D. 绵羊的白毛和马的黑毛

2. 在孟德尔的豌豆杂交实验中, 必须对母本采取的措施是 ()

- ① 开花前人工去雄 ② 开花后人工去雄
③ 自花授粉前人工去雄 ④ 去雄后自然授粉
⑤ 去雄后人工授粉 ⑥ 授粉后套袋隔离
⑦ 授粉后自然发育
A. ①④⑦ B. ②④⑥
C. ③⑤⑥ D. ①⑤⑥

3. 两株高茎豌豆杂交, 后代高茎和矮茎植株数量的比例如图所示, 则亲本的基因型为 ()



- A. GG × gg
B. GG × Gg
C. Gg × Gg
D. gg × gg

4. 下列叙述正确的是 ()

- A. 纯合子自交后代都是纯合子
B. 纯合子测交后代都是纯合子
C. 杂合子自交后代都是杂合子
D. 杂合子测交后代都是杂合子

5. (2011 · 淄博高一检测) 某植株为显性类型且为异花传粉, 采下该植株上的一粒种子, 发育成个体, 下列对该个体的说法正确的是 ()

- ① 可能是显性纯合子 ② 可能是隐性纯合子
③ 可能是杂合子 ④ 肯定是杂合子
A. ① B. ①②
C. ①②③ D. ①②③④

6. 用高茎豌豆和矮茎豌豆作为亲本进行杂交, 从理论上分析, 其后代表现型的比例可能是 ()

- A. 1 : 0 或 1 : 1 B. 1 : 0 或 3 : 1
C. 1 : 1 或 1 : 2 : 1 D. 3 : 1 或 1 : 2 : 1

7. 下列有关性状分离比的模拟实验的叙述, 不正确的是 ()

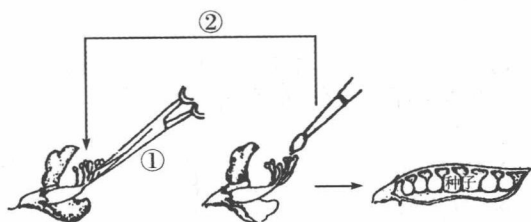


- A. 每次抓取的小球,统计完以后,不必放回原来的小桶内
- B. 实验所选用的小球大小、形状、质量、质地等要一样
- C. 抓取小球时,应用双手同时进行,最好闭眼抓取
- D. 由于样本数目更大,全班总的统计结果一般比小组的统计结果更接近于理论比值
8. 采用下列哪组方法,可以依次解决①~④中的遗传问题? ()

- ①鉴定一只白羊是否是纯种
- ②在一对相对性状中区分显、隐性
- ③不断提高小麦抗病(显性性状)品种的纯合度
- ④检验杂种 F_1 的基因型
- A. 杂交、自交、测交、测交
- B. 测交、杂交、自交、测交
- C. 测交、测交、杂交、自交
- D. 杂交、杂交、杂交、测交

二、非选择题

9. 图示为豌豆的一对相对性状遗传实验过程图解,请仔细阅读图后回答下列问题。



高茎的花

矮茎的花

- (1) 该实验的亲本中,父本是 _____,母本是 _____。
- (2) 操作①叫 _____,操作②叫 _____;为了确保杂交实验成功,①的操作过程中应注意,时间上 _____,操作过程中 _____,操作后 _____。
- (3) 若亲本都为纯合子,让 F_1 自交, F_2 中高茎与矮茎之比为 _____, F_2 代基因型有 _____ 且比值为 _____。
10. 已知牛的有角与无角为一对相对性状,由一对遗传因子 A 与 a 控制。现有一自由放养的牛群(假设无突变发生),请以此为实验材料,设计实验确定这对相对性状的显隐性关系。

答案

1. [解析] 相对性状是指同种生物同一性状的不同表现型。家鸡的长腿是指腿的长短性状,毛腿是指腿的有无毛性状,它们不是同一性状。玉米的黄粒是指玉米种子的颜色,圆粒是指玉米种子的形状,它们不是同一性状。绵羊的白毛和马的黑毛不是同种生物的性状。而豌豆的高茎和矮茎是指豌豆的茎高度这一性状的不同表现,为相对性状。

[答案] C

2. [解析] 豌豆是自花传粉且闭花授粉植物,在自然情况下,豌豆授粉时是不开花的,因此去雄时间应选在自花授粉前;为防止其他花粉落在母本的柱头上,去雄后要人工授粉,授粉后要套袋隔离。

[答案] C

3. [解析] 由图中信息可知,两株高茎豌豆杂交后代中,高茎:矮茎 $\approx 3:1$,符合杂合子自交的实验结果,故推测亲本遗传基因组成为 $Gg \times Gg$ 。

[答案] C

4. [解析] 由分离定律可知,A 项正确,因为纯合子只产生一种配子,纯合子自交就是这种类型的雌雄配子的两两结合,它们仍是纯合子;B 项不对,如果是显性纯合子测交,后代全部是杂合子;C 项不对,杂合子自交后代有一半是纯合子,一半是杂合子;D 项不对,因为杂合子测交后代也是一半为纯合子,另一半为杂合子。

[答案] A

5. [解析] 显性类型既可能是纯合子,又可能是杂合子,因此其子代可能是杂合子。

[答案] C

6. [解析] 高茎和矮茎豌豆杂交,(设该性状由 D、d 基因控制),可能有以下两种情况: $DD \times dd \rightarrow Dd$, $Dd \times dd \rightarrow 1Dd : 1dd$,由此可判断 A 项正确。

[答案] A

7. [解析] 每次抓取的小球,统计完以后,一定要放回到原来的小桶内,以保证桶内的两种小球的数量相等,即模拟杂合子在产生配子时,形成的两种配子数相等。实验所选用的小球大小、形状、质量、质地等要一样,抓取小球时,应用双手同时进行,最好闭眼抓取,这些措施都是为了保证每种小球被抓取的概率相等。由于样本数目更大,全班总的统计结果一般比小组的统计结果更接近于理论比值。

[答案] A

8. [解析] 自交是指植物中自花授粉和同株异花授粉,可以是纯合子(显性纯合子或隐性纯合子)自交、杂合子自交;杂交是基因型不同的生物个体之间

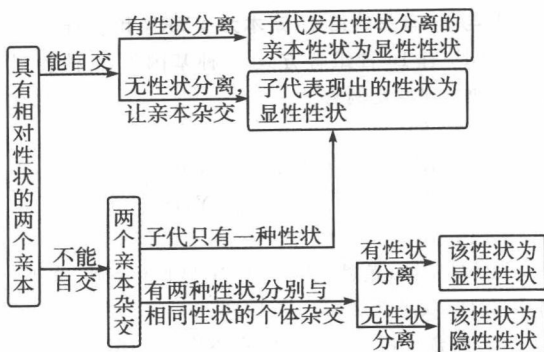
相互交配的方式;测交是指杂种子一代个体与隐性类型之间的交配,主要用于测定 F_1 的基因型,也可以用来判断另一个个体是杂合子还是纯合子。由此看来,①④要用测交,对于②可以用杂交,而要提高小麦的纯度应该用自交。

[答案] B

9.[解析] 豌豆是两性花,做杂交实验时,应对母本进行人工去雄,并授粉。

[答案] (1)矮茎 高茎 (2)去雄 授粉 要在花粉未成熟之前进行 要干净、全部、彻底 要套袋处理 (3)3:1 DD、Dd、dd 1:2:1

10.[解析] 本题主要考查分离定律的应用及设计实验解决实际问题的能力。对于显隐性性状的判断,可通过自交或杂交来进行,具体判断过程如下所示:



[答案] 从牛群中选择多对有角牛与有角牛交配(有角牛 $\times$ 有角牛),如果后代出现无角小牛,则可确定有角(或亲本性状)为显性,无角(或新性状)为隐性;如果后代没有出现性状分离,即全部小牛为有角,则有角为隐性,无角为显性。

第2节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)

目标导航



基础知识

1. 孟德尔的两对相对性状的杂交实验及自由组合定律
2. 分析孟德尔遗传实验获得成功的原因
3. 基因型、表现型和等位基因的含义

学习方法

1. 以日常生活中常见的遗传问题为线索,通过思维想像和推理过程学习
2. 通过抓小球的模拟实验,将抽象内容具体直观化

重点难点

1. 对自由组合定律现象的解释,阐明自由组合定律
2. 分析孟德尔遗传实验获得成功的原因

重难冲刺



一、两对相对性状的杂交实验

1. 两对相对性状的杂交实验的假说—演绎过程分析

两对相对性状的杂交实验结果——观察现象	P: 黄色圆粒$\times$绿色皱粒 $\downarrow$ F_1 全是黄色圆粒 $\downarrow \otimes$ F_2 黄色圆粒:绿色圆粒:黄色皱粒:绿色皱粒=9:3:3:1
对结果进行分析和数理统计——提出问题	为什么会出现新的性状组合? 两对相对性状实验中9:3:3:1与一对相对性状实验中的3:1有什么关系?
对自由组合现象的解释——作出假说	①豌豆的圆粒和皱粒分别由 R、r 控制,黄色和绿色分别由 Y、y 控制。 ②F_1 产生配子时,每对遗传因子彼此分离,不同对的遗传因子自由组合。 ③受精时,雌雄配子的结合是随机的。
对分离现象解释的验证——演绎推理	若 $YyRr \times yyrr$, $YyRr$ 产生 YR、Yr、yR、yr 四种数量相等的配子, $yyrr$ 只产生一种配子,子代将出现黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒和绿色皱粒四种性状,且比例为 1:1:1:1。
测交实验——实验验证	进行测交实验,结果与推理一致,说明假说是正确的。

2. 与 F_2 有关的结论(亲本为 $YYRR$ 和 $yyrr$)

(1) F_2 有 16 种组合方式, 9 种基因型, 4 种表现型。4 种表现型比例为:

$$9 \begin{cases} 1YYRR \\ 2YyRR \\ 2YYRr \\ 4YyRr \end{cases} : 3 \begin{cases} 1yyRR \\ 2yyRr \end{cases} : 3 \begin{cases} 1YYrr \\ 2Yyrr \end{cases} : 1yyrr$$

(2) 双显性(黄圆)占 $9/16$, 单显性(绿圆、黄皱)各占 $3/16$, 双隐性(绿皱)占 $1/16$ 。

(3) 纯合子占 $4/16$ ($1/16YYRR + 1/16YYrr + 1/16yyRR + 1/16yyrr$)

$$\begin{cases} \text{杂合子} \\ \text{占 } 12/16 \end{cases} \begin{cases} \text{双杂合子占 } 4/16(YyRr) \\ \text{单杂合子各占 } 2/16(YyRR, YYRr, yyRr, Yyrr) \end{cases}$$

(4) 亲本类型($Y_R_ + yyrr$)占 $10/16$, 重组类型($yyR_ + Y_rr$)占 $6/16$ 。

3. 孟德尔实验方法的启示和遗传规律的再发现

(1) 孟德尔获得成功的原因分析

- ① 正确地选用豌豆作为实验材料;
- ② 由简单到复杂的研究顺序, 即先研究一对相对性状的遗传情况, 再研究两对或两对以上相对性状的遗传情况;

③ 应用统计学方法分析结果;

④ 科学地设计实验程序, 运用假说—演绎法进行研究。

(2) 孟德尔遗传规律的再发现

1909 年, 丹麦生物学家约翰逊将“遗传因子”命名为基因, 并提出了表现型和基因型的概念。

① 表现型: 生物个体表现出来的性状, 如人的双眼皮和单眼皮。

② 基因型: 与表现型有关的基因组成, 如双眼皮基因型为 DD 或 Dd , 单眼皮的基因型为 dd 。

③ 等位基因: 控制相对性状的基因, 如 D 和 d 。

例 1 白色盘状南瓜和黄色球状南瓜杂交, 控制两对相对性状的基因分离和组合互不干扰, F_1 全为白色盘状南瓜。若 F_2 中纯合白色球状南瓜有 1 000 个, 从理论上算, F_2 中杂合黄色盘状南瓜的数目是 ()

- A. 1000 个 B. 2000 个
C. 3000 个 D. 4000 个

导析 由 F_1 全为白色盘状南瓜, 可知白色和盘状为显性。 F_2 中纯合白色球状南瓜占 $1/16$, F_2 中杂合黄色盘状南瓜占 $2/16$, 故 F_2 中杂合黄色盘状南瓜的数目为 F_2 中纯合白色球状南瓜的 2 倍, 即为 2000 个。

答案 B

说明

解答此类问题应熟记 F_2 中四种表现型中基因型及比例:

$$\begin{aligned} &\text{双显 } A_B_ \text{ 占 } 9/16 \begin{cases} 1AABB \\ 2AABb \\ 2AaBB \\ 4AaBb \end{cases} \\ &\text{一显一隐 } A_bb \text{ 占 } 3/16 \begin{cases} 1AAbb \\ 2Aabb \end{cases} \\ &\text{一隐一显 } aaB_ \text{ 占 } 3/16 \begin{cases} 1aaBB \\ 2aaBb \end{cases} \\ &\text{双隐 } aabb \text{ 占 } 1/16 \end{aligned}$$

**拓展**

牵牛花中, 叶子有普通叶和枫叶两种, 种子有黑色和白色两种。现用普通叶白色种子纯种和枫形叶黑色种子纯种作为亲本进行杂交, 得到的 F_1 为普通叶黑色种子, F_1 自交得 F_2 , 结果符合基因的自由组合定律。下列对 F_2 的描述中错误的是 ()

A. F_2 中有 9 种基因型, 4 种表现型

B. F_2 中普通叶与枫形叶之比为 3 : 1

C. F_2 中与亲本表现型相同的个体大约占 $3/8$

D. F_2 中普通叶白色种子个体与枫形叶白色种子个体杂交将会得到两种比例相同的个体

**解析**

由题意知普通叶为显性(A), 黑种子为显性(B)。 $AAbb \times aaBB \rightarrow F_1: AaBb \xrightarrow{\otimes} F_2: \frac{9}{16} A_B_ : \frac{3}{16} A_bb : \frac{3}{16} aaB_ : \frac{1}{16} aabb$, 其中普通叶白种子占 $\frac{3}{16}$, 枫叶黑种子占 $\frac{3}{16}$, 两者共占 $\frac{3}{8}$, 故 C 对, A、B 也对。 F_2 中普通叶白种子个体的基因型为 $AAbb$ 和 $Aabb$, 其中 $AAbb$ 占 $\frac{1}{3}$, $Aabb$ 占 $\frac{2}{3}$, 它们与枫叶白种子杂交, 结果:

$$\begin{aligned} &\frac{1}{3} AAbb \times aabb \rightarrow \frac{1}{3} Aabb \\ &\frac{2}{3} Aabb \times aabb \rightarrow \begin{cases} \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} Aabb \rightarrow \frac{1}{3} Aabb \\ \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} aabb \rightarrow \frac{1}{3} aabb \end{cases} \left\{ \frac{2}{3} Aabb \right. \end{aligned}$$

取得到 2 种比例为 2 : 1 的个体, 故 D 错。

**答案**

D

二、应用分离定律解决自由组合问题

1. 思路

分离定律针对的是一对等位基因的遗传情况;自由组合定律则针对多对等位基因共同遗传情况。由于任何一对等位基因,其遗传时总遵循分离定律,因此,完全可将多对等位基因的自由组合现象分解为若干个分离定律分别分析,最后将各组情况进行组合。

将自由组合问题转化为若干个分离定律问题。

在独立遗传的情况下,有几对基因就分解为几个分离定律,如 $AaBb \times Aabb$ 可分解为如下两个分离定律: $Aa \times Aa$, $Bb \times bb$ 。

2. 题型

(1) 配子类型及概率的问题

如 $AaBbCc$ 产生的配子种类数:

$$\begin{array}{ccc} Aa & Bb & Cc \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ 种} \end{array}$$

其中 $AaBbCc$ 产生 ABC 配子的概率为:

$$\frac{1}{2}(A) \times \frac{1}{2}(B) \times \frac{1}{2}(C) = \frac{1}{8}。$$

(2) 基因型类型及概率的问题

如对于 $AaBbCc$ 与 $AaBBCc$ 杂交后代的基因型数,可分解为三个分离定律:

$Aa \times Aa \rightarrow$ 后代有 3 种基因型 ($1AA + 2Aa + 1aa$);

$Bb \times BB \rightarrow$ 后代有 2 种基因型 ($1BB + 1Bb$);

$Cc \times Cc \rightarrow$ 后代有 3 种基因型 ($1CC + 2Cc + 1cc$)。

因而 $AaBbCc \times AaBBCc$, 后代中有 $3 \times 2 \times 3 = 18$ 种基因型。

$$\begin{aligned} \text{该双亲后代中 } AaBBcc \text{ 出现的概率为 } & \frac{1}{2}(Aa) \times \\ & \frac{1}{2}(BB) \times \frac{1}{4}(cc) = \frac{1}{16}。 \end{aligned}$$

(3) 表现型类型及概率的问题

如对于 $AaBbCc \times AabbCc$ 杂交后代可能的表现型数,可分解为三个分离定律:

$Aa \times Aa \rightarrow$ 后代有 2 种表现型 ($3A_ + 1aa$);

$Bb \times bb \rightarrow$ 后代有 2 种表现型 ($1Bb + 1bb$);

$Cc \times Cc \rightarrow$ 后代有 2 种表现型 ($3C_ + 1cc$);

所以 $AaBbCc \times AabbCc$ 的后代中有 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 种表现型。

该双亲后代中表现型 A_bbcc 出现的概率为

$$\frac{3}{4}(A_) \times \frac{1}{2}(bb) \times \frac{1}{4}(cc) = \frac{3}{32}。$$

例 1 已知基因型为 $AaBBCcDdEe$ 的个体(独立遗传),此个体能产生配子的种类数为 ()

A. 8 种

B. 16 种

C. 32 种

D. 64 种

导析 由题意可知,此题中的几对基因是独立遗传的,而每一对基因都符合基因的分离定律,应逐对分析:

$$\begin{array}{ccccc} Aa & BB & Cc & Dd & Ee \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 \times & 1 \times & 2 \times & 2 \times & 2 = 16 \text{ 种} \end{array}$$

答案 B

说明

解答此类题型时应注意

①明确基因型。

②对每一对基因的遗传分别分析,再运用乘法原理处理。

③注意雌雄配子的结合方式和基因型的区别。

拓展

基因型为 $AAbbCC$ 与 $aaBBcc$ 的小麦进行杂交,这三对等位基因的遗传符合自由组合定律,则 F_1 形成的配子种类数和 F_1 自交时雌雄配子的结合方式分别为

A. 4 和 9

B. 4 和 27

C. 8 和 64

D. 32 和 81

解析

基因型为 $AAbbCC$ 与 $aaBBcc$ 的小麦进行杂交, F_1 的基因型为 $AaBbCc$, F_1 产生的配子种类数为 $2 \times 2 \times 2 = 8$,因此,雌雄配子结合方式为 $8 \times 8 = 64$ 种。

答案 C

例 2

番茄的红果(A)对黄果(a)是显性,两室(B)对多室(b)是显性。两对等位基因独立遗传。现将红果两室的品种与红果多室的品种杂交, F_1 植株中有 $3/8$ 为红果两室, $3/8$ 为红果多室, $1/8$ 为黄果两室, $1/8$ 为黄果多室。那么亲本的基因型应是 ()

A. $AaBb \times AaBb$ B. $AaBb \times Aabb$ C. $Aabb \times aabb$ D. $AaBb \times aabb$ **导析**

方法一:根据两个亲本的表现型,先确定出两个亲本的基因型为 $A_B_ \times A_bb$ 。又根据 F_1 中出现了黄果多室($aabb$)的双隐性个体,因此亲本均提供了基因型为 ab 的配子,故两个亲本的基因型为 $AaBb \times Aabb$ 。

方法二:先分析后代红、黄这对相对性状,红:黄 = $(3/8 + 3/8) : (1/8 + 1/8) = 3 : 1$,因此两个亲本控制这对相对性状的基因型为 $Aa \times Aa$,再分析后代中



两室、多室这两对相对性状,两室:多室 $= (3/8 + 1/8) : (3/8 + 1/8) = 1 : 1$ 。因此两个亲本控制这对相对性状的基因型为 $Bb \times bb$, 故两个亲本的基因型为 $AaBb \times Aabb$ 。

答案 B

说明

解答此类题目时,可按照以下步骤进行:根据亲本表现型写出其已知的基因,不确定的基因可用_表示;根据后代的表现型及比例推断亲本基因中未知的部分,写出其完整的基因型;根据写出的基因型进行相关的计算等。用分离定律解决自由组合定律的题目仍是此类题目解决的基本思想方法。对于基因的累积效应、显性或隐性纯合致死等类型的题目,也要积累掌握,在推断时可直接运用。

拓展

两对基因(A-a和B-b)位于非同源染色体上,基因型为 $AaBb$ 的植株自交,产生后代的纯合体中与亲本表现型相同的概率是

A. $3/4$ B. $1/4$ C. $3/16$ D. $1/16$

解析

位于非同源染色体上的两对基因,其遗传遵循基因的自由组合规律。基因型为 $AaBb$ 的个体自交,其后代有 16 种组合;基因型有 9 种,分别是: $1AABB, 2A_bb, 2aaB_, 4A_B_, 1Aabb, 2A_bb, 1aaBB, 2aaB_, 1aabb$;表现型 4 种,分别是: $A_B_、A_bb、aaB_$ 和 $aabb$, 后代的纯合体中与亲本表现型相同的只有 $AABB$, 占 $1/4$ 。

答案 B

巩固练习



一、选择题

- 孟德尔在一对相对性状和两对相对性状的豌豆杂交实验中分别做了三个实验,他发现问题阶段做的实验和验证假说阶段做的实验分别是 ()
A. 自交、杂交和测交
B. 测交、自交和杂交
C. 杂交、自交和测交
D. 杂交、测交和自交
- 下列关于孟德尔两对相对性状杂交实验的叙述,错误的是 ()
A. 两对相对性状分别由两对遗传因子控制
B. 每一对遗传因子的传递都遵循分离定律
C. F_1 细胞中控制两对性状的遗传因子相互融合

$D. F_2$ 中有 16 种组合, 9 种基因型和 4 种表现型

- 基因型为 $AAbbCC$ 与 $aaBBcc$ 的小麦进行杂交,这三对等位基因分别位于非同源染色体上, F_1 杂种形成的配子种类数和 F_2 的基因型种类数分别是 ()
A. 4 和 9 B. 4 和 27
C. 8 和 27 D. 32 和 81

- 对纯合黄色圆粒豌豆和绿色皱粒豌豆杂交实验结果的叙述中,错误的是 ()
A. F_1 能产生 4 种比例相同的雌配子和雄配子
B. F_2 中圆粒和皱粒之比接近于 $3 : 1$, 与分离定律相符
C. F_2 出现 4 种基因型的个体
D. F_2 出现 4 种表现型的个体, 且比例为 $9 : 3 : 3 : 1$

- 基因型为 $AaBb$ (独立遗传) 的水稻自交, 后代中两对基因都是纯合的个体占总数的比例为 ()
A. $1/8$ B. $1/4$ C. $3/8$ D. $1/2$

- 黄色圆粒和绿色圆粒豌豆杂交, 其子代的表现型统计结果如图所示, 则杂交后代中新表现型个体占的比例为 ()



- A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{4}$
C. $\frac{1}{9}$ D. $\frac{1}{16}$

- 已知 A 与 a、B 与 b、C 与 c 3 对等位基因自由组合, 基因型分别为 $AaBbCc$ 、 $AabbCc$ 的两个体进行杂交。下列关于杂交后代的推测, 正确的是 ()
A. 表现型有 8 种, $AaBbCc$ 个体的比例为 $1/16$
B. 表现型有 4 种, $aaBbcc$ 个体的比例为 $1/16$
C. 表现型有 8 种, $Aabbcc$ 个体的比例为 $1/8$
D. 表现型有 8 种, $aaBbCc$ 个体的比例为 $1/16$

- 豌豆的纯合黄色圆粒与绿色皱粒(两对等位基因位于两对同源染色体上) 杂交后, 子一代全部自交得到 1600 粒种子, 那么在这 1600 粒种子中, 纯合黄色皱粒种子的数量应该约为 ()
A. 300 粒 B. 100 粒 C. 900 粒 D. 600 粒

二、非选择题

- 用黄色圆粒豌豆($YYRR$)和绿色皱粒豌豆($yyrr$)作为亲本, 杂交得到 F_1 , F_1 自交得到 F_2 。某研究性学习小组从 F_2 中取一粒黄色圆粒豌豆(甲), 欲鉴定其基因型。

(1) 他们设计了如下方案:

I. 选择表现型为_____的豌豆与甲一起播种, 并进行人工杂交实验。实验时, 应先对作母本的未成熟的花采取_____处理, 待花成熟时再进行

II. 预测可能的实验结果及结论:

①若后代出现黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒四种表现型,说明_____;

②_____,说明甲的基因型为YYRr;

③_____;

④_____。

(2)上述方案中,一粒豌豆长成的植株,所结种子的数量可能无法满足统计分析的需要,为获取可信的大量实验数据,在该实验中可采取的一种措施是_____。

10. 现有4个纯合南瓜品种,其中2个品种的果形表现为圆形(圆甲和圆乙),1个表现为扁盘形(扁盘),1个表现为长形(长)。用这4个南瓜品种做了3个实验,结果如下:

实验1:圆甲 $\times$ 圆乙, F_1 为扁盘, F_2 中扁盘:圆:长=9:6:1

实验2:扁盘 $\times$ 长, F_1 为扁盘, F_2 中扁盘:圆:长=9:6:1

实验3:用长形品种植株的花粉分别对上述两个杂交组合的 F_1 植株授粉,其后代中扁盘:圆:长均等于1:2:1。综合上述实验结果,请回答:

(1)南瓜果形的遗传受_____对等位基因控制,且遵循_____定律。

(2)若果形由一对等位基因控制用A、a表示,若由两对等位基因控制用A、a和B、b表示,以此类推,则圆形的基因型应为_____,扁盘的基因型应为_____,长形的基因型应为_____。

(3)为了验证(1)中的结论,可用长形品种植株的花粉对实验1得到的 F_2 植株授粉,单株收获 F_2 中扁盘果实的种子,每株的所有种子单独种植在一起可得到一个株系。观察多个这样的株系,则所有株系中,理论上应有1/9的株系 F_3 果形均表现为扁盘,有_____的株系 F_3 果形的表现型及其数量比为扁盘:圆=1:1,有_____的株系 F_3 果形的表现型及其数量比为_____。

答 案

1. [解析] 孟德尔通过杂交和自交实验发现了问题,设计测交实验验证了假说。

[答案] C

2. [解析] 孟德尔对 F_2 中两种性状之间发生自由组合的解释是:两对相对性状分别由两对遗传因子控制,控制两对相对性状的两对遗传因子的分离和组合是互不干扰的,其中每一对遗传因子的传递都遵循分离定律。这样, F_1 产生雌雄配子各4种,数量比接近1:1:1:1,配子随机结合,则 F_2 中有16种组合、9种基因型和4种表现型。

[答案] C

3. [解析] $AAbbCC \times aaBBcc \rightarrow F_1: AaBbCc$, F_1 产生配子种类数为 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 种, F_2 基因型种类数 $3 \times 3 \times 3 = 27$ 种。

[答案] C

4. [解析] 黄色圆粒豌豆和绿色皱粒豌豆杂交,产生的子一代(F_1)能产生4种比例相同的雌配子和雄配子,受精时,雌、雄配子随机结合,共有16种结合方式,9种基因型,4种表现型。每一对性状都遵循分离定律。两对性状之间遵循自由组合定律。

[答案] C

5. [解析] $Aa \times Aa$ 的纯合后代比例是1/2,同理, $Bb \times Bb$ 的纯合后代比例也是1/2,故两对基因都纯合的概率是 $(1/2)^2 = 1/4$ 。

[答案] B

6. [解析] 黄色 $\times$ 绿色,杂交后代黄色:绿色=1:1,则亲代为 $Yy \times yy$;圆粒 $\times$ 圆粒,杂交后代圆粒:皱粒=3:1,则亲代为 $Rr \times Rr$,故亲本基因型分别为 $YyRr \times yyRr$ 。杂交后代黄色皱粒和绿色皱粒为新表现型,所占比例为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$ 。

[答案] B

7. [解析] 三对基因按自由组合定律遗传,其中每对基因的遗传仍遵循分离定律,故 $Aa \times Aa$ 杂交后代表现型有两种,其中aa出现的几率为1/4; $Bb \times bb$ 后代表现型有两种,其中Bb出现的几率为1/2; $Cc \times Cc$ 后代表现型有两种,其中Cc出现的几率为1/2,所以 $AaBbCc \times AabbCc$ 两个个体后代表现型有 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 种, $aaBbCc$ 个体的比例为 $1/4 \times 1/2 \times 1/2 = 1/16$ 。

[答案] D

8. [解析] 黄色皱粒为重组类型,占总数的3/16,其中纯合的个体占1/16,杂合的个体占2/16。题中所求纯合黄色皱粒种子的数量应是 $1600 \times 1/16 = 100$ 粒。

[答案] B

9. [解析] 利用孟德尔杂交实验方法和测交实验方法鉴定基因型。

[答案] (1) I. 绿色皱粒 去雄、套袋 人工授