

第二章

1. 为什么分离现象比显、隐性现象更有重要意义？

答案：

分离现象反映了遗传现象的本质,而且广泛地存在于各生物中,也是孟德尔定律的基础。显隐性现象是随条件、环境而改变,它不过是一种生理现象,因此从遗传学的角度来说,分离现象更有重要意义。

2. 在番茄中,红果色(R)对黄果色(r)是显性,问下列杂交可以产生哪些基因型,哪些表现型,它们的比例如何?

(1) $RR \times rr$ (2) $Rr \times rr$ (3) $Rr \times Rr$ (4) $Rr \times RR$ (5) $rr \times rr$

答案：

(1) Rr	(2) Rr rr	(3) RR Rr rr	(4) RR Rr	(5) rr
红	红 黄	1 : 2 : 1	1 : 1	黄
	1 : 1	红 黄	全部红	
		3 : 1		

3. 下面是紫茉莉的几组杂交,基因型和表型已写明。问它们产生杂种后代的基因型和表型怎样?

(1) $Rr \times RR$ (2) $rr \times Rr$ (3) $Rr \times Rr$
 粉红 红色 白色 粉红 粉红 粉红

答案：

(1) RR : Rr	(2) Rr : rr	(3) RR : Rr : rr
红 粉红	粉红 白	红 粉红 白
1 : 1	1 : 1	1 : 2 : 1

4. 在南瓜中,果实的白色(W)对黄色(w)是显性,果实盘状(D)对球状(d)是显性,这两对基因是自由组合的。问下列杂交可以产生哪些基因型,哪些表型,它们的比例如何?

(1) $WWDD \times wwdd$ (2) $WwDd \times wwdd$ (3) $Wwdd \times wwDd$ (4) $Wwdd \times WwDd$

答案：

(1) $WwDd$	(2) $WwDd$ $Wwdd$ $wwDd$ $wwdd$
全部白盘	白盘 白球 黄盘 黄球
	1 : 1 : 1 : 1
(3) $WwDd$ $wwDd$ $Wwdd$ $wwdd$	
白盘 黄盘 白球 黄球	
1 : 1 : 1 : 1	
(4) $WWDd$ $WwDd$ $WWdd$ $Wwdd$ $wwDd$ $wwdd$	
1 : 2 : 1 : 2 : 1 : 1	
3(白盘) : 3(白球) : 1(黄盘) : 1(黄球)	

5. 在豌豆中,蔓茎(T)对矮茎(t)是显性,绿豆荚(G)对黄豆荚(g)是显性,圆种子(R)对皱种子(r)是显性。现在有下列两种杂交组合,问它们后代的表型如何?

(1) $TTGgRr \times ttGgrr$ (2) $TtGgrr \times ttGgrr$

答案:

(1) $TtGGRr$ $TtGgRr$ $TtGGrr$ $TtGgrr$ $TtggRr$ $Ttggrr$
 $\underbrace{1 : 2 : 1 : 2 : 1 : 1}_{3 \text{ (蔓、绿、圆)} : 3 \text{ (蔓、绿、皱)} : 1 \text{ (蔓、黄、圆)} : 1 \text{ (蔓、黄、皱)}}$

(2) $TtGGrr$ $TtGgrr$ $ttGGrr$ $ttGgrr$ $Ttggrr$ $ttggrr$
 $\underbrace{1 : 2 : 1 : 2 : 1 : 1}_{3 \text{ (蔓、绿、皱)} : 3 \text{ (矮、绿、皱)} : 1 \text{ (蔓、黄、皱)} : 1 \text{ (矮、黄、皱)}}$

6. 在番茄中, 缺刻叶和马铃薯叶是一对相对性状, 显性基因 C 控制缺刻叶, 基因型 cc 是马铃薯叶。紫茎和绿茎是另一对相对性状, 显性基因 A 控制紫茎, 基因型 aa 的植株是绿茎。把紫茎、马铃薯叶的纯合植株与绿茎、缺刻叶的纯合植株杂交, 在 F_2 中得到 $9:3:3:1$ 的分离比。如果把 F_1 : (1) 与紫茎、马铃薯叶亲本回交; (2) 与绿茎、缺刻叶亲本回交; (3) 用双隐性植株测交时, 下代表型比例各如何?

答案:

(1) $CcAA$ $CcAa$ $ccAA$ $ccAa$
 $\underbrace{1 : 1 : 1 : 1}_{1 \text{ 紫缺} : 1 \text{ 紫马}}$

(2) $CCAa$ $CcAa$ $CCaa$ $Ccaa$
 $\underbrace{1 : 1 : 1 : 1}_{1 \text{ 紫缺} : 1 \text{ 绿缺}}$

(3) $CcAa$ $ccAa$ $Ccaa$ $ccaa$
 $1 : 1 : 1 : 1$
 紫缺 : 紫马 : 绿缺 : 绿马

7. 根据第 6 题的题干内容分析下表中番茄的五组不同交配的结果, 写出每一交配中亲本植株的最可能的基因型。(这些数据不是实验资料, 是为了说明方便而假设的。)

亲本表型	F ₁ 代数目			
	紫茎缺刻叶	紫茎马铃薯叶	绿茎缺刻叶	绿茎马铃薯叶
a. 紫茎缺刻叶×绿茎缺刻叶	321	101	310	107
b. 紫茎缺刻叶×紫茎马铃薯叶	219	207	64	71
c. 紫茎缺刻叶×绿茎缺刻叶	722	231	0	0
d. 紫茎缺刻叶×绿茎马铃薯叶	404	0	387	0
e. 紫茎马铃薯叶×绿茎缺刻叶	70	91	86	77

答案:

a. $CcAa \times Ccaa$; b. $CcAa \times ccAa$; c. $CcAA \times Ccaa$; d. $CCAa \times ccaa$; e. $ccAa \times Ccaa$

8. 纯质的紫茎番茄植株 (AA) 与绿茎的番茄植株 (aa) 杂交, F_1 植株是紫茎。 F_1 植株与绿茎植株回交时, 后代有 482 株是紫茎的, 526 株是绿茎的。问上述结果是否符合 $1:1$ 的回交比例, 用 χ^2 测验。

答案:

	紫茎	绿茎	合计
实得数	482	526	1008
理论数	504	504	1008
$o - c$	- 22	22	0
$\frac{(o - c)^2}{c}$	0.96	0.96	

$\chi^2_{(1)} = 1.92$, $P > 0.1$, 符合 1 : 1 比例。

9. 真实遗传的紫茎、缺刻叶植株 (AACC) 与真实遗传的绿茎、马铃薯叶植株 (aacc) 杂交, F₂ 结果如下:

紫茎缺刻叶	紫茎马铃薯叶	绿茎缺刻叶	绿茎马铃薯叶
247	90	83	34

问这两对基因是否是自由组合的? 进行 χ^2 测验。

答案:

$\chi^2_{(3)} = 1.72$, $P = 0.7 \sim 0.5$ 之间, 符合自由组合定律。

10. 一个合子有两对同源染色体 A 和 A' 及 B 和 B', 在它的生长期间,

(1) 你预测在体细胞中是下面的哪种组合: AA'BB, AAB B', AA'BB', AAB B, A'A'B'B', 还是另有其他组合?

(2) 如果这个体成熟了, 你预期在配子中会得到下列哪些染色体组合: (a) AA', AA, A'A', BB', BB, B'B'; (b) AA', BB'; (c) A, A', B, B'; (d) AB, AB', A'B, A'B'; (e) AA', AB', A'B, BB'?

答案:

(1) AA'BB' (2) (d)

11. 如果一个植株有 4 对基因是显性纯合的。另一植株有相应的 4 对基因是隐性纯合的, 把这两个植株相互杂交, 问 F₂ 中表型和父本、母本完全相同的各有多少?

答案:

(1) 基因型和亲代父、母本相同的概率各是 $\left(\frac{1}{4}\right)^4$, 总和是 $2 \times \left(\frac{1}{4}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^4$;

(2) 表型和显性亲代相同的概率是 $\left(\frac{3}{4}\right)^4$, 和隐性亲代相同的是 $\left(\frac{1}{4}\right)^4$, 总和是 $\left(\frac{3}{4}\right)^4 + \left(\frac{1}{4}\right)^4$

12. 如果两对基因 A 和 a, B 和 b, 是独立分配的, 而且 A 对 a 是显性, B 对 b 是显性。

(1) 从 AaBb 个体中得到 AB 配子的概率是多少?

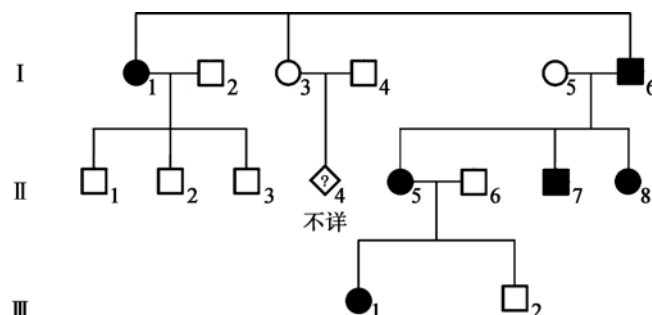
(2) AaBb 与 AaBb 杂交, 得到 AABB 合子的概率是多少?

(3) AaBb 与 AaBb 杂交, 得到 AB 表型的概率是多少?

答案:

(1) 1/4 (2) 1/16 (3) 9/16

13. 遗传性共济失调 (hereditary ataxia) 的临床表型是四肢运动失调, 呐呆, 眼球震颤。本病有以显性方式遗传的, 也有以隐性方式遗传的。下面是本病患者的一个家系。你看哪一种遗传方式更可能? 请注明家系中各成员的基因型。如这病是由显性基因引起, 用符号 A ; 如由隐性基因引起, 用符号 a 。



答案:

这个家系可能是显性方式遗传

I -1, I -6: Aa ;

I -2, I -3, I -4, I -5: aa ;

II -1, II -2, II -3, II -4, II -6: aa ;

II -5, II -7, II -8: Aa ;

III-1: Aa ;

III-2: aa

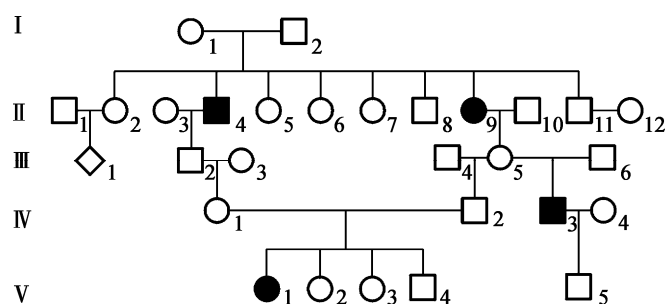
14. 下面家系的个别成员患有极为罕见的病, 已知这病是以隐性方式遗传的, 假设患病个体的基因型是 aa 。

(1) 注明 I -1, I -2, II -4, III-2, IV-1 和 V-1 的基因型。

(2) V-1 个体的弟弟是杂合体的概率是多少?

(3) V-1 个体的两个妹妹全是杂合体的概率是多少?

(4) 如果 V-1 与 V-5 结婚, 那么他们第一个孩子患病的概率是多少? 如果他们第一个孩子已经出生, 而且已知有病, 那么第二个孩子患病的概率是多少?



答案:

(1) I -1: Aa , I -2: Aa , II -4: aa , III-2: Aa , IV-1: Aa , V-1: aa

(2) $2/3$ (3) $4/9$ (4) $1/2$ (5) $1/2$

15. 假设地球上每对夫妇在第一胎生了儿子后, 就停止生孩子, 性比将会有何变化?

答案:

比例仍旧是 $1:1$ 。假设一共有 100 对夫妇, 在理想情况下 (携带 X、Y 染色体的精子数目、活力、与卵子结合机会均相同), 有 50 对夫妇第一胎生育了男孩, 不再生育第二个孩子; 另有 50 对夫妇第一胎生育了女孩, 计划生育第二胎。在这 50 对夫妇的第二胎中 (理想情况下), 仍有 25 对夫妇生育男孩, 25 对夫妇生育女孩。此时, 男孩总数为 $50+25=75$, 女孩总数也是 $50+25=75$ 。因此, 男女比例仍为 $1:1$ 。即使二胎生育女孩的夫妇决定生育第三

胎、第四胎，直至生育一个儿子为止，男女比例仍为 1：1。

16. 你认为孟德尔的豌豆杂交实验能够取得重大遗传发现的原因是什么？

答案：

- ①选择了合适的杂交实验材料及生物性状；
- ②遵循了从简单到复杂、从分析到综合的研究方法；
- ③大样本观察，借鉴数学统计分析方法；
- ④合理假设，小心求证的科学思维。

具体内容参考本章内容。