

第四章

1. 从基因与性状之间的关系，怎样正确理解遗传学上内因与外因的关系？

答案：

内因指的是遗传因素，外因指的是环境因素；从基因型到表型的实现过程中，既受到内因的影响，也受到外因的作用，而且两者往往相互作用，共同影响表型实现。具体内容详见本章内容。

2. 在血型遗传中，现把双亲的基因型写出来，问他们子女的基因型应该如何？

(1) $I^A i \times I^B i$ (2) $I^A I^B \times I^B i$ (3) $I^B i \times I^B i$

答案：

(1) $I^A I^B$, $I^B i$, $I^A i$, ii (2) $I^A I^B$, $I^B I^B$, $I^A i$, $I^B i$ (3) $I^B I^B$, $I^B i$, ii

3. 如果父亲的血型是 B 型，母亲是 O 型，有一个孩子是 O 型，问第二个孩子是 O 型的机会是多少？是 B 型的机会是多少？是 A 型或 AB 型的机会是多少？

答案：

O 型，B 型的概率各是 1/2；不可能是 A 型和 AB 型。

4. 当母亲的表型是 ORh^-MN ，子女的表型是 ORh^+MN 时，问在下列组合中，哪一个或哪几个组合不可能是子女的父亲表型？

$ABRh^+M$, ARh^+MN , BRh^-MN , ORh^-N 。

答案：

仅有 ARh^+MN 可能是该子女的父亲，其余三位均不可能。

5. 某个女人和某个男人结婚，生了 4 个孩子，有下列的基因型： $iiRRL^{M^N}$, $I^A iRrL^{N^N}$, $iiRRL^{N^N}$, $I^B irrL^{M^M}$ ，他们父母亲的基因型是什么？

答案：

$I^A iRrL^{M^N} \times I^B iRrL^{M^N}$ 。

6. 兔子有一种病，叫作 Pelger 异常。有这种病的兔子，并没有什么严重的症状，就是某些白细胞的核不分叶。如果把患有典型 Pelger 异常的兔子与纯质正常的兔子杂交，下代有 217 只显示 Pelger 异常，237 只是正常的。你认为 Pelger 异常的遗传基础是什么？

答案：

数据 271 : 237 近似 1 : 1。 χ^2 检验 (df=1) 得到 $p > 0.05$ ，认为差异不显著。符合理论的 1 : 1。断定该未知 Pelger 兔子是一对基因差异的杂合子。

7. 当有 Pelger 异常的兔子相互交配时，得到的下一代中，223 只正常，439 只显示 Pelger 异常，39 只极度病变。极度病变的个体除了有不正常的白细胞外，还显示骨骼系统畸形，生后不久就几乎全部死亡。这些极度病变的个体的基因型是什么？为什么只有 39 只，你怎样解释？

答案：

极度病变的个体属于隐性纯合个体，因为有胚胎致死的情况，所以只有 39 只。

8. 在小鼠中，有一复等位基因系列，其中 3 个基因如下： A^Y =黄色，纯合致死； A =鼠色，野生型； a =非鼠色（黑色）。这一复等位基因系列位于常染色体上，列在前面的基因对列在后面的基因是显性。 $A^Y A^Y$ 个体在胚胎期死亡。现在有下列 5 个杂交组合，问它们子代的表型如何？

- a. $A^Y a$ (黄) $\times$ $A^Y a$ (黄) b. $A^Y a$ (黄) $\times$ $A^Y A$ (黄) c. $A^Y a$ (黄) $\times$ aa (黑)
d. $A^Y a$ (黄) $\times$ AA (鼠色) e. $A^Y a$ (黄) $\times$ Aa (鼠色)

答案：

- a. $A^Y a$ (黄) : aa (黑) = 2 : 1
b. $A^Y A$ (黄) : $A^Y a$ (黄) : Aa (鼠) = 1 : 1 : 1
c. $A^Y a$ (黄) : aa (黑) = 1 : 1
d. $A^Y A$ (黄) : Aa (鼠) = 1 : 1
e. $A^Y A$ (黄) : $A^Y a$ (黄) : Aa (鼠) : aa (黑) = 1 : 1 : 1 : 1

9. 假定进行很多 $A^Y a \times Aa$ 的杂交，平均每窝生 8 只小鼠。问在同样条件下，进行很多 $A^Y a \times A^Y a$ 杂交，你预期每窝平均生几只小鼠？

答案：

6 只，有 1/4 比例的小鼠 ($A^Y A^Y$) 会死亡。

10. 一只黄色雄鼠 ($A^Y _$) 跟几只非鼠色雌鼠 (aa) 杂交，你能不能在子代中同时得到鼠色和非鼠色小鼠？为什么？

答案：

子一代不可能，只能得到黄色+鼠色 ($A^Y A \times aa$) 或者黄色+黑色 ($A^Y a \times aa$) 的小鼠。

11. 鸡冠的种类很多，我们在图 4-18 中介绍过 4 种。假定你最初用的是纯种豌豆冠和纯种玫瑰冠，问从什么样的交配中可以获得单冠？

答案：

$$\begin{array}{c} RRpp \times rrPP \\ \downarrow \\ RrPp \\ \downarrow \otimes \\ \text{可得到单冠 (1/16)} \end{array}$$

12. Nilsson-Ehle 用两种燕麦杂交，一种是白颖，一种是黑颖，两者杂交， F_1 是黑颖。 F_2 ($F_1 \times F_1$) 共得 560 株，其中黑颖 418，灰颖 106，白颖 36。

- (1) 说明颖壳颜色的遗传方式。
- (2) 写出 F_2 中白颖和灰颖植株的基因型。
- (3) 进行 χ^2 测验。实得结果符合你的理论假定吗？

答案：

①是两对基因的相互作用。设 A 和 a 是代表黑和非黑， B 和 b 代表灰和白。但只要有 A 存在，就是黑壳。

$$AABB \times aabb$$

$$\downarrow$$

$$AaBb$$

这又叫上位显性

$$\downarrow \otimes$$

$$12 \text{ 黑壳} : 3 \text{ 灰壳} : 1 \text{ 白壳}$$

②F₂ 白壳是 *aabb*, 灰壳是 *aaBB*, *aaBb*。

③计算 $\chi^2_{(2)}$ 查表 $p > 0.05$, 符合理论假设。

13. 在家蚕中, 一个结白茧的个体与另一结白茧的个体杂交, 子代中结白茧的个体与结黄茧的个体的比例是 3 : 1, 问两个亲本的基因型怎样?

答案:

$$IiYy \times iiyy$$

$$\downarrow$$

$$iiYy : IiYy : iiyy : Iiyy$$

$$1 : (1 + 1 + 1)$$

14. 在小鼠中, 我们已知道黄鼠基因 A^Y 对正常的野生型基因 A 是显性, 另外还有一短尾基因 T , 对正常野生型基因 t 也是显性。这两对基因在纯合态时都是胚胎期致死, 它们相互之间是独立地分配的。

(1) 问两个黄色短尾个体相互交配, 子代的表型比例怎样?

(2) 假定在正常情况下, 平均每窝有 8 只小鼠。问这样一个交配中, 你预期平均每窝有几只小鼠?

答案:

(1) 子一代全是黄色短尾双杂合子 (A^YATt); 子二代中黄色短尾 (A^YATt) : 黄色长尾 (A^YAtt) : 鼠色短尾 ($AATt$) : 鼠色长尾 ($AAtt$) = 4 : 2 : 2 : 1

(2) 有 7/16 的子代因为 A^Y 或 T 基因纯合致死, 因此存活小鼠数为 $8 \times 9/16 = 4.5$ 。