

第 1 章 全章上分

1. C 【解析】孟德尔的遗传学研究基于对豌豆的实验,他运用精心设计的实验方法,特别是杂交和自交,使用了归纳法来观察,并对实验数据做统计学分析,得出遗传性状在世代间的传递规律,这些实验方法帮助他发现了分离定律和自由组合定律,**A 正确**;生物的性状是由遗传因子决定的,在体细胞中,遗传因子是成对存在的,属于“假说”的内容,**B 正确**;观察测交后代中高茎与矮茎植株的数量比接近 1 : 1,属于“实验验证”的内容,**C 错误**;孟德尔设计了测交实验验证他的假说,该过程需要进行正交和反交实验,排除其他因素的干扰,**D 正确**。

2. D 【解析】若甲南瓜、乙南瓜均为纯合体,设甲南瓜的基因型为 AA(或 aa),乙南瓜的基因型为 aa(或 AA),自交后代均无性状分离,无法判断显隐性,只有是杂合子时,自交后代才能出现性状分离,进而判断显隐性,**A 错误**。若甲南瓜为显性纯合(AA),自交后代无性状分离,故甲南瓜自交不一定能判断显隐性;甲南瓜与乙南瓜杂交,若后代只表现一种性状,则该性状为显性,若后代出现两种性状,说明甲、乙中有一个为纯合子,一个为杂合子,但不能判断显隐性,**B 错误**。若甲南瓜与乙南瓜杂交,后代中既有子叶为绿色的南瓜种子,又有子叶为金黄色的南瓜种子,且比例接近 1 : 1,则无法判断性状显隐性,也无法判断乙产生的配子种类;若后代只表现为一种与甲南瓜或乙南瓜相同的性状,则可以判断乙产生的配子种类,**C 错误**。若甲南瓜与乙南瓜杂交后代只表现其中一种性状,则 F_1 为杂合子(Aa), F_1 连续自交后代中杂合子(Aa)占比会不断下降,**D 正确**。

3. D 【解析】具有相对性状的亲本杂交,子代全部表现的一种性状为显性性状,题图实验一中正常叶色甜瓜与黄绿叶色甜瓜杂交后,子代全表现为正常叶色,据此可知正常叶色为显性性状,**A 正确**;实验二为测交实验,其结果为子代中正常叶色与黄绿叶色的比例接近 1 : 1,表明亲本正常叶色个体是杂合子,即通过测交实验可以检测显性性状个体的基因型,**B 正确**;根据实验二的结果,可推测控制该性状的基因的遗传遵循分离定律,**C 正确**;若控制叶色的基因用 G、g 表示,则实验一的亲本中,正常叶色甜瓜的基因型为 GG,黄绿叶色甜瓜的基因型为 gg,实验一的子代基因型为 Gg,其自交后代的表型及比例为正常叶色甜瓜 : 黄绿叶色甜瓜 = 3 : 1,**D 错误**。

4. D

题目简析 花粉死亡不影响雌配子,雌配子类型及占比始终

为 A 占 $\frac{1}{2}$, a 占 $\frac{1}{2}$, 且即使花粉存在死亡情况,含不同基因的雄配子比例也有可能为 1 : 1(例如花粉死亡是随机的,与所含基因无关)。

【解析】基因型为 Aa 的植株产生的雌配子中 A 占 $\frac{1}{2}$, a 占 $\frac{1}{2}$, 正常情况下产生的雄配子中也是 A 占 $\frac{1}{2}$, a 占 $\frac{1}{2}$, 若花粉有 50% 随机死亡, 说明雄配子死亡情况与所含基因无关, 则产生的雄配子中仍然可能是 A 占 $\frac{1}{2}$, a 占 $\frac{1}{2}$, 因此基因型为 Aa 的植株自交, 后代中基因型为 AA 的植株占 $\frac{1}{4}$, 基因型为 Aa 的植株占 $\frac{2}{4}$, 基因型为 aa 的植株占 $\frac{1}{4}$, 基因型及比例为 AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1, **A 正确**; 若含 a 的花粉有 50% 死亡, 则基因型为 Aa 的植株存活的花粉类型及比例为 A : a = 1 : $\left(1 - \frac{1}{2}\right) = 2 : 1$, 雌配子类型及比例为 A : a = 1 : 1, 则利用棋盘法, 可得自交后代情况如表所示:

雌配子 \ 雄配子	$\frac{2}{3}A$	$\frac{1}{3}a$
$\frac{1}{2}A$	$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{6} (AA)$	$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6} (Aa)$
$\frac{1}{2}a$	$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{6} (Aa)$	$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6} (aa)$

即 AA : Aa : aa = 2 : 3 : 1, 符合选项所述, **B 正确**; 若基因型为 aa 的个体有 50% 死亡, 则 Aa 自交后代的基因型及比例为 AA : Aa : aa = 1 : 2 : $\left(1 - \frac{1}{2}\right) = 2 : 4 : 1$, **C 正确**; 若含 a 的花粉有 $\frac{7}{8}$ 死亡, 则基因型为 Aa 的植株存活的花粉类型及比例为 A : a = 1 : $\left(1 - \frac{7}{8}\right) = 8 : 1$, 雌配子类型及比例为 A : a = 1 : 1, 则利用棋盘法, 可得自交后代情况如表所示:

雌配子 \ 雄配子	$\frac{8}{9}A$	$\frac{1}{9}a$
$\frac{1}{2}A$	$\frac{8}{9} \times \frac{1}{2} = \frac{8}{18} (AA)$	$\frac{1}{9} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{18} (Aa)$
$\frac{1}{2}a$	$\frac{8}{9} \times \frac{1}{2} = \frac{8}{18} (Aa)$	$\frac{1}{9} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{18} (aa)$

即 AA : Aa : aa = 8 : 9 : 1, 与选项所述比例不同, 因此若子代基因型及比例为 AA : Aa : aa = 7 : 8 : 1, 则含 a 的花粉并非有 $\frac{7}{8}$ 死亡, **D 错误**。

猜你想问 如何准确判断 D 项是否正确?

本题 D 项给出的是子代的基因型及比例, 如果以此来反推上一代花粉致死情况, 可能会无从下手, 这时, 我们可以将选项中“含 a 的花粉有 $\frac{7}{8}$ 死亡”当作已知条件, 假设该条件成立, 然后计算子代基因型及比例, 如果符合“AA : Aa : aa = 7 : 8 : 1”, 则说明该条件成立, 反之, 则该条件不成立。

5. B 【解析】假设控制育性的基因为 R/r , 设甲为雄性不育株, 乙为雄性可育株。由于雄性不育株不能作父本, 只能作母本, 在进行人工杂交实验时, 雄性不育株作母本, 雄性可育株作父本, 将甲、乙杂交, 若仅一种植株结实, 结实植株为雄性不育株, **A 错误**。由上述分析可知, 甲和乙进行人工杂交时, 雄性不育株作为母本, 无论雄性不育为显性还是隐性, 只有雄性不育株可以结实, **B 正确**。若雄性不育为隐性 (rr) 性状, 甲 (rr) 与雄性可育纯合品种 (RR) 杂交, 子代全为雄性可育 (Rr), 乙 (Rr 或 RR) 与雄性可育纯合品种 (RR) 杂交, 子代也全为雄性可育, **C 错误**。若雄性可育为隐性性状, 则甲的基因型为 RR 或 Rr , 乙的基因型为 rr , 甲与雄性可育纯合品种 (rr) 杂交的后代, 可能全部为雄性不育, 也可能雄性可育 : 雄性不育 = 1 : 1, 乙与雄性可育纯合品种杂交的后代全部为雄性可育, **D 错误**。

6. C 【解析】两对相对性状的杂交实验中, F_1 只有一种表型, F_1 自交, F_2 表型比例之和为 16, 则 F_1 为双杂合子, 可设其基因型为 $AaBb$ 。当 F_2 的性状分离比为 9 : 7 时, 即 $A_B_ : (A_bb + aaB_ + aabb) = 9 : 7$, F_1 与双隐性个体测交, 得到 $AaBb : (Aabb + aaBb + aabb) = 1 : 3$, 性状分离比为 1 : 3; 当 F_2 的性状分离比为 9 : 6 : 1 时, 即 $A_B_ : (A_bb + aaB_ + aabb) = 9 : 6 : 1$, F_1 与双隐性个体测交, 得到 $AaBb : (Aabb + aaBb) : aabb = 1 : 2 : 1$, 性状分离比为 1 : 2 : 1; 当 F_2 的性状分离比为 15 : 1 时, 即 $(A_B_ + A_bb + aaB_ + aabb) : aabb = 15 : 1$, F_1 与双隐性个体测交, 得到 $(AaBb + Aabb + aaBb) : aabb = 3 : 1$, 性状分离比为 3 : 1; 当 F_2 的性状分离比为 9 : 3 : 4 时, 即 $A_B_ : aaB_ : (A_bb + aabb) [或 A_B_ : A_bb : (aaB_ + aabb)] = 9 : 3 : 4$, F_1 与双隐性个体测交, 得到 $AaBb : aaBb : (Aabb + aabb) [或 AaBb : Aabb : (aaBb + aabb)] = 1 : 1 : 2$, 性状分离比为 1 : 1 : 2, **C 符合题意**。

7. A 【解析】A 基因控制色素合成 (A 越多颜色越深), B 基因为修饰基因, 淡化颜色的深度 (BB 和 Bb 淡化效应相同, 将颜色淡化一个梯度), 分析可知, AA_{bb} 表现为黑色, $AAB_、Aabb$ 表现为灰色, $AaB_、aa_$ 表现为白色。甲 ($AABB$)、乙 ($aabb$) 两品种作亲本杂交得 F_1 , F_1 基因型为 $AaBb$, F_1 自交获得 F_2 , 其中黑色 (AA_{bb}) 占 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$, 灰色 ($AAB_、Aabb$) 占 $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{2}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{5}{16}$, 白色 ($AaB_、aa_$) 占 $\frac{2}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times 1 = \frac{10}{16}$, 即 F_2 表型及比例为白色 : 灰色 : 黑色 = 10 : 5 : 1, **A 符合题意**。

8. D 【解析】由题图 F_1 中紫翅 : 黄翅 = 3 : 1 可知, 双亲关于该性状的基因型都为 Pp , 绿眼 : 白眼 = 1 : 1, 可知双亲关于该性状的基因型为 $Gg、gg$, 故亲本基因型为 $PpGg、Ppgg$, **A 正确**。由 A 项解析可知, F_1 中紫翅绿眼个体的基因型及占比为 $\frac{1}{3} PPGg、\frac{2}{3} PpGg$, 将两对基因分开讨论, 基因型为 Gg 个体自交, 子代绿眼 : 白眼 = 3 : 1, 基因型为 $P_$ 的个体自交, 子代出现黄翅的概率

为 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$, 出现紫翅的概率为 $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$, 即子代紫翅 : 黄翅 = 5 : 1; 故 F_1 紫翅绿眼 (P_Gg) 个体自交后代表型的比例为 $(3 : 1)(5 : 1) = 15 : 5 : 3 : 1$, **B 正确**。 F_1 紫翅白眼个体的基因型及占比为 $\frac{1}{3}PPgg$ 、 $\frac{2}{3}Ppgg$, 紫翅白眼个体自交, F_2 中纯合子的概率为 $1 - \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$, **C 正确**。 F_1 紫翅绿眼个体的基因型为 $P_Gg(\frac{1}{3}PPGg$ 、 $\frac{2}{3}PpGg)$, 黄翅白眼个体的基因型为 $ppgg$, 采用逐对分析法, $P_ \times pp \rightarrow pp$ (黄翅) = $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$, 说明紫翅 : 黄翅 = 2 : 1, $Gg \times gg \rightarrow$ 绿眼 : 白眼 = 1 : 1, 则 F_2 的性状分离比为 $(2 : 1)(1 : 1) = 2 : 2 : 1 : 1$, **D 错误**。

9. C 【解析】纯合灰身个体基因型为 AA , 含有 A 基因的个体中有 20% 为黑身, 纯合灰身个体与黑身个体 (AA 或 Aa 或 aa) 杂交, F_1 可能出现纯合子, **A 错误**; 黑身个体可能存在 A 基因, 故黑身个体间相互交配可能会出现灰身后代, **B 错误**; 基因型均为 Aa 的两亲本杂交, 子代基因型及比例为 $A_ : aa = 3 : 1$, 由于含有 A 基因的个体中有 20% 为黑身, 故 F_1 黑身个体占比为 $20\% \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{5}$, 灰身个体占比为 $\frac{3}{4} \times 80\% = \frac{3}{5}$, 即 F_1 中灰身 : 黑身 = 3 : 2, **C 正确**; 由于黑身个体基因型可能为 AA 、 Aa 或 aa , 故某灰身昆虫与多只黑身个体交配, 无法确定该灰身昆虫的基因型, **D 错误**。

10. B 【解析】 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 控制同一性状, 遵循分离定律, 不遵循自由组合定律, **A 错误**; 若亲本为 A_2A_3 (黄色斑点的红花) 和 A_1A_3 (粉花), 子代基因型及表型为 A_1A_2 (黄花)、 A_1A_3 (粉花)、 A_2A_3 (黄色斑点红花)、 A_3A_3 (红花), 对应 4 种表型, **B 正确**; 根据题意可知, A_4 基因与其他基因组合植株均表现为紫花, 显性最强, A_3 对 A_1 、 A_2 为不完全显性, 四个基因间不是完全显性关系, **C 错误**; 粉花 (A_1A_3) 自交后得到 F_1 , F_1 表型 (基因型) 及比例为 白花 (A_1A_1) : 粉花 (A_1A_3) : 红花 (A_3A_3) = 1 : 2 : 1, 相同花色植株随机授粉后得到 F_2 , F_2 中红花占比为 $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$, **D 错误**。

11. C

题目简析 由题可知, F_1 (Aa) 植株自交, F_2 中红花 : 粉红花 : 白花 = 2 : 3 : 1, aa 个体占比 = 雌配子中 a 占比 \times 雄配子中 a 占比, 根据“自私基因”的特点可知, 雌配子中 a 占 $\frac{1}{2}$, 则雄配子中 a 占 $\frac{1}{6} \div \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$, 即雄配子中 $A : a = 2 : 1$, 说明基因型为 a 的雄配子有 $\frac{1}{2}$ 死亡。

【解析】该植物的花色受一对等位基因 A/a 控制,其遗传符合孟德尔的分离定律,**A 正确**;基因型为 Aa 的植株表现为粉红花,表型介于红花(AA)与白花(aa)之间,因此 A 基因对 a 基因为不完全显性,**B 正确**;结合题目简析可知,F₁ 产生的基因型为 a 的雄配子中,有 $\frac{1}{2}$ 被 A 基因“杀死”,**C 错误**;F₂ 的基因型及比例为 AA : Aa : aa = 2 : 3 : 1,产生含 A 的雌配子占 $\frac{2}{6} + \frac{3}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{7}{12}$,则含 a 的雌配子占 $1 - \frac{7}{12} = \frac{5}{12}$,由于杂合子(Aa)产生雄配子类型及比例为 A : a = 2 : 1,故含 A 的雄配子占 $\frac{2}{6} + \frac{3}{6} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$,含 a 的雄配子占 $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$,则 F₂ 随机传粉,后代中白花植株(aa)占 $\frac{5}{12} \times \frac{1}{3} = \frac{5}{36}$,**D 正确**。

12. AC 【解析】F₁ 紫色花基因型为 AaBb,F₂ 花色性状及比例为紫色 : 红色 : 白色 = 9 : 3 : 4,说明基因型为 aaB_、aabb 植株的花色表现为白色,aa 掩盖了 B 基因的作用,所以花色的上位效应为隐性上位,**A 错误**;由上述分析可知,基因型为 A_B_ 植株的花色表现为紫色,基因型为 A_bb 植株的花色表现为红色,基因型为 aaB_、aabb 植株的花色表现为白色,故基因控制花色的途径可以表示为白色底物 $\xrightarrow{\text{基因 A}}$ 红色底物 $\xrightarrow{\text{基因 B}}$ 紫色底物,**B 正确**;F₁ 关于花形的基因型为 PpRr,F₂ 表型及比例为三角形 : 长圆形 : 圆形 = 12 : 3 : 1,是 9 : 3 : 3 : 1 的变式,三角形亲本基因型为 PPrr,说明基因型为 P_R_ 和 P_rr 的植株花形都表现为三角形,基因型为 ppR_ 的植株花形表现为长圆形,P 基因掩盖了 R 基因的作用,所以控制花形的两对基因中 P 基因对 R 基因具有上位效应,且为显性上位,**C 错误,D 正确**。

13. C

题目简析 由题意可知,关于小麦种皮颜色这一相对性状,深红色小麦含有 4 个显性基因,红色小麦含有 3 个显性基因,中红色小麦含有 2 个显性基因,浅红色小麦含有 1 个显性基因,白色小麦不含显性基因。

【解析】题述比例之和为 16,因此控制该性状的两对等位基因的遗传遵循自由组合定律,**A 错误**;由于 F₂ 出现 1 : 4 : 6 : 4 : 1 的性状分离比,F₁ 的基因型为 R₁r₁R₂r₂,F₁ 产生的雌雄配子都为比例相同的 4 种,即 R₁R₂ : R₁r₂ : r₁R₂ : r₁r₂ = 1 : 1 : 1 : 1,但雌雄配子数量一般不相同,**B 错误**;题干中 5 种颜色表型对应的基因型及占比如表:

表型	基因型	占比
深红色	R ₁ R ₁ R ₂ R ₂	$\frac{1}{16}$

续表

表型	基因型	占比
红色	$R_1 R_1 R_2 r_2$	$\frac{4}{16}$
	$R_1 r_1 R_2 R_2$	
中红色	$R_1 R_1 r_2 r_2$	$\frac{6}{16}$
	$R_1 r_1 R_2 r_2$	
	$r_1 r_1 R_2 R_2$	
浅红色	$R_1 r_1 r_2 r_2$	$\frac{4}{16}$
	$r_1 r_1 R_2 r_2$	
白色	$r_1 r_1 r_2 R_2$	$\frac{1}{16}$

由上表可知, F_2 中中红色植株有 $R_1 R_1 r_2 r_2$ 、 $R_1 r_1 R_2 R_2$ 和 $r_1 r_1 R_2 R_2$ 三种基因型, 其中 $R_1 R_1 r_2 r_2$ 和 $r_1 r_1 R_2 R_2$ 各占 1 份, $R_1 r_1 R_2 R_2$ 占 4 份, 因此比例是 1 : 4 : 1, **C 正确**; F_2 红色小麦基因型及比例为 $R_1 R_1 R_2 r_2 : R_1 r_1 R_2 R_2 = 1 : 1$, 红色小麦间自由传粉, 后代至少含有 2 个显性基因, 可见 F_2 红色小麦间自由传粉的后代中不会出现浅红色 (只含 1 个显性基因), **D 错误**。

14. (1) 遵循 $CCrr$ 、 $ccRR$ 0 选择白茄自交

(2) 控制红茄的 2 对等位基因存在累加效应 全为深紫色

题目简析 由题意可知, F_1 自交所得 F_2 中性状分离比为 9 : 7, 为 9 : 3 : 3 : 1 的变式, 即相关基因的遗传遵循基因的自由组合定律, 且 F_2 中白茄占 $\frac{7}{16}$, 即白茄基因型为 C_rr 、 $ccR_$ 、 $ccrr$ 。实验中, 亲本杂交后, F_1 只有红茄, 基因型为 $CcRr$, 说明亲本基因型为 $CCrr$ 、 $ccRR$ 。

【解析】(1) 由题目简析可知, 基因 C/c 与 R/r 的遗传遵循基因的自由组合定律, 芜湖白茄与甲种白茄的基因型为 $CCrr$ 、 $ccRR$, 且 F_2 白茄基因型为 C_rr 、 $ccR_$ 、 $ccrr$, 只含 1 种或不含显性基因, 红茄基因型为 $C_R_$, 需含 2 种显性基因, 故 F_2 白茄自交后得红茄的概率为 0。欲培育白茄品种可选择最简单的方法, 即选择白茄自交。

(2) 根据实验的 F_2 中红茄中深紫色、红色、浅红色的比例为 1 : 4 : 4, 推测基因型为 $CCRr$ 时表型为深紫色, 基因型为 $CcRR$ 、 $CCRr$ 时表型为红色, 基因型为 $CcRr$ 时表型为浅红色, 即控制红茄的 2 对等位基因存在累加效应; 如果实验中 F_2 深紫色茄 ($CCRr$) 随机交配, 后代的表型全为深紫色。

15. (1) 全为紫花或紫花 : 白花 = 3 : 1 或紫花 : 白花 = 9 : 7

(2) E $\frac{6}{7}$

(3) 父本 ①紫花 : 白花 = 1 : 3 ②紫花 : 白花 = 1 : 7

【解析】(1) 若假设一正确, 则 F_2 中紫花植株的基因型为 $A_B_$, 有 $AABB$ 、 $AABb$ 、 $AaBB$ 和 $AaBb$ 共 4 种; 取 F_2 中的一株紫花植株自交, 其中基因型为 $AABB$ 植株自交子代全是紫花, 基因型为 $AABb$ 和 $AaBB$ 植株自交子代表型及比例为紫花 : 白花 = 3 : 1,

基因型为 $AaBb$ 植株自交子代表型及比例为紫花：白花 = 9：7。

(2) 若假设二正确，则亲本的基因型为 EE 和 ee , F_1 的基因型为

Ee , F_2 中 ee 占 $\frac{7}{16}$, 而 $\frac{7}{16} = \frac{1}{2} \times \frac{7}{8}$, 若某种花粉有一定的不育率,

则 F_1 产生的花粉中 $E : e = 1 : 7$, 即含 E 基因的花粉不育率为 $\frac{6}{7}$ 。

(3) 若要验证题述假设, 通常需要进行测交实验, 让 F_1 作父本, 与 $aabb$ 或 ee 进行杂交。若假设一正确, 则测交子代的表型及比例为紫花 ($AaBb$)：白花 ($Aabb$ 、 $aaBb$ 、 $aabb$) = 1：3; 若假设二正确, 则测交子代的表型及比例为紫花 (Ee)：白花 (ee) = 1：7。

真题上分

1. A 【解析】 设相关基因为 A/a 。杂交组合如表所示:

显隐性情况	亲本基因型		F_1		符合要求的 F_1 自由交配		
	雌	雄	基因型及比例	表型及比例	后代雌性基因型及比例	后代雌性表型及比例	雌性中白色个体所占比例
白色为显性性状	AA	AA	AA	雌白、雄黄	AA	白	1
		Aa	$AA : Aa = 1 : 1$	雌白、雄黄	$AA : Aa : aa = 9 : 6 : 1$	白：黄 = 15：1	$\frac{15}{16}$
		aa	Aa	雌白、雄黄	$AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$	白：黄 = 3：1	$\frac{3}{4}$
	Aa	AA	$AA : Aa = 1 : 1$	雌白、雄黄	$AA : Aa : aa = 9 : 6 : 1$	白：黄 = 15：1	$\frac{15}{16}$
		Aa	$AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$	雌白：黄 = 3：1、雄黄	不符合要求		
		aa	$Aa : aa = 1 : 1$	雌白：黄 = 1：1、雄黄	不符合要求		
黄色为显性性状	aa	AA	Aa	雌雄均黄	不符合要求		
		Aa	$Aa : aa = 1 : 1$	雌黄：白 = 1：1、雄黄	不符合要求		
	aa	aa	aa	雌白、雄黄	aa	白	1

综上所述, 故选 A。

2. C 【解析】 在统计样本比较少情况下, 子代不一定呈现孟德尔实验的经典比例, 黄色圆粒种子与绿色皱粒种子的比例不一定为 9：1, **A 错误**; 皱粒 (rr) 种子占比为 $\frac{3}{8}$, 大于 $\frac{1}{4}$, 可能是统计数据少导致的, **B 错误**; 统计数据少时, 随机摘取的豆荚中种子的表型比偶然性较大, 故不同批次随机摘取 4 个豆荚, 所得种子的

表型比会有差别, **C 正确**; 圆粒: 皱粒不等于 3:1, 并不支持孟德尔分离定律, **D 错误**。

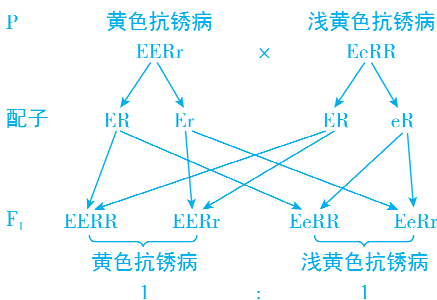
3. D 【解析】 由甲、乙自交后代正常株: 突变株 = 3:1, 且甲、乙自交后代中突变株杂交, F_1 全为正常株, F_2 中正常株: 突变株 = 9:6 可知, F_2 性状分离比理论上为 9:7, 其中隐性纯合个体致死, 符合 9:3:3:1 存在致死情况的变式, 因此 F_1 基因型为 AaBb, 甲基因型为 AaBB (或 AABb), 乙的基因型为 AABb (或 AaBB), **A、B 正确**; F_2 植株中性状不能稳定遗传的 (后代会发生性状分离) 个体基因型为 AaBb、AaBB、AABb, 在 F_2 中所占比例为 $\frac{8}{15}$, 因此 F_2 植株中性状能稳定遗传的个体所占比例为 $\frac{7}{15}$, **C 正确**; F_2 中交配能产生 AABB 基因型的亲本组合有 AABB \times AABB、AABB \times AABb、AABB \times AaBB、AABB \times AaBb、AABb \times AABb、AABb \times AaBB、AABb \times AaBb、AaBB \times AaBB、AaBB \times AaBb、AaBb \times AaBb, 共 10 种, **D 错误**。

4. B 【解析】 体节缺失个体基因型为 MmNn 时, 由于不含隐性纯合基因, 说明体节缺失是母体效应引起的, 可能是由于 M、m 基因具有母体效应, 则该个体母本相关基因型为 mm; 也可能是 N、n 基因具有母体效应, 则该个体母本相关基因型为 nn, 故无法判断哪对等位基因为母体效应基因, **A 不符合题意**。体节缺失个体基因型为 MmNN 时, 由于不含隐性纯合基因, 说明体节缺失是母体效应引起的, 由于该个体含有两个 N 基因, 说明其母本一定含有 N 基因, 故一定是 M、m 基因具有母体效应, **B 符合题意**。体节缺失个体基因型为 mmNN 时, 可能是 mm 隐性纯合使其表现为体节缺失, 即 N、n 基因具有母体效应; 也可能是 M、m 基因具有母体效应, 母本相关基因型为 mm 导致其体节缺失, 故无法判断哪对等位基因为母体效应基因, **C 不符合题意**。体节缺失个体基因型为 Mmnn 时, 可能为 nn 隐性纯合使其表现为体节缺失, 则 M、m 基因具有母体效应; 也可能为 N、n 基因具有母体效应, 母本相关基因型为 nn 导致其体节缺失, 故无法判断哪对等位基因为母体效应基因, **D 不符合题意**。

5. (1) 人工去雄 套袋

(2) ① 4 EERR $\frac{3}{8}$ 基因重组

②



【解析】 (1) 授粉前, 将处于盛花期的栽培种谷穗浸泡在 45~46℃ 温水中 10 min, 目的是人工去雄 (去除自身花粉), 防止自花授粉。为了防止其他花粉的干扰, 需要对授粉后的谷穗进行

套袋处理。

(2) 根据题干可知, 亲本为黄色感锈病的栽培种和白色抗锈病的农家种, 正反交得到的 F_1 全为浅黄色抗锈病, 因此推知黄色对白色为不完全显性, 抗锈病对感锈病为完全显性, 亲本的基因型为 $EErr$ 和 $eeRR$, F_1 的基因型为 $EeRr$ 。

①分析 F_2 的表型, 单独研究每种性状, 黄色 : 浅黄色 : 白色 $\approx 1 : 2 : 1$, 抗锈病 : 感锈病 $\approx 3 : 1$; 两种性状一起研究, 其表型比约为 $3 : 6 : 3 : 1 : 2 : 1$, 是 $9 : 3 : 3 : 1$ 的变式, 因此两种性状的遗传遵循自由组合定律, 即两对基因位于两对同源染色体上。

F_1 可产生 ER 、 Er 、 eR 、 er 共 4 种基因型的配子。从 F_2 中选出黄色抗锈病的甲和乙 (基因型为 EER_{-}), 浅黄色抗锈病的丙 (基因型为 EeR_{-})。甲自交子一代全为黄色抗锈病, 无性状分离, 说明甲是纯合子, 基因型为 $EERR$; 乙自交子一代为黄色抗锈病和黄色感锈病, 自交后代出现性状分离, 说明乙是杂合子, 基因型为 $EERr$; 丙自交子一代为黄色抗锈病、浅黄色抗锈病和白色抗锈病, 推知丙的基因型是 $EeRR$ 。由于乙的基因型为 $EERr$, 自交得子一代的基因型及比例是 $EERR : EERr : EErr = 1 : 2 : 1$, 再连续自交得到的子

二代中, 纯合黄色抗锈病 (基因型为 $EERR$) 的比例是 $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times$

$\frac{1}{4} = \frac{3}{8}$ 。利用黄色感锈病的栽培种和白色抗锈病的农家种杂

交, 选育黄色抗锈病的品种, 该育种方式的原理是基因重组。

②乙 ($EERr$) \times 丙 ($EeRR$) 杂交获得子一代的遗传图解见答案。