

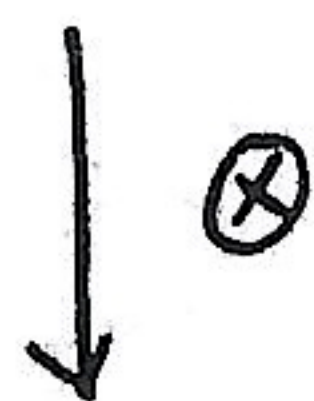
必修二 CH1.2 孟德尔的豌豆杂交实验 (二) 课时 I

正、反交都做

P(纯) 黄圆 × 绿皱



F₁ 黄圆



F₂ 黄圆 绿圆 黄皱 绿皱

315 108 101 32

Q1 9 : 3 : 3 : 1

Q2 和 3:1 有无关联?

(分离定律是否依然成立)

P 黄 × 绿 圆 × 皱



F₁ 黄



F₁ 圆



F₂ 黄 绿 圆 皱

416 140 423 133
3 : 1 3 : 1

假说

(1) 子叶颜色 { 黄 Y 种子形状 { R
绿 y 皱 r

(2) F₁ 形成配子时,

{ 同对遗传因子相互分离 分离定律
{ 不同对遗传因子自由组合 自由组合定律

		R r	
		↓	↓
F ₁ 配子		1 R	1 r
Yy	→ 1 Y	1 YR	1 Yr
	→ 1 y	1 yR	1 yr

(3) 受精时, 雌雄配子随机结合
16种结合方式

YYRR × yyrr



YyRr



♀ \ ♂	YR	yR	Yr	yr
YR				
yR				
Yr				
yr				

黄圆	绿圆	黄皱	绿皱
$Y-R-$	$yyR-$	$Y-tr$	$yyrr$
$YYRR$ 1	$yyRR$ 1	$YYrr$ 1	$yyrr$ 1
$YyRR$ 2	$yyRr$ 2	$Yyrr$ 2	
$YYRr$ 2			
$YyRr$ 4			
9份	3份	3份	1份

综上, F_2 遗传因子组合形式有9种

F_2	$\frac{1}{4}RR$	$\frac{2}{4}Rr$	$\frac{1}{4}rr$
$\frac{1}{4}YY$	$\frac{1}{16}YYRR$	$\frac{2}{16}YYRr$	$\frac{1}{16}YYrr$
$\frac{2}{4}Yy$	$\frac{2}{16}YyRR$	$\frac{4}{16}YyRr$	$\frac{2}{16}Yyrr$
$\frac{1}{4}yy$	$\frac{1}{16}yyRR$	$\frac{2}{16}yyRr$	$\frac{1}{16}yyrr$

F_2 性状表现有4种

F_2	$\frac{3}{4}R-$	$\frac{1}{4}rr$
$\frac{3}{4}Y-$	$\frac{9}{16}Y-R-$ 黄圆	$\frac{3}{16}Y-tr$ 黄皱
$\frac{1}{4}yy$	$\frac{3}{16}yyR-$ 绿圆	$\frac{1}{16}yyrr$ 绿皱

测交

F_1 配子 YR Yr yR yr				
Yr	$YyRr$	$Yyrr$	$yyRr$	$yyrr$
正交	31	21	26	26
反交	24	22	25	26
比例	1	1	1	1

自由组合定律

F_1 配子	$\begin{matrix} \swarrow Rr \searrow \\ 1R \quad 1r \end{matrix}$	
$\begin{matrix} Y \rightarrow 1Y \\ y \rightarrow 1y \end{matrix}$	$1YR$	$1Yr$
	$1yR$	$1yr$

孟德尔成功原因

(1) 豌豆优点 ① ② ③ ④ CH1.1 讲过
一对到多对

(2) 统计学分析

(3) 假说—演绎法

(4) 使用符号

(5) 其他, e.g.,

扎实基础, 对科学热爱

严谨科学态度

勤于实践

敢于向传统挑战

孟德尔遗传规律再发现

1866 发表, 1900 重发现

1909, 丹麦约翰逊, 命名“基因”

基因型 } → 表型
环境

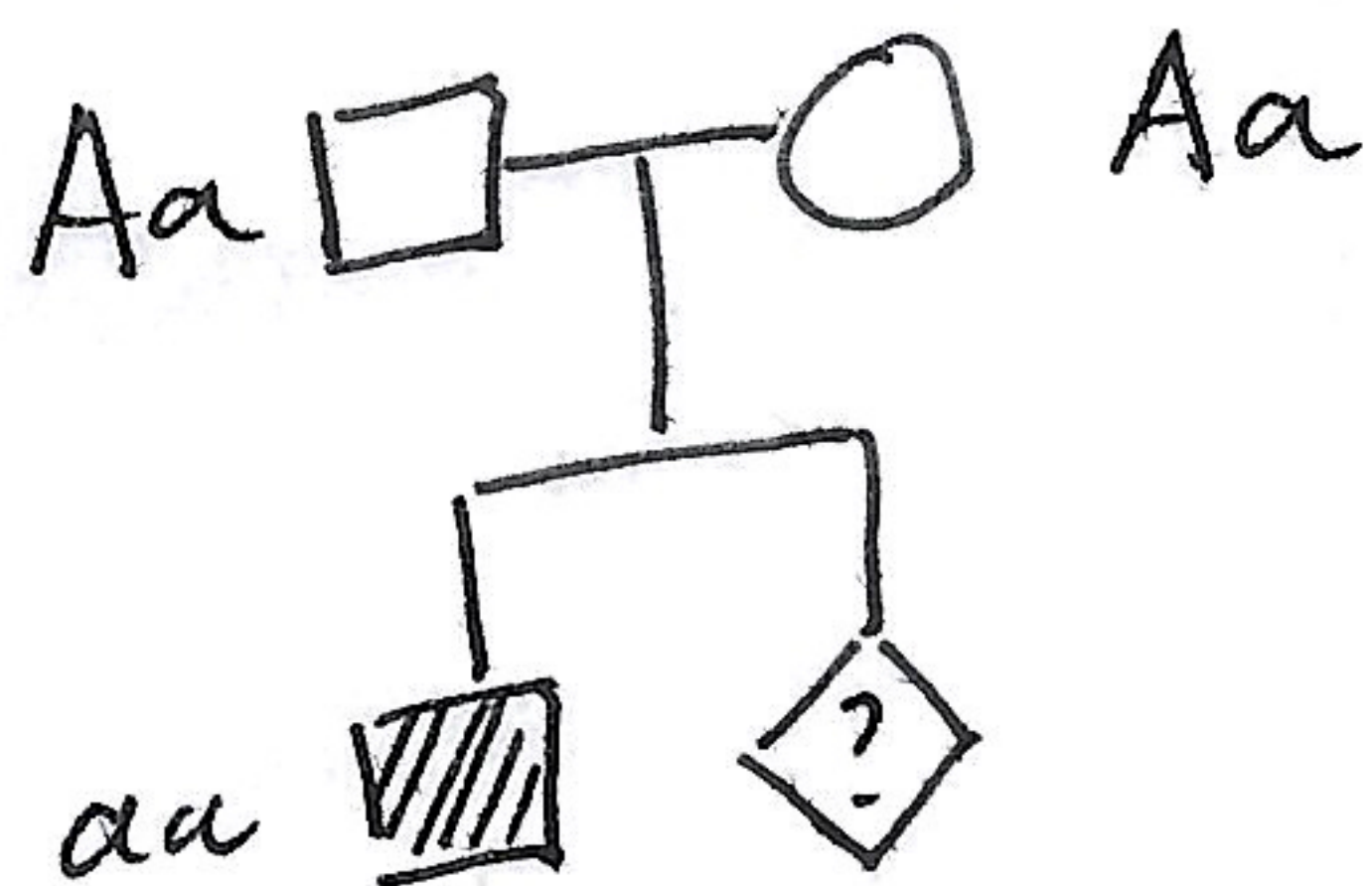
等位基因: 控制相对性状的基因,
如 D 和 d, Y 和 y, R 和 r

相同基因: D 和 D, d 和 d, Y 和 Y, etc

非等位基因: D/d ~ Y/y ~ R/r
不同字母互为非等位基因.

应用一、医学实践

e.g., 白化病 (albinism) 系常染色体隐性遗传病



◇ 为白化病的概率是 1/4

应用二、动植物育种

e.g., 小麦 { 抗倒 ^{down} D { 易病 T
 易倒 d { 抗病 t ^{tolerance}

P (纯) 抗倒易病 × 易倒抗病

DDTT × ddtt

↓

ddTt

↓ ⊗

$\frac{9}{16}$ D-T- $\frac{3}{16}$ D-tt $\frac{3}{16}$ ddT- $\frac{1}{16}$ ddtt

抗倒 易病 抗倒 抗病 易倒 易病 易倒 抗病

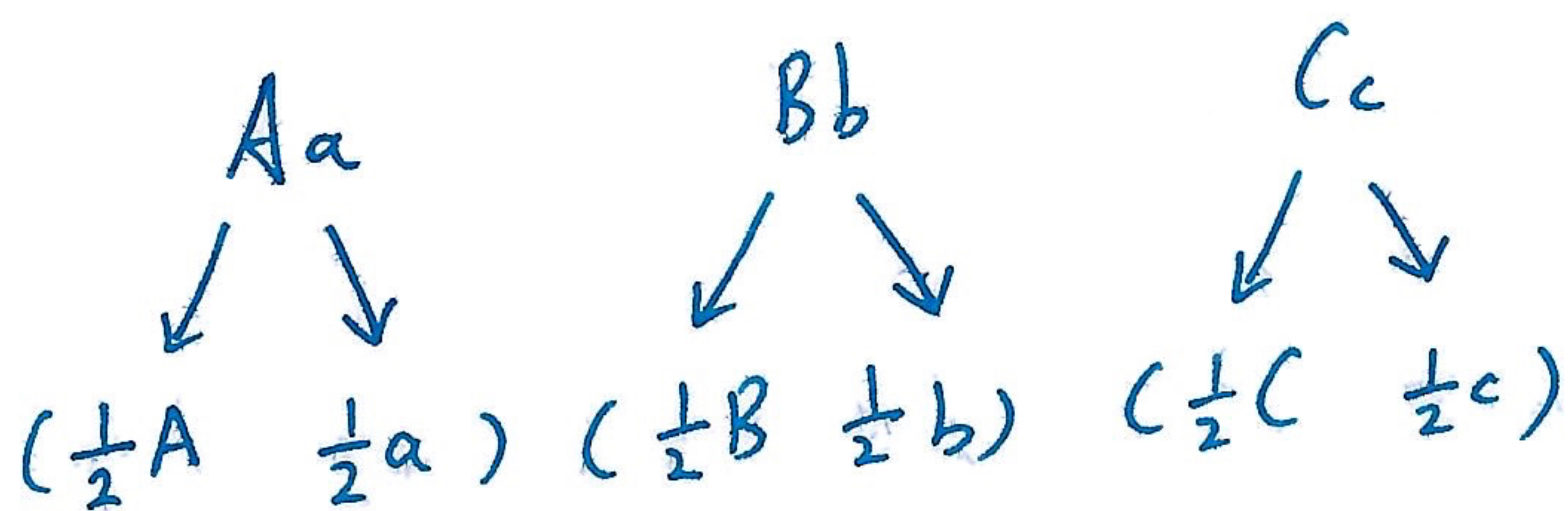
↓ ⊗

↓ ⊗

连续自交, 逐代淘汰隐性 (dd) ③

题型一. 求配子种类、比例

e.g., 基因型 $AaBbCc$ 产生 δ 配子种类, 以及 ABC 配子比例?



配子种类 $2 \times 2 \times 2 = 8$

$$P(ABC) = P(A)P(B)P(C) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

题型二. 求下一代基因型、表型的种类、比例

e.g., 亲本 $AaBbCc \times AaBbcc$

$$AaBbCc \times AaBbcc$$

↓

$$(\frac{1}{4}AA \ \frac{2}{4}Aa \ \frac{1}{4}aa) \ (\frac{1}{4}BB \ \frac{2}{4}Bb \ \frac{1}{4}bb) \ (\frac{1}{2}Cc \ \frac{1}{2}cc)$$

基因型种类 $3 \times 3 \times 2 = 18$ 种

$$P(AaBBc) = P(Aa)P(BB)P(c) = \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2}{32}$$

$$AaBbCc \times AaBbcc$$

↓

$$(\frac{3}{4}A- \ \frac{1}{4}aa) \ (\frac{3}{4}B- \ \frac{1}{4}bb) \ (\frac{1}{2}Cc \ \frac{1}{2}cc)$$

表型种类 $2 \times 2 \times 2 = 8$

$$P(A-B-C) = P(A-)P(B-)P(C) = \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{9}{32}$$

题型三. 由子代表型推算亲本基因型 (用 A/a, B/b) 表示

eg. 1 两对相对性状杂交, 后代表型比为 1:1:1:1, 问亲本基因型?

$$1:1:1:1 = (1:1)(1:1)$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ Aa \times aa & Bb \times bb \end{array}$$

故亲本为 $AaBb \times aabb$ 或 $Aabb \times aaBb$

题型四. 9:3:3:1 变式

互补 (9:7) : $A-B- : A-bb + aaB- + aabb$

累加 (9:6:1) $A-B- : A-bb + aaB- : aabb$

重叠 (15:1) $A-B- + A-bb + aaB- : aabb$

显性上位 (12:3:1) $A-B- + A-bb : aaB- : aabb$, 或

$A-B- + aaB- : A-bb : aabb$

隐性上位 (9:3:4) $A-B- : A-bb : aaB- + aabb$, 或

$A-B- : aaB- : A-bb + aabb$

抑制效应 (13:3) $A-B- + A-bb + aabb : aaB-$, 或

$A-B- + aaB- + aabb : A-bb$