

## DI TRUYỀN LIÊN KẾT

### **A. CƠ SỞ LÝ THUYẾT**

**\* Quy luật di truyền liên kết của Moocgan:**

Di truyền liên kết là hiện tượng các gen cùng nằm trên một nhiễm sắc thể hình thành nhóm gen liên kết, cùng phân li và cùng tổ hợp trong quá trình phát sinh giao tử và thụ tinh. Số nhóm gen liên kết thường tương ứng với số nhiễm sắc thể đơn trong bộ nhiễm sắc thể đơn bội của loài.

**\* Nội dung quy luật phân li độc lập:**

Trong quá trình phát sinh giao tử mỗi nhân tố di truyền trong cặp nhân tố di truyền phân li về 1 giao tử và giữ nguyên bản chất như ở cơ thể thuần chủng của P.

**\* Nguyên nhân của sự di truyền độc lập của các cặp tính trạng**

- Là do các cặp gen quy định các cặp tính trạng nằm trên các cặp NST khác nhau, dẫn đến chúng phân li độc lập trong giảm phân và tổ hợp tự do thụ tinh.
- Do gen phân li độc lập và tổ hợp tự do, nên các tính trạng do chúng quy định cũng phân li độc lập với nhau.

**\* Điều kiện nghiệm đúng của quy luật:**

Các cặp gen được xét phải nằm trên cặp NST tương đồng khác nhau.

**\* Lai phân tích:**

Là phép lai giữa cơ thể mang tính trạng trội cần kiểm tra kiểu gen với cơ thể mang tính trạng lặn.

**\* Phương pháp nhận dạng bài tập di truyền liên kết**

- a) Nhận dạng dựa vào thông tin đề bài cho
  - Khi đề bài cho biết các gen quy định tính trạng nằm trên các cặp NST khác nhau thì các gen di truyền độc lập.
  - Khi đề bài cho biết các gen quy định tính trạng nằm trên cùng một cặp NST → các gen di truyền liên kết.
- b) Nếu đề bài cho hoặc có thể xác định đầy đủ các yếu tố sau đây:
  - Lai 2 hay nhiều cặp tính trạng, có quan hệ trội, lặn.
  - Ít nhất 1 cơ thể đem lai dị hợp về 2 cặp gen.
  - Tỷ lệ con lai giống với tỷ lệ của lai 1 cặp tính trạng của quy luật Mendel là: 100% , 3 : 1 ; 1 : 2 : 1 ; 1 : 1
- c) Cơ thể đem lai dị hợp 3 cặp gen trở lên nằm trên 2 cặp NST tương đồng.
  - Nếu kiểu gen đó tự thụ phân (hoặc tự giao phối), cho ở đời con lai 16 tổ hợp.
  - Nếu kiểu gen đó lai phân tích cho tỷ lệ con lai là : 1 : 1 : 1 : 1 ....

Trong các trường hợp đó, có thể suy ra rằng: Cơ thể đem lai dị hợp 3 cặp gen chỉ tạo có 4 loại giao tử ngang nhau, tức phải có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn.

**Giải bài tập di truyền liên kết cũng gồm 3 bước:**

Bước 1: Quy ước gen giống như ở quy luật Mendel.

Bước 2: Xác định kiểu gen bố, mẹ (P)

- Trước hết phải xác định bài toán thuộc quy luật di truyền liên kết hoàn toàn.
- Chọn 1 kiểu hình phù hợp ở con lai để phân tích kiểu liên kết gen và kiểu gen của bố, mẹ .

Lưu ý: Kiểu hình được chọn để phân tích, cần chú ý đến kiểu hình do ít kiểu gen quy định (kiểu hình càng có nhiều tính trạng lặn càng dễ phân tích).

Bước 3: Lập sơ đồ lai và giải quyết các yêu cầu khác của đề bài.

## **B. BÀI TẬP ÁP DỤNG**

### **B1. BÀI TOÁN LAI MỘT CẶP TÍNH TRẠNG**

**Bài 1:** Ở cà chua, quả đỏ là tính trạng trội hoàn toàn so với quả vàng. Hãy xác định kết quả về kiểu gen, kiểu hình của con lai F<sub>1</sub> trong các trường hợp sau đây:

- P: quả đỏ x quả đỏ
- P: quả đỏ x quả vàng
- P: quả vàng x quả vàng.

#### **Lời giải**

Theo giả thiết đề bài, qui ước gen: A: quả đỏ; a: quả vàng.

→ Quả đỏ có kiểu gen: AA hoặc Aa (viết gọn: A-)

Quả vàng có kiểu gen: aa

#### **a. P: quả đỏ x quả đỏ**

- Trường hợp 1: P: (quả đỏ) AA x AA (quả đỏ)

G: A A

F<sub>1</sub>: AA

+ Kiểu gen: 100% AA

+ Kiểu hình: 100% quả đỏ.

- Trường hợp 2: P: (quả đỏ) AA x Aa (quả đỏ)

G: A A, a

F<sub>1</sub>: AA : Aa

+ Kiểu gen: 1AA : 1Aa

+ Kiểu hình: 100% quả đỏ.

- Trường hợp 3: P: (quả đỏ) Aa x Aa (quả đỏ)

G: A, a A, a

F<sub>1</sub>: AA : Aa : Aa : aa

+ Kiểu gen: 1AA : 2Aa : 1aa

+ Kiểu hình: 3 quả đỏ : 1 quả vàng.

#### **b. P: quả đỏ x quả vàng**

- Trường hợp 1: P: (quả đỏ) AA x aa (quả vàng)

G: A a

F<sub>1</sub>: Aa

+ Kiểu gen: 100% Aa

+ Kiểu hình: 100% quả đỏ.

- Trường hợp 2: P: (quả đỏ) Aa x aa (quả vàng)

G: A, a a

F<sub>1</sub>: Aa : aa  
 + Kiểu gen: 1Aa : 1aa  
 + Kiểu hình: 1 quả đỏ : 1 quả vàng.

**c. P: quả vàng x quả vàng**

- Sơ đồ lai: P: (quả vàng) aa x aa (quả vàng)  
 G: a a  
 F<sub>1</sub>: aa  
 + Kiểu gen: 100% aa  
 + Kiểu hình: 100% quả vàng.

**Bài 2:** Ở chuột, gen qui định hình dạng lông nằm trên NST thường. Cho giao phối giữa 2 chuột với nhau thu được F<sub>1</sub> là 45 chuột lông xù và 16 chuột lông thẳng.

- a) Giải thích kết quả và lập sơ đồ cho phép lai nói trên?
- b) Nếu tiếp tục cho chuột có lông xù giao phối với nhau thì kết quả sẽ như thế nào?

**Lời giải**

a. Xét kết quả F<sub>1</sub> : chuột lông xù : chuột lông thẳng = 46 : 16 ≈ 3:1

Đây là tỉ lệ của định luật phân tính, tính trội hoàn toàn → Lông xù là tính trạng trội hoàn toàn so với tính trạng lông thẳng.

- Qui ước: A: lông xù; a: lông thẳng.
- F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu hình 3:1 => cả 2 cơ thể P đều có KG dị hợp: Aa(lông xù) x Aa(lông xù)
- Sơ đồ lai minh họa:

P: (lông xù) Aa x Aa (lông xù)  
 G: A, a A, a  
 F<sub>1</sub>: AA:Aa:Aa:aa  
 + Kiểu gen: 1AA : 2Aa : 1aa  
 + Kiểu hình: 3 chuột lông xù : 1 chuột lông thẳng.

**b.**

- Trường hợp 1: P: (lông xù) AA x AA (lông xù)  
 G: A A  
 F<sub>1</sub>: AA  
 + Kiểu gen: 100% AA  
 + Kiểu hình: 100% lông xù.
- Trường hợp 2: P: (lông xù) AA x Aa (lông xù)  
 G: A A, a  
 F<sub>1</sub>: AA : Aa  
 + Kiểu gen: 1AA : 1Aa  
 + Kiểu hình: 100% lông xù.
- Trường hợp 3: P: (lông xù) Aa x Aa (lông xù)  
 G: A, a A, a

F<sub>1</sub>: AA : Aa : Aa : aa  
 + Kiểu gen: 1AA : 2Aa : 1aa  
 + Kiểu hình: 3 lông xù: 1 lông thẳng.

**Bài 3:** Ở cà chua, màu quả đỏ là trội hoàn toàn so với quả vàng. Hãy lập sơ đồ lai để xác định kết quả về kiểu gen, kiểu hình ở con lai F<sub>1</sub> trong các trường hợp sau:

- a) P : quả đỏ x quả đỏ
- b) P : quả đỏ x quả vàng
- c) P : quả vàng x quả vàng.

**Bài 4:** Ở ruồi giấm, gen quy định độ dài cánh nằm trên NST thường và cánh dài là trội so với cánh ngắn. Khi cho giao phối giữa 2 ruồi giấm P đều có cánh dài với nhau, thu được các con lai F<sub>1</sub>.

- a) Hãy lập sơ đồ lai trên.
- b) Nếu tiếp tục cho ruồi F<sub>1</sub> cánh dài lai phân tích thì kết quả sẽ như thế nào?

**Bài 5:** Ở ruồi giấm, gen quy định chiều dài đốt thân nằm trên NST thường, đốt thân dài trội hoàn toàn so với đốt thân ngắn. dưới đây là kết quả của 1 số phép lai.

**B2. BÀI TOÁN LAI HAI CẶP TÍNH TRẠNG**

**Bài 1:** Ở lúa, 2 tính trạng thân cao và hạt gạo đục trội hoàn toàn so với tính trạng thân thấp và hạt gạo trong.

Trong một phép lai giữa 2 cây, người ta thu được F<sub>1</sub> có kết quả như sau :

- 120 cây có thân cao, hạt gạo đục.
- 119 cây có thân cao, hạt gạo trong.
- 40 cây có thân thấp, hạt gạo đục.
- 41 cây có thân thấp, hạt gạo trong.

Hãy biện luận để xác định kiểu gen, kiểu hình của P và lập sơ đồ lai. Biết 2 cặp tính trạng di truyền độc lập.

**Lời giải**

Ở F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu hình : (120 ; 119 ; 40 ; 41) xấp xỉ ( 3 ; 3 ; 1 ; 1 )

Theo đề bài , qui ước gen :

A : thân cao ; a : thân thấp  
 B : hạt gạo đục ; b : hạt gạo trong.

Phân tích từng cặp tính trạng ở con lai F<sub>1</sub> :

\* Về chiều cao thân cây:

$$\frac{\text{Thâncao}}{\text{Thânthấp}} = \frac{120 + 119}{40 + 41} = \frac{239}{81} \rightarrow \text{xấp xỉ} = \frac{3\text{thâncao}}{1\text{thânthấp}}$$

F<sub>1</sub> có tỉ lệ 3 trội : 1 lặn của định luật phân li . Suy ra 2 cây P đều mang kiểu gen dị hợp: Aa

→ P : Aa (thân cao) x Aa (thân cao)

\* Về hạt:

$$\frac{\text{hatgaoduc}}{\text{hatgaotrong}} = \frac{120 + 40}{119 + 41} = \frac{160}{160} = \frac{1\text{đuc}}{1\text{trong}}$$

F<sub>1</sub> có tỉ lệ (1 ; 1) của phép lai phân tích. Suy ra:

P : Bb (hạt gạo đục) x bb (hạt gạo trong).

Tổ hợp 2 cặp tính trạng, suy ra kiểu gen và kiểu hình của 2 cây P là:

- Một cây P mang kiểu gen AaBb có kiểu hình: thân cao, hạt gạo đục.
- Một cây P mang kiểu gen Aabb có kiểu hình: thân cao, hạt gạo trong.

(Viết sơ đồ lai – Xác định kết quả.)

**Bài 2:** Cho 2 dòng ruồi dấm thuần chủng khác nhau về 2 cặp tính trạng tương phản, do gen nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định. Dòng 1 có kiểu hình thân xám, mắt trắng, Dòng 2 có kiểu hình thân đen, mắt đỏ. Hãy bố trí thí nghiệm để xác định các cặp gen quy định các cặp tính trạng trên phân ly độc lập hay di truyền liên kết với nhau. Biết rằng thân xám, mắt đỏ là trội hoàn toàn so với thân đen, mắt trắng.

### Lời giải

#### A. Phương pháp xác định:

Cho dòng 1 thân xám, mắt trắng thuần chủng lai với dòng 2 thân đen, mắt đỏ thuần chủng thu được F<sub>1</sub> toàn thân xám, mắt đỏ (đi hợp 2 cặp gen Aa và Bb)

Quy ước gen: A: thân xám            a: thân đen  
                   B: mắt đỏ                b: mắt trắng.

Ta có 2 phương pháp xác định các cặp gen quy định các cặp tính trạng trên phân ly độc lập hay di truyền liên kết với nhau. Đó là:

- Cho F<sub>1</sub> tự phối
- Cho F<sub>1</sub> lai phân tích.

\* Trường hợp 1: Cho F<sub>1</sub> tự phối (F<sub>1</sub> ♂ x F<sub>1</sub> ♀)

- Nếu F<sub>2</sub> thu được có 4 loại kiểu hình theo tỷ lệ là 9 : 3 : 3 : 1 thì các cặp gen Aa và Bb nằm trên các cặp nhiễm sắc thể khác nhau (phân ly độc lập)
- Nếu F<sub>2</sub> thu được có 2 loại kiểu hình theo tỷ lệ là 3 : 1 thì các cặp gen Aa và Bb nằm trên cùng một cặp nhiễm sắc thể tương đồng (di truyền liên kết)

\* Trường hợp 2: Cho F<sub>1</sub> lai phân tích

- Nếu F<sub>B</sub> thu được có 4 loại kiểu hình theo tỷ lệ là 1 : 1 : 1 : 1 thì các cặp gen Aa và Bb nằm trên các cặp nhiễm sắc thể khác nhau (phân ly độc lập)
- Nếu F<sub>B</sub> thu được có 2 loại kiểu hình theo tỷ lệ là 1 : 1 thì các cặp gen Aa và Bb nằm trên cùng một cặp nhiễm sắc thể tương đồng (di truyền liên kết)

#### B. Chứng minh:

\* Trường hợp 1: Cho F<sub>1</sub> tự phối (F<sub>1</sub> ♂ x F<sub>1</sub> ♀)

F<sub>1</sub>: ♂ AaBb (thân xám, mắt đỏ) x F<sub>1</sub>: ♀ AaBb (thân xám, mắt đỏ)  
 G: 1/4AB, 1/4Ab, 1/4aB, 1/4ab                      1/4AB, 1/4Ab, 1/4aB, 1/4ab  
 F<sub>2</sub>:                      9 (A-B-) : 3 (A-bb) : 3 (aaB-) : 1 (aabb)

Tỷ lệ kiểu hình: 9 thân xám, mắt đỏ: 3 thân xám, mắt trắng: 3 thân đen, mắt đỏ: 1 thân đen, mắt trắng (4 loại kiểu hình với tỷ lệ 9 : 3 : 3 : 1)

Chứng tỏ các cặp gen Aa và Bb nằm trên các cặp nhiễm sắc thể khác nhau (phân ly độc lập).

**Nếu:**

$$F_1: \frac{AB}{ab} \text{ (thân xám, mắt đỏ)} \times F_1 \frac{AB}{ab} \text{ (thân xám, mắt đỏ)}$$

$$G_{F_1}: 1/2 \underline{AB}, 1/2 \underline{ab} \qquad 1/2 \underline{AB}, 1/2 \underline{ab}$$

$$F_2: 1 \frac{AB}{AB} : 2 \frac{AB}{ab} : 1 \frac{ab}{ab}$$

Tỉ lệ kiểu hình : 3 thân xám, mắt đỏ: 1 thân đen, mắt trắng  
(2 loại kiểu hình với tỷ lệ 3 : 1)

Chứng tỏ các cặp gen Aa và Bb nằm trên cùng một cặp nhiễm sắc thể tương đồng (di truyền liên kết)

\* Trường hợp 2: Cho F<sub>1</sub> lai phân tích

$$F_1: AaBb \text{ (thân xám, mắt đỏ)} \times aabb \text{ (thân đen, mắt trắng)}$$

$$G: 1/4AB, 1/4Ab, 1/4aB, 1/4ab \qquad 1ab$$

$$F_B: 1AaBb : 1Aabb : 1aaBb : 1aabb$$

- Tỷ lệ kiểu hình: 1 thân xám, mắt đỏ: 1 thân xám, mắt trắng: 1 thân đen, mắt đỏ: 1 thân đen, mắt trắng.

(4 loại kiểu hình với tỷ lệ 1 : 1 : 1 : 1)

Chứng tỏ các cặp gen Aa và Bb nằm trên các cặp nhiễm sắc thể khác nhau (phân ly độc lập)

**Nếu:** Cho F<sub>1</sub> lai phân tích

$$F_1: \text{♂ } \frac{AB}{ab} \text{ (thân xám, mắt đỏ)} \times \text{♀ } \frac{ab}{ab} \text{ (thân đen, mắt trắng)}$$

$$G: 1/2 \underline{AB}, 1/2 \underline{ab} \qquad 1 \underline{ab}$$

$$F_B: 1 \frac{AB}{ab} : 1 \frac{ab}{ab}$$

- Tỷ lệ kiểu hình : 1 thân xám, mắt đỏ: 1 thân đen, mắt trắng

(2 loại kiểu hình với tỷ lệ 1 : 1)

Chứng tỏ các cặp gen Aa và Bb nằm trên cùng một cặp nhiễm sắc thể tương đồng (di truyền liên kết)

**Bài 3:** Ở cà chua, biết quả đỏ là tính trạng trội hoàn toàn so với quả vàng và lá chẻ là tính trạng trội hoàn toàn so với lá nguyên. Hai cặp tính trạng này di truyền độc lập với nhau. Cho P có quả đỏ, lá chẻ thuần chủng giao phấn với cây có quả vàng, lá nguyên thu được F<sub>1</sub>.

a) Lập sơ đồ lai.

b) Cho F<sub>1</sub> nói trên giao phấn lẫn lộn với 2 cây đều không thuần chủng là quả đỏ, lá nguyên và quả vàng, lá chẻ. Lập sơ đồ lai để xác định kết quả tỉ lệ KG, KH ở con lai.

### Lời giải

Theo đề bài, qui ước gen:

A: quả đỏ; a: quả vàng;

B: lá chẻ; b: lá nguyên.

**a. Sơ đồ lai:**

$P_{T/C}$ : (quả đỏ, lá chẻ) AABB x aabb (quả vàng, lá nguyên)

$G_P$ : AB ab

$F_1$ : AaBb → 100% quả đỏ, lá chẻ.

**b.**

- Trường hợp 1:

$P$ : (quả đỏ, lá chẻ) AaBb x Aabb (quả đỏ, lá nguyên)

$G_P$ : AB: Ab:aB:ab Ab : ab

$F_1$ :

	AB	Ab	aB	ab
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

**Kết quả:**

+ Kiểu gen: 3A-B- : 3A-bb : 1aaBb : 1aabb

+ Kiểu hình: 3 quả đỏ, lá chẻ : 3 quả đỏ, lá nguyên : 1 quả vàng, lá chẻ : 1 quả vàng, lá nguyên.

- Trường hợp 2:

$P$ : (quả đỏ, lá chẻ) AaBb x aaBb (quả vàng, lá chẻ)

$G_P$ : AB: Ab:aB:ab aB : ab

$F_1$ :

	AB	Ab	aB	ab
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

**Kết quả:**

+ Kiểu gen: 3A-B- : 3aaB- : 1Aabb : 1aabb

+ Kiểu hình: 3 quả đỏ, lá chẻ : 3 quả vàng, lá chẻ : 1 quả đỏ, lá nguyên : 1 quả vàng, lá nguyên.

**Bài 4:** Ở bướm tằm, hai tính trạng kén trắng, hình dài là trội hoàn toàn so với hai tính trạng kén vàng, hình bầu dục. Hai cặp gen quy định 2 cặp tính trạng nói trên nằm trên cùng 1 cặp NST tương đồng. Dem giao phối riêng rẽ 3 con bướm tằm đực mang các kiểu gen khác nhau, nhưng đều có kiểu hình kén trắng, dài với 3 con bướm tằm cái đều có kiểu hình kén vàng, bầu dục. Kết quả ở mỗi phép lai được ghi nhận như sau:

Ở cặp lai 1: cho đồng loạt các con mang kiểu hình của bố.

Ở cặp lai 2: Bên cạnh các con mang kiểu hình của bố, còn xuất hiện các con có kiểu hình kén trắng, bầu dục.

Ở cặp lai 3: Bên cạnh các con mang kiểu hình của bố, còn xuất hiện các con có kiểu hình kén vàng, dài.

Biện luận và lập sơ đồ lai cho mỗi trường hợp trên.

**Lời giải**

Nhận dạng bài toán: đề bài cho biết các gen quy định tính trạng nằm trên cùng một cặp NST → các gen di truyền liên kết.

Qui ước : A: kén màu trắng  
B: hình dài

a: kén màu vàng  
b: hình bầu dục

Bướm tằm bố trong 3 phép lai đều mang tính trạng trội là kén trắng, dài. Các bướm tằm mẹ trong 3 phép lai đều có kiểu hình kén màu vàng, hình bầu dục có kiểu gen là:  $\frac{ab}{ab}$ , chỉ tạo ra 1 loại giao tử  $\underline{ab}$

nên kiểu hình ở bướm tằm con tại ra ở mỗi phép lai phụ thuộc vào loại giao tử tạo ra từ bướm tằm bố.

**Xét cặp lai 1:**

Toàn bộ các bướm tằm con mang kiểu hình của bố có kiểu hình kén trắng, dài.

Suy ra bố chỉ tạo 1 loại giao tử duy nhất là  $\underline{AB}$ .

Nên bướm tằm bố có kiểu gen:  $\frac{AB}{AB}$

Sơ đồ lai:

P:  $\frac{AB}{AB}$  (Trắng, dài) x  $\frac{ab}{ab}$  (vàng, bầu dục)  
G<sub>P</sub>:  $\underline{AB}$   $\underline{ab}$   
F<sub>1</sub>  $\frac{AB}{ab}$  100% Trắng, dài

**Xét cặp lai 2:** Bên cạnh các con mang kiểu hình của bố, còn xuất hiện các con có kiểu hình kén trắng, bầu dục.

- Để con mang kiểu hình của bố có kiểu hình kén trắng, dài; bố phải tạo 1 loại giao tử  $\underline{AB}$ .
- Để con có kiểu hình kén trắng, bầu dục; bố phải tạo 1 loại giao tử  $\underline{Ab}$ .

Vậy bố có kiểu gen :  $\frac{AB}{Ab}$

Sơ đồ lai:

P:  $\frac{AB}{Ab}$  Trắng, dài x  $\frac{ab}{ab}$  vàng, bầu dục  
G<sub>P</sub>:  $1/2 \underline{AB}$  ,  $1/2 \underline{Ab}$  1  $\underline{ab}$   
F<sub>1</sub>:  $\frac{AB}{ab}$  :  $\frac{Ab}{ab}$   
50% Trắng, dài : 50% Trắng, bầu dục

**Xét cặp lai 3:** Bên cạnh các con mang kiểu hình của bố, còn xuất hiện các con có kiểu hình kén vàng, dài.

- Để con mang kiểu hình của bố có kiểu hình kén trắng, dài; bố phải tạo 1 loại giao tử  $\underline{AB}$ .
- Để con có kiểu hình kén vàng, dài; bố phải tạo 1 loại giao tử  $\underline{aB}$

Vậy bố có kiểu gen :  $\frac{AB}{aB}$

Sơ đồ lai:

P:  $\frac{AB}{aB}$  Trắng, dài x  $\frac{ab}{ab}$  vàng, bầu dục



$$\begin{array}{l}
 G_P \quad 1/2 \underline{AB} \quad , \quad 1/2 \underline{aB} \quad \quad \quad 1 \underline{ab} \\
 F_1 \quad \quad 1 \frac{AB}{ab} \quad \quad \quad : \quad \quad 1 \frac{aB}{ab} \\
 \quad \quad \quad 50\% \text{ Trắng, dài} \quad : \quad 50\% \text{ vàng, dài}
 \end{array}$$

**Bài 5:** Ở 1 loài thực vật, khi lai 2 cơ thể thuần chủng thân cao, hoa đỏ với thân thấp, hoa trắng thu được F1 đồng tính thân cao, hoa đỏ. Cho F1 giao phấn với nhau thu được F2 gồm 603 cây thân cao, hoa đỏ và 199 cây thân thấp, hoa trắng.

- Hãy biện luận xác định quy luật di truyền chi phối phép lai trên. Viết sơ đồ lai từ P đến F2.
- Cho cây F2 mang hai tính trạng trội lai phân tích. Hãy xác định kết quả lai?

**Lời giải**

**a. Biện luận xác định quy luật di truyền chi phối phép lai:**

\* Xác định quy luật di truyền :

- Theo giả thuyết P thuần chủng thân cao, hoa đỏ lai với thân thấp, hoa trắng, F1 đồng tính thân cao, hoa đỏ → tính trạng thân cao là trội hoàn toàn so với thân thấp. hoa đỏ là trội hoàn toàn so với hoa trắng, → F1 dị hợp tử về 2 cặp gen
- Quy ước gen : gen A : thân cao ; gen a : thân thấp.  
Gen B : hoa đỏ ; gen b : hoa trắng.

F1 giao phấn thu được F2 gồm:

603 thân cao, hoa đỏ : 199 thân thấp, hoa trắng xấp xỉ 3 : 1

→ F2 gồm 4 tổ hợp = 2 loại giao tử đực x 2 loại giao tử cái.

Mỗi cơ thể đều dị hợp tử về 2 cặp gen đều cho 2 loại giao tử nên 2 cặp gen quy định chiều cao thân và màu sắc hoa liên kết hoàn toàn.

→ Quy luật di truyền chi phối phép lai :

- + Trội, lặn hoàn toàn (ở mỗi cặp gen).
- + Liên kết hoàn toàn (ở cả 2 cặp gen).

\* Sơ đồ lai:

- Xác định kiểu gen P:

+ Cây thân cao, hoa đỏ thuần chủng có kiểu gen:  $\frac{AB}{AB}$

+ Cây thân thấp, hoa trắng thuần chủng có kiểu gen :  $\frac{ab}{ab}$

→ P :  $\frac{AB}{AB}$  (cao, đỏ) x  $\frac{ab}{ab}$  (thấp, trắng)

Gp :  $\underline{AB}$   $\underline{ab}$

F1 :  $\frac{AB}{ab}$  (cao, đỏ) x  $\frac{AB}{ab}$  (cao, đỏ)

G<sub>F1</sub>: 1/2  $\underline{AB}$  , 1/2  $\underline{ab}$                       1/2  $\underline{AB}$  , 1/2  $\underline{ab}$

F2 : Kgen: 1  $\frac{AB}{AB}$  : 2  $\frac{AB}{ab}$  : 1  $\frac{ab}{ab}$

Kiểu hình: 3 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa trắng.

**b. Cho cây F2 mang 2 tính trạng trội lai phân tích:**

Cây F<sub>2</sub> mang 2 tính trạng trội có kiểu gen là:  $\frac{AB}{AB}$  và  $\frac{AB}{ab}$  (thân cao, quả đỏ)

Lai phân tích với cây thân thấp, hoa trắng:  $\frac{ab}{ab}$

Sơ đồ lai 1:

P :  $\frac{AB}{AB}$  (cao, đỏ) x  $\frac{ab}{ab}$  (thấp, trắng)  
 Gp :  $\underline{AB}$   $\underline{ab}$   
 F<sub>B</sub> :  $\frac{AB}{ab}$  ( 100% cao, đỏ)

Sơ đồ lai 2:

P :  $\frac{AB}{ab}$  (cao, đỏ) x  $\frac{ab}{ab}$  (thấp, trắng)  
 Gp :  $1/2 \underline{AB}$ ,  $1/2 \underline{ab}$   $1 \underline{ab}$   
 F<sub>1</sub> : Kgen:  $1 \frac{AB}{ab}$  :  $1 \frac{ab}{ab}$

+ Kiểu hình: 1 thân cao, hoa đỏ : 1 thân thấp, hoa trắng.

**Bài 6:** Cho 2 thứ đậu hạt đỏ, nhăn và hạt vàng, trơn giao phấn với nhau được F1 toàn hạt đỏ, trơn. Cho F1 tiếp tục giao phấn với nhau được F2 có tỉ lệ: 12 hạt đỏ, nhăn : 25 hạt đỏ, trơn : 11 hạt vàng, trơn. Kết quả phép lai được giải thích như thế nào? Hãy lựa chọn câu trả lời đúng nhất trong các câu trả lời sau:

- a - Từng cặp tính trạng đều phân li theo tỉ lệ 3:1.
- b - Hai cặp tính trạng di truyền liên kết.
- c - Sự tổ hợp lại các tính trạng ở P.
- d - Hai cặp tính trạng di truyền độc lập với nhau.

**Lời giải**

Giải thích:

- F<sub>1</sub> thu được toàn đậu hạt đỏ, trơn  $\Rightarrow$  đỏ trội so với vàng, trơn trội so với nhăn. Đậu F<sub>1</sub> có kiểu gen dị hợp tử về 2 cặp gen.
- F<sub>2</sub> có tỷ lệ : 12 hạt đỏ, nhăn : 25 hạt đỏ, trơn : 11 hạt vàng, trơn  $\approx 1 : 2 : 1$ . (4 tổ hợp)  $\rightarrow$  F<sub>1</sub> mỗi bên cho 2 loại giao tử. Chứng tỏ có hiện tượng di truyền liên kết gen.

Quy ước : A : đỏ , a: vàng ; B: trơn, b: nhăn.

Kiểu gen P:  $\frac{Ab}{Ab}$  (đỏ, nhăn) ,  $\frac{aB}{aB}$  (vàng, trơn)

Sơ đồ lai:

P:  $\frac{Ab}{Ab}$  (đỏ, nhăn) x  $\frac{aB}{aB}$  (vàng, trơn)

$$\begin{array}{l}
 G: \quad \underline{Ab} \qquad \qquad \underline{aB} \\
 F_1: \quad \frac{Ab}{aB} \text{ (đỏ, tròn)} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB} \text{ (đỏ, tròn)} \\
 G: \quad 1/2 \underline{Ab}, 1/2 \underline{aB} \qquad \qquad 1/2 \underline{Ab}, 1/2 \underline{aB} \\
 F_2: \quad \frac{Ab}{Ab} : \frac{Ab}{aB} : \frac{Ab}{aB} : \frac{aB}{aB}
 \end{array}$$

Tỷ lệ kiểu gen:  $1 \frac{Ab}{Ab} : 2 \frac{Ab}{aB} : 1 \frac{aB}{aB}$

Kiểu hình: 1 đỏ, nhăn : 2 đỏ, trơn : 1 vàng, trơn.

⇒ đáp án đúng: b. 2 cặp tính trạng di truyền liên kết.

**Bài 7:** Cho cặp bố mẹ thuần chủng quả tròn, hoa trắng lai với quả dài, hoa vàng thu được  $F_1$  : 100% quả tròn, hoa vàng.

a) Xác định tính trạng trội, lặn

b) Cho  $F_1$  nói trên lai phân tích thu được  $F_B$  : 50% quả tròn, hoa trắng : 50% quả dài, hoa vàng. Biện luận và viết sơ đồ lai.

**Lời giải**

\*) Xét tính trạng trội lặn

Pt/c: quả tròn, hoa trắng x quả dài, hoa vàng

$F_1$  : 100% quả tròn, hoa vàng

→ Tính trạng quả tròn là trội hoàn toàn so với tính trạng quả dài

Tính trạng hoa vàng là trội hoàn toàn so với tính trạng hoa trắng

Quy ước gen: A: quả tròn            a: quả dài  
                   B: hoa vàng            b: hoa trắng

\*) Xét sự di truyền riêng rẽ của từng cặp tính trạng

- Xét tính trạng hình dạng quả:

Ở  $F_B$  có tỷ lệ: quả tròn : quả dài = 1 : 1 → đây là kết quả của phép lai phân tích  
 sơ đồ lai: Aa x aa (1)

- Xét tính trạng màu sắc hoa:

Ở  $F_B$  có: hoa vàng : hoa trắng = 1 : 1 → đây là kết quả của phép lai phân tích  
 sơ đồ lai: Bb x bb (2)

Từ (1) và (2) ta có: ( 1 : 1 ) x ( 1 : 1 ) = 1 : 1 : 1 : 1 khác tỷ lệ 1 : 1 (của đề bài ra)

Suy ra các gen di truyền liên kết

Vậy kiểu gen của Pt/c là:  $\frac{Ab}{Ab}$  (quả tròn, hoa trắng) x  $\frac{aB}{aB}$  (quả dài, hoa vàng)

Sơ đồ lai:

$$\begin{array}{l}
 P: \quad \frac{Ab}{Ab} \text{ (quả tròn, hoa trắng)} \quad \times \quad \frac{aB}{aB} \text{ (quả dài, hoa vàng)} \\
 G_P: \quad \underline{Ab} \qquad \qquad \qquad \underline{aB} \\
 F_1: \quad \frac{Ab}{aB} \text{ ( 100\% quả tròn, hoa vàng)}
 \end{array}$$

Lai phân tích  $F_1 : \frac{Ab}{aB}$  (quả tròn, hoa vàng) x  $\frac{ab}{ab}$  (quả dài, hoa trắng)

$G_{F_1} : 1/2 \underline{Ab}, 1/2 \underline{aB} \quad 1 \underline{ab}$

$F_B : 1 \frac{Ab}{ab} : 1 \frac{aB}{ab}$

Kiểu hình: 1 quả tròn, hoa trắng : 1 quả dài, hoa vàng

**Bài 8:** Cho giao phấn giữa 2 cây thuần chủng thu được  $F_1$  đồng loạt có kiểu hình giống nhau. Tiếp tục cho  $F_1$  giao phấn với nhau,  $F_2$  thu được kết quả như sau :

- 360 cây có quả đỏ, chín sớm.
- 120 cây có quả đỏ, chín muộn.
- 123 cây có quả vàng, chín sớm.
- 44 cây có quả vàng, chín muộn.

Cho biết mỗi tính trạng do 1 gen qui định và các gen nằm trên các NST khác nhau.

- a) Hãy xác định tính trạng trội, lặn và qui ước gen cho cặp tính trạng nói trên?
- b) Lập sơ đồ lai từ P =>  $F_2$

**Lời giải**

a) Xác định tính trạng trội, lặn và qui ước gen

• Phân tích từng cặp tính trạng ở  $F_2$  :

+ Về màu quả :

$$\frac{360 + 120}{123 + 41} = \frac{480}{164} = \frac{3}{1} \rightarrow \text{Xấp xỉ 3 quả đỏ : 1 quả vàng}$$

⇒  $F_2$  có tỉ lệ của định luật phân li 3trội : 1 lặn .

⇒ Tính trạng quả đỏ là trội hoàn toàn và tính trạng quả vàng là lặn.

Qui ước : Gen A : quả đỏ ; gen a : quả vàng

+ Về thời gian chín của quả :

$$\frac{360 + 120}{123 + 41} = \frac{480}{164} = \frac{3}{1} \rightarrow \text{Xấp xỉ 3 chín sớm : 1 chín muộn}$$

⇒  $F_2$  có tỉ lệ của định luật phân li 3trội : 1 lặn .

⇒ Tính trạng quả chín sớm là trội hoàn toàn, tính trạng quả chín muộn là lặn.

Qui ước : Gen B : quả chín sớm ; gen b : quả chín muộn.

b) Sơ đồ lai từ P =>  $F_2$  :

- $F_2$  có tỉ lệ kiểu hình 360 : 120 : 123 : 41 xấp xỉ 9 : 3 : 3 : 1
- $F_2$  có tỉ lệ của định luật phân li độc lập. Suy ra  $F_1$  có kiểu gen dị hợp 2 cặp gen AaBb
- $F_1$  đều dị hợp 2 cặp gen . Vậy P mang lai phải thuần chủng về 2 cặp gen tương phản và là 1 trong 2 khả năng sau:

P : AABB (quả đỏ, chín sớm) x aabb (quả vàng chín muộn)

P : AAbb (quả đỏ, chín muộn) x aaBB (quả vàng, chín sớm)

+ Sơ đồ lai từ P =>  $F_1$  : (có 2 trường hợp lai)

+ Sơ đồ lai từ  $F_1$  =>  $F_2$  :

**Bài 9:** Cho biết ở một loài côn trùng, 2 cặp tính trạng về chiều cao chân và độ dài cánh do gen nằm trên NST thường qui định và di truyền độc lập với nhau.

Gen A: chân cao ; gen a: chân thấp

Gen B: cánh dài ; gen b: cánh ngắn.

Người ta tiến hành 2 phép lai và thu được 2 kết quả khác nhau ở con lai F<sub>1</sub> như sau:

a) Phép lai 1, F<sub>1</sub> có:

37,5% số cá thể có chân cao, cánh dài.

37,5% số cá thể có chân thấp, cánh dài.

12,5% số cá thể có chân cao, cánh ngắn.

12,5% số cá thể có chân thấp, cánh ngắn.

b) Phép lai 2, F<sub>1</sub> có:

25% số cá thể có chân cao, cánh dài.

25% số cá thể có chân cao, cánh ngắn.

25% số cá thể có chân thấp, cánh dài.

25% số cá thể có chân thấp, cánh ngắn.

Hãy biện luận và lập sơ đồ lai cho mỗi phép lai trên.

**Lời giải**

**a) Phép lai 1:**

F<sub>1</sub> có tỉ lệ : 37,5% : 37,5% : 12,5% : 12,5% = 3 : 3 : 1 : 1

• Phân tích từng cặp tính trạng ở con lai F<sub>1</sub> :

+ Về chiều cao của chân :

$$\frac{37,5\% + 12,5\%}{37,5\% + 12,5\%} = \frac{50\%}{50\%} = 1 \text{ chân cao} : 1 \text{ chân thấp.}$$

F<sub>1</sub> có tỉ lệ của phép lai phân tích. Suy ra phép lai ở P sẽ là :

P : Aa ( chân cao ) x aa ( chân thấp )

+ Về độ dài cánh :

$$\frac{37,5\% + 37,5\%}{12,5\% + 12,5\%} = \frac{75\%}{25\%} = 3 \text{ cánh dài} : 1 \text{ cánh ngắn}$$

F<sub>1</sub> có tỉ lệ của định luật phân li 3 trội : 1 lặn. Suy ra P đều mang kiểu gen dị hợp

P : Bb ( cánh dài ) x Bb ( cánh dài )

\* Tổ hợp 2 tính trạng suy ra :

- Một cơ thể P mang kiểu gen AaBb ( chân cao, cánh dài )
- Một cơ thể còn lại mang kiểu gen aaBb ( chân thấp, cánh dài )

\* Sơ đồ lai : (HS tự viết)

- Tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>1</sub> :

3 chân cao, cánh dài : 1 chân thấp, cánh dài

1 chân cao, cánh ngắn : 1 chân thấp, cánh ngắn.

**b) Phép lai 2:**

• Phân tích từng cặp tính trạng ở con lai F<sub>1</sub> :

+ Về chiều cao của chân :

$$\frac{25\% + 25\%}{25\% + 25\%} = \frac{50\%}{50\%} = 1 \text{ chân cao} : 1 \text{ chân thấp.}$$

F<sub>1</sub> có tỉ lệ của phép lai phân tích. Suy ra phép lai ở P sẽ là :

P : Aa (chân cao) x aa (chân thấp)

+ Về độ dài cánh :

$$\frac{25\% + 25\%}{25\% + 25\%} = \frac{50\%}{50\%} = 1 \text{ cánh dài} : 1 \text{ cánh ngắn.}$$

F<sub>1</sub> có tỉ lệ của phép lai phân tích. Suy ra phép lai ở P sẽ là :

P : Bb (cánh dài) x bb (cánh ngắn)

\* Tổ hợp 2 tính trạng suy ra : Phép lai 2 cơ thể P là 1 trong 2 trường hợp sau :

P : AaBb x aabb ;      P : Aabb x aaBb

**Bài 10:** Ở một loài côn trùng, B quy định thân xám, b quy định thân đen, D quy định mắt dẹt, d quy định mắt tròn. Cho bố mẹ thuần chủng lai với nhau thu được F<sub>1</sub> 100% thân xám, mắt dẹt. Cho F<sub>1</sub> giao phối với F<sub>1</sub> thu được F<sub>2</sub> có tỉ lệ: 75% thân xám, mắt dẹt : 25% thân đen, mắt tròn. Hãy biện luận và viết sơ đồ lai.

**Bài 11:** Ở một loài thực vật: Khi cho giao phấn giữa cây có quả tròn, hoa đỏ với cây có quả dài, hoa trắng thu được con lai F<sub>1</sub> đều có quả tròn, hoa đỏ. Cho F<sub>1</sub> lai với một cây cùng loại khác (đi hợp tử về một cặp gen). Giả sử rằng F<sub>2</sub> xuất hiện một trong 2 trường hợp sau:

1. Trường hợp 1:

F<sub>2</sub> có tỷ lệ: 2 quả tròn, hoa đỏ : 1 quả tròn, hoa trắng : 1 quả dài hoa trắng.

2. Trường hợp 2: F<sub>2</sub> có tỷ lệ:

3 quả tròn, hoa đỏ : 3 quả tròn, hoa trắng : 1 quả dài hoa đỏ : 1 quả dài hoa trắng.

Biện luận và lập sơ đồ lai cho từng trường hợp. (Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng, các gen nằm trên NST thường, không thay đổi cấu trúc trong quá trình giảm phân).

**Bài 12:** Lai hai ruồi dấm thuần chủng thân xám, cánh ngắn và thân đen, cánh dài, F<sub>1</sub> thu được toàn ruồi thân xám, cánh dài. Cho ruồi F<sub>1</sub> tạp giao, ở F<sub>2</sub> thu được 101 ruồi thân xám, cánh ngắn, 199 ruồi thân xám, cánh dài và 100 ruồi thân đen, cánh dài.

a) Biện luận viết sơ đồ lai từ P đến F<sub>2</sub>?

b) Phải chọn ruồi khác có kiểu gen và kiểu hình thế nào để khi lai với ruồi F<sub>2</sub> ở trên thu được thế hệ con có tỷ lệ 3 ruồi thân xám, cánh dài : 1 ruồi thân xám, cánh ngắn

Biết mỗi tính trạng do một gen quy định.

**Bài 13:** cho giao phấn giữa hai cây cà chua thuần chủng thu được F<sub>1</sub>, cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn được F<sub>2</sub> gồm 1504 cây tròn, ngọt và 498 cây dài chua. Hãy lập sơ đồ lai, xác định kiểu gen, kiểu hình của P (biết mỗi gen quy định một tính trạng và không xảy ra hoán vị gen)

**Bài 14:** Ở một loài côn trùng:

Cho P: Thân xám, cánh dài lai với thân đen, cánh ngắn. F<sub>1</sub> thu được 100% thân xám, cánh dài.

Cho F<sub>1</sub> lai với một cơ thể khác (dị hợp tử một cặp gen). Giả sử rằng F<sub>2</sub> xuất hiện một trong hai trường hợp sau:

- Trường hợp 1:

F<sub>2</sub> : 2 thân xám, cánh dài : 1 thân xám, cánh ngắn : 1 thân đen, cánh ngắn.

- Trường hợp 2:

F<sub>2</sub> : 3 thân xám, cánh dài : 3 thân xám, cánh ngắn : 1 thân đen, cánh dài : 1 thân đen, cánh ngắn.

Biện luận và viết sơ đồ lai từng trường hợp. Cho biết một gen quy định một tính trạng, các gen nằm trên nhiễm sắc thể thường, nhiễm sắc thể không thay đổi cấu trúc trong giảm phân.

**Bài 15:** Khi lai 2 quả thuần chủng với nhau được F<sub>1</sub> đều quả bầu dục, ngọt. Cho F<sub>1</sub> tiếp tục giao phấn được F<sub>2</sub> có kết quả như sau: 1 quả dài, ngọt : 2 quả bầu, ngọt : 1 quả tròn, chua.

Biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F<sub>2</sub>.

**Bài 16:**

a) Khi cho lai 2 cây cà chua bố mẹ (P) với nhau, được F<sub>1</sub> có kiểu gen đồng nhất. Cho F<sub>1</sub> giao phấn với 2 cây cà chua khác, kết quả thu được:

- Với cây thứ nhất: 150 quả đỏ, tròn; 151 quả đỏ, dẹt; 51 quả vàng, tròn; 50 quả vàng, dẹt.

- Với cây thứ hai: 180 quả đỏ, tròn; 181 quả vàng, tròn; 61 quả đỏ, dẹt; 60 quả vàng, dẹt.

Em hãy xác định kiểu gen, kiểu hình của P, F<sub>1</sub>, cây thứ nhất, cây thứ hai. Viết sơ đồ lai từ P đến F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> với cây thứ nhất và thứ hai.

b) Trong phép lai của một loài thực vật khác, để đời con F<sub>1</sub> thu được tỷ lệ phân ly kiểu hình là 3 : 1, thì P phải có kiểu gen như thế nào? Cho biết 1 gen quy định 1 tính trạng, chỉ xét tối đa 2 cặp tính trạng.

**Bài 17:** Ở lúa cây thân cao (A) là trội hoàn toàn so với cây thân thấp (a) ; chín sớm (B) trội hoàn toàn so với chín muộn (b). Cho giống lúa thân cao , chín sớm dị hợp tử về 2 cặp gen tự thụ phấn thì kết quả kiểu gen và kiểu hình như thế nào? Biết rằng các gen đều liên kết hoàn toàn trên 1 NST thường.

**Bài 18:** Cho hai cơ thể lai với nhau thu được F<sub>1</sub> có kiểu hình phân li theo tỷ lệ 3 : 1. Quy luật di truyền nào đã chi phối phép lai? Với mỗi quy luật di truyền cho một ví dụ bằng sơ đồ lai? Cho biết gen quy định tính trạng nằm trên nhiễm sắc thể thường.

**Bài 19:** Đem lai hai dòng ruồi giấm thuần chủng thì được F<sub>1</sub> đồng loạt ruồi mình xám cánh dài. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau thu được F<sub>2</sub> với số lượng cá thể từng phân lớp kiểu hình như sau:

251 ruồi mình xám, cánh cụt

502 ruồi mình xám, cánh dài

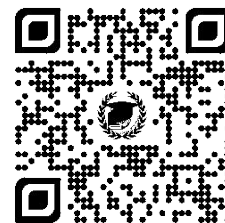
252 ruồi mình đen, cánh dài

a) Biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F<sub>2</sub>. Biết rằng mỗi gen quy định một tính trạng, không có hiện tượng hoán vị gen

b) Cho  $F_1$  lai phân tích kết quả như thế nào?

**Bài 20:** Đem lai 2 giống lúa thuần chủng thân cao, chín muộn với giống cây thân thấp, chín sớm thu được  $F_1$  thân cao, chín muộn. Cho  $F_1$  thụ phấn thu được  $F_2$  304 cây cao, chín muộn : 101 cây thấp, chín sớm.

- Biện luận lập sơ đồ lai từ  $F_1$  đến  $F_2$  để xác định kiểu gen và kiểu hình ?
- Nếu cho  $F_1$  lai phân tích thì kết quả lai như thế nào?



CASESTUDY24H