

BÀI TƯƠNG TÁC GEN VÀ TÁC ĐỘNG ĐA HIỆU CỦA GEN

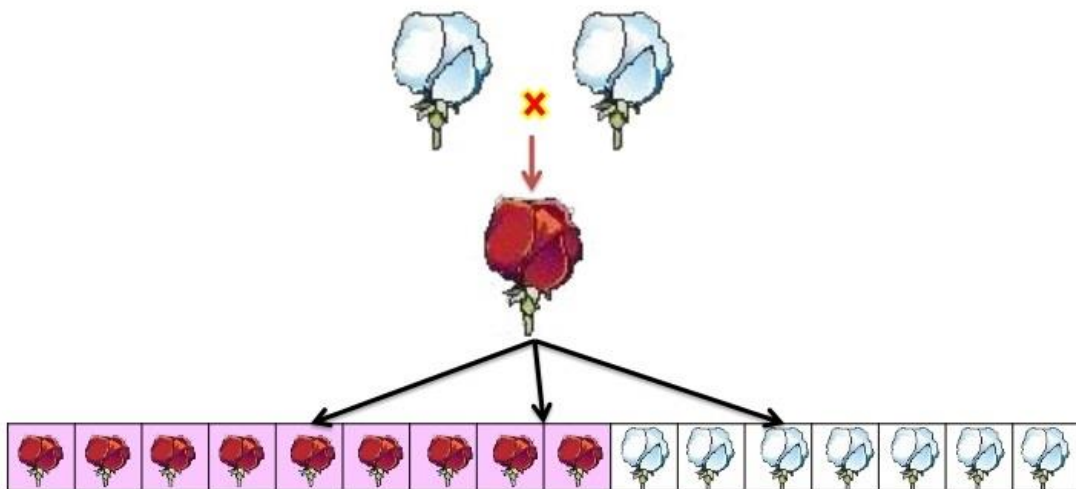
1. Tóm tắt lý thuyết

1.1. Tương tác gen

- Tương tác gen là sự tác động qua lại giữa các gen thuộc các lôcut khác nhau (gen không alen) trong quá trình hình thành một kiểu hình.
- Bản chất: Là sự tương tác giữa các sản phẩm của gen để tạo nên kiểu hình.

a. Tương tác bổ sung

- Thí nghiệm:



Lai các cây thuộc 2 dòng thuần chủng: Hoa trắng x Hoa trắng
 F₁: 100% hoa đỏ
 Cho F₁ tự thụ phấn
 F₂: 9 hoa đỏ : 7 hoa trắng.

- Giải thích kết quả lai:

F₂ phân li tỉ lệ (9 : 7) = 16 tổ hợp giao tử, vì vậy mỗi bên F₁ phải tạo ra được 4 loại giao tử.

Để F₁ tạo được 4 loại giao tử thì F₁ phải dị hợp tử 2 cặp gen và có kiểu gen là AaBb → hoa đỏ

- Sơ đồ lai:

P_{tc}: AAbb x aaBB

G_p: Ab aB

F₁: AaBb (100% hoa đỏ)

F₁ x F₁: AaBb x AaBb

G_{F1}: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

Khung penet:

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

+ Tỷ lệ kiểu gen:

- 1AABB: 2AABb: 1AAbb: 2AaBB: 4AaBb: 2Aabb: 2AaBb: 1aaBB: 2aaBb: 1aabb

+ Tỷ lệ kiểu hình:

- 9A_B_: 9 hoa đỏ
- 3A_bb; 3aaB_; 1aabb: 7 hoa trắng

- Kết luận:

- Sự có mặt của 2 gen trội không alen (A và B) trong cùng 1 kiểu gen làm xuất hiện màu đỏ (kiểu hình mới). Ta nói A và B đã tác động bổ sung cho nhau trong việc qui định màu đỏ.
- Sự tác động riêng lẻ của các gen trội và gen lặn khác qui định kiểu hình hoa trắng.
- Tương tác kiểu bổ sung có 2 tỷ lệ F₂ là: 9: 6: 1 và 9: 7

b. Tương tác cộng gộp

- Khái niệm: Là hiện tượng khi có hai hay nhiều locus gen tương tác với nhau mỗi alen trội đều góp phần làm tăng sự biểu hiện của kiểu hình.

- Thí nghiệm: Tính trạng da trắng ở người do các alen: a₁ a₁ a₂ a₂ a₃ a₃ quy định. (vì các alen này không có khả năng tạo sắc tố melanin), gen trội A₁ A₂ A₃ làm cho da màu đậm

- Sơ đồ lai:

P: A₁A₁ A₂A₂ A₃A₃ x a₁a₁ a₂a₂ a₃a₃
 (da đen) (da trắng)

F₁: A₁a₁ A₂a₂ A₃a₃ (da nâu đen)

- Kết luận:

- Sự xuất hiện của mỗi alen trội trong kiểu gen trên làm gia tăng khả năng tổng hợp melanine nên làm da có màu sậm hơn
- Mỗi gen trội đều đóng góp 1 phần như nhau trong việc tổng hợp sắc tố da (tác động cộng gộp)

- Tỷ lệ đặc trưng: $9A_B_ , 3A_bb, 3aaB : 1aabb = 15 : 1$

* **Đặc điểm:**

- Tính trạng càng do nhiều gen tương tác quy định thì sự sai khác về kiểu hình giữa các kiểu gen càng nhỏ → tạo nên một phổ biến dị liên tục.
- Tác động cộng gộp thường là các tính trạng số lượng, năng suất (sản lượng sữa, chiều cao...). Tính trạng số lượng thường có phổ biến dị rộng, có thể định lượng được bằng cân, đo, đong, đếm...

1.2. Tác động đa hiệu của gen

a. Khái niệm tác động đa hiệu của gen

- Tác động đa hiệu của gen là hiện tượng 1 gen tác động đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng khác nhau.
- Một gen có thể tác động đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng khác nhau được gọi là gen đa hiệu.

b. Ví dụ

- Gen HbA ở người quy định tổng hợp chuỗi b-hemôglôbin bình thường gồm 146 axit amin.
- Gen đột biến HbS cũng quy định sự tổng hợp chuỗi b-hemôglôbin bình thường gồm 146 axit amin, nhưng chỉ khác 1 axit amin ở vị trí số 6 (axit amin glutamic thay bằng valin). Gây hậu quả làm biến đổi hồng cầu hình đĩa lõm thành hình lưỡi liềm → Xuất hiện hàng loạt rối loạn bệnh lí trong cơ thể.

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Xác định quy luật chi phối sự di truyền

Câu 1: Khi lai cây hoa đỏ thuần chủng với cây hoa trắng thuần chủng, F_1 thu được 100% hoa đỏ. Cho lai F_1 với cây hoa trắng thuần chủng ở trên, F_2 thu được 3 hoa trắng : 1 hoa đỏ. Sự di truyền tính trạng trên tuân theo quy luật nào?

Hướng dẫn giải

F_1 x cây hoa trắng thuần chủng thu được F_2 có tỉ lệ kiểu hình 3 đỏ : 1 trắng

⇒ F_2 có 4 tổ hợp giao tử = 4×1 (Vì cây hoa trắng t/c chỉ cho 1 giao tử)

⇒ F_1 cho 4 giao tử ⇒ F_1 dị hợp 2 cặp gen (AaBb)

⇒ KG của hoa trắng thuần chủng là aabb, kiểu gen của cây hoa đỏ thuần chủng là AABB

⇒ Sơ đồ lai:

P/t/c: AABB x aabb

F_1 : AaBb x aabb

F_2 : 1AaBb: 1Aabb: 1aaBb: 1aabb

⇒ Aabb và aaBb quy định tính trạng hoa trắng

⇒ Tính trạng trên tuân theo quy luật tương tác gen, kiểu tương tác bổ trợ gen trội

Câu 2: Một loài thực vật, hình dạng quả gồm 2 tính trạng tròn và dài. Tiến hành lai phân tích 1 cây có quả tròn thu được đời con phân li theo tỉ lệ 3 dài : 1 tròn. Xác định quy luật chi phối sự di truyền?

Hướng dẫn giải

- Ta có: Quả tròn x phân tích

→ Fb: 3 : 1 = 4 = 4 x 1

⇒ Kiểu gen cây quả tròn: AaBb x aabb

⇒ Có 2 cặp gen cùng quy định 1 loại tính trạng

⇒ Sự di truyền tuân theo quy luật tương tác gen

- Sơ đồ lai:

P: AaBb (tròn) x aabb

Gp: AB: Ab: aB: ab ab

Fp: $\underbrace{AaBb} : \underbrace{Aabb:aaBb:aabb}$

1 tròn 3 dài

⇒ Tương tác gen: bổ sung

2.2. Dạng 2: Cho biết kiểu hình của P và thế hệ sau xác định kiểu gen của P

Câu 1: Cá thể đực dị hợp hai cặp gen AaBb nằm trên 2 cặp NST khác nhau, cho lai với cá thể cái. Biết 2 tính trạng trên trội hoàn toàn. Xác định kiểu gen của cá thể cái biết F₁ thu được tỉ lệ kiểu hình 3:3:1:1?

Hướng dẫn giải

- F₁ thu được có tỉ lệ kiểu hình là: 3:3:1:1 = (3:1)(1:1)

- Do đó số tổ hợp của F₁ là: 3 + 3 + 1 + 1 = 8 tổ hợp giao tử = 4 x 2

- Mà cơ thể đực dị hợp hai cặp gen (AaBb) ⇒ cho 4 loại giao tử ⇒ Cơ thể cái sẽ cho 2 loại giao tử ⇒ cơ thể cái dị hợp một cặp gen. 1 cặp gen còn lại phải là cặp gen lặn (Vì 1 tính trạng có tỉ lệ 1:1) ⇒ Cơ thể cái có thể có kiểu gen là Aabb hoặc aaBb

Câu 2: Một loài thực vật gen A quy định cây cao, gen a- cây thấp; gen B quả đỏ, gen b- quả trắng. Các gen di truyền độc lập. Đời lai có một loại kiểu hình cây thấp quả trắng chiếm 1/16. Xác định công thức lai?

Hướng dẫn giải

- Cây thấp, trắng (aabb) chiếm tỉ lệ 1/16 ⇒ suy ra số tổ hợp của phép lai trên là 16 tổ hợp = 4x4 ⇒ Mỗi bên bố mẹ đều cho 4 loại giao tử ⇒ P dị hợp 2 cặp gen ⇒ P: AaBb x AaBb

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Hãy giải thích các mối quan hệ giữa gen và tính trạng sau đây và cho biết kiểu quan hệ nào là chính xác hơn:

- Một gen quy định một tính trạng.
- Một gen quy định một enzym/prôtêin.
- Một gen quy định một chuỗi pôlipeptit.

Câu 2: Hai alen thuộc cùng một gen có thể tương tác với nhau hay không? Giải thích?

Câu 3: Sự tương tác giữa các gen có mâu thuẫn gì với các quy luật phân li của các alen hay không? Tại sao?

Câu 4: Khi lai bố mẹ thuần chủng về một cặp tính trạng tương phản được F₁ chỉ mang 1 tính trạng của bố hoặc mẹ thì tính trạng đó là tính trạng trội. Đúng hay sai, tại sao?

Câu 5: Bộ lông của gà được xác định bởi 2 cặp gen không alen di truyền độc lập. Ở một cặp, gen trội C xác định bộ lông màu, gen lặn c xác định bộ lông trắng. Ở cặp gen kia, gen trội I át chế màu, gen lặn i không át chế màu.

Cho 2 nòi gà thuần chủng lông màu CCii và lông trắng ccII giao phối với nhau được gà F₁. Cho gà F₁ tiếp tục giao phối với nhau thì tỉ lệ kiểu hình ở F₂ sẽ như thế nào?

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Hãy chọn phương án trả lời đúng. Thế nào là gen đa hiệu?

- Gen tạo ra nhiều loại mARN.
- Gen điều khiển sự hoạt động của các gen khác.
- Gen mà sản phẩm của nó có ảnh hưởng đến nhiều tính trạng khác nhau.
- Gen tạo ra sản phẩm với hiệu quả rất cao.

Câu 2: Hãy chọn phương án trả lời đúng. Loại tác động của gen thường được chú ý trong sản xuất là:

- Tương tác hỗ trợ giữa 2 loại gen trội
- Tác động cộng gộp
- Tác động át chế giữa các gen không alen
- Tác động đa hiệu

Câu 3: Tương tác gen là:

- A. hiện tượng các gen trực tiếp tác động với nhau để tạo ra kiểu hình mới.
- B. dạng tương tác chỉ xảy ra giữa các gen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.
- C. tương tác bổ sung cho tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 là: 15 : 1.
- D. do các sản phẩm của các gen tương tác với nhau.

Câu 4: Tính trạng màu da ở người là trường hợp di truyền theo cơ chế

- A. 1 gen chi phối nhiều tính trạng.
- B. Nhiều gen không alen quy định nhiều tính trạng,
- C. Nhiều gen không alen cùng chi phối 1 tính trạng.
- D. 1 gen bị đột biến thành nhiều alen.

Câu 5: Khi lai 2 cây táo thuần chủng khác nhau về 3 cặp tính trạng tương phản, cây có quả tròn, ngọt, màu vàng với cây có quả bầu dục, chua, màu xanh thì thế hệ F_1 thu được toàn cây quả tròn, ngọt, màu vàng. Cho cây F_1 tự thụ phấn thu được F_2 có tỉ lệ 75% cây quả tròn, ngọt, màu vàng : 25% cây quả bầu dục, chua, màu xanh. Cơ chế di truyền chi phối 3 tính trạng trên có thể là:

- A. gen đa hiệu.
- B. tương tác gen.
- C. hoán vị gen.
- D. phân li độc lập

Câu 6: Khi lai hai dòng cây thuần chủng đều có hoa màu trắng với nhau, ở đời sau đã thu được 100% cây có hoa màu đỏ. Từ kết quả này có thể rút ra kết luận là:

- A. hoa đỏ xuất hiện do tương tác cộng gộp.
- B. các gen quy định hoa trắng ở cả 2 dòng là không alen và có tác động bổ sung với nhau.
- C. các gen quy định hoa trắng ở cả 2 dòng là alen.
- D. chưa thể rút ra kết luận gì.

Câu 7: Thỏ bị bạch tạng không tổng hợp được sắc tố melanin nên lông màu trắng, con người của mắt có màu đỏ do nhìn thấu cả mạch máu trong đáy mắt. Đây là hiện tượng di truyền theo quy luật

- A. tương tác bổ sung.
- B. tương tác cộng gộp.
- C. tác động đa hiệu của gen.

D. liên kết gen hoàn toàn.

Câu 8: Một loài thực vật, nếu có cả hai gen A và B trong cùng kiểu gen cho màu hoa đỏ, các kiểu gen khác sẽ cho hoa màu trắng. Cho lai phân tích cá thể dị hợp 2 cặp gen, kết quả phân tích ở F₂ sẽ là:

A. 1 hoa đỏ : 3 hoa trắng.

B. 3 hoa đỏ : 1 hoa trắng,

C. 1 hoa đỏ : 1 hoa trắng.

D. 100% hoa đỏ

4. Kết luận

Sau khi học xong bài bài **tương tác gen và tác động đa hiệu của gen** này các em cần:

- Nêu được ví dụ về tính trạng do nhiều gen chi phối (tác động cộng gộp) và ví dụ về tác động đa hiệu của gen.
- Nhận biết tương tác gen thông qua sự biến đổi tỉ lệ phân li kiểu hình trong các phép lai 2 tính.
- Giải thích được thế nào là tương tác cộng gộp và giải thích vai trò của gen cộng gộp trong việc quy định tính trạng số lượng.
- Giải thích được một gen có thể quy định nhiều tính trạng khác nhau.