

BÀI: QUY LUẬT MENĐEN QUY LUẬT PHÂN LI ĐỘC LẬP

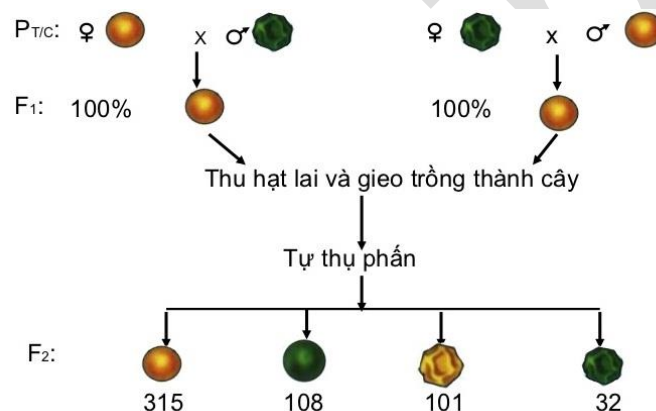
1. Tóm tắt lý thuyết

1.1. Thí nghiệm lai hai tính trạng

a. Thí nghiệm ở đậu Hà lan

Thí nghiệm lai 2 cây đậu thuần chủng khác nhau về 2 cặp tính trạng màu sắc hạt và hình dạng hạt.

- Bố mẹ thuần chủng: hạt vàng – trơn x hạt xanh – nhăn
- Con lai thế hệ thứ nhất: 100% vàng – trơn
- Cho F₁ tự thụ phấn
- Con lai thế hệ thứ 2: 315 hạt vàng, trơn; 108 hạt vàng, nhăn; 101 xanh trơn; 32 xanh nhăn.
- Tỷ lệ này xấp xỉ: 9 vàng- trơn: 3 vàng-nhăn: 3 xanh-trơn: 1 xanh-nhăn



b. Nhận xét kết quả thí nghiệm

- Tỷ lệ phân li KH chung ở F₂ = 9 : 9 : 3 : 1
- Tỷ lệ phân li KH nếu xét riêng từng cặp tính trạng đều = 3 : 1
- Mối quan hệ giữa các tỉ lệ KH chung và riêng là $(3 : 1) \times (3 : 1) = 9 : 3 : 3 : 1$

- Sơ đồ lai

+ Quy ước gen:

A : hạt vàng > a : hạt xanh

B : hạt trơn > b : hạt nhăn

+ Ta có: sơ đồ lai hai cặp tính trạng như sau:

P_{tc}: AABB x aabb

Gp: A, B a, b

F₁: AaBb (100% hạt vàng, trơn)

F₁ x F₁: AaBb x AaBb

GF₁: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F₂:

+ 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: 1aaBB: 2aaBb: 1aabb

+ Tỷ lệ kiểu hình:

9A_B_: Vàng- trơn

3A_bb: Vàng- nhăn

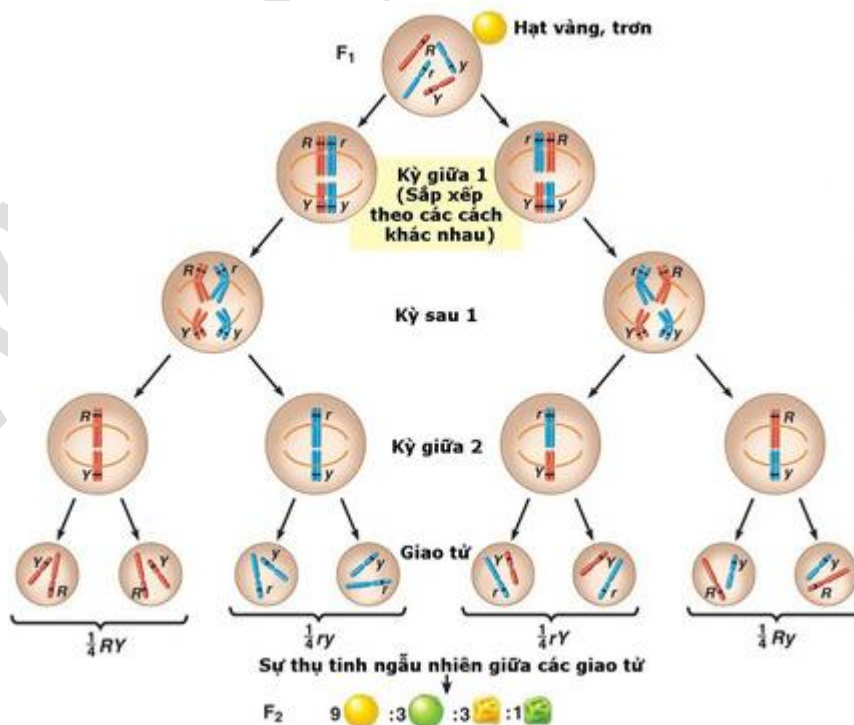
3aaB_: Xanh- trơn

1aabb: Xanh- nhăn

c. Nội dung định luật phân li độc lập

Các cặp nhân tố di truyền quy định các tính trạng khác nhau phân li độc lập trong quá trình hình thành giao tử

1.2. Cơ sở tế bào học của quy luật phân li độc lập



- Các gen qui định các tính trạng khác nhau nằm trên các NST tương đồng khác nhau thì phân li độc lập khi giảm phân:

- Các cặp NST tương đồng phân li về các giao tử độc lập → sự phân li độc lập của các alen.
- Sự phân li cặp NST xảy ra với xác suất như nhau → 4 loại giao tử với tỉ lệ ngang nhau (1AB, 1Ab, 1aB, 1ab).

- Các nhau tử kết hợp ngẫu nhiên trong quá trình thụ tinh → Xuất hiện các tổ hợp gen khác nhau (biến dị tổ hợp).

- Điều kiện nghiệm đúng:

- Số lượng cá thể ở các thế hệ lai phải đủ lớn để số liệu thống kê được chính xác.
- Sự phân li NST như nhau khi tạo giao tử và sự kết hợp ngẫu nhiên của các kiểu giao tử khi thụ tinh.
- Các giao tử và các hợp tử có sức sống như nhau. Sự biểu hiện hoàn toàn của tính trạng
- Mỗi cặp gen nằm trên một cặp NST tương đồng.

1.3. Ý nghĩa của quy luật phân li độc lập

- Quy luật phân li độc lập cho thấy khi các cặp alen phân li độc lập nhau thì quá trình sinh sản hữu tính sẽ tạo ra một số lượng lớn biến dị tổ hợp à sinh vật đa dạng, phong phú

- Nếu biết được 2 gen nào đó phân li độc lập, thì dựa vào quy luật này ta sẽ đoán trước được kết quả phân li ở đời sau

- Biến dị tổ hợp: kiểu hình mới xuất hiện ở đời con do sự tổ hợp lại các alen từ bố và mẹ. Biến dị tổ hợp phụ thuộc vào số tổ hợp gen (tổ hợp giao tử) ở con lai, số tổ hợp giao tử càng lớn thì biến dị tổ hợp càng cao

- Điều kiện cần thiết để có thể xảy ra phân li độc lập là các cặp gen qui định các cặp tính trạng phải nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau

- Số tổ hợp giao tử = số giao tử đực x số giao tử cái trong phép lai đó

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Xác định số giao tử từ kiểu gen

Câu 1: Xác định số giao tử tạo thành từ các kiểu gen sau: Aa, AaBbDd, AabbDdeeff

Hướng dẫn giải

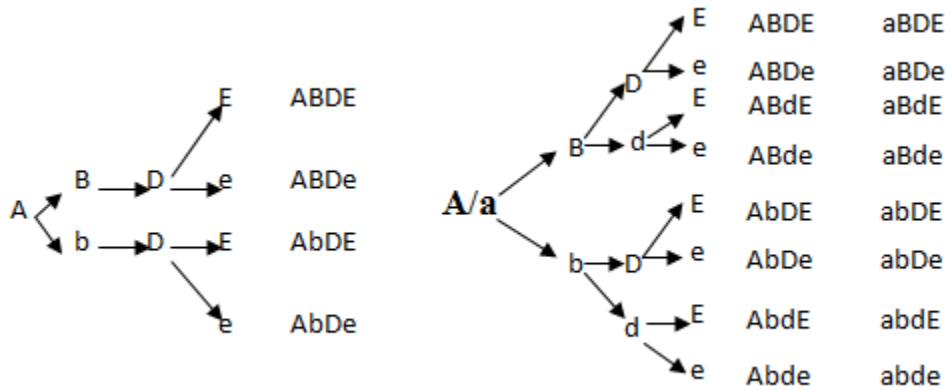
- Kiểu gen Aa có 1 cặp dị hợp => $2^1 = 2$ loại giao tử là A, a

- Kiểu gen AaBbDd có 3 cặp dị hợp => $2^3 = 8$ loại giao tử

- Kiểu gen AabbDdeeff có 2 cặp dị hợp => 2² = 4 loại giao tử

Câu 2: Xác định các loại giao tử của có kiểu gen AABbDDEe và AaBbDdEe

Hướng dẫn giải



2.2. Dạng 2: Vận dụng quy luật phân li độc lập trong các phép lai

Câu 1: Cơ thể có kiểu gen AaBbccDd giảm phân bình thường không xảy ra đột biến.

Không cần viết sơ đồ lai, hãy xác định tỉ lệ loại giao tử abcd?

Hướng dẫn giải

- Tỉ lệ giao tử a của cặp gen Aa là: 1/2
 - Tỉ lệ giao tử b của cặp gen Bb là: 1/2
 - Tỉ lệ giao tử c của cặp gen cc là: 1
 - Tỉ lệ giao tử d của cặp gen Dd là: 1/2
- ⇒ Tỉ lệ giao tử abcd là: 1/2 x 1/2 x 1 x 1/2 = 1/8

Câu 2: Ở đậu Hà Lan, gen A quy định quả màu vàng trội hoàn toàn so với alen a quy định quả màu xanh. Cho lai đậu Hà Lan có quả màu vàng với nhau, thu được tỉ lệ kiểu hình là 3 vàng: 1 xanh.

- a. Xác định kiểu gen của bố mẹ đem lai.
- b. Nếu kết quả cho tỉ lệ 1 quả vàng: 1 quả xanh thì kiểu gen và kiểu hình của bố mẹ phải như thế nào?

Hướng dẫn giải

a. Xác định kiểu gen của bố mẹ:

P: A- x A-

F₁: 3 vàng (A-): 1 xanh (aa)

Ở F₁ thu được cây có quả màu xanh ⇒ Tỉ lệ kiểu hình lặn (aa) = 1/4 = 1/2 a x 1/2 a

⇒ Hai bên bố mẹ đều tạo ra giao tử a với tỉ lệ là 1/2

b. Kết quả có tỷ lệ 1 vàng: 1 xanh \Rightarrow lai phân tích \Rightarrow Kiểu gen, kiểu hình của P là Aa, quả màu vàng và aa quả màu xanh

Câu 3: Xét phép lai có $\text{♂ AaBbCcDdEe} \times \text{♀ aaBbccDdee}$. các cặp gen quy định các tính trạng khác nhau nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau và gen trội là gen trội hoàn toàn. Hãy cho biết:

- Tỷ lệ đời con có KH trội về tất cả 5 tính trạng là bao nhiêu?
- Tỷ lệ đời con có KH giống mẹ là bao nhiêu?
- Tỷ lệ đời con có kiểu hình giống bố là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

a. Tỷ lệ đời con có KH trội về tất cả 5 tính trạng:

- Tỷ lệ KH trội về gen A là $\frac{1}{2}$
- Tỷ lệ KH trội về gen B là $\frac{3}{4}$
- Tỷ lệ KH trội về gen C là $\frac{1}{2}$
- Tỷ lệ KH trội về gen D là $\frac{3}{4}$
- Tỷ lệ KH trội về gen E là $\frac{1}{2}$
- Tỷ lệ đời con có kiểu hình trội về tất cả 5 tính trạng là

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = 9/128$$

b. Tỷ lệ đời con có KH giống- mẹ

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = 9/128$$

c. Tỷ lệ đời con có KG giống bố

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{2} = 4/128 = 1/32$$

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Ở ngô, kiểu gen AA quy định hạt màu xanh, Aa - màu tím, aa - màu vàng, gen B quy định hạt trơn trội hoàn toàn gen b quy định hạt nhăn. Các gen quy định màu sắc hạt và hình dạng vỏ hạt di truyền độc lập với nhau. Cho hai dòng ngô thuần chủng hạt xanh, trơn và hạt vàng, nhăn giao phấn với nhau được F₁. Sau đó, cho F₁ giao phấn với nhau được F₂ có kết quả như thế nào về kiểu gen và kiểu hình?

Câu 2: Ở người, alen A quy định tóc xoăn trội hoàn toàn so với alen a quy định tóc thẳng, B quy định mắt đen trội hoàn toàn so với b quy định mắt nâu. Hai cặp alen này phân ly độc lập.

- Bố có tóc thẳng, mắt nâu thì mẹ phải có kiểu gen và kiểu hình như thế nào để sinh con chắc chắn có tóc xoăn mắt đen?

- b) Trong một gia đình, bố và mẹ đều có tóc xoắn mắt đen sinh con đầu lòng tóc thẳng mắt nâu thì những người con kế tiếp có kiểu gen và kiểu hình như thế nào?
- c) Một cặp vợ chồng có kiểu gen AaBb x AaBb thì số cá thể mang cả 2 cặp gen đồng hợp ở đời con là bao nhiêu?

Câu 3: Mỗi cặp trong 3 cặp alen Aa, Bb, Dd quy định 1 tính trạng khác nhau, trội lặn hoàn toàn và phân li độc lập. Không cần viết sơ đồ lai, hãy xác định

- a) Tỷ lệ loại giao tử ABD từ cá thể AaBbDd.
- b) Tỷ lệ loại giao tử ABD từ cá thể AABBDd.
- c) Tỷ lệ loại hợp tử AaBBDD từ phép lai AaBbDd X AaBbDd.
- d) Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen A-B-D- từ phép lai AaBbDD X AaBbdd.
- e) Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen A-B-D- từ phép lai aabbdd X AABBDd.
- g) Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen aaB-D- từ phép lai AaBbDD X AaBbdd.

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Điều kiện quan trọng nhất để quy luật phân li độc lập được nghiệm đúng là

- A. P thuần chủng.
- B. Một gen quy định một tính trạng tương ứng.
- C. Trội - lặn hoàn toàn.
- D. Mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng tương phản nằm trên những cặp NST tương đồng khác nhau

Câu 2: Cơ thể mang kiểu gen AABbDdeeFf khi giảm phân cho số loại giao tử là

- A. 4.
- B. 8.
- C. 16.
- D. 32.

Câu 3: Khi cá thể mang gen BbDdEEff giảm phân bình thường, sinh ra các kiểu giao tử là

- A. B, b, D, d, E, e, F, f.
- B. BDEf, bdEf, BdEf, bDEf.
- C. BbEE, Ddff, BbDd, Eeff.
- D. BbDd, EEff, Bbff, DdEE.

Câu 4: Khi đem lai 2 giống đậu Hà Lan thuần chủng khác nhau về 2 cặp tính trạng tương phản, ở thế hệ F₂, Mendel đã thu được tỉ lệ phân tính về kiểu hình là

- A. 9 : 3 : 3 : 1.
- B. 3 : 3 : 3 : 3.
- C. 1 : 1 : 1 : 1.

D. 3 : 3 : 1 : 1.

4. Kết luận

Sau khi học xong bài **quy luật Mendel – quy luật phân li** này các em cần:

- Giải thích được tại sao Mendel suy ra được quy luật các cặp alen phân li độc lập với nhau trong quá trình hình thành giao tử.
- Trình bày được cơ sở tế bào học của quy luật phân li độc lập của Mendel
- Có khả năng suy luận ra KG của sinh vật dựa trên kết quả phân li kiểu hình của các phép lai.
- Nêu được công thức tổng quát về tỉ lệ giao tử, tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình trong các phép lai nhiều cặp tính trạng