

I - NỘI DUNG

Trong thí nghiệm lai thuận và lai nghịch về hai cặp tính trạng trên đậu Hà Lan, Mendel đều thu được kết quả như sau :

P (thuần chủng) : Hạt màu vàng, vỏ trơn × Hạt màu xanh, vỏ nhăn

F₁ : 100% hạt vàng, trơn.

Cây F₁ tự thụ phấn

F₂ : $\frac{9}{16}$ hạt vàng, trơn : $\frac{3}{16}$ hạt vàng, nhăn : $\frac{3}{16}$ hạt xanh, trơn : $\frac{1}{16}$ hạt xanh, nhăn

Xét riêng từng cặp tính trạng ở F₂ cho thấy :

Tỉ lệ hạt vàng/ hạt xanh = 3 : 1, như vậy hạt vàng là tính trạng trội chiếm $\frac{3}{4}$, còn hạt xanh là tính trạng lặn chiếm $\frac{1}{4}$.

Tỉ lệ hạt trơn/hạt nhăn = 3 : 1, nghĩa là hạt trơn là tính trạng trội chiếm $\frac{3}{4}$, còn hạt nhăn là tính trạng lặn chiếm $\frac{1}{4}$.

Kết quả phân tích trên cho thấy xác suất xuất hiện mỗi kiểu hình ở F₂ bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành nó, cụ thể là :

$$\frac{9}{16} \text{ hạt vàng, trơn} = \frac{3}{4} \text{ hạt vàng} \times \frac{3}{4} \text{ hạt trơn ;}$$

$$\frac{3}{16} \text{ hạt vàng, nhăn} = \frac{3}{4} \text{ hạt vàng} \times \frac{1}{4} \text{ hạt nhăn ;}$$

$$\frac{3}{16} \text{ hạt xanh, trơn} = \frac{1}{4} \text{ hạt xanh} \times \frac{3}{4} \text{ hạt trơn ;}$$

$$\frac{1}{16} \text{ hạt xanh, nhăn} = \frac{1}{4} \text{ hạt xanh} \times \frac{1}{4} \text{ hạt nhăn.}$$

Tỉ lệ các kiểu hình ở F₂ bằng tích các tỉ lệ của các cặp tính trạng hợp thành chúng, cụ thể là các tỉ lệ kiểu hình ở F₂ của phép lai trên bằng (3 hạt vàng : 1 hạt xanh) × (3 hạt trơn : 1 hạt nhăn).

Từ những phân tích trên, Mendel thấy rằng các cặp tính trạng màu sắc hạt và hình dạng vỏ hạt di truyền độc lập với nhau, nghĩa là chúng tuân theo định luật xác suất của các sự kiện độc lập. Như vậy, kết quả thí nghiệm của Mendel cho thấy :

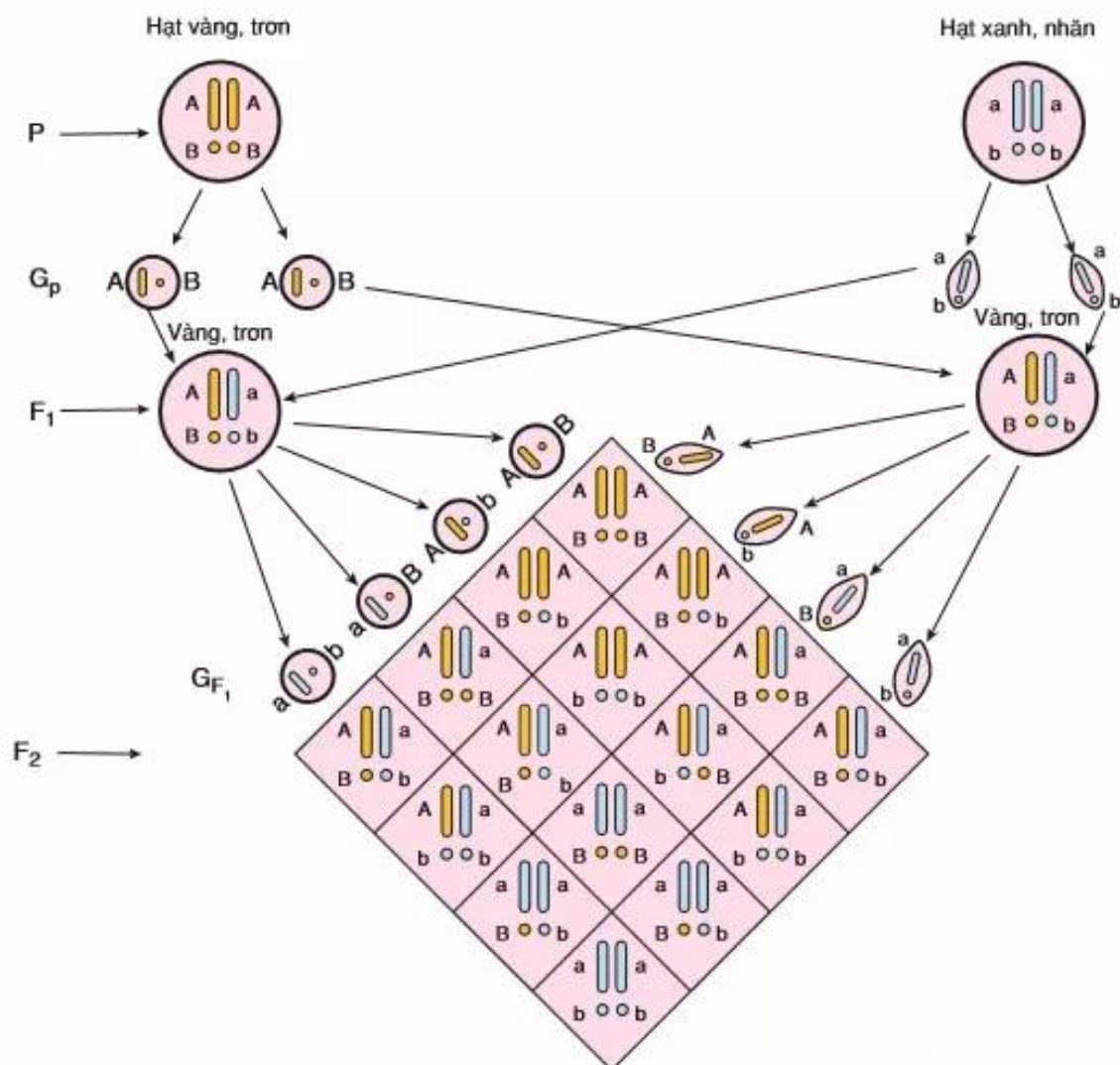
Khi lai cặp bố, mẹ thuần chủng khác nhau về hai (hoặc nhiều) cặp tính trạng tương phản, di truyền độc lập với nhau, thì xác suất xuất hiện mỗi kiểu hình ở F_2 bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành nó.

▼ *Mendel đã giải thích kết quả thí nghiệm trên như thế nào ?*

Từ những phân tích và giải thích kết quả thí nghiệm Mendel đã rút ra quy luật phân li độc lập được hiểu theo thuật ngữ khoa học là "Các cặp alen phân li độc lập với nhau trong quá trình hình thành giao tử".

II - CƠ SỞ TẾ BÀO HỌC

Quy luật phân li độc lập được làm sáng tỏ trên cơ sở tế bào học (hình 12).



Hình 12. Cơ sở tế bào học của quy luật di truyền độc lập

Sơ đồ lai ở hình 12 cho thấy mỗi cặp alen quy định một cặp tính trạng nằm trên một cặp NST tương đồng. Sở dĩ có sự di truyền độc lập của từng cặp tính trạng là vì trong quá trình phát sinh giao tử của F_1 có sự phân li độc lập của các cặp NST tương đồng, dẫn tới sự phân li độc lập của các cặp gen tương ứng, tạo nên các loại giao tử khác nhau với xác suất ngang nhau. Các loại giao tử này kết hợp ngẫu nhiên với xác suất ngang nhau trong thụ tinh tạo nên F_2 .

Cụ thể trong hình 12, sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của 2 cặp gen dị hợp AaBb ở F_1 đã tạo ra 4 loại giao tử với tỉ lệ ngang nhau là AB : Ab : aB : ab. Sự kết hợp giữa 4 loại giao tử đực với 4 loại giao tử cái cho ra 16 tổ hợp giao tử ở F_2 , trong đó có 9 kiểu gen, 4 kiểu hình theo tỉ lệ tương ứng như sau :

Về kiểu gen	→	Về kiểu hình
1AABB + 2AABb + 2AaBB + 4AaBb	→	9(A-B-) hạt vàng, tròn
1AAbb + 2Aabb	→	3(A-bb) hạt vàng, nhăn
1aaBB + 2aaBb	→	3(aaB-) hạt xanh, tròn
1aabb	→	1(aabb) hạt xanh, nhăn

▼ *Hãy nêu khái quát cơ sở tế bào học của quy luật phân li độc lập.*

III - CÔNG THỨC TỔNG QUÁT

▼ *Căn cứ vào những nhận thức về lai hai bố mẹ thuần chủng khác nhau về một cặp hoặc nhiều cặp tính trạng tương phản, trong đó tính trội là hoàn toàn và các cặp gen dị hợp phân li độc lập, hãy điền vào các chỗ trống trong bảng sau :*

Số cặp gen dị hợp F_1	Số lượng các loại giao tử F_1	Tỉ lệ phân li kiểu gen F_2	Số lượng các loại kiểu gen F_2	Tỉ lệ phân li kiểu hình F_2	Số lượng các loại kiểu hình F_2
1	2^1	$(1+2+1)^1$	3^1	$(3+1)^1$	2^1
2					
3					
...					
n					

Chính các công thức tổ hợp này đã được Mendel khái quát.

- *Kết quả thực nghiệm của Mendel cho thấy khi lai 2 cá thể bố, mẹ thuần chủng, khác nhau về hai hay nhiều cặp tính trạng tương phản, di truyền độc lập thì xác suất mỗi kiểu hình ở F_2 bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành nó. Từ những phân tích và giải thích kết quả thí nghiệm, Mendel đã đưa ra quy luật phân li độc lập với nội dung: "Các cặp alen phân li độc lập với nhau trong quá trình hình thành giao tử".*
- *Quy luật phân li độc lập có cơ sở tế bào học là sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các cặp NST tương đồng trong phát sinh giao tử đưa đến sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các cặp alen.*

Câu hỏi và bài tập

1. Vì sao Mendel cho rằng các cặp tính trạng màu sắc và hình dạng hạt đậu Hà Lan di truyền độc lập với nhau? Phát biểu quy luật phân li độc lập.
2. Giải thích cơ sở tế bào học của quy luật phân li độc lập. Vì sao F_1 (AaBb) qua giảm phân tạo được 4 loại giao tử và F_2 có 9 kiểu gen?
3. Khi lai thuận và nghịch hai giống chuột cô bay thuần chủng lông đen, dài và lông trắng, ngắn với nhau đều được F_1 toàn chuột lông đen, ngắn. Cho chuột F_1 giao phối với nhau sinh ra chuột F_2 gồm 27 con lông đen, ngắn; 10 con lông đen, dài; 8 con lông trắng, ngắn; 4 con lông trắng, dài.
 - a) Biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F_2 .
 - b) Để sinh ra chuột F_3 có tỉ lệ 1 con lông đen, ngắn : 1 con lông đen, dài : 1 con lông trắng, ngắn : 1 con lông trắng, dài thì cặp lai chuột F_2 phải có kiểu gen và kiểu hình như thế nào?
4. Ở ngô, kiểu gen AA quy định hạt màu xanh, Aa-màu tím, aa-màu vàng; gen B quy định hạt trơn át hoàn toàn gen b quy định hạt nhăn. Các gen quy định màu sắc và hình dạng 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 F_1 . Sau đó, cho F_1 giao phấn với nhau được F_2 có kết quả như thế nào về kiểu gen và kiểu hình?
5. Chọn phương án trả lời đúng. Phân tích kết quả thí nghiệm, Mendel cho rằng màu sắc và hình dạng hạt đậu di truyền độc lập vì
 - A. tỉ lệ phân li từng cặp tính trạng đều 3 trội : 1 lặn.
 - B. F_2 có 4 kiểu hình.
 - C. F_2 xuất hiện các biến dị tổ hợp.
 - D. tỉ lệ mỗi kiểu hình ở F_2 bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành nó.