

## **Bài 12.**

## **QUY LUẬT PHÂN LI ĐỘC LẬP**

### **I – MỤC TIÊU BÀI HỌC**

- Trình bày được thí nghiệm lai hai cặp tính trạng của Mendel.
- Biết phân tích kết quả thí nghiệm lai hai cặp tính trạng của Mendel.
- Nêu được nội dung quy luật phân li độc lập của Mendel.
- Giải thích được cơ sở tế bào học của quy luật phân li độc lập.
- Biết vận dụng công thức tổ hợp để giải thích tính đa dạng của sinh giới và các bài tập về quy luật di truyền.
- Phát triển kỹ năng quan sát và phân tích kênh hình.
- Phát triển được kỹ năng phân tích kết quả thí nghiệm.

### **II – THIẾT BỊ DẠY HỌC CẦN THIẾT**

Các tranh ảnh về phép lai hai cặp tính trạng và cơ sở tế bào học của quy luật phân li độc lập.

### III – NỘI DUNG CẦN LƯU Ý

#### 1. Nội dung trọng tâm của bài

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

#### 2. Thông tin bổ sung

– Trong thí nghiệm lai hai cặp tính trạng của Mendel về màu sắc và hình dạng hạt cần lưu ý một vài điểm sau :

+ Hạt vàng, trơn  $F_1$  nằm trong quả của cây mẹ (P).

+ 4 KH  $F_2$  : hạt vàng, trơn ; hạt vàng, nhăn ; hạt xanh, trơn và hạt xanh, nhăn nằm trong quả của cây  $F_1$ .

+ 4 KH  $F_2$  về hạt nói trên nằm đan xen ngay trong các quả trên cây  $F_1$  với những số lượng khác nhau như Mendel đã thống kê.

– Mendel là một linh mục nhưng vẫn tham gia dạy toán, lí và một số môn học khác. Có lẽ tư duy toán học, vật lí học cùng với các phương pháp chính xác của các môn khoa học đã giúp Mendel nhiều trong cách tiến hành nghiên cứu. Ông đã vận dụng tư duy phân tích của vật lí là tách từng loại tính trạng riêng để nghiên cứu và dùng toán học đánh giá số lượng các kết quả lai qua các thế hệ.

Chính với lối tư duy phân tích, Mendel đã tách từng cặp tính trạng để theo dõi và xác định sự di truyền của nó. Điều này thấy rõ trong phân tích kết quả lai hai hay nhiều cặp tính trạng. Khi tách từng cặp tính trạng trong kết quả thí nghiệm về di truyền màu sắc và hình dạng hạt, Mendel đều nhận thấy :

Tỉ lệ phân li từng cặp tính trạng đều 3 : 1. Kết quả này cho thấy sự di truyền của từng cặp tính trạng đều tuân theo quy luật phân li, nghĩa là bị chi phối bởi một cặp gen, trong đó gen trội át hoàn toàn gen lặn.

Kết quả phân tích này rất quan trọng, vì nó cho biết tính trạng bị chi phối bởi quy luật tác động nào của gen. Ví dụ, ta thu được kết quả của một phép lai như sau :

P : Hạt vàng, trơn × Hạt xanh, nhăn

$F_1$  : Hạt vàng, trơn

$F_2$  : 27 hạt vàng, trơn : 21 hạt xanh, trơn : 9 hạt vàng, nhăn :  
7 hạt xanh, nhăn.

Tách ra từng cặp tính trạng để phân tích thì nhận thấy tỉ lệ phân li của từng cặp tính trạng :

$$\text{Hạt vàng / Hạt xanh} = 27 + 9 / 21 + 7 = 36 / 28 = 9 / 7$$

$$\text{Hạt trơn / Hạt nhăn} = 27 + 21 / 9 + 7 = 48 / 16 = 3 / 1$$

Kết quả phân tích trên cho thấy :

- Màu sắc hạt bị chi phối bởi hai cặp gen tương tác với nhau.
- Hình dạng hạt bị chi phối bởi một cặp gen, trong đó gen trội át hoàn toàn gen lặn.

Tỉ lệ phân li của 4 KH ở  $F_2$  trong thí nghiệm của Mendel chính bằng tích các tỉ lệ của các cặp tính trạng, cụ thể :

$$9 \text{ hạt vàng, trơn} : 3 \text{ hạt vàng, nhăn} : 3 \text{ hạt xanh, trơn} : 1 \text{ hạt xanh, nhăn} = (3 \text{ hạt vàng} : 1 \text{ hạt xanh}) (3 \text{ hạt trơn} : 1 \text{ hạt nhăn}).$$

Hoặc tỉ lệ của mỗi KH ở  $F_2$  chính bằng tích các tỉ lệ của các tính trạng hợp thành nó (đã được phân tích kĩ trong SGK).

Chính từ những nhận xét trên, Mendel đã khẳng định các cặp tính trạng đã di truyền độc lập với nhau. Sự khẳng định này của Mendel dựa trên cơ sở toán xác suất. Theo lí thuyết xác suất, hai sự kiện A và B được gọi là độc lập với nhau nếu :

$$P(AB) = P(A).P(B)$$

P ở đây là kí hiệu xác suất. Công thức trên có thể diễn giải là xác suất đồng thời của hai sự kiện độc lập A và B bằng tích xác suất của mỗi sự kiện đó. Những phân tích xác suất hay tỉ lệ của mỗi KH ở  $F_2$  trong thí nghiệm của Mendel ở trong SGK hoàn toàn dựa trên cơ sở lí thuyết xác suất này.

– Ngoài việc lập khung pennet để xác định tỉ lệ KG ở  $F_2$  như trong SGK, còn có thể nhân trực tiếp tỉ lệ các loại giao tử đực và cái, về thực chất là tính xác suất đồng thời của 2 loại giao tử đực và cái gặp nhau chính bằng tích xác suất của mỗi loại giao tử đó (sự thụ tinh của các loại giao tử đực và cái diễn ra hoàn toàn ngẫu nhiên). Cách xác định đó như sau :

$$\begin{aligned} & (1/4AB + 1/4Ab + 1/4aB + 1/4ab)(1/4AB + 1/4Ab + 1/4aB + 1/4ab) \\ &= 1/16 AABB + 2/16 AABb + 1/16AAbb + 2/16 AaBB + 4/16 AaBb + \\ & 2/16Aabb + 1/16 aaBB + 2/16 aaBb + 1/16aabb \end{aligned}$$

## IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC BÀI HỌC

Tiến trình bài học tập trung chủ yếu vào việc GV tổ chức các hoạt động học tập của HS thông qua việc quan sát và phân tích kênh hình từ các lệnh trong SGK. Căn cứ vào sự trả lời các lệnh của HS, GV có thể gợi mở, hướng dẫn và hoàn chỉnh các thông tin để HS nhận thức đúng đắn và ghi nhớ. Tùy theo quỹ thời gian tiết học, GV điều chỉnh hoạt động học tập của HS cho phù hợp.

### 1. Phân mở bài

GV có thể viết sơ đồ lai về KH từ P đến  $F_1$  về phép lai 2 cặp tính trạng của Mendel và yêu cầu HS xác định tỉ lệ KH ở  $F_2$  để kiểm tra mức độ nhớ kiến thức (được học ở Sinh học 9) của HS đồng thời để nghiên cứu bài mới.

### 2. Hướng dẫn dạy học bài mới

#### a) Nội dung

Sau khi GV và HS đã thống nhất tỉ lệ KH ở  $F_2$ , GV nên giải thích cho HS hiểu về sự tương ứng và phân bố của hạt trong quả ở các thế hệ (như đã đề cập ở mục II.1 SGK).

Tiếp theo, GV có thể yêu cầu HS phân tích số liệu ở  $F_2$  và rút ra nhận xét :

- Xác định tỉ lệ từng cặp tính trạng, từ đó cho biết tính trạng nào là trội và tính trạng nào là lặn.
- Xác định mối tương quan giữa tỉ lệ của mỗi KH ở  $F_2$  với tỉ lệ của các tính trạng hợp thành KH đó.

Nếu trong các hoạt động trên, HS lúng túng thì GV nên trợ giúp. Từ những phân tích trên, GV hướng cho HS suy lí quy nạp để phát biểu được nội dung quy luật phân li độc lập.

▼ GV yêu cầu HS nêu cách giải thích của Mendel về kết quả thí nghiệm của mình, sau đó hoàn thiện lời giải của lệnh :

Mendel cho rằng mỗi cặp tính trạng do một cặp nhân tố di truyền (gen) quy định. Các cặp nhân tố này đã phân li độc lập và tổ hợp tự do trong các quá trình phát sinh giao tử và thụ tinh đã chi phối sự di truyền và biểu hiện của các cặp tính trạng tương phản qua các thế hệ.

### b) Cơ sở tế bào học

Trong thí nghiệm trên, Mendel đã ngẫu nhiên chọn đúng hai cặp tính trạng quy định bởi 2 cặp gen nằm trên 2 cặp NST khác nhau, do đó mà 2 cặp tính trạng đó đã di truyền độc lập.

GV nên yêu cầu HS quan sát và phân tích hình 12 SGK thông qua hệ thống câu hỏi :

- Mỗi bên P cho loại giao tử nào ?
- Sự thụ tinh của giao tử đực và cái cho  $F_1$  có KG như thế nào ?
- Vì sao  $F_1$  đã tạo được 4 loại giao tử đều có tỉ lệ = 1/4 ?
- Sự kết hợp ngẫu nhiên của 4 loại giao tử đực với 4 loại giao tử cái của  $F_1$  đã tạo ra tỉ lệ KG ở  $F_2$  như thế nào ?
- Có nhận xét gì về sự tương ứng giữa KG và KH ở  $F_2$  ?

Nếu HS trả lời ý nào chưa đúng thì GV phải chính xác hoá kiến thức, thậm chí còn giải thích thêm.

▼ GV yêu cầu HS giải đáp lệnh và hoàn chỉnh lời giải :

Sự phân li độc lập của các cặp NST tương đồng và sự tổ hợp tự do của các NST không tương đồng trong quá trình giảm phân của  $F_1$  đã đưa đến sự phân li độc lập của các cặp gen tương ứng.

### c) Công thức tổng quát

▼ Trước tiên GV nên dẫn dắt việc xác định các thông số theo các mục ở các cột trong bảng của SGK khi xét 1 và 2 cặp gen dị hợp, sau đó yêu cầu HS điền tiếp vào bảng đã kẻ trong vở học tập như 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	$2^2$	$(1 + 2 + 1)^2$	$3^2$	$(3 + 1)^2$	$2^2$
3	$2^3$	$(1 + 2 + 1)^3$	$3^3$	$(3 + 1)^3$	$2^3$
...					
n	$2^n$	$(1 + 2 + 1)^n$	$3^n$	$(3 + 1)^n$	$2^n$



Từ các công thức tổ hợp trên, GV nên nhấn mạnh sự di truyền độc lập là nguyên nhân chủ yếu tạo nên sự đa dạng về KG và phong phú về KH làm xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp ở những loài sinh sản hữu tính (giao phối), tạo nguồn nguyên liệu dồi dào cho chọn giống và tiến hoá.

GV nên nhắc lại hoặc yêu cầu HS nêu khái niệm "biến dị tổ hợp" và lấy ví dụ ở thí nghiệm trên để minh hoạ.

### 3. Củng cố và hoàn thiện kiến thức

GV nên chốt lại những vấn đề trọng tâm của bài (tự nêu hoặc yêu cầu HS trả lời) :

- Bản chất của quy luật phân li độc lập.
- Cơ sở tế bào học của quy luật phân li độc lập (chỉ nêu tóm tắt như trong khung ở SGK).

GV yêu cầu HS ở nhà : ôn tập lí thuyết dựa vào câu 1 và 2 ở SGK, làm bài tập 3, 4.

## V – GỢI Ý ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CUỐI BÀI

**Câu 1.** Menden cho rằng các cặp tính trạng màu sắc và hình dạng hạt đậu Hà Lan di truyền độc lập với nhau vì xác suất xuất hiện mỗi kiểu hình ở  $F_2$  bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành nó.

**Câu 2.** Theo nội dung SGK.

**Câu 3.** Quy ước : gen A – lông đen ; a – lông trắng ; gen B – lông ngắn ;  
b – lông dài.

a) P : lông đen, dài × lông trắng, ngắn

AAbb                      aaBB

b)  $F_2$  : AaBb × aabb ;       $F_2$  : Aabb × aaBb

**Câu 4.**  $F_2$  : 6 hạt tím, trơn : 3 hạt xanh, trơn : 3 hạt vàng, trơn : 2 hạt tím, nhăn : 1 hạt xanh, nhăn : 1 hạt vàng, nhăn

**Câu 5.** D