

QUY LUẬT MENĐEN QUY LUẬT PHÂN LY

I. Phương pháp nghiên cứu di truyền học của Mendel:

1. Phương pháp lai:

- Bước 1: Tạo các dòng thuần chủng về từng tính trạng.
- Bước 2: Lai các dòng thuần chủng khác biệt nhau bởi 1 hoặc nhiều tính trạng rồi phân tích kết quả lai ở đời F1, F2, F3.
- Bước 3: Sử dụng toán xác suất để phân tích kết quả lai, sau đó đưa ra giả thuyết giải thích kết quả.
- Bước 4: Tiến hành chứng minh cho giả thuyết của mình.

2. Phương pháp phân tích con lai của Mendel:

- Tỷ lệ phân ly ở F2 xấp xỉ 3:1.
- Cho các cây F2 tự thụ phấn rồi phân tích tỷ lệ phân ly ở F3 Mendel thấy tỷ lệ 3: 1 ở F2 thực chất là tỷ lệ 1:2:1

II. Hình thành học thuyết khoa học:

1. Giả thuyết của Mendel:

- Mỗi tính trạng đều do 1 cặp nhân tố di truyền quy định và trong tế bào các nhân tố di truyền không hoà trộn vào nhau.
- Giao tử chỉ chứa 1 trong 2 thành viên của cặp nhân tố di truyền.
- Khi thụ tinh các giao tử kết hợp với nhau 1 cách ngẫu nhiên

2. Chứng minh giả thuyết:

- Mỗi giao tử chỉ chứa 1 trong 2 thành viên của cặp nhân tố di truyền do đó sẽ hình thành 2 loại giao tử và mỗi loại chiếm 50% (0,5).
- Xác suất đồng trội là $0,5 \times 0,5 = 0,25$ (1/4)
- Xác suất dị hợp tử là $0,25 + 0,25 = 0,5$ (2/4)
- Xác suất đồng lặn là $0,5 \times 0,5 = 0,25$ (1/4)

3. Quy luật phân ly:

- Mỗi tính trạng do 1 cặp alen quy định, 1 có nguồn gốc từ bố, 1 có nguồn gốc từ mẹ.
- Các alen của bố và mẹ tồn tại trong tế bào cơ thể con 1 cách riêng rẽ không hoà trộn vào nhau.
- Khi hình thành giao tử các alen phân ly đồng đều về các giao tử cho ra 50% giao tử chứa alen này và 50% giao tử chứa alen kia.

III. Cơ sở tế bào học của quy luật phân ly:

1. Quan niệm sau Mendel:

- Trong tế bào sinh dưỡng các gen và NST luôn tồn tại thành từng cặp.
- Khi giảm phân tạo giao tử mỗi alen, NST cũng phân ly đồng đều về các giao tử.

2. Quan niệm hiện đại:

- Mỗi gen chiếm 1 vị trí xác định trên NST được gọi là locut.
- Một gen có thể tồn tại ở các trạng thái khác nhau và mỗi trạng thái đó gọi là alen.

QUY LUẬT MENĐEN: QUY LUẬT PHÂN LY ĐỘC LẬP

I. Thí nghiệm lai hai tính trạng:

1. Thí nghiệm:

Ptc Hạt vàng, trơn X Hạt xanh, nhăn

F₁ 100% cây cho hạt vàng trơn

F₂ 315 hạt vàng, trơn: 108 hạt vàng nhăn:
101 hạt xanh, trơn: 32 hạt xanh nhăn

2. Giải thích:

A quy định hạt vàng; a quy định hạt xanh

B quy định hạt trơn B; b quy định hạt nhăn

→ Ptc hạt vàng, trơn có kiểu gen AABB

Ptc hạt xanh nhăn có kiểu gen aabb

- Viết sơ đồ lai đến F₂ ta thu được tỷ lệ phân ly kiểu hình là: 9/16 vàng, trơn (A-B-); 3/16 vàng, nhăn (A-bb); 3/16 xanh, trơn (aaB-); 1/16 xanh, nhăn (aabb)

II. Cơ sở tế bào học:

1. Trường hợp 1: (Các gen A - hạt vàng và B - hạt trơn; a - xanh và b - hạt nhăn phân ly cùng nhau) => Kết quả cho ra 2 loại giao tử AB và ab với tỷ lệ ngang nhau.

2. Trường hợp 2: (Các gen A - hạt vàng và b - hạt nhăn; a - xanh và B - hạt trơn phân ly cùng nhau) => Kết quả cho ra 2 loại giao tử Ab và aB với tỷ lệ ngang nhau.

Kết quả chung: Sự phân ly của các cặp NST theo 2 trường hợp trên với xác suất như nhau nên kiểu gen AaBb cho ra 4 loại giao tử: AB, Ab, aB, ab với tỷ lệ ngang nhau.

III. Ý nghĩa của các quy luật Mendel

- Dự đoán trước được kết quả lai.

- Là cơ sở khoa học giải thích sự đa dạng phong phú của sinh vật trong tự nhiên.

- Bằng phương pháp lai có thể tạo ra các biến dị tổ hợp mong muốn trong chăn nuôi trồng trọt.

TƯƠNG TÁC GEN VÀ TÁC ĐỘNG ĐA HIỆU CỦA GEN

I. Tương tác gen

- Khái niệm là sự tác động qua lại giữa các gen trong quá trình hình thành kiểu hình. Bản chất là sự tương tác giữa các sản phẩm của chúng trong quá trình hình thành kiểu hình.

1. Tương tác bổ sung

Khái niệm: Tương tác bổ sung kiểu tương tác trong đó các gen cùng tác động sẽ hình thành một kiểu hình mới.

Ví dụ : A-B- quy định hoa đỏ ; kiểu : A-bb; aaB- ; aabb quy định hoa trắng.

P : AaBb x AaBb \Rightarrow F₁ Cho tỷ lệ kiểu hình 9 Hoa đỏ: 7 Hoa trắng

2. Tương tác cộng gộp:

Khái niệm: Là kiểu tương tác trong đó các gen trội cùng chi phối mức độ biểu hiện của kiểu hình.

Ví dụ: Màu da người ít nhất do 3 gen (A,B,C) nằm trên 3 cặp NST tương đồng khác nhau chi phối.

- Phần lớn các tính trạng số lượng (năng suất) là do nhiều gen quy định tương tác theo kiểu cộng gộp quy định.

II. Tác động đa hiệu của gen:

1. **Khái niệm:** Một gen ảnh hưởng đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng khác gọi là gen đa hiệu.

Ví dụ: - HbA hồng cầu bình thường

- HbS hồng cầu lưỡi liềm \rightarrow gây rối loạn bệnh lý trong cơ thể

LIÊN KẾT GEN VÀ HOÁN VỊ GEN

I. Liên kết gen

1. Thí nghiệm:

- Ptc Thân xám, cánh dài X đen, cụt \rightarrow F₁ 100% thân xám, cánh dài.

♂ F₁ thân xám, cánh dài X ♀ thân đen, cánh, cụt

Fa 1 thân xám, cánh dài: 1 thân đen, cánh cụt

2. Giải thích:

- Mỗi NST gồm một phân tử ADN. Trên một phân tử chứa nhiều gen, mỗi gen chiếm một vị trí xác định trên ADN (lôcut)

\rightarrow các gen trên một NST di truyền cùng nhau \rightarrow nhóm gen liên kết.

- Số nhóm gen liên kết = số lượng NST trong bộ đơn bội (n).

II. Hoán vị gen:

1. Thí nghiệm của Moocgan và hiện tượng hoán vị gen:

- ♀ F₁ thân xám, cánh dài X ♂ thân đen, cánh, cụt

\rightarrow Fa 495 thân xám, cánh dài : 944 thân đen, cánh cụt :

206 thân xám, cánh cụt : 185 thân đen, cánh dài.

2. Cơ sở tế bào học của hiện tượng hoán vị gen:

- Gen quy định màu thân và kích thước cánh nằm trên cùng 1 NST.

- Trong giảm phân tạo giao tử xảy ra tiếp hợp dẫn đến trao đổi đoạn NST giữa 2 NST trong cặp tương đồng (đoạn trao đổi chứa 1 trong 2 gen trên) \rightarrow hoán vị gen.

- Tần số hoán vị gen (f%) = \sum tỷ lệ giao tử hoán vị.

- Tần số hoán vị gen (f%) \approx 0% – 50% (f% \leq 50%)

- Các gen càng gần nhau trên NST thì f % càng nhỏ và ngược lại f % càng lớn.

III. Ý nghĩa của hiện tượng liên kết gen và hoán vị gen:

1. Ý nghĩa của hiện tượng liên kết gen:

- Các gen trên cùng 1 NST luôn di truyền cùng nhau. Trong tự nhiên nhiều gen khác nhau giúp sinh vật thích nghi với môi trường có thể được tập hợp trên cùng NST giúp duy trì sự ổn định của loài.
- Trong chọn giống có thể gây đột biến chuyển đoạn, chuyển những gen có lợi vào cùng 1 NST tạo ra các giống có các đặc điểm mong muốn.

2. Ý nghĩa của hiện tượng hoán vị gen:

- Do hiện tượng hoán vị gen → tạo ra nhiều loại giao tử → hình thành nhiều tổ hợp gen mới tạo nguồn nguyên liệu biến dị di truyền cho quá trình tiến hoá và công tác chọn giống.
- Căn cứ vào tần số hoán vị gen → trình tự các gen trên NST (xây dựng được bản đồ gen).
- Quy ước 1% hoán vị gen = 1 cM (centimorgan).
- Bản đồ di truyền giúp dự đoán tần số tổ hợp gen mới trong các phép lai, có ý nghĩa trong công tác chọn giống và nghiên cứu khoa học.

DI TRUYỀN LIÊN KẾT VỚI GIỚI TÍNH VÀ DI TRUYỀN NGOÀI NHÂN

I. Di truyền liên kết với giới tính

1. NST giới tính và cơ chế tế bào học xác định giới tính bằng NST

a. NST giới tính

- Là NST chứa các gen quy định giới tính.
- Cặp NST giới tính có thể tương đồng (ví dụ XX) hoặc không tương đồng (ví dụ XY).
- Trên cặp NST giới tính XY đoạn tương đồng (*giống nhau giữa 2 NST*) và những đoạn không tương đồng (*chứa các gen khác nhau đặc trưng cho NST đó*)

b. Một số kiểu NST giới tính

+ Dạng XX và XY

- ♀ XX, ♂ XY: Người, lớp thú, ruồi giấm...
- ♂ XX, ♀ XY: Chim, bướm...

+ Dạng XX và XO: Châu chấu ♀ XX, ♂ XO

2. Sự di truyền liên kết với giới tính:

a. Gen trên NST X

Đặc điểm: gen quy định nằm trên NST X không có alen tương ứng trên Y nên con đực (XY) chỉ có 1 gen lặn là được biểu hiện ra kiểu hình.

Tính trạng xuất hiện ở cả 2 giới nhưng tỷ lệ không đều nhau.

Có hiện tượng di truyền chéo (*Bố truyền cho con gái không cho con trai*)

b. Gen trên NST Y

Đặc điểm: Gen nằm trên NST Y không có alen trên X.

Tính trạng chỉ biểu hiện ở một giới (*chứa NST Y*).

Có hiện tượng di truyền thẳng (*Bố truyền cho con trai*)

c. Ý nghĩa của sự di truyền liên kết với giới tính:

Phát hiện sớm giới tính của vật nuôi giúp chăn nuôi hiệu quả cao.

II. Di truyền ngoài nhân

1. Ví dụ: (cây hoa phấn *Mirabilis jalapa*)

Lai thuận: ♀ lá đỏm X ♂ lá xanh → F₁ 100% lá đỏm.

Lai nghịch: ♀ lá xanh X ♂ lá đỏm → F₁ 100% lá xanh.

2. Giải thích

- Khi thụ tinh giao tử đực chỉ truyền nhân cho trứng.
- Các gen nằm trong tế bào chất (*trong ty thể hoặc lục lạp*) chỉ được mẹ truyền cho con qua tế bào chất của trứng.
- Kiểu hình của đời con luôn giống mẹ.

Kết luận: Có 2 hệ thống di truyền là di truyền trong nhân và di truyền ngoài nhân (*di truyền theo dòng mẹ*)

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG LÊN SỰ BIỂU HIỆN CỦA GEN

I. Mối quan hệ giữa gen và tính trạng

1. Mối quan hệ

Gen (ADN) → mRNA → Pôlipeptit → Prôtêin → tính trạng.

2. Đặc điểm

Sự biểu hiện kiểu hình của gen qua nhiều bước, nên có thể bị nhiều yếu tố môi trường bên trong cũng như bên ngoài chi phối.

II. Sự tương tác giữa kiểu gen và môi trường

1. Ví dụ 1

- Thỏ Himalaya có bộ lông trắng muốt toàn thân, ngoại trừ các đầu mút của cơ thể như tai, bàn chân, đuôi và mõm có lông màu đen.
- Giải thích: Những tế bào ở đầu mút cơ thể có nhiệt độ thấp hơn nên chúng có khả năng tổng hợp được sắc tố melanin làm cho lông đen.

2. Ví dụ 2:

- Các cây hoa Cẩm tú trồng trong môi trường đất có độ pH khác nhau cho màu hoa có độ đậm nhạt khác nhau giữa tím và đỏ.

3. Ví dụ 3:

- Ở trẻ em bệnh phenylketon niệu gây thiếu năng trí tuệ và hàng loạt những rối loạn khác. Nếu phát hiện sớm, có chế độ ăn khoa học thì bệnh không biểu hiện.
- Nguyên nhân do 1 gen lặn trên NST thường quy định gây rối loạn chuyển hoá axit amin phenylalanin.

III. Mức phản ứng của kiểu gen

1. Khái niệm

- Tập hợp những kiểu hình khác nhau của cùng 1 kiểu gen tương ứng với các môi trường khác nhau là mức phản ứng của kiểu gen.

2. Đặc điểm

- Mỗi kiểu gen có mức phản ứng khác nhau trong các môi trường sống khác nhau.
- Tính trạng có hệ số di truyền thấp là tính trạng có mức phản ứng rộng; thường là các tính trạng số lượng (*năng suất, sản lượng trứng...*)
- Tính trạng có hệ số di truyền cao → tính trạng có mức phản ứng hẹp thường là các tính trạng chất lượng (*Tỷ lệ Protein trong sữa hay trong gạo...*)