

## CHUYÊN ĐỀ I: DI TRUYỀN & BIẾN DỊ

### VẤN ĐỀ 2. CẤU TRÚC - CƠ CHẾ DT & BD Ở CẤP ĐỘ TẾ BÀO, CƠ THỂ

#### **A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

##### **1. Cấu trúc của NST**

###### **1.1. Ở sinh vật nhân sơ:**

NST là phân tử ADN kép dạng vòng không liên kết với prôtêin histôn.

###### **1.2. Ở sinh vật nhân thực**

- Cấu trúc hiển vi :

+ Mỗi NST gồm 2 crômatit dính nhau qua *tâm động* (eo thứ nhất), một số NST còn có eo thứ hai (nơi tổng hợp rARN). NST có các dạng hình que, hình hạt, hình chữ V...đường kính 0,2 – 2 µm, dài 0,2 – 50 µm.

+ Mỗi loài có một bộ NST đặc trưng (về số lượng, hình thái, cấu trúC. . Ví dụ ở người 2n = 46, RG 2n = 8

- **Cấu trúc siêu hiển vi :**

NST được cấu tạo từ ADN và prôtêin (histôn và phi histôn). (ADN + prôtêin) → Nuclêôxôm (8 phân tử prôtêin histôn được quấn quanh bởi một đoạn phân tử ADN dài khoảng 146 cặp nuclêôtit, quấn  $1\frac{3}{4}$  vòng) → Sợi cơ bản (khoảng 11 nm) → Sợi nhiễm sắc (25–30 nm) → Ống siêu xoắn (300 nm) → Crômatit (700 nm) → NST.

##### **2. Cơ chế di truyền và biến dị ở cấp độ tế bào**

###### **2.1. Cơ chế di truyền ở cấp độ tế bào**

###### **2.1.1. Nguyên phân**

###### **2.1.2. Giảm phân**

###### **\* Đặc điểm của giảm phân:**

- Là hình thức phân bào của tế bào sinh dục ở vùng chín.
- Giảm phân gồm 2 lần phân bào liên tiếp.
- Nhiễm sắc thể chỉ nhân đôi 1 lần ở kì trung gian.
- Ở kì đầu của giảm phân I, có sự tiếp hợp và có thể xảy ra trao đổi chéo giữa 2 trong 4 cromatit không chị em

###### **\* Diễn biến của giảm phân.**

- *Giảm phân I*
- + Kì đầu:
  - NST co xoắn dần

- Có sự tiếp hợp của các NST kép theo từng cặp tương đồng có thể dẫn đến TĐC giữa các Crômatic không chị em.
  - Thoi vô sắc hình thành
  - Màng nhân và nhân con dần tiêu biến
- + Kì giữa:
- NST kép co xoắn cực đại
  - Các NST tập trung thành 2 hàng trên mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc.
- + Kì sau:
- Mỗi NST kép trong cặp NST kép tương đồng di chuyển theo thoi vô sắc đi về 2 cực của tế bào.
- + Kì cuối:
- Các NST kép đi về 2 cực của tế bào và duỗi xoắn dần.
  - Màng nhân và nhân con dần xuất hiện
  - Thoi phân bào tiêu biến
  - Tế bào chất phân chia tạo thành 2 tế bào con có số lượng NST kép giảm đi một nửa
- *Giảm phân II*
- Kì trung gian diễn ra rất nhanh không có sự nhân đôi của NST*
- + Kì đầu: NST kép co ngắn
- + Kì giữa: Các NST kép tập trung thành một hàng trên mặt phẳng xích đạo
- + Kì sau: NST kép tách nhau ra, mỗi NST đơn đi về 2 cực của tế bào
- + Kì cuối:
- NST dần xoắn
  - Màng nhân và nhân con dần xuất hiện
  - Thoi phân bào tiêu biến
  - Tế bào chất phân chia tạo thành 2 tế bào con có số lượng NST đơn giảm đi một nửa

Kết quả: Từ 1 tế bào mẹ ( $2n$ ) qua 2 lần phân bào liên tiếp tạo 4 tế bào con có bộ NST bằng một nửa tế bào mẹ.

## So sánh nguyên phân & giảm phân

**\* Giống nhau :**

- Sao chép ADN trước khi vào phân bào
- Đầu phân thành 4 kì
- Sự phân đều mỗi loại nhiễm sắc thể và các tế bào con.
- Màng nhân và nhân con biến mất cho đến gần cuối.
- Hình thành thoi vô sắc.

**\* Khác nhau :**

<b>Nguyên phân (Mitosis)</b>	<b>Giảm phân (Meiosis)</b>
1. Xảy ra ở tế bào soma và tế bào sinh dục.	1. Xảy ra ở tế bào sinh dục
2. Một lần phân bào => 2 tế bào con	2. Hai lần phân bào tạo 4 tế bào con
3. Số nhiễm sắc thể giữ nguyên : 1 tế bào $2n \Rightarrow 2$ tế bào $2n$	3. Số nhiễm sắc thể giảm một nửa : 1 tế bào $2n \Rightarrow 4$ tế bào $n$
4. Một lần sao chép ADN, 1 lần phân chia	4. Một lần sao chép ADN, 2 lần phân chia
5. Các nhiễm sắc thể tương đồng thường không bắt cặp.	5. Các nhiễm sắc thể tương đồng bắt cặp ở kì trước I.
6. Thường không có trao đổi chéo giữa các nhiễm sắc thể	6. Có hiện tượng trao đổi chéo giữa các nhiễm sắc thể không chị em của cặp NST tương đồng.
7. Tâm động phân chia ở kì giữa	7. Tâm động không phân chia ở kì giữa I, nhưng phân chia ở kì giữa II

### 2.2. Biến dị ở cấp độ tế bào (đột biến NST)

#### 2.2.1. Đột biến cấu trúc NST:

Là những biến đổi trong cấu trúc NST bao gồm mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn và chuyển đoạn

Cơ chế chung	Các dạng	Khái niệm	Hậu quả và vai trò
Các tác nhân gây ĐB ảnh hưởng đến quá trình tiếp hợp, trao đổi chéo... hoặc trực tiếp làm đứt gãy NST => phá vỡ cấu trúc NST. Các ĐBCTNST dẫn đến sự thay đổi trình tự và số lượng các gen, làm thay đổi hình dạng	Mất đoạn	NST Mất đi 1 đoạn (đoạn đứt không chứa tâm động).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm số lượng gen, làm mất cân bằng hệ gen trên NST=&gt; thường gây chết hoặc giảm sức sống</li> <li>Ví dụ:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định vị trí của gen trên NST, loại bỏ những gen có hại.</li> </ul> </li> </ul>
	Lặp đoạn	Một đoạn nào đó của NST có thể lặp lại một hay nhiều lần.	Gia tăng số lượng gen=>mất cân bằng hệ gen => Tăng cường hoặc giảm bớt mức biểu hiện của tính trạng(VD..
	Đảo đoạn	Một đoạn NST bị đứt, quay $180^\circ$ rồi gắn vào NST.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm thay đổi vị trí gen trên NST =&gt; có thể gây hại, giảm khả năng sinh sản.</li> <li>- Góp phần tạo NL cho tiến hóa</li> </ul>
	Chuyển	Là dạng ĐB dẫn đến	- Chuyển đoạn lớn thường gây chết, mất

Cơ chế chung	Các dạng	Khái niệm	Hậu quả và vai trò
NST.	đoạn	Trao đổi đoạn trong cùng một NST hoặc giữa các NST không tương đồng.	<p><b>khả năng sinh sản.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuyển đoạn nhỏ được ứng dụng để chuyển gen tạo giống mới.</li> </ul>

**2.2.2. Đột biến số lượng NST:** Là những biến đổi làm thay đổi số lượng NST trong TB gồm lệch bội và đa bội.

Các dạng		Cơ chế	Hậu quả và vai trò
<b>Thể lệch bội</b>	2n - 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các tác nhân gây đột biến gây ra sự không phân li của một hay một số cặp NST =&gt; các giao tử không bình thường.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hậu quả: Đột biến lệch bội thường làm tăng hoặc giảm một hay một số NST =&gt; mất cân bằng hệ gen, thường gây chết hay giảm sức sống, giảm khả năng sinh sản tùy loài.</li> </ul>
	2n + 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sự kết hợp của giao tử không bình thường với các giao bình thường hoặc giao tử không bình thường với nhau =&gt; các thể lệch bội</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vai trò: Cung cấp nguồn nguyên liệu cho Chọn lọc và tiến hóa. Trong chọn giống có thể sử dụng đột biến lệch bội để xác định vị trí của các gen trên NST.</li> </ul>
	2n + 2		
	2n - 2 ...		
<b>Thể đa bội</b>	<b>Tự đa bội</b> (Đa bội chẵn và đa bội lẻ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các tác nhân gây đột biến gây ra sự không phân li của toàn bộ các cặp NST tạo ra các giao tử mang 2n NST.</li> <li>- Sự kết hợp của giao tử 2n với giao tử n hoặc 2n khác tạo ra các đột biến đa bội.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hậu quả: Cá thể đa bội lẻ không có khả năng sinh giao tử bình thường.</li> <li>- Vai trò: Do số lượng NST trong TB tăng lên =&gt; lượng ADN tăng gấp bội nên quá trình tổng hợp các chất hữu cơ xảy ra mạnh mẽ.</li> </ul>
	<b>Dị đa bội</b>	Xảy ra đột biến đa bội ở tế bào của cơ thể lai xa, dẫn đến làm tăng bộ NST đơn bội của 2 loài khác nhau trong tế bào.	Cung cấp nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hóa. Góp phần hình thành nên loài mới trong tiến hóa.

### 3. Cơ chế di truyền và biến dị ở cấp độ cơ thể:

#### 3.1. Tính quy luật của hiện tượng di truyền

Một số phép lai được sử dụng trong nghiên cứu di truyền:

##### \* Phép lai phân tích:

- **Khái niệm:** là phép lai giữa cơ thể có kiểu hình trội chưa biết kiểu gen với cơ thể có kiểu hình lặn
- + Nếu  $F_a$  đồng tính  $\Rightarrow P_a$  đem lai phân tích thuần chủng
- + Nếu  $F_a$  phân tính  $\Rightarrow P_a$  đem lai phân tích không thuần chủng và có kiểu gen dị hợp.

- **Ví dụ:**

### 3.1.1. Quy luật phân li

#### \* Phương pháp nghiên cứu di truyền học của Mendel

**Bước 1:** Tạo các dòng thuần chủng về từng tính trạng: cho tự thụ phấn qua nhiều thế hệ

**Bước 2:** Lai các dòng thuần chủng khác nhau về một hay nhiều tính trạng rồi phân tích kết quả lai ở đời sau: F<sub>1</sub>; F<sub>2</sub>; F<sub>3</sub>.

**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 thí nghiệm chứng minh giả thuyết của thân .

#### \*Thí nghiệm của Mendel(lai một cặp tính trạng tương phản):

P<sub>t/c</sub>: ♀(♂) Cây hoa đỏ x ♂(♀) Cây hoa trắng (lai thuận nghịch  $\Rightarrow$  cho kết quả giống nhau)

F<sub>1</sub> : 100% Cây hoa đỏ. Cho các cây F<sub>1</sub> tự thụ

F<sub>2</sub> : 705 cây hoa đỏ: 224 cây hoa trắng

Tiếp tục cho các cây F<sub>2</sub> tự thụ phấn thu được kết quả:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{2/3 cây hoa đỏ F}_2 \xrightarrow{\text{TTP}} \text{F}_3 \approx 3 \text{ hoa đỏ} : 1 \text{ hoa trắng} (\sim \text{F}_1) \\ \text{1/3 cây hoa đỏ F}_2 \xrightarrow{\text{TTP}} \text{F}_3: 100 \% \text{ cây hoa đỏ} \\ \text{2/3 cây hoa đỏ F}_2 \xrightarrow{\text{TTP}} \text{F}_3 \approx 3 \text{ hoa đỏ} : 1 \text{ hoa trắng} (\sim \text{F}_1) \end{array} \right.$$

#### - Giải thích thí nghiệm của Men Đen:

+ Tỉ lệ phân li kiểu hình ở F<sub>2</sub>: hoa đỏ : hoa trắng = 705 : 224  $\approx$  3 : 1.

+ Từ TLPLKH ở F<sub>3</sub> cho thấy tỉ lệ 3 hoa đỏ : 1 hoa trắng ở F<sub>2</sub> thực chất là tỉ lệ 1 : 2 : 1 (1đỏ t/c: 2đỏ không t/c: 1trắng t/c)  $\Rightarrow$  Hoa đỏ F<sub>1</sub> không thuần chủng .

+ P t/c khác nhau về 1 cặp tính trạng tương phản, F<sub>1</sub>: 100% Cây hoa đỏ (đồng tính)  $\Rightarrow$  Hoa đỏ là trội hoàn toàn so với tính trạng hoa trắng.

**Quy ước :** A là nhân tố di truyền(gen) quy định màu hoa đỏ  $\rightarrow$  a: quy định màu hoa trắng.

+ F<sub>1</sub>: Hoa đỏ mang cặp nhân tố di truyền Aa  $\Rightarrow$  xác suất mỗi loại giao tử mang A hoặc a của F<sub>1</sub> bằng nhau và bằng 0.5.

+ Sự kết hợp ngẫu nhiên của các giao tử của bố và mẹ trong thụ tinh tạo nên sự PLKH ở đời sau.

#### So đồ lai minh họa:

P<sub>t/c</sub>: ♀(♂) AA (hoa đỏ) x ♂(♀) aa (hoa trắng)

G<sub>P</sub>: A ; a

F<sub>1</sub>: Aa 100 % hoa đỏ

F<sub>1</sub> x F<sub>1</sub>: Aa (hoa đỏ) x Aa(hoa đỏ)

G<sub>F1</sub>:  $\frac{1}{2}$  A:  $\frac{1}{2}$  a ;  $\frac{1}{2}$  A:  $\frac{1}{2}$  a

$$F_2: TLPLKG: \underbrace{\frac{1}{4}AA}_{\text{Hoa đỏ}} : \underbrace{\frac{2}{4}Aa}_{\text{Hoa trắng}} : \underbrace{\frac{1}{4}aa}_{\text{Hoa trắng}}$$

$$TLPLKH: \frac{3}{4} \text{ Hoa đỏ} : \frac{1}{4} \text{ Hoa trắng}$$

#### \*Nội dung quy luật phân li:

- Mỗi tính trạng do một cặp alen quy định, một có nguồn gốc từ bố, một có nguồn gốc từ mẹ.
  - Các alen của bố mẹ tồn tại trong tế bào của cơ thể con một cách riêng rẽ, không hòa trộn vào nhau.
  - Khi hình thành giao tử, các alen phân li đồng đều về các giao tử, nên 50% số giao tử mang alen này còn 50% giao tử chứa alen kia.
- này còn 50% giao tử chứa alen kia.

#### \*Cơ sở tế bào học

- Trong tế bào sinh dưỡng, các NST luôn tồn tại thành từng cặp tương đồng và chứa các cặp alen tương ứng.
- Khi giảm phân tao giao tử, mỗi NST trong từng cặp tương đồng phân li đồng đều về các giao tử dẫn đến sự phân li của các alen tương ứng và sự tổ hợp của chúng qua thụ tinh dẫn đến sự phân li và tổ hợp của cặp alen tương ứng

#### \* Ý nghĩa của quy luật phân li

- Giải thích tại sao tương quan trội lặn là phổ biến trong tự nhiên, hiện tượng trội cho thấy mục tiêu của chọn giống là tập trung nhiều tính trội có giá trị cao.
- Không dùng con lai F<sub>1</sub> làm giống vì thế hệ sau sẽ phân li do F<sub>1</sub> có kiểu gen dị hợp.

### 3.1.2. Quy luật phân li độc lập

#### \* Thí nghiệm của Mendel về lai hai cặp tính trạng tương phản

- **Thí nghiệm:** Ở đậu Hà Lan

P<sub>t/c</sub> : ♀(♂) Hạt vàng, vỏ trơn x ♂(♀) Hạt xanh, vỏ nhăn

F<sub>1</sub> : 100% cây cho hạt vàng, vỏ trơn. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn

F<sub>2</sub> : 315 hạt vàng, trơn : 108 hạt vàng, nhăn :

101 hạt xanh, trơn : 32 hạt xanh, nhăn

≈ 9 hạt vàng, trơn : 3 hạt vàng, nhăn : 3 hạt xanh, trơn : 1 hạt xanh, nhăn

#### - Giải thích thí nghiệm của Mendel:

- + Mỗi tính trạng do một cặp nhân tố di truyền quy định. Tính trạng được biểu hiện ở F<sub>1</sub> là tính trạng trội, ngược lại là tính trạng lặn.

- + Pt/c → F<sub>1</sub> 100% hạt vàng, trơn ⇒ hạt vàng, trơn là các tính trạng trội so với hạt xanh, nhăn

**Quy ước:** A: hạt vàng > a: hạt xanh ; B: trơn > b: nhăn

#### + Xét riêng từng cặp tính trạng ở F<sub>2</sub>

- **Màu sắc hạt:**  $\frac{Vàng}{Xanh} = \frac{315+108}{101+32} = \frac{423}{133} \approx \frac{3}{1}$  ⇒ di truyền theo QLPL ⇒ F<sub>1</sub> có KG : Aa
- **Hình dạng vỏ hạt:**  $\frac{Tron}{Nhăn} = \frac{315+101}{108+32} = \frac{426}{140} \approx \frac{3}{1}$  ⇒ di truyền theo QLPL ⇒ F<sub>1</sub> có KG : Bb

+ **Xét chung 2 cặp tính trạng ở F<sub>2</sub>:**

( 3 vàng : 1 xanh ) ( 3 trơn : 1 nhăn ) = 9 vàng, trơn : 3 vàng, nhăn : 3 xanh, trơn : 1 xanh, nhăn đúng bằng tỉ lệ PLKH ở F<sub>2</sub> ⇒ F<sub>1</sub> có KG: AaBb (dị hợp 2 cặp).

**Như vậy xác suất xuất hiện mỗi loại kiểu hình ở F<sub>2</sub> bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành** ⇒ các cặp nhân tố di truyền quy định các tính trạng màu sắc hạt và hình dạng vỏ phân li độc lập nhau trong quá trình hình thành giao tử.

+ **Sơ đồ lai (từ P → F<sub>2</sub>)**

P t/c :	♀(♂) AABB	x	♂(♀) aabb
	Hạt vàng, trơn		Hạt xanh, nhăn
G <sub>P</sub> :	AB	;	ab
F <sub>1</sub> :	AaBb 100% hạt vàng, trơn.		
F <sub>1</sub> xF <sub>1</sub> :	AaBb	x	AaBb
G <sub>F1</sub> :	$\frac{1}{4} AB : \frac{1}{4} Ab : \frac{1}{4} aB : \frac{1}{4} ab$	;	$\frac{1}{4} AB : \frac{1}{4} Ab : \frac{1}{4} aB : \frac{1}{4} ab$
F <sub>2</sub> :	$(\frac{1}{4} AB : \frac{1}{4} Ab : \frac{1}{4} aB : \frac{1}{4} ab) \cdot (\frac{1}{4} AB : \frac{1}{4} Ab : \frac{1}{4} aB : \frac{1}{4} ab)$		
	= $\frac{1}{16} AABB : \frac{2}{16} AABb : \frac{2}{16} AaBB : \frac{4}{16} AaBb : \frac{9}{16}$ Vàng, trơn		KH giống P
	: $\frac{1}{16} AAbb : \frac{2}{16} Aabb$	: $\frac{3}{16}$ Vàng, nhăn	KH khác P (Biến dị tổ hợp)
	: $\frac{1}{16} aaBB : \frac{2}{16} aaBb$	: $\frac{3}{16}$ Xanh, trơn	
	: $\frac{1}{16} aabb$	: $\frac{1}{16}$ Xanh, nhăn	

#### \* Nội dung quy luật PLĐL:

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

#### \* Cơ sở tế bào học

- Các cặp alen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.
- Sự phân li độc lập và tổ hợp ngẫu nhiên của các cặp NST tương đồng trong giảm phân hình thành giao tử dẫn đến sự phân li độc lập và sự tổ hợp ngẫu nhiên của các cặp alen tương ứng.

#### \* Ý nghĩa của các QL Mendel

- Tạo nguồn biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống; Giải thích được sự đa dạng, phong phú của sinh giới.
- Dự đoán được kết quả phân li kiểu hình ở đời sau

### 3.1.3. Quy luật tương tác gen

- Là sự tác động qua lại giữa các gen trong quá trình hình thành kiểu hình
- Thực chất là sự tương tác giữa các sản phẩm của chúng (prôtêin) để tạo KH.
- Ý nghĩa: Tạo biến dị tổ hợp

#### ❖ Tương tác bổ sung

\* **Thí nghiệm:** Ở loài Đậu thơm (Lathyrus odoratus)

P<sub>t/c</sub> : ♀(♂) Hoa đỏ x ♂(♀) Hoa trắng

F<sub>1</sub> : 100% Hoa đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn

F<sub>2</sub> : 9 hoa đỏ : 7 hoa trắng

#### \* **Giải thích**

- F<sub>2</sub> gồm 16 kiểu tổ hợp → F<sub>1</sub> khi GF cho 4 loại giao tử và chứa 2 cặp gen (Aa, BB). cùng quy định 1 tính trạng → có hiện tượng tương tác gen.
- Sự phân li KH ở F<sub>2</sub> không theo tỉ lệ 9:3:3:1 mà là 9:7 chứng tỏ hai cặp gen không alen Aa và Bb phân ly độc lập và tương tác bổ sung với nhau để xác định màu hoa.
- Quy ước gen, viết sơ đồ lai:
  - + Các kiểu gen dạng: A-B- quy định hoa đỏ.
  - + Các kiểu gen: A-bb, aaB- và aabb quy định hoa trắng.
  - + Sơ đồ lai:

P<sub>t/c</sub> : ♀(♂) aabb (Hoa trắng) x ♂(♀) AABB (Hoa đỏ)

G<sub>P</sub> : ab ; AB

F<sub>1</sub> : AaBb 100% Hoa đỏ

F<sub>1</sub>xF<sub>1</sub> : ♀(♂) AaBb (Hoa đỏ) x ♂(♀) AaBb (Hoa đỏ)

GF<sub>1</sub> : 1AB: 1Ab: 1aB: 1ab ; 1AB: 1Ab: 1aB: 1ab

F<sub>2</sub> :  $\begin{array}{l} 1AABB : 2AABb \\ 2AaBB : 4AaBb \end{array} \left. \right\} 9 \text{ Hoa đỏ}$

$\begin{array}{l} 1AAbb : 2Aabb \\ 1aaBB : 2aaBb \\ 1aabb \end{array} \left. \right\} 7 \text{ Hoa trắng}$

#### \* **Quy luật tương tác bổ sung:**

- Tương tác bổ sung là trường hợp hai hoặc nhiều gen không alen cùng tác động qua lại với nhau làm xuất hiện một kiểu hình mới.

- Tác động bổ sung thường là trường hợp tác động giữa các gen trội với nhau cho tỉ lệ kiểu hình đặc trưng ở đời sau: **9 : 3 : 3 : 1** hoặc **9 : 6 : 1** hoặc **9 : 7**.

**\* Cơ sở tế bào học của quy luật tương tác bổ sung:**

- Các gen không tác động riêng rẽ.
- Các cặp gen không alen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau, phân li độc lập và tổ hợp ngẫu nhiên trong giảm phân hình thành giao tử.

**❖ Tương tác cộng gộp**

**\* Thí nghiệm**

Khi lai hai thứ lúa mì thuần chủng hạt đỏ đậm và hạt trắng với nhau thu được ở F<sub>1</sub> toàn hạt đỏ hồng và cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn thì thu được F<sub>2</sub> có tỉ lệ 15/16 Hạt đỏ (từ đỏ đậm đến hồng) và 1/16 hạt màu trắng.

**\* Giải thích**

- F<sub>2</sub> gồm 16 kiểu tổ hợp → F<sub>1</sub> khi giảm phân phải cho 4 loại giao tử → F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp gen(Aa,BB..).
- Sự phân li KH ở F<sub>2</sub> : 15:1 là một biến dạng của tỉ lệ 9:3:3:1 chứng tỏ hai cặp gen không alen Aa và Bb đã phân ly độc lập và tương tác theo kiểu cộng gộp với nhau để cùng xác định tính trạng màu sắc hạt.
- Màu đỏ ở F<sub>2</sub> đậm, nhạt khác nhau tùy thuộc vào số lượng gen trội trong kiểu gen, khi số lượng gen trội trong kiểu gen càng nhiều thì màu đỏ càng đậm, ngược lại càng ít gen trội thì màu đỏ nhạt dần(hồng).
- Quy ước gen, viết sơ đồ lai:
  - + Chỉ cần sự có mặt gen trội trong kiểu gen sẽ quy định → Hạt màu đỏ.
  - + Toàn gen lặn aabb: sẽ quy định → Hạt màu trắng.
  - + Sơ đồ lai:

<b>P<sub>t/c</sub></b>	:      ♀(♂) aabb (Hạt trắng)	x	♂(♀)    AABB (Hạt đỏ đậm)
<b>G<sub>P</sub></b>	:      ab	;	AB
<b>F<sub>1</sub></b>	AaBb 100% Hạt đỏ hồng		
<b>F<sub>1</sub> x F<sub>1</sub></b>	:      ♀(♂) AaBb (Hoa đỏ)	x	♂(♀)    AaBb (Hoa đỏ)
<b>GF<sub>1</sub></b>	:      1AB: 1Ab: 1aB: 1ab	;	1AB: 1Ab: 1aB: 1ab
<b>F<sub>2</sub></b>	:      1AABB : 2AABb 2AaBB : 4AaBb 1AAbb : 2Aabb 1aaBB : 2aaBb	15 Hạt đỏ (nhạt dần)	
	1aabb:	1 Hạt trắng	

**\* Quy luật tương tác cộng gộp:**

- Là kiểu tác động của nhiều gen không alen trong đó mỗi gen có vai trò như nhau trong sự hình thành tính trạng.
- Một số tính trạng có liên quan tới năng suất của nhiều vật nuôi, cây trồng (tính trạng số lượng) thường bị chi phối bởi sự tác động cộng gộp của nhiều gen không alen.

\* **Cơ sở tế bào học của quy luật tương tác cộng gộp:** giống QL tương tác bổ sung

### ❖ Tương tác át chế:

\* **Thí nghiệm:**

Cho lai 2 nòi ngựa có tính di truyền ổn định một nòi lông xám và một nòi lông đen được F<sub>1</sub>: 100% ngựa lông xám. Cho các con ngựa lông xám lai với nhau thì F<sub>2</sub> xuất hiện 3 kiểu hình với tỉ lệ 12 ngựa lông xám : 3 ngựa lông đen : 1 ngựa lông nâu.

\* **Giải thích:**

- F<sub>2</sub> gồm 16 kiểu tổ hợp → F<sub>1</sub> khi giảm phân phải cho 4 loại giao tử → F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp gen (Aa, BB).
- Sự phân li KH ở F<sub>2</sub> : 12:3:1 là một biến dạng của tỉ lệ 9:3:3:1, chứng tỏ hai cặp gen không alen Aa và Bb phân ly độc lập và có hiện tượng tương tác giữa các gen theo kiểu át chế để xác định tính trạng màu lông ở ngựa.

- **Quy ước gen, viết sơ đồ lai:**

+ A: quy định lông xám đồng thời át chế sự biểu hiện kiểu hình của gen B, a không có khả át B

+ B: quy định lông đen

+ Kiểu gen đồng hợp lặn aabb: quy định màu lông nâu.

+ Sơ đồ lai:

P <sub>t/c</sub>	:	♀(♂) <b>AAbb</b> (Lông xám)	x	♂(♀) <b>aaBB</b> (Lông đen)
G <sub>P</sub>	:	<b>Ab</b>	;	<b>aB</b>
F <sub>1</sub>	:	<b>AaBb</b> 100% Lông xám		
F <sub>1</sub> x F <sub>1</sub>	:	♀(♂) <b>AaBb</b> (Lông xám)	x	♂(♀) <b>AaBb</b> (Lông xám)
G <sub>F1</sub>	:	<b>1AB: 1Ab: 1aB: 1ab</b>	;	<b>1AB: 1Ab: 1aB: 1ab</b>
F <sub>2</sub>	:	1 <b>AABB</b> : 2 <b>AABb</b> 2 <b>AaBB</b> : 4 <b>AaBb</b> 1 <b>AAbb</b> : 2 <b>Aabb</b>	;	12 Lông xám : 3 Lông đen : 1 Lông nâu

\* **Quy luật tương tác át chế:**

- Tương tác át chế là kiểu tương tác mà sự có mặt của gen này sẽ kìm hãm sự biểu hiện của gen khác khi chúng cùng đứng trong một kiểu gen.
- Thường là tương tác át chế do gen trội (có TLKH đặc trưng 12:3:1; 13:3) có trường hợp át chế bởi gen trội và 1 cặp gen lặn (**có TLKH đặc trưng 9:4:3**).

## HỆ THỐNG HÓA VỀ TƯƠNG TÁC GEN:

☞  $F_1 \times F_1: AaBb \times AaBb \Rightarrow$  thì  $F_2$  có thể nhận được các tỉ lệ kiểu hình như sau:

TT	Kiểu tương tác	Tỉ lệ phân li kiểu hình ở $F_2$			
		A-B-	A-bb	aaB-	aabb
1	Bổ sung(bổ trợ)	9	3	3	1
		9	6		1
		9	7		
2	Át chế	12		3	1
		13		3	
3	Cộng gộp	15			1

☞  $F_1 \times Aabb$ (hay  $aaBb$ )  $\Rightarrow$  thì  $F_2$  có thể gấp các loại tỉ lệ kiểu hình như sau:

TT	Loại tương tác	Tỉ lệ KH đặc trưng	Tỉ lệ kiểu hình ở $F_2$
1	Bổ sung(bổ trợ)	9 : 3 : 3 : 1	3 : 3 : 1 : 1
		9 : 7	3 : 5
		9 : 6 : 1	3 : 4 : 1
2	Át chế	12 : 3 : 1	4 : 3 : 1 hay 6 : 1 : 1
		13 : 3	5 : 3 hay 7 : 1
3	Cộng gộp	15 : 1	7 : 1

☞ Lai phân tích  $F_1: AaBb \times aabb$ (hoặc  $Aabb \times aaBb$ )  $\Rightarrow$  thì  $F_a$ ( $F_2$ ) có thể gấp các loại tỉ lệ kiểu hình như sau:

TT	Kiểu tương tác	Tỉ lệ PLKH đặc trưng	Tỉ lệ phân li kiểu hình ở $F_2$			
1	Bổ sung (bổ trợ)	9 : 3 : 3 : 1	1	1	1	1
		9 : 6 : 1	1	2	1	
		9 : 7	1	3		
2	Át chế	12 : 3 : 1	2	1	1	
		13 : 3	3	1		
3	Cộng gộp	15 : 1	3	1		

☞ Lai  $F_1 \times$  cá thể khác:  $AaBb \times AaBB$ ( $AABb$ )  $\Rightarrow$  Tỉ lệ kiểu hình ở  $F_2: 6 : 2$  hay  $3 : 1$

☞ Lai  $F_1 \times$  cá thể khác:  $AaBb \times Aabb$ ( $aaBb$ )  $\Rightarrow$  Tỉ lệ kiểu hình ở  $F_2: 1 : 1$

3.1.4. Quy luật tác động đa hiệu của gen: tác động của một gen lên nhiều tính trạng.

\* Một số ví dụ:

- Ở đậu Hà Lan, thứ hoa tím thì có hạt màu nâu, trong nách lá có một chấm đen. Thứ hoa trắng có màu nhạt, không có chấm đen.
- Ở ruồi giấm, gen quy định cánh cụt đồng thời quy định một số tính trạng: đốt thân ngắn, lông cứng hơn, đẻ ít, tuổi rút ngắn, ấu trùng yếu.
- Gen HbA ở người quy định sự tổng hợp chuỗi  $\beta$ -hemôglôbin bình thường gồm 146 axit amin. Gen đột biến HbS cũng quy định sự tổng hợp chuỗi  $\beta$ -hemôglôbin bình thường gồm 146 axit amin, nhưng chỉ khác một axit amin ở vị trí số 6 (axit amin glutamic thay bằng valin). Gen đột biến HbS gây bệnh hồng cầu hình liềm đồng thời làm xuất hiện hàng loạt rối loạn bệnh lí trong cơ thể: Hồng cầu dễ bị vỡ → Thể lực suy giảm, tiêu huyết, suy tim, rối loạn tâm thần; Các tế bào bị vón lại gây tắc mạch máu nhỏ dẫn đến → tổn thương não, thấp khớp, suy thận; lách bị tổn thương...

**\* Quy luật tác động đa hiệu của gen:**

Hiện tượng đa hiệu của gen là hiện tượng một gen chi phối nhiều tính trạng

**\* Cơ sở tế bào học của sự tác động đa hiệu của gen:**

- Mỗi gen chi phối sự biểu hiện đồng thời của nhiều tính trạng
- Khi giảm phân tạo giao tử, mỗi NST trong từng cặp tương đồng phân li đồng đều về các giao tử dẫn đến sự phân li của các alen tương ứng.

**\* Ý nghĩa:**

- Gen đa hiệu là cơ sở để giải thích hiện tượng biến dị tương quan.

### 3.1.5. Quy luật liên kết - Hoán vị gen

**❖ Quy luật liên kết gen (liên kết hoàn toàn)**

**\* Thí nghiệm Moocgan:**

**P<sub>t/c</sub>:** Ruồi giấm thân xám, cánh dài x ruồi giấm thân đen, cánh cụt

**F<sub>1</sub>:** 100% thân xám, cánh dài

**P<sub>a</sub>:** ♂ thân xám, cánh dài (F<sub>1</sub>) x ♀ thân đen, cánh cụt

**F<sub>a</sub>:** 1 thân xám, cánh dài : 1 thân đen, cánh cụt

**\* Giải thích:**

- Vì Pt/c và F<sub>1</sub> cho 100% ruồi thân xám, cánh dài ⇒ Các tính trạng: thân xám (B.) là trội với thân đen (B.); cánh dài (V) là trội so với cánh ngắn (v); Vậy F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp gen (Bb, Vv).
- Nếu theo quy luật phân li độc lập, ♂F<sub>1</sub> (xám, dài) dị hợp 2 cặp gen (Bb, Vv) khi giảm phân cho 4 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau và Fa có 4 KH với tỉ lệ 1:1:1:1. Nhưng thực tế Fa có 2 KH với tỉ lệ 1 Xám, dài: 1 Đen, ngắn ⇒ ruồi ♂F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp gen khi giảm phân chỉ cho 2 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau, vì ruồi cái đen, ngắn đồng hợp lặn (bb, vv) chỉ cho 1 loại giao tử ⇒ Chứng tỏ:

+ 2 cặp gen(Bb, Vv) quy định 2 cặp tính trạng phải cùng nằm trên một cặp NST nên cùng phân li và tổ hợp với nhau trong quá trình giảm phân, thụ tinh đưa đến sự di truyền đồng thời của nhóm tính trạng do chúng quy định.

- Sơ đồ lai:

$$P_{t/c} : \quad \text{♀(σ)} \frac{BV}{BV} (\text{Xám, dài}) \quad \times \quad \text{σ(♀)} \frac{bv}{bv} (\text{Đen, ngắn})$$

$$G_P : \quad \underline{BV} \quad ; \quad \underline{bv}$$

$$F_1 : \quad \frac{BV}{bv} \quad 100\% \text{ Xám, dài}$$

$$P_a : \quad \sigma F_1 \frac{BV}{bv} (\text{Xám, dài}) \quad \times \quad \text{♀} \frac{bv}{bv} (\text{Đen, ngắn})$$

$$G_{Pa} : \quad 1 \underline{BV} : 1 \underline{bv} \quad ; \quad 1 \underline{bv}$$

$$F_a : \quad 1 \frac{BV}{bv} (\text{Xám, dài}) : \quad 1 \frac{bv}{bv} (\text{Đen, ngắn})$$

#### \* Quy luật liên kết gen:

- Các gen trên cùng 1 NST phân li cùng nhau và làm thành nhóm gen liên kết.
- Số nhóm liên kết ở mỗi loài tương ứng với số NST trong bộ đơn bội(n) của loài đó.
- Số nhóm tính trạng liên kết tương ứng với số nhóm gen liên kết

#### \* Cơ sở tế bào học của hiện tượng liên kết gen:

- Trong tế bào, số lượng gen lớn hơn nhiều số NST, nên mỗi NST phải mang nhiều gen.
- Sự phân li và tổ hợp của cặp NST tương đồng trong giảm phân và thụ tinh dẫn đến sự phân li và tổ hợp của nhóm gen liên kết.

#### \* Ý nghĩa của liên kết gen:

- Liên kết gen làm hạn chế xuất hiện biến dị tổ hợp.
- Đảm bảo sự duy trì bền vững từng nhóm tính trạng quy định bởi các gen trên cùng một NST. Trong chọn giống nhờ liên kết gen mà các nhà chọn giống có khả năng chọn được những nhóm tính trạng tốt luôn luôn đi kèm với nhau.

### ❖ Quy luật liên kết không hoàn toàn(Hoán vị gen)

#### \* Thí nghiệm Moocgan:

$P_{t/c}$  : Ruồi giấm thân xám, cánh dài x ruồi giấm thân đen, cánh cụt

$F_1$  : 100% thân xám, cánh dài

$P_a$  : ♀ thân xám, cánh dài ( $F_1$ ) x ♂ thân đen, cánh cụt

$F_a$  : 0,415 thân xám, cánh dài : 0,415 thân đen, cánh cụt

0,085 thân xám, cánh cụt : 0,815 thân đen, cánh dài.

#### \* Giải thích:

- Vì Pt/c và F<sub>1</sub> cho 100% ruồi thân xám, cánh dài  $\Rightarrow$  Các tính trạng: thân xám(B. là trội với thân đen(B. ; cánh dài(V) là trội so với cánh ngắn(v); Vậy ruồi ♀F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp gen(Bb, Vv).
- Ở F<sub>a</sub> có 4 KH với tỉ lệ không bằng nhau: 0,415 : 0,415 : 0,085 : 0,815 khác với tỉ lệ 1:1:1:1 trong PLĐL và tỉ lệ 1:1 trong liên kết hoàn toàn  $\Rightarrow$  ruồi ♀F<sub>1</sub>(Bb, Vv) khi giảm phân chỉ cho 4 loại giao tử với tỉ lệ không bằng nhau, vì ruồi ♂ đen, ngắn đồng hợp lặn (bb, vv) chỉ cho 1 loại giao tử  $\Rightarrow$  Chứng tỏ:
- + Các gen chi phối màu sắc thân và hình dạng cánh khi nằm trên cùng một cặp NST đã liên kết không hoàn toàn với nhau.

+ Ruồi ♀F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp  $\frac{BV}{bv}$  khi giảm phân tạo 4 loại giao tử, trong đó:

- 2 loại giao tử hoán vị:  $Bv = bV = 0.085$  (tỉ lệ thấp)
- 2 loại giao tử liên kết:  $BV = bv = 0.415$  (tỉ lệ cao)
- Tỉ lệ các loại giao tử mang gen hoán vị phản ánh tần số HVG. Tần số hoán vị gen được tính bằng tổng tỉ lệ các loại giao tử mang gen hoán vị.

#### - So đồ lai:

P <sub>t/c</sub>	: ♀(♂) $\frac{BV}{BV}$ (Xám, dài)	x	♂(♀) $\frac{bv}{bv}$ (Đen, ngắn)
G <sub>P</sub>	: $BV$	;	$bV$
F <sub>1</sub>	:	$\frac{BV}{bv}$	100% Xám, dài
P <sub>a</sub>	: ♀F <sub>1</sub> $\frac{BV}{bv}$ (Xám, dài)	x	♂ $\frac{bv}{bv}$ (Đen, ngắn)
G <sub>Pa</sub>	: 0,415 $BV$ : 0,085 $Bv$ : 0,415 $bV$ : 0,085 $bV$ ;		1 $bV$
F <sub>a</sub>	: 0,415 $\frac{BV}{bv}$ : 0,085 $\frac{Bv}{bv}$ : 0,085 $\frac{bV}{bv}$ : 0,415 $\frac{bv}{bv}$		
	0,415 Xám, dài : 0,085 Xám, ngắn : 0,085 Đen, dài : 0,415 Đen ngắn		

#### \* Quy luật hoán vị gen:

Trong quá trình giảm phân, các NST tương đồng có thể trao đổi các đoạn tương đồng cho nhau dẫn đến hoán vị gen, làm xuất hiện tổ hợp gen mới.

#### \* Cơ sở tế bào học của hiện tượng hoán vị gen:

- Sự trao đổi chéo giữa các crômatit khác nguồn gốc của cặp NST tương đồng dẫn đến sự trao đổi (hoán vị) giữa các gen trên cùng một cặp NST tương đồng.
- Các gen nằm càng xa nhau thì lực liên kết càng yếu, càng dễ xảy ra hoán vị gen.

#### \* Ý nghĩa của liên kết gen:

- Hoán vị gen làm tăng tần số biến dị tái tổ hợp, tạo điều kiện cho các gen quý có dịp tổ hợp lại với nhau  $\rightarrow$  cung cấp nguyên liệu cho chọn lọc nhân tạo và chọn lọc tự nhiên, có ý nghĩa trong chọn giống và tiến hóa.

- Dựa vào kết quả phép lai phân tích có thể tính được tần số hoán vị gen, tính được khoảng cách tương đối giữa các gen rồi dựa vào quy luật phân bố gen theo đường thẳng mà thiết lập bản đồ di truyền.

### 3.1.6. Quy luật di truyền liên kết với giới tính:

\* **Các kiểu NST giới tính:** Trong thiên nhiên, đã gặp 1 số kiểu NST giới tính như sau : XX, XY , XO.

- Đực XY , cái XX : người , động vật có vú , ruồi giấm ...
- Đực XX , cái XY : các loại chim , bướm tằm , ếch nhái , bò sát, một số loài cá,...
- Đực XO ; cái XX : bọ xít , châu chấu , rệp.
- Đực XX ; cái XO : bọ nhậy .

\* **Hiện tượng di truyền liên kết với giới tính:** là hiện tượng di truyền của các tính trạng thường mà các gen xác định chúng nằm trên các NST giới tính.

#### ❖ Đặc điểm di truyền của gen trên NST giới tính X( và không có alen tương ứng trên Y):

\* **Thí nghiệm của Moocgan: Ở Ruồi Giấm**

Lai thuận	Lai nghịch
$P_{t/c} : \text{♀ Mắt đỏ} \times \text{♂ Mắt trắng}$ $F_1 : 100\% \text{ ♀ Mắt đỏ} : 100\% \text{ ♂ Mắt đỏ}$ $F_2 : 100\% \text{ ♀ Mắt đỏ} : 50\% \text{ ♂ Mắt đỏ} : 50\% \text{ ♂ Mắt trắng}$	$P_{t/c} : \text{♀ Mắt trắng} \times \text{♂ Mắt đỏ}$ $F_1 : 100\% \text{ ♀ Mắt đỏ} : 100\% \text{ ♂ Mắt trắng}$ $F_2 : 50\% \text{ ♀ Mắt đỏ} : 50\% \text{ ♀ Mắt trắng}$ $: 50\% \text{ ♂ Mắt đỏ} : 50\% \text{ ♂ Mắt trắng}$

\* **Giải thích thí nghiệm:**

- Từ kết quả của phép lai thuận cho thấy: Mắt đỏ(A) > mắt trắng(a)
- Tỉ lệ phân li kiểu hình phân bố không đồng đều ở 2 giới và tính trạng mắt trắng dễ hiện chủ yếu ở con đực.  
⇒ Do vậy gen quy định màu mắt phải nằm trên NST X không có alen tương ứng trên Y.

#### - Sơ đồ lai:

Lai thuận		Lai nghịch	
$P_{t/c} : X^A X^A \times X^a Y$		$P_{t/c} : X^a X^a \times X^A Y$	
♀ Mắt đỏ	♂ Mắt trắng	♀ Mắt trắng	♂ Mắt đỏ
$G_P : X^A : \frac{1}{2} X^a : \frac{1}{2} Y$		$G_P : X^a : \frac{1}{2} X^A : \frac{1}{2} Y$	
$F_1 : \frac{1}{2} X^A X^a : \frac{1}{2} X^A Y$		$F_1 : \frac{1}{2} X^a X^a : \frac{1}{2} X^a Y$	
100% ♀ Mắt đỏ: 100% ♂ Mắt đỏ		100% ♀ Mắt đỏ: 100% ♂ Mắt đỏ	
$F_1 \times F_1 : X^A X^a \times X^A Y$		$F_1 \times F_1 : X^A X^a \times X^a Y$	
$G_{F1} : \frac{1}{2} X^A : \frac{1}{2} X^a : \frac{1}{2} X^A : \frac{1}{2} Y$		$G_{F1} : \frac{1}{2} X^A : \frac{1}{2} X^a : \frac{1}{2} X^a : \frac{1}{2} Y$	

$F_2 : \frac{1}{4} X^A X^A : \frac{1}{4} X^A X^a : \frac{1}{4} X^a Y : \frac{1}{4} X^a Y$ 100% ♀ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt trắng	$F_2 : \frac{1}{4} X^A X^a : \frac{1}{4} X^a Y : \frac{1}{4} X^a X^a : \frac{1}{4} X^a Y$ 50% ♀ Mắt đỏ : 50% ♀ Mắt trắng 50% ♂ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt trắng
---	---

\* **Đặc điểm của di truyền gen nằm trên NST X và không có alen tương ứng trên Y:**

- Kết quả lai thuận và lai nghịch khác nhau, Tính trạng phân bố không đều ở hai giới.
- Có hiện tượng di truyền chéo, tính trạng lặn dễ biểu hiện ở cá thể mang cặp XY.

**Thường gặp các bệnh ở người:** mù màu, máu khó đông, loạn dưỡng cơ,...

❖ **Đặc điểm di truyền của gen trên NST giới tính Y( và không có alen tương ứng trên X):**

Có hiện tượng di truyền thẳng, tính trạng di truyền theo dòng XY(không phân biệt trội, lặn).

**Ví dụ:** các tật dính ngón hai và ba, tật có chummer lông bên tai do gen trên Y quy định.

### 3.5.3. Cơ sở tế bào học của di truyền liên kết với giới tính:

Do sự phân li và tổ hợp của cặp NST giới tính dẫn đến sự phân li và tổ hợp của các gen nằm trên NST giới tính.

### 3.5.4. Ý nghĩa của di truyền liên kết với giới tính

Tính trạng liên kết với giới tính coi như “dấu chuẩn” để sớm phát hiện đực, cái nhằm điều chỉnh tỉ lệ đực-cái theo mục tiêu sản xuất.

**Ví dụ:** Ở gà, A: lông vằn ở đầu > a: lông không vằn nằm trên X. Gà trống con mang  $X^A X^A$  có mức độ vằn ở đầu rõ hơn gà mái  $X^A Y$  → giúp phân biệt gà trống, mái lúc còn nhỏ. Ở Tằm dâu, A trên X quy định màu trắng của vỏ trứng, nên giúp phân biệt được tằm đực ngay ở giai đoạn trứng → có ý nghĩa thực tiễn trong chăn nuôi vì tằm đực(XX) cho năng suất to nhiều hơn tằm cái.

## 3.6. Di truyền ngoài nhiễm sắc thể

\* **Thí nghiệm:**

Ở cây hoa phấn, khi lai hai thứ Đại mạch xanh lục bình thường và lục nhạt với nhau thì thu được kết quả như sau:

- Lai thuận : P. ♀ Cây lá đốm x ♂ Cây lá xanh → F<sub>1</sub>: 100% Cây lá đốm.
- Lai nghịch: P. ♀ Cây lá xanh x ♂ Cây lá đốm → F<sub>1</sub>: 100% Cây lá xanh.

\* **Giải thích - Cơ sở tế bào học của hiện tượng di truyền mẹ.**

- Ở thể lưỡng bội, các giao tử ♀ và ♂ đều mang bộ NST đơn bội(n). Nhưng tế bào chất của giao tử ♀(trứng) lớn hơn nhiều TBC của giao tử ♂ mà trong TBC chứa các gen ngoài nhân.
- Khi thụ tinh, giao tử đực chỉ truyền nhân do vậy các gen quy định tính trạng nằm trong TBC(gen trong ti thể, lục lạp) chỉ được mẹ truyền cho con qua TBC của trứng.

\* **Đặc điểm của di truyền qua tế bào chất:**

- Kết quả lai thuận và lai nghịch khác nhau, con lai thường mang tính trạng của mẹ.
- Trong di truyền qua tế bào chất, vai trò chủ yếu thuộc về tế bào chất của tế bào sinh dục cái.

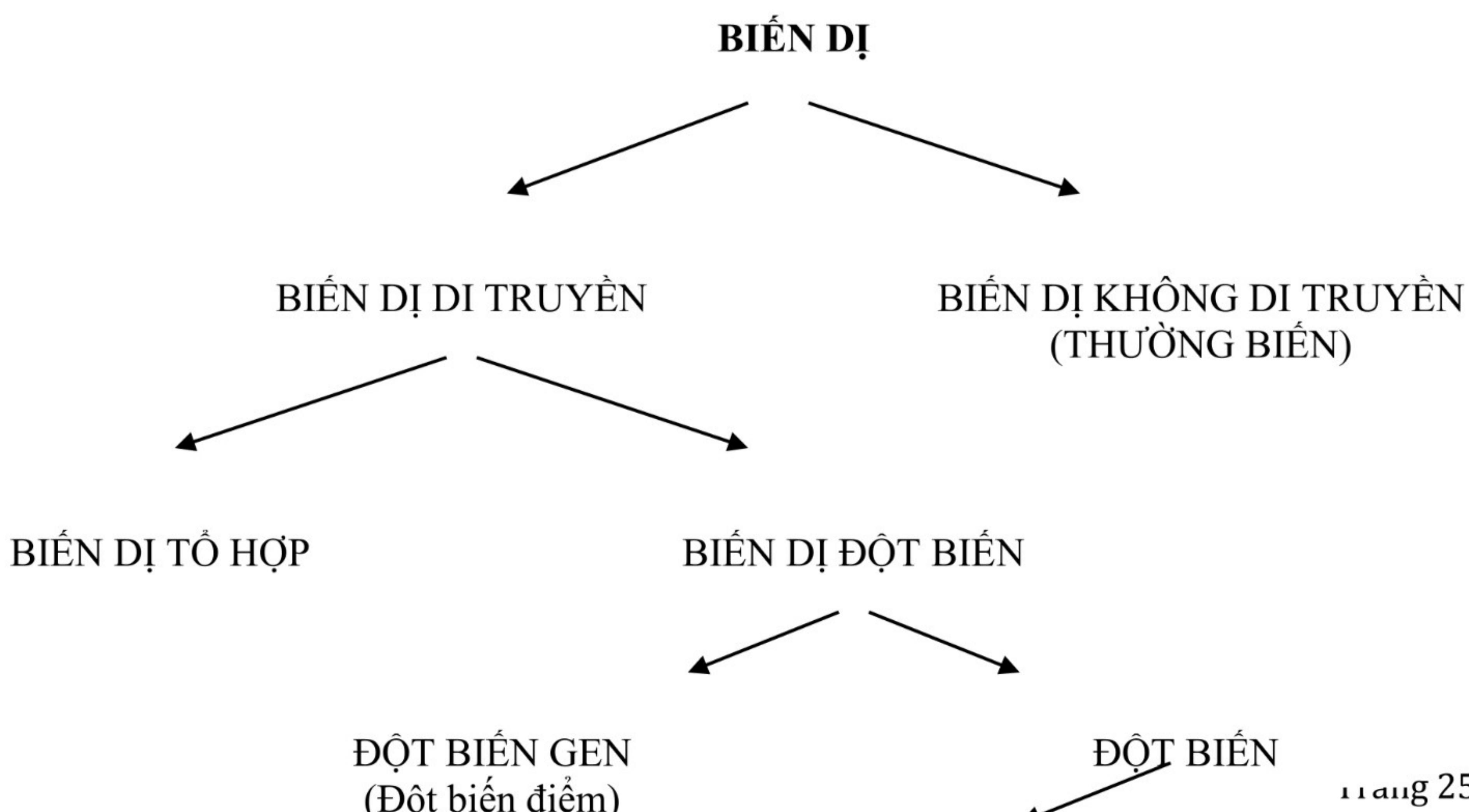
### Tóm tắt các quy luật di truyền

Tên QL	Nội dung	Cơ sở tế bào học	Điều kiện nghiệm đúng	Ý nghĩa
Phân li	Tính trạng do 1 cặp NDT (1 cặp alen) quyết định. Do sự phân li đồng	Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng trong giảm phân và thụ tinh dẫn đến sự phân	Tính trạng do một gen quy định, gen trội át hoàn toàn	Xác định tính trội lặn.

Tên QL	Nội dung	Cơ sở tinh bao học	Điều kiện nghiệm đúng	Ý nghĩa
	đều của cặp alen trong giảm phân nén mỗi giao tử chỉ chứa một chiếc của cặp.	li và tổ hợp của cặp alen tương ứng.	gen lặn.	
Trội không hoàn toàn	F <sub>2</sub> có 1 trội : 2 trung gian : 1 lặn.	Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng.	Gen trội át không hoàn toàn.	Tạo kiểu hình mới (trung gian).
Phân li độc lập	Các cặp nhân tố di truyền(gen) quy định các tính trạng khác nhau phân li độc lập trong quá trình hình thành giao tử	Các cặp alen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau. Sự phân li độc lập của các cặp NST tương đồng trong giảm phân dẫn đến sự phân li của các cặp gen tương ứng.	Mỗi cặp alen quy định 1 cặp tính trạng và nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.	Tạo các biến dị tổ hợp.
Tương tác gen không alen	Hai hay nhiều gen không alen cùng tương tác quy định một tính trạng.	Các cặp NST tương đồng phân li độc lập.	Các gen không tác động riêng rẽ.	Tạo biến dị tổ hợp.
Tác động cộng gộp	Các gen cùng có vai trò như nhau đổi với sự hình thành 1 tính trạng.	Các cặp NST tương đồng phân li độc lập.	Các gen không tác động riêng rẽ.	Tính trạng số lượng trong sản xuất.
Tác động đa hiệu	Một gen chi phối nhiều tính trạng.	Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng.		Là cơ sở giải thích hiện tượng biến đổi tương quan.
Liên kết hoàn toàn	Các gen nằm trên một NST cùng phân li và tổ hợp trong phát sinh giao tử và thụ tinh.	Mỗi NST chứa nhiều gen. Sự phân li và tổ hợp của cặp NST tương đồng dẫn đến sự phân li và tổ hợp của nhóm gen liên kết.	Các gen cùng nằm trên 1 NST và liên kết hoàn toàn.	Hạn chế BDTH, đảm bảo di truyền bền vững từng nhóm tính trạng, trong chọn giống có

Tên QL	Nội dung	Cơ sở tế bào học	Điều kiện nghiệm đúng	Ý nghĩa
				thể chọn được nhóm tính trạngtốt đi kèm nhau.
Hoán vị gen	Trong quá trình giảm phân, các NST tương đồng có thể trao đổi các đoạn tương đồng cho nhau dẫn đến hoán vị gen, làm xuất hiện tổ hợp gen mới.	Sự trao đổi chéo giữa các crômatit khác nguồn gốc của cặp NST tương đồng dẫn đến sự trao đổi (hoán vị) giữa các gen trên cùng một cặp NST tương đồng. Các gen nằm càng xa nhau thì lực liên kết càng yếu, càng dễ xảy ra hoán vị gen.	Các gen liên kết không hoàn toàn.	Tăng nguồn biến dị tổ hợp.
DTLK với giới tính	Tính trạng do gen trên X quy định di truyền chéo, còn do gen trên Y di truyền trực tiếp.	Nhân đôi, phân li, tổ hợp của cặp NST giới tính.	Gen nằm trên đoạn không tương đồng.	Điều khiển tỉ lệ đực, cái.
DT ngoài nhân	Tính trạng do gen nằm ở tế bào chất quy định.	Mẹ truyền gen trong tế bào chất cho con	Gen nằm trong Ti thể, lục lạp	

### TÓM TẮT CÁC DẠNG BIẾN ĐỊ





## ĐB CÂU TRÚC

**Mất đoạn**

**Lặp đoạn**

**Đảo đoạn**

**Chuyển đoạn**

## PHÂN BIỆT CÁC DẠNG BIẾN ĐỊ

Dạng Phân biệt	Đột biến	Biến dị tổ hợp	Thường biến
Khái niệm	Những biến đổi về cấu trúc, số lượng của ADN và NST	Sự tái tổ hợp các gen của bố mẹ tạo ra ở thế hệ lai tạo ra những kiểu hình khác bố mẹ	Những biến đổi ở kiểu hình của một kiểu gen phát sinh trong quá trình phát triển của một cá thể dưới ảnh hưởng của môi trường
Cơ chế phát sinh	Tác động bởi các nhân tố ở môi trường trong và ngoài cơ thể vào ADN và NST	Phát sinh do các cơ chế phân li và tổ hợp tự do của các NST trong giảm phân, do hoán vị gen, tương tác gen và do kết quả của sự kết hợp ngẫu nhiên của các giao tử trong thụ tinh	Ảnh hưởng của điều kiện môi trường, không do sự biến đổi trong kiểu gen
Tính chất biểu hiện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mang tính cá biệt ngẫu nhiên, vô hướng.</li> <li>- Có thể trung tính, có lợi hoặc có hại.</li> <li>- Là những biến dị có thể di truyền được</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm xuất hiện các tính trạng vốn có hoặc chưa có ở các thế hệ trước.</li> <li>- Di truyền được</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mang tính đồng loạt, định hướng.</li> <li>- Không di truyền được</li> </ul>

<b>Dạng</b> <b>Phân biệt</b>	<b>Đột biến</b>	<b>Biến dị tổ hợp</b>	<b>Thường biến</b>
Ý nghĩa	Là nguồn nguyên liệu sơ cấp cho tiến hóa và chọn giống. Trong đó đột biến gen là nguồn nguyên liệu chủ yếu.	Là nguồn nguyên liệu thứ cấp cho tiến hóa và chọn giống.	Giúp cho sinh vật có thể thích ứng với những biến đổi nhất thời của môi trường