

PHẦN I
BUỔI 1

CÁC QUI LUẬT DI TRUYỀN

**CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VÀ CÁC PHÉP LAI ĐƯỢC SỬ DỤNG
TÌM RA CÁC QUY LUẬT DI TRUYỀN**

I. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1. Tính trạng: Là đặc điểm về hình thái, cấu tạo, sinh lý của cơ thể nhờ đó có thể phân biệt được cơ thể này với cơ thể khác.

- Có hai loại tính trạng:

+ Tính trạng tương ứng: là những biểu hiện khác nhau của cùng một tính trạng.

+ Tính trạng tương phản: là hai tính trạng tương ứng có biểu hiện trái ngược nhau.

2. Cặp gen tương ứng: Là cặp gen nằm ở vị trí tương ứng trên cặp NST tương đồng và qui định một cặp tính trạng tương ứng hoặc nhiều cặp tính trạng không tương ứng (di truyền đa hiệu).

3. Alen: Là những trạng thái khác nhau của cùng một gen.

4. Gen alen: Là các trạng thái khác nhau của cùng một gen tồn tại trên một vị trí nhất định của cặp NST tương đồng có thể giống nhau hoặc khác nhau về số lượng thành phần, trình tự phân bố các Nuclêôtit.

5. Gen không alen: Là các trạng thái khác nhau của các cặp gen không tương ứng tồn tại trên các NST không tương đồng hoặc nằm trên cùng một NST thuộc một nhóm liên kết.

6. Kiểu gen: Là tổ hợp toàn bộ các gen trong tế bào của cơ thể thuộc một loài sinh vật.

7. Kiểu hình: Là tập hợp toàn bộ các tính trạng của cơ thể. Kiểu hình thay đổi theo giai đoạn phát triển và điều kiện của môi trường. Trong thực tế khi đề cập đến kiểu hình người ta chỉ quan tâm đến một hay một số tính trạng.

8. Giống thuần chủng: Là giống có đặc tính di truyền đồng nhất và ổn định, thế hệ con không phân li và có kiểu hình giống bố mẹ.

9. Tính trạng trội: Là tính trạng biểu hiện khi có kiểu gen ở dạng đồng hợp tử trội hoặc dị hợp tử.

+ Trội hoàn toàn: Là hiện tượng gen trội át chế hoàn toàn gen lặn dẫn đến thế dị hợp biểu hiện kiểu hình trội.

+ Trội không hoàn toàn: Là hiện tượng gen trội át chế không hoàn toàn gen lặn dẫn đến thế dị hợp biểu hiện tính trạng trung gian.

10. Tính trạng lặn: Là tính trạng chỉ xuất hiện khi kiểu gen ở trạng thái đồng hợp tử lặn

11. Đồng hợp tử: Là kiểu gen có hai gen tương ứng giống nhau.

12. Dị hợp tử: Là kiểu gen có hai gen tương ứng khác nhau.

13. Di truyền: Là hiện tượng truyền đạt các đặc tính của bố mẹ, tổ tiên cho các thế hệ con cháu.

14. Biến dị: Là hiện tượng con sinh ra khác bố mẹ và khác nhau ở nhiều chi tiết, đôi khi có thêm những đặc điểm mới hoặc không biểu hiện những đặc điểm của bố mẹ.

15. Giao tử thuần khiết: Là giao tử chỉ chứa một nhân tố di truyền trong cặp nhân tố di truyền được hình thành trong quá trình phát sinh giao tử.

II. CÁC PHÉP LAI ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ TÌM RA CÁC QUY LUẬT DI TRUYỀN

1. Lai thuận nghịch: Là phép lai thay đổi vị trí của bố mẹ (khi thì dùng dạng này là bố, khi dùng dạng đó làm mẹ) nhằm phát hiện ra các định luật di truyền sau:

+ Định luật di truyền gen nhân và gen tế bào chất: Khi lai thuận nghịch về một cặp tính trạng nào đó nếu kết quả đời con không thay đổi thì đó là di truyền gen nhân, nếu đời con thay đổi phụ thuộc vào mẹ thì đó là di truyền gen tế bào chất

VD: Di truyền gen nhân

- Lai thuận:

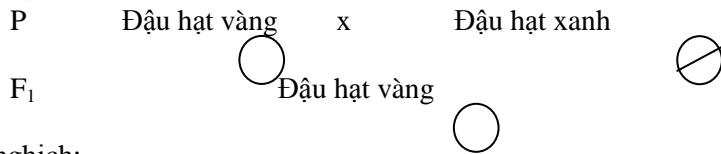
P	Đậu hạt vàng	x	Đậu hạt xanh
	AA		aa
F ₁	Đậu hạt vàng		
	Aa		

- Lai nghịch:

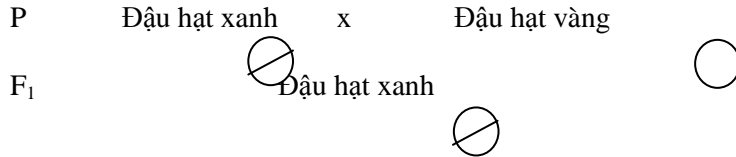
P	Đậu hạt xanh	x	Đậu hạt vàng
	AA		aa
F ₁	Đậu hạt vàng		
	Aa		

VD: Di truyền gen tế bào chất

- Lai thuận:



- Lai nghịch:



+ Định luật di truyền liên kết và hoán vị gen: Khi lai thuận nghịch mà kết quả đời con thay đổi về tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình khác tỉ lệ phân li độc lập thì đó là di truyền liên kết gen và hoán vị gen

VD:

- Phép lai thuận: Khi lai ruồi đực F₁ mình xám cánh dài với ruồi cái mình đen, cánh cụt được kết quả F_B 1 xám dài : 1 đen cụt Liên kết gen

- Phép lai nghịch: Khi lai ruồi cái F₁ mình xám cánh dài với ruồi đực mình đen, cánh cụt được kết quả F_B 0,41 xám dài : 0,41 đen cụt : 0,09 xám cụt : 0,09 đen dài Hoán vị gen

+ Định luật di truyền gen liên kết trên NST giới tính X

VD: \rightarrow

- Phép lai thuận: Khi lai ruồi cái mắt đỏ với ruồi đực mắt trắng, kết quả thu được toàn ruồi mắt đỏ

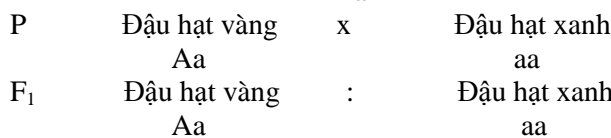
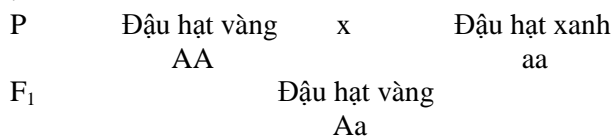
- Phép lai nghịch: Khi lai ruồi cái mắt trắng với ruồi đực mắt đỏ, kết quả thu được 1 ruồi cái mắt đỏ : 1 ruồi đực mắt trắng

2. Lai phân tích:

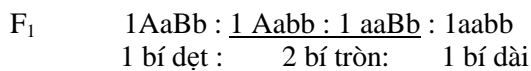
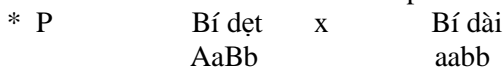
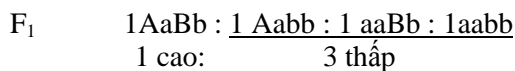
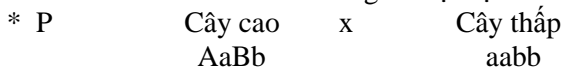
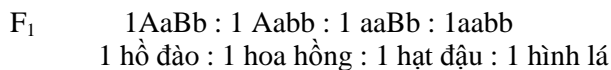
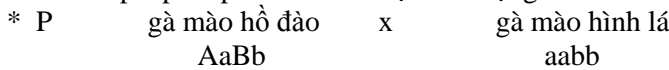
- Khái niệm: Là phép lai giữa cơ thể mang kiểu hình trội chưa biết kiểu gen với cơ thể mang kiểu hình lặn. Nếu đời con lai không phân tính thì cơ thể mang tính trạng trội có kiểu gen đồng hợp tử trội, nếu đời con lai phân tính thì cơ thể mang kiểu hình trội có kiểu gen dị hợp.

- Lai phân tích được sử dụng để phát hiện các quy luật di truyền sau:

+ Di truyền trội lặn của định luật Men Đen: lai phân tích về một gen xác định một tính trạng, kết quả có tỉ lệ kiểu hình là 1 : 1



+ Di truyền tương tác nhiều gen xác định một tính trạng trong trường hợp tương tác bổ trợ, át chế, cộng gộp với tỉ lệ kiểu hình của phép lai phân tích về một tính trạng là 1 : 1 : 1 : 1 hoặc 1 : 2 : 1 hoặc 3 : 1



+ Định luật di truyền liên kết (hoặc đa hiệu gen): Nếu lai phân tích về hai cặp tính trạng trở lên mà có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 thì đó là di truyền liên kết hoặc đa hiệu gen

+ Định luật di truyền hoán vị gen: Nếu lai phân tích về hai cặp tính trạng trở lên mà có tỉ lệ kiểu hình khác 1 : 1 : 1 : 1 thì đó là di truyền hoán vị gen

3. Phân tích kết quả phân li kiểu hình ở F₂

Khi cho lai F₁ với nhau, có thể phát hiện ra các định luật di truyền sau:

+ Định luật phân tính trong lai một cặp tính trạng do một cặp gen chi phối có hiện tượng trội hoàn toàn hoặc không hoàn toàn

F ₁	Đậu hạt vàng	x	Đậu hạt vàng
	Aa		Aa
F ₂	KG	$\frac{1AA}{3 \text{ vàng}}$	$\frac{2Aa}{1 \text{ xanh}}$
	KH		

F ₁	Hoa hồng	x	Hoa hồng
	Aa		Aa
F ₂	KG	1AA : 2Aa : 1aa	
	KH	1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng	

+ Định luật di truyền tương tác nhiều gen quy định một tính trạng: Nếu khi lai một tính trạng mà có tỉ lệ kiểu hình 9 : 3 : 3 : 1 hoặc 9 : 7 hoặc 9 : 6 : 1 hoặc

9 : 3 : 4 hoặc 12 : 3 : 1 hoặc 13 : 3 hoặc 15 : 1 thì các trường hợp trên là tương tác gen kiểu bổ trợ, át chế, cộng gộp

+ Định luật di truyền độc lập: Nếu lai hai hay nhiều cặp tính trạng mà tỉ lệ các tính trạng đó nghiệm đúng công thức kiểu hình (3 : 1)ⁿ thì các tính trạng đó di truyền độc lập

+ Định luật di truyền liên kết: Nếu lai hai cặp tính trạng do hai cặp gen chi phối mà tỉ lệ kiểu hình ở F₂ là 3 : 1 hoặc 1 : 2 : 1 thì các tính trạng di truyền liên kết hoàn toàn

+ Định luật hoán vị gen: Nếu lai hai cặp tính trạng do hai cặp gen chi phối mà tỉ lệ kiểu hình ở F₂ khác 9 : 3 : 3 : 1 thì các tính trạng di truyền liên kết không hoàn toàn.

III. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. Di truyền là gì? Biến dị là gì?
2. Thế nào là tính trạng? có mấy loại tính trạng? Trình bày các dạng tính trạng?
3. Thế nào là kiểu gen? Kiểu hình? Phân biệt đồng hợp tử và dị hợp tử?
4. Trình bày các phép lai được sử dụng để tìm ra các qui luật di truyền?
5. Thế nào là lai thuận nghịch? Phép lai thuận nghịch được sử dụng để tìm ra các qui luật di truyền nào?
6. Thế nào là lai phân tích? Phép lai phân tích được dùng để tìm ra các qui luật di truyền nào?
7. Phương pháp phân tích kết quả phân li kiểu hình ở F₂ được dùng để tìm ra các qui luật di truyền nào?

BUỔI 2 + 3

QUY LUẬT TRỘI LẶN HOÀN TOÀN VÀ QUY LUẬT TRỘI LẶN KHÔNG HOÀN TOÀN

I. QUI LUẬT TRỘI LẶN HOÀN TOÀN

Quy luật này được phản ánh qua định luật 1 và 2 của Men Đen

- Nội dung: Khi lai hai cơ thể bố mẹ thuần chủng khác nhau bởi một cặp tính trạng tương phản thì F₁ đồng tính về tính trạng trội và F₂ phân tính 3 trội : 1 lặn

Hoặc: Trong quá trình phát sinh giao tử, mỗi nhân tố di truyền trong cặp nhân tố di truyền sẽ phân li về mỗi giao tử và giữ nguyên bản chất như thế hệ P.

- Thí nghiệm: Khi lai đậu Hà Lan thuần chủng hạt với hạt xanh được F₁ toàn hạt vàng, F₂ thu được tỉ lệ 3 vàng : 1 xanh

P	Đậu hạt vàng	x	Đậu hạt xanh
	AA		aa
F ₁	Đậu hạt vàng		
	Aa		
F ₁ x F ₁	Đậu hạt vàng	x	Đậu hạt vàng
	Aa		Aa
F ₂	KG	$\frac{1AA}{3 \text{ vàng}}$	$\frac{2Aa}{1 \text{ xanh}}$
	KH		

- Cơ chế:

+ Gen A đứng cạnh gen a trong thể dị hợp không bị hoà lẫn mà vẫn giữ nguyên bản chất, khi giảm phân sẽ cho hai giao tử A và a

- + Sự tổ hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử F_1 sẽ cho F_2 với tỉ lệ kiểu gen là $1AA : 2Aa : 1aa$
- + Do A át hoàn toàn a nên KG AA và Aa đều có KH trội
- Điều kiện nghiệm đúng:
 - + P thuần chủng
 - + 1 gen qui định 1 tính trạng
 - + Trội hoàn toàn
 - + Số cá thể lai đủ lớn

II. QUY LUẬT TRỘI LẶN KHÔNG HOÀN TOÀN

- Nội dung: Khi lai hai cơ thể bố mẹ thuần chủng khác nhau về một cặp tính trạng tương phản thì F_1 biểu hiện tính trạng trung gian giữa bố và mẹ còn F_2 phân tính với tỉ lệ 1 trội : 2 trung gian : 1 lặn

P	Hoa đỏ	x	Hoa trắng
	AA		aa
F_1	Hoa hồng		
	Aa		
$F_1 \times F_1$	Hoa hồng	x	Hoa hồng
	Aa		Aa
F_2	KG	1AA : 2Aa : 1aa	
	KH	1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng	

III. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. Trình bày thí nghiệm của MenĐen về lai một cặp tính trạng? Viết sơ đồ lai và giải thích theo quan điểm của MenĐen và theo quan điểm của di truyền học hiện đại? Nêu nội dung và điều kiện nghiệm đúng của qui luật phân li?
2. Nêu ví dụ về hiện tượng trội không hoàn toàn? Viết sơ đồ lai và nêu nội dung của qui luật trội không hoàn toàn?
3. So sánh quy luật trội lặn hoàn toàn và quy luật trội không hoàn toàn?

IV. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Nhận dạng các bài toán thuộc các qui luật Men Đen

a. Trường hợp 1:

- Nếu đề bài đã nêu điều kiện nghiệm đúng của định luật Mendel:
 - + 1 gen qui định 1 tính trạng
 - + Trội hoàn toàn
 - + Các cặp gen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau

b. Trường hợp 2:

- Nếu đề bài đã xác định tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con
 - + Nếu lai một cặp tính trạng cho kiểu hình có các tỉ lệ sau đây: 100%; 1 : 1; 3 : 1; 2 : 1 (tỉ lệ gen gây chết); 1 : 2 : 1 (di truyền trung gian)

+ Khi lai hai hay nhiều tính trạng cho kiểu hình có các tỉ lệ sau $(1 : 1)^n$, $(3 : 1)^n$, $(1 : 2 : 1)^n$...

c. Trường hợp 3:

- Nếu đề bài không cho xác định tỉ lệ phân li kiểu hình mà chỉ cho một kiểu hình nào đó ở con lai
 - + Khi lai một cặp tính trạng, tỉ lệ kiểu hình được biết bằng hoặc là bội số của 25% (hoặc 1/4)
 - + Khi lai hai hay nhiều cặp tính trạng, tỉ lệ kiểu hình được biết bằng hoặc là bội số của 6,25% (hoặc 1/16)

2. Cách giải bài tập thuộc định luật MenĐen

Thường qua 3 bước:

- Bước 1: Qui ước gen
 - + Nếu đề bài chưa qui ước gen thì cần xác định tính trội lặn dựa vào các tỉ lệ quen thuộc rồi qui ước
- Bước 2: Biện luận để xác định KG, KH của cặp bố mẹ
- Bước 3: Lập sơ đồ lai, nhận xét tỉ lệ KG, KH và giải quyết các yêu cầu khác của bài

3. Bài tập vận dụng

Bài 1: ở lúa, hạt đục trội hoàn toàn so với hạt trong. Cho lúa hạt đục thuần chủng thụ phấn với lúa hạt trong

- a. Xác định kết quả thu được ở F_1 và F_2
- b. Nếu cho cây F_1 và F_2 có hạt gạo đục nói trên lai với nhau thì kết quả như thế nào?

Giải: Qui ước A : đục a : trong

- a. Cây P có gạo hạt trong có kiểu gen: aa
Cây P có gạo hạt trong có kiểu gen: AA

Sơ đồ lai:

P	Gạo hạt đục	x	Gạo hạt trong
	AA		aa
G	A		a
F ₁	Gạo hạt đục		
	Aa		
F ₁ x F ₁	Gạo hạt đục	x	Gạo hạt đục
	Aa		Aa
G F ₁	A, a		A, a
F ₂	KG	<u>1AA</u> : 2Aa	: 1aa
	KH	3 đục :	1 trong

b. Cây F₁ có kiểu gen: Aa, F₂ có kiểu gen: AA, Aa

Sơ đồ lai:

P	Gạo hạt đục	x	Gạo hạt đục
	AA		Aa
G	A		A, a
F ₁	Gạo hạt đục		
	AA : Aa		
P	Gạo hạt đục	x	Gạo hạt đục
	Aa		Aa
G	A, a		A, a
F ₁	KG	<u>1AA</u> : 2Aa	: 1aa
	KH	3 đục :	1 trong

Bài 2: ở cà chua, tính trạng thân cao là trội hoàn toàn so với tính trạng thân thấp. Hãy xác định:

- Kiểu gen và kiểu hình của cây bố mẹ phải như thế nào để có F₁ phân li theo tỉ lệ 1 cao : 1 thấp?
- Kiểu gen và kiểu hình của cây bố mẹ phải như thế nào để có F₁ phân li theo tỉ lệ 3 cao : 1 thấp?
- Kiểu gen và kiểu hình của cây bố mẹ phải như thế nào để có F₁ đồng tính cây cao?

Giải:

Qui ước A: cao a: thấp

a. F₁ phân tính theo tỉ lệ 1 cao : 1 thấp suy ra F₁ có 2 kiểu tổ hợp gen do đó 1 cơ thể P cho ra hai giao tử A và a , 1 cơ thể cho ra 1 giao tử lặn a

Kiểu gen tương ứng của P là Aa và aa

Sơ đồ lai:

P	Cây cao	x	Cây thấp
	Aa		aa
G	A, a		a
F ₁	KG	Aa : aa	
	KH	1 cao : 1 thấp	

b. F₁ phân tính theo tỉ lệ 3 cao : 1 thấp suy ra F₁ có 4 kiểu tổ hợp gen do đó P cho ra hai giao tử A và a tương đương ở cả hai cơ thể

Kiểu gen tương ứng của P là Aa

Sơ đồ lai:

P	Cây cao	x	Cây thấp
	Aa		Aa
G	A, a		A, a
F ₁	KG	1AA : 2Aa : aa	
	KH	3 cao : 1 thấp	

c. F₁ đồng tính cây cao

KH cây cao có kiểu gen tương ứng là AA, Aa, có 3 khả năng:

Khả năng 1: Kiểu gen của F₁ là AA , kiểu gen tương ứng của P là AA

Sơ đồ lai:

P	Cây cao	x	Cây cao
	AA		AA
G	A		A
F ₁	KG	AA	
	KH	100% cao	

Khả năng 2: Kiểu gen của F₁ là Aa , kiểu gen tương ứng của P là AA và aa

Aa x Aa	$\frac{1}{2}x\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}AA : \frac{2}{16}Aa : \frac{1}{16}aa$
---------	---	--

Tổng cộng : - Tỷ lệ KG: $\frac{9}{16}AA : \frac{6}{16}Aa : \frac{1}{16}aa$ - Tỷ lệ KH: 15 đỏ : 1 trắng

Bài 4: ở đậu Hà Lan, đặc điểm tính trạng hình dạng của hạt do một gen qui định. Cho giao phấn hai cây đậu thu được F₁, cho F₁ tiếp tục giao phấn với nhau thu được 3 kết quả:

- PL 1: F₁ hạt trơn x hạt trơn thu được F₂: 735 hạt trơn : 247 hạt nhăn

- PL 2: F₁ hạt trơn x hạt trơn thu được F₂: 100% hạt trơn

- PL 3: F₁ hạt trơn x hạt nhăn thu được F₂: 100% hạt trơn

a. Biện luận và viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp trên

b. Rút ra nhận xét về kiểu hình và kiểu gen của P? Viết sơ đồ lai và giải thích?

Giải:

1. Sơ đồ lai từ F₁ đến F₂:

a. Trường hợp 1:

F₂ cho tỉ lệ 735 hạt trơn : 247 hạt nhăn = 3 : 1 suy ra hạt trơn là trội so với hạt nhăn. Qui ước: A: hạt trơn
a: hạt nhăn

F₂ cho tỉ lệ 3 : 1 suy ra F₁ có kiểu gen dị hợp Aa

Sơ đồ lai:

F ₁ x F ₁	Hạt trơn	x	Hạt trơn
	Aa		Aa
G	A, a		A, a
F ₂	KG	$\frac{1AA}{3} : \frac{2Aa}{3}$: 1aa
	KH	3 trơn :	1 nhăn

b. Trường hợp 2:

F₂ đều có hạt trơn, F₂ đồng tính trội suy ra hai cây F₁ mang kiểu gen AA hoặc Aa

Sơ đồ lai 1:

F ₁ x F ₁	Hạt trơn	x	Hạt trơn
	AA		AA
G	A		A
F ₂	KG	AA	
	KH	100% Hạt trơn	

Sơ đồ lai 2:

F ₁ x F ₁	Hạt trơn	x	Hạt trơn
	AA		Aa
G	A		A, a
F ₂	KG	1AA : 1Aa	
	KH	100% Hạt trơn	

c. Trường hợp 3:

F₂ đều có hạt trơn, F₂ đồng tính trội suy ra hai cây F₁ mang kiểu gen AA và aa

Sơ đồ lai:

F ₁ x F ₁	Hạt trơn	x	Hạt nhăn
	AA		aa
G	A		a
F ₂	KG	Aa	
	KH	100% hạt trơn	

2. Nhận xét về P:

F₁ xuất hiện các kiểu gen AA, Aa, aa. Suy ra hai cơ thể P tạo được 3 kiểu gen nên P có kiểu gen Aa.

Sơ đồ lai:

P	Hạt trơn	x	Hạt trơn
	Aa		Aa
G	A, a		A, a
F ₁	KG	$\frac{1AA}{3} : \frac{2Aa}{3}$: 1aa
	KH	3 trơn :	1 nhăn

Bài tập về nhà:

Bài 1: ở bò, tính trạng không sừng là trội so với tính trạng có sừng. Cho bò đực không sừng giao phối với 3 bò cái A, B, C được kết quả sau:

- Với bò cái A có sừng sinh ra bê A có sừng
- Với bò cái B không sừng sinh ra bê B có sừng
- Với bò cái C có sừng sinh ra bê C không sừng

Hãy xác định kiểu di truyền của bò đực, 3 bò cái, 3 bê con

Bài 2: ở đậu tây, tính trạng màu quả có 3 KH là Đỏ, hồng, trắng. Khi lai cây quả đỏ với nhau thu được thế hệ sau toàn quả đỏ. Khi lai quả hồng với nhau thu được 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

- a. Có thể giải thích phép lai trên như thế nào?
- b. KG và KH ở F_1 như thế nào khi cho:
 - Quả hồng x quả đỏ
 - Quả hồng x quả trắng
 - Quả đỏ x quả trắng

c. Kiểu gen và kiểu hình ở F_2 như thế nào khi cho F_1 của phép lai (Hồng x đỏ) tạp giao với nhau?

d. Kiểu gen và kiểu hình ở F_2 như thế nào khi cho F_1 của phép lai (Hồng x đỏ) tự thụ phấn với nhau?

Bài 3: ở cá chép có hai KH là cá chép trần và cá chép vây. Khi lai cá chép vây với cá chép vây thu được toàn cá chép vây. Khi lai cá chép trần với cá chép vây thu được 1 trần : 1 vây. Khi lai các chép trần với nhau luôn thu được tỉ lệ phân tính (2trần : 1 vây). Có thể giải thích các phép lai trên như thế nào?

Bài 4: ở hoa mồm chó, tính trạng màu sắc hoa có 3 KH là Đỏ, hồng, trắng. Khi lai hoa đỏ với nhau thu được thế hệ sau toàn hoa đỏ. Khi lai hoa trắng với nhau thu được thế hệ sau toàn hoa trắng. Khi lai hoa hồng với nhau thu được 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

- a. Có thể giải thích phép lai trên như thế nào?
- b. Kiểu gen và kiểu hình ở F_2 như thế nào khi cho F_1 của phép lai (Hồng x đỏ) tạp giao với nhau?
- c. Kiểu gen và kiểu hình ở F_2 như thế nào khi cho F_1 của phép lai (Hồng x đỏ) tự thụ phấn với nhau?

Bài 5: ở cà chua, quả đỏ là trội so với quả vàng. Đem lai 2 thứ cà chua với nhau được F_1 đồng nhất về màu quả. Lấy F_1 giao phấn với cây cà chua chưa biết kiểu gen được F_2 cho tỉ lệ 63 đỏ : 60 vàng

- a. Xác định KG của cây cà chua đem lai với cây F_1
- b. Viết sơ đồ lai từ P đến F_2

Bài 6: ở một loài thực vật gen A qui định tính trạng hạt vàng là trội so với gen a qui định tính trạng hạt xanh là lặn. Cho cây hạt vàng dị hợp tử tự thụ phấn được 241 cây lai F_1

- a. Xác định tỉ lệ và số lượng các loại kiểu hình ở F_1 . Tính trạng màu sắc của hạt lai F_1 được thể hiện trên cây thuộc thế hệ nào?
- b. Trung bình mỗi quả có 5 hạt, tỉ lệ các quả đậu có tất cả hạt vàng hoặc đều xanh là bao nhiêu? Tỉ lệ các quả có cả hạt xanh, hạt vàng là bao nhiêu?

Bài 7: ở cà chua, màu quả được qui định bởi một cặp gen và tính trạng quả đỏ là trội so với quả vàng. Cho giao phấn hai cây P thu được F_1 , cho F_1 tiếp tục giao phấn với nhau thu được 3 kết quả:

- PL 1: F_1 quả đỏ x quả đỏ thu được F_2 : 289 quả đỏ : 96 quả vàng
- PL 2: F_1 quả đỏ x quả đỏ thu được F_2 : 320 quả đỏ
- PL 3: F_1 quả đỏ x quả vàng thu được F_2 : 315 quả đỏ

- a. Biện luận và viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp trên
- b. Rút ra nhận xét về kiểu hình và kiểu gen của P? Viết sơ đồ lai và giải thích?

Bài 8: Cho chuột đuôi thẳng giao phối với chuột đuôi cong. F_1 thu được tỉ lệ chuột đuôi thẳng và chuột đuôi cong ngang nhau. Tiếp tục cho F_1 tạp giao với nhau.

- a. Lập sơ đồ lai từ P đến F_1
- b. Có bao nhiêu kiểu giao phối có thể có và tỉ lệ % của từng kiểu giao phối trên tổng số các phép lai F_1 là bao nhiêu?
- c. Tỉ lệ % từng kiểu gen xuất hiện ở F_2 là bao nhiêu?

BUỔI 4 + 5

QUY LUẬT PHÂN LI ĐỘC LẬP

I. QUY LUẬT PHÂN LI ĐỘC LẬP

- Thí nghiệm: Men Đen cho lai 2 dòng đậu Hà Lan thuần chủng về 2 cặp tính trạng tương phản hạt vàng trơn với hạt xanh nhăn thu được F₁ toàn hạt vàng trơn, cho F₁ tự thụ phấn được F₂ với tỉ lệ 9 vàng trơn : 3 vàng nhăn : 3 xanh trơn : 1 xanh nhăn

- Cơ chế:

- + Có sự phân li độc lập của các gen trong giảm phân tạo giao tử
- + Có sự tổ hợp tự do của các giao tử trong thụ tinh

- Sơ đồ lai:

P	Vàng trơn AABB	x	Xanh nhăn aabb	
G _P	AB		ab	
F ₁		AaBb	100% Vàng trơn	
F ₁ x F ₁	Vàng trơn AaBb	x	Vàng trơn AaBb	
G F ₁	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab	
F ₂	KG 9 (A-B-) : 3 (A-bb) : 3 (aaB-) : 1 aabb		KH 9 vàng trơn : 3 vàng nhăn : 3 xanh trơn : 1 xanh nhăn	

- Nội dung: Khi lai hai cơ thể bố mẹ thuần chủng khác nhau về hai hay nhiều cặp tính trạng tương phản thì sự di truyền của cặp tính trạng này không phụ thuộc vào sự di truyền của cặp tính trạng khác

Hoặc: Các nhân tố di truyền đã phân li độc lập trong quá trình phát sinh giao tử

- Điều kiện nghiệm đúng:

- + P thuần chủng
- + Mỗi gen qui định 1 tính trạng
- + Trội hoàn toàn
- + Số cá thể phải lớn
- + Các cặp gen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau

- Công thức cơ bản:

- + Số kiểu giao tử do F₁ tạo ra: 2ⁿ
- + Số hợp tử ở F₂: 4ⁿ
- + Số loại kiểu hình ở F₂: 2ⁿ
- + Số loại kiểu gen ở F₂: 3ⁿ
- + Tỉ lệ phân li kiểu hình ở F₂: (3 : 1)ⁿ
- + Tỉ lệ phân li kiểu gen ở F₂: (1 : 2 : 1)ⁿ

II. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. Trình bày thí nghiệm của MenĐen về lai hai cặp tính trạng? Giải thích theo quan điểm của MenĐen và di truyền học hiện đại? Viết sơ đồ lai và nêu nội dung qui luật? Qui luật đúng trong trường hợp nào?

2. So sánh định luật phân li và định luật phân li độc lập?

III. BÀI TẬP

Bài 1: Cho các thỏ có cùng KG giao phối với nhau, thu được F₁ như sau:

57 thỏ đen, lông thẳng : 20 thỏ đen, lông xù : 18 thỏ trắng lông thẳng: 6 thỏ trắng lông xù . Biết mỗi gen qui định một tính trạng và phân li độc lập

a. Xác định tính trội lặn và lập sơ đồ lai

b. Cho thỏ trắng, lông thẳng giao phối với thỏ trắng lông xù thì kết quả như thế nào?

Giải:

a. Xác định tính trội lặn:

- Xét tính trạng về màu sắc của lông:

Đen : trắng = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li suy ra lông đen là trội so với lông trắng. Qui ước : A lông đen a lông trắng

- Xét tính trạng về độ thẳng của lông:

Thẳng : xù = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li suy ra lông thẳng là trội so với lông xù. Qui ước : B lông thẳng b lông xù

F₁ thu được tỉ lệ xấp xỉ 9:3:3:1 là tỉ lệ của phân li độc lập về hai cặp tính trạng do đó P dị hợp về hai cặp gen AaBb và KH là lông đen thẳng

Sơ đồ lai:

P	AaBb	x	AaBb	
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab	
F ₁	9(A-B-) : 3(A-bb) : 3(aaB-) : 1aabb			

9 đen thẳng : 3 đen xù : 3 trắng thẳng : 1 trắng xù

b. Thỏ lông trắng thẳng P có KG: aaBB hay aaBb

Thỏ lông trắng xù có KG : aabb

- TH 1: P aaBB x aabb

- TH 2: P aaBb x aabb

Bài 2: Cho F₁ giao phấn với 3 cây khác, thu được kết quả như sau

- Với cây 1 thu được 6,25% cây thấp, quả vàng
- Với cây 2 thu được 75% cây cao quả đỏ và 25% cây cao quả vàng
- Với cây 3 thu được 75% cây cao quả đỏ và 25% cây thấp quả đỏ

Cho biết mỗi gen qui định một tính trạng và các gen nằm trên các NST thường khác nhau. Hãy biện luận và viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp

Giải:

Xét tính trạng trội lặn

- Xét PL 2:

Đỏ : vàng = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li do đó đỏ là trội so với vàng. Qui ước: A đỏ a vàng

- Xét PL 3:

Cao : thấp = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li do đó cao là trội so với thấp. Qui ước: B cao b thấp

1. Xét phép lai F₁ với cây thứ nhất:

F₂ có tỉ lệ 6,25% = 1/16 cây thấp, quả vàng do đó F₂ có 16 tổ hợp = 4 x 4 suy ra F₁ và cây 1 dị hợp về hai cặp gen AaBb và có KH cây cao, quả đỏ

Sơ đồ lai:

F ₁	AaBb	x	AaBb
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab
F ₂	9(A-B-) : 3(A-bb) : 3(aaB-) : 1aabb		
	9 cao đỏ : 3 cao vàng : 3 thấp đỏ : 1 thấp vàng		

2. Xét phép lai với cây 2

F₂ cho tỉ lệ 100% cây cao. Do F₁ dị hợp về cặp gen Aa nên phép lai này chỉ có thể là AA x Aa

F₂ cho tỉ lệ 3 đỏ : 1 vàng nên phép lai là Bb x Bb

Vậy cây thứ 2 có KG là AABb . Sơ đồ lai:

F ₁	AaBb	x	AABb
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab
F ₂	KG AABB : AABb : AaBB : AaBb : AABb : AAbb : AaBb : Aabb		
	KH 3 cao đỏ : 1 cao vàng		

3. Xét phép lai với cây 3

F₂ cho tỉ lệ 100% quả đỏ. Do F₁ dị hợp về cặp gen Bb nên phép lai này chỉ có thể là BB x Bb

F₂ cho tỉ lệ 3 cao : 1 thấp nên phép lai là Aa x Aa

Vậy cây thứ 2 có KG là AaBB . Sơ đồ lai:

F ₁	AaBb	x	AaBB
G	AB, Ab, aB, ab		AB, aB
F ₂	KG AABB : AaBB : AABb : AaBb : AaBB : aaBB : AaBb : aaBb		
	KH 3 cao đỏ : 1 thấp đỏ		

Bài 3: ở đậu Hà Lan, cho 10 cây đậu có kiểu hình hoa đỏ, mọc ở thân, kiểu gen giống nhau tự thụ phấn. Đời F₁ thu được 210 cây hoa đỏ, mọc ở thân : 72 cây hoa trắng, mọc ở thân : 69 cây hoa đỏ, mọc ở ngọn : 24 cây hoa trắng, mọc ở ngọn

- Giải thích kết quả và lập sơ đồ lai
- Nếu cây hoa đỏ, mọc ở thân của F₁ sinh ra từ phép lai trên lai phân tích thì đời con lai sẽ như thế nào về KG và KH?

Giải:

a. Giải thích và lập sơ đồ lai:

- Xét tính trạng về màu sắc của hoa:

Đỏ : trắng = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li suy ra hoa đỏ là trội so với hoa trắng. Qui ước : A hoa đỏ a hoa trắng

- Xét tính trạng về cách mọc của hoa:

Mọc ở thân : mọc ở ngọn = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li suy ra tính trạng mọc ở thân là trội so với mọc ở ngọn.

Qui ước : B mọc ở thân b mọc ở ngọn

F₁ thu được tỉ lệ xấp xỉ 9:3:3:1 là tỉ lệ của phân li độc lập về hai cặp tính trạng do đó P dị hợp về hai cặp gen AaBb

Sơ đồ lai:

P	AaBb	x	AaBb
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab
F ₁	9(A-B-)	:	3(A-bb) : 3(aaB-) : 1aabb
	9 hoa đỏ, mọc ở thân		
	3 hoa trắng, mọc ở thân		
	3 hoa đỏ, mọc ở ngọn		
	1 hoa trắng, mọc ở ngọn		

Bài 4: ở một loài côn trùng, cho F₁ giao phối với 3 cơ thể khác, thu được kết quả như sau:

- Với cá thể 1 thu được 6,25% thân đen, lông ngắn
- Với các thể 2 thu được 75% thân xám lông dài và 25% thân xám lông ngắn
- Với các thể 3 thu được 75% thân xám lông dài và 25% thân đen lông dài

Cho biết mỗi gen qui định một tính trạng và các gen nằm trên các NST thường khác nhau. Hãy biện luận và viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp

Giải:

Xét tính trạng trội lặn

- Xét PL 2:

Lông dài : lông ngắn = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li do đó dài là trội so với ngắn. Qui ước: A lông dài a lông ngắn

- Xét PL 3:

Xám : đen = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li do đó xám là trội so với đen. Qui ước: B xám b đen

1. Xét phép lai F₁ với cây thứ nhất:

F₂ có tỉ lệ 6,25% = 1/16 thân đen, lông ngắn do đó F₂ có 16 tổ hợp = 4 x 4 suy ra F₁ và cây 1 dị hợp về hai cặp gen AaBb

Sơ đồ lai:

F ₁	AaBb	x	AaBb
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab
F ₂	9(A-B-)	:	3(A-bb) : 3(aaB-) : 1aabb
	9 Xám Dài	:	3 Xám Ngắn : 3 Đen dài : 1 đen ngắn

2. Xét phép lai với cây 2

F₂ cho tỉ lệ 100% thân xám. Do F₁ dị hợp về cặp gen Aa nên phép lai này chỉ có thể là AA x Aa

F₂ cho tỉ lệ 3 dài : 1 ngắn nên phép lai là Bb x Bb

Vậy cá thể thứ 2 có KG là AABb . Sơ đồ lai:

F ₁	AaBb	x	AABb
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab
F ₂	KG AABB : AABb : AaBB : AaBb : AABb : AAbb : AaBb : Aabb		
	KH 3 cao đỏ : 1 cao vàng		

3. Xét phép lai với cây 3

F₂ cho tỉ lệ 100% lông dài. Do F₁ dị hợp về cặp gen Bb nên phép lai này chỉ có thể là BB x Bb

F₂ cho tỉ lệ 3 xám : 1 đen nên phép lai là Aa x Aa

Vậy các thể thứ 3 có KG là AaBB . Sơ đồ lai:

F ₁	AaBb	x	AaBB
G	AB, Ab, aB, ab		AB, aB
F ₂	KG AABB : AaBB : AABb : AaBb : AaBB : aaBB : AaBb : aaBb		
	KH 3 cao đỏ : 1 thấp đỏ		

Bài 5: Tiến hành lai hai thứ lúa thuần chủng: thân cao, hạt tròn với thân thấp, hạt dài, người ta thu được F₁ toàn thân cao hạt dài. Cho F₁ tự thụ phấn được F₂ có kiểu hình thân thấp hạt tròn chiếm tỉ lệ 1/16. Biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F₂. Trong các kiểu hình F₂ thì kiểu hình nào là biến dị tổ hợp?

Giải:

P thuần chủng thân cao, hạt tròn lai thân thấp hạt dài được F₁ toàn thân cao, hạt dài suy ra thân cao hạt dài là trội so với thân thấp hạt tròn.

Quy ước: A thân cao a thân thấp B hạt dài b hạt tròn
 F_2 thu được kiểu hình thân thấp hạt tròn chiếm tỉ lệ 1/16 chứng tỏ F_2 có 16 tổ hợp giao tử = 4 x 4 loại giao tử suy ra F_1 dị hợp về hai cặp gen và có kiểu gen AaBb

Sơ đồ lai

P	AAbb	x	aaBB
G	Ab		aB
F_1	AaBb		
F_1	AaBb	x	AaBb
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab
F_2	9(A-B-)	: 3(A-bb)	: 3(aaB-)
	9 cao dài	: 3 cao tròn	: 3 thấp dài
			: 1 thấp tròn

Kiểu hình : cao dài và thấp tròn là biến dị tổ hợp

Bài tập về nhà

Bài 1: Cho hai dòng lúa thuần chủng thân cao hạt bầu lai với thân thấp hạt dài thu được F_1 toàn thân cao hạt dài. Cho F_1 lai phân tích kết quả thu được F_2 có 10000 cây trong đó có 2498 cây thân thấp hạt bầu.

- Biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F_2
- Cho F_1 giao phấn với nhau thì kết quả F_2 như thế nào

Bài 2: ở một loài, P thuần chủng cây cao, quả dài lai với cây thấp quả tròn. F_1 thu được toàn cây cao quả tròn. Cho F_1 tự thụ phấn được F_2 36000 cây trong đó có kiểu hình thân cao quả dài là 8640 cây. Biết mỗi gen qui định một tính trạng, gen nằm trên NST thường, quá trình GP bình thường. Biện luận và viết sơ đồ lai.

Bài 3: Cho hai cơ thể thực vật cùng loài khác nhau về 3 cặp tính trạng tương phản thuần chủng, F_1 thu được 100% cây cao, quả đỏ hạt tròn. Sau đó cho cây F_1 lai với cây khác cùng loài thu được thế hệ lai gồm : 802 cao vàng dài : 199 cao vàng tròn : 798 thấp đỏ tròn : 201 thấp đỏ dài, Biết mỗi gen qui định một tính trạng

- Hãy xác định quy luật di truyền chi phối đồng thời 3 tính trạng trên
- Viết các kiểu gen có thể có của P và F_1 (không cần viết sơ đồ lai)

Bài 4: Khi lai cà chua quả đỏ tròn với cà chua quả vàng bầu, F_1 thu được 100% đỏ tròn. Cho F_1 tự thụ phấn thu được 1500 cây trong đó có 990 cây đỏ tròn. Hãy giải thích và viết sơ đồ lai từ P đến F_2 biết mỗi gen qui định một tính trạng và các cây F_1 có quá trình giảm phân tạo giao tử giống nhau

Bài 5: Xét các gen nằm trên NST thường, mỗi gen qui định một tính trạng. Khi tiến hành lai 2 cá thể với nhau thu được kết quả: 136 lông đen dài : 45 lông đen ngắn : 44 lông nâu dài : 15 lông nâu ngắn. Biết không có hiện tượng hoán vị gen với tần số 50%. Giải thích và xác định kiểu gen của 2 cá thể đem lai

Bài 6:

- Trong một phép lai giữa hai con chuột lông dài, màu xám với nhau, qua nhiều lứa đẻ, người ta thu được thế hệ F_1 có tỉ lệ phân li KH như sau: 88 con có lông dài : 29 con lông dài màu trắng : 28 lông ngắn màu xám : 9 con lông ngắn màu trắng. Hãy xác định xem kiểu hình nào là trội, lặn. Viết sơ đồ lai và giải thích
- Trong một phép lai khác giữa hai con chuột lông dài màu xám với nhau người ta thu được thế hệ lai F_1 có tỉ lệ KH : 90 dài xám : 27 dài trắng. Biện luận và viết sơ đồ lai

BUỔI 6 + 7

QUY LUẬT TƯƠNG TÁC GEN

I. QUY LUẬT DI TRUYỀN TƯƠNG TÁC NHIỀU GEN QUI ĐỊNH MỘT TÍNH TRẠNG

- Nội dung: Là hiện tượng các cặp gen không alen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau cùng tương tác qui định một cặp tính trạng.
- Tương tác tạo nhiều biến dị tổ hợp có ý nghĩa đối với chọn giống và tiến hoá
- Sơ đồ lai chung:

F_1	AaBb	x	AaBb
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab
F_2	1AABB : 2AABb : 2AaBB : 4AaBb		
	: 1 AAbb : 2Aabb : 1 aaBB : 2aaBb : 1aabb		

a. Kiểu tương tác bổ trợ: Tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen hoặc 2 gen lặn không alen làm xuất hiện các tỉ lệ:

+ Tỉ lệ 9 : 7

VD: Cho F_1 dị hợp 2 cặp gen, kiểu hình thân cao tự thụ phấn, F_2 cho tỉ lệ 9 cao : 7 thấp

Giải thích: KG 9 (A-B-) qui định thân cao

KG 3(A-bb), 3(aaB-), 1 aabb qui định thân thấp

+ Tỉ lệ 9 : 6 : 1

VD: Cho bí F₁ dị hợp 2 cặp gen, kiểu hình quả dẹt tự thụ phần, F₂ cho tỉ lệ 9 dẹt : 6 tròn : 1 dài

Giải thích: KG 9 (A-B-) qui định quả dẹt

KG 3(A-bb), 3(aaB-) qui định quả tròn

KG 1 aabb qui định thân thấp

+ Tỉ lệ 9 : 3 : 4

VD: Cho thỏ F₁ dị hợp 2 cặp gen, kiểu hình lông trắng tạp giao, F₂ cho tỉ lệ 9 trắng: 3 nâu : 4 xám

Giải thích: KG 9 (A-B-) qui định lông trắng

KG 3(A-bb) qui định lông nâu

KG 3(aaB-), 1 aabb qui định lông xám

+ Tỉ lệ 9 : 3 : 3 : 1

VD: Cho gà F₁ dị hợp 2 cặp gen, kiểu hình màu quả đào tạp giao, F₂ cho tỉ lệ 9 màu quả đào: 3 màu hoa hồng: 3 màu quả đậu : 1 màu hình lá

Giải thích: KG 9 (A-B-) qui định màu quả đào

KG 3(A-bb) qui định màu hoa hồng

KG 3(aaB-) qui định màu quả đậu

KG 1 aabb qui định màu hình lá

b. Kiểu tương tác át chế: bao gồm át chế do gen trội hoặc gen lặn này át chế biểu hiện kiểu hình của gen lặn trội và gen lặn không alen khác làm xuất hiện các tỉ lệ:

+ Tỉ lệ 13 : 3

VD: Cho chuột F₁ dị hợp 2 cặp gen, kiểu hình lông trắng tạp giao, F₂ cho tỉ lệ 13 trắng : 3 nâu

Giải thích: Qui ước: A át chế a không át chế B lông nâu b lông trắng

KG 9 (A-B-), 3(A-bb), 1 aabb qui định lông trắng

KG 3(aaB-) qui định lông nâu

+ Tỉ lệ 12 : 3 : 1

VD: Cho thỏ F₁ dị hợp 2 cặp gen, kiểu hình lông trắng tạp giao, F₂ cho tỉ lệ 12 trắng : 3 nâu : 1 xám

Giải thích: Qui ước: A át chế đồng thời qui định lông trắng

a không át chế B lông nâu b lông xám

KG 9 (A-B-), 3(A-bb) qui định lông trắng

KG 3(aaB-) qui định lông nâu

KG 1 aabb qui định lông xám

c. Kiểu tương tác cộng gộp: Xảy ra giữa các gen trội alen hoặc không alen cho tỉ lệ 15 : 1

VD: Cho lúa F₁ dị hợp 2 cặp gen, kiểu hình hạt đỏ tự thụ phần, F₂ cho tỉ lệ 15 đỏ : 1 trắng

Giải thích: Đây là kiểu tác động trong đó các gen đóng góp 1 phần như nhau vào sự biểu hiện của tính trạng trong 15 cây hạt đỏ thì độ đậm nhạt của màu phụ thuộc vào số gen trội có trong kiểu gen

KG 9 (A-B-), 3(A-bb) 3(aaB-) qui định hạt màu đỏ

KG 1 aabb qui định hạt màu trắng

II. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. Trình bày các kiểu tác động qua lại giữa 2 gen không alen? Mỗi kiểu tác động cho một ví dụ ?

2. So sánh quy luật tương tác gen với quy luật phân li độc lập?

3. So sánh kiểu tương tác bổ trợ 9 : 6 : 1 và kiểu tương tác át chế 12 : 3 : 1 giữa 2 gen không alen?

III. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Nhận dạng bài toán thuộc quy luật tương tác gen

- Nếu đề bài đã cho biết hoặc từ dữ liệu của bài toán cho phép xác định được có một cặp tính trạng nào đó do hai cặp gen trở lên qui định

2. Cách giải

- Nếu cho lai một cặp tính trạng thì thực hiện qua 3 bước:

+ Phân tích tỉ lệ kiểu hình con lai từ đó xác định kiểu tương tác rồi qui ước gen

+ Biện luận xác định kiểu gen của P

+ Lập sơ đồ lai

- Nếu cho lai hai hay nhiều cặp tính trạng cũng thực hiện qua 3 bước:

+ Qui ước gen: Phân tích từng tính trạng ở con lai để xác định tỉ lệ phân li của từng tính trạng

+ Xác định kiểu gen của bố mẹ: phân tích xem ngoài tương tác gen conf có quy luật di truyền nào tham gia cho phối phép lai

+ Lập sơ đồ lai, giải quyết yêu cầu của đề bài

3, Bài tập vận dụng

* **Bài tập 1:** ở một loài thực vật gồm 4 thứ hoa: 3 thứ hoa trắng, 1 hoa đỏ

- TH 1: hoa đỏ x hoa trắng, được F₁ có tỉ lệ 36 hoa đỏ : 60 hoa trắng

- TH 2: hoa trắng x hoa trắng, được F₁ toàn hoa đỏ. Tiếp tục cho F₁ tự thụ phấn được F₂ gồm 225 hoa trắng và 175 hoa đỏ

- TH 3: cho hai cây giao phấn với nhau được F₁ có tỉ lệ 75% hoa trắng và 25% hoa đỏ

Biện luận và viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp. Cho biết gen nằm trên NST thường

Giải:

1. Xét TH 2:

F₂ có tỉ lệ 225 hoa đỏ : 175 hoa trắng = 9 : 7, là tỉ lệ của tương tác gen kiểu bổ trợ

F₂ có 16 tổ hợp giao tử suy ra F₁ dị hợp hai cặp gen AaBb

Sơ đồ lai

F ₁	AaBb	x	AaBb
G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab
F ₂	1AABB : 2AABb : 2AaBB : 4AaBb : 1AAbb : 2Aabb : 1aaBB : 2aaBb : 1aabb		
KG:	9(A-B-) : <u>3(A-bb)</u> : <u>3(aaB-)</u> : 1aabb		
KH	9 đỏ : 7 trắng		

Suy ra: KG (A-B-) quy định hoa đỏ

KG (A-bb) : 3 (aaB-) : 1 aabb quy định hoa trắng

Vậy sơ đồ lai từ P đến F₁ là

P	AAbb (trắng)	x	aaBB (Trắng)
G	Ab		aB
F ₁	AaBb 100% hoa đỏ		

2. Xét TH 1:

F₁ cho tỉ lệ 36 hoa đỏ : 60 hoa trắng = 3 : 5 = 8 tổ hợp = 4 x 2 giao tử suy ra cơ thể P tạo ra 4 loại giao tử có kiểu gen AaBb còn cơ thể P còn lại tạo ra 2 loại giao tử có KG Aabb hoặc aaBb

Sơ đồ lai 1

P	AaBb	x	Aabb
G	AB, Ab, aB, ab		Ab, ab
F ₁	KG AABB : AaBb : AAbb : Aabb : AaBb : aaBb : Aabb : aabb		
KH	3 đỏ : 5 trắng		

Sơ đồ lai 2

P	AaBb	x	aaBb
G	AB, Ab, aB, ab		aB, ab
F ₁	KG AaBB : AaBb : AaBb : Aabb : aaBB : aaBb : aaBb : aabb		
KH	3 đỏ : 5 trắng		

3. Xét TH 3

F₁ có tỉ lệ 75% trắng : 25% đỏ = 3 : 1 = 4 tổ hợp

- Nếu F₁ = 4 tổ hợp = 2 x 2 suy ra cơ thể đem lai đều dị hợp 1 cặp gen. sơ đồ lai phù hợp:

P	aaBb	x	Aabb
G	aB, ab		Ab, ab
F ₁	KG AaBb : aaBb : Aabb : aabb		
KH	3 trắng : 1 đỏ		

- Nếu F₁ = 4 tổ hợp = 4 x 1 suy ra cơ thể đem lai một bên dị hợp 2 cặp gen, một bên đồng hợp tử. sơ đồ lai phù hợp:

P	AaBb	x	aabb
G	AB, Ab, aB, ab		ab
F ₁	KG AaBb : Aabb : aaBb : aabb		
KH	3 trắng : 1 đỏ		

* **Bài tập 2:** Cho F₁ lai với 3 các thể khác để xét hình dạng quả thu được:

- Với cá thể 1: thu được 24 cây có quả dẹt : 32 cây có quả tròn : 8 cây có quả dài

- Với cá thể 2: thu được 16 cây có quả dẹt : 32 cây có quả tròn : 16 cây có quả dài

- Với cá thể 3: thu được 36 cây có quả dẹt : 24 cây có quả tròn : 4 cây có quả dài

KG aabb qui định lông trắng

Tỉ lệ ở F₂ là 12 đen : 3 xám : 1 trắng

2. Xét TH 1:

F₂ cho tỉ lệ 75% chuột lông đen : 12,5% chuột lông xám: 12,5% chuột lông trắng

= 6 : 1 : 1 = 8 tổ hợp = 4 x 2 giao tử suy ra cơ thể đem lai với F₁ tạo ra 2 loại giao tử có KG Aabb (phù hợp)

Sơ đồ lai 1

P	AaBb	x	Aabb (lông đen)
G	AB, Ab, aB, ab		Ab, ab
F ₁	KG AABb : AaBb : AAbb : Aabb : AaBb : aaBb : Aabb : aabb		
	KH 6 đen : 1 xám : 1 trắng		

3. Xét TH 3:

F₂ cho tỉ lệ 50% chuột lông đen : 37,5% chuột lông xám: 12,5% chuột lông trắng

= 4 : 3 : 1 = 8 tổ hợp suy ra cơ thể đem lai với F₁ tạo ra 2 loại giao tử. Sơ đồ lai phù hợp

Sơ đồ lai 2

P	AaBb	x	aaBb (lông xám)
G	AB, Ab, aB, ab		aB, ab
F ₁	KG AaBB : AaBb : Aabb : aaBB : aaBb : aabb		
	KH 4 đen : 3 xám : 1 trắng		

Bài tập về nhà

* Bài 1: ở một loài thực vật, màu sắc hoa được qui định bởi 2 gen không alen tương tác tạo nên. KG có 2 gen trội A và B cho hoa màu đỏ, thiếu một trong 2 gen cho hoa màu hồng, màu hoa trắng do gen lặn qui định, các gen nằm trên NST thường

1. Cho hai cây có gen tương phản nhau giao phấn, F₁ được toàn hoa đỏ. F₁ giao phấn thì F₂ như thế nào?

2. Cho F₁ nói trên giao phấn với một cây khác, thu được KH 3 đỏ : 4 hồng : 1 trắng. Xác định cây lai với F₁ và lập sơ đồ lai

3. Nếu để ngay F₁ phân li với tỉ lệ 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng thì phải chọn cặp bố mẹ như thế nào? Lập sơ đồ minh họa

* Bài tập 2: Cho lai giữa hai cây thuần chủng thu được F₁. Cho F₁ giao phấn với nhau, trong số 544 cây thu được có 306 cây thân cao còn lại thân thấp.

1. Xác định quy luật di truyền chi phối và lập sơ đồ lai

2. Lai giữa hai cây thu được tỉ lệ là 3 cao : 5 thấp. Xác định KG, KH của bố mẹ và lập sơ đồ lai

* Bài 3: Cho hai nòi thuần chủng cùng loài giao phối thu được F₁. Cho F₁ giao phối với nhiều cá thể khác cho kết quả:

- Với cá thể 1: thu được tỉ lệ 6 lông trắng: 1 lông nâu: 1 lông xám

- Với cá thể 2: thu được tỉ lệ 4 lông trắng: 3 lông nâu: 1 lông xám

- Với cá thể 3: thu được tỉ lệ 2 lông trắng: 1 lông nâu: 1 lông xám

- Với cá thể 4: thu được tỉ lệ 12 lông trắng: 3 lông nâu: 1 lông xám

Biện luận và lập sơ đồ lai cho mỗi TH trên. Cho biết gen nằm trên NST thường

QUY LUẬT LIÊN KẾT GEN VÀ HOÁN VỊ GEN

I. QUY LUẬT LIÊN KẾT GEN

- Nội dung: Là hiện tượng các gen cùng nằm trên một NST hình thành nhóm gen liên kết, cùng phân li và cùng tổ hợp trong quá trình phát sinh giao tử và thụ tinh. Số nhóm gen liên kết thường tương ứng với số NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài.

- Thí nghiệm: Moocgan cho lai hai dòng ruồi giấm thuần chủng thân xám cánh dài với thân đen cánh cụt đực F₁ toàn thân xám cánh dài. Cho đực F₁ lai phân tích với ruồi cái thân đen cánh cụt thu được F_B có tỉ lệ KH là 1 xám dài : 1 đen cụt

- Giải thích: Khi cho ruồi đực F₁ lai phân tích thì cơ thể cái đồng hợp tử lặn về 2 cặp gen chỉ tạo ra 1 loại giao tử, ruồi đực dị hợp về 2 cặp gen trong trường hợp này chỉ tạo ra 2 loại giao tử chứng tỏ 2 cặp gen này cùng tồn tại trên 1 NST và liên kết hoàn toàn với nhau

- Cơ chế: Trong quá trình phát sinh giao tử và thụ tinh, các gen nằm trên cùng một NST phân li cùng nhau và tổ hợp cùng nhau tạo nhóm gen liên kết

- Sơ đồ lai:

P	Xám dài	x	Đen cụt
---	---------	---	---------

	$\frac{AB}{AB}$		$\frac{ab}{ab}$	
G _P	$\frac{AB}{AB}$		$\frac{ab}{ab}$	
F ₁		$\frac{AB}{ab}$		100% Xám dài
Lai phân tích đực F ₁	$\frac{AB}{ab}$	x	$\frac{ab}{ab}$	
G F ₁	$\frac{AB}{ab}, \frac{ab}{ab}$		$\frac{ab}{ab}$	
F _B KG	$\frac{AB}{ab}$:	$\frac{ab}{ab}$	
KH	1 xám dài : 1 đen cụt			

- Điều kiện nghiệm đúng:

- + Trội hoàn toàn
- + Mỗi gen quy định một tính trạng
- + Các gen cùng nằm trên một NST
- + Số cá thể phải lớn

II. QUY LUẬT HOÁN VỊ GEN

- Nội dung: Là hiện tượng trao đổi gen tương ứng giữa các crômatit trong cùng 1 cặp NST kép tương đồng

- Nguyên nhân: Do sự tiếp hợp dẫn đến trao đổi chéo giữa các crômatit trong cùng cặp NST kép tương đồng ở kỳ đầu của lần phân bào I giảm phân

- Điều kiện để HVG có nghĩa: cơ thể phải chứa từ 2 cặp gen dị hợp trở lên (trường hợp đồng hợp tử hoặc chỉ có 1 cặp gen dị hợp thì các giao tử tạo ra giống với trường hợp LKG hoàn toàn)

- Thí nghiệm: Cho ruồi cái F₁ lai phân tích với ruồi đực thân đen cánh cụt thu được F_B với 4 kiểu hình tỉ lệ không bằng nhau là 0,41 xám dài : 0,41 đen cụt : 0,09 xám cụt : 0,09 đen dài

- Giải thích: Cá thể cái trong phát sinh giao tử ở lần giảm phân I đã xảy ra hiện tượng trao đổi chéo giữa hai crômatit khác nguồn gốc trong cặp NST kép tương đồng chứa hai cặp gen $\frac{AB}{ab}$ tạo nên 4 loại giao tử với tỉ lệ 0,41 $\frac{AB}{ab}$: 0,41

$\frac{ab}{ab}$: 0,09 $\frac{Ab}{ab}$: 0,09 $\frac{aB}{ab}$

- Sơ đồ lai:

	$\frac{AB}{ab}$		$\frac{ab}{ab}$	
Lai phân tích cái F ₁	$\frac{AB}{ab}$	x	$\frac{ab}{ab}$	
G F ₁	0,41 $\frac{AB}{ab}$: 0,41 $\frac{ab}{ab}$ 0,09 $\frac{Ab}{ab}$: 0,09 $\frac{aB}{ab}$		$\frac{ab}{ab}$	
F _B KG	0,41 $\frac{AB}{ab}$:	0,41 $\frac{ab}{ab}$:	0,09 $\frac{Ab}{ab}$:	0,09 $\frac{aB}{ab}$
KH	0,41 xám dài : 0,41 đen cụt : 0,09 xám cụt : 0,09 đen dài			

- Công thức tính tần số hoán vị gen:

+ Trong lai phân tích:

TSHVG = Số các thể có HVG / Tổng số cá thể thu được trong đời lai phân tích

+ Dựa vào loại giao tử có LKG hoặc HVG:

TSHVG = % 1 loại giao tử hoán vị x số loại giao tử hoán vị

= 100% - (% 1 loại giao tử liên kết x số loại giao tử liên kết)

- Điều kiện để xảy ra HVG:

- + 2 cặp gen alen qui định các tính trạng cần nghiên cứu phải cùng nằm trên một cặp NST tương đồng
- + Khoảng cách giữa 2 gen alen này phải đủ lớn : khoảng cách càng lớn thì tần số HVG càng cao
- + Một trong hai cơ thể bố mẹ hoặc cả 2 cơ thể bố mẹ phải dị hợp tử ở hai cặp gen này
- + Khả năng sống và thụ tinh của các loại giao tử bình thường và giao tử hoán vị phải tương đối đồng đều
- + Gen qui định tính trạng ít chịu ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh

II. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. Trình bày thí nghiệm của moocgan về lai hai cặp tính trạng? Giải thích của Moocgan về hiện tượng liên kết gen hoàn toàn? Viết sơ đồ lai và nêu nội dung quy luật?

2. Trình bày thí nghiệm của moocgan về lai hai cặp tính trạng? Giải thích của Moocgan về hiện tượng liên kết gen không hoàn toàn? Viết sơ đồ lai và nêu nội dung quy luật?

$$\begin{array}{l}
 \text{G}_P \quad \frac{AB}{Ab} \quad \frac{ab}{ab} \\
 \quad \quad \underline{AB}, \underline{Ab} \quad \underline{ab} \\
 \text{F}_1 \quad \frac{AB}{ab} : \frac{Ab}{ab} \\
 \quad \quad 50\% \text{ Trắng, dài} : 50\% \text{ kén trắng, bầu dục}
 \end{array}$$

3. Xét PL 3:

Bên cạnh KH giống bố xuất hiện thêm KH kén vàng, hình dài

- Để con có KH giống bố thì bố phải tạo ra giao tử AB
- Để con có KH kén vàng, hình dài thì bố phải tạo ra giao tử aB

Vậy bướm tằm bố có KG $\frac{AB}{aB}$

Sơ đồ lai:

$$\begin{array}{l}
 \text{P} \quad \text{Trắng, dài} \quad \times \quad \text{vàng bầu dục} \\
 \quad \quad \frac{AB}{aB} \quad \quad \quad \frac{ab}{ab} \\
 \text{G}_P \quad \underline{AB}, \underline{aB} \quad \quad \quad \underline{ab} \\
 \text{F}_1 \quad \frac{AB}{ab} : \frac{aB}{ab} \\
 \quad \quad 50\% \text{ Trắng, dài} : 50\% \text{ kén vàng, hình dài}
 \end{array}$$

4. Xét PL 4:

- Con có KH giống bố và mẹ cho thấy bố đã tạo ra hai giao tử AB và ab
- Con xuất hiện hai kiểu hình mới là kén trắng hình bầu dục, kén vàng hình dài cho thấy bố đã tạo ra hai giao tử Ab

và aB chiếm 8,25% mỗi loại suy ra hai loại giao tử này là giao tử hoán vị nên bố có KG $\frac{AB}{ab}$ và đã hoán vị với tần số 16,5%

Sơ đồ lai:

- Sơ đồ lai:

$$\begin{array}{l}
 \text{P} \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{ab}{ab} \\
 \text{G} \quad 41,75\% \underline{AB} : 41,75\% \underline{ab} \\
 \quad \quad 8,25\% \underline{Ab} : 8,25\% \underline{aB} \\
 \text{F}_B \quad \text{KG} \quad 41,75\% \frac{AB}{ab} : 41,75\% \frac{ab}{ab} : 8,25\% \frac{Ab}{ab} : 8,25\% \frac{aB}{ab} \\
 \quad \quad \text{KH} \quad 41,75\% \text{ kén trắng dài} \\
 \quad \quad \quad 41,75\% \text{ kén vàng bầu dục} \\
 \quad \quad \quad 8,25\% \text{ kén trắng bầu dục} \\
 \quad \quad \quad 8,25\% \text{ kén vàng dài}
 \end{array}$$

5. Xét PL 5:

- Con có KH giống bố và mẹ cho thấy bố đã tạo ra hai giao tử AB và ab
- Con xuất hiện hai kiểu hình mới là kén trắng hình bầu dục, kén vàng hình dài cho thấy bố đã tạo ra hai giao tử Ab

và aB chiếm 41,75% mỗi loại suy ra hai loại giao tử này là giao tử liên kết nên bố có KG $\frac{Ab}{aB}$ và đã hoán vị với tần số hoán vị là $100\% - (41,75\% \times 2) = 16,5\%$

Sơ đồ lai:

- Sơ đồ lai:

$$\begin{array}{l}
 \text{P} \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{ab}{ab} \\
 \text{G} \quad 41,75\% \underline{Ab} : 41,75\% \underline{aB} \\
 \quad \quad 8,25\% \underline{AB} : 8,25\% \underline{ab} \\
 \quad \quad \underline{ab}
 \end{array}$$

F _B	KG	8,25% $\frac{AB}{ab}$:	8,25% $\frac{ab}{ab}$:	41,75% $\frac{Ab}{ab}$:	41,75% $\frac{aB}{ab}$
	KH	8,25% kén trắng dài		8,25% kén vàng bầu dục		41,75% kén trắng bầu dục		41,75% kén vàng dài

* **Bài tập 2:** Khi cho giao phấn giữa các cây F₁ có cùng kiểu gen, người ta thấy xuất hiện hai trường hợp sau:

- TH 1: F₂ thu được 75% cây có quả tròn ngọt và 25% quả bầu dục chua

- TH 2: F₂ thu được 65% cây có quả tròn ngọt : 15% quả bầu dục chua : 10% tròn chua : 10% bầu dục ngọt

Cho biết mỗi gen qui định một tính trạng

1. Biện luận và viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp
2. Giải thích vì sao có sự khác nhau về kết quả của 2 TH trên
3. Nếu cho các cây F₁ lai phân tích thì kết quả như thế nào

Giải:

1. Biện luận và viết sơ đồ lai

a, Trường hợp 1

- Xét tính trạng về hình dạng quả:

Tròn : bầu dục = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li suy ra tròn là trội so với bầu dục. Qui ước : A tròn a

Bầu dục Phép lai Aa x Aa

- Xét tính trạng về tính chất quả:

Ngọt : chua = 3 : 1 . Đây là tỉ lệ của quy luật phân li suy ra tính trạng ngọt là trội so với chua. Qui ước : B ngọt b chua Phép lai Bb x Bb

Tổ hợp hai tính trạng thấy F₁ dị hợp hai cặp gen, F₂ cho tỉ lệ = 3 : 1 = 4 tổ hợp, Vậy F₁ có hiện tượng LKG chỉ tạo ra

2 giao tử, F₂ xuất hiện KH bầu dục chua có KG $\frac{ab}{ab}$ suy ra a liên kết hoàn toàn với b

Sơ đồ lai:

F ₁	$\frac{AB}{ab}$	x	$\frac{AB}{ab}$
G F ₁	$\underline{AB}, \underline{ab}$		$\underline{AB}, \underline{ab}$
F ₂	KG $\frac{AB}{AB}$: 2	$\frac{AB}{ab}$: $\frac{ab}{ab}$
	KH	3 tròn ngọt	: 1 bầu dục chua

b. Trường hợp 2:

F₂ cho tỉ lệ 65% cây có quả tròn ngọt : 15% quả bầu dục chua : 10% tròn chua : 10% bầu dục ngọt là tỉ lệ của HVG.

Xét kiểu hình bầu dục chua có KG $\frac{ab}{ab}$ chiếm tỉ lệ 15% = 30% \underline{ab} x 50% \underline{ab}

- Giao tử \underline{ab} = 30% là giao tử liên kết cho thấy cơ thể F₁ đã có HVG với tần số là 100% - (30% x 2) = 40%
- Giao tử \underline{ab} = 50% là giao tử có LKG hoàn toàn

Sơ đồ lai:

F ₁	$\frac{AB}{ab}$	x	$\frac{AB}{ab}$
G F ₁	30% \underline{AB} , 30% \underline{ab}		50% \underline{AB} , 50% \underline{ab}
	20% \underline{Ab} , 20% \underline{aB}		
F ₂	KG	15% $\frac{AB}{AB}$: 15% $\frac{AB}{ab}$: 10% $\frac{AB}{Ab}$: 10% $\frac{AB}{aB}$: 15% $\frac{AB}{ab}$: 15% $\frac{ab}{ab}$: 10% $\frac{Ab}{ab}$: 10%

$\frac{aB}{ab}$

KH 65% cây có quả tròn ngọt
15% quả bầu dục chua
10% tròn chua
10% bầu dục ngọt

2. Nguyên nhân: TH 1 có liên kết gen hoàn toàn còn TH2 có HVG

3. F₁ lai phân tích xảy ra các TH sau:

a. Nếu F₁ có LKG hoàn toàn

Sơ đồ lai:

F ₁		Tròn ngọt $\frac{AB}{ab}$	x	bầu dục chua $\frac{ab}{ab}$	
		$\frac{AB}{ab}$		$\frac{ab}{ab}$	
G _p		<u>AB, ab</u>		<u>ab</u>	
F _B	KG	$\frac{AB}{ab}$:	$\frac{ab}{ab}$	
	KH	50% Tròn ngọt : 50% bầu dục chua			

b. Nếu có HVG

- Sơ đồ lai:

F ₁		$\frac{AB}{ab}$	x	$\frac{ab}{ab}$	
		$\frac{AB}{ab}$		$\frac{ab}{ab}$	
G		20% <u>Ab</u> : 20% <u>aB</u> 30% <u>AB</u> : 30% <u>ab</u>		<u>ab</u>	
F _B	KG	30% $\frac{AB}{ab}$:	30% $\frac{ab}{ab}$:
		$\frac{AB}{ab}$		$\frac{ab}{ab}$:
	KH	30% Tròn ngọt 30% bầu dục chua 20% Tròn chua 20% bầu dục ngọt			

Bài tập về nhà

Bài 1: Cho biết ở một loài thực vật, quả tròn trội so với quả dài, chín sớm là trội so với chín muộn

- PL 1: Cho lai tròn chín sớm với dài chín muộn được F₁ gồm 60 tròn muộn: 60 dài sớm: 15 tròn sớm: 15 dài muộn

- PL 2: Cho lai tròn chín sớm với dài chín muộn được F₁ gồm 80 tròn sớm: 80 dài muộn: 20 tròn muộn: 20 dài sớm

1. Biện luận và lập sơ đồ lai 2 TH

2. Cho tròn sớm P trong phép lai 1 giao phần với tròn sớm P trong phép lai 2 thu được 5% cây có quả dài, chín muộn. Hãy biện luận và viết sơ đồ lai. Biết cấu trúc NST không thay đổi trong giảm phân

Bài 2: ở ruồi giấm, tính trạng màu thân do 1 cặp gen qui định. một cặp gen khác qui định tính trạng độ dài cánh. Cho ruồi thân xám cánh dài lai với thân đen cánh ngắn thu được F₁ toàn thân xám cánh dài, cho F₁ giao phối thấy xuất hiện hai TH:

- TH 1: F₂ thu được 75% thân xám dài và 25% thân đen ngắn

- TH 2: F₂ thu được 70,5% thân xám dài : 20,5% thân đen ngắn : 4,5% thân xám cánh ngắn : 4,5% thân đen cánh dài

1. Biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F₁

2. Biện luận và viết sơ đồ lai từ F₁ đến F₂ trong mỗi TH trên

QUY LUẬT DI TRUYỀN GIỚI TÍNH VÀ DI TRUYỀN LIÊN KẾT VỚI GIỚI TÍNH

I. QUY LUẬT DI TRUYỀN GIỚI TÍNH

- Nội dung: ở sinh vật sinh sản hữu tính, tỉ lệ đực cái của thế hệ sau xấp xỉ 1 : 1

VD:	P	Chuột cái $\frac{XX}{X}$	x	Chuột đực $\frac{XY}{X, Y}$	
		$\frac{XX}{X}$		$\frac{XY}{X, Y}$	
G _p		X		X, Y	
F ₁	KG	1 XX : 1 XY			
	KH	1 cái : 1 đực			

II. QUY LUẬT DI TRUYỀN LIÊN KẾT VỚI GIỚI TÍNH

- Nội dung: Là hiện tượng di truyền các tính trạng mà gen xác định chúng nằm trên NST giới tính
- + Gen nằm trên NST giới tính X: tuân theo quy luật di truyền chéo nghĩa là bố truyền cho con gái và mẹ truyền cho con trai

Nếu gen nằm trên NST X là gen trội thì tất cả thể mang đôi NST XX và XY đều mang kiểu hình trội

Nếu gen nằm trên NST X là gen lặn thì tính trạng thường hay xuất hiện ở cá thể có cặp NST XY còn cá thể có NST XX chỉ biểu hiện khi ở trạng thái đồng hợp lặn

Sơ đồ lai: P Ruồi cái mắt đỏ x Ruồi đực mắt trắng
 $X^D X^D$ $X^d Y$
 X^D X^d, Y
 G_p
 F₁ $X^D X^d$: $X^D Y$

+ Gen nằm trên NST giới tính Y: tuân theo quy luật di truyền thẳng nghĩa là chỉ truyền cho những cá thể có cặp NST XY

Sơ đồ lai: P Bình thường x Dính ngón tay 2-3
 XX XY^d
 X X, Y^d
 G_p
 F₁ XX : XY^d

III. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Nhận diện bài toán thuộc di truyền liên kết với giới tính

- Nếu gen nằm trên NST giới tính
- Tính trạng phân bố không đồng đều giữa cá thể đực và cá thể cái

2. Cách giải:

Làm tương tự như các quy luật di truyền khác

3. Bài tập vận dụng

* Bài tập 1: Bệnh mù màu do gen lặn m nằm trên NST giới tính X quy định, gen trội M cũng nằm trên NST giới tính X quy định kiểu hình bình thường

1. Giải thích và lập sơ đồ lai cho mỗi TH sau:

- Bố mẹ bình thường có đứa con trai bị mù màu
 - Trong một đình có nửa số con trai và nửa số con gái mù màu, số còn lại không bị mù màu có cả trai và gái
2. Bố mẹ không mù màu, sinh con gái không mù màu và con trai bị mù màu. Đứa con gái lớn lên lấy chồng không bị mù màu thì có thể sinh ra đứa cháu bị mù màu không? Nếu có thì xác định tỉ lệ % kiểu hình đó?

Giải:

1. Giải thích và sơ đồ lai:

a. Con trai mù màu có kiểu gen $X^m Y$, nhận giao tử X^m từ mẹ và Y từ bố do đó mẹ có kiểu gen $X^M X^m$, bố có kiểu hình bình thường $X^M Y$

Sơ đồ lai: P mẹ bình thường x bố bình thường
 $X^M X^m$ $X^M Y$
 X^M, X^m X^M, Y
 G_p
 F₁ KG $X^M X^M$: $X^m Y$: $X^M Y$: $X^M X^m$
 KH 3 bình thường và 1 mù màu

b. Con gái mù màu, kiểu gen $X^m X^m$ chứng tỏ bố và mẹ đều tạo ra giao tử X^m . Nên KG của bố là $X^m Y$. Con trai bình thường có KG $X^M Y$ chứng tỏ mẹ tạo ra giao tử X^M suy ra mẹ có KG $X^M X^m$

Sơ đồ lai: P mẹ bình thường x bố mù màu
 $X^M X^m$ $X^m Y$
 X^M, X^m X^m, Y
 G_p
 F₁ KG $X^M X^m$: $X^m Y$: $X^M Y$: $X^m X^m$
 KH nửa con gái bình thường và nửa con gái mù màu
 nửa con trai bình thường và nửa con trai mù màu

2. Đứa con trai mù màu có KG $X^m Y$ nên mẹ tạo giao tử X^m .

Vậy mẹ không mù màu $X^M X^m$, bố không mù màu $X^M Y$

Sơ đồ lai: P mẹ bình thường x bố bình thường
 $X^M X^m$ $X^M Y$
 X^M, X^m X^M, Y
 G_p
 F₁ KG $X^M X^M$: $X^m Y$: $X^M Y$: $X^M X^m$
 KH 2 con gái bình thường
 1 con trai mù màu
 1 con trai không mù màu

- Gen gây chết là gen ảnh hưởng không thuận lợi đến sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật do vậy làm giảm sức sống hay gây chết cho cơ thể mang nó

- Có 3 nhóm:

- + Gen gây chết hoàn toàn: là gen làm chết hoàn toàn các cơ thể mang nó
- + Gen nửa gây chết: là gen làm chết nhiều hơn 50% nhưng ít hơn 100% số thể đồng hợp mang nó
- + Gen giảm sống: là gen làm chết dưới 50% số thể đồng hợp mang nó

Tuy nhiên sự phân chia cũng mang tính qui ước vì một gen có thể gây chết hoàn toàn trong điều kiện này nhưng lại là nửa gây chết trong điều kiện khác

- Tổ hợp gen gây chết có thể là đồng hợp trội hoặc đồng hợp lặn

VD: P Chép trần x Chép trần
 $Aa \quad Aa$
 F₁ KG 1AA : 2Aa : 1aa
 KH 1 chết : 2 trần : 1 vảy
 P Chép trần x Chép vảy
 $Aa \quad aa$
 F₁ KG 1Aa : 1aa
 KH 1 trần : 1 vảy

III. DI TRUYỀN TẾ BÀO CHẤT

- Nội dung: Các tính trạng do gen trong tế bào chất chi phối được di truyền theo dòng mẹ

VD: Cho hai giống hoa loa kèn có mầm màu xanh và mầm màu vàng lai với nhau

Các phép lai:

Lai thuận: P Hoa loa kèn xanh x Hoa loa kèn vàng
 F₁ Đồng tính loa kèn xanh
 Lai nghịch: P Hoa loa kèn vàng x Hoa loa kèn xanh
 F₁ Đồng tính loa kèn vàng

- Cơ chế: Hợp tử chứa tế bào chất của trứng là chủ yếu, của tinh trùng không đáng kể, tế bào chất là môi trường chứa đựng những điều kiện cho các gen trong tế bào chất hoạt động và biểu hiện

- Đặc điểm cơ bản:

- + Lai thuận nghịch kết quả biểu hiện kiểu hình ở đời lai thay đổi
- + Các tính trạng di truyền qua tế bào chất không tuân theo các quy luật của thuyết di truyền NST vì tế bào chất không được phân chia đồng đều cho các tế bào con theo quy luật di truyền chặt chẽ như gen nhân
- + Các tính trạng di truyền qua tế bào chất được truyền theo dòng mẹ nhưng không phải tất cả các tính trạng di truyền theo dòng mẹ đều liên quan đến các gen trong tế bào chất
- + Tế bào là một đơn vị di truyền trong đó nhân đóng vai trò chính nhưng tế bào chất cũng đóng vai trò nhất định. Hai hệ thống di truyền qua NST và di truyền ngoài NST tác động qua lại lẫn nhau đảm bảo cho sự tồn tại, sinh trưởng và phát triển của cơ thể.

IV. DI TRUYỀN ĐA HIỆU (một gen quy định nhiều tính trạng)

VD: - Đậu Hà Lan: hoa màu tím thì hạt màu nâu, nách lá có chấm đen còn hoa màu trắng thì hạt màu nhạt, nách lá không có chấm đen

- Ruồi giấm cánh dài thì có đốt thân dài còn cánh ngắn thì có đốt thân ngắn

Sơ đồ lai:

P Ruồi giấm cánh dài x Ruồi giấm cánh ngắn
 đốt thân dài đốt thân ngắn
 $Aa \quad aa$
 G A, a a
 F₁ KG 1Aa : 1aa
 KH 1 cánh dài, đốt thân dài
 1 cánh ngắn, đốt thân ngắn

V. CÂU HỎI LÝ THUYẾT TỔNG HỢP PHẦN CÁC QUY LUẬT DI TRUYỀN

1. Men Đen có những cống hiến gì cho di truyền học?
2. Trình bày các phép lai thường dùng trong nghiên cứu di truyền?
3. So sánh quy luật phân li và quy luật phân li độc lập?
4. Biến dị tổ hợp là gì? nêu cơ chế tạo ra biến dị tổ hợp?
5. Lai phân tích là gì? Vì sao sử dụng phép lai phân tích lại phát hiện ra quy luật di truyền liên kết và hoán vị gen? Nếu không dùng lai phân tích thì có thể xác định được được tần số HVG hay không? cho VD minh họa?

-
6. Sự di truyền của hai cặp gen không alen phân li độc lập cho tỉ lệ 9 : 6 : 1 và 12 : 3 : 1 có điểm gì giống và khác nhau?
 7. Trình bày những đặc điểm giống và khác nhau giữa quy luật phân li độc lập và liên kết gen?
 8. So sánh quy luật phân li độc lập với quy luật hoán vị gen?
 9. So sánh quy luật liên kết gen và hoán vị gen?
 10. Trình bày đặc điểm của quy luật di truyền liên kết và hoán vị gen?
 11. Thế nào là nhóm gen liên kết ? Liên kết gen có ý nghĩa gì về mặt di truyền? Hiện tượng nào làm thay đổi vị trí gen trong phạm vi một cặp NST tương đồng? Ý nghĩa của các hiện tượng đó?
 12. NST giới tính là gì? Vai trò của NST giới tính đối với di truyền? Ý nghĩa thực tiễn của việc nghiên cứu di truyền giới tính và di truyền liên kết với giới tính?
 13. Tại sao hiện tượng phân li các nhân tố di truyền theo quan điểm của Men Đen lại liên quan đến sự phân li của các NST trong quá trình giảm phân? Giải thích?
 14. Hãy tìm các phép lai thích hợp chịu sự chi phối của các định luật di truyền khác nhau nhưng đều cho tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ lai minh họa?
 15. Hãy tìm các phép lai thích hợp chịu sự chi phối của các định luật di truyền khác nhau nhưng đều cho tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 2 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ lai minh họa?
 16. Hãy tìm các phép lai thích hợp chịu sự chi phối của các định luật di truyền khác nhau nhưng đều cho tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ lai minh họa?
 17. Hãy tìm các phép lai thích hợp chịu sự chi phối của các định luật di truyền khác nhau nhưng đều cho tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 1 : 1 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ lai minh họa?
 18. Hãy tìm các phép lai thích hợp chịu sự chi phối của các định luật di truyền khác nhau nhưng đều cho tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 3 : 1 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ lai minh họa?
 19. Các gen nằm trên cùng một NST được di truyền theo những định luật nào? Vẽ sơ đồ minh họa cho mỗi trường hợp và nêu ý nghĩa của các định luật ấy?
 20. Trình bày những công hiến của Mooc gan cho di truyền học?
-

PHẦN II:

CƠ SỞ VẬT CHẤT DI TRUYỀN

BUỔI 12 + 13

ADN

I. CẤU TRÚC, CHỨC NĂNG, TÍNH ĐẶC TRƯNG VÀ CƠ CHẾ TỔNG HỢP ADN

1. Cấu trúc ADN

a. Cấu tạo hoá học:

- ADN là một loại axit nucleic, được cấu tạo từ các nguyên tố hoá học C, H, O, N và P
- ADN thuộc loại đại phân tử có kích thước lớn có thể dài tới hàng trăm micromet và khối lượng đạt tới hàng triệu đơn vị cacbon
- ADN được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, gồm nhiều đơn phân. Đơn phân là Nuclêôtit, mỗi nuclêôtit có khối lượng trung bình là 300 đvC và kích thước trung bình là 3,4 Å, bao gồm 3 thành phần:
 - + Một phân tử axit photphoric: H_3PO_4
 - + Một phân tử đường đêôxiribô $C_5H_{10}O_4$
 - + Một trong 4 loại bazơ nitơ: A, T, G, X
- Các loại nuclêôtit liên kết với nhau bằng liên kết hoá trị giữa các axit photphoric của nuclêôtit này với phân tử đường của nuclêôtit kế tiếp hình thành nên chuỗi pôlinuclêôtit
- Bốn loại Nuclêôtit sắp xếp với thành phần, số lượng và trình tự sắp xếp khác nhau tạo cho ADN có tính đa dạng và tính đặc thù là cơ sở cho tính đa dạng và đặc thù ở các loài sinh vật

b. Cấu trúc không gian:

Mô hình cấu trúc không gian của ADN được Oatxon và Críc công bố vào năm 1953 có những đặc trưng sau:

- ADN là một chuỗi xoắn kép gồm hai mạch polinuclêôtit quấn quanh một trục tương tự theo chiều từ trái sang phải như một cái thang dây xoắn với hai tay thang là các phân tử đường và axit photphoric xếp xen kẽ, còn bậc thang là các cặp bazơ nitơ A – T, G – X
- Các nuclêôtit trên hai mạch liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung: A có kích thước lớn liên kết với T có kích thước nhỏ bằng hai liên kết hiđrô, G có kích thước lớn liên kết với X có kích thước nhỏ bằng ba liên kết hiđrô.
- Các nuclêôtit liên kết với nhau tạo nên các vòng xoắn, mỗi vòng xoắn gồm 10 cặp nuclêôtit, có đường kính 20Å và chiều dài là 34Å
- Dựa vào nguyên tắc bổ sung, nếu biết trình tự sắp xếp của một mạch thì có thể suy ra trình tự sắp xếp của mạch còn lại và trong phân tử ADN luôn có : A = T,

G = X , tỉ số hàm lượng $\frac{A+T}{G+X}$ luôn là một hằng số khác nhau cho từng loài

2. Chức năng của ADN

- ADN lưu giữ và bảo quản thông tin di truyền:

- + Thông tin di truyền được mã hoá trong ADN dưới dạng các bộ ba nuclêôtit kế tiếp nhau, trình tự này qui định trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin được tổng hợp
- + Mỗi đoạn của ADN mang thông tin qui định cấu trúc một loại prôtêin gọi là gen cấu trúc, mỗi gen cấu trúc có từ 600 – 1500 cặp nuclêôtit

- ADN có chức năng truyền đạt thông tin di truyền:

- + ADN có khả năng tự nhân đôi và phân li. Sự tự nhân đôi và phân li của ADN kết hợp tự nhân đôi và phân li của NST trong phân bào là cơ chế giúp cho sự truyền đạt thông tin di truyền từ tế bào này sang tế bào khác, từ thế hệ cơ thể này sang thế hệ cơ thể khác
- + ADN có khả năng sao mã tổng hợp ARN qua đó điều khiển giải mã tổng hợp prôtêin. Prôtêin được tổng hợp tương tác với môi trường thể hiện thành tính trạng

3. Tính đặc trưng của ADN

- Đặc trưng bởi số lượng, thành phần, trình tự phân bố các nuclêôtit, vì vậy từ 4 loại nuclêôtit tạo nên nhiều phân tử ADN đặc trưng cho loài

- Đặc trưng bởi tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X}$

- Đặc trưng bởi số lượng, thành phần, trình tự sắp xếp các gen trong nhóm gen liên kết

4. Cơ chế tổng hợp AND (tự nhân đôi, tái sinh, tự sao)

- Quá trình tổng hợp AND diễn ra trong nhân tế bào tại NST ở kì trung gian của quá trình phân bào khi NST ở trạng thái sợi mảnh duỗi xoắn

- Dưới tác dụng của enzym AND - pôlimeraza, hai mạch đơn của AND tháo xoắn và tách dần nhau ra đồng thời các nuclêôtit trong môi trường nội bào vào liên kết với các nuclêôtit trên hai mạch đơn của AND theo nguyên tắc bổ sung (A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđrô và ngược lại, G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđrô và ngược lại). Kết quả từ 1 phân tử AND mẹ tạo ra 2 phân tử AND con giống nhau và giống AND mẹ, trong mỗi AND con có một mạch đơn là của AND mẹ, mạch còn lại là do các nuclêôtit môi trường liên kết tạo thành

- Trong quá trình tổng hợp AND, một mạch được tổng hợp liên tục theo chiều 5' - 3', mạch còn lại được tổng hợp gián đoạn theo chiều 3' - 5'

- AND được tổng hợp theo 3 nguyên tắc:

+ NTBS: A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđrô và ngược lại, G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđrô và ngược lại

+ Nguyên tắc bán bảo toàn: trong mỗi AND con có một mạch là của AND mẹ

+ Nguyên tắc khuôn mẫu: hai mạch đơn của AND được dùng làm khuôn để tổng hợp

* ý nghĩa của quá trình tự nhân đôi:

- Sự nhân đôi của AND là cơ sở cho nhân đôi của NST

- Sự nhân đôi của AND và NST kết hợp với cơ chế phân li của chúng trong nguyên phân, giảm phân và cơ chế tái tổ hợp của chúng trong thụ tinh tạo ra sự ổn định của AND và NST qua các thế hệ tế bào và cơ thể

II. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. Trình bày cấu tạo hoá học và cấu trúc không gian của AND ?
2. AND có chức năng gì? Cơ chế nào đảm bảo cho AND thực hiện được các chức năng đó?
3. Nguyên tắc bổ sung là gì? ý nghĩa của nó?
4. Tính đặc trưng và ổn định của AND được thể hiện như thế nào và cơ chế nào duy trì được tính ổn định và đặc trưng của ADN ?
5. Gen là gì? Bản chất của gen? Vì sao với 4 loại nuclêôtit lại tạo ra được nhiều loại gen khác nhau?
6. Trình bày cơ chế tổng hợp AND và ý nghĩa của nó ?

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Các công thức tính

Dạng 1: Tính số lượng, % từng loại Nu của mỗi mạch và của gen

Theo NTBS: $A_1 = T_2, T_1 = A_2, G_1 = X_2, X_1 = G_2$

$$A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = \frac{N}{2}$$

Suy ra $A + G = \frac{N}{2}$ và $\%A + \%G = 50\%N$

$$\% A \text{ gen} = \% T \text{ gen} = \frac{\%A1 + \%A2}{2} = \frac{\%T1 + \%T2}{2}$$

$$\% G \text{ gen} = \% X \text{ gen} = \frac{\%G1 + \%G2}{2} = \frac{\%X1 + \%X2}{2}$$

Dạng 2: Tính chiều dài số vòng xoắn và khối lượng của AND

- Tính chiều dài của gen

$$L_{\text{gen}} = L_{\text{mạch}} = \frac{N}{2} \cdot 3,4 \text{ \AA} \quad (1 \text{ \AA} = 10^{-4} \text{ Micrômét})$$

- Tính số vòng xoắn

$$C = \frac{N}{20} = \frac{L}{34}$$

- Tính khối lượng:

$$M = N \cdot 300 \text{ đvC}$$

Dạng 3: Tính số liên kết hoá học trong gen

- Tính số liên kết hoá trị giữa đường và axit bằng tổng số nuclêôtit trừ đi 1 rồi nhân với 2

$$2\left(\frac{N}{2} + \frac{N}{2} - 1\right) = 2(N - 1)$$

- Số LK hiđrô : $H = 2A + 3G$

Dạng 4: Tính số Nu do môi trường cung cấp cho quá trình tự nhân đôi

- Tổng số nu do môi trường cung cấp = $(2^x - 1) \cdot N$

trong đó x là số lần nhân đôi

N là số Nu của gen

- Số lượng từng loại Nu do môi trường cung cấp

$$A_{mt} = T_{mt} = (2^x - 1) \cdot A_{gen}$$

$$G_{mt} = X_{mt} = (2^x - 1) \cdot G_{gen}$$

- Tỷ lệ % từng loại Nu do môi trường cung cấp luôn bằng tỷ lệ % từng loại Nu trong gen

Dạng 5: Tính số Liên kết Hyđrô bị phá vỡ và số LK hoá trị bị phá vỡ và được hình thành trong quá trình tự nhân đôi của gen

- Tổng số LK hiđrô bị phá = $(2^x - 1) \cdot H$

- Tổng số LK hiđrô được hình thành = $2^x \cdot H$

- Tổng số LK hoá trị được hình thành = $(2^x - 1) \cdot (N - 2)$

Dạng 6: Tính thời gian tự nhân đôi của AND

- Tốc độ nhân đôi được tính bằng số nuclêôtit của môi trường liên kết vào một mạch trong 1 giây

- Thời gian tự nhân đôi được tính bằng số Nuclêôtit trên một mạch chia cho số nuclêôtit liên kết được trên một mạch trong một giây

2. Bài tập vận dụng

* Bài 1: Trên mạch thứ nhất của gen có 10% A và 35 % G, trên mạch thứ hai có 25% A và 45% G

- Tính tỷ lệ % và số lượng từng loại Nuclêôtit trên mỗi mạch và cả gen

* Bài 2:

Một gen có chu kỳ xoắn là 90 vòng và có A = 20%. Mạch 1 của gen có A = 20 và T = 30%. Mạch 2 của gen có G = 10% và X = 40%.

a. Tính chiều dài và khối lượng của gen

b. Tính số lượng từng loại Nu trên mỗi mạch và của cả gen

* Bài 3: Một gen có khối lượng là $9 \cdot 10^5$ đvC và có G - A = 10%. Tính chiều dài gen và số lượng tỷ lệ % của từng loại Nu của gen

* Bài 4: Một gen dài 0,408 Micrômét. Mạch 1 có A = 40%, gấp đôi số A nằm trên mạch 2. Tính số liên kết hoá trị và số liên kết hiđrô của gen?

* Bài 5: Một gen tái sinh một số đợt đã sử dụng của môi trường 21000 nu, trong đó loại A chiếm 4200. Biết tổng số mạch đơn trong các gen tạo ra gấp 8 lần số mạch đơn của gen mẹ ban đầu.

a. Tính số lần tái sinh

b. Tính tỷ lệ % và số lượng từng loại nu của gen

* Bài 6: Gen nhân đôi 4 lần đã lấy của môi trường nội bào 36000 nu trong đó có 10800 G. tính số lượng và tỷ lệ % từng loại nu của gen

* Bài 7: Một gen nhân đôi liên tiếp 3 lần đã lấy của môi trường nội bào 16800 Nu. Gen có tỷ lệ A : G = 3 : 7

a. Tính số LK hiđrô bị phá vỡ và được hình thành

b. Tính số LK hoá trị được hình thành

* Bài 8: Một gen có chiều dài 0,51 Micrômét tự nhân đôi một số lần. Thời gian tách và liên kết các Nu của môi trường của một chu kỳ xoắn là 0,05 giây. Biết tốc độ lắp ghép đều nhau. Tính tốc độ nhân đôi và thời gian nhân đôi của gen

BUỔI 14

ARN

I. CẤU TRÚC, CHỨC NĂNG VÀ CƠ CHẾ TỔNG HỢP ARN

1. Cấu trúc ARN

- ARN là một loại axit nuclêic, được cấu tạo từ các nguyên tố hoá học C, H, O, N và P

- ARN thuộc loại đại phân tử có kích thước và khối lượng lớn nhưng nhỏ hơn nhiều so với ADN

- ARN được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, gồm nhiều đơn phân. Đơn phân là ribonuclêôtit, mỗi ribonuclêôtit có khối lượng trung bình là 300 đvC và kích thước trung bình là $3,4 \text{ \AA}$, bao gồm 3 thành phần:

+ Một phân tử axit photphoric: H_3PO_4

+ Một phân tử đường ribô $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$

- + Một trong 4 loại bazơ nitơ: A, U, G, X
- Các loại ribonucleotit liên kết với nhau bằng liên kết hoá trị giữa các axit photphoric của ribonucleotit này với phân tử đường của ribonucleotit kế tiếp hình thành nên chuỗi pôli-ribonucleotit
- Bốn loại ribonucleotit sắp xếp với thành phần, số lượng và trình tự sắp xếp khác nhau tạo cho ARN có tính đa dạng và tính đặc trưng
- Có 3 loại ARN :
 - + ARN thông tin(mARN): chiếm khoảng 5 – 10% lượng ARN trong tế bào, có cấu tạo một mạch thẳng không cuộn xoắn, có khoảng 600 – 1500 đơn phân, có chức năng sao chép truyền đạt thông tin di truyền về cấu trúc của phân tử Prôtêin được tổng hợp từ AND tới ribôxôm trong tế bào chất
 - + ARN vận chuyển(tARN): Chiếm khoảng 10 – 20% , cũng có cấu trúc một mạch nhưng cuộn lại ở một đầu. Trong mạch, một số đoạn các cặp bazơ nitơ liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung A – U và G – X , một số đoạn tạo thành thùy tròn, một trong các thùy tròn mang bộ ba đối mã, đầu tự do của ARN mang axit amin, có chức năng vận chuyển axit amin đến ribôxôm để tổng hợp prôtêin
 - + ARN ribôxôm(rARN): chiếm khoảng 70 – 80 % , cũng có cấu trúc một mạch , có chức năng tham gia cấu tạo của ribôxôm

2. Cơ chế tổng hợp ARN

- Quá trình tổng hợp ARN diễn ra trong nhân tế bào tại NST ở kì trung gian của quá trình phân bào khi NST ở trạng thái sợi mảnh duỗi xoắn
- Dưới tác dụng của enzym ARN - pôlimeraza, hai mạch đơn của AND tháo xoắn và tách dần nhau ra đồng thời các ribonucleotit trong môi trường nội bào vào liên kết với các nucleotit trên một mạch đơn làm khuôn của AND theo nguyên tắc bổ sung(A mạch gốc liên kết với U, G mạch gốc liên kết với X, T mạch gốc liên kết với A, X mạch gốc liên kết với G). Kết quả tạo ra 1 phân tử ARN, còn hai mạch đơn của AND kết hợp trở lại với nhau.
- + Nếu phân tử ARN tạo thành là loại thông tin thì đi ra khỏi nhân vào tế bào chất tới ribôxôm chuẩn bị cho quá trình tổng hợp prôtêin
- + Nếu phân tử ARN tạo thành là loại vận chuyển và ribôxôm thì được hoàn thiện về mặt cấu tạo trước khi ra khỏi nhân

* ý nghĩa:

- + Sự tổng hợp ARN đảm bảo cho gen cấu trúc thực hiện chính xác quá trình dịch mã ở tế bào chất, cung cấp các prôtêin cần thiết cho tế bào

II. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. trình bày cấu tạo của ARN. Đặc điểm và chức năng của từng loại ARN
2. So sánh AND và ARN về cấu tạo và chức năng?
3. Trình bày cơ chế tổng hợp ARN? ARN được tổng hợp theo những nguyên tắc nào? ý nghĩa của quá trình này?
4. So sánh quá trình tự nhân đôi và quá trình tổng hợp ARN?

III. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Các công thức tính

Dạng 1: Tính số lượng, % từng loại Nu của ARN

Theo NTBS: $A_{gốc} = T_{ARN}$, $T_{gốc} = A_{ARN}$, $G_{gốc} = X_{ARN}$, $X_{gốc} = G_{ARN}$

$$rA + rT + rG + rX = rN = \frac{N}{2}$$

Suy ra $A_{gen} = T_{gen} = rA + rU$ và $G_{gen} = X_{gen} = rG + rX$

$$\% A_{gen} = \% T_{gen} = \frac{\% A1 + \% A2}{2} = \frac{\% T1 + \% T2}{2} = \frac{\% rU + \% rA}{2}$$

$$\% G_{gen} = \% X_{gen} = \frac{\% G1 + \% G2}{2} = \frac{\% X1 + \% X2}{2} = \frac{\% rG + \% rX}{2}$$

Dạng 2: Tính chiều dài số vòng xoắn và khối lượng của AND

- Tính chiều dài của gen

$$L_{gen} = L_{mạch} = L_{ARN} = \frac{N}{2} \cdot 3,4 \text{ \AA} \quad (1 \text{ \AA} = 10^{-4} \text{ Micrômét})$$

- Tính khối lượng:

$$M_{ARN} = rN \cdot 300 \text{ đvC} = \frac{N}{2} \cdot 300 \text{ đvC}$$

Dạng 3: Tính số liên kết hoá trị trong phân tử ARN

- Tính số liên kết hoá trị giữa đường và axit bằng tổng số nuclêôtit một mạch của gen trừ đi 1

$$\text{Tổng số LKHT} = N - 1$$

Dạng 4: Tính số ri bônu do môi trường cung cấp và số lần sao mã của gen

- Tổng số ribônu do môi trường cung cấp = $K \cdot rN = K \cdot \frac{N}{2}$

trong đó K là số lần sao mã

N là số Nu của gen

- Số lượng từng loại Nu do môi trường cung cấp

$$rA_{mt} = K \cdot rA = K \cdot T_{gốc}$$

$$rU_{mt} = K \cdot rU = K \cdot A_{gốc}$$

$$rG_{mt} = K \cdot rG = K \cdot X_{gốc}$$

$$rX_{mt} = K \cdot rX = K \cdot G_{gốc}$$

- Số lần sao mã của gen : $K = (rN \text{ môi trường}) : (rN \text{ của 1 ARN})$

Dạng 5: Tính số Liên kết Hydrô của gen và số LK hoá trị của ARN trong quá trình sao mã của gen

- Tổng số LK hydrô bị phá = $K \cdot H$
- Tổng số LK hydrô được hình thành = H
- Tổng số LK hoá trị được hình thành = $K \cdot (rN - 1)$

2. Bài tập vận dụng

* Bài tập 1: Một gen có chiều dài 0,51 micrômét, trên mạch 1 của gen có A = 150, T = 450, mạch 2 có G = 600. Tính số lượng và tỉ lệ % của từng loại ribô nu của phân tử mARN được tổng hợp nếu mạch 1 làm gốc

* Bài tập 2: Phân tử ARN có U = 18%, G = 34%, mạch gốc của gen có T = 20%

- Tính tỉ lệ % của từng loại nuclêôtit của gen tổng hợp phân tử ARN
- Nếu gen đó dài 0,408 micrômét thì số lượng từng loại nu của gen và số lượng từng loại ribônu của ARN là bao nhiêu

* Bài tập 3: phân tử mARN thông tin có A = 2U = 3G = 4X và có khối lượng $27 \cdot 10^4$ đvC

- Tính chiều dài gen
- tính số lượng từng loại ribônu của ARN
- Tính số liên kết hoá trị trong mARN
- Khi gen nhân đôi 3 lần thì số lượng từng loại nu môi trường cung cấp là bao nhiêu?

* Bài tập 4: Hai gen đều có chiều dài 4080A^o

- Gen thứ nhất có 3120 LK hydrô, mạch 1 có A = 120 và G = 480. Tính số lượng ribôNu môi trường cung cấp cho gen sao mã 1 lần
- Gen 2 có A – G = 20%. Trên mạch gốc có A = 300, G = 210. Trong quá trình sao mã của gen, môi trường đã cung cấp 1800U.

- Tính số lượng từng loại ribônu của ARN
- Xác định số lần sao mã
- Tính số lượng từng loại ribônu môi trường cung cấp để phục vụ cho quá trình sao mã của gen

* Bài tập 5: Gen sao mã một số lần và đa xấp của môi trường 9048 ribônu. Trong quá trình đó có 21664 LK hydrô bị phá vỡ. Trong mỗi phân tử ARN được tổng hợp có 2261 LK hoá trị.

- Tính số lần sao mã
- Tính số lượng từng loại nu của gen
- Trong các phân tử ARN được tổng hợp có bao nhiêu LK hoá trị được hình thành

BUỔI 15

PRÔTÊIN

I. CẤU TRÚC, CHỨC NĂNG, TÍNH ĐẶC TRƯNG VÀ ĐA DẠNG CỦA PRÔTÊIN - CƠ CHẾ TỔNG HỢP PRÔTÊIN

1. Cấu trúc Prôtêin

- Cấu tạo hoá học:

- Là hợp chất hữu cơ gồm 4 nguyên tố cơ bản C, H, O, N ngoài ra còn có thêm S và P
- Thuộc loại đại phân tử có kích thước dài tới 0,1 micrômét, khối lượng có thể đạt tới 1,5 triệu đvC
- Được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, gồm nhiều đơn phân. Đơn phân là axit amin, có hơn 20 loại axit amin. Mỗi loại axit amin có khối lượng trung bình là 110 đvC, kích thước trung bình là 3 Å và có 3 thành phần:
 - + Một nhóm amin (- NH₂)
 - + Một nhóm cacboxyl (- COOH)
 - + Một gốc cacbon (- R)
- Các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit là liên kết giữa nhóm amin của axit amin này với nhóm cacboxyl của axit amin kế tiếp và giải phóng ra môi trường một phân tử nước
- Từ hơn 20 loại axit amin đã tạo nên khoảng 10¹⁴ – 10¹⁵ loại prôtêin đặc trưng cho mỗi loài, các phân tử prôtêin phân biệt với nhau bởi số lượng, thành phần, trình tự sắp xếp các axit amin.

b. Cấu trúc không gian:

Prôtêin có 4 bậc cấu trúc cơ bản:

- Cấu trúc bậc 1: là trình tự sắp xếp các axit amin trong chuỗi pôlipeptit
- Cấu trúc bậc 2: là chuỗi axit amin tạo các vòng xoắn lò xo đều đặn
- Cấu trúc bậc 3: là hình dạng không gian 3 chiều của prôtêin do cấu trúc bậc 2 cuộn xếp theo kiểu đặc trưng cho từng loại prôtêin
- Cấu trúc bậc 4: là cấu trúc của một số loại prôtêin gồm hai hay nhiều chuỗi axit amin cùng loại hay khác loại liên kết với nhau

2. Chức năng của prôtêin

- Là thành phần cấu tạo chủ yếu chất nguyên sinh hợp phần quan trọng xây dựng nên các bào quan và màng sinh chất từ đó hình thành nên các đặc điểm giải phẫu, hình thái của các mô, cơ quan, hệ cơ quan và cơ thể
- Là chất xúc tác các phản ứng sinh hoá: Bản chất của enzym là các prôtêin, mỗi loại enzym tham gia vào một phản ứng xác định
- Có chức năng điều hoà các quá trình trao đổi chất trong tế bào và cơ thể; Bản chất các hoocmon là các prôtêin
- Hình thành kháng thể có chức năng bảo vệ cơ thể chống lại vi khuẩn xâm nhập gây bệnh
- Tham gia vào chức năng vận động của tế bào và cơ thể
- Phân giải prôtêin tạo năng lượng cung cấp cho hoạt động sống của tế bào và cơ thể

3. Tính đặc trưng và đa dạng của Prôtêin

- Prôtêin đặc trưng bởi số lượng, thành phần, trình tự sắp xếp các axit amin trong chuỗi pôlipeptit, từ hơn 20 loại axit amin đã tạo nên khoảng 10¹⁴ – 10¹⁵ loại prôtêin đặc trưng và đa dạng cho mỗi loài sinh vật
- Đặc trưng bởi số lượng thành phần trình tự phân bố các chuỗi pôlipeptit trong mỗi phân tử prôtêin
- Đặc trưng bởi các kiểu cấu trúc không gian của các loại prôtêin để thực hiện chức năng sinh học

4. Cơ chế tổng hợp prôtêin

Gồm hai giai đoạn:

* Giai đoạn I: Tổng hợp ARN (sao mã)

- Quá trình tổng hợp ARN diễn ra trong nhân tế bào tại NST ở kì trung gian của quá trình phân bào khi NST ở trạng thái sợi mảnh duỗi xoắn

- Dưới tác dụng của enzym ARN - pôlimeraza, hai mạch đơn của AND tháo xoắn và tách dần nhau ra đồng thời các ribonucleotit trong môi trường nội bào vào liên kết với các nucleotit trên một mạch đơn làm khuôn của AND theo nguyên tắc bổ sung (A mạch gốc liên kết với U, G mạch gốc liên kết với X, T mạch gốc liên kết với A, X mạch gốc liên kết với G). Kết quả tạo ra 1 phân tử ARN, còn hai mạch đơn của AND kết hợp trở lại với nhau.

+ Nếu phân tử ARN tạo thành là loại thông tin thì đi ra khỏi nhân vào tế bào chất tới ribôxôm chuẩn bị cho quá trình tổng hợp prôtêin

+ Nếu phân tử ARN tạo thành là loại vận chuyển và ribôxôm thì được hoàn thiện về mặt cấu tạo trước khi ra khỏi nhân

* Giai đoạn 2: Tổng hợp prôtêin (giải mã)

- Bước 1: Hoạt hoá axit amin

+ Các axit amin được hoạt hoá bằng nguồn năng lượng ATP (Adênôzintriphôtphat) rồi mỗi axit amin được gắn vào một tARN tạo thành phức hợp aa – tARN

- Bước 2: Tổng hợp prôtêin

+ Đầu tiên, mARN tiếp xúc với RBX ở vị trí mã mở đầu, tiếp đó tARN mang aa mở đầu vào khớp bộ ba đối mã với bộ ba mã mở đầu của mARN theo nguyên tắc bổ sung. Sau khi khớp mã, â mở đầu được gắn vào RBX

+ RBX tiếp tục chuyển dịch sang bộ ba thứ nhất của mARN, tARN mở đầu rời khỏi RBX, phức hệ aa₁ – tARN đi vào khớp bộ ba đối mã với bộ ba mã sao thứ nhất và đặt aa₁ vào đúng vị trí, enzym xúc tác tạo liên kết peptit giữa aa mở đầu và aa₁

+ RBX tiếp tục chuyển dịch sang bộ ba thứ hai của mARN, tARN thứ nhất rời khỏi RBX, phức hệ aa₂ – tARN đi vào khớp bộ ba đối mã với bộ ba mã sao thứ hai và đặt aa₁ vào đúng vị trí, enzym xúc tác tạo liên kết peptit giữa aa₁ và aa₂

+ Quá trình diễn ra liên tục trên suốt chiều dài phân tử mARN cho đến khi RBX gặp bộ ba mã kết thúc. Tại mã cuối cùng của mARN, RBX chuyển dịch và khỏi mARN, chuỗi pôlipeptit được giải phóng

- Bước 3: Hoàn thiện cấu trúc prôtêin hoàn chỉnh

+ Dưới tác dụng của enzym đặc hiệu aa mở đầu bị tách ra khỏi chuỗi pôlipeptit vừa được hình thành, sau đó chuỗi pôlipeptit tiếp tục hình thành cấu trúc bậc cao hơn

II. MỐI QUAN HỆ GIỮA GEN VÀ TÍNH TRẠNG

- Mối liên hệ: Thông tin về cấu trúc của phân tử prôtêin được xác định bởi dãy nuclêôtit trong mạch AND. Sau đó mạch này được dùng làm khuôn để tổng hợp mARN diễn ra trong nhân tế bào, tiếp theo mạch mARN được dùng làm khuôn để tổng hợp chuỗi aa diễn ra trong tế bào chất.

- Bản chất: Trình tự các nuclêôtit trong mạch khuôn AND qui định trình tự sắp xếp các ribônuclêôtit trên phân tử mARN, sau đó trình tự này qui định trình tự các axit amin trong chuỗi pôlipeptit của prôtêin. Prôtêin tham gia trực tiếp vào cấu trúc và hoạt động sinh lý của tế bào, từ đó biểu hiện ra thành tính trạng của cơ thể. Như vậy thông qua prôtêin, gen qui định tính trạng của cơ thể

III. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. Trình bày cấu trúc và chức năng của Prôtêin?
2. So sánh AND với Prôtêin về cấu tạo và chức năng?
3. So sánh ARN với Prôtêin về cấu tạo và chức năng?
4. Trình bày quá trình tổng hợp prôtêin?
5. So sánh quá trình tự sao và quá trình giải mã?
6. So sánh quá trình sao mã và quá trình giải mã?
7. Trình bày mối quan hệ giữa gen và tính trạng?

III. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Các công thức tính

$$1. \text{ Tính số bộ ba mật mã} = \frac{N}{2.3} = \frac{rN}{3}$$

$$2. \text{ Số bộ ba mã hoá} = \frac{N}{2.3} - 1 = \frac{rN}{3} - 1$$

$$3. \text{ Số kiểu bộ ba} = (\text{số loại nu mạch gốc})^3 = (\text{Số ribiNu của mARN})^3$$

$$4. \text{ Số phân tử prôtêin được tổng hợp} = n \cdot k \quad (n \text{ là số RBX; } k \text{ là số phân tử mARN})$$

$$5. \text{ Số aa môi trường cung cấp} = \left(\frac{N}{2.3} - 1\right)x = \left(\frac{rN}{3} - 1\right)x \quad (x \text{ là số phân tử prôtêin})$$

$$6. \text{ Số Lk peptit hình thành} = \text{số phân tử nước giải phóng} = \left(\frac{N}{2.3} - 2\right)x = \left(\frac{rN}{3} - 2\right)x$$

$$7. \text{ Số aa trong các phân tử Prôtêin hoàn chỉnh} = \left(\frac{N}{2.3} - 2\right)x = \left(\frac{rN}{3} - 2\right)x$$

$$8. \text{ Số LK peptit trong các phân tử Prôtêin hoàn chỉnh} = \left(\frac{N}{2.3} - 3\right)x = \left(\frac{rN}{3} - 3\right)x$$

I. KHÁI NIỆM NHIỄM SẮC THỂ, CẤU TRÚC, CHỨC NĂNG VÀ TÍNH ĐẶC TRƯNG CỦA NHIỄM SẮC THỂ

1. Khái niệm nhiễm sắc thể:

- Nhiễm sắc thể là vật chất di truyền tồn tại trong nhân tế bào có khả năng nhuộm màu đặc trưng bởi thuốc nhuộm kiềm tính, được tập trung thành những sợi ngắn, có số lượng, hình dạng, kích thước, cấu trúc đặc trưng cho mỗi loài.
- NST có khả năng tự nhân đôi, phân li, tổ hợp ổn định qua các thế hệ.
- NST có khả năng bị đột biến thay đổi cấu trúc, số lượng tạo ra những đặc trưng di truyền mới

2. Cấu trúc của NST:

a. Hình thái nhiễm sắc thể

- ở kì giữa của quá trình phân bào, NST ở trạng thái co xoắn cực đại và có hình dạng đặc trưng, có chiều dài từ 0,2 – 50 micrômét, đường kính từ 0,2 – 2 micrômét. Có nhiều hình dạng khác nhau: hình hạt, hình que, hình chữ V, hình móc

b. Cấu tạo của NST:

*** Cấu tạo hiển vi:**

- ở kì giữa của quá trình phân bào, NST đóng xoắn cực đại và có hình dạng đặc trưng bao gồm hai crômatít dính nhau ở tâm động tại eo sơ cấp, tâm động là trung tâm vận động và là điểm trượt của NST trên thoi phân bào giúp NST phân li về các cực của tế bào trong quá trình phân bào
- Một số NST có thêm eo thứ cấp là nơi tổng hợp rARN, các rARN tích tụ lại tạo thành nhân con

*** Cấu tạo siêu hiển vi:**

- NST được cấu tạo từ chất nhiễm sắc bao gồm ADN và prôtêin lại histôn, phân tử ADN quấn quanh khối cầu prôtêin tạo nên nuclêôxôm là đơn vị cấu trúc cơ bản theo chiều dọc của NST. Mỗi nuclêôxôm gồm 8 phân tử histôn được quấn quanh bởi một đoạn ADN chứa khoảng 146 cặp nuclêôtit. Các Nuclêôxôm nối với nhau bằng các đoạn ADN và một phân tử prôtêin histôn, mỗi đoạn có khoảng 15 – 100 cặp nuclêôtit
- Tổ hợp ADN với prôtêin loại histôn trong chuỗi nuclêôxôm tạo thành sợi cơ bản có đường kính khoảng 100 Å, sợi cơ bản xoắn lại một lần nữa tạo nên sợi nhiễm sắc có đường kính 300 Å, sợi nhiễm sắc cuộn xoắn hình thành nên cấu trúc crômatít có đường kính khoảng 7000 Å
- Nhờ có cấu trúc cuộn xoắn mà chiều dài của NST được rút ngắn 15000 – 20000 lần so với chiều dài của phân tử ADN thuận lợi cho sự phân li và tổ hợp NST trong quá trình phân bào.

3. Chức năng của NST

- NST là cấu trúc mang gen nên NST có chức năng bảo quản thông tin di truyền
- NST có khả năng truyền đạt thông tin di truyền qua các thế hệ nhờ quá trình tự nhân đôi của ADN, sự phân li và tổ hợp của các gen nằm trên NST trong nguyên phân, giảm phân và thụ tinh

4. Tính đặc trưng của NST:

- Bộ NST trong mỗi loài sinh vật được đặc trưng bởi số lượng, hình dạng và cấu trúc, đây là đặc trưng để phân biệt các loài với nhau không phản ánh trình độ tiến hoá cao hay thấp, ở những loài giao phối, tế bào sinh dưỡng mang bộ NST lưỡng bội 2n, NST luôn tồn tại thành từng cặp tương đồng, một NST có nguồn gốc từ bố, một NST có nguồn gốc từ mẹ, tế bào giao tử chứa bộ NST đơn bội n

VD:

- Người: $2n = 46, n = 23$
- Chó: $2n = 78, n = 39$
- Đậu Hà Lan: $2n = 14, n = 7$
- Ruồi giấm: $2n = 8, n = 4$

- Đặc trưng về số lượng, thành phần, trình tự phân bố các gen trên mỗi NST

II. CÁC ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA NST MÀ CÓ THỂ ĐƯỢC COI LÀ CƠ SỞ VẬT CHẤT CỦA DI TRUYỀN Ở CẤP ĐỘ TẾ BÀO:

1. NST là cấu trúc mang gen:

- NST chứa ADN, ADN mang thông tin di truyền, gen phân bố trên NST, mỗi gen chiếm một vị trí nhất định gọi là locut, người ta xây dựng được bản đồ di truyền của các gen trên từng NST của nhiều loài
- Những biến đổi về mặt số lượng và cấu trúc của NST sẽ gây ra những biến đổi về các tính trạng

2. NST có khả năng tự nhân đôi:

- Thực chất của sự nhân đôi NST là sự nhân đôi của ADN vào kì trung gian của quá trình phân bào nguyên phân và giảm phân đảm bảo ổn định vật chất di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể

- Sự nhân đôi của NST kết hợp với sự phân li và tổ hợp của NST trong nguyên phân, giảm phân và thụ tinh là cơ chế duy trì ổn định bộ NST đặc trưng cho loài qua các thế hệ tế bào và cơ thể

III. NGUYÊN PHÂN, GIẢM PHÂN VÀ THỤ TINH – Ý NGHĨA VÀ MỐI LIÊN HỆ CỦA CHÚNG TRONG PHÁT SINH GIAO TỬ VÀ THỤ TINH

1. Nguyên phân:

a. Khái niệm:

- Nguyên phân là hình thức phân bào nguyên nhiễm xảy ra ở hầu hết các tế bào trong cơ thể, trừ các tế bào sinh dục ở vùng chín
- Nguyên phân là hình thức phân bào từ một tế bào mẹ tạo ra hai tế bào con có bộ nhiễm sắc thể giống nhau và giống với tế bào mẹ

b. Cơ chế:

- Nguyên phân diễn biến qua 5 kỳ: Kỳ trung gian, kỳ đầu, kỳ giữa, kỳ sau và kỳ cuối trong đó kỳ trung gian còn gọi là giai đoạn chuẩn bị, các kỳ còn lại được coi là giai đoạn phân bào chính thức

*** Kỳ trung gian:**

- Trung tử tự nhân đôi và di chuyển dần về hai cực của tế bào
- NST ở dạng sợi mảnh, tự nhân đôi tạo thành NST kép gồm hai crômatít giống hệt nhau dính với nhau ở tâm động
- Cuối kỳ trung gian thì màng nhân và nhân con bắt đầu tiêu biến

*** Kỳ đầu:**

- Hai trung tử ở hai cực của tế bào hình thành nên thoi phân bào
- Các NST kép bắt đầu đóng xoắn và trượt trên thoi phân bào ở tâm động
- Màng nhân và nhân con tiêu biến hoàn toàn

*** Kỳ giữa:**

- Các NST kép đóng xoắn cực đại và dàn thành một hàng trên mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào

*** Kỳ sau:**

- Hai crômatít trong NST kép tách nhau ra ở tâm động thành 2 NST đơn và dàn thành hai nhóm tương đương phân li về hai cực của tế bào
- NST bắt đầu duỗi xoắn

*** Kỳ cuối:**

- Thoi phân bào biến mất
- NST ở trạng thái sợi mảnh và duỗi xoắn hoàn toàn
- Màng nhân và nhân con hình thành, tế bào chất phân chia tạo thành hai tế bào con có bộ NST $2n$ giống nhau và giống tế bào mẹ

c. ý nghĩa:

- Nguyên phân là phương thức sinh sản của tế bào, giúp cơ thể lớn lên
- Là phương thức duy trì ổn định bộ NST đặc trưng cho loài qua các thế hệ tế bào ở những loài sinh sản hữu tính và qua các thế hệ cơ thể ở những loài sinh sản vô tính

2. Giảm phân:

a. Khái niệm

- Giảm phân là hình thức phân bào giảm nhiễm xảy ra ở tế bào sinh dục tại vùng chín của ống dẫn sinh dục
- Giảm phân là hình thức phân bào từ một tế bào mẹ tạo ra 4 tế bào con có bộ NST giảm đi một nửa so với tế bào mẹ

b. Cơ chế:

- Giảm phân diễn ra qua hai lần phân bào liên tiếp nhưng chỉ có một lần NST tự nhân đôi, mỗi lần phân bào đều gồm có giai đoạn chuẩn bị và giai đoạn phân bào chính thức

<> Lần phân bào I:

*** Kỳ trung gian I:**

- Trung tử tự nhân đôi và di chuyển dần về hai cực của tế bào
- NST ở dạng sợi mảnh, tự nhân đôi tạo thành NST kép gồm hai crômatít giống hệt nhau dính với nhau ở tâm động
- Cuối kỳ trung gian thì màng nhân và nhân con bắt đầu tiêu biến

*** Kỳ đầu I:**

- Hai trung tử ở hai cực của tế bào hình thành nên thoi phân bào
- Các NST kép bắt đầu đóng xoắn, có hiện tượng tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các đoạn tương ứng của hai NST kép tương đồng. Kết thúc quá trình trao đổi chéo thì NST dính vào thoi phân bào và trượt trên thoi phân bào ở tâm động
- Màng nhân và nhân con tiêu biến hoàn toàn

*** Kỳ giữa I:**

- Các NST kép đóng xoắn cực đại và dàn thành hai hàng trên mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào

* Kỳ sau I:

- Các NST kép không tách nhau ở tâm động, mỗi NST kép trong cặp NST kép tương đồng phân li về hai cực của tế bào

- NST vẫn đóng xoắn cực đại

* Kỳ cuối I:

- Thoi phân bào biến mất

- NST vẫn ở trạng thái kép và đóng xoắn cực đại

- Màng nhân và nhân con hình thành, tế bào chất phân chia tạo thành hai tế bào con có bộ NST đơn bội kép

<> Lần phân bào II

* Kỳ trung gian II:

- Trung tử tự nhân đôi và di chuyển dần về hai cực của tế bào

- NST vẫn ở trạng thái kép và đóng xoắn cực đại

- Cuối kỳ trung gian thì màng nhân và nhân con bắt đầu tiêu biến

* Kỳ đầu II:

- Hai trung tử ở hai cực của tế bào hình thành nên thoi phân bào

- Các NST kép vẫn đóng xoắn cực đại và trượt trên thoi phân bào ở tâm động

- Màng nhân và nhân con tiêu biến hoàn toàn

* Kỳ giữa II:

- Các NST kép vẫn đóng xoắn cực đại và dàn thành một hàng trên mặt phẳng xích đạo của thoi phân bào

* Kỳ sau II:

- Hai crômatit trong NST kép tách nhau ra ở tâm động thành 2 NST đơn và dàn thành hai nhóm tương đương phân li về hai cực của tế bào

- NST bắt đầu duỗi xoắn

* Kỳ cuối II:

- Thoi phân bào biến mất

- NST ở trạng thái sợi mảnh và duỗi xoắn hoàn toàn

- Màng nhân và nhân con hình thành, tế bào chất phân chia tạo thành bốn tế bào con có bộ NST đơn bội n giống nhau và giảm một nửa so với tế bào mẹ

c. ý nghĩa:

- Là cơ chế tạo ra bộ NST đơn bội trong giao tử, Cơ chế này kết hợp với cơ chế tổ hợp NST trong thụ tinh sẽ tạo tái tạo bộ NST lưỡng bội của loài trong các hợp tử

- Sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các NST trong giảm phân, sự tiếp hợp dẫn đến trao đổi chéo của từng cặp NST kép tương đồng ở kỳ đầu I của giảm phân góp phần tạo sự đa dạng ở giao tử làm xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp, có ý nghĩa trong tiến hoá và chọn giống

3. Sự phát sinh giao tử:

- Giao tử là tế bào sinh dục có bộ NST đơn bội được hình thành từ quá trình giảm phân của tế bào sinh giao tử có khả năng thụ tinh tạo thành hợp tử. Có hai loại giao tử đực (tinh trùng) và giao tử cái (trứng)

- Quá trình phát sinh giao tử ở động vật:

+ Trong quá trình phát sinh giao tử đực: Các tế bào mầm nguyên phân liên tiếp nhiều lần tạo ra nhiều tinh nguyên bào, các tinh nguyên bào phát triển thành các tinh bào bậc I. Tinh bào bậc I tham gia giảm phân, lần I tạo ra 2 tinh bào bậc 2, lần 2 tạo ra 4 tế bào con từ đó phát triển thành 4 tinh trùng đều có kích thước bằng nhau và đều tham gia vào quá trình thụ tinh

+ Trong quá trình phát sinh giao tử cái: Các tế bào mầm nguyên phân liên tiếp nhiều lần tạo ra nhiều noãn nguyên bào, các noãn nguyên bào phát triển thành các noãn bào bậc I. Noãn bào bậc I tham gia giảm phân, lần I tạo ra một noãn bào bậc 2 và một thể cực thứ nhất, lần 2 tạo ra 1 tế bào trứng và thể cực thứ hai. Kết quả tạo ra một tế bào trứng và 3 thể cực, chỉ có tế bào trứng tham gia thụ tinh còn 3 thể cực bị tiêu biến

- Quá trình phát sinh giao tử ở thực vật:

+ Trong quá trình phát sinh giao tử đực: mỗi tế bào mẹ tiểu bào tử giảm phân cho 4 tiểu bào tử đơn bội sau đó hình thành nên 4 hạt phấn. Trong hạt phấn, mỗi nhân đơn bội lại phân chia cho một nhân ống phấn và một nhân sinh sản, nhân sinh sản lại phân chia tạo ra 2 giao tử đực

+ Trong quá trình phát sinh giao tử cái: mỗi tế bào mẹ đại bào tử giảm phân cho 4 đại bào tử, nhưng chỉ có một sống sót và lớn lên, nhân của nó nguyên phân liên tiếp 3 lần cho 8 nhân đơn bội được chứa trong túi phôi. Trứng nằm ở phía cuối lỗ noãn của túi phôi

4. Thụ tinh

- Thụ tinh là sự kết hợp giữa một giao tử đực và một giao tử cái tạo thành hợp tử

- ý nghĩa:

- + Là cơ chế tạo ra hợp tử và tái tổ hợp bộ NST lưỡng bội của loài, tạo điều kiện hình thành cơ thể mới
- + Sự tổ hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử trong thụ tinh là tăng biến dị tổ hợp ở thế hệ sau

5. Mối liên hệ giữa nguyên phân, giảm phân và thụ tinh

- Nhờ nguyên phân, các thế hệ tế bào khác nhau ở cùng một cơ thể vẫn chứa đựng thông tin di truyền đặc trưng cho loài
- Nhờ giảm phân tạo ra các giao tử mang bộ NST đơn bội
- Nhờ thụ tinh, các giao tử đực và cái kết hợp với nhau tạo ra hợp tử có bộ NST lưỡng bội đặc trưng cho loài
- ở các loài sinh sản hữu tính, sự kết hợp 3 quá trình nguyên phân, giảm phân, thụ tinh là cơ chế vừa tạo ra sự ổn định vừa làm phong phú, đa dạng thông tin di truyền ở sinh vật

Câu hỏi lý thuyết:

1. Trình bày cấu tạo và chức năng của NST?
2. Trình bày các đặc tính cơ bản của NST mà có thể được coi là cơ sở vật chất của di truyền ở cấp độ tế bào?
3. Trình bày cơ chế của quá trình nguyên phân? ý nghĩa của nguyên phân?
4. Trình bày cơ chế của quá trình giảm phân? ý nghĩa của giảm phân?
5. So sánh nguyên phân và giảm phân?
6. NST kép là gì? Cơ chế hình thành và hoạt động của nó trong nguyên phân và giảm phân?
7. Cặp NST tương đồng là gì? Nếu cơ chế hình thành cặp NST tương đồng trong tế bào bình thường? Phân biệt NST kép và cặp NST tương đồng?

IV. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Cơ chế nguyên phân

* Dạng 1: Tính số tế bào con sau nguyên phân

- Nếu số lần nguyên phân bằng nhau:

$$\text{Tổng số tế bào con} = a \cdot 2^x$$

Trong đó: a là số tế bào mẹ tham gia nguyên phân

x là số lần nguyên phân

- Nếu số lần nguyên phân không bằng nhau:

$$\text{Tổng số tế bào con} = 2^{x_1} + 2^{x_2} + \dots + 2^{x_n}$$

Trong đó: x_1, x_2, \dots, x_n là số lần nguyên phân của từng tế bào

* Dạng 2: Tính số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp và số thoi vô sắc hình thành trong nguyên phân

- Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho nguyên phân:

+ Số NST tương đương với nguyên liệu môi trường cung cấp:

$$\text{Tổng số NST môi trường} = (2^x - 1) \cdot a \cdot 2n$$

Trong đó: x là số lần nguyên phân hay là số lần nhân đôi của NST

a là số tế bào tham gia nguyên phân

2n là số NST chứa trong mỗi tế bào

+ Số NST mới hoàn toàn do môi trường cung cấp:

$$\text{Tổng số NST môi trường} = (2^x - 2) \cdot a \cdot 2n$$

- Số thoi vô sắc được hình thành trong nguyên phân:

$$\text{Tổng số thoi vô sắc} = (2^x - 1) \cdot a$$

Trong đó: a là số tế bào mẹ tham gia nguyên phân

x là số lần nguyên phân

* Dạng 3: Tính thời gian nguyên phân

- Nếu tốc độ của các lần nguyên phân liên tiếp không đổi:

Một tế bào nguyên phân x lần liên tiếp với tốc độ không đổi thì

$$\text{Thời gian NP} = \text{thời gian 1 lần nguyên phân} \cdot x$$

- Nếu tốc độ của các lần nguyên phân liên tiếp không bằng nhau:

+ Nếu tốc độ nguyên phân ở các lần giảm dần đều thì thời gian của các lần nguyên phân tăng dần đều

+ Nếu tốc độ nguyên phân ở các lần tăng dần đều thì thời gian của các lần nguyên phân giảm dần đều

Gọi x là số lần nguyên phân

U_1, u_2, \dots, u_x lần lượt là thời gian của mỗi lần nguyên phân thứ 1, thứ 2, ..., thứ x thì thời gian NP là:

$$\text{Thời gian nguyên phân} = \frac{x}{2} (u_1 + u_x)$$

Gọi d là hiệu số thời gian giữa lần nguyên phân sau với lần nguyên phân liền trước nó.

- + Nếu tốc độ nguyên phân giảm dần đều thì $d > 0$
- + Nếu tốc độ nguyên phân tăng dần đều thì $d < 0$

$$\text{Thời gian nguyên phân} = \frac{x}{2} [2u_1 + (x - 1)d]$$

2. Cơ chế giảm phân và thụ tinh

* Dạng 1: Tính số giao tử và số hợp tử tạo thành

- Số giao tử được hình thành từ mỗi loại tế bào sinh giao tử

+ Số tinh trùng tạo ra = số tế bào sinh tinh x 4

+ Số trứng tạo ra = số tế bào sinh trứng

+ Số thể định hướng = số tế bào sinh trứng x 3

- Tính số hợp tử:

Số hợp tử = số tinh trùng thụ tinh = số trứng thụ tinh

- Hiệu suất thụ tinh là tỉ số % giữa số giao tử được thụ tinh trên tổng số giao tử được tạo ra

* Dạng 2: Tính số loại giao tử và hợp tử khác nhau về nguồn gốc và cấu trúc NST

- Tính số loại giao tử khác nhau về nguồn gốc và cấu trúc NST

Gọi n là số cặp NST của tế bào được xét

+ Nếu trong giảm phân không có hiện tượng tiếp hợp và trao đổi chéo thì:

Số loại giao tử có nguồn gốc và cấu trúc NST khác nhau = 2^n

+ Nếu trong giảm phân có hiện tượng tiếp hợp và trao đổi chéo dẫn đến hoán vị gen ở m cặp NST kép tương đồng thì:

Số loại giao tử có nguồn gốc và cấu trúc NST khác nhau = 2^{n+m}

- Tính số kiểu tổ hợp giao tử

Số kiểu tổ hợp giao tử = số loại gt đực . số loại gt cái

* Dạng 3: Tính số NST môi trường cung cấp cho quá trình tạo giao tử

- Số NST môi trường cung cấp cho các tế bào sinh giao tử tạo giao tử bằng chính số NST chứa trong các tế bào sinh giao tử = a . 2n

- Số NST môi trường cung cấp cho a tế bào sinh dục sơ khai tạo giao tử bằng số NST trong các giao tử trừ cho số NST chứa trong a tế bào sinh dục sơ khai ban đầu

Tổng số NST môi trường = $(2^{x+1} - 1) . a . 2n$

Bài tập vận dụng

1. Bài tập về nguyên phân

* Bài tập 1:

Ba tế bào A, B, C có tổng số lần nguyên phân là 10 và đã tạo 36 tế bào con. Biết số lần nguyên phân của tế bào B gấp đôi số lần nguyên phân của tế bào A. Tính số lần nguyên phân và số tế bào con tạo ra từ mỗi tế bào A, B, C.

Giải:

Gọi a, b, c lần lượt là số lần nguyên phân của các tế bào A, B, C với a, b, c nguyên dương

Theo đề bài: $b = 2a$ suy ra $c = 10 - (a + b) = 10 - 3a$

Tổng số tế bào con tạo ra là:

$$2^a + 2^b + 2^c = S = 36$$

$$\Rightarrow 2^a + 2^{2a} + 2^{10-3a} = 36$$

Giải phương trình ta được $a = 2, b = 4, c = 4$

Vậy số lần nguyên phân của tế bào A là 2 và số tế bào con tạo ra là: 4

số lần nguyên phân của tế bào B là 4 và số tế bào con tạo ra là: 16

số lần nguyên phân của tế bào C là 4 và số tế bào con tạo ra là: 16

* Bài tập 2:

Có 10 hợp tử cùng một loài nguyên phân một số lần bằng nhau và đã sử dụng của môi trường nội bào 2480 NST đơn. Trong các tế bào con tạo thành, số NST mới hoàn toàn được tạo ra từ nguyên liệu nội bào là 2400.

1. Xác định tên loài

2. Tính số lần nguyên phân của mỗi hợp tử nói trên

Giải:

1. Xác định tên loài:

Gọi x là số lần nguyên phân của mỗi hợp tử và 2n là bộ NST lưỡng bội của loài. Ta có:

Số NST tương đương với nguyên liệu của môi trường nội bào là:

$$(2^x - 1) . 10 . 2n = 2480 \quad (1)$$

Số NST mới hoàn toàn do môi trường nội bào cung cấp là:

$$(2^x - 2) . 10 . 2n = 2400 \quad (2)$$

Lấy (1) - (2), ta được: $10 . 2n = 80 \Rightarrow 2n = 8$. Đây là bộ NST của ruồi giấm

2. Số lần nguyên phân của mỗi hợp tử:

Ta có $(2^x - 1) \cdot 10 \cdot 2n = 2480$
 $\Rightarrow x = 5$. Vậy số lần nguyên phân của mỗi hợp tử là 5 lần

2. Bài tập về giảm phân và thụ tinh

* Bài tập: Một thỏ cái sinh được 6 thỏ con. Biết hiệu suất thụ tinh của trứng là 50% , của tinh trùng là 6,25%. Tính số tế bào sinh tinh và sinh trứng tham gia quá trình trên.

Giải:
Có 6 thỏ con phát triển từ 6 hợp tử suy ra số trứng thụ tinh = số tinh trùng thụ tinh = 6. Hiệu suất thụ tinh của trứng là 50%, của tinh trùng là 6,25% nên:

Số trứng được tạo ra là: $6 \cdot \frac{100}{50} = 12$ trứng

Số tinh trùng được tạo ra là: $6 \cdot \frac{100}{6,25} = 96$ tinh trùng

Số tế bào sinh trứng = số trứng tạo ra = 12 trứng

Số tế bào sinh tinh = $96 : 4 = 24$ tế bào

BUỔI 18

CHƯƠNG IV

BIẾN DỊ

A. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI BIẾN DỊ

I. Khái niệm:

- Biến dị là hiện tượng con sinh ra khác với bố mẹ và khác nhau về nhiều chi tiết

II. Phân loại

- Biến dị gồm hai loại: Biến dị không di truyền (Thường biến) và biến dị di truyền

1. Biến dị không di truyền:

a. Khái niệm:

- Thường biến là những biến đổi kiểu hình của một kiểu gen, phát sinh trong quá trình phát triển cá thể dưới ảnh hưởng trực tiếp của môi trường

b. Tính chất:

- Không di truyền được

- Thường biến xuất hiện đồng loạt theo một hướng xác định đối với một nhóm cá thể có cùng kiểu gen, sống trong điều kiện môi trường giống nhau

- Thường biến phát sinh trong suốt quá trình phát triển của các thể và chịu ảnh hưởng trực tiếp của môi trường

- Có tính thích nghi tạm thời

c. ý nghĩa:

- Giúp cá thể sinh vật biến đổi thích nghi với điều kiện môi trường sống

d. Mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình:

- Bố mẹ không truyền cho con những tính trạng hình thành sẵn mà truyền đạt cho con kiểu gen quy định cách phản ứng trước môi trường

- Kiểu gen quy định cách phản ứng của cơ thể trước môi trường

- Kiểu hình là kết quả tương tác giữa kiểu gen và môi trường. Mỗi loại tính trạng chịu ảnh hưởng khác nhau của môi trường:

+ Các tính trạng chất lượng phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen, rất ít hoặc không chịu ảnh hưởng của môi trường

+ Các tính trạng số lượng thường chịu ảnh hưởng của môi trường hoặc điều kiện trồng trọt và chăn nuôi nên biểu hiện rất khác nhau

Nắm được mức ảnh hưởng của môi trường lên từng tính trạng người ta có thể chủ động sử dụng tác động môi trường theo hướng có lợi để nâng cao năng suất, phẩm chất cây trồng và vật nuôi

e. Mức phản ứng:

- Là giới hạn thường biến của một kiểu gen trước sự biến đổi của môi trường

- Tính chất:

+ Mỗi kiểu gen có mức phản ứng riêng

+ Kiểu gen quy định mức phản ứng, điều kiện môi trường quy định kiểu hình cụ thể nằm trong mức phản ứng

- Ứng dụng:

- + Giống qui định giới hạn năng suất
- + Kỹ thuật qui định năng suất cụ thể
- + Năng suất do tác động qua lại giữa giống và kỹ thuật
- + Tuỳ điều kiện từng nơi, từng giai đoạn ta nhấn mạnh vai trò của giống hay kỹ thuật

2. Biến dị di truyền:

a. Khái niệm:

- Là những biến đổi trong vật chất di truyền và có thể di truyền cho thế hệ sau

b. Phân loại:

- Biến dị di truyền gồm: Đột biến và biến dị tổ hợp

* Đột biến:

- Là những biến đổi trong vật chất di truyền, xảy ra ở cấp độ phân tử(AND) hay cấp độ tế bào(NST)

- Bao gồm hai loại: Đột biến gen và đột biến NST

+ Đột biến gen: Là những biến đổi trong cấu trúc của gen, liên quan một hoặc một số cặp nucleôtit, xảy ra tại một điểm nào đó trên phân tử AND biểu hiện ở các dạng: mất, thêm, thay thế, đảo vị trí nucleôtit

+ Đột biến NST: Là những biến đổi xảy ra ở NST bao gồm:

- Đột biến cấu trúc NST với 4 dạng: mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn
- Đột biến số lượng NST với 2 dạng: Dị bội thể và đa bội thể

* Biến dị tổ hợp: Là những biến đổi do sự sắp xếp lại vật chất di truyền của bố mẹ ở thế con thông qua con đường sinh sản làm xuất hiện ở thế hệ con những tính trạng vốn có hoặc chưa từng có ở bố mẹ

III. Đột biến gen, đột biến nhiễm sắc thể và biến dị tổ hợp

1. Đột biến gen

a. Khái niệm:

- Là những biến đổi trong cấu trúc của gen, liên quan một hoặc một số cặp nucleôtit, xảy ra tại một điểm nào đó trên phân tử AND

- Gồm các dạng: mất, thêm, thay thế, đảo vị trí nucleôtit

b. Nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến gen:

- Đột biến gen phát sinh do tác nhân gây đột biến lí hoá trong ngoại cảnh hoặc rối loạn trong các quá trình sinh lí, hoá sinh của tế bào gây nên những sai sót trong quá trình tự sao của AND hoặc trực tiếp biến đổi cấu trúc của nó

- Đột biến gen phụ thuộc vào loại tác nhân, liều lượng, cường độ của tác nhân và đặc điểm cấu trúc của gen

- Sự biến đổi của một nucleôtit nào đó thoát đầu xảy ra trên một mạch của AND dưới dạng tiền đột biến. Lúc này enzym sửa chữa có thể sửa sai làm cho tiền đột biến trở về dạng ban đầu. Nếu sai sót không được sửa chữa thì qua lần tự sao tiếp theo nucleôtit lắp sai sẽ liên kết với nucleôtit bổ sung với nó làm phát sinh đột biến gen.

c. Cơ chế biểu hiện đột biến gen:

- đột biến gen khi đã phát sinh sẽ được tái bản qua cơ chế tự nhân đôi của AND

- Nếu đột biến phát sinh trong giảm phân sẽ tạo đột biến giao tử qua thụ tinh đi vào hợp tử. Đột biến trội sẽ biểu hiện ngay thành kiểu hình của cơ thể mang đột biến. Đột biến lặn sẽ đi vào hợp tử ở dạng dị hợp qua giao phối lan truyền dần trong quần thể, nếu gặp tổ hợp đồng hợp thì biểu hiện ra thành kiểu hình

- Khi đột biến xảy ra trong nguyên phân, chúng sẽ phát sinh ở một tế bào sinh dưỡng rồi được nhân lên trong một mô. Nếu đột biến trội sẽ biểu hiện ở một phần cơ thể tạo nên thể khảm. Đột biến soma có thể nhân lên bằng sinh sản sinh dưỡng nhưng không thể di truyền qua sinh sản hữu tính

- Nếu đột biến xảy ra ở những lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử, trong giai đoạn 2 – 8 tế bào (đột biến tiền phôi) thì nó sẽ đi vào quá trình hình thành giao tử và truyền qua thế hệ sau bằng sinh sản hữu tính

d. Hậu quả:

- Sự biến đổi trong dãy nucleôtit của gen cấu trúc sẽ dẫn đến biến đổi trong dãy ribonucleôtit trên mRNA qua đó làm biến đổi dãy axitamin của prôtêin tương ứng, cuối cùng biểu hiện thành một biến đổi đột ngột, gián đoạn về một hoặc một số tính trạng nào đó trên một hoặc một số ít các thể trong quần thể

- Đa số đột biến gen thường có hại vì nó phá vỡ sự hài hoà trong cấu trúc của gen, một số đột biến gen lại có lợi

e. ý nghĩa:

- Đột biến gen được xem là nguồn nguyên liệu cho tiến hoá vì:

+ Tuy đa số đột biến gen có hại cho bản thân sinh vật nhưng đột biến làm tăng sự sai khác giữa các thể, tạo nhiều kiểu gen, kiểu hình mới, cung cấp nguyên liệu cho quá trình chọn lọc tự nhiên, có ý nghĩa đối với tiến hoá sinh giới.

+ Trong các loại đột biến thì đột biến gen được xem là nguồn nguyên liệu chủ yếu vì so với đột biến NST thì đột biến gen phổ biến hơn, ít ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sống và sự sinh sản của cơ thể sinh vật

2. Đột biến nhiễm sắc thể:

a. Đột biến cấu trúc NST

- Khái niệm: là những biến đổi trong cấu trúc của NST gồm các dạng mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn

- Nguyên nhân: Do tác nhân gây đột biến lí hoá trong môi trường hoặc những biến đổi sinh lí nội bào làm phá vỡ cấu trúc của NST ảnh hưởng tới quá trình tái bản, tiếp hợp, trao đổi chéo của NST

- Cơ chế và hậu quả:

+ Mất đoạn: Một đoạn NST bị đứt ra làm giảm số lượng gen trên NST. Đoạn bị mất có thể ở phía ngoài hoặc phía trong của cánh. Đột biến mất đoạn thường làm giảm sống hoặc gây chết. Ví dụ: ở người, NST thứ 21 bị mất đoạn gây ung thư máu

+ Lặp đoạn: Một đoạn nào đó của NST được lặp một lần hay nhiều lần làm tăng số lượng gen cùng loại. Đột biến lặp đoạn có thể do đoạn NST bị đứt được nối xen vào NST tương đồng hoặc do NT tiếp hợp không bình thường, do trao đổi chéo không đều giữa các crômatit. Đột biến lặp đoạn làm tăng cường hay giảm sút mức biểu hiện tính trạng. Ví dụ: lặp đoạn 16A ở ruồi giấm làm mất lông thành mắt đẹt, càng lặp nhiều thì mắt càng đẹt hay ở đại mạch, đột biến lặp đoạn làm tăng hoạt tính của enzym amilaza có ý nghĩa trong sản xuất bia.

+ Đảo đoạn: Đoạn bị đứt rồi quay ngược 180° và gắn vào chỗ bị đứt làm thay đổi trật tự phân bố gen trên NST. Đoạn bị đảo có thể mang tâm động hoặc không mang tâm động, có thể đảo đoạn trong, đảo đoạn ngoài, đảo đoạn trên cánh bé hoặc trên cánh lớn của NST. Đột biến này thường ít ảnh hưởng tới sức sống của cơ thể vì vật chất di truyền không bị mất đi. Sự đảo đoạn NST tạo nên sự đa dạng giữa các nòi trong phạm vi một loài

+ Chuyển đoạn: Một đoạn NST này bị đứt ra và gắn vào một NST khác hoặc cả 2 NST khác cặp cùng bị đứt một đoạn nào đó rồi trao đổi cho nhau đoạn bị đứt. Có hai kiểu chuyển đoạn là chuyển đoạn tương hỗ hoặc chuyển đoạn không tương hỗ. Sự chuyển đoạn thường làm phân bố lại các gen trong phạm vi một cặp NST hay giữa các cặp NST khác nhau tạo nên nhóm gen liên kết mới. Chuyển đoạn lớn thường gây chết hoặc làm mất khả năng sinh sản tuy nhiên trong thiên nhiên hiện tượng chuyển đoạn nhỏ khá phổ biến ở lúa, chuối, đậu. Trong thực nghiệm người ta đã chuyển những nhóm gen mong muốn từ NST loài này sang NST loài khác

c. Đột biến số lượng NST

- Khái niệm: Là những biến đổi số lượng NST xảy ra ở một hoặc một số cặp NST hoặc toàn bộ các cặp NST

- Nguyên nhân và cơ chế phát sinh:

+ Do các tác nhân gây đột biến vật lí, hoá học trong ngoại cảnh hoặc sự rối loạn các quá trình sinh lí trong tế bào cơ thể ảnh hưởng đến sự không phân li của một cặp NST hoặc toàn bộ các cặp NST

- Phân loại: Bao gồm thể dị bội và thể đa bội

+ Thể dị bội: là cơ thể mà trong tế bào sinh dưỡng có một hoặc một số cặp NST bị thay đổi số lượng bao gồm các dạng:

++ Thể 1 nhiễm ($2n - 1$): Trong tế bào sinh dưỡng chỉ chứa một NST của cặp NST tương đồng

++ Thể 3 nhiễm ($2n + 1$): Trong tế bào sinh dưỡng một cặp NST tương đồng nào đó có thêm 1 NST

++ Thể khuyết nhiễm ($2n - 2$): Trong tế bào sinh dưỡng một NST tương đồng nào đó bị mất

++ Thể đa nhiễm ($2n + 2$): Trong tế bào sinh dưỡng có thêm 1 cặp NST tương đồng nào đó

* Cơ chế hình thành thể dị bội: Trong quá trình phát sinh giao tử, một cặp NST nào đó không phân li trong quá trình phân bào giảm phân tạo ra hai loại giao tử

($n + 1$) và ($n - 1$). Các giao tử này kết hợp ngẫu nhiên trong thụ tinh tạo ra các thể dị bội

* Hậu quả: Thường có hại cho cơ thể sinh vật như đột biến ba nhiễm ở NST 21 gây ra hội chứng Đào (cổ ngắn, gáy rộng và đẹt, khe mắt xếch, lông mi ngắn và thưa, lưỡi dài và dày, ngón tay ngắn, cơ thể phát triển chậm, si đần và thường vô sinh), đột biến ở NST giới tính gây ra các hội chứng: hội chứng 3X (ở nữ, buồng trứng và dạ con không phát triển, thường rối loạn kinh nguyệt khó có con); Hội chứng tocnơ (OX: nữ lùn cổ ngắn, không có kinh nguyệt, vú không phát triển, dạ con nhỏ, trí tuệ chậm phát triển); Hội chứng claiphentơ (XXY: nam, mù màu, thân cao, chân tay dài, tinh hoàn nhỏ, si đần, vô sinh). ở thực vật cũng thường gặp ở chi cà và lúa thường làm sai khác về hình dạng, kích thước.

* ý nghĩa: Tuy thể dị bội gây hại cho cơ thể sinh vật nhưng lại góp phần tạo ra sự sai khác về NST trong loài và làm tăng tính đa dạng cho loài. Trong thực tế sản xuất, những dạng dị bội tìm thấy ở vật nuôi cây trồng giúp con người chọn lọc những dạng hiếm lạ

+ Thể đa bội: là cơ thể mà trong tế bào sinh dưỡng có số NST là bội số của n , thường có hai dạng là đa bội chẵn ($4n, 6n, \dots$) và đa bội lẻ ($3n, 5n, \dots$)

* Cơ chế hình thành thể đa bội:

Sự hình thành đa bội chẵn: Trong quá trình nguyên phân, các NST đã tự nhân đôi nhưng thoi phân bào không hình thành làm cho tất cả các cặp NST không phân li kết quả là bộ NST tăng lên gấp bội

Sự hình thành đa bội lẻ: Trong giảm phân hình thành giao tử, các NST phân li không đồng đều về các giao tử tạo ra giao tử có $2n$ NST, giao tử này kết hợp giao tử n tạo hợp tử $3n$, hình thành thể tam bội

* Tính chất biểu hiện:

- Cơ thể đa bội có hàm lượng AND tăng gấp bội dẫn tới trao đổi chất tăng cường, tế bào và cơ quan có kích thước lớn, phát triển khoẻ và chống chịu tốt với điều kiện môi trường.

- Các cơ thể đa bội lẻ thường không có khả năng sinh sản hữu tính vì quá trình giảm phân bị cản trở.
- Thể đa bội thường gặp phổ biến ở thực vật, ở động vật giao phối thường ít gặp

* ý nghĩa: Góp phần tạo ra sự sai khác lớn về cấu trúc di truyền giữa các cá thể trong loài, tạo sự phân hoá thành phần kiểu gen của quần thể, là nguồn nguyên liệu cho quá trình phát sinh loài mới, có ý nghĩa đối với tiến hoá. Thể đa bội được sử dụng làm nguyên liệu trong sản xuất, chọn lọc các giống cây trồng có khả năng chống chịu tốt, có năng suất cao.

3. Biến dị tổ hợp

- Khái niệm: Biến dị tổ hợp là những biến đổi do sự sắp xếp lại vật chất di truyền của bố mẹ ở thế con thông qua con đường sinh sản làm xuất hiện ở thế hệ con những tính trạng vốn có hoặc chưa từng có ở bố mẹ
- Cơ chế phát sinh: Sự sắp xếp lại vật chất di truyền làm phát sinh biến dị tổ hợp nhờ các cơ chế sau:
 - + Sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các NST dẫn đến sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các gen nằm trên NST trong giảm phân, kết hợp với sự tổ hợp ngẫu nhiên của các giao tử trong thụ tinh
 - + Sự trao đổi chéo giữa các cặp NST kép tương đồng ở kì đầu I của giảm phân dẫn đến hoán vị gen
 - + Sự tương tác giữa các gen không alen dẫn đến làm xuất hiện kiểu hình mới khác bố mẹ
- ý nghĩa:
 - + Trong tiến hoá: làm tăng tính đa dạng, tạo nguồn biến dị phong phú cung cấp nguyên liệu cho chọn lọc tự nhiên, thúc đẩy sự tiến hoá của sinh giới
 - + Trong chọn giống: tạo ra nhiều kiểu gen và kiểu hình cung cấp nguyên liệu cho con người chọn lọc và duy trì những kiểu gen tốt. Tạo ra những kiểu gen mang những tính trạng tốt tập hợp trong một cơ thể, loại bỏ những tính trạng không mong muốn nhằm đáp ứng nhu cầu phức tạp và đa dạng của cuộc sống

B. CÂU HỎI LÝ THUYẾT

1. Nêu khái niệm và phân loại biến dị theo di truyền học hiện đại?
2. Đột biến gen là gì? Nêu nguyên nhân, cơ chế phát sinh và cơ chế biểu hiện của đột biến gen?
3. Nêu hậu quả và ý nghĩa của đột biến gen?
4. Trình bày đột biến cấu trúc Nhiễm sắc thể? Nêu cơ chế và hậu quả?
5. Trình bày khái niệm đột biến số lượng nhiễm sắc thể? Phân biệt thể đa bội và thể dị bội?
6. Trình bày cơ chế hình thành các dạng tế bào n, 2n, 3n, 4n từ dạng tế bào 2n?
7. So sánh đột biến gen và đột biến nhiễm sắc thể?
8. So sánh thường biến và đột biến? Nêu mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình? Mức phản ứng là gì?
9. Thường biến là gì? So sánh thường biến và biến dị tổ hợp?
10. So sánh biến dị tổ hợp và biến dị đột biến?