BÀI GIẢNG: CẤU TRÚC DI TRUYỀN CỦA QUẦN THỂ TỰ PHỐI VÀ GIAO PHỐI GẦN

CHUYÊN ĐỀ: DI TRUYỀN HỌC QUẦN THỂ

MÔN: SINH HỌC 12

GIÁO VIÊN: NGUYỄN KIM ANH

MỤC TIÊU

- ✓ *Trình bày được ảnh hưởng của tự thụ phấn, giao phối gần, ngẫu phối đối với tần số của allele và thành phần kiểu gene của một quần thể.*
- ✓ *Phân tích được cấu trúc di truyền của quần thể tự thụ phấn và quần thể giao phối gần.*
- ✓ *Giải thích được một số vấn đề thực tiễn có liên quan: hôn nhân cận huyết, sự tự thụ phấn ở thực vật và giao phối gần ở động vật.*

1. KHÁI NIỆM QUẦN THỂ TỰ THỤ PHẤN VÀ GIAO PHỐI GẦN

Quần thể giao phối gần ở động vật và tự thụ phấn ở thực vật là quần thể mà các cá thể có quan hệ họ hàng gần gũi (gần giống nhau hoặc giống nhau về kiểu gene) thường giao phối với nhau.



Giao phối cận huyết ở quần thể chim bồ câu

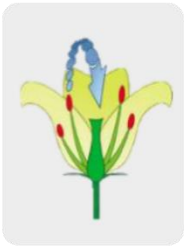


Tự thụ phấn ở cây bưởi

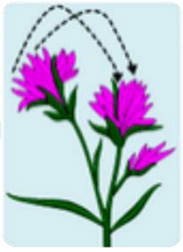


Giao phối cận huyết ở quần thể ngựa vằn

- ➢ Ở thực vật, hiện tượng tự thụ phấn là hiện tượng bố mẹ có cùng kiểu gene.



Hiện tượng thụ phấn trên cùng một hoa



Hiện tượng thụ phấn giữa các bông hoa của cùng một cây

- ➢ Ở động vật, các cá thể có quan hệ huyết thống giao phối với nhau là những cá thể tương đồng về kiểu gene (tỉ lệ các gene giống nhau rất lớn)

- Giao phối cận huyết giữa bố mẹ với con cái.





- Giao phối cận huyết giữa các con được cùng bố mẹ sinh ra.

2. CÁC ĐẶC TRƯNG DI TRUYỀN

➢ Trong tự nhiên, cấu trúc di truyền của quần thể tự thụ phấn và giao phối gần thường gồm nhiều cá thể có kiểu gene đồng hợp và ít cá thể có kiểu gene di hợp.

→ Các quần thể này kém đa dạng di truyền so với quần thể ngẫu phối.

➢ Nghiên cứu cấu trúc di truyền của quần thể tự thụ phấn.

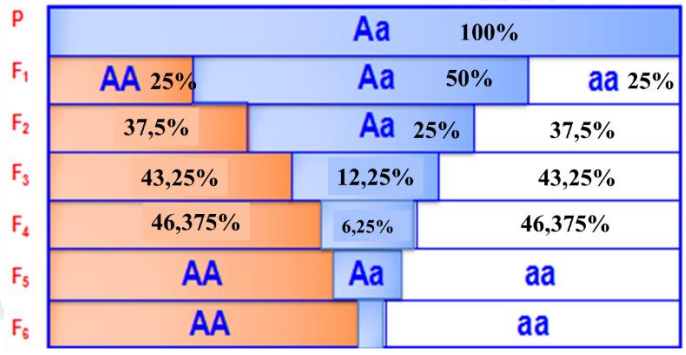
Ví dụ: Quần thể ngô ban đầu gồm toàn cây ngô di hợp tử về kiểu gene Aa, quần thể trên tự thụ phấn qua nhiều thế hệ.

P. Aa x Aa

F_1 $\frac{1}{4}$ AA : $\frac{2}{4}$ Aa : $\frac{1}{4}$ aa

Thế hệ	KG đồng hợp trội	KG dị hợp	KG đồng hợp lặn	p(A)	q(a)
Xuất phát		1 Aa		½	½
1	¼ AA	½ Aa	¼ aa	½	½
2	¼ AA	$^1/_8$ AA ¼ Aa	$^1/_8$ aa ¼ aa	½	½
3	$^3/_8$ AA	$^1/_{16}$ AA $^1/_8$ Aa	$^1/_{16}$ aa $^3/_8$ aa	½	½
.....	.....	....	....		
n	$\frac{1-(1/2)^n}{2}$ AA	$(1/2)^n$ Aa	$\frac{1-(1/2)^n}{2}$ aa	½	½

- Khi n → ∞ lúc đó tần số KG dị hợp → 0. Khi đó, thành phần KG của quần thể trên: ½ AA : ½ aa



Thay đổi tần số kiểu gen của quần thể tự thụ phấn qua 7 thế hệ

- Cấu trúc di truyền của quần thể tự phối thay đổi qua các thế hệ.

+ Tần số kiểu gene thay đổi theo hướng: di hợp giảm, đồng hợp tăng

+ Tần số allele thuộc mỗi gen là *không đổi* qua các thế hệ

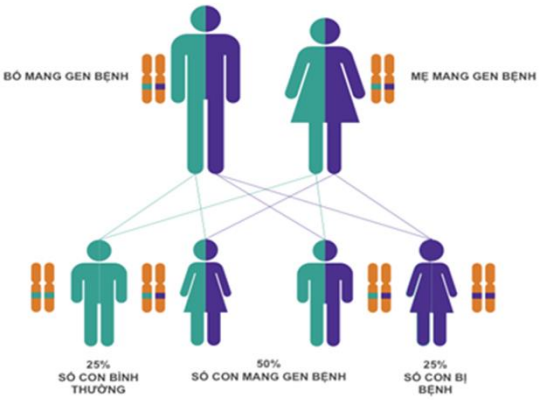
- Quần thể tự phối lâu dài hình thành quần thể bao gồm các dòng thuần chủng về các kiểu gene khác nhau

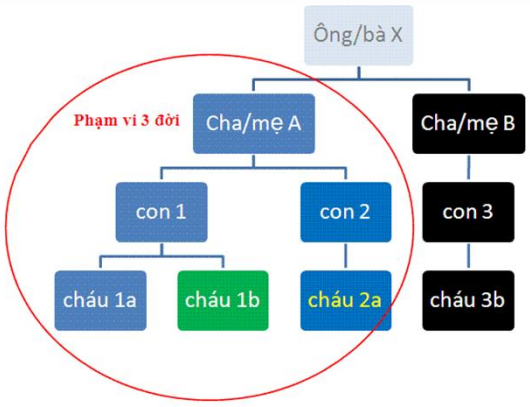
- Thành phần kiểu gene của quần thể (Aa xuất phát) sau n thế hệ:

$$\frac{1-(1/2)^n}{2}\text{AA} + (1/2)^n\text{Aa} + \frac{1-(1/2)^n}{2}\text{aa} = 1$$

3. MỘT SỐ VẤN ĐỀ THỰC TIỄN

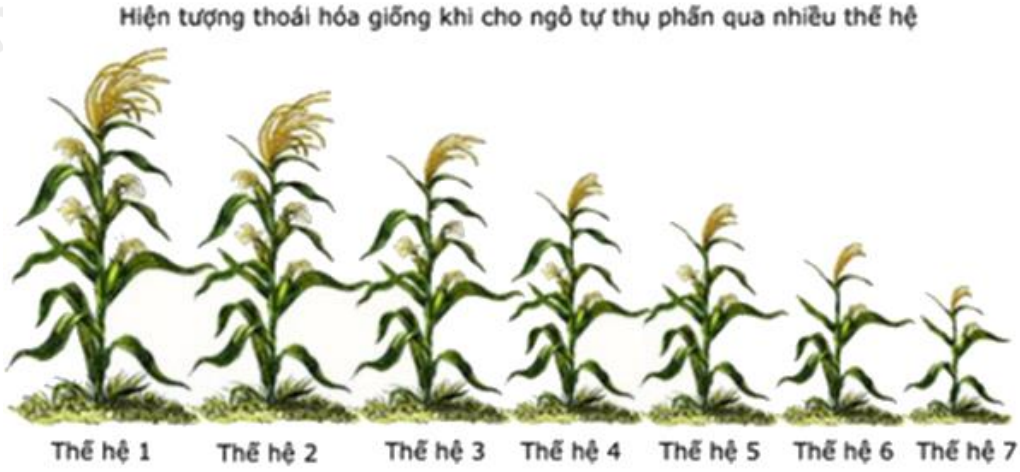
- Ở quần thể người, hiện tượng kết hôn giữa những người có quan hệ huyết thống làm tăng nguy cơ sinh con mang kiểu gene đồng hợp tử lặn gây bệnh.





- Để ngăn ngừa tình trạng suy thoái giống nòi của quần thể người, luật pháp của nhiều quốc gia cấm kết hôn cận huyết.

- Ở quần thể ngẫu phối, do một số yếu tố bất lợi khiến các cá thể trong quần thể giao phối gần hoặc tự thụ phấn bắt buộc làm xuất hiện các kiểu gene đồng hợp.



- Các allele lặn gây hại có cơ hội biểu hiện tính trạng xấu → giảm năng suất, chất lượng, khả năng chống chịu, sức sinh sản, xuất hiện nhiều dị dạng, chết non, …

4. BÀI TẬP CỦNG CỐ

Ví dụ 1: Xét tính đúng/sai của các nhận định sau:

I. Tần số tương đối của một allele (tần số allele) được tính bằng tỉ lệ phần trăm số giao tử của allele đó trong quần thể.

II. Tần số tương đối của một kiểu gene được xác định bằng tỉ số cá thể có kiểu gene đó trên tổng số cá thể có trong quần thể.

III. Dù quần thể là tự phối hay giao phối ngẫu nhiên, tần số allele sẽ không thay đổi qua các thế hệ nếu như không có sự tác động của các nhân tố tiến hóa khác.

IV. Mỗi quần thể được đặc trưng bằng một vốn gene nhất định. Vốn gene là toàn bộ các allele của tất cả các gene trong quần thể.

V. Tần số kiểu hình của quần thể sẽ thay đổi nếu như quần thể đó là quần thể giao phối ngẫu nhiên.

Ví dụ 2: Nếu quần thể ban đầu gồm toàn cá thể có kiểu gen dị hợp thì sau 3 thế hệ tự thụ phấn, tỉ lệ kiểu gen đồng hợp tử trội sẽ là:

A. 87,5% B. 43,75% C. 75% D. 93,75%

Hướng dẫn:

- Quần thể ban đầu: 1 Aa

- Sau 3 thế hệ thành phần kiểu gen của quần thể là:

$\frac{1-(1/2)^3}{2}$ AA + $(1/2)^3$ Aa + $\frac{1-(1/2)^3}{2}$ aa = 1

$7/16$ AA + $1/8$ Aa + $7/16$ aa = 1

→ Tỉ lệ KG đồng hợp tử trội AA = 7/16 = 43,75%

Ví dụ 3: Khi nói về quần thể tự phối, các phát biểu sau đúng hay sai?

(1) Các cá thể trong quần thể không có mối quan hệ với nhau.

(2) Vốn gene của quần thể bị phân thành những dòng thuần.

(3) Tần số allele sẽ được thay đổi qua các thế hệ.

(4) Số cá thể dị hợp tăng, số cá thể đồng hợp giảm.

(5) Quần thể một loài thực vật ban đầu có cấu trúc 0,2AA + 0,8Aa = 1, sau một thế hệ tự thụ phấn kiểu gene đồng hợp chiếm 50%.

Ví dụ 4: Cho một quần thể thực vật (I0) có cấu trúc di truyền 0,1 $\frac{AB}{AB}$ + 0,2 $\frac{Ab}{aB}$ + 0,3 $\frac{AB}{aB}$ + 0,4 $\frac{ab}{ab}$. Quần thể (I_0) tự thụ phấn qua 3 thế hệ thu được quần thể (I_3). Biết các cá thể có sức sống như nhau. Tần số allele A và B của quần thể (I_3) lần lượt là:

A. pA = 0,45, pB = 0,55. B. pA = 0,35, pB = 0,55.

C. pA = 0,55, pB = 0,45 D. pA = 0,35, pB = 0,5.

Ví dụ 5: Một quần thể thực vật tự thụ phấn có cấu trúc di truyền như sau: 0,25AA + 0,5Aa + 0,25aa = 1. Sau bao nhiêu thế hệ tỉ lệ kiểu gene Aa giảm còn 6,25%?

A. 3 B. 2 C. 4 D. 8

Ví dụ 6: Ở một loài thực vật tự thụ phấn allele A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với allele a quy định hoa trắng. Một quần thể thuộc loài này ở thế hệ xuất phát (P), số cây có kiểu gene dị hợp từ chiếm tỉ lệ 80%. Cho biết quần thể không chịu tác động của các nhân tố tiến hóa khác. Theo lý thuyết, các dự đoán sau về quần thể này là đúng hay sai?

a) ở F5 có tỉ lệ cây hoa trắng tăng 38,75% so với tỉ lệ cây hoa trắng ở (P)

b) tần số allele A và a không đổi qua các thế hệ

c) tỉ lệ kiểu hình hoa đỏ ở F5 luôn nhỏ hơn tỉ lệ kiểu hình hoa đỏ ở (P)

d) hiệu số giữa hai loại kiểu gene đồng hợp tử ở mỗi thế hệ luôn không đổi