

A. ĐẶT VẤN ĐỀ

Di truyền học quần thể, một nội dung chủ yếu của di truyền học hiện đại, đã được đưa vào giảng dạy tại chương trình THPT. Những nội dung này có ý nghĩa quan trọng trong việc giúp học sinh tiếp cận một số khái niệm cơ bản về chọn giống và tiến hóa. Các đề thi đại học, cao đẳng gần đây (từ năm 2007- 2 câu; 2008 – 4 câu; 2009 – 4 câu; 2010- 5 câu; 2011 – 3 câu; 2012 -3 câu; 2013 - 3 câu) các đề thi HSG cấp tỉnh, một số đề thi Olympic Sinh học Quốc gia và Quốc tế đều có nội dung liên quan tới phần Di truyền học quần thể. Vì vậy, việc xây dựng các công thức liên quan tới bài tập ở nội dung này có ý nghĩa thiết thực trong việc rèn luyện tư duy logic và kỹ năng phân tích đánh giá vấn đề của học sinh. Sách giáo khoa, sách bài tập Sinh học thuộc chương trình THPT đã đưa ra nhiều công thức giúp học sinh giải quyết tốt các bài tập thuộc phần di truyền quần thể. Tuy nhiên, việc hệ thống hóa các dạng bài tập thuộc phần DTH quần thể là rất cần thiết cho việc học tập và ôn luyện thi của học sinh. Mặt khác, một số công thức phần di truyền quần thể tuy đã được giới thiệu nhưng không được sử dụng có hiệu quả để khắc sâu kiến thức lý thuyết cho học sinh. Chính vì vậy, trong quá trình dạy ôn thi đại học và dạy đội tuyển HSG (đặc biệt HSG giải toán trên máy tính Casio) tôi đã hệ thống hóa kiến thức phần di truyền học quần thể vào tài liệu “**Các dạng toán di truyền học quần thể**” với mục đích:

- Làm tài liệu tự bồi dưỡng cho bản thân
- Làm tài liệu dạy cho học sinh ôn thi Đại học và ôn thi HSG
- Cung cấp cho học sinh một hệ thống kiến thức đầy đủ nhất và các dạng bài tập Di truyền học quần thể.

B. NỘI DUNG:

I. CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN:

- **Khái niệm quần thể:** Quần thể là một tập hợp các cá thể cùng loài, cùng sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời điểm nhất định và có khả năng sinh ra con cái để duy trì nòi giống.
- Về mặt di truyền ta chia quần thể thành 2 loại là quần thể tự phối và quần thể giao phối
- Mỗi quần thể có một vốn gen đặc trưng, thể hiện ở tần số các alen và tần số các kiểu gen của quần thể.
- **Tần số mỗi alen** = số lượng alen đó/ tổng số alen của gen đó trong quần thể tại một thời điểm xác định.
- **Tần số một loại kiểu gen** = số cá thể có kiểu gen đó/ tổng số cá thể trong quần thể.

Trong phần này tôi đưa ra dạng bài tập chung nhất cho cả 2 dạng quần thể là dạng bài tập xác định tần số kiểu gen, tần số alen và cấu trúc di truyền.

Xét 1 gen gồm 2 alen, alen trội (A) và alen lặn (a), gen này nằm trên NST thường. Khi đó, trong QT có 3 KG khác nhau là AA, Aa, aa.

Gọi N là tổng số cá thể của QT

D là số cá thể mang KG AA

H là số cá thể mang KG Aa

R là số cá thể mang KG aa

Khi đó $N = D + H + R$

Gọi d là tần số của KG AA $\rightarrow d = D/N$

h là tần số của KG Aa $\rightarrow h = H/N$

r là tần số của KG aa $\rightarrow r = R/N$

$$(d + h + r = 1)$$

$\rightarrow$ Cấu trúc di truyền của QT là $d AA : h Aa : r aa$

Gọi p là tần số của alen A

q là tần số của alen a

Ta có:
$$p = \frac{2D + H}{2N} = d + \frac{h}{2}; \quad q = \frac{2R + H}{2N} = r + \frac{h}{2}$$

VD1: Xét QT gồm 1000 cá thể, trong đó có 500 cá thể có KG AA, 200 cá thể có KG Aa, số còn lại có kiểu gen aa.

a. Tính tần số các alen A và a của QT.

b. Tính tần số các KG của QT, từ đó suy ra cấu trúc di truyền của QT.

Giải:

a. Ta có

$$\text{Số cá thể có kiểu gen aa} = 1000 - (500 + 200) = 300$$

$$\text{Tổng số alen trong quần thể} = 2 \times 1000 = 2000$$

$$\text{Tần số alen A} = \frac{2 \times 500 + 200}{2 \times 1000} = 0,6$$

$$\text{Tần số alen a} = \frac{2 \times 300 + 200}{2 \times 1000} = 0,4$$

b. Tần số các kiểu gen

$$\text{- Tần số kiểu gen AA} = \frac{500}{1000} = 0,5$$

$$\text{- Tần số kiểu gen Aa} = \frac{200}{1000} = 0,2$$

$$\text{- Tần số kiểu gen aa} = \frac{300}{1000} = 0,3$$

=> Cấu trúc di truyền của quần thể là 0,5 AA : 0,2 Aa : 0,3 aa

VD2: Một quần thể có cấu trúc di truyền là 0,7 AA : 0,2 Aa : 0,1 aa

Tính tần số các alen A, a của quần thể

Giải

$$\text{Ta có: Tần số alen A} = 0,7 + 0,2/2 = 0,8$$

$$\text{Tần số alen a} = 0,1 + 0,2/2 = 0,2$$

VD3: Một quần thể sóc gồm 1050 sóc lông nâu đồng hợp tử, 150 sóc lông nâu dị hợp tử và 300 sóc lông trắng.

Biết tính trạng màu lông do một gen gồm hai alen quy định.

Tính tần số các kiểu gen và tần số các alen trong quần thể.

Giải:

$$\text{Ta có tổng số sóc trong quần thể} = 1050 + 150 + 300 = 1500$$

Quy ước: A: lông nâu

a: lông trắng

Tần số các kiểu gen được xác định như sau

$$1050/1500 \text{ AA} + 150/1500 \text{ Aa} + 300/1500 \text{ aa} = 1$$

$$\text{Hay } 0,7 \text{ AA} + 0,1 \text{ Aa} + 0,2 \text{ aa} = 1$$

Từ đó suy ra: Tần số các kiểu gen AA, Aa và aa lần lượt là 0,7, 0,1 và 0,2

$$\text{Tần số alen A} = 0,7 + 0,1/2 = 0,75$$

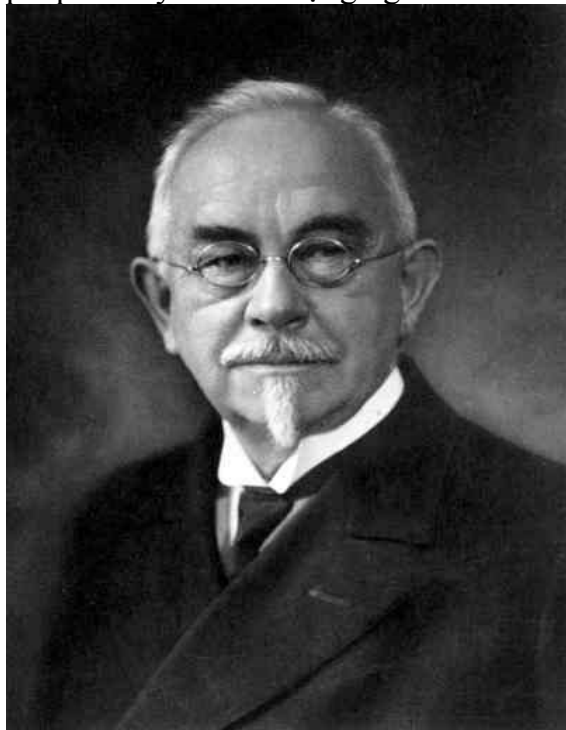
$$\text{Tần số alen a} = 0,2 + 0,1/2 = 0,25$$

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ QUẦN THỂ TỰ PHỐI:

- Những quần thể nội phối điển hình là các quần thể thực vật tự thụ phấn, động vật tự thụ tinh hoặc các quần thể giao phối gần.

- Năm 1903 ông W. Johannsen là người đầu tiên nghiên cứu cấu trúc của quần thể bằng phương

pháp di truyền. đối tượng nghiên cứu của ông là cây đậu tự thụ phấn *phaseoles vustgaris*.



- Ông theo dõi sự di truyền về trọng lượng hạt và đã phân lập được thành 2 dòng: dòng hạt to (trọng lượng trung bình là 518,7mg) và dòng hạt nhỏ (trung bình là 443,4mg). Điều đó chứng tỏ quần thể gồm những cây khác nhau về mặt di truyền.

- Tiếp theo ông theo dõi sự di truyền riêng rẽ trong mỗi dòng hạt nặng và hạt nhẹ thì không thấy dòng nào cho sự khác biệt nhau về trọng lượng hạt như trường hợp trên. Điều đó chứng tỏ sự khác nhau về trọng lượng hạt bên trong dòng (thuần) không di truyền được.

⇒ Như vậy có thể rút ra nhận xét như sau: các quần thể thực vật tự thụ phấn gồm những dòng có kiểu gen khác nhau.

- Tự phối hay giao phối gần (gọi chung là nội phối) làm cho quần thể dần dần bị phân thành những dòng thuần có kiểu gen khác nhau. Trải qua nhiều thế hệ nội phối, các gen ở trạng thái dị hợp chuyển sang trạng thái đồng hợp. Số thể dị hợp giảm dần, số đồng hợp tăng dần.

- Ở quần thể tự phối hay tự thụ phấn diễn ra các kiểu tự phối cho ra những kết quả khác nhau.

Thế hệ bố mẹ (P)	→	thế hệ con (F1)
AA x AA	→	AA
aa x aa	→	aa
Aa x Aa	→	$\frac{1}{4}$ AA ; $\frac{1}{2}$ Aa ; $\frac{1}{4}$ aa

- Trong các công thức tự phối : AA x AA và aa x aa thì KG ở F1, F2 ... Fn vẫn giống như ở thế hệ ban đầu. Còn khi một thể dị hợp tự thụ phấn tỉ lệ dị hợp thể sẽ giảm dần sau mỗi thế hệ và quần thể dần được đồng hợp tử hóa.

a. Nếu quần thể tự phối khởi đầu có cấu trúc di truyền là: 100% Aa

Sự biến đổi tần số các kiểu gen của quần thể tự phối với 100% Aa ở thế hệ ban đầu được mô tả qua bảng sau:

Số thể hệ tự	Tỉ lệ thể dị hợp Aa còn lại	Tỉ lệ thể đồng hợp (AA+aa) tạo ra	Tỉ lệ mỗi thể đồng hợp AA hoặc aa
-----------------	--------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

phối			
0	1	0	0
1	$(1/2)^1$	$1 - (1/2)^1$	$[1 - (1/2)^1] : 2$
2	$(1/2)^2$	$1 - (1/2)^2$	$[1 - (1/2)^2] : 2$
3	$(1/2)^3$	$1 - (1/2)^3$	$[1 - (1/2)^3] : 2$
...	...	...	...
n	$(1/2)^n$	$1 - (1/2)^n$	$[1 - (1/2)^n] : 2$

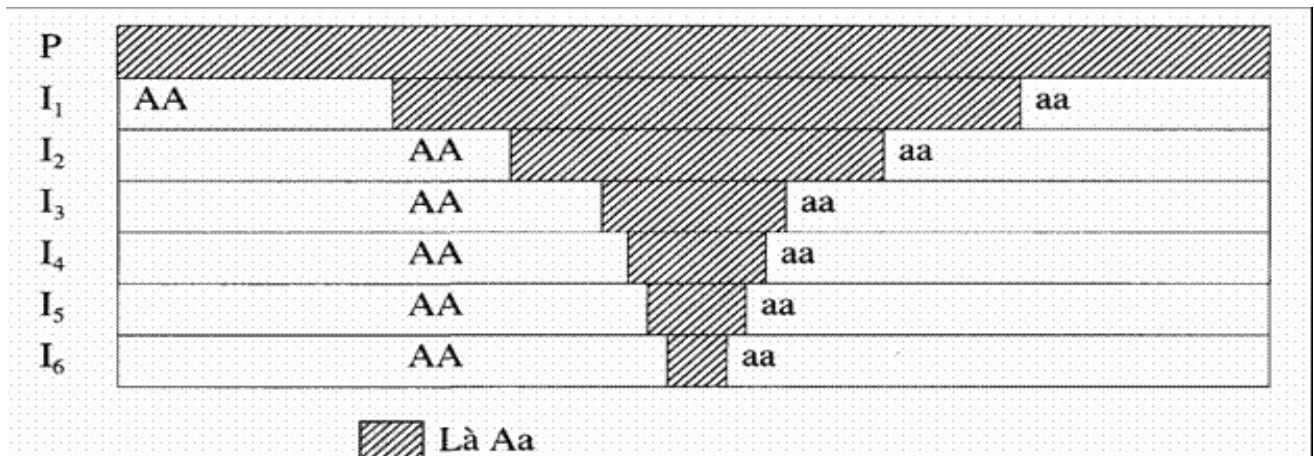
Suy ra:

- Sau mỗi thế hệ tự phối, tỉ lệ thể dị hợp Aa giảm một nửa so với thế hệ trước đó

- Khi $n \rightarrow \infty$ thì tỉ lệ thể dị hợp $Aa = \lim [(1/2)^n] = 0$

Tỉ lệ mỗi thể đồng hợp $AA = aa = \lim [1 - (1/2)^n] : 2 = 1/2$

- Sự biến đổi tần số các kiểu gen của quần thể tự phối với 100% Aa ở thế hệ ban đầu được mô tả qua hình sau:



b. Nếu quần thể tự phối khởi đầu có cấu trúc di truyền là

$P_0: dAA : hAa : raa \quad (d + h + r = 1)$

Ta có sự biến đổi tần số các kiểu gen qua n thế hệ được biểu diễn qua bảng:

Số thế hệ tự phối	Tỉ lệ mỗi KG trong QT		
	Aa	AA	aa
0	h	D	r
1	$(1/2)^1 \cdot h$	$d + [h - (1/2)^1 \cdot h] : 2$	$r + [h - (1/2)^1 \cdot h] : 2$
2	$(1/2)^2 \cdot h$	$d + [h - (1/2)^2 \cdot h] : 2$	$r + [h - (1/2)^2 \cdot h] : 2$
3	$(1/2)^3 \cdot h$	$d + [h - (1/2)^3 \cdot h] : 2$	$r + [h - (1/2)^3 \cdot h] : 2$
...	...	...	...
n	$(1/2)^n \cdot h$	$d + [h - (1/2)^n \cdot h] : 2$	$r + [h - (1/2)^n \cdot h] : 2$

VD:

Cho 2 QT: QT1: 100% Aa

$$QT2: 0,7AA + 0,2 Aa + 0,1 aa = 1$$

a. Tính tần số các alen A và a ở mỗi QT.

b. Xác định tỉ lệ thể dị hợp còn lại và tỉ lệ mỗi thể đồng hợp tạo ra ở mỗi QT sau 5 thế hệ tự phối.

Giải:

a. - QT1:

Tần số alen A = a = $1/2 = 0,5$

- QT2: Tần số alen A = $0,7 + 0,2/2 = 0,8$

Tần số alen a = $0,1 + 0,2/2 = 0,2$

b. - QT1: Tỉ lệ thể dị hợp còn lại sau 5 thế hệ tự phối là $1/2^5 = 0,03125$

Tỉ lệ mỗi thể đồng hợp tạo ra là $AA = aa = [1 - (1/2)^5] : 2 = 0,484375$

- QT2: Tỉ lệ thể dị hợp còn lại sau 5 thế hệ tự phối là $0,2 \times 1/2^5 = 0,00625$

Tỉ lệ thể đồng hợp AA tạo ra là $= 0,7 + [0,2 - (1/2)^5 \cdot 0,2] : 2 = 0,796875$

Tỉ lệ thể đồng hợp aa tạo ra là $= 0,1 + [0,2 - (1/2)^5 \cdot 0,2] : 2 = 0,196875$

III. CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ QUẦN THỂ NGẪU PHỐI:

1. Một số đặc trưng di truyền cơ bản

- Giao phối ngẫu nhiên (ngẫu phối) giữa các cá thể trong quần thể là nét đặc trưng của quần thể giao phối. Đây là hệ thống giao phối phổ biến nhất ở phần lớn động thực vật. Trong quần thể ngẫu phối nổi lên mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa các cá thể về mặt sinh sản (giữa đực và cái, giữa bố mẹ và con). Vì vậy quần thể giao phối được xem là đơn vị sinh sản, đơn vị tồn tại của loài trong tự nhiên. Chính mối quan hệ về sinh sản là cơ sở đảm bảo cho quần thể tồn tại trong không gian và qua thời gian.

- Quần thể giao phối nổi bật ở đặc điểm đa hình. Quá trình giao phối là nguyên nhân làm cho quần thể đa hình về kiểu gen, do đó đa hình về kiểu hình. Các cá thể trong quần thể chỉ giống nhau ở những nét cơ bản, chúng khác nhau về nhiều chi tiết.

- Chẳng hạn, nếu gọi r là số alen thuộc 1 gen (locut), còn n là số gen khác nhau, trong đó các gen phân ly độc lập, thì số kiểu gen khác nhau trong quần thể được tính bằng công thức:

$$[r(r + 1)/2]^n$$

Ví dụ:

Nếu r = 2, n = 1 thì có 3 kiểu gen, kết quả này tương ứng với công thức tổ hợp của Men den là 3^n . Nếu r = 4 và n = 2 thì có 100 KG khác nhau.

- Trong quần thể, các loài động, thực vật giao phối thì số gen trong kiểu gen của cá thể rất lớn, số gen có nhiều alen cũng không ít, vì thế quần thể rất đa hình, khó mà tìm được 2 cá thể giống hệt nhau (trừ trường hợp sinh đôi cùng trứng).

- Tuy quần thể là đa hình nhưng 1 quần thể xác định được phân biệt với những quần thể khác cùng loài ở những tần số tương đối các alen, các kiểu gen, các kiểu hình.

2. Các dạng bài tập cơ bản:

2.1. Bài tập xác định số kiểu gen tối đa trong quần thể:

TH1: Các gen nằm trên NST thường, phân li độc lập:

GEN	SỐ ALEN/GEN	SỐ KIỂU GEN	SỐ KG ĐỒNG HỢP	SỐ KG DỊ HỢP
I	2	3	2	1
II	3	6	3	3
III	4	10	4	6

n	r	$r(r + 1)/2$	R	$r(r - 1)/2$
---	---	--------------	---	--------------

-> Vậy trong trường hợp các gen nằm trên NST thường, phân li độc lập. Nếu gọi r là số alen của một locut gen nào đó thì ta có:

- Số kiểu gen tối đa trong quần thể: $r + C^2_r$ hay $r(r+1)/2$

- Với nhiều gen, các gen di truyền phân li độc lập thì số kiểu gen tối đa về tất cả các locut gen đó là: tích số kiểu gen của từng locut gen riêng rẽ.

Ví dụ:

- Gen I có 2 alen A và a thì có 3 kiểu gen trong quần thể về locut gen này, các kiểu gen đó là: AA; Aa; aa

- Gen qui định nhóm máu ở người có 3 alen: I^A ; I^B ; i thì trong quần thể người có 6 kiểu gen là:

<u>Kiểu gen</u>	<u>Kiểu hình</u>
$I^A I^A$	Máu A
$I^A i$	Máu A
$I^B I^B$	Máu B
$I^B i$	Máu B
$I^A I^B$	Máu AB
ii	Máu O

TH2: Các gen nằm trên NST thường, liên kết gen(nhiều gen cùng nằm trên 1 NST):

(Đây là hiện tượng phổ biến trong thực tế, ví dụ người có $2n = 46$ NST nhưng có chính xác 20.048 gen vậy trên 1 NST ở người có gần 500 gen)

- Với dạng này, ta coi nhiều gen cùng nằm trên 1 NST là một gen lớn, số alen của gen mới bằng tích số alen của các gen riêng rẽ, khi đó số kiểu gen tối đa trong quần thể lại quay về TH1

Ví dụ: Gen I có 2 alen A và a; gen II có 2 alen B và b, biết rằng 2 gen này nằm trên 1 cặp NST thường. Số kiểu gen tối đa. $(2+2)(2+2+1)/2 = 10$ kiểu gen.

Tổng quát: gen I có n alen; gen II có m alen cùng nằm trên 1 cặp NST. Coi như một gen mới có số alen là $r = n.m$. khi đó số kiểu gen tối đa trong QT là $r(r+1)/2$.

TH3: Các gen nằm trên NST giới tính X không có alen trên Y.

Xét một gen có r alen nằm trên NST X không có alen tương ứng trên Y ta có số KG:

- Trên giới XX = $r(r + 1)/2$ (Vì cặp NST tương đồng nên giống như trên NST thường)

- Trên giới XY = r (vì alen chỉ có trên X, không có trên Y)

-> **Vậy tổng số KG tối đa trong QT = $r(r + 1)/2 + r$**

(Lưu ý trong TH có nhiều gen cùng nằm trên NST X thì quay lại áp dụng TH2 rồi mới áp dụng TH3)

Ví dụ: Trong QT của một loài thú, xét hai locut: locut một có 3 alen là A_1, A_2, A_3 ; locut hai có 2 alen là B và b. Cả hai locut đều nằm trên đoạn không tương đồng của nhiễm sắc thể giới tính X và các alen của hai locut này liên kết không hoàn toàn. Biết rằng không xảy ra đột biến, tính theo lí thuyết, số KG tối đa về hai locut trên trong QT này là:

Giải:

+ Ta coi cặp NST XX là cặp NST tương đồng nên khi viết KG với các gen liên kết với cặp NST XX sẽ giống với cặp NST thường nên ta có 21 loại KG tối đa khi xét hai lôcut: lôcut một có 3 alen là A_1, A_2, A_3 ; lôcut hai có 2 alen là B và b. ứng với trường hợp cặp XX là:

$$\begin{array}{ccc} \frac{A_1B}{A_1B}, \frac{A_1b}{A_1b}, \frac{A_1B}{A_1b} & \frac{A_1B}{A_2B}, \frac{A_1b}{A_2b}, \frac{A_1B}{A_2b} & \frac{A_1b}{A_2B}, \frac{A_1b}{A_3B}, \frac{A_2b}{A_3B} \\ \frac{A_2B}{A_2B}, \frac{A_2b}{A_2b}, \frac{A_2B}{A_2b} & \frac{A_1B}{A_3B}, \frac{A_1b}{A_3b}, \frac{A_1B}{A_3b} & \\ \frac{A_3B}{A_3B}, \frac{A_3b}{A_3b}, \frac{A_3B}{A_3b} & \frac{A_2B}{A_3B}, \frac{A_2b}{A_3b}, \frac{A_2B}{A_3b} & \end{array}$$

(Có thể viết các cặp gen liên kết với cặp XX: $X_B^{A_1} X_B^{A_1} \dots$)

+ Với cặp XY là cặp không tương đồng nên có tối đa 6 loại KG khi xét hai lôcut: lôcut một có 3 alen là A_1, A_2, A_3 ; lôcut hai có 2 alen là B và b là:

$$X_B^{A_1} Y, X_B^{A_2} Y, X_B^{A_3} Y, X_b^{A_1} Y, X_b^{A_2} Y, X_b^{A_3} Y$$

→ Nếu không xảy ra đột biến, tính theo lí thuyết, số KG tối đa về hai lôcut trên trong QT này là: $21 + 6 = 27$ loại KG

TH4: Các gen nằm trên NST giới tính Y không có alen trên X.

- Nếu chỉ có gen nằm trên nhiễm sắc thể Y không có alen tương ứng nằm trên X

- Số kiểu gen tối đa trong quần thể đối với 1 gen = r (với r là số alen)

Ví dụ: Gen I có 2 alen A và a nằm trên NST Y thì số kiểu gen tối đa là: 2 ($X^A Y$ và $X^a Y$)

TH5 : Các gen nằm trên vùng tương đồng của NST giới tính X và Y

Xét một gen có r alen nằm trên vùng tương đồng của NST X và Y thì số kiểu gen tối đa trong quần thể là:

- Trong giới XX: số kiểu gen $r(r+1)/2$

- Trong giới XY: số kiểu gen là r^2

→ Vậy tổng số kiểu gen trong QT là: $r(r+1)/2 + r^2$.

Ví dụ: (Câu 13 – Mã 279 Đề thi ĐH 2012). Trong quần thể của một loài động vật lưỡng bội, xét một lôcut có ba alen nằm trên vùng tương đồng của nhiễm sắc thể giới tính X và Y. Biết rằng không xảy ra đột biến, theo lí thuyết, số loại kiểu gen tối đa về lôcut trên trong quần thể là

A. 15.

B. 6.

C. 9.

D. 12.

Giải:

- Ở giới XX sẽ có kiểu gen tối đa: $3(3+1)/2 = 6$

- Ở giới XY số kiểu gen là: 9

Vậy tổng có $9 + 6 = 15$ kiểu gen → đáp án A.

2.2. Bài tập xác định số kiểu giao phối trong quần thể:

TH1: Các gen nằm trên NST thường không tính đến vai trò của bố và mẹ trong các phép lai:

- Số kiểu giao phối tối đa trong quần thể là: $n + C_n^2$ (trong đó n là số kiểu gen)

Ví dụ: (Câu 10 – Đề thi HSG lớp 12 năm học 2012- 2013 tỉnh Vĩnh Phúc)

Trong một quần thể giao phối, xét 3 gen: gen I có 2 alen; gen II có 3 alen, hai gen này nằm trên 1 cặp nhiễm sắc thể thường; gen III có 4 alen nằm trên một cặp nhiễm sắc thể thường khác. Xác định số kiểu gen tối đa trong quần thể và số kiểu giao phối trong quần thể (không tính trường hợp thay đổi vai trò giới tính đực cái trong các kiểu giao phối).

Giải

- Gen I(2 alen), gen II(3 alen) nằm trên một cặp NST thì số kiểu gen là:
$$\frac{2.3(2.3+1)}{2} = 21$$
- Gen III(4 alen) nằm trên một cặp NST thường thì số kiểu gen là:
$$\frac{4(4+1)}{2} = 10 \text{ kiểu gen}$$
- Số kiểu gen tối đa trong quần thể với 3 gen trên là: $21 \times 10 = 210$ kiểu gen.
- Số kiểu giao phối trong quần thể là: $210 + C^2_{210} = 22155$

TH2: Các gen nằm trên NST thường có tính đến vai trò của bố và mẹ trong các phép lai:

- Số kiểu giao phối tối đa trong quần thể là: n^2 (trong đó n là số kiểu gen)

Ví dụ: (Câu 4 – Đề thi GVG THPT năm học 2012- 2013 tỉnh Vĩnh Phúc)

Ở một loài động vật xét locut 1 gồm 2 alen, locut 2 gồm 3 alen, locut 3 gồm 2 alen, locut 4 gồm 3 alen. Hãy xác định số kiểu giao phối khác nhau có thể có ở loài trong các trường hợp sau:

- Trường hợp 1: Các locut nằm trên các cặp nhiễm sắc thể thường khác nhau.

Giải:

- Số loại kiểu gen khác nhau trong quần thể
$$\frac{2(2+1)}{2} \times \frac{3(3+1)}{2} \times \frac{2(2+1)}{2} \times \frac{3(3+1)}{2} = 324$$
- Số kiểu giao phối có thể có: $324 \times 324 = 104976$

TH3: Các gen nằm trên NST giới tính:

- Số kiểu giao phối tối đa trong quần thể bằng tích số kiểu gen ở giới cái và số kiểu gen ở giới đực.

Ví dụ: (Câu 4 – Đề thi GVG THPT năm học 2012- 2013 tỉnh Vĩnh Phúc)

Ở một loài động vật xét locut 1 gồm 2 alen, locut 2 gồm 3 alen, locut 3 gồm 2 alen, locut 4 gồm 3 alen. Hãy xác định số kiểu giao phối khác nhau có thể có ở loài trong các trường hợp sau:

- Trường hợp 2: Locut 1 và locut 2 cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể thường, locut 3 và locut 4 cùng nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X không có alen tương ứng trên Y.

Giải:

- Số loại kiểu gen của hai giới trong quần thể
Giới XX: $\frac{2 \times 3(2 \times 3 + 1)}{2} \times \frac{2 \times 3(2 \times 3 + 1)}{2} = 441$
Giới XY: $\frac{2 \times 3(2 \times 3 + 1)}{2} \times 2 \times 3 = 126$
- Số kiểu giao phối: $441 \times 126 = 55.566$

- Về mặt lý thuyết quần thể được gọi là cân bằng DT khi tần số alen hoặc tần số kiểu gen không đổi qua các thế hệ. (Đây là TH đặc biệt bỏ qua tác động của các nhân tố tiến hóa)

-> Khi cân bằng cấu trúc DT của quần thể có dạng: $p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1$

Xác định cấu trúc di truyền của QT.

VD2: Chứng bạch tạng ở người do đột biến gen lặn trên NST thường gây nên. Tần số người bạch tạng trong QT người là 1/10000. Biết quần thể đạt cân bằng di truyền. Xác định tần số các alen và cấu trúc di truyền của QT.

TH2: Xét TH một gen có 3 alen với tần số p; q; r ; (p+q + r = 1)

$$p^2 A_1 A_1 + q^2 A_2 A_2 + r^2 A_3 A_3 + 2pq A_1 A_2 + 2pr A_1 A_3 + 2qr A_2 A_3.$$

Khi tính toán cấu trúc quần thể nói trên theo định luật Hacdi- Vanbec , những số liệu về KG , KH có thể được viết dưới dạng sau :

KG: AA+AO BB+BO AB OO

Tần số lí thuyết :	$p^2 + 2pr$	$q^2 + 2qr$	$2pq$	r^2
Tần số thực tế :	0.36	0.23	0.08	0.33

Tần số tương đối của các alen có thể xác định như sau :

$$r^2 = 0.33 \rightarrow r = 0.5744$$

$$q^2 + 2pr + r^2 = 0.23 + 0.33 = 0.56 \rightarrow (q + r)^2 = 0.56$$

$$\rightarrow q + r = 0.7483 \rightarrow q = 0.7483 - 0.5744 = 0.1739$$

$$\text{Cũng tương tự : } p^2 + 2pr + r^2 = 0.69 \rightarrow (p + r)^2 = 0.69$$

$$\rightarrow p + r = 0.8307 \rightarrow p = 0.8307 - 0.5744 = 0.2563$$

TH3: Sự cân bằng của quần thể khi tần số alen ở các cơ thể đực và cái khác nhau:

Ta xét trường hợp một gen với 2 alen : A và a

Giả thiết rằng :

- Tần số tương đối của A của phần đực trong quần thể là p'
- Tần số tương đối của a của phần đực trong quần thể là q'
- Tần số tương đối của A của phần cái trong quần thể là p''
- Tần số tương đối của a của phần cái trong quần thể là q''

Khi đó cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ sau có thể nhận được bằng cách nhân 2 nhị thức sau :

$$(p'A + q'a)(p''A + q''a) = p'p''AA + (p'q'' + p''q')Aa + q'q''aa$$

Đối với quần thể mới này có thể xác định ngay được giá trị mới của p và q (kí hiệu là p_N và q_N) Căn cứ vào công thức xác định tần số tương đối của gen dựa vào tần số tương đối của các thể đồng hợp trội, lặn và dị hợp ta có :

$$p_N = p'p'' + \frac{1}{2}(p'q'' + p''q')$$

Thay giá trị $q = 1 - p$ thì vế phải của đẳng thức có dạng :

$$p_N = p'p'' + \frac{1}{2}p'(1 - p'') + \frac{1}{2}p''(1 - p')$$

$$p_N = p'p'' + \frac{1}{2}p' - \frac{1}{2}p'p'' + \frac{1}{2}p'' - \frac{1}{2}p'p''$$

$$p_N = \frac{1}{2}p' + \frac{1}{2}p'' = \frac{1}{2}(p' + p'')$$

Cũng bằng cách tính tương tự ta tính được : $q_N = \frac{1}{2}(q' + q'')$

Những công thức này bao hàm cả định luật Hacdi- Vanbec xem như trường hợp thuần túy khi $p' = p''$ và $q' = q''$. Từ kết quả trên quần thể có cấu trúc

$$p_N^2 AA + 2 p_N q_N Aa + q_N^2 aa$$

Sự cân bằng của quần thể sẽ đạt được ngay sau khi có sự ngẫu phối diễn ra cho thế hệ sau (định luật giao phối ổn định).

Để minh họa cho phân lý thuyết trên ta xét một ví dụ cụ thể sau đây :

Giả sử trong quần thể khởi đầu có :

$$p' = 0,8 ; q' = 0,2 ; p'' = 0,4 ; q'' = 0,6$$

Tương quan của tần số các kiểu gen ở thế hệ thứ nhất là :

$$(0,8A+0,2a)(0,4A+0,6a)=0,32AA+0,56Aa+0,12aa$$

Rõ ràng cấu trúc di truyền của quần thể mới này không ở trạng thái cân bằng, vì

$$p^2q^2 \neq \left(\frac{2pq}{2}\right)^2. \text{ Ở thế hệ thứ nhất này chủ yếu san bằng sự chênh lệch tần số của mỗi alen ở}$$

phần cái và đực. Từ các công thức trên ta xác định được tần số cân bằng của mỗi alen là:

$$p_N = \frac{1}{2}(0,8+0,4)=0,6; \quad q_N = \frac{1}{2}(0,2+0,6)=0,4$$

Hoặc dựa vào cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ thứ nhất theo phương pháp tính tần số thông thường ta cũng xác định tần số tương đối của mỗi alen:

$$p_N = d + \frac{1}{2}h = 0,32 + \frac{0,56}{2} = 0,6$$

$$q_N = r + \frac{1}{2}h = 0,12 + \frac{0,56}{2} = 0,4$$

Cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ thứ hai là: $0,36AA + 0,48Aa + 0,16aa$

Rõ ràng cấu trúc di truyền của quần thể đã đạt ở trạng thái cân bằng, vì nó tuân theo công thức Hácđi – Vanbec:

$$p^2AA + 2pqAa + q^2aa \quad \text{hay} \quad p^2q^2 = \left(\frac{2pq}{2}\right)^2.$$

VD3:

Ở một loài động vật ngẫu phối, xét 1 gen gồm 2 alen A và a nằm trên NST thường. Tần số alen A của giới đực là 0,6 và của giới cái là 0,8.

Xác định cấu trúc di truyền của quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền.

Giải:

Tần số alen a ở giới đực là $1 - 0,6 = 0,4$; ở giới cái là $1 - 0,8 = 0,2$

Cấu trúc di truyền của quần thể F_1 sau ngẫu phối là

$$(0,6A : 0,4a)(0,8A : 0,2a) = 0,48AA : 0,44Aa : 0,08aa$$

F_1 chưa đạt cân bằng di truyền

Tần số các alen của F_1 : $p(A) = 0,48 + 0,22 = 0,7$; $q(a) = 1 - 0,7 = 0,3$

Cấu trúc di truyền của quần thể F_2 :

$$(0,7A : 0,3a)(0,7A : 0,3a) = 0,49AA : 0,42Aa : 0,09aa$$

F_2 đã đạt cân bằng di truyền.

TH4: Sự cân bằng của quần thể khi có 2 hay nhiều gen phân li độc lập

- Xét gen I có 2 alen là alen A với tần số p; alen a với tần số q; ($p+q=1$)

- Xét gen II có 2 alen là alen B với tần số r; alen b với tần số s; ($r+s=1$)

-> Khi CBĐT quần thể có dạng: $(p_A + q_a)^2(r_B + s_b)^2 = 1$.

Ví dụ 1:

Một QT của 1 loài thực vật có TL các KG trong QT như sau:

$$P: 0,35AABb + 0,25Aabb + 0,15AaBB + 0,25aaBb = 1$$

Xác định CTĐT của QT sau 5 thế hệ giao phối ngẫu nhiên

Giải

- Tách riêng từng cặp tính trạng, ta có:

$$P: 0,35AA + 0,40Aa + 0,25aa = 1 \quad \text{và} \quad 0,15BB + 0,60Bb + 0,25bb = 1$$

-> Tần số các alen là: $A = 0,55$; $a = 0,45$; $B = 0,45$; $b = 0,55$.

→ TSKG ở $F_1, F_2, \dots, F_5$ không đổi và bằng:

$$0,3025AA + 0,4950Aa + 0,2025aa = 1$$

$$0,2025BB + 0,4950Bb + 0,3025bb = 1$$

- Vậy TSKG chung:

$$(0,3025AA + 0,4950Aa + 0,2025aa)(0,2025BB + 0,4950Bb + 0,3025bb) = 1$$

Vậy tần số các kiểu gen là: AAbb = $0,3025 \times 0,2025$

Các kiểu gen khác tính tương tự.

Ví dụ 2:

Cấu trúc DT của một QT như sau: 0,2AABb : 0,2AaBb : 0,3aaBB : 0,3aabb. Nếu QT trên giao phối tự do thì tỉ lệ cơ thể mang 2 cặp gen đồng hợp lặn sau 1 thế hệ là bao nhiêu?

Giải:

- Xét riêng gen A: $0,2AA + 0,2Aa + 0,6aa$

-> $A = 0,3$ $a = 0,7$ -> F1: $0,09AA + 0,42Aa + 0,49aa$

- Xét riêng gen B: $0,3BB + 0,4Bb + 0,3bb$

-> $B = 0,5$ $b = 0,5$ -> F1: $0,25BB + 0,50Bb + 0,25bb$

- Xét chung 2 gen: tỉ lệ cơ thể mang 2 cặp gen đồng hợp lặn là:

$$aabb = 0,49 \times 0,25 = 0,1225 = 12,25\%$$

TH5: Sự cân bằng của quần thể khi các gen nằm trên NST giới tính X.

- Xét trường hợp gen có 2 alen A và a nằm trên NST X không có alen trên Y, trong quần thể giao phối có các kiểu gen:

♀: Có 3 kiểu gen: X^AX^A ; X^AX^a ; X^aX^a

♂: Có 2 kiểu gen: X^AY ; X^aY .

Đối với 1 locus trên NST giới tính X có 2 alen sẽ có 5 kiểu gen: X^AX^A , X^AX^a , X^aX^a , X^AY , X^aY . Các cá thể cái có 2 alen trên NST X vì vậy khi xét trong phạm vi giới cái thì tần số các kiểu gen X^AX^A , X^AX^a , X^aX^a được tính giống trường hợp các alen trên NST thường, có nghĩa là tần số các kiểu gen ở trạng thái cân bằng Hacdi – Vanbec là:

$$p^2 X^AX^A + 2pq X^AX^a + q^2 X^aX^a = 1.$$

Các cá thể đực chỉ có 1 alen trên X nên tần số các kiểu gen ở giới đực $p X^AY + q X^aY = 1$. (Khi xét chỉ trong phạm vi giới đực). Vì tỉ lệ đực : cái là 1:1 nên tỉ lệ các kiểu gen trên mỗi giới tính phải giảm đi một nửa khi xét trong phạm vi toàn bộ quần thể, vì vậy ở trạng thái cân bằng quần thể Hacdi – Vanbec, công thức tính kiểu gen liên quan đến locus gen trên NST trên NST X (vùng không tương đồng) gồm 2 alen là:

$$0,5p^2 X^AX^A + pq X^AX^a + 0,5q^2 X^aX^a + 0,5p X^AY + 0,5q X^aY = 1.$$

Ví dụ 1: Một quần thể người gồm 20 000 người, có 4 nữ bị máu khó đông. Hãy xác định số nam bị máu khó đông. Biết quần thể này ở trạng thái cân bằng, gen gây bệnh là gen lặn nằm trên NST giới tính X ở đoạn không tương đồng (tỷ lệ nam nữ 1:1).

Giải:

Bệnh máu khó đông do gen lặn nằm trên NST giới tính X quy định. Quy ước X^A quy định kiểu hình bình thường, X^a quy định kiểu hình máu khó đông. Tỷ lệ nam : nữ ở người xấp xỉ 1:1, tính theo lý thuyết số nữ trong quần thể này là 10 000 người, số nam 10 000 người.

Vì quần thể ở trạng thái cân bằng, tần số tương đối các alen ở giới đực và giới cái giống nhau nên cấu trúc di truyền của giới nữ có dạng:

$$p^2 X^AX^A + 2pq X^AX^a + q^2 X^aX^a = 1.$$

Tỷ lệ nữ giới bị bệnh trong quần thể là: $\frac{4}{10000} \rightarrow q^2 X^aX^a = \frac{4}{10000} \rightarrow q = 0,02; p = 0,98$.

Tần số tương đối các alen ở giới nam là: $q = 0,02; p = 0,98 \rightarrow$ tỷ lệ kiểu gen $X^aY = 0,02 \rightarrow$ tỷ lệ kiểu hình máu khó đông ở nam giới $= 0,02 \rightarrow$ số nam giới bị bệnh máu khó đông trong quần thể

là: $0,02 \cdot 10000 = 200$ (người)

Ví dụ 2: (Đề thi Olympic Quốc tế môn Sinh học)

Trong một hòn đảo biệt lập có 5800 người sống, trong đó có 2800 nam giới. Trong số này có 196 nam bị mù màu xanh đỏ. Kiểu mù màu này do 1 alen lặn m nằm trên NST giới tính X. Kiểu mù màu này không ảnh hưởng đến sự thích nghi của cá thể. Khả năng có ít nhất 1 phụ nữ của hòn đảo này bị mù màu xanh đỏ là bao nhiêu?

A. $1 - 0,9951^{3000}$

B. $0,07^{3000}$

C. $(0,07 \times 5800)^{3000}$

D. $3000 \times 0,0056 \times 0,9944^{2999}$

Giải:

Vì đây là đảo biệt lập nên cấu trúc di truyền của quần thể này đang ở trạng thái cân bằng. X^M là gen quy kiểu hình bình thường, X^m là gen quy định bệnh mù màu đỏ lục, cấu trúc di truyền quần thể này có dạng:

Giới cái: $p^2 X^M X^M + 2pq X^M X^m + q^2 X^m X^m = 1$

Giới đực: $p X^M Y + q X^m Y$

+ Nam mù màu có kiểu gen $X^m Y$ chiếm tỷ lệ $\frac{196}{2800} = 0,07 \rightarrow q = 0,07 \rightarrow q^2 X^a X^a = 0,0049 \rightarrow$

Xác suất để 1 người nữ bị bệnh là 0,0049 $\rightarrow$ Xác suất để 1 người nữ không bị bệnh là $1 - 0,0049 = 0,9951$.

Số lượng nữ trên đảo là $5800 - 2800 = 3000$

Xác suất để cả 3000 người nữ không bị bệnh là $(0,9951)^{3000}$.

Vì biến cố có ít nhất 1 người nữ bị bệnh là biến cố đối của biến cố cả 3000 người nữ đều không bị bệnh $\rightarrow$ Xác suất để có ít nhất 1 người nữ bị bệnh là:

$1 - 0,9951^{3000} \rightarrow$ **Đáp án đúng: A**

2.4. Dạng bài tập đặc biệt: (Quần thể chịu tác động của các nhân tố tiến hóa như chọn lọc và đột biến).

Dạng 1: Quần thể chịu tác động của CLTN.

- Giá trị thích nghi (giá trị chọn lọc) và hệ số chọn lọc.

Giá trị thích nghi (w) + Hệ số chọn lọc (s) = 1

- Tần số kiểu gen sau 1 thế hệ chọn lọc:

Giả sử quần thể ban đầu có cấu trúc: $dAA + hAa + raa = 1$

Giá trị thích nghi của từng kiểu gen AA, Aa, aa lần lượt là w_1, w_2, w_3

$\rightarrow$ Tần số kiểu gen từng loại sau khi xảy ra chọn lọc là:

$(d \cdot w_1)AA + (h \cdot w_2)Aa + (r \cdot w_3)aa = d \cdot w_1 + h \cdot w_2 + r \cdot w_3$

$\Leftrightarrow [d \cdot w_1 / (d \cdot w_1 + h \cdot w_2 + r \cdot w_3)]AA + [h \cdot w_2 / (d \cdot w_1 + h \cdot w_2 + r \cdot w_3)]Aa + [r \cdot w_3 / (d \cdot w_1 + h \cdot w_2 + r \cdot w_3)]aa = 1$

Ví dụ 1:

Một quần thể động vật giao phối có số lượng cá thể và giá trị thích nghi của các kiểu gen như sau:

Kiểu gen	AA	Aa	aa
Số lượng cá thể	500	400	100
Giá trị thích nghi (w)	1,00	1,00	0,00

- Tính tần số của alen A, a.

- Cho biết quần thể có cân bằng di truyền không? Giải thích?

- Tìm cấu trúc quần thể sau khi xảy ra chọn lọc?

- Quần thể này đang bị chọn lọc theo hướng đào thải alen nào khỏi quần thể? Tốc độ đào thải alen này nhanh hay chậm? Vì sao?

- Alen này có mất hẳn khỏi quần thể không? Vì sao?
(Biết rằng 100% số cá thể có kiểu gen aa bị chết ở độ tuổi trước sinh sản).

TL:

- Tần số alen: Tỷ lệ kiểu gen trong quần thể ban đầu là: $0,5AA + 0,4 Aa + 0,1 aa = 1$ (*)
+ Tần số alen A (p_A) = $0,50 + 0,40/2 = 0,70$
+ Tần số alen a (q_a) = $1 - 0,70 = 0,30$
- Quần thể trên không cân bằng di truyền. Vì:
 $(p_A + q_A)^2 = (0,70 + 0,30)^2 = 0,49 AA + 0,42 Aa + 0,09 aa = 1$ khác (*)
- Cấu trúc quần thể sau chọn lọc:
 $(0,5 \times 1) AA + (0,4 \times 1) Aa + (0,1 \times 0) aa = 0,9$
 $\Leftrightarrow 0,5/0,9 AA + 0,4/0,9 Aa = 1$
- Hệ số chọn lọc của từng loại kiểu gen:
+ Kiểu gen AA có $s = 1 - 0,5 = 0,5$
+ Kiểu gen Aa có $s = 1 - 0,4 = 0,6$
+ Kiểu gen aa có $s = 1 - 0 = 1$
- Quần thể này đang bị chọn lọc theo hướng đào thải alen lặn ra khỏi quần thể. Tốc độ đào thải alen này chậm hơn so với trường hợp chọn lọc chống lại alen trội vì alen lặn chỉ bị đào thải khi ở trạng thái đồng hợp tử
- Alen a không mất hẳn khỏi quần thể vì gen lặn tồn tại trong cơ thể ở trạng thái dị hợp tử, nên alen a vẫn tồn tại trong quần thể

Ví dụ 2: (Câu 9 – Đề HSG sinh 12 năm 2009 tỉnh Vĩnh Phúc)

Một quần thể thực vật tự thụ phấn có tỉ lệ kiểu gen ở thế hệ P: $0,45AA : 0,30Aa : 0,25aa$. Biết rằng cây có kiểu gen aa không có khả năng kết hạt. Theo lý thuyết, tỉ lệ cây không kết hạt ở thế hệ F_1 là bao nhiêu?

Giải:

- Vì cây có kiểu gen aa không có khả năng kết hạt nên cấu trúc của quần thể P tham gia sinh sản là: $0,45 AA + 0,3 Aa + 0 aa = 0,45 + 0,30$. Chia cả hai vế cho 0,75 ta có:
 $0,6 AA + 0,4 Aa = 1$
- Tỉ lệ cây không có khả năng kết hạt ở thế hệ F_1 : $0,4 \times 1/4 = 0,1$.

Dạng 2: Quần thể chịu tác động của quá trình đột biến:

- Giả sử quần thể có tần số alen A trước đột biến là p_0 , tần số alen a trước đột biến là q_0
Tần số alen A sau 1 thế hệ đột biến là p_1 , tần số alen A sau n thế hệ đột biến là p_n , tần số alen a sau 1 thế hệ đột biến là q_1 , tần số alen a sau n thế hệ đột biến là q_n

* Nếu đột biến alen A thành a (đột biến thuận) với tần số là u:

- Sau 1 thế hệ đột biến tần số mỗi loại alen là:

$$p_1 = p_0 - p_0 \cdot u = p_0 (1 - u)$$

$$q_1 = 1 - p_1$$

- Sau n thế hệ đột biến thì tần số mỗi loại alen là:

$$p_n = p_0 (1 - u)^n = p_0 \cdot e^{-u \cdot n}$$

(Biết $e = 2,71$, vì u rất nhỏ nên đặt $p_0 (1 - u)^n = p_0 \cdot e^{-u \cdot n}$)

$$q_n = 1 - p_n$$

* Nếu đột biến alen a thành A (đột biến nghịch) với tốc độ là v

- Sau 1 thế hệ đột biến thì tần số mỗi loại alen là:

$$q_1 = q_0 - q_0 \cdot v = q_0 (1 - v)$$

$$p_1 = 1 - q_1$$

- Sau n thế hệ đột biến thì tần số mỗi loại alen là:

$$q_n = q_0 (1 - v)^n = q_0 \cdot e^{-v \cdot n}$$

$$p_n = 1 - q_n$$

Ví dụ 1: Một quần thể giao phối có tỉ lệ các alen là: 0,7A: 0,3a. Giả sử xảy ra đột biến alen A thành a với tần số là 10^{-4} và không xét đến tác động của các nhân tố khác. Tính tần số alen A và a sau 1 thế hệ đột biến và nhận xét sự biến thiên tần số alen A, a.

Giải:

Gọi p, q là tần số alen A, a

- Tần số alen A, a sau 1 thế hệ đột biến là:

$$p(A) = 0,7 - 0,7 \cdot 10^{-4} = 0,69993$$

$$q(a) = 1 - 0,69993 = 0,30007$$

- Nhận xét: p(A) giảm, q(a) tăng

Ví dụ 2: (Câu 8 – Casio Vĩnh Phúc năm 2010)

Một quần thể có cấu trúc di truyền như sau:

$$0,25AA + 0,5 Aa + 0,25 aa = 1.$$

a. Xác định tần số alen A, a sau khi có đột biến A $\rightarrow$ a = 10^{-4}

b. Nhận xét về sự biến thiên tần số alen.

Giải:

a. - Tần số alen trước đột biến :

$$p_A = 0,25 + 0,5/2 = 0,5$$

$$q_a = 0,5$$

- Tần số alen sau đột biến :

$$q_a = 0,5 + 0,5 \cdot 10^{-4} = 0,50005$$

$$p_A = 1 - 0,50005 = 0,49995$$

b. Nhận xét :

- pA giảm, qa tăng với tần số nhỏ

Ví dụ 3: Xét gen có 2; alen A với tần số p_0 ; alen a với tần số q_0 ở thế hệ ban đầu. Biết rằng sau mỗi thế hệ tần số đột biến thuận A $\rightarrow$ a là $u = 10^{-5}$. Xác định xem sau bao nhiêu thế hệ thì tần số alen A giảm đi một nửa so với ban đầu.

Giải:

- ADCT: $p_n = p_0 (1 - u)^n = p_0 \cdot e^{-u \cdot n}$; ta có $p_n = \frac{1}{2} p_0$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} p_0 = p_0 \cdot e^{-u \cdot n} \Leftrightarrow \frac{1}{2} = e^{-u \cdot n}. \text{ Giải PT này ta có } n = 69\,000 \text{ (thế hệ)}$$

THỐNG KÊ CÁC CÔNG THỨC PHÂN DI TRUYỀN QUẦN THỂ

Dạng BT	Phân dạng	CT	Ghi chú
Tính tần số alen	Tính TS alen	$d_{AA} + h_{Aa} + r_{aa} = 1$ $P = d + h/2; q = r + h/2$	
QT tự phối	Tổng quát	$P_0: d_{0AA} + h_{0Aa} + r_{0aa} = 1$ $F_n: AA = d_0 + 1/2 h_0 (1 - 1/2^n); Aa = h_0 1/2^n$ $aa = r_0 + 1/2 h_0 (1 - 1/2^n)$	

Tính số kiểu gen tối đa trong QT	Gen trên NST thường PLĐL	$KG = n + C_n^2$ hay $n(n+1)/2$; n- số alen	
	Gen trên NST thường LK	$KG = r + C_r^2$ ($r=m.n$); m –số alen của gen I; n là số alen gen II.	
	Gen trên X	$KG = n(n+1)/2 + n$; n- số alen	
	Gen trên Y	Số Kg = n; n- số alen	
	Gen trên cả XY	$Kg = n(n+1)/2 + n^2$; n- số alen	
Số kiểu GP	Gen trên NST thường không tính vai trò của đực cái.	$KGP = n + C_n^2$; n là số kiểu gen	
	Gen trên NST thường có tính vai trò của đực cái.	$KGP = n^2$; n là số kiểu gen	
	Gen trên X	$KGP = KG \text{ đực} \times KG \text{ con cái}$	
Trạng thái cân bằng	Gen có 2 alen	$p^2AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1$	Sau 1 thế hệ CB
	Gen 3 alen	$(p_{A1} + q_{A2} + r_{A3})^2 = 1.$ $\Leftrightarrow p^2 A_1A_1 + q^2 A_2A_2 + r^2 A_3A_3 + 2pq A_1A_2 + 2pr A_1A_3 + 2qr A_2A_3.$	
	TS alen ở 2 giới khác nhau	Khi CB: $p_1 = (p + p')/2$; $q_1 = (q + q')/2$	Sau 2 thế hệ Cb
	2 gen PLĐL	$(p_A + q_a)^2 (r_B + s_b)^2 = 1.$	
	Gen trên NST X	- Cái: $p^2 X^A X^A + 2pq X^A X^a + q^2 X^a X^a = 1.$ - Đực: $p X^A Y + q X^a Y = 1.$ - Cả QT: $0.5p^2 X^A X^A + pq X^A X^a + 0.5q^2 X^a X^a + 0.5p X^A Y + 0.5q X^a Y = 1.$	Sau 5-6 thế hệ là CB
QT chịu tác động CLTN, đột biến	QT chịu tác động của CLTN	Giả sử quần thể ban đầu có cấu trúc: $dAA + hAa + raa = 1$ Giá trị thích nghi của từng kiểu gen AA, Aa, aa lần lượt là w_1, w_2, w_3 -> Tần số kiểu gen từng loại sau khi xảy ra chọn lọc là: $(d. w_1)AA + (h. w_2)Aa + (r. w_3)aa = d.w_1 + h.w_2 + r. w_3$ $\Leftrightarrow [d.w_1/(d.w_1 + h.w_2 + r.w_3)]AA + [h.w_2/(d.w_1 + h.w_2 + r.w_3)]Aa + [r.w_3/(d.w_1 + h.w_2 + r.w_3)]aa = 1$	

	QT chịu tác động của đột biến	- Nếu ban đầu tần số $A = p_0$; $a = q_0$. Tần số đột biến từ $A \rightarrow a$ sau mỗi thế hệ là u , ta có: $p_n = p_0 (1 - u)^n = p_0 \cdot e^{-u \cdot n}$ (Biết $e = 2,71$, vì u rất nhỏ nên đặt $p_0 (1 - u)^n = p_0 \cdot e^{-u \cdot n}$); $q_n = 1 - p_n$	
BT qui về quần thể	Nếu trong các bài tập toán lai các gen PLĐL cần tính tỷ lệ KG, KH sau một số thế hệ ta làm: - Nếu đầu bài cho cây tự thụ: áp dụng CT quần thể tự thụ sau n thế hệ - Nếu đầu bài cho cây giao phấn mà chưa CB thì tính p, q rồi áp dụng CT hácđi-van bec cho gen 2 alen: $p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1$ - Nếu QT giao phấn đã CB rồi thì sau bao nhiêu thế hệ KG, KH không đổi		

IV. MỘT SỐ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM VỀ DTH QUẦN THỂ:

BÀI TẬP DI TRUYỀN QUẦN THỂ

Đề số 01:

Câu1: Gen I, II và III có số alen lần lượt là 2, 3 và 4. Tính số kiểu gen tối đa có thể có trong quần thể ở các trường hợp:

1/ 3 gen trên nằm trên 3 cặp NST thường.

A. 124 B. 156 C. 180 D. 192

2/ Gen I và II cùng nằm trên một cặp NST thường, gen III nằm trên cặp NST thường khác

A. 156 B. 184 C. 210 D. 242

Câu2: Ở người, gen qui định dạng tóc do 2 alen A và a trên nhiễm sắc thể thường qui định; bệnh máu khó đông do 2 alen M và m nằm trên nhiễm sắc thể X ở đoạn không tương đồng với Y . Gen qui định nhóm máu do 3 alen: I^A ; I^B (đồng trội) và I^O (lặn). Số kiểu gen và kiểu hình tối đa trong quần thể đối với 3 tính trạng trên:

A. 90 kiểu gen và 16 kiểu hình B. 54 kiểu gen và 16 kiểu hình

C. 90 kiểu gen và 12 kiểu hình D. 54 kiểu gen và 12 kiểu hình

Câu3: Ở người gen a : qui định mù màu; A : bình thường trên NST X không có alen trên NST Y . Gen quy định nhóm máu có 3 alen I^A , I^B , I^O . Số kiểu gen tối đa có thể có ở người về các gen này là: A. 27 B. 30 C. 9 D. 18

Câu4: Số alen của gen I, II và III lần lượt là 3, 4 và 5. Biết các gen đều nằm trên NST thường và không cùng nhóm liên kết. Xác định trong QT: Số KG ĐH về tất cả các gen và dị hợp tất cả các gen lần lượt là: A. 60 và 90 B. 120 và 180 C. 60 và 180 D. 30 và 60

Câu5: Số KG ĐH về 2 cặp gen và dị hợp về 2 cặp gen lần lượt là:

A. 240 và 270 B. 180 và 270 C. 290 và 370 D. 270 và 390

Câu 6 Số KG dị hợp

A. 840 B. 690 C. 750 D. 660

Câu7: Gen I có 3 alen, gen II có 4 alen, gen III có 5 alen. Biết gen I và II nằm trên X không có alen trên Y và gen III nằm trên Y không có alen trên X . Số KG tối đa trong QT

A. 154 B. 184 C. 138 D. 450

Câu8: Số alen tương ứng của gen I, II, III và IV lần lượt là 2, 3, 4 và 5. Gen I và II cùng nằm trên

NST X ở đoạn không tương đồng với Y, gen III và IV cùng nằm trên một cặp NST thường. Số kiểu gen tối đa trong QT:

- A. 181 B. 187 C. 5670 D. 237

Bài 9: Ở người gen A Quy định mắt nhìn màu bình thường, alen a quy định bệnh mù màu đỏ và lục; gen B quy định máu đông bình thường, alen b quy định bệnh máu khó đông. Các gen này nằm trên NST giới tính X không có alen tương ứng trên Y. Gen D quy định thuận tay phải, alen d quy định thuận tay trái nằm trên NST thường. Số KG tối đa về 3 locut trên trong QT người là:

- A.42 B.36 C.39 D.27

Câu 11(ĐH 2011): Trong QT của một loài thú, xét hai lôcut: lôcut một có 3 alen là A_1, A_2, A_3 ; lôcut hai có 2 alen là B và b. Cả hai lôcut đều nằm trên đoạn không tương đồng của nhiễm sắc thể giới tính X và các alen của hai lôcut này liên kết không hoàn toàn. Biết rằng không xảy ra đột biến, tính theo lí thuyết, số KG tối đa về hai lôcut trên trong QT này là:

- A.18 B. 36 C.30 D. 27

Câu 12: Ở người, xét 3 gen: gen thứ nhất có 3 alen nằm trên NST thường, các gen 2 và 3 mỗi gen đều có 2 alen nằm trên NST X (không có alen trên Y). Các gen trên X liên kết hoàn toàn với nhau. Theo lý thuyết số kiểu gen tối đa về các lôcut trên trong quần thể người là

- A. 30 B. 15 C. 84 D. 42

Bài 13: Một QT thực vật ở thể hệ XP đều có KG Aa. Tính theo lí thuyết TL KG AA trong QT sau 5 thế hệ tự thụ phân bắt buộc là:

- A.46,8750 % B.48,4375 % C.43,7500 % D.37,5000 %

Bài 14: 1 QT có 0,36AA; 0,48Aa; 0,16aa. Xác định CTDT của QT trên qua 3 thế hệ tự phối.

- A.0,57AA : 0,06Aa : 0,37aa B.0,7AA : 0,2Aa ; 0,1aa
C.0,36AA : 0,24Aa : 0,40aa D.0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa

Bài 15: Nếu ở P TS các KG của QT là :20%AA :50%Aa :30%aa ,thì sau 3 thế hệ tự thụ, TS KG AA :Aa :aa sẽ là :

- A.51,875 % AA : 6,25 % Aa : 41,875 % aa B.57,250 % AA : 6,25 % Aa : 36,50 %aa
C.41,875 % AA : 6,25 % Aa : 51,875 % aa D.0,36 AA : 0,48 Aa : 0,16 aa

Bài 15: QT tự thụ phân có thành phần KG là 0,3 BB + 0,4 Bb + 0,3 bb = 1. Cần bao nhiêu thế hệ tự thụ phân thì TL thể ĐH chiếm 0,95 ?

- A. n = 1 ; B. n = 2 C. n = 3 D. n = 4

Bài 16: Một QT XP có TL của thể dị hợp Bb bằng 60%. Sau một số thế hệ tự phối liên tiếp, TL của thể dị hợp còn lại bằng 3,75%. Số thế hệ tự phối đã xảy ra ở QT tính đến thời điểm nói trên là bao nhiêu? A. n = 1 ; B. n = 2 C. n = 3 D. n = 4

Bài 17: Một QT Thực vật tự thụ phân có TL KG ở thể hệ XP: 0,45AA : 0,30Aa : 0,25aa. Cho biết cá thể có KG aa không có khả năng sinh sản. Tính theo lí thuyết TL KG thu được ở F1 là:

- A.0,525AA : 0,150Aa : 0,325aa B.0,7AA : 0,2Aa ; 0,1aa
C.0,36AA : 0,24Aa : 0,40aa D.0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa

Bài 18 : Xét một QT thực vật có TP KG là 25% AA : 50% Aa : 25% aa. Nếu tiến hành tự thụ phân bắt buộc thì TL KG ĐH ở thế hệ F₂ là

- A. 12,5%. B. 25%. C. 75%. D. 87,5%.

Câu 19 (ĐH 2010) ở một loài thực vật giao phấn, xét một gen có 2 alen, alen A quy định màu hoa đỏ trội không hoàn toàn so với alen a quy định màu hoa trắng, thể dị hợp về cặp gen này có hoa màu hồng. Quần thể nào sâu đây của loài trên đang ở trạng thái cân bằng di truyền?

- A. Quần thể gồm các cây có hoa màu đỏ và các cây hoa màu hồng.
B. Quần thể gồm tất cả các cây đều có hoa màu đỏ.
C. Quần thể gồm tất cả các cây đều có hoa màu hồng.

D. Quần thể gồm các cây có hoa màu đỏ và các cây có hoa màu trắng.

Câu 20. (ĐH 2010) Một quần thể thực vật có tỉ lệ các kiểu gen ở thế hệ xuất phát (P) là 0,25 AA : 0,40 Aa : 0,35 aa. Tính theo lí thuyết, tỉ lệ các kiểu gen của quần thể sau 3 thế hệ tự thụ phấn bắt buộc (F_3) là:

A. 0,425 AA : 0,050 Aa : 0,525 aa.

B. 0,25 AA : 0,40 Aa : 0,35 aa.

C. 0,375 AA : 0,100 Aa : 0,525 aa.

D. 0,35 AA : 0,20 Aa : 0,45 aa.

Câu 21 (ĐH 2010) ở một quần thể ngẫu phối, xét 2 gen: gen thứ nhất có 3 alen, nằm trên đoạn không tương đồng của NST giới tính X; gen thứ 2 có 5 alen, nằm trên NST thường. Trong trường hợp không xảy ra đột biến, số loại kiểu gen tối đa về cả hai gen trên có thể được tạo ra trong quần thể này là

A. 45.

B. 90.

C. 15.

D. 135.

Câu 22. (ĐH 2009) ở một loài thực vật, gen A quy định hạt có khả năng nảy mầm trên đất bị nhiễm mặn, alen a quy định hạt không có khả năng này. Từ một quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền thu được tổng số 10000 hạt. Dem gieo các hạt này trên một vùng đất bị nhiễm mặn thì thấy có 6400 nảy mầm. Trong số các hạt nảy mầm, tỉ lệ hạt có kiểu gen đồng hợp tính theo lí thuyết là

A. 36%.

B. 25%.

C. 16%.

D. 48%.

Câu 23. (ĐH 2009) ở người, gen A quy định mắt nhìn màu bình thường, alen a quy định bệnh mù màu đỏ và lục; gen B quy định máu đông bình thường, alen b quy định bệnh máu khó đông. Các gen này nằm trên NST giới tính X, không có alen tương ứng trên Y. Gen D quy định thuận tay phải, alen d quy định thuận tay trái nằm trên NST thường. Số kiểu gen tối đa về 3 lô cut trên trong quần thể người là

A. 27.

B. 36.

C. 39.

D. 42.

Câu 24: Cấu trúc DT của một QT như sau: 0,2AABb : 0,2AaBb : 0,3aaBB : 0,3aabb. Nếu QT trên giao phối tự do thì TL cơ thể mang 2 cặp gen ĐH lặn sau 1 thế hệ là:
A. 30% B. 5,25% C. 35% D. 12,25%

Câu 25(CĐ 2011): Ở một loài thực vật lưỡng bội, xét hai cặp gen Aa và Bb nằm trên hai cặp nhiễm sắc thể thường khác nhau. Nếu một quần thể của loài này đang ở trạng thái cân bằng di truyền về cả hai cặp gen trên, trong đó tần số của alen A là 0,2; tần số của alen B là 0,4 thì tỉ lệ kiểu gen AABb là

A. 0,96%. B. 3,25%. C. 0,04%. D. 1,92%.

Câu 26(CĐ 2011) : Ở một loài thực vật, alen A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với alen a quy định hoa vàng. Thế hệ xuất phát (P) của một quần thể tự thụ phấn có tần số các kiểu gen là 0,6AA : 0,4Aa. Biết rằng không có các yếu tố làm thay đổi tần số alen của quần thể, tính theo lí thuyết, tỉ lệ cây hoa đỏ ở F_1 là

A. 96%. B. 32%. C. 90%. D. 64%.

Câu 27(ĐH 2011) xét một lôcut có hai alen, alen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a thân thấp. Quần thể ban đầu (P) có kiểu hình thân thấp chiếm tỉ lệ 25%. Sau một thế hệ ngẫu phối và không chịu tác động của các nhân tố tiến hoá, kiểu hình thân thấp ở thế hệ con chiếm tỉ lệ 16%. Tính theo lí thuyết, thành phần kiểu gen của quần thể (P) là

A. 0,30AA : 0,45Aa : 0,25aa. B. 0,45AA : 0,30Aa : 0,25aa.

C. 0,25AA : 0,50Aa : 0,25aa. D. 0,10AA : 0,65Aa : 0,25aa.

BÀI TẬP TỔNG HỢP DI TRUYỀN QUẦN THỂ Đề số 02:

Câu 1: Cho biết D-: hoa đỏ, dd: hoa trắng Cho một quần thể ở thế hệ xuất phát như sau: P: 300DD: 400Dd : 300dd. Sau 3 thế hệ tự phối, tỉ lệ các kiểu hình của quần thể là:

- A. 52,5% hoa đỏ: 47,5% hoa trắng B. 47,5% hoa đỏ: 52,5% hoa trắng
C. 55% hoa đỏ: 45% hoa trắng D. 45% hoa đỏ: 55% hoa trắng

Câu 2: Ở người gen A Quy định mắt nhìn màu bình thường, alen a quy định bệnh mù màu đỏ và lục; gen B quy định máu đông bình thường, alen b quy định bệnh máu khó đông. Các gen này nằm trên NST giới tính X không có alen tương ứng trên Y. Gen qui định nhóm máu có 3 alen nằm trên NST thường. Số KG tối đa về 3 locut trên trong QT người là:

- A. 42 B. 84 C. 39 D. 27

Câu 3: Một QT Thực vật tự thụ phấn có TL KG ở thế hệ XP: 0,4AA : 0,40Aa : 0,2aa. Cho biết cá thể có KG aa không có khả năng sinh sản. Tính theo lí thuyết TL KG thu được ở F1 là:

- A. 0,525AA : 0,150Aa : 0,325aa B. 0,7AA : 0,2Aa : 0,1aa
C. 0,625AA : 0,25Aa : 0,125aa D. 0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa

Câu 4: Một quần thể ngẫu phối ban đầu ở phần cái tần số alen A là 0,8; phần đực tần số alen a là 0,4. Cấu trúc di truyền của quần thể khi cân bằng là:

- A. 0,25AA : 0,50Aa : 0,25aa B. 0,49AA : 0,42Aa : 0,09aa
C. 0,36AA : 0,24Aa : 0,40aa D. 0,6AA : 0,3Aa : 0,1aa

Câu 5: Quần thể tự thụ phấn có thành phần kiểu gen là 0,3 BB + 0,4 Bb + 0,3 bb = 1. Cần bao nhiêu thế hệ tự thụ phấn thì tỷ lệ thể đồng hợp chiếm 0,95 ?

- A. n = 1 B. n = 2 C. n = 3 D. n = 4

Câu 6: Xét quần thể tự thụ phấn có thành phần kiểu gen ở thế hệ P là: 0,3 BB + 0,3 Bb + 0,4 bb = 1. Các cá thể bb không có khả năng sinh sản, thì thành phần kiểu gen F1 như thế nào?

- A. 0,25AA + 0,15Aa + 0,60aa = 1 B. 0,7AA + 0,2Aa + 0,1aa = 1
C. 0,625AA + 0,25Aa + 0,125aa = 1 D. 0,36AA + 0,48Aa + 0,16aa = 1

Câu 7: Một quần thể xuất phát có tỉ lệ của thể dị hợp Bb bằng 60%. Sau một số thế hệ tự phối liên tiếp, tỉ lệ của thể dị hợp còn lại bằng 3,75%. Số thế hệ tự phối đã xảy ra ở quần thể tính đến thời điểm nói trên là bao nhiêu?

- A. n = 1 B. n = 2 C. n = 3 D. n = 4

Câu 8: Ở một quần thể sau khi trải qua 3 thế hệ tự phối, tỉ lệ của thể dị hợp trong quần thể bằng 8%. Biết rằng ở thế hệ xuất phát, quần thể có 20% số cá thể đồng hợp trội và cánh dài là tính trội hoàn toàn so với cánh ngắn. Hãy cho biết trước khi xảy ra quá trình tự phối, tỉ lệ kiểu hình nào sau đây là của quần thể trên?

- A. 36% cánh dài : 64% cánh ngắn. B. 64% cánh dài : 36% cánh ngắn.
C. 84% cánh dài : 16% cánh ngắn. D. 16% cánh dài : 84% cánh ngắn.

Câu 9: Về nhóm máu A, O, B của một quần thể người ở trạng thái cân bằng di truyền. Tần số alen $I^A = 0,1$, $I^B = 0,7$, $I^O = 0,2$. Tần số các nhóm máu A, B, AB, O lần lượt là:

- A. 0,3; 0,4; 0,26; 0,04 B. 0,05; 0,7; 0,21; 0,04
C. 0,05; 0,77; 0,14; 0,04 D. 0,05; 0,81; 0,10; 0,04

Câu 10: Ở người gen qui định màu mắt có 2 alen (A, a), gen qui định dạng tóc có 2 alen (B, b) gen qui định nhóm máu có 3 alen (I^A , I^B , I^O). Cho biết các gen nằm trên nhiễm sắc thể thường khác nhau. Số kiểu gen khác nhau có thể tạo ra từ 3 gen nói trên ở quần thể người là:

- A. 54 B. 24 C. 10 D. 64

Câu 11: Một quần thể động vật, xét 1 gen có 3 alen nằm trên NST thường và 1 gen có 2 alen nằm trên NST giới tính không có alen tương ứng trên Y. Quần thể này có số loại kiểu gen tối đa về 2 gen trên là:

A.30

B.60

C. 18

D.32

Câu 12: Một quần thể ban đầu có cấu trúc di truyền là: $0,7AA + 0,3Aa$. Sau một thế hệ ngẫu phối người ta thu được ở đời con 4000 cá thể. Tính theo lí thuyết, số cá thể có kiểu gen dị hợp ở đời con là:

A.90

B.2890

C.1020

D.7680

Câu 13: Một quần thể lúc thống kê có tỉ lệ các loại kiểu gen là $0,7AA : 0,3aa$. Cho quần thể ngẫu phối qua 4 thế hệ, sau đó cho tự phối liên tục qua 3 thế hệ. Tỉ lệ các cá thể dị hợp trong quần thể là bao nhiêu? Biết rằng không có đột biến, không có di nhập gen, các cá thể có sức sống, sức sinh sản như nhau:

A. 0,0525

B.0,60

C.0,06

D.0,40

Câu 14: Với 3 cặp gen dị hợp Aa, Bb, Dd nằm trên 3 cặp NST khác nhau. Khi cá thể này tự thụ phân thì số loại kiểu gen dị hợp tối đa có thể có ở thế hệ sau là:

A. 27

B. 19

C. 16

D. 8

Câu 15: Ở người, bệnh mù màu hồng lục do gen lặn trên NST giới tính X qui định, bạch tạng do gen lặn nằm trên NST thường. Các nhóm máu do một gen gồm 3 alen nằm trên cặp NST thường khác qui định. Xác định: Số kiểu gen nhiều nhất có thể có về 3 gen trên trong QT người?

A. 84

B. 90

C. 112

D. 72

Câu 16: Số alen tương ứng của gen I, II, III và IV lần lượt là 3, 3, 4 và 5. Gen I và II cùng nằm trên NST X ở đoạn không tương đồng với Y, gen III và IV cùng nằm trên một cặp NST thường.

Số kiểu gen tối đa trong QT:

A. 11340

B. 11807

C. 2301

D. 2370

Câu 17: Gen A có 5 alen, gen D có 2 alen cả 2 gen này cùng nằm trên NST giới tính X (không có alen tương ứng nằm trên Y) gen B nằm trên NST giới tính Y (không có alen tương ứng trên X) có 3 alen. Số loại kiểu gen tối đa được tạo ra trong quần thể là:

A. 125

B. 85

C. 195

D. 2485

Câu 18: Tần số tương đối của alen A trong phần đực của quần thể ban đầu là 0.5 qua ngẫu phối quần thể F_2 đạt trạng thái cân bằng với cấu trúc di truyền là $0.36AA; 0.48Aa; 0.16aa$. Tần số tương đối của mỗi alen của phần cái ở quần thể ban đầu là

A. $A=0.6, a=0.4$ B. $A=0.8, a=0.2$ C. $A=0.5, a=0.5$ D. $A=0.7, a=0.3$

Câu 19: Hai cặp gen Aa và Bb nằm trên hai cặp NST tương đồng khác nhau trong một quần thể đang cân bằng di truyền. Gen a có tần số 0,2 gen B có tần số 0,8. Kiểu gen AABb trong quần thể chiếm tỷ lệ:

A. 0,2048

B. 0,1024

C. 0,80

D. 0,96

Câu 20: Ở mèo gen D nằm trên phần không tương đồng của nhiễm sắc thể X quy định màu lông đen, gen lặn a quy định màu lông vàng hung, khi trong KG có cả D và d sẽ biểu hiện màu lông tam thể. Trong một QT mèo có 10% mèo đực lông đen và 40% mèo đực lông vàng hung, số còn lại là mèo cái. TL mèo có màu tam thể theo định luật Hácđi-Van Béc là bao nhiêu? A.

16%

B. 2%

C. 32%

D. 8%

Câu 21: Một QT có TS KG ban đầu là $0,4AA:0,1aa:0,5Aa$. Biết rằng các cá thể dị hợp tử chỉ có khả năng sinh sản bằng $1/2$ so với khả năng sinh sản của thể ĐH. Các cá thể có KG AA và aa có khả năng sinh sản như nhau. Sau 1 thế hệ tự thụ phân thì TS cá thể có KG dị hợp tử sẽ là?

A. 16,67%

B. 12,25%

C. 25,33%

D. 15,20%

Câu 22: Một QT người trên một hòn đảo có 100 phụ nữ và 100 người đàn ông trong đó có 4 người đàn ông bị bệnh máu khó đông. Biết rằng bệnh máu khó đông do gen lặn nằm trên NST giới tính X không có alen trên Y, QT ở trạng thái CDBT. TS phụ nữ bình thường nhưng mang gen gây bệnh là

A. 0.0384. B. 0.0768. C. 0.2408. D. 0.12

Câu 23: QT người có TL máu A chiếm 0,2125; máu B chiếm 0,4725; máu AB chiếm 0,2250; máu O chiếm 0,090. TS tương đối của mỗi alen là bao nhiêu?

A) $p(I_A) = 0,25$; $q(I_B) = 0,45$; $r(i) = 0,30$ B) $p(I_A) = 0,35$; $q(I_B) = 0,35$; $r(i) = 0,30$

C) $p(I_A) = 0,15$; $q(I_B) = 0,55$; $r(i) = 0,30$ D) $p(I_A) = 0,45$; $q(I_B) = 0,25$; $r(i) = 0,30$

Câu 24 : Một QT có 4 gen I,II,III.IV ; số alen của mỗi gen lần lượt là:2,3,4,5. Số KG đồng hợp về 3 gen có được trong QT ngẫu phối nói trên là:

A. 2700 B. 600 C. 120 D. 81

Câu 25: Ở mèo, di truyền về màu lông do gen nằm trên NST giới tính X Qđ, màu lông hung do alen d, lông đen : D, mèo cái dị hợp: Dd có màu lông tam thể. Khi kiểm tra 691 con mèo, thì xác định được TS alen D là: 89,3 %; alen d: 10,7 %; số mèo tam thể đếm được 64 con. Biết rằng: việc xác định TS alen tuân theo định luật Hacđi-Vanbec. Số lượng mèo đực, mèo cái màu lông khác theo thứ tự là:

A.335, 356 B.356, 335 C. 271, 356 D.356, 271

Câu 26: Ở người, bệnh mù màu (xanh- đỏ) do gen lặn (a) trên nhiễm sắc thể giới tính X qui định; alen trội tương ứng (A) qui định kiểu hình bình thường. Trên một hòn đảo cách ly có 5800 người sinh sống, trong đó có 2800 nam giới. Trong số này có 196 nam bị mù màu. Tần số kiểu gen đồng hợp trội ở nữ giới khi ở trạng thái cân bằng:

A. 0,8649 B. 0,49 C. 0,849 D. 0,64

Câu 27: Một quần thể ngẫu phối ban đầu ở phần cái tần số alen A là 0,4. Phần đực tần số alen a là 0,4. Xác định cấu trúc di truyền của quần thể khi đạt cân bằng di truyền?

A. $0,25AA + 0,5Aa + 0,25aa = 1$ B. $0,36AA + 0,48Aa + 0,16aa = 1$

C. $0,09AA + 0,42Aa + 0,49aa = 1$ D. $0,16AA + 0,48Aa + 0,36aa = 1$

Câu 28:

Bệnh mù màu do gen lặn liên kết với NST X. Trong QT CBDT có 8000 người với TL nam, nữ bằng nhau, trong đó có 10 người nữ bị mù màu thì số người nam bị mù màu trong QT là

A. 10 người B. 100 người. C. 200 người D. 250 người.

Câu 29: Một quần thể cosCTDT: $0,5AA + 0,4Aa + 0,1aa = 1$, giá trị thích nghi của các kiểu gen lần lượt là: 1;0;1. Tần số kiểu gen đồng hợp trội sau 5 thế hệ tự phối là

A. 1/6 B. 1/9 C. 5/6 D. 1/6

Câu 30: Bệnh bạch tạng do gen lặn nằm trên NST thường qui định. Ở huyện A có 10^6 người, có 100 người bị bệnh bạch tạng. tần số người có kiểu gen dị hợp là:

A. 1,98. B. 0,198. C. 0,0198. D. 0,00198

C. TỔ CHỨC THỰC HIỆN VÀ KẾT QUẢ THỰC HIỆN:

- Chuyên đề này tôi bắt đầu xây dựng từ năm 2010, trong quá trình thực hiện chuyên đề này được phát triển dần và rút kinh nghiệm qua các năm, số dạng bài tập ngày càng tăng.

- Từ khi bắt đầu xây dựng đến nay chuyên đề đã được giảng dạy cho các khóa:

Năm học 2009 – 2010 : Bồi dưỡng HSG Casio vượt cấp

Năm học 2010 – 2011 : Bồi dưỡng HSG Casio, HSG 12, ôn thi ĐHCĐ

Năm học 2012 – 2013 : Ôn thi ĐHCĐ

Năm học 2012 – 2013 :Bồi dưỡng HSG12;HSG Casio; dạy chuyên đề cho lớp 11A1.

- Qua quá trình thực hiện giảng dạy cho học sinh tôi nhận thấy học sinh có một hệ thống ngày càng đầy đủ và chuyên sâu về các dạng toán di truyền quần thể, các em tự tin hơn mỗi khi gặp các câu hỏi về quần thể trong các đề thi.

D. KẾT LUẬN

1.Kết quả thực tiễn:

Các dạng toán di truyền quần thể - Nguyễn Duy Hà- THPT Sáng Sơn – Vĩnh Phúc (ĐT 0976127211

- Email:nguyenduyha83@gmail.com)

-Qua 3 năm thực hiện giảng dạy và hướng dẫn học sinh ôn thi đại học, cũng như tham gia bồi dưỡng học sinh giỏi, khả năng tiếp thu và vận dụng của học sinh vào giải các bài tập liên quan đến di truyền học quần thể ngày càng nhanh và có hệ thống hơn:

+Số học sinh hiểu bài và vận dụng giải bài tập có hiệu quả cao

+Đa số HS tỏ ra rất tự tin khi giải quyết các bài tập về di truyền học quần thể sau khi đã được tiếp cận với nội dung phương pháp giải các dạng bài tập nêu trong chuyên đề này

2.Bài học kinh nghiệm:

-Trong việc hướng dẫn học sinh giải các bài tập di truyền nếu giáo viên đã phân dạng và xây dựng phương pháp giải chung cho từng dạng thì sẽ thuận lợi cho giáo viên khi dạy tiết giải bài tập, cũng như bồi dưỡng học sinh giỏi, nhờ đó tiết dạy có tính chủ động và tạo hứng thú cho học sinh hơn.

-Học sinh sau khi đã tiếp cận với dạng bài tập và phương pháp giải mỗi dạng bài tập thì sẽ tự tin và lập luận chặt chẽ không bỏ bước giải, nhờ đó hiệu quả bài giải cao hơn

- Chuyên đề này tuy đã hệ thống nhiều dạng bài tập di truyền học quần thể nhưng chưa phải là đầy đủ, còn một số dạng bài tập tương đối phức tạp nữa, chuyên đề này cần được phát triển trong nhiều năm nữa để hoàn thiện.

Sông Lô, ngày 25 tháng 03 năm 2013

Người viết

Nguyễn Duy Hà

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thành Đạt, Phạm Văn Lập, Đặng Hữu Lanh (2008), *Sinh học 12* -Ban cơ bản, Nxb Giáo dục.
2. Đề thi Olympic Quốc tế, 2007,2008,2009,<http://violet.vn>
3. Vũ Đức Lưu (1998), *Bài tập di truyền hay và khó*, Nxb Giáo dục.
4. Đỗ Lê Thăng (2001), *Di truyền học quần thể*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.
5. Vũ Văn Vụ, Nguyễn Như Hiền, Vũ Đức Lưu, Trịnh Đình Đạt, Chu Văn Mẫn, Vũ Trung Tạng (2008), *Sách giáo khoa sinh học 12* – Ban nâng cao, Nxb Giáo dục.
6. PGS. TS Nguyễn Thị Tâm, *Di truyền học quần thể* - Tài liệu dành cho học viên cao học, Thái Nguyên 2008.
7. Đề thi ĐHCĐ môn sinh từ năm 2007 – 2012 của Bộ Giáo dục & Đào tạo.

MỤC LỤC

	Trang
MỞ ĐẦU	1
NỘI DUNG	1
I. CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN	1
II. CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ QUẦN THỂ TỰ PHỐI	3
III. CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ QUẦN THỂ NGẪU PHỐI	5
IV. MỘT SỐ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM VỀ DTH QUẦN THỂ	17
C. TỔ CHỨC THỰC HIỆN VÀ KẾT QUẢ THỰC HIỆN:	23
D. KẾT LUẬN	23
TÀI LIỆU THAM KHẢO	24