**DI TRUYỀN QUẦN THỂ GPNN – QT TỰ THỤ PHẤN**

|  |  |
| --- | --- |
| Quần thể | Di truyền quần thể |
| Một tập hợp các cá thể cùng loài, trải qua một quá trình lịch sử, cùng chung sống trong một khoảng không gian xác định, có thể sinh sản ra thế hệ sau hữu thụ.+ QT ngẫu phối+ QT giao phối gần/tự thụ phấn | Một lĩnh vực của di truyền học, nghiên cứu:+ Tần số allele + Tần số kiểu gene + Yếu tố tác động làm thay đổi tần số allele và thành phần kiểu gene đó. |

**A. TÓM TẮT KIẾN THỨC DI TRUYỀN QUẦN THỂ**

**1. DT Quần thể giao phối ngẫu nhiên (ngẫu phối/giao phối tự do)**

|  |
| --- |
| **ĐẶC TRƯNG DI TRUYỀN CỦA QUẦN THỂ*****- Đặc trưng vốn gene:***  + Mỗi quần thể thường có một vốn gene riêng.  + Vốn gene là tập hợp các loại allele của tất cả các gene trong mọi cá thể của một quần thể tại một thời điểm xác định. ***- Đặc trưng về tần số allele***  + Trong một loài, quần thể khác nhau có TS alelle riêng. + Tần số allele của một gene là tỉ số giữa số lượng một loại allele trên tổng số các loại allele của gene đó trong quần thể. ***- Đặc trưng về tần số kiểu gene.*** + Trong một loài, quần thể khác nhau có TS kiểu gene riêng. + Tần số kiểu gene là tỉ số giữa số lượng cá thể có cùng kiểu gene trên tổng số cá thể có trong quần thể.*Quần thể có nhiều loại allele và tần số các kiểu gene dị hợp tử cao được gọi là quần thể đa dạng di truyền (hay đa hình di truyền). Quần thể có độ đa dạng di truyền càng cao thì càng có khả năng thích nghi với sự biến động của môi trường.* |

 **Quần thể là** tập hợp các cá thể cùng loài, cùng chung sống trong một khoảng không gian xác định và thời điểm nhất định. Các cá thể có thể tự do giao phối nhau để sinh ra thế hệ con sinh sản được và được cách li ở một mức độ nhất định với quần thể lân cận khác.

|  |
| --- |
| QTGP:- Tập hợp các cá thể cùng loài- Cùng không gian- Cùng thời điểm - Các cá thể giao phối tự do và cách li với QT lân cận |

 - Trong quần thể ngẫu phối, các cá thể phụ thuộc lẫn nhau về mặt sinh sản. Vì vậy quần thể giao phối được xem là đơn vị sinh sản và đơn vị tồn tại của loài trong tự nhiên.

 - Chính vì các cá thể giao phối tự do nên sinh ra nhiều biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu của tiến hóa và chọn giống. Trong quần thể giao phối thì có số lượng cá thể lớn, số gene trong kiểu gene của cá thể rất lớn (ví dụ: người có khoảng ~ 50.000 gen) và mỗi gene có nhiều allele, nên quần thể rất đa hình về kiểu gene và dẫn đến đa hình về mặt kiểu hình (nên khó mà tìm thấy 2 cá thể giống hệt nhau, trừ trường hợp sinh đôi cùng trứng).

|  |
| --- |
| QTGP:- Các cá thể phụ thuộc lẫn nhau về mặt sinh sản- Dễ phát sinh nhiều biến dị tổ hợp → cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống.- QT đa hình về KG và KH. Vì:  + Số gene trong kiểu gene của cá thể rất lớn + QT có số lượng cá thể lớn |

 **-** Trong quần thể ngẫu phối nếu không chịu tác động các nhân tố tiến hóa (đột biến, chọn lọc tự nhiên, di nhập gen, yếu tố ngẫu nhiên) thì khi cân bằng di truyền, tần số kiểu gene (tỉ lệ kiểu gene hay thành phần kiểu gen) duy trì không đổi qua các thế hệ và tần số tương đối các allele (tỉ lệ các alelle ) cũng không đổi.

 + Cấu trúc di truyền cân bằng trong trường hợp 1 gene có 2 allele (cũng chính là cấu trúc di truyền cân bằng của Hardy-Weinberg). [p(A) + q(a)]2 = 1 ⇔ p2 AA + 2pq Aa + q2 aa = 1

(với p, q lần lượt là tần số của allele A, a)

|  |
| --- |
| **QTGP:** P = x AA : y Aa : z aa***Không chịu tác động các NTTH: đột biến, chọn lọc tự nhiên, di nhập gen, yếu tố ngẫu nhiên*** 1. Nếu P mà CBDT tức là P có dạng: p2 AA : 2pq Aa : q2 aa Thì Fngiống hệt như P = x AA : y Aa : z aa ≡ p2 AA : 2pq Aa : q2 aa 2. Nếu P mà chưa CBDT tức là P ≠ p2 AA : 2pq Aa : q2 aa Cho P giao phối thì F1 mới CBDT và có dạng ≡ p2 AA : 2pq Aa : q2 aa và qua các thế hệ tiếp theo giống F1 |

 + Cấu trúc di truyền cân bằng trong trường hợp 1 gene có 3 allele

 [p(IA) + q(IB) + r(IO) ]2 ⇔ p2 IAIA + 2pr IAIO + q2 IBIB + 2qr IBIO + 2pq IAIB + r2 IOIO =1

 (với p, q, r lần lượt là tần số của allele IA, IB, IO)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **QTGP:** P = x1 IAIA + x2 IAIO + x3 IBIB + x4 IBIO + x5 IAIB + x6 IOIO =1***Không chịu tác động các NTTH: đột biến, chọn lọc tự nhiên, di nhập gen, yếu tố ngẫu nhiên*** 1. Nếu P mà CBDT tức là P có dạng: [p(IA) + q(IB) + r(IO) ]2  = p2 IAIA + 2pr IAIO + q2 IBIB + 2qr IBIO + 2pq IAIB + r2 IOIO = 1 Thì Fngiống hệt như P = [p(IA) + q(IB) + r(IO) ]2   2. Nếu P mà chưa CBDT tức là P ≠ [p(IA) + q(IB) + r(IO) ]2 Cho P giao phối thì F1 mới CBDT :

|  |  |
| --- | --- |
| P♂ = x1 IAIA : x2 IAIO : x3 IBIB : x4 IBIO : x5 IAIB : x6 IOIO | P♀ = x1 IAIA : x2 IAIO : x3 IBIB : x4 IBIO : x5 IAIB : x6 IOIO |
| G: p(IA) = x1 + x2/2 + x5/2 q(IB) = x3 + x4/2 + x5/2 r(Io) = x6 + x2/2 + x4/2  | G: p(IA) = x1 + x2/2 + x5/2 q(IB) = x3 + x4/2 + x5/2 r(Io) = x6 + x2/2 + x4/2  |
| F1 CBDT = p2 IAIA : 2pr IAIO : q2 IBIB : 2qr IBIO : 2pq IAIB : r2 IOIO  |

  |

✰ ***Nội dung định luật Hardy-Weinberg***: “*Tần số allele và tần số các kiểu gene của quần thể sẽ không thay đổi từ thế hệ này sang thế hệ khác nếu quần thể là ngẫu phối, có kích thước lớn, đột biến không xảy ra, các cá thể có khả năng sinh sản như nhau và quần thể được cách li vởi các quần thể khác”*

 + Điều kiện để quần thể duy trì cân bằng ổn định: quần thể có số lượng lớn, các cá thể giao phối tự do, các cá thể có kiểu gene khác nhau có sức sống như nhau, đột biến không xảy ra (nếu có thì đột biến thuận bằng đột biến nghịch); và phải cách li với quần thể khác (không có di nhập gen).

 + Ý nghĩa lý luận của định luật: phản ánh trạng thái cân bằng di truyền quần thể, giải thích vì sao có những quần thể được duy trì trạng thái cân bằng ổn định qua một thời gian dài.

 + Ý nghĩa thực tiễn:

 - Từ tỉ lệ kiểu hình xác định được tần số tương đối các allele và thành phần kiểu gene.

 - Khi biết tần số xuất hiện đột biến nào đó có thể dự đoán xác suất bắt gặp cá thể đột biến đó trong quần thể hoặc dự đoán sự tiềm ẩn allele đột biến đó trong quần thể.

|  |
| --- |
| Điều kiện để QT cân bằng theo theo ***Hardy-Weinberg***:- Các cá thể lưỡng bội, giao phối tự do- Có số lượng lớn, sức sống các kiểu gene khác nhau như nhau.- Không chịu tác động của các nhân tố tiến hóa: + Không có đột biến xảy ra  + Không có CLTN  + Không có DN gene + Không chịu tác động yếu tố ngẫu nhiên + Không có giao không ngẫu nhiênTừ P = x AA : y Aa : z aa giao phối ngẫu nhiên qua các thế hệ có thể xác định được:  + Tần số allele A/a qua các thế hệ + TPKG qua các thế hệ  |

**2. Quần thể tự phối (tự thụ phấn) và giao phối cận huyết**

 **2.1. Quần thể tự phối (tự thụ phấn)**

 - Gặp ở thực vật tự thụ phấn, động vật lưỡng tính tự thụ tinh.

 - Hiện tượng tự phối diễn ra trên cùng 1 cơ thể (hay cùng kiểu gen)

 - Tự phối làm thay đổi thành phần kiểu gen: tăng tỉ lệ đồng hợp (đồng hợp trội và lặn) và giảm tỉ lệ dị hợp qua các thế hệ (cứ mỗi thế hệ tỉ lệ dị hợp giảm 50%).

 - Quần thể tự thụ có tính đa dạng về kiểu gene và kiểu hình thấp nên kém thích nghi. Do vậy khi môi trường thay đổi thì quần thể tự thụ có khả năng thích nghi kém, dễ bị diệt vong. Nên trong quá trình tiến hóa các loài tự phối ngày càng ít dần.

 - Tuy làm thay đổi thành phần kiểu gene nhưng tần số allele của quần thể tự phối không đổi qua các thế hệ.

|  |
| --- |
| **Quần thể tự phối (tự thụ phấn)**- Sự kết hợp giao tử đực và cái diễn ra trên cùng cơ thể.- Tần số allele A/a không thay đổi qua các thế hệ - Thành phần kiểu gene thay đổi qua từng thế hệ: + Tăng tỉ lệ đồng hợp  + Giảm tỉ lệ dị hợp (mỗi thế hệ giảm ½)  - Tính đa dạng kiểu gene thấp → kiểu hình ít => Khả năng thích nghi kém. - Khi môi trường thay đổi thì quần thể khả năng thích nghi kém, dễ bị diệt vong. - Khả năng tiến hóa của QT TTP thấp  |

 **2.2. Quần thể giao phối cận huyết (giao phối gần)**

- Các cá thể cùng huyết thống giao phối với nhau (như các cá thể chung bố, mẹ giao phối nhau hoặc giữa bố mẹ với con cái)

 - Cấu trúc di truyền của quần thể giao phối cận huyết giống như quần thể tự phối: tăng tỉ lệ đồng hợp (đồng hợp trội và lặn) và giảm tỉ lệ dị hợp qua các thế hệ (cứ mỗi thế hệ tỉ lệ dị hợp giảm 50%)

**3. Phân biệt quần thể ngẫu phối và quần thể tự phối**

|  |  |
| --- | --- |
| **Quần thể ngẫu phối**(xét 1 gene có 2 alelle : A, a trên NST thường) | **Quần thể tự phối**(xét 1 gene có 2 alelle : A, a trên NST thường) |
| - Các cá thể giao phối tự do với nhau nên số kiểu giao phối là 9 kiểu.♂ (AA, Aa, aa) × ♀ (AA, Aa, aa) → 9 kiểu giao phối khác nhau. | - Quá trình giao phối chỉ diễn ra trên cùng cơ thể nên có 3 kiểu tự phối.AA × AA; Aa × Aa; aa × aa |
| - Làm xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp → quần thể rất đa hình về kiểu gene và dẫn đến đa hình về mặt kiểu hình.  | - Làm hạn chế xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp → quần thể tự thụ có tính đa dạng về kiểu gene và kiểu hình thấp nên kém thích nghi. |
| - Thành phần kiểu gene và tần số allele có xu hướng duy trì ổn định qua các thế hệ | - Thành phần kiểu gene thay đổi liên tục qua các thế hệ (tăng đồng hợp, giảm dị hợp) → xu hướng tạo dòng thuần (kiểu gene đồng hợp).- Tần số allele không thay đổi (giống như quần thể ngẫu phối). |

**B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP DI TRUYỀN QUẦN THỂ**

**1. Quần thể ngẫu phối**

**1.1. Trường hợp một gene có 2 allele**

 Quần thể P = xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1) (1)

a. Xác định quần thể P có cân bằng di truyền hay chưa cân bằng di truyền bằng cách

 + Nếu y = $2\sqrt{x.z}$→ quần thể (1) đã cân bằng di truyền.

 Nếu P mà cân bằng di truyền và khi không chịu tác động của các nhân tố tiến hóa (đột biến, chọn lọc tự nhiên, di nhập gen, yếu tố ngẫu nhiên) thì các thế hệ sau F1, F2, .... Fn đều giống hệt P = p2AA : 2pqAa : q2aa

 + Nếu y ≠ $2\sqrt{x.z}$→ quần thể (1) đã chưa cân bằng di truyền.

 Muốn cho P cân bằng di truyền bằng cách cho P giao phối tự do thì F1 sẽ cân bằng di truyền. Cụ thể như sau:

 P × P: (xAA : yAa : zaa) × (xAA : yAa : zaa)

 G: p(A): q(a) p(A) : q(a) (với p(A) = x + $\frac{y}{2}$ ; q(a) = z + $\frac{y}{2}$)

 F1: p2AA + 2pqAa + q2aa = 1 (cân bằng di truyền theo H-W)

Ví dụ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNĐS>** Một loài thực vật giao phấn, xét một gene có hai allele, allele A quy định hoa đỏ trội không hoàn toàn so với allele a quy định hoa trắng, thể dị hợp về cặp gene này cho hoa hồng. Mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự cân bằng di truyền của quần thể? A. Quần thể gồm toàn cây hoa đỏ là đang cân bằng di truyền.B. Quần thể cân bằng di truyền khi chỉ có hai loại cây hoa đỏ và cây hoa trắng.C. Quần thể cân bằng di truyền khi tất cả các cây đều cho hoa màu hồng.D. Quần thể cân bằng di truyền khi chỉ có 1 loại cây là cây hoa trắng. | **ĐÁP ÁN ĐÚNG: A- D.**Theo giả thiết: AA: đỏ; Aa: hồng; aa: trắngA. Quần thể gồm toàn cây hoa đỏ ⇔ P = 100%AA → x = 1, y = 0, z = 0 ⇒ $y = 2\sqrt{x.z}$ ⇒ quần thể đã cân bằng di truyền ⇒ **A đúng** B. Quần thể gồm cả cây hoa đỏ và cây hoa trắng ⇔ P = xAA : zaa → x ≠ 0, y = 0, z ≠ 0 ⇒$y\ne 2\sqrt{x.z}$⇒ quần thể không cân bằng di truyền.C. Quần thể gồm toàn cây hoa hồng ⇔ P = yAa → x = 0, y =1, z = 0 ⇒$y\ne 2\sqrt{x.z}$ ⇒ quần thể không cân bằng di truyền.D. Quần thể gồm tất cả cây hoa trắng ⇔ P = 100% → x = 0, y = 0, z ≠ 0 ⇒$ y= 2\sqrt{x.z}$⇒ quần thể cân bằng di truyền. ⇒ **D đúng**  |
|  | **<TNTLN>** Bệnh phenylketonuria do một rối loạn chuyển hoá amino acid phenylalanine trong cơ thể ở người đồng hợp tử về allele lặn trên nhiễm sắc thể thường, những người có kiểu gene đồng hợp trội hoặc dị hợp không biểu hiện bệnh. Ở Anh, quần thể cân bằng bệnh phenylketonuria ở người và có tần số người bị bệnh phenylketonuria là 1/10000. 1/ Theo lý thuyết, tần số kiểu gene đồng hợp trội trong quần thể là bao nhiêu? ĐÁP ÁN:2/ Theo lý thuyết, tần số allele lặn trong quần thể là bao nhiêu? ĐÁP ÁN:3/ Theo lý thuyết, tần số những người bình thường mang allele lặn trong quần thể là bao nhiêu? ĐÁP ÁN:4/ Theo lý thuyết, tần số những người bình thường có mang allele lặn trong quần thể là bao nhiêu? ĐÁP ÁN:(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy) | Áp dụng định luật cân bằng Hardy - Weinberg, ta có công thức: p2 AA + 2pq Aa + q2 aa = 1Trong đó:     p là tần số allele A                     q là tần số allele aTheo đề bài, ta có: q2= 1/10 000 → q = 0,01 → p = 1 - q = 1 - 0,01 = 0,99**Vậy:**1/ Tần số kiểu gene đồng hợp trội (AA) = 0,98 2/ Tần số allele lặn trong quần thể: q = 0,013/ Tần số những người bình thường mang allele lặn:  Aa = 0,99 x 0,01 x 2 = 0,0198 ≈ 0,24/ Tần số những người bình thường không có mang allele lặn (AA) = p2= 0,992 = 0,98  |
|  | **<TNNLC>** Quần thể nào sau đây ở trạng thái cân bằng di truyền?A. 0,32 AA : 0,64 Aa : 0,04 aa. B. 0,04 AA : 0,64 Aa : 0,32 aa.C. 0,64 AA : 0,04Aa : 0,32 aa. D. 0,64 AA : 0,32Aa : 0,04 aa. | **ĐÁP ÁN ĐÚNG: D**P = xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1)  quần thể cân bằng khi $y = 2\sqrt{x.z}$; không cân bằng khi $y\ne 2\sqrt{x.z}$ **A.** 0,32 AA : 0,64 Aa : 0,04 aa. **→**$y\ne 2\sqrt{x.z}$**⇒ không cân bằng di truyền** **B.** 0,04 AA : 0,64 Aa : 0,32 aa. **→**$y\ne 2\sqrt{x.z}$**⇒ không cân bằng di truyền** **C.** 0,64 AA : 0,04Aa : 0,32 aa. **→**$y\ne 2\sqrt{x.z}$**⇒ không cân bằng di truyền** **D.** 0,64 AA : 0,32Aa : 0,04 aa. **→**$y=2\sqrt{x.z}$**⇒ cân bằng di truyền****Vậy: D đúng** |
|  | **<TNNLC>** Quần thể có thành phần kiểu gene nào dưới đây là ở trạng thái cân bằng?A. 0,5AA : 0,25Aa : 0,25aa. B. 0,25AA : 0,5Aa : 0,25aa. C. 0,33AA : 0,34Aa : 0,33aa. D. 0,25AA : 0,25Aa : 0,5aa. | **Chú ý:** Phương pháp xác định cấu trúc di truyền quần thể P có cân bằng di truyền hay không cân bằng di truyền sau Quần thể P = xAA + yAa + zaa = 1 (x, y, z lần lượt là tỉ lệ kiểu gene AA, Aa, aa; x + y + z = 1; 0 ≤ x, y, z ≤ 1)  + Nếu quần thể P cân bằng di truyền thì y =$2\sqrt{x.z}$ + Nếu quần thể P chưa cân bằng di truyền thì y ≠$2\sqrt{x.z}$ Vậy: **A**. 0,5AA : 0,25Aa : 0,25aa → có y ≠$2\sqrt{x.z}$⇒ Không cân bằng di truyền  **B**. 0,25AA : 0,5Aa : 0,25aa → có y =$2\sqrt{x.z}$⇒ Cân bằng di truyền  **C**. 0,33AA : 0,34Aa : 0,33aa → có y ≠$2\sqrt{x.z}$⇒ Không cân bằng di truyền **D**. 0,25AA : 0,25Aa : 0,5aa → có y ≠$2\sqrt{x.z}$⇒ Không cân bằng di truyền **Vậy: B đúng** |

**1.2. Trường hợp một gene có 3 allele**

1.2.1. Di truyền nhóm máu: p(IA) = q(IB) > r(IO) tạo ra 4 kiểu hình (A, B, AB, O)

 Cấu trúc di truyền cân bằng của hệ nhóm máu:

 [p(IA) + q(IB) + r(IO)]2 = 1 ↔ p(IA) + q(IB) + r(IO) = 1

 ⇔ p2 IAIA + 2pr IAIO + q2 IBIB + 2qr IBIO + 2pq IAIB + r2 IOIO = 1

 $\left[\begin{array}{c}\&Kieåu hình maùu A coù 2 KG: I^{A}I^{A}+ I^{A}I^{O}= p^{2}+ 2pr\\\&Kieåu hình maùu B coù 2 KG: I^{B}I^{B}+ I^{B}I^{O}= q^{2}+ 2qr\\\&Kieåu hình maùu AB coù 1 KG: I^{A}I^{B} = 2pq\\\&Kieåu hình maùu O coù 1 KG: I^{O-}I^{O} = r^{2}\end{array}\right.$

1.2.2. Di truyền trội lặn hoàn toàn: p(C) > q(cg) > r(c) tạo ra 3 kiểu hình (C, cg và c)

 \* [p(C) + q(cg) + r(c)]2 = 1 ↔ p(C) + q(cg) + r(c) = 1

 Cấu trúc di truyền cân bằng: p2CC + q2cgcg + r2cc + 2pqCcg  + 2 qr cgc + 2prCc = 1

 $\begin{array}{c}\&Kieåu hình C- coù 3 KG: CC + Ccg + Cc = p2+ 2pq + 2pr\\\&Kieåu hình cg - coù 2 KG: cgcg + cgc = q2 + 2 qr\\\&Kieåu hình cc coù 1 KG: cc = r2\end{array}$

 Ví dụ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNĐS>** Ở thỏ, màu lông được di truyền do dãy 3 alelle : C (quy định màu xám tuyền) chiếm 40%.  ch (lông trắng điểm đen) chiếm 20%. Còn lại là c (lông bạch tạng). Quan hệ trội lặn giữa các allele là C > ch > c và gene nằm trên các NST thường. Quần thể cân bằng di truyền. Mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Tần số alelle c chiếm 40%.B. Quần thể P có tỉ lệ kiểu hình lông bạch tạng chiếm 40%.C. Màu lông xám tuyền ở thỏ có tối đa 3 kiểu gen.D. Nếu đem những con lông trắng điểm đen giao phối nhau thì đời con tỉ lệ thỏ có lông bạch chiếm 16%.  | Gọi p, q, r lần lượt là tần số allele C, ch, c P = 0,4 / q = 0,2 / r = 0,4Khi cân bằng di truyền một gene có 3 alelle :  PCB = [p(C) + q(ch) + r(c)]2= 1PCB = p2CC + 2pqCch + 2prCc + q2chch + 2qrchc + r2cc = 1Kết luậnA. Tần số alelle c chiếm 40% → đúng.B. Quần thể P có tỉ lệ kiểu hình lông bạch tạng chiếm 40%. → cc = r2 = 0,42 = 16%C. Màu lông xám tuyền ở thỏ có tối đa 3 kiểu gen. Kiểu gen (C-) = CC + Cch + Cc = 3D. Nếu đem những con lông trắng điểm đen giao phối nhau thì đời con tỉ lệ thỏ có lông bạch chiếmP. ch- x ch-  q2/(q2 + 2qr)chch + 2qr/(q2 + 2qr)chc × ........................⇔ 0,2 chch : 0,8 chc × 0,2 chch : 0,8 chcG: c = 0,4 c = 0,4Vậy tỉ lệ bạch tạng (cc) = 16% |
|  | **<TNTLN>** Một loài côn trùng, locus quy định màu cánh gồm 3 allele có quan hệ trội lặn sau: a1 ≥ a2 > a3   + allele a1 quy định kiểu hình cánh đen. + allele a2 quy định kiểu hình cánh vàng. + allele a3 quy định kiểu hình cánh trắng. Kiểu dị hợp a1a2 quy định đốm đen -vàng. Quần thể cân bằng di truyền, quá trình ngẫu phối ở quần thể có tỉ lệ kiểu hình là 24% con cánh vàng : 25% con cánh trắng. 1/ Tần số tương đối của allele a1 là bao nhiêu? ĐÁP ÁN: 0,502/ Tỉ lệ kiểu hình cánh đen dị hợp ở thế hệ P là bao nhiêu? ĐÁP ÁN: 0,303/ Đem những con cánh vàng giao phối con cánh trắng thì khả năng xuất hiện đời con cánh trắng bao nhiêu? ĐÁP ÁN: 0,42*(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* | Gọi p, q, r lần lượt là tần số allele a2, a1, a3 Khi cân bằng di truyền một gene có 3alelle : = p2 a1a1 + 2pra1a3 + 2pq a1a2 + q2 a2a2 + 2qr a2a3 + r2a3a3 = 1 Theo giả thiết:  Cánh trắng (a3a3)= r2 = 0,25 → r = 0,5 Lông vàng (q2 a2a2 + 2qr a2a3) = q2 + 2qr = 0,24 → q = 0,2 → p(A) = 0,3**KẾT LUẬN**1/ Tần số tương đối của allele a1 là bao nhiêu? ĐÁP ÁN: ra3 = 0,52/ Tỉ lệ kiểu hình cánh đen dị hợp ở thế hệ P là bao nhiêu? 2pra1a3  = 2pr = 30% = 0,30 ĐÁP ÁN: 0,303/ Đem những con cánh vàng giao phối con cánh trắng thì khả năng xuất hiện đời con cánh trắng bao nhiêu? q2 a2a2 : 2qr a2a3  x a3a3 ⇔ 1/6 a2a2 : 5/6 a2a3  x a3a3 G: a3 = 5/12 1a3 ĐÁP ÁN: 5/12 = 0,42 |
| 1.
 | **<TNNLC>** Một quần thể cân bằng di truyền về nhóm máu. Khi khảo sát hệ nhóm máu A, B, AB, O của một quần thể có 14500 người, số cá thể có nhóm máu A, B, AB và O lần lượt là 3480, 5075, 5800, 145. Tần số tương đối của các allele IA, IB, Io lần lượt là:A. 0,5, 0,4 và 0,1 B. 0,4, 0,5 và 0,1C. 0,5, 0,3 và 0,2 D. 0,3, 0,5 và 0,2 | Gọi p,q,r lần lượt là tần số allele IA, IB, IO (IA = IB> IO) Pcân bằng di truyền = [p(IA) + q(IB) + r(IO)]2 = 1p2(IAIA) + 2pr (IAIO) + q2(IBIB) + 2qr (IBIO) + 2pq (IAIB) + r2(IOIO) = 1 Nhóm máu A có kiểu gene và tỉ lệ: IAIA + IAIO = p2 + 2pr = 0.24 Nhóm máu B có kiểu gene và tỉ lệ: IBIB + IBIO = q2 + 2qr = 0.35 Nhóm máu AB có kiểu gene và tỉ lệ: IAIB = 2qp = 0.4 Nhóm máu O có kiểu gene và tỉ lệ: IOIO = r2 = 0.01 → r(IO) = 0,1  →thể r = 0,1 vào p2 + 2pr = 0.24 → p(IA) = 0,4  → q(IB) = 0,5**Vậy: B đúng.** |
|  | **<TNNLC>** Một quần thể người cân bằng về hệ nhóm máu, có tỉ lệ các nhóm máu là: máu A: 45%, máu B: 21%, máu AB: 30%, máu O: 4%. Tần số tương đối các allele quy định nhóm máu là:A. IA: 0,45; IB: 0,51; IO: 0,04 B. IA: 0,5; IB: 0,3; IO: 0,2C. IA: 0,51; IB: 0,45; IO: 0,04 D. IA: 0,3; IB: 0,5; IO: 0,2 | Gọi p,q,r lần lượt là tần số allele IA, IB, IO (IA = IB> IO) Pcân bằng di truyền = p2(IAIA) + 2pr (IAIO) + q2(IBIB) + 2qr (IBIO) + 2pq (IAIB) + r2(IOIO) = 1 Nhóm máu A có kiểu gene và tỉ lệ: IAIA + IAIO = p2 + 2pr = 0,45 Nhóm máu B có kiểu gene và tỉ lệ: IBIB + IBIO = q2 + 2qr = 0,21 Nhóm máu AB có kiểu gene và tỉ lệ: IAIB = 2qp = 0,3 Nhóm máu O có kiểu gene và tỉ lệ: IOIO = r2 = 0.04 → r(IO) = 0,2 thế vào trên tính được p, q. → p(IA) = 0,5; q(IB) = 0,3; r(IO) = 0,2 **Vậy: B đúng** |
|  | **<TNNLC>** Ở thỏ, màu lông được di truyền do dãy 3 alelle : C (quy định màu xám tuyền), ch (lông trắng điểm đen), c (lông bạch tạng); quan hệ trội lặn giữa các allele là C > ch > c và gene nằm trên các NST thường. Gọi p, q, r lần lượt là tần số các allele C, Ch, c. Khi đạt trạng thái cân bằng di truyền thì tần số tương đối của allele C làA. p2 + pr + pq. B. p2 + qr + pq.C. p2 + 2pq. D. p2 + pr. | Gọi p, q, r lần lượt là tần số allele C, ch, cKhi cân bằng di truyền một gene có 3 alelle : PCB = [p(C) + q(ch) + r(c)]2= 1PCB = p2CC + 2pqCch + 2prCc + q2chch + 2qrchc + r2cc = 1 Nên tần số allele C = $p^{2} + \frac{2pr}{2} + \frac{2pq}{2} $= p2 + pr + pq (Tính tần số allele ch = $q^{2} + \frac{2qr}{2} + \frac{2pq}{2}$ và tần số allele c = $r^{2} + \frac{2qr}{2} + \frac{2pr}{2}$) **Vậy: A đúng** |

**2. Quần thể tự phối (tự thụ phấn)**

 Quần thể: P = xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1) (1)

 Nếu tự thụ qua n thế hệ thì cấu trúc di truyền ở thế hệ n là:

 Fn = $\left[x + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]$AA + $\left[\frac{y}{2^{n}}\right]$Aa + $\left[z + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]$aa = 1

 khi n → ∞ thì Fn = $\left[x + \frac{y}{2}\right]$AA + $\left[z + \frac{y}{2}\right]$aa = 1 khi đó quần thể chỉ còn đồng hợp AA & aa.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNĐS>** Trong một quần thể thực vật tự thụ phấn có số lượng kiểu hình gồm 600 cây hoa đỏ, 100 cây hoa hồng, 300 cây hoa trắng. Biết gene A quy định hoa đỏ trội không hoàn toàn so với allele a quy định hoa trắng, không có sự phát sinh đột biến mới, khả năng sống của các tổ hợp gene là như nhau. Mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Tỉ lệ kiểu gene quy định kiểu hình hoa hồng là 10%.B. Tần số alelle quy định hoa trắng là 3/10.C. Kiểu hình hoa đỏ trong quần thể có 2 kiểu gene.D. Tỉ lệ cây hoa hồng sau hai thế hệ tự thụ phấn 0,03. | P = xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1)  ⇔ 6/10AA + 1/10Aa + 3/10aa = 1 → x = 6/10; y = 1/10; z = 3/10. Tự phối n = 2 thế hệ F2 $\left[x+\frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]AA + \left[\frac{y}{2^{n}}\right]Aa + \left[z + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]aa = 1$ Vậy tỉ lệ hồng (Aa) = $\left[\frac{y}{2^{n}}\right]$= 0,025 **KẾT LUẬN**A. Tỉ lệ kiểu gene quy định kiểu hình hoa hồng (Aa) = 10%.B. Tần số alelle quy định hoa trắng (a) = 1/10 . ½ + 3/10 = 7/20.C. Kiểu hình hoa đỏ trong quần thể có 1 kiểu gene = AAD. Tỉ lệ cây hoa hồng sau hai thế hệ tự thụ phấn: (Aa) = $\left[\frac{y}{2^{n}}\right]$= 0,025 ≈ 0,03. |
|  | **<TNTLN>** Ở một loài thực vật, xét một gene có 2 allele, allele A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với allele a quy định hoa trắng. Thế hệ xuất phát (P) của một quần thể thuộc loài này có tỉ lệ kiểu hình 9 cây hoa đỏ : 1 cây hoa trắng. Sau 3 thế hệ tự thụ phấn, ở F3 cây có kiểu gene dị hợp chiếm tỉ lệ 7,5%. **1/** Theo lý thuyết, tỉ lệ kiểu gene đồng hợp ở thế hệ thứ 3 là bao nhiêu? **ĐÁP ÁN: 0,40****2/** Theo lý thuyết, trong tổng số cây hoa đỏ ở F3 thì số cây có kiểu gene dị hợp chiếm bao nhiêu? **ĐÁP ÁN: 0,67**(*Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* | Theo giả thiết: A quy định hoa đỏ >> a quy định hoa trắng P = xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1)  Ta có: hoa đỏ (A-) = x + y = 9/10, z = 1/10  Tự thụ sau 3 thế hệ (n = 3) F3: $\left[x + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]AA + \left[\frac{y}{2^{n}}\right]Aa + \left[z + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]aa = 1$ Ở thế hệ thứ 3, có: Aa = y/2n = 0,075, n = 3  → y = 0,6 → x = 9/10 - 0,6 = 0,3 Vậy P = 0,3AA + 0,6Aa + 0,1aa = 1.  **KẾT LUẬN****1/** 0,3AA + 0,1aa = 0,4**2/ 0,6 : (**0,3 + 0,6) = 2/3 = 0,67 |
| 1.
 | **<TNNLC>** Ở đậu Hà Lan, allele A quy định thân cao trội hoàn toàn so với allele a quy định thân thấp. Cho cây thân cao thuần chủng giao phấn với cây thân thấp, thu được F1. Cho các cây F1 tự thụ phấn thu được F2. Tiếp tục cho các cây F2 tự thụ phấn thu được F3. Biết rằng không xảy ra đột biến, theo lý thuyết, tỉ lệ phân li kiểu hình ở F3 là: A. 5 cây thân cao : 3 cây thân thấp. B. 3 cây thân cao : 5 cây thân thấp. C. 3 cây thân cao : 1 cây thân thấp. D. 1 cây thân cao : 1 cây thân thấp | Theo giả thiết: A quy định thân cao >> a quy định thân thấp Pt/c: AA × aa → F1: 100%Aa. Cho F1 tự thụ mãi đến thế hệ thứ 3 (x = 0, y = 1, z = 0, n = 2 vì từ F1 → F3). F3: $\left[x + \frac{y}{2}(1 -\frac{1}{ 2^{n}})\right]AA + \left[\frac{y}{2^{n}}\right]Aa + \left[z + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]aa = 1$ Thế x = 0, y = 1, z = 0, n = 2 thì ra cấu trúc di truyền của F3 Vậy kiểu hình F3: 5 cây thân cao : 3 cây thân thấp. **Vậy: A đúng** |
|  | **<TNNLC>** Cấu trúc di truyền của một quần thể tự thụ phấn ở thế hệ thứ nhất (F1) là: 20AA : 10Aa : 10aa. Tính theo lý thuyết tỉ lệ kiểu gene đồng hợp ở thế hệ thứ 4 là:A. 0,484375. B. 0,984375. C.0,96875. D. 0,4921875. | F1 = xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1)  ⇔ 2/4AA + 1/4Aa + 1/4aa = 1  Tự phối n = 3 thế hệ F4:$\left[x + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]AA + \left[\frac{y}{2^{n}}\right]Aa + \left[z + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]aa = 1$ Vậy $\left[\begin{array}{c}\&Tæ leä ñoàng hôïp (AA + aa) ôû F\_{4} = \left[x + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right] + \left[z + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right] = 1\\\& ÔÛ theá heä P coù: x = 0,5; y = 0,25; z = 0,25\end{array}\right.$ ⇒ Tỉ lệ đồng hợp (AA + aa) = 0,96875.  **Vậy: C đúng** |
|  | **<TNNLC>** Ở một loài thực vật, allele A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với allele a quy định hoa vàng. Cho cây (P) có kiểu gene Aa tự thụ phấn thu được F1; tiếp tục cho các cây F1 tự thụ phấn thu được F2. Biết rằng không có đột biến xảy ra. Tính theo lý thuyết, cây có kiểu hình hoa đỏ ở F2 chiếm tỉ lệ:A. 37,5%. B. 50,0%.C. 75,0%. D. 62,5%. | Theo giả thiết: A quy định hoa đỏ >> a quy định hoa vàng P = xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1)  ⇔ 100%Aa → x = 0, y = 1; z = 0 Tự phối n = 2 thế hệ: F2 $\left[x + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]AA + \left[\frac{y}{2^{n}}\right]Aa + \left[z + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]aa = 1$ Vậy TL đỏ (A-) = 1 - aa = 1-$\left[z + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]$ = 5/8 = 62,5% **Vậy: D đúng** |

**3. Quần thể giao phối có phần đực và phần cái khác nhau**

 (P♂ = x1AA + y1Aa + z1aa =1) × (P♀ = x2AA + y2Aa + z2aa = 1)

 G: p1(A) = $x + \frac{y}{2}$; q1(a) = $z +\frac{y}{2}$ p2(A) = $x' + \frac{y'}{2}$; q2(a) = $z' + \frac{y'}{2}$

 F1 = p1.p2 AA + (p1.q2+ p2.q1) Aa + q1.q2 aa = 1 (chưa cân bằng di truyền)

 **Nếu cho F1 giao phối tiếp tục thì F2 mới cân bằng di truyền:**

 (♂ F1 = p1.p2 AA: (p1.q2+ p2.q1) Aa: q1.q2 aa) × (♀F1 = p1.p2 AA: (p1.q2+ p2.q1) Aa: q1.q2 aa)

 G: p(A) = p1.p2 + (p1.q2 + p2.q1)/2 p(A) = p1.p2 + (p1.q2 + p2.q1)/2

 q(a) = q1.q2 + (p1.q2 + p2.q1)/2 q(a) = q1.q2 + (p1.q2 + p2.q1)/2

F2 = p2AA + 2pqAa + q2aa = 1 (cân bằng di truyền)

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNTLN>** Một quần thể động vật, ở thế hệ xuất phát (P) có thành phần kiểu gene ở giới cái là 0,1AA: 0,2Aa: 0,7aa; ở giới đực là 0,36AA: 0,48Aa: 0,16aa. Biết rằng quần thể không chịu tác động của các nhân tố tiến hóa.**1/** Theo lý thuyết, kiểu gene dị hợp tử ở F1 chiếm tỉ lệ bao nhiêu? **ĐÁP ÁN: 0,56** **2/** Theo lý thuyết, khi cân bằng kiểu gene dị hợp tử chiếm tỉ lệ bao nhiêu? **ĐÁP ÁN: 0,48**(*Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* | : ♀ (0,1AA : 0,2Aa : 0,7aa) × ♂(0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa) G: 0,2A : 0,8a 0,6A : 0,4a F1: 0,12AA : (0,08 + 0,48)Aa : 0,32aa (chưa CBDT) F1 x F1 : thì F2 sẽ CBDT  Tần số alelle ở F1: A = 0,4 / a = 0,6 F2: 0,16 AA : 0,48 Aa : 0,36 aa**1/** Theo lý thuyết, kiểu gene dị hợp tử chiếm tỉ lệ bao nhiêu? **ĐÁP ÁN: Aa =** 0,08 + 0,48 = 0,56 **2/** Theo lý thuyết, khi cân bằng kiểu gene dị hợp tử chiếm tỉ lệ bao nhiêu?F2: 0,16 AA : 0,48 Aa : 0,36 aa |
|  | **<TNĐS>** Người ta thả một hệ sinh thái nhân tạo gồm 200 con thỏ, trong đó gồm 50 con đực có lông nâu có tần số allele a là 20%, 150 con cái lông nâu có tần số allele A là 70%. Biết rằng không xảy ra đột biến mới và màu lông nâu là trội hoàn toàn so với lông trắng.Mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Ở thế hệ P, tần số kiểu gene phần đực khác phần cái.B. Ở thế hệ P, con đực có số kiểu gene giống con cái.C. Ở thế hệ P, 80 con cái có kiểu gene dị hợp.D. Khi cân bằng di truyền, tần số kiểu gene ở con trắng là 1/16.  | Theo giả thiết: A (lông nâu) >> a (lông trắng) P: ♂50 con (xAA : yAa) x ♀150 con (x’AA : y’Aa)  G (a = 0,2 = y/2; A = 0,8) × (A = 0,7; a = 0,3 = y’/2) + ♂50 con (xAA : yAa) = 0,6 AA : 0,4 Aa = 30 AA : 20 Aa + ♀150 con (x’AA : y’Aa) = 0,4 AA : 0,6Aa = 60 AA : 80 Aa F1: lông nâu dị hợp (Aa) = 0,2.0,7 + 0,8.0,3 = 38% **KẾT LUẬN**A. Ở thế hệ P, tần số kiểu gene phần đực khác phần cái. + ♂50 con (xAA : yAa) = 0,6 AA : 0,4 Aa + ♀150 con (x’AA : y’Aa) = 0,4 AA : 0,6AaB. Ở thế hệ P, con đực có số kiểu gene giống con cái. ĐỀU CÓ 2 KIỂU GENE AA, AaC. Ở thế hệ P, 80 con cái có kiểu gene dị hợp.+ ♀150 con (x’AA : y’Aa) = = 60 AA : 80 AaD. Khi cân bằng di truyền, tần số kiểu gene ở con trắng là 1/16.P: ♂50 con (xAA : yAa) x ♀150 con (x’AA : y’Aa)  G (a = 0,2 = y/2; A = 0,8) × (A = 0,7; a = 0,3 = y’/2)F1 chưa CBDT, có tần số alelle: A = (0,8 + 0,7):2 = 0,75 có tần số alelle: a = 0,25Ở F2 sẽ CBDT và có trắng (aa) = 0,252 = 1/16 |
|  | **<TNNLC>** Một quần thể động vật, ở thế hệ xuất phát (P) có thành phần kiểu gene ở giới cái là 0,1AA: 0,2Aa: 0,7aa; ở giới đực là 0,36AA: 0,48Aa: 0,16aa. Biết rằng quần thể không chịu tác động của các nhân tố tiến hóa. Sau một thế hệ ngẫu phối thì thế hệ F1:A. Có kiểu gene đồng hợp tử trội chiếm tỉ lệ 16%. B. Có kiểu gene dị hợp tử chiếm tỉ lệ 56%.C. Đạt trạng thái cân bằng di truyền.D. Có kiểu gene đồng hợp tử lặn chiếm tỉ lệ 28%. | : ♀ (0,1AA : 0,2Aa : 0,7aa) × ♂(0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa) G: 0,2A : 0,8a 0,6A : 0,4a F1: 0,12AA : (0,08 + 0,48)Aa : 0,32aa Kết luận a. → sai. Vì đồng hợp tử trội (AA) = 12%.  b. → đúng. Vì có kiểu gene dị hợp tử (Aa) chiếm tỉ lệ 56%. c. → sai. Vì P bố và mẹ có tần số allele khác → chưa cân bằng di truyền mà phải đến F2 mới cân bằng. d. → sai. Vì aa = 32%.  **Vậy: B đúng** |
|  | Người ta thả một hệ sinh thái nhân tạo gồm 50 con thỏ, trong đó gồm 25 con đực có lông nâu có tần số allele a là 20%, 25 con cái lông nâu có tần số allele A là 70%. Tính theo lý thuyết thì đời con khả năng xuất hiện thỏ lông nâu dị hợp là bao nhiêu? Biết rằng không xảy ra đột biến mới và màu lông nâu là trội hoàn toàn so với lông trắng.A. 38% B. 49.5% C. 25% D. 50% | Theo giả thiết: A (lông nâu) >> a (lông trắng) P: ♂25 con (xAA : yAa) x ♀25 con (x’AA : y’Aa)  G (a = 0,2 = y/2; A = 0,8) × (A = 0,7; a = 0,3 = y’/2) F1: lông nâu dị hợp (Aa) = 0,2.0,7 + 0,8.0,3 = 38% **Vậy: A đúng** |

**4. Nếu quần thể tự thụ phấn có P =** x’AA + y’Aa + z’aa = 1 (x + y + z = 1)

mà kiểu gene aa không tham gia sinh sản hay chết trước khi sinh sản qua các thế hệ,...

 **Pss =** $\frac{x'}{x^{'}+y' }$AA + $\frac{y'}{x^{'}+y' }$Aa = 1 ⇔ $x $AA + $y$ Aa = 1

 **Thì tại Fn :**

 **AA =** $\left[x + \frac{y}{2}(1 - \frac{1}{2^{n}})\right]$ = X1

 **Aa =** $\left[\frac{y}{2^{n}}\right]$ = X2

 **aa =**  $\left[y.(\frac{1}{2})^{n+1}\right]$ = X3  Do X1 + X2 + X3 < 1 nên cân bằng cho bằng 1.

 **Vậy Fn:  aa =**$ \frac{X\_{3}}{X\_{1}+ X\_{2}+ X\_{3} }$

 **AA =**$ \frac{X\_{1}}{X\_{1}+ X\_{2}+ X\_{3} }$

 **Aa =**$ \frac{X\_{2}}{X\_{1}+ X\_{2}+ X\_{3} }$

 **Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNĐS>** Ở một loài thực vật sinh sản bằng tự phối, gene A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, allele a không có khả năng này nên hạt có kiểu gene aa bị chết khi đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 600 hạt (gồm 20 hạt AA, 80 hạt Aa, 500 hạt aa) trên đất có kim loại nặng, các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và các cây đều ra hoa, kết hạt tạo nên thế hệ F1, F1 nảy mầm và sinh trưởng, sau đó ra hoa kết hạt tạo thế hệ F2. Theo lý thuyết, mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Tần số alelle A, a ở F5 là 48/50: 2/50B. Nếu gieo hạt F5 trên đất không nhiễm mặn thì tỉ lệ kiểu gene của cây nảy mầm 100%.C. Nếu gieo hạt F5 trên đất nhiễm mặn thì tỉ lệ kiểu gene của cây đồng hợp là 47/49D. Lấy một hạt ở đời F2, xácsuất để hạt này nảy mầm được trên đất có kim loại nặng là 87,5%         | P. Tiến hành gieo 600hạt = 20 AA: 80 Aa : 500 aa → P: 1/30AA : 4/30Aa ~~: 25/30~~Cách 1. P: 0,2AA : 0,8Aa **Thì tại Fn** : (n = 2) **AA =** $\left[0,2 + \frac{0,8}{2}(1 - \frac{1}{2^{2}})\right]$ = 1/2 **Aa** $\left[\frac{0,8}{2^{2}}\right]$ = 0,2 **aa =**  $\left[0,8.(\frac{1}{2})^{2+1}\right]$ = 0,1 Số hạt có các kiểu gene F2: 0,5 AA : 0,2Aa : 0,1aa  ⇔ 5/8 AA : 2/8Aa : 1/8 aaI. Tần số alelle A, a ở F5**Thì tại Fn** : (n = 5) **AA =** $\left[0,2 + \frac{0,8}{2}(1 - \frac{1}{2^{5}})\right]$ = 47/80 **Aa** $\left[\frac{0,8}{2^{5}}\right]$ = 2/80 **aa =**  $\left[0,8.(\frac{1}{2})^{5+1}\right]$ = 1/80 **F5 = 47/50 AA : 2/50 Aa : 1/50 aa** Vậy tần số A = 48/50; a = 2/50II. Nếu gieo hạt F5 trên đất không nhiễm mặn thì tỉ lệ kiểu gene của cây nảy mầm như thế nào? F5 = 47/50 AA : 2/50 Aa : 1/50 aa (sống hết, nên áp dụng công thức tự thụ mà không loại bỏ aa) => Tỉ lệ kiểu gene của cây nảy mầm = 47/50 AA : 2/50 Aa : 1/50 aa = 100% tất cả nảy mầmIII. Nếu gieo hạt F5 trên đất nhiễm mặn thì tỉ lệ kiểu gene đồng hợp là  F5 = 47/50 AA : 2/50 Aa : 1/50 aa (gieo trên đất nhiễm mặn thì aa chết) thì F5 sống = 47/49 AA : 2/49 Aa => Tỉ lệ kiểu gene của cây đồng hợp AA = 47/49 IV. Số hạt có các kiểu gene F2: 0,5 AA : 0,2Aa : 0,1aa  ⇔ 5/8 AA : 2/8Aa : 1/8 aaLấy một hạt ở đời F2, xácsuất để hạt này nảy mầm được trên đất có kim loại nặng là : A- = 7/8 |
|  | **<TNTLN>** Ở một loài thực vật sinh sản bằng tự phối, gene A quy định cây mầm có lá xanh trội hoàn toàn so với a quy định cây mầm có lá trắng. Mầm cây aa bị chết do cây không quang hợp được. Tiến hành gieo 1000 hạt (gồm 200 hạt AA, 800 hạt Aa), các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và các cây đều ra hoa, kết hạt tạo nên thế hệ F1. 1/ Theo lý thuyết, tần số alelle A F6 là bao nhiêu? *(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* **ĐÁP ÁN:** 0,982/ Theo lý thuyết, Ở F6 cótỉ lệ kiểu gene AA là bao nhiêu? *(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* **ĐÁP ÁN:** 0,974/ Ở F6, xác suất để trong 3 cây thì có 2 cây thuần chủng là bao nhiêu? *(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* **ĐÁP ÁN:** 0,943/ Ở F6 có 10000 hạt, dự đoán số cây sống sót đến trưởng thành là bao nhiêu?  **ĐÁP ÁN:** 9898 | P. Tiến hành gieo 1000 hạt = 200 AA: 800 Aa  → P: 0,2 AA : 0,8 Aa Cách 1. P: 0,2AA : 0,8Aa **Thì tại Fn** : (n = 6) **AA =** $\left[0,2 + \frac{0,8}{2}(1 - \frac{1}{2^{6}})\right]$ = 19/32 **Aa** $\left[\frac{0,8}{2^{6}}\right]$ = 1/80 **aa =**  $\left[0,8.(\frac{1}{2})^{6+1}\right]$ = 1/160 Số hạt ứng các kiểu gene F6:  **95/98 AA : 2/98 Aa : 1/98 aa** 1. Tần số alelle A, a ở F6 Vậy tần số A = 96/98 ≈ 0,982. Ở F6 cótỉ lệ mỗi loại hạt loại hạt là 95/98 AA : 2/98 Aa : 1/98 aa → AA = 95/98 ≈ 0,973. Ở F6 có 10000 hạt, dự đoán số cây sống sót đến trưởng thành tối đa là  Hạt F6 : 95/98 AA : 2/98 Aa : 1/98 aaNếu đem trồng 10000 hạt thì số hạt sống đến trưởng thành tối đa là = 97/98 . 10000 = 9898 cây. 4. Cây F6 sống sót: 95/97 AA : 2/97 Aa Lấy 3 cây F6, xác suất để trong 3 cây này có 2 cây thuần chủng là = (95/97)3 ≈ 94% = 0,94 |
|  | **<TNĐS>** Thế hệ xuất phát của một quần thể (P) có 0,5AA + 0,4Aa + 0,1aa = 1. Quần thể tự thụ qua 5 thế hệ, các cá thể có kiểu hình lặn bị chết ngay ở giai đoạn phôi. Theo lý thuyết, mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Tần số alelle lặn có xu hướng giảm qua các thế hệ.B. Tần số kiểu hình lặn ở thế hệ F5 sẽ cao hơn P.C. Tần số những kiểu gene sống sót ở F5 là: 111/113AA : 2/113Aa.D. Những cây sống sót ở thế hệ F6 có tần số alelle a là 2/113.  | Cách 1 P = 0,5AA + 0,4Aa + 0,1aa = 1 Pss = 5/9AA + 4/9Aa = 1**Thì tại Fn :**  **AA =** $\left[5/9 + \frac{4/9}{2}(1 - \frac{1}{2^{5}})\right]$ = 37/48 = X1 **Aa** $\left[\frac{4/9}{2^{5}}\right]$ = 1/72 = X2 **aa =**  $\left[4/9.(\frac{1}{2})^{5+1}\right]$ = 1/144 = X3Số F5 sống: $\left[\frac{X1}{X1+X2}\right]$ AA: $\left[\frac{X2}{X1+X2}\right]$ Aa = 111/113AA + 2/113Aa = 1 KẾT LUẬNA. Tần số alelle lặn có xu hướng giảm qua các thế hệ.→ KH lặn chết qua từng thế hệ thì alelle lặn giảm.B. Tần số kiểu hình lặn ở thế hệ F5 sẽ cao hơn P.→ KH lặn chết qua từng thế hệ thì alelle lặn giảm → KH lặn sẽ giảm.C. Tần số những kiểu gene sống sót ở F5 là: 111/113AA : 2/113Aa. → đã giải trênD. Những cây sống sót ở thế hệ F6 có tần số alelle a là 2/113. → tần số alelle a = 2/113 . ½  |
|  | **<TNTLN>** Thế hệ xuất phát của một quần thể tự phối có 100% Aa. Giả sử kiểu gene aa bị chết ở giai đoạn phôi thì đến thế hệ F6, tần số a là bao nhiêu? *(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* **ĐÁP ÁN:** 0,02  | Cách 1. P = 100% Aa (x = 0, y = 1, z = 0)**Thì tại Fn :**  **AA =** $\left[0 + \frac{1}{2}(1 - \frac{1}{2^{6}})\right]$ = 63/128  **Aa** = $\left[\frac{1}{2^{6}}\right]$ = 1/64 = 2/128Số F4 sống: 63/128 AA : 2/128 Aa ⇔ 63/65 AA : 2/65 Aa → a = 1/65 ≈ 0,0153 ≈ 0,02 |
|  | **<TNĐS>** Ở một loài thực vật sinh sản bằng tự phối, gene A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, allele a không có khả năng này nên hạt có kiểu gene aa bị chết khi đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 1000 hạt (gồm 100 hạt AA, 400 hạt Aa, 500 hạt aa) trên đất có kim loại nặng, các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và các cây đều ra hoa, kết hạt tạo nên thế hệ F1; F1 nảy mầm và sinh trưởng, sau đó ra hoa kết hạt tạo thế hệ F2. Theo lý thuyết, mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Nếu môi trường sống nhiễm kim loại nặng thì xu hướng tần số alelle trội giảm dần. B. Khi nẩy mầm, tỉ lệ cây mang alelle lặn ở thế hệ P chiếm 90%.C. Số hạt thu được F2 có kiểu gene dị hợp là ¼.D. Nếu đem toàn bộ hạt cây F2 gieo trên đất không nhiễm kim loại nặng thì đến thế hệ F6 dự đoán tỉ lệ kiểu gene đồng hợp chiếm 2/49. | P. Tiến hành gieo 1000hạt = 100 AA: 400 Aa: 500aa→ trưởng thành P: 0,2AA : 0,8AaCách 1. P = 0,2AA : 0,8Aa (x = 0,2; y = 0,8; z = 0)**Thì tại Fn :**  **AA =** $\left[0,2 + \frac{0,8}{2}(1 - \frac{1}{2^{2}})\right]$ = 0,5  **Aa** $\left[\frac{0,8}{2^{2}}\right]$ = 1/40 = 0,2 **aa =**  $\left[0,8.(\frac{1}{2})^{2+1}\right]$ = 0,1 Số hạt F2 có các kiểu gen:  0,5 AA : 0,2Aa : 0,1aa ⇔ 5/8 AA : 2/8Aa : 1/8aa Nếu đem gieo đất nhiễm kim loại nặng thì: + Số sống sót/nẩy mầm ở F2 (A-) = 5/8 AA + 2/8Aa = 7/8 + Tỉ lệ kiểu gene sống sót ở F2: 5/7 AA : 2/7Aa TS alelle : a = 1/7; A = 6/7KL:A. Nếu môi trường sống nhiễm kim loại nặng thì xu hướng tần số alelle ~~trội giảm dần~~. → tần số alelle trội tăng, lặn giảm.B. Trưởng thành P (sau nẩy mầm) : 0,2AA : 0,8Aa → tỉ lệ cây mang alelle lặn ở thế hệ P chiếm 80%.C. Số hạt thu được F2 = 5/8 AA : 2/8Aa : 1/8aa => dị hợp Aa là 2/8 = 1/4.D. Nếu đem toàn bộ hạt cây F2 gieo trên đất không nhiễm kim loại nặng = 5/8 AA : 2/8Aa : 1/8aa(x = 5/8; y = 2/8; z = 1/8; n = 4) F6: **Aa** $\left[\frac{0,25}{2^{4}}\right]$ = 1/64 |
|  | **<TNNLC>** Thế hệ xuất phát của một quần thể tự phối có tần số kiểu gene là 0,2AA + 0,8Aa = 1. Giả sử kiểu gene aa bị chết ở giai đoạn phôi thì đến thế hệ F4, tần số a là bao nhiêu?A. 1/10 B. 1/40 C. 1/73 D. 1/25. | Cách 1 Pss = 0,2AA + 0,8Aa = 1**Thì tại Fn :**  **AA =** $\left[0,2 + \frac{0,8}{2}(1 - \frac{1}{2^{4}})\right]$ = 23/40 = 0,575 **Aa** $\left[\frac{0.8}{2^{4}}\right]$ = 1/80 = 2/40 Số F4 sống: 23/40 AA : 2/40 Aa ⇔ 23/25 AA : 2/25 Aa → a = 1/25 |
|  | **<TNNLC>** Ở một giống cây trồng sinh sản bằng tự thụ phấn, A quy định quả ngọt trội hoàn toàn so với a quy định quả chua. Vì mục tiêu sản xuất quả ngọt nên kiểu hình quả chua bị loại bỏ hoàn toàn ra khỏi giống. Thế hệ xuất phát của một giống có tỉ lệ kiểu gene 0,8AA : 0,2Aa. Biết không xảy ra đột biến, theo lí thuyết tần số allele a ở F3 là:A. 1/10 B. 1/40 C. 1/73 D. 1/100. | Cách 1. P = 0,8AA : 0,2Aa (x = 0,8; y = 0,2; z = 0)**Thì tại Fn :**  **AA =** $\left[0,8 + \frac{0,2}{2}(1 - \frac{1}{2^{3}})\right]$ = 71/80  **Aa** $\left[\frac{0,2}{2^{3}}\right]$ = 1/40 = 2/80Số F4 sống: 71/73 AA : 2/73 Aa → a = 1/73 |
|  | **<TNNLC>** Ở một loài thực vật sinh sản bằng tự phối, gene A quy định hạt nảy mầm bình thường trội hoàn toàn so với allele a làm cho hạt không nảy mầm. Tiến hành gieo 20 hạt AA, 80 hạt Aa lên đất canh tác, các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và tiếp tục đến thế hệ F4. Xác định:I. Tần số alelle a = 1/25; A = 24/25.II. Tần số alelle trội có xu hướng giảm qua các thế hệ.III. Tỉ lệ hạt dị hợp nảy mầm ở F4 là IV. Tỉ lệ kiểu gene ứng với số hạt thu được ở F4: 23/26 AA : 2/26Aa : 1/26aaA. 1. B. 2. C. 3. D. 4. | P. Tiến hành gieo 80hạt = 20 AA: 80 Aa → P: 0,2AA : 0,8AaCách 1. P = 0,2AA : 0,8Aa (x = 0,2; y = 0,8; z = 0)**Thì tại Fn** : (n = 4) **AA =** $\left[0,2 + \frac{0,8}{2}(1 - \frac{1}{2^{4}})\right]$ = 23/40 **Aa** $\left[\frac{0,8}{2^{4}}\right]$ = 1/20 = 2/40 **aa =**  $\left[0,8.(\frac{1}{2})^{4+1}\right]$ = 1/40 Số hạt có các kiểu gen: 23/26 AA : 2/26Aa : 1/26aa Nếu đem gieo F4 thì: + Số sống sót/nẩy mầm ở F4 (A-) = 23/25 AA : 2/25Aa + TS alelle : a = 1/25; A = 24/25KL:I. TS alelle : a = 1/25; A = 24/25II. Tần số alelle lặn có xu hướng giảm qua các thế hệ.III. Số sống sót/nẩy mầm ở F4 (A-) = 23/25 AA : 2/25Aa → 2/25AaIV. 23/26 AA : 2/26Aa : 1/26aa |

 **5. Nếu quần thể GPNN có P =** xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1) mà kiểu gene aa không tham gia sinh sản hay chết trước khi sinh sản qua các thế hệ,...

 **Thì tại Fn :**

 **B1: Tính tần số p, q ở thế hệ xuất phát P:** po(A) = x + y/2

qo(a) = z + y/2

 **B2: Tính tần số alelle tại thế hệ Fn:** $q\_{a}= \frac{q\_{0}}{1+n.q\_{0} }$ → pA = 1 – q0

 **B3: Xác định cấu trúc tại Fn =** p2AA + 2pqAa + q2aa = 1

 **Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNĐS>** Ở một quần thể động vật ngẫu phối, xét một gene nằm trên nhiễm sắc thể thường gồm 2 allele, allele A trội hoàn toàn so với allele a. Dưới tác động của chọn lọc tự nhiên, những cá thể có kiểu hình lặn bị đào thải hoàn toàn ngay sau khi sinh ra. Thế hệ xuất phát (P) của quần thể này có cấu trúc di truyền là 0,6AA : 0,4Aa. Cho rằng không có tác động của các nhân tố tiến hóa khác. Theo lý thuyết, mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Xu hướng tần số alelle trội sẽ tăng, alelle lặn sẽ giảm.B. Nếu không có tác động CLTN thì tần số alelle không thay đổi qua các thế hệ.C. Thế hệ F3 của quần thể này có tần số allele a là 0,125.C. Đem toàn bộ F3 giao phối với cây có dị hợp thì đời con trong số kiểu hình thu được, kiểu gene đồng hợp chiếm 56/119. | Theo giả thiết: A trội hoàn toàn so với allele a, trên NST thường; quần thể ngẫu phối. Dưới tác động của chọn lọc tự nhiên, những cá thể có kiểu hình lặn bị đào thải hoàn toàn ngay sau khi sinh ra. P = 0,6AA : 0,4Aa →$q\_{0}(a)$ = 0,2 , p(A) = 0,8A. Do CLTN đào thải kiểu hình lặn → TS alelle lặn giảm, alelle trội tăng.B. ĐúngC. Vì giao phối qua mỗi thế hệ sinh ra lặn (aa) sẽ bị đào thải → F3: $q\_{n = 3}(a) =  \frac{q\_{0}}{1 + n.q\_{0}}  =  \frac{1}{8}$= 0,125D. F3 có a = 1/8 thì A = 7/8 CTDT: 49/64 AA : 14/64 Aa : 1/64 aa là hợp tử nhưng sống chỉ có: 47/64 AA : 14/64 Aa ⇔ 49/63 AA : 14/63 Aa F3 x Aa: (49/63 AA : 14/63 Aa) x Aa G: A = 56/63 ; a = 7/63 A = ½ , a = ½  → cây cón thu được: 56/126 AA : 63/126 Aa ⇔ 56/119 AA : 63/119 Aa**Vậy: C đúng** |
|  | **<TNTLN>** Ở một loài động vật, gene A nằm trên NST thường quy định lông đen trội hoàn toàn so với a quy định lông trắng, kiểu gene aa bị chết ở giai đoạn non. Thế hệ xuất phát của quần thể có tỉ lệ kiểu gene 0,8AA + 0,2Aa = 1. Đến thế hệ F6, tần số a bằng bao nhiêu? *(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* **ĐÁP ÁN: 0,06** | - Thế hệ xuất phát của quần thể có tỉ lệ kiểu gene là 0,8AA : 0,2Aa => Tần số a = 0,1.- Ở thế hệ F6, tần số a = $\frac{0,1}{1 + 6.0,1}  =  \frac{1}{16}$ = 0,0625 ≈ 0,06 |
|  | **<TNTLN>** Thế hệ xuất phát của một quần thể ngẫu phối có 0,5AA : 0,4Aa: 0,1aa. Giả sử kiểu hình lặn (aa) không có khả năng sinh sản. Ở thế hệ F3, lấy ngẫu nhiên 2 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene dị hợp là bao nhiêu? *(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* **ĐÁP ÁN: 0,06** | Thế hệ xuất phát của quần thể có tỉ lệ kiểu gene là 0,5AA : 0,4Aa: 0,1aa=> Tần số a = 0,1 + 0,4/2 = 0,3- Ở thế hệ F3, tần số  q(a) = $\frac{0,3}{1 + 3.0,3}  =  3/19$ p(A) = 1 – a = 16/19=> F3: p2AA : 2pqAa : q2aa + TL dị hợp (Aa) = 96/361 + TL đồng hợp (AA + aa) = 265/361Vậy XS cần tính = (96/361)1.( 265/361)1.C12 = 0,39 |
|  | **<TNĐS>** Ở một loài thực vật, AA quy định quả đỏ, Aa quy định quả vàng, aa quy định quả xanh, khả năng sinh sản của các cá thể là như nhau. Thế hệ xuất phát (P) của một quần thể ngẫu phối có tần số kiểu gene là 0,3AA:0,2Aa:0,5aa. Giả sử bắt đầu từ thế hệ P, chọn lọc tự nhiên tác động lên quần thể theo hướng loại bỏ hoàn toàn cây aa ở giai đoạn bắt đầu ra hoa. Theo lý thuyết, mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Tần số alelle lặn giảm dần qua các thế hệ.B. Tần số kiểu hình trội qua từng thế hệ tăng dần.C. Tần số alelle lặn ở thế hệ P giai đoạn sinh sản là 20%.D. Ở F2 tần số alelle lặn ở gian đoạn sau sinh sản là 1/6. | **Cách 1: (có thể áp dụng CT sau)****Nếu quần thể GPNN có P =** xAA + yAa + zaa = 1 (x + y + z = 1), aa không tham gia sinh sản/chết **Thì tại Fn :** **B1: Tính tần số p, q ở thế hệ xuất phát P:** po(A) = x + y/2 qo(a) = z + y/2 **B2: Tính tần số alelle tại thế hệ Fn:**$q\_{a}= \frac{q\_{0}}{1+n.q\_{0} }$ → pA = 1 – q0**B3: Xác định cấu trúc Fn =** p2AA + 2pqAa + q2aa = 1**Cách 2:** Vì qua từng thế hệ tính cách loại bỏ lặn (aa) → cân bằng kiểu gene → xác định tần số alelle → cho giao phối tạo ra thế hệ nối tiếp.P có cấu trúc di truyền: 0,3AA:0,2Aa:0,5aaSau tuổi sinh sản P có cấu trúc :0,3AA :0,2Aa ↔ 0,6AA:0,4Aa A = 0,8 / a = 0,2 → F1: 0,64AA:0,32Aa:0,04aa  (áp dụng công thức bên trên) Ở tuổi sau sinh sản F1: 0,64AA:0,32Aa ↔ 2/3AA:1/3Aa A = 5/6 ; a = 1/6→ F2: 25/36 AA: 10/36 Aa:1/36 aa ; Giai đoạn chưa sinh sản: F2: 25/36 AA: 10/36 Aa:1/36 aa → tần số allele a = 6/36 = 1/6Giai đoạn tuổi sinh sản: F2: 25/35 AA: 10/35Aa → tần số allele a = 5/35 = 1/7KẾT LUẬNA. Tần số alelle lặn giảm dần qua các thế hệ. do chọn lọc loại bỏ KH lặn → alelle lặn giảmB. Tần số kiểu hình trội qua từng thế hệ tăng dần. do chọn lọc loại bỏ KH lặn → alelle lặn giảm, alelle trội tăng → KH trội tăng.C. Tần số alelle lặn ở thế hệ P giai đoạn sinh sản là 20%. P có cấu trúc di truyền: 0,3AA:0,2Aa:0,5aa Sau tuổi sinh sản P có cấu trúc :0,3AA :0,2Aa ↔ 0,6AA:0,4Aa → a = 0,2D. Ở F2 tần số ~~alelle lặn ở gian đoạn sau sinh sản là 1/6~~.Giai đoạn chưa sinh sản: F2: 25/36 AA: 10/36 Aa:1/36 aa → tần số allele a = 6/36 = 1/6Giai đoạn tuổi sinh sản: F2: 25/35 AA: 10/35Aa → tần số allele a = 5/35 = 1/7 |
|  | **<TNNLC>** Ở một loài sâu, người ta thấy gene R là gene kháng thuốc, r mẫn cảm với thuốc. Một quần thể sâu có thành phần kiểu gene 0,3RR : 0,4Rr : 0,3rr. Sau một thời gian dùng thuốc, thành phần kiểu gene của quần thể là 0,5RR : 0,4Rr : 0,1rr. Người ta rút ra các kết luận sau:I. Thành phần kiểu gene của quần thể sâu không bị tác động của chọn lọc tự nhiên.II. Chọn lọc tự nhiên là nhân tố quy định chiều hướng biến đổi thành phần kiểu gene của quần thể theo hướng tăng dần tần số allele có lợi, giảm dần tần số allele bất lợi.III. Sau thời gian xử lí thuốc, tần số allele kháng thuốc R tăng lên 10%.IV. Tần số allele mẫn cảm với thuốc giảm so với ban đầu là 20%Số kết luận đúng là:A. 1. B. 2. C. 3. D. 3. | Ta thấyQuần thể ban đầu (P) : 0,3RR: 0,4 Rr : 0,3rrSau phun thuốc (Fn) : 0,5RR : 0,4Rr : 0,1rr.I. Sai. Vì thành phần kiểu gene trong quần thể bị biến đổi bởi chọn lọc nhân tạo => Vì đây là do con người tác động (dùng thuốc) nên là CLNT.II. Đúng. Vì thành phần kiểu gene tăng dần kiểu hình trội R- và giảm rr => tăng R và giảm r III. Sai. Vì tần số allele trong quần thể tăng lên 0,5 + 0,2 – ( 0,3 + 0,2 ) = 0,2 IV. Đúng, vì R tăng 0,2 và a giảm 0,2 Đáp án: D |
|  | **<TNNLC>** Ở một quần thể động vật ngẫu phối, xét 2 gene nằm trên 2 cặp nhiễm sắc thể thường khác nhau, allele A trội hoàn toàn so với allele a, allele B trội hoàn toàn so với allele b. Thế hệ xuất phát (P) của quần thể này có cấu trúc di truyền là: 0,15 AABB + 0, 30 AABb + 0,15 AAbb + 0,10 AaBB + 0, 20 AaBb + 0,10 Aabb =1. Do điều kiện sống thay đổi những cá thể có kiểu hình lặn aa bị đào thải hoàn toàn ngay sau khi sinh ra. Cho rằng không có tác động của các nhân tố tiến hóa khác. Theo lí thuyết, thế hệ F3 của quần thể này có tần số allele a, b lần lượt là:A. 0,25 và 0,25 B. 0,2 và 0,5C. 0,125 và 0,5 D. 0,375 và 0,75 | Ở P: Tần số A = 0,15.1 + 0,3.1 + 0,15.1+ 0,1.1/2 + 0,2.1/2 + 0,1.1/2 = 0,8 → a = 0,2Ở thế hệ Fn (do aa chết qua các thế hệ)→ Ở thế hệ F3, tần số  q(a) = $\frac{0,2}{1 + 3.0,2}  =  0,125$ p(A) = 1 – a = 0,84Còn B, b không đổi: B = b = 0,5 |
|  | **<TNNLC>** Ở một loài thực vật sinh sản bằng giao phấn ngẫu nhiên, có gene A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, a không có khả năng này nên hạt aa không phát triển khi đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 100 hạt (P = 10 hạt Aa : 90 hạt aa) trên đất có kim loại nặng, các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và các cây đều ra hoa, kết hạt tạo nên thế hệ F1. Không có tác động của các nhân tố khác, ngoài môi trường đất có thể nhiễm kim loại nặng. Theo lý thuyết có bao nhiêu phát biểu sau đây đúng?I. Tần số alelle A và a ở F1 không thay đổi so với P sau nảy mầm trên đất nhiễm kim loại.II. Đem hạt F1 gieo trên đất không nhiễm kim loại qua 4 thế hệ tiếp theo thì tỉ lệ kiểu gene đồng hợp lặn là 25%.II. Đem hạt F1 gieo trên đất không nhiễm kim loại qua 5 thế hệ tiếp theo thì cấu trúc di truyền F5 giống như F1.III. Lấy 3 hạt ở đời F1, tính xác suất để trong 3 hạt này có 1 hạt nảy mầm được trên đất có kim loại nặng là 9/64.A. 1. B. 2. C. 3. D. 4. | Ở thế hệ xuất phát, có 10 hạt (kiểu gene Aa) nảy mầm được nên tỉ lệ kiểu gene cây trưởng thành là 100%Aa → Tần số A = ½; a = ½.  → Do quần thể ngẫu phối nên tỉ lệ hợp tử ở F1 là:  TLKG: ¼ AA : ½ Aa : ¼ aa TLKH: ¾ hạt sẽ nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng : ¼ hạt không nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng.I. Đúng. P sau khi nảy mầm có Tần số A = ½; a = ½.  → F1: ¼ AA : ½ Aa : ¼ aa có A = ½; a = ½. II. Đúng, do: F1: ¼ AA : ½ Aa : ¼ aa (CBDT) khi gieo trên đất không nhiễm KL nặng thì tất cả nảy mầm sống và ổn định đến F4 = F1. → aa = ¼ III. Đúng, do: F1: ¼ AA : ½ Aa : ¼ aa (CBDT) khi gieo trên đất không nhiễm KL nặng thì tất cả nảy mầm sống và ổn định đến F5 = F1 : ¼ AA : ½ Aa : ¼ aaIV. Lấy 3 hạt ở đời F1, tính xác suất để trong 3 hạt này có 1 hạt nảy mầm được trênđất có kim loại nặng= (3/4)2.(1/4)1.C13 = 9/64 |
|  | **<TNNLC>** Ở một loài thực vật sinh sản bằng giao phấn ngẫu nhiên, có gene A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, a không có khả năng này nên hạt aa không phát triển khi đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 6 hạt (gồm 3 hạt AA, 3 hạt Aa) trên đất có kim loại nặng qua 4 thế hệ liên tiếp. Thu được số hạt ở F4, lấy ngẫu nhiên ra 3 hạt. Có bao nhiêu dự đoán sau đây đúng?I. Khả năng 3 hạt đều nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng là 95%.II. Khả năng 3 hạt đều nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng và cho thế hệ con 100% nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng là 45%.III. Khả năng 3 hạt đều không nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng (1/64)3IV. Khả năng 2 hạt đều không nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng là 10%. A. 1. B. 2. C. 3. D. 4. | P có cấu trúc di truyền: 3AA: 3Aa ↔ 0,5AA : 0,5Aa → qo (a) = 0,25 Tiến hành trồng và giao phối ngẫu nhiên qua 4 thế hệ trên đất nhiễm kim loại nặng. Thì hạt F4 thu được có tần số alelle và kiểu gene sau:$q\_{4}= \frac{q\_{0}}{1+n.q\_{0} }= $ $\frac{0,25}{1+4.0,25 }$ = 1/8 → A = 7/8 F4 = 49/64 AA : 14/64 Aa : 1/64 aaLấy ngẫu nhiên ra 3 hạt từ F4: I. Khả năng 3 hạt đều nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng (63/64)3 = (49/64 + 14/64)3II. Khả năng 3 hạt đều nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng và cho thế hệ con 100% nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng là → thì 3 hạt đó đều có kiểu gene AA = (49/64)3.III. Khả năng 3 hạt đều không nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng → 3 hạt đó đều có kiểu gene aa = (1/64)3IV. Khả năng 2 hạt đều không nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng ⇔ 1 hạt có kiểu gene A- và 2 hạt aa = (1/64)2.(63/64)2,C23 = 7%.  |
|  | **<TNNLC>** Ở một loài thực vật sinh sản bằng giao phấn ngẫu nhiên, có gene A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, a không có khả năng này nên hạt aa không phát triển khu đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 25 hạt (gồm 15 hạt Aa, 10 hạt aa) trên đất có kim loại nặng qua 3 thế hệ liên tiếp. Lấy 1 hạt ở đời F3 đem gieo trên đất không nhiễm kim loại nặng thì khả năng mọc thành cây và cây này cho đời con 100% có khả năng nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng. Khả năng chọn được hạt này với tỉ lệ bao nhiêu?A. 9/64. B. 49/64. C. 27/64. D. 9/16. | P có cấu trúc di truyền: 15/25Aa : 10/25 aa  → qo (a) = 5/25 Tiến hành trồng và giao phối ngẫu nhiên qua 3 thế hệ trên đất nhiễm kim loại nặng. Thì hạt F3 thu được có tần số alelle và kiểu gene sau:$q\_{3}= \frac{q\_{0}}{1+n.q\_{0} }= $ $\frac{5/25}{1+3x 5/25}$ = 1/8 → A = 7/8 F3 = 49/64 AA : 14/64 Aa : 1/64 aaLấy 1 hạt ở đời F3 đem gieo trên đất không nhiễm kim loại nặng thì khả năng mọc thành cây và cây này cho đời con 100% có khả năng nảy mầm trên đất nhiễm kim loại nặng → hạt này ở F3 cần chọn là hạt AA = 49/64 |

**6. Bài tập xác suất khi có di– nhập gene.**

 Khi giải bài toán dạng này thì nên tiến hành

*Bước 1*: Xác định tần số allele của quần thể sau khi có nhập cư

|  |  |
| --- | --- |
|  Quần thể gốc P1 | Nhóm cá thể P2 di cư sang quần thể P1 |
| Với Y cá thể P1 = x1 AA : y1 Aa : z1 aa Có tổng số alelle mỗi loại:+ Số alelle của các cá thể của P1: 2Y+ Số alelle A, a của quần thể P1:  A1 = (x1 + y1/2).2Y = X1 a1 = (z1 + y1/2).2Y = Y2 | Với X cá thể P2 = x2 AA : y2 Aa : z2 aa di chuyển sang quần thể P1.+ Số alelle của các cá thể di chuyển: 2X+ Số alelle A di chuyển:  A2 = (x2 + y2/2).2X = X2+ Số alelle a di chuyển:  A2 = (z2 + y2/2).2X = Y2 |
| Quấn thể mới sau khi nhóm P2 di chuyển sang P1 tạo quần thể mới P3 + Số alelle A của quần thể mới (P3): A = X1 + X2 = X3 + Số alelle a của quần thể mới (P3): a = Y1 + Y2 = Y3Tần số alelle A, a ở quần thể P’:  p3(A) = $\frac{X3}{X3 + Y3}   $ q3(a) = $\frac{Y3}{X3 + Y3}   $ CÓ THỂ TÍNH TẦN SỐ ALELLE SAU NHẬP CƯ (CÁCH RÚT GỌN) ***Xác định tần số allele của quần thể sau khi có nhập cư*** *P3(*$A)=\frac{TS alelle A quần thể P1 x \left(cá thể P1 x2\right)+TS alelle A của P2 x ( cá thể P2 x2)}{Số cá thể P1 x 2 +Số cá thể P2 x 2}  $  Sau khi nhập cư thì tần số: Tần số p3 (a) =1 – p3   |

*Bước 2*: Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene (kiểu hình) của quần thể mới sau di cư ở trạng thái CBDT.

 P3 = p32 AA : 2p3.q3 Aa : q32 aa

*Bước 3*: Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất (nếu có)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNNLC>** Có hai quần thể của cùng một loài. Quần thể thứ nhất có 900 cá thể, trong đó tần số A là 0,6. Quần thể thứ 2 có 300 cá thể, trong đó tần số A là 0,4. Nếu toàn bộ các cá thể ở quần thể 2 di cư vào quần thể 1 tạo nên quần thể mới. Khi quần thể mới đạt trạng thái cân bằng di truyền, lấy ngẫu nhiên 2 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene AA là bao nhiêu? A. 0,42 . B. 0,3025. C. 0,6975. D. 0,25. | ***Xác định tần số allele của quần thể sau khi có nhập cư***$$A=\frac{0,6 x (900x2)+0,4 x (300x2)}{900 x 2 + 300 x 2}  = 0,55 $$ Sau khi nhập cư thì tần số: Tần số a=1 – 0,55 = 0,45. ***Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene AA lúc quần thể cân bằng.***–  Quần thể cân bằng thì kiểu gene AA có tỉ lệ = (0,55)2 = 0,3025.– Các kiểu gene còn lại có tỉ lệ 1 – 0,3025 = 0,6975. ***Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất***Khi quần thể mới đạt trạng thái cân bằng di truyền, lấy ngẫu nhiên 2 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene AA  (2 cá thể thì 1 đồng hợp AA và 1 là còn lại không phải AA) = (0,3025)1.(0,6975)1.C12 = 0,42 |
|  | **<TNNLC>** Có một quần thể có 900 cá thể, trong đó tần số A là 0,6 và tần số a là 0,4. Có 100 cá thể mang kiểu gene aa di cư từ một quần thể khác tới quần thể này. Sau khi có sự nhập cư, quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền. Lấy ngẫu nhiên 3 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene Aa là bao nhiêu? A. 0,75 . B. 0,54. C. 0,64. D. 0,46. | ***Xác định tần số allele của quần thể sau khi có nhập cư*** Các cá thể nhập cư chỉ có kiểu gene aa nên tần số a = 1, tần số A = 0. Xác định tần số allele của quần thể sau khi có nhập cư$$A=\frac{0,6 x (900x2)+0 x (100x2)}{900 x 2 + 100 x 2}  = 0,54 $$ Sau khi nhập cư thì tần số: Tần số a=1 – 0,55 = 0,46. ***Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene Aa lúc quần thể cân bằng.***–  Quần thể cân bằng thì kiểu gene Aa có tỉ lệ = (2x0,54x0,46) = 0,4968.– Các kiểu gene còn lại có tỉ lệ: 1 – 0,4968 = 0,5032. ***Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất***Lấy ngẫu nhiên 3 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene Aa (1 cá thể Aa và 2 cá thể có KG khác) là = (0,4968)1.( 0,5032)2.C13 = 0,75 |
|  | **<TNNLC>** Có một quần thể có 850 cá thể với cấu trúc di truyền là: 0,16AA +0,48Aa +0,36aa = 1. Có 150 cá thể mang kiểu gene Aa nhập cư đến quần thể này. Sau khi có sự nhập cư, quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền. Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene thuần chủng là bao nhiêu? A. 0,5 B. ¼. C. 0,75. D. 1/8. | ***Xác định tần số allele của quần thể sau khi có nhập cư***– Có 150 cá thể nhập cư chỉ có kiểu gene Aa nên tần số a = 0,5, tần số A = 0,5. – Tần số allele của quần thể lúc chưa nhập cư  A = 0,16 + 0,48/2 = 0,4 → Sau khi nhập cư thì tần số: A = $\frac{0,4 x (850x2)+0,5 x (150x2)}{850 x 2 + 150 x 2}$ = 0,415 → Tần số a = 1 – 0,115 = 0,585. ***Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene dị hợp (Aa) lúc quần thể cân bằng.***– Quần thể cân bằng thì kiểu gene Aa có tỉ lệ: = 2 x 0,415 x 0,585 = 0,48555. – Các kiểu gene đồng hợp có tỉ lệ: = 1 – 0,48555 = 0,51445. ***Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất***Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể thuần chủng là = (0,51445)1.(0,48555)1.C12 = 0,5 |

**7. Bài tập xác suất khi có đột biến:**

Khi giải bài toán dạng này thì nên tiến hành các bước:

***Bước 1: Xác định tần số allele của quần thể ở thế hệ cần tính xác suất***

P = x AA + y Aa + z aa = 1 → Tần số alelle p(A) = x + y/2 ; q( a) = z + y/2

Giả sử có tác nhân đột biến làm cho A thành a với tần số = f.

**Tần số alelle A, a sau đột biến ở thế hệ Fn-1 = tần số này thực tế là tỉ lệ giao tử Fn-1 khi qua giao phối sinh ra kiểu gene của Fn:**

 p'(A) = p(A) x (1 – f)n

 q’(a) = 1 - p'(A)

**Ở thế hệ Fn kiểu gene:** **p’2AA : 2p’q’ Aa : q’2aa**

Nếu Fn cho tỉ lệ giao tử A, a thì tỉ lệ giao tử đó được tính

 p’’(A) = p(A) x (1 – f)n+1

 q’’(a) = 1 – p’’(A)

***Bước 2: Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene (kiểu hình) cần tính xác suất.***

***Bước 3: Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNNLC>** Thế hệ xuất phát của một quần thể ngẫu phối có cấu trúc di truyền 0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa. Giả sử có tác nhân đột biến làm cho A thành a với tần số = 10-3. Ở thế hệ F5, thoe lý thuyết có bao nhiêu phát biểu sau đây đúng?I. Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene aa là  16,24%. II. Tần số sẽ giảm dần qua các thế hệ.III. Nếu đột biến làm xuất hiện alelle mới thì tần số alelle sẽ thay đổi và tạo ra quần thể đa dạng về kiểu gene và kiểu hình.IV. Nếu đột biến xuất hiện alelle a1 thì quần thể có số kiểu gene tối đa là 6.A. 1. B. 2. C. 3. D. 4. | ***Xác định tần số allele của quần thể ở thế hệ cần tính xác suất***P. 0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa → Tần số alelle p(A) = 0,36 + 0,48/2 = 0,6 ;  → q( a) = 0,4 **Giả sử có tác nhân đột biến làm cho A thành a với tần số : f = 10-3**Tần số alelle A, a sau đột biến ở thế hệ Fn-1 = 4:  p'(A) = p(A) x (1 – f)n = 0,6 x (1- 10-3)5 = 0,597 q’(a) = 1 - p'(A) = 0,403.  Ở thế hệ F5 kiểu gene: p’2AA : 2p’q’ Aa : q’2aa***Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene aa ở thế hệ F5.***(0,597)2 AA + 2 x 0,597 x 0,403 Aa + (0,403)2aa = 1 = 0,3564 AA + 0,4812 Aa + 0,1624 aa = 1. I. → Ở F5, tỉ lệ kiểu gene aa = 0,1624 = 16,24%. II. → Vì A đột biến thành a nên tần số A sẽ giảm, a sẽ tăngIII → Đúng, bất kì xuất hiện alelle nào mới cũng làm thay đổi tần số các alelle. Vì tổng các alelle bằng 100%IV. Số kg max = C23+1 = 6 kiểu gene . (ban đầu có 2 alelle sau đột biến xuất hiện thêm alelle a1 nên có 3 alelle) |
|  | **<TNNLC>** Trong một quần thể của một loài ngẫu phối, Thế hệ P cân bằng di truyền, tỉ lệ giao tử mang gene đột biến là 20%. Nếu các cá thể giao phối ngẫu nhiên và tỉ lệ thụ tinh, sức sống của các hợp tử là như nhau. Mọi quá trình diễn ra bình thường. Có bao nhiêu phát biểu sau đúng:I. Số kiểu hình đột biến có thể 96%.II. Có thể 4% số thể đột biến trong quần thể.III. Có thể 36% số cá thể mang đột biến trong quần thể.IV. Nếu tần số đột biến trong mỗi thế hệ là 0,1% thì qua 4 thế hệ tần số kiểu hình đột biến là 98%A. 1. B. 2. C. 3. D. 4. | *Xác định tần số allele của quần thể.*TH1: nếu alelle đột biến là alelle trội (A)  → Tần số alelle đột biến A = 0,2.  → Tần số bình thường a = 1 – 0,2 = 0,8.  => Thể đột biến A- = 1- 0,64 = 0,36 Thể bình thường aa = 0,82 = 0,64TH2: nếu alelle đột biến là alelle trội (a)  → Tần số alelle đột biến a = 0,2.  → Tần số bình thường A = 1 – 0,2 = 0,8.  => Thể đột biến aa = 0,22 = 0,04 Thể bình thường A- = 96%I. Sai, Cả hai trường hợp đều không có II. Đúng trong trường hợp 2III. Số cá thể mang đột biến trong quần thể là đúng cho trường hợp 1. Số cá thể mang đột biến trội A = AA + Aa = 36%IV. f = 0,1% , n = 4 **Kiểu hình đột biến là :****TH1: Nếu alelle đột biến là alelle trội (A)** Ở P: → Tần số alelle đột biến A = 0,2.  → Tần số bình thường a = 1 – 0,2 = 0,8. Ở F3: (a đột biến thành A với f = 0,1%)→ Tần số alelle a = 0,8.(1-0,001)4 = 0,797→ Tần số đột biến A = 1 – 0,797 = 0,203  => Thể đột biến A- /F4 = 1- 0,7972 = 36,5%**TH2: Nếu alelle đột biến là alelle trội (a)** Ở P: → Tần số alelle đột biến a = 0,2.  → Tần số bình thường A = 1 – 0,2 = 0,8. Ở F4: (A đột biến thành a với f = 0,1%)→ Tần số alelle A/F3 = 0,8.(1-0,001)4 = 0,797→ Tần số đột biến a/F3 = 1 – 0,797 = 0,203  => Thể đột biến aa /F4 = 0,2022 = 41,2% |
|  | **<TNNLC>** Thế hệ xuất phát của một quần thể ngẫu phối có cấu trúc di truyền: 0,81AA +0,18Aa + 0,04aa = 1. Giả sử có tác nhân đột biến làm cho A thành a với tần số = 10-2. Các nhân tố tiến hóa khác không tác động, có bao nhiêu phát biểu sau đây đúng?I. Ở thế hệ F3 số cá thể mang alelle đột biến là 23,9%.II. Ở thế hệ F3 trong số thể bình thường, số cá thể mang alelle đột biến chiếm khoảng 22,5%.III. Tần số alelle đột biến tăng qua các thế hệ.IV. Ở thế hệ F3, lấy ngẫu nhiên 3 cá thể, xác suất để thu được 2 cá thể có kiểu gene Aa khoảng 11,5%.A. 1. B. 2. C. 3. D. 4. | *Xác định tần số allele của quần thể ở thế hệ P.*– Tần số A ở thế hệ P:   A = 0,81 + 0,18/2 = 0,9 – Tần số a ở thế hệ P: a = 0,1*Xác định tần số allele của quần thể ở thế hệ F3.*– Tần số A ở thế hệ F2 cho (TL giao tử F2):   p(A) = 0,9.(1 - 0,01)3 = 0,873 – Tần số alelle đột biến a ở thế hệ F2: q(a) = 0,127I. Ở thế hệ F3 số cá thể mang alelle (Aa + aa) đột biến là = 1 - 0,8732 = 23,9%.II. Ở thế hệ F3 trong số thể bình thường, số cá thể mang alelle đột biến chiếm khoảng 22,5%. Aa/A- = (0,873. 0,127.2)/(1-0,1272) = 22,5%.III. Vì đột biến từ A thành a (đột biến) nên A giảm, a đột biến tăng.IV. ở F3: p(A) = 0,9.(1 - 0,01)3 = 0,873 q(a) = 0,127XS = (Aa)2.(AA+aa)1.C23 = (0,873. 0,127.2)2.(1- 0,873. 0,127.2)1.C23 = 11,5% |
|  | **<TNNLC>** Thế hệ xuất phát của một quần thể ngẫu phối có cấu trúc di truyền 0,09AA +0,42Aa +0,49aa = 1. Giả sử có tác nhân đột biến làm cho A thành a với tần số = 10-2. Ở thế hệ F4, lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene AA là bao nhiêu? A. 8,41%.  B. 25%. C. 91,59% D. 50,41% | ***Xác định tần số allele của quần thể ở thế hệ F3.***– Tần số A ở thế hệ xuất phát:   A = 0,3 – Tần số A ở thế hệ F3: A = 0,3.(1-10-2)3 = 0,29 – Tần số a ở thế hệ F3: a = 1 – 0,29 = 0,71. ***Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene aa ở thế hệ F4.***Cho F3 x F3 → F4:  (0,29)2 AA : 2 x 0,29 x 0,71 Aa : (0,71)2 aa ⇔ 0,0841 AA : 0,4118 Aa : 0,5041 aa  → Ở F4, tỉ lệ kiểu gene AA = 0,0841. ***Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất***Ở thế hệ F4, lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gene AA là 0,0841 = 8,41%.  |
|  | **<TNNLC>** Trong một quần thể của một loài ngẫu phối, tỉ lệ giao tử mang gene đột biến là 5%. Theo lí thuyết, tỉ lệ hợp tử mang gene đột biến làA. 0,25%.   B. 9,75%.    C. 10%.     D. 5%. |  |
|  | **<TNNLC>** Trong một quần thể ngẫu phối, giả sử ở giới đực có tỉ lệ giao tử mang gene đột biến là 20%, ở giới cái có tỉ lệ giao tử mang gene đột biến là 25%. Loại hợp tử mang gene đột biến chiếm tỉ lệ A. 45%.   B. 40%.   C. 5%.     D. 95%. |  |

**8.** Bài tập xác suất ở quần thể nội phối.

Khi giải bài toán dạng này thì nên tiến hành theo 3 bước sau đây:

***Xác định cấu trúc di truyền của quần thể ở thời điểm tính xác suất***

 Tính tỉ lệ kiểu gene dị hợp ở thế hệ Fn:

 + Ở thế hệ xuất phát (P) = xAA : yAa : z aa

 Aa ta có tỉ lệ = y với hệ số nội phối là f thì ở thế hệ Fn có:

 - Kiểu gene Aa = y.(1-f)n = Y

 - Kiểu gene AA = $x+ \frac{y -Y }{2}   $

 - Kiểu gene aa = $z+ \frac{y -Y}{2}  $

***Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene (kiểu hình) cần tính xác suất.***

***Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **<TNTLN>** Thế hệ xuất phát của một quần thể nội phối có cấu trúc di truyền 0,1AA +0,4Aa +0,5aa = 1. Giả sử hệ số nội phối là 0,2. Ở thế hệ F4, lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được cá thể thuần chủng là bao nhiêu? *(Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* **ĐÁP ÁN:** 0,84   | ***Xác định cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ F4.***Áp dụng cấu trúc di truyền của quần thể nội phối, ta có: – Thế hệ xuất phát có 0,1AA + 0,4Aa + 0,5aa = 1.  Hệ số nội phối = 0,2 thì ở F4, kiểu gene Aa có tỉ lệ = 0,4x(1 – 0,2)4 = 0,16384**.**→ Kiểu gene AA có tỉ lệ $$AA=0,1+ \frac{0,4-0,16384}{2}  =  0,21808 $$Kiểu gene aa có tỉ lệ $$aa=0,5+ \frac{0,4-0,16384}{2}  =  0,61808 $$→ Cấu trúc di truyền ở thế hệ F4 là 0,21808AA + 0,16384Aa + 0,61808aa = 1.***Tìm tỉ lệ của loại kiểu gene đồng hợp ở F4***Ở F4, kiểu gene đồng hợp gồm có AA và aa có tỉ lệ = 0,21808 + 0,61808 = 0,83616. ***Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất***Ở thế hệ F1, lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được cá thể thuần chủng là 0,83616 = 83,616% ≈ 0,84   |
|  | **<TNNLC>** Thế hệ xuất phát của một quần thể nội phối có cấu trúc di truyền 0,2AA + 0,5Aa +0,3aa = 1.Giả sử hệ số nội phối là 0,2. Ở thế hệ F4, lấy ngẫu nhiên 2 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể không thuần chủng là A.  50%.   B. 25%.    C. 16,3%.    D. 48%. | Tính tỉ lệ kiểu gene dị hợp ở thế hệ Fn:  Ở thế hệ xuất phát (P) = xAA : yAa : z aa = 0,2AA : 0,5Aa : 0,3aa→ Aa = y = 0,5 với hệ số nội phối là f = 0,2 thì ở thế hệ F4  (n = 4) có:- KG Aa = y.(1-f)n = 0,5.(1-0,2)4 = 0,40896- KG AA = $x+ \frac{y -Y }{2}$ = $0,2+ \frac{0,5 -0,40896 }{2}$ = 0,24552- Kiểu gene aa = $z+ \frac{y -Y}{2} = 0,3+ \frac{0,5 -0,40896 }{2} = 0,34552 $Ở thế hệ F4, lấy ngẫu nhiên 2 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể không thuần chủng là  = (Aa)1.(1-Aa)1.C12 = (0,40896)1.(1-0,40896)1.C12 = 48%. |
|  | **<TNNLC>** Thế hệ xuất phát của một quần thể nội phối có cấu trúc di truyền 100% Aa. Giả sử hệ số nội phối là 0,3. Ở thế hệ F3, lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể thuần chủng là bao nhiêu? A. 14,8%.  B. 34,3%.     C. 65,7%.   D. 44,4%. | Tính tỉ lệ kiểu gene dị hợp ở thế hệ Fn:  Ở thế hệ xuất phát (P) = xAA : yAa : z aa = 1Aa → Aa = y = 1 với hệ số nội phối là f = 0,3 thì ở thế hệ F3  (n = 3) có:- KG Aa = y.(1-f)n = 1.(1-0,3)3 = 0,343- KG AA = $x+ \frac{y -Y }{2}$ = $0+ \frac{1 -0,343 }{2}$ = 0,3285- Kiểu gene aa = $z+ \frac{y -Y}{2}= 0+ \frac{1 -0,343 }{2}$ = 0,3285Ở thế hệ F3, lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể thuần chủng là  AA+aa = 1-Aa = 0,657 |
|  | **<TNNLC>** Thế hệ xuất phát của một quần thể nội phối có cấu trúc di truyền: 0,3AA +0,4Aa + 0,3aa = 1.  Giả sử hệ số nội phối là 0,2. Ở thế hệ F2, lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể không thuần chủng là bao nhiêu? A. 1,6%.  B. 34,3%.     C. 25,7%.   D. 44,4%. | Tính tỉ lệ kiểu gene dị hợp ở thế hệ Fn:  Ở thế hệ xuất phát (P) = xAA : yAa : z aa = 0,3AA : 0,4Aa : 0,3aa → Aa = y = 0,4 với hệ số nội phối là f = 0,2 thì ở thế hệ F2  (n = 2) có:- KG Aa = y.(1-f)n = 0,4.(1-0,2)2 = 0,016- KG AA = $x+ \frac{y -Y }{2}$ = $0,3+ \frac{0,4 -0,016 }{2}$ = 0,192- Kiểu gene aa = $z+ \frac{y -Y}{2}= 0,3+ \frac{0,4 -0,016 }{2}$ = 0,192Ở thế hệ F2, lấy ngẫu nhiên 1 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể thuần chủng là: Aa = 0,016 |
|  | **<TNNLC>** Thế hệ xuất phát của một quần thể nội phối có cấu trúc di truyền 0,4AA +0,6Aa = 1. Giả sử hệ số nội phối là 0,1. Ở thế hệ F4, lấy ngẫu nhiên 3 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể thuần chủng là bao nhiêu? A. 28%.  B. 4,3%.     C. 35,7%.   D. 44,4%. | Tính tỉ lệ kiểu gene dị hợp ở thế hệ Fn:  Ở thế hệ xuất phát (P) = xAA : yAa : z aa = 0,4AA : 0,6Aa → Aa = y = 0,6 với hệ số nội phối là f = 0,1 thì ở thế hệ F4  (n = 4) có:- KG Aa = y.(1-f)n = 0,6.(1-0,1)4 = 0,394- KG AA = $x+ \frac{y -Y }{2}$ = $0,4+ \frac{0,6 -0,394 }{2}$ = 0,503- Kiểu gene aa = $z+ \frac{y -Y}{2}=0+ \frac{0,6 -0,394 }{2}$ = 0,103Ở thế hệ F4, lấy ngẫu nhiên 3 cá thể, xác suất để thu được 1 cá thể thuần chủng là  = (Aa)2.(1-Aa)1.C12 = (0,394)2.(1-0,394)1.C13 = 28%. |

**9. Gene trên NST giới tính X, không có alelle tương ứng trên Y**

Khi quần thể cân bằng di truyền

- Xét từng giới:

 + Giới cái (2 alelle trên NST X): p2XA XA + 2pq XA Xa + q2 Xa Xa =1

 + Giới đực (1 alelle trên NST X): p XAY + qXaY = 1

- Nếu tỉ lệ đực cái là 1: 1 và quần thể cân bằng → tần số alelle của giới đực = tần số alelle của giới cái → Cấu trúc di truyền của quần thể chung là:

 Pcbdt = ½(p2XA XA + 2pq XA Xa + q2 Xa Xa) + ½ (p XAY + qXaY) = 1

- Tần số chung của alelle trong quần thể ở cả giới cái và đực là:

 pA = pA♂ + pA♀ = (p♂ + 2p♀)/3 → qa = 1 - pA

 + Nếu giá trị pA♂ = pA♀ → quần thể đạt trạng thái cân bằng hoặc cân bằng sau một thế hệ ngẫu phối.

 + Nếu pA♂ # pA♀ → thì quần thể sẽ không đạt trạng thái cân bằng ngay ở  thế hệ thứ nhất, thứ hai mà phải qua nhiều thế hệ ngẫu phối mới đạt trạng thái cân bằng.

***\*Chú ý*: Nếu xét cả quần thể có số cá thể mắc bệnh (cả đực và cái) là x%. Ta có: q(XaY) + q2(XaXa) = 2.x. Từ đó ta xác định được q(Xa) => Cấu trúc di truyền của quần thể.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **<TNĐS>** Nghiên cứu sự di truyền 1 tính trạng do một gene có 2 alelle trội lặn hoàn toàn và nằm trên NST X. Cấu trúc di truyền của quần thể (P):  P♀: = 0,2XAXA : 0,6XAXa : 0,2XaXa P♂: = 0,2XAY : 0,8XaYKhông đột biến, khả năng sống các kiểu gene khác nhau là giống nhau, các quá trình khác diễn ra bình thường, quần thể cách li với các quần thể khác.Theo lý thuyết, mỗi nhận định sau đây là ***Đúng hay Sai*** về sự di truyền quần thể trên? A. Số kiểu gen con cái nhiều hơn ở con đực.B. Tần số alelle ở phần đực giống phần cáiC. Khi cân bằng, cấu trúc di truyền giới cái là: 0,16XAXA : 0,48XAXa : 0,36XaXaD. Khi cân bằng, số cá đực có mang kiểu hình lặn chiếm 60% trong số cá thể đực. | Ở P:+ ♀ p(XA) = 0,5 → q(Xa) = 0,5+  ♂ p(XA) = 0,2 → q(Xa) = 0,8  => Quần thể chưa đạt trạng thái cân bằng di truyền. B. Tần số alelle ở phần đực khác phần cái- Khi quần thể cân bằng tần số alelle được xác định như sau:Tần số chung của alelle trong quần thể ở cả giới cái và đực là:pA = pA♂ + pA♀ = (p♂ + 2p♀)/3 → qa = 1 - pA       + p(XA) = 1/3.0,2 + 2/3.0,5 = 0,4.       + q(Xa) = 1-0,4 = 0,6.=> Cấu trúc di truyền khi quần thể cân bằng                  ♀: 0,16XAXA : 0,48XAXa : 0,36XaXa   C. đúng       ♂: 0,4XAY : 0,6XaY  D. đúng \*\*Nếu giá trị pA♂ = pA♀ → quần thể đạt trạng thái cân bằng hoặc cân bằng sau một thế hệ ngẫu phối.**\*Sau bao nhiêu thế hệ thì quần thể đạt cân bằng di truyền:**Ở P: + ♀ p(XA) = 0,5 → q(Xa) = 0,5 +  ♂ p(XA) = 0,2 → q(Xa) = 0,8

|  |  |
| --- | --- |
| F1: 0,1XAXA: 0,5XAXa: 0,4XaXa 0,5 XAY: 0,5XaY | ♀ p(XA) = 0,35  → q(Xa) = 0,65♂ p(XA) = 0,5  → q(Xa) = 0,5 |
| F2: ….XAXA: ….XAXa: …XaXa …XAY: ….XaY | ♀ p(XA) = 0,425 → q(Xa) = 0,575♂ p(XA) = 0,35  → q(Xa) = 0,65 |
| …………….. | ……… |
| F6 | Tần số đực cái bằng nhau= QTCBDT♀ p(XA) = 0,4 → q(Xa) = 0,6♂ p(XA) = 0,4  → q(Xa) = 0,6 |

 |
|  | **<TNTLN>** Bệnh mù màu do đột biến gene lặn trên NST X. Ở quần thể người cân bằng di truyền có tỉ lệ nam mắc bệnh mù màu là 1%. Tỉ lệ nữ giới không mắc bệnh mù màu trong quần thể là bao nhiêu? (*Hãy thể hiện kết quả bằng số thập phân và làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy)* **ĐÁP ÁN: 0,02** | Ta có: q(XaY) = 0,01 → q(Xa) = 0,01 → p(XA) = 0,99Vậy tỉ lệ nữ dị hợp  (XAXa) = 2pq = 2.0,99.0,01 = 99/5000 = 0,0198 ≈ 0,02 |
|  | **<TNNLC>** Trong một quần thể chuột cân bằng di truyền màu lông có 60% con đực có kiểu hình lông xám. Biết rằng gene B quy định lông xám trội hoàn toàn so với allele b quy định lông đen, liên kết với NST giới tính X, không có allele trên Y. Các cá thể giao phối ngẫu nhiên thì kiểu giao phối giữa các kiểu gene hay xảy ra nhất là: A. XBXb và XBY. B. XBXb và XbY. C. XbXb và XbY. D. XBXB và XBY. | Theo giả thiết: B quy định lông xám >> b quy định lông đen/ NST giới tính X. Gọi p, q lần lượt là tần số allele XB, Xb (p + q = 1) + Phần cái Pcân bằng di truyền = p2XBXB + 2pqXBXb + q2XbXb  = 1 + Phần đực Pcân bằng di truyền = pXBY + qXbY = 1 Theo giả thiết: 60%XBY → p(XB) = 0,6; q(Xb) = 0,4 Như vậy kiểu giao phối giữa con đực và con cái càng dễ xảy ra khi tỉ lệ kiểu gene của con đực và cái đó chiếm tỉ lệ càng cao (do số lượng cá thể có kiểu gene đó nhiều → nó dễ gặp nhau hơn) Như vậy: A. XBXb và XBY ⇔ 48%XBXb × 60%XBY ⇒ Dễ xảy ra nhất B. XBXb và XbY ⇔ 48%XBXb × 40%XbY  C. XbXb và XbY ⇔ 16%XbXb × 40%XbY  D.XBXB và XBY ⇔ 36%XBXB × 60%XBY  V**ậy: A đúng** |
|  | **<TNNLC>** Trong quần thể người điều tra thấy 12% bị mù màu. Xác định tỉ lệ nam, nữ mù màu?A. 12% nam mù màu, 4% nữ mù màu.                 B. 20% nam mù màu, 4% nữ mù màu.C. 2% nam mù màu, 4% nữ mù màu.                   D. 20% nam mù màu, 2% nữ mù màu. | Ta có q(XaY) + q2(XaXa) = 2.0,12 => q(a) = 0,2.       Tỉ lệ nam mù màu là q(XaY) = 20% Tỉ lệ nữ mù màu là q2(XaXa) = 0,22 = 4%.*\*Chú ý*: Nếu xét cả quần thể có số cá thể mắc bệnh (cả đực và cái) là x%. Ta có: q(XaY) + q2(XaXa) = 2.x. Từ đó ta xác định được q(Xa) => Cấu trúc di truyền của quần thể.  |
|  | **<TNNLC>** Ở người gen đột biến lặn (m) nằm trên NST X không có alelle trên Y. Alelle trội tương ứng là (M) không gây mù màu. Trong quần thể người ở trạng thái cân bằng Hacđi-Vanbec về bệnh mù màu có tần số nam giới bị mù màu là 5%. Xác định tỉ lệ những người mang gen lặn qui định bệnh mù màu trong kiểu gen ?**A.** 14,75%   **B**. 7,375%     **C**. 0,25%      **D**. 9,75% | Ta có q(XA) = 0,05. Tỉ lệ những người mang gen lặn qui định bệnh mù màu trong kiểu gen là : [q(XAY) + 2pq (XAXa) + q2(XaXa)]/2 = 0,07375.  |