

572.8
B103T

Th.S Võ Quốc Hiển

BÀI TẬP SINH HỌC CHỌN LỌC



Biên soạn theo chương trình Chuẩn và Nâng cao

Tài liệu tham khảo dùng cho học sinh:

- Thi tốt nghiệp THPT
- Thi Đại học và Cao đẳng
- Thi học sinh giỏi



DVL.009108

582.8

B103T

Th.S VÕ QUỐC HIỂN

Đã được giải thưởng

Chủ biên chuyên biên tập tài liệu hướng dẫn thi học sinh giỏi môn Sinh học, trung cấp và môn Sinh học trung cấp và nghiệp vụ THPT và các kỹ thuật dạy sinh học. Các dạng bài tập đưa vào thực học từ năm 1977 và đã có những kết quả đáng kể.

BÀI TẬP SINH HỌC CHỌN LỌC



Chuyên sinh "Bài tập Sinh học" của Võ Quốc Hiển được biên tập và nâng cao nội dung, biên tập và nâng cao nội dung. Sinh học phân tử, Sinh học tế bào, Sinh học thực vật, Sinh học động vật. Tập 2 gồm các chương: Tiến hóa, Di truyền học, Sinh thái học và một số đề thi tốt nghiệp THPT, Đại học và Cao đẳng mang tính minh họa và để học sinh luyện tập nâng cao.

Trong tập chuyên biên tập tài liệu hướng dẫn thi học sinh giỏi và các dạng bài tập sinh học, trung cấp và nghiệp vụ THPT và các kỹ thuật dạy sinh học và Cao đẳng.

Tác giả: Võ Quốc Hiển. Nhà biên tập: Võ Quốc Hiển. Nhà biên tập: Võ Quốc Hiển. Nhà biên tập: Võ Quốc Hiển.

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN

DVL / 9108 / 09

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

Lời giới thiệu

Chủ trương chuyển hình thức thi tự luận sang thi trắc nghiệm ở một số môn học, trong đó có môn Sinh học trong các kì thi tốt nghiệp THPT và các kì thi tuyển sinh Đại học, Cao đẳng đã được đưa vào thực hiện từ năm 2007 và đã có những kết quả nhất định.

Để học tốt và thi có kết quả cao các kì thi với hình thức trắc nghiệm, học sinh cần làm quen với hình thức thi cử mới, hiểu thấu đáo các kiến thức cơ bản đã học và vận dụng những kiến thức đó vào việc phân tích, xác định giải những bài tập nhỏ và nhận biết các đáp án đúng sai trong đề thi trắc nghiệm.

Muốn làm được điều đó, điều quan trọng là phải rèn luyện tư duy ở các bài tập sinh học, trong đó có bài tập tự luận và bài tập trắc nghiệm.

Cuốn sách **“Bài tập Sinh học chọn lọc”** của Thạc sĩ Võ Quốc Hiễn soạn theo chương trình sinh học 12 THPT chuẩn và nâng cao được in làm 2 tập. Tập 1 gồm các chương: Sinh học phân tử, Sinh học tế bào, Các qui luật di truyền. Tập 2 gồm các chương: Biến dị, Di truyền học người, Sinh thái học và một số đề thi tốt nghiệp THPT, Đại học và Cao đẳng mang tính minh họa và để học sinh luyện tập nâng cao.

Trong mỗi chương bao gồm bài tập có hướng dẫn giải và các bài tập tự giải giúp học sinh rèn luyện tư duy hệ thống và tổng hợp kiến thức đảm bảo cho học sinh thi tốt các kì thi tốt nghiệp THPT, Đại học và Cao đẳng.

Tác giả - Thạc sĩ Võ Quốc Hiễn - một Nhà giáo lâu năm, một giáo viên giỏi, có nhiều kinh nghiệm luyện thi Đại học đã dày công biên soạn cuốn sách này.

Tôi trân trọng giới thiệu với bạn đọc cuốn sách **“Bài tập Sinh học chọn lọc”** của ThS. Võ Quốc Hiển và hi vọng cuốn sách sẽ giúp ích nhiều cho học sinh bậc THPT và là tài liệu tham khảo bổ ích cho các thầy, cô giáo bậc THPT, Cao đẳng, Đại học và các bạn đọc quan tâm.

PGS. TS Lê Đình Trung

Trưởng phòng Khoa học - Công nghệ
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

Lời tựa

Cuốn sách **“Bài tập Sinh học chọn lọc”** là phần bổ sung hoàn thiện của cuốn sách **“Lý thuyết và bài tập trắc nghiệm Sinh học”** (xuất bản năm 2007 và tái bản có bổ sung năm 2008).

Cuốn sách **“Bài tập sinh học chọn lọc”** soạn theo chương trình chuẩn và nâng cao được chia thành 2 tập, khoảng 500 trang.

Tập 1 gồm các chương: Sinh học phân tử, Sinh học tế bào, Các qui luật di truyền.

Tập 2 gồm các chương: Biến dị, Di truyền học người, Sinh thái học và các đề thi tốt nghiệp THPT, Đại học và Cao đẳng mang tính minh họa và để học sinh luyện tập nâng cao.

Trong mỗi chương bao gồm: bài tập có lời giải và bài tập tự giải. Trong mỗi phần bài tập đó tác giả lại phân ra bài tập tự luận và bài tập trắc nghiệm. Bài tập tự luận ở mỗi chương bao gồm công thức, các kiến thức cơ bản, các bài tập chọn lọc với lời giải (bài tập có lời giải) hoặc hướng dẫn giải hay đáp số (bài tập tự giải). Bài tập trắc nghiệm đều có đáp án kèm theo.

Để hoàn thành cuốn sách này, tác giả đã tham khảo nhiều tài liệu của các tác giả trong và ngoài nước.

Nhân dịp này, tác giả xin trân trọng cảm ơn sự chỉ bảo tận tình của PGS.TS. Lê Đình Trung, Trưởng phòng Khoa học - Công nghệ của trường Đại học Sư phạm Hà Nội; GS.TS. Vũ Văn Vụ, Nhà giáo Nhân dân, Tổng chủ biên SGK nâng cao THPT; các GS.TS. Vũ Trung Tạng, Trần Bá Hoành; các PGS.TS. Đặng Hữu Lanh, Trịnh Đình Đạt, Mai Sĩ Tuấn; các TS. Vũ Đức Lưu, Phạm Văn Lập, Hoàng Trọng Phán, các Nhà giáo Nguyễn Văn Sang, Trần Thái Châu, Huỳnh Quốc Thành, Nguyễn Thị Vân, Lê Thị Mỹ Thùy, Phan Kỳ Nam...; các Nhà giáo ở Hà Nội, Thanh Hóa và các học trò yêu quý ở mọi miền Tổ quốc.

Tác giả cũng xin trân trọng cảm ơn ông Lê Tử Giang - Giám đốc, ông Nguyễn Hồng Kỳ - Tổng biên tập, các biên tập viên của NXB Giao thông vận tải và tập thể CBCNV Công ty in Giao thông đã giúp tác giả hoàn thành cuốn sách này.

Hy vọng cuốn sách này, cùng cuốn **“Lý thuyết và bài tập trắc nghiệm Sinh học”** sẽ giúp các học trò ôn tập, rèn luyện tư duy, củng cố và hệ thống kiến thức, hoàn thiện kiến thức để học tốt chương trình Sinh học lớp 12, thi tốt nghiệp THPT, thi Đại học và Cao đẳng đạt kết quả tốt.

Hy vọng cuốn sách này cũng là tài liệu, tham khảo có ích cho các Nhà giáo bậc TH, Cao đẳng và Đại học.

Mặc dù đã cố gắng nhiều, nhưng khó có thể tránh khỏi thiếu sót. Tác giả kính mong nhận được sự góp ý của các thầy, cô giáo và các em học sinh.

Mọi thư từ góp ý xin gửi về địa chỉ: Nhà xuất bản Giao thông vận tải, số 80B Trần Hưng Đạo, Hà Nội; Email: nxbgtvt@fpt.vn hoặc hienvq@gmail.com - Tel: 0989555037.

Tác giả

Th.S Võ Quốc Hiến

Chương I

SINH HỌC PHÂN TỬ



A. BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI

I. CÔNG THỨC BÀI TẬP PHÂN TỬ

1. Cấu trúc gen (ADN) và ARN

1.1. Cấu trúc gen (ADN)

1.1.1. Tương quan giữa chiều dài (L), số lượng N , khối lượng M là số vòng xoắn (C) của gen.

$$L = \frac{N}{2} 3,4\text{Å} \Leftrightarrow N = \frac{2L(R)}{3,4}$$

$$M = N.300\text{đvc} \Leftrightarrow N = \frac{M(\text{đvc})}{300}$$

$$C = \frac{N}{20} = \frac{L(\text{Å})}{34\text{Å}} \rightarrow L = C.34\text{Å} \rightarrow N = C.20$$

1.1.2. Tương quan giữa từng loại N của gen.

$$\text{Gen} \left\{ \begin{array}{l} m_1 \frac{A_1 \quad T_1 \quad G_1 \quad X_1}{T_2 \quad A_1 \quad X_2 \quad G_2} \\ m_2 \end{array} \right.$$

Xét trên mỗi mạch gen:

$$A_1 = T_2; T_1 = A_2; G_1 = X_2; X_1 = G_2$$

$$A_1 + T_1 + G_1 + X_1 = A_2 + T_2 + G_2 + X_2 = \frac{N}{2}$$

Xét trên cả gen:

$$A = T = A_1 + A_2 = A_1 + T_1 = T_1 + T_2 = \dots$$

$$G = X = G_1 + G_2 = G_1 + X_1 = X_1 + X_2 = \dots$$

Vì
$$A + G = T + X = \frac{N}{2} = 50\%N$$

Tỉ lệ % N của gen:

$$A\% + G\% = 50\% \rightarrow A\% = T\% = \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) \%$$

$$G\% = X\% = \left(\frac{G_1 + G_2}{2} \right) \%$$

1.1.3. Liên kết hoá học trong không gian

♦ Tính số LK hoá trị:

$$\sum \text{LKHT} = 2(N-1).$$

♦ Số LKHT nối giữa các N của gen

$$(\text{ADN}) = 2 \left(\frac{N}{2} - 1 \right) = N - 2.$$

♦ Số LK Hydrô của gen:

$$H = 2A + 3G.$$

♦ Tỉ lệ các loại N của gen:

$$N = 2A + 2G.$$

1.2. Cấu trúc ARN

1.2.1. Tổng số rN và số rN từng loại so với số lượng N của gen tổng hợp ra nó:

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

1.2.2. Chiều dài ARN:

$$L = \frac{N}{2} \cdot 3,4 \text{Å} = rN \cdot 3,4 \text{Å}.$$

1.2.3. Liên kết hoá học trong ARN:

$$\sum \text{LKHT} = N - 1 = 2rN - 1.$$

Số LKHT nối giữa các đơn phân trong ARN.

$$\frac{N}{2} - 1 = rN - 1.$$

1.2.4. Khối lượng của ARN

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

2. Cơ chế nhân đôi và sao mã của gen

2.1. Cơ chế nhân đôi của gen

Nếu 1 gen nhân đôi x lần....

a. Số gen con tạo ra: 2^x

b. Số lượng N môi trường cung cấp:

Tổng số N của MT = $(2^x - 1).N$

Số lượng từng loại N của MT:

$$A_{mt} = T_{mt} = (2^x - 1).A$$

$$G_{mt} = X_{mt} = (2^x - 1).G$$

c. Số liên kết hoá học bị phá vỡ và được hình thành:

- Liên kết H (LKH) bị phá vỡ $(2^x - 1).H$

- LKH được hình thành: $2^x . H$

- LK hoá trị được hình thành giữa các N: $(2^x - 1) . (N - 2)$

2.2. Cơ chế sao mã của gen: Nếu 1 gen sao mã K lần

2.2.1. Số phân tử ARN được tổng hợp: K

2.2.2. Số rN môi trường cung cấp:

$$\sum rN_{mt} = rN.K = \frac{N}{2} . K$$

Số rN từng loại MT:

$$rA_{mt} = rA.K = T \text{ gốc}.K$$

$$rU_{mt} = rU.K = A \text{ gốc}.K$$

$$rG_{mt} = rG.K = X \text{ gốc}.K$$

$$rX_{mt} = rX.K = G \text{ gốc}.K$$

2.2.3. Tổng số liên kết hoàn chỉnh giữa các rN được hình thành

$$\sum \text{LKHT} = K (rN - 1)$$

2.2.4. Tương quan giữa từng loại N của gen với từng loại rN của ARN

$$A = T + A_1 + A_2 = rA + rU = \left(\frac{rA + rU}{2} \right) \%$$

$$G = X + G_1 + G_2 = rG + rX = \left(\frac{rG + rX}{2} \right) \%$$

2.3. Tốc độ và thời gian sao mã

2.3.1. Tốc độ sao mã: Số rN được tiếp nhận và liên kết để tạo ARN trong 1 giây:

- Gọi t là thời gian tổng hợp 1ARN (thời gian sao mã 1 lần) thì tốc độ sao mã:

$$\text{TĐSM} = \frac{rN}{t} = \frac{N}{2t}.$$

2.3.2. Thời gian sao mã: là thời gian tổng hợp ARN.

Nếu ADN (gen) sao mã 1 lần: thời gian sao mã là thời gian tổng hợp 1 phân tử ARN.

Khi biết thời gian để tiếp nhận 1rN là dt thì: $\text{TGSM} = dt.rN$.

Khi biết tốc độ sao mã thì: $\text{TĐSM} = t = \frac{rN}{\text{TĐSM}}$.

Nếu ADN (gen) sao nhiều lần:

+ Nếu quá trình sao mã là liên tục từ ARN này sang ARN khác (thời gian chuyển tiếp giữa 2 lần không đáng kể.

$$\text{TGSM} = K.t = K \frac{rN}{\text{TĐSM}}.$$

+ Nếu quá trình sao mã không liên tục (thời gian chuyển tiếp - Δt)

$\text{TGSM} = K.t + (K - 1)\Delta t$; (t: thời gian sao mã 1 lần).

3. Prôtêin và cơ chế giải mã

3.1. Liên quan đến số bộ 3 mật mã

3.1.1. Số bộ ba mật mã: số bộ 3 mã gốc trên mạch gốc của gen bằng số bộ 3

mã sao trên mARN = $\frac{N}{2.3} = \frac{rN}{3}$.

3.1.2. Số bộ 3 mã hoá a.a $\frac{N}{2.3} - 1 = \frac{rN}{3} - 1$.

3.2. Số aa - Liên kết péptit - Phân tử H_2O

Nếu 1RB (ribôxôm) trượt qua 1 lần trên 1mARN \rightarrow tổng hợp 1 chuỗi polipeptit trong quá trình này:

3.2.1. Số aaMT cung cấp = số bộ 3 mã hóa aa.

$$\frac{N}{2.3} - 1 = \frac{rN}{3} - 1.$$

3.2.2. Số liên kết peptit được tạo thành bằng số phân tử nước giải phóng ra môi trường.

3.2.3. Số kiểu tổ hợp bộ 3 mật mã:

$$4^3 = 64 \text{ kiểu bộ 3.}$$

Gen				mARN		tARN	
M.gốc		M. Bổ sung		Mã phiên		Đối mã	
A	→	T	→	U	→	A	
T	→	A	→	A	→	U	
G	→	X	→	X	→	G	
X	→	G	→	G	→	X	

3.2.4. Số lượng rN trên các bộ 3 đối mã từ các bộ 3 mã sao và ngược lại.

a. Khi mARN tổng hợp 1 chuỗi polipeptit

Nếu biết số lượng từng loại rN của mã sao (mARN) → tính số rN từng loại trên các bộ 3 đối mã và ngược lại.

Số lượng từng loại rN trên các bộ 3 đối mã đã sử dụng:

rN mARN - 3rN (mã kết thúc) → Đổi thành số rN của các bộ 3 đối mã.

Số lượng từng loại rN của mARN từ các bộ 3 đối mã bằng số lượng từng loại rN trên các bộ 3, đối mã đã sử dụng + bộ 3 mã sao kết thúc.

b. Khi mARN tổng hợp x chuỗi polipeptit.

Số lượng từng loại rN trên các bộ 3 đối mã đã sử dụng

= Số lượng từng loại rN trên các bộ 3 đối mã đã tính.

3.2.5. Số chuỗi polipeptit nếu RB trượt 1 lần.

Số chuỗi polipeptit = số RB. số mARN.

3.2.6. Số aa môi trường cung cấp.

Nếu có x chuỗi polipeptit được tổng hợp từ cùng 1 gen:

$$\sum aa_{M.T} = \left(\frac{N}{2.3} - 1\right).x = \left(\frac{rN}{3} - 1\right).x.$$

$$\text{Số aa MT} = \frac{N}{2.3} - 1 = \frac{rN}{3} - 1.$$

3.2.7. Số KL peptit hình thành: luôn bằng số phân tử nước giải phóng.

Nếu gen điều khiển tổng hợp 1 chuỗi polipeptit:

Số - LK peptit ht = Số phân tử H₂O giải phóng = số aa tự do cần cung cấp - 1.

Nếu có x chuỗi polipeptit được tổng hợp từ cùng 1 gen, số LK peptit ht = số pt nước giải phóng = $\left(\frac{N}{2.3} - 2\right).x = \left(\frac{rN}{3} - 2\right).x$

3.2.8. Số aa và số LK peptit trong các chuỗi polipeptit.

* Số aa $P = \frac{N}{2.3} - 2 = \frac{rN}{3} - 2$

Nếu có x chuỗi polipeptit được tổng hợp cùng 1 gen:

$$\sum aa = \text{số } P \cdot \left(\frac{N}{2.3} - 2\right).x = \left(\frac{rN}{3} - 2\right).x$$

Tổng số aa tự do cần cho giải mã:

$$\sum aa = \text{số } P \cdot \left(\frac{N}{3} - 1\right) = Kn \left(\frac{rN}{3} - 1\right).$$

$$\sum P = \sum \text{lượt trượt RB} = K \text{ mARN}.n \text{ lượt RB}$$

* Số liên kết peptit trong một chuỗi polypeptit:

$$\frac{N}{2.3} - 3 = \frac{rN}{3} - 3.$$

Trong x chuỗi polypeptit

$$\sum \text{Peptit} = \left(\frac{N}{2.3} - 3\right).x = \left(\frac{rN}{3} - 3\right).x$$

3.3. Tính vận tốc trượt của RB, tốc độ và t giải mã

3.3.1. Vận tốc trượt và tốc độ giải mã của RB

a. Vận tốc trượt: $V = \frac{L}{t}$.

L: Chiều dài của mARN (Å)

t: Thời gian 1 RB trượt hết mARN

V: Vận tốc trượt RB

b. Tốc độ giải mã

$$\text{TĐGM} = \frac{\text{Số bộ 3 mARN}}{t}.$$

3.3.2. Tương quan vận tốc trượt và tốc độ giải mã RB

$$V (\text{Å/s}) = \text{TĐGM} \cdot 10,2 \text{Å}$$

$$\text{TĐGM (aa/s)} = \frac{V(\text{\AA/s})}{10,2 \text{\AA}}$$

3.3.3. Thời gian tổng hợp prôtêin trên mARN

- Nếu biết khoảng cách thời gian giữa RB₁ và RB_n (Dt)

$$T = t + Dt.$$

- Nếu biết khoảng cách thời gian giữa 2RB kế tiếp:

$$T = t + Dt = t \cdot (n-1) \cdot dt \text{ (thay } dt = \Delta t).$$

dt: khoảng cách giữa 2RB kế tiếp

3.3.4. Khoảng cách giữa RB (trên mARN)

$$\frac{Dt}{n-1} \cdot V = \frac{T-t}{n-1} \cdot V = dt \cdot V$$

3.3.5. Số aa của các chuỗi polipeptit mà mỗi RB giải mã

- Bằng số bộ mã rN trên mARN (không tính bộ 3 cuối cùng)

Từ RB₂ - RB cuối cùng: số aa RB giải mã bằng số aa RB liền trước đó giải mã - số aa tương ứng với số bộ 3 một khoảng cách đều giữa các RB.

II. ADN VÀ CƠ CHẾ TỰ NHÂN ĐÔI

Bài 1:

Một trong 2 mạch đơn của gen có tỉ lệ A : T : G : X lần lượt là 15% : 30% : 30% : 25%. Gen đó dài 0,408μm.

1. Tính tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit (N) trên mỗi mạch đơn và của cả gen.
2. Tính số chu kỳ xoắn và khối lượng trung bình của gen.
3. Tính số liên kết hydro và số liên kết hóa trị giữa đường với axit photphoric trong gen.

GIẢI:

1. Tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nuclêôtit

a. Xét mỗi mạch đơn của gen:

Mỗi mạch đơn của gen có:

$$\frac{N}{2} = \frac{L(\text{\AA})}{3,4} = 0,408 \cdot 10^4 = \frac{10^4}{3,4} = 1200N.$$

Gọi mạch có tỉ lệ từng loại N đã cho là mạch 1. Ta có tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại N trên mỗi mạch đơn của gen là:

Mạch 1	Mạch 2	%	Số lượng
$A_1 =$	$T_2 =$	15%	$15\% \cdot 1200 = 180 \text{ nu.}$
$T_1 =$	$A_2 =$	30%	$30\% \cdot 1200 = 360 \text{ nu.}$
$G_1 =$	$X_2 =$	30%	$30\% \cdot 1200 = 360 \text{ nu.}$
$X_1 =$	$G_2 =$	25%	$25\% \cdot 1200 = 300 \text{ nu.}$

b. Xét cả gen:

Tỉ lệ phần trăm từng loại N của gen:

$$A = T = \frac{15\% + 30\%}{2} = 22,5\%.$$

$$G = X = \frac{30\% + 25\%}{2} = 27,5\%.$$

Số lượng từng loại N của gen:

$$A = T = 180 + 360 = 540 \text{ nu.}$$

$$G = X = 360 + 360 = 720 \text{ nu.}$$

2. Số chu kì xoắn và khối lượng của gen

Số chu kì xoắn của gen:

$$C = \frac{N}{20} + \frac{1200 \times 2}{20} = 120 \text{ chu kì xoắn.}$$

Khối lượng gen: $2400 \cdot 300 = 720.000 \text{ đvc.}$

3. Số liên kết hydro và số liên kết hóa trị của gen

Số liên kết hydro của gen: $H = 2A + 3G = 2 \cdot 540 + 3 \cdot 720 = 3240 \text{ liên kết}$

Số liên kết hóa trị giữa đường với axit photphoric của gen:

$$2N - 2 = 2 \cdot 2400 - 2 = 4798 \text{ liên kết.}$$

Bài 2:

Một gen có khối lượng phân tử $9 \cdot 10^5$ đơn vị các bon (đ.v.C). Trong đó có A = 600 nucleotit

1. Tìm chiều dài của gen?
2. Số lượng chu kì xoắn của gen?
3. Số lượng liên kết hidro của gen?

GIẢI

1. Chiều dài của gen: Mỗi nucleotit nặng trung bình 300 đ.v.C.

$$L_G = 1\text{Å} \times \frac{9 \cdot 10^5}{300 \times 2} \times 3,4 = 5100\text{Å}$$

2. Số lượng chu kỳ xoắn: $C = \frac{5100}{34} = 150$ chu kỳ xoắn

3. Số lượng liên kết hidro của gen

- Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có A = T = 600 nucleotit (N) mà tổng số

$$N \text{ của gen là } \frac{9 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^2} = 3000 (N)$$

Suy ra: $G = X = 1500 - 600 = 900 (N)$

$$H = 2A + 3G$$

→ Số liên kết hidro:

$$H = (600 \times 2) + (900 \times 3) = 3900 \text{ liên kết.}$$

4. Số lượng liên kết hóa trị của gen

Liên kết hóa trị giữa các N được hình thành trên mỗi mạch đơn gen. Cứ 2 N kế tiếp sẽ có 1 liên kết hóa trị. Như vậy liên kết hóa trị giữa các N ít hơn số lượng N của gen là 2. Vậy ta có số liên kết hóa trị giữa các N:

$$HT = 3000 - 2 = 2998 \text{ liên kết.}$$

5. Nếu gen đó được cấu tạo bởi 3 loại nucleotit thì có 27 kiểu bộ ba sau:

- 1 kiểu bộ ba chứa 3A: AAA
- 1 kiểu bộ ba chứa 3T: TTT
- 1 kiểu bộ ba chứa 3G: GGG
- 3 kiểu bộ ba chứa 2A1T: AAT, TAA, ATA
- 3 kiểu bộ ba chứa 2T1A: TTA, ATT, TAT
- 3 kiểu bộ ba chứa 2A1G: AAG, GAA, AGA
- 3 kiểu bộ ba chứa 2G1A: GGA, AGG, GAG
- 3 kiểu bộ ba chứa 2T1G: TTG, GTT, TGT
- 3 kiểu bộ ba chứa 2G1T: GGT, TGG, GTG
- 6 kiểu bộ ba chứa 1A1T1G: ATG, TAG, GTA, TGA, AGT, GAT.

Bài 3:

Một gen gồm có 120 chu kì xoắn và tích số % giữa A với 1 loại N cùng nhóm bổ sung là 2,25%. Trong quá trình tự nhân đôi của gen, khi cả 2 mạch gen mở ra người ta thấy số N loại A đến bổ sung mạch 1 là 240, số N tự do loại X đến bổ sung mạch 2 là 480.

1. Tìm số lượng từng loại N ở mỗi mạch gen.
2. Kết thúc quá trình tự sao, đã có 48 600 liên kết H bị phá vỡ. Hãy cho biết:
 - Số liên kết H được hình thành?
 - Số liên kết hóa trị hình thành?

GIẢI:

1. Số N từng loại ở mỗi mạch

- Số N của gen: $N = 20.120 = 2400$
- Tích số giữa A với loại cùng nhóm bổ sung phải là T

$$A.T = 2,25\%$$

$$A = T = \sqrt{\frac{2,25}{100}} = 15\%$$

$$G = X = \left(\frac{100 - 2,15}{2} \right) \% = 35\%$$

- Số lượng từng loại N của gen:

$$A = T = 2400.15\% = 360$$

$$G = X = 2400.35\% = 840$$

- Trong quá trình tự nhân đôi: A_{id} bổ sung T của gen, X_{id} bổ sung G...

$$\Rightarrow T_1 = 240 \quad G_2 = 480$$

- Số N loại T ở mạch 2 và G ở mạch 1

$$T_2 = T - T_1 = 360 - 240 = 120$$

$$G_1 = G - G_2 = 840 - 480 = 360$$

- Số N từng loại mỗi mạch

$$A_1 = T_2 = 120 \quad T_1 = A_2 = 240$$

$$G_1 = X_2 = 360 \quad X_1 = G_2 = 480$$

2. Số liên kết H và số liên kết hóa trị

$$H = 2A + 3G = 2.360 + 3.840 = 3240$$

Số liên kết H lần lượt bị phá vỡ sau x lần tự sao:

Tổng số liên kết H bị phá vỡ = $H \cdot (2^x - 1) \Rightarrow 3240 \cdot (2^x - 1) = 48600$.

$$2^x - 1 = \frac{48600}{3240} = 15$$

$$2^x = 16 \rightarrow x = 4 \text{ đợt}$$

Số liên kết H hình thành là tổng số liên kết H trong tất cả gen con:

$$\text{Tổng liên kết H hình thành} = H \cdot 2^x = 3240 \cdot 2^4 = 51840$$

Số liên kết hóa trị hình thành là tổng số liên kết hóa trị dùng để liên kết các N tự do \Rightarrow Các chuỗi poli N mới:

Tổng liên kết hóa trị hình thành:

$$(N-2) \cdot (2^x - 1) = (2400 - 2) \cdot (2^4 - 1) = 35970$$

Bài 4:

Một gen có chiều dài 5100 Å có G = 22% số nucleotit của gen. Gen nhân đôi liên tiếp 6 đợt tạo ra các gen con.

1. Số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cần cung cấp?
2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong các gen con mà 2 mạch đơn tạo ra có nguyên liệu hoàn toàn mới?
3. Số lượng liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit để cấu trúc nên các mạch đơn của các gen con?
4. Số liên kết hidro giữa các cặp bazơ nitric bị phá hủy sau các đợt nhân đôi của gen?

GIẢI:

1. Số lượng nucleotit của gen:

$$1 \times \frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

Dựa vào NTBS và theo giả thiết ta có % mỗi loại nucleotit:

$$G = X = 22\% \quad ; \quad A = T = 28\%$$

$$A = T = \frac{3000 \times 28}{100} = 840 \text{ (N)}$$

- Suy ra số lượng mỗi loại nucleotit:

$$G = X = \frac{3000 \times 22}{100} = 660 \text{ (N)}$$

Áp dụng công thức tính số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cung cấp ta xác định được:



$$A = T = (2^k - 1) \rightarrow A = (2^6 - 1) \cdot 840 = 52920 \text{ (N)}$$

$$G = X = (2^k - 1) \rightarrow G = (2^6 - 1) \cdot 660 = 41580 \text{ (N)}$$

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới:

$$A = T = (2^6 - 2) \cdot 840 = 52080 \text{ (N)}$$

$$G = X = (2^6 - 2) \cdot 660 = 40920 \text{ (N)}$$

3. Liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit kế tiếp nhau trên từng mạch đơn của gen. Cứ 2 nucleotit có 1 liên kết hóa trị, 3 nucleotit có 2 liên kết hóa trị...

Vậy số liên kết hóa trị giữa các N bằng số N của gen trừ đi 2. Trong 2^k gen con tạo ra có 2 mạch đơn cũ vẫn giữ nguyên liên kết hóa trị. Vậy thực tế số gen con được hình thành liên kết hóa trị $(2^k - 1)$. Suy ra số liên kết hóa trị được hình thành giữa các N sau các đợt nhân đôi của gen:

$$HT = (2^k - 1) \cdot (N - 2)$$

$$= (2^6 - 1) \cdot (3000 - 2) = 188874 \text{ liên kết}$$

4. Đợt thứ nhất nhân đôi tạo ra 2 gen con, có 1 gen mẹ bị phá hủy liên kết hidro.

Đợt thứ 2 nhân đôi từ 2 gen con tạo ra 4 gen, có 2 gen bị phá hủy liên kết hidro. Vậy số gen con bị phá hủy liên kết hidro sau k đợt nhân đôi $(2^k - 1)$. Mặt khác trong mỗi gen số liên kết hidro bằng $2A + 3G$. Suy ra số liên kết hidro bị phá hủy sau k đợt nhân đôi để tạo ra các gen mới:

$$LK_H = (2^k - 1) \cdot (2A + 3G) = (2^6 - 1) \cdot (840 \times 2 + 660 \times 3)$$

$$= 3660 \times 63 = 230580 \text{ liên kết.}$$

Bài 5:

Có 3 gen I, II, III nhân đôi với tổng số lần là 10 và đã tạo ra 36 gen con. Biết số lần nhân đôi của gen I gấp đôi số lần nhân đôi của gen II.

1. Tìm số lần nhân đôi của mỗi gen.
2. Gen I có khối lượng $9 \cdot 10^5$ đvc và có hiệu số giữa A với loại không bổ sung với nó là 20%. Khi gen I nhân đôi một số lần, số N tự do loại A của môi trường đến bổ sung với mạch 1 của gen là 650 và số N loại G của môi trường đến bổ sung với mạch 2 của gen là 250.
 - a. Tính số lượng từng loại N trên mỗi mạch đơn của gen I.
 - b. Đã có bao nhiêu N từng loại môi trường cung cấp cho gen I nhân đôi?
 - c. Số liên kết H bị phá vỡ và số liên kết hóa trị được hình thành trong quá trình nhân đôi của gen I?



GIẢI:

1. Số lần nhân đôi của mỗi gen:

Gọi x là số lần nhân đôi của gen II (x nguyên, > 0)

Gọi $2x$ là số lần nhân đôi của gen I

Gọi $10 - 3x$ là số lần nhân đôi của gen III

Tổng số gen con tạo ra từ 3 gen: $\Sigma = 2^{2x} + 2^x + 2^{10-3x} = 36$

Giải phương trình:

x	1	2	3 ...
2^{2x}	4	16	64 ...
2^x	2	4	8 ...
2^{10-3x}	128	16	2 ...
Σ	134	36	74 ...

$\Rightarrow x = 2$ là phù hợp.

\Rightarrow Gen I nhân đôi $2x = 2 \cdot 2 = 4$ lần.

Gen II nhân đôi $x = 2$ lần.

Gen III nhân đôi $10 - (3 \cdot 2) = 4$ lần.

2. a. Số lượng từng loại N trên mỗi mạch đơn gen I:

- Số lượng N của gen I: $\frac{9 \cdot 10^5}{300} = 3000$ (N)

- Theo đề ra: $A - G = 20\%$ $A + G = 50\%$
 $2A = 70\% \rightarrow A = 35\% \rightarrow G = 15\%$

Số lượng từng loại N của gen I:

$A = T = 35\% \cdot 3000 = 1050N$. $G = X = 15\% \cdot 3000 = 450N$.

- Trong quá trình nhân đôi của gen I, số A của môi trường bổ sung với mạch I là 650 và số G bổ sung với mạch II là 250.

$\Rightarrow T_1 = A_{mt} = 650 N$

$A_1 = A_g - T_1 = 1050 - 650 = 400 N$.

$X_2 = G_{mt} = 250 N$

$\Rightarrow G_2 = G_g - X_2 = 450 - 250 = 200 N$.

Số lượng từng loại N trên mỗi mạch gen I là:

$A_1 = T_2 = 400 N$. $T_1 = A_2 = 650 N$

$$G_1 = X_2 = 250 \text{ N.} \quad X_1 = G_2 = 200 \text{ N.}$$

b. Số lượng từng loại N cung cấp cho gen I nhân đôi

Gen I nhân đôi 4 lần, số lượng từng loại N_{ld} môi trường cung cấp:

$$A_{mt} = T_{mt} = (2^4 - 1) \cdot 1050 = 15750 \text{ N}$$

$$G_{mt} = X_{mt} = (2^4 - 1) \cdot 450 = 6750 \text{ N}$$

c. Số liên kết H bị phá vỡ và số liên kết hóa trị hình thành:

- Số liên kết H của gen I: $2 \cdot 1050 + 3 \cdot 450 = 3450$ liên kết.
- Số liên kết H bị phá vỡ khi gen nhân đôi 4 lần: $(2^4 - 1) \cdot 3450 = 51750$ liên kết H.
- Số liên kết hóa trị được hình thành: $(2^4 - 1) \cdot (3000 - 2) = 44970$ liên kết.

Bài 6:

Phân tử ADN có 8400 nuclêôtit (N), chứa 4 gen với số lượng N của mỗi gen lần lượt theo tỉ lệ 1 : 1,5 : 2 : 2,5.

1. Tính chiều dài của mỗi gen.
2. Phân tích thấy trên một mạch của gen ngắn nhất có A : T : G : X bằng 1 : 2 : 3 : 4. Tính số lượng từng loại N trên mỗi mạch đơn và của cả gen ngắn nhất.
3. Gen dài nhất có 3900 liên kết hydro. Tính số lượng và tỉ lệ phần trăm từng loại N của gen này.

GIẢI:

1. Chiều dài mỗi gen:

$$\text{Chiều dài của phân tử ADN: } \frac{8400}{2} \cdot 3,4 \text{ Å} = 14280 \text{ Å}$$

Theo đề bài, số lượng N của mỗi gen lần lượt theo tỉ lệ 1 : 1,5 : 2 : 2,5.

Suy ra chiều dài của mỗi gen tương ứng lần lượt cũng theo tỉ lệ nói trên.

$$\text{Chiều dài của gen thứ nhất: } \frac{14280}{1+1,5+2+2,5} = 2040 \text{ Å.}$$

$$\text{Chiều dài của gen thứ hai: } 2040 \text{ Å} \times 1,5 = 3060 \text{ Å.}$$

$$\text{Chiều dài của gen thứ ba: } 2040 \text{ Å} \times 2 = 4080 \text{ Å.}$$

$$\text{Chiều dài của gen thứ tư: } 2040 \text{ Å} \times 2,5 = 5100 \text{ Å.}$$

2. Gen ngắn nhất:

a. Số lượng từng loại nuclêôtit trên mỗi mạch đơn:

Gen ngắn nhất dài 2040 Å có số lượng N trên mỗi mạch đơn là:

$$2040 \text{ Å} : 3,4 \text{ Å} = 600 \text{ nu.}$$

Gọi mạch có tỉ lệ các loại N đã cho là mạch 1, ta có:

$$A_1 : T_1 : G_1 : X_1 = 1 : 2 : 3 : 4$$

$$A_1 = \frac{600}{1+2+3+4} = 60 \text{ nu.}$$

$$T_1 = 60 \times 2 = 120 \text{ nu.}$$

$$G_1 = 60 \times 3 = 180 \text{ nu.}$$

$$X_1 = 60 \times 4 = 240 \text{ nu.}$$

Vậy số lượng từng loại N trên mỗi mạch của gen ngắn nhất.

Mạch 1	Mạch 2	Số lượng
$A_1 =$	$T_2 =$	60 nu.
$T_1 =$	$A_2 =$	120 nu.
$G_1 =$	$X_2 =$	180 nu.
$X_1 =$	$G_2 =$	240 nu.

b. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen ngắn nhất

$$A = T = 60 + 120 = 180 \text{ nu.}$$

$$G = X = 180 + 240 = 420 \text{ nu.}$$

3. Gen dài nhất:

Gen dài nhất có chiều dài 5100 Å nên có tổng số N là:

$$\frac{5100 \times 2}{3,4} = 3000 \text{ nu}$$

Gen có 3900 liên kết hydro, ta có:

$$2A + 3G = 3900$$

$$2A + 2G = 3000$$

$$G = 900 \text{ nu}$$

Vậy số lượng từng loại N của gen dài nhất:

$$G = X = 900 \text{ nu.}$$

$$A = T = \frac{3000}{2} - 900 = 600 \text{ nu.}$$

Tỉ lệ phần trăm từng loại N của gen dài nhất:

$$A = T = \frac{600}{3000} \cdot 100\% = 20\%.$$

$$G = X = \frac{900}{3000} \cdot 100\% = 30\%.$$

III. ARN VÀ CƠ CHẾ PHIÊN MÃ

Bài 1:

Phân tử ARN có 18% uraxin và 34% guanin. Mạch gốc của gen điều khiển tổng hợp phân tử ARN đó có 20% timin.

1. Tính tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit (N) của gen đã tổng hợp phân tử ARN nói trên.
2. Nếu gen đó dài 0,408 μm thì số lượng từng loại N của gen và số lượng từng loại ribonucleôtit (rN) của phân tử ARN là bao nhiêu?

GIẢI:

1. Tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit của gen:

Theo đề bài, suy ra tỉ lệ phần trăm từng loại rN của phân tử ARN:

$$rU = 18\%; \quad rG = 34\%$$

$$rA = T_{\text{mạch gốc}} = 20\%$$

$$\text{Suy ra: } rX = 100\% - (18\% + 20\% + 34\%) = 28\%.$$

Dựa vào nguyên tắc bổ sung, tỉ lệ phần trăm từng loại N của gen đã tổng hợp

$$\text{ra phân tử ARN là: } A = T = \frac{\%rU + \%rA}{2} = \frac{18\% + 20\%}{2} = 19\%.$$

$$G = X = \frac{\%rG + \%rX}{2} = \frac{34\% + 28\%}{2} = 31\%.$$

2. Số lượng từng loại N của gen và rN của phân tử ARN:

a. Xét gen:

$$\text{Số lượng N của gen: } \frac{0,408 \cdot 10^4 \cdot 2}{3,4} = 2400 \text{ nu}$$

$$\text{Gen có: } A = T = 19\% \cdot 2400 = 456 \text{ nu.}$$

$$G = X = 31\% \cdot 2400 = 744 \text{ nu.}$$

b. Xét phân tử ARN:

Số lượng rN của phân tử ARN: $\frac{2400}{2} = 1200$ rN

Số lượng từng loại rN của phân tử ARN:

$$rU = 18\% \cdot 1200 = 216 \text{ rN.}$$

$$rA = 20\% \cdot 1200 = 240 \text{ rN.}$$

$$rG = 34\% \cdot 1200 = 408 \text{ rN.}$$

$$rX = 28\% \cdot 1200 = 336 \text{ rN.}$$

Bài 2:

Phân tử mARN có A = 2U = 3G = 4X và có khối lượng $27 \cdot 10^4$ đơn vị cacbon.

Xác định:

1. Chiều dài của gen tổng hợp nên phân tử mARN nói trên bằng micrômet.
2. Số liên kết hóa trị của phân tử mARN và số liên kết hóa trị của gen.
3. Số lượng từng loại rN của phân tử ARN và số lượng từng loại N của gen.
4. Số lượng từng loại N môi trường cung cấp và số liên kết hydro bị phá vỡ khi gen nhân đôi 3 lần.

GIẢI:

1. Chiều dài của gen:

Số lượng rN của phân tử mARN: $rN = M : 300$

$$= \frac{27 \cdot 10^4}{300} = 900 \text{ rN}$$

Chiều dài của gen bằng chiều dài của phân tử mARN do gen tổng hợp:

$$900 \cdot 3,4 \text{ Å} = 3060 \text{ Å} = 0,306 \text{ μm.}$$

2. Số liên kết hóa trị:

- Số liên kết hóa trị của phân tử mARN:

$$2rN - 1 = (2 \cdot 900) - 1 = 1799 \text{ liên kết.}$$

- Số liên kết hóa trị của gen:

$$2N - 2 = 2(2 \cdot 900) - 2 = 3598 \text{ liên kết.}$$

3. a. Số lượng từng loại rN của phân tử mARN:

Phân tử mARN có: $rA = 2 \text{ rU} = 3rG = 4rX$

Suy ra: $rU = \frac{rA}{2}; rG = \frac{rA}{3}; rX = \frac{rA}{4}$

$$rA + rU + rG + rX = 900$$

Hay: $rA + \frac{rA}{2} + \frac{rA}{3} + \frac{rA}{4} = 900$

$$25rA = 10800$$

Vậy số lượng từng loại rN của phân tử mARN:

$$rA = \frac{10800}{25} = 432 \text{ rN} \quad ; \quad rG = \frac{rA}{3} = \frac{432}{3} = 144 \text{ rN};$$

$$rU = \frac{rA}{2} = \frac{432}{2} = 216 \text{ rN} \quad ; \quad rX = \frac{rA}{4} = \frac{432}{4} = 108 \text{ rN}.$$

b. Số lượng từng loại N của gen:

$$A = T = rA + rU = 432 + 216 = 648 \text{ nu.}$$

$$G = X = rG + rX = 144 + 108 = 252 \text{ nu.}$$

4. a. Số lượng từng loại N môi trường cung cấp cho gen nhân đôi 3 lần:

$$A_{mt} = T_{mt} = (2^3 - 1) \cdot 648 = 4536 \text{ nu.}$$

$$G_{mt} = X_{mt} = (2^3 - 1) \cdot 252 = 1764 \text{ nu.}$$

b. Số liên kết hydro của gen: $2A + 3G = 2 \cdot 648 + 3 \cdot 252 = 2052$ liên kết

Số liên kết hydro bị phá vỡ khi gen tự nhân đôi 3 lần: $(2^3 - 1) \cdot 2052 = 14364$ liên kết.

Bài 3:

Bốn loại ribonucleôtit A, U, G, X của 1 phân tử ARN lần lượt phân chia theo tỉ lệ 2 : 4 : 3 : 6.

Số liên kết hóa trị Đ - P của ARN là 2999.

1. Tìm chiều dài của ARN.

2. Tính số rN của từng loại ARN. Suy ra số N của mỗi loại gen tương ứng.

3. Gen thứ 2 có chiều dài và tỉ lệ từng loại N bằng chiều dài và tỉ lệ từng loại của gen đã tổng hợp ARN nói trên. ARN được tổng hợp từ gen thứ 2 này có $A = \frac{1}{4}T$ của gen và $X = \frac{1}{3}G$ của gen.

Hãy tính số lượng từng loại rN của ARN được tổng hợp từ gen thứ 2.

GIẢI:

1. Chiều dài ARN:

- Số liên kết hóa trị Đ - P của ARN gồm mỗi liên kết nối các rN với nhau và mỗi liên kết gắn axit H_3PO_4 vào đường.

$$HT = 2rN - 1$$

Suy ra số rN: $2rN - 1 = 2999$

$$rN = \frac{2999 + 1}{2} = 1500$$

- Chiều dài ARN:

$$l = rN \cdot 3,4 \text{ Å} = 1500 \cdot 3,4 \text{ Å} = 5100 \text{ Å} = 0,51 \mu\text{m}.$$

2. Số rN từng loại. Số N từng loại:

- Số lượng từng loại rN của ARN

$$rA = \frac{1500 \cdot 2}{2 + 4 + 3 + 6} = 200; \quad rU = \frac{1500 \cdot 4}{2 + 4 + 3 + 6} = 400;$$

$$rG = \frac{1500 \cdot 3}{2 + 4 + 3 + 6} = 300; \quad rX = \frac{1500 \cdot 6}{2 + 4 + 3 + 6} = 600.$$

Theo nguyên tắc bổ sung:

A_1	T_1	G_1	X_1	}	(1)	gen
A_2	T_2	X_2	G_2			
rA	rU	rG	rX			
200	400	300	600			

Số N của gen đã tổng hợp ARN:

$$A = T = rA + rU = 200 + 400 = 600 \text{ N.}$$

$$G = X = rG + rX = 300 + 600 = 900 \text{ N.}$$

3. Số rN từng loại của ARN thứ 2:

Do $L_{\text{gen 2}} = L_{\text{gen 1}}$ (giả thiết) \rightarrow Số N của gen 2 = số N của gen 1;

Mặt khác, tỉ lệ từng loại N của gen 2 = tỉ lệ từng loại N gen 1.

\rightarrow Số N từng loại của 2 gen bằng nhau đều có $A = T = 600$; $G = X = 900$

- Số rN loại A và X của ARN: $rA = \frac{1}{4} 600 = 150$; $rX = \frac{1}{3} 900 = 300$

Số r loại U và G còn lại của ARN:

$$A = T = rA + rU \rightarrow rU = A_g - rA = 600 - 150 = 450.$$

$$G = X = rG + rX \rightarrow rG = G_g - rX = 900 - 300 = 600.$$

Bài 4:

Một gen có tổng số 2 loại N = 30% và có tổng số liên kết hóa trị giữa các N là 1198. Phân tử mARN do gen đó tổng hợp có 210U và 120G.

Xác định:

1. Số lượng và tỉ lệ từng loại N của gen.
2. Số lượng và tỉ lệ từng loại rN của mARN.
3. Số liên kết hóa trị của gen và số liên kết hóa trị của phân tử mARN.

GIẢI:

1. Số lượng và tỉ lệ từng loại N của gen:

Gọi N là số N của gen \Rightarrow số liên kết hóa trị giữa các N của gen là:

$$N - 2 = 1198 \Rightarrow N = 1200$$

- Số lượng rN của mARN: $\frac{1200}{2} = 600$ rN

- Gen có tổng số 2 loại N là 30% \neq 50% (vì $A + G = T + X = 50\%$)
 \Rightarrow Đó là 2 loại N bổ sung với nhau, tức là $A + T = 30\%$ hoặc $G + X = 30\%$.

Nếu gen có: $A + T = 30\% \Rightarrow A = T = \frac{30}{2}\% = 15\%$.

$$= 15\% \cdot 1200 = 180N$$

- Phân tử mARN có $rU = 210 > Ag = 180N$

Mà $Ag = rA + rU$ tức rU phải $< Ag$

\Rightarrow Gen phải có $G + X = 30\%$

\Rightarrow Tỉ lệ % và số lượng từng loại N của gen:

$$G = X = 15\% = 180N$$

$$A = T = 50\% - 15\% = 35\% = 35\% \cdot 1200 = 420N$$

2. Số lượng và tỉ lệ từng loại rN của mARN

$$rU = 210 \text{ rN} = \frac{210}{600} \cdot 100\% = 35\%$$

$$\Rightarrow rA = Ag - rU = 420 - 210 = 210 \text{ rN} = 35\%$$

$$rG = 120 \text{ rN} = \frac{120}{600} \cdot 100\% = 20\%$$

$$\Rightarrow rX = Gg - rG = 180 - 120 = 60 \text{ rN} = \frac{60}{600} \cdot 100\% = 10\%.$$

3. a. Số liên kết hóa trị của gen:

$$2N - 2 = 2 \cdot 1200 - 2 = 2398 \text{ liên kết.}$$

b. Số liên kết hóa trị của mARN

$$N - 1 = 1200 - 1 = 1199 \text{ liên kết.}$$

Bài 5:

Một gen dài $0,51\mu\text{m}$ và có hiệu số giữa A với 1 loại N khác là $150N$. Mạch thứ nhất của gen có $20\%A$ và mạch thứ 2 của gen có $24\%g$. Khi gen sao mã, môi trường đã phải cung cấp $1440rN$ loại X; tốc độ sao mã là $600rN/\text{giây}$.

1. Xác định số lượng và tỉ lệ từng loại N của mỗi mạch đơn của gen và của cả gen.
2. Xác định số lượng và tỉ lệ từng loại rN của phân tử ARN được tổng hợp.
3. Xác định số lượng từng loại rN môi trường cung cấp cho quá trình sao mã.
4. Xác định thời gian sao mã của gen trong 2 trường hợp sau:
 - a. Quá trình sao mã là liên tục từ phân tử ARN này sang phân tử ARN khác.
 - b. Giữa các lần sao mã có khoảng thời gian gián đoạn bằng nhau và bằng 20% thời gian của một lần sao mã.

GIẢI:

1. Số lượng và tỉ lệ từng loại N:

a. Xét cả gen: Tổng số N của gen: $\frac{0,51 \cdot 10^4}{3,4} = 3000 \text{ B}$

- Gen có: $A - T = 150 \text{ N}$

$$A + T = 3000/2 = 1500 \text{ N}$$

$$\Rightarrow 2A = 1650 \text{ N}$$

\Rightarrow Số lượng và tỉ lệ % từng loại N của gen :

$$A = T = \frac{1650}{2} = 825 \text{ N} = \frac{825}{3000} \cdot 100\% = 27,5\%.$$

$$G = X = 1500 - 825 = 675 = \frac{675}{3000} \cdot 100\% = 22,5\%.$$

b. Xét mỗi mạch đơn gen:

- Mỗi mạch đơn gen có 1500 N .

Theo đề ra:

$$A_1 = 20\% \cdot 1500 = 300 \text{ N}$$

$$\Rightarrow A_2 = 825 - 300 = 525 \text{ N} = \frac{525}{1500} \cdot 100\% = 35\%$$

$$G_2 = 24\% \cdot 1500 = 360 \text{ N}$$

$$\Rightarrow G_1 = 675 - 360 = 315 \text{ N} = \frac{315}{1500} \cdot 100\% = 21\%$$

Vậy tỉ lệ và số lượng từng N trên mỗi mạch đơn gen:

$$A_1 = T_2 = 300\text{N} = 20\%; \quad T_1 = A_2 = 525\text{N} = 35\%;$$

$$G_1 = X_2 = 315\text{N} = 21\%; \quad X_1 = G_2 = 360\text{N} = 24\%;$$

2. Số lượng và tỉ lệ từng loại rN của ARN:

- Gen sao mã đã sử dụng của môi trường 1440G $\Rightarrow rG_{mt} = 1440$ là bội số của X mạch gốc.

Ta có:
$$X_1 = rG_{mt} = \frac{1440}{360} = 4$$

$$X_2 = rG_{mt} = \frac{1440}{315} = \text{lẻ}$$

\Rightarrow Mạch 1 của gen là mạch gốc, thực hiện sao mã 4 lần:

- Số lượng và tỉ lệ từng loại rN của ARN:

$$rA = T_1 = 525 = 35\%$$

$$rG = X_1 = 360 = 24\%$$

$$rA = A_1 = 300 = 20\%$$

$$rX = G_1 = 315 = 21\%$$

3. Số lượng từng loại rN môi trường cung cấp cho gen sao mã:

$$rA_{mt} = 525 \times 4 = 2100 \text{ rN}$$

$$rG_{mt} = 360 \times 4 = 1440 \text{ rN}$$

$$rU_{mt} = 300 \times 4 = 1200 \text{ rN}$$

$$rX_{mt} = 315 \times 4 = 1260 \text{ rN}$$

4. Thời gian sao mã của gen:

- Thời gian để gen sao mã 1 lần: $\frac{1500rN}{600rN/s} = 2,5 \text{ s}$

a. Nếu quá trình sao mã là liên tục:

Thời gian sao mã của gen: $2,5 \text{ s} \times 4 = 10 \text{ s}$.

b. Nếu quá trình sao mã không liên tục:

Thời gian gián đoạn giữa 2 lần sao mã kế tiếp: $2,5 \text{ s} \cdot 20\% = 0,5 \text{ s}$.

Thời gian sao mã của gen: $2,5 \text{ s} \times 4 + (4 - 1) \cdot 0,5 \text{ s} = 11,5 \text{ s}$.

Bài 6

Hai gen có chiều dài và tỉ lệ từng loại N giống nhau. Hai gen đó nhân đôi một số đợt, môi trường nội bào đã cung cấp 33600 N, trong đó có 6720 A. Cho biết mỗi gen có số N trong giới hạn từ 1200 đến 3000.

1. Tính số lượng và tỉ lệ từng loại N của mỗi gen.
2. Gen thứ 1 có mạch gốc chứa 35% A và 15% G. Các gen con tạo ra từ gen thứ 1 đều sao mã 1 lần thì số lượng từng loại rN môi trường cung cấp là bao nhiêu?
3. Gen thứ 2 có mạch gốc chứa 15% A và 35% G. Trong quá trình sao mã của các gen con tạo ra từ gen thứ 2, môi trường đã phải cung cấp 4320 U.
 - a. Tính số lần sao mã của mỗi gen con tạo ra từ gen 2.
 - b. Tính số lượng từng loại rN môi trường cung cấp cho các gen con tạo ra từ gen 2 sao mã.

GIẢI:

1. Tỉ lệ % và số lượng từng loại N của mỗi gen:

Hai gen có chiều dài và tỉ lệ từng loại N bằng nhau nhân đôi một số đợt bằng nhau
→ Số N môi trường cung cấp cho mỗi gen bằng nhau và bằng $33600 : 2 = 16800$ N.
Gọi N là số N và x là số lần nhân đôi của mỗi gen, với x, N nguyên, > 0 .

$$1200 \leq N \leq 3000$$

$$\rightarrow (2^x - 1) N = 16.800$$

- Nếu x = 1 → N = 16.800 N - loại

$$\text{- Nếu } x = 2 \rightarrow N = \frac{16.800}{3} = 5600 \text{ N - loại}$$

$$\text{- Nếu } x = 3 \rightarrow N = \frac{16.800}{7} = 2400 \text{ N - nhận}$$

$$\text{- Nếu } x = 4 \rightarrow N = \frac{16.800}{15} = 1120 \text{ N - nhận}$$

→ Mỗi gen có 2400 N và đã nhân đôi 3 lần

- Tỉ lệ A mà gen nhân đôi nhận của môi trường = tỉ lệ A chứa trong gen:

$$\frac{6720}{33600} \cdot 100\% = 20\%$$

→ Mỗi gen có tỉ lệ và số lượng từng loại N:

$$A = T = 20\% = 20\% \cdot 2400 = 480 \text{ N.}$$

$$G = X = 50\% - 20\% = 30\% \\ = 30\% \cdot 2400 = 720 \text{ N.}$$

2. Số lượng từng loại rN của môi trường:

- Số lượng rN của mỗi phân tử ARN:

$$2400 : 2 = 1200 \text{ rN.}$$

Mạch gốc của gen 1 có:

$$A \text{ gốc} = 35\% , G \text{ gốc} = 15\%$$

→ Số lượng từng loại rN của ARN được tạo ra từ gen 1:

$$rU = A \text{ gốc} = 35\% \cdot 1200 = 420 \text{ rN.}$$

$$rA = A \text{ gen} - rU = 480 - 420 = 60 \text{ rN.}$$

$$rX = G \text{ gốc} = 15\% \cdot 1200 = 180 \text{ rN.}$$

$$rG = G \text{ gen} - rX = 720 - 180 = 540 \text{ rN.}$$

- Gen 1 nhân đôi 3 lần tạo $2^3 = 8$ gen con.

Mỗi gen con sao mã 1 lần nên tổng số lần sao mã của các gen là 8.

- Số lượng từng loại rN môi trường cung cấp cho các gen con tạo ra từ gen 1 sao mã:

$$rU_{mt} = 420 \cdot 8 = 3360 \text{ rN.}$$

$$rA_{mt} = 60 \cdot 8 = 480 \text{ rN.}$$

$$rG_{mt} = 540 \cdot 8 = 4320 \text{ rN.}$$

$$rX_{mt} = 180 \cdot 8 = 1440 \text{ rN.}$$

3. a. Số lần sao mã:

Mạch gốc của gen 2 có:

$$A \text{ gốc} = 15\% , G \text{ gốc} = 35\%$$

→ Số lượng từng loại rN của phân tử ARN tạo ra từ gen 2:

$$rU = A \text{ gốc} = 15\% \cdot 1200 = 180 \text{ rN.}$$

$$rA = A \text{ gen} - rU = 480 - 180 = 300 \text{ rN.}$$

$$rX = G \text{ gốc} = 35\% \cdot 1200 = 420 \text{ rN.}$$

$$rG = G \text{ gen} - rX = 720 - 420 = 300 \text{ rN.}$$

- Gen 2 nhân đôi 3 lần tạo $2^3 = 8$ gen con với tổng số lần sao mã:

$$\frac{rU \text{ môi trường}}{rU \text{ ARN}} = \frac{4320}{180} = 24 \text{ lần.}$$

→ Số lần sao mã của mỗi gen con: $24 : 8 = 3$ lần.

b. Số lượng từng loại rN môi trường cung cấp cho các gen con từ gen thứ 2 sao mã:

$$rU_{mt} = 4320 \text{ rN.}$$

$$rA_{mt} = 300 \cdot 24 = 7200 \text{ rN.}$$

$$rG_{mt} = 300 \cdot 24 = 7200 \text{ rN.}$$

$$rX_{mt} = 420 \cdot 24 = 10080 \text{ rN.}$$

IV. PRÔTÊIN VÀ CƠ CHẾ DỊCH MÃ

Bài 1:

Một gen có chiều dài 5100 Å nhân đôi 2 đợt; mỗi gen con tạo ra sao mã 3 lần. Trên mỗi bản mã sao có 5 ribôxôm trượt không lặp lại.

Xác định:

1. Số phân tử prôtêin do gen điều khiển tổng hợp, biết mỗi phân tử prôtêin gồm 1 chuỗi pôlipeptit.
2. Số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình giải mã và số axit amin chứa trong tất cả các phân tử prôtêin được tổng hợp.
3. Số liên kết peptit có trong các phân tử prôtêin được tổng hợp.

GIẢI:

1. Số phân tử prôtêin

Gen nhân đôi 2 đợt, mỗi gen con sao mã 3 lần nên số lần sao mã bằng số phân tử mARN được tạo ra là:

$$2^2 \times 3 = 12$$

Mỗi phân tử mARN để cho 5 ribôxôm trượt không lặp lại nên tổng số phân tử prôtêin được tổng hợp là:

$$12 \times 5 = 60 \text{ phân tử.}$$

2. Số axit amin:

Số nuclêôtit trên mỗi mạch gen: $\frac{5100\text{Å}}{3,4\text{Å}} = 1500 \text{ nu.}$

- Tổng số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình giải mã 60 phân tử prôtêin là:

$$\left(\frac{N}{2.3} - 1 \right) \cdot 60 = \left(\frac{1500}{3} - 1 \right) \cdot 60 = 29940 \text{ a. amin}$$

- Số axit amin có trong các phân tử prôtêin:

$$\left(\frac{N}{2.3} - 2\right).60 = \left(\frac{1500}{3} - 2\right).60 = 29880 \text{ a. amin}$$

3. Số liên kết peptit trong các phân tử prôtêin:

$$\left(\frac{N}{2.3} - 3\right).60 = \left(\frac{1500}{3} - 3\right).60 = 29820 \text{ liên kết.}$$

Bài 2:

Các phân tử mARN được sao mã từ cùng một gen đều để cho 6 ribôxôm trượt qua 1 lần để tổng hợp prôtêin và đã giải phóng ra môi trường 16716 phân tử nước. Gen tổng hợp nên các phân tử mARN đó có 3120 liên kết hydro và có 20% adênin.

1. Tính số lần sao mã của gen.
2. Mỗi phân tử prôtêin được tổng hợp gồm 1 chuỗi pôlipeptit có bao nhiêu liên kết peptit.

GIẢI:

1. Số lần sao mã của gen

Gọi N là số nuclêôtit của gen, ta có:

$$A = T = 20\%N$$

$$\Rightarrow G = X = 50\%N - 20\%N = 30\%N$$

Gen có 3120 liên kết hydro, suy ra:

$$2A + 3G = 3120$$

$$2 \cdot \frac{20}{100} N + 3 \cdot \frac{30}{100} N = 3120$$

$$130 N = 312000 \Rightarrow N = 2400 \text{ nu.}$$

Số phân tử nước giải phóng ra môi trường khi tổng hợp 1 chuỗi pôlipeptit:

$$\frac{N}{2.3} - 2 = \frac{2400}{2.3} - 2 = 398 \text{ phân tử nước.}$$

Số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp: $\frac{16716}{398} = 42$ chuỗi

Mỗi phân tử mARN có 6 ribôxôm trượt qua 1 lần. Do đó số phân tử mARN tạo ra bằng số lần sao mã của gen:

$$42 : 6 = 7 \text{ lần.}$$

2. Số liên kết peptit trong mỗi phân tử prôtêin:

$$\rightarrow \text{LK peptit} = \frac{N}{2.3} - 3 = \frac{2400}{2.3} - 3 = 397 \text{ liên kết.}$$

Bài 3:

Một đoạn ADN có chiều dài 4630,8Å. Đoạn ADN này gồm 2 gen cấu trúc. Phân tử prôtêin được tổng hợp từ gen 1 có số axit amin nhiều hơn số aa của phân tử prôtêin được tổng hợp từ gen thứ 2 là 50.

1. Tìm số aa của mỗi phân tử prôtêin.
2. Tìm chiều dài của mỗi gen.
3. Nếu mỗi gen nói trên đều sao mã 3 lần, mỗi mARN sinh ra đều tạo nên 5 phân tử prôtêin thì trong tất cả prôtêin này chứa tổng số bao nhiêu liên kết peptit?

GIẢI:

1. Số aa của mỗi prôtêin

- Số N trên 1 mạch của đoạn ADN: $\frac{4630,8}{3,4} = 1362 \text{ N.}$

- Số bộ 3 của đoạn ADN cũng là tổng số bộ 3 của 2 gen: $\frac{1362}{3} = 454 \text{ bộ 3.}$

- Mỗi gen có 2 bộ 3 không mã hóa aa của prôtêin = tổng số aa của 2 phân tử prôtêin sinh ra từ 2 gen: $454 - 4 = 450.$

Gọi m_1 : số aa của prôtêin sinh ra từ gen 1

m_2 : số aa của prôtêin sinh ra từ gen 2

Tổng số aa của 2 phân tử prôtêin: $m_1 + m_2 = 450 \quad (1)$

Theo đề ra: $m_1 - m_2 = 50 \quad (2)$

Cộng (1) và (2): $2m_1 = 500$

$$m_1 = \frac{500}{2} = 250.$$

$$m_2 = 250 - 50 = 200.$$

2. Chiều dài:

- Số N của mỗi mạch gen 1 và gen 2:

• Gen 1: $(250 + 2) \cdot 3 = 756$

• Gen 2: $(200 + 2) \cdot 3 = 606$

- Chiều dài mỗi gen:

• Gen 1 : $756 \cdot 3,4 \text{ \AA} = 2570,4 \text{ \AA}$

• Gen 2 : $606 \cdot 3,4 \text{ \AA} = 2060,4 \text{ \AA}$

3. Số liên kết peptit:

- $2aa \rightarrow 1$ liên kết peptit

prôtêin sinh ra từ gen 1: $m_1 - 1 = 250 - 1 = 249$

prôtêin sinh ra từ gen 2: $m_2 - 1 = 200 - 1 = 199$

Số phân tử sinh ra từ gen 1 và gen 2: $5 \cdot 3 = 15$ phân tử.

- Tổng số liên kết peptit của tất cả phân tử prôtêin: $15 \cdot (249 + 199) = 6720$.

Bài 4

Có 1 gen cấu trúc. Gen này tổng hợp 1 phân tử mARN gồm có:

25 bộ 3 GXX, 58 bộ 3 UGX, 75 bộ 3 AUX, 100 bộ 3 AAA, 2 bộ 3 còn lại thuộc UAA và GUG.

1. Phân tử prôtêin được tổng hợp từ gen nói trên gồm bao nhiêu aa?

2. Được biết bộ 3 mã sao tương ứng với axit amin sau:

UAA: mã kết thúc; AUG: mã mở đầu.

GXX: Alanin; AAA: Lizin; UGX: Xistein; AUX: Valin.

Tính số aa mỗi loại của prôtêin.

3. Tính số N từng loại mỗi mạch gen và cả gen:

GIẢI:

1. Số aa của prôtêin

- Số N của mạch gen: $\frac{N}{2} = 3(25 + 58 + 75 + 100 + 2) = 780N$

- Gen có 2 bộ 3 không mã hóa aa của phân tử prôtêin = số aa của prôtêin

$$m = \frac{N}{2.3} - 2 = \frac{rN}{3} - 2 = \frac{780}{3} - 2 = 258aa$$

2. Số aa mỗi loại:

- Dựa vào mật mã đã cho, số aa từng loại của phân tử prôtêin:

25 aa loại Alanin

75 aa loại Valin

58 aa loại Xistein

100 aa loại Lizin

3. Số N của gen

- Theo nguyên tắc bổ sung, các bộ 3 mã gốc trên mạch gốc của gen:

25 bộ XGG, 58 bộ AXG, 75 bộ TAG, 100 bộ TTT, 2 bộ ATT và XAX.

- Số N từng loại của mạch gốc:

$$A_1 = 58 \cdot 1 + 75 \cdot 1 + 1 + 1 = 135.$$

$$T_1 = 75 \cdot 1 + 100 \cdot 3 + 1 \cdot 2 = 377.$$

$$G_1 = 25 \cdot 2 + 58 \cdot 1 + 75 \cdot 1 = 183.$$

$$X_1 = 25 \cdot 1 + 58 \cdot 1 + 1 \cdot 2 = 85.$$

- Số N từng loại ở mạch còn lại:

$$T_2 = A_1 = 135.$$

$$A_2 = T_1 = 377.$$

$$G_2 = X_1 = 85.$$

$$X_2 = G_1 = 183.$$

- Số N từng loại của gen:

$$A = T = A_1 + A_2 = 135 + 377 = 512.$$

$$G = X = G_1 + G_2 = 183 + 85 = 268.$$

Bài 5:

Phân tử mARN₁ dài gấp đôi phân tử mARN₂ và có số liên kết hóa trị Đ-P là 2399. Hai phân tử mARN thực hiện quá trình giải mã. Tổng số RB trượt trên 2 phân tử mARN là 13. Các phân tử prôtêin tạo ra từ quá trình giải mã của 2 mARN chứa 3974aa.

1. Tính số RB trượt trên mỗi mARN.
2. Các RB có vận tốc trượt bằng nhau và cách đều như nhau trên cả 2 phân tử mARN. Tính từ khi RB₁ bắt đầu tiếp xúc với mỗi mARN thì thời gian để RB cuối cùng trượt xong phân tử mARN thứ nhất là 44,2s và thời gian để RB cuối cùng trượt xong mARN₂ là 23,5 giây.
 - a. Tính thời gian để 1 RB tiếp xúc và trượt qua hết mỗi mARN.
 - b. Tính vận tốc trượt của RB.
 - c. Tính khoảng cách đều giữa các RB kế tiếp nhau trên mARN.
3. Tính số lượt xảy ra sự khớp mã giữa bộ 3 đối mã với bộ 3 mã sao trong toàn bộ quá trình giải mã nói trên.

GIẢI:

1. Số RB trượt trên mỗi mARN

- Gọi rN_1 là số rN của $mARN_1 \Rightarrow$ tổng số liên kết hóa trị giữa Đ-P của $mARN_1$: $2rN_1 - 1 = 2399$.

$$\rightarrow rN_1 = \frac{2399 + 1}{2} = 1200rN.$$

- $mARN_2$ dài = $\frac{1}{2}$ chiều dài $mARN_1$ nên số rN của $mARN_2$:

$$1200 : 2 = 600 rN.$$

- Số aa trong chuỗi polipeptit của prôtêin do $mARN_1$ giải mã:

$$\frac{1200}{3} - 2 = 398 \text{ aa.}$$

- Số aa trong chuỗi polipeptit của prôtêin do $mARN_2$ giải mã:

$$\frac{600}{3} - 2 = 198 \text{ aa.}$$

Gọi: x là số RB trượt trên $mARN_1$.

y là số RB trượt trên $mARN_2$.

Theo đề ra:

$$x + y = 13 \quad (1)$$

$$398x + 198y = 3974 \quad (2)$$

$$\Rightarrow 398x + 398y = 5174 \quad (1)$$

$$398x + 198y = 3974 \quad (2)$$

$$\text{Trừ (1) cho (2)} \Rightarrow 200y = 1200 \rightarrow y = 6.$$

$$\Rightarrow \text{Số RB trượt trên } mARN_1: 13 - 6 = 7 \text{ RB.}$$

$$\text{Số RB trượt trên } mARN_2: 6 \text{ RB.}$$

2. a. Thời gian để 1 RB trượt xong mỗi mARN:

- Vận tốc trượt của các RB bằng nhau, $mARN_1$ dài gấp đôi $mARN_2 \Rightarrow$

Nếu gọi t_1 là thời gian để 1 RB trượt hết $mARN_1$ và t_2 là thời gian để 1 RB trượt hết 1 $mARN_2 \Rightarrow t_1 = 2t_2$.

- Các RB cách đều nhau trên 2 mARN nên khoảng cách đều về thời gian giữa 2RB kế tiếp:

$$\frac{44,2 - t_1}{7 - 1} = \frac{23,5 - t_2}{6 - 1}$$

Hay
$$\frac{44,2 - 2t_2}{6} = \frac{23,5 - t_2}{5}$$

$$\Rightarrow 5(44,2 - 2t_2) = 6(23,5 - t_2)$$

$$4t_2 = 80 \rightarrow t_2 = 20s.$$

$$t_1 = 2 \cdot 20s = 40s.$$

Vậy:

- Thời gian để 1 RB trượt xong mARN₁ là 40s.
- Thời gian để 1 RB trượt xong mARN₂ là 20s.

b. Vận tốc trượt của RB:

- Chiều dài của mARN₁: $1200 \cdot 3,4\text{Å} = 4080\text{Å}.$
- Vận tốc trượt của RB: $\frac{4080\text{Å}}{40s} = 102\text{Å/s}.$

c. Khoảng cách đều giữa các RB:

Khoảng cách thời gian giữa 2 RB kế tiếp:

$$\frac{44,2 - t_1}{7 - 1} = \frac{44,2 - 40}{6} = 0,7s.$$

Khoảng cách đều giữa các RB kế tiếp trên mARN: $102\text{ Å/s} \cdot 0,7s = 71,4\text{ Å}.$

3. Số lượt khớp mã:

Mỗi lần xảy ra sự khớp mã giữa bộ 3 đối mã với bộ 3 mã sao sẽ giải mã được 1 aa.

- Tổng số lượt khớp mã bằng tổng số aa giải mã được và cũng chính bằng số aa môi trường cung cấp cho toàn bộ quá trình giải mã của 2 mARN:

$$\left(\frac{1200}{2} - 1 \right) \cdot 7 + \left(\frac{600}{3} - 1 \right) \cdot 6 = 3987 \text{ lượt}.$$

Bài 6:

Một gen có chiều dài 3570Å. Hiệu số giữa loại NA với 2 loại N = 20% tổng số N của gen.

1. Tỷ lệ % và số lượng từng loại N của gen?
2. Nếu gen đó sao mã 6 lần và trên mỗi phân tử mARN có 5 RB cùng hoạt động, các RB chỉ trượt 1 lần thì sự giải mã cần đến bao nhiêu aa tự do của môi trường nội bào?

3. Vào thời điểm RB_1 vừa trượt qua hết phân tử mARN thì đã có bao nhiêu aa được gắn vào tất cả các chuỗi polipeptit ở các RB còn lại trên 1 mARN. Biết rằng thời gian để 1 RB trượt qua hết 1 mARN là 35 giây và khoảng cách đều giữa 2 RB kế tiếp là 0,8 giây.

GIẢI:

1. Tỷ lệ % và số lượng từng loại N

$$A - G = 20\% \quad (1)$$

$$A + G = 50\% \quad (2)$$

$$\rightarrow A = T = 35\%; G = X = 15\%$$

$$\text{- Số N của gen: } N = 2 \cdot \frac{3570}{3,4} = 2100.$$

$$\text{- Số N từng loại: } A = T = 2100 \cdot 35\% = 735.$$

$$G = X = 2100 \cdot 15\% = 315.$$

2. Số aa tự do

$$\sum \text{aa td} = \text{Số P} \left(\frac{rN}{3} - 1 \right) = 5 \cdot 6 \left(\frac{1050}{3} - 1 \right) = 10470 \text{ aa.}$$

3. Số aa ở các RB còn lại:

$$\text{- Vận tốc trượt của RB: } V = \frac{L}{t} = \frac{3570}{35} = 102 \text{ Å/s.}$$

$$\text{- Số bộ 3 giữa các RB: } \frac{0,8 \cdot 102}{3 \cdot 3,4} = 8.$$

$$\text{Số aa ở } RB_1 \text{ khi nó vừa trượt khỏi mARN: } \frac{1050}{3} - 1 = 349.$$

- RB_1 vừa trượt qua hết mARN nhưng không giải mã kết thúc \rightarrow Số aa của RB_1 chỉ còn hơn số aa của RB_2 là 8 - 1 aa, các RB còn lại đều hơn số aa ở RB sau là 8:

$$\text{- Số aa ở } RB_2: 349 - 7 = 342 \text{ aa.}$$

$$\text{- Số aa ở } RB_3: 342 - 8 = 334 \text{ aa.}$$

$$\text{- Số aa ở } RB_4: 334 - 8 = 326 \text{ aa.}$$

$$\text{- Số aa ở } RB_5: 326 - 8 = 318 \text{ aa.}$$

- Số aa được gắn vào các chuỗi polipeptit ở các RB còn lại:

$$342 + 334 + 326 + 318 = 1320 \text{ (aa).}$$

Bài 7:

Gen có chiều dài 3712,8Å và có số lượng từng loại N bằng nhau. Mạch gốc của gen có 232A và phân tử mARN được tổng hợp từ gen có 266 RN loại G. Trên mARN có 6RB cách đều nhau trượt không lặp lại thực hiện quá trình tổng hợp prôtêin.

1. Tính số aa môi trường cung cấp cho quá trình tổng hợp prôtêin và số liên kết peptit chứa trong các phân tử prôtêin được tổng hợp.
2. Tính số lượng từng loại rN trên các bộ 3 đối mã của các phân tử tARN đã tham gia vào quá trình giải mã trên. Cho biết mã kết thúc trên mARN là UGA.
3. Tốc độ giải mã ở các RB bằng nhau là 10aa/giây và tính ở cùng 1 thời điểm số aa được tổng hợp ở RB₂ nhiều hơn số RB được tổng hợp ở RB₅ là 18 aa.
 - a. Tính vận tốc trượt của RB (Å).
 - b. Tính khoảng cách giữa các RB kế tiếp.
 - c. Tính thời gian của cả quá trình tổng hợp prôtêin, tính từ lúc aa đầu tiên được giải mã.

GIẢI:

1. Số aa và số liên kết peptit:

- Số lượng N của 1 mạch gen = số rN của mARN.

$$= \frac{3712,8\text{Å}}{3,4\text{Å}} = 1092 \text{ N}$$

- Số lượng aa cung cấp cho quá trình tổng hợp prôtêin:

$$\left(\frac{1092}{3} - 1 \right) \cdot 6 = 2178 \text{ aa.}$$

Số liên kết peptit chứa trong các prôtêin được tổng hợp:

$$\left(\frac{1092}{3} - 3 \right) \cdot 6 = 2166 \text{ liên kết.}$$

2. Số lượng từng loại rN trên các bộ 3 đối mã:

- Số lượng N của gen: $1092 \cdot 2 = 2184 \text{ N.}$

- Số lượng từng loại N của gen: $A = T = G = X = \frac{2184}{4} = 546 \text{ N.}$

- Số lượng từng loại rN của mARN:

$$rU = A \text{ gốc} = 232 \text{ RB.}$$

$$\rightarrow rA = Ag - rU = 546 - 232 = 314 \text{ RB.}$$

$$rG = 266 \text{ RB.}$$

$$\rightarrow rX = Gg - rG = 546 - 266 = 280 \text{ RB.}$$

Bộ 3 mã sao kết thúc là UGA \rightarrow Số lượng từng loại RB trên các bộ 3 đối mã sử dụng khi 1 RB trượt qua trên mARN.

Đối mã (tARN)		Mã sao (mARN)		Số lượng
rA	=	rU - 1	=	$232 - 1 = 231 \text{ rN.}$
rU	=	rA - 1	=	$314 - 1 = 313 \text{ rN.}$
rX	=	rG - 1	=	$266 - 1 = 265 \text{ rN.}$
rG	=	rX	=	280 rN.

- Có 6 RB trượt qua mARN

\rightarrow Số lượng từng loại rN trên các bộ 3 đối mã trên các tARN đã tham gia vào quá trình giải mã:

$$rA = 231 \cdot 6 = 1386 \text{ rN.}$$

$$rU = 313 \cdot 6 = 1878 \text{ rN.}$$

$$rG = 280 \cdot 6 = 1680 \text{ rN.}$$

$$rX = 265 \cdot 6 = 1590 \text{ rN.}$$

3. a. Vận tốc trượt của RB:

$$10 \text{ aa/s} \cdot 10,2 \text{ \AA} = 102 \text{ \AA/s.}$$

b. Khoảng cách giữa các RB kế tiếp: RB_2 và RB_5 có $5 - 2 = 3$ khoảng cách đều giữa các RB.

\rightarrow Số aa tương ứng với khoảng cách đều giữa các RB: $18 : 3 = 6 \text{ aa}$

- Khoảng cách giữa các RB kế tiếp: $10,2 \text{ \AA} \cdot 6 = 61,2 \text{ \AA.}$

c. Thời gian tổng hợp prôtêin

- Khoảng cách thời gian giữa các RB kế tiếp:

$$\frac{31,2 \text{ \AA}}{102 \text{ \AA/s}} = 0,6 \text{ s.}$$

Thời gian 1 RB tiếp xúc và trượt hết mARN:

$$\frac{3712,8 \text{ \AA}}{102 \text{ \AA/s}} = 36,4 \text{ s.}$$

Thời gian của cả quá trình tổng hợp prôtêin trên mARN:

$$36,4 \text{ s} + 0,6 \text{ s} (6-1) = 39,4 \text{ s}.$$

Bài 8:

Gen có 150 vòng xoắn. mARN do gen đó sao mã có hiệu số giữa G với U = 175 và giữa X với A = 125.

Trên mARN đó có một số RB cách đều nhau trượt 1 lần với vận tốc bằng nhau. Thời gian của cả quá trình giải mã là 65,2s, trong đó thời gian giải mã của mỗi RB là 50s. Khoảng cách giữa RB_1 và RB_4 là 2,4s.

1. Nếu gen đó tự sao liên tiếp 3 đợt. Xác định:
 - a. Số lượng từng loại N môi trường cung cấp.
 - b. Số liên kết H trong các gen mới được hình thành.
2. Vận tốc trượt của RB là bao nhiêu?
3. Tính khoảng cách đều giữa các RB và số RB trượt trên mARN.
4. Tính số lượng aa môi trường đã cung cấp cho toàn bộ quá trình giải mã nói trên.

GIẢI:

1. a. Số lượng từng loại N môi trường:

- Số lượng rN của mARN = số N của mỗi mạch gen:

$$150 \cdot \frac{20}{2} = 1500 \text{ rN}.$$

mARN có $rG - rU = 175 \text{ rN}$.

$$rX - rA = 125 \text{ rN}.$$

$$(rG + rX) - (rA + rU) = 300 \text{ rN}.$$

$$\Rightarrow \text{gen có } G - A = 300 \text{ N}.$$

$$G + A = 1500 \text{ N (nguyên tắc bổ sung)}$$

$$\Rightarrow G = X = \frac{1800}{2} = 900 \text{ N}.$$

$$A = T = 1500 - 900 = 600 \text{ N}.$$

- Số lượng từng loại N môi trường cung cấp cho gen tự sao 3 đợt:

$$A_{mt} = T_{mt} = (2^3 - 1) \cdot 600 = 4200 \text{ N}.$$

$$G_{mt} = X_{mt} = (2^3 - 1) \cdot 900 = 6300 \text{ N}.$$

b. Số liên kết H của gen

$$H = 2A + 3G = 2.600 + 3.900 = 3900 \text{ liên kết.}$$

- Số liên kết H trong các gen mới được hình thành:

$$2^3 \cdot 3900 = 31200 \text{ liên kết}$$

2. Vận tốc trượt của RB:

- Chiều dài mARN: $1500 \cdot 3,4 = 5100 \text{ Å}$.

- Vận tốc trượt của RB: $5100 \text{ Å} : 50s = 102 \text{ Å/s}$.

3. Khoảng cách đều và số RB:

- RB₁ và RB₄ có 3 khoảng cách \Rightarrow khoảng cách đều về thời gian giữa các RB:
 $2,4s : 3 = 0,8s$.

- Khoảng cách đều giữa các RB: $0,8s \cdot 102 \text{ Å/s} = 81,6 \text{ Å}$.

- Khoảng cách thời gian giữa RB đầu và RB cuối:

$$65,2s - 50s = 15,2s.$$

- Số khoảng cách giữa RB đầu và RB cuối: $15,2 : 2,4 = 19$ khoảng cách.

- Số RB trượt trên mARN: $19 + 1 = 20$ RB.

4. Số aa của môi trường cung cấp: $\left(\frac{1500}{3} - 1 \right) \cdot 20 = 9980 \text{ aa}$.

Bài 9:

Gen có 1400 liên kết hydro và có $A = 2G$. Gen nhân đôi 3 đợt liên tiếp, mỗi gen con tạo ra sao mã 2 lần. Trên mỗi bản phiên mã có 5 ribôxôm cách đều nhau trượt một lần với vận tốc bằng nhau. Thời gian để một ribôxôm trượt hết phân tử mARN là 40s (giây). Ribôxôm thứ hai trượt sau ribôxôm thứ nhất 0,6s.

1. Tính số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình tổng hợp prôtêin nói trên.
2. Tính vận tốc trượt của ribôxôm.
3. Tính thời gian của cả quá trình tổng hợp prôtêin trên mỗi phân tử mARN, tính từ lúc ribôxôm thứ nhất bắt đầu tiếp xúc với phân tử mARN.
4. Tính khoảng cách đều bằng ăngxtrôn (Å) giữa các ribôxôm trên phân tử mARN.

GIẢI:

1. Số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình tổng hợp prôtêin:

$$\text{Số liên kết hydro của gen: } 2A + 3G = 1400$$

Do $A = 2G$ nên:

$$2 \times 2G + 3G = 1400$$

$$7G = 1400$$

Suy ra gen có:

$$G = 1400 : 7 = 200 \text{ nu.}$$

$$A = 2G = 2 \times 200 = 400 \text{ nu.}$$

Số lượng nuclêôtit trên mỗi mạch gen:

$$200 + 400 = 600 \text{ nu.}$$

Gen nhân đôi 3 đợt tạo ra $2^3 = 8$ gen con; mỗi gen con sao mã 2 lần nên tổng số lần sao mã bằng tổng số phân tử mARN được tạo ra là:

$$8 \times 2 = 16.$$

Số chuỗi pôlipeptit được tổng hợp:

$$16 \times 5 = 80 \text{ phân tử.}$$

Vậy số axit amin môi trường cung cấp cho quá trình tổng hợp prôtêin:

$$\left(\frac{600}{3} - 1 \right) \cdot 80 = 15920 \text{ axit amin.}$$

2. Vận tốc trượt của ribôxôm:

Chiều dài của phân tử mARN:

$$600 \times 3,4 \text{ \AA} = 2040 \text{ \AA.}$$

Mỗi ribôxôm trượt qua phân tử mARN mất 40 giây nên vận tốc trượt của ribôxôm là:

$$\frac{2040 \text{ \AA}}{40 \text{ giây}} = 51 \text{ \AA/s.}$$

3. Thời gian tổng hợp prôtêin:

Ribôxôm thứ 2 trượt sau ribôxôm thứ 1 khoảng thời gian 0,6s và các ribôxôm cách đều nhau; nên khoảng cách thời gian giữa 2 ribôxôm kế tiếp là 0,6s.

Khoảng cách thời gian giữa ribôxôm thứ nhất và ribôxôm cuối cùng (ribôxôm thứ 5) là:

$$Dt = dt(n - 1) = 0,6s(5 - 1) = 2,4s.$$

Vậy thời gian của quá trình tổng hợp prôtêin trên mỗi phân tử mARN là:

$$T = t + Dt = 40s + 2,4s = 42,4s.$$

4. Khoảng cách đều giữa các ribôxôm:

$$dt.V = 0,6s \times 51 \text{ \AA/s} = 30,6 \text{ \AA.}$$

Bài 10:

Một gen có khối lượng 720000 đơn vị cacbon. Phân tử mARN do gen đó tổng hợp đã để cho một số ribôxôm trượt qua một lần. Biết các ribôxôm có khoảng cách đều nhau là 71,4Å trên phân tử mARN. Vận tốc trượt của mỗi ribôxôm đều là 51Å/s, thời gian của cả quá trình giải mã trên phân tử mARN là 87s.

Xác định số axit amin môi trường đã cung cấp cho các chuỗi pôlipeptit ở các ribôxôm trên phân tử mARN khi ribôxôm thứ nhất vừa hoàn tất quá trình giải mã.

GIẢI:

Số nuclêôtit của gen:

$$\frac{720000 \text{ đvc}}{300 \text{ đvc}} = 2400 \text{ nu.}$$

Chiều dài của phân tử mARN:

$$\frac{2400}{2} \times 3,4 \text{ Å} = 4080 \text{ Å.}$$

Thời gian để một ribôxôm tiếp xúc và trượt xong phân tử mARN:

$$\frac{4080 \text{ Å}}{51 \text{ Å/s}} = 80 \text{ s.}$$

Gọi n là số ribôxôm trượt trên phân tử mARN, ta có khoảng cách đều giữa các ribôxôm trên phân tử mARN:

$$\frac{T - t}{n - 1} \cdot v = 71,4 \text{ Å}$$

$$\Leftrightarrow \frac{87 - 80}{n - 1} \cdot 51 = 71,4$$

Suy ra: $n = \frac{7 \times 51}{71,4} + 1 = 6 \text{ ribôxôm.}$

Số bộ ba tương ứng với một khoảng cách đều giữa các ribôxôm trên mARN:

$$71,4 \text{ Å} : 10,2 \text{ Å} = 7 \text{ bộ ba.}$$

Vậy, khi ribôxôm thứ nhất vừa hoàn tất quá trình giải mã thì số axit amin môi trường cung cấp cho chuỗi pôlipeptit ở mỗi ribôxôm là:

- Ở ribôxôm thứ nhất: $\frac{N}{2 \cdot 3} - 1 = \frac{2400}{2 \cdot 3} - 1 = 399 \text{ axit amin.}$

- Ở ribôxôm thứ hai: $399 - 7 = 392$ axit amin.
- Ở ribôxôm thứ ba: $392 - 7 = 385$ axit amin.
- Ở ribôxôm thứ tư: $385 - 7 = 378$ axit amin.
- Ở ribôxôm thứ năm: $378 - 7 = 371$ axit amin.
- Ở ribôxôm thứ sáu: $371 - 7 = 364$ axit amin.

Tổng số axit amin môi trường đã cung cấp cho các chuỗi pôlipeptit ở các ribôxôm khi ribôxôm thứ nhất vừa hoàn tất quá trình giải mã:

$$399 + 392 + 385 + 378 + 371 + 364 = 2289 \text{ axit amin.}$$

V. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

5.1. Bài tập

5.1.1. ADN và cơ chế tự sao

1. Một gen có 150 vòng xoắn và có 4050 liên kết hydro. Số lượng từng loại nucleôtit của gen là:

- A. $A = T = 450$ và $G = X = 1050$.
- B. $A = T = 1050$ và $G = X = 450$.
- C. $A = T = G = X = 750$.
- D. $A = T = 900$ và $G = X = 600$.

2. Trên mạch thứ nhất của gen có 10% adênin và 30% timin. Gen đó có 540 guanin. Chiều dài và số vòng xoắn của gen là:

- A. 3060 ăngstron và 180 vòng xoắn.
- B. 3060 ăngstron và 90 vòng xoắn.
- C. 4080 ăngstron và 240 vòng xoắn.
- D. 4080 ăngstron và 120 vòng xoắn.

3. Gen có khối lượng là $7,2 \cdot 10^5$ đơn vị cacbon và có hiệu số giữa guanin với một loại nucleôtit bằng 10% số nucleôtit của gen:

Số lượng từng loại nucleôtit của gen là:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A. $A = T = 540$ và $G = X = 660$. | B. $A = T = 360$ và $G = X = 840$. |
| C. $A = T = 840$ và $G = X = 360$. | D. $A = T = 480$ và $G = X = 720$. |

4. Một gen dài 0,408 μm . Mạch thứ nhất của gen có 40% adênin, gấp đôi số adênin trên mạch thứ hai:

Số liên kết hóa trị và số liên kết hydro của gen nói trên là:

- A. 4799 liên kết hóa trị và 3120 liên kết hydro.
- B. 2398 liên kết hóa trị và 2880 liên kết hydro.
- C. 4798 liên kết hóa trị và 2880 liên kết hydro.
- D. 4798 liên kết hóa trị và 3120 liên kết hydro.

Sử dụng các dữ liệu sau để trả lời câu hỏi từ 5 đến 8

Mạch đơn thứ nhất của gen dài 3060 ăngstron và có tỉ lệ từng loại nuclêôtit A, T, G, X lần lượt là 15%, 30%, 30% và 25%.

5. Tỉ lệ từng loại nuclêôtit A, T, G, X trên mạch đơn thứ 2 lần lượt là:

- A. 15%, 30%, 30% và 25%.
- B. 30%, 15%, 25% và 30%.
- C. 15%, 30%, 25% và 30%.
- D. 15%, 25%, 30% và 30%.

6. Số liên kết hydro của gen là:

- A. 2295.
- B. 2205.
- C. 2520.
- D. 2952.

7. Tỷ lệ số lượng từng loại nuclêôtit của gen là:

- A. $A = T = 27,5\% = 660$ và $G = X = 22,5\% = 540$.
- B. $A = T = 22,5\% = 540$ và $G = X = 27,5\% = 660$.
- C. $A = T = G = X = 25\% = 450$.
- D. $A = T = 22,5\% = 405$ và $G = X = 27,5\% = 495$.

8. Số chu kỳ xoắn và khối lượng của gen:

- A. 120 chu kỳ; 720000 đvc.
- B. 90 chu kỳ; 540000 đvc.
- C. 180 chu kỳ; 540000 đvc.
- D. 135 chu kỳ; 720000 đvc.

9. Với 4 loại nuclêôtit A, T, G, X sẽ có bao nhiêu mã bộ 3 không có G?

- A. 64 mã bộ ba.
- B. 16 mã bộ ba.
- C. 32 mã bộ ba.
- D. 27 mã bộ ba.

10. Với 4 loại ribonucleôtit A, U, G, X sẽ có bao nhiêu mã bộ 3 có chứa 1 ribonucleôtit loại G:

- A. 27 mã bộ ba.
- B. 64 mã bộ ba.
- C. 32 mã bộ ba.
- D. 8 mã bộ ba.

11. Giả sử một gen chỉ được cấu tạo từ hai loại nuclêôtit G và X. Trên mạch gốc của gen đó có thể có tối đa:

A. 2 loại mã bộ ba.

B. 64 loại mã bộ ba.

C. 16 loại mã bộ ba.

D. 8 loại mã bộ ba.

12. Một gen thực hiện 2 lần sao mã đã đòi hỏi môi trường cung cấp ribonucleotit, các loại: A = 400, U = 360, G = 240, X = 480. Số lượng từng loại nucleotit của gen:

A. A = 760; G = 720; T = 760; X = 720.

B. A = 360; T = 400; X = 240; G = 480.

C. A = 380; G = 360; X = 360; T = 380.

D. T = 200; A = 180; X = 120; G = 240.

13. Một gen có chiều dài là 4080Å có nucleotit A là 560. Trên một mạch có nucleotit A = 260; G = 380, gen trên thực hiện sao mã đã cần môi trường nội bào cung cấp số ribonucleotit U là 600. Số lượng các loại nucleotit trên mạch gốc của gen là:

A. A = 260; T = 300; G = 380; X = 260.

B. A = 380; T = 180; G = 260; X = 380.

C. A = 300; T = 260; G = 380; X = 380.

D. A = 260; T = 300; G = 260; X = 380.

14. Quy luật Sacgag (nguyên tắc bổ sung) không áp dụng được cho bộ gen của sinh vật nào có tỉ lệ phần trăm các loại nucleotit được cho dưới đây?

A. Vi khuẩn *E. coli* : A = 24,7; T = 23,6; G = 26,0; X = 25,7.

B. Nấm men bia : A = 31,3; T = 32,9; G = 18,7; X = 17,1.

C. Ngô (*Zea mays*) A = 26,8; T = 27,2; G = 22,8; X = 23,2.

D. Tế bào thực khuẩn $\phi 174$ A = 24,6; T = 24,1; G = 18,5; X = 32,7.

15. Một chuỗi polinucleotit chứa 1500 nucleotit. Tổng số liên kết hóa trị giữa các gốc đường và phosphat của nó là bao nhiêu ?

A. 3000.

B. 2999.

C. 1500.

D. 1499.

16. Một mARN được tổng hợp ngẫu nhiên từ hai loại ribonucleotit U và X với tỉ lệ ngang nhau, theo lí thuyết, sẽ có bao nhiêu bộ ba (codon) và tỉ lệ phần trăm của mỗi bộ ba là bao nhiêu?

A. 2; 50%.

B. 4; 25%.

C. 6; 16,7%.

D. 8; 12,5%.

17. Nếu như tỉ lệ $(A+G)/(T+X)$ ở một mạch đơn của ADN là 0,25 thì tỉ lệ này ở mạch bổ sung là:

- A. 0,25.
- B. 0,50.
- C. 1.
- D. 4.

18. Nếu như tỉ lệ $(A+T)/(G+X)$ ở một mạch đơn của chuỗi xoắn kép là 0,333, tỉ lệ này ở mạch bổ sung là :

- A. 0,333.
- B. 0,667.
- C. 1.
- D. 3.

19. Gen phải có chiều dài bao nhiêu μm mới chứa đủ thông tin di truyền tổng hợp một mARN có U = 213 ribonucleôtit, chiếm 20% so với tổng ribonucleôtit của mARN.

- A. 0,7242 μm .
- B. 0,3621 μm .
- C. 0,18105 μm .
- D. 0,39465 μm .

20. Một phân tử mARN có tỉ lệ giữa các loại ribonucleôtit $A = 2U = 3G = 4X$. Tỷ lệ phần trăm mỗi loại ribonucleôtit A, U, G, X lần lượt sẽ là:

- A. 10%, 20%, 30%, 40%.
- B. 48%, 24%, 16%, 12%.
- C. 48%, 16%, 24%, 12%.
- D. 24%, 48%, 12%, 16%.

Gen dài 2601Å có tỷ lệ $\frac{G+X}{A+T} = 1,5$. Khi gen sao mã cần môi trường cung cấp tất cả 3060 ribonucleôtit tự do.

Dùng các dữ kiện trên để trả lời những câu hỏi từ 21 đến 23.

21. Số lần sao mã của gen trên là:

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

22. Số liên kết hydro bị hủy:

- A. 7956.
- B. 5967.
- C. 3978.
- D. 1989.

23. Số liên kết hóa trị bị hủy và được thành lập lần lượt là:

- A. 0 và 1528.
- B. 3506 và 3506.
- C. 0 và 3056.
- D. 3506 và 0.

Gen dài 5100Å có số liên kết hydro giữa A và T bằng số liên kết hydro giữa G và X. Gen tái sinh liên kết 4 đợt.

Sử dụng các dữ kiện trên trả lời các câu từ 24 đến 26.

24. Số liên kết hydro bị hủy và được tái lập trong lần tự sao cuối cùng của gen là:

- A. 28800 và 57600.
- B. 57600.
- C. 54000 và 108000.
- D. 57600 và 28800.

25. Số liên kết hóa trị được hình thành tại lần thứ 4 và cả quá trình lần lượt là:

- A. 11992 và 44970.
- B. 23984 và 23984.
- C. 23984 và 44970.
- D. 23984 và 47968.

26. Tổng liên kết hydro bị hủy qua cả quá trình:

- A. 58500.
- B. 62400.
- C. 28800.
- D. 54000.

Mạch đơn của gen có 10% xitozin và bằng $\frac{1}{2}$ số nuclêôtit loại guanin của mạch đó. Gen này có 420 timin. Khi gen nhân đôi, số liên kết hóa trị giữa axit và đường được hình thành ở lần nhân đôi cuối cùng là 9592.

Dùng các dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi từ 27 đến 29.

27. Lần nhân đôi cuối cùng là lần thứ:

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

28. Tổng số liên kết hydro được hình thành ở lần tái sinh này là:

- A. 5520.
- B. 11040.
- C. 20700.
- D. 22080.

29. Số nuclêôtit tự do mỗi loại môi trường cần cung cấp cho lần nhân đôi này là:

- A. $A = T = 1260$ và $G = X = 540$.
- B. $A = T = 2940$ và $G = X = 1260$.
- C. $A = T = 3360$ và $G = X = 1824$.
- D. $A = T = 1680$ và $G = X = 720$.

5.1.2. ARN và cơ chế phiên mã

Một gen dài 2448Å có $A = 15\%$ tổng số nuclêôtit, phân tử mARN do gen trên tổng hợp có $U = 36$ ribonucleôtit và $X = 30\%$ số ribonucleôtit của mạch.

Dùng các dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi 1 và 2.

1. Số lượng các loại ribonucleôtit A, U, G, X trên mARN lần lượt là:

- A. 216, 288, 36 và 180.
- B. 180, 36, 288 và 216.
- C. 216, 36, 288 và 180.
- D. 180, 288, 36 và 216.

2. Tỷ lệ phần trăm từng loại nucleôtit A, T, G, X trong mạch khuôn của gen lần lượt là:

- A. 25%, 5%, 30%, 40%.
- B. 5%, 25%, 30%, 40%.
- C. 5%, 25%, 40%, 30%.
- D. 25%, 5%, 40%, 30%.

3. Một phân tử mARN có hiệu số giữa G với A bằng 5% và giữa X với U bằng 15% số ribonucleôtit của mạch. Tỷ lệ % nucleôtit của gen tổng hợp mARN trên:

- A. $A = T = 35\%$; $G = X = 15\%$.
- B. $A = T = 15\%$; $G = X = 35\%$.
- C. $A = T = 30\%$; $G = X = 15\%$.
- D. $A = T = 20\%$; $G = X = 30\%$.

Phân tử mARN có $A = 480$ và $G - X = U$. Gen tổng hợp mARN có $A = 3/2G$. Mạch đơn của gen có $G = 30\%$ nucleôtit của mạch.

Dùng các dữ kiện trên để trả lời các câu 4 và 5.

4. Gen tổng hợp mARN có chiều dài:

- A. 2040Å.
- B. 2550Å.
- C. 3060Å.
- D. 4080Å.

5. Số lượng mỗi loại ribonucleôtit A, U, G, X của mARN lần lượt là:

- A. 480, 360, 240 và 120.
- B. 480, 120, 240 và 360.
- C. 480, 120, 360 và 240.
- D. 480, 240, 360 và 120.

5.1.3. Prôtêin và cơ chế dịch mã

Xét 4 loại ribonucleôtit A, U, G, X:

Sử dụng dữ kiện để trả lời các câu hỏi từ 1 đến 3:

1. Sẽ có bao nhiêu tổ hợp các bộ ba có chứa ít nhất một ribonucleôtit loại A:

- A. 27.
- B. 26.
- C. 8.
- D. 12.

2. Có bao nhiêu tổ hợp các bộ ba chứa 2A và 1U:

- A. 4.
- B. 3.
- C. 12.
- D. 16.

3. Có bao nhiêu tổ hợp các bộ ba không chứa X:

- A. 16.
- B. 37.
- C. 28.
- D. 8.

Gen dài 0,1989 μm . Trong quá trình dịch mã đã giải phóng khối lượng phân tử nước là 17352 đvC.

Sử dụng các dữ kiện để trả lời các câu 4 và 5.

4. Quá trình cần được môi trường cung cấp số axit amin là:

- A. 966.
- B. 975.
- C. 970.
- D. 1940.

5. Có bao nhiêu phân tử protein được tổng hợp:

- A. 2.
- B. 3.
- C. 4.
- D. 5.

6. Khối lượng của một gen là 372600 đvC, gen sao mã 5 lần, mỗi bản sao sao mã đều có 8 ribôxôm đều giải mã 2 lượt. Số lượt phân tử tARN tham gia quá trình giải mã là:

- A. 16560.
- B. 16480.
- C. 16400.
- D. 3296.

7. Phân tử mARN thứ nhất dài 2550Å và gấp 1,25 lần so với chiều dài phân tử mARN thứ hai. Quá trình giải mã của 2 phân tử mARN trên đã cần môi trường cung cấp 1593 axit amin. Số protein được tổng hợp từ cả hai mARN nói trên là:

- A. 6.
- B. 7.
- C. 8.
- D. 9.

8. Khi giải mã tổng hợp 1 protein trên phân tử mARN dài 2907 Å có 4 loại tARN gồm loại giải mã 4 lượt, 3 lượt, 2 lượt, 1 lượt với tỷ lệ 1 : 3 : 12 : 34. Số lượng mỗi loại tARN theo thứ tự trên lần lượt là:

- A. 1, 3, 12 và 34.
- B. 2, 6, 24 và 68.
- C. 4, 12, 48 và 36.
- D. 3, 9, 36 và 102.

Phân tử mARN dài 2312Å có $A = \frac{1}{3}U = \frac{1}{7}X = \frac{1}{9}G$. Mã kết thúc trên mARN là UAG.

Sử dụng dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi từ 9 đến 12.

9. Số lượng từng loại ribonucleôtit A, U, G, X trên mARN lần lượt là:

- A. 17, 51, 153 và 119.
- B. 34, 102, 306 và 238.
- C. 68, 204, 612 và 472.
- D. 33, 101, 105 và 238.

10. Khi tổng hợp 1 protein, mỗi tARN đều giải mã 1 lần số ribonucleôtit, mỗi loại A, U, G, X môi trường cần cung cấp cho các đối mã của các tARN lần lượt là:

A. 102, 34, 238 và 306.

B. 101, 33, 237 và 306.

C. 203, 67, 472 và 611.

D. 101, 33, 238 và 305.

11. Khi có 3 lượt ribôxôm trượt qua mARN, mỗi mARN đều chỉ giải mã 1 lượt. Số ribônucleôtit mỗi loại A, U, G, X môi trường cần cung cấp cho các đối mã của các tARN lần lượt là:

A. 306, 102, 714 và 918.

B. 303, 99, 684 và 915.

C. 101, 33, 238 và 105.

D. 101, 33, 238 và 305.

12. Nếu mỗi tARN đều giải mã 2 lượt, quá trình đã tổng hợp được 4 protein thì số ribônucleôtit mỗi loại A, U, G, X mà môi trường cần phải cung cấp cho các đối mã của tARN lần lượt là:

A. 202, 66, 476 và 610.

B. 102, 34, 238 và 306.

C. 101, 33, 238 và 305.

D. 404, 132, 952 và 1220.

Quá trình dịch mã trên 1 mARN có 1 số ribôxôm trượt với vận tốc $51\text{\AA}/\text{giây}$ và cách đều nhau $81,6\text{\AA}$. Khoảng cách thời gian giữa ribôxôm đầu với ribôxôm cuối là 8 giây.

Dùng các dữ kiện để trả lời các câu hỏi 13 và 14.

13. Có bao nhiêu ribôxôm tham gia quá trình:

A. 3.

B. 5.

C. 6.

D. 10.

14. Nếu thời gian tổng hợp 1 protein là 45 giây thì chiều dài của mARN và thời gian tiếp xúc của các ribôxôm trong quá trình trên lần lượt là:

A. 3672\AA và 51,4 giây.

B. 2295\AA và 51,4 giây.

C. 3672\AA và 50 giây.

D. 2295\AA và 53 giây.

Chiều dài của một phân tử mARN là 2703\AA . Quá trình giải mã trên mARN này có 5 ribôxôm trượt cách đều nhau $61,2\text{\AA}$. Vận tốc giải mã của các ribôxôm đều là 10 axit amin/1 giây.

Dùng các dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi từ 15 đến 20

15. Thời gian tổng hợp 1 protein là:

A. 504,6 giây.

B. 44,16 giây.

C. 270,3 giây.

D. 26,5 giây.

16. Thời gian tính từ lúc ribôxôm đầu tiếp xúc đến lúc ribôxôm cuối tiếp xúc với mARN là:

- A. 1,2 giây.
C. 3,6 giây.

- B. 2,4 giây.
D. 4,8 giây.

17. Thời gian cả quá trình giải mã là:

- A. 28,9 giây.
C. 54,2 giây.

- B. 30,1 giây.
D. 57,8 giây.

18. Nếu mỗi ribôxôm đều trượt 1 lượt thì cả quá trình cần được môi trường cung cấp số axit amin là:

- A. 2640.
C. 2310.

- B. 2460.
D. 1320.

19. Khi ribôxôm lần thứ nhất vừa trượt hết chiều dài mARN, số axit amin chứa trong mỗi chuỗi polypeptit của ribôxôm đầu đến ribôxôm cuối lần lượt là:

- A. 240, 246, 25, 258 và 264.
C. 263, 257, 251, 245 và 239

- B. 264, 258, 252, 246 và 240.
D. 239, 245, 251, 257 và 263.

20. Tổng số lượng axit amin môi trường cần cung cấp cho quá trình tại thời điểm nói trên:

- A. 1265.
C. 1260.

- B. 1255.
D. 1992.

5.2. Đáp án

5.2.1. ADN và cơ chế tự sao

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	A	B	D	C	B	A	D	B	D	A
11 → 20	D	C	C	D	B	A	A	A	B	B
21 → 30	D	A	C	A	C	D	C	B	D	

5.2.2. ARN và cơ chế phiên mã

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	B	B	D	D	D					

5.2.3. Prôtêin và cơ chế dịch mã

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	B	B	C	A	D	B	B	C	B	D
11 → 20	B	A	C	D	D	B	A	D	B	C

B. BÀI TẬP TỰ GIẢI

I. ADN VÀ CƠ CHẾ TỰ NHÂN ĐÔI

Bài 1:

Hai gen đều có số liên kết hydro bằng nhau là 3120.

- Gen thứ nhất có hiệu số giữa guanin với một loại nuclêôtit khác là 10%.
- Gen thứ hai có số nuclêôtit loại adenin ít hơn adenin của gen thứ nhất là 120.

1. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.
2. Cả 2 gen đều có mạch thứ nhất chứa 15% adenin và 35% guanin. Tính số lượng từng loại nuclêôtit trên mỗi mạch của từng gen.

ĐÁP SỐ:

1. a. Gen thứ nhất: $A = T = 480$ nu; $G = X = 720$ nu.

b. Gen thứ hai: $A = T = 360$ nu; $G = X = 800$ nu

2. a. Gen thứ nhất:

$$A_1 = T_2 = 180 \text{ nu}; \quad T_1 = A_2 = 300 \text{ nu.}$$

$$G_1 = X_2 = 420 \text{ nu}; \quad X_1 = G_2 = 300 \text{ nu.}$$

b. Gen thứ hai:

$$A_1 = T_2 = 174 \text{ nu}; \quad T_1 = A_2 = 186 \text{ nu.}$$

$$G_1 = X_2 = 406 \text{ nu}; \quad X_1 = G_2 = 394 \text{ nu.}$$

Bài 2:

Gen thứ nhất dài 5100Å và có số liên kết hydro giữa A với T bằng $\frac{2}{3}$ số liên kết hydro giữa G và X.

Gen thứ hai có cùng số liên kết hydro với gen thứ nhất nhưng ngắn hơn gen thứ nhất 153Å. Trên mạch thứ nhất của gen thứ hai có $A = \frac{2}{5}$ Å của gen và có $G = 2A$.

1. Tính tỉ lệ phần trăm, số lượng từng loại nuclêôtit và số liên kết hydro của gen thứ nhất.
2. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen thứ hai.
3. Tính số lượng từng loại nuclêôtit trên mỗi mạch của gen thứ hai.

ĐÁP SỐ:

1. $A = T = G = X = 25\% = 750 \text{ nu.}$

Số liên kết hydro: 3750 liên kết

2. $A = T = 615 \text{ nu.}$ $G = X = 840 \text{ nu.}$

3. $A_1 = T_2 = 246 \text{ nu.}$ $T_1 = A_2 = 369 \text{ nu.}$

$G_1 = X_2 = 492 \text{ nu.}$ $X_1 = G_2 = 348 \text{ nu.}$

Bài 3:

Một gen có 4798 liên kết hóa trị giữa đường với axit photphoric.

Trên mạch thứ nhất của gen có 12,5% adênin và 25% timin. Trên mạch thứ hai của gen có 30% guanin.

1. Tính tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nucleôtit trên mỗi mạch đơn và của cả gen.
2. Tính số liên kết hydro, số chu kỳ xoắn và khối lượng của gen.

ĐÁP SỐ:

1. $A_1 = T_2 = 12,5\% = 150 \text{ nu.}$ $T_1 = A_2 = 25\% = 300 \text{ nu.}$

$G_1 = X_2 = 32,5\% = 390 \text{ nu.}$ $X_1 = G_2 = 30\% = 360 \text{ nu.}$

Cả gen có:

$A = T = 18,75\% = 450 \text{ nu.}$

$G = X = 31,25\% = 750 \text{ nu.}$

2. 3150 liên kết hydro; 120 vòng xoắn; khối lượng gen: 720000 đvc.

Bài 4:

Một đoạn của phân tử ADN chứa 2 gen:

- Gen thứ nhất dài 0,51 μm và có tỉ lệ từng loại nucleôtit trên mạch đơn thứ nhất như sau: $A : T : G : X = 1 : 2 : 3 : 4$.

- Gen thứ hai dài bằng phân nửa chiều dài của gen thứ nhất và có số lượng từng loại nucleôtit trên mạch đơn thứ hai là:

$$A = \frac{T}{2} = \frac{G}{3} = \frac{X}{4}$$

1. Tính số lượng và tỉ lệ từng loại nucleôtit trên mỗi mạch đơn của từng gen.
2. Đoạn ADN đó có số lượng và tỉ lệ từng loại nucleôtit là bao nhiêu?

3. Tính số liên kết hydro và số liên kết hóa trị giữa đường với axit của đoạn ADN nói trên.

ĐÁP SỐ:

1. **a. Gen I có:** $A_1 = T_2 = 150 \text{ nu} = 10\%$. $T_1 = A_2 = 350 \text{ nu} = 20\%$.
 $G_1 = X_2 = 450 \text{ nu} = 30\%$. $X_1 = G_2 = 600 \text{ nu} = 40\%$.
- b. Gen II có:** $T_1 = A_2 = 75 \text{ nu} = 10\%$. $A_1 = T_2 = 150 \text{ nu} = 20\%$.
 $G_1 = X_2 = 300 \text{ nu} = 40\%$. $X_1 = G_2 = 225 \text{ nu} = 30\%$.
2. $A = T = 675 \text{ nu} = 15\%$.
 $G = X = 1575 \text{ nu} = 35\%$.
3. $A = T$; $G = X$.
 6075 liên kết hydro; 8998 liên kết hóa trị.

Bài 5:

1. Gen thứ nhất dài 2550Å nhân đôi một số lần liên tiếp và đã lấy của môi trường 22500 nucleôtit tự do; trong đó có 6750 xitôzin.

Tính số lượng từng loại nucleôtit môi trường cung cấp và số liên kết hydro bị phá vỡ nếu gen thứ hai nhân đôi 3 lần liên tiếp.

2. Gen thứ hai dài bằng gen thứ nhất nhưng có số nucleôtit loại adenin ít hơn adenin của gen thứ nhất là 30.

Tính số lượng từng loại nucleôtit môi trường cung cấp, số liên kết hydro bị phá vỡ, số liên kết hydro và số liên kết hóa trị được hình thành trong quá trình nhân đôi của gen.

ĐÁP SỐ:

1. Gen thứ nhất:

- Môi trường cung cấp:

$$A_{mt} = T_{mt} = 4500 \text{ nu};$$

$$G_{mt} = X_{mt} = 6750 \text{ nu}.$$

- Phá vỡ 29250 liên kết hydro.

- Hình thành: 31200 liên kết hydro ; 22470 liên kết hóa trị.

2. Gen thứ hai:

- $A_{mt} = T_{mt} = 1890 \text{ nu};$

$$G_{mt} = X_{mt} = 3360 \text{ nu}.$$

- Phá vỡ 13860 liên kết hydro.

Bài 6:

Một gen dài 0,306 μm và có $\frac{T}{X} = \frac{3}{1}$. Sau một số lần nhân đôi liên tiếp của gen đã có tổng số 62775 liên kết hydro bị phá vỡ.

1. Tìm số lần nhân đôi của gen.
2. Tìm số lượng từng loại nuclêôtit môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi của gen.
3. Đã có bao nhiêu liên kết hydro và bao nhiêu liên kết hóa trị hình thành trong các gen con tạo ra?

ĐÁP SỐ:

1. 5 lần
2. $A_{mt} = T_{mt} = 20925$ nu; $G_{mt} = X_{mt} = 6975$ nu.
3. 64800 liên kết hydro; 57536 liên kết hóa trị.

Bài 7:

Trên một mạch đơn của gen có 10% timin và 30% adênin.

1. Khi gen tiến hành nhân đôi thì tỉ lệ phần trăm từng loại nuclêôtit môi trường cung cấp là bao nhiêu?
2. Nếu gen nói trên có 900 guanin thực hiện nhân đôi một số lần. Trên mạch bổ sung tạo ra từ các nuclêôtit của môi trường, tốc độ liên kết của các nuclêôtit là đều nhau, bằng 200 nuclêôtit trong 1 giây thì thời gian của 1 lần nhân đôi của gen là bao nhiêu?
3. Trong một số đợt nhân đôi khác của gen nói trên, người ta thấy có tổng số 58500 liên kết hydro bị phá vỡ.
 - a. Tính số đợt nhân đôi của gen.
 - b. Số lượng từng loại nuclêôtit môi trường cung cấp cho quá trình trên.

ĐÁP SỐ:

1. $A = T = 20\%$; $G = X = 30\%$.
2. 7,5 giây.
3. a. 4 đợt.
b. $A_{mt} = T_{mt} = 9000$ nu.
 $G_{mt} = X_{mt} = 13500$ nu.

Bài 8:

Hai gen đều dài 3821,6Å đều tái sinh 3 đợt đã làm đứt tổng cộng 39130 liên kết hydro. Biết tỉ lệ từng loại nuclêôtit của gen I bằng nhau.

1. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi gen.
2. Tính số lượng từng loại nuclêôtit môi trường cung cấp cho quá trình trên.
3. Số liên kết hóa trị giữa đường và axit photphoric chứa trong tất cả các gen con được tạo thành.

ĐÁP SỐ:

1. Gen I: $A = T = G = X = 562$ nu.

Gen II: $A = T = 592$ nu; $G = X = 532$ nu.

2. Môi trường cung cấp:

$$A_{mt} = T_{mt} = 8078 \text{ nu}; \quad G_{mt} = X_{mt} = 7658 \text{ nu}.$$

3. 71904 liên kết.

II. ARN VÀ CƠ CHẾ PHIÊN MÃ

Bài 1:

Phân tử mARN có 4 loại ribonucleôtit rA : rU : rG : rX lần lượt phân chia theo tỉ lệ 2 : 4 : 6 : 3. Tổng số liên kết hóa trị chứa trong phân tử mARN nói trên là 1439. Xác định:

1. Chiều dài của phân tử mARN.
2. Số ribonucleôtit mỗi loại của phân tử mARN.
3. Số lượng từng loại nuclêôtit môi trường cung cấp cho gen tổng hợp ra phân tử mARN nói trên tự nhân đôi 4 lần.

ĐÁP SỐ:

1. 2550Å.

2. $rA = 100$ rN.

$rU = 200$ rN.

$rG = 300$ rN.

$rX = 150$ rN.

3. $A_{mt} = T_{mt} = 4500$ nu;

$G_{mt} = X_{mt} = 6750$ nu.

Bài 2:

Phân tử mARN có 90 liên kết hóa trị trong các ribonucleôtit loại uraxin và có 270 liên kết hóa trị trong các ribonucleôtit loại xitôzin.

Gen tạo ra phân tử mARN đó nhân đôi 3 lần đã sử dụng của môi trường 1890 adenin và 4410 guanin.

1. Tính số lượng từng loại nucleôtit của gen.
2. Tính số lượng từng loại ribonucleôtit của phân tử mARN.

ĐÁP SỐ:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. $A = T = 270$ nu; | $G = X = 630$ nu. |
| 2. $rU = 90$ rN. | $rA = 180$ rN. |
| $rX = 270$ rN. | $rG = 360$ rN. |

Bài 3:

Một gen dài 0,408 μm và có hiệu số giữa adenin với một loại nucleôtit khác là 10%. Trên một mạch đơn của gen có 15% adenin và 30% guanin.

Gen nhân đôi 2 đợt và mỗi gen con tạo ra tiếp tục sao mã 3 lần. Phân tử ARN chứa 120 xitôzin.

1. Tính tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nucleôtit của gen và của mỗi mạch đơn.
2. Tính tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại ribonucleôtit của mỗi phân tử ARN.
3. Tính số lượng từng loại nucleôtit môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi và số lượng từng loại ribonucleôtit cung cấp cho quá trình sao mã của các gen.
4. Đã có bao nhiêu liên kết hydro bị phá vỡ trong toàn bộ quá trình nhân đôi và sao mã của gen?

ĐÁP SỐ:

1. Cả gen:

$$A = T = 30\% = 720 \text{ nu}; \quad G = X = 20\% = 480 \text{ nu}.$$

Mỗi mạch gen có:

$$A_1 = T_2 = 15\% = 180 \text{ nu}. \quad T_1 = A_2 = 45\% = 540 \text{ nu}.$$

$$G_1 = X_2 = 30\% = 360 \text{ nu}. \quad X_1 = G_2 = 10\% = 120 \text{ nu}.$$

2. $rU = 45\% = 540$ rN. $rA = 15\% = 180$ rN.

3. $rG = 30\% = 360 \text{ rN.}$ $rX = 10\% = 120 \text{ rN.}$
 $A_{mt} = T_{mt} = 2160 \text{ nu.}$ $G_{mt} = X_{mt} = 1440 \text{ nu.}$
 $rU_{mt} = 6480 \text{ rN.}$ $rA_{mt} = 2160 \text{ rN.}$
 $rG_{mt} = 4320 \text{ rN.}$ $rX_{mt} = 1440 \text{ rN.}$
4. 43200 liên kết.

Bài 4:

Xét 2 gen trong 1 tế bào

- Gen thứ nhất có 600 adenin và có guanin bằng $\frac{3}{2}$ adenin. Mạch gốc của gen này có A = 225 và G = 475 nucleotit.

- Gen thứ hai dài bằng phân nửa chiều dài của gen thứ nhất và có số liên kết hydrô của các cặp A - T bằng $\frac{2}{3}$ số liên kết hydrô của các cặp G - X. Trên mạch gốc của gen thứ hai có 180 adenin và 200 guanin.

Gen thứ nhất và gen thứ hai đều thực hiện 2 lần nhân đôi, mỗi gen con tạo ra tiếp tục sao mã 3 lần.

1. Tính số lượng từng loại nucleotit trên mỗi mạch đơn của từng gen.
2. Tính số lượng từng loại ribonucleotit của mỗi phân tử ARN.
3. Tính số lượng từng loại ribonucleotit môi trường cung cấp cho quá trình sao mã của các gen.

ĐÁP SỐ:

1. a. Gen thứ nhất:

$$\begin{array}{ll} A_{\text{gốc}} = T_{\text{bổ sung}} = 225 \text{ nu.} & T_{\text{gốc}} = A_{\text{bổ sung}} = 375 \text{ nu.} \\ G_{\text{gốc}} = X_{\text{bổ sung}} = 475 \text{ nu.} & X_{\text{gốc}} = G_{\text{bổ sung}} = 425 \text{ nu.} \end{array}$$

b. Gen thứ hai:

$$\begin{array}{ll} A_{\text{gốc}} = T_{\text{bổ sung}} = 180 \text{ nu.} & T_{\text{gốc}} = A_{\text{bổ sung}} = 195 \text{ nu.} \\ G_{\text{gốc}} = X_{\text{bổ sung}} = 200 \text{ nu.} & X_{\text{gốc}} = G_{\text{bổ sung}} = 175 \text{ nu.} \end{array}$$

2. a. Phân tử ARN tạo ra từ gen thứ nhất:

$$\begin{array}{ll} rU = 225 \text{ ribonu.} & rG = 425 \text{ ribonu.} \\ rX = 475 \text{ ribonu.} & rA = 375 \text{ ribonu.} \end{array}$$

b. Phân tử ARN tạo ra từ gen thứ hai

$$rU = 180 \text{ ribonu;} \quad rA = 195 \text{ ribonu.}$$

$$rG = 175 \text{ ribônu};$$

$$rX = 200 \text{ ribônu}.$$

3. Số ribônu môi trường cung cấp:

a. Cho gen thứ nhất:

$$rU = 2700 \text{ ribônu};$$

$$rA = 4500 \text{ ribônu}.$$

$$rG = 5100 \text{ ribônu};$$

$$rX = 5700 \text{ ribônu}.$$

b. Cho gen thứ hai:

$$rU = 2160 \text{ ribônu};$$

$$rA = 2340 \text{ ribônu}.$$

$$rG = 2100 \text{ ribônu};$$

$$rX = 2400 \text{ ribônu}.$$

Bài 5:

Gen I có 2346 liên kết hydro và có hiệu số giữa adenin với một loại nucleôtit khác bằng 20% tổng số nucleôtit của gen.

Gen II dài 0,408 μm và có tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X} = \frac{2}{3}$. Phân tử ARN thứ nhất được sao mã từ một trong 2 gen trên có 180 uraxin và 560 guanin. Phân tử ARN thứ hai được sao mã từ gen còn lại có 540 uraxin và 180 guanin.

1. Tính số lượng từng loại nucleôtit của gen.
2. Tính số lượng từng loại ribonucleôtit của mỗi phân tử ARN tổng hợp từ gen I và của mỗi phân tử ARN tổng hợp từ gen II.
3. Gen I sao mã 3 lần phải mất 15 giây. Và cũng trong thời gian đó gen II sao mã được 5 lần. Cho rằng quá trình sao mã ở mỗi gen là liên tục từ phân tử ARN này sang phân tử ARN khác.
 - a. Tính số lượng từng loại ribonucleôtit môi trường cung cấp cho toàn bộ quá trình sao mã.
 - b. Tính tốc độ sao mã ở mỗi gen.

ĐÁP SỐ:

1. Gen I: $A = T = 714 \text{ nu}; \quad G = X = 306 \text{ nu}.$
Gen II: $A = T = 480 \text{ nu}; \quad G = X = 720 \text{ nu}.$

2. Phân tử ARN thứ nhất được tổng hợp từ gen II:

$$rU = 180 \text{ ribônu}; \quad rA = 300 \text{ ribônu}.$$

$$rG = 560 \text{ ribônu}; \quad rX = 160 \text{ ribônu}.$$

Phân tử ARN thứ hai được tổng hợp từ gen I:

$$rU = 540 \text{ ribônu}; \quad rA = 174 \text{ ribônu}.$$

$$rG = 180 \text{ ribônu}; \quad rX = 126 \text{ ribônu}.$$

3. a. **Môi trường cung cấp:**

$$rU = 2520 \text{ ribônu}; \quad rA = 2022 \text{ ribônu}.$$

$$rG = 3340 \text{ ribônu}; \quad rX = 1178 \text{ ribônu}.$$

b. **Tốc độ sao mã:**

- Gen I: $204 \text{ ribônu/giây}.$

- Gen II: $400 \text{ ribônu/giây}.$

Bài 6:

Hai gen tiến hành nhân đôi một số lần không bằng nhau. Mỗi gen con tạo ra sao mã 2 lần đã tổng hợp được tổng số 48 phân tử ARN. Trong đó, số phân tử ARN được tổng hợp từ gen I nhiều hơn số phân tử ARN được tổng hợp từ gen II. Các phân tử ARN đều dài $0,51 \mu\text{m}$.

Mỗi phân tử ARN được tổng hợp từ gen I có: $A = 2U = 3G = 4X$

Mỗi phân tử ARN được tổng hợp từ gen II lần lượt có tỉ lệ các loại ribonucleôtit phân chia theo tỉ lệ sau đây: $A : U : G : X = 1 : 2 : 3 : 4$.

1. Tính số lượng từng loại nucleôtit môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi của mỗi gen.
2. Tính số lượng từng loại ribonucleôtit môi trường cung cấp cho quá trình sao mã của mỗi gen.
3. Tính số liên kết hydro bị phá vỡ trong quá trình nhân đôi của mỗi gen.
4. Tính tổng số liên kết hóa trị giữa đường với axit chứa trong tất cả phân tử ARN được tổng hợp.

ĐÁP SỐ:

1. Môi trường cung cấp cho nhân đôi:

- Gen I: $A = T = 16200 \text{ nu}; \quad G = X = 6300 \text{ nu}.$

- Gen II: $A = T = 3150 \text{ nu}; \quad G = X = 7350 \text{ nu}.$

2. Môi trường cung cấp cho sao mã:

- Cho các gen I:

$$rA = 23040 \text{ ribônu}; \quad rU = 11520 \text{ ribônu}.$$

$$rG = 7680 \text{ ribônu}; \quad rX = 5760 \text{ ribônu}.$$

- Cho các gen II:

$$rA = 2400 \text{ ribônu}; \quad rU = 4800 \text{ ribônu}.$$

$$rG = 7200 \text{ ribônu}; \quad rX = 9600 \text{ ribônu}.$$

3. Số liên kết hydro bị phá vỡ trong quá trình nhân đôi:

- Của gen I: 51300 liên kết.
- Của gen II: 28350 liên kết.

4. 143952 liên kết hóa trị.

III. PRÔTÊIN VÀ CƠ CHẾ DỊCH MÃ

Bài 1:

Một gen dài 0,408 μm và có hiệu số giữa adênin với một loại nucleôtit khác là 10%. Trên một mạch đơn của gen có 15% adênin và 30% guanin.

Gen nhân đôi 2 đợt và mỗi gen con tạo ra tiếp tục sao mã 3 lần. Phân tử ARN chứa 120 xitôzin.

1. Tính tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nucleôtit của gen và của mỗi mạch đơn.
2. Tính tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại ribonucleôtit của mỗi phân tử mARN.
3. Tính số lượng từng loại nucleôtit môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi và số lượng từng loại ribonucleôtit cung cấp cho quá trình sao mã của các gen.
4. Nếu trên mỗi phân tử mARN đều có 5 riboxôm trượt không lặp lại. Xác định số liên kết peptit chứa trong tất cả các chuỗi polipeptit hoàn chỉnh được tổng hợp.

ĐÁP SỐ:

1. a. Cả gen: $A = T = 30\% = 720 \text{ nu}; \quad G = X = 20\% = 480 \text{ nu}.$

b. Mỗi mạch đơn gen có:

$$A_1 = T_2 = 15\% = 180 \text{ nu}. \quad T_1 = A_2 = 45\% = 540 \text{ nu}.$$

$$G_1 = X_2 = 30\% = 360 \text{ nu}. \quad X_1 = G_2 = 10\% = 120 \text{ nu}.$$

2. Phân tử mARN có:

$$rU = 45\% = 540 \text{ ribônu} \quad ; \quad rA = 15\% = 180 \text{ ribônu}.$$

$$rG = 30\% = 360 \text{ ribônu} \quad ; \quad rX = 10\% = 120 \text{ ribônu}.$$

3. a. Môi trường cung cấp cho nhân đôi:

$$A_{mt} = T_{mt} = 2160 \text{ nu} \quad ; \quad G_{mt} = X_{mt} = 1440 \text{ nu}$$

b. Cung cấp cho sao mã:

$$rU_{mt} = 6480 \text{ ribônu}. \quad rA_{mt} = 2160 \text{ ribônu}.$$

$$rG_{mt} = 4320 \text{ ribônu.}$$

$$rX_{mt} = 1440 \text{ ribônu.}$$

4. 23820 liên kết peptit.

Bài 2:

Phân tử mRNA có 540 adenin bằng 15% tổng số nucleôtit của gen tạo ra nó. Thời gian để gen tiếp nhận và liên kết tất cả các ribonucleôtit của 1 phân tử mRNA là 18 giây.

1. Tính vận tốc sao mã của gen.
2. Trên phân tử mRNA có 5 ribôxôm trượt qua 1 lần với vận tốc bằng nhau là 51Å/giây. Khoảng cách đều giữa các ribôxôm là 61,2 Å. Xác định thời gian tổng hợp prôtêin đối với mỗi ribôxôm tính từ lúc bắt đầu có sự giải mã trên phân tử mRNA.
3. Tính số phân tử nước được giải phóng ra môi trường trong quá trình tổng hợp prôtêin và số liên kết peptit chứa trong các phân tử prôtêin được tổng hợp.
4. Tính khoảng cách giữa ribôxôm thứ nhất và ribôxôm cuối cùng trên phân tử mRNA.

ĐÁP SỐ:

1. 100 ribôxôm/giây
2. Thời gian ở từng ribôxôm lần lượt là:
120; 121,2; 122,4; 123,6 và 124,8 (giây)
3. 2990 phân tử nước và 2985 liên kết peptit
4. 244,8Å.

Bài 3:

Một gen dài 0,408 μm sao mã một số lần. Trên mỗi bản mã sao đều có số lượng ribôxôm bằng nhau trượt qua 1 lần.

1. Ở mỗi phân tử mRNA, tính từ lúc bắt đầu có sự giải mã, thời gian để ribôxôm thứ nhất trượt qua hết phân tử mRNA là 40 giây, thời gian để ribôxôm cuối cùng trượt xong phân tử mRNA là 46,3 giây, các ribôxôm có vận tốc trượt bằng nhau và cách đều nhau một khoảng bằng 71,4Å trên mRNA.
 - a. Tính số ribôxôm trượt trên mỗi phân tử mRNA.
 - b. Khi ribôxôm thứ nhất vừa rời khỏi phân tử mRNA thì môi trường còn tiếp tục cung cấp bao nhiêu axit amin nữa để mỗi phân tử mRNA hoàn tất quá trình giải mã?

2. Nếu trong toàn bộ quá trình giải mã của các phân tử mARN đã tạo ra các phân tử prôtêin chứa 23880 axit amin.

a. Số lần sao mã của gen là bao nhiêu?

b. Tính số axit amin môi trường cung cấp cho hoạt động giải mã của mỗi phân tử mARN.

ĐÁP SỐ:

1. a. 10 ribôxôm; b. 306 axit amin.

2. a. 6 lần; b. 3990 axit amin.

Bài 4:

Một phân tử mARN đã để cho 5 ribôxôm trượt qua 1 lần và đã giải phóng ra môi trường 1990 phân tử nước. Phân tử mARN đó có tỉ lệ: A : U : G : X lần lượt là 1 : 2 : 3 : 4.

1. Tính số lượng và tỉ lệ phần trăm mỗi loại nuclêôtit của gen đã tổng hợp ra phân tử mARN nói trên.

2. Vận tốc trượt của các ribôxôm là 102 Å/giây. Thời gian tiếp xúc của phân tử mARN với cả 5 ribôxôm là 49,6 giây. Tính khoảng cách đều giữa các ribôxôm kế tiếp nhau.

3. Khi ribôxôm thứ nhất vừa trượt xong phân tử mARN thì môi trường còn phải tiếp tục cung cấp bao nhiêu axit amin nữa mới hoàn tất quá trình giải mã?

ĐÁP SỐ:

1. $A = T = 15\% = 360$ nu. $G = X = 35\% = 840$ nu.

2. 244,8 Å.

3. 236 axit amin.

IV. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Bài tập

1. Tổng số liên kết hydro của gen với liên kết hóa trị trong một mạch đơn của gen là 5549, trong đó số liên kết hóa trị trong mạch đơn ít hơn số liên kết hydro của gen là 2551. Số liên kết hydro và số liên kết hóa trị giữa axit và đường trong gen trên lần lượt là :

A. 4050 và 2998.

B. 4050 và 5998.

C. 5998 và 4050.

D. 4050 và 5999.

2. Gen có 2652 liên kết hydro. Trong một mạch đơn của gen có tỉ lệ giữa các loại nucleôtit như sau: $\frac{T}{A} = \frac{3}{5}$; $T = \frac{3}{4}G$; $G = \frac{1}{2}X$.

Số lượng nucleôtit mỗi loại của gen là:

- A. A = T = 459; G = X = 561. B. A = T = 561; G = X = 459.
C. A = T = 408; G = X = 612. D. A = T = 612; G = X = 408.

Xét một gen có hai alen A và a. Quần thể I có tần số alen A = 0,9; quần thể II có tần số alen a = 0,2 khi ở trạng thái cân bằng.

Dùng dữ kiện trên trả lời các câu từ 3 đến 6.

3. Hai gen I và II đều dài 3060Å. Gen I có 35% adênin và bằng 7/4 số guanin của gen II. Cả hai gen đều nhân một số lần môi trường cung cấp tất cả 3330 nucleôtit tự do loại xitôzin. Số lần nhân đôi của gen I và II lần lượt là :

- A. 1 và 3. B. 3 và 1.
C. 2 và 3. D. 3 và 2.

4. Gen dài 5100Å có số liên kết hydro giữa A và T bằng số liên kết hydro giữa G và X. Gen tái sinh liên kết 4 đợt. Số liên kết hydro bị hủy và được tái lập trong lần tự sao cuối cùng của gen là :

- A. 28800 và 57600. B. 57600 và 108000.
C. 54000 và 108000. D. 57600 và 28800.

5. Mạch đơn của gen có 10% xitôzin và bằng $\frac{1}{2}$ số nucleôtit loại guanin của mạch đó. Gen này có 420 timin. Khi gen nhân đôi, số liên kết hóa trị giữa axit và đường được hình thành ở lần nhân đôi cuối cùng là 9592. Lần nhân đôi cuối cùng là lần thứ:

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

6. Câu nào sau đây đúng:

- I. Chỉ có một trong hai mạch của gen làm mạch khuôn điều khiển cơ chế sao mã.
II. Mạch khuôn của gen có chiều 3' - 5' còn mARN được tổng hợp thì có chiều ngược lại 5' - 3'.
III. Tùy theo loại enzym có lúc mạch thứ nhất, có lúc mạch thứ hai của gen được dùng làm mạch khuôn.
IV. Khi biết tỉ lệ % hay số lượng từng loại ribonucleôtit trong phân tử mARN ta suy ra được tỉ lệ % hay số lượng mỗi loại nucleôtit của gen và ngược lại.

Câu trả lời đúng là:

A. I.

B. I và II.

C. I, II và III.

D. I, II và IV.

7. Hai gen đều dài 1836Å, phân tử mARN thứ nhất và thứ 2 được tổng hợp từ 2 gen trên có tỉ lệ các loại ribonucleôtit A, U, G, X lần lượt là 1, 2, 3, 4 và 4, 3, 2, 1. Hai gen đều sao mã cần được môi trường cung cấp tất cả 702 ribonucleôtit loại U. Tổng số ribonucleôtit thuộc các loại môi trường phải cung cấp cho cả hai gen là:

A. 1260.

B. 1620.

C. 2700.

D. 1080.

8. Phân tử mARN có A = 480 và G - X = U. Gen tổng hợp mARN có A = 3/2G. Mạch đơn của gen có G = 30% số nucleôtit của mạch. Gen tổng hợp mARN có chiều dài:

A. 2040Å.

B. 2550Å.

C. 3060Å.

D. 4080Å.

9. Phân tử mARN thứ nhất dài 2550Å và gấp 1,25 lần so với chiều dài phân tử mARN thứ hai. Quá trình giải mã của 2 phân tử mARN trên đã cần môi trường cung cấp 1593 axit amin. Số protein được tổng hợp từ cả hai mARN nói trên là:

A. 6.

B. 7.

C. 8.

D. 9.

10. Phân tử mARN dài 2312 Å có $A = \frac{1}{3}U = \frac{1}{7}X = \frac{1}{9}G$. Mã kết thúc trên mARN là UAG. Khi tổng hợp 1 prôtêin, mỗi tARN đều giải mã 1 lần; số rN mỗi A, U, G, X môi trường cần cung cấp cho các đối mã của các tARN lần lượt là:

A. 102, 34, 238 và 306.

B. 101, 33, 237 và 306.

C. 203, 67, 472 và 611.

D. 101, 33, 238 và 305.

11. Trong quá trình giải mã cho 1 mARN, các ribôxôm (RB) cách đều nhau. Khoảng cách giữa RB đầu và RB cuối là 285,6 Å. Số lượng RB tham gia quá trình là:

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 6.

2. Đáp án

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 → 11	B	C	C	A	C	B	C	D	B	D	C

Chương II

SINH HỌC TẾ BÀO

❧❧❧

A. BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI

I. CÔNG THỨC BÀI TẬP TẾ BÀO

1. NST và nguyên phân

1.1. Số lần nguyên phân của các TB bằng nhau

$$\Sigma TB \text{ con} = a.2^x$$

a: tế bào mẹ

x: số lần nguyên phân.

$$a = 1, 2, \dots, n.$$

1.2. Số lần nguyên phân của các tế bào không bằng nhau

$$\Sigma TB \text{ con} = 2^{x_1} + 2^{x_2} + \dots + 2^{x_n}.$$

1.3. Số NST môi trường cung cấp và số thoi vô sắc trong nguyên phân

1.3.1. Số NST

1.3.1.1. Số NST tương đương với số nguyên liệu môi trường cung cấp.

$$\Sigma NST \text{ MT} = (2^x - 1).a.2n$$

Trong đó:

a.2n: Số NST trong a TB mẹ.

a.2^x.2n: Số NST trong các TB con.

1.3.1.2. Số NST mới hoàn toàn MT cung cấp:

$$(2^x - 2).a.2n.$$

Trong đó:

a.2^x.2n : Số NST trong các TB con.

2a.2n : Số NST 2a TB chứa bộ NST trong đó 1 phần có nguồn gốc từ NST của a TB mẹ.

1.3.2. Số thoi vô sắc hình thành trong nguyên phân:

Σ thoi vô sắc hình thành (phá hủy) = $(2^x - 1).a$

1.4. Thời gian nguyên phân

1.4.1. Chu kỳ nguyên phân: Bắt đầu một lần nguyên phân đến khi bắt đầu lần nguyên phân tiếp theo.

1.4.2. Thời gian nguyên phân

1.4.2.1. Nếu tốc độ các lần nguyên phân liên tiếp không đổi.

$t_{NP} = t.1 \text{ lần } NP.x.$

x: Số lần NP liên tục.

1.4.2.2. Nếu tốc độ (V) các lần NP liên tiếp không bằng nhau:

V_{NP} ở các lần giảm dần đều thì thời gian (t) của các lần NP tăng dần đều và ngược lại.

$$t_{NP} = \frac{x}{2} (2a_1 + (x - 1).d)$$

d: hiệu số t giữa lần NP sau với lần NP liền trước nó:

- Nếu V nguyên phân giảm dần đều: $d > 0.$

- Nếu V nguyên phân tăng dần đều: $d < 0.$

1.5. Biến đổi hình thái NST ở các giai đoạn nguyên phân

1.5.1. Kỳ trung gian: NST dạng sợi mảnh.

1.5.2. Kỳ trước: NST co ngắn.

1.5.3. Kỳ giữa: NST kép co cực đại.

1.5.4. Kỳ sau: NST kép tách thành NST đơn về 2 cực.

1.5.5. Kỳ cuối: NST duỗi ra → sợi nhiễm sắc.

1.6. Nguyên phân không bình thường

1.6.1. Một tế bào rối loạn phân bào trên tất cả các cặp NST. Tính số tế bào con bình thường

- n con bị rối loạn, tỷ lệ tế bào bị đột biến so với TB bình thường, số NST cung cấp cho các tế bào bình thường và rối loạn.

1.6.2. Nguyên phân rối loạn xảy ra ở các cặp NST giới tính: các khả năng:

- Rối loạn cả 2 NST kép XX và XY.
- Rối loạn ở 1 trong 2 NST XX hoặc YY và ngược lại.

2. Giảm phân và thụ tinh

2.1. Số giao tử (G) và số hợp tử (HT) hình thành

2.1.1. Số G: qua giảm phân (GP)

- Số tinh trùng = số tế bào sinh tinh $\times 4$.
- Số trứng = số TB sinh trứng.
- Số thể định hướng = số TB sinh trứng $\times 3$.
- Số tinh trùng hình thành khi kết thúc giảm phân của 2^n TB sinh tinh: $2^n \cdot 4$.
- Số trứng: 2^n .
- Số loại trứng (tinh trùng) tạo ra khác nhau về nguồn gốc NST: 2^n (n : số cặp NST).

2.1.2. Số HT:

HT = số tinh trùng thụ tinh.

= số trứng thụ tinh.

2.1.3. Hiệu suất thụ tinh: Tỷ số % số G được thụ tinh trên tổng số G tạo ra.

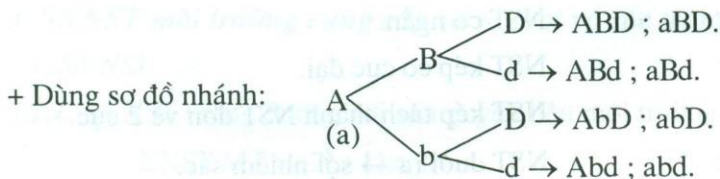
2.2. Số loại G và HT khác nhau về nguồn gốc và cấu trúc NST

2.2.1. Số loại G: 2^n (GP không tiếp hợp và TĐ chéo)

- 2^{n+m} (có tiếp hợp và tác động chéo \rightarrow Hoán vị gen ở m cặp NST kép tương đồng (mỗi cặp NST trao đổi chéo ở 1 điểm)).

2.2.2. Số kiểu tổ hợp G: = số loại G σ x số loại G ϕ .

2.2.3. Viết thành phần gen của các loại G:



Hoặc: + nhân đại số:

$$Aa \times Aa = 1AA : 1Aa : 1aa.$$

$$Bb \times Bb = 1BB : 2Bb : 1bb...$$

2.2.4. Số thoi vô sắc hình thành (phá huỷ) để $2n$ tế bào sinh dục GP: $2^n \cdot 3$

2.2.5. Số cách sắp xếp NST ở kỳ giữa I giảm phân:

1 cặp NST: 1 cách; 2 cặp: 2 cách, 3 cặp: 4 cách.

n cặp NST: $\frac{2^n}{2}$ cách sắp xếp.

2.3. Số NST môi trường cung cấp cho tạo G

2.3.1. Sơ đồ tạo G: Vùng sinh sản và sinh trưởng sơ đồ tạo G ♂ và ♀: như nhau.

Vùng chín: khác nhau.

$G♂ 2n \rightarrow n$ (kép) $\rightarrow n$ NST (đơn) ở 4 tinh trùng.

$G♀ 2n \rightarrow n$ (kép) $\rightarrow n$ NST (đơn): 1 trứng + 3 thể định hướng.

2.3.2. Số NST môi trường cung cấp:

2.3.2.1. Cho các TB sinh G giảm phân tạo G:

Số NST môi trường = $2a.2n - a.2n - a.2n$.

$2a.2n$: Số NST trong tất cả tinh trùng (hoặc trứng và thể định hướng).

$a.2n$: NST chứa trong a TB sinh tinh.

2.3.2.2. Cho cả quá trình phát sinh G từ các tế bào sinh dục sơ khai:

$\Sigma NST = (2^{x+1} - 1).a.2n$. Trong đó:

$4a.2^x.n = 2.2^x.a.2n$.

NST chứa trong a TB sinh dục sơ khai đầu tiên = $a.2n$.

2.3.3. Giảm phân có rối loạn phân bào ở 1 cặp NST

2.3.3.1. Số loại G khi trao đổi đoạn (TĐĐ)

Loài n cặp NST, mỗi cặp NST có cấu trúc khác nhau có K cặp NST mà mỗi cặp NST có TĐĐ tại 1 điểm ($n > k$).

$G = 2^n + K$.

Loài n cặp NST, Q cặp NST, mỗi cặp có 2 TĐĐ không xảy ra cùng lúc ($n > Q$).

$G = 2^n.3Q$.

Loài n cặp NST, m cặp NST mà mỗi cặp có 2 TĐĐ không cùng lúc và 2 TĐĐ cùng lúc:

2.3.3.2. Số loại G thực tế được tạo ra từ 1 TB sinh tinh (sinh trứng)

Từ 1 TB sinh tinh:

Không TĐĐ: 2 loại tinh trùng trong tổng số.

Có TĐĐ 1 chỗ trên K cặp NST: 4 loại tinh trùng trong tổng số $2^n + K$ loại.

Từ 1 TB sinh trứng: thực tế chỉ tạo 1 loại trứng trong tổng loại trứng được hình thành.

$1/2^n$; $1/2^n + K$; $1/2^n \cdot Q$.

2.4. Bộ NST trong nguyên phân

Chỉ tiêu	Các kỳ				
	Trung gian(TG)	Trước	Giữa	Sau	Cuối
Tâm động	2n	2n	2n	4n	2n
Crômatit	0	4n	4n	0	0
NST	2n	2n	2n	4n	2n

2.5. Bộ NST trong giảm phân

Số lượng	Các kỳ								
	TG	Trước 1	Giữa 1	Sau 1	Cuối 1	Trước 2	Giữa 2	Sau 2	Cuối 2
Tâm động	2n	2n	2n	2n	1n	1n	1n	1n	n
Crômatit	0	4n	4n	4n	2n	2n	2n	0	0
NST	2n	2n	2n	2n	1n	1n	1n	1n	n

0: Biến đổi sang NST đơn.

II. NST VÀ NGUYÊN PHÂN

Bài 1:

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

GIẢI:

Gọi x_a , x_b , x_c lần lượt là số lần nguyên phân của mỗi hợp tử A, B, C.

(x_a , x_b , x_c : nguyên, dương).

Theo đề bài, ta có: $x_b = 2x_a$

Suy ra: $x_c = 10 - (x_a + x_b) = 10 - 3x_a$.

Tổng số tế bào con tạo ra sau nguyên phân:

$$S = 2^{x_a} + 2^{x_b} + 2^{x_c}$$

$$\rightarrow \Leftrightarrow S = 2^{x_a} + 2^{2x_a} + 2^{10-3x_a} = 36$$

Giải phương trình:

x_a	1	2	3
2^{x_a}	2	4	8
2^{2x_a}	4	16	64
2^{10-3x_a}	128	16	2
S	134	36	74

Căn cứ vào kết quả trên, $x_a = 2$ là phù hợp.

Vậy:

- Hợp tử A nguyên phân 2 lần tạo 4 tế bào con.
- Hợp tử B nguyên phân $2 \times 2 = 4$ lần, tạo 16 tế bào con.
- Hợp tử C nguyên phân $10 - (3 \cdot 2) = 4$ lần, tạo 16 tế bào con.

Bài 2:

Có 10 hợp tử của cùng một loài nguyên phân một số lần bằng nhau và đã sử dụng của môi trường nguyên liệu tương đương với 2480 nhiễm sắc thể đơn. Trong các tế bào con tạo ra, có số nhiễm sắc thể mới hoàn toàn được tạo từ các nguyên liệu của môi trường là 2400.

1. Xác định tên của loài.
2. Tính số lần nguyên phân của mỗi hợp tử trên.

GIẢI:

1. Xác định tên loài:

Gọi x là số lần nguyên phân của mỗi hợp tử và $2n$ là bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài.

Ta có:

Số nhiễm sắc thể tương đương với nguyên liệu của môi trường là:

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

Số nhiễm sắc thể đơn mới hoàn toàn được tạo từ các nguyên liệu của môi trường:

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

Lấy (1) trừ (2), ta được:

$$10 \cdot 2n = 80 \Rightarrow 2n = 8.$$

$2n = 8$ là bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài ruồi giấm.

2. Số lần nguyên phân của mỗi hợp tử:

Ta có:

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

$$\Leftrightarrow (2^x - 1) \cdot 10 \cdot 8 = 2480$$

Suy ra:

$$2^x = \frac{2480}{80} + 1 = 32 = 2^5 \Rightarrow x = 5.$$

Vậy mỗi hợp tử đã nguyên phân 5 lần.

Bài 3:

Có 3 hợp tử thuộc cùng một loài nguyên phân với số lần không bằng nhau.

- Hợp tử I đã nhận của môi trường 280 crômatit.

- Hợp tử II đã tạo ra các tế bào con chứa 640 nhiễm sắc thể ở trạng thái chưa nhân đôi.

- Hợp tử III tạo ra các tế bào con chứa 1200 nhiễm sắc thể đơn mới hoàn toàn.

Tổng số tế bào con tạo ra từ 3 hợp tử nói trên là 56. Xác định:

1. Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài.
2. Số tế bào con và số lần nguyên phân của mỗi hợp tử.
3. Số tế bào con đã từng xuất hiện trong quá trình nguyên phân của 3 hợp tử.

GIẢI:

1. Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài

Gọi x_1 , x_2 , và x_3 lần lượt là số lần nguyên phân của mỗi hợp tử và $2n$ là bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài.

- Xét hợp tử I:

Số crômatit môi trường cung cấp:

$$(2^{x_1} - 1) \cdot 2n = 280$$

Suy ra số tế bào con tạo ra từ hợp tử I là:

$$2^{x_1} = \frac{280}{2n} + 1 \quad (1)$$

- Xét hợp tử II:

Số nhiễm sắc thể trong các tế bào con: $2^{x_2} \cdot 2n = 640$

Suy ra số tế bào con tạo ra từ hợp tử II là:

$$2^{x_2} = \frac{640}{2n} + 1 \quad (2)$$

- Xét hợp tử III:

Số nhiễm sắc thể đơn mới hoàn toàn trong các tế bào con:

$$(2^{x_3} - 2) \cdot 2n = 1200$$

Suy ra số tế bào con tạo ra từ hợp tử III là:

$$2^{x_3} = \frac{1200}{2n} + 2 \quad (3)$$

Tổng số tế bào con tạo ra từ 3 hợp tử:

$$2^{x_1} + 2^{x_2} + 2^{x_3} = 56$$

Thay thế các giá trị tương ứng từ (1), (2), (3) vào, ta được:

$$\frac{280}{2n} + 1 + \frac{640}{2n} + \frac{1200}{2n} + 2 = 56$$

$$\Rightarrow 280 + 2n + 640 + 1200 + 4n = 56 \cdot 2n$$

$$\Rightarrow 106n = 2120$$

$$\text{Suy ra: } 2n = \frac{2120}{106} \cdot 2 = 40$$

2. Số tế bào con và số lần nguyên phân của mỗi hợp tử:

Thế $2n = 40$ vào các phương trình (1), (2) và (3).

$$(1) \Rightarrow 2^{x_1} = \frac{280}{40} + 1 = 8 = 2^3 \Rightarrow x_1 = 3$$

Vậy hợp tử I nguyên phân 3 lần tạo 8 tế bào con.

$$(2) \Rightarrow 2^{x_2} = \frac{640}{40} = 16 = 2^4 \Rightarrow x_2 = 4$$

Hợp tử II nguyên phân 4 lần tạo 16 tế bào con.

$$(3) \Rightarrow 2^{x_3} = \frac{1200}{40} + 2 = 32 = 2^5 \Rightarrow x_3 = 5$$

Hợp tử III nguyên phân 5 lần tạo 32 tế bào con.

3. Số tế bào con đã từng xuất hiện trong quá trình nguyên phân của 3 hợp tử:

$$\begin{aligned} & (2^{x_1+1} - 2) + (2^{x_2+1} - 2) + (2^{x_3+1} - 2) \\ &= (2^{3+1} - 2) + (2^{4+1} - 2) + (2^{5+1} - 2) = 106 \text{ tế bào.} \end{aligned}$$

Bài 4:

Có 4 tế bào sinh dưỡng của cùng một cơ thể phân bào liên tiếp một số lần bằng nhau và đã tạo ra các tế bào con chứa tất cả 4992 nhiễm sắc thể đơn. Vào kì trước của lần nguyên phân đầu tiên, trong mỗi tế bào, người ta đếm được 156 crômátit.

1. Tìm số lần phân bào của mỗi tế bào.
2. Khi các tế bào ở vào lần phân bào cuối cùng. Hãy xác định:
 - a. Số nhiễm sắc thể và trạng thái của chúng ở kì trước và ở kì sau của các tế bào.
 - b. Số tâm động ở kì cuối của các tế bào.
 - c. Số crômátit ở kì trung gian của các tế bào.

GIẢI:

1. Số lần phân bào của các tế bào:

Vào kì trước, mỗi tế bào đã qua nhân đôi nhiễm sắc thể (ở kì trung gian) có 156 crômátit.

Suy ra bộ nhiễm sắc thể $2n$ trong mỗi tế bào:

$$\frac{156}{2} = 78 \text{ NST}$$

Gọi x là số lần phân bào của mỗi tế bào, ta có số tế bào con tạo ra sau phân bào:

$$4 \cdot 2^x = \frac{4992}{78} = 64$$

$$\Rightarrow 2^x = \frac{64}{4} = 16 = 2^4 \Rightarrow x = 4$$

Mỗi tế bào đã phân bào 4 lần.

2. Khi các tế bào bước vào lần phân bào cuối cùng:

Số tế bào đang tiến hành phân bào:

$$2^{x-1} = 2^{4-1} = 8 \text{ tế bào.}$$

a. Số nhiễm sắc thể và trạng thái của chúng trong các tế bào:

- Ở kì trước: $2n \times 8$ (NST kép) = $78 \times 8 = 624$ NST kép.

- Ở kì sau: $4n \times 8$ (NST đơn) = $2 \times 78 \times 8 = 1248$ NST kép.

b. Số tâm động ở kì cuối của các tế bào:

- Nếu các tế bào chưa phân cắt:

$$4n \times 8 \text{ (tâm động)} = 2 \times 78 \times 8 = 1248 \text{ tâm động.}$$

- Nếu các tế bào đã phân cắt sẽ tạo $8 \times 2 = 16$ tế bào con:

$$2n \times 16 \text{ (tâm động)} = 78 \times 16 = 1248 \text{ tâm động.}$$

- Số crômatit ở kì trung gian của các tế bào:

$$4n \times 8 \text{ (crômatit)} = 2 \times 78 \times 8 = 1248 \text{ crômatit.}$$

Bài 5:

Nuôi cấy trong ống nghiệm 50 tế bào xoma của 1 loài. Khi các tế bào này trải qua một số đợt nguyên phân liên tiếp bằng nhau thì tạo ra được tất cả là 6400 tế bào con.

1. Tìm số đợt nguyên phân của mỗi tế bào xoma nói trên.
2. Nếu trong lần nguyên phân cuối cùng, người ta đếm được trong tất cả tế bào 499200 cromatit thì bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài là bao nhiêu?
3. Quá trình nguyên phân nói trên đã cung cấp nguyên liệu tương đương bao nhiêu nhiễm sắc thể đơn? Trong các tế bào con thu được có tất cả bao nhiêu nhiễm sắc thể mà mỗi nhiễm sắc thể đó đều cấu thành hoàn toàn bằng nguyên liệu mới?

GIẢI:

1. Số đợt nguyên phân

Gọi x: số đợt nguyên phân

- Tổng số tế bào con thu được: $50 \cdot 2^x$

-> Phương trình: $50 \cdot 2^x = 6400$

$$2^x = \frac{6400}{50} = 128 \Rightarrow x = 7.$$

2. Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội

- Số tế bào tham gia lần nguyên phân cuối cùng là các tế bào sinh ra từ lần nguyên phân thứ sáu:

$$50 \cdot 2^6 = 3200.$$

- Số cromatit trong mỗi tế bào: $\frac{499200}{3200} = 156.$

- Lúc tiến hành nguyên phân mỗi nhiễm sắc thể của tế bào tự nhân đôi thành 2 cromatit → số nhiễm sắc thể của mỗi tế bào = bộ NST lưỡng bội.

$$2n = \frac{156}{2} = 78.$$

3. Số nhiễm sắc thể tương đương nguyên liệu được cung cấp bằng tổng số nhiễm sắc thể sau cùng trong các tế bào con thu được trừ cho số nhiễm sắc thể trong các tế bào ban đầu:

$$2n.50.2^7 - 2n.50 = 2n.50(2^7 - 1) = 78.50(2^7 - 1) = 495300.$$

- Một nửa nhiễm sắc thể của một nhiễm sắc thể ban đầu vẫn tồn tại trong các nhiễm sắc thể sau cùng → số nhiễm sắc thể chứa phân nửa nhiễm sắc thể cũ là: $2.2n.50 \rightarrow$ số nhiễm sắc thể cấu thành hoàn toàn bằng nguyên liệu mới là:

$$2n.50.2^7 - 2.2n.50 = 2n.50(2^7 - 2) = 78.50(2^7 - 2) = 491400.$$

Bài 6:

Một cặp gen dị hợp Bb nằm trên 1 cặp NST tương đồng. Mỗi alen đều dài 5100Å. Gen B có 900 A, gen b có 1200 G.

1. Tìm số lượng nuclêôtit mỗi loại trên mỗi alen?
2. Khi tế bào bước vào kì giữa của lần phân chia thứ nhất của phân bào giảm phân, số lượng từng loại nuclêôtit của các gen trong tế bào là bao nhiêu? Tổng số liên kết hydro có trong các gen đó?
3. Khi kết thúc giảm phân lần thứ nhất, số lượng nuclêôtit mỗi loại trong mỗi tế bào con bằng bao nhiêu?
4. Khi tế bào hoàn thành giảm phân, số lượng từng loại nuclêôtit trong mỗi loại giao tử bình thường bằng bao nhiêu?
5. Giả sử rằng 1 tế bào sinh dục sơ khai chứa cặp gen nói trên nguyên phân 4 đợt ở vùng sinh sản, các tế bào này đều trải qua vùng sinh trưởng và chuyển qua vùng chín thực hiện giảm phân, môi trường tế bào đã cung cấp mỗi loại nuclêôtit bằng bao nhiêu?

GIẢI:

1. Số lượng nuclêôtit trên mỗi alen

$$1N \times \frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000N.$$

- Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có số lượng nuclêôtit mỗi loại của mỗi gen:

gen B: $A = T = 900N.$

$$G = X = 1500 - 900 = 600 N.$$

gen b: $G = X = 1200 N.$

$$A = T = 1500 - 1200 = 300 N.$$

2. Khi tế bào bước vào kì giữa I, số lượng alen trong cặp tăng lên gấp đôi (BBbb) nên số lượng nucleôtit mỗi loại ở kì này bằng:

$$A = T = (900 \times 2) + (300 \times 2) = 2400 \text{ N.}$$

$$G = X = (600 \times 2) + (1200 \times 2) = 3600 \text{ N.}$$

- Tổng số liên kết hydro của các gen ở kì giữa I bằng:

$$[(900 \times 2) + (600 \times 3) + (1200 \times 3) + (300 \times 2)] \times 2 = 15600 \text{ liên kết.}$$

3. Khi kết thúc giảm phân lần thứ nhất tạo ra 2 tế bào chứa các gen BB và bb. Số lượng nucleôtit mỗi loại trong mỗi tế bào:

- Tế bào BB: $A = T = 900 \times 2 = 1800 \text{ N.}$

$$G = X = 600 \times 2 = 1200 \text{ N.}$$

- Tế bào bb: $A = T = 300 \times 2 = 600 \text{ N.}$

$$G = X = 1200 \times 2 = 2400 \text{ N.}$$

4. Khi kết thúc phân bào giảm phân tạo nên 2 loại giao tử B và b. Có số lượng mỗi loại nucleôtit.

Giao tử B: $A = T = 900 \text{ N.}$

$$G = X = 600 \text{ N.}$$

Giao tử b: $A = T = 300 \text{ N.}$

$$G = X = 1200 \text{ N.}$$

5. Số lượng nucleôtit mỗi loại cần cung cấp cho tế bào trải qua 4 đợt nguyên phân:

$$A = T = (2^4 - 1) (900 + 300) = 18000 \text{ N.}$$

$$G = X = (2^4 - 1) (600 + 1200) = 27000 \text{ N.}$$

- Số lượng nucleôtit mỗi loại cần cung cấp cho các tế bào sinh dục con trải qua giảm phân:

$$A = T = 2^4 \times (900 + 300) = 19200 \text{ N.}$$

$$G = X = 2^4 \times (1200 + 600) = 28800 \text{ N.}$$

- Tổng số nucleôtit mỗi loại cung cấp cho cả 2 vùng:

$$A = T = 18000 \text{ N} + 19200 \text{ N} = 37200 \text{ N.}$$

$$G = X = 27000 \text{ N} + 28800 \text{ N} = 55800 \text{ N.}$$

Bài 7:

Hai hợp tử của một loài sinh vật nguyên phân liên tiếp một số đợt. Môi trường tế bào đã cung cấp nguyên liệu tương đương với 22440 NST đơn. Biết rằng khi loài đó phát sinh giao tử có 1 cặp NST xảy ra trao đổi chéo 1 chỗ ở các giới đực và giới cái nên đã tạo ra 2^{46} kiểu hợp tử.

1. Tìm bộ NST lưỡng bội của loài?
2. Số đợt nguyên phân liên tiếp của mỗi hợp tử?
3. Số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn cần cung cấp cho mỗi hợp tử?

GIẢI:

1. Gọi bộ NST của loài là $2n$. Số loại giao tử tạo ra ở mỗi giới tính: 2^{n+1} .

Theo giả thiết ta có số kiểu hợp tử:

$$2^{n+1} \times 2^{n+1} = 2^{2n+2}$$

Ta có phương trình: $2^{2n+2} = 2^{46}$

Suy ra: $2n + 2 = 46$

$$2n = 46 - 2 = 44 \text{ NST.}$$

2. Gọi số lượng tế bào con tạo ra từ hợp tử 1 là x , từ hợp tử 2 là y (với điều kiện $x, y > 0$, nguyên và thỏa mãn công thức 2^k) theo giả thiết ta có phương trình:

$$x + y = \frac{22440}{44} + 2 = 512$$

Giải phương trình trên bằng cách lập bảng biến thiên rồi dựa vào điều kiện đã cho để chọn nghiệm phù hợp.

x	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
y	511	510	508	504	496	480	448	384	256	0

Nghiệm phù hợp của bài toán: $x = y = 256$

Vậy số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử:

$$2^K = 256$$

$$K = 8 \text{ đợt.}$$

3. Số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn mà môi trường cung cấp cho mỗi hợp tử.

$$(2^8 - 2) \cdot 44 \text{ NST} = 11176 \text{ NST.}$$

Bài 8:

Ở một loài động vật, cá thể đực thuộc giới dị giao tử XY, cá thể cái thuộc giới đồng giao tử XX. Một số trứng đã được thụ tinh chứa tất cả là 5600 nhiễm sắc thể, trong đó số nhiễm sắc thể giới tính chiếm 25%.

1. Tìm bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài?

2. Nếu trong số hợp tử nói trên, số nhiễm sắc thể giới tính Y chỉ bằng $\frac{2}{5}$ số nhiễm sắc thể giới tính X thì có bao nhiêu hợp tử thuộc giới dị giao tử? Bao nhiêu hợp tử thuộc giới đồng giao tử?

GIẢI:

1. Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội:

- Số nhiễm sắc thể giới tính trong các hợp tử:

$$5600 \cdot \frac{25}{100} = 1400$$

- Gọi $2n$: số nhiễm sắc thể của bộ lưỡng bội

a = số hợp tử

Tổng số nhiễm sắc thể của các hợp tử: $2n \cdot x$

Mỗi hợp tử có 2 nhiễm sắc thể giới tính \rightarrow tổng số nhiễm sắc thể giới tính của các hợp tử: $2x$.

- Phương trình:

$$2n \cdot x = 5600 \quad (1)$$

$$2x = 1400 \quad (2)$$

Vậy bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội: $2n = 8$.

2. Số hợp tử mỗi loại

- Tổng số hợp tử (trứng thụ tinh)

$$\frac{5600}{18} = 700$$

Gọi a : số hợp tử thuộc giới dị giao tử XY

b : số hợp tử thuộc giới đồng giao tử XX

\rightarrow số nhiễm sắc thể giới tính: $X = a + 2b$

số nhiễm sắc thể giới tính: $Y = a$

Ta có phương trình:

$$a + b = 700 \quad (1)$$

$$a = \frac{2}{5}(a + 2b) \quad (2)$$

$$700 - b = \frac{2}{5}[(700 - b) + 2b]$$

$$3500 - 5b = 2(700 - b) + 4b$$

$$3500 - 5b = 1400 + 2b$$

$$7b = 3500 - 1400$$

Số hợp tử (XX): $b = 300 \rightarrow a = 700 - 300 = 400$.

Số hợp tử (XY): $a = 400$.

Bài 9:

Ba hợp tử thuộc cùng một loài nguyên phân một số đợt không bằng nhau và đã tạo ra tất cả 112 tế bào con. Trong quá trình này:

- Môi trường đã cung cấp cho hợp tử A nguyên liệu tương đương với 2394 nhiễm sắc thể đơn.

- Số nhiễm sắc thể đơn mới hoàn toàn chứa trong các tế bào con tạo ra từ hợp tử B là: 1140.

- Tổng số nhiễm sắc thể ở trạng thái chưa nhân đôi trong các tế bào con tạo ra từ hợp tử C là 608.

1. Xác định bộ nhiễm sắc thể $2n$ của loài.
2. Xác định số lần nguyên phân của mỗi hợp tử A, B, C.

GIẢI:

1. Bộ nhiễm sắc thể $2n$:

Gọi: a, b, c lần lượt là số lần nguyên phân của mỗi hợp tử A, B, C.

- Ở hợp tử A:

Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp:

$$(2^a - 1) \cdot 2n = 2394$$

\Rightarrow Số nhiễm sắc thể chứa trong các tế bào con tạo ra từ hợp tử A là:

$$2^a \cdot 2n = 2394 + 2n.$$

- Ở hợp tử B:

Số nhiễm sắc thể đơn mới hoàn toàn trong các tế bào con:

$$(2^b - 2) \cdot 2n = 1440$$

\Rightarrow Số nhiễm sắc thể trong các tế bào con tạo ra từ hợp tử B:

$$2^b \cdot 2n = 1440 + 4n.$$

- Ở hợp tử C:

Số nhiễm sắc thể trong các tế bào con tạo ra hợp tử C:

$$2^c \cdot 2n = 608.$$

Có tất cả 112 tế bào con tạo ra từ 3 hợp tử. Suy ra tổng số nhiễm sắc thể trong các tế bào con tạo ra từ 3 hợp tử là:

$$2394 + 2n + 1140 + 4n + 608 = 112 \cdot 20$$

Suy ra: $218n = 4142$

Bộ nhiễm sắc thể $2n$ của loài: $2n = \frac{4142}{218} \cdot 2 = 38.$

2. Số lần nguyên phân của mỗi hợp tử:

- Hợp tử A:

$$2^a \cdot 2n = 2394 + 2n$$

Suy ra: $2^a = \frac{2394+38}{38} = 64 = 2^6 \Rightarrow a = 6$

Hợp tử A nguyên phân 6 lần.

- Hợp tử B:

$$2^b \cdot 2n = 1140 + 4n$$

Suy ra:

$$2^b = \frac{1140+(2 \cdot 38)}{38} = 32 = 2^5 \Rightarrow b = 5$$

Hợp tử B nguyên phân 5 lần.

- Hợp tử C:

$$2^c \cdot 2n = 608$$

Suy ra:

$$2^c = \frac{608}{38} = 16 = 2^4 \Rightarrow c = 4$$

Hợp tử C nguyên phân 4 lần.

III. GIẢM PHÂN VÀ THỤ TINH

Bài 1:

Tế bào sinh trứng của một loài có các nhiễm sắc thể có cấu trúc khác nhau, giảm phân không có trao đổi chéo có thể tạo ra 16 loại trứng khác nhau.

1. Xác định tên của loài đó.
2. Trong một tế bào sinh tinh của loài trên, ở mỗi cặp nhiễm sắc thể thường chứa một cặp gen dị hợp, trên nhiễm sắc thể X chứa 1 gen.

Viết kí hiệu kiểu gen của tế bào sinh tinh nói trên.

GIẢI:

1. Tên loài:

Gọi $2n$ là bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài.

Ta có:

Số loại trứng:

$$2^n = 16 = 2^4 \Rightarrow n = 4$$

Vậy $2n = 8 \Rightarrow$ loài ruồi giấm.

2. Kiểu gen của các tế bào sinh tinh:

Có 4 cặp nhiễm sắc thể:

- Ba cặp nhiễm sắc thể thường có chứa một cặp gen dị hợp trên mỗi cặp nhiễm sắc thể, kí hiệu lần lượt là Aa, Bb, Dd.

- Cặp nhiễm sắc thể giới tính XY có một gen trên X có thể là X^EY hay X^eY .

Kiểu gen của tế bào sinh tinh có thể là:

$$AaBbDd X^EY \text{ hoặc } AaBbDd X^eY.$$

Bài 2:

Một tế bào sinh giao tử có kiểu gen $\frac{AB}{ab} \frac{DE}{de} XY$.

Xác định số loại giao tử có thể xuất hiện và viết thành phần gen của chúng trong 2 trường hợp sau:

1. Nếu không có trao đổi chéo trong giảm phân.
2. Nếu có trao đổi chéo ở cặp nhiễm sắc thể chứa 2 cặp gen Aa và Bb.

GIẢI:

1. Nếu không có trao đổi chéo trong giảm phân:

Tế bào có kiểu gen $\frac{AB}{ab} \frac{DE}{de} XY$ chứa 3 cặp nhiễm sắc thể có cấu trúc khác nhau:

- Số loại giao tử có thể xuất hiện: $2^3 = 8$.

- Thành phần gen của các loại giao tử:

Nếu không có trao đổi chéo:

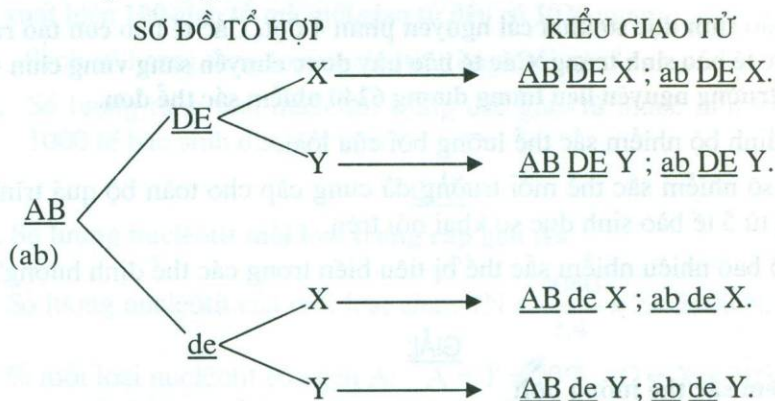
+ Cặp nhiễm sắc thể chứa $\frac{AB}{ab}$ tạo 2 loại là AB và ab.

+ Cặp nhiễm sắc thể chứa $\frac{DE}{de}$ tạo 2 loại là DE và de.

+ Cặp XY tạo 2 loại là X và Y.

Do đó thành phần gen của các loại giao tử, học sinh có thể xác định bằng một trong 2 cách sau:

*** Viết bằng cách lập sơ đồ nhánh:**



*** Viết bằng cách nhân đại số:**

Sơ đồ tổ hợp:

$(\underline{AB}, \underline{ab}) (\underline{DE}, \underline{de}) (X, Y).$

Có 8 loại giao tử là:

AB DE X, AB de X, ab DE X, ab de X

AB DE Y, AB de Y, ab DE Y, ab de Y

2. Nếu có trao đổi chéo ở cặp nhiễm sắc thể chứa 2 cặp gen Aa và Bb:

- Số loại giao tử: $2^{3+1} = 16$ loại.

- Thành phần gen của các loại giao tử:

+ Cặp $\frac{AB}{ab}$ trao đổi chéo tạo 4 loại:

AB, Ab, aB, ab

+ Cặp $\frac{DE}{de}$ không trao đổi chéo tạo 2 loại:

DE, de

+ Cặp XY tạo 2 loại: X và Y.

Dùng một trong 2 cách viết nêu trên, ghi được 16 loại giao tử sau:

AB DE X, AB de X, ab DE X, ab de X,
Ab DE X, Ab de X, aB DE X, aB de X,
AB DE Y, AB de Y, ab DE Y, ab de Y,
Ab DE Y, Ab de Y, aB DE Y, aB de Y.

Bài 3:

Có 5 tế bào sinh dục sơ khai cái nguyên phân 4 đợt. Các tế bào con tạo ra đều trở thành các tế bào sinh trứng. Các tế bào này được chuyển sang vùng chín và đã lấy của môi trường nguyên liệu tương đương 6240 nhiễm sắc thể đơn.

1. Xác định bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài.
2. Tính số nhiễm sắc thể môi trường đã cung cấp cho toàn bộ quá trình tạo trứng từ 5 tế bào sinh dục sơ khai nói trên.
 Đã có bao nhiêu nhiễm sắc thể bị tiêu biến trong các thể định hướng?

GIẢI:

1. Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội:

Số tế bào con tạo ra sau nguyên phân bằng số tế bào sinh trứng:

$$5 \cdot 2^4 = 80 \text{ tế bào}$$

Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho các tế bào sinh trứng tạo trứng bằng số nhiễm sắc thể chứa trong các tế bào sinh trứng.

Suy ra số nhiễm sắc thể chứa trong 80 tế bào sinh trứng là: 6240.

$$\text{Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài: } 2n = \frac{6240}{80} = 78.$$

2. Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho quá trình tạo giao tử từ 5 tế bào sinh dục sơ khai:

$$\begin{aligned} & (2^{x+1} - 1) \cdot a \cdot 2n \\ &= (2^{4+1} - 1) \cdot 5 \cdot 78 = 12090 \text{ NST} \end{aligned}$$

3. Số nhiễm sắc thể bị tiêu biến trong các thể định hướng:

Số thể định hướng tạo ra: $80 \times 3 = 240$

Số nhiễm sắc thể bị tiêu biến trong các thể định hướng:

$$240 \times n = 240 \cdot \frac{78}{2} = 9360 \text{ NST}$$

Bài 4:

Xét hai cặp gen dị hợp tử đều tồn tại trên một cặp NST tương đồng. Cặp gen thứ nhất mỗi alen đều dài 4080Å, cặp gen thứ 2 có số lượng nucleôtit bằng 1200. Cặp gen thứ nhất có gen A chứa 20% adênin, cặp gen thứ 2 có gen B chứa 15% adênin. Mỗi gen lặn tương phản có số lượng mỗi loại nucleôtit bằng nhau. 1000 tế bào sinh dục có kiểu gen nói trên giảm phân bình thường tạo nên 1000 giao tử, thấy xuất hiện 100 giao tử mà mỗi giao tử đều có 1020 guanin.

1. Tính số lượng từng loại nucleôtit trong mỗi gen?
2. Số lượng từng loại nucleôtit trong các giao tử thuộc mỗi loại sinh ra từ 1000 tế bào sinh dục nói trên?

GIẢI:

1. Số lượng nucleôtit mỗi loại trong cặp gen Aa

+ Số lượng nucleôtit của mỗi loại alen: $1N \times \frac{4080}{3,4} \times 2 = 2400 N.$

+ % mỗi loại nucleôtit của gen A: $A = T = 20\% \quad G = X = 30\%.$

+ Số lượng nucleôtit mỗi loại của gen A:

$$A = T = \frac{2400 N}{100} \times 20 = 480 N.$$

$$G = X = \frac{2400 N}{100} \times 30 = 720 N.$$

+ Số lượng nucleôtit mỗi loại của gen a:

$$A = T = G = X = \frac{2400 N}{4} = 600 N.$$

+ Số lượng nucleôtit mỗi loại trong cặp gen Bb:

- % mỗi loại nucleôtit của gen B:

$$A = T = 15\%, \quad G = X = 35\%.$$

+ Số lượng nucleôtit mỗi loại của gen B:

$$A = T = \frac{1200 N}{100} \times 15 = 180 N.$$

$$G = X = \frac{1200 N}{100} \times 35 = 420 N.$$

+ Số lượng nucleôtit mỗi loại của gen b: $A = T = G = X = \frac{1200 N}{4} = 300 N.$

2. Giao tử có $G = 1020$ chính là giao tử có thành phần gen Ab hoặc aB chiếm số lượng ít nhất. Vậy kiểu gen của cơ thể đó là $\frac{AB}{ab}$. Hiện tượng trao đổi đoạn xảy ra tạo nên 4 loại giao tử AB, ab, Ab, aB. 1000 tế bào sinh dục giảm phân cho 1000 giao tử, đó là tế bào sinh dục cái (giao tử là trứng). Giao tử có $G = 1020$ nucleôtit là giao tử có thành phần gen Ab và aB tạo ra do kết quả trao đổi chéo. Theo giả thiết ta có số lượng trứng của mỗi kiểu trứng:

Kiểu trứng Ab: 50 trứng.

Kiểu trứng aB: 50 trứng.

Kiểu trứng AB: $\frac{1000 - 100}{2} = 450$ trứng.

Kiểu trứng ab: 450 trứng.

Suy ra số lượng nucleôtit mỗi loại trong các giao tử thuộc mỗi loại trứng:

Loại giao tử AB có: $A = T = 450 (480 + 180) = 297000$ N

$G = X = 450 (720 + 420) = 51300$ N.

Loại giao tử ab có: $A = T = 450 (600 + 300) = 405000$ N

$G = X = 450 (600 + 300) = 405000$ N.

Loại giao tử Ab có: $A = T = 50 (480 + 300) = 39000$ N

$G = X = 50 (720 + 300) = 51000$ N.

Loại giao tử aB có: $A = T = 50 (600 + 180) = 39000$ N

$G = X = 50 (600 + 420) = 51000$ N.

Bài 5:

1. Một tế bào sinh tinh ở một loài, khi giảm phân không có trao đổi đoạn và không có đột biến, trong số các loại tinh trùng tạo ra, thấy có hai loại là AB DE HI X và ab de hi Y. Xác định:

- Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài.
- Kiểu gen của tế bào sinh tinh nói trên.
- Viết kí hiệu kiểu gen của các loại tinh trùng còn lại có thể xuất hiện.

2. Một số tế bào sinh dục sơ khai được khác cũng ở loài nói trên đều nguyên phân 5 lần liên tiếp. Có 87,5% số tế bào con tạo ra được chuyển sang vùng chín. Trong số các tinh trùng tạo ra chỉ có 25% số tinh trùng chứa nhiễm sắc thể X và 12,5% số tinh trùng chứa nhiễm sắc thể Y thụ tinh tạo 168 hợp tử.

- Tính số tế bào sinh dục sơ khai được đã phát sinh ra số tinh trùng trên và số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho quá trình phát sinh đó.

b. Xác định số cá thể đực và số cá thể cái được nở ra nếu tỉ lệ nở của các hợp tử XX là 25% và của các hợp tử XY là 50%.

3. Một trong các hợp tử nói trên nguyên phân 3 đợt liên tiếp các tế bào ở thế hệ cuối cùng chứa 48 nhiễm sắc thể ở trạng thái chưa nhân đôi. Từ sau lần nguyên phân thứ 3, mọi tế bào đều sống và phát triển bình thường.

Xác định số nhiễm sắc thể đơn trong các tế bào con đã xuất hiện trong quá trình nguyên phân.

GIẢI:

1. a. **Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài:**

Theo đề bài, mỗi giao tử đơn bội chứa 3 nhiễm sắc thể thường và một nhiễm sắc thể giới tính.

Vậy bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài là: $2n = (3 + 1) \cdot 2 = 8 \text{ NST}$.

b. **Kiểu gen của tế bào sinh tinh:** $\frac{AB}{ab} \frac{DE}{de} \frac{HI}{hi} XY$.

c. Tế bào $\frac{AB}{ab} \frac{DE}{de} \frac{HI}{hi} XY$ giảm phân không có trao đổi đoạn và không có đột biến, tạo ra số loại tinh trùng có thể xuất hiện là: $2^4 = 16$ loại.

Vậy, ngoài 2 loại tinh trùng đã cho, 14 loại tinh trùng còn lại có thể xuất hiện là:

$\underline{ab} \underline{DE} \underline{hi} X, \underline{AB} \underline{de} \underline{HI} X, \underline{AB} \underline{de} \underline{hi} X, \underline{ab} \underline{DE} \underline{HI} X,$

$\underline{ab} \underline{DE} \underline{hi} X, \underline{ab} \underline{de} \underline{HI} X, \underline{ab} \underline{de} \underline{hi} X, \underline{AB} \underline{DE} \underline{HI} X,$

$\underline{AB} \underline{DE} \underline{hi} Y, \underline{AB} \underline{de} \underline{HI} Y, \underline{AB} \underline{de} \underline{hi} Y, \underline{ab} \underline{DE} \underline{HI} Y,$

$\underline{ab} \underline{DE} \underline{hi} Y, \underline{ab} \underline{de} \underline{HI} Y.$

2. a.

Gọi a là số tinh trùng tạo ra. Suy ra:

Số tinh trùng mang X = Số tinh trùng mang Y = $\frac{a}{2}$

Số hợp tử được tạo thành:

$$25\% \cdot \frac{a}{2} + 12,5\% \cdot \frac{a}{2} = 168$$

$$\frac{a}{8} + \frac{a}{16} = 168 \Rightarrow a = 896.$$

Số tế bào sinh tinh: $\frac{896}{4} = 224$ tế bào.

Số tế bào con sau quá trình nguyên phân từ các tế bào sinh dục sơ khai đực:

$$224 \cdot \frac{100}{87,5} = 256 \text{ tế bào.}$$

Gọi b là số tế bào sinh dục sơ khai đực, ta có:

$$25 = 256 \Rightarrow b = 8 \text{ tế bào.}$$

Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho quá trình nguyên phân ở vùng sinh sản của 8 tế bào sinh dục sơ khai đực:

$$(2^5 - 1) \cdot 8 \cdot 8 = 1984 \text{ NST.}$$

Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho các tế bào sinh tinh tạo tinh trùng bằng số nhiễm sắc thể chứa trong các tế bào sinh tinh:

$$224 \cdot 8 = 1792 \text{ NST.}$$

Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho toàn bộ quá trình phát sinh giao tử từ 8 tế bào sinh dục sơ khai đực: $1984 + 1792 = 3776 \text{ NST.}$

b. 25% số tinh trùng X thụ tinh so với 12,5% số tinh trùng Y thụ tinh.

Số tinh trùng X thụ tinh gấp đôi số tinh trùng Y thụ tinh. Suy ra số hợp tử XX cũng gấp đôi số hợp tử XY.

$$\text{Số hợp tử XX: } \frac{168}{3} \cdot 2 = 112 \text{ hợp tử.}$$

$$\text{Số hợp tử XY: } 168 - 112 = 56 \text{ hợp tử.}$$

$$\text{Số cá thể đực nở ra: } 56 \times 50\% = 28 \text{ cá thể.}$$

$$\text{Số cá thể cái nở ra: } 112 \times 25\% = 28 \text{ cá thể.}$$

3. Số nhiễm sắc thể đơn trong các tế bào đã xuất hiện:

Số tế bào con sau quá trình nguyên phân:

$$48 : 8 = 6 \text{ tế bào}$$

Số tế bào thu được là $6 \neq 2^3$. Suy ra đã có 6 tế bào chết sau lần nguyên phân thứ 2.

Số tế bào con đã xuất hiện trong 2 lần nguyên phân thứ nhất và thứ hai:

$$2^{2+1} - 2 = 6 \text{ tế bào}$$

Số tế bào con xuất hiện thêm ở lần nguyên phân thứ ba chính là số tế bào con tạo ra là 6.

Tổng số nhiễm sắc thể chứa trong các tế bào con đã xuất hiện trong quá trình nguyên phân: $8 \cdot (6 + 6) = 96 \text{ NST đơn.}$

Bài 6:

Một tế bào sinh dục cái của chuột ($2n = 40$) nguyên phân một số đợt. Các tế bào con đều được chuyển qua vùng chín giảm phân tạo trứng và sau đó đã có tất cả 1920 nhiễm sắc thể bị tiêu biến cùng với các thể định hướng. Một nửa số trứng tạo ra tham gia quá trình thụ tinh với hiệu suất là 6,25%. Và để tạo được quá trình thụ tinh đó, đã phải sử dụng toàn bộ số tinh trùng tạo ra từ 125 tế bào sinh tinh của một chuột đực.

1. Xác định số hợp tử được tạo thành và hiệu suất thụ tinh của tinh trùng.
2. Số hợp tử được tạo thành tiếp tục nguyên phân.

Sau lần nguyên phân thứ 3, do có tế bào đã bị chết trước đó nên tổng số nhiễm sắc thể trong các tế bào con chỉ là 160.

Xác định số tế bào đã chết và tổng số tế bào con đã xuất hiện trong 3 lần nguyên phân đó.

Cho rằng hiện tượng tế bào bị chết không xảy ra từ lần nguyên phân thứ 3.

GIẢI:

1. Số hợp tử và hiệu suất thụ tinh của tinh trùng:

Số thể định hướng đơn bội đã được tạo ra:

$$1920 : \frac{40}{2} = 96 \text{ thể định hướng}$$

Một tế bào sinh trứng tạo ra 1 trứng và 3 thể định hướng. Suy ra số tế bào sinh trứng = Số trứng tạo ra là: $96 : 3 = 32$

Số trứng tham gia thụ tinh: $32 \cdot 50\% = 16$ trứng

Số hợp tử được tạo thành = Số trứng đã thụ tinh = Số tinh trùng thụ tinh:

$$16 \cdot 6,25\% = 1 \text{ hợp tử.}$$

Tổng số tinh trùng phục vụ cho quá trình thụ tinh:

$$125 \cdot 4 = 500 \text{ tinh trùng}$$

Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng: $\frac{1}{500} = 2\%.$

2. Số tế bào chết và số tế bào con đã xuất hiện trong nguyên phân

Số tế bào con thực tế tạo ra sau 3 lần nguyên phân của hợp tử:

$$\frac{160}{40} = 4 \text{ tế bào.}$$

Xét 2 trường hợp sau:

a. Nếu có tế bào chết ở lần nguyên phân thứ nhất:

Số tế bào con xuất hiện ở lần nguyên phân thứ nhất:

$$2^1 = 2 \text{ tế bào.}$$

Suy ra đã có 1 tế bào bị chết và 1 tế bào còn tiếp tục nguyên phân. Và do đó, số tế bào con được tạo ra sau 2 lần nguyên phân nữa (lần thứ 2 và lần thứ 3) là:

$$2^2 \cdot 1 = 4 \text{ tế bào}$$

Số tế bào con đã xuất hiện trong 2 lần nguyên phân thứ 2 và thứ 3:

$$2^{2+1} - 2 = 6 \text{ tế bào}$$

Tổng số tế bào con đã từng xuất hiện trong 3 lần nguyên phân của hợp tử là:

$$2 + 6 = 8 \text{ tế bào.}$$

b. Nếu có tế bào bị chết ở lần nguyên phân thứ 2:

Số tế bào con tạo ra sau lần nguyên phân thứ 2:

$$2^2 = 4 \text{ tế bào}$$

Gọi a là số tế bào bị chết; suy ra số tế bào còn tiếp tục nguyên phân ở lần thứ ba là: $4 - a$:

Do số tế bào con tạo ra sau 3 lần nguyên phân là 4, ta có:

$$(4 - a) \cdot 2^1 = 4 \Rightarrow a = 2 \text{ tế bào}$$

Số tế bào con đã xuất hiện trong 2 lần nguyên phân thứ nhất và thứ hai:

$$2^{2+1} - 2 = 6 \text{ tế bào}$$

Số tế bào tiếp tục xuất hiện ở lần nguyên phân thứ ba bằng số tế bào con tạo ra là 4.

Vậy tổng số tế bào con đã từng xuất hiện qua 3 lần nguyên phân:

$$6 + 4 = 10 \text{ tế bào.}$$

IV. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Bài tập:

1. Một thỏ cái đẻ được 6 con. Biết hiệu suất thụ tinh của trứng là 50%, của tinh trùng là 6,25% và tỉ lệ sống của hợp tử là 100%.

Số tế bào sinh trứng và số tế bào sinh tinh đã tham gia vào quá trình trên lần lượt là:

A. 15 và 20.

B. 12 và 24.

C. 10 và 20.

D. 30 và 15.

Tại vùng sinh sản của ống dẫn sinh dục cái có 5 tế bào sinh dục sơ khai đều nguyên phân 4 đợt. Các tế bào con tạo ra đều trở thành các tế bào sinh trứng. Các tế bào này chuyển sang vùng chín tiếp tục nhận của môi trường 6240 nhiễm sắc thể đơn. Sử dụng dữ liệu trên để trả lời câu hỏi từ 2 đến 6.

2. Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài nói trên là:

- A. 38.
- B. 40.
- C. 78.
- D. 24.

3. Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho toàn bộ quá trình tạo trứng từ 5 tế bào sinh dục sơ khai đã cho là:

- A. 12090.
- B. 14310.
- C. 8460.
- D. 10920.

4. Số nhiễm sắc thể bị tiêu biến cùng với các thể định hướng là:

- A. 3960.
- B. 9630.
- C. 9360.
- D. 9036.

5. Nếu hiệu suất thụ tinh của các trứng tạo ra ở trên là 25%, thì số hợp tử đã được tạo thành là:

- A. 80.
- B. 60.
- C. 40.
- D. 20.

6. Để tạo ra số hợp tử trên, đã phải huy động 640 tinh trùng. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng là:

- A. 50%.
- B. 25%.
- C. 12,5%.
- D. 3,125%.

7. Tế bào sinh giao tử của một loài giảm phân bình thường và đã xảy ra trao đổi chéo ở 2 cặp nhiễm sắc thể tương đồng (mỗi cặp nhiễm sắc thể xảy ra trao đổi chéo ở 1 điểm). Tổng số giao tử có thể xuất hiện là 512. Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của tế bào sinh giao tử nói trên là:

- A. 14.
- B. 16.
- C. 20.
- D. 24.

Trong quá trình giảm phân của một tế bào sinh tinh ở một loài sinh vật, không có đột biến và không trao đổi đoạn. Trong số các loại tinh trùng xuất hiện, thấy có 2 loại là AB DE HI X và ab de hi Y. Sử dụng dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi từ 8 đến 12.

8. Số lượng nhiễm sắc thể trong bộ lưỡng bội của loài trên là:

A. $2n = 14$.

B. $2n = 12$.

C. $2n = 10$.

D. $2n = 8$.

9. Ngoài hai loại tinh trùng đã cho, số loại tinh trùng còn lại có thể xuất hiện là:

A. 14 loại.

B. 12 loại.

C. 10 loại.

D. 8 loại.

10. Trên thực tế, tế bào sinh tinh nói trên giảm phân tạo ra:

A. 1 loại tinh trùng.

B. 2 loại tinh trùng.

C. 4 loại tinh trùng.

D. 6 loại tinh trùng.

11. Kiểu gen của tế bào sinh tinh đã cho là:

A. $\frac{AB}{AB} \frac{DE}{DE} \frac{HI}{HI} XX$.

B. $\frac{AB}{AB} \frac{DE}{De} \frac{HI}{HI} XY$.

C. $\frac{AB}{ab} \frac{DE}{de} \frac{HI}{hi} XY$.

D. $\frac{ab}{ab} \frac{de}{de} \frac{hi}{hi} YY$.

12. Giả thuyết rằng nếu xảy ra trao đổi chéo tại một điểm trên một cặp nhiễm sắc thể thường của tế bào sinh tinh nói trên thì số loại tinh trùng tối đa có thể xuất hiện là:

A. 4 loại.

B. 8 loại.

C. 16 loại.

D. 32 loại.

Loài ruồi giấm $2n = 8$, xét 5 tế bào của loài đều trải qua nguyên phân liên tiếp 3 lần. Hãy trả lời các hỏi từ 13 đến 17.

13. Số tế bào con sinh ra sau nguyên phân:

A. 40.

B. 8.

C. 84.

D. 326.

14. Số nhiễm sắc thể đơn môi trường cần cung cấp:

A. 35.

B. 280.

C. 56.

D. 320.

15. Tại lần nguyên phân cuối cùng, số crômatit xuất hiện vào kỳ giữa trong tất cả các tế bào tham gia quá trình là:

A. 240.

B. 160.

C. 320.

D. 80.

16. Xét 3 tế bào cùng loài đều nguyên phân bốn đợt bằng nhau đòi hỏi môi trường cung cấp nguyên liệu tương đương 360 NST đơn. Bộ NST lưỡng bội của loài trên là:

- A. 4.
- B. 8.
- C. 16.
- D. 32.

17. Một hợp tử trải qua một số đợt nguyên phân, các tế bào con sinh ra đều tiếp tục nguyên phân 3 lần, số thoi vô sắc xuất hiện từ nhóm tế bào này là 112. Số lần nguyên phân của hợp tử là:

- A. 4.
- B. 3.
- C. 5.
- D. 1.

Gọi a là số tế bào tham gia quá trình giảm phân. $2n$: số NST trong bộ lưỡng bội của loài. Sử dụng những dữ kiện trên để trả lời những câu từ 18 đến 20.

18. Nếu là các tế bào sinh tinh thì số tế bào sinh ra và số NST đơn môi trường cần cung cấp lần lượt là:

- A. a và $a.2n$.
- B. $4a$ và $a.2n$.
- C. $4a$ và $4.an$.
- D. $3a$ và $a.2n$.

19. Nếu là các tế bào sinh trứng thì số trứng sinh ra, số thể định hướng xuất hiện và số NST môi trường cần phải cung cấp lần lượt là:

- A. $4a$, $3a$ và $a.2n$.
- B. a , $3a$ và $4.an$.
- C. $3a$, a và $4an$.
- D. a , $3a$ và $a.2n$.

20. Số thoi vô sắc xuất hiện và bị phá hủy:

- A. $3a$ và $3a$.
- B. $3a$ và 0 .
- C. 0 và $3a$.
- D. $3a$ và a .

Ở ruồi giấm có bộ NST lưỡng bội $2n = 8$. Xét 3 tế bào sinh dục sơ khai ở vùng sinh sản đều nguyên phân liên tiếp 9 đợt. 1,5625% tế bào con trải qua giảm phân. Dùng các dữ kiện trả lời những câu hỏi từ 21 đến 24.

21. Số giao tử sinh ra là:

- A. 96.
- B. 48.
- C. 96 hay 24.
- D. 24.

22. Số NST đơn môi trường cần phải cung cấp cho quá trình giảm phân là:

- A. 384.
- B. 192.
- C. 96.
- D. 248.

23. Số NST đơn và số tâm động trong tế bào vào kỳ sau của giảm phân II lần lượt là:

- A. 192 và 192.
- B. 192 và 0.
- C. 0 và 192.
- D. 384 và 384.

24. Nếu là các tế bào sinh trứng, số NST bị thoái hóa qua quá trình giảm phân là:

- A. 144.
- B. 192.
- C. 384.
- D. 288.

Xét n cặp NST tương đồng của loài, mỗi cặp đều gồm 2 NST cấu trúc khác nhau, quá trình giảm phân không xảy ra trao đổi đoạn và đột biến. Sử dụng những dữ kiện trên để trả lời các câu từ 25 đến 29.

25. Số cách sắp xếp khác nhau của n cặp NST tương đồng ở kỳ giữa I, tính trên số lượng lớn tế bào tham gia giảm phân là:

- A. 1 trong 2^n cách
- B. 2^n cách.
- C. 1 trong 2^{n-1} cách.
- D. 2^{n-1} cách.

26. Số cách sắp xếp khác nhau của n cặp NST tương đồng ở kỳ giữa I của 1 tế bào tham gia giảm phân:

- A. 1 trong 2^n cách.
- B. 2 trong 2^n cách.
- C. 1 trong 2^{n-1} cách.
- D. 2 trong 2^{n-1} cách.

27. Số kiểu giao tử khác nhau của loài:

- A. 2^n .
- B. $4 \cdot 2^n$.
- C. $2^n - 1$.
- D. 2^{n-1} .

28. Số kiểu giao tử của 1 tế bào:

- A. 4 trong số 2^n .
- B. 2 trong số 2^n hay 1 trong số 2^n .
- C. 2 trong số $4 \cdot 2^n$ hay 1 trong số 2^n .
- D. 2 trong số 2^n .

29. Gọi a ($a \leq n$) là số cặp NST tương đồng mà mỗi cặp đều gồm 2 NST có cấu trúc giống nhau. Trong điều kiện không trao đổi đoạn và không đột biến. Số kiểu giao tử của loài là:

- A. 2^{n-a} .
- B. 2^{n+a} .
- C. $2^n - a$.
- D. $a \cdot 2^n$.

Gà có bộ NST $2n = 78$. Một hợp tử của gà nguyên phân một số lần liên tiếp và đã tạo ra các tế bào con ở thế hệ cuối cùng chứa 624 nhiễm sắc thể ở trạng thái chưa nhân đôi. Các tế bào con tạo ra nói trên lại tiếp tục xảy ra lần phân bào tiếp theo. Sử dụng dữ kiện trên để trả lời câu hỏi từ 30 đến 34.

30. Lần phân bào tiếp theo là lần phân bào thứ:

- A. 3.
- B. 4.
- C. 5.
- D. 6.

31. Ở kỳ trung gian của lần phân bào tiếp theo đó, sau khi đã qua nhân đôi nhiễm sắc thể, các tế bào nói trên có số nhiễm sắc thể kép và số tâm động lần lượt là:

- A. 624 và 312.
- B. 1248 và 624.
- C. 624 và 624.
- D. 1248 và 312.

32. Khi chuyển sang kỳ trước của lần phân bào tiếp theo đó, số crômatit và số trung tử trong các tế bào lần lượt là:

- A. 624 và 32.
- B. 624 và 16.
- C. 624 và 8.
- D. 1248 và 8.

33. Khi các tế bào nói trên đang ở kỳ sau:

- A. Có 624 nhiễm sắc thể kép ở trong các tế bào.
- B. Có 624 nhiễm sắc thể đơn ở trong các tế bào.
- C. Có 156 nhiễm sắc thể đơn trong mỗi tế bào.
- D. Có 156 nhiễm sắc thể đơn trong mỗi cực của mỗi tế bào.

34. Số sợi nhiễm sắc thể và số trung thể trong các tế bào con khi kết thúc kỳ cuối của lần phân bào tiếp theo nói trên lần lượt là:

- A. 1248 và 16
- B. 1248 và 32.
- C. 2496 và 16.
- D. 2496 và 32.

35. Điều nào trong số các điều nêu ra dưới đây là đặc trưng cho các tế bào nhân chuẩn:

1. Dịch mã xảy ra gần như đồng thời với phiên mã.
2. Tế bào được chia thành các ngăn.
3. ADN được liên kết với prôtêin.
4. Có cơ quan riêng tạo ra năng lượng.

- A. 1, 2 và 3.
- B. 2, 3 và 4.
- C. 2, 4 và 1.
- D. 4, 3 và 1.

36. Các cấu trúc và quá trình nào dưới đây có ở cả các tế bào nhân sơ và nhân thực:

1. Màng nhân.
2. Ribôxôm
3. Intro.
4. Tổng hợp ATP.
5. Màng tế bào.
6. ADN polymeraza.
7. Khung xương tế bào.
8. ARN ribôxôm 18S.

- A. 1, 2, 3 và 8. B. 2, 4, 6 và 8.
C. 1, 3, 5 và 7. D. 2, 4, 5 và 7.

37. Cấu trúc nào trong tế bào vi khuẩn có nhiều loại enzyme nhất:

- A. Màng tế bào. B. Thành tế bào.
C. Không bào. D. Vỏ nhầy.

38. Loại sợi nào dưới đây tham gia vào cấu tạo nên kiểu ghép nối desmozom gắn kết các tế bào với nhau:

- A. Sợi protein tubulin. B. Sợi collagen.
C. Sợi protein actin. D. Sợi co giãn (sợi chun).

39. Các lỗ màng nhân không cho phép:

- A. Các nuclêôtit đi vào và prôtêin đi ra.
B. Prôtêin đi vào và nhiễm sắc thể đi ra.
C. Prôtêin đi vào và ARN đi ra.
D. Ion không đi vào và prôtêin đi ra.

40. Nhân con có chức năng nào:

- A. Nhập khẩu prôtêin từ tế bào chất.
B. Điều khiển lỗ màng nhân.
C. Vị trí tổng hợp ribôxôm.
D. Dự trữ ADN bất hoạt (không hoạt động).

2. Đáp án

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	B	C	A	C	D	D	A	D	A	B
11 → 20	C	D	A	B	D	B	A	B	D	A
21 → 30	C	B	D	D	D	C	A	C	A	B
31 → 40	D	D	C	A	B	D	A	D	A	C

B. BÀI TẬP TỰ GIẢI

I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1:

Trong vùng sinh sản của ống dẫn sinh dục ở tinh hoàn của một thỏ đực ($2n = 44$) có 10 tế bào sinh dục sơ khai nguyên phân liên tiếp một số đợt bằng nhau. Các tế bào con tạo ra đều được chuyển sang vùng chín và tiếp tục nhận của môi trường nguyên liệu tương đương 3520 nhiễm sắc thể đơn.

1. Xác định số lần nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục sơ khai đực.
2. Tất cả các tinh trùng tạo ra đều tham gia vào quá trình thụ tinh. Biết hiệu suất thụ tinh của tinh trùng là 5%, của trứng là 50%. Tính số hợp tử được hình thành.
3. Nếu các trứng được tạo ra đều phát sinh từ 1 tế bào sinh dục sơ khai cái.

Hãy xác định:

- a. Số lần nguyên phân của tế bào sinh dục sơ khai cái.
- b. Số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho toàn bộ quá trình tạo trứng từ tế bào sinh dục sơ khai cái nói trên.

ĐÁP SỐ:

1. 3 lần
2. 16 hợp tử
3. a. 5 lần b. 2772 NST

Bài 2:

Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của chuột là $2n = 40$.

Ở vùng sinh sản của ống dẫn sinh dục của một chuột đực có 1 tế bào sinh dục sơ khai đực và ở vùng sinh sản của ống dẫn sinh dục của chuột cái có 1 tế bào sinh dục sơ khai cái đều nguyên phân một số lần bằng nhau. Tất cả các tế bào con được tạo thành sau nguyên phân đều trở thành tế bào sinh giao tử. Tổng số nhiễm sắc thể chứa trong các trứng và tinh trùng được tạo ra là 6400.

1. Xác định số lần nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục sơ khai.
2. Tất cả các trứng và tinh trùng tạo ra đều tham gia quá trình thụ tinh. Đã có 16 hợp tử được tạo thành. Cho biết hiệu suất thụ tinh của trứng và của tinh trùng là bao nhiêu phần trăm?
3. Tính số nhiễm sắc thể môi trường cung cấp cho mỗi loại tế bào sinh dục sơ khai tạo giao tử.

ĐÁP SỐ:

1. 6 lần.
2. - Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng: 6,25%.
- Hiệu suất thụ tinh của trứng: 25%.
3. 5080 nhiễm sắc thể.

Bài 3:

Quá trình giảm phân tạo thành trứng của 1 gà mái đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu tương đương 1950 nhiễm sắc thể đơn. Các trứng đó đều được gà mái đẻ ra nhưng khi ấp chỉ nở được 18 gà con. Các hợp tử nở thành gà con có 1404 nhiễm sắc thể. Số trứng còn lại không nở.

Các tinh trùng hình thành để phục vụ cho sự giao phối chứa tất cả 78.10^4 nhiễm sắc thể, nhưng chỉ có 1/1000 số tinh trùng này là trực tiếp thụ tinh với các trứng của gà mái.

- a. Cho biết bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của gà?
- b. Tìm số trứng được thụ tinh?
- c. Tìm số trứng không nở? Bộ nhiễm sắc thể của những trứng này có thể như thế nào?

ĐÁP SỐ:

- a. $2n = 78$
- b. 20
- c. $n = 7$ (5 có $n = 39$; 2 có $2n = 78$)

Bài 4:

Tổng số tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng của 1 loài bằng 320. Tổng số NST đơn trong các tinh trùng tạo ra nhiều hơn các NST đơn trong các trứng là 18240. Các trứng tạo ra đều được thụ tinh. Một trứng thụ tinh với một tinh trùng tạo ra 1 hợp tử lưỡng bội bình thường. Khi không có trao đổi đoạn và không có đột biến, loài đó tạo nên 2^{19} loại trứng.

1. Nếu các tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng đều được tạo ra từ 1 tế bào sinh dục sơ khai được và từ 1 tế bào sinh dục sơ khai cái thì mỗi loại tế bào đã trải qua mấy đợt nguyên phân.
2. Tìm hiệu suất thụ tinh của tinh trùng?
3. Số lượng NST đơn mới tương đương mà môi trường cung cấp cho mỗi tế bào sinh dục sơ khai cái để tạo trứng?

HƯỚNG DẪN GIẢI:

1. Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục đực:

$$2^K = 256 \Rightarrow K = 8 \text{ đợt.}$$

Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục cái:

$$2^{K'} = 64 \Rightarrow K' = 6 \text{ đợt.}$$

2. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng: 6,25%.

3. Tổng số NST đơn mới tương đương cung cấp cho 1 tế bào sinh dục cái để tạo ra các trứng: 4826 NST.

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Bài tập

Mười tế bào đều nguyên phân số đợt bằng nhau đã cần cung cấp 560 NST đơn. Tổng số NST chứa trong các tế bào con được sinh ra là 640.

Sử dụng các dữ kiện trả lời các câu từ 1 đến 3.

1. Bộ NST lưỡng bội của loài nói trên là:

A. 4. B. 16. C. 8. D. 12.

2. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào:

A. 1. B. 3. C. 2. D. 4.

3. Tổng số tế bào con đã trải qua các thế hệ tế bào là:

A. 140. B. 80. C. 70. D. 160.

Một hợp tử của loài ngô có $2n = 20$ đã nguyên phân số đợt liên tiếp. Các tế bào con sinh ra lại tiếp tục nguyên phân một lần tiếp theo. Vào kỳ giữa, người ta đếm trong các tế bào có 640 crômatit.

Sử dụng các dữ kiện trên để trả lời những câu từ 4 - 7.

4. Lần nguyên phân kế tiếp của nhóm tế bào con là lần thứ:

A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

5. Số NST xuất hiện vào kỳ sau của các tế bào và tổng thoi vô sắc bị hủy từ nhóm tế bào trên lần lượt là:

A. 320 và 16. B. 640 và 16.
C. 320 và 8. D. 160 và 8.

Xét 8 tế bào chia làm 2 nhóm bằng nhau. Số lần nguyên phân của mỗi tế bào thuộc nhóm thứ nhất gấp đôi số lần nguyên phân của mỗi tế bào thuộc nhóm thứ hai đã hình thành tất cả 288 tế bào con.

Dùng các dữ kiện trên để trả lời những câu từ 6 - 7

6. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào thuộc mỗi nhóm lần lượt là:

- A. 2 và 1.
- B. 6 và 3.
- C. 3 và 6.
- D. 4 và 2.

7. Nếu tổng số NST đơn môi trường cung cấp là 3920 thì bộ NST lưỡng bội của loài là:

- A. 7.
- B. 28.
- C. 14.
- D. 6.

8. Xét 3 tế bào x, y, z đều nguyên phân. Số đợt nguyên phân của tế bào z gấp đôi tế bào y và gấp 4 lần tế bào x đã phá hủy tất cả 273 thoi vô sắc. Mỗi tế bào trên nguyên phân với số đợt lần lượt là:

- A. 1, 2 và 4.
- B. 4, 2 và 1.
- C. 2, 4 và 1.
- D. 2, 4 và 8.

9. Có 3 tế bào I, II, III đều nguyên phân với số đợt không bằng nhau và nhỏ dần từ tế bào I đến tế bào III đã tạo ra tất cả 168 tế bào. Mỗi tế bào trên có số đợt nguyên phân lần lượt là:

- A. 7, 5, 3.
- B. 6, 5, 3.
- C. 5, 4, 3.
- D. 6, 4, 3.

10. Câu nào sau đây sai:

- A. Chu kỳ nguyên phân là thời gian xảy ra một đợt nguyên phân từ đầu kỳ trung gian đến cuối kỳ cuối.
- B. Chu kỳ nguyên phân tỷ lệ nghịch với số đợt nguyên phân.
- C. Chu kỳ nguyên phân tỷ lệ thuận với tốc độ nguyên phân.
- D. Loài càng tiến hóa sẽ có chu kỳ nguyên phân càng lớn.

2. Đáp án

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	C	B	A	C	B	B	C	D	A	D

Chương III

CÁC QUI LUẬT DI TRUYỀN



A. BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI

I. BÀI TẬP TỰ LUẬN

1. Các qui luật di truyền Mendel

1.1. Công thức tổng quát - Định luật tổ hợp Mendel

1.1.1. Nếu gọi n là số cặp gen dị hợp (n nguyên, > 0)

- Số kiểu giao tử (G)	2^n
- Số kiểu tổ hợp G	4^n
- Số kiểu gen (KG)	3^n
- Tỷ lệ phân ly KG	$(1 : 2 : 1)^n$
- Số kiểu hình (KH)	2^n
- Tỷ lệ phân ly KH	$(3 : 1)^n$

1.1.2. Tổng hợp tử (F) = Tích các G (P)

Ví dụ: $F_{1,2} = 16 \rightarrow P_1, F_1 = 4G \times 4G = 8G \times 2G$

1.2. Các phép lai 1 tính theo quy luật Mendel

P : AA	x	AA	P : AA	x	Aa
GP : A		A	GP : A		A,a
F_1 : kiểu gen : AA			F_1 : 50% AA : 50% Aa		
kiểu hình : 100%			100% tính trội		
tính trội			(50% trội : 50% trung gian)		

P : AA x aa	P : Aa x Aa
GP : A a	GP : A, a A, a
F ₁ : Aa	F ₁ : 25%AA : 50%Aa : 25%aa
100% tính trội	75% trội : 25% lặn
(100% tính trung gian)	(25% trội : 50% trung gian : 25% lặn)
P : Aa x aa	P : aa x aa
GP : A, a a	GP : a a
F ₁ : 50%Aa : 50%aa	F ₁ : aa
50% trội : 50% lặn	100% lặn
(50% trung gian : 50% lặn)	

Ghi chú:

Trong các phép lai của bảng trên, kết quả về tỉ lệ kiểu hình ở con lai được ghi trong dấu ngoặc chỉ nghiệm đúng riêng khi tính trội không hoàn toàn.

Nắm vững các phép lai trên, khi xét lai 1 tính trạng yếu biết tỉ lệ kiểu hình ở con lai, ta có thể suy ra kiểu gen, kiểu hình của cặp bố mẹ mang lai.

1.3. Bài tập lai 1 tính

Bài 1:

Ở đậu Hà Lan, đặc điểm hình dạng của hạt do một gen quy định.

Cho giao phấn giữa 2 cây đậu, thu được F₁.

Cho các cây ở F₁ tiếp tục giao phấn với nhau, thu được các kết quả sau :

- Kết quả 1: F₁: hạt trơn x hạt trơn
F₂ có 735 hạt trơn và 247 hạt nhăn.
- Kết quả 2: F₁: hạt trơn x hạt trơn
F₂ đều có hạt trơn.
- Kết quả 3: F₁: hạt trơn x hạt nhăn
F₂ đều có hạt trơn.

- Hãy biện luận và lập sơ đồ lai từ F₁ đến F₂ cho mỗi trường hợp trên.
- Rút ra nhận xét về kiểu gen, kiểu hình của 2 cây P đã sử dụng. Lập sơ đồ lai minh họa.

GIẢI:

1. Sơ đồ lai từ F₁ đến F₂:

a. Xét kết quả 1:

F_2 có tỉ lệ kiểu hình 735 hạt trơn : 247 hạt nhăn \approx 3 hạt trơn : 1 hạt nhăn.

Suy ra hạt trơn là tính trạng trội so với hạt nhăn.

Qui ước:

A: hạt trơn; a: hạt nhăn

F_2 cho tỉ lệ 3 : 1. Suy ra 2 cơ thể F_1 mang lai đều có kiểu gen dị hợp Aa (hạt trơn)

Sơ đồ lai:

F_1 : Aa (hạt trơn) x Aa (hạt trơn)

GF_1 : A,a A,a

F_2 : 1 AA : 2 Aa : 1 hạt nhăn

b. Xét kết quả 2:

F_2 đều có hạt trơn tức đồng tính trội.

Suy ra ít nhất một trong 2 cây đậu hạt trơn ở F_1 mang lai phải đồng hợp AA và sơ đồ lai có thể là :

F_1 : AA x Aa
hoặc F_1 : AA x AA

*** Trường hợp 1:**

F_1 : AA (hạt trơn) x Aa (hạt trơn)

GF_1 : A A,a

F_2 : 50% AA : 50% Aa

Kiểu hình 100% hạt trơn

*** Trường hợp 2:**

F_1 : AA (hạt trơn) x AA (hạt trơn)

GF_1 : A A

F_2 : AA

Kiểu hình 100% hạt trơn

c. Xét kết quả 3:

F_2 đều có hạt trơn, đồng tính trội. Suy ra:

Cây hạt trơn F_1 có kiểu gen AA

Cây hạt nhăn F_1 có kiểu gen aa

Sơ đồ lai :

F_1 : AA (hạt trơn) x aa (hạt nhăn)

GF_1 : A a

F_2 : Aa

Kiểu hình: 100% hạt trơn

2. Kiểu gen, kiểu hình của P:

Từ kết quả câu 1, cho thấy F_1 xuất hiện các kiểu gen AA, Aa và aa.

Suy ra:

Hai cơ thể P lai với nhau tạo được 3 kiểu gen ở F_1 là AA, Aa và aa nên P đều dị hợp Aa, kiểu hình đều là hạt trơn.

Sơ đồ minh họa :

P : Aa (hạt trơn) x Aa (hạt trơn)

GP : A, a A, a

F_1 : 25% AA : 50% Aa : 25% aa

Kiểu hình: 75% hạt trơn : 25% hạt nhăn

Bài 2:

Giả thuyết ở bò, gen qui định đặc điểm có hoặc không có sừng nằm trên nhiễm sắc thể thường.

Một con bò cái không sừng (1) giao phối với bò đực có sừng (2), năm đầu đẻ được một bê có sừng (3) và năm sau đẻ được một bê không sừng (4); Con bê không sừng nói trên lớn lên giao phối với một bò đực không sừng (5) đẻ được một con bê có sừng (6).

1. Xác định tính trạng trội, tính trạng lặn.
2. Xác định kiểu gen của mỗi cá thể nói trên.
3. Lập sơ đồ lai minh họa.

GIẢI:

1. Xác định tính trạng trội, tính lặn:

Xét phép lai giữa con bê không sừng (4) khi nó lớn lên với con bò đực không sừng (5). Ta có:

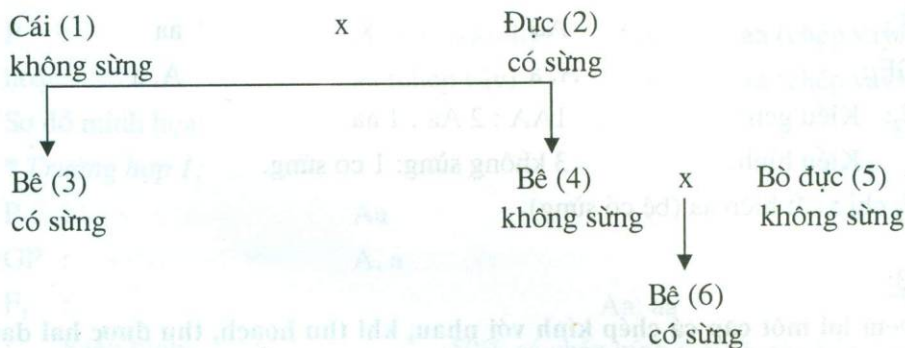
(4) không sừng x (5) không sừng

→ Con là (6) có sừng

Bố mẹ đều không có sừng sinh con có sừng. Suy ra không sừng là tính trạng trội so với tính trạng có sừng.

2. Kiểu gen của mỗi cá thể:

Có thể tóm tắt sơ đồ quan hệ giữa các cá thể theo điều kiện của đề bài như sau: 。



Qui ước:

Gen A qui định không có sừng

Gen a qui định có sừng

* Bò cái P (1) không sừng là A-, lại sinh được con là bê (3) có sừng. Vậy:

- Bê (3) có kiểu gen aa.

- Bò cái P (1) không sừng tạo được giao tử a, nên (1) có kiểu gen Aa.

* Bò đực P (2) có sừng, kiểu gen là aa.

* Bê (4) không sừng lớn lên giao phối với bò đực (5) không sừng, đẻ ra bê (6) có sừng. Suy ra:

- Bê (6) có kiểu gen aa.

(4) và (5) không sừng đều tạo được giao tử a nên (4) và (5) đều có kiểu gen giống nhau: Aa.

Tóm lại, kiểu gen của mỗi cá thể nêu trên là:

Bò cái không sừng (1): Aa. Bò đực có sừng (2): aa.

Bê có sừng (3): aa. Bê không sừng (4): Aa.

Bò đực không sừng (5): Aa. Bê có sừng (6): aa.

3. Sơ đồ lai minh họa:

* Sơ đồ lai từ P đến F₁:

P: Bò cái không sừng x Bò đực có sừng

Aa aa

GP: A, a a

F₁: Kiểu gen 1 Aa : 1 aa

Kiểu hình: 1 bê không sừng : 1 bê có sừng.

* Sơ đồ lai từ F₁ đến F₂:

Bê F₁ không sừng lớn lên giao phối với bò đực không sừng

F_1 : $Aa \times aa$
 GF_1 : $A, a \times A, a$
 F_2 Kiểu gen: $1AA : 2Aa : 1aa$
 Kiểu hình: 3 không sừng: 1 có sừng.
 F_2 chỉ xuất hiện aa (bê có sừng).

Bài 3:

Đem lai một cặp cá chép kính với nhau, khi thu hoạch, thu được hai dạng cá chép là cá chép kính và cá chép vảy với tỉ lệ 2 : 1

1. Xác định số cá con thu được. Biết rằng cá chép kính đẻ 10.000 trứng và tỉ lệ sống của trứng là 100%, cá con có tốc độ lớn như nhau và không bị tử vong; kiểu gen của cá chép kính là Aa (dị hợp tử); kiểu gen của cá chép vảy là aa (đồng hợp tử), kiểu gen đồng hợp tử AA cho dạng cá không vảy và tổ hợp này làm trứng không nở.
2. Hãy chọn cặp bố mẹ có kiểu hình như thế nào để có sản lượng cá cao nhất? Tại sao lại chọn như thế?

GIẢI:

1. Số cá con thu được:

Sơ đồ lai từ P:

P : Cá chép kính \times Cá chép kính
 $Aa \times Aa$
 GP : $A, a \times A, a$
 F_1 : kiểu gen $1AA : 2Aa : 1aa$

Tỉ lệ kiểu hình: 1 cá chép không vảy (chết): 2 cá chép kính: 1 cá chép vảy.

Tổ hợp AA chết từ khi trứng chưa nở, còn lại tổ hợp Aa và aa theo tỉ lệ 2 : 1.

Như vậy chỉ có $\frac{3}{4}$ số tổ hợp F_1 nở thành cá con.

Vậy số cá con được nở:

$$10000 \times \frac{3}{4} = 7500 \text{ cá con.}$$

2. Kiểu hình của cặp bố mẹ:

Để sản lượng cá cao nhất, tức 100% cá con đẻ ra đều nở thì ở F_1 không có tổ hợp AA. Muốn vậy thì ít nhất 1 trong 2 cơ thể P được chọn phải không có gen A.

Như vậy, cặp bố mẹ được chọn là một trong 2 trường hợp sau:

P : Aa (chép kính) x aa (chép vảy)
 hoặc: aa (chép vảy) x aa (chép vảy)

Sơ đồ minh họa:

* Trường hợp 1:

P : Aa x aa
 GP : A, a a
 F₁ : Aa: aa

Kiểu hình: 50% cá chép kính : 50% cá chép vảy.

* Trường hợp 2:

P : aa x aa
 GP : a a
 F₁ : aa

Kiểu hình: 100% cá chép vảy.

Bài 4 :

Cho chuột đuôi thẳng giao phối với chuột đuôi cong, F₁ thu được chuột đuôi cong và chuột đuôi thẳng có tỉ lệ ngang nhau. Tiếp tục cho F₁ tạp giao với nhau.

1. Biện luận và lập sơ đồ lai từ P đến F₁
2. Có bao nhiêu kiểu giao phối ở F₁ có thể có và tỉ lệ phần trăm của mỗi kiểu giao phối F₁ trên tổng số các phép lai F₁ là bao nhiêu?
3. Tính chung các tổ hợp lai F₁ thì tỉ lệ phần trăm của từng kiểu gen xuất hiện ở F₂ là bao nhiêu?

Cho biết cặp tính trạng đã nêu do 1 cặp gen nằm trên cặp nhiễm sắc thể thường qui định và đuôi cong là tính trạng trội so với đuôi thẳng.

GIẢI:

1. Sơ đồ lai từ P đến F₁:

Qui ước:

Gen A: đuôi cong; gen a: đuôi thẳng

F₁ có tỉ lệ chuột đuôi cong : chuột đuôi thẳng = 1 : 1 là tỉ lệ của phép lai phân tích:

Suy ra:

- Chuột đuôi thẳng P là aa
- Chuột đuôi cong P có kiểu gen dị hợp: Aa

Sơ đồ lai:

P : Aa (đuôi cong) x aa (đuôi thẳng)

GP : A, a a

F₁ : Aa : aa

Kiểu hình:

50% chuột đuôi cong : 50% chuột đuôi thẳng

2.

a. Số kiểu giao phối F₁:

F₁ có 2 kiểu gen Aa và aa. Nếu tập giao F₁ thì số kiểu giao phối ở F₁ là 3, như sau:

F ₁ :	Aa	x	Aa
hoặc F ₁ :	Aa	x	aa
hoặc F ₁ :	aa	x	aa

b. Tỷ lệ phần trăm của mỗi kiểu giao phối F₁:

Tỷ lệ kiểu gen F₁ là 1 Aa: 1 aa và do tỷ lệ đực cái sinh ra xấp xỉ nhau. Do vậy sơ đồ tập giao ở F₁ có thể ghi như sau:

F₁: Đực (Aa, aa) x Cái (Aa, aa)

Dựa vào đó, ta thấy F₁ có 4 phép lai:

- Đực Aa	x	cái Aa	- Đực aa	x	cái Aa
- Đực Aa	x	cái aa	- Đực aa	x	cái aa

Vậy nếu so với cả 4 phép lai F₁ thì tỷ lệ của mỗi kiểu giao phối F₁ là:

- F₁: Aa x Aa chiếm 1 trong 4 phép lai, nên có tỷ lệ là $\frac{1}{4} = 25\%$.

- F₁: aa x aa chiếm 1 trong 4 phép lai, nên có tỷ lệ $\frac{1}{4} = 25\%$.

3. Tỷ lệ phần trăm từng kiểu gen ở F₂:

Dựa vào kết quả câu 2, ta có:

- F₁ là Aa x Aa chiếm 25% trên tổng số các phép lai nên:

F₁: 25% (Aa x Aa)

→ F₂: 25% ($\frac{1}{4}$ AA : $\frac{2}{4}$ Aa : $\frac{1}{4}$ aa)

F₂: 6,25% AA : 12,5% Aa : 6,25% aa.

- F₁ là Aa x aa chiếm 50% nên:

$$F_1: 50\% (Aa \times aa)$$

$$\rightarrow F_2: 50\% \left(\frac{1}{2} Aa : \frac{1}{2} aa \right)$$

$$F_2: 25\% Aa : 25\% aa$$

- F_1 là $aa \times aa$ chiếm 25% nên:

$$F_1: 25\% (aa \times aa)$$

$$\rightarrow F_2: 25\% aa.$$

Vậy tính chung các tổ hợp lai F_1 , tỉ lệ phần trăm của từng kiểu gen ở F_2 là:

$$F_2: 6,25\% AA : 12,5\% Aa : 6,25\% aa : 25\% Aa : 25\% aa : 25\% aa$$

$$F_2: 6,25\% AA : 37,5\% Aa : 56,25\% aa.$$

Bài 5:

Trên một đôi NST thường ở ruồi giấm, có 1 cặp gen alen gồm: alen B quy định cánh bình thường, alen b đột biến cho kiểu hình cánh ngắn.

- Phép lai 1: Cho giao phối giữa một con ruồi giấm cái cánh bình thường với một con ruồi giấm đực cánh ngắn thu được thế hệ lai F_1 đồng loạt cánh bình thường. Cho các cá thể F_1 giao phối ngẫu nhiên để thu được các cá thể thế hệ F_2 với số lượng lớn. Dự đoán tỉ lệ kiểu hình ở thế hệ F_2 như thế nào?
- Phép lai 2: Cho giao phối giữa một con ruồi giấm đực cánh bình thường với một con ruồi giấm cái cánh ngắn thu được thế hệ lai F_1 có 50% cánh bình thường : 50% cánh ngắn. Cho các cá thể F_1 cái cánh bình thường và đực cánh ngắn giao phối có thu được các cá thể thế hệ F_2 đồng loạt cánh bình thường hay không? Tại sao?

GIẢI:

a. Thế hệ F_1 đồng loạt cánh bình thường chứng tỏ thế hệ P thuần chủng có kiểu gen $BB \times bb \rightarrow F_1$ 100% Bb về kiểu gen và 100% cánh bình thường về kiểu hình.

Cho giao phối các cá thể thế hệ F_1 với nhau ($Bb \times Bb$) $\rightarrow F_2$ phân li về kiểu gen theo tỉ lệ 25% BB : 50% Bb : 25% bb và về kiểu hình 75% cánh bình thường : 25% cánh ngắn.

b. Thế hệ F_1 có sự phân li kiểu hình theo tỉ lệ 1 : 1 chứng tỏ thế hệ P không thuần chủng, cá thể kiểu hình trội là thể dị hợp Bb .

Ta có phép lai $Bb \times bb \rightarrow 50\% Bb : 50\% bb$.

Vì các cá thể F_1 cánh bình thường không thuần chủng nên thế hệ lai thu được sẽ không có tỉ lệ kiểu hình 100% cánh bình thường như ở phép lai 1.

Bài 6:

Sự di truyền của các nhóm máu A, B, AB, O ở người qui định bởi các gen sau:

- Kiểu gen $I^A I^A$ và $I^A I^O$ qui định máu A.

- Kiểu gen $I^B I^B$ và $I^B I^O$ quy định máu B.

- Kiểu gen $I^A I^B$ qui định máu AB.

- Kiểu gen $I^O I^O$ qui định máu O.

Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng (cùng kiểu di truyền). Vợ người anh có máu A, con cái của họ có nhóm máu A và máu AB. Vợ người em có máu B, con cái của họ có nhóm máu A, B và AB.

1. Xác định kiểu gen của hai anh em, vợ người anh và vợ người em.
2. Xác định kiểu gen của những người con có nhóm máu A.
3. Những người con có nhóm máu B nếu lấy vợ hoặc chồng có nhóm máu O thì con cái của họ có nhóm máu như thế nào?

GIẢI:

1. Kiểu gen của 2 anh em, vợ người anh và vợ người em:

- Con người anh có máu AB ($I^A I^B$) chỉ có thể nhận I^B từ bố vì mẹ của nó có nhóm máu A không được tạo giao tử mang $I^B \Rightarrow$ người anh tạo được I^B .

- Con của người em có máu AB ($I^A I^B$) chỉ có thể nhận I^A từ bố vì mẹ của nó có máu B không tạo được giao tử mang $I^A \Rightarrow$ người em tạo được I^A .

Hai anh em sinh đôi cùng trứng vừa tạo được I^A và tạo được I^B nên có cùng kiểu gen là $I^A I^B$ (máu AB).

- Vợ người anh có nhóm máu A có thể có kiểu gen $I^A I^A$ hoặc $I^A I^O$.

- Vợ người em có nhóm máu B ($I^B I^O$) lại sinh được con có máu A ($I^A I^O$). Suy ra đứa con này nhận I^A từ bố (máu AB) và chỉ có thể nhận từ mẹ I^O là I^O .

Vậy vợ người em có kiểu gen $I^B I^O$.

Sơ đồ lai minh họa:

* Ở gia đình người anh: Một trong 2 trường hợp sau:

P: chồng $I^A I^B$ (máu AB) x vợ $I^A I^A$ (máu A)

hoặc:

P: chồng $I^A I^B$ (máu AB) x vợ $I^A I^O$ (máu A)

- Trường hợp 1:

P: chồng $I^A I^B$ (máu AB) x vợ $I^A I^A$ (máu A)
 GP: I^A, I^B I^A
 F_1 : $I^A I^A : I^A I^B$
 Kiểu hình: 1 máu A : 1 máu AB

- Trường hợp 2:

P: chồng $I^A I^B$ (máu AB) x vợ $I^A I^O$ (máu A)
 GP: I^A, I^B I^A, I^O
 F_1 : $I^A I^A : I^A I^O : I^A I^B : I^B I^O$
 Kiểu hình: 2 máu A : 1 máu AB : 1 máu B (không xuất hiện) - loại

* Ở gia đình người em:

P: chồng $I^A I^B$ (máu AB) x vợ $I^B I^O$ (máu B)
 GP: I^A, I^B I^B, I^O
 F_1 : $I^A I^O : I^B I^B : I^B I^O : I^A I^B$
 Kiểu hình: 1 máu A : 2 máu B : 1 máu AB

2. Kiểu gen của những người con có nhóm máu A:

Qua các sơ đồ lai trên, suy ra:

- Con của người anh có máu A mang kiểu gen $I^A I^A$ hoặc $I^A I^O$.
- Con của người em có máu A mang kiểu gen $I^A I^O$.

3. Nhóm máu của thế hệ tiếp theo:

Từ các sơ đồ lai trên, cho thấy những người con có máu B mang kiểu gen $I^B I^B$ hoặc $I^B I^O$.

Nếu những người con máu B nói trên lớn lên kết hôn với người mang máu O ($I^O I^O$) thì nhóm máu của con cái họ được xác định qua 2 sơ đồ lai sau:

Sơ đồ lai 1:

F_1 : $I^B I^B$ (máu B) x $I^O I^O$ (máu O)
 GF₁: I^B I^O
 F_2 : $I^B I^O$
 100% máu B

Sơ đồ lai 2:

F_1 : $I^B I^O$ (máu B) x $I^O I^O$ (máu O)
 GF₁: I^B, I^O I^O

F₂:

I^{BO}
I^{BO} : I^{OO}

Kiểu hình:

1 máu B : 1 máu O

Bài 7:

Ở bò, tính trạng lông đen trội không hoàn toàn so với tính trạng lông vàng. Kiểu gen dị hợp qui định bò có màu lông là lang trắng đen.

1. Hãy cho biết bò có màu lông lang trắng đen có thể tạo thành từ những phép lai nào? Lập sơ đồ lai kiểm nghiệm.
2. Cho giao phối giữa 2 con bò, thu được F₁ đồng loạt giống nhau. Tiếp tục cho F₁ lai với một cơ thể khác thu được ở F₂ có 50% số bò lang trắng đen.

Hãy biện luận tìm kiểu gen của P, F₁ và lập sơ đồ lai kiểm nghiệm.

3. Có 2 con bò F₁ là A và B có kiểu hình khác nhau đều được sinh ra từ một cặp bố mẹ. Cho bò A giao phối với bò C, bò B giao phối với bò D. Hai bò C và D có cùng kiểu hình.

Ở cặp (A x C) tiếp tục sinh ra 2 con bò là E có màu lông vàng và F có màu lông đen.

Ở cặp (B x D) sinh ra bò G có màu lông đen.

Hãy xác định kiểu gen, kiểu hình của tất cả các con bò nêu trên và của cặp P đã mang lai.

GIẢI:

Qui ước: Gen A: lông đen, trội không hoàn toàn

Gen a: lông vàng

Các kiểu gen:

AA : lông đen; Aa : lang trắng đen; aa: lông vàng.

1. Để tạo bò lang trắng đen:

Bò lang trắng đen có kiểu gen Aa, nhận 1 giao tử A từ bố (hoặc mẹ) và 1 giao tử a từ mẹ (hoặc bố) còn lại.

Suy ra bò lang trắng đen có thể tạo ra từ một trong những cặp lai sau:

- | | | |
|---------------------------|---|---------------------|
| - P : AA (lông đen) | x | aa (lông vàng) |
| - P : AA (lông đen) | x | Aa (lang trắng đen) |
| - P : Aa (lang trắng đen) | x | Aa (lang trắng đen) |
| - P : Aa (lang trắng đen) | x | aa (lông vàng) |

Sơ đồ kiểm nghiệm:

* P : AA x aa
GP : A a
F₁ : Aa
Kiểu hình : 100% lang trắng đen

* P : AA x Aa
GP : A A, a
F₁ : AA : Aa
Kiểu hình : 1 lông đen : 1 lang trắng đen

* P : Aa x Aa
GP : A, a A, a
F₁ : 1 AA : 2 Aa : 1 aa
Kiểu hình : 1 lông đen : 2 lang trắng đen : 1 lông vàng

* P : Aa x aa
GP : A, a a
F₁ : Aa : aa
Kiểu hình : 1 lang trắng đen : 1 lông vàng

2. a. Kiểu gen P và F₁:

F₂ cho 50% số bò lang trắng đen (Aa). Xét 2 trường hợp sau:

*** Trường hợp 1:**

Nếu F₂ có 2 kiểu hình thì tỉ lệ chung F₂ là 50% : 50% = 1 : 1.

Và phép lai F₁ sẽ là:

- F₁: AA x Aa → F₂ : 50% đen : 50% lang trắng đen

hoặc:

- F₁: Aa x aa → F₂ : 50% lang trắng đen : 50% vàng.

*** Trường hợp 2:**

Nếu F₂ có 3 kiểu hình thì tỉ lệ chung là F₂ là 25% lông đen : 50% lang trắng đen : 25% lông vàng. Suy ra phép lai ở F₁ là: Aa x Aa.

Tổ hợp các trường hợp, F₁ có thể mang 1 trong các kiểu gen sau: AA (lông đen), Aa (lang trắng đen) hoặc aa (lông vàng).

- Nếu F₁ đồng loạt AA. Suy ra 2 cơ thể P mang lai đều có kiểu gen AA (lông đen).

- Nếu F₁ đồng loạt Aa. Suy ra 1 cơ thể P là AA (lông đen) và cơ thể P còn lại là lông vàng (aa).

- Nếu F₁ đồng loạt aa. Suy ra 2 cơ thể P đều có kiểu gen aa (lông vàng).

b. Sơ đồ lai:

* Sơ đồ lai từ P đến F₁:

- P : AA (đen) x AA (đen)

GP : A A

F₁ : 100% AA (đồng loạt lông đen)

- P : AA (đen) x aa (vàng)

GP : A a

F₁ : 100% Aa (đồng loạt lang trắng đen)

- P : aa (vàng) x aa (vàng)

GP : a a

F₁ : 100% aa (đồng loạt lông vàng)

* Sơ đồ lai từ F₁ đến F₂:

- F₁ : AA (đen) x Aa (lang trắng đen)

GF₁ : A A, a

F₂ : AA : Aa

Kiểu hình 50% lông đen : 50% lang trắng đen

- F₁ : Aa (lang trắng đen) x aa (vàng)

GF₁ : A, a a

F₂ : Aa : aa

Kiểu hình: 50% lang trắng đen : 50% lông vàng

- F₁ : Aa (lang trắng đen) x Aa (lang trắng đen)

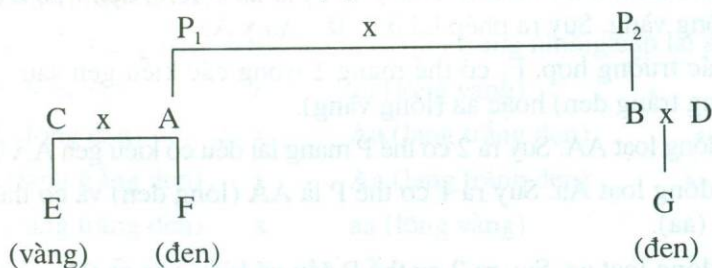
GF₁ : A, a A, a

F₂ : 1 AA : 2 Aa : 1 aa

Kiểu hình: 25% đen : 50% lang trắng đen : 25% vàng

3. Xác định kiểu gen, kiểu hình:

Theo đề bài, có thể tóm tắt toàn bộ quá trình như sau:



E có lông vàng (aa). Suy ra A và C đều tạo được giao tử a.

F có màu lông đen (AA). Suy ra A và C đều tạo được giao tử A.

Vậy A và C đều có kiểu gen Aa và kiểu hình đều là lông lang trắng đen.

Do C và D có cùng kiểu hình nên D cũng là Aa (lang trắng đen).

G có lông đen (AA). Suy ra B tạo được giao tử A và do có kiểu hình khác với bò A nên kiểu gen của B là AA (lông đen).

Cặp P sinh ra bò A (kiểu gen Aa) và bò B (kiểu gen AA).

Suy ra cặp P mang lai cơ thể là:

- P : AA (lông đen) x Aa (lang trắng đen)

hoặc:

- P : Aa (lang trắng đen) x Aa (lang trắng đen)

1.4. Bài tập lai hai tính và nhiều tính

Bài 1:

Mỗi cặp trong 3 cặp alen Aa, Bb, Dd qui định một tính trạng khác nhau và phân li độc lập. Không cần viết sơ đồ lai, hãy xác định:

1. Tỷ lệ loại giao tử ABD từ cá thể AaBbDd.
2. Tỷ lệ loại giao tử ABD từ cá thể AABbDd.
3. Tỷ lệ loại hợp tử AaBBDD từ phép lai AaBbDd x AaBbDd.
4. Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen A-B-D- từ phép lai AaBbDD x AaBbdd
5. Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen A-B-D- từ phép lai aabbdd x AABBDd
6. Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen aaB-D- từ phép lai AaBbDD x AaBbdd

GIẢI:

1. Mỗi cặp alen dị hợp khi giảm phân cho 2 loại giao tử với tỷ lệ 1/2, do đó:

Tỷ lệ loại giao tử ABD từ cá thể AaBbDd = $1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/8$.

2. Mỗi cặp alen đồng hợp khi giảm phân cho 1 loại giao tử, do đó:

Tỷ lệ loại giao tử ABD từ cá thể AABbDd = $1 \times 1 \times 1/2 = 1/2$.

Tương tự, áp dụng cách tính xác suất cho từng cặp alen rồi xét chung tỷ lệ theo yêu cầu của đề bài ta có:

3. Tỷ lệ loại hợp tử AaBBDD từ phép lai AaBbDd x AaBbDd = $2/4 \times 1/4 \times 1/4 = 1/32$.

4. Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen A-B-D- từ phép lai AaBbDD x AaBbdd = $3/4 \times 3/4 \times 1 = 9/16$.

5. Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen A-B-D- từ phép lai aabbdd x AABbDd = $1 \times 1 \times 0 = 0$ (phép lai dd x dd không thể cho kiểu hình D-).

6. Tỷ lệ kiểu hình có kiểu gen aaB-D- từ phép lai AaBbDD x AaBbdd = $1/4 \times 3/4 \times 1 = 3/16$.

Bài 2:

Cho 2 thứ cà chua thụ phấn với nhau được F_1 có cùng kiểu gen. Biết mỗi tính trạng do một gen quy định. Cho F_1 thụ phấn với cây cà chua thứ nhất thu được $F_{2,1}$ phân li theo tỉ lệ: 3/8 quả đỏ, tròn : 3/8 quả đỏ, dẹt : 1/8 quả vàng, tròn : 1/8 quả vàng, dẹt.

Cho F_1 thụ phấn với cây cà chua thứ hai thu được $F_{2,2}$ phân li theo tỉ lệ: 3/8 quả đỏ, tròn : 3/8 quả vàng, tròn : 1/8 quả đỏ, dẹt : 1/8 quả vàng, dẹt.

1. Xác định tính trạng trội và tính trạng lặn trong phép lai trên.
2. Xác định kiểu gen và kiểu hình của F_1 , cây thứ nhất và cây thứ hai. Viết sơ đồ lai từ P đến F_2 .

GIẢI:

1. Xác định tính trạng trội và tính trạng lặn trong phép lai:

- F_1 có cùng kiểu gen nên P thuần chủng (đồng hợp về tất cả các cặp gen đang khảo sát).

- Phép lai 1: tỉ lệ quả đỏ/ quả vàng = 3/1 \rightarrow quả đỏ là tính trạng trội so với quả vàng.

- Phép lai 2: tỉ lệ quả tròn/ quả dẹt = 3/1 \rightarrow quả tròn là tính trạng trội so với quả dẹt.

Quy ước gen:

- Gen A quy định quả màu đỏ là trội so với gen a quy định quả màu vàng.

- Gen B quy định quả dạng tròn là trội so với gen b quy định quả dẹt.

2. Xác định kiểu gen và kiểu hình của F_1 , cây thứ nhất và cây thứ hai. Viết sơ đồ lai từ P đến F_2 .

- Phép lai 1: tỉ lệ quả đỏ/ quả vàng = 3/1 $\rightarrow F_1$: Aa x Aa;

tỉ lệ quả tròn/ quả dẹt = 1/1 $\rightarrow F_1$: Bb x bb.

$F_{2,1}$ phân li theo tỉ lệ 3 : 3 : 1 : 1 $\rightarrow F_1$: AaBb x Aabb

- Phép lai 2: tỉ lệ quả đỏ/ quả vàng = 1/1 $\rightarrow F_1$: Aa x aa;

tỉ lệ quả tròn/ quả dẹt = 3/1 $\rightarrow F_1$: Bb x Bb.

$F_{2,2}$ phân li theo tỉ lệ 3 : 3 : 1 : 1 $\rightarrow F_1$: AaBb x aaBb.

- Trong cả 2 thí nghiệm trên, cây F_1 có cùng kiểu gen nên:
- + Kiểu gen của F_1 là: AaBb.
- + Cây thứ nhất có kiểu gen: Aabb
- + Cây thứ hai có kiểu gen: aaBb.
- Từ kiểu gen của F_1 suy ra có 2 phép lai ở thế hệ P cho cùng kết quả.
 P_1 : AABB x aabb hoặc P_2 : Aabb x aaBB.
- Học sinh lập sơ đồ lai kiểm chứng từ P đến F_2 .

Bài 3:

Cho lai giữa 2 thứ lúa thuần chủng thu được F_1 . Cho F_1 lai với hai cây khác:

- F_1 lai với cây thứ nhất thu được 6720 cây, trong đó có 3780 cây thân thấp, chín sớm.

- F_1 lai với cây thứ hai thu được 5080 cây, trong đó có 635 cây thân cao, chín muộn.

Cho biết các tính trạng chiều cao của thân và thời gian chín của hạt đã nêu di truyền theo hiện tượng trội hoàn toàn và mỗi gen nằm trên một nhiễm sắc thể.

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

GIẢI:

1. Xét phép lai giữa F_1 với cây thứ nhất:

Xét tỉ lệ cây thân thấp, chín sớm ở F_2 :

$$\frac{3780}{6720} = 56,25\% = \frac{9}{16}$$

F_2 có 16 tổ hợp, chứng tỏ F_1 và cây thứ nhất lai với F_1 đều bị dị hợp về 2 cặp gen, qui ước AaBb.

Ta có:

F_1 : AaBb x AaBb

→ F_2 : 9 A-B- : 3 A-bb : 3 aaB- : 1 aabb

Vậy $\frac{9}{16}$ thân thấp, chín sớm ở F_2 chỉ có thể là A-B-, tức đây là các tính trạng trội:

Qui ước :

A : thân thấp, a : thân cao

B : chín sớm, b : chín muộn

Do F_1 là AaBb, suy ra 2 thứ lúa thuần chủng P mang lai có thể là một trong 2 cặp lai sau:

- P : AABB x aabb
 (thân thấp, chín sớm) (thân cao, chín muộn)

- P : AAbb x aaBB
 (thân thấp, chín muộn) (thân cao, chín sớm)

Sơ đồ lai:

P : AABB x aabb hoặc AAbb x aaBB

GP : AB ab hoặc Ab aB

F₁ : AaBb

100% thân thấp, chín sớm

F₁ : Lai với cây thứ nhất:

F₁ : AaBb x AaBb

GF₁ : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F₂ :

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Tỉ lệ F₂:

9 A-B- : 3 A-bb : 3 aaB- : 1 aabb.

$\frac{9}{16}$ thân thấp, chín sớm.

$\frac{3}{16}$ thân cao, chín sớm.

$\frac{3}{16}$ thân thấp, chín muộn.

$\frac{1}{16}$ thân cao, chín muộn.

2. Xét phép lai giữa F₁ với cây thứ hai:

Tỉ lệ cây thân cao, chín muộn thu được ở F₂:

$$F_2: \quad aabb = \frac{635}{5080} = 12,5\% = \frac{1}{8}$$

$$F_2 \text{ có } \frac{1}{8} aabb = \frac{1}{8} \text{ giao tử } ab \times \frac{1}{2} \text{ giao tử } ab.$$

Suy ra: - Cây tạo được giao tử ab chiếm $\frac{1}{4}$ chính là F₁ : AaBb.

- Cây tạo được giao tử ab chiếm $\frac{1}{2}$ là cây thứ hai lai với F_1 tạo được 2 loại giao tử, tức dị hợp 1 cặp gen. Trong số 2 loại giao tử tạo ra đó phải có giao tử ab.

Nên kiểu gen của cây thứ hai lai với F_1 có thể là Aabb (thân thấp, chín muộn) hoặc là aaBb (thân cao, chín sớm).

Sơ đồ của phép lai có thể là:

F_1 : AaBb x Aabb hoặc F_1 : AaBb x aaBb.

* Trường hợp 1:

F_1 : AaBb x Aabb

GF_1 : AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_2 : AABb : AAbb : AaBb : Aabb :

AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Kiểu hình:

$\frac{3}{8}$ thân thấp, chín sớm (A-Bb) : $\frac{1}{8}$ thân cao, chín sớm (aaBb) :

$\frac{3}{8}$ thân thấp, chín muộn (A-bb) : $\frac{1}{8}$ thân cao, chín muộn (aabb).

* Trường hợp 2:

F_1 : AaBb x aaBb

GF_1 : AB, Ab, aB, ab aB, ab

F_2 : AaBB : AaBb : aaBB : aaBb :

AaBb : Aabb : aaBb : aabb

Kiểu hình:

$\frac{3}{8}$ thân cao, chín sớm (AaB-) : $\frac{1}{8}$ thân thấp, chín muộn (Aabb) :

$\frac{3}{8}$ thân cao, chín sớm (aaB-) : $\frac{1}{8}$ thân cao, chín muộn (aabb).

Bài 4:

Cho 2 cây giao phấn với nhau, được F_1 . Cho F_1 tiếp tục giao phấn với nhau, F_2 thu được 3600 cây, trong đó 2025 cây hạt tròn, chín sớm. Biết rằng mỗi tính trạng do một gen quy định, hai tính trạng tương phản còn lại là hạt dài, chín muộn; không xuất hiện tính trung gian và nếu có hoán vị gen thì tần số phải nhỏ hơn 50%.

1. Xác định kiểu gen, kiểu hình của P. Lập sơ đồ lai và tính số cây của mỗi loại kiểu hình ở F_2 .
2. Để thu được tỉ lệ kiểu hình ở con lai F_2 là 3 : 3 : 1 : 1 thì F_1 có thể lai với cơ thể như thế nào? Lập sơ đồ minh họa.

GIẢI:

1. a. Xác định kiểu gen, kiểu hình của P:

Xét tỷ lệ cây hạt tròn, chín sớm ở F_2 : $\frac{2025}{3600} = 56,25\% = \frac{9}{16}$

F_2 có 16 tổ hợp, chứng tỏ F_1 phải dị hợp về 2 cặp gen. Do không xuất hiện hoán vị gen với tần số 50% nên bài toán tuân theo qui luật phân ly độc lập. Qui ước F_1 là AaBb. Suy ra dãy tỉ lệ ở F_2 là:

$$9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb$$

Vậy: $\frac{9}{16}$ hạt tròn, chín sớm ở F_2 chỉ có thể là A-B-, tức đây là các tính trạng trội.

Qui ước: A : hạt tròn; a : hạt dài;

B : chín sớm; b : chín muộn.

F_1 là AaBb. Suy ra kiểu gen và kiểu hình ở P có thể là một trong 2 trường hợp sau:

- P : AABB (hạt tròn, chín sớm) x aabb (hạt dài, chín muộn).

- P : AAbb (hạt tròn, chín muộn) x aaBB (hạt dài, chín sớm).

b. Sơ đồ lai và số lượng mỗi loại kiểu hình F_2

P : AABB x aabb hoặc AAbb x aaBB

GP : AB ab hoặc Ab aB

F_1 : AaBb

100% hạt tròn, chín sớm.

F_1 : AaBb x AaBb

GF₁ : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_2 :

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBb	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Kiểu hình F_2 và số lượng mỗi loại kiểu hình

$9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb.$

56,25% cây hạt tròn, chín sớm = 2025 cây.

18,75% cây hạt tròn, chín muộn : 18,75% . 3600 = 675 cây.

18,75% cây hạt dài, chín sớm = 675 cây.

6,25% cây hạt dài, chín muộn = 6,25% . 3600 = 225 cây.

2. Để F_2 có tỷ lệ 3 : 3 : 1 : 1:

F_2 có $3 + 3 + 1 + 1 = 8$ tổ hợp = 4 giao tử x 2 giao tử.

$F_1 : AaBb$ tạo ra 4 loại giao tử.

Do F_2 xuất hiện 4 loại kiểu hình tức có cả kiểu hình lặn $aabb$ (cây hạt dài, chín muộn). Suy ra cây được chọn lai với F_1 tạo 2 loại giao tử, trong đó có giao tử ab và dị hợp 1 cặp gen là: $Aabb$ hoặc $aaBb$.

Sơ đồ lai:

* Nếu cơ thể chọn lai với F_1 là $Aabb$ (hạt tròn, chín muộn)

$F_1 : AaBb \quad \times \quad Aabb$

$GF_1 : AB, Ab, aB, ab \quad \quad \quad ab, ab$

$F_2 : AABb : AAbb : AaBb : Aabb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.$

Kiểu hình:

3 hạt tròn, chín sớm ($A-Bb$) : 3 hạt tròn, chín muộn ($A-bb$):

1 hạt dài, chín sớm ($aaBb$) : 1 hạt dài, chín muộn ($aabb$).

* Nếu cơ thể chọn lai với F_1 hạt dài, chín sớm $aaBb$

$F_1 : AaBb \quad \times \quad aaBb$

$GF_1 : AB, Ab, aB, ab \quad \quad \quad aB, ab$

$F_2 : AaBB : AaBb : aaBB : aaBb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.$

Kiểu hình: 3 hạt tròn, chín sớm ($AaB-$) : 1 hạt tròn, chín muộn ($AaBb$):

3 hạt dài, chín sớm ($aaB-$) : 1 hạt dài, chín muộn ($aabb$).

Bài 5:

Mỗi cặp trong 3 cặp gen Aa , Bb và Cc quyết định 1 tính trạng khác nhau và phân li độc lập. Các gen kí hiệu bằng chữ hoa là trội so với các alen kí hiệu bằng chữ thường. Hãy xác định:

1. Tỷ lệ loại giao tử ABC từ cá thể $AaBbCc$.
2. Tỷ lệ loại giao tử ABC từ cá thể $AABbCc$.
3. Tỷ lệ loại hợp tử $AABBCC$ từ phép lai $AaBbCc \times AaBbCc$.

4. Tỷ lệ loại hợp tử AABBcc từ phép lai aaBBcc x AAbbCC.
5. Tỷ lệ loại kiểu hình A-B-C từ phép lai AaBbCC x AaBbcc.
6. Tỷ lệ loại kiểu hình A-B-C từ phép lai aabbCC x AABBcc.
7. Tỷ lệ loại kiểu hình aaB-C- từ phép lai AaBbCC x AaBbcc.
8. Tỷ lệ loại kiểu hình aabbcc từ phép lai AaBbCc x AaBbCc.
9. Tỷ lệ loại kiểu hình aabbcc từ phép lai AaBbCc x aabbCc.
10. Tỷ lệ loại kiểu hình aabbcc từ phép lai aaBbCc x AaBbcc.

GIẢI:

1. Tổng số loại giao tử khác nhau: $2^3 = 8$.

Loại giao tử ABC là 1, chiếm tỷ lệ $\frac{1}{8}$

2. Tổng số loại giao tử khác nhau: $2^1 = 2$.

Loại giao tử ABC là 1, chiếm tỷ lệ $\frac{1}{2}$

3. Tỷ lệ loại hợp tử AABBCC từ phép lai:

$$AaBbCc \times AaBbCc \text{ là: } \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$$

4. Tỷ lệ loại hợp tử AABBcc từ phép lai: aaBBcc x AAbbCC: phép lai trên không tạo ra hợp tử AABBcc.

5. Tỷ lệ loại kiểu hình A-B-C- từ phép lai: AaBbCc x AaBbCc là:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot 1 = \frac{9}{16}$$

6. Tỷ lệ loại kiểu hình A-B-C- phép lai aabbCC x AABBcc là: 100%.

7. Tỷ lệ loại kiểu hình aaB-C- từ phép lai AaBbCC x AaBbcc là:

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot 1 = \frac{3}{16}$$

8. Tỷ lệ loại kiểu hình aabbcc từ phép lai AaBbCc x AaBbCc là:

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$$

9. Tỷ lệ loại kiểu hình aabbcc từ phép lai AaBbCc x aabbCc là:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

10. Phép lai aaBbCc x AABbcc không tạo ra kiểu hình aabbcc.

Bài 6:

Trong phép lai giữa hai cá thể có kiểu gen sau đây:

♂ AaBbCcDdEe x ♀ aaBbccDdee

Các cặp gen quy định các tính trạng khác nhau nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau. Hãy cho biết:

1. Tỷ lệ đời con có kiểu hình trội về 5 tính trạng là bao nhiêu?
2. Tỷ lệ đời con có kiểu hình giống mẹ là bao nhiêu?
3. Tỷ lệ đời con có kiểu gen giống bố là bao nhiêu?

GIẢI:

P : ♂ AaBbCcDdEe x ♀ aaBbccDdee

Áp dụng qui luật xác suất:

$$Aa \times aa = \frac{1}{2} Aa : \frac{1}{2} aa$$

$$Cc \times cc = \frac{1}{2} Cc : \frac{1}{2} cc$$

$$Bb \times Bb = \frac{1}{4} BB : \frac{2}{4} Bb : \frac{1}{4} bb$$

$$Dd \times Dd = \frac{1}{4} DD : \frac{2}{4} Dd : \frac{1}{4} dd$$

$$Ee \times ee = \frac{1}{2} Ee : \frac{1}{2} ee$$

1. Tỷ lệ đời con có kiểu hình (KH) trội về 5 tính trạng:

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{128} = 7,03\%$$

2. Tỷ lệ đời con có KH giống mẹ

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{128} = 7,03\%$$

3. Tỷ lệ đời con có kiểu gen (KG) giống bố

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{128} = \frac{1}{32} = 3,125\%$$

2. Các quy luật di truyền sau Mendel

2.1. Quy luật di truyền liên kết

2.1.1. Một số điểm lưu ý

2.1.1.1. Phép lai của cơ thể có kiểu gen dị hợp 2 cặp gen trên một cặp NST thường tương đồng:

a. Kí hiệu kiểu gen:

Hai cặp gen dị hợp liên kết trên một cặp nhiễm sắc thể thường tương đồng, kí hiệu kiểu gen có thể là 1 trong 2 trường hợp sau đây:

* Trường hợp 2 gen trội cùng nằm trên một nhiễm sắc thể và 2 gen lặn cùng nằm trên một nhiễm sắc thể còn lại của cặp tương đồng, kiểu gen được kí hiệu là $\frac{AB}{ab}$. Cơ thể mang kiểu gen đó được gọi là có thể dị hợp tử đều (hoặc gọi là cơ thể có kiểu gen liên kết đồng).

* Trường hợp trên mỗi nhiễm sắc thể của cặp tương đồng có một gen trội liên kết với một gen lặn, kiểu gen được kí hiệu là: $\frac{Ab}{aB}$. Cơ thể mang kiểu gen đó được gọi là cơ thể dị hợp tử chéo (hoặc gọi là cơ thể có kiểu gen liên kết chéo).

b. Khi hai cơ thể dị hợp 2 cặp gen lai với nhau và các tính trội đều hoàn toàn:

* Nếu con lai có tỉ lệ kiểu hình 3 : 1:

Hai cơ thể bố mẹ mang lai có kiểu gen dị hợp tử đều và liên kết gen hoàn toàn

$$\begin{array}{lcl} P & : & \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{AB}{ab} \\ GP & : & \underline{AB}, \underline{ab} \quad \quad \quad \underline{AB}, \underline{ab} \end{array}$$

$$F_1 : 1 \frac{AB}{AB} : 2 \frac{AB}{ab} : 1 \frac{ab}{ab}$$

$$\text{Tỉ lệ kiểu hình: } \frac{AB}{--} : 1 \frac{ab}{ab}$$

* Lưu ý: Nếu có tính trội không hoàn toàn và liên kết gen hoàn toàn, bố mẹ đều dị hợp tử đều thì con lai có tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1, trùng với tỉ lệ kiểu gen

$$1 \frac{AB}{AB} : 2 \frac{AB}{ab} : 1 \frac{ab}{ab}$$

* Nếu con lai có tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1:

Nếu bố mẹ đều dị hợp 2 cặp gen và con lai có tỉ lệ kiểu hình là 1 : 2 : 1, có thể một trong hai hiện tượng sau đây đã xuất hiện.

- Nếu các gen liên kết hoàn toàn:

Ít nhất một trong hai cơ thể mang lai có kiểu gen dị hợp tử chéo.

$$P : \frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \text{ hoặc } P : \frac{Ab}{aB} \times \frac{AB}{ab}$$

$$\bullet P : \frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$$

$$GP : \underline{Ab}, \underline{aB} \quad \underline{Ab}, \underline{aB}$$

$$F_1 : \frac{Ab}{Ab} : 2 \frac{Ab}{aB} : \frac{aB}{aB}$$

$$\text{Tỉ lệ kiểu hình } 1 \frac{Ab}{Ab} : 2 \frac{Ab}{aB} : 1 \frac{aB}{aB}$$

$$\bullet P : \frac{Ab}{aB} \times \frac{AB}{ab}$$

$$GP : \underline{Ab}, \underline{aB} \quad \underline{AB}, \underline{ab}$$

$$F_1 : \frac{AB}{Ab} : \frac{AB}{aB} : \frac{Ab}{ab} : \frac{aB}{ab}$$

$$\text{Tỉ lệ kiểu hình } 1 \frac{Ab}{ab} : 2 \frac{AB}{ab} : 1 \frac{aB}{ab}$$

- Nếu có trao đổi chéo dẫn đến hoán vị gen :

Ít nhất một trong 2 cơ thể mang lai là dị hợp tử chéo.

• Nếu cả 2 cơ thể mang lai đều là dị hợp tử chéo thì hoán vị gen đã xảy ra chỉ ở một cơ thể mang lai với tần số X bất kỳ nào đó.

$$P : \frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$$

$$GP : (50\% - \frac{X}{2})\underline{Ab}, (50\% - \frac{X}{2})\underline{aB}, 50\%\underline{Ab},$$

$$\frac{X}{2}\underline{AB}, \frac{X}{2}\underline{ab} \quad 50\%\underline{aB}$$

$$F_1 :$$

	$(50\% - \frac{X}{2})\underline{Ab}$	$(50\% - \frac{X}{2})\underline{aB}$	$\frac{X}{2}\underline{AB}$	$\frac{X}{2}\underline{ab}$
50% <u>Ab</u>	$(25\% - \frac{X}{4})\frac{Ab}{Ab}$	$(25\% - \frac{X}{4})\frac{Ab}{aB}$	$\frac{X}{4}\frac{AB}{Ab}$	$\frac{X}{4}\frac{Ab}{ab}$
50% <u>aB</u>	$(25\% - \frac{X}{4})\frac{Ab}{aB}$	$(25\% - \frac{X}{4})\frac{aB}{aB}$	$\frac{X}{4}\frac{AB}{aB}$	$\frac{X}{4}\frac{ab}{aB}$

Kiểu hình: $1 \frac{Ab}{-b} : 2(\frac{AB}{--} \text{ và } \frac{Ab}{ab}) : 1 \frac{aB}{a-}$

• Nếu chỉ có một cơ thể mang lai có kiểu gen dị hợp tử chéo thì hoán vị gen đã xảy ra ở cơ thể có kiểu gen dị hợp tử đều $(\frac{AB}{ab})$ với tần số X bất kỳ nào đó.

P : $\frac{AB}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$

GP : $(50\% - \frac{X}{2})\underline{AB}, (50\% - \frac{X}{2})\underline{ab}, 50\%\underline{Ab}$
 $\frac{X}{2}\underline{Ab}, \frac{X}{2}\underline{aB} \quad 50\%\underline{aB}$

F₁ :

	$(50\% - \frac{X}{2})\underline{AB}$	$(50\% - \frac{X}{2})\underline{ab}$	$\frac{X}{2}\underline{Ab}$	$\frac{X}{2}\underline{aB}$
$50\%\underline{Ab}$	$(25\% - \frac{X}{4}) \frac{AB}{Ab}$	$(25\% - \frac{X}{4}) \frac{Ab}{ab}$	$\frac{X}{4} \frac{Ab}{Ab}$	$\frac{X}{4} \frac{Ab}{aB}$
$50\%\underline{aB}$	$(25\% - \frac{X}{4}) \frac{AB}{aB}$	$(25\% - \frac{X}{4}) \frac{aB}{ab}$	$\frac{X}{4} \frac{Ab}{aB}$	$\frac{X}{4} \frac{aB}{aB}$

Kiểu hình : $1 \frac{Ab}{-b} : 2(\frac{AB}{--} \text{ và } \frac{Ab}{aB}) : 1 \frac{aB}{a-}$

c. Cơ thể dị hợp 2 cặp gen lai phân tích:

P có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ (hoặc $\frac{Ab}{aB}$) lai phân tích (với $\frac{ab}{ab}$)

* Nếu các gen liên kết hoàn toàn: tỉ lệ kiểu hình của con lai phân tích 1 : 1.

* Nếu có trao đổi chéo dẫn đến hoán vị gen: Ngoại trừ tần số hoán vị gen là 50%, con lai có 4 kiểu hình với tỉ lệ xấp xỉ nhau; thì với bất kỳ một tần số hoán vị nào khác, con lai đều có 4 kiểu hình với tỉ lệ không đều nhau; trong đó có 2 kiểu hình chiếm tỉ lệ lớn ngang nhau và 2 kiểu hình chiếm tỉ lệ nhỏ ngang nhau.

2.1.1.2. Cách viết các loại giao tử tạo ra từ cơ thể có hoán vị gen và nhận xét tỉ lệ của loại giao tử liên kết hay hoán vị:

a. Cơ thể có các cặp gen dị hợp trên một cặp nhiễm sắc thể tương đồng có hoán vị gen ở 1 điểm :

- Kiểu gen $\frac{AB}{ab} \rightarrow$ giao tử liên kết: $\underline{AB}, \underline{ab}$.
 giao tử hoán vị: $\underline{Ab}, \underline{aB}$.

- Kiểu gen $\frac{Ab}{aB} \rightarrow$ giao tử liên kết: Ab, aB.
giao tử hoán vị: AB, ab.

- Kiểu gen $\frac{ABD}{abd}$ có hoán vị giữa D và d \rightarrow giao tử liên kết: ABD, abd ;
giao tử hoán vị: Abd, abD.

Nhận xét về tỉ lệ giao tử:

Cơ thể có các cặp gen dị hợp trên một cặp nhiễm sắc thể tương đồng có hoán vị gen 1 điểm tạo ra 4 loại giao tử, trừ tần số hoán vị gen 50% thì :

- Hai loại giao tử do liên kết gen chiếm tỉ lệ lớn bằng nhau và hai loại giao tử do hoán vị gen chiếm tỉ lệ nhỏ bằng nhau.

- Một loại giao tử nào có tỉ lệ nhỏ hơn 25% thì đó là loại giao tử hoán vị và một loại giao tử nào đó tỉ lệ lớn hơn 25% thì đó là loại giao tử liên kết.

b. Cơ thể có 3 cặp dị hợp trên 2 cặp nhiễm sắc thể tương đồng có hoán vị gen:

- Kiểu gen $Aa\frac{BD}{bd} \rightarrow$ giao tử liên kết: ABD, Abd, aBD, abd.
giao tử hoán vị: ABd, AbD, aBd, abD.

- Kiểu gen $\frac{Ad}{aD}Bd \rightarrow$ giao tử liên kết: AdB, Adb, aDB, aDb.
giao tử hoán vị: ADB, ADb, adB, adb.

Nhận xét về tỉ lệ giao tử:

Cơ thể có 3 cặp gen dị hợp trên 2 nhiễm sắc thể tương đồng có hoán vị gen tạo ra 8 loại giao tử, trừ trường hợp tần số hoán vị gen 50%, thì:

- Bốn loại giao tử do liên kết gen chiếm tỉ lệ lớn bằng nhau và bốn loại giao tử do hoán vị gen chiếm tỉ lệ nhỏ bằng nhau.

- Một loại giao tử nào đó có tỉ lệ nhỏ hơn 12,5% thì đó là loại giao tử hoán vị và một loại giao tử nào đó có tỉ lệ lớn hơn 12,5% thì đó là loại giao tử liên kết.

2.1.1.3. Tần số hoán vị gen (TSHVG):

Tần số hoán vị gen biểu thị khả năng trao đổi chéo giữa các gen, được xác định bằng **tổng số tỉ lệ của các loại giao tử tạo ra do hoán vị**.

Trên thực tế tính toán, việc xác định tần số hoán vị gen của cơ thể bố, mẹ thường được dựa trên tỉ lệ kiểu hình của con lai thu được qua phép lai.

a. Tính tần số hoán vị gen trong phép lai phân tích:

Một cơ thể dị hợp các cặp gen có hoán vị gen với tần số khác 50% sẽ tạo ra 2 loại giao tử : loại giao tử liên kết gồm các giao tử chiếm tỉ lệ lớn bằng nhau và loại giao tử hoán vị gồm các giao tử chiếm tỉ lệ nhỏ bằng nhau.

Nếu cơ thể trên lai phân tích, thì các loại giao tử trên tổ hợp với giao tử mang các gen lặn do cơ thể đồng hợp lặn tạo ra, sẽ cho kiểu hình ở đời con gồm các tỉ

lệ lớn bằng nhau (các tổ hợp tạo ra từ giao tử liên kết) và các tỉ lệ nhỏ bằng nhau (các tổ hợp tạo ra từ giao tử hoán vị).

Vì vậy, có thể dựa vào tỉ lệ kiểu hình ở con lai phân tích để xác định tần số hoán vị gen.

TSHVG trong phép lai phân tích :

$$= \sum \% \text{ số kiểu hình con lai chiếm tỉ lệ thấp}$$

$$= \frac{\text{Số tổ hợp con lai chiếm tỉ lệ thấp}}{\text{Tổng số tổ hợp tạo ra}} \cdot 100\%$$

b. Tính tần số hoán vị gen dựa vào một tỉ lệ kiểu hình nào đó ở con lai :

Trường hợp này, để xác định TSHVG, có thể chọn 1 kiểu hình phù hợp ở con lai. Thông qua việc phân tích kết quả tổ hợp giao tử ở kiểu hình được chọn, sẽ xác định được tỉ lệ phần trăm của một loại giao tử hoán vị hoặc của một loại giao tử liên kết, từ đó xác định tần số hoán vị gen.

* Nếu biết tỉ lệ % của 1 loại giao tử hoán vị :

$$\text{TSHVG} = \% \text{ 1 loại gt hoán vị} \times \text{số loại gt hoán vị}$$

* Nếu biết tỉ lệ % của 1 loại giao tử liên kết :

$$\text{TSHVG} = 100\% - (\% \text{ 1 loại gt liên kết} \times \text{số loại gt liên kết})$$

2.1.2. Bài tập

Bài 1:

Lai giữa hai dòng ruồi giấm thuần chủng thu được F_1 đồng loạt giống nhau. Cho F_1 tiếp tục tạp giao với nhau, F_2 cho 2 kết quả sau:

- Kết quả 1 có 75% ruồi thân xám, cánh dài và 25% ruồi thân đen, cánh ngắn.
- Kết quả 2 có 70% ruồi thân xám, cánh dài và 20% ruồi thân đen, cánh ngắn; 5% ruồi thân xám, cánh ngắn và 5% ruồi thân đen, cánh dài.

1. Biện luận và lập sơ đồ lai giải thích cho mỗi kết quả trên.

2. Nếu cho ruồi F_1 lai phân tích thì kết quả như thế nào?

Biết mỗi tính trạng do một gen nằm trên nhiễm sắc thể thường qui định và ruồi giấm đực luôn không đổi cấu trúc nhiễm sắc thể trong giảm phân.

GIẢI:

1. Biện luận và sơ đồ lai

a. Xét kết quả 1:

* Phân tích từng tính trạng ở con lai F_2 :

- Về màu thân:

- Thân xám: thân đen = 75% : 25% = 3 : 1

F₂ có tỉ lệ của định luật phân li cho thấy thân xám là tính trạng trội so với thân đen.

Qui ước: A : thân xám, a : thân đen

F₂ có tỉ lệ 3 : 1 nên phép lai F₁ của cặp tính trạng này là: F₁ : Aa x Aa

- Về độ dài cánh:

Cánh dài : cánh ngắn: 75% : 25% = 3 : 1.

F₂ tuân theo định luật phân li → cánh dài là tính trạng trội so với cánh ngắn.

Qui ước B: cánh dài, b : cánh ngắn

* Tổ hợp 2 tính trạng, F₁ đều dị hợp về 2 cặp gen (Aa, Bb) lai với nhau. F₂ có tỉ lệ kiểu hình 75% thân xám, cánh dài : 25% thân đen, cánh ngắn = 3 : 1.

F₂ có 4 tổ hợp suy ra hai cơ thể F₁ lai với nhau đều liên kết gen hoàn toàn.

F₂ xuất hiện kiểu hình lặn và thân đen, cánh ngắn ($\frac{ab}{ab}$) → F₁ có a liên kết b

nên có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$.

* Sơ đồ lai:

Do F₁ đồng loạt là $\frac{AB}{ab}$ nên phép lai giữa 2 dòng ruồi thuần chủng là:

P: $\frac{AB}{ab}$ x $\frac{ab}{ab}$
(thân xám, cánh dài) (thân đen, cánh ngắn)

GP: \underline{AB} \underline{ab}

F₁: $\frac{AB}{ab}$
100% thân xám, cánh dài

F₁: $\frac{AB}{ab}$ x $\frac{AB}{ab}$

GF₁: $\underline{AB}, \underline{ab}$ $\underline{AB}, \underline{ab}$

F₂: $\frac{AB}{ab} : 2 \frac{AB}{ab} : \frac{ab}{ab}$

b. Xét kết quả 2:

F₁ dị hợp 2 cặp gen $\frac{AB}{ab}$ lai với nhau, F₂ có tỉ lệ kiểu hình: 70% : 20% : 5% :

5% là tỉ lệ hoán vị gen.

Do ruồi đực không thay đổi cấu trúc nhiễm sắc thể trong giảm phân nên hoán vị gen chỉ xảy ra ở ruồi cái F_1 .

F_2 có kiểu hình lặn thân đen, cánh ngắn ($\frac{ab}{ab}$) = 20%.

Ta có: $20\% \frac{ab}{ab} = 40\%$ giao tử \underline{ab} x 50% giao tử \underline{ab} .

- Giao tử $\underline{ab} = 40\%$ (lớn hơn 25%) là loại giao tử liên kết.

Suy ra ruồi cái $F_1 \frac{AB}{ab}$ đã hoán vị gen với tần số:

$$100\% - 40\% \cdot 2 = 20\%$$

- Giao tử $ab = 50\%$, do ruồi đực F_1 tạo ra

Sơ đồ lai:

F_1 :	cái $\frac{AB}{ab}$	x	đực $\frac{AB}{ab}$
GF_1 :	40% \underline{AB} , 40% \underline{ab} , 10% \underline{Ab} , 10% \underline{aB}		50% \underline{AB} , 50% \underline{ab}

F_2 :

Kiểu gen:

$$20\% \frac{AB}{AB} : 20\% \frac{AB}{ab} : 5\% \frac{AB}{Ab} : 5\% \frac{AB}{aB} : 20\% \frac{AB}{ab} : 20\% \frac{ab}{ab} : 5\% \frac{Ab}{ab} : 5\% \frac{aB}{ab}$$

Kiểu hình: 70% thân xám, cánh dài ($\frac{AB}{--}$) : 20% thân đen, cánh ngắn ($\frac{ab}{ab}$):

5% thân xám, cánh ngắn ($\frac{Ab}{ab}$) : 5% thân đen, cánh dài ($\frac{aB}{ab}$).

2. F_1 lai phân tích:

a. Nếu F_1 không có hoán vị gen:

Sơ đồ lai:

F_1 :	$\frac{AB}{ab}$ (xám, dài)	x	$\frac{ab}{ab}$ (đen, ngắn)
GF_1 :	AB, ab		ab
F_B :	$\frac{AB}{ab} : \frac{ab}{ab}$		

Kiểu hình: 50% thân xám, cánh dài : 50% thân đen, cánh ngắn.

b. Nếu F_1 hoán vị gen với tần số 20%:

Sơ đồ lai:

$$F_1: \frac{AB}{ab} (\text{xám, dài}) \quad \times \quad \frac{ab}{ab} (\text{đen, ngắn})$$

$$GF_1: \begin{array}{l} 40\% \underline{AB}, 40\% \underline{ab}, \\ 10\% \underline{Ab}, 10\% \underline{aB} \end{array} \quad 100\% \underline{ab}$$

$$F_B: \begin{array}{l} 40\% \frac{AB}{ab} : 40\% \frac{ab}{ab} : 10\% \frac{Ab}{ab} : 10\% \frac{aB}{ab} \end{array}$$

Kiểu hình:

40% thân xám, cánh dài : 40% thân đen, cánh ngắn:

10% thân xám, cánh ngắn : 10% thân đen, cánh dài.

Bài 2:

Ở một loài thực vật, quả tròn trội so với quả dài; chín sớm trội so với chín muộn. Gen nằm trên NST thường.

- Phép lai 1: Cây quả tròn sớm lai với cây quả dài, chín muộn. F_1 thu được 60 cây quả tròn, chín muộn; 60 cây quả dài, chín sớm; 15 cây quả tròn, chín sớm và 15 cây quả dài chín muộn.

- Phép lai 2: Cây quả tròn chín sớm lai với cây quả dài, chín muộn. F_1 gồm 80 cây quả tròn, chín sớm; 80 cây quả dài, chín muộn; 20 cây quả tròn, chín muộn và 20 cây quả dài chín sớm.

1. Giải thích và lập sơ đồ cho phép lai 1.
2. Giải thích và lập sơ đồ cho phép lai 2.
3. Cây quả tròn chín sớm P trong phép lai 1 lai với cây quả tròn, chín sớm P trong phép lai 2 thì kết quả thu được sẽ như thế nào?

GIẢI:

Theo đề bài, quy ước:

A: quả tròn ; a: quả dài;

B: chín sớm ; b: chín muộn.

1. Phép lai 1:

F_1 có tỷ lệ 60 : 60 : 15 : 15 = 4 : 4 : 1 : 1

Xét từng tính trạng ở F_1

- Dạng quả: $\frac{\text{tròn}}{\text{dài}} = \frac{60+15}{60+15} = 1 : 1$. Là tỉ lệ của phép lai phân tích nên P: Aa x aa.

- Thời gian chín: $\frac{\text{chín sớm}}{\text{chín muộn}} = \frac{60+15}{60+15} = 1 : 1$. Là tỉ lệ của phép lai phân tích

nên P : Bb x bb.

Suy ra cây quả tròn, chín sớm P dị hợp 2 cặp gen lai phân tích với cây quả dài, chín muộn $\frac{ab}{ab}$.

F₁ cho tỷ lệ 4 : 4 : 1 : 1. Chứng tỏ P quả tròn, chín sớm đã hoán vị gen.

Tần số hoán vị gen: $\frac{1+1}{4+4+1+1} = 0,2 = 20\%$.

F₁ xuất hiện quả dài, chín muộn $\frac{ab}{ab}$ chiếm tỷ lệ ít nên P quả tròn, chín sớm

có kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$.

Sơ đồ lai:

P : $\frac{Ab}{aB}$ x $\frac{ab}{ab}$

GP : 40% $\frac{Ab}{aB}$, 40% $\frac{aB}{ab}$ 100% $\frac{ab}{ab}$

F₁ : 40% $\frac{Ab}{ab}$: 40% $\frac{aB}{ab}$: 10% $\frac{Ab}{ab}$: 10% $\frac{ab}{ab}$.

Tỷ lệ kiểu hình:

4 quả tròn, chín muộn : 4 quả dài, chín sớm :

1 quả tròn, chín sớm : 1 quả dài, chín muộn.

2. Phép lai 2:

F₁ có tỷ lệ 80 : 80 : 20 : 20 = 4 : 4 : 1 : 1.

Phân tích từng tính trạng ở F₁ nhận thấy mỗi tính trạng cũng đều có tỷ lệ kiểu hình 1 : 1.

Suy ra, cây quả tròn, chín sớm P dị hợp 2 cặp gen lai phân tích với cây quả dài, chín muộn $\frac{ab}{ab}$ và có hoán vị gen với tần số 20%.

F_1 xuất hiện quả dài, chín muộn $\frac{ab}{ab}$ có tỷ lệ cao. Nên P quả tròn chín sớm có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$.

Sơ đồ lai:

$$P : \frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$$

$$GP : \begin{array}{l} 40\% \underline{AB}, 40\% \underline{ab} \\ 10\% \underline{Ab}, 10\% \underline{aB} \end{array} \quad 100\% \underline{ab}$$

$$F_1 : \begin{array}{l} 40\% \frac{AB}{ab} : 40\% \frac{ab}{ab} : 10\% \frac{Ab}{ab} : 10\% \frac{aB}{ab} \end{array}$$

Tỷ lệ kiểu hình:

4 quả tròn, chín sớm : 4 quả dài, chín muộn:

1 quả tròn, chín muộn : 1 quả dài, chín sớm

3.

Cây quả tròn, chín sớm P trong phép lai 1 là $\frac{Ab}{aB}$ lai với cây quả tròn chín sớm P trong phép lai 2 là $\frac{AB}{ab}$.

a. Trường hợp 1: Nếu trong giảm phân ở phép lai này không xuất hiện tiếp hợp và hoán vị gen ở cả 2 cơ thể mang lai:

$$P : \frac{Ab}{aB} \times \frac{AB}{ab}$$

$$GP : \begin{array}{l} \underline{Ab}, \underline{aB} \\ \underline{AB}, \underline{ab} \end{array}$$

$$F_1 : \begin{array}{l} \frac{AB}{Ab} : \frac{AB}{aB} : \frac{Ab}{ab} : \frac{aB}{ab} \end{array}$$

Kiểu hình: 1 quả tròn, chín sớm : 2 quả tròn, chín sớm :
1 quả dài, chín sớm.

b. Trường hợp 2: Nếu có một trong hai cơ thể mang lai hoán vị gen với tần số 20%.

$$* P : \frac{Ab}{aB} \times \frac{AB}{ab}$$

$$GP : \begin{array}{l} 40\% \underline{Ab}, 40\% \underline{aB} \\ 10\% \underline{AB}, 10\% \underline{ab} \end{array} \quad \begin{array}{l} 50\% \underline{AB}, 50\% \underline{ab} \end{array}$$

$$F_1: \begin{array}{l} 20\% \frac{AB}{Ab} : 20\% \frac{AB}{aB} : 5\% \frac{AB}{AB} : 5\% \frac{AB}{ab} : \\ 20\% \frac{Ab}{ab} : 20\% \frac{aB}{ab} : 5\% \frac{AB}{ab} : 5\% \frac{ab}{ab} \end{array}$$

Kiểu hình:

$$55\% \text{ quả tròn, chín sớm } \left(\frac{AB}{--} \right) : 20\% \text{ quả dài, chín sớm } \left(\frac{aB}{ab} \right) :$$

$$20\% \text{ quả tròn, chín muộn } \left(\frac{Ab}{ab} \right) : 5\% \text{ quả dài, chín muộn } \left(\frac{ab}{ab} \right).$$

$$\begin{array}{l} * P : \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{AB}{ab} \\ GP : \quad 50\% \underline{Ab}, 50\% \underline{aB} \quad \quad \quad 40\% \underline{AB}, 40\% \underline{ab} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 10\% \underline{Ab}, 10\% \underline{aB} \end{array}$$

$$F_1 : \begin{array}{l} 20\% \frac{AB}{Ab} : 20\% \frac{Ab}{ab} : 5\% \frac{Ab}{Ab} : 5\% \frac{Ab}{aB} : \\ 20\% \frac{AB}{aB} : 20\% \frac{aB}{ab} : 5\% \frac{Ab}{aB} : 5\% \frac{aB}{aB} \end{array}$$

Kiểu hình:

$$25\% \text{ quả tròn, chín muộn } \left(\frac{Ab}{-b} \right) : 50\% \text{ quả tròn, chín sớm } \left(\frac{Ab}{--} \text{ và } \frac{AB}{aB} \right) :$$

$$25\% \text{ quả dài, chín sớm } \left(\frac{aB}{a-} \right).$$

c. Trường hợp 3: Nếu cả hai cơ thể mang lai đều hoán vị gen với tần số 20%.

$$\begin{array}{l} P : \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{AB}{ab} \\ GP : \quad 40\% \underline{Ab}, 40\% \underline{aB} \quad \quad \quad 40\% \underline{AB}, 40\% \underline{ab} \\ \quad \quad \quad 10\% \underline{AB}, 10\% \underline{ab} \quad \quad \quad 10\% \underline{Ab}, 10\% \underline{aB} \end{array}$$

$$F_1 : \begin{array}{l} 16\% \frac{AB}{Ab} : 16\% \frac{Ab}{ab} : 4\% \frac{Ab}{Ab} : 4\% \frac{Ab}{aB} : \\ 16\% \frac{AB}{aB} : 16\% \frac{aB}{ab} : 4\% \frac{Ab}{aB} : 4\% \frac{aB}{aB} : \\ 4\% \frac{AB}{AB} : 4\% \frac{AB}{ab} : 1\% \frac{AB}{Ab} : 1\% \frac{AB}{aB} : \\ 4\% \frac{AB}{ab} : 4\% \frac{ab}{ab} : 1\% \frac{Ab}{ab} : 1\% \frac{aB}{ab} \end{array}$$

Kiểu hình:

54% quả tròn, chín sớm $\left(\frac{AB}{--} \text{ và } \frac{Ab}{aB} \right)$: 21% quả tròn, chín muộn $\left(\frac{Ab}{-b} \right)$:

21% quả dài, chín sớm $\left(\frac{aB}{a-} \right)$: 4% quả dài, chín muộn $\left(\frac{ab}{ab} \right)$.

Bài 3:

Cho hai cây thuần chủng giao phấn với nhau được F_1 đồng loạt giống nhau. Cho F_1 tự thụ phấn thu được ở F_2 tỷ lệ kiểu hình:

25% cây thân cao, lá ngắn: 50% cây thân cao, lá dài: 25% cây thân thấp, lá dài

Biện luận và lập sơ đồ lai từ P đến F_2 . Biết mỗi tính trạng do 1 gen nằm trên NST thường quy định.

GIẢI:

Phân tích từng tính trạng ở F_2 :

- Chiều cao thân: $\frac{\text{cao}}{\text{thấp}} = \frac{25\% + 50\%}{25\%} = 3 : 1$. Là tỷ lệ của định luật phân ly.

Thân cao trội so với thân thấp.

Quy ước A : thân cao ; a : thân thấp.

Phép lai F_1 của cặp tính trạng này là $F_1 : Aa \quad \times \quad Aa$

- Kích thước lá: $\frac{\text{dài}}{\text{ngắn}} = \frac{25\% + 50\%}{25\%} = 3 : 1$. Tỷ lệ của định luật phân ly. Lá

dài trội so với lá ngắn.

Quy ước: B: lá dài ; b: lá ngắn.

Phép lai $F_1 : Bb \times Bb$

Tổ hợp 2 tính trạng cho thấy F_1 dị hợp 2 cặp gen tự thụ phấn. F_2 cho tỷ lệ 25% : 50% : 25% = 1 : 2 : 1. Tỷ lệ này có thể xuất hiện từ một trong 2 trường hợp sau:

1. Nếu F_1 không xảy ra hoán vị gen:

Hai cơ thể F_1 liên kết gen hoàn toàn. F_2 xuất hiện cây thân cao, lá ngắn $\left(\frac{Ab}{-b} \right)$ và cây thân thấp, lá dài $\left(\frac{aB}{a-} \right)$. Suy ra F_1 có kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$.

Sơ đồ lai:

$$P : \frac{Ab}{Ab} (\text{thân cao, lá ngắn}) \times \frac{aB}{aB} (\text{thân thấp, lá dài})$$

$$GP : \underline{Ab} \quad \underline{aB}$$

$$F_1 : \frac{Ab}{aB} (100\% \text{ thân cao, lá dài})$$

$$F_1 : \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB}$$

$$GF_1 : \underline{Ab}, \underline{aB} \quad \underline{Ab}, \underline{aB}$$

$$F_2 : \frac{Ab}{Ab} : 2 \frac{Ab}{aB} : \frac{aB}{aB}$$

Kiểu hình: 1 thân cao, lá ngắn : 2 thân cao, lá dài : 1 thân thấp, lá dài.

2. Nếu F_1 có hoán vị gen:

Tỷ lệ 1 : 2 : 1 có thể xuất hiện với $F_1 \frac{Ab}{aB}$ tự thụ phấn và một trong 2 cơ thể F_1 xuất hiện hoán vị gen với tần số X bất kỳ nào đó.

$$F_1 : \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB}$$

$$GF_1 : 50\% - \frac{X}{2} \underline{Ab}, 50\% - \frac{X}{2} \underline{aB} \quad 50\% \underline{Ab}, 50\% \underline{aB}$$

$$\frac{X}{2} \underline{AB}, \frac{X}{2} \underline{ab}$$

$F_2 :$

	$50\% - \frac{X}{2} \underline{Ab}$	$50\% - \frac{X}{2} \underline{aB}$	$\frac{X}{2} \underline{AB}$	$\frac{X}{2} \underline{ab}$
$50\% \underline{Ab}$	$25\% - \frac{X}{4} \underline{Ab}$	$25\% - \frac{X}{4} \underline{aB}$	$\frac{X}{4} \underline{AB}$	$\frac{X}{4} \underline{Ab}$
$50\% \underline{aB}$	$25\% - \frac{X}{4} \underline{Ab}$	$25\% - \frac{X}{4} \underline{aB}$	$\frac{X}{4} \underline{AB}$	$\frac{X}{4} \underline{aB}$

$F_2 :$

$$* \quad \left(25\% \frac{X}{4} + \frac{X}{4} \right) \frac{Ab}{-b} = 25\% \text{ cây thân cao, lá ngắn}$$

$$* \quad \left(25\% \frac{X}{4} + \frac{X}{4} \right) \frac{aB}{a-} = 25\% \text{ cây thân thấp, lá dài}$$

$$* \quad 2 \left(25\% - \frac{X}{4} \right) \frac{Ab}{aB} + 2 \cdot \frac{X}{4} \frac{AB}{--} = 50\% \text{ cây thân cao, lá dài}$$

Kiểu hình: 1 thân cao, lá ngắn : 2 thân cao, lá dài : 1 thân thấp, lá dài.

Bài 4:

Khi cho hai cơ thể đều dị hợp 2 cặp gen và đều có kiểu hình là hạt tròn, màu trắng giao phấn với nhau. Trong số các kiểu hình xuất hiện ở F_1 thấy số cây có hạt dài, màu tím chiếm 4%.

Cho biết mỗi tính trạng do 1 gen nằm trên NST thường quy định, tính trội đều trội hoàn toàn và nếu có 2 cơ thể P đều hoán vị gen thì có tần số giống nhau.

Hãy xác định kiểu gen có thể có của cặp P mang lai và lập sơ đồ lai minh họa.

GIẢI:

Theo đề bài, P chứa 2 cặp gen dị hợp (Aa và Bb) mang kiểu hình hạt tròn màu trắng. Vậy hạt tròn, màu trắng là các tính trạng trội so với hạt dài, màu tím.

Quy ước: A: hạt tròn, a: hạt dài
B: màu trắng, b: màu tím

F_1 có số cây hạt dài, màu tím chiếm tỷ lệ 4%. Tỷ lệ này được tạo từ hoán vị gen. Vậy ít nhất một trong 2 cơ thể P mang lai đã có hoán vị gen.

Do cả 2 cơ thể P đều dị hợp 2 cặp gen nên tỷ lệ 4% hạt dài, màu tím $\left(\frac{ab}{ab} \right)$ ở

F_1 có thể được tạo ra từ một trong các tổ hợp giao tử sau:

$$* \quad 4\% \frac{ab}{ab} = 20\% \underline{ab} \times 20\% \underline{ab}.$$

$$* \quad 4\% \frac{ab}{ab} = 40\% \underline{ab} \times 10\% \underline{ab}.$$

$$* \quad 4\% \frac{ab}{ab} = 8\% \underline{ab} \times 50\% \underline{ab}.$$

1. Trường hợp 1:

$$\text{Nếu } 4\% \frac{ab}{ab} \text{ ở } F_1 = 20\% \underline{ab} \times 20\% \underline{ab}$$

Giao tử $ab = 20\%$ là loại giao tử do hoán vị tạo ra. Suy ra, cả 2 cơ thể P đều có A liên kết b và a liên kết B, nên cùng mang kiểu gen là $\frac{Ab}{aB}$.

Tần số hoán vị gen của 2 cơ thể P đều bằng: $20\% \times 2 = 40\%$

Sơ đồ lai:

$$\begin{array}{l}
 P : \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB} \\
 GP : \quad 30\% \underline{Ab}, 30\% \underline{aB} \quad 30\% \underline{Ab}, 30\% \underline{aB}, \\
 \quad 20\% \underline{AB}, 20\% \underline{ab} \quad 20\% \underline{AB}, 20\% \underline{ab} \\
 F_1 : \\
 \quad 9\% \frac{Ab}{Ab} : 9\% \frac{Ab}{aB} : 6\% \frac{AB}{Ab} : 6\% \frac{Ab}{ab} : 9\% \frac{Ab}{aB} : 9\% \frac{aB}{aB} : 6\% \frac{AB}{aB} : 6\% \frac{aB}{ab} : \\
 \quad 6\% \frac{AB}{Ab} : 6\% \frac{AB}{aB} : 4\% \frac{AB}{AB} : 4\% \frac{AB}{ab} : 6\% \frac{Ab}{ab} : 6\% \frac{aB}{ab} : 4\% \frac{AB}{ab} : 4\% \frac{ab}{ab}
 \end{array}$$

Kiểu hình F_1 :

54% số cây hạt tròn, màu trắng $\left(\frac{AB}{--} \text{ và } \frac{Ab}{aB} \right)$: 21% số cây hạt tròn, màu tím $\left(\frac{Ab}{-b} \right)$:

21% số cây hạt dài, màu trắng $\left(\frac{aB}{a-} \right)$: 4% số cây hạt dài, màu tím $\left(\frac{ab}{ab} \right)$.

2. Trường hợp 2:

Nếu $4\% \frac{ab}{ab}$ ở $F_1 = 40\% \underline{ab} \times 10\% \underline{ab}$

- Giao tử $ab = 40\%$ là giao tử do liên kết gen. Suy ra, cơ thể P tạo ra nó có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ và đã hoán vị với tần số là: $100\% - 40\% \cdot 2 = 20\%$.

- Giao tử $ab = 10\%$ là giao tử tạo ra do hoán vị gen. Suy ra cơ thể P tạo ra nó kiểu gen là $\frac{Ab}{aB}$ và đã hoán vị gen với tần số là: $10\% \cdot 2 = 20\%$

Sơ đồ lai:

$$\begin{array}{l}
 P : \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB} \\
 GP : \quad 40\% \underline{AB}, 40\% \underline{ab} \quad 40\% \underline{Ab}, 40\% \underline{aB}, \\
 \quad 10\% \underline{Ab}, 10\% \underline{aB} \quad 10\% \underline{AB}, 10\% \underline{ab}
 \end{array}$$

F₁:

$$16\% \frac{AB}{Ab} : 16\% \frac{AB}{aB} : 4\% \frac{AB}{AB} : 4\% \frac{AB}{ab} : 16\% \frac{Ab}{ab} : 16\% \frac{aB}{ab} : 4\% \frac{AB}{ab} : 4\% \frac{ab}{ab} :$$

$$4\% \frac{Ab}{Ab} : 4\% \frac{Ab}{aB} : 1\% \frac{AB}{Ab} : 1\% \frac{Ab}{ab} : 4\% \frac{Ab}{aB} : 4\% \frac{aB}{aB} : 1\% \frac{AB}{aB} : 1\% \frac{aB}{ab} .$$

Kiểu hình ở F₁ :

$$54\% \text{ số cây hạt tròn, màu trắng } \left(\frac{AB}{--} \text{ và } \frac{Ab}{aB} \right) : 21\% \text{ số cây hạt tròn, màu tím } \left(\frac{Ab}{-b} \right) :$$

$$21\% \text{ số cây hạt dài, màu trắng } \left(\frac{aB}{a-} \right) : 4\% \text{ số cây hạt dài, màu tím } \left(\frac{ab}{ab} \right) .$$

3. Trường hợp 3:

Nếu $4\% \frac{ab}{ab}$ ở F₁ = $8\% \underline{ab}$ x $50\% \underline{ab}$.

- Giao tử \underline{ab} = 8% là giao tử do liên kết gen. Suy ra, cơ thể P tạo ra nó có kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$ và đã hoán vị với tần số là: $8\% \times 2 = 16\%$.

- Giao tử \underline{ab} = 50% là giao tử tạo ra do hoán vị gen. Suy ra cơ thể P tạo ra nó kiểu gen là $\frac{AB}{ab}$ liên kết gen hoàn toàn chỉ tạo 2 loại giao tử là \underline{AB} và \underline{ab} .

Sơ đồ lai:

$$P : \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$

$$GP : \quad 42\% \underline{Ab}, 42\% \underline{aB}, \quad 50\% \underline{AB}, 50\% \underline{ab},$$

$$8\% \underline{AB}, 8\% \underline{ab}$$

F₁ :

$$21\% \frac{AB}{Ab} : 21\% \frac{AB}{aB} : 4\% \frac{AB}{AB} : 4\% \frac{AB}{ab} : 21\% \frac{Ab}{ab} : 21\% \frac{aB}{ab} : 4\% \frac{AB}{ab} : 4\% \frac{ab}{ab}$$

Kiểu hình ở F₁ :

$$54\% \text{ số cây hạt tròn, màu trắng } \left(\frac{AB}{--} \right) : 21\% \text{ số cây hạt tròn, màu tím } \left(\frac{Ab}{ab} \right) :$$

$$21\% \text{ số cây hạt dài, màu trắng } \left(\frac{aB}{ab} \right) : 4\% \text{ số cây hạt dài, màu tím } \left(\frac{ab}{ab} \right) .$$

Bài 5:

Ở cà chua, cây cao (A) là trội so với cây thấp (a), quả đỏ (B) là trội so với quả vàng (b). Các gen liên kết trên 1 NST thường. Xác định kiểu gen và kiểu hình của cây bố mẹ để ngay F_1 có sự phân tính:

1. 3A - B- : 1aabb.
2. 3A - B- : 3aabb : 1A - bb : 1aaB-.
3. 1A - bb : 2A - B- : 1aaB-.
4. 1A-B- : 1 aabb.

GIẢI:

1. Mỗi tính trạng đều phân li kiểu hình 3 : 1, tỉ lệ chung về 2 tính trạng là 3 : 1, chứng tỏ có hiện tượng gen liên kết hoàn toàn. P dị hợp tử đều. Có sơ đồ lai sau:

$$P : \frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$$

(cao, đỏ) (cao, đỏ)

Giao tử P : AB, ab AB, ab

$$F_1 : KG(3) \quad 1 \frac{AB}{AB} : 2 \frac{AB}{ab} : 1 \frac{ab}{ab}$$

KH (2) 3A - B- : 1 aabb
 (cao, đỏ) (thấp, vàng)

2. Gen A và B liên kết không hoàn toàn có tần số hoán vị gen

$$\frac{1+1}{3+3+1+1} \cdot 100\% = 25\%$$

Hai hợp tử có số lượng kiểu hình nhiều A-B- và aabb không phải kết quả tạo ra do trao đổi chéo. Vậy kiểu gen cơ thể đưa lai $\frac{AB}{ab}, \frac{ab}{ab}$. Ta có sơ đồ lai:

P : $\frac{AB}{ab}$ x $\frac{ab}{ab}$
(cao, đỏ) (thấp, vàng)

Giao tử P : $\frac{AB}{0,375} : \frac{ab}{0,375} : \frac{Ab}{0,125} : \frac{aB}{0,125}$

$$F_1 : \text{KG (4)} \quad 0,375 \frac{AB}{ab} : 0,375 \frac{ab}{ab} : 0,125 \frac{Ab}{ab} : 0,125 \frac{aB}{ab}$$

KH (4) 3A - B- : 3 aabb : 1 A-bb : 1 aaB-

3 (cao, đỏ) : 3 (thấp, vàng) : 1 (cao, vàng) : 1 (thấp, đỏ).

3. Tỷ lệ phân li kiểu hình 1 : 2 : 1 là kết quả của phép lai 2 cơ thể đều có kiểu gen dị hợp tử chéo hoặc 1 cơ thể dị hợp tử chéo, 1 cơ thể dị hợp tử đều trong trường hợp gen liên kết hoàn toàn hoặc 2 cơ thể dị hợp tử chéo trong đó 1 cơ thể có hoán vị gen 50%.

Trường hợp 1:

P : $\frac{Ab}{aB}$ x $\frac{AB}{ab}$
 (cao, đỏ) (cao, đỏ)

Giao tử P : $\underline{Ab}, \underline{aB}$ $\underline{AB}, \underline{ab}$

F₁ : KG(3) $1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{aB}{aB}$
 KH (3) 1A - bb : 2A - B - : 1 aaB-
 1 (cao, vàng) : 2 (cao, đỏ) : 1 (thấp, đỏ)

Trường hợp 2:

P : $\frac{Ab}{aB}$ x $\frac{AB}{ab}$
 (cao, đỏ) (cao, đỏ)

Giao tử P : $\underline{Ab}, \underline{aB}$ $\underline{AB}, \underline{ab}$

F₁ : KG (4) $1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{AB}{Ab} : 1\frac{AB}{aB} : 1\frac{ab}{aB}$
 KH (3) 1A - bb : 2A - B - : 1 aaB-
 1 (cao, vàng) : 2 (cao, đỏ) : 1 (thấp, đỏ)

Trường hợp 3: 1 bên hoán vị với tần số 50%

P : $\frac{Ab}{aB}$ x $\frac{Ab}{aB}$
 (cao, đỏ) (cao, đỏ)

Giao tử P : $\underline{Ab}, \underline{aB}$ $\underline{Ab}, \underline{aB}, \underline{AB}, \underline{ab}$

F₁ :

♀ \ ♂	Ab	aB	AB	ab
Ab	$\frac{Ab}{Ab}$	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{Ab}{ab}$
aB	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{aB}{aB}$	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{aB}{ab}$

$$KG (7) \quad 1 \frac{Ab}{Ab} : 2 \frac{Ab}{aB} : 1 \frac{AB}{Ab} : 1 \frac{AB}{aB} : 1 \frac{Ab}{ab} : 1 \frac{aB}{aB} : 1 \frac{aB}{ab}$$

$$KH (3) \quad 1A - bb : 2A - B - : 1aaB - \\ 1 (cao, vàng) : 2 (cao, đỏ) : 1 (thấp, đỏ)$$

4. Cơ thể đưa lai có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ (cao, đỏ) và $\frac{ab}{ab}$ (thấp, vàng) các gen liên kết hoàn toàn:

$$P \quad : \quad \frac{AB}{ab} \quad x \quad \frac{ab}{ab} \\ (cao, đỏ) \quad (thấp, vàng)$$

$$Giao tử P \quad : \quad \underline{AB}, \underline{ab} \quad \underline{ab}$$

$$F_1 \quad : \quad KG (2) \quad 1 \frac{AB}{ab} : 1 \frac{ab}{ab} \\ KH (2) \quad 1A - B - : 1aabb \\ 1 (cao, đỏ) : 1 (thấp, vàng)$$

Bài 6:

Tạp giao bướm tằm đục sinh ra từ kén màu trắng, hình bầu dục với tằm cái sinh ra từ kén màu vàng, hình dài. Thu được F₁ đồng loạt kén màu trắng, hình dài. Sử dụng F₁ tiến hành 2 thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cho bướm cái F₁ sinh ra từ kén F₁ tạp giao với bướm đục sinh ra từ kén màu vàng, hình bầu dục thu được:

408 kén trắng, hình bầu dục,

410 kén vàng, hình dài.

Thí nghiệm 2: Cho bướm đục F₁ sinh ra từ kén F₁ tạp giao với bướm cái sinh ra từ kén màu vàng, hình bầu dục thu được:

807 kén vàng, hình dài sinh ra 403 bướm đục và 404 bướm cái;

810 kén trắng, hình bầu dục, sinh ra 406 bướm đực và 404 bướm cái;

203 kén vàng, bầu dục, sinh ra 101 bướm đực và 102 bướm cái;

201 kén trắng, hình dài sinh ra 100 bướm đực và 101 bướm cái.

1. Các gen quy định màu sắc và hình dạng cánh nằm trên NST thường hay trên NST giới tính? Vì sao?
2. Biện luận, lập sơ đồ lai cho các thí nghiệm nói trên? Cho biết tại sao có sự khác nhau về kết quả trong 2 thí nghiệm nói trên?
3. Nếu cho bướm sinh ra từ kén F_1 tạp giao với nhau thì kết quả như thế nào?
Biết rằng mỗi cặp gen chỉ phối 1 tính trạng, có hiện tượng trội hoàn toàn.

GIẢI:

1. Ở phép lai 2 có 4 kiểu hình, trong mỗi tỉ lệ đực, cái bằng 1 : 1. Chúng tỏ các gen xác định các tính trạng nằm trên NST thường.

2. Ở tầm hiện tượng hoán vị gen xảy ra ở tầm đực. Trong thí nghiệm 2 tạo ra 4 kiểu hình không bằng nhau. Chúng tỏ có hiện tượng hoán vị gen. Vậy bướm có kiểu hình trắng, dài và là trội so với vàng, bầu dục. Nếu kí hiệu trắng A, vàng a, dài B, bầu dục b.

Ta có kiểu gen:

$$P : \quad \text{♀} \frac{Ab}{Ab} \quad \times \quad \text{♂} \frac{aB}{aB}$$

$$F_1 : \quad \frac{Ab}{aB} \text{ (trắng, dài)}$$

- Ở thí nghiệm 1, mỗi tính trạng phân li kiểu hình 1 : 1 cả 2 tính trạng phân li kiểu hình chung 1 : 1. Chúng tỏ có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn ở tầm cái F_1 .

Ta có sơ đồ lai:

$$F_1 : \quad \text{♀} \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \text{♂} \frac{ab}{ab}$$

$$\text{Giao tử } F_1 : \quad \underline{Ab}, \underline{aB} \quad \underline{ab}$$

$$F_2 : \quad \text{KG (2): } 1 \frac{AB}{ab} : 1 \frac{aB}{ab}$$

$$\text{KH (2): } 1 \text{ trắng, bầu dục} : 1 \text{ vàng, dài}$$

- Ở thí nghiệm 2:

Tần số hoán vị gen: $f\% = \frac{203 + 201}{807 + 810 + 203 + 201} \times 100\% \approx 20\%$

- Sơ đồ lai:

$$F_1 : \quad \begin{array}{c} \text{♂} \quad \frac{Ab}{aB} \\ \text{(trắng, dài)} \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{c} \text{♀} \quad \frac{ab}{ab} \\ \text{(vàng, bầu dục)} \end{array}$$

$$\text{Giao tử } F_1 : \quad \frac{Ab}{0,4} : \frac{aB}{0,4} : \frac{AB}{0,1} : \frac{ab}{0,1} \quad \frac{ab}{1}$$

$$KG (4): \quad 0,4 \frac{Ab}{ab} : 0,4 \frac{aB}{ab} : 0,1 \frac{AB}{ab} : 0,1 \frac{ab}{ab}$$

$$F_B: KH (4): \quad 0,4 \text{ (trắng, bầu dục)} : 0,4 \text{ (vàng, dài)} : 0,1 \text{ (trắng, dài)} : 0,1 \text{ (vàng, bầu dục)}.$$

$$3. \quad F_1 : \quad \begin{array}{c} \text{♂} \quad \frac{Ab}{aB} \\ \text{(trắng, dài)} \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{c} F_1 \text{♀} \quad \frac{Ab}{aB} \\ \text{(trắng, dài)} \end{array}$$

$$\text{Giao tử } F_1 : \quad \frac{Ab}{0,4} : \frac{aB}{0,4} : \frac{AB}{0,1} : \frac{ab}{0,1} \quad \frac{Ab}{0,5} : \frac{aB}{0,5}$$

F_2

$\begin{array}{c} \text{♀} \backslash \text{♂} \\ \text{0,5 Ab} \end{array}$	0,4 Ab	0,4 aB	0,1 AB	0,1 ab
$\begin{array}{c} \frac{Ab}{Ab} \\ 0,2 \end{array}$	$\frac{Ab}{Ab}$ 0,2	$\frac{Ab}{aB}$ 0,2	$\frac{AB}{Ab}$ 0,05	$\frac{Ab}{ab}$ 0,05
$\begin{array}{c} \text{0,5 aB} \\ \frac{Ab}{aB} \\ 0,2 \end{array}$	$\frac{Ab}{aB}$ 0,2	$\frac{aB}{aB}$ 0,2	$\frac{AB}{aB}$ 0,05	$\frac{aB}{ab}$ 0,05

$$KG (7) \quad 0,2 \frac{Ab}{Ab} : 0,05 \frac{Ab}{ab} : 0,4 \frac{Ab}{aB} : 0,05 \frac{AB}{aB} : 0,05 \frac{AB}{Ab} : 0,2 \frac{aB}{aB} : 0,05 \frac{aB}{ab}$$

$$KH (3) \quad 0,25 \text{ trắng, bầu dục} : 0,50 \text{ trắng, dài} : 0,25 \text{ vàng, dài}.$$

2.2. Quy luật di truyền tương tác

2.2.1. Kiến thức cơ bản và phương pháp giải:

2.2.1.1. Nhận dạng bài toán thuộc quy luật tác động gen không alen:

* Nếu đề bài đã cho biết hoặc từ dữ kiện của bài toán cho phép xác định được có một cặp tính trạng nào đó do từ 2 cặp gen trở lên quy định.

Thí dụ:

* Lai một cặp tính trạng cho tỉ lệ kiểu hình ở con lai hoặc bằng, hoặc là biến dạng của công thức $(3 : 1)^2$ như một trong các tỉ lệ sau :

9 : 7, 9 : 6 : 1, 9 : 3 : 4, 9 : 3 : 3 : 1, 13 : 3, 12 : 3 : 1, 15 : 1.

* Lai một cặp tính trạng cho số tổ hợp ở con lai vượt quá 4, chẳng hạn con lai có 8 tổ hợp với một trong các tỉ lệ sau :

6 : 1 : 1, 7 : 1, 5 : 3, 4 : 3 : 1.

* Phép lai phân tích một cặp tính trạng cho số tổ hợp ở con lai từ 4 trở lên.

2.2.2. Phương pháp giải:

2.2.2.1. Nếu bài toán chỉ cho lai một cặp tính trạng do tương tác gen không alen quy định:

* Nếu bài toán đã xác định kiểu tương tác gen và kiểu hình của cặp bố mẹ (dạng bài toán thuận), thì dựa trên kiểu tương tác gen, xác định kiểu gen của bố mẹ rồi lập sơ đồ lai, giải quyết các yêu cầu của đề bài.

* Thường trong phép lai một cặp tính trạng ở dạng bài toán nghịch, có thể thực hiện qua 3 giai đoạn sau:

- Phân tích tỉ lệ kiểu hình ở con lai để từ đó xác định kiểu tương tác và quy ước kiểu gen.

- Biểu luận để xác định kiểu gen của bố mẹ.

- Lập sơ đồ lai.

2.2.2.2. Ở bài toán lai hai hay nhiều cặp tính trạng:

* Bước 1: quy ước gen và kiểu gen:

Phân tích từng cặp tính trạng ở con lai để xác định tỉ lệ phân li của từng cặp tính trạng.

- Nếu ở cặp tính trạng do tương tác gen không alen quy định: từ tỉ lệ kiểu hình ở con lai, xác định kiểu tương tác và lập sơ đồ lai phù hợp cho cặp tính trạng đó. Từ đó quy ước gen và kiểu gen.

- Nếu có một cặp tính trạng nào đó có một cặp gen quy định, biện luận để quy ước gen trội, gen lặn giống ở bài tập của định luật Mendel và của quy luật di truyền liên kết.

* Bước 2: Xác định kiểu gen của bố mẹ:

Tổ hợp các tính trạng của phép lai ở bài toán.

Trước hết, phân tích để xác định ngoài tương tác gen, còn có quy luật di truyền nào tham gia chi phối phép lai (phân li độc lập, liên kết hoặc hoán vị gen), từ đó chọn cách xác định kiểu gen bố mẹ cho phù hợp.

* Bước 3: Lập sơ đồ lai, giải quyết các yêu cầu của đề bài.

2.2.2. Bài tập

Bài 1:

Ở một loài thực vật, màu hoa do hai gen không alen tương tác với nhau quy định. Kiểu gen có 2 gen A và B bổ trợ nhau quy định màu hoa đỏ. Kiểu gen thiếu một trong hai gen trên và kiểu gen đồng hợp về 2 gen lặn a và b đều quy định màu hoa trắng.

1. Lai hai giống đều thuần chủng, thu được F_1 đồng loạt có hoa đỏ. Tiếp tục cho F_1 tự thụ phấn, F_2 xuất hiện 16 tổ hợp.
 - a. Xác định kiểu gen, kiểu hình của hai giống P đã mang lai.
 - b. Lập sơ đồ lai và xác định kiểu hình ở F_2 .
2. Cho F_1 nói trên giao phấn với cây hoa trắng dị hợp tử thì kết quả như thế nào ?

GIẢI:

Theo đề bài, quy ước:

- Kiểu gen A - B - quy định hoa đỏ.
- Các kiểu gen A - bb, aaB - và aabb đều quy định hoa trắng.

1. a. *Xác định kiểu gen, kiểu hình của 2 giống P:*

Do F_2 xuất hiện 16 tổ hợp, chứng tỏ cây hoa đỏ F_1 tạo ra 4 loại giao tử khác nhau. Suy ra kiểu gen của cây hoa đỏ F_1 là AaBb.

F_1 đồng loạt AaBb. Vậy cặp P thuần chủng mang lai chứa các cặp gen tương phản nhau, có thể là một trong hai trường hợp sau:

P : AABB (hoa đỏ) x aabb (hoa trắng)

P : AAbb x aaBB
 (hoa trắng) (hoa trắng)

b. Sơ đồ lai và tỉ lệ F_2 :

P : AABB (hoa đỏ) x aabb (hoa trắng) hoặc AAbb (hoa trắng) x aaBB (hoa trắng)

GP : AB ab hoặc Ab aB

F_1 : 100% AaBb
 Kiểu hình 100% hoa đỏ

F_1 : tự thụ phấn :

F_1 : AaBb x AaBb

GF₁ : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_2 : Lập bảng, ta có kết quả :

9A - B - : 9 hoa đỏ

3A - bb

3 aaB -

1 aabb

: 7 hoa trắng

2. F_1 giao phấn với cây hoa trắng dị hợp tử:

Cây hoa trắng dị hợp tử có kiểu gen: Aabb hoặc aaBb.

* Trường hợp 1:

F_1 : AaBb (hoa đỏ) x Aabb (hoa trắng)

GF₁ : AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_2 : AABb : AAbb : AaBb : Aabb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb

Tỉ lệ kiểu hình F_2 :

3 cây hoa đỏ : 5 cây hoa trắng.

* Trường hợp 2:

F_1 : AaBb (hoa đỏ) x aaBb (hoa trắng)

GF₁ : AB, Ab, aB, ab aB, ab

F_2 : AaBB : AaBb : aaBB : aaBb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Tỉ lệ kiểu hình F_2 : 3 cây hoa đỏ : 5 cây hoa trắng

Bài 2:

Ở một loài thực vật, hình dạng của quả do 2 cặp gen nằm trên 2 cặp nhiễm sắc thể khác nhau tương tác nhau quy định. Kiểu gen có 2 gen trội A và B quy định kiểu hình quả tròn; thiếu một trong hai gen trội nói trên cho quả bầu dục và kiểu gen đồng hợp lặn, quy định quả dài.

1. Giao phấn giữa 2 cây đều có quả bầu dục được F_1 đều có quả tròn. Giao phấn giữa các cây F_1 thu được F_2 .

Xác định tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình ở F_2 .

2. Cho F_1 nói trên giao phấn với một cây khác, thu được tỉ lệ kiểu hình ở con lai là : 37,5% số cây có quả tròn : 50% số cây có quả bầu dục : 12,5% số cây có quả dài.

Xác định kiểu gen, kiểu hình của cây lai với F_1 và lập sơ đồ lai.

3. Cặp bố mẹ phải có kiểu gen và kiểu hình như thế nào để ngay F_1 có tỉ lệ kiểu hình là 25% số cây có quả tròn : 50% số cây có quả bầu dục : 25% số cây có quả dài? Lập sơ đồ lai minh họa.

GIẢI:

Theo đề bài, quy ước:

Kiểu gen A - B - quy định quả tròn.

Kiểu gen A - bb hoặc aaB - quy định quả bầu dục.

Kiểu gen aabb quy định quả dài.

1. Sơ đồ lai từ P đến F_2 :

F_1 đều có quả tròn A - B -. Suy ra 2 cây P có quả bầu dục mang lai phải thuần chủng và mang 2 gen trội tương phản nhau: AAbb và aaBB.

Sơ đồ lai:

P : AAbb (quả bầu dục) x aaBB (quả bầu dục)

GP : Ab aB

F_1 : AaBb

Kiểu hình 100% quả tròn

F_1 : AaBb x AaBb

GF $_1$: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_2 : Lập bảng, ta có kết quả:

Tỉ lệ kiểu gen F_2 :

1AABB : 2AABb : 2AaBB : 4AaBb : 1AAbb :

2Aabb : 1aaBB : 2aaBb : 1aabb.

Tỉ lệ kiểu hình F_2 :

9 A-B- : 9 quả tròn.

3 A-bb

3 aaB-

1 aabb

} : 6 quả bầu dục.

: 1 quả dài.

2. F_2 có 37,5% quả tròn : 50% quả bầu dục : 12,5% quả dài.

F_2 có tỉ lệ 3 quả tròn : 4 quả bầu dục : 1 quả dài. F_2 có 8 tổ hợp = 4 giao tử x 2 giao tử.

F_1 là AaBb tạo 4 loại giao tử.

Suy ra cây lai với F_1 tạo 2 loại giao tử, tức dị hợp một cặp gen. Và do F_2 xuất hiện cây quả dài (aabb) nên trong 2 loại giao tử tạo ra phải có giao tử ab.

Kiểu gen của cây lai với F_1 là Aabb hoặc aaBb, kiểu hình là quả bầu dục.

Sơ đồ lai :

F_1 : AaBb x Aabb hoặc F_1 : AaBb x aaBb

* Nếu F_1 : AaBb x Aabb

GF_1 : AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_2 : AABb : AAbb : AaBb : Aabb :

AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Tỉ lệ kiểu hình F_2 :

3 cây quả tròn (= 37,5%) : 4 cây quả bầu dục (= 50%) : 1 cây quả dài (=12,5%).

* Nếu F_1 : AaBb x aaBb

GF_1 : AB, Ab, aB, ab aB, ab

F_2 : AaBB : AaBb : aaBB : aaBb :

AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Tỉ lệ kiểu hình F_2 :

3 cây quả tròn (= 37,5%) : 4 cây quả bầu dục (= 50%) : 1 cây quả dài (=12,5%)

3. Nếu ngay F_1 có 25% quả tròn : 50% quả bầu dục : 25% quả dài:

F_1 có tỉ lệ 1 : 2 : 1

F_1 có 4 tổ hợp. Xét 2 trường hợp sau :

a. Nếu F_1 có 4 tổ hợp = 4 giao tử x 1 giao tử:

Suy ra:

- Một cây P tạo 4 loại giao tử là AaBb (quả tròn). Do F_1 xuất hiện cây quả dài (aabb) nên cây P lại tạo 1 loại giao tử ab, tức có kiểu gen aabb, kiểu hình quả dài.

Sơ đồ lai :

P : AaBb (quả tròn) x aabb (quả dài)

GP : AB, Ab, aB, ab ab

F_1 : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Tỉ lệ kiểu hình: 25% quả tròn : 50% quả bầu dục : 25% quả dài.

GF_1 : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_2 : lập bảng, ta có kết quả
9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb

Quy ước :

Gen A : gen át chế, đồng thời quy định màu lông trắng.

Gen a : gen không át chế.

Gen B : quy định màu lông đen.

Gen b : quy định màu lông xám.

Như vậy, kiểu gen A-B- và A-bb đều cho màu lông trắng.

Kiểu gen aaB- quy định màu lông đen.

Kiểu gen aabb quy định màu lông xám.

Tỉ lệ kiểu hình F_2 :

12 lông trắng (9A-B- và 3A-bb) : 3 lông đen (3aaB-) : 1 lông xám (1aabb).

Do F_1 đồng loạt là AaBb, suy ra kiểu gen và kiểu hình của cặp P đã mang lai cơ thể là một trong hai trường hợp sau :

P : AABB x aabb
(lông trắng) (lông xám)

Hoặc P : AAbb x aaBB
(lông trắng) (lông đen)

3. F_2 có tỉ lệ 75% lông trắng : 12,5% lông đen : 12,5% lông xám

F_2 : 75% : 12,5% : 12,5% = 6 : 1 : 1

F_2 có 8 tổ hợp = 4 giao tử x 2 giao tử

F_1 là AaBb tạo 4 loại giao tử

Suy ra cơ thể lai với F_1 tạo 2 loại giao tử với kiểu gen phù hợp là Aabb, kiểu hình lông trắng.

Sơ đồ lai :

F_1 : AaBb x Aabb

GF_1 : AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_2 : AABb : AAbb : AaBb : Aabb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb

Tỉ lệ kiểu hình F_2 : 6 lông trắng : 1 lông đen : 1 lông xám.

Bài 4 :

Cho 2 nòi thuần chủng cùng loài giao phối, thu được F_1 . Cho F_1 giao phối với nhiều cơ thể khác, cho các kết quả sau:

1. F_1 giao phối với cá thể thứ nhất, được tỷ lệ 6 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám.
2. F_1 giao phối với cá thể thứ hai, thu được tỷ lệ 4 lông trắng : 3 lông nâu : 1 lông xám.
3. F_1 giao phối với cá thể thứ ba, được tỷ lệ 2 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám.
4. F_1 giao phối với cá thể thứ tư, được tỷ lệ 12 lông trắng : 3 lông nâu : 1 lông xám.

Biện luận và lập sơ đồ cho mỗi kết quả trên. Cho biết gen quy định tính trạng nằm trên NST thường.

GIẢI:

1. Xét phép lai giữa F_1 và cá thể thứ tư:

F_2 có tỷ lệ 12 : 3 : 1, là tỷ lệ của quy luật tác động qua lại giữa các gen kiểu át chế do gen trội không alen.

F_2 có 16 tổ hợp. Suy ra F_1 và cá thể thứ tư lai với F_1 đều dị hợp 2 cặp gen, quy ước: AaBb.

Suy ra, sơ đồ lai từ P :

P : AABB x aabb hoặc AAbb x aaBB

GP : AB ab hoặc Ab aB

F_1 : AaBb

F_1 lai với cá thể thứ tư:

F_1 : AaBb x AaBb

GF₁: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_2 : Lập bảng ta có kết quả :

9 A-B- : 3 A-bb : 3 aaB- : 1 aabb

Quy ước:

A : gen át chế các gen khác và quy định lông trắng.

a : gen không át chế.

B : quy định lông nâu.

b : quy định lông xám.

Các kiểu gen A-B-, A-bb : lông trắng.

Kiểu gen aaB- : lông nâu; aabb : lông xám.

Kiểu hình F_1 : AaBb : lông trắng.

F_2 : 12 lông trắng : 3 lông nâu : 1 lông xám.

2. Xét phép lai giữa F_1 với cá thể thứ nhất:

F_2 có tỷ lệ 6 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám

F_2 có 8 tổ hợp = 4 giao tử x 2 giao tử

F_1 AaBb tạo 4 loại giao tử. Suy ra cá thể thứ nhất tạo 2 loại giao tử với kiểu gen phù hợp là Aabb (lông trắng).

Sơ đồ lai:

F_1 : AaBb x Aabb

GF₁ : AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_2 : AABb : AAbb : AaBb : Aabb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Kiểu hình: 6 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám.

3. Xét phép lai giữa F_1 với cá thể thứ hai:

F_2 có tỷ lệ 4 lông trắng : 3 lông nâu : 1 lông xám

F_2 có 8 tổ hợp : 4 giao tử x 2 giao tử

Suy ra cá thể thứ hai lai với F_1 tạo 2 loại giao tử, với kiểu gen phù hợp là aaBb (lông nâu).

Sơ đồ lai:

F_1 : AaBb x aaBb

GF₁ : AB, Ab, aB, ab aB, ab

F_2 : AaBB : AaBb : aaBB : aaBb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Kiểu hình: 4 lông trắng : 3 lông nâu : 1 lông xám.

4. Xét phép lai giữa F_1 với cá thể thứ ba:

F_2 có tỷ lệ 2 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám = 4 tổ hợp

Suy ra cá thể thứ ba tạo 1 loại giao tử và do F_2 xuất hiện lông xám (aabb), nên cá thể thứ ba có kiểu gen aabb (lông xám).

Sơ đồ lai:

F_1 : AaBb x aabb

GF₁ : AB, Ab, aB, ab ab

F_2 : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Kiểu hình: 2 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám.

Bài 5:

Cho lai giữa 2 cây thuần chủng thu được F_1 . Cho F_1 tiếp tục giao phấn nhau. Trong số 544 cây thu được ở F_2 có 306 cây thân cao; số còn lại có thân thấp.

1. Xác định quy luật di truyền chi phối và giải thích sự hình thành mỗi loại kiểu hình.
2. Lập sơ đồ lai từ P đến F_2 .
3. Lai giữa hai cây thu được tỷ lệ kiểu hình ở con lai là 3 cây thân cao : 5 cây thân thấp.

Xác định kiểu gen, kiểu hình của bố mẹ và lập sơ đồ lai. Biết gen nằm trên NST thường.

GIẢI:

1. Quy luật di truyền và giải thích:

Số cây thân thấp ở F_2 : $544 - 306 = 238$.

$$F_2 \text{ có } \frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{306}{238} = 9:7$$

Suy ra chiều cao của thân được chi phối bởi quy luật tác động qua lại giữa các gen, kiểu bổ trợ.

F_2 có $9 + 7 = 16$ tổ hợp, chứng tỏ F_1 dị hợp 2 cặp gen AaBb.

Vậy $\frac{9}{16}$ cây thân cao F_2 chỉ có thể là A-B-.

Vậy, chiều cao của thân do tác động của các gen như sau:

- Kiểu gen A-B- : hai gen trội không alen tương tác quy định kiểu hình thân cao.
- Các kiểu gen còn lại (A-bb, aaB-, aabb): tương tác giữa 1 gen trội không alen và cặp gen lặn; hoặc tương tác giữa hai cặp gen lặn không alen quy định kiểu hình thân thấp.

2. Sơ đồ lai từ P đến F_2 :

F_1 là AaBb. Vậy P phải thuần chủng về các cặp gen tương phản.

Sơ đồ lai:

P : AABB (cao) x aabb (thấp) hoặc AAbb (thấp) x aaBB (thấp)

GP : AB ab hoặc Ab aB

F_1 : Aabb

100% cây thân cao.

F_1 : AaBb x AaBb

GF_1 : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_2 : Lập bảng, có tỷ lệ ở F_2 là:

1 AABB : 2 AaBB : 2 AABb : 4 AaBb : 1 AAbb :

2 Aabb : 1 aaBB : 2 aaBb : 1 aabb.

Kiểu hình F_2 : 9 A-B- : 3 A-bb : 3 aaB- : 1 aabb.

9 cây thân cao : 7 cây thân thấp.

3. F_1 có tỷ lệ 3 thân cao : 5 thân thấp

F_1 có 8 tổ hợp = 4 giao tử x 2 giao tử

Suy ra:

- Một cây P tạo 4 loại giao tử, kiểu gen AaBb (thân cao).

- Cây P còn lại tạo 2 loại giao tử, kiểu gen phù hợp là Aabb hoặc aaBb, kiểu hình thân thấp.

Sơ đồ lai: P : AaBb x Aabb hoặc P : AaBb x aaBb

* P : AaBb x Aabb

GP : AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_1 : AABb : AAbb : AaBb : Aabb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Kiểu hình: 3 cây thân cao : 5 cây thân thấp.

* P : AaBb x aaBb

GP : AB, Ab, aB, ab aB, ab

F_1 : AaBb : AaBb : aaBB : aaBb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Kiểu hình: 3 cây thân cao : 5 cây thân thấp.

Bài 6:

Đưa lai cây hoa đỏ với cây hoa vàng được F_{1-a} có hoa đỏ. Cho F_{1-a} tự thụ phấn được F_{2-a} phân li kiểu hình 3 đỏ : 1 vàng. Đưa lai cây hoa tím với cây hoa đỏ được F_{1-b} hoa đỏ. Cho F_{1-b} tự thụ phấn thu được F_{2-b} phân li 3 đỏ : 1 tím. Đưa lai cây hoa vàng với cây hoa tím thu được F_{1-c} hoa đỏ. Cho F_{1-c} hoa đỏ lai với cây không rõ kiểu gen thu được F_{2-c} phân li 37,5% đỏ : 37,5% vàng : 12,5% tím : 12,5% trắng.

1. Biện luận, lập sơ đồ lai từ P đến F_2 về sự di truyền màu sắc hoa nói trên?
2. Nếu muốn F_{2-c} phân li theo tỉ lệ : 3 đỏ : 3 tím : 1 vàng : 1 trắng thì F_{1-c} phải lai với cây có kiểu gen như thế nào?
3. Tỉ lệ từng loại cây ở F_2 bằng bao nhiêu khi cho F_{1-c} tự thụ phấn?

GIẢI:

1. Từ tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_{2-a} là 9 : 3 : 3 : 1 chứng tỏ màu sắc hoa do tương tác bổ trợ giữa các gen trội không alen. Hoa đỏ xuất hiện do tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen. Khi thiếu mặt 1 trong 2 gen trội cây có kiểu hình màu vàng hoặc tím. Khi thiếu mặt cả 2 gen trội cây có kiểu hình màu trắng. Từ đó ta có kiểu hình (kí hiệu A : vàng; B : tím).

Hoa vàng	A-bb	Hoa đỏ	A-B-
Hoa tím	aaB-	Hoa trắng	aabb

Kiểu gen từ P đến F_2 trong mỗi trường hợp:

* P :	vàng	x	đỏ
	AAbb		AABB

F _{1-a} :	AABb	x	F _{1-a} AABb
	đỏ		đỏ

G :	AB, Ab		AB, Ab
-----	--------	--	--------

F _{2-a} :	KG (3) : 1 AABB : 2AABb : 1 Aabb. KH (2) : 3 đỏ : 1 vàng.
--------------------	--

* P :	tím	x	đỏ
	aaBB		AABB

F _{1-b} :	đỏ	x	F _{1-b} đỏ
	AaBB		AaBB

G :	AB, aB		AB, aB
-----	--------	--	--------

F _{2-b} :	KG (3) : 1 AABB : 2AaBb : 1 aaBB. KH (2) : 3 đỏ : 1 tím.
--------------------	---

* P :	vàng	x	tím
	AAbb		aaBB

F _{1-c} :	đỏ	x	vàng
	AaBb		Aabb

G :	AB, Ab, aB, ab		Ab, ab
-----	----------------	--	--------

F _{2-c} :	KG (6): 1 AABb : 2Aabb : 1aabb 2AaBb : 1AAbb : 1aabb.
--------------------	--

KH (4) : 3 đỏ : 3 vàng : 1 tím : 1 trắng.

2. Muốn F_{2-c} phân li kiểu hình theo tỉ lệ: 3 đỏ : 3 tím : 1 vàng : 1 trắng thì F_{1-c} phải lai với cây hoa tím có kiểu gen aaBb:

F_{1-c} : đỏ x tím
 AaBb aaBb
 G : AB : Ab : aB : ab aB : ab
 F_{2-c} : KG (6) : 1 AaBB : 2aaBb : 1Aabb
 2AaBb : 1aabb : 1aabb

3. Cho F_{1-c} tự thụ phấn ta có tỉ lệ phân li kiểu hình, kiểu gen:

F_{1-c} : đỏ x đỏ
 AaBb AaBb
 KG (9): 1 AABB : 2AaBB : 1aaBB : 2 AaBb : 4AaBb : 2aaBb :
 1Aabb : 2Aabb: 1 aabb.
 KH (4): 9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb
 đỏ : vàng : tím : trắng

Bài 7:

Cho cừu F_1 có cùng kiểu gen giao phối với các cừu khác cho tỉ lệ phân li kiểu hình:

Phép lai 1 : 7 lông trắng : 1 lông xám.

Phép lai 2 : 5 lông trắng : 3 lông xám.

Phép lai 3 : 13 lông trắng : 3 lông xám.

Gen quy định tính trạng nằm trên NST thường.

Biện luận, lập sơ đồ lai các trường hợp nói trên?

HƯỚNG DẪN GIẢI:

- Tương tác át chế do gen trội (I)
- + Kiểu gen phép lai 1 : IiAa x Iiaa.
- + Kiểu gen phép lai 2 : IiAa x iiAa.
- + Kiểu gen phép lai 3 : IiAa x IiAa.

Bài 8:

Cho một cây F_1 giao phấn với 3 cây khác.

- F_1 giao phấn với cây thứ nhất thu được 490 cây có hoa đỏ và 70 cây có hoa trắng.
- F_1 giao phấn với cây thứ hai thu được 375 cây có hoa đỏ và 125 cây có hoa trắng.
- F_1 giao phấn với cây thứ ba thu được 525 cây có hoa đỏ và 35 cây có hoa trắng.

1. Xác định quy luật di truyền chi phối và giải thích sự hình thành màu hoa nói trên. Biết màu hoa trắng do các gen lặn chi phối.
2. Biện luận và lập sơ đồ cho mỗi phép lai nói trên.

GIẢI:

1. Quy luật di truyền và giải thích:

Xét phép lai giữa F_1 với cây thứ 3 cho kết quả ở F_2 là :

525 cây có hoa đỏ : 35 cây có hoa trắng = 15 đỏ : 1 trắng.

F_2 có tỉ lệ 15 : 1. Suy ra màu hoa được chi phối với quy luật tương tác gen không alen, kiểu cộng gộp.

Do màu hoa trắng được quy định bởi các gen lặn, cho thấy màu hoa đỏ được quy định bởi các gen trội. Độ đậm, nhạt của màu đỏ phụ thuộc vào số lượng gen trội có trong kiểu gen nhiều hay ít. Kiểu gen càng chứa nhiều gen trội, thể hiện màu đỏ càng đậm. F_2 có 16 tổ hợp $\Rightarrow F_1$ và cây thứ 3 đều dị hợp 2 cặp gen.

Quy ước kiểu gen :

A-B-	}	\rightarrow đều cho màu hoa đỏ
A-bb		
aaB-		
aabb		
		cho màu hoa trắng :

2. Biện luận và sơ đồ lai:

a. Xét phép lai giữa F_1 với cây thứ 3:

Kiểu gen của F_1 và cây thứ 3 đều là AaBb, kiểu hình màu hoa đỏ.

Sơ đồ lai :

F_1 :	AaBb	x	AaBb
GF_1 :	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab

F_2 : lập bảng, ta có kết quả:

9A-B-	}	: 15 cây có hoa đỏ
3A-bb		
3aaB-		
1aabb		
		: 1 cây có hoa trắng

b. Xét phép lai giữa F_1 với cây thứ 1:

F_2 có tỉ lệ:

490 cây có hoa đỏ : 70 cây có hoa trắng = 7 hoa đỏ : 1 hoa trắng

F_2 có $7 + 1 = 8$ tổ hợp = 4 giao tử x 2 giao tử

F_1 đã xác định là AaBb tạo 4 loại giao tử.

Suy ra cây thứ nhất lai với F_1 tạo 2 loại giao tử tức dị hợp 1 cặp gen. Do F_2 xuất hiện cây có hoa trắng(aabb) \Rightarrow cây thứ nhất đã tạo được giao tử ab. Kiểu gen của cây thứ nhất là Aabb (hoa đỏ) hoặc aaBb (hoa đỏ).

Sơ đồ lai là một trong 2 trường hợp sau :

* F_1 : AaBb x Aabb
 GF_1 : AB, Ab, aB, ab Ab, ab
 F_2 : AABb : AAbb : AaBb : Aabb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Tỉ lệ kiểu hình: 7 cây có hoa đỏ : 1 cây có hoa trắng.

* F_1 : AaBb x aaBb
 GF_1 : AB, Ab, aB, ab aB, ab
 F_2 : AaBB : AaBb : aaBB : aaBb : AaBb : Aabb : aaBb : aabb.

Tỉ lệ kiểu hình: 7 cây có hoa đỏ : 1 cây có hoa trắng.

c. Phép lai giữa F_1 với cây thứ 2:

F_2 có tỉ lệ:

375 cây có hoa đỏ : 125 cây có hoa trắng = 3 hoa đỏ : 1 hoa trắng

F_2 có 3 + 1 = 4 tổ hợp = 4 giao tử x 1 giao tử.

F_1 là AaBb tạo 4 loại giao tử.

Suy ra cây thứ 2 tạo một loại giao tử ab do F_2 có xuất hiện cây hoa trắng aabb.

Kiểu gen của cây thứ 2 lai với F_1 là aabb (hoa trắng).

Sơ đồ lai :

F_1 : AaBb x aabb
 GF_1 : AB, Ab, aB, ab ab
 F_2 : AaBb : Aabb : aaBb : aabb

Tỉ lệ kiểu hình: 3 cây có hoa đỏ : 1 cây có hoa trắng.

Bài 9:

Giao phấn giữa 2 cây hoa thuần chủng cùng loài thu được F_1 . Tiếp tục giao phấn với nhau, F_2 xuất hiện hai loại là hoa đỏ và hoa trắng. Hiệu số giữa hoa đỏ và hoa trắng ở F_2 là 12,5%. Sau đó, người ta chọn trong số F_2 1 cây hoa đỏ và 1 cây hoa trắng để giao phấn với nhau thu được ở F_3 có 75% hoa đỏ và 25% hoa trắng.

Giải thích kết quả và viết sơ đồ lai từ P đến F_3 .

Để hiệu số giữa 2 loại hoa ở con lai F_1 là 25% thì phải chọn cặp lai như thế nào? Lập sơ đồ minh họa.

GIẢI:

1. Giải thích và sơ đồ lai từ P đến F_3 :

a. Giải thích:

* Xét hiệu số giữa 2 kiểu hình hoa đỏ với hoa trắng ở F_2 là 12,5%

Ta có: $12,5\% = \frac{2}{16} = \frac{9}{16}$ hoa đỏ - $\frac{7}{16}$ hoa trắng.

F_2 có 16 tổ hợp với tỉ lệ kiểu hình là 9 : 7. Vậy màu hoa chịu sự chi phối bởi quy luật tương tác gen không alen, kiểu bổ trợ.

=> Các cơ thể F_1 đều dị hợp 2 cặp gen : AaBb.

F_1 : AaBb x AaBb

-> F_2 : 9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb

F_2 có 9 hoa đỏ : 7 hoa trắng, suy ra:

Kiểu gen A-B- cho màu hoa đỏ.

Các kiểu gen còn lại (A-bb, aaB-, aabb) cho màu hoa trắng.

* Xét F_2 : hoa đỏ x hoa trắng -> F_3 có 75% hoa đỏ và 25% hoa trắng :

F_3 có 75% hoa đỏ : 25% hoa trắng = 3 đỏ : 1 trắng.

F_3 có 4 tổ hợp

Theo điều kiện đề bài, ta có:

4 tổ hợp F_3 = 2 giao tử x 2 giao tử

- Cây hoa đỏ F_2 tạo 2 loại giao tử có kiểu gen AABb hoặc AaBB.

- Cây hoa trắng F_2 tạo 2 loại giao tử có kiểu gen Aabb hoặc aaBb.

Sơ đồ lai phù hợp ở F_2 là :

F_2 : AABb x aaBb hoặc F_2 : AaBB x Aabb

b. Sơ đồ lai :

* Sơ đồ lai từ P đến F_2 :

Do F_1 đồng loạt là AaBb nên phép lai giữa hai cây P thuần chủng là :

P :	AABB	x	aabb	hoặc	AAbb	x	aaBB
	(hoa đỏ)		(hoa trắng)		(hoa trắng)		(hoa trắng)
GP :	AB		ab	hoặc	Ab		aB
F_1 :	AaBb						

100% hoa đỏ

F_1 : AaBb x AaBb
 GF₁ : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_2 : lập bảng, ta có kết quả :

9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb

Tỉ lệ kiểu hình F_2 : 9 hoa đỏ : 7 hoa trắng.

• Sơ đồ lai từ F_2 đến F_3 :

F_2 : AABb x aaBb hoặc AaBB x Aabb
 GF₂: AB, Ab aB, ab AB, aB Ab, ab

F_3 : lập bảng, ta có kết quả:

AaBB : AaBb : AaBb : Aabb : AaBb : AaBb : AaBb : aaBb.

Tỉ lệ kiểu hình F_3 : 3 hoa đỏ : 1 hoa trắng.

Bài 10:

Cho chuột xám lai với chuột trắng, F_1 toàn chuột xám. Cho F_1 tạp giao được F_2 phân tính theo tỉ lệ 9 xám : 3 đen : 4 trắng.

- Hãy giải thích kết quả lai trên.
- Cho chuột trắng F_2 tạp giao, tỉ lệ chuột trắng F_3 có KG giống P là bao nhiêu?

GIẢI:

1. Giải thích phép lai:

F_2 phân tính 9 xám : 3 đen : 4 trắng.

→ F_2 có 16 kiểu tổ hợp G → F_1 phải cho 4 loại G với tỉ lệ tương đương → F_1 dị hợp tử về 2 cặp gen alen phân ly độc lập (định luật tổ hợp Mendel).

Gọi 2 cặp gen này:

- Gen A tương ứng với gen a.

- Gen B tương ứng với gen b.

KG tương ứng KH F_1 : AaBb : chuột xám.

Vì AaBb x AaBb → 9 A-B- : 3 A-bb : 3 aaB- : 1 aabb → KG tương ứng KH F_2 :

9 A-B- chuột xám

3 A-bb (aaB-) chuột đen

4 [3 aaB- (3 A-bb) và 1 aabb] : trắng.

Qui ước: chuột đen : A-bb

Vậy tính trạng này tuân theo qui luật tương tác gen kiểu át chế và bổ trợ.

- Gen A qui định sự tổng hợp sắc tố đen.

- Gen a không có khả năng này.

- Gen A tương tác bổ trợ với gen B qui định sự tổng hợp lông xám.

- Cặp gen lặn aa át chế hoạt động của gen B \rightarrow KG aaB- và aabb đều có KH lông trắng.

Vì F_1 đồng loạt lông xám (AaBb) \rightarrow P thuần chủng.

KG tương ứng KH P phải là: AABB - chuột xám.

aabb - chuột trắng.

SDL:

P : AABB - chuột xám x aabb - chuột trắng

G AB ab

F_1 : AaBb - đồng tính xám

$F_1 \times F_1 \rightarrow F_2$: (Bảng)

KG: 9 A-B- : 3 A-bb : 3 aaB- : 1 aabb.

KH: 9 xám : 3 đen : 4 trắng.

Kết quả nghiệm đúng ĐKĐB.

2. Tỷ lệ chuột trắng F_3 có KG giống P

Chuột trắng F_2 có tỉ lệ KG: 1 aaBB : 2 aaBb : 1 aabb.

Các phép lai khi chuột trắng F_2 tạp giao và tỉ lệ KG F_3 :

Các phép lai		Tỉ lệ phép lai	Tỉ lệ KG F_3
Đực	Cái		
aaBB	x aaBB	$1/4 \cdot 1/4 = 1/16$	1/16 aaBB
aaBB	x aaBb	$1/4 \cdot 1/2 = 2/16$	1/16 aaBB : 1/16 aaBb
aaBb	x aaBB	$1/2 \cdot 1/4 = 2/16$	1/16 aaBb : 1/16 aaBB
aaBB	x aabb	$1/4 \cdot 1/4 = 1/16$	1/16 aaBb
aabb	x aaBB	$1/4 \cdot 1/4 = 1/16$	1/16 aaBb
aaBb	x aaBb	$1/2 \cdot 1/2 = 4/16$	1/16 aaBB : 2/8 aaBb : 1/16 aabb
aaBb	x aabb	$1/2 \cdot 1/4 = 2/16$	1/16 aaBb : 1/16 aabb
aabb	x aaBb	$1/4 \cdot 1/2 = 2/16$	1/16 aabb : 1/16 aaBb
aabb	x aabb	$1/4 \cdot 1/4 = 1/16$	1/16 aabb

Tổng cộng: 4/16 aaBB : 8/16 aaBb : 4/16 aabb

$$= 1 \text{ aaBB} : 2 \text{ aaBb} : 1 \text{ aabb.}$$

KH: Toàn chuột trắng ; Tỷ lệ chuột trắng F_3 có KG giống P (aabb) là $1/4$.

Bài 11:

Cho một cá thể F_1 thực hiện 3 phép lai:

- Với phép lai 1: được thế hệ lai phân ly theo tỉ lệ 3 cây cao: 1 cây thấp.
- Với phép lai 2: được thế hệ lai phân ly theo tỉ lệ: 3 cây thấp : 1 cây cao.
- Với phép lai 3: được thế hệ lai phân ly theo tỉ lệ 37,5% cây cao : 62,5% cây thấp.

1. Hãy biện luận và viết sơ đồ lai (SDL) từng trường hợp.

2. Cho F_1 tự thụ phấn, SDL viết như thế nào?

Cho biết các gen trội trong KG đều có vai trò như nhau.

GIẢI:

1. Biện luận và viết SDL:

1.1. Xét phép lai 3:

Cây cao : cây thấp = 37,5% : 62,5% = 3 : 5 = 8.

Kiểu tổ hợp $G = 4G \times 2G (4 \times 2)$

Chiều cao cây đã chịu sự chi phối của qui luật tương tác gen. Trong trường hợp các gen trội có vai trò như nhau nên tỉ lệ 3 : 5 là tỉ lệ của qui luật tương tác bổ trợ kiểu 9 : 7.

- Trường hợp do 4 loại $G \times 2$ loại G .

SDL : F_1 AaBb x Aabb
G AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_2 : KG: 3 A-B- : 3 A-bb : 1 aaBb : 1 aabb.

3 cao : 5 thấp

F_1 : AaBb x aaBb
G AB, Ab, aB, ab aB, ab

KG : 3 A-B- : 3 aaB- : 1 Aabb : 1 aabb.

KH: 3 cao : 5 thấp

Qui ước: A-B- cây cao ; A-bb cây thấp.

aaB- cây thấp ; aabb cây thấp.

- Trường hợp do 2 loại $G \times 4$ loại G ta có 2 SDL ngược lại:

F_1 : Aabb x AaBb

F_1 : aaBb x AaBb

1.2. Xét phép lai 2:

1 cao : 3 thấp = 4 kiểu tổ hợp G = 4 x 1 hay 2 x 2

Trường hợp 4 x 1 là kết quả của phép lai phân tích: F_1 AaBb x aabb

SDL: F_1 AaBb x aabb
G: AB, Ab, aB, ab ab
 F_B : KG 1 AaBb : Aabb : aaBb : 1 aabb.
KH 1 cao : 3 thấp.

Trường hợp 2 x 2:

SDL: F_1 Aabb x aaBb
G: Ab, ab aB, ab
F: KG: 1 AaBb : Aabb : 1 aaBb : 1 aabb.
KH: 1 cao : 3 thấp.

SDL: F_1 : aaBb x Aabb

Kết quả tương tự.

1.3. Xét phép lai 1:

* 3 cao : 1 thấp hay 6 cao : 2 thấp = 8. Kiểu tổ hợp G = 4 kiểu G x 2 kiểu G.

SDL: F_1 AaBb x AABb
G: AB, Ab, aB, ab AB, Ab
F: KG: 6 A-B- : 2 A-bb
KH: 3 cao : 1 thấp.

- F_1 AaBb x AaBB
G: AB, Ab, aB, ab AB, aB
KG: 6 A-B : 2 aaB-
KH: 3 cao : 1 thấp.

* 3 cao : 1 thấp = 4 kiểu tổ hợp G = 2 kiểu G x 2 kiểu G.

SDL: F_1 Aabb x AaBB
G: Ab, ab AB, aB
F: KG : 1 AABb : 2 AaBb : 1 aaBb.
KH: 3 cao : 1 thấp.

F_1 : aaBb x AABb

G: aB, ab AB, Ab
 F: KG : 1 Aabb : 2 AaBb : 1 AaBB.
 KH : 1 thấp : 3 cao.

* 8 kiểu tổ hợp = 2 x 4.

F₁: AABb x AaBb
 hay AaBB x AaBb

Loại bỏ vì F₁ này không phù hợp với phép lai 3 và 2.

2. F₁ tự thụ phấn

- Nếu F₁ là AaBb

F₁: AaBb x AaBb
 G: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab
 F₂: (lập bảng) KG: 9 A-B- : 3 A-bb : 3 aaB- : 1 aabb.
 KH: 9 cao : 7 thấp.

- Nếu F₁ là Aabb

F₁: Aabb x Aabb
 G: Ab, ab Ab, ab
 F₂: KG: aaBB : 2 aaBb : aabb.
 KH: 100% cây thấp.

- Nếu F₁ là aaBb

F₁: aaBb x aaBb
 G: aB, ab aB, ab
 F₂: KG: aaBB : 2aaBb : aabb.
 KH: 100% cây thân thấp.

Bài 12:

Cho thỏ F₁ có KG giống nhau giao phối với các thỏ khác được thế hệ lai phân ly theo những tỉ lệ:

- Tỉ lệ 1: 87,5% thỏ trắng : 12,5% thỏ xám.

- Tỉ lệ 2: 62,5% thỏ trắng : 37,5% thỏ xám.

- Tỉ lệ 3: 81,25% thỏ trắng : 18,75% thỏ xám.

Cho biết gen qui định tính trạng nằm trên NST thường.

Biện luận và viết SDL các trường hợp nêu trên.

GIẢI:

1. Xét phép lai 3:

81,25% lông trắng : 18,75% lông xám = 13 : 3 là tỉ lệ qui luật tương tác át chế do gen trội.

13 : 3 = 16 kiểu tổ hợp G đực và cái.

→ F₁ 2 cặp gen dị hợp phân ly độc lập (AaBb).

SDL : F₁: AaBb x AaBb
G: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F₂ (bảng pun-nét)

KG : 9 A-B- : 3 A-bb : 3 aaB- : 1 aabb

KH: 13 lông trắng : 3 lông xám.

Qui ước: Gen A: át; aa : không át

A-B-; A-bb; aabb: trắng;

aaB- : xám.

2. Xét phép lai 1:

87,5% trắng : 12,5% xám = 7 : 1

8 kiểu tổ hợp G = 4 G đực x 2 G cái.

SDL:

F₁: AaBb x Aabb
G: AB, Ab, aB, ab Ab, ab
F: KG: 3 A-B- : 3 A-bb : 1 aabb : 1 aaB-.
KH: 7 lông trắng : 1 xám.

3. Xét phép lai 2:

62,5% trắng : 37,5% xám = 5 : 3 = 8 kiểu tổ hợp G = 4 kiểu G x 2 kiểu G

SDL:

F₁: AaBb x aaBb
G: AB, Ab, aB, ab aB, ab
F: KG: 3 A-B- : 1 Aabb : 1 aabb : 3 aaB-.
KH: 5 lông trắng : 3 xám.

Bài 13:

Lai hai cây hoa màu trắng thuần chủng với nhau, thu được F₁ gồm 100% cây có hoa màu trắng. Cho F₁ lai với 2 cây khác nhau cùng có hoa màu trắng, thu được đời con phân li như sau:

- Phép lai với cây thứ nhất: 701 cây hoa trắng : 102 cây hoa vàng.

- Phép lai với cây thứ hai : 262 cây hoa trắng : 61 cây hoa vàng.

Biện luận và viết sơ đồ lai cho các phép lai.

GIẢI:

Biện luận và viết sơ đồ lai các phép lai

Phép lai F_1 với cây thứ hai:

- Tỷ lệ hoa trắng : hoa vàng ở đời con = 13 : 3 \rightarrow Tính trạng màu sắc hoa do 2 cặp gen tương tác át chế quy định. Đời con có 16 tổ hợp giao tử = 4 loại giao tử \times 4 loại giao tử \rightarrow Cây F_1 và cây hoa trắng thứ hai đều dị hợp tử về hai cặp gen quy định tính trạng màu sắc hoa.

- Quy ước: A-B-: hoa trắng; A-bb: hoa trắng;
 aabb: hoa trắng; aaB-: hoa vàng.

B: hoa vàng, b: hoa trắng

A át chế B, không át chế b; a không át chế B, b.

- Kiểu gen của F_1 và kiểu gen cây hoa trắng thứ hai: AaBb.

- Sơ đồ lai của phép lai F_1 với cây thứ hai (kí hiệu F_{1-2}):

F_1 : AaBb (hoa trắng) x cây thứ hai AaBb (hoa trắng)

G : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_{1-2} : Tỷ lệ kiểu gen:

1 AABB:2 AABb:1 AAbb:2 AaBB:4 AaBb:2 Aabb:1 aaBB:2 aaBb:1 aabb.

Tỷ lệ kiểu hình: 13 hoa trắng : 3 hoa vàng.

Phép lai từ P $\rightarrow F_1$:

- F_1 100% hoa trắng có kiểu gen AaBb \rightarrow kiểu gen của P:

AABB (hoa trắng) x aabb (hoa trắng)

- Sơ đồ lai phép lai từ P $\rightarrow F_1$:

P : AABB (hoa trắng) x aabb (hoa trắng)

G : AB ab

F_1 : 100% AaBb (hoa trắng).

Phép lai F_1 với cây thứ nhất:

- Tỷ lệ hoa trắng : hoa vàng ở đời con = 7 : 1 = 8 tổ hợp = 4 loại giao tử \times 2 loại giao tử. Cây F_1 có kiểu gen AaBb \rightarrow Cây thứ nhất có kiểu gen Aabb.

- Sơ đồ lai của phép lai F_1 với cây thứ nhất (kí hiệu F_{1-1}):

+ Cá thể XX có kiểu gen dị hợp (X^AX^a).

+ Cá thể XY mang tính trội (X^AY).

2.3.2. Phương pháp giải bài tập:

2.3.2.1. Nhận dạng bài toán thuộc quy luật di truyền liên kết giới tính:

Bài toán được giải theo quy luật di truyền liên kết giới tính khi xuất hiện một trong các yếu tố sau:

- Đề bài xác định gen nằm trên nhiễm sắc thể giới tính.
- Với 2 alen tổ hợp, lại xuất hiện 5 kiểu gen khác nhau trong loài. (Điều này chỉ xuất hiện với gen nằm trên nhiễm sắc thể X; tất nhiên là không có đột biến).
- Nếu đề bài không xác định gen nằm trên nhiễm sắc thể giới tính nhưng kết quả ở con lai cho thấy có hiện tượng tình trạng phân bố không đều giữa các cá thể đực và các cá thể cái; chứng tỏ gen quy định tính trạng nằm trên nhiễm sắc thể giới tính.

2.3.2.2. Phương pháp giải bài tập:

Các giai đoạn giống như ở các bài tập thuộc các quy luật di truyền khác, thường gồm:

- Quy ước gen
- Xác định kiểu gen của bố mẹ
- Lập sơ đồ lai.

Mặc dù bài toán di truyền liên kết giới tính, nhưng tùy thuộc vào tính chất tác động gen và số lượng gen phân bố trên nhiễm sắc thể mà sẽ có thêm quy luật khác tham gia vào bài toán.

+ Nếu mỗi gen nằm trên một nhiễm sắc thể và quy định một tính trạng, có thêm định luật phân li độc lập.

+ Nếu nhiều gen phân bố trên một nhiễm sắc thể, có thêm quy luật liên kết hoặc hoán vị gen.

+ Nếu một tính trạng do hai hay nhiều gen quy định, có thêm quy luật tương tác gen không alen.

Và cách giải bài toán cũng giống như đã được hướng dẫn ở mỗi quy luật tương ứng.

2.3.2.3. Cách xác định tần số hoán vị gen trong trường hợp tính trạng di truyền liên kết giới tính:

* Nếu dựa vào cả 2 giới đực và cái:

Tần số hoán vị gen bằng tổng số phần trăm số cá thể đực và số cá thể cái được tạo ra do hoán vị (có kiểu hình chiếm tỉ lệ ít).

* Nếu chỉ dựa vào một giới:

Tần số hoán vị gen bằng hai lần tổng số phần trăm số cá thể đực (hoặc cái) được tạo ra có kiểu hình chiếm tỉ lệ ít.

2.3.2. Bài tập

Bài 1:

Ở một loài cá, màu của đuôi do một gen quy định.

1. Có 2 phép lai:

- Giao phối giữa cá đực thuần chủng đuôi có đốm đen với cá cái đuôi trắng được tất cả cá con đều có đốm đen ở đuôi.

- Giao phối giữa cá đực thuần chủng đuôi trắng với cá cái đuôi có đốm đen thu được 50% cá đực có đốm đen ở đuôi và 50% cá cái đuôi trắng.

a. Hãy giải thích đặc điểm di truyền của các tính trạng màu sắc đuôi của cá.

b. Lập sơ đồ lai minh họa cho 2 trường hợp trên.

2. Nếu ngay ở con lai có tỉ lệ kiểu hình là 3 đuôi có đốm đen : 1 đuôi trắng thì kiểu gen và kiểu hình của bố mẹ mang lai như thế nào? Lập sơ đồ minh họa.

3. Xác định bố mẹ và lập sơ đồ lai minh họa khi con lai có tỉ lệ 1 cái đuôi đốm đen : 1 cái đuôi trắng : 1 đực đuôi có đốm đen : 1 đực đuôi trắng.

4. Nếu không phân biệt giới tính, hãy xác định các phép lai tạo tỉ lệ kiểu hình 1 đuôi có đốm đen : 1 đuôi trắng.

GIẢI:

1. a. Đặc điểm di truyền:

Nhận thấy hai phép lai có sự hoán chuyển vai trò làm bố mẹ. Đây là phép lai thuận nghịch. Lai thuận và lai nghịch cho kết quả lai khác nhau, đồng thời trong phép lai 2, kiểu hình xuất hiện ở con lai có sự liên kết với giới tính: cá đực đuôi có đốm đen và cá cái có đuôi trắng.

Vậy tính trạng màu của đuôi di truyền liên kết giới tính, do gen nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X quy định.

b. Lập sơ đồ lai:

Ở phép lai 1, P mang cặp tính trạng tương phản, F_1 đồng loạt đuôi có đốm đen. Suy ra đuôi có đốm đen là tính trạng trội so với đuôi trắng.

Quy ước:

A : đuôi có đốm đen

a: đuôi trắng.

GP : X^A, X^a X^aY

F_1 : $X^AX^a : X^aX^a : X^AY : X^aY$

Kiểu hình: 1 cá đực đuôi có đốm đen : 1 cá đực đuôi trắng :

1 cá cái đuôi có đốm đen : 1 cá cái đuôi trắng.

4. Phép lai cho tỉ lệ kiểu hình 1 : 1:

Con có tỉ lệ 1 đuôi có đốm đen : 1 đuôi trắng. Suy ra phép lai ở P là:

- P : đực đuôi trắng x cái đuôi đốm đen
 X^AX^a X^AY

- P : đực đuôi đốm dị hợp x cái đuôi trắng
 X^AX^a X^aY

Bài 2:

Ở người, bệnh mù màu do gen lặn m nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X quy định; alen trội M cũng nằm trên X quy định nhìn màu bình thường.

- Giải thích và lập sơ đồ lai cho mỗi trường hợp sau:
 - Một gia đình, bố mẹ đều bình thường, có con trai bị mù màu.
 - Một gia đình khác, có con trai và con gái mù màu, có con trai và con gái bình thường.
- Bố mẹ đều bình thường, sinh được con gái bình thường và con trai mù màu. Con gái lớn lên lấy chồng không bị mù màu thì có thể sinh con bị mù màu không? Nếu có thể thì xác suất để xuất hiện đứa trẻ bị mù màu là bao nhiêu phần trăm?

GIẢI:

1. Giải thích và sơ đồ lai:

a. Con trai bị mù màu có kiểu gen X^mY , nhận giao tử X^m từ mẹ. Do đó:

- Mẹ bình thường có kiểu gen X^MX^m .

- Bố bình thường có kiểu gen X^MY .

Sơ đồ lai:

P : X^MX^m x X^MY

GP : X^M, X^m X^M, Y

F_1 : $X^MX^M : X^MX^m : X^MY : X^mY$.

Kiểu hình: 3 bình thường : 1 mù màu.

b.

- Con gái mù màu có kiểu gen X^mX^m chứng tỏ bố và mẹ đều tạo được giao tử X^m . Suy ra bố có kiểu gen X^mY và bị mù màu.

- Con trai bình thường có kiểu gen X^MY , chứng tỏ mẹ tạo được giao tử X^M .

Mẹ tạo được 2 loại giao tử X^M và X^m nên có kiểu gen X^MX^m , kiểu hình bình thường.

Sơ đồ lai:

P : X^MX^m x X^mY

GP : X^M, X^m X^m, Y

F_1 : $X^MX^m : X^mX^m : X^MY : X^mY$

Kiểu hình: 1 con gái bình thường : 1 con gái mù màu :

1 con trai bình thường : 1 con trai mù màu.

2. Con trai mù màu có kiểu gen X^mY . Suy ra mẹ tạo được giao tử X^m .

Vậy:

- Mẹ bình thường có kiểu gen X^MX^m .

- Bố bình thường có kiểu gen X^MY .

Sơ đồ lai:

P : X^MX^m x X^MY

GP : X^M, X^m X^M, Y

F_1 : $X^MX^M : X^MX^m : X^MY : X^mY$

Kiểu hình: 2 con gái bình thường: 1 con trai mù màu :

1 con trai bình thường (không xuất hiện).

Vậy người con gái bình thường có thể mang kiểu gen X^MX^M hoặc X^MX^m và xác suất để mỗi kiểu gen xuất hiện ở người con gái đó là 50%.

- Nếu người con gái có kiểu gen X^MX^M lấy chồng không bị mù màu (X^MY).

Sơ đồ lai:

P : X^MX^M x X^MY

GP : X^M X^M, Y

F_1 : $X^MX^M : X^MY$

Kiểu hình: 100% các con đều bình thường.

- Nếu người con gái có kiểu gen X^MX^m lấy chồng không bị mù màu (X^MY).

Sơ đồ lai:

P : X^MX^m x X^MY

GP : X^M, X^m X^M, Y

F_1 : $X^MX^M : X^MX^m : X^MY : X^mY$

75% bình thường : 25% mù màu.

Vậy:

* Người con gái bình thường của gia đình đã nêu có thể sinh con mù màu nếu mang kiểu gen dị hợp $X^M X^m$.

* Xác suất để xuất hiện đứa con mù màu ($X^m Y$) là: $50\% \cdot 25\% = 12,5\%$.

Bài 3:

Ở ruồi giấm mắt đỏ trội hoàn toàn so với mắt trắng. Có 5 cá thể F_1 khác nhau kiểu gen. Kiểu hình mắt đỏ, mắt trắng xuất hiện ở cả đực, cả cái. Cho 5 cá thể F_1 trên giao phối với nhau được F_2 .

1. Có bao nhiêu kiểu giao phối của F_1 . Viết sơ đồ lai của mỗi kiểu giao phối đó?
2. Nếu tính chung cho tất cả kiểu giao phối đó thì mỗi loại kiểu gen F_2 chiếm tỉ lệ bao nhiêu phần trăm?

GIẢI:

1. Cá thể F_1 có 5 kiểu gen, màu mắt được xác định bởi một cặp gen. Để tạo 5 kiểu gen thì gen đó phải tồn tại trên NST X. Nếu kí hiệu gen mắt đỏ là: X^A , mắt trắng là X^a ta có 5 kiểu gen đó là: $X^A X^A$, $X^A X^a$, $X^a X^a$, $X^A Y$, $X^a Y$ có 6 sơ đồ lai giữa cá thể đực với cá thể cái.

Sơ đồ 1:

P :	$X^A X^A$	$X^A Y$
	đỏ	đỏ
	X^A	X^A, Y

F_1 :	$1X^A X^A : 1X^A Y$
	đỏ

Sơ đồ 2:

P :	$X^A X^A$	$X^a Y$
	đỏ	trắng
	X^A	X^a, Y

F_1 :	$1X^A X^a : 1X^A Y$
	đỏ

Sơ đồ 3:

P :	$X^A X^a$	$X^A Y$
	đỏ	đỏ
	X^A, X^a	X^A, Y

F_1 :	$1X^A X^A : 1X^A X^a : 1X^A Y : 1X^a Y$
---------	---

3 đỏ : 1 trắng.

Sơ đồ 4:

P : $X^A X^a$ $X^a Y$
 đỏ trắng
 X^A, X^a X^a, Y

F_1 : $1X^A X^a : 1X^a X^a : 1X^A Y : 1X^a Y$.
 $1\text{♀đỏ} : 1\text{♀trắng} : 1\text{♂đỏ} : 1\text{♂trắng}$.

Sơ đồ 5:

P : $X^A X^a$ $X^A Y$
 trắng đỏ
 X^a X^A, Y

F_1 : $1X^A X^a : 1X^a Y$.
 $1\text{đỏ} : 1\text{trắng}$.

Sơ đồ 6:

P : $X^a X^a$ $X^a Y$
 trắng trắng
 X^a X^a, Y

F_1 : $1X^a X^a : 1X^a Y$.
 $100\% \text{ trắng}$.

2. Với 3 kiểu gen của cá thể cái, ta có tỉ lệ chung về giao tử của cá thể cái:
 $50\% X^A : 50\% X^a$.

Với 2 kiểu gen của cá thể đực trong quần thể xuất hiện 3 loại giao tử đực với
 tỉ lệ $25\% X^A : 25\% X^a : 50\% Y$. Ta có sơ đồ lai sau:

$\begin{matrix} \text{♀} \\ \text{♂} \end{matrix}$	$0,25X^A$	$0,25X^a$	$0,5Y$
$0,5X^A$	X^AX^A $0,125$	X^AX^a $0,125$	X^AY $0,25$
$0,5X^a$	X^AX^a $0,125$	X^aX^a $0,125$	X^aY $0,25$

Kiểu gen (5): $0,125X^A X^A : 0,25X^A X^a : 0,125X^a X^a : 0,25X^a Y : 0,25X^A Y$.

Kiểu hình (2): 5 đỏ : 3 trắng.

Bài 4:

Trong một thí nghiệm lai giữa ruồi giấm cái cánh dài, mắt đỏ với ruồi giấm đực cánh ngắn, mắt trắng, người ta thu được toàn bộ ruồi F_1 có cánh dài, mắt đỏ. Cho các con ruồi F_1 giao phối ngẫu nhiên với nhau, người ta thu được F_2 gồm:

Ruồi cái F_2	Ruồi đực F_2
- Cánh dài, mắt đỏ: 306 con	- Cánh dài, mắt đỏ : 147 con
- Cánh ngắn, mắt đỏ: 101 con	- Cánh dài, mắt trắng: 152 con
	- Cánh ngắn, mắt đỏ: 50 con
	- Cánh ngắn, mắt trắng: 51 con

Cho rằng mỗi gen qui định một tính trạng. Hãy giải thích kết quả thu được ở thí nghiệm trên và viết sơ đồ lai.

GIẢI:

- F_1 cho toàn kiểu hình cánh dài, mắt đỏ. Do vậy, cả hai tính trạng này đều trội so với tính trạng cánh ngắn, mắt trắng.

- Xét riêng tính trạng về hình dạng cánh, ở đời F_2 cho tỉ lệ phân li 3 cánh dài: 1 cánh ngắn ở cả hai giới; vậy gen qui định hình dạng cánh nằm trên nhiễm sắc thể thường. Ta có thể kí hiệu alen A qui định cánh dài, a qui định cánh ngắn.

- Xét tính trạng màu mắt, ở đời F_2 sự phân li kiểu hình 3 mắt đỏ : 1 mắt trắng, nhưng phân bố khác nhau ở hai giới; chỉ có con đực mắt trắng. Do vậy, gen qui định màu mắt phải nằm trên nhiễm sắc thể X và trên nhiễm sắc thể Y không có alen tương ứng. Ta có thể kí hiệu alen B qui định mắt đỏ, alen b qui định mắt trắng.

- Từ lập luận trên, ta xác định được kiểu gen của ruồi bố mẹ là: ruồi cái AAX^BX^B (cánh dài, mắt đỏ), ruồi đực aaX^bY (cánh ngắn, mắt trắng).

Sơ đồ lai như sau:

P :	♀ AAX^BX^B	x	♂ aaX^bY
	(cánh dài, mắt đỏ)		(cánh ngắn, mắt trắng)
GP :	AX^B		aX^b, aY
F_1 :	♀ AaX^BX^b		♂ AaX^BY
	(cánh dài, mắt đỏ)		(cánh dài, mắt đỏ)
GF_1 :	AX^B, AX^b, aX^B, aX^b		AX^B, aX^B, AY, aY

F₂ :

♀ \ ♂	A X ^B	a X ^B	AY	a Y
A X ^B	AA X ^B X ^B ♀ cánh dài, mắt đỏ	Aa X ^B X ^B ♀ cánh dài, mắt đỏ	AA X ^B Y ♂ cánh dài, mắt đỏ	Aa X ^B Y ♂ cánh dài, mắt đỏ
A X ^b	AA X ^B X ^b ♀ cánh dài, mắt đỏ	Aa X ^B X ^b ♀ cánh dài, mắt đỏ	AA X ^b Y ♂ cánh dài, mắt trắng	Aa X ^b Y ♂ cánh dài, mắt trắng
a X ^B	Aa X ^B X ^B ♀ cánh dài, mắt đỏ	AA X ^B X ^B ♀ cánh ngắn, mắt đỏ	Aa X ^B Y ♂ cánh dài, mắt đỏ	aa X ^B Y ♂ cánh ngắn, mắt đỏ
a X ^b	Aa X ^B X ^b ♀ cánh dài, mắt đỏ	aa X ^B X ^b ♀ cánh ngắn, mắt đỏ	Aa X ^b Y ♂ cánh dài, mắt trắng	aa X ^b Y ♂ cánh ngắn, mắt trắng

Kết luận: tỉ lệ phân li ở F₂ : 3♀ cánh dài, mắt đỏ: 1♀ cánh ngắn, mắt đỏ : 3♂ cánh dài, mắt đỏ : 3♂ cánh dài mắt trắng : 1♂ cánh ngắn, mắt đỏ: 1♂ cánh ngắn, mắt trắng nghiệm đúng với điều kiện đã cho.

Bài 5:

Ở ruồi giấm, xét hai gen trên nhiễm sắc thể thường, gen A là trội hoàn toàn so với a và gen B là trội hoàn toàn so với b.

1. Lai hai cá thể dị hợp tử về hai gen trên, trong số ruồi thu được ở F₁ thì số ruồi đồng hợp tử lặn về cả hai tính trạng chiếm 16%.
2. Một phép lai khác giữa hai cá thể dị hợp tử về hai gen trên, trong số ruồi thu được ở F₁ thì số ruồi đồng hợp tử lặn về cả hai tính trạng chiếm 9%.

Giải thích kết quả và viết các sơ đồ lai.

GIẢI:

Giải thích kết quả và viết sơ đồ lai của trường hợp 1

Giải thích kết quả:

- Các cá thể đồng hợp tử lặn về cả hai tính trạng ở F₁ chiếm 16%, khác với 6,25% (1/16) và 25% (1/4) ⇒ Hai gen A và B liên kết không hoàn toàn.

- Ruồi giấm F₁ đồng hợp lặn về hai tính trạng có kiểu gen $\frac{ab}{ab}$ ⇒ Ruồi đực và cái P đều cho loại giao tử ab.

- Vì ruồi giấm đực không trao đổi chéo, nên ruồi đực P chỉ sinh hai loại giao tử AB và ab với tỉ lệ bằng nhau ⇒ Kiểu gen ruồi đực P: $\frac{AB}{ab}$.

- Gọi X là tỉ lệ % của loại giao tử ab ở ruồi cái P, ta có:

$$16\% \frac{ab}{ab} \cdot 50\% \underline{ab} \times \underline{ab} \Rightarrow X = 32\%$$

- Vì $X = 32\% > 25\% \Rightarrow$ Giao tử ab là giao tử không trao đổi chéo (liên kết)

\Rightarrow Kiểu gen ruồi cái P: $\frac{AB}{ab}$

\Rightarrow Tần số hoán vị giữa hai gen A và B = $100\% - 2 \cdot 32\% = 36\%$

- Sơ đồ lai: P: cái $\frac{AB}{ab}$ x đực $\frac{AB}{ab}$

GT P: $32\% \underline{AB} : 32\% \underline{ab} : 50\% \underline{AB} : 50\% \underline{ab} : 18\% \underline{Ab} : 18\% \underline{aB}$.

Lập bảng tổ hợp giao tử P, ta có kết quả F₁:

$\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$	$32\% \underline{Ab}$	$32\% \underline{aB}$	$18\% \underline{AB}$	$18\% \underline{ab}$
$50\% \underline{AB}$	$16\% \frac{AB}{Ab}$	$16\% \frac{AB}{aB}$	$9\% \frac{AB}{AB}$	$9\% \frac{AB}{ab}$
$50\% \underline{ab}$	$16\% \frac{Ab}{ab}$	$16\% \frac{aB}{ab}$	$9\% \frac{AB}{ab}$	$9\% \frac{ab}{ab}$

Tỉ lệ kiểu hình F₁: $59\% (A-B-) : 16\% (A-bb) : 16\% (aaB-) : 9\% (aabb)$.

Bài 6:

Ở ruồi giấm, gen N nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X gây chết đối với con đực và khi nó ở trạng thái đồng hợp tử thì gây chết đối với con cái. Những con ruồi cái dị hợp tử về gen này thì đầu cánh có những mấu nhỏ (gọi là dạng đột biến). Những con ruồi cái đồng hợp tử lặn về gen này và những con ruồi đực XⁿY có dạng cánh bình thường (dạng hoang dại).

Cho giao phối ruồi đực dạng hoang dại (cánh bình thường) với ruồi cái dạng đột biến (cánh có mấu nhỏ).

1. Tính tỉ lệ kiểu gen giữa những con ruồi còn sống sót ở F₁ và ở F₂ (ở F₂ tính tỉ lệ chung cho cả 2 phép lai có thể có).
2. Tỉ lệ giữa ruồi đực và ruồi cái ở F₁ và F₂ là bao nhiêu?
3. Tỉ lệ giữa dạng hoang dại với dạng đột biến ở F₁ và ở F₂ là bao nhiêu?

GIẢI:

Theo đề bài, trong loài có các kiểu gen sau:

$X^N X^N$: ruồi cái bị chết
 $X^N X^n$: ruồi cái dạng đột biến (cánh có máu)
 $X^n X^n$: ruồi cái cánh bình thường (dạng hoang dại)
 $X^N Y$: ruồi đực bị chết
 $X^n Y$: ruồi đực cánh bình thường (dạng hoang dại)

1. P: ruồi đực dạng hoang dại x ruồi cái dạng đột biến.

a. *Tỉ lệ kiểu gen ở F_1 :*

P : Đực dạng hoang dại x cái dạng đột biến
 $X^n Y$ $X^N X^n$
 GP : X^n, Y X^N, X^n
 F_1 : $X^N X^n : X^n X^n : X^N Y : X^n Y$

Ruồi đực F_1 là $X^N Y$ bị chết.

Tỉ lệ kiểu gen giữa những con ruồi còn sống sót ở F_1 là:

$\frac{1}{3} X^N X^n$ (ruồi cái cánh dạng đột biến):

$\frac{1}{3} X^n X^n$ (ruồi cái cánh bình thường):

$\frac{1}{3} X^N Y$ (ruồi đực cánh dạng đột biến).

b. *Tỉ lệ kiểu gen ở F_2 :*

F_1 xảy ra 2 phép lai:

- F_1 : $X^N X^n$ x $X^n Y$ và F_1 : $X^n X^n$ x $X^N Y$

* *Phép lai 1:*

F_1 : $X^N X^n$ x $X^n Y$
 GF_1 : X^N, X^n X^n, Y
 F_2 : $X^N X^n : X^n X^n : X^N Y : X^n Y$
 (chết)

* *Phép lai 2:*

F_1 : $X^n X^n$ x $X^N Y$
 GF_1 : X^n X^N, Y
 F_2 : $X^n X^n : X^n Y$

Vậy tính trên số ruồi còn sống sót thì tỉ lệ kiểu gen ở F_2 của cả 2 phép lai là:

$$\frac{1}{7} X^N X^n : \text{ruồi cái dạng đột biến:}$$

$$\frac{3}{7} X^n X^n : \text{ruồi cái cánh bình thường:}$$

$$\frac{3}{7} X^n Y : \text{ruồi đực cánh bình thường.}$$

2. Tỉ lệ giữa ruồi đực và ruồi cái:

a. Ở F_1 :

F_1 có kết quả: $X^N X^n : X^n X^n : X^n Y : X^N Y$ (chết).

Tỉ lệ ruồi đực và ruồi cái ở F_1 là 1 đực : 2 cái.

b. Ở F_2 :

F_2 có tỉ lệ chung giữa các cá thể còn sống sót:

$$1 X^N X^n : 3 X^n X^n : 3 X^n Y.$$

Tỉ lệ ruồi đực và ruồi cái ở F_2 là 3 đực : 4 cái.

3. Tỉ lệ giữa dạng đột biến và dạng hoang dại:

a. Ở F_1 :

F_1 có kết quả trên các cá thể còn sống sót:

$X^N X^n$: cái cánh dạng đột biến:

$X^n X^n$: cái dạng hoang dại:

$X^n Y$: đực dạng hoang dại.

Tỉ lệ giữa dạng đột biến và dạng hoang dại ở F_1 là:

1 dạng đột biến : 2 dạng hoang dại

b. Ở F_2 :

F_2 có kết quả trên các cá thể còn sống sót:

$X^N X^n$: cái cánh dạng đột biến:

3 $X^n X^n$: cái cánh dạng hoang dại:

3 $X^n Y$: đực cánh dạng hoang dại.

Tỉ lệ giữa dạng đột biến và dạng hoang dại ở F_2 là:

1 dạng đột biến : 6 dạng hoang dại

Bài 7:

Cho gà trống lông vằn, mào to thuần chủng giao phối với gà mái lông không vằn, mào nhỏ thuần chủng được F_1 lông vằn, mào to. Biết rằng mỗi gen quy định một tính trạng.

1. Cho gà mái F_1 giao phối với gà trống lông không vằn, mào nhỏ, được F_2 phân li theo tỉ lệ:
1 gà trống lông vằn, mào to : 1 gà trống lông vằn, mào nhỏ:
1 gà mái lông không vằn, mào to : 1 gà mái lông không vằn, mào nhỏ.
Biện luận và viết sơ đồ lai của P và của F_1 .
2. Phải cho gà trống F_1 giao phối với gà mái có kiểu gen và kiểu hình như thế nào để sau đó có tỉ lệ phân li là 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1. Viết sơ đồ lai.
3. Muốn tạo ra nhiều biến dị nhất phải chọn cặp lai có kiểu gen và kiểu hình như thế nào?

GIẢI:

1. Xét phép lai giữa gà mái F_1 với gà trống lông không vằn, mào nhỏ:

Nhận thấy ở F_2 , tính trạng lông vằn chỉ xuất hiện ở gà trống và lông không vằn chỉ xuất hiện ở gà mái. Màu lông biểu hiện không đồng đều giữa giới đực và giới cái, chứng tỏ gen quy định màu lông nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X.

Kích thước mào (mào to và mào nhỏ) phân bố đều giữa gà trống và gà mái, chứng tỏ gen quy định mào gà nằm trên nhiễm sắc thể thường.

Do P thuần chủng và khác nhau bởi các cặp tính trạng tương phản và F_1 đồng loạt có lông vằn, mào to. Suy ra lông vằn, mào to là các tính trạng trội so với lông không vằn, mào nhỏ.

Quy ước:

A : lông vằn, a : lông không vằn.

B : mào to, b : mào nhỏ.

Ở gà, gà mái mang đôi nhiễm sắc thể giới tính XY, gà trống mang đôi XX.

Do F_1 đồng tính trội, suy ra tính trạng trội lông vằn ở P là của gà trống XX.

*** Sơ đồ lai của P:**

P :	♂ Lông vằn, mào to	x	♀ lông không vằn, mào nhỏ
	$X^A X^A BB$		$X^a Y bb$
GP :	$X^A B$		$X^a b, Yb$
F_1 :	$X^A X^a Bb : X^A Y Bb$		

Kiểu hình: 100% lông vằn, mào to.

*** Sơ đồ lai của gà mái F_1 :**

P : $\text{♀}F_1$ x ♂ không vằn, mào nhỏ
 $X^A Y B b$ $X^a X^a b b$

GP : $X^A B, X^A b, Y B, Y b$ $X^a b$

F_1 : $X^A X^a B b : X^A X^a b b : X^a Y B b : X^a Y b b$.

Kiểu hình:

1 gà trống lông vằn, mào to : 1 gà trống lông vằn, mào nhỏ:

1 gà mái lông không vằn, mào to : 1 gà mái lông không vằn, mào nhỏ

2. Xét phép lai của gà trống F_1 :

F_2 có tỉ lệ phân li 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 được hình thành từ 8 tổ hợp giao tử đực và cái.

Gà trống F_1 là $X^A X^a B b$ tạo được 4 loại giao tử.

Suy ra gà mái lai với F_1 tạo 2 loại giao tử và có kiểu gen phù hợp là $X^a Y b b$, kiểu hình lông không vằn, mào nhỏ.

F_1 : $X^A X^a B b$ x $X^a Y b b$

GF₁ : $X^A B, X^A b, X^a b, X^a b$ $X^a b, Y b$

F_2 : $X^A X^a B b : X^a X^a B b : X^A X^a b b : X^a X^a b b :$

$X^a Y B b : X^a Y b b : X^a Y b b : X^a Y b b$.

Kiểu hình:

1 gà trống lông vằn, mào to : 1 gà trống lông không vằn, mào to :

1 gà trống lông vằn, mào nhỏ : 1 gà trống lông không vằn, mào nhỏ :

1 gà mái lông vằn, mào to : 1 gà mái lông không vằn, mào to :

1 gà mái lông vằn, mào nhỏ : 1 gà mái lông không vằn, mào nhỏ.

3. Để con lai có nhiều biến dị nhất:

Phải chọn cặp lai tạo ra nhiều loại giao tử nhất để tổ hợp với nhau trong thụ tinh, khả năng có thể tạo nhiều biến dị tổ hợp nhất.

Suy ra cặp lai được chọn đều dị hợp các cặp gen. Có thể là:

P : $X^A X^a B b$ x $X^A Y B b$

hoặc P: $X^A X^a B b$ x $X^a Y B b$.

II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Các qui luật di truyền Mendel

A: Gen trôi quy định quả tròn.

a: Gen lặn quy định quả bầu dục.

Sử dụng dữ liệu trên để trả lời câu hỏi từ 1 đến 6.

1. Sự tổ hợp 2 alen trên tạo được số kiểu gen là:

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

2. Số kiểu tự thụ phấn của các kiểu gen:

- A. 2 B. 3. C. 4. D. 5.

3. Số kiểu giao phối tự do giữa các kiểu gen là:

- A. 2. B. 3. ☒ C. 4. D. 6.

4. Đem lai giữa cây quả tròn với cây quả bầu dục, đời F_1 xuất hiện toàn cây quả tròn. Kiểu gen của 2 cây ở P là:

- A. P: Aa x aa. B. P: AA x Aa.

- ✓C. P: AA x aa. D. P: Aa x Aa.

5. Cho một cây quả tròn đời F_2 tự thụ phấn, tỷ lệ kiểu gen đời F_3 sẽ là:

- A. 1AA : 2Aa : 1aa hoặc 100% AA.

- B. $1AA : 2Aa : 1aa$ hoặc $100\%aa$.

- C. $1AA : 2Aa : 1aa$ hoặc $1AA : 1aa$.

- D. $1Aa : 1aa$ hoặc $1AA : 2Aa : 1aa$.

6. Cho một cây quả tròn F_2 tự thụ phấn sẽ thu được kết quả F_3 :

- A. Có 1 kiểu gen và tỉ lệ kiểu hình 1: 1.

- B. Có 2 kiểu gen và tỉ lệ kiểu hình 1: 1.

- C. Chỉ có 1 kiểu gen đồng hợp lặn và đồng tính về kiểu hình.

- D. Chỉ có 1 kiểu gen đồng hợp lặn và kiểu hình đều quả dài.

Cho biết màu sắc hoa của 1 loài do 1 gen quy định, trong đó hoa phấn đỏ trội so với hoa phấn trắng. Thực hiện các phép lai với kết quả sau:

Phép lai 1: P: Hoa phấn trắng x Hoa phấn trắng \rightarrow F₁, 100% là hoa phấn trắng.

Phép lai 2: P₂: Hoa phấn hồng x Hoa phấn hồng.

F_{1.2}: 99 cây hoa phấn đỏ.

198 cây hoa phấn hồng.

102 cây hoa phấn trắng.

Phép lai 3: Hoa phấn hồng x Hoa phấn trắng.

F_{1-3} : 52 cây hoa phấn hồng : 48 cây hoa phấn trắng.

Sử dụng dữ kiện trên trả lời các câu hỏi từ 7 đến 9.

7. Dựa vào kết quả phép lai nào để kết luận đây là trường hợp trội không hoàn toàn:

- A. Phép lai 1.
- B. Phép lai 2.
- C. Phép lai 3.
- D. Phép lai 1 và phép lai 2.

8. Kiểu gen của các cặp P trong 3 phép lai lần lượt là:

- A. P_1 : AA x AA. P_2 : Aa x Aa. P_3 : Aa x aa.
- B. P_1 : AA x aa. P_2 : Aa x aa. P_3 : Aa x Aa.
- C. P_1 : aa x aa. P_2 : Aa x Aa. P_3 : Aa x aa.
- D. P_1 : aa x aa. P_2 : Aa x aa. P_3 : Aa x Aa.

9. Muốn ngay F_1 đồng loạt chỉ xuất hiện 1 tính trạng, kiểu gen của P sẽ là:

- A. AA x AA hoặc aa x aa.
- B. AA x aa hoặc AA x Aa hoặc aa x aa.
- C. AA x AA hoặc AA x Aa hoặc aa x aa.
- D. AA x AA hoặc aa x aa hoặc AA x aa.

Ở người, B: Gen quy định da bình thường. b: Bệnh bạch tạng. Gen nằm trên NST thường. Sử dụng dữ kiện trên để trả lời các câu từ 10 đến 16.

10. Bố bình thường, mẹ bạch tạng sinh con bình thường. Kiểu gen của bố mẹ là:

- A. P: ♀bb x ♂BB.
- B. P: ♀bb x ♂Bb.
- C. P: ♀Bb x ♂Bb.
- D. P: ♀bb x ♂BB hay P: ♀bb x ♂Bb.

11. Mẹ không mắc bệnh có thể sinh con mắc bệnh trong trường hợp nào sau đây:

- A. Bố bệnh.
- B. Mẹ có kiểu gen dị hợp.
- C. Bố mẹ đều có kiểu gen dị hợp.
- D. Mẹ có kiểu gen dị hợp, bố có kiểu gen dị hợp hay đồng hợp lặn.

12. Xác suất xuất hiện 1 đứa con bình thường:

- A. 25%.
- B. 75%.
- C. 50%.
- D. 12,5%.

13. Xác suất xuất hiện 1 đứa con mắc bệnh:

- A. 50%. B. 75% C. 25%. D. 100%.

14. Xác suất xuất hiện 2 đứa con bình thường:

- A. 12,5%. B. 75%. C. 25%. D. 56,25%.

15. Xác suất xuất hiện 1 đứa con gái mắc bệnh:

- A. 25%. B. 6,25%. C. 12,5%. D. 50%.

16. Xác suất xuất hiện 1 đứa con trai mắc bệnh, 1 đứa con gái bình thường:

- A. 9,375%. B. 18,75%. C. 3,125%. D. 4,6875%.

Có 3 alen quy định các nhóm máu hệ O, A, B ở người là I^A , I^B , I^O trong đó I^A và I^B trội hoàn toàn so với I^O , I^A và I^B tương đương nhau.

Người máu A có kiểu gen $I^A I^A$ hoặc $I^A I^O$.

Người máu B có kiểu gen $I^B I^B$ hoặc $I^B I^O$.

Người máu AB có kiểu gen $I^A I^B$.

Người máu O có kiểu gen $I^O I^O$.

Sử dụng các dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi từ 17 đến 23.

17. Bố mẹ đều có máu A, con không thể xuất hiện:

- A. Máu O. B. Máu B.
C. Máu AB. D. Máu B và AB.

18. Bố máu A, mẹ máu B hoặc ngược lại, con có thể có:

- A. Máu A, máu B. B. Máu A, máu B, máu AB.
C. Máu O, máu A, máu B. D. Máu A, máu B, máu O, máu AB.

19. Con phải có nhóm máu giống với bố mẹ trong trường hợp nào sau đây:

- A. Bố máu A, mẹ máu B. B. Bố, mẹ đều có máu O.
C. Bố mẹ đều có máu A. D. Bố mẹ đều có máu B.

20. Con phải có nhóm máu khác với bố mẹ trong trường hợp nào sau đây:

- A. Bố máu A, mẹ máu B hoặc ngược lại.
B. Bố máu O, mẹ máu A hoặc ngược lại.
C. Bố máu AB, mẹ máu O hoặc ngược lại.
D. Bố máu B, mẹ máu AB hoặc ngược lại.

21. Cặp bố mẹ sinh được các con mang 4 nhóm máu khác nhau.

A. P: $I^A I^B \times I^A I^O$.

B. P: $I^A I^B \times I^B I^O$.

C. P: $I^A I^B \times I^O I^O$.

D. P: $I^A I^O \times I^B I^O$.

22. Cho hai anh em sinh đôi cùng trứng:

- Người anh cưới vợ máu A sinh con có máu B.

- Người em cưới vợ máu B sinh con có máu A.

Kiểu gen của hai anh em sinh đôi nói trên là:

A. Anh: $I^A I^O$ và em: $I^A I^O$.

B. Anh $I^A I^B$ và em: $I^A I^O$.

C. Anh: $I^A I^B$ và em: $I^B I^O$.

D. Anh và em đều có kiểu gen $I^A I^B$.

23. Con được sinh ra có cùng nhóm máu với mẹ là AB. Nhóm máu nào sau đây chắc chắn không phải là của cha đứa bé:

A. Máu A ở thể đồng hợp.

B. Máu A ở thể dị hợp.

C. Máu B ở thể đồng hợp.

D. Máu O.

Sử dụng dữ liệu sau để trả lời các câu hỏi từ 24 đến 26:

A. Cây cao.

B. Quả tròn.

a. Cây thấp.

b. Quả bầu dục.

24. Phép lai P: $AaBb \times aaBb$ cho F_1 có tỷ lệ kiểu gen:

A. $(1:2:1)^2$.

B. $1:2:1:1:2:1$.

C. $3:3:1:1$.

D. $9:3:3:1$.

25. Tỷ lệ phân ly kiểu hình trong phép lai $AaBb \times aaBb$:

A. $1:2:1:1:2:1$.

B. $(3+1)^2$.

C. $3:3:1:1$.

D. $1:1:1:1$.

26. Nếu F_1 phân ly kiểu hình tỷ lệ $1:1$ ở tính trạng kích thước, tính trạng hình dạng quả đồng tính thì kiểu gen P có thể là 1 trong bao nhiêu trường hợp:

A. 3.

B. 4.

C. 6.

D. 1.

Sử dụng dữ kiện sau, trả lời các câu 27 đến 29:

Xét phép lai P: $AaBb \times AaBb$. Mỗi gen quy định 1 tính trạng.

27. Nếu có 1 tính trạng trội hoàn toàn, tính trạng còn lại xảy ra gây chết ở thể đồng hợp trội, tỷ lệ phân ly kiểu hình ở đời F_1 là:

A. $9:3:3:1$.

B. $3:1:2:1$.

C. $6:3:2:1$.

D. $3:3:1:1$.

28. Nếu tính trạng trội hoàn toàn, tính trạng kia trội không hoàn toàn, kết quả phân ly kiểu hình của F_1 là:

- A. 9: 3: 3: 1. B. 6: 3: 3: 2: 1: 1.
C. 1: 2: 1: 1: 2: 1. D. 3: 3: 1: 1.

29. Nếu cả hai tính trạng đều trội không hoàn toàn thì tỷ lệ phân ly kiểu gen và tỷ lệ phân ly kiểu hình của F_1 lần lượt là:

- A. 1: 2: 1 và 1: 2: 1. B. $(1: 2: 1)^2$ và $(3: 1)^2$.
C. $(1: 2: 1)^2$ và $(1: 2: 1)^2$. D. $(3: 1)^2$ và $(3: 1)^2$.

Sử dụng dữ kiện sau trả lời các câu sau từ 30 đến 31:

B: Hoa kép. **b:** Hoa đơn.

DD: Hoa đỏ. **Dd:** Hoa hồng. **dd:** Hoa trắng.

30. Phép lai nào sau đây xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp nhất:

- A. BbDd x BbDD. B. BbDd x BBdd.
C. BbDd x bbdd. D. BbDd x BbDd.

31. Cá thể có kiểu gen BbDd giao phối với cá thể có kiểu gen nào sẽ cho 50% hoa kép, đỏ: 50% hoa kép, hồng:

- A. BbDd. B. BbDD. C. BBdd. D. BBDD.

Xét phép lai P: AaBbDd x AabbDd. Dùng dữ kiện này để trả lời các câu hỏi 32 đến 35:

32. Số kiểu tổ hợp giao tử, số kiểu gen và số kiểu hình xuất hiện ở F_1 lần lượt là:

- A. 32, 27 và 8. B. 64, 27 và 8.
C. 32, 18 và 16. D. 32, 18 và 8.

33. Tỷ lệ xuất hiện kiểu gen AaBbdd ở F_1 là:

- A. 1/64. B. 1/32. C. 1/16. D. 1/8.

34. Tỷ lệ xuất hiện loại kiểu hình (A - B - D) ở F_1 là:

- A. 9/32. B. 3/32. C. 1/32. D. 3/64.

35. Tỷ lệ xuất hiện loại kiểu hình (aabbD-) ở F_1 là:

- A. 1/64. B. 3/32. C. 1/32. D. 1/16.

Sử dụng dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 36 đến 40:

Đem cá thể AaBbDd giao phối với một số cá thể khác.

36. Với cá thể I cho kết quả phân ly kiểu hình tỷ lệ $(1:1)^3$. Kiểu gen cá thể I là:

- A. AAbbDD. B. aabbdd. C. aaBBdd. D. AAbbdd.

37. Với cá thể II cho kết quả phân ly kiểu gen lần lượt là $(1:2:1)$. $(1:1)$. $(1:2:1)$. Kiểu gen cá thể II là:

- A. AabbDd. B. AaBbDd.
C. AaBBDD. D. AaBBDD hoặc AabbDd.

38. Với cá thể III cho kết quả phân ly kiểu hình lần lượt về 3 tính trạng là $(1:1)$. (1) . $(3:1)$. Kiểu gen cá thể III là:

- A. aaBbDd. B. AaBBDD.
C. aaBBDD. D. aaBBdd.

39. Với cá thể IV cho tỷ lệ phân ly kiểu hình ở F sau là $3:3:3:3:1:1:1:1$. Kiểu gen của cá thể IV.

- A. Aabbdd. B. aabbDd.
C. aaBbdd. D. A, B và C.

40. Với cá thể V cho tỷ lệ phân ly kiểu hình là $3:3:1:1$. Kiểu gen cá thể V:

- A. aaBbDD hoặc AaBbdd. B. AabbDD hoặc AaBBdd.
C. aaBBDD hoặc AaBbDd. D. A và C.

Sử dụng dữ liệu sau trả lời các câu từ 41 đến 42:

Xét 3 cặp gen (Bb, Dd, Ee) quy định 3 tính trạng, trong đó 2 tính trạng đầu trội hoàn toàn, tính trạng thứ ba trội không hoàn toàn. Mỗi gen nằm trên 1 NST.

41. Sự tổ hợp 3 cặp alen trên hình thành bao nhiêu kiểu gen:

- A. 8. B. 9. C. 27. D. 18.

42. Khi thế hệ sau xuất hiện 32 tổ hợp giao tử và có 8 kiểu hình thì kiểu gen của bố mẹ là:

- A. BbDdee x BbDdEe hoặc BbDdEE x Bbddee.
B. BbDdEE x BbDdEe hoặc BbDdEe x Bbddee.
C. BbDdEe x BbDdee hoặc BbDdEE x BbDdEe.
D. BbDdee x BbDdEe hoặc BbDdEe x BbDdee.

2. Các quy luật di truyền sau Menden

2.1. Quy luật di truyền liên kết

1. Phép lai và quy luật di truyền nào dưới đây làm xuất hiện tỉ lệ phân tính 3: 1 ở đời sau:

- A. Quy luật liên kết: $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$.
- B. Quy luật hoán vị: $\frac{ab}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$.
- C. Quy luật tương tác hỗ trợ: $Aabb \times aaBB$.
- D. Quy luật liên kết với giới tính: $X^W X^w \times X^W Y$.

2. Ở cà chua gen A quy định thân cao, a: thân thấp, B: quả tròn, b: bầu dục, các gen cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể (NST) tương đồng. Nếu không xảy ra hoán vị gen, phép lai giữa hai thứ cà chua thân cao, quả tròn dị hợp tử ở thể hệ sau sẽ thu được tỷ lệ phân tính:

- A. 3: 1; 1: 2: 1.
- B. 1: 2: 1; 1: 1: 1: 1.
- C. 3: 3: 1: 1.
- D. 9: 3: 3: 1.

Sử dụng dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 3 đến 5:

Xét hai cặp gen alen (Aa, Bb) qui định 2 cặp tính trạng trội, lặn hoàn toàn.

3. P: (Aa, Bb) x (Aa, Bb). Kết quả phân ly kiểu hình nào sau đây cho phép ta kết luận các tính trạng di truyền theo quy luật liên kết gen:

- A. (A-B-) : 3 (A-bb) : 3 (aaB-) : 1 (aabb).
- B. 3 (A-B-) : 1 (aabb).
- C. 3 (A-B-) : 3 (A-bb) : 1 (aaB-) : 1 (aabb).
- D. 3 (A-B-) : 1 (aabb) hoặc 1 (A-bb) : 2 (A-B-) : 1 (aaB-).

4. P: (AaBb) x (aabb). F_B phân ly kiểu hình. Tỷ lệ nào sau đây cho phép ta kết luận các cặp tính trạng được di truyền theo quy luật liên kết gen:

- A. 1 (A-B-) : 1 (A-bb) : 1 (aaB-) : 1 (aabb).
- B. 1 (A-B-) : 1 (aabb).
- C. 1 (A-bb) : 1 (aaB-).
- D. 1 (A-B-) : 3 (A-bb) : 1 (aaB-) : 1 (aabb).

5. P: (Aa, Bb) x (Aa, bb). Có thể xác định quy luật liên kết gen khi F_1 xuất hiện kết quả:

- A. 1 (A-bb) : 2 (A-B-) : 1 (aabb).
- B. 3 (A-B-) : 3 (A-bb) : 1 (aaB-) : 1 (aabb).
- C. 1 (A-B-) : 2 (A-bb) : 1 (aaB-).
- D. 1 (A-bb-) : 2 (A-B-) : 1 (aabb) hoặc 1 (A-B-) : 2 (A-bb) : 1 (aaB-).

6. Điểm giống nhau giữa định luật phân li độc lập, quy định liên kết gen và quy luật hoán vị gen là:

- A. Mỗi cặp gen nằm trên một cặp nhiễm sắc thể.
- B. Nếu P thuần chủng về các cặp tính trạng tương phản thì F_1 đồng tính và F_2 phân tính.
- C. Điều tạo ra nhiều biến dị tổ hợp.
- D. Các tính trạng di truyền độc lập với nhau.

Xét 1500 tế bào sinh hạt phấn có kiểu $\frac{Ab}{aB}$. Cho biết tần số hoán vị gen giữa

A, a là 20%. Sử dụng dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi 7 đến 9:

7. Tỷ lệ tế bào xảy ra trao đổi đoạn và hoán vị gen tính trên tổng số tế bào tham gia giảm phân là:

- A. 10%. B. 20%. C. 30%. D. 36%.

8. Tỷ lệ giao tử mang gen Ab: Ab : aB : ab lần lượt là:

- A. 2 : 1 : 1 : 2. B. 1 : 4 : 4 : 1.
- C. 4 : 1 : 1 : 4. D. 1 : 2 : 2 : 1.

9. Cho rằng tần số hoán vị gen giữa A, a là 50%, số lượng các loại giao tử AB, Ab, aB, ab lần lượt là:

- A. 1500. 1500. 1500. 1500. B. 750. 750. 750. 750.
- C. 375. 375. 375. 375. D. 1250. 500. 500. 1250.

Sử dụng dữ kiện dưới đây để trả lời câu hỏi từ 10 đến 14:

Xét 2 cặp gen quy định 2 cặp tính trạng trội lặn hoàn toàn. Tần số hoán vị gen nếu có nhỏ hơn 50%.

10. Cho P : (Aa, Bb) x (Aa, bb). Với tỷ lệ kiểu hình nào của F_1 , ta kết luận các tính trạng di truyền theo quy luật hoán vị gen:

- A. 4 kiểu hình tỷ lệ khác 3: 3: 1: 1. B. 4 kiểu hình tỷ lệ 3: 3: 1: 1.
- C. 4 kiểu hình tỷ lệ 9: 3: 3: 1. D. 2 kiểu hình tỷ lệ 3: 1.

11. Cá thể dị hợp tử hai cặp gen (Aa, Bb) khi giảm phân tạo 4 kiểu giao tử tỷ lệ $Ab = aB = 37,5\%$. $AB = ab = 12,5\%$. Kiểu gen và tần số hoán vị cá thể trên lần lượt là:

A. $\frac{AB}{ab}$ và 25%.

B. $\frac{Ab}{aB}$ và 25%.

C. $\frac{Ab}{aB}$ và 12,5%.

D. $\frac{AB}{ab}$ và 12,5%.

12. Cá thể có kiểu gen $\frac{ABD}{abd}$ khi giảm phân xảy ra hoán vị gen giữa A, a với tần số 40%, sẽ tạo tỷ lệ giao tử là:

A. $\frac{ABD}{abd} = \frac{abd}{ABD} = 30\%$; $\frac{ABd}{abd} = \frac{abd}{ABd} = 20\%$.

B. $\frac{ABD}{abd} = \frac{abd}{ABD} = 40\%$; $\frac{ABd}{abd} = \frac{abd}{ABd} = 10\%$.

C. $\frac{ABD}{abd} = \frac{abd}{ABD} = 30\%$; $\frac{Abd}{abd} = \frac{abd}{Abd} = 20\%$.

D. $\frac{Abd}{abd} = \frac{abd}{Abd} = 30\%$; $\frac{ABD}{abd} = \frac{abd}{ABD} = 20\%$.

13. Cá thể có KG Bb $\frac{Ab}{aD}$ khi giảm phân xảy ra hoán vị gen với tần số 20% sẽ tạo các loại giao tử với tỷ lệ:

A. 1: 1: 1: 1.

B. 4: 4: 4: 4: 1: 1: 1: 1.

C. 4: 4: 1: 1.

D. 1: 1: 1: 1: 1: 1: 1: 1.

14. Một tế bào sinh hạt phấn có kiểu gen Aa $\frac{Bd}{bD}$ khi giảm phân xảy ra hoán vị gen. Trong thực tế, tế bào này tạo được mấy kiểu giao tử:

A. 2 trong số 8 kiểu.

B. 2 trong số 4 kiểu.

C. 1 trong số 4 kiểu.

D. 4 trong số 8 kiểu.

Biết A: Quả dài.

B: Quả ngọt.

a: Quả ngắn.

b: Quả chua.

Hai cặp gen cùng nằm trên 1 cặp NST tương đồng. Sử dụng dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi từ 15 đến 18.

15. Đem lai phân tích F_1 dị hợp hai cặp gen thu được 3 cây quả dài, ngọt : 3 cây quả ngắn, chua : 1 cây quả dài, chua : 1 cây quả ngắn, ngọt.

Kiểu gen và tần số hoán vị của F_1 là:

A. $\frac{Ab}{aB}$ và tần số 40%.

B. $\frac{AB}{ab}$ và tần số 20%.

C. $\frac{Ab}{aB}$ và tần số 25%.

D. $\frac{AB}{aB}$ và tần số 25%.

16. Cho tự thụ phấn F_1 dị hợp 2 cặp gen thu được 4 loại kiểu hình trong đó 4% cây quả ngắn, chua. F_1 có kiểu gen và tần số hoán vị là:

A. $\frac{AB}{ab}$ và tần số 40%.

B. $\frac{AB}{ab}$ và tần số 20%.

C. $\frac{Ab}{aB}$ và tần số 30%.

D. $\frac{Ab}{aB}$ và tần số 40%.

17. Đem F_1 dị hợp 2 cặp gen giao phối với cây khác chưa biết kiểu gen thu được F_2 . Có 45% cây quả ngắn, ngọt; 30% quả dài, ngọt; 20% quả dài, chua; 5% quả ngắn, chua. Kiểu gen của 2 cá thể và tần số hoán vị gen:

A. $\frac{AB}{ab} \times \frac{aB}{ab}$ và tần số 40%.

B. $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$ và tần số 30%.

C. $\frac{Ab}{aB} \times \frac{aB}{ab}$ và tần số 30%.

D. $\frac{Ab}{aB} \times \frac{aB}{ab}$ và tần số 20%.

18. Đem tự thụ phấn F_1 dị hợp 2 cặp gen thu được 4 loại kiểu hình trong đó có 12,75% cây quả dài, chua. Kiểu gen và tần số hoán vị của F_1 :

A. $\frac{AB}{ab}$ và tần số 30%.

B. $\frac{Ab}{aB}$ và tần số 30%.

C. $\frac{AB}{ab}$ và tần số 40%.

D. $\frac{Ab}{aB}$ và tần số 40%.

19. Cho bướm tầm đều có kiểu hình kén trắng, dài dị hợp 2 cặp gen (Aa, Bb) giao phối với nhau thu được F_2 có 4 kiểu hình trong đó kiểu hình kén vàng, dài chiếm 7,5%. Tỷ lệ giao tử của bướm tầm (đực F_1):

A. $AB = ab = 50\%$.

B. $Ab = aB = 50\%$.

C. $AB = ab = 42,5\%$; $Ab = aB = 7,5\%$.

D. $AB = ab = 35\%$; $Ab = aB = 15\%$.

20. Trong trường hợp 1 gen quy định 1 tính trạng trội, lặn hoàn toàn kết quả phân ly kiểu hình của phép lai (Aa, Bb) x (Aa, Bb) có điểm nào giống nhau giữa 3 quy luật phân ly độc lập, liên kết gen và hoán vị gen:

A. $\% (A-bb) = \% (aaB-) = 25\%$.

B. $\% (A-bb) = \% (aabb) = 25\%$.

C. $\% (aaB) + \% (aabb) = 25\%$.

D. A, B và C.

Xét 2 cặp alen Aa, Bb. Mỗi gen quy định 1 tính trạng trội lặn hoàn toàn. Tần số hoán vị gen nếu có, phải nhỏ hơn 50%. Sử dụng dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi từ 21 đến 23.

21. Tỷ lệ 1: 1: 1: 1 xuất hiện ở phép lai:

- A. $\frac{Ab}{ab} \times \frac{aB}{ab}$ (tần số f bất kỳ).
- B. $\frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$ (tần số f = 25%).
- C. $\frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$ (tần số f bất kỳ).
- D. Câu A và B đúng.

22. Phép lai nào xuất hiện tỷ lệ kiểu hình 3: 3: 1: 1:

- A. $\frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$ (tần số f = 25%).
- B. $\frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$ (tần số f = 37,5%).
- C. $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{ab}$ (tần số f = 20%).
- D. $\frac{Ab}{aB} \times \frac{aB}{ab}$ (tần số f = 20%).

23. Tỷ lệ kiểu hình 9: 3: 3: 1 xuất hiện ở phép lai:

- A. $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$ (Hoán vị hai bên với tần số f bất kỳ).
- B. $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$ (Hoán vị hai bên với tần số f = 20%).
- C. $\frac{AB}{ab}$ (f = 20%) \times $\frac{Ab}{aB}$ (liên kết gen).
- D. $\frac{Ab}{aB}$ (f = 25%) \times $\frac{AB}{ab}$ (liên kết gen).

24. Điều nào sau đây đúng khi nói về tần số nhóm gen liên kết?

- A. Số nhóm gen liên kết của loài bằng với số nhiễm sắc thể trong bộ lưỡng bội của loài đó.

- B. Đó là nhóm nhiều gen trên các nhiễm sắc thể khác nhau cùng di truyền với nhau.
- C. Xuất hiện trong tế bào do số nhiễm sắc thể ít hơn số gen chứa trong tế bào.
- D. Phản ánh mức độ tiến hóa của loài. Số nhóm gen liên kết càng nhiều thì mức độ tiến hóa của loài càng cao.

25. Câu có nội dung sai khi nói về tần số hoán vị gen là:

- A. Tần số hoán vị gen biểu thị khả năng trao đổi chéo giữa các cặp gen khi phân bố trên cùng một cặp nhiễm sắc thể tương đồng.
- B. Tần số hoán vị gen được xác định bằng tỉ lệ giữa các loại giao tử được tạo ra từ hiện tượng trao đổi chéo trên nhiễm sắc thể.
- C. Tần số hoán vị gen không bao giờ vượt qua 50% cho dù có bao nhiêu cặp gen trên cặp nhiễm sắc thể tương đồng xảy ra trong trao đổi chéo.
- D. Tần số hoán vị gen luôn có giá trị lớn hơn 0 trong quá trình giảm phân của mọi tế bào sinh giao tử.

2.2. Tương tác gen

1. Điểm giống nhau giữa các quy luật di truyền: phân li độc lập, liên kết gen, hoán vị gen và tác động gen không alen là:

- A. F_1 chứa n cặp gen dị hợp đều tạo ra các loại giao tử có tỷ lệ ngang nhau.
- B. Nếu P thuần chủng về n cặp gen dị hợp thì F_1 đồng tính và F_2 phân tính.
- C. Điều tạo ra nhiều loại gen, kiểu hình ở đời sau dẫn đến tính đa dạng của sinh vật.
- D. Điều có hiện tượng át chế lẫn nhau giữa các gen alen.

2. Điểm giống nhau giữa các hiện tượng: phân li độc lập, hoán vị gen và tác động gen không alen là:

- A. Tỷ lệ các loại giao tử tạo ra trong giảm phân luôn ngang nhau.
- B. Tỷ lệ kiểu hình của con lai luôn bằng hoặc là biến dạng của triển khai nhị thức $(3:1)^n$.
- C. Tạo ra sự di truyền bền vững cho từng nhóm tính trạng.
- D. Tạo ra nhiều biến dị tổ hợp.

3. Điểm có ở quy luật liên kết gen và không có ở quy luật tác động gen không alen là:

- A. Cơ chế di truyền dựa trên sự phân ly nhiễm sắc thể trong giảm phân kết hợp tổ hợp nhiễm sắc thể trong thụ tinh.
- B. Gen nằm trên nhiễm sắc thể trong nhân tế bào.

C. Các gen không alen cùng phân li và cùng tổ hợp trong giảm phân và thụ tinh.

D. Làm tăng số loại giao tử, số kiểu gen và kiểu hình.

Ở một loài, hai cặp gen không alen (A- và B-) tác động bổ trợ quy định màu hoa và biểu hiện bằng 3 kiểu hình khác nhau. Màu hoa trắng chỉ do các gen lặn quy định. Cho hai cơ thể thuần chủng giao phối với nhau, F_1 đồng loạt dị hợp 2 cặp gen và có màu hoa đỏ. Sử dụng dữ kiện trên để trả lời các câu hỏi từ 4 đến 7.

4. Kiểu gen của cặp cơ thể P đã được mang lai là:

A. AABB x aabb hoặc AAbb x aaBB.

B. AABB x aabb hoặc AaBb x AaBb.

C. AaBb x aabb hoặc AABB x AABB.

D. AABB x aabb hoặc aabb x aabb.

5. Nếu cho F_1 lai với nhau thì tỉ lệ kiểu hình ở F_2 là:

A. 9 hoa đỏ : 6 hoa hồng : 1 hoa trắng.

B. 9 hoa đỏ : 4 hoa hồng : 3 hoa trắng.

C. 9 hoa đỏ : 3 hoa hồng : 4 hoa trắng.

D. 12 hoa đỏ : 3 hoa hồng : 1 hoa trắng.

6. Điểm khác nhau trong tác động bổ trợ gen không alen giữa 3 tỷ lệ kiểu hình F_2 : 9: 7, 9: 6: 1 và 9: 3: 3: 1 là:

A. Số loại tổ hợp ở F_2 .

B. Số loại kiểu hình ở F_2 .

C. Số lượng gen không alen cùng tương tác quy định tính trạng.

D. Số loại giao tử tạo ra ở F_1 .

7. Điểm khác nhau trong tương tác gen cho tỷ lệ kiểu hình ở F_2 là 9: 7 và 12: 3: 1:

A. Về kiểu tương tác quy định tính trạng.

B. Số loại kiểu hình ở F_2 .

C. Số loại kiểu hình ở con lai khi cho F_1 lai phân tích.

D. A, B và C.

Ở 1 loài, khi lai giữa cây thân cao với cây thân thấp thu được F_1 đều có thân cao, F_2 xuất hiện tỷ lệ 81,25% cây thân cao, 18,75% cây thân thấp. Sử dụng dữ kiện trên để trả lời các câu từ 8 đến 13.

8. Đặc điểm di truyền về tính trạng kích thước của loài:

- A. Tương tác bổ trợ. B. Tương tác át chế.
C. Tương tác cộng gộp. D. Gen đa hiệu.

9. Cách quy ước nào sau đây đúng cho kiểu tương tác trên:

- A. $A-B- = A-bb = aabb$: thân cao; $aaB-$: thân thấp.
B. $A-B- = aaB- = aabb$: thân cao; $A-bb$: thân thấp.
C. $A-B- = A-bb = aaB-$: thân cao; $aabb$: thân thấp.
D. Câu A đúng khi gen át chế là A. Câu B đúng khi gen át chế là B.

10. Tỷ lệ phân ly kiểu hình đời F_2 :

- A. 1 thân cao: 1 thân thấp. B. 9 thân cao: 7 thân thấp.
C. 13 thân thấp: 3 thân cao. D. 13 thân cao: 3 thân thấp.

11. Nếu vai trò át chế là của A, tỷ lệ 7:1 phù hợp với phép lai:

- A. $AaBb \times aabb$. B. $AaBb \times AaBb$.
C. $AaBb \times Aabb$. D. $AaBb \times aaBb$.

12. Cho lai giữa F_1 với cá thể khác chưa biết kiểu gen, thế hệ sau phân ly kiểu hình 3:1; kiểu gen của cá thể đem lai với F_1 (biết vai trò át chế do A):

- A. $aabb$. B. $AaBB$ hoặc $AABb$.
C. $AABB$ hoặc $aaab$. D. $AaBB$ hoặc $aabb$.

13. Cho rằng gen át chế là A. Để F_1 phân ly kiểu hình tỷ lệ 3:1, kiểu gen hợp lý của P có thể là một trong bao nhiêu trường hợp.

- A. 3. B. 5. C. 6. D. 10.

Biết chỉ xét sự di truyền về một tính trạng.

Sử dụng các dữ kiện trên để trả lời các câu từ 14 đến 17.

14. Tỷ lệ phân ly kiểu hình 6: 1: 1 chỉ đúng với kiểu tương tác:

- A. Bổ trợ, kiểu 9: 6: 1. B. Át chế, kiểu 12: 3: 1.
C. Bổ trợ, kiểu 9: 3: 4. D. Át chế, kiểu 9: 3: 4.

15. Tỷ lệ phân ly kiểu hình 3: 3: 2 chỉ phù hợp với kiểu tương tác:

- A. Bổ trợ và át chế kiểu 9: 3: 4. B. Bổ trợ, kiểu 9: 6: 1.
C. Át chế, kiểu 12: 3: 1. D. Câu B và C đúng.

16. Tỷ lệ kiểu hình 5: 3 phù hợp với kiểu tương tác:

- A. Bổ trợ kiểu 9: 7 hoặc cộng gộp kiểu 15: 1.
- B. Át chế kiểu 13: 3 hoặc cộng gộp kiểu 15: 1.
- C. Bổ trợ kiểu 9: 7 hoặc át chế kiểu 13: 3.
- D. Chỉ bổ trợ.

17. Tỷ lệ phân ly kiểu hình 7: 1 phù hợp với kiểu tương tác:

- A. Bổ trợ kiểu 9: 7 hoặc át chế kiểu 9: 3: 4.
- B. Bổ trợ kiểu 9: 7 hoặc cộng gộp, kiểu 15: 1.
- C. Át chế kiểu 13: 3 hoặc cộng gộp, kiểu 15: 1.
- D. Át chế kiểu 13: 3.

2.3. Quy luật di truyền giới tính và liên kết giới tính

1. Điểm giống nhau giữa NST thường với NST giới tính là:

- 1. Điều mang gen quy định tính trạng thường.
- 2. Điều có thành phần hóa học chủ yếu là prôtêin và axit nucleic.
- 3. Điều ảnh hưởng đến sự xác định giới tính.
- 4. Điều có các khả năng nhân đôi, phân ly và tổ hợp cũng như biến đổi hình thái trong chu kỳ phân bào.
- 5. Điều có thể bị biến đổi cấu trúc và số lượng.

- A. 4, 5. B. 3, 4, 5. C. 2, 4, 5. D. 1, 2, 4, 5.

2. Nguyên nhân của sự di truyền chéo là:

- A. Giới dị giao tử mang gen quy định tính trạng.
- B. Giới đồng giao tử mang gen quy định tính trạng.
- C. Tính trạng không được bộc lộ ở giới đồng giao tử khi mang cặp gen dị hợp.
- D. Bố truyền Y cho con đực, X cho con cái còn mẹ truyền X cho cả 2 giới.

Sử dụng dữ kiện sau trả lời các câu hỏi từ 3 đến 9:

Xét 2 alen A, a. Mỗi gen quy định một tính trạng. Sự tổ hợp 2 alen đó đã tạo 5 kiểu gen khác nhau trong một quần thể.

3. Số phép lai khác nhau có thể xuất hiện trong quần thể:

- A. 4. B. 5. C. 6. D. 7.

4. Phép lai cho một kiểu hình ở thế hệ sau:

- A. $X^AX^A \times X^AY$ và $X^AX^a \times X^AY$.
- B. $X^AX^a \times X^AY$ và $X^AX^a \times X^AY$.
- C. $X^AX^A \times X^AY$ và $X^AX^A \times X^AY$.
- D. $X^AX^A \times X^AY$; $X^AX^a \times X^AY$ và $X^AX^A \times X^AY$.

5. Phép lai cho tỉ lệ kiểu hình là 1: 1 là:

- A. $X^AX^a \times X^AY$.
- B. $X^AX^a \times X^AY$.
- C. $X^AX^a \times X^AY$.
- D. $X^AX^a \times X^AY$ và $X^AX^a \times X^AY$.

6. Phép lai cho tỷ lệ kiểu hình 3: 1 hoặc 1: 2: 1 là:

- A. $X^AX^A \times X^AY$.
- B. $X^AX^a \times X^AY$.
- C. $X^AX^a \times X^AY$.
- D. $X^AX^a \times X^AY$.

7. Phép lai cho tỷ lệ kiểu hình 1: 1: 1: 1 là:

- A. $X^AX^a \times X^AY$.
- B. $X^AX^a \times X^AY$.
- C. $X^AX^a \times X^AY$.
- D. $X^AX^a \times X^AY$.

8. Nếu F_1 và F_2 đều phân ly kiểu hình tỷ lệ 1: 1, kiểu gen của thế hệ xuất phát phải là:

- A. $X^AX^A \times X^AY$.
- B. $X^AX^a \times X^AY$.
- C. $X^AX^a \times X^AY$.
- D. $X^AX^a \times X^AY$.

9. Phép lai cho tỷ lệ kiểu hình không giống nhau giữa cá thể đực và cái ở thế hệ sau là:

- A. $X^AX^A \times X^AY$ và $X^AX^a \times X^AY$.
- B. $X^AX^a \times X^AY$ và $X^AX^a \times X^AY$.
- C. $X^AX^a \times X^AY$ và $X^AX^a \times X^AY$.
- D. $X^AX^a \times X^AY$ và $X^AX^a \times X^AY$.

Sử dụng dữ kiện sau trả lời các câu từ 10 đến 15.

Bố mẹ đều không mắc bệnh sinh 1 con gái bình thường, 1 con trai mù màu.

10. Kiểu gen của cặp bố mẹ nói trên là:

- A. $X^MX^M \times X^MY$.
- B. $X^MX^m \times X^MY$.
- C. $X^MX^m \times X^MY$.
- D. $X^mX^m \times X^MY$.

11. Xác suất cặp bố mẹ nói trên sinh được 1 đứa con bình thường là:

- A. 12,5%.
- B. 25%.
- C. 50%.
- D. 75%.

12. Xác suất cặp bố mẹ nói trên sinh 1 đứa con mắc bệnh mù màu:

- A. 12,5%. B. 25%. C. 50%. D. 75%.

13. Xác suất cặp bố mẹ nói trên sinh 2 đứa con bình thường:

- A. 37,5%. B. 56,25%. C. 12,5%. D. 1,5625%.

14. Xác suất cặp bố mẹ nói trên sinh 2 đứa con trai bình thường:

- A. 25%. B. 12,5%. C. 50%. D. 6,25%.

15. Người con gái của cặp bố mẹ nói trên lấy chồng không mắc bệnh, con của họ sẽ mắc bệnh với xác suất là:

- A. 6,25%. B. 25%. C. 1,5625%. D. 12,5%.

2.4. Di truyền quần thể

2.4.1. Các công thức di truyền quần thể

2.4.1.1. Gọi d là tần số tương đối của thể đồng hợp trội AA .

Gọi h là tần số tương đối của thể dị hợp Aa .

Gọi r là tần số tương đối của thể đồng hợp lặn aa .

Trong đó $d + h + r = 1$

2.4.1.2. Cấu trúc di truyền của quần thể được viết theo trật tự (d ; h ; r); ví dụ (0,36; 0,48; 0,16)

2.4.1.3. Gọi p là tần số tương đối của alen A

Gọi q là tần số tương đối của alen a

Công thức tính tần số tương đối của mỗi alen như sau:

$$p = d + \frac{h}{2} \quad ; \quad q = r + \frac{h}{2}$$

2.4.1.4. Cấu trúc di truyền của quần thể ngẫu phối khi đạt trạng thái cân bằng:

$$p^2 AA : 2pq Aa : q^2 aa$$

Trạng thái cân bằng của quần thể được phản ánh qua mối tương quan sau:

$$p^2 \cdot q^2 = \left(\frac{2pq}{2} \right)^2 \text{ hoặc } (p + q)^2 \text{ bằng } p^2 + 2pq + q^2$$

2.4.1.5. Cấu trúc di truyền của quần thể tự phối:

Xét 1 tính trạng do 1 gen gồm 2 alen qui định có 3 kiểu tự phối:

$$AA \times AA ; Aa \times Aa ; aa \times aa$$

- Nếu P: AA x AA (aa x aa). Do không có sự phân li kiểu gen (KG) ở các thế hệ sau → Tỷ lệ, KG AA (aa) tạo ra từ các phép tự phối không đổi qua các thế hệ.

- Nếu P: Aa x Aa: Do có sự phân li KG nên thế hệ tiếp theo:

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

$$F_2 = \frac{1}{4} AA : \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4} AA : \frac{1}{2} Aa : \frac{1}{4} aa \right) : \frac{1}{4} aa.$$

$$F_3, F_4 \dots F_n : Aa = \left(\frac{1}{2} \right)^n ; AA = aa = \frac{1 - \left(\frac{1}{2} \right)^n}{2}.$$

$$n \rightarrow \infty : \lim_{n \rightarrow \infty} Aa = 0 ; \lim_{n \rightarrow \infty} AA = aa = \frac{1}{2}.$$

2.4.1.6. Định luật Hác đi - Van bec chỉ nghiệm đúng trong những điều kiện nhất định đối với quần thể: (1) quần thể phải có kích thước lớn; (2) diễn ra sự ngẫu phối; (3) các cá thể có kiểu gen khác nhau phải có sức sống và khả năng sinh sản như nhau; (4) đột biến không xảy ra thì tần số đột biến thuận phải bằng tần số đột biến nghịch; (5) quần thể phải được cách ly với quần thể khác (không có sự di - nhập gen); (6) cặp gen alen nằm trên NST thường.

2.4.2. Bài tập

Bài 1:

Một giống ngô nhập nội hạt vàng (A), hạt trắng (a). Tiến hành trồng 3000 cây AA lẫn 2000 cây Aa. Cho rằng các nhân tố tiến hóa không can thiệp vào quần thể.

1. Xác định số alen trong quần thể P_0 đã cho.
2. Cấu trúc di truyền của quần thể sẽ thay đổi như thế nào trong các quần thể ở thế hệ P_0, F_1, F_2, F_3 .

GIẢI:

1. Tổng số cây trong quần thể:

$$3000 + 2000 = 5000 \text{ cây.}$$

Mỗi cây có 2 alen → tổng số các alen:

$$5000 \times 2 = 10.000 \text{ alen.}$$

- Mỗi cây AA có 2 alen A. Mỗi cây Aa có 1 alen A và 1 alen a.

⇒ Số alen A:

$$3000 \cdot 2 + 2000 = 8000 \text{ alen.}$$

- Số alen a : 2000 alen.

- Tần số alen A: $pA = \frac{8000}{10000} = 0,8$.

- Tần số alen a: $qa = \frac{2000}{10000} = 0,2$.

2. Tần số phân bố KG qua các thế hệ

Từ tỉ lệ tần số p và q \rightarrow Nếu quần thể chỉ gồm KG Aa tự thụ phấn thì sau n

thế hệ: dị hợp tử $Aa = \left(\frac{1}{2}\right)^n$, đồng hợp tử $AA = aa = \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n}{2}$.

Trên cơ sở đó cấu trúc của quần thể (QT) F_1 , F_2 và F_3 đều có giá trị $pA = 0,8$ và $qa = 0,2$, nghĩa là vẫn ở trạng thái cân bằng di truyền.

Bài 2:

Trong 1 quần thể có 3 kiểu gen trên 1 lô cut của NST với tỉ lệ 9/16 AA : 6/16 Aa : 1/16 aa.

1. Quần thể đó có ở trạng thái cân bằng di truyền không?
2. Thành phần kiểu gen của quần thể ở thế hệ tiếp theo (thu được bằng thụ tinh chéo)?
3. Quần thể tạo a ở trường hợp 2 có ở trạng thái cân bằng di truyền nữa không?

GIẢI:

1. Từ tỉ lệ 9/16 AA : 6/16 Aa : 1/16 aa có thể viết:

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 AA + 2\left(\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4}\right) Aa + \left(\frac{1}{4}\right)^2 aa = 1.$$

trong đó $p = \frac{3}{4}$; $q = \frac{1}{4}$ phù hợp với công thức:

$$p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1.$$

Suy ra quần thể trên ở trạng thái cân bằng.

2. Nếu quần thể giao phối chéo:

- Số lượng G mang gen A:

$$p^2 + pq = \frac{9}{16} + \frac{3}{16} = \frac{3}{4}.$$

- Số lượng G mang gen a:

$$q^2 + pq = \frac{1}{16} + \frac{3}{16} = \frac{1}{4}.$$

Khi phối hợp ngẫu nhiên giữa các loài G thế hệ sau có thành phần KG:

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 AA + 2\left(\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4}\right) Aa + \left(\frac{1}{4}\right)^2 aa = 1.$$

3. Quần thể đó vẫn ở trạng thái cân bằng.

Bài 3:

Một QT khởi đầu có cấu trúc như sau: 45 cá thể AA, 24 cá thể Aa, 91 cá thể aa. Giả thiết không có đột biến và khả năng sống của các KG là đồng đều nhau.

Hãy xác định cấu trúc di truyền của QT này ở F_3 trong các trường hợp tự phối bắt buộc và giao phối tự do.

GIẢI:

- Tổng số cá thể của QT khởi đầu: $45 + 24 + 91 = 160$.

- Tỷ lệ KG AA: $45 : 160 \approx 0,28$.

- Tỷ lệ KG Aa: $24 : 160 \approx 0,15$.

- Tỷ lệ KG aa: $91 : 160 \approx 0,57$.

- Cấu trúc di truyền của quần thể khởi đầu:

$$0,28 AA : 0,15 Aa : 0,57 aa.$$

1. Cấu trúc di truyền của F_3 sau 3 thế hệ tự phối:

- Tỷ lệ KG Aa: $\left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 0,15 \approx 0,02$.

- Tỷ lệ KG AA: $0,28 + \frac{0,15 - 0,02}{2} = 0,345$.

- Tỷ lệ KG aa: $0,57 + \frac{0,15 - 0,02}{2} = 0,635$.

- Cấu trúc di truyền F_3 : $0,345 AA : 0,02 Aa : 0,635 aa$.

2. Cấu trúc di truyền của F_3 sau 3 thế hệ tạp giao:

- Tần số alen A của quần thể khởi đầu: $0,28 + \frac{0,15}{2} = 0,355$.

- Tần số alen a của quần thể khởi đầu: $1 - 0,355 = 0,645$.

- Cấu trúc di truyền của F_1 :

$$0,355^2 AA : 2 \cdot 0,355 \cdot 0,645 Aa : 0,645^2 aa = 0,126 AA : 0,458 Aa : 0,416 aa.$$

- Do cấu trúc di truyền của F_1 đã ở trạng thái cân bằng \rightarrow Cấu trúc của F_2 và F_3 cũng không đổi theo ĐKĐB (điều kiện đầu bài).

Bài 4:

Một quần thể P có cấu trúc di truyền là 0,6 AA : 0,2 Aa : 0,2 aa.

1. Tính tần số tương đối của mỗi alen trong quần thể P.
2. Quần thể P nói trên có ở trạng thái cân bằng di truyền không? Tại sao?
3. Nếu xảy ra quá trình ngẫu phối ở quần thể P nói trên thì cấu trúc di truyền của quần thể F_1 sẽ thế nào? Nêu nhận xét về cấu trúc di truyền quần thể F_1 .
4. Khi một quần thể đã ở trạng thái cân bằng di truyền, nếu muốn duy trì trạng thái cân bằng di truyền đó thì cần những điều kiện gì?

GIẢI:

1. Tần số tương đối của mỗi alen:

$$P : \quad 0,6 AA : 0,2 Aa : 0,2 aa$$

- Tần số alen A: (p)

$$p = 0,6 + \frac{0,2}{2} = 0,7.$$

- Tần số của alen a: (q)

$$q = 0,2 + \frac{0,2}{2} = 0,3.$$

2. Xác định trạng thái di truyền của quần thể P.

- Nếu quần thể P cân bằng di truyền thì cấu trúc di truyền của nó thỏa mãn phương trình Hác đi - Van bec:

$$p^2 AA : 2 pq Aa : q^2 aa.$$

$$\Rightarrow (0,7)^2 AA : 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 Aa : (0,3)^2 aa \rightarrow 0,49 AA : 0,42 Aa : 0,09 aa.$$

\Rightarrow Cấu trúc di truyền của quần thể P đã cho chưa thỏa mãn phương trình trên nên nó chưa cân bằng di truyền.

3. Cấu trúc di truyền của quần thể F_1 khi xảy ra ngẫu phối ở P:

P : ♂ (0,6 AA : 0,2 Aa : 0,2 aa) x ♀ (0,6 AA : 0,2 Aa : 0,2 aa)

G : 0,7 A : 0,3 a

F_1 : 0,49 AA : 0,42 Aa : 0,09 aa.

⇒ Cấu trúc di truyền F_1 thỏa mãn phương trình Hác đi - Van bec → QT ở trạng thái cân bằng di truyền.

4. Các điều kiện duy trì trạng thái cân bằng di truyền:

- Số lượng cá thể lớn.
- Xảy ra hiện tượng ngẫu phối trong quần thể.
- Các cá thể có sức sống ngang nhau.
- Không chịu áp lực của chọn lọc và đột biến.
- Giảm phân bình thường.
- Không có di nhập gen.
- Không có biến động di truyền và các yếu tố ngẫu nhiên.

Bài 5:

Cho biết ở bò:

KG AA: qui định lông đen.

KG Aa: qui định lông lang trắng đen.

KG aa: qui định lông vàng.

Trong tổng số 1200 con bò của trại chăn nuôi, có 432 bò lông đen, 576 bò lang trắng đen và số còn lại có lông vàng.

1. Tính tần số tương đối của mỗi alen trong cặp gen qui định tính trạng trên của quần thể.
 2. Nếu xem quần thể có số lượng đã thống kê là quần thể khởi đầu. Cho các cá thể trong quần thể tạp giao với nhau.
 - a. Chứng minh tần số của mỗi alen và tỉ lệ KG luôn không đổi ở các thế hệ tiếp theo.
 - b. Từ ví dụ trên, hãy biện luận để xác định công thức tổng quát về cấu trúc di truyền của 1 quần thể ở trạng thái cân bằng.
- Biết: Tác dụng chọn lọc tự nhiên trong quần thể không đáng kể. Các cá thể đều sống và phát triển bình thường.

GIẢI:

1. Tần số tương đối của mỗi alen:

Tỉ lệ bò lông đen trong QT: $432 : 1200 = 0,36$

Tỉ lệ bò lang trắng đen: $576 : 1200 = 0,48$

Tỉ lệ bò lông vàng: $1 - (0,36 + 0,48) = 0,16$

→ Cấu trúc di truyền của QT bò là:

$$0,36 AA : 0,48 Aa : 0,16 aa.$$

$$\text{Tần số alen A: } 0,36 + \frac{0,48}{2} = 0,6.$$

$$\text{Tần số alen a: } 0,16 + \frac{0,48}{2} = 0,4.$$

2. Nếu cho tập giao trong QT:

a. Tần số alen và tỉ lệ KG không đổi

P : ♀ (0,36 AA : 0,48 Aa : 0,16 aa) x ♂ (0,36 AA : 0,48 Aa : 0,16 aa)

G : (0,6 A : 0,4 a) (0,6 A : 0,4 a)

F₁ : 0,36 AA : 0,48 Aa : 0,16 aa

GF₁ : 0,6 A : 0,4 a

→ Nếu cho F₁ tiếp tục tập giao thì tỉ lệ KG ở F₂ vẫn không đổi là: 0,36 AA : 0,48 Aa : 0,16 aa.

F₂, F₃... tỉ lệ đó vẫn ổn định.

Tần số alen A = 0,6.

Tần số alen a = 0,4.

b. Công thức về cấu trúc di truyền của QT cân bằng:

Ở ví dụ trên, cấu trúc di truyền của mỗi thế hệ khi quần thể ở trạng thái cân bằng là:

F_n : 0,36 AA : 0,48 Aa : 0,16 aa.

Gọi p và q lần lượt là tần số mỗi alen A và a:

$$p = 0,6 \text{ và } q = 0,4.$$

F_n : 0,36 AA : 0,48 Aa : 0,16 aa.

→ F_n: (0,6 . 0,6) AA : 2 . (0,6) . (0,4) Aa : (0,4 . 0,4) aa

→ F_n: p.p AA : 2 p.q Aa : q.q aa

→ Công thức tổng quát: F_n : p² AA : 2 pq Aa : q² aa.

Bài 6:

Có 3 QT sau:

- QT I : 75% Aa : 25% aa.

- QT II : 12 AA : 21 Aa : 27 aa.

- QT III : 0,4375 AA : 0,5625 aa.

1. Cấu trúc di truyền của QT I sau 3 thế hệ tự phối?

2. Cấu trúc di truyền của QT II sau 4 thế hệ tự phối?

3. Cấu trúc di truyền của QT III sau 5 thế hệ tự phối?

Biết không có đột biến, các cá thể đều sống bình thường.

GIẢI:

1. QT I: 75% Aa : 25% aa

$$= 0,75 \text{ Aa} : 0,25 \text{ aa.}$$

Sau 3 thế hệ tự phối, tỉ lệ mỗi KG trong QT:

$$\text{- Aa} : 0,75 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0,09375.$$

$$\text{- AA} : \frac{0,75 - 0,09375}{2} = 0,328125.$$

$$\text{- aa} : 0,25 \cdot \frac{0,75 - 0,09375}{2} = 0,578125.$$

Cấu trúc DT của QT I sau 3 thế hệ tự phối:

$$0,328125 \text{ AA} : 0,09375 \text{ Aa} : 0,578125 \text{ aa.}$$

2. QT II:

$$12 \text{ AA} : 21 \text{ Aa} : 27 \text{ aa} = \frac{12}{60} \text{ AA} : \frac{21}{60} \text{ Aa} : \frac{27}{60} \text{ aa}$$

$$= 0,2 \text{ AA} : 0,35 \text{ Aa} : 0,45 \text{ aa.}$$

Tỉ lệ mỗi KG trong QT sau 4 thế hệ tự phối:

$$\text{- Aa} : 0,35 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4 = 0,021875.$$

$$\text{- AA} : 0,2 + \frac{0,35 - 0,021875}{2} = 0,3640625$$

$$\text{- aa} : 0,45 + \frac{0,35 - 0,021875}{2} = 0,6140625$$

⇒ Cấu trúc DT của quần thể II sau 4 thế hệ tự phối:

$$0,3640625 AA : 0,021875 Aa : 0,6140625 aa.$$

3. QT III: $0,4375 AA : 0,5625 aa.$

Do QT III không có thể dị hợp nên dù xảy ra tự phối sẽ không làm phân ly KG ở các thế hệ sau. Do vậy cấu trúc D.T qua 5 thế hệ tự phối của QT III không đổi vẫn là: $0,4375 AA : 0,5625 aa.$

Bài 7:

Biết tỉ lệ phân bố KG của một số QT giao phối ở bảng sau:

QT	AA	Aa	aa
1	0,04	0,32	0,64
2	1	0	0
3	0	1	0
4	0	0	1
5	Tỉ lệ bất kì	Tỉ lệ bất kì	0

Tính tần số tương đối của alen A và a trong mỗi QT và cho biết quần thể nào là cân bằng.

GIẢI:

Tần số tương đối các alen trong các QT:

Quần thể I:

$$\text{- Tần số alen A: } 0,04 + \frac{0,32}{2} = 0,2$$

$$\text{- Tần số alen a: } 0,64 + \frac{0,32}{2} = 0,8 \Rightarrow pA = 0,2 ; qa = 0,8.$$

$$\text{QT II: } pA = 1 ; qa = 0.$$

$$\text{QT III: } pA = 0,50 ; qa = 0,50.$$

$$\text{QT IV: } pA = 0 ; qa = 1.$$

$$\text{QT V: } pA = \text{Tỉ lệ bất kì} ; qa = 0.$$

QT I thỏa mãn với: $p^2 AA : 2pq Aa : q^2 aa$

$$(0,2)^2 AA : 2 \cdot (0,2) \cdot (0,8) Aa : (0,8)^2 aa.$$

$$\Rightarrow 0,04 AA : 0,32 Aa : 0,64 aa.$$

nên đạt cân bằng về di truyền.

QT II: $pA = 1 \rightarrow [p(A) + q(a)]^2 = 1 \rightarrow$ cân bằng di truyền.

QT III: 100% Aa . $pA = qa = 0,5 \rightarrow$ không cân bằng di truyền.

QT IV: $qa = 1 \rightarrow [p(A) + q(a)]^2 = 1 \rightarrow$ cân bằng di truyền.

QT V: QT không cân bằng vì không có đồng hợp tử lặn $\rightarrow aa = 0$ chi phối AA và Aa.

Bài 8:

Giả thiết trong một quần thể người, tần số tương đối của các nhóm máu là:

nhóm A = 0,45; nhóm B = 0,21;

nhóm AB = 0,3; nhóm O = 0,04.

Xác định tần số tương đối của các alen qui định nhóm máu và cấu trúc di truyền của quần thể.

GIẢI:

Gọi p là tần số tương đối của alen I^A .

Gọi q là tần số tương đối của alen I^B .

Gọi r là tần số tương đối của alen i.

Nhóm máu	A	B	AB	O
Kiểu gen	$I^A I^A + I^A i$	$I^B I^B + I^B i$	$I^A I^B$	ii
Tần số kiểu hình	$p^2 + 2pr$	$q^2 + 2qr$	$2qp$	r^2
	0,45	0,21	0,3	0,04

Từ bảng trên ta có: $p^2 + 2pr + r^2 = 0,45 + 0,04$

$$\rightarrow (p + r)^2 = 0,49 \rightarrow p + r = 0,7$$

Từ $r^2 = 0,04 \rightarrow r = 0,2$

Vậy $p = 0,7 - 0,2 = 0,5$.

$$q = 1 - 0,7 = 0,3.$$

Cấu trúc di truyền của quần thể được xác định là:

$$(0,5I^A + 0,3I^B + 0,2i) (0,5I^A + 0,3I^B + 0,2i)$$

$$= 0,25I^A I^A + 0,09I^B I^B + 0,04ii + 0,3I^A I^B + 0,2I^A i + 0,12I^B i.$$

Bài 9:

Ở một loài động vật, màu sắc lông do một gen có hai alen quy định: A quy định lông đỏ, trội hoàn toàn so với a quy định lông trắng. Quần thể nào dưới đây ở trạng thái cân bằng Hacdi - Vanbec:

- a. Quần thể 1: 100% con cho lông đỏ.
- b. Quần thể 2: 100% con cho lông trắng.
- c. Quần thể 3: 25% con cho lông trắng.

GIẢI:

a. Xét quần thể 1: Có 3 trường hợp sau:

+ **Trường hợp 1:** Tất cả các con lông đỏ đều có kiểu gen AA. Khi đó, tần số alen A = 1, tần số alen a = 0. Nếu quần thể cân bằng sẽ có thành phần kiểu gen là: $1^2 AA + 2 \times 1 \times 0 Aa + 0^2 aa = 1 AA$. Quần thể trên thỏa mãn biểu thức của trạng thái cân bằng và quần thể cân bằng.

+ **Trường hợp 2:** Tất cả các con lông đỏ đều có kiểu gen Aa. Khi đó, tần số alen A = tần số alen a = 0,5. Quần thể cân bằng phải có thành phần kiểu gen là: $0,25 AA + 0,5 Aa + 0,25 aa$. Vậy quần thể này không cân bằng.

+ **Trường hợp 3:** Các con lông đỏ gồm các kiểu gen AA và Aa. Trong quần thể có kiểu gen Aa nên tần số alen a phải tồn tại trong quần thể với một tần số nhất định (q). Nếu quần thể cân bằng, trong quần thể luôn phải có một tỉ lệ lông trắng tương ứng ($= q^2$). Quần thể không có con lông trắng nào nên quần thể ở trường hợp 3 không thỏa mãn điều kiện đầu bài.

b. Xét quần thể 2:

Tất cả các con vật của quần thể này đều có kiểu gen aa. Tần số alen a = 1, tần số alen A = 0. Quần thể cân bằng có thành phần kiểu gen là: $0^2 AA + 2 \times 0 \times 1 Aa + 1^2 aa$, nghĩa là quần thể cân bằng sẽ chỉ gồm toàn con lông trắng. Vậy quần thể này cân bằng.

c. Xét quần thể 3:

Nếu quần thể cân bằng thì tần số alen a = $\sqrt{0,25} = 0,5$, tần số alen A = $1 - 0,5 = 0,5$ và có thành phần kiểu gen là: $0,25 AA + 0,5 Aa + 0,25 aa$. Đầu bài không cho tỉ lệ các kiểu gen con lông đỏ nên không thể xác định được quần thể có cân bằng không.

Bài 10:

1. Hãy cho biết quần thể nào dưới đây ở trạng thái cân bằng Hacđi-Vanbec, quần thể nào không cân bằng? Giải thích.

- Quần thể 1 gồm toàn cây hoa trắng.
- Quần thể 2 gồm toàn cây hoa đỏ.

Biết rằng màu hoa do một gen qui định và tính trạng hoa đỏ trội so với hoa trắng.

2. Hãy nêu các yếu tố làm thay đổi tần số alen của quần thể qua các thế hệ và giải thích rõ yếu tố nào có thể nhanh chóng làm thay đổi tần số alen của quần thể.

GIẢI:

1. Hãy cho biết quần thể nào dưới đây ở trạng thái cân bằng Hacđi-Vanbec và giải thích:

+ Trong quần thể, nếu một gen có 2 alen (A và a) với tần số alen $A = p(A)$, tần số alen $a = q(a)$ và $p(A) + q(a) = 1$; thì quần thể ở trạng thái cân bằng Hacđi - Vanbec khi thành phần các kiểu gen thỏa mãn điều kiện:

$$[p(A) + q(a)]^2 = p^2(AA) + 2pq(Aa) + q^2(aa) = 1$$

+ Quần thể 1 gồm toàn cây đồng hợp tử lặn hoa trắng, $q^2(aa) = 1$; do đó $q(a) = 1$, $p(A) = 0$ và $[p(A) + q(a)]^2 = 1$; nên thành phần kiểu gen ở trạng thái cân bằng Hacđi - Vanbec.

+ Thành phần kiểu gen của quần thể 2 có thể có 3 khả năng:

- Nếu quần thể gồm toàn cây hoa đỏ đồng hợp tử trội, thì $p(A) = 1$; $[p(A) + q(a)]^2 = 1$, do vậy quần thể ở trạng thái cân bằng Hacđi- Vanbec.

- Nếu quần thể gồm toàn cây hoa đỏ dị hợp tử, thì $p(A) = q(a) = 0,5$. Với tần số các alen như vậy, quần thể ở trạng thái cân bằng phải có tỉ lệ các kiểu gen là: $(0,5)^2 AA : 2(0,5 \times 0,5)Aa : (0,5)^2 aa$. Quần thể 2 không có thành phần kiểu gen như vậy nên không cân bằng Hacđi- Vanbec.

- Nếu quần thể gồm cả hai loại cây hoa đỏ đồng hợp tử và dị hợp tử với tỉ lệ bất kì, thì quần thể không cân bằng Hacđi Vanbec vì không có thể đồng hợp tử lặn. Nếu quần thể cân bằng thì $[p(A) + q(a)]^2 = p^2(AA) + 2pq(Aa) + q^2(aa) = 1$ sẽ cho ra đồng hợp lặn với tần số $q^2(aa)$.

2. Hãy nêu các yếu tố làm thay đổi tần số alen của quần thể qua các thế hệ.

+ Các yếu tố làm thay đổi tần số alen của quần thể gồm:

- Đột biến gen, chọn lọc tự nhiên.

- Quần thể không được cách li với các quần thể lân cận cùng loài (có di nhập gen).

+ Trong số 3 yếu tố nêu trên, thì đột biến gen làm thay đổi tần số alen chậm nhất; vì trong tự nhiên, đột biến gen xuất hiện với tần số thấp (từ 10^{-6} đến 10^{-4}). Hơn nữa, đột biến gen xảy ra một cách ngẫu nhiên, không định hướng: alen trội có thể đột biến thành alen lặn và ngược lại.

+ Chọn lọc tự nhiên có thể nhanh chóng làm thay đổi tần số alen. Vì khi điều kiện môi trường thay đổi mạnh và luôn theo một hướng, số lượng cá thể có kiểu gen thích nghi và sinh sản tốt, sẽ tăng nhanh; số cá thể có kiểu gen kém thích

nghi và sinh sản ít sẽ giảm mạnh ở các thế hệ sau. Do vậy, tần số các alen sẽ nhanh chóng thay đổi.

+ Nếu quần thể không được cách li với các quần thể cùng loài liên kề, thì sự di chuyển ô ạt của các cá thể ra hoặc vào quần thể, sẽ làm tần số alen của quần thể thay đổi nhanh.

Bài 11:

Thành phần kiểu gen của một quần thể sâu tơ là 0,3 RR : 0,4 Rr : 0,3 rr. Sau hai năm sử dụng liên tục một loại thuốc trừ sâu để phòng trừ, khi khảo sát lại quần thể này thì thấy thành phần kiểu gen là 0,5 RR : 0,4 Rr : 0,1 rr. Biết rằng R là gen kháng thuốc, r là gen mẫn cảm với thuốc ở sâu tơ.

1. Dựa trên đặc trưng di truyền của quần thể, hãy cho biết quần thể sâu tơ trên thay đổi theo hướng nào?
2. Nêu các nhân tố có thể gây ra những thay đổi đó. Nhân tố nào là chủ yếu? Vì sao?

GIẢI:

1. Hướng thay đổi của quần thể sâu tơ

- Tần số alen của quần thể sâu tơ trước khi xử lý thuốc:

$$f(R) = 0,3 + (0,4)/2 = 0,5.$$

$$f(r) = 0,3 + (0,4)/2 = 0,5 \text{ hoặc } f(r) = 1 - 0,5 = 0,5.$$

- Tần số alen của quần thể sâu tơ sau hai năm xử lý thuốc:

$$f(R) = 0,5 + (0,4)/2 = 0,7.$$

$$f(r) = 0,1 + (0,4)/2 = 0,3 \text{ hoặc } f(r) = 1 - 0,7 = 0,3.$$

- Như vậy quần thể sâu tơ trên thay đổi theo hướng:

+ Tăng tần số alen kháng thuốc (từ 0,5 đến 0,7), giảm tần số alen mẫn cảm (0,5 đến 0,3).

+ Tăng tần số đồng hợp tử kháng thuốc (từ 0,3 đến 0,5), giảm tần số đồng hợp tử mẫn cảm (0,3 đến 0,1).

2. Các nhân tố gây ra sự biến đổi và nhân tố chủ yếu

- Đột biến.

- Chọn lọc.

- Cách li không hoàn toàn (hoặc di nhập gen).

- Nhân tố chủ yếu là chọn lọc.

- **Giải thích:**

+ Chọn lọc tác động theo một hướng (tăng tần số alen kháng, giảm tần số alen mẫn cảm dưới tác động của thuốc trừ sâu). Vì vậy, nó làm tần số alen của quần thể thay đổi mạnh.

+ Đột biến là vô hướng ($R \rightarrow r$ hoặc $r \rightarrow R$) và xuất hiện với tần số thấp, nên không thể làm thay đổi lớn tần số alen của quần thể.

+ Sự trao đổi cá thể giữa các quần thể lân cận do cách li không hoàn toàn cũng là vô hướng, vì vậy ít làm thay đổi tần số alen.

Bài 12:

Quần thể ban đầu của một loài thực vật có 301 cây hoa đỏ, 402 cây hoa hồng, 304 cây hoa trắng. Hãy xác định tỷ lệ kiểu gen và tỷ lệ kiểu hình của quần thể sau một thế hệ giao phối ngẫu nhiên trong các trường hợp:

- Trường hợp 1: Quần thể ban đầu tuân theo điều kiện của định luật Hacđi-Vanbec.

- Trường hợp 2: Trong quá trình phát sinh giao tử, ở quần thể ban đầu xảy ra đột biến giao tử mang alen A thành giao tử mang alen a với tần số đột biến là 20%. Biết rằng quần thể không chịu tác động của chọn lọc, các kiểu gen có sức sống như nhau và alen A quy định hoa đỏ trội không hoàn toàn so với alen a quy định hoa trắng.

GIẢI:

Xác định tỷ lệ kiểu gen và tỷ lệ kiểu hình của quần thể:

- Thành phần kiểu gen của quần thể ban đầu:

301 cây hoa đỏ : 402 cây hoa hồng : 304 cây hoa trắng

$\approx 0,3 AA : 0,4 Aa : 0,3 aa$.

Tỷ lệ giao tử mang alen A: $0,3 + 0,4 : 2 = 0,5$.

Tỷ lệ giao tử mang alen a: $0,3 + 0,4 : 2 = 0,5$.

- Thành phần kiểu gen của thế hệ sau trong điều kiện Hacđi -Vanbec:

♀ \ ♂	♂	0,5 A	0,5 a
	♀	0,5 A	0,5 a
0,5 A		0,25 AA	0,25 Aa
0,5 a		0,25 Aa	0,25 aa

→ Tỷ lệ kiểu gen của quần thể sau giao phối là: $0,25 AA : 0,50 Aa : 0,25 aa$.

Vì alen A trội không hoàn toàn so với alen a nên tỷ lệ kiểu hình là:

25% cây hoa đỏ : 50% cây hoa hồng : 25% cây hoa trắng.

- Tỷ lệ kiểu gen của thế hệ sau trong điều kiện xuất hiện đột biến giao tử mang alen A thành giao tử mang alen a với tần số 20%:

Tỷ lệ giao tử mang alen A sau khi bị đột biến:

$$0,5 - (0,5 \times 20\%) = 0,4.$$

Tỷ lệ giao tử mang alen a sau khi bị đột biến:

$$0,5 + (0,5 \times 20\%) = 0,6.$$

Sau một thế hệ giao phối:

♀ \ ♂	0,4 A	0,6 a
	0,4 A	0,6 a
0,4 A	0,16 AA	0,24 Aa
0,6 a	0,24 Aa	0,36 aa

→ Tỷ lệ kiểu gen của quần thể sau giao phối là: 0,16 AA : 0,48 Aa : 0,36 aa.

Tỷ lệ kiểu hình: 16% cây hoa đỏ : 48% cây hoa hồng : 36% cây hoa trắng.

Bài 13:

Ở một địa phương gen A qui định mắt đen chiếm tỉ lệ 0,75; gen a qui định mắt xanh chiếm tỉ lệ 0,25 nằm trên nhiễm sắc thể thường. Màu mắt này phân ly theo tỉ lệ định luật Mendel.

Qua đó em hãy cho biết:

1. Xác suất để gặp 1 người mắt đen hoặc mắt xanh ở địa phương ấy là bao nhiêu?
2. Xác suất những người mắt đen mang gen lặn là bao nhiêu?
3. Xác suất để gặp 1 cặp vợ chồng mắt xanh là bao nhiêu?

GIẢI:

Gọi p và q lần lượt là tần số của các alen A và a: $p = 0,75$; $q = 0,25$.

1. Xác suất để gặp 1 người mắt xanh: $q^2 = (0,25)^2 = 0,0625$.

- Xác suất để gặp 1 người mắt đen: $1 - q^2 = 1 - 0,0625 = 0,9375$.

2. Người mắt đen mang gen lặn có KG Aa: $2pq = 2 \cdot (0,25) \cdot (0,75) = 0,375$.

3. Xác suất để gặp 1 cặp vợ chồng mắt xanh:

$$q^2 \cdot q^2 = 0,0625 \cdot 0,0625 = 0,004.$$

Bài 14:

Ở một địa phương cứ 10.000 nữ thì có 1 nữ bị mù màu. Vậy địa phương đó cứ bao nhiêu nam thì gặp 1 nam bị mù màu. Cho biết quần thể người địa phương đang ở trạng thái cân bằng di truyền về gen được xét đến và mù màu do gen lặn X^m qui định.

GIẢI:

Gọi p và q lần lượt là tần số của alen M và m.

Ta có $q^2 MM: 2pq Mm : p^2 mm$

Xét cấu trúc di truyền nữ:

$$q^2(m) = \frac{1}{10000} \rightarrow q(m) = \frac{1}{100} = 0,01.$$

$$p^2(M) = 1 - 0,01 = 0,99.$$

Nam: $0,99 X^MY : 0,01 X^mY$.

KH: Bình thường : Mù màu.

→ Cứ 100 nam giới thì có 1 bị mù màu hay xác suất bị mù màu ở nam giới: $0,01 = 1\%$.

Bài 15:

Hòn đảo cách ly 5800 người có 2800 đàn ông. Trong đàn ông có 196 người bị mù màu do gen lặn a trên NST X.

Xác suất để ít nhất 1 người trong số những người phụ nữ trên đảo mù màu là bao nhiêu?

GIẢI:

Đàn ông bị mù màu có KG $X^aY = 0,07$.

$$\rightarrow X^a = 0,07.$$

$$\rightarrow X^A = 1 - 0,07 = 0,93.$$

- Xác suất để 1 người phụ nữ bình thường: $(X^AX^A; X^AX^a)$.

$$(0,93)^2 + 2(0,07)(0,93) = 0,9951.$$

⇒ Xác suất để 3000 người phụ nữ bình thường: $(0,9951)^{3000}$

- Xác suất để ít nhất 1 người phụ nữ trên đảo bị bệnh: $1 - (0,9951)^{3000}$.

Bài 16:

Nhóm máu A, B, O được kí hiệu I^A , I^B , i ; tần số alen p , q , r .

1. Tần số người có nhóm máu AB? Một cặp bố mẹ nhóm A. Xác suất để 1 đứa con có nhóm O?
2. Xác suất cả 2 người con nhóm O?

GIẢI:

1. Xác suất người có nhóm AB: $2pq$.

- Xác suất người nhóm A: $2pr + q^2$.

- Xác suất người nhóm A dị hợp: $\frac{2pr}{2pr + q^2}$

- Xác suất đứa con đầu nhóm O: $\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{2pr}{2pr + p^2} \right)^2$

2. Xác suất 2 đứa con có nhóm O:

$$\left(\frac{1}{4} \right)^2 \cdot \left(\frac{2pr}{2pr + p^2} \right)^2 = \frac{1}{16} \cdot \left(\frac{2pr}{2pr + p^2} \right)^2$$

Bài 17:

Trong một quần thể người, tần số bị chứng bạch tạng đã được xác định là 1/10.000.

1. Giả sử quần thể đó đang ở trạng thái cân bằng di truyền thì xác suất để 1 cặp vợ chồng bình thường sinh ra đứa con bị bạch tạng là bao nhiêu?
2. Tần số tương đối của alen qui định bạch tạng trong quần thể này có thể bị biến đổi do những nhân tố nào? Giải thích rõ mức độ ảnh hưởng của mỗi nhân tố đó (biết rằng người bạch tạng có sức sống và khả năng sinh sản như người bình thường).

GIẢI:

1. Theo công thức định luật Hác di - Van béc:

Tỉ lệ người bạch tạng: $q^2 = \frac{1}{10.000}$.

$$q = \frac{1}{100} = 0,01 \rightarrow p = 1 - q = 0,99.$$

Hai người bình thường đều phải có KG dị hợp mới có thể sinh con bạch tạng.

Tỉ lệ dị hợp tử $2pq = 0,0198$.

Xác suất để 2 người bình thường kết hôn với nhau sinh ra con bị bạch tạng (q^2): $(0,0198)^2 \cdot 0,25 = 0,00009801$.

2. Tần số tương đối của alen bạch tạng có thể bị biến đổi do các nhân tố sau:

- Quá trình đột biến alen bình thường thành alen bạch tạng ($A \rightarrow a$). Vì tần số đột biến trong tự nhiên rất thấp ($10^{-6} - 10^{-4}$) nên nhân tố này gây ra áp lực không đáng kể. Ngoài ra, còn có đột biến ngược $a \rightarrow A$.

Người bạch tạng có sức sống và khả năng sinh sản như người bình thường nên chọn lọc tự nhiên không gây áp lực. Tần số tương đối các alen trong quần thể có thể bị biến đổi do du nhập alen bạch tạng từ ngoài vào hoặc phát tán alen bạch tạng sang quần thể khác.

Điều này đòi hỏi quần thể không bị cách ly hoàn toàn với quần thể khác. Ngoài ra có thể có biến động di truyền.

Bài 18:

Một quần thể người trên một hòn đảo có 50 phụ nữ và 50 người đàn ông, hai người đàn ông bị bệnh mù màu.

Hãy ước tính tần số alen bệnh mù màu và tần số phụ nữ mang gen bệnh.

GIẢI:

Nếu quần thể ở trạng thái cân bằng thì tần số alen lặn liên kết X (q) có thể tính bằng: (số cá thể đực mắc bệnh) / (tổng số cá thể đực). Cần nhớ rằng các cá thể đực chỉ cần một alen lặn trên X là biểu hiện tính trạng.

Tần số đàn ông mắc bệnh là $2/50 = 0,04$.

Vậy q , tần số alen bệnh là 0,04. Khi đó p được tính: $p = 1 - 0,04 = 0,96$.

Vậy tần số phụ nữ mang gen bệnh là: $2pq = 2(0,04)(0,96) = 0,0768$ hoặc khoảng 8%.

Bài 19:

Tần số các kiểu gen AA, Aa và aa ở một quần thể cách li trên một đảo là 0,375; 0,25 và 0,375. Hãy tính tần số các alen và xác định xem quần thể có ở trạng thái cân bằng không; nếu không, hãy giải thích tại sao?

GIẢI:

Nội phối làm tăng tỉ lệ đồng hợp tử bằng với mức giảm tỉ lệ dị hợp tử. Trước hết phải tính tần số alen:

$$p(A) = 0,375 + 1/2(0,25) = 0,5.$$

$$q(a) = 1 - 0,5 = 0,5.$$

Nếu quần thể ở trạng thái cân bằng thì tần số dị hợp tử phải là $2qp = 2 \cdot (0,5) \cdot (0,5) = 0,5$ hoặc 50%; tần số các đồng hợp tử đều là $(0,5)^2 = 0,25$. Quần thể không ở trạng thái cân bằng và tỉ lệ giảm dị hợp tử đúng bằng tỉ lệ tăng các đồng hợp tử. Có thể giải thích kết quả này nhờ hiện tượng nội phối. Tuy nhiên, cũng còn nhiều nguyên nhân khác nữa.

2.5. Bài tập trắc nghiệm

2.5.1. Bài tập

1. Cho biết trong hệ nhóm máu MN thì alen M là trội không hoàn toàn:

Kiểu gen:	MM	MN	MN
Kiểu hình:	M	MN	N

Nghiên cứu một quần thể gồm 730 người, được biết có 22 người thuộc nhóm máu M, 216 người thuộc nhóm máu MN và 492 người thuộc nhóm máu N. Tần số tương đối của các alen M và N trong quần thể đó là:

- A. Tần số M = 0,35, tần số N = 0,65.
- B. Tần số M = 0,28, tần số N = 0,72.
- C. Tần số M = 0,18, tần số N = 0,82.
- D. Tần số M = 0,62, tần số N = 0,38.

2. Một quần thể sóc khởi đầu có số lượng như sau:

- Sóc nâu đồng hợp: 1050 con.
- Sóc lông nâu dị hợp: 150 con.
- Sóc lông trắng: 300 con.

Biết màu lông do 1 gen gồm 2 alen (A và a) quy định. Tần số tương đối của mỗi alen là:

- A. Tần số A = 0,7, tần số a = 0,3.
- B. Tần số A = 0,6, tần số a = 0,4.
- C. Tần số A = 0,75, tần số a = 0,25.
- D. Tần số A = 0,45, tần số a = 0,55.

3. Cho một quần thể ở thế hệ xuất phát như sau: $P: 0,45AA : 0,40Aa : 0,15aa$. Nếu cho các cá thể trong quần thể giao phối tự do với nhau thì ở F_1 , tỷ lệ các kiểu gen trong quần thể là:

- A. $49\%AA : 42\%Aa : 9\%aa$.
- B. $9\%AA : 42\%Aa : 49\%aa$.
- C. $12,25\%AA : 45,5\%Aa : 42,25\%aa$.
- D. $42,25\%AA : 45,5\%Aa : 12,25\%aa$.

Sử dụng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 4 đến 6.

$P: 35AA : 14Aa : 91aa$. Cho các cá thể trong quần thể tự phối bắt buộc qua 3 thế hệ.

4. Tỷ lệ kiểu gen Aa trong quần thể ở F_3 là:

- A. 1,25%. B. 6,25%. C. 3,75%. D. 4,5%.

5. Tỷ lệ kiểu gen AA trong quần thể ở F_3 là:

- A. 12,125%. B. 14,25%. C. 25%. D. 29,375%.

6. Tỷ lệ kiểu gen aa trong quần thể ở F_3 là:

- A. 75,125%. B. 36,25%. C. 69,375%. D. 18,75%.

7. Một quần thể người, nhóm máu O (kiểu gen $I^O I^O$) chiếm tỷ lệ 48,35%, nhóm máu B (kiểu gen $I^B I^O$, $I^B I^B$) chiếm tỷ lệ 27,94%, nhóm máu A (kiểu gen $I^A I^O$, $I^A I^A$) chiếm tỷ lệ 19,46%, nhóm máu AB (kiểu gen $I^A I^B$). Tần số tương đối của các alen I^A , I^B và I^O trong quần thể này là:

- A. $I^A = 0,13; I^B = 0,18; I^O = 0,69$.
- B. $I^A = 0,18; I^B = 0,13; I^O = 0,69$.
- C. $I^A = 0,26; I^B = 0,17; I^O = 0,57$.
- D. $I^A = 0,17; I^B = 0,26; I^O = 0,57$.

8. Một quần thể có cấu trúc ban đầu như sau: $21AA : 10Aa : 10aa$.

a. Cấu trúc di truyền của quần thể sau 8 thế hệ giao phối ngẫu nhiên, giả sử không có tác động của chọn lọc tự nhiên và đột biến:

- A. $0,3469AA : 0,4662Aa : 0,1369aa$.
- B. $0,634AA : 0,00076Aa : 0,0354aa$.
- C. $0,25AA : 0,050Aa : 0,25aa$.
- D. $0,400AA : 0,465Aa : 0,135aa$.

b. Cấu trúc di truyền của quần thể sau 5 thế hệ tự thụ phấn:

- A. $0,634AA : 0,00076Aa : 0,0354aa$.

B. 0,6935AA : 0,0130Aa : 0,2935aa.

C. 0,347AA : 0,466Aa : 0,137aa.

D. 0,0076AA : 0,6303Aa : 0,3620aa.

9. Thế hệ ban đầu có 2 cá thể mang kiểu gen aa và 1 cá thể mang kiểu gen Aa; gen A quy định hạt đỏ, a: hạt trắng.

Cho 3 cá thể tự thụ phấn liên tục qua 3 thế hệ sau đó cho giao phối ngẫu nhiên ở thế hệ thứ tư.

Giả sử các cây đều sống sót và sinh sản bình thường, xác định tỉ lệ hạt đỏ và hạt trắng ở thế hệ thứ tư:

A. Đỏ : 0,75; Trắng : 0,25.

B. Đỏ : 0,334; Trắng : 0,666.

C. Đỏ : 0,311; Trắng : 0,6889.

D. Đỏ : 0,9889; Trắng : 0,311.

10. Sự di truyền nhóm máu A, B, AB, O ở người do 3 alen chi phối là I^A , I^B , i.

Kiểu gen $I^A I^A$ và $I^A i$ quy định nhóm máu A.

Kiểu gen $I^B I^B$ và $I^B i$ quy định nhóm máu B.

Kiểu gen $I^A I^B$ quy định nhóm máu AB.

Kiểu gen ii quy định nhóm máu O.

Trong một quần thể người, máu O chiếm 25%, máu B chiếm 24%. Tần số tương đối các alen là:

A. $I^A = 0,2$; $I^B = 0,3$; $i = 0,5$.

B. $I^A = 0,3$; $I^B = 0,2$; $i = 0,5$.

C. $I^A = 0,25$; $I^B = 0,5$; $i = 0,25$

D. $I^A = 0,35$; $I^B = 0,15$; $i = 0,5$

11. Sự di truyền nhóm máu A, B, AB, O ở người do 3 alen chi phối là I^A , I^B , i.

Kiểu gen $I^A I^A$ và $I^A i$ quy định nhóm máu A.

Kiểu gen $I^B I^B$ và $I^B i$ quy định nhóm máu B.

Kiểu gen $I^A I^B$ quy định nhóm máu AB.

Kiểu gen ii quy định nhóm máu O.

Trong một quần thể người, máu O chiếm 25%, máu B chiếm 24%. Tỉ lệ máu AB trong quần thể là:

A. 50%.

B. 6%.

C. 12%.

D. 24%.

12. Ở người bệnh bạch tạng do gen lặn d gây ra, gen D quy định bình thường. Những người bạch tạng được gặp với tần số 0,09%. Cấu trúc di truyền của quần thể người nói trên sẽ là:

A. $0,9409 DD + 0,0582 Dd + 0,0009 dd = 1$.

B. $0,0009 DD + 0,0582 Dd + 0,9409 dd = 1.$

C. $0,0582 DD + 0,9409 Dd + 0,009 dd = 1.$

D. $0,49 DD + 0,42 Dd + 0,09 dd = 1.$

13. Gọi p, q, r lần lượt là tần số tương đối của các alen I^A, I^B, I^O qui định nhóm máu A, B, O ở người. Khi quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền thì tần số tương đối của alen I^A là:

A. $p^2 + pq + pr.$

B. $p^2 + pq + qr.$

C. $q^2 + pq + qr.$

D. $r^2 + pr + qr.$

14. Một quần thể thực vật tự thụ phấn có tỉ lệ kiểu gen ở thế hệ P là: $0,45AA : 0,30Aa : 0,25aa$. Cho biết các cá thể có kiểu gen aa không có khả năng sinh sản. Tính theo lý thuyết, tỉ lệ các kiểu gen thu được ở F_1 là:

A. $0,525AA : 0,150Aa : 0,325aa.$

B. $0,36AA : 0,24Aa : 0,40aa.$

C. $0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa.$

D. $0,7AA : 0,2Aa : 0,1aa.$

15. Ở một loài thực vật, gen A quy định tính trạng hoa đỏ, gen a quy định tính trạng hoa trắng. Trong quần thể có toàn những cây có kiểu gen Aa tự thụ phấn qua hai thế hệ. Tỉ lệ kiểu hình ở thế hệ lai thứ hai là:

A. 75% hoa đỏ : 25% hoa trắng.

B. 64,5% hoa đỏ : 35,5% hoa trắng.

C. 50% hoa đỏ : 50% hoa trắng.

D. 56,25% hoa đỏ : 43,75% hoa trắng.

16. Quần thể giao phối có thành phần kiểu gen ổn định nhất là:

A. $0,5 AA : 0,5 aa.$

B. 100% AA.

C. $125 AA : 50 Aa : 150 aa.$

D. 100 Aa.

17. Một quần thể giao phối có cấu trúc di truyền là: $0,49 AA + 0,42 Aa + 0,09 aa = 1$. Chọn lọc tự nhiên tác động làm cho những cá thể có kiểu gen aa đều bị chết. Cấu trúc di truyền của quần thể sau tác động của chọn lọc tự nhiên là:

A. $0,49 AA + 0,42 Aa + 0,09 aa = 1.$

B. $0,3542 AA + 0,5929 Aa + 0,0529 aa = 1.$

C. $0,5929 AA + 0,3542 Aa + 0,0529 aa = 1.$

D. $0,81 AA + 0,18 Aa + 0,01 aa = 1.$

18. Một quần thể giao phối có cấu trúc di truyền là: $0,36 AA + 0,48 Aa + 0,16 aa = 1$. Chọn lọc tự nhiên tác động làm cho những cá thể có kiểu gen aa đều bị chết. Cấu trúc di truyền của quần thể sau tác động của chọn lọc tự nhiên là:

- A. $0,36 AA + 0,48 Aa + 0,16 aa = 1$.
- B. $0,49 AA + 0,42 Aa + 0,09 aa = 1$.
- C. $0,64 AA + 0,32 Aa + 0,04 aa = 1$.
- D. $0,81 AA + 0,18 Aa + 0,01 aa = 1$.

19. Một quần thể giao phối có cấu trúc di truyền là: $0,64 AA + 0,32 Aa + 0,04 aa = 1$. Trong quá trình phát sinh giao tử ở quần thể ban đầu đã xảy ra đột biến giao tử mang alen A thành alen a với tần số là 5%. Quần thể không chịu tác động của chọn lọc tự nhiên. Cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ tiếp theo sẽ là:

- A. $0,5776 AA + 0,3648 Aa + 0,0576 aa = 1$.
- B. $0,0576 AA + 0,3648 Aa + 0,5776 aa = 1$.
- C. $0,3648 AA + 0,5776 Aa + 0,0576 aa = 1$.
- D. $0,5776 AA + 0,0576 Aa + 0,3648 aa = 1$.

20. Giả sử quần thể ban đầu có 4 cá thể, 3 cá thể mang kiểu gen AA, 1 cá thể có kiểu gen Aa. Sau 1 thế hệ tự thụ phấn tỉ lệ kiểu gen trong quần thể là:

- A. $0,8125 AA : 0,125 Aa : 0,0625 aa$.
- B. $0,84375 AA : 0,0625 Aa : 0,09375 aa$.
- C. $0,25 AA : 0,50 Aa : 0,25 aa$.
- D. $0,8125 AA : 0,0625 Aa : 0,125 aa$.

21. Ở người, bệnh bạch tạng do gen d gây ra. Một quần thể người, cứ 10.000 người thì có một người bạch tạng. Cấu trúc di truyền của quần thể người nói trên là:

- A. $0,9604 DD + 0,0395 Dd + 0,0001 dd = 1$.
- B. $0,0198 DD + 0,9801 Dd + 0,0001 dd = 1$.
- C. $0,9801 DD + 0,0198 Dd + 0,0001 dd = 1$.
- D. $0,64 DD + 0,34 Dd + 0,02 dd = 1$.

22. Giả sử quần thể ban đầu có 4 cá thể, 3 cá thể mang kiểu gen AA, 1 cá thể có kiểu gen aa. Sau 5 thế hệ tự thụ phấn tỉ lệ kiểu gen trong quần thể là:

- A. $75\% AA : 25\% aa$.
- B. $50\% AA : 50\% aa$.
- C. $25\% AA : 50\% Aa : 25\% aa$.
- D. $100\% Aa$.

23. Giả sử quần thể ban đầu có 2 cá thể: 1 cá thể mang kiểu gen aa và 1 cá thể mang kiểu gen Aa. Cho 2 cá thể tự thụ phấn liên tục qua 4 thế hệ. Biết A quy định tính trạng hạt đỏ, a quy định tính trạng hạt trắng. Tỷ lệ kiểu hình ở thế hệ thứ 4 là:

A. 17 hạt đỏ : 15 hạt trắng.

B. 17 hạt đỏ : 47 hạt trắng.

C. 47 hạt đỏ : 17 hạt trắng.

D. 15 hạt đỏ : 17 hạt trắng.

3. Đáp án

3.1. Các qui luật di truyền Mendel

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	B	B	C	C	C	D	B	C	D	A
11 → 20	D	B	C	D	C	D	D	D	B	C
21 → 30	D	D	D	B	C	C	C	B	C	D
31 → 40	D	D	C	A	B	B	D	C	D	D
41 → 50	C	C								

3.2. Các qui luật di truyền sau Mendel

3.2.1. Quy luật di truyền liên kết

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	A	A	D	B	D	B	D	B	A	A
11 → 20	B	C	B	D	D	D	D	A	D	D
21 → 30	A	A	D	C	C					

3.2.2. Tương tác gen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	D	D	B	D	A	B	C	B	C	D
11 → 20	D	C	C	B	A	C	C			

3.2.3. Quy luật di truyền giới tính và liên kết giới tính

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	B	D	C	D	D	C	B	B	D	C
11 → 20	D	B	B	A	D					

3.2.4. Di truyền quần thể

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	C	C	D	A	D	C	B	a-D b-B	C	B
11 → 20	C	A	A	D	B	B	C	B	A	A
21 → 30	C	A	B							

B. BÀI TẬP TỰ GIẢI

I. CÁC QUI LUẬT DI TRUYỀN MEN ĐEN

1. Lai một tính

Bài 1:

Hệ nhóm máu ở người được qui định như sau :

- Máu A do I^A qui định.
- Máu B do I^B qui định.
- Máu AB có kiểu gen $I^A I^B$.
- Máu O có kiểu gen $I^O I^O$.

Biết I^A và I^B trội hoàn toàn so với I^O .

1. Để có thể sinh được con máu O thì kiểu gen và kiểu hình của cặp vợ chồng phải như thế nào ?
2. Để có thể sinh được người con có máu AB thì kiểu gen và kiểu hình của cặp vợ chồng phải như thế nào ?
3. Một cặp vợ chồng sinh được 4 người con mang 4 nhóm máu khác nhau. Hãy biện luận và xác định kiểu gen của những người trong gia đình trên.
4. Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng :
 - Người anh cưới vợ máu A, sinh con máu B và máu AB.
 - Người em cưới vợ máu B, sinh con máu A và máu AB.
 - a. Xác định kiểu gen, kiểu hình của những người trong gia đình trên. Lập sơ đồ lai minh họa.
 - b. Kiểu gen và kiểu hình của thế hệ tiếp theo sẽ như thế nào nếu người con có máu A lớn lên kết hôn với người có máu O.

HƯỚNG DẪN GIẢI:

1. Một trong các trường hợp sau :

- Vợ và chồng đều có máu O: $P: I^O I^O$.
- Vợ và chồng đều có máu A dị hợp: $P: I^A I^O \times I^A I^O$.
- Vợ và chồng đều có máu B dị hợp: $P: I^B I^O \times I^B I^O$.
- Vợ máu O, chồng máu A dị hợp hoặc ngược lại:

$$P: I^O I^O \times I^A I^O$$

- Vợ máu O ($I^O I^O$), chồng máu B dị hợp ($I^B I^O$) hoặc ngược lại. $P: I^O I^O \times I^B I^O$.
- Vợ máu A dị hợp ($I^A I^O$), chồng máu B dị hợp ($I^B I^O$) hoặc ngược lại. $P: I^A I^O \times I^B I^O$.

2. Một trong các trường hợp sau:

- Vợ máu AB ($I^A I^B$), chồng máu A ($I^A I^A$ hay $I^A I^O$) hoặc ngược lại.

$$P: I^A I^B \times I^A I^A \text{ hay } P: I^A I^B \times I^A I^O$$

- Vợ máu AB ($I^A I^B$), chồng máu B ($I^B I^B$ hoặc $I^B I^O$) hoặc ngược lại.

$$P: I^A I^B \times I^B I^B \text{ hay } P: I^A I^B \times I^B I^O$$

- Vợ máu A ($I^A I^A$ hoặc $I^A I^O$), chồng máu B ($I^B I^B$ hoặc $I^B I^O$) hoặc ngược lại.

$$P: I^A I^A \times I^B I^B \text{ hoặc } P: I^A I^A \times I^B I^O$$

$$P: I^A I^O \times I^B I^B \text{ hay } P: I^A I^O \times I^B I^O$$

3. Vợ $I^A I^O$ (máu A) và chồng $I^B I^O$ (máu B) hoặc ngược lại:

$$P: I^A I^O \times I^B I^O$$

- Các con :

- Con máu AB ($I^A I^B$).
- Con máu B ($I^B I^O$).
- Con máu A ($I^A I^O$).
- Con máu O ($I^O I^O$).

4. a.

- Gia đình người anh :
- Vợ người anh: $I^A I^O$ (máu A).
- Con người anh: máu AB ($I^A I^B$) và máu B ($I^B I^O$).
- Gia đình người em:
- Vợ người em: $I^B I^O$ (máu B).
- Con người em: máu AB ($I^A I^B$) và máu A ($I^A I^O$).
- Hai anh em sinh đôi cùng trứng: $I^A I^B$ (máu AB).
- Sơ đồ lai minh họa (học sinh tự lập cho mỗi gia đình)

b. Con máu A ($I^A I^O$) lấy chồng máu O ($I^O I^O$)

$$P: I^A I^O \times I^O I^O$$

Bài 2:

Ở một loài, gen A quy định mắt đỏ trội hoàn toàn so với gen a qui định mắt trắng. Cho cá thể mắt đỏ thuần chủng (AA) giao phối với cá thể mắt trắng thì kết quả về kiểu gen và kiểu hình ở F_1 và F_2 như thế nào? Từ đó có nhận xét gì về sự phân bố kiểu hình của F_2 ở 2 giới tính?

HƯỚNG DẪN GIẢI:

Đề bài chưa cho biết gen qui định màu mắt nằm trên NST thường hay NST giới tính. Vì vậy ta phải xét các khả năng có thể có của sơ đồ lai.

1. Trường hợp gen nằm trên NST thường:

P : cái mắt đỏ x đục mắt trắng
AA aa

F₁ : Aa - 100% mắt đỏ.

$$F_2 : 1 AA : 2 Aa : 1 aa.$$

KH : 3 mắt đỏ : 1 mắt trắng.

Nếu P đục mắt đỏ x cái mắt trắng thì kết quả ở F_1 và F_2 giống trường hợp trên.

Kết quả ở F_2 cho thấy tỉ lệ phân bố các tính trạng đồng đều ở 2 giới tính.

2. Trường hợp gen nằm trên NST giới tính X

a) Nếu ở loài XX - cái; XY - đực.

P : cái mắt đỏ x đực mắt trắng

$X^A X^A$ $X^a Y$

$$F_1 : \quad X^A X^a \quad X^A Y$$

KH : 100% mắt đỏ (♀ và ♂)

$$F_2 : X^A X^A, X^A X^a, X^A Y, X^a Y$$

KH: 3 mắt đỏ : 1 mắt trắng (đực).

Tỉ lệ phân bố tính trạng ở F_2 không đều ở 2 giới.

b) Nếu ở loài XX - đực, XY - cái

P : cái mắt trắng x đực mắt đỏ
 X^aY X^AX^A

$$F_1 : \quad X^A X^a \quad X^A Y$$

KH : 100% mắt đỏ (♀ và ♂)

$$F_2 : X^A X^A, X^A X^a, X^A Y, X^a Y$$

3 mắt đỏ : 1 mắt trắng (cái)

Tỉ lệ phân bố kiểu hình không đều ở 2 giới.

2. Lai 2 tính

Bài 1:

Giao phấn giữa 2 cây, thu được F_1 . Tiếp tục cho F_1 giao phấn với nhau, F_2 có 3600 cây, trong đó có 2025 cây hạt tròn, chín sớm. Biết rằng mỗi tính trạng do 1 gen qui định, hai tính trạng tương phản còn lại là hạt dài, chín muộn, không xuất hiện tính trung gian, các gen nằm trên các nhiễm sắc thể khác nhau.

1. Xác định kiểu gen, kiểu hình của P. Lập sơ đồ lai và tính số cây của mỗi loại kiểu hình ở F_2 .
2. Để thu được tỉ lệ kiểu hình là 3 : 3 : 1 : 1 thì F_1 có thể lai với cơ thể như thế nào? Lập sơ đồ minh họa.

HƯỚNG DẪN GIẢI:

1.

a. P có một trong 2 trường hợp sau :

- | | | | |
|-------|-----------------------|---|----------------------|
| - P : | AABB | x | aabb |
| | (hạt tròn, chín sớm) | | (hạt dài, chín muộn) |
| - P : | Aabb | x | aaBB |
| | (hạt tròn, chín muộn) | | (hạt dài, chín sớm) |

b. Số lượng cây :

- Hạt tròn, chín sớm : 2025 cây.
- Hạt tròn, chín muộn : 657 cây.
- Hạt dài, chín sớm : 657 cây.
- Hạt dài, chín muộn : 225 cây.

2.

- Cây lai với F_1 là Aabb (hạt tròn, chín muộn) hoặc aaBb (hạt dài, chín sớm)
- Học sinh tự lập sơ đồ lai.

Bài 2:

Khi cho cây thân cao, quả đỏ giao phấn với cây thân cao quả vàng được F_1 có kết quả sau:

96 cây thân cao, quả đỏ : 95 cây thân cao, quả vàng:

30 cây thân thấp, quả đỏ : 31 cây thân thấp, quả vàng.

Cho các cây F_1 là thân cao, quả đỏ và thân thấp, quả đỏ giao phấn với nhau thu được ở F_2 có tỉ lệ: 37,5% cây thân cao, quả đỏ : 37,5 % cây thân thấp, quả đỏ : 12,5% cây thân cao, quả vàng : 12,5% cây thân thấp, quả vàng.

- 25% thân cao, quả đỏ : 25% thân cao, quả vàng :
25% thân thấp, quả đỏ : 25% thân thấp, quả vàng.

ĐÁP SỐ:

1.

P : AaBb (thân cao, quả đỏ) x Aabb (thân cao, quả vàng)

F_1 : AaBb (thân cao, quả đỏ) x aaBb (thân thấp, quả đỏ)

2.

Có thể chọn một trong các cặp lai sau:

P : AaBb x aabb
(thân cao, quả đỏ) (thân thấp, quả vàng)

hoặc P: Aabb x aaBb
 (thân cao, quả vàng) (thân thấp, quả đỏ)

Bài 3:

Cho hai thứ lúa thuần chủng là hạt tròn, chín muộn và hạt dài, chín sớm giao phấn với nhau được F_1 . Tiếp tục cho F_1 tạp giao, F_2 thu được tổng số 13200 cây, trong đó có 825 cây hạt dài, chín muộn.

1. Biện luận lập sơ đồ lai và xác định số cây trung bình cho mỗi kiểu hình còn lại ở F_2 .
2. Cho F_1 lai phân tích thu được 5000 cây; xác định số lượng cây trung bình cho mỗi kiểu hình ở con lai.

Biết mỗi gen nằm trên một nhiễm sắc thể qui định một tính trạng.

ĐÁP SỐ:

1.

P : AAbb x aaBB
(hạt tròn, chín muộn) (hạt dài, chín sớm)

F_2 :

- 7425 cây hạt tròn, chín sớm. - 2475 cây hạt dài, chín sớm.
- 2475 cây hạt tròn, chín muộn. - 825 cây hạt dài, chín muộn.

2.

Con lai có 4 kiểu hình với số lượng 1250 cây cho mỗi kiểu hình là:

- Hạt tròn, chín sớm. - Hạt dài, chín sớm.
- Hạt tròn, chín muộn. - Hạt dài, chín muộn.

Bài 4:

Cho F_1 giao phấn với 3 cây khác, thu được kết quả như sau:

- F_1 giao phấn với cây thứ nhất thu được 6,25% cây thấp, quả vàng.
- F_1 giao phấn với cây thứ hai thu được 75% cây cao, quả đỏ và 35% cây cao, quả vàng.
- F_1 giao phấn với cây thứ ba thu được 75% cây cao, quả đỏ và 25% cây thấp, quả đỏ.

Cho biết mỗi gen nằm trên một nhiễm sắc thể qui định một tính trạng.

Hãy biện luận và lập sơ đồ lai cho mỗi trường hợp.

ĐÁP SỐ:

1. Phép lai với cây thứ nhất:

F_1 với cây thứ nhất đều là AaBb (cây cao, quả đỏ)

F_1 : AaBb x AaBb

2. Phép lai với cây thứ hai:

Cây thứ hai có kiểu gen AABb (cây cao, quả đỏ)

F_1 : AaBb x AABb

3. Phép lai với cây thứ ba:

Cây thứ ba có kiểu gen AaBB (cây cao, quả đỏ)

F_1 : AaBb x AaBB

Bài 5:

Cho cà chua thân cao, quả vàng lai với cà chua thân thấp, quả đỏ, F_1 được toàn cà chua thân cao, quả đỏ. Tiếp tục cho F_1 giao phấn với nhau, F_2 thu được: 721 cây thân cao, quả đỏ; 239 cây thân cao, quả vàng; 241 cây thân thấp, quả đỏ; 80 thân thấp, quả vàng.

- Biện luận viết sơ đồ lai từ P đến F₂.
- Xác định kiểu gen và kiểu hình của bố mẹ để ngay F₁ đã có sự phân tính về cả 2 tính trạng trên là 3 : 3 : 1 : 1 và 3 : 1.

HƯỚNG DẪN GIẢI:

a. P t/c, F₂ phân ly 9 : 3 : 3 : 1 phù hợp qui luật phân li độc lập. Học sinh qui ước gen và lập sơ đồ lai.

b. - 3 : 3 : 1 : 1 = (3 : 1) x (1 : 1) → P AaBb x Aabb (aaBb)

- 3 : 1 = (3 : 1) x 1 → P AaBB x AaBB; AaBB x AaBb; AaBB x Aabb
→ F₁: 3 đỏ, cao : 1 vàng, cao.

hoặc P: Aabb x Aabb → F₁: 3 đỏ, thấp : 1 vàng, thấp.

Suy luận tương tự: P AABb x AABb; AABb x AaBb; AABb x aaBb → F₂: 3 đỏ, cao : 1 đỏ, thấp.

hoặc P: aaBb x aaBb → F₁: 3 vàng cao : 1 vàng, thấp.

Học sinh tự lập sơ đồ lai.

Bài 6:

Ở lúa, các gen quy định các tính trạng thân cao (A), thân thấp (a); chín muộn (B), chín sớm (b); hạt dài (D), hạt tròn (d) phân li độc lập. Cho thứ lúa dị hợp về cả 3 tính trạng thân cao, chín muộn, hạt dài lai với thứ lúa đồng hợp tử về tính trạng thân cao, dị hợp tử về tính trạng chín muộn và hạt tròn.

- Không cần lập sơ đồ lai, hãy xác định:
 - Số loại và tỉ lệ phân li kiểu gen ở F₁.
 - Số loại và tỉ lệ phân li kiểu hình ở F₁.
 - Tỉ lệ kiểu gen dị hợp tử về cả 3 cặp gen ở F₁.
 - Tỉ lệ kiểu gen đồng hợp tử trội về cả 3 cặp gen ở F₁.
 - Tỉ lệ kiểu gen đồng hợp tử lặn ở F₁.
- Đem lai phân tích thứ lúa có kiểu hình trội về cả 3 tính trạng trên thì kết quả đời F₂ sẽ như thế nào?

HƯỚNG DẪN GIẢI:

- P: AaBbDd x AABbdd → F₁ có 2 x 3 x 2 = 12 KG.
 - F₁: 4 KH : 3 cao, muộn, dài : 1 cao, sớm, dài : 1 cao, sớm tròn : 3 cao, muộn, tròn : 1 cao, sớm, tròn.

$$c. F_1: \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}.$$

$$d. F_1: 1 \times \frac{1}{4} \times 0 = 0.$$

2. Lai phân tích: Có 8 phép lai vì mỗi cá thể mang kiểu hình trội về một tính trạng có thể mang kiểu gen đồng hợp hoặc dị hợp. (AABBDD, AaBBDD, AABbDD, AABBDd, AaBbDD, AaBBDd, AABbDd, AaBbDd).

Nếu F_B đồng tính về các tính trạng nào thì cá thể đem lai có KG đồng hợp về tính trạng đó. Học sinh tự viết SDL.

II. CÁC QUI LUẬT DI TRUYỀN SAU MENĐEN

1. Qui luật di truyền liên kết

Bài 1:

Ở một loài động vật, hai tính trạng lông dài, mỡ trắng trội hoàn toàn so với lông ngắn, mỡ vàng. Mỗi tính trạng do một gen quy định, các gen liên kết hoàn toàn trên cùng một nhiễm sắc thể thường.

Cho một cá thể đực có kiểu hình lông ngắn, mỡ vàng giao phối lần lượt với 5 cá thể khác nhau nhưng đều có kiểu hình là lông dài, mỡ trắng, thu được các kết quả sau:

- Với cá thể cái thứ nhất thu được đồng loạt các con lai có lông dài, mỡ trắng.
- Với cá thể thứ hai thu được 2 kiểu hình có tỉ lệ ngang nhau là lông dài, mỡ trắng và lông dài, mỡ vàng.
- Với cá thể cái thứ ba thu được hai kiểu hình có tỉ lệ ngang nhau là lông dài, mỡ trắng và lông ngắn, mỡ trắng.
- Với cá thể cái thứ tư thu được hai kiểu hình có tỉ lệ ngang nhau là lông dài, mỡ trắng và lông ngắn, mỡ vàng.
- Với cá thể cái thứ năm thu được hai kiểu hình với tỉ lệ ngang nhau là lông dài, mỡ vàng và lông ngắn, mỡ trắng.

Xác định kiểu gen của mỗi cá thể mang lai và lập sơ đồ lai minh họa.

ĐÁP SỐ:

Cá thể đực P trong 5 phép lai là $\frac{ab}{ab}$.

1. Kiểu gen của cá thể cái thứ nhất: $\frac{AB}{AB}$.

$$P: \frac{AB}{AB} \times \frac{ab}{ab}$$

2. Kiểu gen của cá thể cái thứ hai: $\frac{AB}{Ab}$.

$$P: \frac{AB}{Ab} \times \frac{ab}{ab}$$

3. Kiểu gen của cá thể cái thứ ba: $\frac{AB}{aB}$.

$$P: \frac{AB}{aB} \times \frac{ab}{ab}$$

4. Kiểu gen của cá thể cái thứ tư: $\frac{Ab}{ab}$.

$$P: \frac{Ab}{ab} \times \frac{ab}{ab}$$

5. Kiểu gen của cá thể cái thứ năm: $\frac{Ab}{aB}$.

$$P: \frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$$

Bài 2:

Khi cho giao phấn giữa cây có cùng kiểu gen, người ta thấy F_1 xuất hiện hai kết quả sau:

- Kết quả 1:

F_1 xuất hiện 435 cây hoa kép, màu đỏ và 145 cây hoa đơn, màu trắng.

- Kết quả 2:

F_1 xuất hiện 403 cây hoa kép, màu đỏ; 93 cây hoa đơn, màu trắng; 62 cây hoa kép, màu trắng và 63 cây hoa đơn, màu đỏ.

Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng.

1. Giải thích và lập sơ đồ lai cho mỗi kết quả trên.

2. Giải thích vì sao có sự khác nhau về kết quả của 2 trường hợp trên.

3. Nếu cho các cây P nói trên lai phân tích thì kết quả sẽ như thế nào?

ĐÁP SỐ:

1. P: $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$

Hai cây P đều liên kết gen hoàn toàn.

2. P: $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$

Một trong hai cây P hoán vị gen với tần số 40%.

3. a. P: $\frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$

Với $\frac{AB}{ab}$ liên kết gen hoàn toàn.

b. Với $\frac{AB}{ab}$ hoán vị gen với tần số 40%.

Bài 3:

Cho lai giữa 2 cá thể đều dị hợp 2 cặp gen và có kiểu hình hạt tròn, màu trắng giao phấn với nhau. Trong số các kiểu hình xuất hiện ở F₁ thấy số cây có hạt dài, màu tím chiếm 4%.

Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định, các tính trội đều trội hoàn toàn và nếu 2 cá thể P của cặp lai đều hoán vị gen trong giảm phân thì có tần số hoán vị giống nhau.

Hãy xác định kiểu gen có thể có của cặp P mang lai và lập sơ đồ lai minh họa.

ĐÁP SỐ:

Một trong các trường hợp sau có thể xảy ra:

1. P: $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$

Cả 2 cây P đều hoán vị gen với tần số 40%.

2. P: $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$

Cả 2 cây P đều hoán vị gen với tần số 40%.

$$3. \quad P: \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$

Với $\frac{Ab}{aB}$ hoán vị gen với tần số 16%.

2. Quy luật tương tác gen

Bài 1:

Một loài thực vật gồm 4 thứ hoa : 3 thứ hoa trắng và một thứ hoa đỏ.

- Trường hợp 1: Cho cây hoa đỏ giao phấn với cây hoa trắng, được F_1 có tỉ lệ 36 cây hoa đỏ : 60 cây hoa trắng.

- Trường hợp 2: Cho hai cây hoa trắng giao phấn với nhau được F_1 đồng loạt là các cây có hoa đỏ. Tiếp tục cho F_1 tự thụ phấn thu được F_2 gồm 225 cây hoa đỏ và 175 cây hoa trắng.

- Trường hợp 3: Cho hai cây giao phấn với nhau được F_1 có tỉ lệ 75% cây hoa trắng và 25% cây hoa đỏ.

Biện luận và lập sơ đồ lai cho mỗi trường hợp.

HƯỚNG DẪN GIẢI:

1. Xét trường hợp 2:

Màu hoa theo quy luật tương tác gen không alen, kiểu bổ trợ.

A - B - : hoa đỏ

A - bb, aaB - , aabb : hoa trắng

Sơ đồ lai:

$$P: \quad AAbb \quad \times \quad aaBB$$

$$F_1: \quad AaBb \quad \times \quad AaBb$$

2. Trường hợp 1:

$$P: \quad AaBbb \quad \times \quad Aabb \quad \text{hoặc} \quad P: \quad AaBb \quad \times \quad aaBb$$

3. Trường hợp 3:

$$P: \quad Aabb \quad \times \quad aaBb \quad \text{hoặc} \quad P: \quad AaBb \quad \times \quad aabb$$

Bài 2:

Cho 2 nòi thuần chủng cùng loài giao phấn với nhau thu được F_1 . Cho F_1 giao phấn với nhiều cơ thể khác, cho các kết quả sau :

F_1 giao phối với cá thể thứ nhất, được con lai có tỉ lệ 6 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám.

F_1 giao phối với cá thể thứ hai, thu được tỉ lệ 4 lông trắng : 3 lông nâu : 1 lông xám.

F_1 giao phối với cá thể thứ ba, thu được tỉ lệ 2 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám.

F_1 giao phối với cá thể thứ tư, được tỉ lệ 12 lông trắng : 3 lông nâu : 1 lông xám.

Biện luận và lập sơ đồ lai cho mỗi kết quả trên. Cho biết gen quy định tính trạng nằm trên nhiễm sắc thể thường.

HƯỚNG DẪN GIẢI:

1. Phép lai giữa F_1 và cá thể thứ tư:

Màu lông được chi phối bởi quy luật tương tác gen không alen, kiểu át chế. F_1 và cá thể thứ tư đều có kiểu gen AaBb

A - B - hoặc A - bb : lông trắng.

aaB - : lông nâu.

aabb : lông xám.

P : AaBb x aabb hoặc P : AaBb x aaBB

F_1 : AaBb x AaBb

2. Phép lai giữa F_1 với cá thể thứ nhất:

Cá thể thứ nhất có kiểu gen Aabb (lông trắng)

F_1 : AaBb x Aabb

3. Phép lai giữa F_1 và cá thể thứ hai:

Cá thể thứ hai có kiểu gen aaBb (lông nâu)

F_1 : AaBb x aaBb

4. Phép lai giữa F_1 và cá thể thứ ba:

Cá thể thứ ba có kiểu gen aabb (lông xám)

F_1 : AaBb x aabb

Học sinh tự lập sơ đồ lai.

Bài 3:

Cho giao phấn giữa 2 cây bí thuần chủng thu được F_1 . Cho F_1 tiếp tục giao phấn với nhau thu được F_2 có tỉ lệ bí quả dẹt nhiều hơn bí quả tròn là 18,75%. Số còn lại là quả dài.

Xác định quy luật di truyền chi phối và giải thích sự hình thành mỗi loại kiểu hình nói trên.

Lập sơ đồ lai từ P đến F₂.

Cho cây bí dẹt F₁ giao phấn với 2 cây có quả tròn mang kiểu gen khác nhau. Giả sử rằng ở mỗi phép lai đều tạo ra đầy đủ 3 kiểu hình, trong đó, kiểu hình bí quả dài chiếm 80 cây.

Hãy lập sơ đồ lai và xác định số cây thuộc mỗi kiểu hình cho mỗi trường hợp.

HƯỚNG DẪN GIẢI:

1. Dạng quả bí được chi phối bởi quy luật tương tác gen không alen, kiểu bổ trợ.

A - B - : quả dẹt.

A - bb, aaB - : quả tròn.

aabb : quả dài.

2. Sơ đồ lai:

P : AABB x aabb hoặc AAbb x aaBB

F₁ : AaBb x AaBb

3.

* Trường hợp 1 : F₁ : AaBb x Aabb.

* Trường hợp 2 : F₁ : AaBb x aaBb.

Học sinh tự lập SDL.

Ở mỗi trường hợp:

- Quả dài: 80 cây ; Quả dẹt: 240 cây ; Quả tròn: 320 cây.

Bài 4 :

Cho chuột F₁ có kiểu gen giống nhau giao phối với các chuột khác thu được thế hệ lai theo những kết quả sau :

- Kết quả 1: 87,5% chuột có màu lông xám : 12,5% chuột có màu lông nâu.
- Kết quả 2: 62,5% chuột có màu lông xám : 37,5% chuột có màu lông nâu.
- Kết quả 3: 81,25% chuột có màu lông xám : 18,75% chuột có màu lông nâu.

Biện luận và lập sơ đồ tương ứng với mỗi kết quả trên.

Biết gen quy định tính trạng nằm trên nhiễm sắc thể thường.

HƯỚNG DẪN GIẢI:

1. Từ kết quả 3:

Màu lông do tương tác gen không alen, kiểu át chế theo gen trội quy định

Kiểu gen A - B -, A - bb, aabb : lông xám.

Kiểu gen aaB - : lông nâu.

$F_1 : AaBb \times AaBb$

2. Kết quả 1:

$F_1 : AaBb \times Aabb$

3. Kết quả 2:

$F_1 : AaBb \times aaBb$

Bài 5:

Ở một loài thực vật, chiều cao của cây được qui định bởi 2 cặp gen không alen phân li độc lập và tổ hợp tự do. Sự có mặt của một gen trội làm chiều cao của cây giảm bớt 5 cm. Cây cao nhất có chiều cao là 120 cm.

1. Hãy xác định quy luật di truyền chi phối và giải thích sự hình thành mỗi loại kiểu hình có thể có về chiều cao của cây ở loài thực vật nói trên.
2. Để F_1 thu được các cây đều có chiều cao 110 cm thì phải chọn các cặp P có kiểu gen và kiểu hình như thế nào? Lập sơ đồ lai minh họa.
3. Cho hai cây F_1 được tạo ra từ một trong các phép lai nói trên giao phấn với nhau, thu được F_2 ; trong đó có một kiểu hình chiếm tỉ lệ $\frac{1}{16}$. Hãy lập sơ đồ lai và nhận xét tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình của F_2 .

ĐÁP SỐ:

1. a. Quy luật tương tác gen không alen, kiểu cộng gộp.

b.

- Mang 1 gen trội: cao 115 cm
- Mang 2 gen trội: cao 110 cm
- Không chứa gen trội: cao 120 cm.
- Mang 3 gen trội: cao 105 cm
- Mang 4 gen trội: cao 100 cm

Học sinh tự liệt kê kiểu gen tương ứng cho từng kiểu hình trên.

- | | | | |
|------------|---------------|---|---------------|
| 2. P : | AABB (100 cm) | x | aabb (120 cm) |
| P : | AAbb (110 cm) | x | aaBB (110 cm) |
| P : | AAbb (110 cm) | x | AAbb (110 cm) |
| P : | aaBB (110 cm) | x | aaBB (110 cm) |
| 3. F_1 : | AaBb | x | AaBb |

- Tỷ lệ kiểu gen: $1 : 2 : 2 : 4 : 1 : 2 : 1 : 2 : 1$.

- Tỷ lệ kiểu hình: $1 : 4 : 6 : 4 : 1$.

Bài 6:

Khi cho giao phấn giữa cây có quả tròn, hoa đỏ với cây có quả tròn, hoa trắng thu được F_1 đồng loạt có quả dẹt, hoa đỏ. Tiếp tục cho lai giữa các cây F_1 thu được F_2 có tỉ lệ kiểu hình sau:

37,5% số cây có quả dẹt, hoa đỏ.

31,25% số cây có quả tròn, hoa đỏ.

18,75% số cây có quả dẹt, hoa trắng.

6,25% số cây có quả tròn, hoa trắng.

6,25% số cây có quả dài, hoa đỏ.

Giải thích kết quả và lập sơ đồ lai từ P đến F_2 . Cho biết màu hoa do một cặp gen quy định.

ĐÁP SỐ:

- Dạng quả do tương tác gen không alen, kiểu bổ trợ quy định.

A-B- : quả dẹt.

A-bb, aaB- : quả tròn.

aabb : quả dài.

- Màu hoa: D: hoa đỏ; d: hoa trắng.

1. Trường hợp 1:

P : $\frac{aD}{aD}$ BB (tròn, đỏ) x $\frac{Ad}{Ad}$ bb (tròn, trắng)

F_1 : $\frac{Ad}{aD}$ Bb x $\frac{Ad}{Ad}$ Bb

2. Trường hợp 2:

P : $AA \frac{bD}{bD}$ (tròn, đỏ) x $aa \frac{Bd}{Bd}$ (tròn, trắng)

F_1 : $Aa \frac{Bd}{bD}$ x $Aa \frac{Bd}{bD}$

3. Quy luật di truyền giới tính và di truyền liên kết giới tính

Bài 1:

Ở mèo, gen D quy định màu lông đen, gen d quy định màu lông hung. Các gen nói trên phân bố trên nhiễm sắc thể X và mèo cái có cặp gen dị hợp biểu hiện màu lông tam thể.

1. Hãy viết các kiểu gen quy định các kiểu hình có thể có ở mèo đực và mèo cái và giải thích vì sao ở các cơ thể mèo đực bình thường không thể có màu lông tam thể?
2. Mèo cái tam thể có thể tạo ra từ những cặp mèo bố, mẹ như thế nào? Lập sơ đồ lai minh họa.
3. Trong một phép lai, thu được 1 mèo đực lông đen, 1 mèo đực lông hung, 1 mèo cái lông hung, 1 mèo cái lông tam thể thì kiểu gen và kiểu hình cặp mèo bố mẹ như thế nào? Giải thích và lập sơ đồ lai.

Cho biết các quá trình giảm phân và thụ tinh đều bình thường:

ĐÁP SỐ:

1. a. Có 5 kiểu gen.

b. Mèo đực có đôi nhiễm sắc thể giới tính XY mà gen nằm trên X nên mèo đực bình thường không thể chứa cặp gen dị hợp Dd nên không có màu lông tam thể.

2. • P : $X^D X^D \times X^d Y$

• P : $X^D X^d \times X^d Y$

• P : $X^D X^d \times X^D Y$

• P : $X^d X^d \times X^D Y$

3. P : $X^D X^d \times X^d Y$

Học sinh tự lập SDL.

Bài 2:

Ở gà, gen B nằm trên nhiễm sắc thể giới tính quy định tính trạng lông đốm trắng trên nền đen (gà con có một đốm trắng trên đầu), gen B quy định màu lông đen tuyền.

1. Viết sơ đồ lai cho đến F_2 khi cho giao phối gà trống đốm đồng hợp với gà mái đen.
2. Viết sơ đồ lai cho đến F_2 khi cho giao phối gà trống đen với gà mái đốm.
3. Trong 2 phép lai trên, phép lai nào cho phép phân biệt được gà mái và gà trống ở F_1 khi chúng mới nở?

ĐÁP SỐ:

1. P: $X^B X^B \times X^b Y$
2. P: $X^b X^b \times X^B Y$
3. Phép lai 1.

Bài 3:

Ở một loài chim, màu lông do 2 gen không alen nằm trên 2 nhiễm sắc thể khác nhau tương tác quy định. Kiểu gen có hai gen trội A và B cho màu lông đen. Thiếu một trong 2 gen A hoặc B cho màu lông nâu. Màu lông xám do các gen lặn quy định.

Cho chim trống thuần chủng lông đen giao phối với chim mái lông xám thu được F_1 . Tiếp tục cho F_1 tạp giao.

Giải thích và lập sơ đồ lai từ P đến F₂.

ĐÁP SỐ:

- ### 1. Nếu các gen nằm trên nhiễm sắc thể thường:

P : AABB x aabb
(lông đen thuần chủng) (lông xám)

2. Nếu một gen nằm trên nhiễm sắc thể thường và một gen nằm trên nhiễm sắc thể giới tính:

P : $AAX^B X^B$ x $aaX^b Y$
(trống lông đen) (mái lông xám)

Hoặc là:

P : $X^A X^A BB$ x $X^a Ybb$
(trống lông đen) (mái lông xám)

- #### 4. Di truyền quần thể

Bài 1:

Nghiên cứu sự di truyền nhóm máu MN trong 3 quần thể người, người ta xác định được cấu trúc di truyền của mỗi quần thể như sau:

- Quần thể I: MM - 25%; NN - 25%; MN - 50%.
- Quần thể II: MM - 39%; NN - 6%; MN - 55%.
- Quần thể III: MM - 4%; NN - 81%; MN - 15%.

Xác định tần số tương đối của các alen M và N trong mỗi quần thể cũng như trạng thái của mỗi quần thể về mặt di truyền.

ĐÁP SỐ:

- Quần thể I: $p(M) = 0,5$; $q(N) = 0,5$.
- Quần thể II: $p(M) = 0,665$; $q(N) = 0,335$.
- Quần thể III: $p(M) = 0,115$; $q(N) = 0,885$.
- Trong 3 quần thể trên chỉ có quần thể I ở trạng thái cân bằng di truyền vì thỏa mãn: $(0,5)^2 : 2 \cdot (0,5 \cdot 0,5) : (0,5)^2$.

Bài 2:

Tần số tương đối của alen a ở quần thể I là 0,3, còn ở quần thể II là 0,4. Vậy quần thể nào có nhiều cá thể dị hợp tử hơn? Biết rằng cả 2 quần thể đều ngẫu phối.

Xác định cấu trúc di truyền của 2 quần thể đó.

ĐÁP SỐ:

- Quần thể II có tần số tương đối của thể dị hợp lớn hơn ở quần thể I.
- Quần thể I: $0,49AA : 0,42Aa : 0,09aa$.
- Quần thể II: $0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa$.

Bài 3:

Cấu trúc di truyền của các quần thể ban đầu như sau:

- Quần thể I: $31AA : 11aa$.
- Quần thể II: $21AA : 10Aa : 10aa$.

Xác định cấu trúc di truyền của quần thể sau 5 thế hệ trong 2 trường hợp nội phối và ngẫu phối.

ĐÁP SỐ:

- Quần thể I:
 - + Nội phối $\rightarrow 31AA : 11aa$.
 - + Ngẫu phối $\rightarrow 0,5476AA : 0,3848Aa : 0,0676aa$.
- Quần thể II:
 - + Ngẫu phối $\rightarrow 0,3969AA : 0,4662Aa : 0,1369aa$.
 - + Nội phối $\rightarrow 0,634AA : 0,00076Aa : 0,03546aa$.

Bài 4:

Thành phần di truyền của các quần thể như sau:

- I: $0,25AA : 0,10Aa : 0,65aa$.

- II: $0,30AA : 0Aa : 0,7aa$.

- III: $0AA : 0,60Aa : 0,4aa$.

1. Các quần thể trên có ở trạng thái cân bằng di truyền không?
2. Khi sự ngẫu phối diễn ra thì cấu trúc di truyền của quần thể tiếp theo như thế nào? Có nhận xét gì về tần số tương đối của các alen trong 3 quần thể trên.

ĐÁP SỐ:

1. Không.

2. Quần thể I: $0,09AA + 0,42Aa + 0,49aa$.

Quần thể II: $0,09AA + 0,42Aa + 0,49aa$.

Quần thể III: $0,09AA + 0,42Aa + 0,49aa$.

- Cả 3 quần thể đều có tần số tương đối của:

alen A = 0,3.

alen a = 0,7.

Bài 5:

Thế hệ ban đầu có 2 cá thể mang kiểu gen aa và 1 cá thể mang kiểu gen Aa. Cho 3 cá thể trên tự thụ phấn liên tục qua 3 thế hệ, sau đó lại cho ngẫu phối ở thế hệ thứ 4.

Cho biết: gen A qui định hạt đỏ.

Gen a qui định hạt trắng.

Xác định tỉ lệ hạt đỏ và hạt trắng ở thế hệ thứ 4.

Cho biết các cây đều sống sót và sinh sản bình thường.

ĐÁP SỐ:

- 0,3111 hạt đỏ.

- 0,6889 hạt trắng.

Bài 6:

Sự di truyền nhóm máu A, B, AB và O ở người do 3 alen chi phối là I^A , I^B , và i trong đó:

$I^A I^A$, $I^A i$ qui định nhóm máu A.

$I^B I^B$, $I^B i$ qui định nhóm máu B.

$I^A I^B$ qui định nhóm máu AB.

ii qui định nhóm máu O.

Giả thiết trong một quần thể người, tần số tương đối của các nhóm máu là:

$A = 0,36$; $B = 0,23$; $AB = 0,08$; $O = 0,33$.

Xác định tần số tương đối của các alen quy định nhóm máu.

ĐÁP SỐ:

- Tần số tương đối của alen I^A : $p = 0,26$.

- Tần số tương đối của alen I^B : $q = 0,17$.

- Tần số tương đối của alen i : $r = 0,57$.

Bài 7:

Ở một loài thú lócút quy định màu lông gồm 3 alen và theo thứ tự trội hoàn toàn như sau: $A > a' > a$, trong đó:

A quy định lông đen.

a' quy định lông xám.

a quy định lông trắng.

Quá trình ngẫu phối ở một quần thể có tỉ lệ KH là: 0,51 lông đen: 0,24 lông xám: 0,25 lông trắng.

1. Xác định tần số tương đối của 3 alen trên.
2. Thành phần KG của quần thể trên như thế nào?

ĐÁP SỐ:

1. Tần số tương đối của alen A là 0,3.

Tần số tương đối của alen a' là 0,2.

Tần số tương đối của alen a là 0,5.

2. $0,09AA + 0,12Aa' + 0,3Aa$.

$0,04a'a' + 0,2a'a + 0,25aa$.

5. Bài tập trắc nghiệm

5.1 Bài tập

5.1.1. Quy luật di truyền Men đen

1. Việc lai giống sau đó tiến hành phân tích sự di truyền các đặc điểm của bố, mẹ ở con lai được gọi là:

A. phương pháp lai kinh tế.

- B. phương pháp tự thụ phấn.
- C. phương pháp lai phân tích.
- D. phương pháp phân tích di truyền cơ thể lai.

2. Mendel dựa vào lí thuyết nào sau đây để giải thích cho các quy luật di truyền của Ông?

- A. Thuyết NST.
- B. Học thuyết tế bào.
- C. Thuyết về giao tử thuần khiết.
- D. Lí thuyết về phân li NST.

3. Yếu tố nào sau đây không được coi là cơ sở để giải thích các quy luật Mendel?

- A. Gen nằm trên NST.
- B. Có hiện tượng gen trội át chế gen lặn.
- C. Gen tồn tại thành từng cặp trên NST tương đồng.
- D. Nhiều gen cùng phân bố trên một NST.

4. Phương pháp nghiên cứu của Mendel gồm các nội dung:

1. Sử dụng toán xác suất để phân tích kết quả lai.
2. Lai các dòng thuần và phân tích kết quả F_1 , F_2 , F_3 .
3. Tiến hành thí nghiệm chứng minh.
4. Tạo các dòng thuần bằng tự thụ phấn.

Trình tự các bước thí nghiệm như thế nào là hợp lí?

- A. $4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$.
- B. $4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3$.
- C. $4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$.
- D. $4 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.

5. Khi cho các cá thể F_2 có kiểu hình giống F_1 tự thụ phấn bất buộc, Mendel đã thu được thế hệ F_3 có kiểu hình như thế nào?

- A. 100% đồng tính.
- B. 100% phân tính.
- C. 1/3 cho F_3 đồng tính giống P : 2/3 cho F_3 phân tính 3 : 1.
- D. 2/3 cho F_3 đồng tính giống P : 1/3 cho F_3 phân tính 3 : 1.

6. Kết quả thực nghiệm tỉ lệ 1 : 2 : 1 về kiểu gen luôn đi đôi với tỉ lệ 3 : 1 về kiểu hình khẳng định điều nào trong giả thuyết của Mendel là đúng?

- A. Mỗi cá thể đời P cho 1 loại giao tử mang gen khác nhau.
- B. Mỗi cá thể đời F_1 cho 1 loại giao tử mang gen khác nhau.
- C. Cơ thể lai F_1 cho 2 loại giao tử khác nhau với tỉ lệ 3 : 1.
- D. Thể đồng hợp cho 1 loại giao tử; thể dị hợp cho 2 loại giao tử có tỉ lệ 1 : 1.

7. Trường hợp nào sau đây đời con có tỉ lệ kiểu gen bằng tỉ lệ kiểu hình?

A. Trội hoàn toàn.

B. Trội không hoàn toàn.

C. Phân li độc lập.

D. Phân li.

8. Trong phép lai $aaBbDdeeFf \times AABbDdeeff$ thì tỉ lệ kiểu hình con lai $A-bbD-eeff$ là:

A. $1/4$.

B. $1/8$.

C. $3/16$.

D. $1/32$.

9. Trong trường hợp các gen phân li độc lập, tác động riêng rẽ, các gen trội lặn hoàn toàn, phép lai $AaBbDdEe \times AaBbDdEe$ cho tỉ lệ KH $A-bb-D-E-$ ở đời con là:

A. $3/256$.

B. $1/16$.

C. $81/256$.

D. $27/256$.

10. Điểm khác nhau giữa các hiện tượng di truyền phân li độc lập và tương tác gen là:

A. 2 cặp gen alen quy định các tính trạng nằm trên những NST khác nhau.

B. Thế hệ lai F_1 dị hợp về cả 2 cặp gen.

C. Tỉ lệ phân li về kiểu hình ở thế hệ con lai.

D. Tăng biến dị tổ hợp, làm tăng tính đa dạng của sinh giới.

11. Loại giao tử AbD có thể được tạo ra từ kiểu gen nào dưới đây?

A. $AABBDD$.

B. $AABbdd$.

C. $AabbDd$.

D. $aaBbDd$.

12. Cho hai giống đậu Hà Lan thuần chủng lai với nhau, thu được F_1 100% hoa mọc ở trục, màu đỏ (đối lập với kiểu hình này là hoa mọc ở đỉnh, màu trắng). Tiếp tục cho F_1 giao phấn với nhau, giả sử F_2 thu được 1000 cá thể thì số cá thể có hoa mọc ở đỉnh và màu đỏ là bao nhiêu nếu có sự phân li độc lập của hai tính trạng đã cho?

A. 563 cá thể.

B. 188 cá thể.

C. 375 cá thể.

D. 63 cá thể.

5.1.2. Các qui luật di truyền sau Men đen

1. Trong liên kết gen hoàn toàn thì số nhóm gen liên kết thường là

A. nhiều hơn số NST lưỡng bội của loài.

B. ít hơn số NST đơn bội của loài.

- C. bằng số NST đơn bội của loài.
- D. bằng số NST lưỡng bội của loài.

2. Tỷ lệ các loại giao tử được tạo ra từ kiểu gen $\frac{ABD}{abd}$, chỉ có Aa hoán vị gen với tần số 20% là

- A. 25% \underline{ABD} ; 25% \underline{abd} ; 25% \underline{Abd} ; 25% \underline{aBD} .
- B. 40% \underline{Abd} ; 40% \underline{aBD} ; 10% \underline{ABD} ; 10% \underline{abd} .
- C. 30% \underline{ABd} ; 30% \underline{abD} ; 20% \underline{AbD} ; 20% \underline{aBd} .
- D. 40% \underline{ABD} ; 40% \underline{abd} ; 10% \underline{Abd} ; 10% \underline{aBD} .

3. Đem lai phân tích một cá thể có kiểu hình thân cao, quả đỏ, đời con F_B thu được hai kiểu hình thân cao, quả vàng và thân thấp, quả đỏ. Biết rằng mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Cá thể đem lai có kiểu gen là

- A. thể dị hợp cả hai cặp và liên kết đồng (khi các alen trội của 2 gen không alen cùng nằm trên 1 NST của cặp tương đồng).
- B. thể dị hợp cả hai cặp và liên kết đối (khi các alen trội của 2 gen không alen nằm trên 2 NST khác nhau của cặp tương đồng).
- C. thể đồng hợp trội về cả hai cặp gen.
- D. thể đồng hợp lặn về cả hai cặp gen.

4. Tần số hoán vị gen như sau: $AB = 49\%$, $AC = 36\%$, $BC = 13\%$, bản đồ gen thế nào?

- A. \underline{ACB} .
- B. \underline{BAC} .
- C. \underline{CAB} .
- D. \underline{ABC} .

5. Đặc điểm nào dưới đây là không đúng khi nói về tần số hoán vị gen?

- A. Tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa các gen.
- B. Được ứng dụng để lập bản đồ gen.
- C. Tần số hoán vị gen càng lớn, các gen càng xa nhau.
- D. Tần số hoán vị gen không quá 50%.

6. Trong trường hợp các gen liên kết hoàn toàn, với mỗi gen quy định một tính trạng, quan hệ giữa các tính trạng là trội hoàn toàn, tỷ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình trong phép lai $(ABD/ abd) \times (ABD/ abd)$ sẽ có kết quả giống như kết quả của:

- A. Tương tác gen.
- B. Gen đa hiệu.
- C. Lai hai tính trạng.
- D. Lai một tính trạng.

7. Ở một loài thực vật, cho cây F_1 hoa đỏ lai với cây hoa trắng được F_2 phân li theo tỉ lệ 5 cây hoa trắng : 3 cây hoa đỏ. Sơ đồ lai của F_1 là:

- A. $AaBb \times aabb$.
- B. $AaBb \times Aabb$.
- C. $AaBb \times AaBB$.
- D. $AaBb \times AABb$.

8. Khi lai 2 cây táo thuần chủng khác nhau về 3 cặp tính trạng tương phản, cây có quả tròn, ngọt, màu vàng với cây có quả bầu dục, chua, màu xanh thì thế hệ F_1 thu được toàn cây quả tròn, ngọt, màu vàng. Cho cây F_1 tự thụ phấn thu được F_2 có tỉ lệ 75% cây quả tròn, ngọt, màu vàng : 25% cây quả bầu dục, chua, màu xanh. Cơ chế di truyền chi phối 3 tính trạng trên có thể là:

- A. Gen đa hiệu.
- B. Tương tác gen.
- C. Hoán vị gen.
- D. Phân li độc lập.

9. Trong tương tác cộng gộp, tính trạng càng phụ thuộc vào nhiều cặp gen thì:

- A. Tạo ra một dãy tính trạng với nhiều tính trạng tương ứng.
- B. Làm xuất hiện những tính trạng mới chưa có ở bố mẹ.
- C. Sự khác biệt về kiểu hình giữa các kiểu gen càng nhỏ.
- D. Càng có sự khác biệt lớn về kiểu hình giữa các tổ hợp gen khác nhau.

10. Thỏ bị bạch tạng không tổng hợp được sắc tố melanin nên lông màu trắng, con người của mắt có màu đỏ do nhìn thấu cả mạch máu trong đáy mắt. Đây là hiện tượng di truyền theo quy luật:

- A. Tương tác bổ sung.
- B. Tương tác cộng gộp.
- C. Tác động đa hiệu của gen.
- D. Liên kết gen hoàn toàn.

11. Lai phân tích F_1 dị hợp về 2 cặp gen cùng quy định 1 tính trạng được tỉ lệ kiểu hình là 1 : 2 : 1, kết quả này phù hợp với kiểu tương tác bổ sung

- A. 9 : 3 : 3 : 1.
- B. 9 : 6 : 1.
- C. 13 : 3.
- D. 9 : 7.

12. Trong 1 quần thể cây $2n$ có 3 lô cut: lô cut 1 có 4 alen, lô cut 2 có 3 alen, lô cut 3 có 2 alen phân ly độc lập và không xảy ra đột biến; Quá trình phối ngẫu sẽ tạo ra trong quần thể bao nhiêu kiểu gen?

- A. 240.
- B. 180.
- C. 90.
- D. 160.

13. Nếu lai phân tích giữa cá thể dị hợp về 2 cặp gen không alen với cá thể đồng hợp tử lặn, sinh ra thế hệ lai có đủ các kiểu hình, trong đó tỉ lệ của các lớp kiểu hình thiếu số là 12,5%, tỉ lệ của 4 kiểu hình là:

- A. 3 : 3 : 1 : 1. B. 7 : 7 : 1 : 1.
C. 5 : 5 : 1 : 1. D. 4 : 4 : 1 : 1.

14. Phương pháp lai nào giúp khẳng định một gen quy định một tính trạng bất kì nằm trên NST thường hay NST giới tính?

- A. Phân tích kết quả lai dựa trên xác suất thống kê.
B. Lai thuận nghịch.
C. Lai phân tích.
D. Lai trở lại đời con với các cá thể thế hệ bố mẹ.

15. Dấu hiệu đặc trưng để nhận biết gen di truyền trên NST giới tính Y là:

- A. Không phân biệt được gen trội hay gen lặn.
B. Luôn di truyền theo dòng bố.
C. Chỉ biểu hiện ở con đực.
D. Được di truyền ở giới dị giao tử.

16. Ở người bệnh bạch tạng do gen d gây ra. Những người bạch tạng được gặp với tần số 0,04%. Cấu trúc di truyền của quần thể người nói trên sẽ là:

- A. $0,9604 DD + 0,0392 Dd + 0,0004 dd = 1$.
B. $0,0392 DD + 0,9604 Dd + 0,0004 dd = 1$.
C. $0,0004 DD + 0,0392 Dd + 0,9604 dd = 1$.
D. $0,64 DD + 0,34 Dd + 0,02 dd = 1$.

17. Sự di truyền nhóm máu A, B, AB, O ở người do 3 alen chi phối là I^A , I^B , i.

Kiểu gen $I^A I^A$ và $I^A i$ quy định nhóm máu A.

Kiểu gen $I^A I^B$ quy định nhóm máu AB.

Kiểu gen $I^B I^B$ và $I^B i$ quy định nhóm máu B.

Kiểu gen ii quy định nhóm máu O.

Trong một quần thể người, máu O chiếm 4%, máu B chiếm 21%. Tần số tương đối các alen là:

- A. $I^A = 0,5$; $I^B = 0,3$; $i = 0,2$. B. $I^A = 0,6$; $I^B = 0,3$; $i = 0,1$.
C. $I^A = 0,5$; $I^B = 0,4$; $i = 0,1$. D. $I^A = 0,6$; $I^B = 0,2$; $i = 0,2$.

18. Ở ngô, gen A quy định tính trạng hạt đỏ trội hoàn toàn so với gen a quy định tính trạng hạt trắng. Trong quần thể toàn những cây có kiểu gen Aa tự thụ phấn qua ba thế hệ. Tỷ lệ kiểu hình ở thế hệ lai thứ ba là:

- A. 62,5% hạt đỏ : 37,5% hạt trắng. B. 50% hạt đỏ : 50% hạt trắng.
C. 56,25% hạt đỏ : 43,75% hạt trắng. D. 75% hạt đỏ : 25% hạt trắng.

19. Một quần thể giao phối có tần số alen A = 0,8; tần số alen a = 0,2 ngẫu phối qua 3 thế hệ, không có đột biến và không chịu tác động của chọn lọc tự nhiên. Tần số tương đối A : a ở thế hệ sau là:

- A. A : a = 0,7 : 0,3. B. A : a = 0,8 : 0,2.
C. A : a = 0,9 : 0,1. D. A : a = 0,5 : 0,5.

20. Trong một quần thể giao phối có tỷ lệ phân bố các kiểu gen là:

$0,49 AA + 0,42 Aa + 0,09 aa = 1$. Tần số tương đối của các alen trong quần thể đó là:

- A. A = 0,5 : a = 0,5. B. A = 0,6 : a = 0,4.
C. A = 0,7 : a = 0,3. D. A = 0,49 : a = 0,51.

21. Sự di truyền nhóm máu A, B, AB, O ở người do 3 alen chi phối là I^A , I^B , i.

Kiểu gen $I^A I^A$ và $I^A i$ quy định nhóm máu A.

Kiểu gen $I^B I^B$ và $I^B i$ quy định nhóm máu B.

Kiểu gen $I^A I^B$ quy định nhóm máu AB.

Kiểu gen ii quy định nhóm máu O.

Trong một quần thể người, máu O chiếm 4%, máu B chiếm 21%. Tỷ lệ máu AB là:

- A. 0,45. B. 0,30.
C. 0,25. D. 0,15.

22. Trong quần thể có toàn kiểu gen Aa tự thụ phấn qua 4 thế hệ, tỷ lệ kiểu gen ở thế hệ thứ tư là:

- A. 46,875% AA : 6,25% Aa : 46,875% aa.
B. 43,75% AA : 12,5% Aa : 43,75% aa.
C. 43,75% Aa : 12,5% AA : 43,75% aa.
D. 46,875% Aa : 6,25% AA : 46,875% aa.

23. Giả sử quần thể ban đầu có 4 cá thể, 3 cá thể mang kiểu gen AA, 1 cá thể có kiểu gen Aa. Sau 2 thế hệ tự thụ phấn tỷ lệ kiểu gen trong quần thể là:

- A. 0,84375 AA : 0,0625 aa : 0,09375 Aa.

B. 0,84375 AA : 0,0625 Aa : 0,09375 aa.

C. 0,25 AA : 0,50 Aa : 0,25 aa.

D. 0,8125 AA : 0,125 Aa : 0,0625 aa.

24. Sự di truyền nhóm máu A, B, AB, O ở người do 3 alen chi phối là I^A , I^B , i ; kiểu gen $I^A I^A$ và $I^A i$ quy định nhóm máu A; kiểu gen $I^B I^B$ và $I^B i$ quy định nhóm máu B; kiểu gen $I^A I^B$ quy định nhóm máu AB; kiểu gen ii quy định nhóm máu O. Trong một quần thể người, nhóm máu O chiếm 9%, máu A chiếm 40%. Tỷ lệ nhóm máu AB là:

A. 0,45.

B. 0,54.

C. 0,24.

D. 0,12.

25. Tần số tương đối của alen A ở phần đực của quần thể là 0,9.

Tần số tương đối của alen A ở phần cái của quần thể là 0,3.

Cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ thứ nhất là:

A. 0,48 AA + 0,44 Aa + 0,08 aa = 1.

B. 0,27 AA + 0,66 Aa + 0,07 aa = 1.

C. 0,36 AA + 0,48 Aa + 0,16 aa = 1.

D. 0,16 AA + 0,48 Aa + 0,36 aa = 1.

26. Ở người, bệnh bạch tạng do gen d gây ra. Những người bạch tạng được gặp với tần số 0,04%. Tỷ lệ người không mang gen gây bạch tạng là:

A. 48,02%.

B. 3,92%.

C. 0,98%.

D. 96,04%.

5.2. Đáp án

5.2.1. Quy luật di truyền Mendel

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	D	C	D	B	C	D	B	C	D	C
11 → 20	C	B								

5.2.2. Quy luật di truyền sau Mendel

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 → 10	C	D	B	A	A	D	B	A	C	C
11 → 20	B	B	B	B	D	A	A	C	B	C
21 → 30	B	A	B	C	B	D				

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Sinh học 12 - GS.TS. Nguyễn Thành Đạt (Tổng chủ biên).
2. Sinh học 12 (sách giáo viên) - GS.TS. Nguyễn Thành Đạt (Tổng chủ biên).
3. Sinh học 12 - GS.TS. Vũ Văn Vụ (Tổng chủ biên).
4. Sinh học 12 (sách giáo viên) - GS.TS. Vũ Văn Vụ (Tổng chủ biên).
5. Bài tập Sinh học 12 - PGS.TS. Đặng Hữu Lanh và các tác giả khác.
6. Bài tập Sinh học 12 (nâng cao) - PGS.TS. Lê Đình Đạt và các tác giả khác.
7. Cẩm nang ôn luyện Sinh học 12 - PGS. TS. Lê Đình Trung.
8. Hướng dẫn lý thuyết và giải bài tập Sinh học (2 tập) - Nguyễn Văn Sang - Trần Thái Châu.
9. Phương pháp giải bài tập Sinh học tập 1 - Phan Kỳ Nam.
10. Lý thuyết và bài tập Sinh học - Huỳnh Quốc Thành.
11. 25 bộ đề trắc nghiệm Sinh học - Huỳnh Quốc Thành.
12. Bộ đề thi trắc nghiệm tuyển sinh Đại học - Cao đẳng - ThS. Hoàng Trọng Phán.
13. 108 bài tập di truyền - Nguyễn Văn Sang - Nguyễn Thị Vân.
14. Để học tốt Sinh học 11 và 12 - Nguyễn Văn Sang - Nguyễn Thị Vân.
15. Tuyển chọn phân loại bài tập di truyền hay và khó - TS. Vũ Đức Lưu.
16. Bài tập Sinh thái học - GS.TS. Vũ Trung Tạng.
17. 20 đề thi trắc nghiệm Sinh học - Lê Thị Mỹ Thùy.
18. Bài tập Sinh học 11 (Sinh thái học) - TS. Hoàng Nhuận Cẩm - ThS. Bùi Văn Sâm.
19. Các đề thi Đại học từ 2003 - 2008 và đề thi Olympic quốc tế (IBO) từ 2006 - 2008.
20. Từ điển Sinh học phổ thông - GS.TS. Lê Đình Lương (Chủ biên).
21. Di truyền học - PGS.TS. Phạm Thành Hổ.
22. Lý thuyết và bài tập trắc nghiệm Sinh học (2 tập) - ThS. Võ Quốc Hiển.
23. Phương pháp giải các bài tập sinh học phân tử, tương tác gen, di truyền người và quần thể - ThS. Võ Quốc Hiển.
24. N.P Dabinhin, 1986. Obshaia genetika (tiếng Nga) - "Nauka" - Moskova
25. Waston, Hopkins, Roberts, Steitz, Weiner, 1987. Molecular biology of the gene.

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	3
Lời tựa.....	5

CHƯƠNG I

SINH HỌC PHÂN TỬ

A. Bài tập có lời giải	7
I. Công thức bài tập phân tử	7
1. Cấu trúc gen (ADN) và ARN	7
2. Cơ chế nhân đôi và sao mã của gen	9
3. Prôtêin và cơ chế giải mã	10
II. ADN và cơ chế tự nhân đôi	13
III. ARN và cơ chế phiên mã	22
IV. Prôtêin và cơ chế dịch mã	31
V. Bài tập trắc nghiệm	45
5.1. Bài tập	45
5.1.1. ADN và cơ chế tự sao	45
5.1.2. ARN và cơ chế phiên mã	49
5.1.3. Prôtêin và cơ chế dịch mã	50
5.2. Đáp án	53
B. Bài tập tự giải	54
I. ADN và cơ chế tự nhân đôi	54
II. ARN và cơ chế phiên mã	58
III. Prôtêin và cơ chế dịch mã	63
IV. Bài tập trắc nghiệm	65
1. Bài tập	65
2. Đáp án	67

CHƯƠNG II

SINH HỌC TẾ BÀO

A.	Bài tập có lời giải	68
I.	Công thức bài tập tế bào	68
II.	NST và nguyên phân	72
III.	Giảm phân và thụ tinh	83
IV.	Bài tập trắc nghiệm	92
1.	Bài tập	92
2.	Đáp án	98
B.	Bài tập tự giải	99
I.	Bài tập tự luận	99
II.	Bài tập trắc nghiệm	101
1.	Bài tập	101
2.	Đáp án	102

CHƯƠNG III

CÁC QUI LUẬT DI TRUYỀN

A.	Bài tập có lời giải	103
I.	Bài tập tự luận	103
1.	Các qui luật di truyền Mendel	103
1.1.	Công thức tổng quát - Định luật tổ hợp Mendel	103
1.2.	Các phép lai 1 tính theo quy luật Mendel	103
1.3.	Bài tập lai 1 tính	104
1.4.	Bài tập lai hai tính và nhiều tính	117
2.	Các quy luật di truyền sau Mendel	126
2.1.	Quy luật di truyền liên kết	126
2.1.1.	Một số điểm lưu ý	126
2.1.2.	Bài tập	130
2.2.	Quy luật di truyền tương tác	146
2.2.1.	Kiến thức cơ bản và phương pháp giải	146

2.2.2. Bài tập	148
2.3. Quy luật di truyền giới tính và di truyền liên kết và giới tính	170
2.3.1. Kiến thức cơ bản và phương pháp giải	170
2.3.2. Bài tập	172
II. Bài tập trắc nghiệm	185
1. Các qui luật di truyền Mendel	185
2. Các quy luật di truyền sau Mendel	191
2.1. Quy luật di truyền liên kết	191
2.2. Tương tác gen	196
2.3. Quy luật di truyền giới tính và liên kết giới tính	199
2.4. Bài tập di truyền quần thể	201
2.4.1. Các công thức di truyền quần thể	201
2.4.2. Bài tập	202
2.5. Bài tập trắc nghiệm	219
3. Đáp án	224
B. Bài tập tự giải	225
I. Các qui luật di truyền Men đen	225
1. Lai một tính	225
2. Lai 2 tính	228
II. Các qui luật di truyền sau Mendel	232
1. Qui luật di truyền liên kết	232
2. Quy luật tương tác gen	235
3. Quy luật di truyền giới tính và di truyền liên kết giới tính	240
4. Di truyền quần thể	241
5. Bài tập trắc nghiệm	244
5.1. Bài tập	244
5.2. Đáp án	251
Tài liệu tham khảo chính	252

Th.S VÕ QUỐC HIỂN

BÀI TẬP SINH HỌC CHỌN LỌC



Chịu trách nhiệm xuất bản
LÊ TỬ GIANG

Biên tập
TRẦN LAN KHANH

Vẽ bìa
PHẠM MINH ĐẠO

Trình bày
ĐẶNG HOÀI THU

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

80B Trần Hưng Đạo - Hoàn Kiếm - Hà Nội

ĐT: 04. 39423346 - 38221627 - 39424620 * Fax: 04. 38224784

Email: nxbgTVT@fpt.vn

In 1.000 cuốn khổ 16 x 24cm tại Công ty in Giao thông – NXB GTVT

Đăng ký KHXB số: 170-2009/CXB/2-94/GTVT

Quyết định xuất bản số: 45/QĐ-GTVT ngày 21/4/2009.

In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2009.

BÀI TẬP SINH HỌC CHỌN LỌC



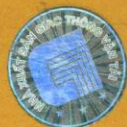
Trân trọng giới thiệu cuốn
“Bài tập Sinh học chọn lọc”
của Th.S Võ Quốc Hiến với hi
vọng cuốn sách sẽ giúp ích
nhiều cho học sinh bậc THPT
và là tài liệu tham khảo bổ ích
cho các thầy cô giáo bậc
THPT, Cao đẳng, Đại học.

PGS. TS. Lê Đình Trung
Trưởng phòng Khoa học - Công nghệ
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

- 500 câu hỏi và bài tập phục vụ tham khảo, thi tốt nghiệp THPT, luyện thi Đại học, Cao đẳng, thi học sinh giỏi, theo chương trình Chuẩn và Nâng cao.
- Các câu hỏi và bài tập được biên soạn bám sát chương trình Sinh học THPT, chủ yếu là lớp 12.
- Đáp ứng nhiều trình độ khác nhau của học sinh.



80B Trần Hưng Đạo, Hà Nội
ĐT: 04 39428746 - Fax: 04 38224784
Website: www.sgt.com.vn



GIÁ: 40.000Đ