MỤC LỤC

Trang

Phần I. TẾ BÀO HỌC 4

I. Nhân tế bào 4

II. Thành tế bào vi khuẩn 4

III. Ribôxôm 4

IV. Nhiễm sắc thể là gì? Trình bày cấu trúc siêu hiển vi của nhiễm sắc thể.4

V. Lục lạp 5

VI. Lưới nội chất 5

VII. Bộ máy Gôngi 5

VIII. Pha sáng quang hợp 5

Phần II. THỰC VẬT HỌC 7

I. Hấp thụ ion khoáng ở rễ cây 7

II. Thành phần của dịch mạch gỗ 7

III. Dòng mạch gỗ 7

IV. Dòng mạch rây 7

V. Hướng động 8

VI. Ứng động: 9

VII. Pha sáng của quá trình quang hợp: 9

VIII. Quang hợp quyết định năng suất cây trồng: 9

IX. Nuôi cấy tế bào và mô thực vật: 9

X. Hô hấp ở thực vật: 10

Phần III. ĐỘNG VẬT HỌC 12

I. Tiêu hóa ở động vật 12

II. Hô hấp ở động vật 12

III. Hệ tuần hoàn 14
IV. Hệ thần kinh 15
V. Sinh trưởng và phát triển ở động vật 16
Phần IV. SINH HỌC PHÂN TỬ 19
A. LÍ THUYẾT 19
I. Mã di truyền 19
II. Quá trình nhân đôi ADN ở sinh vật nhân sơ 20
III. Các loại và chức năng của ARN 21
IV. Quá trình phiên mã (sao mã) 22
V. Cấu trúc của prôtêin 23
VI. Quá trình dịch mã 24
VII. Điều hòa hoạt động của gen 27
VIII. Đột biến gen 29
IX. Đại cương về nhiễm sắc thể 31
B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI 32
Phần V. QUY LUẬT DI TRUYỀN 48
A. Lí thuyết 48
I. Quy luật phân li 48
II. Quy luật phân li độc lập 50
III. Tương tác gen và tác động đa hiệu của gen 52
IV. Quy luật liên kết gen 54
V. Quy luật hoán vị gen 55
VI. Di truyền giới tính và liên kết với giới tính 57
VII. Di truyền ngoài nhân 59
VIII. Ảnh hưởng của môi trường lên sự biểu hiện của gen 60

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP 62
Phần VI. DI TRUYỀN QUẦN THỂ 76
I. Khái niệm quần thể 76
II. Tần số tương đối của các alen và kiểu gen 76
III. Quần thể tự phối 76
IV. Quần thể giao phối ngẫu nhiên 77
V. Định luật Hacđi-Vanbec 77
VI. Điều kiện nghiệm đúng của định luật Hacđi-Vanbec 77
VII. Ý nghĩa của định luật Hacđi-Vanbec 77
Phần VII. DI TRUYỀN CHỌN GIỐNG 79
I. Giới thiệu về nguồn gen tự nhiên và nhân tạo 79
II. Chọn giống từ nguồn biến dị tổ hợp 79
Phần VIII. TIẾN HOÁ 81
I. Tiến hóa lớn và vấn đề phân loại thế giới sống 81
II. Một số nghiên cứu thực nghiệm về tiến hóa 81
III. Nguồn gốc chung và chiều hướng tiến hóa của sinh giới 82
Phần IX. SINH THÁI HỌC 84
I. Khái niệm 84
II. Các thành phần cấu trúc của hệ sinh thái 84
III. Các kiểu hệ sinh thái 84

Phần I. TẾ BÀO HỌC

I. Nhân tế bào

I.1. Vùng nhân tế bào nhân sơ

Vùng nhân của tế bào nhân sơ không được bao bọc bởi các lớp màng và chỉ chứa một phân tử ADN dạng vòng. Vì thế, tế bào loại này được gọi là tế bào nhân sơ (chưa có nhân hoàn chỉnh với lớp màng bao bọc như ở tế bào nhân thực). Ngoài ADN ở vùng nhân, một số tế bào vi khuẩn còn có thêm nhiều phân tử ADN dạng vòng nhỏ khác được gọi là plasmit. Tuy nhiên, plasmit không phải là vật chất di truyền tối cần thiết đối với tế bào nhân sơ vì thiếu chúng tế bào vẫn sinh trưởng bình thường.

I.2. Nhân tế bào nhân thực

Nhân tế bào phần lớn có hình cầu với đường kính khoảng 5 μm, được bao bọc bởi 2 lớp màng, bên trong là dịch nhân chứa chất nhiễm sắc (gồm ADN liên kết với prôtêin) và nhân con.

II. Thành tế bào vi khuẩn

Phần lớn các tế bào nhân sơ đều có thành tế bào. Thành phần hóa học quan trọng cấu tạo nên thành tế bào của các loài vi khuẩn là peptiđôglican (cấu tạo từ các chuỗi cacbohiđrat liên kết với nhau bằng các đoạn pôlipeptit ngắn). Thành tế bào quy định hình dạng của tế bào. Dựa vào cấu trúc và thành phần hóa học của thành tế bào, vi khuẩn được chia thành 2 loại: Gram dương và Gram âm. Khi nhuộm bằng phương pháp nhuộm Gram, vi khuẩn Gram dương có màu tím, vi khuẩn Gram âm có màu đỏ. Biết được sự khác biệt này chúng ta có thể sử dụng các loại thuốc kháng sinh đặc hiệu để tiêu diệt từng loại vi khuẩn gây bệnh.

III. Ribôxôm

Ribôxôm là một bào quan không có màng bao bọc. Nó có cấu tạo gồm một số loại rARN và nhiều prôtêin khác nhau. Ribôxôm là bào quan chuyên tổng hợp prôtêin của tế bào. Số lượng ribôxôm trong một tế bào có thể lên tới vài triệu.

IV. Nhiễm sắc thể là gì? Trình bày cấu trúc siêu hiển vi của nhiễm sắc thể.

- Nhiễm sắc thể (NST) là cấu trúc mang gen của tế bào và chỉ có thể quan sát thấy chúng dưới kính hiển vi.

- Cấu trúc siêu hiển vi của NST:

+ NST được cấu tạo bởi 2 thành phần: ADN + prôtêin loại histon.

+ Phân tử ADN có đường kính 2nm, gồm 146 cặp nuclêôtit quấn quanh khối prôtêin (8 phân tử histon) 7/4 vòng → nuclêôxôm.

+ Nhiều nuclêôxôm liên kết với nhau (mức xoắn 1) →sợi cơ bản (chiều ngang là 11nm). (Giữa 2 nuclêôxôm liên tiếp là 1 đoạn ADN và 1 phân tử prôtêin histon).

+ Sợi cơ bản cuộn xoắn bậc 2 → sợi nhiễm sắc (30nm)

+ Sợi nhiễm sắc cuộn xoắn bậc 3 → sợi siêu xoắn (300nm)

+ Sợi siêu xoắn kết đặc → crômatit (700nm).

V. Lục lạp

Lục lạp là bào quan chỉ có ở tế bào thực vật. Lục lạp có 2 lớp màng bao bọc. Bên trong lục lạp chứa chất nền cùng hệ thống các túi dẹt được gọi là tilacôit. Các tilacôit xếp chồng lên nhau tạo thành cấu trúc gọi là grana. Các grana trong lục lạp được nối với nhau bằng hệ thống màng. Trên màng của tilacôit chứa nhiều chất diệp lục và các enzim quang hợp. Trong chất nền của lục lạp còn có cả ADN và ribôxôm. Lục lạp chứa chất diệp lục có khả năng chuyển đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng hóa học.

VI. Lưới nội chất

Lưới nội chất là một hệ thống màng bên trong tế bào tạo nên hệ thống các ống và xoang dẹp thông với nhau. Người ta chia lưới nội chất thành 2 loại là lưới nội chất trơn và lưới nội chất hạt. Lưới nội chất hạt có đính các hạt ribôxôm còn lưới nội chất trơn không có gắn các ribôxôm. Lưới nội chất hạt có một đầu được liên kết với màng nhân, đầu kia nối với hệ thống lưới nội chất trơn. Chức năng của lưới nội chất hạt là tổng hợp prôtêin tiết ra ngoài tế bào cũng như các prôtêin cấu tạo nên màng tế bào. Lưới nội chất trơn có đính rất nhiều loại enzim tham gia vào quá trình tổng hợp lipit, chuyển hóa đường và phân hủy chất độc hại đối với cơ thể.

VII. Bộ máy Gôngi

Bộ máy Gôngi là một chồng túi màng dẹp xếp cạnh nhau nhưng cái nọ tách biệt với cái kia. Bộ máy Gôngi có thể được ví như một phân xưởng lắp ráp, đóng gói và phân phối các sản phẩm của tế bào. Prôtêin được tổng hợp từ ribôxôm trên lưới nội chất được bao bọc trong các túi tiết và được vận chuyển đến bộ máy Gôngi. Tại đây, chúng liên kết với một số chất khác, được đóng gói và chuyển đến

màng sinh chất, các túi tiết nhập với màng sinh chất để giải phóng prôtêin ra khỏi tế bào.

VIII. Pha sáng quang hợp

Trong pha sáng, năng lượng sánh sáng được hấp thụ và chuyển thành dạng năng lượng trong các liên kết hóa học của ATP và NADPH. Vì vậy, pha này còn được gọi là giai đoạn chuyển hóa năng lượng ánh sáng.

Quá trình hấp thụ năng lượng ánh sáng thực hiện được nhờ hoạt động của các phân tử sắc tố quang hợp.

Sau khi được các sắc tố quang hợp hấp thụ, năng lượng sẽ được chuyển vào một loạt các phản ứng ôxi hóa khử của chuỗi chuyền êlectron quang hợp. Chính nhờ hoạt động của chuỗi chuyền êlectron quang hợp mà ATP và NADPH sẽ được tổng hợp.

Các sắc tố quang hợp và các thành phần của chuỗi chuyền êlectron quang hợp đều được định vị trong màng tilacôit của lục lạp. Chúng được sắp xếp thành những phức hệ có tổ chức, nhờ đó quá trình hấp thụ và chuyển hóa năng lượng ánh sáng xảy ra có hiệu quả.

O_2 được tạo ra trong pha sáng có nguồn gốc từ các phân tử nước.

Pha sáng của quang hợp có thể được tóm tắt bằng sơ đồ dưới đây:

Năng lượng ánh sáng được hấp thụ nhờ các sắc tố quang hợp + H_2O + $NADP^+$ + ADP + P_i → NADPH + ATP + O_2.

Ví dụ: ***Cấu trúc dưới đây không có trong nhân của tế bào là:***

A. Chất dịch nhân.

B. Nhân con.

C. Bộ máy Gôngi.

D. Nhiễm sắc thể.

Đáp án (C).

Cấu trúc không có trong nhân của tế bào là bộ máy Gôngi vì nhân tế bào phần lớn có hình cầu với đường kính khoảng 5 µm, được bao bọc bởi 2 lớp màng, bên trong là dịch nhân chứa chất nhiễm sắc (gồm ADN liên kết với prôtêin) và nhân con. Bộ máy Gôngi nằm trong tế bào chất. Bộ máy Gôngi là một chồng túi màng dẹp xếp cạnh nhau nhưng cái nọ tách biệt với cái kia. Bộ máy Gôngi có thể được ví như một phân xưởng lắp ráp, đóng gói và phân phối các sản phẩm của tế bào. Prôtêin được tổng hợp từ ribôxôm trên lưới nội chất được bao bọc trong các

túi tiết và được vận chuyển đến bộ máy Gôngi. Tại đây, chúng liên kết với một số chất khác, được đóng gói và chuyển đến màng sinh chất, các túi tiết nhập với màng sinh chất để giải phóng prôtêin ra khỏi tế bào.

Phần II. THỰC VẬT HỌC

I. Hấp thụ ion khoáng ở rễ cây

Các ion khoáng xâm nhập vào tế bào rễ cây theo hai cơ chế: thụ động và chủ động.

- Cơ chế thụ động: Một số ion khoáng xâm nhập theo cơ chế thụ động: đi từ đất (nơi có nồng độ ion cao) vào tế bào lông hút (nơi nồng độ của các ion đó thấp hơn).

- Cơ chế chủ động: Một số ion khoáng mà cây có nhu cầu cao, ví dụ, ion kali, di chuyển ngược chiều građien nồng độ, xâm nhập vào rễ theo cơ chế chủ động, đòi hỏi phải tiêu tốn năng lượng ATP từ hô hấp.

II. Thành phần của dịch mạch gỗ

Dịch mạch gỗ gồm chủ yếu là nước, các ion khoáng, ngoài ra còn có các chất hữu cơ (axit amin, amit, vitamin, hoocmôn như xitôkinin, ancalôit…) được tổng hợp ở rễ.

III. Dòng mạch gỗ

Động lực đẩy dòng mạch gỗ

+ Lực đẩy (áp suất rễ).

+ Lực hút do thoát hơi nước ở lá: do hơi nước thoát vào không khí, tế bào khí khổng bị mất nước và hút nước từ các tế bào nhu mô bên cạnh. Đến lượt mình, các tế bào nhu mô lá lại hút nước từ mạch gỗ ở lá. Cứ như vậy, xuất hiện một lực hút từ lá đến tận rễ.

+ Lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và với thành mạch gỗ: nhờ có lực liên kết này đảm bảo dòng mạch gỗ liên tục trong cây.

IV. Dòng mạch rây

- Cấu tạo của mạch rây: gồm các tế bào sống là ống rây (tế bào hình rây) và tế bào kèm.

- Thành phần của dịch mạch rây: gồm chủ yếu là saccarôzơ, các axit amin, vitamin, hoocmôn thực vật, một số hợp chất hữu cơ khác (như ATP…), một số ion

khoáng được sử dụng lại, đặc biệt rất nhiều ion kali làm cho dịch mạch rây có pH từ 8,0 – 8,5.

- Động lực của dòng mạch rây: Dịch mạch rây di chuyển từ tế bào quang hợp trong lá vào ống rây và từ ống rây này vào ống rây khác qua các lỗ trong bản rây. Động lực của dòng mạch rây là sự chênh lệch áp suất thẩm thấu giữa cơ quan nguồn (nơi saccarôzơ được tạo thành) có áp suất thẩm thấu cao và các cơ quan chứa (nơi saccarôzơ được sử dụng hay được dự trữ) có áp suất thẩm thấu thấp. Mạch rây nối các tế bào của cơ quan nguồn với các tế bào của cơ quan chứa giúp dòng mạch rây chảy từ nơi có áp suất thẩm thấu cao đến nơi có áp suất thẩm thấu thấp hơn.

V. Hướng động

- Hướng động: là hình thức phản ứng của cơ quan thực vật đối với tác nhân kích thích từ một hướng xác định. Hướng của phản ứng được xác định bởi hướng của tác nhân kích thích.

Có hai loại hướng động chính: hướng động dương (sinh trưởng hướng tới nguồn kích thích) và hướng động âm (sinh trưởng theo hướng tránh xa nguồn kích thích). Hướng động dương xảy ra khi các tế bào ở phía không được kích thích sinh trưởng nhanh hơn so với các tế bào ở phía được kích thích. Nhờ đó, phía không được kích thích của cơ quan sinh trưởng dài ra làm cho cơ quan uốn cong về phía nguồn kích thích. Còn đối với hướng động âm, quá trình xảy ra theo hướng ngược lại.

- Các kiểu hướng động:

+ *Hướng sáng*: hướng sáng của thân là sự sinh trưởng của thân (cành) hướng về phía ánh sáng: thân cây uốn cong về phía nguồn sáng. Như vậy, thân cây có hướng sáng dương. Rễ cây uốn cong theo hướng ngược lại. Rễ cây có hướng sáng âm.

+ *Hướng trọng lực*: phản ứng của cây đối với trọng lực gọi là hướng trọng lực. Đỉnh rễ cây sinh trưởng hướng theo hướng của trọng lực gọi là hướng trọng lực dương. Đỉnh thân sinh trưởng theo hướng ngược lại hướng của trọng lực gọi là hướng trọng lực âm.

Phản ứng của cây đối với kích thích từ một phía của trọng lực là phản ứng sinh trưởng vì sự uốn cong xảy ra tại miền sinh trưởng dãn dài của tế bào thân và rễ.

Thân và rễ của cây được đặt nằm ngang trên máy hồi chuyển không thể hiện uốn cong hướng động mà tiếp tục sinh trưởng theo hướng nằm ngang.

+ *Hướng hóa*: phản ứng sinh trưởng của cây đối với các hợp chất hóa học gọi là hướng hóa. Vận động hướng hóa được phát hiện ở rễ, ống phấn, lông tuyến ở cây gọng vó ăn côn trùng và những cây khác. Các hóa chất có thể là axit, kiềm, các muối khoáng, các chất hữu cơ, hoocmôn, các chất dẫn dụ và các hợp chất khác.

Hướng hóa dương khi các cơ quan của cây sinh trưởng hướng tới nguồn hóa chất. Hướng hóa âm khi cơ quan của cây sinh trưởng theo hướng ngược lại, nghĩa là tránh xa nguồn hóa chất.

+ *Hướng nước*: là sự sinh trưởng của rễ cây hướng tới nguồn nước.

Hướng hóa và hướng nước xác định sự sinh trưởng của rễ cây hướng tới nguồn nước và phân bón.

+ *Hướng tiếp xúc*: là phản ứng sinh trưởng đối với sự tiếp xúc. Phần lớn các loài cây dây leo như cây nho, cây bầu, bí,…có tua quấn. Tua quấn (thực chất là một lá bị biến dạng) vươn thẳng cho đến khi nó tiếp xúc với giá thể. Sự tiếp xúc đã kích thích sự sinh trưởng kéo dài của các tế bào tại phía ngược lại (phía không tiếp xúc) của tua làm cho nó quấn quanh giá thể. Các loài cây này dùng tua quấn để quấn lấy các vật cứng khi nó tiếp xúc.

VI. Ứng động*:* là hình thức phản ứng của cây trước tác nhân kích thích không định hướng.

VII. Pha sáng của quá trình quang hợp:là pha chuyển hóa năng lượng của ánh sáng đã được diệp lục hấp thụ thành năng lượng của các liên kết hóa học trong ATP và NADPH.

VIII. Quang hợp quyết định năng suất cây trồng:quang hợp quyết định khoảng 90 – 95% năng suất cây trồng, phần còn lại 5 – 10 % là các chất dinh dưỡng khoáng.

Một số khái niệm liên quan đến năng suất cây trồng:

+ Năng suất sinh học là tổng lượng chất khô tích lũy được mỗi ngày trên 1 ha gieo trồng trong suốt thời gian sinh trưởng.

+ Năng suất kinh tế là một phần của năng suất sinh học được tích lũy trong các cơ quan (hạt, củ, quả, lá…) chứa các sản phẩm có giá trị kinh tế đối với con người của từng loài cây. Ví dụ, ở các loài cây trồng họ Hòa thảo, phần vật chất khô của hạt trong tổng khối lượng khô của các cơ quan trên mặt đất vào thời điểm thu hoạch biến động trong giới hạn từ 25% (các giống ngô, lúa mì đen) đến 50% (cây lúa), ở cây họ Đậu: khoảng từ 30% (cây đậu tương) đến 60% (đậu cô ve). Bằng

con đường chọn lọc về sự phân bố các chất đồng hóa vào hạt, người ta đã thành công trong việc nâng cao phần khối lượng của hạt trong tổng khối lượng của cây ngô từ 24% đến 47%, ở cây lúa từ 43% đến 57%.

IX. Nuôi cấy tế bào và mô thực vật: Đó là sự nuôi cấy các tế bào lấy từ các phần khác nhau của cơ thể thực vật như củ, lá, đỉnh sinh trưởng, bao phấn, hạt phấn, túi phôi…trên môi trường dinh dưỡng thích hợp trong các dụng cụ thủy tinh để tạo ra cây con. Tất cả các thao tác phải được thực hiện ở điều kiện vô trùng. Sau đó, cây con được chuyển ra trồng ở đất.

Cơ sở sinh lí của công nghệ nuôi cấy tế bào và mô thực vật là tính toàn năng của tế bào (là khả năng của tế bào đơn lẻ phát triển thành cây nguyên vẹn ra hoa và kết hạt bình thường).

X. Hô hấp ở thực vật: là quá trình chuyển đổi năng lượng của tế bào sống. Trong đó, các phân tử cacbohiđrat bị phân giải đến CO_2 và H_2O, đồng thời năng lượng được giải phóng và một phần năng lượng đó được tích lũy trong ATP.

- Phương trình tổng quát:

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6\ CO_2$+ năng lượng (nhiệt + ATP)

- Vai trò của hô hấp đối với cơ thể thực vật:

+ Năng lượng được thải ra ở dạng nhiệt cần thiết để duy trì nhiệt độ thuận lợi cho các hoạt động sống của cơ thể.

+ Năng lượng được tích lũy trong ATP được dùng để: vận chuyển vật chất trong cây, sinh trưởng, tổng hợp chất hữu cơ, sửa chữa những hư hại của tế bào…

- Con đường hô hấp ở thực vật

1. Phân giải kị khí (đường phân và lên men)

- Xảy ra khi rễ bị ngập úng, hạt bị ngâm vào nước hay cây ở trong điều kiện thiếu O_2.

- Diễn ra ở tế bào chất gồm hai quá trình:

+ Đường phân là quá trình phân giải glucôzơ → axit piruvic và 2 ATP.

+ Lên men là axit piruvic lên men tạo thành rượu êtilic và CO_2 hoặc tạo thành axit lactic.

2. Phân giải hiếu khí (đường phân và hô hấp hiếu khí)

- Xảy ra mạnh trong các mô, cơ quan đang hoạt động sinh lí mạnh như: hạt đang nảy mầm, hoa đang nở…
- Hô hấp hiếu khí diễn ra trong chất nền của ti thể gồm hai quá trình:

+ Chu trình Crep: khi có ôxi, axit piruvic từ tế bào chất vào ti thể, axit piruvic chuyển hóa theo chu trình Crep và bị ôxi hóa hoàn toàn.

+ Chuỗi chuyền êlectron: hiđrô tách ra từ axit piruvic trong chu trình Crep được chuyển đến chuỗi chuyền êlectron, đến ôxi tạo thành nước và tích lũy được 36 ATP.

- Từ 1 phân tử glucôzơ qua phân giải hiếu khí giải phóng ra 38 ATP và nhiệt lượng.

So sánh hiệu quả năng lượng giữa hô hấp hiếu khí so với phân giải kị khí.

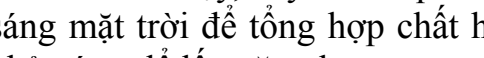
Hô hấp hiếu khí tích lũy được nhiều năng lượng hơn. Từ một phân tử glucôzơ được sử dụng trong hô hấp: qua phân giải hiếu khí thu được 38 ATP, qua phân giải kị khí thu được 2 ATP. Vậy, hô hấp hiếu khí hiệu quả hơn hô hấp kị khí 19 lần về mặt năng lượng.

Quá trình lên men trong cơ thể thực vật diễn ra khi nào?

- Khi thiếu ôxi, rễ không hô hấp được nên không cung cấp đủ năng lượng cho quá trình sinh trưởng của rễ dẫn đến các lông hút chết làm cho cây không lấy được nước, cây mất cân bằng nước và bị chết. Ví dụ: khi cây bị ngập úng.

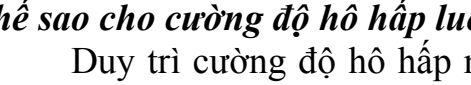
Hãy chứng minh quang hợp là tiền đề của hô hấp.

- Quang hợp là tiền đề của hô hấp vì quang hợp lấy năng lượng mặt trời để tổng hợp chất hữu cơ.



$6CO_2 + 6\ H_2O + 674kcal \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

- Hô hấp sử dụng chất hữu cơ tổng hợp từ quang hợp, phân hủy để lấy năng lượng. Năng lượng này phục vụ cho các hoạt động sống.



$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6\ H_2O + 674kcal$

- Như vậy, đây là hai quá trình ngược nhau, một bên sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời để tổng hợp chất hữu cơ, một bên sử dụng chất hữu cơ đó, qua các phản ứng để lấy năng lượng.

Tại sao trong quá trình bảo quản nông sản, nông phẩm, rau quả người ta khống chế sao cho cường độ hô hấp luôn ở mức tối thiểu?

Duy trì cường độ hô hấp nông sản, nông phẩm, rau quả ở mức tối thiểu để sao cho hao hụt xảy ra ở mức thấp nhất vì hô hấp là quá trình phân giải các chất hữu cơ dự trữ trong các sản phẩm. Nhưng cũng không để quá trình hô hấp dừng lại vì như vậy sản phẩm bị chết và biến chất.

Ví dụ: ***Độ pH trong thành phần của dòng mạch rây dao động vào khoảng bao nhiêu?***

A. Nhiều ion Kali và dao động khoảng 8,0 - 8,5.

B. Nhiều axit amin nên dao động khoảng 3,0 - 4,5.

C. Luôn có pH ở khoảng trung bình 5,0.

D. Luôn có pH ở khoảng trung bình 7,0.

Đáp án (A). Thành phần của dịch mạch rây: gồm chủ yếu là saccarôzơ, các axit amin, vitamin, hoocmôn thực vật, một số hợp chất hữu cơ khác (như ATP…), một số ion khoáng được sử dụng lại, đặc biệt rất nhiều ion kali làm cho dịch mạch rây có pH từ 8,0 – 8,5.

Phần III. ĐỘNG VẬT HỌC

I. Tiêu hóa ở động vật

Cho biết sự khác nhau giữa tiêu hóa ngoại bào và nội bào.

- Tiêu hóa nội bào: thức ăn được tiêu hóa bên trong tế bào nhờ enzim thủy phân trong lizôxôm.

- Tiêu hóa ngoại bào: thức ăn được tiêu hóa bên ngoài tế bào (trong lòng túi tiêu hóa hoặc trong ống tiêu hóa) nhờ enzim của các tế bào tiết ra.

Quá trình tiêu hóa cỏ trong dạ dày 4 ngăn của trâu bò:

- Thức ăn (cỏ, rơm,…) được nhai qua loa ở miệng, rồi được nuốt vào dạ cỏ. Ở đây, thức ăn được trộn với nước bọt và được vi sinh vật cộng sinh phá vỡ thành tế bào và tiết ra enzim tiêu hóa xenlulôzơ và các chất hữu cơ khác có trong cỏ.

- Khoảng 30 – 60 phút sau khi ngừng ăn, thức ăn đã được lên men bởi vi sinh vật từ dạ cỏ được đưa dần sang dạ tổ ong và được ợ lên miệng để nhai kĩ lại.

- Thức ăn (sau khi được nhai kĩ) cùng với lượng lớn vi sinh vật quay trở lại thực quản và vào dạ lá sách hấp thụ bớt nước và chuyển vào dạ múi khế.

- Dạ múi khế có chức năng giống như dạ dày của thú ăn thịt và ăn tạp. Dạ múi khế tiết ra pepsin và HCl để tiêu hóa prôtêin có ở vi sinh vật và cỏ.

Ruột non rất dài (ruột trâu bò dài khoảng 50m). Thức ăn đi qua ruột non trải qua quá trình tiêu hóa và hấp thụ như trong ruột của người.

Manh tràng được coi như dạ dày thứ hai. Thức ăn đi vào manh tràng được vi sinh vật cộng sinh trong manh tràng tiếp tục tiêu hóa. Các chất dinh dưỡng đơn giản tạo thành được hấp thụ qua manh tràng vào máu.

Một số loài thú ăn thực vật như thỏ, ngựa,… có dạ dày đơn. Thức ăn thực vật được tiêu hóa và hấp thụ một phần trong dạ dày và ruột non. Phần thức ăn còn lại chuyển vào manh tràng và tiếp tục được tiêu hóa nhờ vi sinh vật cộng sinh trong manh tràng. Manh tràng rất phát triển ở thú ăn thực vật có dạ dày đơn.

Tiêu hóa ở động vật có ống tiêu hóa: thức ăn được tiêu hóa ngoại bào. Thức ăn đi qua ống tiêu hóa được biến đổi cơ học và hóa học trở thành những chất dinh dưỡng đơn giản và được hấp thụ vào máu. Các chất không được tiêu hóa trong ống tiêu hóa sẽ tạo thành phân và được thải ra ngoài.

II. Hô hấp ở động vật

Bề mặt trao đổi khí

Bộ phận cho O_2 từ môi trường ngoài khuếch tán vào trong tế bào (hoặc máu) và CO_2 khuếch tán từ tế bào (hoặc máu) ra ngoài gọi là bề mặt trao đổi khí.

Bề mặt trao đổi khí của cơ quan hô hấp ở động vật là khác nhau nên hiệu quả trao đổi khí của chúng cũng khác nhau. Hiệu quả trao đổi khí của động vật liên quan đến các đặc điểm sau đây của bề mặt trao đổi khí:

- Bề mặt trao đổi khí rộng (tỉ lệ giữa diện tích bề mặt trao đổi khí và thể tích cơ thể lớn).

- Bề mặt trao đổi khí mỏng và ẩm ướt giúp O_2 và CO_2 dễ dàng khuếch tán qua.

- Bề mặt trao đổi khí có nhiều mao mạch và máu có sắc tố hô hấp.

- Có sự lưu thông khí tạo ra sự chênh lệch về nồng độ khí O_2 và CO_2 để các khí đó dễ dàng khuếch tán qua bề mặt trao đổi khí.

Tại sao nếu bắt giun đất để trên mặt đất khô ráo, giun sẽ nhanh bị chết?

- Giun đất trao đổi khí với môi trường qua da.
- Da giun đất cần ẩm ướt để các khí O_2 và CO_2 có thể hòa tan và khuếch tán qua.

→ Nếu bắt giun đất để trên mặt đất khô ráo, da giun sẽ bị khô, giun không hô hấp được nên chết.

Hô hấp bằng hệ thống ống khí

Nhiều loài động vật sống trên cạn như côn trùng…sử dụng hệ thống ống khí để hô hấp.

Hệ thống ống khí được cấu tạo từ những ống dẫn chứa không khí. Các ống dẫn phân nhánh nhỏ dần. Các ống nhỏ nhất tiếp xúc với tế bào của cơ thể. Hệ thống ống khí thông ra bên ngoài nhờ các lỗ thở.

Trong số các động vật sống dưới nước, cá xương là động vật trao đổi khí có hiệu quả nhất. Giải thích tại sao?

Cá xương là động vật sống trong nước trao đổi khí có hiệu quả (có thể lấy được hơn 80% lượng oxi của nước qua mang) nhờ các đặc điểm thích nghi:

- Mang cá đáp ứng được các đặc điểm của bề mặt trao đổi khí:

+ Mang cấu tạo từ nhiều cung mang, mỗi cung mang gồm nhiều phiến mang → Bề mặt trao đổi khí lớn.

+ Mang mỏng và ẩm ướt.

+ Hệ thống mao mạch ở mang dày đặc, máu có hemoglobin giúp trao đổi và vận chuyển khí có hiệu quả.

+ Có sự lưu thông khí.

- Dòng nước chảy một chiều và gần như liên tục từ miệng qua mang (đem hòa tan O_2 đến mang và CO_2 từ mang ra ngoài)

- Dòng máu chảy trong mao mạch song song và ngược chiều với dòng nước chảy bên ngoài mao mạch mang.

Giải thích vì sao chim là động vật ở cạn trao đổi khí có hiệu quả nhất?

Vì chim hô hấp bằng phổi và hệ thống túi khí.

- Phổi chim cấu tạo bởi các ống khí có mao mạch bao quanh.

- Nhờ hệ thống túi khí nên khi thở ra và hít vào đều có không khí giàu oxi đi qua phổi.

III. Hệ tuần hoàn

Tại sao khi tách rời ra khỏi cơ thể tim vẫn có khả năng co giãn nhịp nhàng? Hoạt động của hệ dẫn truyền tim?

- Khi tách rời ra khỏi cơ thể tim vẫn có khả năng co giãn nhịp nhàng nếu được cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng, oxi và nhiệt độ thích hợp là do tim có tính tự động.

- Hoạt động của hệ dẫn truyền tim:

+ Tim co dãn tự động theo chu kì là do hệ dẫn truyền tim (tập hợp các bó sợi đặc biệt nằm trong thành tim, bao gồm: nút xoang nhĩ, nút nhĩ thất, bó His, mạng Puôckin)

+ Nút xoang nhĩ có khả năng tự phát xung điện (cứ sau một khoảng thời gian nhất định). Xung điện lan ra khắp cơ tâm nhĩ làm tâm nhĩ co, sau đó lan đến nút nhĩ thất, đến bó His, rồi theo mạng Puôckin lan khắp cơ tâm thất làm tâm thất co.

Hệ tuần hoàn ở động vật gồm các dạng nào? Sự khác nhau của hệ tuần hoàn hở và kín. Ưu điểm của hệ tuần hoàn kín so với hệ tuần hoàn hở là gì?

- Các dạng hệ tuần hoàn ở động vật:

+ Hệ tuần hoàn hở

+ Hệ tuần hoàn kín: gồm hệ tuần hoàn đơn và hệ tuần hoàn kép.

- Sự khác nhau giữa hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín:

Hệ tuần hoàn hở	Hệ tuần hoàn kín
-Hệ mạch máu không có mao mạch. -Máu được tim bơm vào động mạch, sau đó tràn vào khoang cơ thể. Tại đây máu trộn lẫn với dịch mô. Máu tiếp xúc và trao đổi chất trực tiếp với các tế bào, sau đó theo đường tĩnh mạch về tim. -Máu chảy trong động mạch dưới áp lực thấp, tốc độ máu chảy chậm.	-Hệ mạch máu có mao mạch. -Máu được tim bơm đi lưu thông liên tục trong mạch kín, từ động mạch qua mao mạch, tĩnh mạch và sau đó về tim. Máu trao đổi chất với các tế bào qua thành mao mạch. -Máu chảy trong động mạch dưới áp lực cao hoặc trung bình, tốc độ máu chảy nhanh.

Ưu điểm của hệ tuần hoàn kín so với hệ tuần hoàn hở là

Áp lực máu chảy trong động mạch cao hơn, vận tốc máu chảy nhanh hơn, khả năng điều hòa và phân phối máu đến các cơ quan nhanh hơn nên hiệu quả trao đổi chất cao hơn.

IV. Hệ thần kinh

Cảm ứng ở động vật có hệ thần kinh dạng chuỗi hạch

Hệ thần kinh dạng chuỗi hạch có ở động vật có cơ thể đối xứng hai bên thuộc ngành Giun dẹp, Giun tròn, Chân khớp.

Các tế bào thần kinh tập trung lại tạo thành các hạch thần kinh. Các hạch thần kinh được nối với nhau bởi các dây thần kinh và tạo thành chuỗi hạch thần nằm dọc theo chiều dài cơ thể. Ở động vật chân khớp, não (hạch thần kinh đầu) có kích thước lớn hơn hẳn so với các hạch thần kinh khác. Mỗi hạch thần kinh là một trung tâm điều khiển hoạt động của một vùng xác định của cơ thể.

Động vật có hệ thần kinh dạng chuỗi hạch phản ứng lại kích thích theo nguyên tắc phản xạ. Hầu hết các phản xạ của chúng là phản xạ không điều kiện.

Cấu trúc của hệ thần kinh dạng ống:

Hệ thần kinh dạng ống gặp ở động vật có xương sống như cá, lưỡng cư, bò sát, chim và thú.

Hệ thần kinh dạng ống được cấu tạo từ 2 phần rõ rệt: thần kinh trung ương và thần kinh ngoại biên.

Trong quá trình tiến hóa của hệ thần kinh ở động vật, một số lượng rất lớn tế bào thần kinh tập trung lại thành một ống nằm ở phía lưng của con vật để tạo thành phần thần kinh trung ương. Đầu trước của ống phát triển mạnh thành não bộ, phần sau hình thành tủy sống. Não bộ hoàn thiện dần trong quá trình tiến hóa của động vật và chia làm 5 phần với chức năng khác nhau: bán cầu đại não, não trung gian, não giữa, tiểu não và hành não. Bán cầu đại não ngày càng phát triển và đóng vai trò quan trọng trong điều khiển các hoạt động của cơ thể.

Cùng với sự tiến hóa của hệ thần kinh dạng ống, số lượng tế bào thần kinh ngày càng lớn, sự liên kết và phối hợp hoạt động của các tế bào thần kinh ngày càng phức tạp và hoàn thiện. Nhờ đó, các hoạt động của động vật ngày càng đa dạng, chính xác và hiệu quả.

V. Sinh trưởng và phát triển ở động vật

Trình bày các hoocmôn ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của động vật có xương sống.

Tên hoocmôn	**Tuyến tiết**	**Vai trò với sinh trưởng và phát triển**
Hoocmôn sinh trưởng	Tuyến yên	-Kích thích phân chia tế bào và tăng kích thước của tế bào qua tăng tổng hợp prôtêin -Kích thích phát triển xương
Tirôxin	Tuyến giáp	-Kích thích chuyển hóa tế bào và kích thích quá trình sinh trưởng và phát triển bình thường ở cơ thể
Testostêrôn	Tinh hoàn	Kích thích sinh trưởng và phát triển mạnh ở giai đoạn dậy thì: -Kích thích phát triển xương -Kích thích phân hóa tế bào để hình thành các đặc điểm sinh dục phụ thứ cấp (ở nam giới:bể giọng, cơ bắp phát triển..., ở phụ nữ : giọng trong trẻo, tuyến vú phát triển...)
Ơstrôgen	Buồng trứng	

Vùng dưới đồi tiết ra GnRH kích thích tuyến yên tiết FSH và LH

Vận dụng kiến thức về hoocmôn ở động vật có xương sống, trả lời các câu hỏi sau:
Tại sao có người khổng lồ và người tí hon?

Có người khổng lồ, người tí hon là do:

- Người tí hon: do tuyến yên tiết ra lượng hoocmôn sinh trưởng quá ít vào giai đoạn trẻ em.

- Người khổng lồ: do tuyến yên tiết ra lượng hoocmôn sinh trưởng quá nhiều vào giai đoạn trẻ em.

→ Giải thích:

- Do khi lượng hoocmôn sinh trưởng được tiết ra quá nhiều vào giai đoạn trẻ em dẫn đến tăng cường quá trình phân chia tế bào, tăng số lượng tế bào và tăng kích thước tế bào (qua tăng tổng hợp protein và tăng cường phát triển xương) → người khổng lồ.

- Ngược lại đối với trường hợp lượng hoocmôn sinh trưởng được tiết ra quá ít vào giai đoạn trẻ em → người tí hon.

Tại sao thức ăn, nước uống thiếu thiếu iôt làm trẻ em chậm lớn, đần độn, bướu cổ,….?

Khi thiếu iot, trẻ sẽ không có đủ thành phần cấu tạo nên tyrosine, trẻ có khả năng mắc các bệnh đần độn hoặc bướu cổ do các tế bào mô và tế bào thần kinh sinh trưởng không bình thường

Tại sao gà trống con bị cắt bỏ tinh hoàn thì khi trưởng thành chúng không có mào, cựa, không có bản năng sinh dục?

Khi bị cắt bỏ tinh hoàn, hoocmôn testostêrôn không tiết ra làm cho gà trống mất đi các đặc điểm sinh dục thứ cấp như mào, cựa, bản năng sinh dục... Do đó các cơ quan này của gà sẽ không phát triển hoặc phát triển không bình thường.

Vận dụng kiến thức về nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của động vật và người, trả lời các câu hỏi sau:

Tại sao thức ăn có thể ảnh hưởng mạnh nhất đến sinh trưởng và phát triển của động vật? cho ví dụ.

- Thức ăn là nhân tố ảnh hưởng mạnh nhất đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cả động vật và người vì động vật thuộc nhóm sinh vật dị dưỡng, thức ăn cung cấp chất dinh dưỡng, nguyên liệu cho các quá trình chuyển hóa vật chất và năng lượng của cơ thể → cơ thể động vật sinh trưởng, phát triển, sinh sản,… một cách bình thường.

- Ví dụ: Thiếu vitamin A sẽ bị mờ mắt hoặc quáng gà; thiếu prôtêin, động vật chậm lớn và gầy yếu, dễ mắc bệnh….

Tại sao trẻ nhỏ tắm nắng vào sáng sớm hoặc chiều tối (khi ánh sáng yếu) sẽ có lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của chúng ?

-Vì tia tử ngoại tác động lên da biến tiền vitamin D thành vitamin D.

- Vitamin D có vai trò trong việc chuyển hóa canxi để hình thành xương, qua đó ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển.

Dựa vào những hiểu biết của mình về các nhân tố môi trường ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của động vật và hiểu biết về thực tiễn sản xuất, hãy nêu các biện pháp kỹ thuật thúc đẩy sự quá trình sinh trưởng và phát triển, tăng năng suất vật nuôi.

- Có các chế độ ăn thích hợp cho động vật nuôi trong các giai đoạn phát triển khác nhau.

Ví dụ: chế ăn thích hợp khi động vật mang thai, khi động vật mới được sinh ra…

-Chuồng trại sạch sẽ, ấm về mùa đông, mát về mùa hè, tắm nắng cho gia súc non… để động vật không bi mắc bệnh, không tốn năng lượng cho điều hòa thân nhiệt…

Tại sao vào những ngày mùa đông cần cho gia súc non ăn nhiều hơn để chúng có thể sinh trưởng và phát triền bình thường?

Vì vào mùa đông,do thời tiết lạnh giá→ chúng bị mất nhiều nhiệt → quá trình chuyển hóa, oxi hóa tế bào tăng lên → nếu không tăng khầu phần ăn thì sẽ làm chậm quá trình phát triển của chúng.

Ví dụ: ***Côn trùng có hình thức hô hấp nào?***

A. Hô hấp bằng phổi

B. Hô hấp bằng hệ thống ống khí

C. Hô hấp qua bề mặt cơ thể.

D. Hô hấp bằng mang

Đáp án (B). Nhiều loài động vật sống trên cạn như côn trùng…sử dụng hệ thống ống khí để hô hấp. Hệ thống ống khí được cấu tạo từ những ống dẫn chứa không khí. Các ống dẫn phân nhánh nhỏ dần. Các ống nhỏ nhất tiếp xúc với tế bào của cơ thể. Hệ thống ống khí thông ra bên ngoài nhờ các lỗ thở.

Phần IV. SINH HỌC PHÂN TỬ

A. LÍ THUYẾT

- Cấu tạo của một nuclêôtit gồm có 3 thành phần:

+ 1 đường đêôxiribôzơ ($C_5H_{10}O_4$);

+ 1 axit phôtphoric (H_3PO_4);

+ 1 bazơ nitơ.

- Có 4 loại bazơ nitơ: trong đó A và G có kích thước lớn (purin), T và X có kích thước bé (pirimidin).

- Các loại nuclêôtit chỉ khác biệt nhau về bazơ nitơ → tên các nuclêôtit theo tên bazơ nitơ.

- Trong một nuclêôtit:

+ Axit phôtphoric liên kết với đường đêôxiribôzơ tại vị trí C_3' bằng liên kết hóa trị.

+ Bazơ nitơ liên kết với đường đêôxiribôzơ tại vị trí C_1'.

- Trong một mạch của ADN, các nuclêôtit liên kết với nhau theo một chiều nhất định từ 5' → 3' bằng liên kết hóa trị giữa đường và axit phôtphoric.

- Axit phôtphoric liên kết nuclêôtit phía trước ở vị trí C_5' và liên kết với nuclêôtit phía sau ở vị trí C_3'.

- Trên 2 mạch: các nuclêôtit liên kết với nhau bằng liên kết hiđrô theo nguyên tắc bổ sung:

+ A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđrô (A = T);

+ G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđrô (G ≡ X).

I. Mã di truyền

1. Khái niệm

Mã di truyền là trình tự sắp xếp các nuclêôtit trong gen (mạch gốc) quy định trình tự sắp xếp các axit amin trong prôtêin.

2. Bảng mã di truyền

Chữ cái thứ nhất		Chữ cái thứ hai: U		X		A		G		Chữ cái thứ ba
	U	UUU	Phe	UXU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	**U**
		UUX		UXX		UAX		UGX		**X**
		UUA	Leu	UXA		UAA	Stop	UGA	Stop	**A**
		UUG		UXG		UAG	Stop	UGG	Trp	**G**
	X	XUU	Leu	XXU	Pro	XAU	His	XGU	Arg	**U**
		XUX		XXX		XAX		XGX		**X**
		XUA		XXA		XAA	Gln	XGA		**A**
		XUG		XXG		XAG		XGG		**G**
	A	AUU	Ile	AXU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	**U**
		AUX		AXX		AAX		AGX		**X**
		AUA		AXA		AAA	Lys	AGA	Arg	**A**
		AUG	Met	AXG		AAG		AGG		**G**
	G	GUU	Val	GXU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	**U**
		GUX		GXX		GAX		GGX		**X**
		GUA		GXA		GAA	Glu	GGA		**A**
		GUG		GXG		GAG		GGG		**G**

Bảng 1. Bảng mã di truyền

3. Đặc điểm của mã di truyền

- Mã di truyền là mã bộ 3, được đọc từ một điểm xác định và liên tục, không đọc chồng gối lên nhau.

- *Mã di truyền có tính phổ biến:* tất cả các loài sinh vật đều có chung một bộ mã di truyền, trừ một vài ngoại lệ.

- *Mã di truyền có tính đặc hiệu:* một bộ ba chỉ mã hóa cho một loại axit amin.

- *Mã di truyền có tính thoái hóa (dư thừa):* nhiều bộ ba khác nhau có thể cùng mã hóa cho một loại axit amin, trừ AUG và UGG.

- Trong 64 bộ ba, có 3 bộ ba không mã hóa cho axit amin: UAA, UAG và UGA, được gọi là bộ ba kết thúc (codon stop).

- Bộ ba AUG là mã mở đầu khi có chức năng quy định điểm khởi đầu dịch mã và quy định axit amin Mêtiônin (Met) ở sinh vật nhân thực và foocminMêtiônin (fMet) ở sinh vật nhân sơ.

II. Quá trình nhân đôi ADN ở sinh vật nhân sơ

1. Tháo xoắn phân tử ADN

- Từ một điểm Ori, nhờ enzim tháo xoắn, hai mạch đơn của phân tử ADN tách nhau ra tạo thành chạc chữ Y và để lộ ra hai mạch khuôn.

2. Tổng hợp các mạch ADN mới

- Enzim ADN pôlimeraza xúc tác gắn các nuclêôtit tự do tổng hợp hai mạch mới nhờ hai mạch khuôn theo NTBS.

- Mạch tổng hợp liên tục: vì ADN pôlimeraza chỉ tổng hợp mạch mới theo chiều 5' → 3', nên trên mạch khuôn chiều 3'→ 5' mạch bổ sung được tổng hợp liên tục.

- Mạch tổng hợp ngắt quãng: trên mạch khuôn có chiều 5'→ 3' mạch bổ sung được tổng hợp ngắt quãng tạo nên các đoạn Okazaki. Sau đó các đoạn Okazaki được nối lại với nhau nhờ enzim ligaza.

3. Hai phân tử ADN được tạo thành

- Từ một ADN mẹ tạo ra hai ADN con giống nhau và giống ADN mẹ.

- Trong mỗi phân tử ADN con được tạo thành, có một mạch là của ADN mẹ ban đầu, còn một mạch là mới được tổng hợp.

**** Quá trình nhân đôi ADN ở sinh vật nhân thực***

- Quá trình nhân đôi ADN ở sinh vật nhân thực có cơ chế giống với quá trình nhân đôi ADN ở sinh vật nhân sơ.

- Có nhiều loại enzim tham gia.

- Do tế bào sinh vật nhân thực có nhiều phân tử ADN có kích thước lớn nên sự nhân đôi xảy ra đồng thời ở nhiều điểm trong mỗi phân tử ADN tạo ra nhiều đơn vị nhân đôi → tiết kiệm được thời gian.

III. Các loại và chức năng của ARN

1. ARN thông tin – mARN

a. Cấu trúc

- Là một chuỗi pôlinuclêôtit dưới dạng mạch thẳng có chiều 5' - 3' và sao chép đúng 1 đoạn mạch ADN nhưng trong đó U thay cho T.

- Tại đầu 5' của mARN có một trình tự nuclêôtit đặc biệt để ribôxôm có thể nhận biết ra chiều của thông tin di truyền trên mARN và tiến hành dịch mã. Sau trình tự đó là bộ ba mở đầu AUG.

- Ở đầu 3' của mARN mang 1 trong 3 bộ ba kết thúc: UAA, UGA, UAG.

b. Chức năng

- mARN chiếm khoảng 5 - 10% lượng ARN trong tế bào.

- mARN thực hiện chức năng truyền đạt thông tin di truyền từ ADN trong nhân ra tế bào chất, là mạch khuôn để tổng hợp prôtêin.

2. ARN vận chuyển - tARN

a. Cấu trúc

- Là một chuỗi pôlinuclêôtit chứa khoảng 80 - 100 nuclêôtit nhưng cuộn lại ở một đầu.

- Trong mạch có một số đoạn các cặp bazơ nitơ liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung: A liên kết với U, G liên kết với X.

- Sự cuộn lại ở một đầu của tARN cùng với các đoạn nuclêôtit liên kết bổ sung với nhau đã làm cho tARN có cấu trúc hình lá 3 thùy.

- Một trong 3 thùy tròn đó có mang bộ ba đối mã (anticôđon) gồm 3 nuclêôtit đặc hiệu với axit amin mà tARN phải vận chuyển. Bộ ba đối mã trên tARN khớp với bộ ba mã hóa trên mARN theo NTBS.

- Tại đầu tự do 3'-OH của tARN có bộ ba XXA là vị trí gắn với axit amin đặc hiệu.

b. Chức năng

- tARN chiếm khoảng 10 - 20% lượng ARN trong tế bào.

- tARN có chức năng vận chuyển axit amin từ môi trường nội bào đến ribôxôm để thực hiện quá trình dịch mã.

- tARN có tính đặc hiệu: mỗi tARN chỉ vận chuyển một loại axit amin tương ứng với bộ ba đối mã của nó.

3. ARN ribôxôm - rARN

a. Cấu trúc

- Là một mạch pôlinuclêôtit gồm hàng trăm hàng ngàn nuclêôtit. Tại nhiều vùng, các nuclêôtit liên kết bổ sung với nhau (A liên kết với U, G liên kết với X) tạo nên các vùng xoắn kép cục bộ.

b. Chức năng

- rARN chiếm khoảng 70 - 80% lượng ARN trong tế bào.

- rARN có chức năng cấu tạo nên ribôxôm là nơi diễn ra quá trình dịch mã để tổng hợp prôtêin.

IV. Quá trình phiên mã (sao mã)

1. Thời gian, địa điểm

- Thời điểm: kì trung gian giữa hai lần phân bào.

- Địa điểm: Nhân tế bào của tế bào nhân thực hoặc vùng nhân của tế bào nhân sơ.

2. Các thành phần tham gia

- Mạch khuôn của ADN;

- Các loại nuclêôtit tự do: A, U, G, X;

- Enzim ARN pôlimeraza: xúc tác là tách hai mạch của phân tử ADN và xúc tác gắn các nuclêôtit tự do theo nguyên tắc bổ sung để tổng hợp mạch mới dựa mạch khuôn có chiều 3' - 5'. Ở sinh vật nhân sơ, chỉ có một loại ARN pôlimeraza

xúc tác tổng hợp cả ba loại ARN. Ở sinh vật nhân thực, mỗi quá trình phiên mã tạo ra mARN, tARN và rARN đều có ARN pôlimeraza riêng xúc tác.

- Năng lượng cung cấp dưới dạng ATP.

3. Nguyên tắc

- *Nguyên tắc bổ sung (NTBS):* các nuclêôtit tự do trong môi trường nội bào liên kết với các nuclêôtit trên mạch khuôn của ADN theo nguyên tắc bổ sung, A liên kết với U và ngược lại, G liên kết với X và ngược lại.

4. Diễn biến quá trình phiên mã

Quá trình phiên mã gồm 3 giai đoạn: khởi đầu, kéo dài và kết thúc.

- Giai đoạn khởi đầu:

+ Enzim ARN pôlimeraza nhận biết và gắn vào vùng khởi động.

+ Xúc tác làm gen tháo xoắn để lộ ra mạch gốc có chiều 3' → 5' và bắt đầu tổng hợp mARN tại vị trí đặc hiệu.

- Giai đoạn kéo dài:

+ Enzim ARN pôlimeraza trượt dọc trên ADN theo mạch mã gốc có chiều 3' → 5', xúc tác cắt đứt các liên kết hiđrô giữa các nuclêôtit trên hai mạch của gen.

+ Đồng thời, xúc tác gắn các nuclêôtit từ môi trường nội bào để tổng hợp phân tử mARN có chiều 5' → 3' theo NTBS tạo nên phân tử lai ADN-ARN.

+ Vùng nào trên ADN vừa phiên mã xong thì enzim ARN pôlimeraza sẽ xúc tác làm đóng xoắn lại ngay.

- Giai đoạn kết thúc:

+ Enzim ARN pôlimeraza tiếp xúc và nhận biết điểm kết thúc trên gen thì dừng lại và rời khỏi gen.

+ Phân tử mARN vừa được hình thành tách khỏi ADN. Hai mạch của ADN đóng xoắn lại như ban đầu.

5. Quá trình biến đổi sau phiên mã

- Ở sinh vật nhân sơ, ARN sau khi được phiên mã sẽ trực tiếp tham gia vào quá trình dịch mã.

- Ở sinh vật nhân thực, sau khi phiên mã sẽ tạo thành mARN sơ khai chứa cả đoạn mã hóa (êxôn) và đoạn không mã hóa (intrôn) do đó sẽ diễn ra quá trình biến đổi cắt bỏ các đoạn intrôn, nối các đoạn êxôn lại với nhau hình thành nên mARN trưởng thành chui qua lỗ nhân ra tế bào chất thực hiện chức năng của mình.

V. Cấu trúc hóa học của prôtêin

- Prôtêin là hợp chất hữu cơ gồm 4 nguyên tố cơ bản C, H. O, N thường có thêm S và đôi lúc có P.

- Prôtêin có cấu trúc đa dạng nhất trong số các hợp chất hữu cơ.

- Cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, mỗi đơn phân là 1 axit amin.

- Mỗi axit amin có: M = 110 đvC, kích thước trung bình 3Å.

- Cấu tạo của một axit amin gồm có 3 thành phần:

+ 1 nhóm amin ($-NH_2$);

+ 1 nhóm cacboxyl (-COOH);
+ Phần còn lại rất khác nhau gọi là gốc (-R).
- Có 20 loại axit amin khác nhau cấu tạo nên phân tử prôtêin.

- Các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit tạo thành chuỗi pôlipeptit.

- Liên kết peptit là liên kết giữa nhóm cacboxyl (-COOH) của axit amin này với nhóm amin ($-NH_2$) của axit amin kế tiếp và giải phóng 1 phân tử H_2O. số phân tử H_2O được giải phóng luôn bằng với số liên kết peptit được hình thành.

- 20 loại axit amin kết hợp với nhau theo những cách khác nhau tạo nên vô số loại prôtêin khác nhau. Mỗi phân tử prôtêin gồm: 1 hoặc nhiều chuỗi pôlipeptit cùng loại hay khác loại.

- Prôtêin vừa có tính đa dạng, vừa có tính đặc trưng:
+ Tính đa dạng: với thành phần, số lượng và trật tự sắp xếp khác nhau của 20 loại axit amin đã hình thành nên rất nhiều loại prôtêin khác nhau ở các loài sinh vật. Người ta ước tính có khoảng $10^{14} – 10^{15}$ loại prôtêin đặc trưng cho mỗi loài.
+ Tính đặc thù: mỗi loại prôtêin được đặc trưng bởi thành phần, số lượng và trật tự sắp xếp khác nhau của các axit amin.

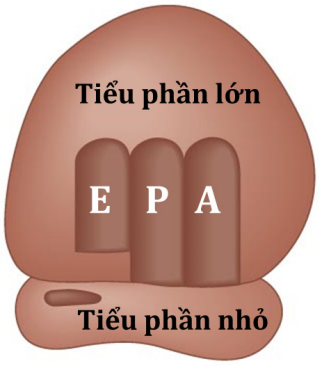
VI. Quá trình dịch mã

1. Thời gian, địa điểm

- Dịch mã là quá trình tổng hợp prôtêin.
- Xảy ra đồng thời với quá trình phiên mã (ở sinh vật nhân sơ) hoặc sau quá trình phiên mã (ở sinh vật nhân thực).
- Quá trình dịch mã diễn ra trong tế bào chất tại vùng có nhiều ribôxôm.

2. Các thành phần tham gia

- *Gen:* tham gia gián tiếp vào quá trình dịch mã, là mạch khuôn để tổng hợp mARN.
- *mARN:* là mạch khuôn trực tiếp để tổng hợp chuỗi pôlipeptit.
- *tARN:* vận chuyển axit amin đến ribôxôm để dịch mã.
- *rARN:* tham gia cấu tạo nên ribôxôm.
- Các axit amin tự do.
- *Ribôxôm:* là nơi tổng hợp prôtêin. Ribôxôm gồm tiểu đơn vị nhỏ và tiểu đơn vị lớn. Hai tiểu đơn vị này kết hợp với nhau sẽ hình thành ribôxôm hoàn chỉnh. Trên ribôxôm có 3 vị trí:
+ Vị trí A: tiếp nhận tARN mang axit amin mới.
+ Vị trí P: giữ tARN mang pôlipeptit đang được tổng hợp.
+ Vị trí E: liên kết với tARN đã chuyển giao axit amin, chuẩn bị ra khỏi phức hợp dịch mã.



Hình 4.1. Ribôxôm

- Các loại enzim và năng lượng dưới dạng ATP, GTP.

3. Nguyên tắc

- *Nguyên tắc bổ sung:* bộ ba đối mã (anticôđon) trên tARN mang axit amin sẽ gắn với côđon trên mARN theo NTBS, A liên kết với U và ngược lại, G liên kết với X và ngược lại.

4. Diễn biến quá trình dịch mã

a. Giai đoạn hoạt hóa axit amin

Trong tế bào chất, nhờ các enzim đặc hiệu và năng lượng ATP, mỗi axit amin được hoạt hóa và gắn với tARN tương ứng tạo thành phức hợp axit amin - tARN (aa - tARN).

b. Tổng hợp chuỗi pôlipeptit

Quá trình dịch mã gồm 3 giai đoạn: khởi đầu, kéo dài và kết thúc.

- Giai đoạn khởi đầu:

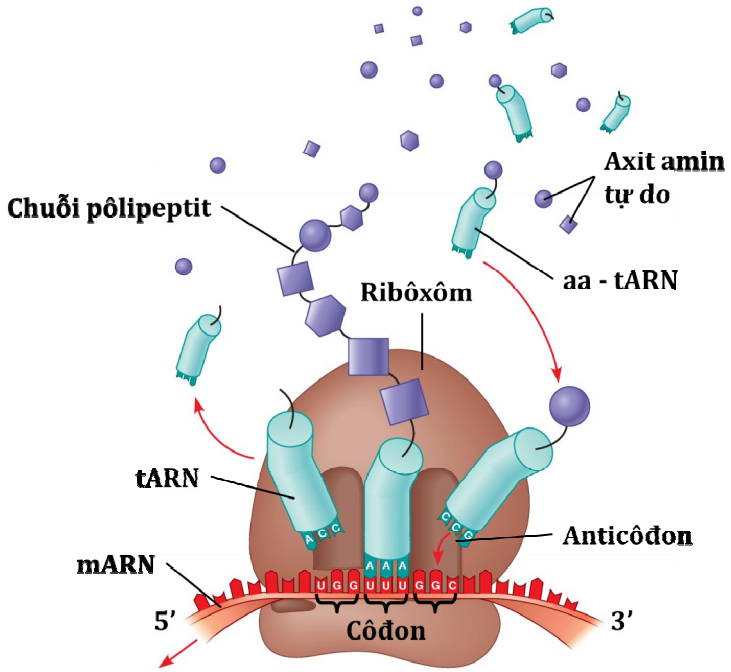
+ Tiểu đơn vị bé của ribôxôm gắn với mARN ở vị trí nhận biết đặc hiệu. Vị trí này nằm gần côđon mở đầu.

+ tARN mang axit amin mở đầu vào ribôxôm.

+ Bộ ba đối mã của phức hợp mở đầu Met - tARN (UAX) bổ sung chính xác với côđon mở đầu (AUG) trên mARN.

+ Tiểu đơn vị lớn của ribôxôm kết hợp tạo thành ribôxôm hoàn chỉnh và bắt đầu tổng hợp chuỗi pôlipeptit.

- Giai đoạn kéo dài:



Hình 4.2. Diễn biến quá trình dịch mã

+ Côđon thứ 2 trên mARN gắn bổ sung với anticôđon của phức hợp aa_1 - tARN.

+ Ribôxôm giữ vai trò như một khung đỡ mARN và phức hợp aa - tARN với nhau, đến khi 2 axit amin Met và aa_1 tạo nên liên kết peptit giữa chúng.

+ Ribôxôm dịch chuyển đi 1 côđon trên mARN để đỡ phức hợp aa_2 - tARN tiếp theo tiến vào ribôxôm, aa_2 gắn với aa_1 bằng liên kết peptit.

+ Ribôxôm lại dịch chuyển đi 1 côđon trên mARN và cứ tiếp tục như vậy đến cuối mARN.

- Giai đoạn kết thúc:

+ Khi ribôxôm tiếp xúc với mã kết thúc trên mARN (UAG hoặc UGA hoặc UAA) thì quá trình dịch mã hoàn tất.

+ Hai tiểu phần của ribôxôm tách nhau ra.

+ Nhờ một loại enzim đặc hiệu, axit amin mở đầu (Met) ở tế bào nhân thực được cắt khỏi chuỗi pôlipeptit vừa tổng hợp tạo thành prôtêin hoàn chỉnh. Axit amin mở đầu ở sinh vật nhân sơ là foocmin mêtiônin, còn ở sinh vật nhân thực là mêtiônin.

+ Chuỗi pôlipeptit tiếp tục hình thành các cấu trúc bậc cao hơn tạo thành prôtêin có hoạt tính sinh học.

c. Pôliribôxôm

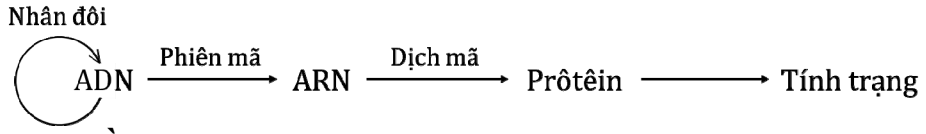
Trong quá trình dịch mã, mARN không gắn với từng ribôxôm riêng rẽ mà đồng thời gắn với một nhóm ribôxôm gọi là pôliribôxôm (pôlixôm) giúp tăng hiệu suất tổng hợp prôtêin.

Ribôxôm có thể tồn tại qua vài thế hệ tế bào và có thể tham gia vào tổng hợp bất cứ loại prôtêin nào.

Cơ chế phân tử của hiện tượng di truyền

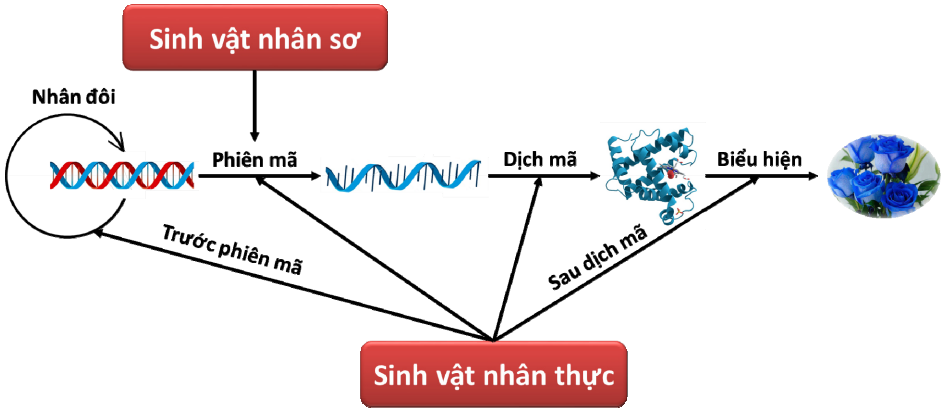
- Vật liệu di truyền là ADN được truyền lại cho đời sau thông qua cơ chế nhân đôi của ADN.

- Thông tin di truyền trong ADN được biểu hiện thành tính trạng của cơ thể thông qua cơ chế phiên mã từ ADN sang mARN rồi dịch mã từ mARN sang prôtêin và từ prôtêin biểu hiện thành tính trạng.



VII. Điều hòa hoạt động của gen

VII.1. Các mức độ điều hòa



Hình 4.3. Các mức độ điều hòa hoạt động gen

- *Ở sinh vật nhân sơ:* điều hoà hoạt động gen xảy ra chủ yếu ở mức độ phiên mã.

- *Ở sinh vật nhân thực:* cơ chế điều hòa rất phức tạp do cấu trúc phức tạp của ADN trong nhiễm sắc thể. Sự điều hòa hoạt động gen ở sinh vật nhân thực qua nhiều mức điều hòa, qua nhiều giai đoạn như: NST tháo xoắn, phiên mã, biến đổi sau phiên mã, dịch mã và biến đổi sau dịch mã.

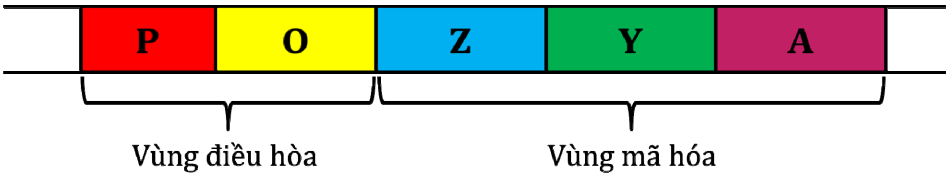
VII.2. Điều hòa hoạt động gen ở sinh vật nhân sơ

Cơ chế điều hòa hoạt động của gen được Jacôp và Mônô phát hiện ở vi khuẩn *E. coli* vào năm 1961.

1. Khái niệm opêron

Opêron là các gen cấu trúc có liên quan về chức năng thường được phân bố liền nhau thành từng cụm trên phân tử ADN, có chung một cơ chế điều hòa.

2. Các thành phần cơ bản của opêron



Hình 4.4. Cấu trúc của opêron

- Cấu trúc của một opêron gồm có 2 vùng chính là vùng điều hòa và vũng mã hóa.

- Vùng điều hòa gồm có:

+ Vùng khởi động – Promoter (P): có trình tự nuclêôtit đặc thù, là nơi ARN pôlimeraza bám vào khởi động phiên mã.

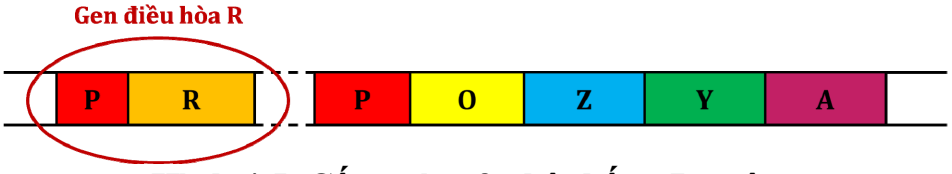
+ Vùng vận hành – Operator (O): có trình tự nuclêôtit đặc biệt, là vị trí tương tác với prôtêin ức chế.

- Vùng mã hóa bao gồm nhóm gen cấu trúc Z, Y, A,mang thông tin mã hóa cho các sản phẩm.

3. Opêron Lac

Opêron Lac có cấu trúc giống với cấu trúc của một opêron điển hình. Tuy nhiên, tại vùng mã hóa, Nhóm gen cấu trúcZ, Y, A mang thông tin quy định tổng hợp các enzim tham gia vào các phản ứng phân giải đường lactôzơ có trong môi trường.

4. Hệ thống Lactôzơ



Hình 4.5. Cấu trúc của hệ thống Lactôzơ

- Hệ thống Lactôzơ bao gồm có opêron Lac và gen điều hòa R.

- Gen điều hòa R bao gồm:

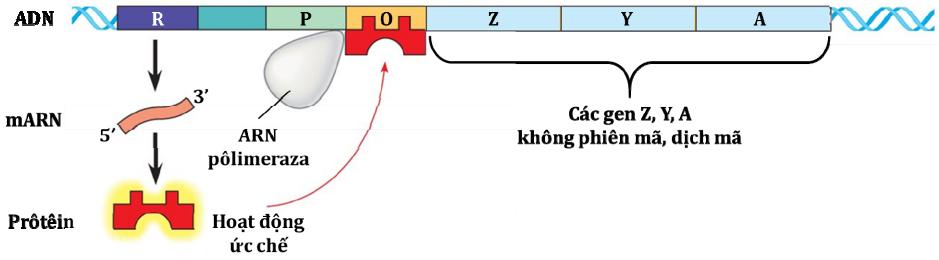
+ Promoter: điều khiển sự phiên mã của gen R.

+ Gen cấu trúc R: quy định tổng hợp prôtêin ức chế bám vào cùng vận hành của opêron Lac → ngăn cản phiên mã.

5. Sự vận hành của hệ thống Lactôzơ

Sự vận hành của hệ thống Lactôzơ có 2 trường hợp.

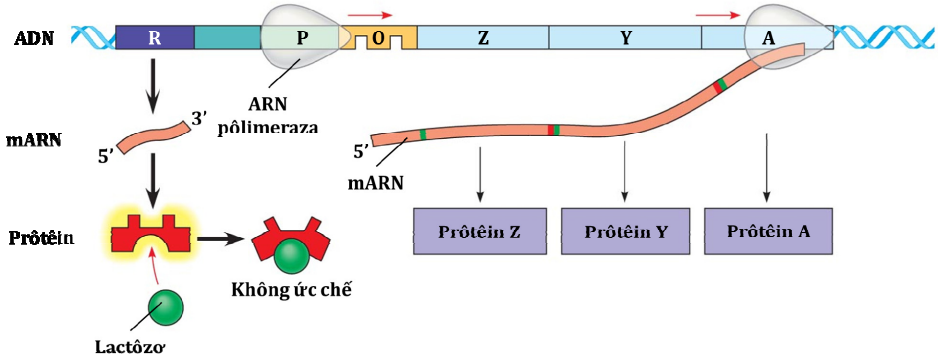
a. Khi môi trường không có lactôzơ



Hình 4.6. Điều hòa hoạt động gen khi môi trường có lactôzơ

Gen điều hòa quy định tổng hợp prôtêin ức chế. Prôtêin này liên kết với vùng vận hành ngăn cản quá trình phiên mã làm cho các gen cấu trúc không hoạt động.

b. Khi môi trường có lactôzơ



Hình 4.7. Điều hòa hoạt động gen khi môi trường không có lactôzơ

- Một số phân tử lactôzơ liên kết với prôtêin ức chế làm biến đổi cấu hình không gian của nó làm cho prôtêin ức chế không thể liên kết với vùng vận hành và do đó ARN pôlimeraza liên kết được với vùng khởi động để tiến hành phiên mã.

- Các mARN của các gen cấu trúc Z, Y, A được dịch mã tạo ra các enzim phân giải đường lactôzơ. Khi đường lactôzơ bị phân giải hết thì prôtêin ức chế lại liên kết với vùng vận hành và quá trình phiên mã bị dừng lại.

VIII. Đột biến gen

Nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến gen

1. Tác nhân đột biến

- Tác nhân đột biến là các nhân tố gây nên các đột biến.
- Tác nhân đột biến có thể là:

+ Các chất hóa học: EMS, 5-BU, NMU, acridin,...
+ Các tác nhân vật lí: tia phóng xạ, tia tử ngoại, sốc nhiệt,...
+ Các tác nhân sinh học: virut;
+ Môi trường bên ngoài.

2. Nguyên nhân

- Do cấu trúc của các bazơ nitơ, chúng thường tồn tại thành 2 dạng cấu trúc (dạng thường và dạng hiếm). Các dạng hiếm có vị trí liên kết hiđrô bị thay đổi ⇨ kết cặp không đúng khi nhân đôi ⇨ đột biến.

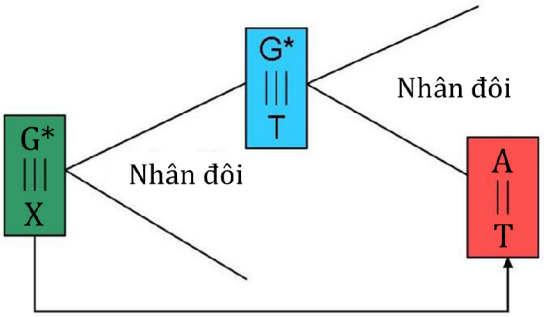
Ví dụ:ađênin dạng hiếm (A*) → biến đổi cặp A* - T thành G - X.

- Do tác động lí, hóa hay sinh học ở ngoại cảnh.
- Những rối loạn sinh lí, hóa sinh của tế bào.

3. Cơ chế phát sinh

a. Sự kết cặp không đúng trong quá trình nhân đôi

Guanin dạng hiếm (G*) không kết hợp với X mà kết hợp với T trong quá trình nhân đôi.

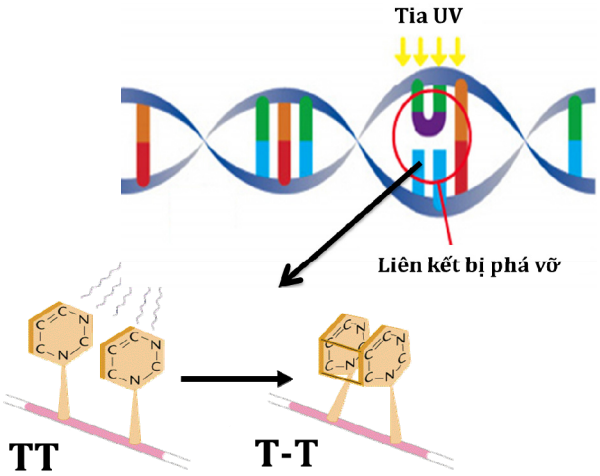


Hình 4.8. Đột biến thay thế cặp G - X thành A - T

b. Tác động của các tác nhân gây đột biến

- Tác nhân vật lí:

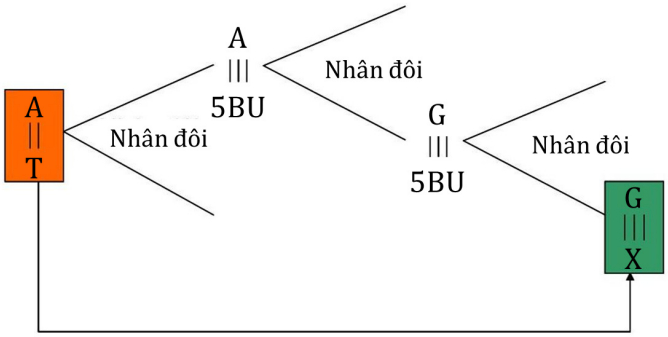
+ Tia tử ngoại (UV) có thể làm cho 2 bazơ T trên cùng 1 mạch liên kết với nhau dẫn đến đột biến gen.



Hình 4.9. Đột biến gen do tia UV

- Tác nhân hóa học:

+ 5 - brôm uraxin (5-BU): là chất đồng đẳng của Timin, chất này có thể kết hợp với A hoặc G. 5-BU gây đột biến thay thế cặp A - T bằng G – X.



Hình 4.10. Đột biến thay thế cặp A - T thành G – X

+ Acridin: khi được dung để xử lí ADN dẫn đến đột biến mất hoặc xen thêm một cặp nuclêôtit trên ADN.

Nếu acridin được chèn vào mạch khuôn cũ dẫn đến đột biến thêm một cặp nuclêôtit.

Nếu acridin được chèn vào mạch mới đang tổng hợp dẫn đến đột biến mất một cặp nuclêôtit.

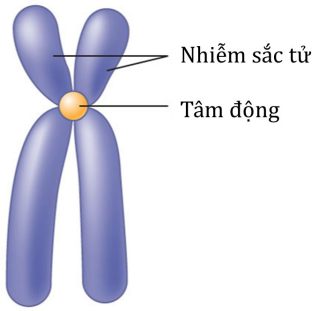
- Tác nhân sinh học: Một số virut gây nên đột biến gen như: virut viêm gan B, virut hecpet,...

IX. Đại cương về nhiễm sắc thể

Khái niệm nhiễm sắc thể

- Nhiễm sắc thể là cấu trúc mang gen của tế bào và chỉ có thể quan sát thấy chúng dưới kính hiển vi.

- Hình thái NST nhìn rõ nhất ở kì giữa nguyên phân khi chúng co xoắn cực đại.



Hình 4.11. Nhiễm sắc thể

a. Nhiễm sắc thể ở sinh vật nhân sơ

- Là phân tử ADN trần.
- Không liên kết với prôtêin.
- Mạch xoắn kép dạng vòng, không có cấu trúc NST điển hình.

b. Nhiễm sắc thể ở sinh vật nhân thực

- NST được cấu tạo từ chất nhiễm sắc (gồm ADN và prôtêin histôn).
- Mỗi loài có bộ NST đặc trưng về số lượng, hình thái, cấu trúc.
- Ở sinh vật lưỡng bội, trong tế bào xôma: NST tồn tại thành từng cặp tương đồng.
- Cặp nhiễm sắc thể tương đồng: gồm 2 nhiễm sắc thể giống nhau về hình dạng, cấu trúc và trật tự gen trên nhiễm sắc thể (một có nguồn gốc từ giao tử của bố, một có nguồn gốc từ giao tử của mẹ).
- Ở sinh vật nhân thực có 2 loại NST:

+ NST thường: có nhiều cặp trong tế bào.

+ NST giới tính: có 1 cặp trong tế bào, tuy nhiên ở châu chấu và rệp thì chỉ có 1 NST giới tính.

- Lưu ý:

+ Số lượng NST nhiều hay ít không hoàn toàn phản ánh mức độ tiến hóa thấp hay cao.

+ Sự tiến hóa của sinh vật phụ thuộc vào gen trên NST.

c. Cấu trúc siêu hiển vi của nhiễm sắc thể

- Được cấu tạo từ chất nhiễm sắc.

- Chứa phân tử ADN mạch kép, có đường kính 2nm.

- Phân tử ADN quấn quanh khối prôtêin thành 1 nuclêxôm gồm 8 phân tử histôn được quấn quanh bởi 1¾ vòng (146 cặp nuclêôtit).

- Các nuclêôxôm nối với nhau bằng 1 đoạn ADN và 1 phân tử prôtêin histôn tạo nên chuỗi nuclêôxôm có chiều ngang 11nm gọi là sợi cơ bản. Sợi cơ bản tiếp tục xoắn bậc 2 tạo sợi nhiễm sắc có chiều ngang 30nm. Sợi nhiễm sắc xoắn tiếp tạo vùng xếp cuộn có chiều ngang 300nm và xoắn lần nữa thành crômatit có chiều ngang 700nm.

- Nhận xét: cấu trúc cuộn xoắn làm chiều dài NST được rút ngắn 15000 - 20000 lần tạo điều kiện thuận lợi cho sự phân li, tổ hợp các NST trong quá trình phân bào.

Ví dụ: ***Bản chất của mã di truyền là:***

A. trình tự sắp xếp các nulêôtit trong gen quy định trình tự sắp xếp các axit amin trong prôtêin.

B. các axit amin đựơc mã hoá trong gen.

C. ba nuclêôtit liền kề cùng loại hay khác loại đều mã hoá cho một axit amin.

D. một bộ ba mã hoá cho một axit amin.

Đáp án (A). Bản chất của mã di truyền là trình tự sắp xếp các nulêôtit trong gen quy định trình tự sắp xếp các axit amin trong prôtêin

B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Dạng 1. Tính chiều dài, số vòng xoắn (số chu kỳ xoắn), số lượng nuclêôtit của phân tử ADN (hay của gen)

1. Hướng dẫn và công thức sử dụng :

Biết trong gen hay trong phân tử ADN luôn có:

-Tổng số nuclêôtít = A + T +G +X trong đó A = T ; G = X

-Mỗi vòng xoắn chứa 20 nuclêôtít với chiều dài 34 A^0 ➔ mỗi nuclêôtít dài 3,4 A^0

(1 A^0 = 10^{-4} µm = 10^{-7} mm)

- Khối lượng trung bình một nuclêôtít là 300 đvc

Ký hiệu: * N : Số nuclêôtít của ADN

* $\frac{N}{2}$: Số nuclêôtít của 1 mạch

* L : Chiều dài của ADN
* M : Khối lượng của ADN
* C: Số vòng xoắn của ADN

Ta có công thức sau:

- Chiều dài của ADN = (số vòng xoắn) . 34 A^0 hay L = C. 34 A^0

Ta cũng có thể tính chiều dài của ADN theo công thức $L = \frac{N}{2} . 3,4\ A^0$

-Tổng số nuclêôtít của ADN = số vòng xoắn . 20 hay N = C. 20 . Hoặc cũng có thể dùng công thức $N = \frac{2L(A^0)}{3,4}$

-Số vòng xoắn của ADN : $C = \frac{L(A^0)}{34} = \frac{N}{20}$

- Khối lượng của ADN : M = N. 300 (đvc)
- Số lượng từng loại nuclêôtít cua ADN :

A +T +G+X =N theo NTBS : A =T ; G = X

Suy ra : $A = T = \frac{N}{2} - G$ và $G = X = \frac{N}{2} - A$

2. Một số ví dụ minh họa

Câu 1: Một phân tử ADN có chứa 150.000 vòng xoắn. Hãy xác định số lượng từng loại nuclêôtít của ADN. Biết rằng loại ađênin chiếm 15% tổng số nuclêôtít.

A.A = T = 450.000, G = X = 1040000

B.A = T = 450.000, G = X = 1050000

C. A = T = 450.000, G = X = 1060000

D.A = T = 450.000, G = X = 1070000

Câu 2: Gen thứ nhất có chiều dài 3060 A^0. Gen thứ hai nặng hơn gen thứ nhất 36.000đvc. Xác định số lượng nuclêôtít của mỗi gen.

A.Số lượng nuclêôtit của gen thứ nhất là 1800, gen hai là 1950

B.Số lượng nuclêôtit của gen thứ nhất là 1800, gen hai là 1940

C. Số lượng nuclêôtit của gen thứ nhất là 1800, gen hai là 1930

D.Số lượng nuclêôtit của gen thứ nhất là 1800, gen hai là 1920

Câu 3: Một gen có chiều dài bằng 4080 A^0 và có tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X} = \frac{2}{3}$. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen.

A.G = X = 720, A = T = 480

B.G = X = 720, A = T = 490

C. G = X = 720, A = T = 500

D.G = X = 720, A = T = 600

Câu 4: Một phân tử ADN dài 1,02 mm. Xác định khối lượng của phân tử ADN. Biết 1mm = $10^7 A^0$.

A.17. 10^8 đvc

B.18. 10^8 đvc

C. 19. 10^8 đvc

D.20. 10^8 đvc

Câu 5: Có hai đoạn ADN

- Đoạn thứ nhất có khối lượng là 900000 đvc

- Đoạn thứ hai có 2400 nuclêôtit.

Cho biết đoạn ADN nào dài hơn là bao nhiêuA^0.

A.Đoạn ADN thứ nhất dài hơn đoạn ADN thứ hai 1020 A^0

B.Đoạn ADN thứ nhất dài hơn đoạn ADN thứ hai 1030 A^0

C. Đoạn ADN thứ nhất dài hơn đoạn ADN thứ hai 1040 A^0

D.Đoạn ADN thứ nhất dài hơn đoạn ADN thứ hai 1050 A^0

Đáp án	Từ khóa	Kiến thức cần có	Cách giải
C	**Câu 1:**Một phân tử ADN có chứa	L = C . 34 A^0 N = C . 20	a) Chiều dài và số lượng nuclêôtít của ADN :

	150.000 vòng xoắn hãy xác định : a) Chiều dài và số lượng nuclêôtít của ADN b) Số lượng từng loại nuclêôtít của ADN . Biết rằng loại ađênin chiếm 15% tổng số nuclêôtít		- Chiều dài của ADN: L = C . 34 A^0 = 150000. 34 A^0 = 5.100.000 (A^0) - Số lượng nuclêôtít của ADN : N = C . 20 = 150000.20 = 3.000.000 (nuclêôtít) <u>b)</u> Số lượng từng loại nuclêôtít của phân tử ADN Theo bài ra A = T = 15% .N Suy ra A = T = 15% . 3.000.000 = 450.000 (nuclêôtít) G = X = $\frac{N}{2}$ - 450.000 = $\frac{3000000}{2}$ - 450000 = 1050000 (nuclêôtít)
D	**Câu 2:** Gen thứ nhất có chiều dài 3060 A^0. Gen thứ hai nặng hơn gen thứ nhất 36.000đvc. Xác định số lượng nuclêôtít của mỗi gen.	N = $\frac{2L}{3,4}$ M = N.300 đvc	Số lượng nuclêôtit của gen thứ nhất: N = $\frac{2L}{3,4}$ = $\frac{2.3060}{3,4} = 1800(nu)$ Khối lượng của gen thứ nhất. M = N.300 đvc = 1800 . 300 đvc = 540000 đvc Khối lượng của gen thứ hai: 540000 đvc + 36000

			đvc = 516000 đvc Số lượng nuclêôtít của gen thứ hai: N = $\frac{M}{300} = \frac{576000}{300} = 1920$ (nu)
A	**Câu 3:**Một gen có chiều dài bằng 4080 A^0 và có tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X} = \frac{2}{3}$ a) Xác định số vòng xoắn và số nuclêôtit của gen. b) Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen.	$C = \frac{L}{34}$ N = C.20 $N = \frac{2.L}{3,4}$ M = N. 300 đvc	a) Xác định số vòng xoắn và số nucleotit của gen. - Số vòng xoắn của gen . $C = \frac{L}{34} = \frac{4080}{34} = 120$ (vòng xoắn) - Số lượng nucleotit của gen : N = C.20 = 120 .20 = 2400 (nucleotit) b) Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen: Gen có tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X} = \frac{2}{3}$. Mà theo NTBS thì A = T ; G = X Suy ra $\frac{A}{G} = \frac{2}{3} \rightarrow A = \frac{2}{3}$ G (1) Ta có A +G $= \frac{N}{2} = \frac{2400}{2}$ = 1200 (2) Thay (1) vào (2) ta có $\frac{2}{3}$ G +G = 1200. Hay $\frac{5}{3}$ G = 1200

			Vậy G = 1200 . $\frac{3}{5}$ = 720 Số lượng từng loại nuclêôtit của gen bằng : G = X = 720 (nuclêôtit) A = T = $\frac{2}{3}$ G = $\frac{720.2}{3}$ =480 (nuclêôtit)
B	**Câu 4:** Một phân tử ADN dài 1,02 mm. Xác định số lượng nuclêôtit và khối lượng của phân tử ADN. Biết 1mm = $10^7 A^0$.		Chiều dài của phân tử ADN: 1,02mm = 1,02 × $10^7 A^0$ Số lượng nuclêôtit của phân tử ADN: N = $\frac{2.L}{3,4}$ = $\frac{2.1,02.10^7}{3,4}$ = 6.10^6 = 6000000 (nu) Khối lượng của phân tử ADN: M = N. 300 đvc = 6.10^6. 300 = 18. 10^8 đvc
A	**Câu 5:** Có hai đoạn ADN - Đoạn thứ nhất có khối lượng là 900000 đvc - Đoạn thứ hai có 2400nuclêôtit Cho biết đoạn ADN nào dài hơn và dài hơn là bao nhiêu.	N = $\frac{M}{300}$ L = $\frac{N}{2}$. 3,4 A^0	- Xét đoạn ADN thứ nhất: Số lượng nuclêôtít của đoạn: N = $\frac{M}{300}$ = $\frac{900000}{300}$ = 3000 (nu) Chiều dài của đoạn ADN: L = $\frac{N}{2}$. 3,4 A^0 = $\frac{3000}{2}$ 3,4 = 5100 A^0 Xét đoạn ADN thứ hai: Chiều dài của đoạn

			ADN: $L = \frac{N}{2}.\ 3,4\ A^0 = \frac{2400}{2}.$ $3,4\ A^0 = 4080\ A^0$ Vậy đoạn ADN thứ nhất dài hơn đoạn ADN thứ hai: $5100\ A^0 - 4080\ A^0 = 1020\ A^0$

***Dạng 2.* Tính số lượng và tỉ lệ từng loại nuclêôtit của phân tử ADN.**

1. Hướng dẫn và công thức:

Theo nguyên tắc bổ sung, trong phân tử ADN, số nuclêôtitloại A luôn bằng T và G luôn bằng X: A=T G=X

- Số lượng nuclêôtit của phân tử ADN:

A + T + G + X = N

Hay 2A + 2G =N. $A + G = \frac{N}{2}$

- Suy ra tương quan tỉ lệ các loại nuclêôtit trong phân tử ADN:

A + G = 50% N T + X = 50% N.

2. Bài tập và hướng dẫn giải:

Câu . Một gendài 0,408micrômet và có số nuclêôtit loại G bằng 15%. Xác địnhsố lượng từng loại nuclêôtit của gen.

A.G = X = 350, A = T = 830

B.G = X = 360, A = T = 840

C.G = X = 370, A = T = 850

D.G = X = 380, A = T = 860

Đáp án	Từ khóa	Kiến thức cần có	Cách giải
B	**Câu 1.** Một gendài 0,408micrômet và có số nuclêôtit loại G bằng 15%. Xác định số lượng và tỉ lệ từng loại		Tổng số nuclêôtit của gen: $N = \frac{2L}{3,4A^0} = \frac{2.0,408.10^4}{3,4}$ = 2400(nu).

	nuclêôtit của gen.		Gen có: G = X = 15%. Suy ra A = T = 50% - 15% = 35%. Vậy tỉ lệ và số lượng từng loại nuclêôtit của gen là: A = T = 35% . 2400 = 840 (nu). G = X = 15% . 2400 = 360 (nu).

Dạng 3. **Xác định trình tự và số lượng các loại nuclêôtit trên mỗi mạch pôlinuclêôtit của phân tử ADN.**

1. Hướng dẫn và công thức:

- Xác định trình tựnuclêôtit trên mỗi mạch của phân tử ADN dựa vào NTBS: A trên mạch này liên kết với T trên mạch kia và G trên mạch này liên kết với X trên mạch kia.

- Gọi A_1, T_1, G_1, X_1 lần lượt là số nuclêôtit mỗi loại trên mạch thứ nhất và A_2, T_2, G_2, X_2 lần lượt là số nuclêôtit mỗi loại trên mạch thứ hai.

Dựa vào NTBS, ta có:

$\mathbf{A_1 = T_2}$ $\mathbf{T_1 = A_2}$

$\mathbf{G_1 = X_2}$ $\mathbf{X_1 = G_2}$

$\mathbf{A = T = A_1 + A_2}$ $\mathbf{G = X = G_1 + G_2}$

1. Bài tập và hướng dẫn giải:

Câu 1. Một đoạn của phân tử ADN có trật tự các nuclêôtit trên mạch đơn thứ nhất như sau:

…AAT-AXA-GGX-GXA-AAX-TAG…

Hãy viết trật tự các nuclêôtit trên mạch đơn thứ hai của đoạn ADN và số lượng từng loại của đoạn ADN đã cho.

A.…TAT-TGT-XXG-XGT-TTG-ATX...,A = T = 10, G = X =8

B.…TTA-TGT-XXG-XGT-TTG-ATX...,A = T = 10, G = X =8

C.…AAT-TGT-XXG-XGT-TTG-ATX...,A = T = 10, G = X =8

D.…TTA-TGT-XXG-XGT-TGG-ATX...,A = T = 10, G = X =8

Câu 2. Một gen có chiều dài $5100A^0$ và có 25%A. Trên mạch thứ nhất có 300T và trên mạch thứ hai có 250X. Xác định số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi mạch gen.

A.$T_1 = A_2 = 300$, $A_1 = T_2 = 450$, $G_1 = X_2 = 250$,$X_1 = G_2 = 300$
B.$T_1 = A_2 = 300$, $A_1 = T_2 = 450$, $G_1 = X_2 = 250$,$X_1 = G_2 = 400$
C.$T_1 = A_2 = 300$, $A_1 = T_2 = 450$, $G_1 = X_2 = 250$,$X_1 = G_2 = 500$

D.$T_1 = A_2 = 300$, $A_1 = T_2 = 450$, $G_1 = X_2 = 250$,$X_1 = G_2 = 600$

Đáp án	Từ khóa	Kiến thức cần có	Cách giải
B	**Câu 1.** Một đoạn của phân tử ADN có trật tự các nuclêôtit trên mạch đơn thứ nhất như sau: …AAT-AXA-GGX-GXA-AAX-TAG… a. Viết trật tự các nuclêôtit trên mạch đơn thứ hai của đoạn ADN . b. Xác định số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi mạch và của đoạn ADN đã cho.	$A = T = A_1 + A_2$ $G = X = G_1 + G_2$	a. Trật tự các nuclêôtit trên mạch đơn thứ hai của đọan ADN : …TTA-TGT-XXG-XGT-TTG-ATX... b. Số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi mạch và của đọan ADN. Theo đề bài và theo NTBS, ta có số nuclêôtit trên mỗi mạch: $A_1 = T_2 = 8$ (nu) $T_1 = A_2 = 2$ (nu) $G_1 = X_2 = 4$ (nu) $X_1 = G_2 = 4$ (nu). Số lượng từng loại nuclêôtit của đọan ADN: $A = T = A_1 + A_2 = 8+2 = 10$ (nu) $G = X = G_1 + G_2 = 4+4 =8$(nu).
C	**Câu 2.** Một gen có chiều dài $5100A^0$ và có	$N = \frac{2L}{3,4A^0}$ $A = T = A_1 + A_2$	a. Số lượng từng loại nuclêôtit của cả gen: Tổng số nuclêôtit của gen:

	25%A. Trên mạch thứ nhất có 300T và trên mạch thứ hai có 250X. Xác định: a. Số lượng từng loại nuclêôtit của cả gen. b. Số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi mạch gen.	$G = X = G_1 + G_2$	$N = \frac{2L}{3,4A^0} = \frac{2.5100}{3,4}$ = 3000(nu). Theo đề: A =T = 25% Suy ra G = X = 50% - 25% = 25% Vậy số lượng từng loại nuclêôtit của gen đều bằng nhau: A = T = G = X = 25% . 3000 = 750 (nu). b. Số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi mạch gen: Theo đề bài và theo NTBS, ta có: $T_1 = A_2 = 300$ (nu) Suy ra: $A_1 = T_2 = A - A_2 = 750 - 300 = 450$ (nu). $G_1 = X_2 = 250$ (nu) Suy ra $X_1 = G_2 = G - G_1 = 750 - 250 = 500$ (nu).

***<u>Dạng 4.</u>*<u>Tính số liên kết hiđrô của phân tử ADN.</u>**

1. Hướng dẫn và công thức:

Trong phân tử ADN:

- A trên mạch này liên kết với T trên mạch kia bằng 2 liên kết hiđrô.
- G trên mạch này liên kết với X trên mạch kia bằng 3 liên kết hiđrô.

Gọi H là số liên kết hiđrô của phân tử ADN

H = (2 . số cặp A-T) + (3 . số cặp G-X)

Hay: **H = 2A + 3G**

2. Bài tập và hướng dẫn giải:

Câu 1. Một gen có 2700 nuclêôtit và có hiệu số giữa A với G bằng 10% số nuclêôtit của gen. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen và số liên kết hiđrô của gen.

A. A = T = 810, G = X = 540, 3240 liên kết

B.A = T = 800, G = X = 550, 3240 liên kết

C.A = T = 820, G = X = 530, 3240 liên kết

D.A = T = 830, G = X = 520, 3240 liên kết

Câu 2. Một gen có 2720 liên kết hiđrô và có số nuclêôtit loại X là 480. Xác định số lượng từng loại nuclêôtit và chiều dài của gen.

A. A = T = 620, G = X = 480,chiều dài của gen là $3808A^0$

B.A = T = 630, G = X = 480,chiều dài của gen là $3808A^0$

C.A = T = 640, G = X = 480,chiều dài của gen là $3808A^0$

D.A = T = 650, G = X = 480,chiều dài của gen là $3808A^0$

Đáp án	Từ khóa	Kiến thức cần có	Cách giải
A	**Câu 1.** Một gen có 2700 nuclêôtit và có hiệu số giữa A với G bằng 10% số nuclêôtit của gen. a. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen. b. Tính số liên kết hiđrô của gen.	A + G = 50% H = 2A + 3G	a. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen: Theo đề: A – G = 10% Theo NTBS A + G = 50% Suy ra: 2A = 60% Vậy A = T = 30% Suy ra: G = X = 50% - 30% = 20%. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen: A = T = 30% . 2700 = 810 (nu) G = X = 20% . 2700 = 540 (nu). b. Số liên kết hiđrô của gen: H = 2A + 3G = (2 . 810) + (3 . 540) = 3240 liên kết.
C	**Câu 2.** Một	H = 2A + 3G	a. Số lượng từng loại nuclêôtit

	gen có 2720 liên kết hiđrô và có số nuclêôtit loại X là 480. Xác định: a. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen. b. Chiều dài của gen.	$L = \frac{N}{2} . 3,4A^0$	của gen: Theo đề: G = X = 480 (nu). Gen có 2720 liên kết hiđrô, nên: H = 2A + 3G ⇔ 2720 = 2.A + (3 . 480) Suy ra A = $\frac{2720-(3.480)}{2}$ = 640(nu). Vậy số lượng từng loại nuclêôtit của gen là: A = T = 640(nu); G = X = 480(nu). b. Chiều dài của gen: Số lượng nuclêôtit trên một mạch của gen: $\frac{N}{2}$ = A + G = 480+ 640 = 1120(nu). Chiều dài của gen: $L = \frac{N}{2} . 3,4A^0$ = 1120 . $3,4A^0 = 3808A^0$

II. CƠ CHẾ NHÂN ĐÔI ADN.

***Dạng 1.* Tính số lần nhân đôi của ADN và số phân tử ADN được tạo ra qua quá trình nhân đôi.**

1. Hướng dẫn và công thức:

Phân tử ADN thực hiện nhân đôi:

Số lần nhân đôi	Số ADN con
1	$2 = 2^1$
2	$4 = 2^2$
3	$8 = 2^3$

Gọi x là số lần nhân đôi của ADN thì số phân tử ADN được tạo ra là: 2^x

2. Bài tập và hướng dẫn giải:

Câu 1. Một gen nhân đôi một số lần và đó tạo được 32 gen con. Xác định số lần nhân đôi của gen.

A. 3

B. 4

C.5

D.6

Câu 2. Một đoạn phân tử ADN có trật tự các nuclêôtit trên một mạch đơn như sau:

-A-T-X-A-G-X-G-T-A-

Hãy viết hai đoạn phân tử ADN mới hình thành từ quá trình nhân đôi của đoạn ADN nói trên.

A. -A-T-X-A-G-X-G-T-A-
-T-A-G-T-X-G-X-A-T-

B. -A-T-X-T-G-X-G-T-A-
-T-A-G-A-X-G-X-A-T-

C.-A-T-X-A-G-X-G-G-A-
-T-A-G-T-X-G-X-X-T-

D.-A-T-X-G-G-X-G-T-A-
-T-A-G-X-X-G-X-A-T-

Đáp án	Từ khóa	Kiến thức cần có	Cách giải
C	**Câu 1.** Một gen nhân đôi một số lần và đó tạo được 32 gen con. Xác định số lần nhân đôi của gen.	Gọi x là số lần nhân đôi của ADN thì số phân tử ADN được tạo ra là: 2^x	Gọi x là số lần nhân đôi của gen, ta có số gen con tạo ra là: $2^x = 32 = 2^5$ Suy ra x = 5 Vậy gen đó nhân đôi 5 lần.
A	**Câu 2.** Một đoạn phân tử ADN có trật tự các nuclêôtit trên một mạch đơn như sau:	Nguyên tắc bổ sung	a. Trật tự các nuclêôtit của môi trường: -T-A-G-T-X-G-X-A-T- b. Hai đoạn ADN mới:

	-A-T-X-A-G-X-G-T-A- a. Xác định trật tự các nuclêôtit của môi trường đến bổ sung với đoạn mạch trên. b. Viết hai đoạn phân tử ADN mới hình thành từ quá trình nhân đôi của đoạn ADN nói trên.		Theo đề và theo NTBS, đoạn ADN đó cho có trật tự các cặp nuclêôtit như sau: -A-T-X-A-G-X-G-T-A- -T-A-G-T-X-G-X-A-T- Hai đoạn ADN mới giống hệt đoạn ADN đã cho: -A-T-X-A-G-X-G-T-A- -T-A-G-T-X-G-X-A-T-

<u>Dạng 2.</u> **<u>Tính số lượng nuclêôtit môi trường cung cấp cho ADN nhân đôi.</u>**

1. Hướng dẫn và công thức:

Nếu x là số lần nhân đôi của ADN thì:

- Tổng số nuclêôtit môi trường cung cấp:

$$\sum nu.mt = (2^x - 1) . N_{ADN}$$

- Số lượng nuclêôtit từng loại môi trường cung cấp:

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

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

2. Bài tập và hướng dẫn giải:

Câu 1. Mạch 1 của gen có 200A và 120G; mạch 2 của gen có 150A và 130G. Gen đó nhân đôi 3 lần liên tiếp. Xác định từng loại nuclêôtit môi trường cung cấp cho gen nhân đôi.

A. $A_{mt} = T_{mt} = 2450$, $G_{mt} = X_{mt} = 1850$

B. $A_{mt} = T_{mt} = 2450$, $G_{mt} = X_{mt} = 1750$

C. $A_{mt} = T_{mt} = 2480$, $G_{mt} = X_{mt} = 1750$

D. $A_{mt} = T_{mt} = 2350$, $G_{mt} = X_{mt} = 1750$

Câu 2. Gen có 600A và có $G = \frac{3}{2}A$. Gen đó nhân đôi một số đợt, môi trường cung cấp 6300G. Xác định số gen con được tạo ra và số liên kết hiđrô của gen.

A. 8 gen,3700 liên kết

B. 4 gen,3900 liên kết

C.8 gen,3900 liên kết

D.8 gen,5600 liên kết

Đáp án	Từ khóa	Kiến thức cần có	Cách giải
B	**Câu 1.** Mạch 1 của gen có 200A và 120G; mạch 2 của gen có 150A và 130G. Gen đó nhân đôi 3 lần liên tiếp. Xác định từng loại nuclêôtit môi trường cung cấp cho gen nhân đôi.	$A_{mt} = T_{mt} = (2^x - 1) . N_{ADN}$ $G_{mt} = X_{mt} = (2^x - 1) . N_{ADN}$	Số lượng từng loại nu gen: $A = T = A_1 + A_2 = 200 + 150 = 250$ (nu) $G = X = G_1 + G_2 = 120 + 130 = 250$ (nu). Số lượng nuclêôtit từng loại môi trường cung cấp cho gen nhân đôi: $A_{mt} = T_{mt} = (2^3 - 1) . A_{gen} = (2^3 - 1) . 350 = 2450$ (nu). $G_{mt} = X_{mt} = (2^3 - 1) . G_{gen} = (2^3 - 1) . 250 = 1750$ (nu).
C	**Câu 2.** Gen có 600A và có $G = \frac{3}{2} A$. Gen đó nhân đôi một số đợt, môi trường cung cấp 6300G. a. Xác định số gen con được tạo ra. b. Xác định số liên kết hiđrô của gen.	$A_{mt} = T_{mt} = (2^x - 1) . N_{ADN}$ $G_{mt} = X_{mt} = (2^x - 1) . N_{ADN}$ $H = 2A + 3G$	a. Số gen con được tạo ra: Gen có: $A = T = 600$ (nu) $G = X = \frac{3}{2} A = \frac{3}{2} \times 600 = 900$ (nu). Gọi x là số lần nhân đôi của gen, ta có số G môi trường cung cấp cho gen nhân đôi là: $G_{mt} = X_{mt} = (2^x - 1) . G_{gen}$ $\Leftrightarrow 6300 = (2^x - 1) . 900$ Suy ra: $2^x - 1 = \frac{6300}{900} = 7$ Số gen con được tạo ra là: $2^x = 7 + 1 = 8$ gen. b. Số liên kết hiđrô của gen: $H = 2A + 3G = (2 \times 600) + ($

			3 . 900) = 3900 liên kết.

Dạng 3. **Tính số liên kết hiđrô bị phá vỡ trong quá trình nhân đôi ADN.**

1. Hướng dẫn và công thức:

Nếu phân tử ADN chứa H liên kết hyđrô (H = 2A + 3G) nhân đôi x lần thì:

Số liên kết hiđrô bị phá = $(2^x - 1)$ .H

2. Bài tập và hướng dẫn giải.

Câu. Một gen nhân đôi 3 lần phá vỡ tất cả 22680 liên kết hiđrô, gen đó có 360A.Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen và số liên kết hiđrô có trong các gen con tạo ra.

A. A = T = 360nuclêôtit, G = X = 840 nuclêôtit, 25920 liên kết.

B. A = T = 380nuclêôtit, G = X = 840 nuclêôtit, 25920 liên kết.

C.A = T = 360nuclêôtit, G = X = 840 nuclêôtit, 25820 liên kết.

D. A = T = 360nuclêôtit, G = X = 870 nuclêôtit, 25920 liên kết.

Đáp án	Từ khóa	Kiến thức cần có	Cách giải
A	Một gen nhân đôi 3 lần phá vỡ tất cả 22680 liên kết hiđrô, gen đó có 360A. a. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen. b. Tính số liên kết hiđrô có trong các gen con tạo ra.	H = 2A + 3G Số liên kết hiđrô bị phá = $(2^x - 1)$ .H	a. Số lượng từng loại nuclêôtit của gen: Gọi H là số liên kết hiđrô của gen, áp dụng công thức tính số liên kết hiđrô bị phá trong nhân đôi của gen: $(2^x - 1) . H = (2^3 - 1) . H = 22680$ Suy ra: $H = \frac{22680}{2^3 - 1} = 3240$ liên kết. H = 2A + 3G hay (2 . 360) + 3G = 3240 Suy ra: $G = \frac{3240 - (2.360)}{3} = 840$ (nu). Vậy số lượng từng loại nuclêôtit của gen là: A = T = 360 (nu)

			G = X = 840 (nu). b. Số liên kết hiđrô có trong các gen con tạo ra: Số gen con tạo ra: $2^x = 2^3 = 8$ gen Số liên kết hiđrô có trong các gen con: 3240 . 8 = 25920 liên kết.

Phần V. QUY LUẬT DI TRUYỀN

A. Lí thuyết

I. Quy luật phân li

A. Thí nghiệm

1. Phương pháp lai và phân tích con lai của Menđen

- Bước 1: Tạo các dòng thuần chủng về từng tính trạng bằng cách cho cây tự thụ phấn qua nhiều thế hệ.

- Bước 2: Lai các dòng thuần chủng khác biệt nhau bởi một hoặc nhiều tính trạng tương phản rồi phân tích kết quả lai ở đời F_1, F_2 và F_3.

- Bước 3: Sử dụng toán xác suất để phân tích kết quả lai và đưa ra giả thuyết giải thích kết quả.

- Bước 4: Tiến hành thí nghiệm chứng minh cho giả thuyết của mình.

2. Thí nghiệm

P_{TC}: Cây hoa đỏ × Cây hoa trắng

F_1: 100% Cây hoa đỏ. Cho các câu F_1 tự thụ phấn để tạo F_2

F_2: 705 cây hoa đỏ : 224 cây hóa trắng

B. Menđen giải thích kết quả thí nghiệm

- Trong thí nghiệm lai thuận và lai nghịch hai giống đậu thuần chủng hoa đỏ và hoa trắng với nhau đều được cây F_1 toàn hoa đỏ. Các cây F_1 tự thụ phấn cho cây F_2 có sự phân li với tỉ lệ xấp xỉ 3 hoa đỏ : 1 hoa trắng.

- Kết quả các thí nghiệm của Menđen cho thấy: khi lai bố, mẹ thuần chủng khác nhau về cặp tính trạng tương phản thì ở thế hệ thứ hai có tỉ lệ xấp xỉ 3 trội : 1 lặn.

- Khi giải thích kết quả thí nghiệm, Menđen cho rằng mỗi tính trạng ở cơ thể do một cặp nhân tố di truyền quy định mà sau này gọi là gen. Sự phân li của các nhân tố di truyền đã chi phối sự di truyền và biểu hiện của cặp tính trạng tương phản qua các thế hệ.

C. Nội dung quy luật phân li

- Menđen đã tuân theo một quy trình nghiên cứu rất khoa học như: bố trí thí nghiệm hợp lí để thu thập số liệu, xử lí số liệu và đưa ra giả thuyết khoa học, làm thí nghiệm để kiểm tra tính đúng đắn của giả thuyết mà mình đưa ra.

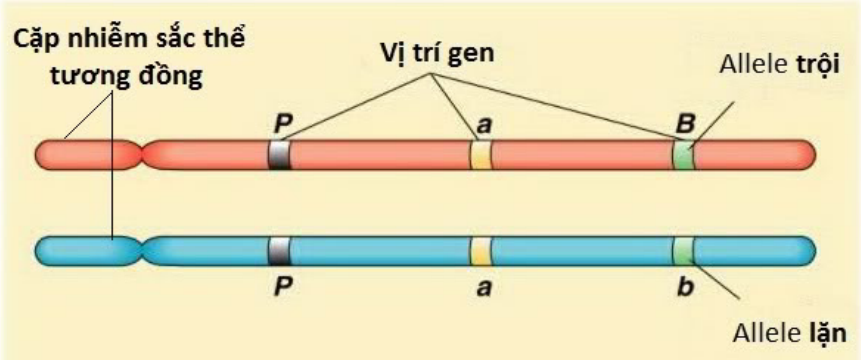
- Quy luật đồng tính: Khi lai hai cơ thể bố mẹ khác nhau về một tính trạng thuần chủng, tương phản thì các cơ thể lai F_1 có kiểu hình đồng nhất.Tính trạng được biểu hiện ở F_1 là tính trạng trội, tính trạng không được biểu hiện ở F_1 là tính trạng lặn.

- Từ thực nghiệm, Menđen đã phát hiện ra quy luật phân li được hiểu theo thuật ngữ hiện đại là: "Mỗi tính trạng được quy định bởi một cặp alen. Do sự phân li đồng đều của cặp alen trong giảm phân nên mỗi giao tử chỉ chứa một alen của cặp".

D. Cơ sở tế bào học của quy luật phân li

- Trong tế bào lưỡng bội, nhiễm sắc thể tồn tại thành từng cặp tương đồng trên đó chứa cặp gen (alen) tương ứng.

- Sự phân li của cặp nhiễm sắc thể tương đồng trong phát sinh giao tử và sự tổ hợp của chúng qua thụ tinh đưa đến sự phân li và tổ hợp của cặp gen alen.



Hình 5.1. Cặp NST tương đồng

E. Điều kiện nghiệm đúng của quy luật phân li

- Số lượng cá thể ở các thế hệ lai phải đủ lớn để số liệu thống kê được chính xác.

- Sự phân li nhiễm sắc thể như nhau khi tạo giao tử và sự kết hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử khi thụ tinh.

- Các giao tử và các hợp tử có sức sống như nhau.

- Tính trạng trội phải trội hoàn toàn.

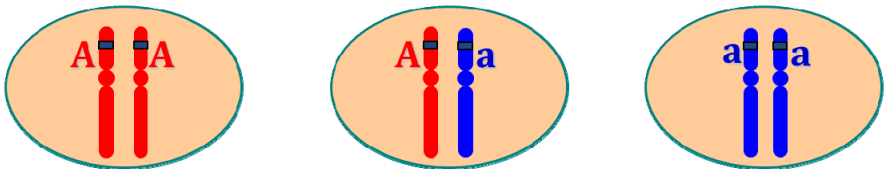
F. Một số thuật ngữ di truyền học

- Alen là các trạng thái khác nhau của cùng một gen (gen a là alen của gen A).

- Kiểu gen là toàn bộ các gen (genome) nằm trong tế bào của cơ thể sinh vật.

- Kiểu gen đồng hợp là cá thể mang hai alen giống nhau thuộc cùng một gen.

- Cặp alen - Cặp gen là hai alen giống nhau hay khác nhau thuộc cùng một gen trên một cặp NST tương đồng ở sinh vật lưỡng bội (2n).



Hình 5.2. Cặp alen

- Kiểu gen dị hợp là cá thể mang hai alen khác nhau thuộc cùng một gen. Ví dụ: Aa, Bb, AaBb,…

- Kiểu hình là tổ hợp các tính trạng và đặc tính của cơ thể.

- Trội không hoàn toàn là hiện tượng di truyền trong đó kiểu hình của cơ thể lai F_1 biểu hiện tính trạng trung gian giữa bố và mẹ.

- Các dòng thuần chủng về từng tính trạng là các dòng khi cho tự thụ phấn (hoặc giao phối cận huyết) sẽ sinh ra đời con có tính trạng đó hoàn toàn giống bố hoặc mẹ.

- Tính trạng tương phản là hai trạng thái khác nhau của cùng một tính trạng nhưng biểu hiện trái ngược nhau.

- Lai phân tích là phép lai giữa cơ thể mang tính trạng trội và cơ thể mang tính trạng lặn để kiểm tra kiểu gen.

II. Quy luật phân li độc lập

A. Thí nghiệm

- Lai thuận nghịch về hai tính trạng trên đậu Hà Lan đều thu được kết quả sau:

P_{TC}: Hạt vàng, vỏ trơn × Hạt xanh, vỏ nhăn

F_1: 100% Hạt vàng, vỏ trơn

$F_1 \times F_1 \rightarrow F_2$: 9/16 Hạt vàng, vỏ trơn

3/16 Hạt vàng, vỏ nhăn

3/16 Hạt xanh, vỏ trơn

1/16 Hạt xanh, vỏ nhăn

- Xét riêng từng tính trạng ở F_2:

+ Vàng : xanh = (9 + 3) : (3 + 1) = 3 : 1

+ Trơn : nhăn = (9 + 3) : (3 + 1) = 3 : 1

- Áp dụng toán xác suất thống kê:

+ Xác suất để 2 sự kiện đều xảy ra sẽ bằng tích xác suất của từng sự kiện độc lập.

+ Sự kiện A và sự kiện B độc lập nhau khi: P(AB) = P(A) . P(B).

- Lúc này ta có:

+ P(vàng, trơn) = P(vàng) × P(trơn) = $\frac{9}{16} - \frac{3}{4} . \frac{3}{4}$

+ P(vàng, nhăn) = P(vàng) × P(nhăn) = $\frac{3}{16} = \frac{3}{4} . \frac{1}{4}$

+ P(xanh, trơn) = P(xanh) × P(trơn) = $\frac{3}{16} = \frac{1}{4} . \frac{3}{4}$

+ P(xanh, nhăn) = P(xanh) × P(nhăn) = $\frac{1}{16} = \frac{1}{4} . \frac{1}{4}$

- Từ kết quả trên ta suy ra gen quy định tính trạng màu sắc hạt và gen quy định hình dạng hạt nằm trên 2 cặp NST tương đồng khác nhau.

B. Menđen giải thích kết quả thí nghiệm

- Trong thí nghiệm lai thuận và lai nghịch về hai tính trạng trên đậu Hà lan, Menđen đều thu được kết quả như sau:

+ F_1: 100% hạt vàng, trơn

+ F_2: $\frac{9}{16}$ vàng, trơn : $\frac{3}{16}$vàng, nhăn : $\frac{3}{16}$xanh, trơn : $\frac{1}{16}$ xanh, nhăn.

- Kết quả thực nghiệm của Menđen cho thấy khi lai bố mẹ thuần chủng khác nhau về hai hay nhiều cặp tính trạng tương phản di truyền độc lập thì xác suất mỗi kiểu hình ở F_2 bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành nó.

- Khi giải thích kết quả thí nghiệm, Menđen cho rằng mỗi cặp tính trạng do một cặp nhân tố di truyền qui định. Cặp nhân tố này đã phân li độc lập và tổ hợp tự do trong các quá trình phát sinh giao tử và thụ tinh đã chi phối sự di truyền và biểu hiện của các cặp tính trạng tương phản qua các thế hệ.

C. Nội dung quy luật phân li độc lập

- Từ những phân tích và giải thích kết quả thí nghiệm, Menđen đã đưa ra quy luật phân li độc lập với nội dung: "Các cặp alen phân li độc lập với nhau trong quá trình hình thành giao tử".

- Công thức tổ hợp: với n là số cặp gen dị hợp:

+ Số lượng các loại giao tử là: 2^n.

+ Số lượng các loại kiểu hình là: 2^n.

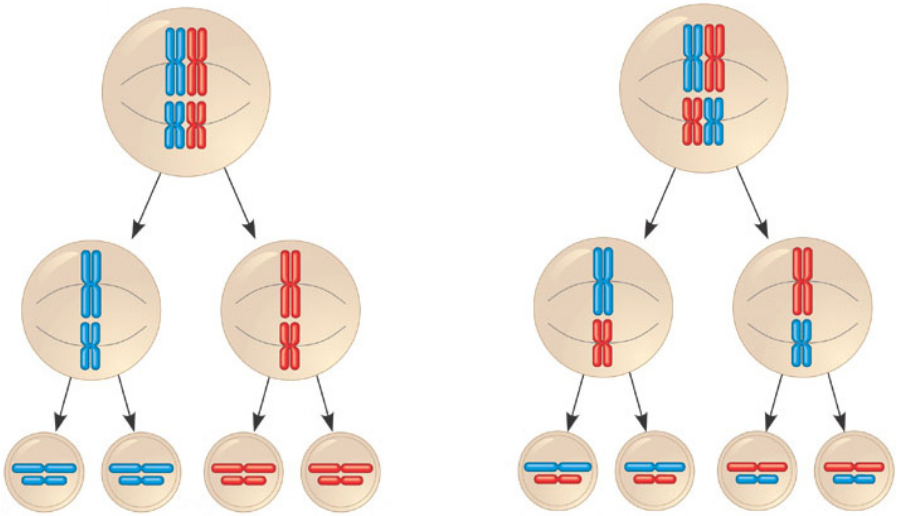
+ Tỉ lệ phân li kiểu gen là $(1 + 2 + 1)^n$.

+ Tỉ lệ phân li kiểu hình là $(3 + 1)^n$.

D. Cơ sở tế bào học của quy luật phân li độc lập

- Mỗi cặp alen qui định cặp tính trạng tương phản nằm trên một cặp nhiễm sắc thể tương đồng.

- Sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các cặp nhiễm sắc thể tương đồng trong phát sinh giao tử dẫn đến sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các cặp alen.



Hình 5.3. Sự phân li độc lập của các NST trong giảm phân

- Sơ đồ lai:

+ Quy ước gen: A: hạt vàng > a: hạt xanh; B: vỏ trơn > b: vỏ nhăn.

P_{TC}: AABB × aabb

F_1: 100% AaBb (100% hạt vàng, vỏ trơn)

F_1 × F_1: AaBb × AaBb

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

→ Tỉ lệ kiểu gen: 9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb

→ Tỉ lệ kiểu hình: 9 vàng, trơn : 3 vàng, nhăn : 3 xanh, trơn : 1 xanh, nhăn.

E. Điều kiện nghiệm đúng của quy luật phân li độc lập

- Số lượng cá thể ở các thế hệ lai phải đủ lớn để số liệu thống kê được chính xác.
- Sự phân li nhiễm sắc thể như nhau khi tạo giao tử và sự kết hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử khi thụ tinh.
- Các giao tử và các hợp tử có sức sống như nhau, sự biểu hiện của tính trạng phải trội hoàn toàn.
- Mỗi cặp gen nằm trên một cặp nhiễm sắc thể tương đồng.

F. Ý nghĩa của quy luật phân li độc lập

- Dự đoán được kết quả phân li kiểu hình ở đời sau.
- Đối với loài sinh sản hữu tính: tạo ra số lượng lớn biến dị tổ hợp.
- Giải thích được sự đa dạng của sinh giới.

III. Tương tác gen và tác động đa hiệu của gen

A. Tác động của nhiều gen lên một tính trạng

1. Tương tác bổ sung

a. Thí nghiệm 1: lai hai thứ đậu thơm

P_{TC}: Đậu hoa đỏ thẫm × Đậu hoa trắng

F_1: 100% đậu hoa đỏ thẫm

F_1 × F_1 → F_2: 9/16 hoa đỏ thẫm : 7/16 hoa trắng.

Vì F_2 có 16 tổ hợp = 4 × 4 → F_1 dị hợp 2 cặp gen AaBb.

F_2 ta có: 9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb.

→ Quy ước gen: A-B-: hoa đỏ thẫm; A-bb = aaB- = aabb: hoa trắng.

b. Thí nghiệm 2: lai hai thứ bí

P_{TC}: Quả tròn × Quả tròn

F_1: 100% quả dẹt

F_1 × F_1 → F_2: $\frac{9}{16}$ quả dẹt : $\frac{6}{16}$ quả tròn : $\frac{1}{16}$ quả dài.

Vì F_2 có 16 tổ hợp = 4 . 4 → F_1 dị hợp 2 cặp gen AaBb.

F_2 ta có: 9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb.
→ Quy ước gen: A-B-: quả dẹt; A-bb = aaB-: quả tròn; aabb: quả dài.
c. Phân tích kết quả

- Khi lai hai thứ đậu thơm *(Lathyrus odoratus)* thuần chủng hoa đỏ thẫm và hoa trắng với nhau thu được ở F1 toàn hoa đỏ thẫm và cho F1 tự thụ phấn thì thu được F2 có tỉ lệ $\frac{9}{16}$đỏ thẫm và $\frac{7}{16}$trắng.

- Kết quả phân tích cho thấy màu hoa do 2 gen không alen xác định. Nếu trong kiểu gen:

+ Có mặt 2 loại gen trội A và B cho màu đỏ thẫm

+ Có mặt một loại gen trội A hoặc B hay không có gen trội nào (toàn gen lặn) cho màu trắng.

- Hai cặp alen Aa và Bb phân li độc lập với nhau nhưng không tác động riêng rẽ mà có sự tác động qua lại để xác định màu hoa.

- Nếu xét 2 cặp gen mà mỗi cặp gồm 2 alen khác nhau phân li độc lập và tổ hợp tự do thì tùy theo sự tương tác giữa các gen không alen theo kiểu bổ trợ hay át chế mà cho ra tỉ lệ kiểu hình là những biến dạng khác nhau của tỉ lệ 9 : 3 : 3 : 1 và ở thế hệ lai có thể xuất hiện những kiểu hình khác P.

- Tác động bổ trợ thường là trường hợp khi trong kiểu gen có các loại gen trội đã tác động bổ sung với nhau cho ra kiểu hình riêng biệt.

- Ví dụ: tác động bổ trợ (A + B) cho tỉ lệ kiểu hình ở F_2 là 9 : 3 : 3 : 1 hoặc 9 : 6 : 1 hoặc 9 : 7.

2. Tương tác cộng gộp

a. Thí nghiệm: lai hai thứ lúa mì

P_{TC}: Hạt đỏ đậm × Hạt trắng
F_1: 100% hạt đỏ hồng
$F_1 \times F_1 \rightarrow F_2$: 15/16 hạt đỏ : 1/16 hạt trắng.
Vì F_2 có 16 tổ hợp = 4 . 4 → F_1 dị hợp 2 cặp gen AaBb.
F_2 ta có: 9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb.
→ Quy ước gen: A-B- = A-bb = aaB-: lúa hạt đỏ; aabb: lúa hạt trắng.
b. Phân tích kết quả

- Phép lai giữa hai thứ lúa mì thuần chủng hạt đỏ đậm với hạt trắng thu được kết quả:

+ F_1: 100% đỏ hồng.

+ F_2: 15 đỏ : 1 trắng.

- Màu đỏ ở F_2 đậm, nhạt khác nhau tùy thuộc vào số lượng gen trội trong kiểu gen, khi số lượng gen trội trong kiểu gen càng nhiều thì màu đỏ càng đậm.

- Hiện tượng này được gọi là tác động cộng gộp của các gen không alen hay tác động đa gen, nghĩa là một tính trạng bị chi phối bởi 2 hay nhiều cặp gen, trong

đó mỗi một gen cùng loại (trội hoặc lặn) có vai trò như nhau trong sự hình thành tính trạng.

- Một số tính trạng có liên quan tới năng suất của nhiều vật nuôi, cây trồng thường bị chi phối bởi sự tác động cộng gộp của nhiều gen không alen.

- Ngoài ra, tương tác cộng còn cho tỉ lệ kiểu hình 1 : 4 : 6 : 4 : 1.

3. Tương tác át chế

- Tác động át chế của gen lặn với các gen không alen (aa át chế B, b hoặc bb át chế A, a) thường cho tỉ lệ kiểu hình ở F_2 là 9 : 3 : 4.

- Tác động át chế của gen trội với các gen không alen (A át chế B, b hoặc B át chế A, a) thường cho tỉ lệ kiểu hình ở F_2 là 12 : 3 : 1 hoặc 13 : 3.

B. Tác động của một gen lên nhiều tính trạng

- Trường hợp 1 gen chi phối nhiều tính trạng gọi là tính đa hiệu của gen hay gen đa hiệu.

- Gen đa hiệu là một cơ sở để giải thích hiện tượng biến dị tương quan. Khi một gen đa hiệu bị đột biến thì nó sẽ đồng thời kéo theo sự biến dị ở một số tính trạng mà nó chi phối.

IV. Quy luật liên kết gen

A. Đối tượng nghiên cứu

Ruồi giấm *(Drosophila melanogaster)*:

- Dễ nuôi, đẻ nhiều (từ 200 - 700 trứng/lần đẻ).

- Vòng đời ngắn: 10 - 14 ngày/thế hệ.

- Số lượng NST ít: 2n = 8, NST lớn, dễ đếm, có nhiều biến dị dễ quan sát như: biến dị về mắt, cánh thân,… Ngoài ra, dễ phân biệt con đực con cái nên dễ xếp cặp trong các thí nghiệm lai.

B. Thí nghiệm

P_{TC}: Ruồi xám, cánh dài × Ruồi đen, cánh cụt

F_1: 100% Ruồi xám, cánh dài

Cho lai phân tích ruồi đực F_1.

P_a: ♂thân xám, cánh dài × ♀ thân đen, cánh cụt

F_a: 1/2 thân xám, cánh dài : 1/2 thân đen, cánh cụt

- Xét riêng từng tính trạng ở F_a:

+ Thân xám : thân đen = 1 : 1

+ Cánh dài : cánh cụt = 1 : 1

- Áp dụng toán xác suất thống kê:

+ P(xám, dài) = P(xám) × P(dài) = 1/2 ≠ 1/2 × 1/2.

+ P(đen, cụt) = P(đen) × P(cụt) = 1/2 ≠ 1/2 × 1/2.

→ Tính trạng màu sắc thân không phân li độc lập với tính trạng chiều dài cánh. Mặt khác, từ kết quả phép lai ta thấy, thân xám luôn đi kèm với cánh dài và thân đen luôn đi kèm với cánh cụt.

→ Gen quy màu sắc thân và gen quy định chiều dài cánh cùng nằm trên 1 cặp NST tương đồng.

C. Giải thích kết quả thí nghiệm

- Kết quả phép lai cho thấy các gen chi phối màu sắc thân và hình dạng cánh liên kết với nhau, nghĩa là cùng nằm trên một nhiễm sắc thể.

- Cơ sở tế bào học: các gen nằm trên một nhiễm sắc thể cùng phân li và tổ hợp với nhau trong quá trình giảm phân và thụ tinh đưa đến sự di truyền đồng thời của nhóm tính trạng do chúng quy định.

- Các gen nằm trên một nhiễm sắc thể tạo thành một nhóm gen liên kết. Số nhóm gen liên kết ở mỗi loài bằng số nhiễm sắc thể đơn bội (n) của loài đó. Số nhóm tính trạng tương ứng với số nhóm gen liên kết.

D. Sơ đồ lai

- Quy ước gen: B: thân đen > b: thân xám; V: cánh dài > v: cánh cụt.

P_{TC}: $\frac{AB}{AB} \times \frac{ab}{ab}$

G: $\underline{AB}$, $\underline{ab}$

F_1: 100% $\frac{AB}{ab}$ (100% thân xám, cánh dài)

Cho lai phân tích ruồi đực F_1.

P_a: ♂ $\frac{AB}{ab} \times$ ♀ $\frac{ab}{ab}$

G: $\frac{1}{2}\underline{AB}$: $\frac{1}{2}$abab

F_a: $\frac{1}{2}\frac{AB}{ab}$: $\frac{1}{2}\frac{ab}{ab}$ ($\frac{1}{2}$ thân xám, cánh dài : $\frac{1}{2}$thân đen, cánh cụt)

E. Ý nghĩa

- Hạn chế sự xuất hiện biến dị tổ hợp
- Đảm bảo sự di truyền bền vững của từng nhóm tính trạng.

V. Quy luật hoán vị gen

A. Thí nghiệm

P_{TC}: Ruồi xám, cánh dài × Ruồi đen, cánh cụt

F_1: 100% Ruồi xám, cánh dài

Cho lai phân tích ruồi cái F_1.

P_a: ♀ thân xám, cánh dài × ♂ thân đen, cánh cụt

F_a: 41,5% thân xám, cánh dài
41,5% thân đen, cánh cụt
8,5% thân xám, cánh cụt
8,5% thân đen, cánh dài

- Xét riêng từng tính trạng ở F_a:

+ Thân xám : thân đen = 1 : 1
+ Cánh dài : cánh cụt = 1 : 1
- Áp dụng toán xác suất thống kê:
+ P(xám, dài) = P(xám) × P(dài) = $\frac{1}{2} \neq \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$.
+ P(đen, cụt) = P(đen) × P(cụt) = $\frac{1}{2} \neq \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$.
→ Tính trạng màu sắc thân không phân li độc lập với tính trạng chiều dài cánh. Mặt khác, từ kết quả phép lai ta thấy, thân xám luôn đi kèm với cánh dài và thân đen luôn đi kèm với cánh cụt.
→ Gen quy màu sắc thân và gen quy định chiều dài cánh cùng nằm trên 1 cặp NST tương đồng.

- Mặt khác, kết quả phép lai còn xuất hiện kiểu hình thân xám, cánh cụt và thân đen, cánh dài → đã có sự trao đổi chéo giữa các NST trong quá trình giảm phân.

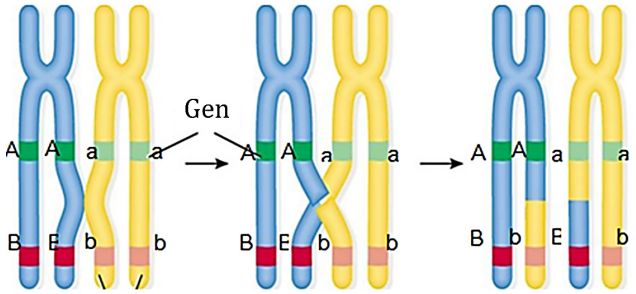
B. Giải thích kết quả thí nghiệm

- Kết quả phép lai cho thấy các gen chi phối màu sắc thân và hình dạng cánh diễn ra sự hoán vị của các gen alen, do đó đã đưa đến sự tái tổ hợp của các gen không alen.

- Cơ sở tế bào học: sự trao đổi chéo những đoạn tương ứng của cặp nhiễm sắc thể tương đồng trong phát sinh giao tử đưa đến sự hoán vị của các gen tương ứng, đã tổ hợp lại các gen không alen trên nhiễm sắc thể, do đó làm xuất hiện các loại giao tử mang gen hoán vị và qua thụ tinh làm xuất hiện biến dị tổ hợp.

- Tỉ lệ các loại giao tử mang gen hoán vị phản ánh tần số hoán vị gen. Tần số hoán vị gen được tính bằng tổng tỉ lệ các loại giao tử mang gen hoán vị. Tần số hoán vị gen thể hiện khoảng cách tương đối giữa 2 gen trên nhiễm sắc thể. Dựa vào đó người ta lập bản đồ di truyền.

- Tần số hoán vị gen luôn nhỏ hơn 50%.



Hình 5.4. Hiện tượng trao đổi chéo trong giảm phân

C. Sơ đồ lai

- Quy ước gen: B: thân đen > b: thân xám; V: cánh dài > v: cánh cụt.

P_{TC}: $\frac{AB}{AB} \times \frac{ab}{ab}$

G: $\underline{AB}$, $\underline{ab}$

F_1: 100% $\frac{AB}{ab}$ (100% thân xám, cánh dài)

Cho lai phân tích ruồi cái F_1.

P_a: ♀$\frac{AB}{ab}$ × ♂ $\frac{ab}{ab}$

G: 0,415$\underline{AB}$: 0,415$\underline{abab}$

0,085$\underline{Ab}$: 0,085$\underline{aB}$

F_a: 0,415$\frac{AB}{ab}$: 0,415$\frac{ab}{ab}$: 0,085$\frac{Ab}{ab}$: 0,085$\frac{aB}{ab}$

41,5% thân xám, cánh dài : 41,5% thân đen, cánh cụt

8,5% thân xám, cánh cụt : 8,5% thân đen, cánh dài

D. Bản đồ di truyền

- Bản đồ di truyền là sơ đồ phân bố các gen trên nhiễm sắc thể của một loài.

- Khi lập bản đồ di truyền cần phải xác định số nhóm gen liên kết cùng với việc xác định trình tự và khoảng cách phân bố của các gen trong nhóm liên kết trên nhiễm sắc thể.

- Đơn vị đo khoảng cách được tính bằng 1% tần số hoán vị gen. 1% hoán vị gen được gọi là 1 *centimoocgan* (cM).

- Nếu biết được tần số hoán vị giữa 2 gen nào đó thì có thể tiên đoán được tần số các tổ hợp gen mới trong các phép lai. Điều này rất có ý nghĩa trong công tác chọn giống cũng như trong nghiên cứu khoa học.

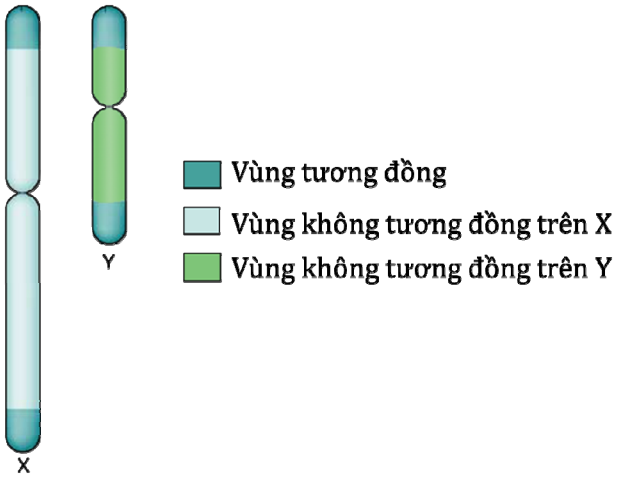
VI. Di truyền giới tính và liên kết với giới tính

A. Nhiễm sắc thể giới tính

Trong bộ NST 2n của loài gồm:

- NST thường: tồn tại thành từng cặp và giống nhau ở 2 giới. Chứa các gen quy định các tính trạng thường.

- NST giới tính: tồn tại thành từng cặp có thể tương đồng hoặc không tương đồng, một số loài NST giới tính có thể là số lẻ ở giới nào đó. Trên NST giới tính, ngoài các gen quy định giới tình còn có một số gen quy định các tính trạng thường.



Hình 5.5. Cặp nhiễm sắc thể giới tính ở người

B. Cơ chế xác định giới tính

- Trong thiên nhiên, có 1 số kiểu NST giới tính như sau: XX, XY, XO.

+ Đực XY, cái XX: người, động vật có vú, ruồi giấm,…

+ Đực XX, cái XY: các loại chim, bướm tằm, ếch nhái, bò sát, một số loài cá,...

+ Đực XO, cái XX: bọ xít, châu chấu, rệp.

+ Đực XX, cái XO: bọ nhậy.

C. Di truyền liên kết với nhiễm sắc thể X

1. Phép lai thuận

P_{TC}: ♀ ruồi mắt đỏ × ♂ ruồi mắt trắng

F_1: 100% ruồi măt đỏ

F_1 × F_1 → F_2: 3 ruồi mắt đỏ : 1 ruồi mắt trắng (100% đực)

2. Phép lai nghịch

P_{TC}: ♂ ruồi mắt đỏ × ♀ ruồi mắt trắng

F_1: 1 ruồi mắt đỏ : 1 ruồi mắt trắng

F_1 × F_1 → F_2: 1 ruồi cái mắt đỏ
1 ruồi cái mắt trắng
1 ruồi đực mắt đỏ
1 ruồi đực mắt trắng

3. Giải thích kết quả thí nghiệm

- Ở phép lai của Menđen, gen nằm trên NST thường thì lai thuận nghịch đều cho kết quả giống nhau. Còn ở phép lai này, lai thuận nghịch lại cho kết quả khác nhau.

→ Gen quy định tính trạng nằm trên NST giới tính.

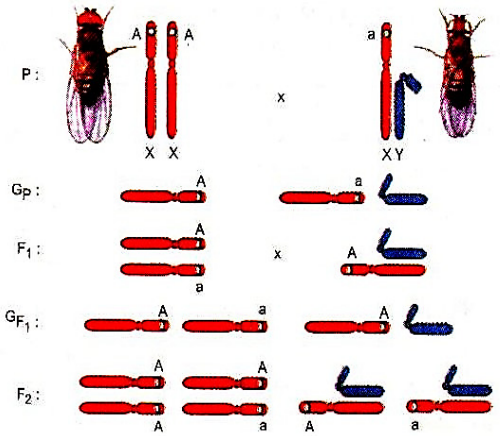
- Mặt khác, kết quả thí nghiệm cho thấy mắt trắng phổ biến ở ruồi đực.

- Kết quả thí nghiệm được Moocgan giải thích là màu mắt do gen trên nhiễm sắc thể X qui định, không có alen tương ứng trên nhiễm sắc thể Y. Như vậy, cơ sở

tế bào học của phép lai chính là sự phân li của cặp nhiễm sắc thể giới tính trong giảm phân và sự tổ hợp của chúng trong thụ tinh đã đưa đến sự phân li và tổ hợp của cặp gen qui định màu mắt.

- Phép lai nghịch, tính trạng của ruồi mẹ truyền cho con ♂, tính trạng của ruồi bố truyền cho con ♀. Như vậy màu mắt được di truyền chéo.

- Phép lai thuận và nghịch nêu trên cho kết quả khác nhau, không giống như lai thuận và nghịch về một cặp tính trạng quy định bởi một cặp gen nằm trên nhiễm sắc thể thường đều cho kết quả giống nhau ở cả 2 giới.



Hình 5.6. Cơ sở tế bào học

D. Di truyền liên kết với nhiễm sắc thể Y

- Thường nhiễm sắc thể Y ở các loài chứa ít gen. Gen ở đoạn không tương đồng trên nhiễm sắc thể Y chỉ truyền trực tiếp cho giới dị giao tử (XY), cho nên tính trạng do gen đó quy định được truyền cho 100% số cá thể dị giao tử - di truyền thẳng.

- Các bệnh, tật do gen trên Y quy định như: tật túm lông ở tai, tật dính ngón tay 2 và 3.

E. Ý nghĩa

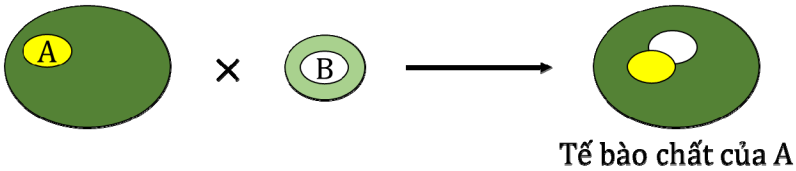
Người ta dựa vào những tính trạng liên kết với giới tính để sớm phân biệt đực cái, điều chỉnh tỉ lệ đực cái theo mục tiêu sản xuất.

VII. Di truyền ngoài nhân

A. Thí nghiệm

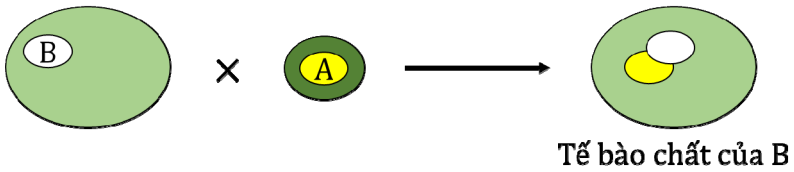
Ở cây hoa phấn, khi lai hai thứ Đại mạch xanh lục bình thường và lục nhạt với nhau thì thu được kết quả như sau:

- Lai thuận: P: ♀ Xanh lục × ♂ Lục nhạt → F_1: 100% Xanh lục.



Hình 5.7 Lai thuận

- Lai nghịch: P: ♀ Lục nhạt x ♂ Xanh lục → F_1: 100% Lục nhạt.



Hình 5.8. Lai nghịch

B. Cơ sở tế bào học của hiện tượng di truyền ngoài nhân

- Ở thể lưỡng bội, các giao tử ♀ và ♂ đều mang bộ NST đơn bội (n). Nhưng tế bào chất của của giao tử ♀ (trứng) lớn hơn nhiều tế bào chất của giao tử ♂ mà trong tế bào chất chứa các gen ngoài nhân.

- Khi thụ tinh, giao tử đực chỉ truyền nhân do vậy các gen quy định tính trạng nằm trong tế bào chất (gen trong ti thể, lục lạp) chỉ được mẹ truyền cho con qua tế bào chất của trứng.

- Hiện tượng này gọi là di truyền qua tế bào chất hay di truyền ngoài NST hoặc ngoài nhân. Do tính trạng con lai phụ thuộc vào tính trạng của mẹ. Lưu ý: không phải mọi hiện tượng di truyền theo dòng mẹ đều là di truyền tế bào chất.

- Năm 1908 K. Correns là người đầu tiên phát hiện ở cây hoa phấn có sự di truyền tế bào chất.

C. Di truyền của các gen trong ti thể và lục lạp

1. Di truyền của các gen trong ti thể

- Bộ gen của ti thể, kí hiệu mtADN, có chức năng chủ yếu:

+ Mã hóa nhiều thành phần của ti thể: hai loại rARN, tất cả các tARN trong ti thể và nhiều loại prôtêin có trong thành phần của màng bên trong ti thể.

+ Mã hóa cho một số prôtêin tham gia chuỗi chuyền điện tử.

- Thực nghiệm đã chứng minh cơ sở di truyền của gen kháng thuốc là từ gen ti thể.

2. Di truyền của các gen trong lục lạp

- Bộ gen của lạp thể, ký hiệu cpADN, có chức năng:

+ Chứa các gen mã hóa rARN và nhiều tARN lạp thể.

+ Mã hóa prôtêin của ribôxôm, của màng lạp thể cần cho sự truyền điện tử trong quá trình quang hợp.

- cpADN có khả năng bị đột biến mất khả năng tổng hợp diệp lục, tạo nên các lạp thể màu trắng, lạp thể trắng lại sinh ra lạp thể trắng, do đó có 2 loại lạp thể: lục lạp và bạch lạp.

D. Đặc điểm của di truyền ngoài nhân

- Kết quả lai thuận và lai nghịch khác nhau, phụ thuộc vào tế bào chất của giao tử cái hay phụ thuộc vào mẹ.

- Sự di truyền không tuân theo quy luật di truyền trên NST, tế bào chất không được phân chia đồng đều ở các tế bào con trong giảm phân ở giao tử cái.

- Tính trạng do gen tế bào chất quy định vẫn tồn tại khi thay thế nhân.

- Ở cơ thể đa bào có hiện tượng hình thành thể khảm do sự phân bố không đồng đều của tế bào chất trong nguyên phân.

- Tế bào mang các gen tế bào chất bị đột biến có thể được thay thế bằng các tế bào có gen tế bào chất bình thường. Gen trong tế bào chất bị đột biến có thể mất đi rất nhanh (do có sự thay thế cơ cơ quan bình thường bằng cơ quan có gen tế bào chất bị đột biến) nhiều trường hợp, các gen tế bào chất có mối quan hệ mật thiết với gen nhân.

VIII. Ảnh hưởng của môi trường lên sự biểu hiện của gen

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

- Bố mẹ không truyền đạt cho con những tính trạng hình thành sẵn mà truyền đạt một kiểu gen. Kiểu gen quy định khả năng phản ứng của cơ thể trước môi trường. Kiểu hình là kết quả sự tương tác giữa kiểu gen và môi trường.

- Tác động của các yếu tố môi trường trong đến hoạt động của gen được thể hiện ở các mối quan hệ: giữa các gen với nhau (tương tác giữa các gen alen và không alen), giữa gen trong nhân và tế bào chất hoặc giới tính của cơ thể.

B. Sự tương tác giữa kiểu gen và môi trường

- Các yếu tố của môi trường ngoài có tác động đến sự biểu hiện tính trạng như ánh sáng, nhiệt độ, độ pH, chế độ dinh dưỡng,…

Ví dụ 1: giống thỏ Himalaya có bộ lông trắng muốt trên toàn thân, ngoại trừ các đầu mút của cơ thể như tai, bàn chân, đuôi và mõm có lông màu đen. Những tế bào ở đầu mút cơ thể có nhiệt độ thấp hơn hơn nhiệt độ tế bào ở các vùng khác nên chúng có khả năng tổng hợp được sắc tố mêlanin làm lông có màu đen. Trong khi đó, các tế bào ở vùng thân có nhiệt độ cao hơn nhưng các gen của chúng lại không được biểu hiện (không tổng hợp được sắc tố mêlanin) nên có màu lông trắng.

Ví dụ 2: Các cây hóa cẩm tú cầu mạc dù có cùng kiểu gen nhưng màu hoa có thể biểu hiện ở các dạng trung gian giữa đỏ và tím tùy thuộc vào độ pH của đất.

Ví dụ 3: Bệnh phêninkêtô niệu do 1 gen lặn nằm trên NST thường quy định. Bệnh này do rối loạn chuyển hóa axit amin phênylalanin.

- Tác động của môi trường còn tùy thuộc vào loại tính trạng:

+ Loại tính trạng chất lượng phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen, ít chịu ảnh hưởng của môi trường.

+ Các tính trạng số lượng thường là những tính trạng đa gen, chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường.

C. Thường biến

- Thường biến là những biến đổi ở kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong đời cá thể dưới ảnh hưởng của môi trường, không do sự biến đổi trong kiểu gen.

- Thường biến là loại biến dị đồng loạt theo cùng một hướng xác định đối với một nhóm cá thể có cùng kiểu gen và sống trong điều kiện giống nhau. Các biến đỏi này tương ứng với điều kiện môi trường.

- Thường biến không di truyền. Tuy nhiên, nhờ có những thường biến mà cơ thể phản ứng linh hoạt về kiểu hình đảm bảo sự thích nghi trước những thay đổi nhất thời hoặc theo chu kì của môi trường.

D. Mức phản ứng

- Mức phản ứng là tập hợp các kiểu hình khác nhau của cùng một kiểu gen tương ứng với các môi trường khác nhau.
- Sự phản ứng thành những kiểu hình khác nhau của một kiểu gen trước những môi trường khác nhau được gọi là sự mềm dẻo kiểu hình (bản chất là sự tự điều chỉnh của kiểu gen giúp sinh vật thích nghi với điều kiện sống).
- Mức phản ứng được di truyền. Trong một kiểu gen, mỗi gen có mức phản ứng riêng. Tính trạng chất lượng có mức phản ứng hẹp, tính trạng số lượng có mức phản ứng rộng.
- Kiểu gen quy định khả năng về năng suất của một giống vật nuôi hay cây trồng. Kĩ thuật sản xuất quy định năng suất cụ thể của một giống trong mức phản ứng do kiểu gen quy định.

Ví dụ: ***Trong tương tác cộng gộp, tính trạng càng do nhiều gen chi phối thì:***

A. sự bổ sung giữa các gen không alen để chi phối sự hình thành tính trạng càng bé.

B. vai trò của các gen át chế sẽ bị giảm xuống theo số lượng gen trội trong kiểu gen.

C. càng có nhiều dạng kiểu hình trung gian trong quần thể.

D. sự bổ sung giữa các gen không alen để chi phối sự hình thành tính trạng càng lớn.

*Đáp án (C).*Trong tương tác cộng gộp, tính trạng càng do nhiều gen chi phối thì càng có nhiều dạng kiểu hình trung gian trong quần thể.

B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP:

I. LAI MỘT CẶP TÍNH TRẠNG THEO ĐỊNH LUẬT ĐỒNG TÍNH VÀ PHÂN TÍNH CỦA MENĐEN.

Thường gặp hai dạng bài tập, tạm gọi là bài toán thuận và bài toán nghịch.

Dạng 1: Bài toán thuận.

Là dạng bài toán đã biết tính trội, tính lặn, kiểu hình của P. Từ đó xác định kiểu gen, kiểu hình của F và lập sơ đồ lai.

a. Cách giải: Có 3 bước giải:

- Bước 1: Dựa vào đề bài, qui ước gen trội, gen lặn (có thể không có bước này nếu như đề bài đã qui ước sẵn).

- Bước 2: Từ kiểu hình của bố, mẹ; biện luận để xác định kiểu gen của bố, mẹ.

- Bước 3: Lập sơ đồ lai, xác định kết quả kiểu gen, kiểu hình ở con lai.

b. Ví dụ:

Ở chuột, tính trạng lông đen trội hoàn toàn so với lông trắng.Khi cho chuột đực lông đen giao phối với chuột cái lông trắng thì kết quả giao phối sẽ như thế nào?

GIẢI

Bước 1: Qui ước gen:

Gọi A là gen qui định tính trạng lông đen

Gọi a là gen qui định tính trạng lông trắng.

Bước 2:

- Chuột đực lông đen có kiểu gen AA hay Aa

- Chuột cái lông trắng có kiểu gen aa

Bước 3:

Ở P có hai sơ đồ lai: P. AA x aa và P Aa x aa.

- Trường hợp 1: P AA (đen) x aa (trắng)

G_P A a

F_1 Aa

Kiểu hình: 100% lông đen.

- Trường hợp 2: P Aa (đen) x aa (trắng)

G_P A,a a

F_1 1Aa : 1aa

Kiểu hình: 50% lông đen : 50% lông trắng.

Dạng 2: Bài toán nghịch.

Là dạng bài toán dựa vào kết quả lai để xác định kiểu gen, kiểu hình của bố, mẹ và lập sơ đồ lai.

Thường gặp hai trường hợp sau:

a. Trường hợp 1: Nếu đề bài đã nêu tỉ lệ phân li kiểu hình của con lai.

Có hai cách giải:

- Bước 1: Căn cứ vào tỉ lệ kiểu hình của con lai (có thể rút gọn tỉ lệ ở con lai thành tỉ lệ quen thuộc để dễ nhận xét); từ đó suy ra kiểu gen của bố mẹ.

- Bước 2: Lập sơ đồ lai và nhận xét kết quả.

Lưu ý: Nếu đề bài chưa xác định tính trội, tính lặn thì có thể căn cứ vào tỉ lệ ở con lai để qui ước gen.

Ví dụ:

Trong phép lai giữa hai cây lúa thân cao, người ta thu được kết quả ở con lai như sau:

- 3018 hạt cho cây thân cao
- 1004 hạt cho cây thân thấp.

Hãy biện luận và lập sơ đồ cho phép lai trên.

GIẢI

****Bước 1:***

Xéttỉ lệ kiểu hình:

(3018 : 1004) xấp xỉ (3 cao : 1 thấp).

Tỉ lệ 3:1 tuân theo định luật phân tính của Menđen. Suy ra:

- Tính trạng thân cao trội hoàn toàn so với tính trạng thân thấp.

Qui ước gen: A: thân cao ; a: thân thấp.

- Tỉ lệ con lai 3:1 chứng tỏ bố mẹ có kiểu gen dị hợp: Aa.

****Bước 2:***

Sơ đồ lai:

P. Aa (thân cao) x Aa (thân cao)

G_P A,a A,a

F_1 1AA : 2Aa : 1aa

Kiểu hình F_1: 3 thân cao : 1 thân thấp.

b. Trường hợp 2: ***Nếu đề bài không nêu tỉ lệ kiểu hình của con lai***.

Để giải dạng bài toán này, dựa vào cơ chế phân li và tổ hợp NST trong quá trình giảm phân và thụ tinh. Cụ thể là căn cứ vào kiểu gen của con để suy ra loại giao tử mà con có thể nhận từ bố, mẹ.

Nếu có yêu cầu thì lập sơ đồ lai kiểm nghiệm.

Ví dụ:

Ở người, màu mắt nâu là tính trạng trội so với màu mắt xanh.Trong một gia đình, bố và mẹ đều có mắt nâu. Trong số các con sinh ra thấy có đứa con gái mắt xanh .

Hãy xác định kiểu gen của bố mẹ và lập sơ đồ lai minh họa.

GIẢI

Qui ước gen: A mắt nâu ; a: mắt xanh.

Người con gái mắt xanh mang kiểu hình lặn, tức có kiểu gen aa. Kiểu gen này được tổ hợp từ 1 giao tử a của bố và một giao tử a của mẹ. Tức bố và mẹ đều tạo được giao tử a.

Theo đề bài, bố mẹ đều có mắt nâu lại tạo được giao tử a. Suy ra bố và mẹ đều có kiểu gen dị hợp tử Aa.

Sơ đồ lai minh hoạ:

P. Aa (mắt nâu) x Aa (mắt nâu)

G_P A,a A,a

F_1 1AA : 2Aa : 1aa

Kiểu hình F_1: 3 mắt nâu : 1 mắt xanh.

BÀI TẬP ÁP DỤNG.

Câu 1. Ở cây cà chua, màu quả đỏ là tính trạng trội hoàn toàn, màu quả vàng là tính trạng lặn.Khi đem thụ phấn hai cây cà chua thuần chủng quả màu đỏ và quả màu vàng thì F_1 và F_2 sẽ như thế nào? Nếu đem những cây cà chua quả màu vàng thụ phấn với nhau thì ở đời con sẽ có kiểu hình như thế nào? Tỉ lệ là bao nhiêu?

A. F_1x F_2, tỉ lệ kiểu hình: 3 quả đỏ : 1 quả vàng, $F_1$100% quả đỏ

B.F_1x F_2, tỉ lệ kiểu hình: 2 quả đỏ : 2 quả vàng, F_1 100% quả vàng

C.F_1x F_2, tỉ lệ kiểu hình: 3 quả đỏ : 1 quả vàng, F_1 50% quả đỏ : 50% quả vàng

D.F_1x F_2, tỉ lệ kiểu hình: 3 quả đỏ : 1 quả vàng, F_1 100% quả vàng

Câu 2. Ở ruồi giấm gen trội V qui định cánh dài và gen lặn v qui định cánh ngắn.

Trong một phép lai giữa một cặp ruồi giấm, người ta thu được ở con lai có 84 con cánh dài và 27 con cánh ngắn.Xác định kiểu gen và kiểu hình của cặp bố mẹ đem lai.

A. Vv x Vv

B.Vv x VV

C.VV x VV

D.Vv x vv

Câu 3. Một 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 lớp lên giao phối với một bò đực không sừng (5) đẻ được một bê có sừng (6). Xác định tính trội, tính lặn và kiểu gen của mỗi cá thể nêu trên.

A. không sừng là tính trạng trội so với có sừng, (1): Aa, (2): aa, (3): aa, (4): Aa, (5): Aa, (6): aa.

B.có sừng là tính trạng trội so với không sừng, (1): Aa, (2): aa, (3): aa, (4): Aa, (5): Aa, (6): aa.

C.không sừng là tính trạng trội so với có sừng, (1): Aa, (2): aa, (3): aa, (4): aa, (5): Aa, (6): aa.

D.không sừng là tính trạng trội so với có sừng, (1): Aa, (2): aa, (3): aa, (4): Aa, (5): Aa, (6): Aa.

Đáp án	**Từ khóa**	**Kiến thức cần có**	**Cách giải**
D	***Câu 1.*** Ở cây cà chua, màu quả đỏ là tính trạng trội hoàn toàn, màu quả vàng là tính trạng lặn. a. Khi đem thụ phấn hai cây cà chua thuần chủng quả màu đỏ và quả màu vàng thì F_1 và F_2 sẽ như thế nào? b. Nếu đem	Quy luật lai một cặp tính trạng theo định luật đồng tính và phân tính của Menđen.	***a. Xác định kết quả ở F_1 và F_2 :*** *Qui ước gen: - Gọi A là gen qui định tính trạng màu quả đỏ. - Gọi a là gen qui định tính trạng màu quả vàng. *Xác định kiểu gen: - Cây cà chua quả đỏ thuần chủng có kiểu gen AA - Cây cà chua quả vàng thuần chủng có kiểu gen aa. *Sơ đồ lai: P AA (quả đỏ) x aa (quả vàng) G_P A a F_1 Aa (100% quả đỏ). F_1xF_1 Aa (quả đỏ) x Aa (

	những cây cà chua quả màu vàng thụ phấn với nhau thì ở đời con sẽ có kiểu hình như thế nào? Tỉ lệ là bao nhiêu?		quả đỏ) GF_1 A,a A,a F_2 1AA : 2Aa : 1aa Tỉ lệ kiểu hình: 3 quả đỏ : 1 quả vàng. ***b. Xác định kiểu gen:*** Quả vàng là tính trạng lặn nên có kiểu gen aa. Sơ đồ lai: P aa (quả vàng) x aa (quả vàng) G_P a a F_1 aa (100% quả vàng).
A	***Câu 2***. Ở ruồi giấm gen trội V qui định cánh dài và gen lặn v qui định cánh ngắn. Trong một phép lai giữa một cặp ruồi giấm, người ta thu được ở con lai có 84 con cánh dài và 27 con cánh ngắn. Xác định kiểu gen và kiểu hình của cặp bố mẹ đem lai	Quy luật lai một cặp tính trạng theo định luật đồng tính và phân tính của Menđen.	Xét tỉ lệ phân tính ở con lai : (84 cánh dài) : (27 cánh ngắn) Xấp xỉ (3 cánh dài) : (1 cánh ngắn). Kết quả lai tuân theo định luật phân tính của Menđen, chứng tỏ cặp bố mẹ đem lai đều có kiểu gen dị hợp tử Vv và kiểu hình cánh dài. Sơ đồ lai: P Vv (cánh dài) x Vv (cánh dài) G_P V,v V,v F_1 1VV : 2Vv : 1vv Tỉ lệ kiểu hình F_1: 3 cánh dài : 1 cánh ngắn.

	và lập sơ đồ lai.		
A	***Câu 3.*** Một 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 lớp lên giao phối với một bò đực không sừng (5) đẻ được một bê có sừng (6). a. Xác định tính trội, tính lặn b. Xác định kiểu gen của mỗi cá thể nêu trên. c. Lập sơ đồ lai minh họa.	Quy luật lai một cặp tính trạng theo định luật đồng tính và phân tính của Menđen.	***a. Xác định tính 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 ra con có sừng. suy ra không sừng là tính trạng trội so với có sừng. ***b. Kiểu gen của mỗi cá thể:*** Qui ước gen: gen A qui định không sừng gen a qui định có sừng. Bò cái P không sừng (1) là A_ lại sinh được con bê (3) có sừng.Vậy bê (3) có kiểu gen là aa và bò cái (1) tạo được giao tử a; nên (1) có kiểu gen Aa. Bò đực P có sừng (2) có kiểu gen là aa. Bê (4) không sừng nhưng lớn lên giao phối với bò đực (5) không sừng đẻ ra bê (6) có sừng. Suy ra bê (6) có sừng có kiểu gen aa, còn (4) và (5) đều tạo được giao tử a. Vậy (4) và (5) đều có kiểu gen 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 - Bê không sừng (5) : Aa - Bò có sừng (6) : aa. ***c. Sơ đồ lai minh hoạ:*** * Sơ đồ lai từ P đến F1: P Cái không sừng x Đực có sừng Aa aa G_PA,a a F_1 1Aa : 1aa Tỉ lệ kiểu hình: 1 bê có sừng : 1 bê không sừng. * Sơ đồ lai từ F_1 đến F_2 : Bê F_1 không sừng lớn lên giao phối với bò đực không sừng. F_1 Aa x Aa GF_1 A, a A,a F_2 1AA : 2 Aa : 1aa Tỉ lệ kiểu hình F_2 : 3 không sừng : 1 có sừng. F_2 chỉ xuất hiện aa (có sừng).

II. LAI HAI CẶP TÍNH TRẠNG - ĐỊNH LUẬT PHÂN LI ĐỘC LẬP.

1. Dạng bài toán thuận:

Cách giải tương tự như ở bài toán thuận của lai một tính. Gồm 3 bước sau:

- Qui ước gen
- Xác định kiểu gen của bố mẹ

- Lập sơ đồ lai

Ví dụ : Ở cà chua**,** lá chẻ trội so với lá nguyên; quả đỏ trội so với quả vàng. Mỗi tính trạng do một gen qui định, các gen nằm trên các NST thường khác nhau. Giải thích kết quả và lập sơ đồ lai từ P đến F_2 khi cho cà chua thuần chủng lá chẻ, quả vàng thụ phấn của cây cà chua thuần chủng lá nguyên, quả đỏ.

GIẢI

- Bước:1

Qui ước gen:

A: lá chẻ ; a: lá nguyên

B: quả đỏ ; b: quả vàng.

- Bước 2:

Cà chua thuần chủng lá chẻ, quả vàng có kiểu gen AAbb

Cà chua thuần chủng lá nguyên, quả đỏ có kiểu gen aaBB.

- Bước 3:

Sơ đồ lai:

P. AAbb (lá chẻ, quả vàng) x aaBB (lá nguyên, quả đỏ)

G_P Ab aB

F_1 AaBb (100% lá chẻ, quả đỏ).

F_1xF_1 AaBb x AaBb

GF_1 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

Tỉ lệ kiểu gen F_2: 1AABB : 2AABb : 2AaBB : 4AaBb : 1AAbb : 2Aabb : 1aaBB : 2aaBb : 1aabb.

Tỉ lệ kiểu hình F_2: 9 lá chẻ, quả đỏ

3 lá chẻ, quả vàng

3 lá nguyên, quả đỏ

1 lá nguyên, quả vàng.

2. Dạng bài toán nghịch:

Từ tỉ lệ phân li kiểu hình ở con lai, nếu xấp xỉ 9 : 3 : 3 : 1, căn cứ vào định luật phân li độc lập của Menđen, suy ra bố mẹ dị hợp tử về hai cặp gen (AaBb). Từ đó qui ước gen, kết luận tính chất của phép lai và lập sơ đồ lai phù hợp.

Ví dụ: Xác định kiểu gen của P và lập sơ đồ lai khi bố mẹ đều có lá chẻ,quả đỏ; con lai có tỉ lệ 64 cây lá chẻ, quả đỏ; 21 cây lá chẻ,qủa vàng ; 23 cây lá nguyên,quả đỏ và 7 cây lá nguyên, quả vàng.Biết mỗi gen qui định một tính trạng và các gen nằm trên các NST khác nhau.

GIẢI

- Xét tỉ lệ kiểu hình ở con lai F_1:

F_1 có 64 chẻ, đỏ : 21 chẻ,vàng : 23 nguyên, đỏ : 7 nguyên, vàng.

Tỉ lệ xấp xỉ 9 : 3 : 3 : 1, là tỉ lệ của định luật phân li độc lập khi lai 2 cặp tính trạng. Suy ra bố và mẹ đều có kiểu gen dị hợp về 2 cặp gen.

- Xét từng tính trạng ở con lai F_1:

Về dạng lá:

(lá chẻ) : (lá nguyên) = (64 +21) : (23+7) xấp xỉ 3 :1. Là tỉ lệ của định luật phân tính. Suy ra lá chẻ trội hoàn toàn so với lá nguyên.

Qui ước gen : A : lá chẻ ; a: lá nguyên

Về màu quả:

(quả đỏ) : (quả vàng) = (64 + 23) : (21 + 7) xấp xỉ 3 :1. Là tỉ lệ của định luật phân tính. Suy ra quả đỏ trội hoàn toàn so với quả vàng.

Qui ước gen : B: quả đỏ ; b: quả vàng.

Tổ hợp hai tính trạng, bố và mẹ đều dị hợp hai cặp gen, kiểu gen AaBb, kiểu hình lá chẻ, quả đỏ.

Sơ đồ lai:

P. AaBb (chẻ, đỏ) x AaBb (chẻ, đỏ)

G_PAB,Ab,aB,ab AB,Ab,aB,ab

F_1:

♂ / ♀	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 kiểu gen F_2: 1AABB : 2AABb : 2AaBB : 4AaBb : 1AAbb : 2Aabb : 1aaBB : 2aaBb : 1aabb.

Tỉ lệ kiểu hình F_2: 9 lá chẻ, quả đỏ
3 lá chẻ, quả vàng
3 lá nguyên, quả đỏ
1 lá nguyên, quả vàng.

BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1. Ở đậu Hà Lan, thân cao và hạt vàng là hai tính trạng trội hoàn toàn so với thân thấp và hạt xanh. Hai cặp tính trạng về chiều cao và về màu hạt di truyền độc lập với nhau. Có mấy cách viết sơ đồ lai trong 2 trường hợp: Trường hợp 1: Cây thân cao, hạt xanh giao phấn với cây thân thấp, hạt vàng; trường hợp 2: Cây thân cao, hạt vàng giao phấn với cây thân thấp, hạt xanh.

A. Trường hợp 1 có 4 cách, trường hợp 2 có 4 cách

B.Trường hợp 1có 3 cách, trường hợp 2 có 4 cách

C.Trường hợp 1có 4 cách, trường hợp 2 có 3 cách

D.Trường hợp 1 có 2 cách, trường hợp 2 có 4 cách

Câu 2. Ở một thứ bí, xét hai cặp tính trạng về hình dạng quả và về màu hoa, người ta lập qui ước như sau:

- Về dạng quả: AA : quả tròn; Aa : quả dẹt; aa : quả dài

- Về màu hoa: B_ : hoa vàng; bb: hoa trắng.

Cho giao phấn giữa cây bí quả tròn, hoa trắng với cây bí thuần chủng có quả dài, hoa vàng được F_1, và tiếp tục cho F_1 giao phấn với nhau. Hãy xác định tỉ lệ kiểu hình của F_2, nếu cho F_1 lai phân tích thì kết quả thu được có kiểu hình như thế nào?Biết 2 cặp tính trạng nói trên di truyền độc lập với nhau.

A. Tỉ lệ kiểu hình F_2: 3 quả tròn, vàng : 2 quả dài, vàng : 2 quả dẹt, trắng : 6 quả dẹt, vàng : 2 quả tròn, trắng :1 quả dài, trắng; Tỉ lệ kiểu hình ở F_B: 1 dẹt, vàng : 1 dẹt,trắng : 1 dài, vàng : 1dài, trắng.

B.Tỉ lệ kiểu hình F_2: 2 quả tròn, vàng : 3 quả dài, vàng : 2 quả dẹt, trắng : 6 quả dẹt, vàng : 1 quả tròn, trắng : 2 quả dài, trắng; Tỉ lệ kiểu hình ở F_B: 1 dẹt, vàng : 1 dẹt,trắng : 1 dài, vàng : 1dài, trắng.

C.Tỉ lệ kiểu hình F_2: 3 quả tròn, vàng : 3 quả dài, vàng : 2 quả dẹt, trắng : 6 quả dẹt, vàng : 1 quả tròn, trắng :1 quả dài, trắng; Tỉ lệ kiểu hình ở F_B: 1 dẹt, vàng : 1 dẹt,trắng : 1 dài, vàng : 1dài, trắng.

D.Tỉ lệ kiểu hình F_2: 3 quả tròn, vàng : 3 quả dài, vàng : 1 quả dẹt, trắng : 6 quả dẹt, vàng : 2 quả tròn, trắng :1 quả dài, trắng; Tỉ lệ kiểu hình ở F_B: 1 dẹt, vàng : 1 dẹt,trắng : 1 dài, vàng : 1dài, trắng.

Đáp án	**Từ khóa**	**Kiến thức cần có**	**Cách giải**
A	**Câu 1.** Ở đậu Hà Lan, thân cao và hạt vàng là hai tính trạng trội hoàn toàn so với thân thấp và hạt xanh. Hai cặp tính trạng về chiều cao và về màu hạt di truyền độc lập với nhau. Hãy lập sơ lai cho mỗi phép lai sau	Quy luật lai hai cặp tính trạng - định luật phân li độc lập.	Quy ước gen: A : Thân cao; a : Thân thấp B : Hạt vàng; b : Hạt xanh a. P Thân cao, hạt xanh x Thân thấp, hạt vàng - Cây thân cao, hạt xanh có kiểu gen: AAbb hoặc Aabb - Cây thân thấp, hạt vàng có kiểu gen: aaBB hoặc aaBb. Vậy, có 4 sơ đồ lai sau: *** Sơ đồ lai 1.** P AAbb (cao, xanh) x aaBB (thấp, vàng) G_P Ab aB F_1 AaBb (100% cao, vàng). *** Sơ đồ lai 2.** P AAbb (cao, xanh) x aaBb (thấp, vàng) G_P Ab aB, ab F_1 1AaBb : 1 Aabb

	đây: a. Cây thân cao, hạt xanh giao phấn với cây thân thấp, hạt vàng. b. Cây thân cao, hạt vàng giao phấn với cây thân thấp, hạt xanh.		Kiểu hình: 1 cao, vàng : 1 cao, xanh. *** Sơ đồ lai 3.** P Aabb (cao, xanh) x aaBB (thấp, vàng) G_P Ab, ab aB F_1 1AaBb : 1 aaBb Kiểu hình: 1 cao, vàng : 1 thấp, vàng. *** Sơ đồ lai 4.** P Aabb (cao, xanh) x aaBb (thấp, vàng) G_P Ab, ab aB, ab F_1 1AaBb : 1Aabb : 1aaBb : 1aabb Kiểu hình: 1 cao, vàng : 1 cao, xanh : 1 thấp, vàng : 1 thấp, xanh. b. P Thân cao, hạt vàng x Thân thấp, hạt xanh - Cây thân cao, hạt vàng có kiểu gen: AABB, AABb, AaBB hoặc AaBb - Cây thân thấp, hạt xanh có kiểu gen: aabb. Vậy, có 4 sơ đồ lai sau: *** Sơ đồ lai 1.** PAABB (cao, vàng) x aabb (thấp, xanh) G_P AB ab F_1 AaBb (100% cao, vàng). *** Sơ đồ lai 2.** P AABb (cao, vàng) x aabb (thấp, xanh) G_P AB, Ab ab F_1 1AaBb : 1Aabb Kiểu hình: 1 cao, vàng : 1 cao, xanh

			*** Sơ đồ lai 3.** P AaBB (cao, vàng) x aabb (thấp, xanh) G_P AB, aB ab F_1 1AaBb : aaBb Kiểu hình: 1 cao, vàng : 1 thấp, vàng. *** Sơ đồ lai 4.** P AaBb (cao, vàng) x aabb (thấp, xanh) G_P AB, Ab, aB, ab ab F_1 1AaBb : 1Aabb : aaBb : 1aabb. Kiểu hình: 1 cao, vàng : 1 cao, xanh : 1 thấp, vàng : 1 thấp, xanh
C	**Câu 2.** Ở một thứ bí, xét hai cặp tính trạng về hình dạng quả và về màu hoa, người ta lập qui ước như sau: - Về dạng quả: AA : quả tròn; Aa : quả dẹt; aa : quả dài - Về màu hoa:	Quy luật lai hai cặp tính trạng - định luật phân li độc lập.	**a. Đặc điểm di truyền của mỗi cặp tính trạng:** - Về tính trạng hình dạng quả: biểu hiện bằng 3 kiểu hình khác nhau. Vậy, hình dạng quả di truyền theo hiện tượng tính trội không hoàn toàn. - Về cặp tính trạng màu hoa: biểu hiện bằng 2 kiểu hình khác nhau. Vậy, màu hoa di truyền theo hiện tượng tính trội hoàn toàn. **b. Tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình ở F_2.** Cây P quả tròn, hoa trắng có kiểu gen: AAbb Cây P quả dài, hoa vàng thuần chủng có kiểu gen: aaBB Sơ đồ lai: P AAbb (tròn, trắng) x aaBB (dài, vàng) G_P Ab aB F_1 AaBb (100% dẹt, vàng).

<table>
<tr>
<td></td>
<td>B_ : hoa vàng; bb: hoa trắng.
a. Hãy nêu đặc điểm di truyền của mỗi cặp tính trạng nói trên.
b. Cho giao phấn giữa cây bí quả tròn, hoa trắng với cây bí thuần chủng có quả dài, hoa vàng được F_1, và tiếp tục co F_1 giao phấn với nhau.
Hãy lập sơ đồ lai để xác định tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình của F_2.
c. Nếu cho F_1 lai phân tích thì kết quả thu được sẽ như</td>
<td></td>
<td>F_1xF_1 AaBb x AaBb
GF_1 AB,Ab,aB,ab
AB,Ab,aB,ab
F_2
<table>
<tr><td>♂
♀</td><td>AB</td><td>Ab</td><td>aB</td><td>ab</td></tr>
<tr><td>AB</td><td>AABB</td><td>AABb</td><td>AaBB</td><td>AaBb</td></tr>
<tr><td>Ab</td><td>AABb</td><td>AAbb</td><td>AaBb</td><td>Aabb</td></tr>
<tr><td>aB</td><td>AaBB</td><td>AaBb</td><td>aaBB</td><td>aaBb</td></tr>
<tr><td>ab</td><td>AaBb</td><td>Aabb</td><td>aaBb</td><td>aabb</td></tr>
</table>
Tỉ lệ kiểu gen F_2: 1AABB : 2AABb : 2AaBB : 4AaBb : 1AAbb : 2Aabb : 1aaBB : 2aaBb : 1aabb.
Tỉ lệ kiểu hình F_2:
3 quả tròn, vàng 3 quả dài, vàng 2 quả dẹt, trắng
6 quả dẹt, vàng 1 quả tròn, trắng 1 quả dài, trắng
c. Cho F_1 lai phân tích:
F_1 là AaBb (dẹt, vàng) lai phân tích với cây mang tính lặn aabb (dài, trắng).
Sơ đồ lai:
F_1. AaBb x aabb
GF_1 AB,Ab,aB,ab ab
F_B 1AaBb : 1Aabb : 1aaBb : 1aabb.
Tỉ lệ kiểu hình: 1 dẹt, vàng : 1 dẹt,trắng : 1 dài, vàng : 1dài, trắng.</td>
</tr>
</table>

	thé nào? Biết 2 cặp tính trạng nói trên di truyền độc lập với nhau.		

Phần VI. DI TRUYỀN QUẦN THỂ

I. Khái niệm quần thể

- Mỗi quần thể là một cộng đồng có một lịch sử phát triển chung, có thành phần kiểu gen đặc trưng và tương đối ổn định. Về mặt di truyền học, người ta phân biệt quần thể tự phối và quần thể giao phối.

- Quần thể là một tập hợp cá thể cùng loài, chung sống trong một khoảng không gian xác định, trải qua thời gian nhất dịnh, giao phối với nhau sinh ra thế hệ sau (quần thể giao phối).

II. Tần số tương đối của các alen và kiểu gen

- Mỗi quần thể được đặc trưng bằng một vốn gen nhất định. Vốn gen là toàn bộ các alen của tất cả các gen trong quần thể. Vốn gen bao gồm những kiểu gen riêng biệt, được biểu hiện thành những kiểu hình nhất định.

- Mỗi quần thể còn được đặc trưng bởi tần số tương đối của các alen, các kiểu gen và kiểu hình.

- Tần số tương đối của gen (tần số alen) được tính bằng tỉ lệ giữa số alen được xét đến trên tổng số alen thuộc một lôcut trong quần thể hay bằng tỉ lệ phần trăm số giao tử mang alen đó trong quần thể.

- Tần số tương đối của một kiểu gen là tỉ số cá thể có kiểu gen đó trên tổng số cá thể trong quần thể.

- Trong một quần thể, một gen có 2 alen A và a, thì trong quần thể có thể có 3 kiểu gen: AA, Aa, aa. Gọi d là tỉ lệ của kiểu gen AA, h là tỉ lệ của kiểu gen Aa và r là tỉ lệ của kiểu gen aa.

- Gọi p là tần số tương đối của alen A và q là tần số tương đối của alen a thì phương pháp tính tần số tương đối của các alen là:

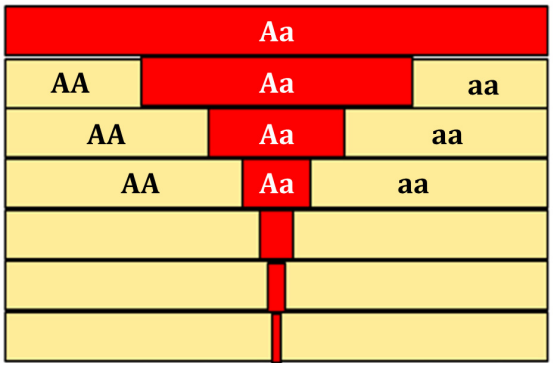
$p(A) = d + \frac{h}{2}$; $q(a) = r + \frac{h}{2}$

III. Quần thể tự phối

- Quần thể tự phối điển hình là các quần thể thực vật tự thụ phấn, động vật lưỡng tính tự thụ tinh.

- Quá trình tự phối làm cho quần thể dần dần bị phân thành những dòng thuần có kiểu gen khác nhau và sự chọn lọc trong dòng không có hiệu quả.

- Trong quá trình tự phối liên tiếp qua nhiều thế hệ, tần số tương đối của các alen không thay đổi nhưng tần số tương đối các kiểu gen hay cấu trúc di truyền của quần thể thay đổi theo hướng giảm dần tỉ lệ thể dị hợp và tăng dần thể đồng hợp.



Hình 6.1. Hướng biến đổi tần số kiểu gen ở quần thể tự phối

IV. Quần thể giao phối ngẫu nhiên

- Là quần thể mà các cá thể trong quần thể giao phối tự do với nhau, các cá thể trong quần thể có quan hệ với nhau về mặt sinh sản.

- Quần thể ngẫu phối được xem là đơn vị sinh sản , đơn vị tồn tại của loài trong tự nhiên. Chính mối quan hệ về sinh sản là cơ sở đảm bảo cho quần thể tồn tại trong không gian và theo thời gian.

- Quá trình giao phối là nguyên nhân làm cho quần thể đa hình về kiểu gen, do đó đưa đến sự đa hình về kiểu hình. Trong những loài giao phối, số gen trong kiểu gen của cá thể rất lớn, số gen có nhiều alen không phải là ít, vì thế quần thể rất đa hình, khó mà tìm được 2 cá thể giống hệt nhau (trừ trường hợp sinh đôi cùng trứng).

- Mỗi quần thể xác định được phân biệt với những quần thể khác cùng loài ở những tần số tương đối của các alen, các kiểu gen, các kiểu hình.

V. Định luật Hacđi-Vanbec

- Theo định luật Hacđi-Vanbec, thành phần kiểu gen và tần số tương đối các alen của quần thể ngẫu phối được ổn định qua các thế hệ trong những điều kiện nhất định.

- Quần thể có cấu trúc di truyền như đẳng thức $p^2AA + 2pq\ Aa + q^2aa = 1$ được gọi là quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền. Trong đó, $d = p^2$; $h = 2pq$; $r = q^2$.

VI. Điều kiện nghiệm đúng của định luật Hacđi-Vanbec

Định luật Hacdi-Vanbec chỉ nghiệm đúng trong những điều kiện nhất định đối với quần thể như:

- Số lượng cá thể lớn;
- Diễn ra sự ngẫu phối;
- Các loại giao tử dều có sức sống và thụ tinh như nhau;
- Các loại hợp tử đều có sức sống như nhau;
- Không có đột biến và chọn lọc;

- Không có sự di nhập gen.

VII. Ý nghĩa của định luật Hacđi-Vanbec

- Định luật Hacdi-vanbec phản ánh trạng thái cân bằng di truyền của quần thể. Nó giải thích được vì sao trong thiên nhiên có những quần thể được duy trì ổn định qua thời gian dài.

- Giá trị thực tiễn của định luật này thể hiện trong việc xác định tần số tương đối của các alen và kiểu gen từ tỉ lệ các kiểu hình.

Ví dụ: ***Tỉ lệ thể dị hợp giảm dần, tỉ lệ thể đồng hợp tăng dần trong đó các gen lặn có hại được biểu hiện, xảy ra ở:***

A. quần thể giao phối.

B. quần thể tự phối.

C. quần thể sinh sản dinh dưỡng.

D. quần thể sinh sản hữu tính.

Đáp án (B). Tỉ lệ thể dị hợp giảm dần, tỉ lệ thể đồng hợp tăng dần trong đó các gen lặn có hại được biểu hiện, xảy ra ở quần thể tự phối.

Phần VII. DI TRUYỀN CHỌN GIỐNG

I. Giới thiệu về nguồn gen tự nhiên và nhân tạo

- Quy trình chọn giống bao gồm các bước: tạo nguồn nguyên liệu, chọn lọc, đánh giá chất lượng giống và cuối cùng đưa giống tốt ra sản xuất đại trà.

- Nguồn gen tự nhiên là các dạng có trong tự nhiên về một giống vật nuôi hay cây trồng nào đó. Các giống địa phương có tổ hợp nhiều gen thích nghi tốt với điều kiện môi trường nơi chúng sống. Ví dụ: gà ri, lợn Ỉ, vịt cỏ,… là các nguồn gen tự nhiên.

- Nguồn gen nhân tạo là kết quả lai giống của một tổ chức nghiên cứu giống cây trồng, vật nuôi được cất giữ, bảo quản trong một "Ngân hàng gen", có vai trò:

+ Để các cơ sở giống có thể trao đổi

+ Tiết kiệm công sức, tài chính cho thu thập và tạo vật liệu khởi đầu.

II. Chọn giống từ nguồn biến dị tổ hợp

- Biến dị tổ hợp: là những biến dị do sự tổ hợp lại các tính trạng đã có ở bố mẹ. Biến dị tổ hợp được tạo ra do:

+ Quá trình phát sinh giao tử.

+ Tương tác gen.

+ Quá trình thụ tinh.

- Lai là phương pháp cơ bản để tạo ra biến dị tổ hợp do lai có một số lượng lớn các kiểu gen khác nhau thể hiện qua vô số kiểu hình, là nguồn nguyên liệu cho chọn giống vật nuôi và cây trồng.

1. Tạo giống thuần dựa trên nguồn biến dị tổ hợp

Trong quá trình sinh sản hữu tính, các tổ hợp gen mới luôn được hình thành. Những cá thể có tổ hợp gen này sẽ được cho tự thụ phấn hoặc giao phối gần để tạo ra các dòng thuần chủng.

a. Cách tiến hành

- Tự thụ phấn và giao phối gần để tạo ra các dòng thuần chủng.

- Cho lai giống và chọn ra các tổ hợp gen mong muốn

- Chú ý: Nếu 2 loài đem lai có họ hàng càng gần nhau thì tốc độ đồng hợp tử càng nhanh. Ngoài ra mức độ đồng hợp tử còn phụ thuộc vào số thế hệ nội phối.

- Cơ chế: các gen nằm trên các NST khác nhau sẽ phân li độc lập tạo tổ hợp gen mới.

- Lai cải tiến giống là phép lai giữa một giống tốt (thường là giống ngoại) lai liên tiếp nhiều đời với giống địa phương nhằm cải tiến giống hoàn thiện theo yêu cầu của con người.

b. Quy trình

- Chọn các dòng thuần chủng.

- Lai giống.
- Chọn các tổ hợp gen mong muốn.
- Cho tự thụ phấn hoặc giao phối cận huyết để tạo dòng thuần chủng.
- Nhân giống dòng thuần chủng.

2. Tạo giống lai có ưu thế lai cao

a. Khái niệm

Ưu thế lai là hiện tượng con lai hơn bố mẹ về năng suất, phẩm chất, sức chống chịu, khả năng sinh trưởng và phát triển,…

b. Cơ sở di truyền của ưu thế lai

- Chủ yếu dựa trên giả thuyết siêu trội: khi ở trạng thái dị hợp về nhiều cặp gen, con lai có được kiểu hình vượt trội nhiều mặt so với bố mẹ ở trạng thái đồng hợp.

AA < Aa > aa

- Sự tác động giữa hai gen khác nhau về chức phận của cùng một lôcut → hiệu quả bổ trợ mở rộng phạm vi biểu hiện của tính trạng.

c. Phương pháp tạo ưu thế lai

- Bước 1: Tạo ra các dòng thuần chủng khác nhau.
- Bước 2: Lai các dòng thuần chủng để tìm tổ hợp lai có ưu thế lai cao nhất.
- Có thể sử dụng các phương pháp sau:

+ Lai khác dòng đơn: A × B → C

+ Lai khác dòng kép: A × B → C

E × F → G

Sau đó cho C × G → H

+ Lai thuận nghịch.

- Ưu thế lai biểu hiện cao nhất ở F_1, sau đó giảm dần qua các thế hệ vì tỉ lệ dị hợp tử giảm còn tỉ lệ đồng hợp tăng lên, trong đó các gen lặn có hại được biểu hiện.

- Ưu nhược điểm của ưu thế lai.

+ Ưu điểm: Cây lai có năng suất cao, được sử dụng vào mục đích kinh tế.

+ Nhược điểm: tốn nhiều công sức, tốn kém.

Ví dụ:***Đối với cây giao phấn, khi tiến hành tự thụ phấn bắt buộc qua nhiều thế hệ thì con cháu có hiện tượng:***

A. sinh trưởng và phát triển chậm.

B. chống chịu kém.

C. bộc lộ các tính trạng xấu.

D. thoái hóa.

Đáp án (D). Đối với cây giao phấn, khi tiến hành tự thụ phấn bắt buộc qua nhiều thế hệ thì con cháu có hiện tượng thoái hóa.

Phần VIII. TIẾN HOÁ

- Tiến hoá nhỏ: là quá trình biến đổi về tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể từ thế hệ này sang thế hệ khác dẫn đến hình thành loài mới

- Tiến hoá lớn: là quá trình hình thành các nhóm phân loại trên loài (họ, bộ, lớp …) diễn ra trên qui mô lớn, trong thời gian lịch sử dài.

I. Tiến hóa lớn và vấn đề phân loại thế giới sống

- Tiến hóa lớn nghiên cứu về quá trình hình thành các đơn vị phân loại trên loài và mối quan hệ tiến hóa giữa các loài giúp làm sáng tỏ sự phát sinh và phát triển của toàn bộ sinh giới trên trái đất.

- Sự phân loại đó dựa trên sự giống nhau về các đặc điểm hình thái, hóa sinh và sinh học phân tử giúp chúng ta có thể phát họa nên cây phát sinh chủng loại.

- Dựa trên một số đặc điểm chung nhất định: nhiều loài → chi; nhiều chi → họ; nhiều họ → bộ; nhiều bộ → lớp,...

- Tốc độ tiến hóa hình thành loài ở các nhóm sinh vật khác nhau là khác nhau.

- Nghiên cứu về tiến hóa lớn cho thấy một số chiều hướng tiến hóa khác nhau như:

+ Các loài sinh vật đều được tiến hóa từ tổ tiên chung theo kiểu tiến hóa phân nhánh tạo nên một thế giới sinh vật vô cùng đa dạng. Sự đa dạng về các loài có được là do tích lũy dần các đặc điểm thích nghi trong quá trình hình thành các loài

+ Một số nhóm sinh vật đã tiến hóa theo hướng tăng dần mức độ tổ chức của cơ thể từ đơn giản đến phức tạp. Một số khác lại tiến hóa theo hướng đơn giản hóa mức độ tổ chức của cơ thể thích nghi với môi trường. Một số nhóm sinh vật như các loài vi khuẩn,vẫn giữ nguyên cấu trúc đơn bào nhưng tiến hóa theo hướng đa dạng hóa các hình thức chuyển hóa vật chất thích nghi cao độ với các môi trường sống khác nhau.

II. Một số nghiên cứu thực nghiệm về tiến hóa

- Năm 1988, ông Borax và các cộng sự đã làm thí nghiệm với tảo lục đơn bào, Chlorella vulgaris. Họ đã nuôi tảo trong môi trường có loài thiên địch chuyên ăn tảo. Sau một vài thế hệ, trong môi trường đã xuất hiện các khối tế bào hình cầu và sau 20 thế hệ hầu hết các tập hợp hình cầu bao gồm 8 tế bào. Sau 100 thế hệ, các tập hợp 8 tế bào hình cầu chiếm tuyệt đại đa số. Như vậy dưới tác dụng của chọn lọc tự nhiên các tế bào đã có khả năng tập hợp nhau lại để tránh sự tiêu diệt của kẻ thù. Đây được xem là bước đầu tiên tạo tiền đề cho sự hình thành các cơ thể đa bào.

- Những thành tựu về sinh học phân tử và sinh học phát triển cho chúng ta thấy chỉ cần đột biến ở một số gen điều hòa có thể dẫn đến sự xuất hiện các đặc điểm hình thái hoàn toàn mới

- Ví dụ: đột biến làm đóng mở các gen nhầm thời điểm, nhầm vị trí cũng có thể tạo nên những đặc điểm hình thái bất thường (ruồi giấm 4 cánh, sự phát triển không giống nhau của các cơ quan giống nhau trên cơ thể tinh tinh và người)

III. Nguồn gốc chung và chiều hướng tiến hóa của sinh giới

1. Phân li tính trạng và sự hình thành các nhóm phân loại

- Hình thành loài mới là cơ sở của sự hình thành các nhóm phân loại trên loài.

- Trong cùng một nhóm đối tượng, chọn lọc tự nhiên có thể tích lũy biến dị theo những hướng khác nhau. Những biến dị có lợi sẽ được duy trì, tích lũy, tăng cường. Những dạng trung gian kém thích nghi sẽ bị đào thải. Kết quả là từ một dạng ban đầu đã dần dần phát sinh nhiều dạng khác nhau rõ rệt và khác xa dạng tổ tiên.

- Chọn lọc tự nhiên tiến hành theo những hướng khác nhau từ một dạng ban đầu đưa đến sự phân li tính trạng.

- Theo con đường phân li tính trạng, qua thời gian rất dài, từ một loài gốc phân hóa thành những nòi khác nhau rồi thành những loài khác nhau. Từ đó suy rộng ra toàn bộ các loài sinh vật đa dạng phong phú ngày nay có một nguồn gốc chung.

- Trái ngược với con đường phân li là đồng quy tính trạng. Một số loài thuộc những nhóm phân loại khác nhau, có kiểu gen khác nhau, nhưng vì sống trong điều kiện giống nhau nên đã được chọn lọc theo cùng một hướng, tích lũy những biến dị di truyền tương tự. Những dấu hiệu đồng quy thường là những nét đại cương trong hình dạng cơ thể hoặc hình thái tương tự ở một vài cơ quan.

- Quá trình tiến hóa chủ yếu diễn ra theo con đường phân li, tạo thành những nhóm có chung một nguồn gốc.

2. Chiều hướng tiến hóa chung của sinh giới

- Ngày càng đa dạng phong phú.
- Tổ chức ngày càng cao.
- Thích nghi ngày càng hợp lí. Đây là hướng cơ bản nhất. nó đã giải thích được các trường hợp song song tồn tại các nhóm có tổ chức thấp bên cạnh các nhóm có tổ chức cao.

3. Chiều hướng tiến hóa của từng nhóm loài

a. Tiến bộ sinh học

Xu hướng phát triển ngày càng mạnh, biểu hiện ở 3 dấu hiệu:

- Số lượng cá thể tăng dần, tỉ lệ sống sót ngày càng cao.
- Khu phân bố mở rộng và liên tục.
- Phân hóa nội bộ ngày càng đa dạng và phong phú.

b. Thoái bộ sinh học

Xu hướng ngày càng bị tiêu diệt, biểu hiện ở 3 dấu hiệu:

- Số lượng cá thể giảm dần, tỉ lệ sống sót ngày càng thấp.
- Khu phân bố ngày càng thu hẹp và trở nên gián đoạn.
- Nội bộ ngày càng ít phân hóa, một số nhóm trong đó hiếm dần và cuối cùng là diệt vong.

c. Kiên định sinh học

Dấu hiệu của hướng này là duy trì sự thích nghi ở mức độ nhất định, số lượng cá thể không tăng mà cũng không giảm.

- Tiến bộ sinh học là hướng quan trọng hơn cả.
- Các nhóm sinh vật tiến hóa với nhịp độ khác nhau. Trong lịch sử, các nhóm sinh vật tiến hóa với những tốc độ không đều nhau.

Ví dụ: ***Nguyên nhân của hiện tượng đồng quy là do:***

A. các nòi trong một loài, các loài ttrong một chi đã hình thành theo con đường phân li từ một quần thể gốc nên mang các đặc điểm kiểu hình giống nhau.

B. các nhóm phân loại trên loài hình thành theo những con đường phân li, mỗi nhóm bắt nguồn từ một loài tổ tiên nên mang các đặc điểmkiểu hình giống nhau.

C. các loài khác nhau nhưng do sống trong điều kiện giống nhau nên đã được chọn lọc theo cùng một hướng, tích luỹ những đột biến tương tự.

D. các quần thể khác nhau của cùng một loài mặc dù sống trong những điều kiện khác nhau nhưng vẫn mang những đặc điểm chung.

Đáp án (C). Nguyên nhân của hiện tượng đồng quy là do các loài khác nhau nhưng do sống trong điều kiện giống nhau nên đã được chọn lọc theo cùng một hướng, tích luỹ những đột biến tương tự.

Phần IX. SINH THÁI HỌC

I. Khái niệm

- Hệ sinh thái là tập hợp của quần xã sinh vật với môi trường vô sinh của nó, trong đó, các sinh vật tương tác với nhau và với môi trường để tạo nên các chu trình sinh địa hóa và sự biến đổi năng lượng.

- Hệ sinh thái là một hệ thống sinh học hoàn chỉnh như một cơ thể, thực hiện đầy đủ các chức năng sống như trao đổi năng lượng và vật chất giữa hệ và môi trường thông qua 2 quá trình tổng hợp và phân hủy vật chất.

- Hệ sinh thái là một hệ động lực mở và tự điều chỉnh vì hệ tồn tại dựa vào nguồn vật chất và năng lượng từ môi trường; hoạt động của hệ tuân theo các quy luật nhiệt động học, trước hết là quy luật bảo toàn năng lượng; trong giới hạn sinh thái của mình, hệ có khả năng tự điều chỉnh để duy trì trạng thái cân bằng ổn định.

II. Các thành phần cấu trúc của hệ sinh thái

Một hệ sinh thái điển hình được cấu tạo bởi các yếu tố sau đây:

- Sinh vật sản xuất: là những loài sinh vật có khả năng quang hợp và hóa tổng hợp, tạo nên nguồn thức ăn để nuôi mình và nuôi các loài sinh vật dị dưỡng.

- Sinh vật tiêu thụ: gồm các loài động vật ăn thực vật, ăn mùn bã sinh vật và các loài động vật ăn thịt.

- Sinh vật phân giải: gồm các sinh vật sống dựa vào sự phân giải các chất hữu cơ có sẵn.

- Các chất vô cơ: nước, CO_2, O_2, nitơ, phốtpho…

- Các chất hữu cơ: prôtêin, lipit, gluxit, vitamin, hoocmon…

- Các yếu tố khí hậu: ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, khí áp.

Ba yếu tố đầu là quần xã sinh vật, ba yếu tố sau là môi trường vô sinh mà quần xã sinh sống.

III. Các kiểu hệ sinh thái

Theo nguồn gốc hình thành, các hệ sinh thái có thể chia thành 2 nhóm lớn.

1. Các hệ sinh thái tự nhiên

Các hệ sinh thái tự nhiên được hình thành bằng các quy luật tự nhiên, rất đa dạng: từ các giọt nước cực bé lấy từ ao, hồ đến cực lớn như rừng mưa nhiệt đới, hoang mạc và các đại dương, chúng đang tồn tại và hoạt động trong sự thống nhất và toàn vẹn của sinh quyển.

2. Các hệ sinh thái nhân tạo

Các hệ sinh thái nhân tạo do con người tạo ra. Có những hệ cực bé được tạo ra trong ống nghiệm, lớn hơn là bể cá cảnh, cực lớn là các hồ chứa, đô thị, đồng ruộng…

Tùy thuộc vào bản chất và kích thước của hệ mà con người cần phải bổ sung năng lượng cho các hệ sinh thái này để duy trì trạng thái ổn định của chúng.

Ví dụ: ***Hệ sinh thái trên cạn nào có vai trò quan trọng đối với sự cân bằng sinh thái của trái đất?***

A. Các hệ sinh thái rừng. B. Các hệ sinh thái thảo nguyên.

C. Các hệ sinh thái hoang mạc. D**.** Các hệ sinh thái nông nghiệp.

Đáp án (A). Các hệ sinh thái rừng có vai trò quan trọng đối với sự cân bằng sinh thái của trái đất**.**