



QUÁ TRÌNH NHÂN ĐÔI ADN

I. GEN

Khái niệm: gen là một đoạn phân tử ADN mang thông tin mã hóa cho một phân tử ARN hoặc một chuỗi pôlipeptit)

Ví dụ

- Gen hemoglobin anpha là gen mã hóa cho chuỗi polipeptit anpha...
- Gen tARN mã hóa cho phân tử ARN vận chuyển.

II. MÃ DI TRUYỀN

1. Khái niệm

Mã di truyền là trình tự các nuclêôtit trong gen sẽ quy định trình tự các axit amin trong chuỗi pôlipeptit.

2. Đặc điểm mã di truyền

- Mã di truyền được đọc từ một điểm xác định theo từng bộ ba mà không gối lên nhau.
- Mã di truyền có tính phổ biến (trừ một vài ngoại lệ).
- Mã di truyền có tính đặc hiệu.
- Mã di truyền có tính thoái hóa (trừ AUG và UGG)

III. QUÁ TRÌNH NHÂN ĐÔI ADN

1. Sinh vật nhân sơ

Quá trình nhân đôi ADN ở sinh vật nhân sơ gồm 3 bước:

a. Bước 1: tháo xoắn phân tử ADN

Từ điểm khởi đầu sao chép, nhờ enzym tháo xoắn tách hai mạch ADN tạo chạc tái bản hình chữ Y để lộ 2 mạch khuôn một đầu 3'OH và một đầu 5'P.

b. Bước 2: tổng hợp hai mạch ADN mới

Enzim ADN pôlimeraza sử dụng một mạch làm khuôn tổng hợp mạch mới kéo dài theo chiều 5' → 3' dựa trên nguyên tắc bổ sung: A liên kết với T bằng 2 liên kết H và G liên kết với X bằng 3 liên kết H.

- Trên mạch khuôn đầu 3'OH, mạch bổ sung được tổng hợp liên tục theo chiều phát triển của chạc tái bản hình chữ Y hình thành mạch tới.
- Trên mạch khuôn đầu 5'P, mạch bổ sung được tổng hợp gián đoạn tạo nên các đoạn ngắn (đoạn Okazaki) ngược chiều phát triển của chạc tái bản hình chữ Y. Sau đó các đoạn này nối lại với nhau nhờ enzym nối ligaza hình thành mạch chặm.

c. Bước 3: hình thành hai phân tử ADN

- Kết quả tạo hai phân tử ADN giống nhau và giống ADN ban đầu.
- Mỗi phân tử ADN mới có một mạch cũ của mẹ và một mạch mới của môi trường. Đây là dạng tự nhân đôi theo nguyên tắc bán bảo tồn.

2. Sinh vật nhân thực

a. Giống:

Diễn biến của quá trình nhân đôi ADN gồm các bước tương tự như ở sinh vật nhân sơ.

b. Khác:

SINH VẬT NHÂN SƠ	SINH VẬT NHÂN THỰC
Chỉ có một đơn vị nhân đôi	Nhiều đơn vị nhân đôi, mỗi đơn vị nhân đôi có 2 chạc tái bản hình chữ Y, mỗi chạc tái bản có 2 mạch khuôn nhân đôi đồng thời với nhau
Số enzym tham gia ít	Số enzym tham gia nhiều
Tốc độ nhanh (khoảng 800 Nu/giây)	Tốc độ chậm (khoảng 50 Nu/giây)

IV. Ý NGHĨA

Nhờ quá trình nhân đôi ADN đảm bảo thông tin di truyền được di truyền ổn định qua các thế hệ.

V. MỘT SỐ CÔNG THỨC CƠ BẢN ỨNG DỤNG

Một phân tử ADN nhân đôi x lần, ta có:

1. Tổng số phân tử ADN được hình thành	2^x
2. Tổng số nuclêôtit môi trường cung cấp	$N(2^x - 1)$
3. Tổng số nuclêôtit môi trường cung cấp cho những phân tử ADN mang nguyên liệu hoàn toàn mới của môi trường	$N(2^x - 2)$
4. Tổng số liên kết cộng hóa trị được hình thành	$(N - 2)(2^x - 1)$
5. Tổng số liên kết H được hình thành	$(2A + 3G)2^x$
6. Tổng số liên kết H bị phá hủy	$(2A + 3G)(2^x - 1)$
7. Tổng số liên kết H bị phá hủy trong lần nhân đôi cuối cùng	$(2A + 3G)2^{x-1}$

IV. BÀI TOÁN ỨNG DỤNG

Một phân tử ADN của tế bào nhân thực có hiệu số %G với nuclêôtit không bổ sung bằng 20%N. Biết số nuclêôtit loại G của phân tử ADN trên bằng 10500 N. Khi ADN trên nhân đôi bốn lần, hãy xác định:

- Số nuclêôtit mỗi loại môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi của phân tử ADN.
- Số liên kết cộng hóa trị được hình thành trong quá trình nhân đôi của phân tử ADN.
- Số liên kết H bị phá hủy trong quá trình nhân đôi của phân tử ADN.
- Số liên kết H bị phá hủy trong lần nhân đôi cuối cùng của phân tử ADN.

Giải:

Ta có: theo giả thiết $\%G - \%A = 20\%N$ (1)

Theo nguyên tắc bổ sung $\%G + \%A = 50\%N$ (2)

Từ phương trình (1) và (2), ta có: $\%G = \%X = 35\%N$

$$\%A = \%T = 15\%N$$

Tổng số nuclêôtit của phân tử ADN: $N = 10500 \cdot \frac{100}{35} = 30000$

Số nuclêôtit mỗi loại của phân tử ADN: $A = T = 30000 \cdot 15\% = 4500$

$$G = X = 10500$$

- Số nuclêôtit mỗi loại môi trường cung cấp cho phân tử ADN nhân đôi 4 lần:

$$A = T = 4500(2^4 - 1) = 67500$$

$$G = X = 10500(2^4 - 1) = 157500$$

- Số liên kết cộng hóa trị được hình thành trong quá trình nhân đôi ADN:

$$(30000 - 2)(2^4 - 1) = 449970$$

- Số liên kết H bị phá hủy trong quá trình nhân đôi ADN:

$$(4500 \cdot 2 + 10500 \cdot 3)(2^4 - 1) = 607500$$

- Số liên kết H bị phá hủy trong lần ADN nhân đôi cuối cùng:

$$(4500 \cdot 2 + 10500 \cdot 3)2^{4-1} = 324000$$

PHIÊN MÃ

I. KHÁI NIỆM

Phiên mã là quá trình truyền thông tin di truyền từ phân tử ADN mạch kép sang phân tử ARN mạch đơn.

II. CẤU TRÚC VÀ CHỨC NĂNG CÁC LOẠI ARN

CÁC LOẠI	CẤU TRÚC	CHỨC NĂNG
mARN	<ul style="list-style-type: none">Mạch thẳng chứa thông tin quy định chuỗi pôlipeptit.Đầu 5'P có vị trí đặc hiệu gần codon mở đầu để ribôxôm nhận biết và gắn vào.	Làm khuôn mẫu cho quá trình dịch mã ở ribôxôm.
tARN	<ul style="list-style-type: none">Mạch xoắn cuộn 1 đầu có liên kết bổ sung.Đoạn không bổ sung xoắn thành 3 thùy tròn, 1 thùy mang bộ 3 đối mã.Đầu 5'P tự do, đầu 3'OH tận cùng XXA liên kết axit amin đặc hiệu.	Vận chuyển axit amin đến ribôxôm tham gia dịch mã.
rARN	Cấu trúc mạch xoắn cuộn có liên kết bổ sung giống tARN	Kết hợp prôtêin tạo ribôxôm.

III. QUÁ TRÌNH PHIÊN MÃ

1. mARN

Gồm 3 giai đoạn:

a. Giai đoạn mở đầu

Enzim ARN pôlimeraza bám vào vùng khởi đầu phiên mã (promoter) làm gen tháo xoắn để lộ mạch khuôn 3'OH và khởi đầu tổng hợp mARN ở vị trí đặc hiệu.

b. Giai đoạn kéo dài

- Enzim ARN pôlimeraza di chuyển theo chiều 3' → 5' dọc mạch khuôn của gen và mạch mARN kéo dài theo chiều 5' → 3' theo nguyên tắc bổ sung.
- Vùng trên gen vừa phiên mã xong, mạch mARN tách ra và 2 mạch ADN xoắn ngay lại.

c. Giai đoạn kết thúc

Khi enzym di chuyển đến cuối gen gặp tín hiệu kết thúc thì dừng. Phân tử mARN được giải phóng và enzym ARN pôlimeraza rời khỏi mạch khuôn.

2. tARN và rARN

Quá trình phiên mã ở tARN và rARN có điểm giống và khác với mARN.

a. Giống:

Quá trình diễn biến tương tự mARN.

b. Khác:

Chuỗi pôlipeptit vừa hình thành xong biến đổi cấu trúc đặc trưng cho từng loại tARN và rARN.

3. Phiên mã ở sinh vật nhân thực

a. Giống sinh vật nhân sơ: gồm ba giai đoạn tương tự sinh vật nhân sơ.

b. Khác sinh vật nhân sơ

SINH VẬT NHÂN SƠ	SINH VẬT NHÂN THỰC
<ul style="list-style-type: none"> Chỉ có một loại enzym ARN pôlimeraza tham gia tổng hợp 3 loại ARN mARN vừa tổng hợp xong tham gia dịch mã ngay. mARN pôlicistronic 	<ul style="list-style-type: none"> 3 loại enzym ARN pôlimeraza tham gia tổng hợp 3 loại ARN khác nhau mARN vừa tổng hợp xong (mARN sơ khai) cắt bỏ intron, nối các êxôn lại hình thành mARN trưởng thành, sau đó qua màng nhân đến ribôxôm ở tế bào chất tham gia tổng hợp prôtêin mARN mônôcistronic

4. Ý nghĩa phiên mã

Kết quả phiên mã cho ta 3 loại ARN để chuẩn bị tiền đề cho quá trình dịch mã.

IV. BÀI TẬP ÁP DỤNG

Một gen ở sinh vật nhân sơ có số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit là 2998. Có $T_1 = 400 = 2G_2$. Biết hiệu $A - G = 300$. Khi gen sao mã đã sử dụng 500 nuclêôtit loại U. Xác định số nuclêôtit mỗi loại của mARN được tổng hợp từ gen trên.

Giải:

Ta có: $N - 2 = 2998 \rightarrow N = 3000$

$$A - G = 300 \quad (1)$$

$$A + G = 1500 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), ta có: $A = T = 900$; $G = X = 600$

$$T_1 = A_2 = 400$$

$$X_1 = G_2 = 200$$

$$A_1 = T_2 = 500$$

$$G_1 = X_2 = 400$$

Xác định mạch gốc:

$$U = A_1 = 500 \neq A_2$$

Vậy mạch 1 là mạch gốc

Theo nguyên tắc bổ sung, số nuclêôtit mỗi loại của mARN là:

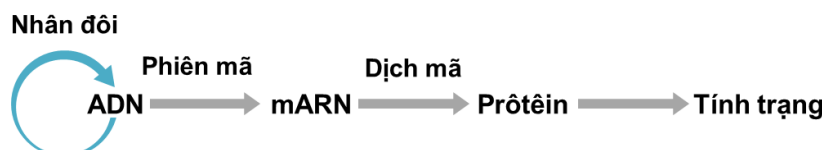
$$A_r = T_1 = 400$$

$$G_r = X_1 = 200$$

$$U_r = A_1 = 500$$

$$X_r = G_1 = 400$$

DỊCH MÃ



I. KHÁI NIỆM

Dịch mã là quá trình chuyển từ mã di truyền chứa trong phân tử mARN thành trình tự các axit amin trong chuỗi pôlipeptit của phân tử prôtêin.

II. DIỄN BIẾN QUÁ TRÌNH DỊCH MÃ

1. Các thành phần tham gia dịch mã

Thành phần	Chức năng
mARN	Làm khuôn
Axit amin	Nguyên liệu tổng hợp prôtêin
Ribôxôm	Nơi diễn ra quá trình dịch mã
tARN	Mang axit amin tới ribôxôm

2. Quá trình dịch mã

Quá trình dịch mã gồm hai giai đoạn: hoạt hóa axit amin và tổng hợp chuỗi pôlipeptit.

3. Hoạt hóa axit amin

Trước khi dịch mã ở tế bào chất diễn ra quá trình hoạt hóa axit amin, là gắn axit amin vào tARN tạo phức hợp aa - tARN (nhờ enzym đặc hiệu và năng lượng ATP).

4. Tổng hợp chuỗi pôlipeptit

Mở đầu:

- ❖ Tiểu đơn vị bé gắn với đầu 5' trên mARN ở vị trí nhận biết đặc hiệu gần codon mở đầu.
- ❖ Anticodon của phức hợp mở đầu Met - tARN là UAX bổ sung với codon mở đầu trên mARN là AUG.
- ❖ Tiểu đơn vị bé gắn với đầu 5' trên mARN ở vị trí nhận biết đặc hiệu gần codon mở đầu.
- ❖ Anticodon của phức hợp mở đầu Met - tARN là UAX bổ sung với codon mở đầu trên mARN là AUG.
- ❖ Tiểu đơn vị lớn kết hợp với phức hợp Met - tARN tương ứng ở vị trí P, tạo ribôxôm hoàn chỉnh sẵn sàng dịch mã.

Kéo dài chuỗi pôlipeptit:

- ❖ Anticodon của phức hợp aa1 - tARN bổ sung với codon thứ nhất của mARN tương ứng ở vị trí A bên cạnh.
- ❖ Enzim xúc tác hình thành liên kết peptit giữa aa mở đầu và aa1.
- ❖ Ribôxôm dịch một codon theo chiều 5' → 3' trên mARN, tARN rời khỏi ribôxôm và aa1 - tARN chuyển sang vị trí P.

Tóm tắt bài học

- ♦ Anticôdon của phức hợp aa2 - tARN bổ sung với côdon thứ hai của mARN tương ứng ở vị trí A bên cạnh. Enzim xúc tác hình thành liên kết peptit giữa aa1 và aa2.
- ♦ Ribôxôm dịch một côdon trên mARN và chu kì trên được lặp lại.

Kết thúc:

- ♦ Khi ribôxôm tiếp xúc mã kết thúc trên mARN thì quá trình dịch mã hoàn tất.
- ♦ Ribôxôm tách khỏi mARN và chuỗi pôlipeptit được giải phóng.
- ♦ Enzim đặc hiệu cắt axit amin mở đầu chuỗi pôlipeptit.
- ♦ Chuỗi pôlipeptit hình thành cấu trúc bậc cao hơn thành prôtêin có hoạt tính sinh học.

Chú ý:

- ♦ Ribôxôm dịch chuyển trên mARN theo chiều 5' → 3' theo từng nấc, mỗi nấc ứng với 1 côdon.
- ♦ Chỉ có phức hợp Met - tARN liên kết với ribôxôm ở vị trí P, còn tất cả các aa khác đều liên kết ở vị trí A.
- ♦ Trong quá trình dịch mã, mARN thường không gắn với từng ribôxôm riêng rẽ mà đồng thời gắn với một nhóm ribôxôm gọi là pôliribôxôm.
- ♦ Các nuclêôtit ở bộ ba đối mã trên tARN liên kết bổ sung với các nuclêôtit trên mARN theo nguyên tắc sau:

Nuclêôtit trên tARN	Nuclêôtit trên mARN
A	U
U	A
G	X
X	G

5. Một số công thức

Nếu phân tử prôtêin chỉ gồm 1 mạch pôlipeptit, ta có:

1. Số aa cung cấp cho quá trình tổng hợp 1 phân tử prôtêin:

$$\frac{N}{2.3} - 1$$

2. Số aa của 1 phân tử prôtêin:

$$\frac{N}{2.3} - 2$$

3. Số phân tử nước được giải phóng bằng số liên kết peptit được hình thành trong quá trình tổng hợp 1 phân tử prôtêin

$$\frac{N}{2.3} - 2$$

4. Số aa cung cấp cho n ribôxôm cùng trượt trên mARN ở một thời điểm nhất định tuân theo qui luật cấp số cộng

$$s = \frac{n}{2}(u_1 + u_n)$$

Trong đó:

- n là số ribôxôm trượt trên mARN
- u_1 là số aa của ribôxôm thứ nhất
- u_n là số aa của ribôxôm thứ n

ĐIỀU HÒA HOẠT ĐỘNG GEN

I. KHÁI QUÁT VỀ ĐIỀU HÒA HOẠT ĐỘNG GEN

Điều hoà hoạt động gen là điều hoà lượng sản phẩm của gen được tạo ra trong tế bào.

II. ĐIỀU HÒA HOẠT ĐỘNG CỦA GEN Ở SINH VẬT NHÂN SƠ

Điều hoà hoạt động gen ở sinh vật nhân sơ chủ yếu diễn ra ở giai đoạn phiên mã thông qua hoạt động của opêron Lac.

1. Mô hình cấu trúc của operon Lac

Opêron Lac gồm:

- ♦ Vùng khởi động (P)
- ♦ Vùng vận hành (O)
- ♦ Nhóm gen cấu trúc (Z, Y, A)

2. Sự điều hoà hoạt động của opêron Lac

Cơ chế điều hoà hoạt động của các gen qua opêron ở sinh vật nhân sơ:

a. Khi môi trường không có lactôzơ:

- ♦ Gen điều hoà R tổng hợp prôtêin ức chế.
- ♦ Prôtêin ức chế gắn vào vùng vận hành O làm cho các gen cấu trúc Z, Y, A không thực hiện phiên mã.

b. Khi môi trường có lactôzơ:

- ♦ Gen điều hoà R tổng hợp prôtêin ức chế.
- ♦ Một số phân tử lactôzơ liên kết với prôtêin ức chế làm cho prôtêin ức chế bị biến đổi cấu hình nên không liên kết được với vùng vận hành O.
- ♦ ARN – polymeraza gắn vào vùng khởi động P nên các gen cấu trúc Z, Y, A thực hiện được phiên mã và dịch mã để tổng hợp enzym phân giải đường lactôzơ.

Ý nghĩa: Đảm bảo cho hoạt động sống của tế bào luôn phù hợp với điều kiện môi trường cũng như sự phát triển bình thường của cơ thể.

NHIỄM SẮC THỂ VÀ ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NHIỄM SẮC THỂ

I. HÌNH THÁI NHIỄM SẮC THỂ (NST)

- ▶ Ở sinh vật nhân sơ chưa có cấu trúc NST, chỉ chứa một phân tử ADN vòng, mạch kép.
- ▶ Ở sinh vật nhân thực, NST gồm ADN liên kết với prôtêin (loại histôn).
- ▶ NST được quan sát rõ nhất vào kì giữa của nguyên phân (co xoắn cực đại).

II. CẤU TRÚC CỦA NST

Cấu trúc hiển vi của một NST:

- ❖ Tâm động: là vị trí gắn với thoi phân bào để NST di chuyển về hai cực tế bào trong quá trình phân bào.
- ❖ Hai đầu mút: bảo vệ các NST và không cho các NST dính nhau.
- ❖ Trình tự khởi đầu nhân đôi ADN: là những điểm mà tại đó ADN bắt đầu nhân đôi.

Cấu trúc siêu hiển vi của NST:

- ❖ Một đoạn ADN liên kết với 8 phân tử prôtêin loại Histôn tạo nên cấu trúc cơ bản của nhiễm sắc thể là nuclêôxôm
- ❖ Các Nuclêôxôm xếp khít nhau tạo sợi cơ bản có đường kính 11 nm.
- ❖ Sợi cơ bản xoắn lại tạo sợi nhiễm sắc có đường kính 30 nm.
- ❖ Sợi nhiễm sắc tiếp tục xoắn tạo ống siêu xoắn có đường kính 300 nm.
- ❖ Ống siêu xoắn tiếp tục xoắn tạo crômatit có đường kính 700 nm.

III. ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NST

1. Khái niệm

- ❖ Đột biến NST là những biến đổi về cấu trúc và số lượng NST.
- ❖ Có 2 loại đột biến NST: đột biến cấu trúc và đột biến số lượng NST.
- ❖ Đột biến cấu trúc NST là những biến đổi về cấu trúc NST.
- ❖ Các tác nhân gây đột biến cấu trúc NST: vật lí, hóa học và sinh học.

2. Các dạng đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể

Có 4 dạng đột biến cấu trúc NST: mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn và chuyển đoạn NST.

3. Hậu quả và ý nghĩa của đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể

Hậu quả: thường có hại, thậm chí gây chết.

Ý nghĩa: là nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hóa và chọn giống.



ĐỘT BIẾN SỐ LƯỢNG NHIỄM SẮC THỂ

- ❖ **Đột biến số lượng nhiễm sắc thể (NST):** là những biến đổi về số lượng NST.
- ❖ **Có 2 loại:** đột biến lệch bội (dị bội) và đột biến đa bội.

I. ĐỘT BIẾN LỆCH BỘI

1. Khái niệm

Là đột biến làm thay đổi số lượng NST ở một hay một số cặp NST tương đồng.

Các dạng: thể một ($2n - 1$), thể ba ($2n + 1$)...

2. Hậu quả và ý nghĩa của đột biến lệch bội

Hậu quả:

❖ **Ở người:**

- Trên NST thường: Hội chứng Đào: có 3 NST số 21 (thể ba).
- Trên NST giới tính: Hội chứng Claiphentơ: XXY (thể ba), hội chứng Siêu nữ hay 3X: XXX (thể ba), hội chứng Tơcnơ: XO (thể một).

❖ **Ở thực vật:**

- Đã phát hiện đột biến lệch bội ở lúa và cà.
- Ở cà độc dược có $2n = 24$, đã phát hiện 12 thể ba ở cả 12 cặp NST tương đồng cho 12 dạng quả khác nhau về hình dạng và kích thước.

Ý nghĩa:

- Cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa.
- Dùng lệch bội (thể không) để đưa các NST theo ý muốn vào giống cây trồng.

II. ĐỘT BIẾN ĐA BỘI

- ▶ Đột biến đa bội là dạng đột biến làm tăng một số nguyên lần bộ NST đơn bội n và **lớn hơn $2n$** .
- ▶ Thể đa bội là cơ thể sinh vật mang bộ NST bất thường và lớn hơn $2n$.
- ▶ Có 2 dạng thể đa bội: tự đa bội và dị đa bội.

1. Thể tự đa bội

- ❖ Thể tự đa bội là hiện tượng tăng nguyên lần số NST đơn bội của cùng một loài và **lớn hơn $2n$** .
- ❖ Có 2 loại: tự đa bội chẵn ($4n, 6n, 8n...$) và tự đa bội lẻ ($3n, 5n, 7n...$).

2. Thể dị đa bội

- ❖ Thể dị đa bội là hiện tượng tăng nguyên lần số NST đơn bội của 2 loài khác nhau trong một tế bào.
- ❖ Loại đột biến này chỉ phát sinh ở con lai khác loài gây bất thụ.



Lớp
12



Tóm tắt bài học



TRƯỜNG HỌC TRỰC TUYẾN
SÀI GÒN

3. Đặc điểm của đột biến đa bội

- ◆ Tế bào đa bội có hàm lượng ADN tăng gấp bội nên quá trình sinh tổng hợp các chất hữu cơ diễn ra mạnh mẽ. Vì vậy, thể đa bội có tế bào to, cơ quan sinh dưỡng lớn, phát triển khỏe, chống chịu tốt...
- ◆ Các thể tự đa bội lẻ:
 - Thường không có khả năng sinh giao tử bình thường nên thường không có khả năng sinh sản hữu tính.
 - Tạo những giống cây ăn quả không hạt (nho, dưa hấu...).
- ◆ Thể đa bội thường phổ biến ở thực vật.

4. Ý nghĩa:

Đột biến đa bội có vai trò quan trọng trong tiến hóa và tạo giống mới.



DI TRUYỀN MENĐEN: QUY LUẬT PHÂN LI

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU DI TRUYỀN HỌC CỦA MENĐEN

1. Các bước của phương pháp lai và phân tích con lai của Mendel

- ♦ Tạo các dòng thuần chủng về từng tính trạng bằng cách cho các cây tự thụ phấn qua nhiều thế hệ,
- ♦ Lai các dòng thuần chủng khác biệt nhau bởi một hoặc nhiều tính trạng rồi phân tích kết quả ở F_1 , F_2 , F_3 ,
- ♦ Sử dụng toán xác suất để phân tích kết quả lai, đưa ra giả thuyết giải thích kết quả,
- ♦ Thí nghiệm chứng minh giả thuyết.

2. Thí nghiệm

P_{tc} : Cây hoa đỏ x Cây hoa trắng

F_1 : 100% cây hoa đỏ

Cho các cây F_1 tự thụ phấn

F_2 : 705 cây hoa đỏ : 224 cây hoa trắng (**3 đỏ : 1 trắng**)

Cho từng cây F_2 tự thụ phấn

F_3 : $\frac{1}{3}$ số cây hoa đỏ F_2 tự thụ phấn cho F_3 toàn cây hoa đỏ; $\frac{2}{3}$ số cây hoa đỏ F_2 tự thụ phấn cho F_3 với tỷ lệ 3 đỏ : 1 trắng; cây hoa trắng F_2 tự thụ phấn cho F_3 toàn cây hoa trắng.

3. Nhận xét

Mendel nhận ra tỉ lệ 3 đỏ : 1 trắng đời F_2 là tỉ lệ 1 : 2 : 1 (1 hoa đỏ thuần chủng : 2 hoa đỏ không thuần chủng : 1 hoa trắng thuần chủng).

II. HÌNH THÀNH HỌC THUYẾT KHOA HỌC

1. Nội dung giả thuyết

Mendel vận dụng quy luật thống kê xác suất để lý giải tỉ lệ phân li 1 : 2 : 1. Theo Mendel:

- ♦ Mỗi tính trạng đều do một cặp nhân tố di truyền quy định. Trong tế bào, các nhân tố di truyền không hòa trộn vào nhau.
- ♦ Bố (me) chỉ truyền cho con (qua giao tử) một trong hai thành viên của cặp nhân tố di truyền.
- ♦ Khi thụ tinh, các giao tử kết hợp với nhau một cách ngẫu nhiên tạo nên các hợp tử.

Sơ đồ lai:

P_{tc}: Hoa đỏ (AA) x Hoa trắng (aa)
G_p: A a
F₁: 100% Aa (Hoa đỏ)
F₁ x F₁: Hoa đỏ (Aa) x Hoa đỏ (Aa)
G_{F₁}: A, a; A, a
F₂: 1 AA : 2Aa : 1 aa (3 đỏ : 1 trắng)

2. Kiểm tra giả thuyết

Bằng phép lai phân tích (lai kiểm nghiệm) đều cho tỉ lệ kiểu hình xấp xỉ 1 : 1.

3. Nội dung của quy luật phân li

Mỗi tính trạng đều do một cặp alen quy định, một có nguồn gốc từ bố, một có nguồn gốc từ mẹ và các alen tồn tại trong tế bào của cơ thể một cách riêng rẽ, không pha trộn vào nhau. Khi giảm phân, các alen cùng cặp phân li đồng đều về các giao tử, 50% giao tử chứa alen này, 50% giao tử chứa alen kia.

III. CƠ SỞ TẾ BÀO HỌC CỦA QUY LUẬT PHÂN LI

Các nhà khoa học nhận thấy có sự tương đồng giữa gen và NST như sau:

- ▶ Trong tế bào sinh dưỡng, các gen và các NST tồn tại thành từng cặp,
- ▶ Trong giảm phân tạo giao tử, mỗi NST trong từng cặp tương đồng phân li đồng đều về các giao tử và sự tổ hợp của chúng trong thụ tinh kéo theo sự phân li và tổ hợp của các alen trên NST.
- ▶ Ngày nay, các nhà khoa học đã xác định các gen nằm trên NST và biết được vị trí chính xác của nhiều gen trên NST, mỗi gen chiếm một vị trí chính xác trên NST gọi là lôcut. Mỗi gen tồn tại ở các trạng thái khác nhau gọi là alen.

BẢNG KẾT QUẢ TỈ LỆ KIỂU GEN, TỈ LỆ KIỂU HÌNH CỦA PHÉP LAI MỘT TÍNH TRẠNG

PHÉP LAI	TỈ LỆ KIỂU GEN	TỈ LỆ KIỂU HÌNH
1. AA x AA	100% AA	100% trội
2. AA x Aa	1 AA : 1 Aa	100% trội
3. AA x aa	100% Aa	100% trội
4. Aa x Aa	1 AA : 2 Aa : 1 aa	3 trội : 1 lặn
5. Aa x aa	1 Aa : 1 aa	1 trội : 1 lặn
6. aa x aa	100% aa	100% lặn

QUY LUẬT MENDEL: QUY LUẬT PHÂN LI ĐỘC LẬP

I. THÍ NGHIỆM LAI HAI TÍNH TRẠNG

1. Thí nghiệm

Ở đậu Hà Lan:

P_{tc}: Hạt vàng, trơn x Hạt xanh, nhăn

F₁: 100% Hạt vàng, trơn

F₁ tự thụ phấn

F₂: 315 hạt vàng, trơn : 108 hạt vàng, nhăn : 101 hạt xanh, trơn : 32 hạt xanh, nhăn.

Tỉ lệ: 9 : 3 : 3 : 1

2. Nhận xét

Xét riêng từng cặp tính trạng:

- ♦ **Màu sắc:** F₁ toàn hạt vàng, vậy hạt vàng là tính trội; F₂: 3 vàng : 1 xanh (3 trội : 1 lặn).
- ♦ **Hình dạng vỏ hạt:** F₁ toàn vỏ trơn, vậy vỏ trơn là tính trội; F₂: 3 trơn : 1 nhăn (3 trội : 1 lặn).

Xét chung hai cặp tính trạng ở F₂: Khi lai cặp bố mẹ khác nhau về hai cặp tính trạng thuần chủng tương phản di truyền độc lập với nhau, thì:

- ♦ F₂ có tỉ lệ phân li kiểu hình bằng tích tỉ lệ phân li của các cặp tính trạng: (3 : 1)(3 : 1) = 9 : 3 : 3 : 1.
- ♦ F₂ có tỉ lệ mỗi kiểu hình bằng tích tỉ lệ các tính trạng hợp thành nó.

Ví dụ: Tỉ lệ hạt vàng, trơn = $\frac{3}{4}$ vàng x $\frac{3}{4}$ trơn = $\frac{9}{16}$ vàng, trơn

3. Nội dung quy luật phân li độc lập

Các cặp nhân tố di truyền quy định các cặp tính trạng khác nhau *phân ly độc lập* trong quá trình hình thành giao tử.

4. Sơ đồ lai

Mendel kí hiệu các nhân tố di truyền (gen):

- A: Hạt vàng, a: Hạt xanh;
- B: Hạt trơn, b: Hạt nhăn.

Sơ đồ lai:

P_{tc}: Vàng, trơn (AABB) x Xanh, nhăn (aabb)

G_p: AB ab

F₁: 100% AaBb (vàng, trơn)

F₁ x F₁: Vàng, trơn (AaBb) x Vàng, trơn (AaBb)

G_{F₁}: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	aaBb	Aabb	aaBb	aabb

Kết quả F₂:

Tỉ lệ kiểu gen	Tỉ lệ kiểu hình
1 AABB; 2 AABb; 2 AaBB; 4 AaBb	(9 A-B-) 9 vàng, trơn
1 AAbb; 2 Aabb	(3 A-bb) 3 vàng, nhăn
1 aaBB; 2 aaBb	(3 aaB-) 3 xanh, trơn
1 aabb (1 aabb)	1 xanh, nhăn

II. CƠ SỞ TẾ BÀO HỌC

- ▶ Các gen quy định các tính trạng khác nhau nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau; khi giảm phân, các cặp NST tương đồng phân li về các giao tử một cách độc lập dẫn đến sự phân li độc lập của các cặp alen nên F₁: AaBb cho 4 loại giao tử với tỉ lệ ngang nhau.
- ▶ Sự kết hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử trong thụ tinh làm xuất hiện nhiều tổ hợp gen.

III. Ý NGHĨA CỦA CÁC QUY LUẬT MENĐEN

- ▶ Dự đoán được kết quả phân li kiểu hình ở đời sau,
- ▶ Quy luật phân li độc lập tạo ra biến dị tổ hợp (do sự tổ hợp lại các gen sẵn có ở bố mẹ).
- ▶ Cơ chế chủ yếu tạo nên các biến dị tổ hợp: sự phân li độc lập các NST trong giảm phân và sự kết hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử trong thụ tinh.

Quy luật phân li độc lập giải thích được sự đa dạng, phong phú ở các loài sinh vật giao phối, biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu quan trọng đối với chọn giống và tiến hoá.

Công thức tổng quát cho các phép lai nhiều tính trạng:

Các cặp gen dị hợp F ₁	Số loại giao tử F ₁	Tỉ lệ phân li kiểu gen F ₂	Số loại kiểu gen F ₂	Tỉ lệ phân li kiểu hình F ₂	Số loại kiểu hình F ₂
1	2 ¹	(1 : 2 : 1) ¹	3 ¹	(3 : 1) ¹	2 ¹
2	2 ²	(1 : 2 : 1) ²	3 ²	(3 : 1) ²	2 ²
3	2 ³	(1 : 2 : 1) ³	3 ³	(3 : 1) ³	2 ³
...					
n	2 ⁿ	(1 : 2 : 1) ⁿ	3 ⁿ	(3 : 1) ⁿ	2 ⁿ

TƯƠNG TÁC GEN VÀ TÁC ĐỘNG ĐA HIỆU CỦA GEN

Các nghiên cứu di truyền sau Mendel cho thấy mối quan hệ giữa gen và tính trạng gồm:

- Một gen** quy định **một tính trạng**,
- Nhiều gen không alen** cùng quy định **một tính trạng**,
- Một gen** quy định **nhiều tính trạng**.

I. TƯƠNG TÁC GEN (TÁC ĐỘNG CỦA NHIỀU GEN)

- ▶ Tương tác gen là sự tác động qua lại giữa các gen trong quá trình hình thành 1 kiểu hình.
- ▶ Các gen trong tế bào không trực tiếp tương tác với nhau mà thực chất chỉ có sản phẩm của chúng tác động với nhau để tạo nên kiểu hình.
- ▶ Trong bài này ta chỉ xem xét sự tương tác giữa các gen không alen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.

1. Tương tác bổ sung

Tương tác bổ sung là kiểu tác động của hai hay nhiều gen không alen thuộc những lôcut khác nhau làm xuất hiện kiểu hình riêng biệt.

Ví dụ: P_{tc}: Hoa trắng x Hoa trắng

F₁: 100% hoa đỏ thẫm

F₁ x F₁

F₂: $\frac{9}{16}$ đỏ thẫm, $\frac{7}{16}$ hoa trắng

Nhận xét: F₂ có tỉ lệ 9 : 7 → F₂ có 16 tổ hợp gen (4 loại gt ♂ F₁ x 4 loại gt ♀ F₁).

→ F₁ dị hợp tử 2 cặp gen AaBb nằm trên 2 cặp NST tương đồng khác nhau quy định một tính trạng hoa đỏ.

→ Tính trạng màu sắc hoa do hai cặp gen quy định → có hiện tượng tương tác gen: hai cặp gen không alen phân li độc lập nhưng không tác động riêng rẽ mà tác động qua lại để quy định một tính trạng.

Giải thích tỉ lệ 9 : 7:

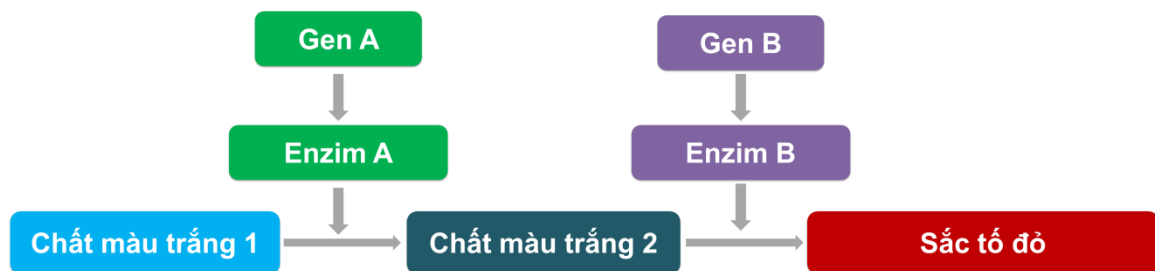
- Sự có mặt của 2 alen trội A và B nằm trên 2 NST khác nhau quy định hoa đỏ (A-B-).
- Khi chỉ có 1 trong 2 alen trội hoặc không có gen trội nào thì cây có hoa màu trắng (A-bb, aaB-, aabb).

Qui ước:

- A-B-: Hoa đỏ
- A-bb: } Hoa trắng
- aaB-: }
- aabb: }

Giải thích tỉ lệ 9 : 7: Cơ sở sinh hóa của tương tác bổ sung:

Hai gen A và B có thể đã tạo ra enzym khác nhau và các enzym này cùng tham gia vào chuỗi phản ứng tạo sắc tố đỏ.



Sơ đồ lai:

P_{tc}: Dòng hoa trắng 1 (AAbb) x Dòng hoa trắng 2 (aaBB)

G_p: Ab aB

F₁: AaBb

F₁ x F₁: AaBb (hoa đỏ) x AaBb (hoa đỏ)

G_{F₁}: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F₂: Tỉ lệ kiểu gen = (1AA : 2Aa : 1aa) x (1BB : 2Bb : 1bb)

F₂: Tỉ lệ kiểu gen 1AABB : 1AAbb : 1aaBB : 1aabb
 2AABb : 2Aabb : 2aaBb
 2AaBB
 4AaBb

F₂: TLKH 9 A-B-: 3 A-bb: 3 aaB-: 1 aabb
 9 hoa đỏ: 7 hoa trắng

- Tương tác bổ sung có thể có tỉ lệ kiểu hình ở F₂: là 9 : 7 hay 9 : 6 : 1; 9 : 3 : 3 : 1.
- Sự tương tác gen có thể dễ nhận thấy nhất khi có sự biến đổi tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời F₂ trong phép lai hai tính trạng của Mendel.

2. Tương tác cộng gộp

Khái niệm:

Khi các alen trội thuộc 2 hay nhiều lôcut gen tương tác với nhau theo kiểu mỗi alen trội (bất kể lôcut nào) đều làm tăng sự biểu hiện của kiểu hình lên một chút ít thì gọi là kiểu tương tác cộng gộp.

Những tính trạng do nhiều gen cùng quy định theo kiểu tương tác cộng gộp và chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường được gọi là tính trạng số lượng. Những tính trạng số lượng thường là những tính trạng như năng suất (sản lượng thóc, sản lượng sữa, khối lượng gia súc...) hay chiều cao, màu da ở người.

Ví dụ:

Tác động cộng gộp của 3 gen trội (A, B, và C) quy định tổng hợp sắc tố melanin ở người:

- Kiểu gen càng có nhiều gen trội thì khả năng tổng hợp sắc tố melanin càng cao: da càng đen.
- Không có gen trội nào: da trắng nhất.

P: AABBCc (da đen) x aabbcc (da trắng)

F₂: AaBbCc (da nâu đen)

Hai người AaBbCc kết hôn với nhau thì xác suất để có được 1 người con không có alen trội nào (da trắng nhất) sẽ là $\frac{1}{8} abc \cdot \frac{1}{8} abc = \frac{1}{64} aabbcc$.

II. TÁC ĐỘNG ĐA HIỆU CỦA GEN

- ▶ Một gen cũng có thể tác động đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng khác nhau. Gen như vậy được gọi là gen đa hiệu.

Ví dụ: Ở ruồi giấm, gen quy định cánh cụt đồng thời quy định các tính trạng: đốt thân ngắn, lông cứng hơn, đẻ ít, tuổi thọ ngắn, ấu trùng yếu...

- ▶ Gen đa hiệu là cơ sở để giải thích hiện tượng tương biến dị tương quan: một gen bị đột biến tác động đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng.

Ví dụ: Gen HbA ở người quy định sự tổng hợp chuỗi β -hemôglôbin gồm 146 axit amin. Gen đột biến HbS cũng quy định chuỗi β -hemôglôbin gồm 146 axit amin nhưng chỉ khác 1 axit amin ở vị trí số 6 (thay thế axit amin glutamic bằng valin).

Gen đột biến HbS là gen đa hiệu vì làm biến đổi hồng cầu từ dạng hình đĩa lõm 2 mặt thành dạng hình lưỡi liềm dẫn đến làm xuất hiện hàng loạt rối loạn bệnh lí trong cơ thể.

- ▶ Tương tác gen và gen đa hiệu không phủ nhận học thuyết Mendel mà chỉ mở rộng thêm học thuyết Mendel.



LIÊN KẾT GEN VÀ HOÁN VỊ GEN

I. LIÊN KẾT GEN (DI TRUYỀN LIÊN KẾT HOÀN TOÀN)

1. Thí nghiệm của Moocgan và hiện tượng liên kết gen

$P_{T/C}$: ♀ Thân xám, cánh dài x ♂ Thân đen, cánh cụt

F_1 : 100% thân xám, cánh dài

P_a : (lai phân tích): ♂ F_1 Thân xám, cánh dài x ♀ Thân đen, cánh cụt

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

2. Giải thích thí nghiệm hiện tượng liên kết gen

- ♦ F_1 cho kết quả 100% thân xám, cánh dài.
- ♦ Kết quả lai phân tích F_1 xét riêng từng tính trạng cho tỉ lệ 1:1
→ Thân xám là trội hoàn toàn so với thân đen và cánh dài là trội hoàn toàn so với cánh cụt.

Qui ước: A: quy định thân xám, a: quy định thân đen
B: quy định cánh dài, b: quy định cánh cụt

- ♦ $P_{T/C}$ khác nhau 2 cặp tính trạng tương phản → F_1 dị hợp 2 cặp gen (Aa, Bb).
- ♦ Ruồi ♂ F_1 lai với ♀ đen, cụt là phép lai phân tích. Ruồi ♀ đen, cụt có kiểu gen đồng hợp lặn (aa, bb) chỉ tạo 1 loại giao tử.
- ♦ Tỉ lệ kiểu hình của phép lai phân tích là 1 xám, dài : 1 đen cụt → Ruồi ♂ F_1 chỉ tạo 2 loại giao tử tỉ lệ bằng nhau. (AB = ab = 50%).

Gen A và B **liên kết trên 1 NST** nên đã **di truyền cùng nhau**.

Gen a và b **liên kết trên 1 NST** nên đã **di truyền cùng nhau**.

→ Vậy 2 cặp alen quy định 2 tính trạng màu thân và kích thước cánh phải nằm trên 1 cặp NST tương đồng và liên kết hoàn toàn với nhau.

3. Cơ sở tế bào học của hiện tượng liên kết gen

- ♦ Mỗi NST chứa một phân tử ADN gồm nhiều gen, mỗi gen chiếm một vị trí xác định trên phân tử ADN (lôcut).
- ♦ Các gen nằm trên cùng một NST tạo thành 1 nhóm gen liên kết và có xu hướng di truyền cùng nhau.
- ♦ Số lượng nhóm gen liên kết của một loài thường bằng số lượng NST trong bộ NST đơn bội (n) của loài.
- ♦ Ví dụ: Ở ruồi giấm có $2n = 8$ NST (4 cặp NST) → số nhóm gen liên kết $n = 4$.
- ♦ Tuy nhiên, các gen trên cùng một NST không phải lúc nào cũng di truyền cùng nhau.



Sơ đồ lai:

P_{t/c}: ♀ Thân xám, cánh dài $\frac{AB}{AB}$ x ♂ Thân đen, cánh cụt $\frac{ab}{ab}$

G_p: $\frac{AB}{AB}$ $\frac{ab}{ab}$

F₁: $\frac{AB}{ab}$ 100% thân xám, cánh dài

P_a: ♂ F₁ **Thân xám, cánh dài** $\frac{AB}{ab}$ x ♀ Thân đen, cánh cụt $\frac{ab}{ab}$

G_{P_a} $(\frac{AB}{ab}, \frac{ab}{ab})$ $\frac{ab}{ab}$

F_a: $\frac{AB}{ab}$: $\frac{ab}{ab}$

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

II. HOÁN VỊ GEN

1. Thí nghiệm của Moocgan và hiện tượng hoán vị gen

P_{t/c}: ♀ Thân xám, cánh dài x ♂ Thân đen, cánh cụt

F₁ 100% thân xám, cánh dài

P_a (lai phân tích): ♀ F₁ **Thân xám, cánh dài** x ♂ Thân đen, cánh cụt

F_a: 965 thân xám, cánh dài (41,5%)

944 thân đen, cánh cụt (41,5%)

206 thân xám, cánh cụt (8,5%)

185 thân đen, cánh dài (8,5%)

2. Giải thích thí nghiệm hiện tượng hoán vị gen

- ♦ Ruồi ♂ đen, cụt có kiểu gen đồng hợp lặn chỉ cho 1 loại giao tử.
- ♦ Lai phân tích ruồi cái F₁ thì kết quả thu được 4 loại kiểu hình tỉ lệ không bằng nhau: 41,5 % xám, dài : 41,5% đen cụt : 8,5% xám, cụt : 8,5% đen, dài. (Những tổ hợp tính trạng mới là xám, cụt và đen, dài (được gọi là biến dị tổ hợp).

→ Ruồi ♀ F₁ xám, dài cho 4 loại giao tử với tỉ lệ tương ứng là 41,5 % $\frac{AB}{ab}$: 41,5% $\frac{ab}{ab}$: 8,5% $\frac{Ab}{ab}$: 8,5% $\frac{aB}{ab}$.

→ Đã xảy ra sự hoán vị (đổi chỗ) giữa các gen B và b tạo ra các loại giao tử mang gen hoán vị là $\frac{Ab}{ab}$ và $\frac{aB}{ab}$.

3. Cơ sở tế bào học của hiện tượng hoán vị gen

- ♦ Các gen quy định màu sắc thân và hình dạng cánh cùng nằm trên một NST nên trong quá trình giảm phân chúng thường đi cùng nhau.
- ♦ Ở một số tế bào cơ thể cái trong kì đầu I giảm phân xảy ra trao đổi chéo giữa các crômatit khác nguồn gốc của cặp NST tương đồng khi chúng tiếp hợp dẫn đến các

gen có thể đổi vị trí cho nhau và làm xuất hiện các tổ hợp gen mới (hiện tượng hoán vị gen).

- ♦ Hoán vị gen có thể xảy ra đồng thời cả 2 giới hoặc chỉ xảy ra ở một trong 2 giới ♂ hoặc ♀.

4. Tần số hoán vị gen (tần số trao đổi chéo, tần số tái tổ hợp gen, kí hiệu f)

- ♦ Tần số hoán vị gen bằng tổng tỉ lệ các loại giao tử mang gen hoán vị.

Trong thí nghiệm của Moocgan:

$$f = \% \text{ giao tử } \underline{Ab} + \% \text{ giao tử } \underline{aB} = 8,5\% + 8,5\% = 17\%.$$

- ♦ Trong phép lai phân tích người ta còn xác định tần số hoán vị gen theo công thức sau:

$$f = \frac{\text{Số cá thể có tái tổ hợp gen}}{\text{Tổng số cá thể thu được trong phép lai phân tích}} \cdot 100\%$$

(Số lượng cá thể có tái tổ hợp gen thường nhỏ hơn số lượng cá thể không có tái tổ hợp gen)

- ♦ Trong thí nghiệm của Moocgan: $f = \frac{206 + 185}{965 + 944 + 206 + 185} \cdot 100\% = 17\%$
- ♦ Tần số hoán vị gen không vượt quá 50% (dao động từ 0% đến 50%).
- ♦ Tần số hoán vị gen thể hiện khoảng cách tương đối giữa các gen trên NST. Hai gen nằm càng gần nhau thì tần số hoán vị gen càng thấp.

Sơ đồ lai:

$$P_a: \quad \text{♀ } F_1 \text{ Thân xám, cánh dài } \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \text{♂ Thân đen, cánh cụt } \frac{ab}{ab}$$

$$G_p: \quad 41,5\% \underline{AB} : 41,5\% \underline{ab} : 8,5\% \underline{Ab} : 8,5\% \underline{aB} \quad ; \quad \underline{ab}$$

$$F_a: \quad 41,5\% \frac{AB}{ab} : 41,5\% \frac{ab}{ab} : 8,5\% \frac{Ab}{ab} : 8,5\% \frac{aB}{ab}$$

$$F_a: \quad 41,5\% \text{ xám, dài} : 41,5\% \text{ đen, cụt} : 8,5\% \text{ xám, cụt} : 8,5\% \text{ đen, dài}$$

III. Ý NGHĨA CỦA HIỆN TƯỢNG LIÊN KẾT GEN VÀ HOÁN VỊ GEN

1. Ý nghĩa của hiện tượng liên kết gen

- ♦ Trong tự nhiên, nhiều gen khác nhau giúp sinh vật thích nghi với môi trường có thể được tập hợp trên cùng một NST và thường di truyền cùng nhau nên giúp duy trì sự ổn định của loài.
- ♦ Trong chọn giống có thể gây đột biến chuyển đoạn để chuyển những gen có lợi vào cùng một NST nhằm tạo ra các giống có những đặc điểm mong muốn.



Lớp
12



Tóm tắt bài học



TRƯỜNG HỌC TRỰC TUYẾN
SÀI GÒN

2. Ý nghĩa của hiện tượng hoán vị gen

- ◆ Hiện tượng hoán vị gen tạo ra các giao tử mang các tổ hợp gen mới là cơ chế tạo ra biến dị tổ hợp ở các loài sinh sản hữu tính tạo nên nguồn biến dị di truyền cho quá trình tiến hóa.
- ◆ Hoán vị gen là cơ sở để lập bản đồ di truyền giúp tiên đoán được tần số các tổ hợp gen mới trong các phép lai, có ý nghĩa trong chọn giống và nghiên cứu khoa học.
- ◆ Bản đồ di truyền là sơ đồ phân bố các gen trên NST của một loài. Đơn vị đo khoảng cách gen được tính bằng 1% tần số hoán vị gen (1% hoán vị gen được gọi là 1 centimooogan, cM).

DI TRUYỀN LIÊN KẾT VỚI GIỚI TÍNH VÀ DI TRUYỀN NGOÀI NHÂN

I. DI TRUYỀN LIÊN KẾT VỚI GIỚI TÍNH

1. NST giới tính và cơ chế tế bào học xác định giới tính bằng NST

a. Nhiễm sắc thể giới tính

- ◆ NST giới tính là loại NST có chứa các gen quy định tính trạng giới tính. Tuy nhiên, ngoài các gen quy định giới tính thì NST giới tính cũng chứa các gen khác.
- ◆ Ở người và nhiều loài đơn tính, bộ NST lưỡng bội $2n$ gồm các đôi NST thường và một đôi NST giới tính, thường được đánh số thứ tự là đôi cuối cùng trong bộ NST. Ở người là đôi số 23, ở ruồi dấm là đôi số 4...
- ◆ Cặp NST giới tính XX gồm 2 chiếc tương đồng.
- ◆ Cặp XY có những đoạn được gọi là tương đồng và đoạn không tương đồng.
 - Đoạn tương đồng chứa các lôcut gen giống nhau.
 - Đoạn không tương đồng chứa gen đặc trưng cho từng NST:
 - Vùng không tương đồng trên X: Gen trên X không có gen tương ứng trên Y
 - Vùng không tương đồng trên Y: Gen trên Y không có gen tương ứng trên X

b. Một số cơ chế tế bào học xác định giới tính bằng NST

- ◆ Kiểu XX, XY:
 - Con cái XX, con đực XY: có ở động vật có vú, ruồi giấm, cây gai...
 - Con cái XY, con đực XX: có ở chim, bướm, ếch, nhái, bò sát, tắc, dâu tây...

◆ Kiểu XX, XO:

Con cái XX, con đực XO: có ở châu chấu, rệp...

Giới nào mang 2 NST giới tính khác nhau là **giới dị giao tử**, khi giảm phân cho 2 loại giao tử.

Giới nào mang 2 NST giới tính giống nhau là **giới đồng giao tử**, khi giảm phân cho 1 loại giao tử

2. Di truyền liên kết với giới tính

Một tính trạng được gọi là *di truyền liên kết với giới tính* khi sự *di truyền* của nó luôn gắn với giới tính.

a. Gen trên nhiễm sắc thể X

Thí nghiệm của Moocgan:

Phép lai thuận	Phép lai nghịch
$P_{t/c}$: ♀ Mắt đỏ x ♂ Mắt trắng	$P_{t/c}$: ♀ Mắt trắng x ♂ Mắt đỏ
F_1 : 100% ♀, ♂ mắt đỏ	F_1 : 100% ♀ mắt đỏ: 100% ♂ mắt trắng
F_2 : 100% ♀ mắt đỏ : 50% ♂ mắt đỏ : 50% ♂ mắt trắng.	F_2 : 50% ♀ mắt đỏ : 50% ♀ mắt trắng : 50% ♂ mắt đỏ : 50% ♂ mắt trắng

Cơ sở tế bào học của hiện tượng di truyền liên kết với giới tính:

Moocgan đã giải thích sự di truyền màu mắt của ruồi giấm như sau:

- Gen quy định tính trạng màu mắt chỉ có trên NST X mà không có trên NST Y.
- Vì vậy ở cá thể đực (XY) chỉ cần có một alen lặn nằm trên NST X đã biểu hiện ra kiểu hình.

Sơ đồ lai: Phép lai thuận

P_{t/c}: ♀ Mắt đỏ $X^A X^A$ x ♂ Mắt trắng $X^a Y$

G_p: X^A X^a , Y

F₁: $X^A X^a$: $X^A Y$ (100% ♀, ♂ mắt đỏ)

F₁: $X^A X^a$ x $X^A Y$

G_{F₁}: X^A , X^a X^A , Y

F₂: $X^A X^A$: $X^A X^a$: $X^A Y$: $X^a Y$

F₂: 100% ♀ mắt đỏ : 50% ♂ mắt đỏ : 50% ♂ mắt trắng.

Sơ đồ lai: Phép lai nghịch

P_{t/c}: ♀ Mắt trắng $X^a X^a$ x ♂ Mắt đỏ $X^A Y$

G_p: X^a X^A , Y

F₁: $X^A X^a$: $X^a Y$ (100% ♀, ♂ mắt đỏ)

F₁: 100% ♀ mắt đỏ : 100% ♂ mắt trắng

F₁: $X^A X^a$ x $X^a Y$

G_{F₁}: X^A , X^a $X^a Y$

F₂: $X^A X^a$: $X^a X^a$: $X^A Y$: $X^a Y$

F₂: 50% ♀ mắt đỏ : 50% ♀ mắt trắng : 50% ♂ mắt đỏ : 50% ♂ mắt trắng

Đặc điểm di truyền của gen nằm trên NST X

- ❖ Kết quả của phép lai thuận và nghịch cho tỉ lệ phân li kiểu hình khác nhau ở 2 giới.
 - Có hiện tượng di truyền chéo thể hiện trong các trường hợp sau:
 - Tính trạng của bố truyền cho con gái, còn tính trạng của mẹ truyền cho con trai (như trong phép lai nghịch).
 - Sự di truyền của gen lặn từ ông ngoại truyền cho mẹ rồi được biểu hiện ở cháu trai (như trong phép lai thuận).
- ❖ Tính trạng lặn dễ biểu hiện ở cá thể XY hơn cá thể XX.

Liên hệ thực tế:

Ở người, bệnh máu khó đông, bệnh mù màu do các gen lặn gây bệnh nằm trên NST X, không có alen trên Y nên thường gặp ở nam, hiếm gặp ở nữ vì người nam chỉ cần 1 gen lặn trên X là biểu hiện bệnh.

b. Gen trên nhiễm sắc thể Y

Đặc điểm di truyền của gen nằm trên NST Y

- ❖ Đa số ở các loài, trên nhiễm sắc thể Y chứa ít gen.
- ❖ Gen nằm ở vùng không tương đồng trên Y thì tính trạng do gen này quy định sẽ luôn được biểu hiện ở một giới dị giao tử XY.
- ❖ Có hiện tượng di truyền thẳng: Tính trạng di truyền trực tiếp 100% cho giới dị giao tử XY

Lưu ý:

Ở những loài cặp NST XY xác định giới tính đực thì tính trạng được truyền cho 100% con đực.



Tóm tắt bài học

Ở những loài cặp NST XY xác định giới tính cái thì tính trạng được truyền cho 100% con cái.

Liên hệ thực tế:

Ở người, tính trạng có túm lông trên vành tai, tật dính ngón tay số 2 và số 3 do gen nằm ở đoạn không tương đồng trên NST Y nên chỉ biểu hiện ở nam giới (Ông nội → con trai → cháu nội trai).

c. Ý nghĩa của di truyền liên kết với giới tính

Trong thực tiễn, người ta dựa vào những tính trạng liên kết với giới tính để sớm phân biệt giới tính của vật nuôi để tiến hành nuôi một giới cho năng suất cao hoặc điều chỉnh tỉ lệ đực cái nhằm đem lại lợi ích kinh tế.

Ví dụ: Tầm đực cho năng suất tơ cao hơn tầm cái. Bằng phương pháp lai người ta chủ động tạo ra trứng tầm đực thụ tinh (mang cặp NST X^AX^a) cho màu sáng phát triển thành tầm đực, trứng tầm đực thụ tinh (mang cặp NST X^aY) cho màu sẫm phát triển thành tầm cái.

II. DI TRUYỀN NGOÀI NHÂN (DI TRUYỀN NGOÀI NHIỄM SẮC THỂ, DI TRUYỀN TẾ BÀO CHẤT)

1. Thí nghiệm lai thuận nghịch của Coren (1909) ở cây hoa phấn

Phép lai thuận	Phép lai nghịch
P: ♀ Cây lá đốm x ♂ Cây lá xanh F ₁ : 100% cây lá đốm	P: ♀ Cây lá xanh x ♂ Cây lá đốm F ₁ : 100% cây lá xanh

2. Nhận xét thí nghiệm

- ♦ Kết quả lai khác biệt với các phép lai của Mendel.
- ♦ Kết quả phép lai thuận và lai nghịch khác nhau, trong đó đời con luôn có kiểu hình giống mẹ.

3. Giải thích thí nghiệm

- ♦ Nguyên nhân dẫn đến hiện tượng di truyền theo dòng mẹ là do khi thụ tinh, giao tử đực chỉ truyền nhân mà hầu như không truyền tế bào chất cho trứng.
- ♦ Do vậy các gen nằm trong tế bào chất (trong ti thể hoặc trong lục lạp) chỉ được mẹ truyền cho con qua tế bào chất của trứng.
- ♦ Con lai mang tính trạng của mẹ do trong tế bào con lai mang chủ yếu tế bào chất của mẹ.

4. Đặc điểm của di truyền ngoài nhân

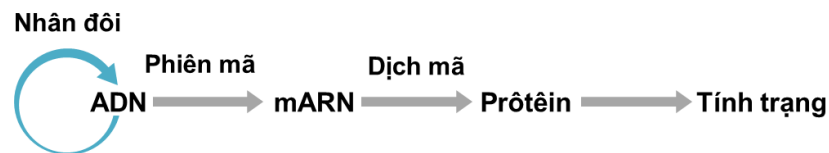
- ♦ Kết quả 2 phép lai thuận nghịch khác nhau và con luôn có kiểu hình giống mẹ (nên di truyền ngoài nhân thuộc dạng di truyền theo dòng mẹ).
- ♦ Vai trò chủ yếu thuộc về tế bào chất của giao tử cái từ mẹ.
- ♦ Các tính trạng di truyền không tuân theo các quy luật di truyền NST.

Liên hệ thực tế

Chứng động kinh ở người là do một đột biến điểm ở một gen nằm trong ti thể (làm cho các ti thể không sản sinh đủ ATP nên tế bào bị chết và các mô bị thoái hóa, đặc biệt là các mô thần kinh và cơ) luôn được truyền từ mẹ sang con.

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG ĐẾN SỰ BIỂU HIỆN CỦA GEN

I. MỐI QUAN HỆ GIỮA GEN VÀ TÍNH TRẠNG



- ▶ Gen có thể được phiên mã thành mARN và mARN được dịch mã trong tế bào để tạo nên chuỗi pôlipeptit. Từng chuỗi pôlipeptit riêng biệt hoặc kết hợp với nhau tạo nên một phân tử prôtêin.
- ▶ Trình tự của các nuclêôtit trong gen gọi là mã di truyền sẽ quy định trình tự của các axit amin trong prôtêin.
- ▶ Các prôtêin quy định các đặc điểm của tế bào, tế bào lại quy định đặc điểm của các mô và sau đó là cơ quan.
- ▶ Sự biểu hiện của gen qua nhiều bước nên có thể bị nhiều yếu tố môi trường bên trong cũng như bên ngoài cơ thể chi phối.

II. SỰ TƯƠNG TÁC GIỮA KIỂU GEN VÀ MÔI TRƯỜNG

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.

Giải thích:

- Các tế bào ở đầu mút cơ thể có nhiệt độ thấp hơn nên có khả năng tổng hợp được sắc tố mêlanin → lông màu đen.
- Các vùng khác có nhiệt độ cao hơn nên không tổng hợp được sắc tố mêlanin → lông màu trắng.

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

Ví dụ 3: Ở người, bệnh pheninkêtu niệu do một gen lặn nằm trên NST thường quy định. Bệnh này do rối loạn chuyển hóa axit amin pheninalanin. Nếu không được phát hiện và chữa trị kịp thời → trẻ em bị thiếu năng trí tuệ và một loạt những rối loạn khác. Nếu phát hiện sớm và áp dụng chế độ ăn kiêng giảm bớt thức ăn có chứa pheninalanin → trẻ em có thể phát triển bình thường.

Kết luận:

- ❖ Môi trường trong và ngoài cơ thể có thể ảnh hưởng đến sự biểu hiện của kiểu gen.
- ❖ Bố mẹ không truyền cho con những tính trạng đã hình thành sẵn mà di truyền 1 kiểu gen.
- ❖ Kiểu gen quy định khả năng phản ứng của cơ thể trước môi trường. Môi trường tham gia vào sự hình thành kiểu hình cụ thể.
- ❖ Kiểu hình là kết quả sự tương tác giữa kiểu gen và môi trường.

III. MỨC PHẢN ỨNG CỦA KIỂU GEN

1. Mức phản ứng của kiểu gen

a. Khái niệm

Tập hợp các kiểu hình của cùng một kiểu gen tương ứng với các môi trường khác nhau là mức phản ứng của kiểu gen.

b. Đặc điểm mức phản ứng của kiểu gen

Mức phản ứng gồm 2 loại: mức phản ứng rộng và mức phản ứng hẹp (mức phản ứng càng rộng sinh vật càng dễ thích nghi)

- ◆ Những tính trạng có mức phản ứng rộng thường là những tính trạng số lượng.

Ví dụ: tính trạng năng suất, khối lượng, tốc độ sinh trưởng, sản lượng trứng, sữa...

- ◆ Những tính trạng có mức phản ứng hẹp thường là những tính trạng chất lượng.

Ví dụ: màu lông, tỉ lệ bơ trong sữa...

c. Phương pháp xác định mức phản ứng của một kiểu gen

- ◆ Tạo các cá thể có cùng một kiểu gen.
- ◆ Nuôi hoặc trồng các cá thể có cùng kiểu gen ở các môi trường khác nhau.
- ◆ Theo dõi xác định tập hợp các kiểu hình thu được từ những cá thể có cùng kiểu gen.

Ví dụ: Đối với những loài cây sinh sản sinh dưỡng có thể dễ dàng xác định mức phản ứng của một kiểu gen bằng cách cắt cành của cùng một cây đem trồng ở những điều kiện môi trường khác nhau rồi theo dõi đặc điểm của chúng.

2. Sự mềm dẻo kiểu hình (thường biến)

a. Khái niệm

Hiện tượng một kiểu gen có thể thay đổi kiểu hình trước các điều kiện môi trường khác nhau được gọi là sự mềm dẻo kiểu hình (hay còn gọi là thường biến).

Ví dụ: Thỏ, chồn, cáo xứ lạnh về mùa đông có bộ lông dày màu trắng lẫn với tuyết, về mùa hè lông thưa hơn và chuyển sang màu vàng hoặc xám.

b. Nguyên nhân

Sự mềm dẻo kiểu hình có được là do sự tự điều chỉnh về sinh lí giúp sinh vật thích nghi với sự thay đổi của môi trường.

c. Đặc điểm

- ◆ Biến đổi đồng loạt, theo hướng xác định, không di truyền.
- ◆ Mức độ mềm dẻo của kiểu hình lại phụ thuộc vào kiểu gen.
- ◆ Mỗi kiểu gen chỉ có thể điều chỉnh kiểu hình của mình trong một phạm vi nhất định.

d. Ý nghĩa

Giúp sinh vật thích nghi với sự thay đổi của môi trường.



CẤU TRÚC DI TRUYỀN CỦA QUẦN THỂ

I. KHÁI NIỆM QUẦN THỂ

Quần thể là một tập hợp cá thể cùng loài, chung sống trong một khoảng không gian xác định, tồn tại qua thời gian nhất định, giao phối với nhau sinh ra thế hệ sau.

II. CÁC ĐẶC TRƯNG DI TRUYỀN CỦA QUẦN THỂ

- ▶ Vốn gen là tập hợp tất cả các alen có trong quần thể ở một thời điểm xác định.
- ▶ Các đặc điểm của vốn gen thể hiện qua tần số alen và tần số kiểu gen của quần thể.
 - ❖ **Tần số alen:** Tỷ lệ giữa số lượng alen đó trên tổng số các loại alen của gen đó trong quần thể tại một thời điểm xác định.
 - ❖ **Tần số kiểu gen:** Tỷ lệ giữa số cá thể có kiểu gen đó trên tổng số cá thể trong quần thể.

III. CẤU TRÚC DI TRUYỀN CỦA QUẦN THỂ TỰ THỤ PHẦN VÀ QUẦN THỂ GIAO PHỐI GẦN

1. Quần thể tự thụ phần

Tự thụ phần là sự thụ phần trên cùng 1 hoa hoặc hoa khác cùng 1 cây.

2. Quần thể giao phối gần

Quần thể giao phối gần: Các cá thể có quan hệ huyết thống giao phối với nhau.

Ví dụ: giao phối giữa con cái cùng bố mẹ, hoặc giữa bố mẹ và con cái.

3. Đặc điểm quần thể tự thụ phần và giao phối gần

Thành phần kiểu gen của quần thể tự thụ phần và giao phối gần qua các thế hệ sẽ thay đổi theo hướng tăng dần tần số kiểu gen đồng hợp và giảm dần tần số kiểu gen dị hợp, nhưng không làm thay đổi tần số alen.

	Aa	
AA	Aa	aa
AA	Aa	aa
AA	Aa	aa
AA	Aa	aa
AA	Aa	aa

- ❖ Nếu thế hệ P có đủ các kiểu gen AA, Aa, aa với tỷ lệ như sau:

$$P: \quad x\% AA : y\% Aa : z\% aa \quad (x\% + y\% + z\% = 100\%)$$

- ❖ Xác định cấu trúc di truyền của quần thể tự thụ ở thế hệ F_n như sau:

$$F_n: \quad \%Aa = y\% \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n;$$

$$\%AA = [y\% - \%Aa(F_n)] : 2 + x\%;$$

$$\%aa = [y\% - \%Aa(F_n)] : 2 + z\%;$$



CẤU TRÚC QUẦN THỂ NGẪU PHỐI

I. KHÁI NIỆM QUẦN THỂ NGẪU PHỐI

1. Khái niệm quần thể ngẫu phối

Quần thể sinh vật được gọi là ngẫu phối khi các cá thể trong quần thể giao phối với nhau một cách hoàn toàn ngẫu nhiên.

2. Đặc điểm của quần thể ngẫu phối

- Trong quần thể ngẫu phối, các cá thể có kiểu gen khác nhau kết đôi một cách ngẫu nhiên sẽ tạo nên một lượng biến dị di truyền rất lớn trong quần thể, làm nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hóa và chọn giống.
- Quần thể ngẫu phối có thể duy trì tần số các kiểu gen khác nhau không đổi trong những điều kiện nhất định.
- Duy trì được sự đa dạng di truyền của quần thể → Quần thể ngẫu phối mang tính đa hình.

II. TRẠNG THÁI CÂN BẰNG DI TRUYỀN CỦA QUẦN THỂ

1. Định luật Hardy - Weinberg (Hacđi - Vanbec)

(Định luật về trạng thái cân bằng di truyền trong quần thể)

Trong một quần thể lớn, ngẫu phối nếu không có các yếu tố làm thay đổi tần số alen thì thành phần kiểu gen của quần thể sẽ duy trì không đổi từ thế hệ này sang thế hệ khác theo đẳng thức $p^2 + 2pq + q^2 = 1$.

Trong đó:

p là tần số của alen trội,

q là tần số của alen lặn,

$p + q = 1$ (khi trong quần thể chỉ có 2 loại alen trội và lặn).

Với: p^2 là tần số kiểu gen đồng hợp trội, $2pq$ là tần số kiểu gen dị hợp, q^2 là tần số kiểu gen đồng hợp lặn.

2. Chứng minh định luật Hardy – Weinberg

Ví dụ: Xét một quần thể có cấu trúc ban đầu là:

$$P: 0,36AA + 0,48Aa + 0,16aa = 1$$

$$\text{Tần số tương đối alen A: } p = 0,36 + 0,48/2 = 0,6$$

$$\text{Tần số tương đối alen a: } q = 0,16 + 0,48/2 = 0,4$$

Khi ngẫu phối diễn ra, thành phần kiểu gen ở thế hệ F_1 là:

	0,6 A	0,4 a
0,6 A	0,36 AA	0,24 Aa
0,4 a	0,24 Aa	0,16 aa

Cấu trúc di truyền ở:

- ❖ $F_1: 0,36 AA + 0,48 Aa + 0,16 aa = 1$ (F_1 giống cấu trúc di truyền ở $P \rightarrow P$ đã ở trạng thái cân bằng di truyền)
- ❖ $F_1: (0,6)^2 AA + 2(0,6 \cdot 0,4) Aa + (0,4)^2 aa = 1$ (F_1 ở trạng thái cân bằng di truyền)

Cách tính tương tự như trên, tần số tương đối của các alen ở F_1 là:

$$p = 0,6 ; q = 0,4 \text{ (tần số tương đối alen ở } F_1 \text{ giống với } P)$$

Kết luận:

- Khi ngẫu phối liên tiếp qua nhiều thế hệ thì cấu trúc di truyền của quần thể và tần số tương đối của các alen cũng không thay đổi.
- Nếu ở thế hệ xuất phát của quần thể không ở trạng thái cân bằng di truyền thì thường chỉ cần qua ngẫu phối đã tạo ra trạng thái cân bằng di truyền cho quần thể ở thế hệ tiếp theo.
- Dù quần thể ban đầu chưa ở trạng thái cân bằng di truyền thì tần số tương đối của các alen cũng không thay đổi qua các thế hệ (nếu không có các yếu tố làm thay đổi tần số alen).

Một quần thể được gọi là ở trong trạng thái cân bằng di truyền khi tỉ lệ các kiểu gen (còn được gọi là thành phần kiểu gen) của quần thể tuân theo công thức sau:

$$p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1 \text{ (trạng thái cân bằng Hardy – Weinberg)}$$

Với p^2 là tần số kiểu gen AA; $2pq$ là tần số kiểu gen Aa ; q^2 là tần số kiểu gen aa, và $p + q = 1$.

3. Điều kiện nghiệm đúng của định luật Hardy – Weinberg

- ❖ Quần thể phải có kích thước lớn,
- ❖ Các cá thể trong quần thể phải giao phối với nhau một cách ngẫu nhiên,
- ❖ Các cá thể có kiểu gen khác nhau phải có sức sống và khả năng sinh sản như nhau (không có chọn lọc tự nhiên),
- ❖ Đột biến không xảy ra hay có xảy ra thì tần số đột biến thuận phải bằng tần số đột biến nghịch,
- ❖ Quần thể phải được cách li với các quần thể khác (không có sự di - nhập gen giữa các quần thể).

Chú ý:

- Trên thực tế, một quần thể trong tự nhiên rất khó có thể đáp ứng được tất cả các điều kiện nêu trên nên tần số alen và thành phần kiểu gen liên tục bị biến đổi.
- Một quần thể có thể ở trong trạng thái cân bằng về thành phần kiểu gen của một gen nào đó nhưng lại có thể không cân bằng về thành phần các kiểu gen của những gen khác.

4. Ý nghĩa của định luật Hardy – Weinberg

Về lí luận:

Phản ánh trạng thái cân bằng di truyền trong quần thể. Giải thích vì sao trong thiên nhiên có những quần thể được duy trì ổn định qua thời gian dài.

Về thực tiễn:

Khi biết được quần thể ở trạng thái cân bằng, từ tần số các cá thể có kiểu hình lặn (q^2) chúng ta có thể tính được tần số của alen lặn (q), alen trội (p) cũng như tần số của các loại kiểu gen trong quần thể.



CHỌN GIỐNG VẬT NUÔI VÀ CÂY TRỒNG DỰA TRÊN NGUỒN BIẾN DỊ TỔ HỢP

I. TẠO GIỐNG THUẦN DỰA TRÊN NGUỒN BIẾN DỊ TỔ HỢP

Khái niệm: Lai giống là phương pháp cơ bản để tạo ra biến dị tổ hợp.

Các bước chính của việc tạo dòng thuần dựa trên các biến dị tổ hợp:

- ♦ Tạo ra các dòng thuần chủng có kiểu gen khác nhau.
- ♦ Lai các dòng thuần chủng khác nhau $\rightarrow F_1 \rightarrow$ cho F_1 tự thụ để tạo nhiều biến dị tổ hợp.
- ♦ Chọn lọc ra những cá thể có tổ hợp tính trạng mong muốn.
- ♦ Những cá thể có tổ hợp tính trạng mong muốn sẽ được cho tự thụ phấn hoặc giao phối cận huyết qua nhiều thế hệ để tạo ra các dòng thuần chủng mong muốn.

II. TẠO GIỐNG LAI CÓ ƯU THẾ LAI CAO

1. Khái niệm ưu thế lai

Là hiện tượng con lai có năng suất, sức sống chịu, khả năng sinh trưởng và phát triển cao vượt trội so với các dạng bố mẹ.

2. Cơ sở di truyền của hiện tượng ưu thế lai

Giả thuyết siêu trội: Ở trạng thái dị hợp tử về nhiều cặp gen khác nhau, con lai có được kiểu hình vượt trội nhiều mặt so với các dạng bố mẹ có nhiều gen ở trạng thái đồng hợp tử.

VD: Kiểu gen AaBbCc có kiểu hình vượt trội so với AABBcc, AabbCC, aabbcc...

3. Phương pháp tạo ưu thế lai

- ♦ Tạo dòng thuần.
- ♦ Lai các dòng thuần chủng khác nhau (lai khác dòng đơn, lai khác dòng kép, lai thuận nghịch) để tìm ra tổ hợp có ưu thế lai cao nhất.

4. Ưu, nhược điểm của phương pháp tạo giống có ưu thế lai

Ưu điểm: Tạo ra các con lai có ưu thế lai cao sử dụng vào mục đích kinh tế (thương phẩm).

Nhược điểm:

- Tốn thời gian và công sức,
- Ưu thế lai cao nhất ở F_1 và giảm dần qua các thế hệ sau, không dùng con lai làm giống.

5. Một vài thành tựu ứng dụng ưu thế lai trong sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam

Các nhà tạo giống lúa của Việt Nam đã tạo ra được nhiều tổ hợp lai có năng suất cao góp phần đưa Việt Nam trở thành một trong những nước xuất khẩu gạo hàng đầu thế giới.



Tóm tắt bài học

III. TẠO GIỐNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP GÂY ĐỘT BIẾN

- ▶ Đối tượng thích hợp để áp dụng phương pháp gây đột biến chủ yếu là: vi sinh vật và thực vật.
- ▶ Phương pháp gây đột biến đặc biệt có hiệu quả đối với vi sinh vật vì chúng sinh sản nhanh nên dễ dàng phân lập các dòng đột biến.

1. Quy trình tạo giống mới bằng phương pháp gây đột biến

Gồm 3 bước:

1. Xử lí mẫu vật bằng tác nhân đột biến,
2. Chọn lọc các cá thể đột biến có kiểu hình mong muốn,
3. Tạo dòng thuần chủng.

2. Một số thành tựu tạo giống ở VN

- ◆ Xử lí tác nhân vật lí, hóa học thu được nhiều chủng vi sinh vật, lúa, đậu tương... có nhiều đặc tính quý.
- ◆ Xử lí giống lúa Mộc Tuyền bằng tia gamma, tạo giống lúa MT1 có nhiều đặc tính quý.
- ◆ Từ giống dâu lưỡng bội 2n Bắc Ninh, xử lí cônsixin tạo giống tứ bội 4n, sau đó cho lai trở lại với giống dâu lưỡng bội 2n
- ◆ Giống dâu tam bội 3n có bản lá dày, năng suất cao...



TẠO GIỐNG BẰNG CÔNG NGHỆ TẾ BÀO

I. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO THỰC VẬT

1. Nuôi cấy mô: (nuôi cấy tế bào xôma)

a. Quy trình

Nuôi cấy các mẫu mô thực vật hay tế bào xôma trong ống nghiệm sau đó cho chúng tái sinh thành các cây.

b. Ý nghĩa

Giúp nhân nhanh các giống cây quý hiếm từ một cây có kiểu gen quý tạo quần thể cây trồng đồng nhất về kiểu gen.

2. Nuôi cấy hạt phấn hoặc noãn (nuôi cấy tế bào đơn bội)

a. Quy trình

- ❖ Nuôi một tế bào đơn bội trong ống nghiệm với các hóa chất đặc biệt tạo ra các mô đơn bội.
- ❖ Xử lí hóa chất (cônsixin) gây lưỡng bội hóa tạo nên cây lưỡng bội.

b. Ý nghĩa

Các giống cây trồng nhận được đều thuần chủng (đồng hợp về tất cả các gen).

3. Lai tế bào sinh dưỡng (xôma)/dung hợp tế bào trần

a. Quy trình

- ❖ Loại bỏ thành tế bào tạo tế bào trần.
- ❖ Cho tế bào trần của 2 loài vào môi trường đặc biệt để chúng dung hợp với nhau tạo tế bào lai.
- ❖ Nuôi cấy tế bào lai trong môi trường đặc biệt để chúng tái sinh thành cây lai khác loài.

b. Ý nghĩa

Tạo giống mới mang đặc điểm của cả hai loài mà bằng cách tạo giống thông thường không thể tạo ra được.

So sánh

Đặc điểm	Nuôi cấy mô, tế bào	Nuôi cấy hạt phấn hoặc noãn (nuôi cấy tế bào đơn bội)	Dung hợp tế bào trần
Nguồn nguyên liệu ban đầu	Tế bào 2n	Hạt phấn (n)	Hai dòng tế bào có bộ NST 2n của 2 loài khác nhau
Ý nghĩa của phương pháp	Tạo quần thể cây trồng đồng nhất về kiểu gen như cây ban đầu	Tạo dòng thuần lưỡng bội (đồng hợp về tất cả các gen).	Tạo giống mới mang đặc điểm của cả hai loài.



Tóm tắt bài học

II. CÔNG NGHỆ TẾ BÀO ĐỘNG VẬT

1. Nhân bản vô tính động vật (Kỹ thuật chuyển nhân)

a. Quy trình

- ❖ Tách tế bào trứng của một con cừu, loại bỏ nhân của tế bào trứng này.
- ❖ Tách tế bào tuyến vú của một con cừu khác, lấy nhân của tế bào tuyến vú này.
- ❖ Chuyển nhân của tế bào tuyến vú vào tế bào trứng đã bị loại bỏ nhân.
- ❖ Nuôi trứng đã được cấy nhân trong ống nghiệm cho phát triển thành phôi.
- ❖ Cấy phôi vào tử cung của một con cừu khác để phôi phát triển và sinh nở bình thường.

b. Ý nghĩa

- ❖ Giúp nhân nhanh giống động vật quý hiếm. Kỹ thuật này đặc biệt có ý nghĩa trong việc nhân bản động vật biến đổi gen.
- ❖ Ứng dụng trong y học: nhân nhanh các giống động vật mang gen người nhằm cung cấp cơ quan nội tạng cho người bệnh.

2. Cấy truyền phôi

a. Quy trình

Chia cắt phôi động vật thành nhiều phôi, sau đó cấy các phôi này vào tử cung của các con vật khác nhau.

b. Ý nghĩa

Tạo được nhiều con có kiểu gen giống nhau, thường áp dụng đối với loài vật quý hiếm sinh sản chậm.



TẠO GIỐNG BẰNG CÔNG NGHỆ GEN

I. CÔNG NGHỆ GEN

1. Khái niệm công nghệ gen

- ♦ Công nghệ gen: là quy trình tạo ra những tế bào hoặc sinh vật có gen bị biến đổi hoặc có thêm gen mới.
- ♦ Kỹ thuật chuyển gen: là kỹ thuật tạo ADN tái tổ hợp để chuyển gen từ tế bào này sang tế bào khác.
Kỹ thuật chuyển gen đóng vai trò trung tâm trong công nghệ gen.

2. Các bước cần tiến hành trong kỹ thuật chuyển gen

- ♦ Một số thuật ngữ dùng trong kỹ thuật chuyển gen:
 - Gen cần chuyển: là gen của tế bào cho cần đưa vào tế bào nhận để điều khiển tổng hợp prôtêin mong muốn phục vụ cho nhiều mục đích khác nhau.
 - Thể truyền (vectơ chuyển gen) là một phân tử ADN nhỏ mang được gen cần chuyển, có khả năng nhân đôi một cách độc lập với hệ gen của tế bào, cũng như có thể gắn vào hệ gen của tế bào.
- ♦ Một số loại thể truyền:
 - Plasmid là phân tử ADN nhỏ, dạng vòng, có khả năng tự nhân đôi một cách độc lập với hệ gen của tế bào, plasmid thường có trong tế bào chất của nhiều loài vi khuẩn. Thể truyền cũng cần có mang gen đánh dấu giúp nhận biết sự có mặt của ADN tái tổ hợp ở tế bào nhận.
 - Virut: thực chất là ADN của virut đã được biến đổi.
 - NST nhân tạo.
 - ADN tái tổ hợp: Là phân tử ADN nhỏ được lắp ráp từ thể truyền và gen cần chuyển.
 - Kỹ thuật tạo ADN tái tổ hợp: là kỹ thuật gắn gen cần chuyển vào thể truyền.
 - Gen đánh dấu: Là gen được chọn ở thể truyền mà sản phẩm của nó giúp nhận biết sự có mặt của ADN tái tổ hợp ở tế bào nhận.
- ♦ Các bước cần tiến hành trong kỹ thuật chuyển gen:

a. Bước 1: Tạo ADN tái tổ hợp

- Tách thể truyền và gen cần chuyển ra khỏi tế bào.
- Cắt ADN của tế bào cho và ADN của plasmid bằng cùng một loại enzym cắt giới hạn restrictaza tạo ra các đầu dính có trình tự giống nhau.
- Nối: Dùng enzym nối ligaza để gắn gen cần chuyển vào thể truyền tạo thành ADN tái tổ hợp.

b. Bước 2: Đưa ADN tái tổ hợp vào trong tế bào nhận

Dùng muối CaCl_2 hoặc dùng xung điện để làm dẫn màng sinh chất của tế bào nhận làm cho phân tử ADN tái tổ hợp dễ dàng chui qua màng vào trong tế bào nhận.



Tóm tắt bài học

c. Bước 3: Phân lập dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp

Bằng cách chọn thể truyền có các gen đánh dấu. Gen đánh dấu có thể là gen kháng chất kháng sinh hoặc gen phát sáng. Sản phẩm của gen đánh dấu có thể dễ dàng nhận biết bằng các kĩ thuật nhất định nhờ đó người ta có thể biết được các tế bào có nhận được ADN tái tổ hợp.

II. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GEN TRONG TẠO GIỐNG BIẾN ĐỔI GEN

1. Khái niệm sinh vật biến đổi gen

Là sinh vật mà hệ gen của nó đã được con người làm biến đổi cho phù hợp với lợi ích của mình.

2. Người ta có thể làm biến đổi hệ gen của một sinh vật theo 3 cách sau

- ◆ Đưa thêm một gen lạ của loài khác vào hệ gen. Sinh vật có được gen của loài khác được gọi là sinh vật chuyển gen.
- ◆ Làm biến đổi một gen có sẵn trong hệ gen.
- ◆ Loại bỏ hoặc làm bất hoạt một gen không mong muốn nào đó trong hệ gen.

3. Một số thành tựu tạo giống biến đổi gen

Tạo động vật chuyển gen	Tạo giống cây trồng biến đổi gen	Tạo dòng vi sinh vật biến đổi gen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chuyển gen prôtêin của người vào cừu → Cừu biến đổi gen sản sinh prôtêin người trong sữa. ▪ Chuyển gen hoocmôn sinh trưởng của chuột cống vào chuột bạch → chuột bạch to gấp đôi bình thường... 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chuyển gen trừ sâu từ vi khuẩn vào cây bông tạo được giống bông kháng sâu hại. ▪ Tạo được giống lúa gạo vàng có khả năng tổng hợp β-carôten trong hạt. ▪ Tạo giống cà chua có khả năng kéo dài thời gian chín... 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tạo các dòng vi khuẩn mang gen của loài khác. Ví dụ dòng vi khuẩn mang gen insulin của người có khả năng sản sinh một lượng lớn insulin làm thuốc chữa bệnh tiểu đường. ▪ Tạo nhiều dòng vi sinh vật biến đổi gen phục vụ các mục đích khác nhau của con người. Ví dụ dòng vi khuẩn có khả năng phân hủy rác, dầu loang...

DI TRUYỀN Y HỌC, BẢO VỆ VỐN GEN CỦA LOÀI NGƯỜI VÀ MỘT SỐ VẤN ĐỀ XÃ HỘI CỦA DI TRUYỀN HỌC

Di truyền y học là một bộ phận của Di truyền học người, chuyên nghiên cứu phát hiện các nguyên nhân, cơ chế gây bệnh di truyền và đề xuất các bệnh pháp phòng ngừa, cách chữa trị các bệnh di truyền ở người.

I. BỆNH DI TRUYỀN PHÂN TỬ

1. Khái niệm:

Bệnh di truyền phân tử là những bệnh di truyền được nghiên cứu cơ chế gây bệnh ở mức độ phân tử.

Ví dụ:

- ◆ Bệnh thiếu máu hồng cầu hình liềm,
- ◆ Bệnh máu khó đông,
- ◆ Bệnh bạch tạng,
- ◆ Bệnh phenylketo niệu...

2. Nguyên nhân của bệnh di truyền phân tử

Phần lớn đều do các đột biến gen gây nên.

Alen bị đột biến có thể hoàn toàn không tổng hợp được prôtêin, tăng hoặc giảm số lượng prôtêin hoặc tổng hợp ra prôtêin bị thay đổi chức năng.

→ Làm rối loạn cơ chế chuyển hóa của tế bào và cơ thể.

Ví dụ: *Bệnh phenylketo niệu (phenylketonuria)*

Nguyên nhân

Là bệnh do đột biến ở gen mã hóa enzym xúc tác cho phản ứng chuyển hóa axit amin phenylalanin thành tirôzin trong cơ thể.

Cơ chế:

Gen đột biến không tạo được enzym có chức năng nên phenylalanin không được chuyển hóa thành tirôzin. Vì thế, phenylalanin ứ đọng trong máu chuyển lên não gây đầu độc tế bào thần kinh.

Hậu quả:

Làm bệnh nhân thiếu năng trí tuệ, dẫn đến mất trí nhớ.

Bệnh có thể chữa nếu được phát hiện sớm ở trẻ em và cho ăn theo chế độ ăn kiêng với thức ăn chứa phenylalanin ở một lượng hợp lí.

II. HỘI CHỨNG BỆNH LIÊN QUAN ĐẾN ĐỘT BIẾN NHIỄM SẮC THỂ

1. Khái niệm

Hội chứng bệnh liên quan đột biến NST là hội chứng do đột biến cấu trúc hay số lượng NST, thường liên quan đến rất nhiều gen và gây ra hàng loạt tổn thương ở các hệ cơ quan của người bệnh.

2. Ví dụ: hội chứng Đào

Nguyên nhân: hội chứng Đào do đột biến lệch bội làm dư thừa một NST số 21 trong tế bào (người bệnh Đào có tới 3 NST 21). NST 21 rất nhỏ, chứa ít gen hơn các NST khác nên sự mất cân bằng gen là ít nghiêm trọng hơn → người bệnh còn sống được.

Tóm tắt bài học

Đặc điểm: người thấp bé, má phệ, cổ rụt, khe mắt xếch, lưỡi dày và hay thè ra, dị tật tim và ống tiêu hóa... Khoảng 50% bệnh nhân chết trong 5 năm đầu. Có mối liên hệ khá chặt chẽ giữa tuổi mẹ với khả năng sinh con mắc hội chứng Đào: Tuổi mẹ càng cao thì tần số sinh con mắc hội chứng Đào càng lớn.

III. BỆNH UNG THƯ

1. Khái niệm

Ung thư là một loại bệnh được đặc trưng bởi sự tăng sinh không kiểm soát được của một số loại tế bào trong cơ thể dẫn đến hình thành các khối u chèn ép các cơ quan trong cơ thể.

Khối u ác tính:

Khi các tế bào của nó có khả năng tách khỏi mô ban đầu, di chuyển vào máu và đến các nơi khác trong cơ thể tạo nên nhiều khối u khác nhau (di căn) và đe dọa đến tính mạng...

Khối u lành tính:

Nếu nó không có khả năng di chuyển vào máu và đến các nơi khác nhau trong cơ thể.

2. Nguyên nhân và cơ chế

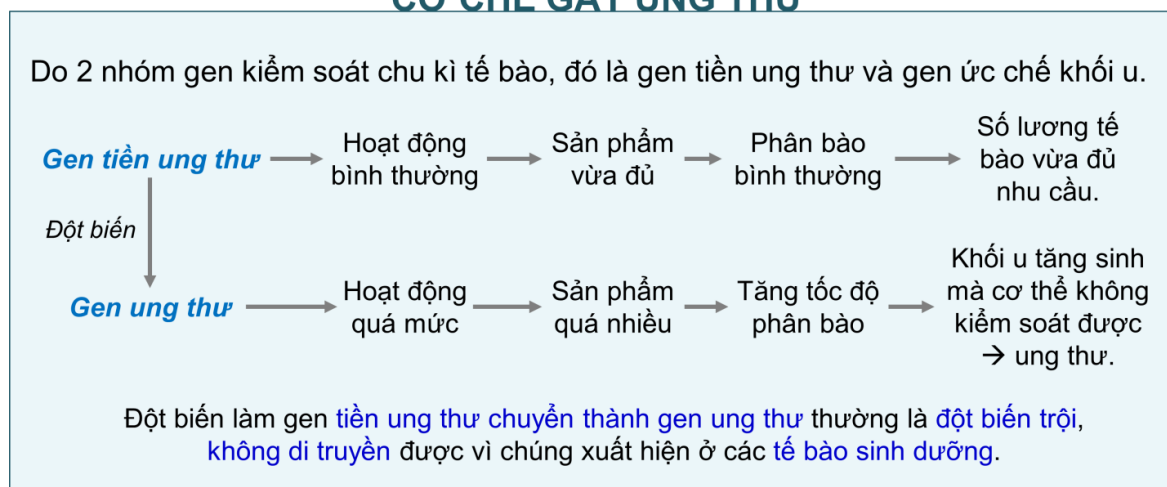
a. Nguyên nhân chính

Do các đột biến gen, đột biến NST, do tiếp xúc với các tia phóng xạ, hóa chất gây đột biến, các virus gây ung thư...

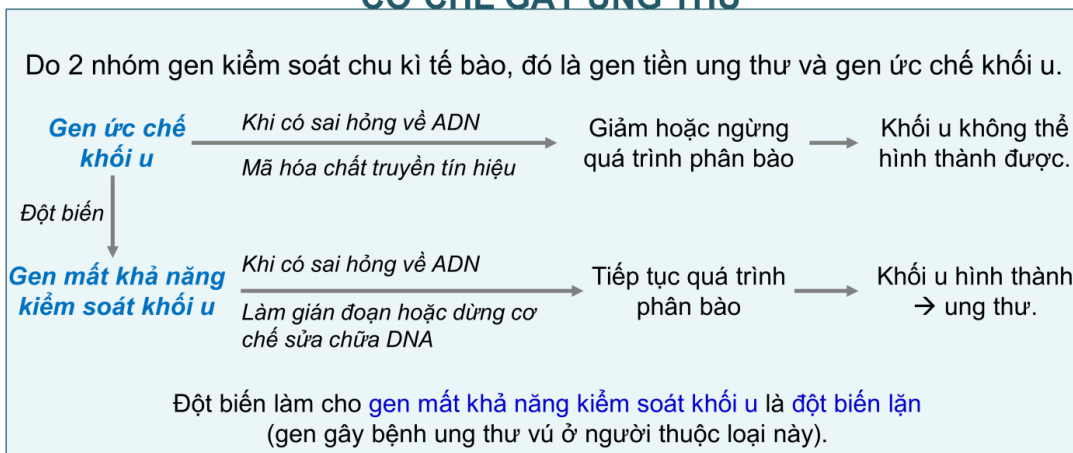
b. Cơ chế:

Gần đây, nhiều nghiên cứu tập trung vào 2 nhóm gen kiểm soát chu kì tế bào đó là gen tiền ung thư và gen ức chế khối u. Bình thường 2 loại gen này hoạt động hài hòa, tuy nhiên nếu đột biến xảy ra trong những gen này có thể phá vỡ cơ chế điều hòa phân bào dẫn đến ung thư.

CƠ CHẾ GÂY UNG THƯ



CƠ CHẾ GÂY UNG THƯ



Bệnh ung thư là một bệnh nan y chưa có thuốc đặc trị. Người ta thường dùng tia phóng xạ hoặc hóa chất để diệt các tế bào khối u. Tuy nhiên tia phóng xạ và hóa chất thường gây tác dụng phụ rất nặng nề cho người bệnh.

IV. BẢO VỆ VỐN GEN CỦA LOÀI NGƯỜI

Nhiều đột biến xảy ra và di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác gây nên "gánh nặng di truyền" cho loài người.

Các biện pháp bảo vệ vốn gen của loài người, hạn chế bớt gánh nặng di truyền:

1. Tạo môi trường trong sạch nhằm hạn chế các tác nhân đột biến

- ❖ Bảo vệ môi trường sống tránh ô nhiễm,
- ❖ Trồng cây xanh, bảo vệ rừng,
- ❖ Tránh và hạn chế tác hại của các tác nhân gây đột biến.

2. Tư vấn di truyền và việc sàng lọc trước sinh

Tư vấn di truyền:

- ❖ Việc tư vấn giúp đưa ra các tiên đoán và cho lời khuyên về khả năng mắc một bệnh di truyền nào đó ở đời con của các cặp vợ chồng mà bản thân họ hay một số người trong dòng họ đã mắc bệnh đó. Việc tư vấn di truyền được thực hiện bởi các chuyên gia tư vấn di truyền.
- ❖ Để tiến hành tư vấn di truyền có kết quả cần chẩn đoán đúng bệnh và xây dựng được phả hệ của người bệnh.
- ❖ Nếu đúng là bệnh di truyền thì do đột biến trội hay lặn, liên kết với giới tính hay không... Từ đó có thể tính được xác suất sinh ra người con bị bệnh và đưa ra lời khuyên cho người được tư vấn.

Xét nghiệm trước sinh:

- ❖ Là những xét nghiệm để biết xem thai nhi có bị bệnh di truyền nào đó hay không nhằm hỗ trợ tích cực cho tư vấn di truyền.
- ❖ Hai kĩ thuật phổ biến để chẩn đoán trước sinh là chọc dò dịch ối và sinh thiết tua nhau thai, để tách tế bào phôi cho phân tích NST, ADN và nhiều chỉ tiêu hóa sinh.

3. Liệu pháp gen – kỹ thuật của tương lai

- ❖ Là kĩ thuật chữa bệnh bằng cách thay thế các gen đột biến gây bệnh trong cơ thể người bằng các gen lành.
- ❖ Nguyên tắc: *Ứng dụng công nghệ gen*
 - Sử dụng virus sống trong cơ thể người làm thể truyền sau khi đã loại bỏ những gen gây bệnh của virus.

Tóm tắt bài học

- Thể truyền được gắn gen lành (gen không bị đột biến) rồi cho xâm nhập vào tế bào của bệnh nhân.
- Tế bào mang ADN tái tổ hợp của bệnh nhân được đưa trở lại cơ thể sản sinh ra các tế bào bình thường thay thế tế bào bệnh.
- Một số khó khăn: Virut có thể gây hư hỏng các gen khác (không chèn gen lành vào đúng vị trí của gen vốn có trên NST).

V. MỘT SỐ VẤN ĐỀ XÃ HỘI CỦA DI TRUYỀN HỌC

1. Tác động xã hội của việc giải mã bộ gen người

Việc giải mã bộ gen người ngoài những việc tích cực mà nó đem lại cũng làm nảy sinh nhiều vấn đề tâm lý xã hội (lo ngại về bệnh tật của mình, lo ngại về vấn đề hôn nhân, xin việc làm...)

2. Vấn đề phát sinh do công nghệ gen và công nghệ tế bào

Công nghệ gen và công nghệ tế bào phát triển cũng mang lại những lo ngại: các gen kháng thuốc kháng sinh có thể phát tán sang vi sinh vật gây bệnh cho người, an toàn sức khỏe khi sử dụng thực phẩm biến đổi gen...

3. Vấn đề di truyền và khả năng trí tuệ

a. Hệ số thông minh (IQ)

Khái niệm: là chỉ số đo khả năng trí tuệ của mỗi người.

$$\text{Hệ số thông minh (IQ)} = \frac{\text{Tuổi khôn (MA)}}{\text{Tuổi sinh học (CA)}} \cdot 100$$

Ví dụ: Đứa trẻ 6 tuổi trả lời được các câu hỏi của trẻ 7 tuổi thì:

$$\text{IQ} = \frac{7}{6} \cdot 100 = 117$$

b. Khả năng trí tuệ và sự di truyền

- ♦ Tính di truyền có ảnh hưởng ở mức độ nhất định đến khả năng trí tuệ.
- ♦ Không thể chỉ căn cứ vào IQ để đánh giá sự di truyền khả năng trí tuệ.

VI. Di truyền học với bệnh AIDS (Hội chứng suy giảm miễn dịch mắc phải)

- ▶ Bệnh AIDS: do virus HIV.
- ▶ Quá trình lây nhiễm của virus HIV
 - ♦ Virus xâm nhập vào tế bào người.
 - ♦ Virus sử dụng enzym phiên mã ngược để tổng hợp mạch ADN trên khuôn ARN.
 - ♦ Cũng nhờ enzym phiên mã ngược, mạch ADN vừa tổng hợp được dùng làm khuôn để tạo mạch ADN thứ hai.
 - ♦ Phân tử ADN mạch kép được tạo ra sẽ xen vào ADN tế bào chủ nhờ enzym xen. Từ đây, ADN virus tái bản cùng với hệ gen người.

Virus có thể tiềm sinh vô hạn trong tế bào bạch cầu T4, nhưng khi tế bào này hoạt động thì lập tức chúng bị virus tiêu diệt. Trong một số tế bào khác virus sinh sản chậm nhưng đều làm rối loạn chức năng của tế bào, làm mất khả năng miễn dịch của cơ thể.

ÔN TẬP DI TRUYỀN HỌC PHẦN 1

I. DI TRUYỀN

1. Cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử

- Gen là một đoạn của phân tử ADN mang thông tin mã hóa một chuỗi pôlipeptit hay một phân tử ARN.
- Di truyền là quá trình truyền đạt thông tin.
- Mã di truyền là thông tin về trình tự các axit amin trong chuỗi pôlipeptit được mã hóa trên gen dưới dạng trình tự các nuclêôtit theo một cách đặc biệt.

Đặc điểm của mã di truyền

- Mã di truyền là mã bộ ba. Mã di truyền được đọc từ một điểm xác định theo từng bộ ba nuclêôtit mà không gối lên nhau.
- Mã di truyền có tính đặc hiệu, tức là một bộ ba chỉ mã hóa cho một axit amin.
- Mã di truyền mang tính thoái hóa, tức là hai hay nhiều bộ ba cùng xác định một axit amin, trừ AUG và UGG.
- Mã di truyền có tính phổ biến, tức là các loài đều dùng chung một bộ mã di truyền, trừ một vài ngoại lệ.

CƠ CHẾ	NGUYÊN TẮC TỔNG HỢP	DIỄN BIẾN CƠ BẢN	KẾT QUẢ
Nhân đôi ADN	Nguyên tắc bổ sung, nguyên tắc bán bảo tồn và khuôn mẫu	<ul style="list-style-type: none"> 2 mạch đơn ADN đều được dùng làm khuôn. Các mạch mới được tổng hợp theo chiều 5' → 3' theo NTBS (A-T, G-X), một mạch mới được tổng hợp liên tục, mạch còn lại được tổng hợp gián đoạn. ADN tạo thành giống ADN ban đầu. ADN con gồm 2 mạch, trong đó có 1 mạch cũ và 1 mạch mới. 	Thông tin di truyền trong ADN được truyền đạt lại cho đời sau thông qua cơ chế nhân đôi của ADN.
Phiên mã	Nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc khuôn mẫu	<ul style="list-style-type: none"> Chỉ 1 trong hai mạch của gen được dùng làm khuôn để tổng hợp nên ARN. Enzim dịch chuyển trên mạch khuôn 3' → 5' và phân tử ARN được tổng hợp theo từ đầu 5' → 3', các đơn phân kết hợp theo NTBS (A mạch gốc liên kết với U môi trường...). ARN tạo thành chỉ gồm có 1 mạch. 	Thông tin di truyền trong ADN được biểu hiện thành tính trạng thông qua cơ chế phiên mã từ ADN sang mARN và dịch mã từ mARN sang prôtêin.

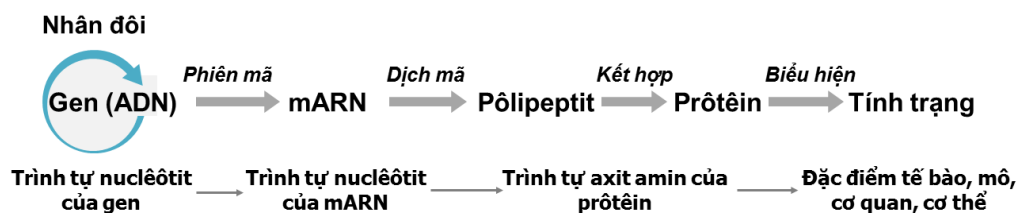
Tóm tắt bài học

Dịch mã	Nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc khuôn mẫu	<ul style="list-style-type: none"> Dịch mã là quá trình tổng hợp prôtêin. Các tARN mang các axit amin tương ứng đến ribôxôm để dịch mã. Ribôxôm dịch chuyển trên mARN theo chiều 5' · 3' theo từng bộ ba và chuỗi pôlipeptit được kéo dài. Trình tự các nuclêôtit trong mARN được phiên mã từ các nuclêôtit trong mạch khuôn của gen sẽ quy định trình tự axit amin trong chuỗi pôlipeptit. 	
----------------	--	---	--

So sánh các cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử

NHÂN ĐÔI ADN (TÁI BẢN)	PHIÊN MÃ (SAO MÃ)	DỊCH MÃ (GIẢI MÃ)
Xảy ra chủ yếu trong nhân tế bào.	Xảy ra chủ yếu trong nhân tế bào.	Chỉ xảy ra trong tế bào chất.
Cả 2 mạch ADN đều làm khuôn để tổng hợp ADN.	Chỉ có 1 mạch của gen (có chiều 3'→5') làm khuôn để tổng hợp ARN.	Phân tử mARN (được tạo từ mạch khuôn ADN) làm khuôn để tổng hợp chuỗi pôlipeptit.
NTBS được thể hiện giữa các nuclêôtit tự do của môi trường với các nuclêôtit trên mạch khuôn của ADN.	NTBS được thể hiện giữa các nuclêôtit của môi trường với các nuclêôtit trên 1 mạch khuôn của gen.	NTBS thể hiện giữa các nuclêôtit của bộ ba đối mã trên tARN với các nuclêôtit của các bộ ba mã sao trên mARN.
Sản phẩm tạo thành là các ADN giống ADN ban đầu.	Sản phẩm tạo thành là ARN có trình tự nuclêôtit bổ sung với mạch khuôn của gen.	Sản phẩm tạo thành là chuỗi pôlipeptit có cấu trúc do thông tin từ mạch khuôn của gen quy định.

Mối quan hệ giữa gen và tính trạng



2. Cơ chế di truyền ở cấp tế bào và cơ thể

- ❖ Ở cấp tế bào, thông tin di truyền được tổ chức thành các NST.
- ❖ Mỗi NST chỉ chứa 1 phân tử ADN.
- ❖ Mỗi gen chiếm 1 vị trí xác định trên NST.

Điểm khác nhau cơ bản của NST ở tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực

TẾ BÀO NHÂN SƠ	TẾ BÀO NHÂN THỰC
<ul style="list-style-type: none"> Mỗi tế bào nhân sơ thường chỉ chứa một phân tử ADN mạch kép, có dạng vòng mang đầy đủ thông tin giúp cho tế bào có thể tồn tại và phát triển. Ngoài ra, một số tế bào nhân sơ có thể chứa các phân tử ADN dạng vòng nhỏ được gọi là plasmid. 	<ul style="list-style-type: none"> Mỗi tế bào nhân thực thường chứa rất nhiều NST. Mỗi NST thường tồn tại thành từng cặp tương đồng trong tế bào. Trên NST, phân tử ADN liên kết với các loại prôtêin, chủ yếu là histon. Đơn vị cơ bản của NST là nuclêôxôm. Nguyên phân là cơ chế di truyền ở cấp tế bào đảm bảo cho tế bào con có được đầy đủ thông tin di truyền như tế bào mẹ. Nguyên phân kết hợp với giảm phân và thụ tinh là cơ chế duy trì bộ NST đặc trưng và ổn định của loài.

Các quy luật di truyền

TÊN QUY LUẬT	NỘI DUNG	CƠ SỞ TẾ BÀO HỌC
Phân li	Cặp nhân tố di truyền phân li đồng đều nên mỗi giao tử chỉ chứa 1 nhân tố di truyền của cặp.	Sự phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng dẫn đến sự phân li và tổ hợp của cặp alen.
Phân li độc lập	Các cặp nhân tố di truyền phân li độc lập với nhau trong quá trình phát sinh giao tử.	Sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các gen trên các cặp NST tương đồng khác nhau là cơ chế tạo ra biến dị tổ hợp.
Tương tác gen	Các gen không alen tương tác với nhau quy định một tính trạng.	Sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các gen trên các cặp NST tương đồng khác nhau, đồng thời sản phẩm của các gen tương tác với nhau, đây cũng là cơ chế tạo ra biến dị tổ hợp.
Tác động đa hiệu của gen	1 gen tác động đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng.	Sự phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng dẫn đến sự phân li và tổ hợp của cặp alen quy định nhiều tính trạng.
Liên kết gen	Các gen trên cùng 1 NST di truyền cùng nhau và tổ hợp trong quá trình phát sinh giao tử và thụ tinh.	Sự phân li và tổ hợp của các gen nằm trên cùng 1 cặp NST tương đồng.

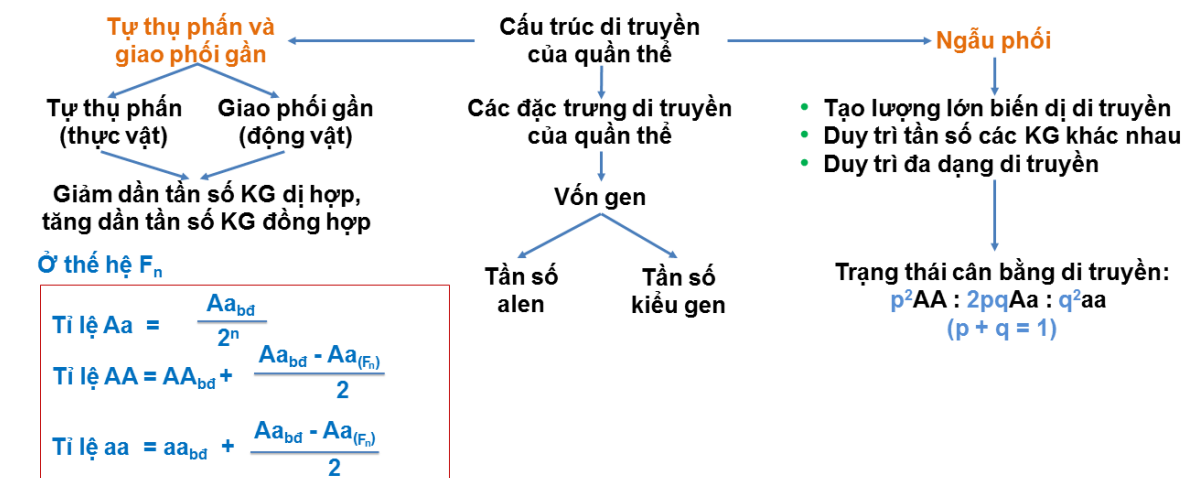
Tóm tắt bài học

Hoán vị gen	Hoán vị giữa các gen alen tạo ra sự tái tổ hợp của các gen không alen.	Trao đổi những đoạn tương ứng giữa 2 crômatit khác nguồn của cặp NST tương đồng dẫn đến hoán vị gen là cơ chế tạo ra biến dị tổ hợp.
Di truyền liên kết với giới tính	Tính trạng do gen trên X quy định di truyền chéo. Tính trạng do gen trên Y quy định di truyền thẳng.	Sự phân li, tổ hợp của cặp NST giới tính.
Di truyền ngoài nhân	Tính trạng do gen trên X quy định di truyền chéo. Tính trạng do gen trên Y quy định di truyền thẳng.	Gen quy định tính trạng nằm ở ti thể hay lục lạp (ngoài nhân).

Phân biệt đặc điểm di truyền của các gen trên NST thường, NST giới tính và gen nằm ngoài nhân

Chỉ tiêu so sánh	Gen trên NST thường	Gen trên NST giới tính X	Gen nằm ngoài nhân (trong ti thể hoặc lục lạp)
Kết quả lai thuận nghịch	Giống nhau	Khác nhau	Khác nhau
Đặc điểm di truyền tính trạng	Kiểu hình biểu hiện đồng đều ở hai giới đực và cái.	Kiểu hình biểu hiện khác nhau ở 2 giới. Di truyền chéo.	Con luôn có kiểu hình giống mẹ Di truyền theo dòng mẹ.

3. Cơ chế di truyền ở cấp quần thể



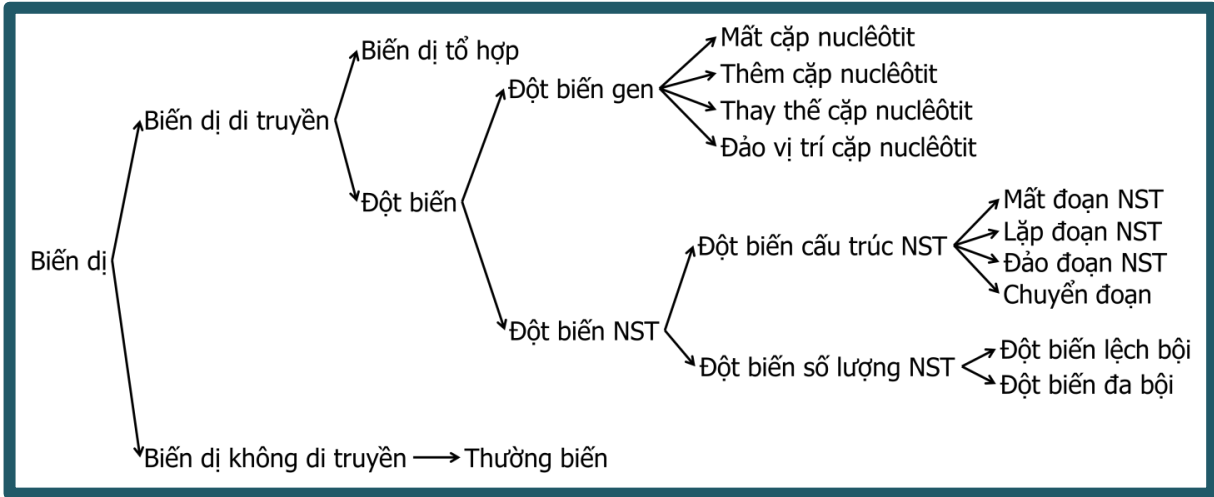


Tóm tắt bài học

Bảng so sánh quần thể tự thụ phấn và giao phối gần

So sánh	
Quần thể tự thụ phấn và giao phối gần	Quần thể ngẫu phối
Tần số tương đối của các alen không thay đổi qua các thế hệ nếu không có các yếu tố làm thay đổi tần số alen.	
<p>Thành phần kiểu gen qua các thế hệ sẽ thay đổi theo hướng tăng dần tần số kiểu gen đồng hợp và giảm dần tần số kiểu gen dị hợp.</p> <p>Quá trình tự phối làm cho quần thể dần dần phân thành các dòng thuần có kiểu gen khác nhau.</p>	<p>Thành phần kiểu gen của quần thể sẽ duy trì không đổi từ thế hệ này sang thế hệ khác theo tỉ lệ:</p> <p>$p^2AA : 2pqAa : q^2aa$</p> <p>Quần thể ngẫu phối tạo nên nhiều biến dị di truyền duy trì được sự đa dạng di truyền của quần thể.</p>

ÔN TẬP DI TRUYỀN HỌC (Phần 2)



CÁC LOẠI BIẾN DỊ	KHÁI NIỆM	NGUYÊN NHÂN VÀ CƠ CHẾ PHÁT SINH	ĐẶC ĐIỂM	VAI TRÒ VÀ Ý NGHĨA
Biến dị tổ hợp	Biến dị tổ hợp là tổ hợp lại vật chất di truyền vốn có của bố mẹ.	Nguyên nhân: do quá trình giao phối. Cơ chế phát sinh: xảy ra do sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các nhiễm sắc thể trong giảm phân và thụ tinh, do hoán vị gen, do tương tác gen.	Biểu hiện: Sự sắp xếp lại các tính trạng vốn có của bố mẹ, tổ tiên, hoặc xuất hiện tính trạng mới.	Là nguồn biến dị thường xuyên và vô tận ở sinh vật, tăng tính đa dạng cho sinh giới, là nguồn nguyên liệu quan trọng cho chọn giống và tiến hoá.
Đột biến gen	Đột biến gen: là những biến đổi trong cấu trúc của gen liên quan đến một cặp nuclêôtit (đột biến điểm) hay một số cặp nuclêôtit.	Do sự bắt cặp không đúng trong tái bản ADN, do những sai hỏng ngẫu nhiên, Do tác động của các tác nhân lí, hóa trong môi trường hay do các tác nhân sinh học.	Xuất hiện đột ngột ở từng cá thể, vô hướng.	Là nguyên liệu chủ yếu cho tiến hóa và chọn giống.
Đột biến cấu trúc NST	Đột biến cấu trúc NST là những biến đổi về cấu trúc của NST.	Do mất, lặp, đảo hay chuyển vị trí của đoạn NST. Do sự chuyển đoạn diễn ra giữa các NST không tương đồng.	Xuất hiện đột ngột ở từng cá thể, vô hướng.	Là nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống.

Tóm tắt bài học

Đột biến số lượng NST	Là sự thay đổi số lượng NST liên quan đến một hay một số cặp NST tương đồng; hoặc toàn bộ các cặp NST tương đồng.	Do sự không phân li của cặp NST. Do thoi vô sắc không hình thành trong nguyên phân hoặc giảm phân.		
Thường biến (Sự mềm dẻo của kiểu hình)	Là hiện tượng kiểu hình của một cơ thể có thể thay đổi trước những điều kiện môi trường khác nhau.	Do ảnh hưởng điều kiện môi trường sống.	Xuất hiện đồng loạt trên nhiều cá thể, không di truyền	Ý nghĩa: Giúp sinh vật phản ứng linh hoạt trước điều kiện môi trường khác nhau.

I. CÁC DẠNG ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NHIỄM SẮC THỂ

Các dạng	Cơ chế	Hệ quả	Ý nghĩa	Ví dụ
Mất đoạn	Mất đi một đoạn nào đó của NST.	Làm giảm số lượng gen trên NST, làm mất cân bằng gen nên thường gây chết.	Gây đột biến mất đoạn nhỏ → để loại khỏi NST những gen không mong muốn ở một số giống cây trồng.	Ở người mất một đoạn NST số 21 hoặc 22 gây nên ung thư máu, mất 1 phần vai ngắn NST số 5 gây hội chứng tiếng mèo kêu.
Lặp đoạn	Một đoạn nào đó của NST có thể lặp lại một hay nhiều lần.	Làm gia tăng số lượng gen trên NST.	Đột biến lặp đoạn làm tăng hoạt tính enzym amilaza ở đại mạch rất có ý nghĩa trong công nghiệp sản xuất bia.	Ở ruồi giấm, lặp đoạn Barr trên NST X làm mất lồi thành mắt dẹt.
Đảo đoạn	- Một đoạn NST nào đó đứt ra rồi đảo ngược 180° và nối lại vào vị trí cũ. - Đoạn đảo có thể chứa tâm động hoặc không chứa tâm động	Làm thay đổi trình tự phân bố gen trên NST	Sự sắp xếp lại các gen do đảo đoạn góp phần tạo ra nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hóa.	Ở nhiều loài muỗi, quá trình đảo đoạn được lặp đi lặp lại trên các NST đã góp phần tạo nên loài mới.



Tóm tắt bài học

Chuyển đoạn	<ul style="list-style-type: none"> - Sự trao đổi đoạn trong một NST hoặc giữa các NST không tương đồng, - Làm thay đổi nhóm gen liên kết. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chuyển đoạn lớn thường gây chết hoặc mất khả năng sinh sản ở sinh vật. - Chuyển đoạn nhỏ ít ảnh hưởng đến sức sống có thể còn có lợi cho sinh vật. 	<ul style="list-style-type: none"> - Có vai trò quan trọng trong quá trình hình thành loài mới. - Ứng dụng trong tạo giống. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ở người chuyển đoạn không cân giữa NST số 22 với NST số 9 gây nên ung thư máu. - Chuyển đoạn nhỏ ở lúa, chuối, đậu...
-------------	---	---	---	--

II. CÁC DẠNG ĐỘT BIẾN SỐ LƯỢNG NHIỄM SẮC THỂ

1. Đột biến lệch bội

a. Khái niệm

Đột biến lệch bội là đột biến làm thay đổi số lượng NST ở một hay một số cặp NST tương đồng.

b. Các dạng đột biến lệch bội

- Thể một ($2n - 1$)
- Thể ba ($2n + 1$)

VD: dị bội thể ở lúa, cà chua, cà độc dược, người...

c. Cơ chế phát sinh đột biến lệch bội

- ♦ Trong giảm phân và thụ tinh:
 - Đột biến lệch bội xảy ra do rối loạn phân bào làm cho một hoặc một số cặp NST tương đồng không phân li. Sự không phân li của một hay một số cặp NST trong giảm phân tạo ra các giao tử thừa hay thiếu một vài NST.
 - Các giao tử này kết hợp với giao tử bình thường sẽ tạo ra các thể lệch bội. Sự không phân li có thể xảy ra ở các cặp NST thường hay giới tính.

$$\begin{array}{l}
 P: \quad 2n \quad \quad \quad x \quad \quad 2n \\
 GP: \quad n \text{ (giao tử bình thường)} \quad n + 1, n - 1 \text{ (giao tử đột biến)} \\
 F_1: \quad \quad \quad 2n + 1 \text{ (thể ba)}, \quad \quad 2n - 1 \text{ (thể một)}
 \end{array}$$

- ♦ Trong nguyên phân:

Lệch bội xảy ra ở các tế bào sinh dưỡng ($2n$) làm cho một phần cơ thể mang đột biến lệch bội và hình thành thể khảm.

d. Hậu quả đột biến lệch bội

Sự tăng hay giảm số lượng của 1 hay vài cặp NST làm mất cân bằng toàn bộ hệ gen → thể lệch bội thường không sống được hay giảm sức sống, giảm khả năng sinh sản.

Ví dụ:

- Ở người, 3 NST 21 gây hội chứng Đào.
- Sự phân li bất thường của cặp NST giới tính ở người gây các hội chứng: siêu nữ (XXX), Claiphentơ (XXY), Tơcnơ (OX, chỉ có 1 X), OY (chết lúc còn hợp tử)
- Ở cà độc dược $2n = 24$, đã phát hiện lệch bội ở cả 12 cặp NST.

**e. Ý nghĩa**

- ♦ Cung cấp nguyên liệu cho quá trình tiến hóa.
- ♦ Trong chọn giống có thể sử dụng lệch bội để xác định vị trí của gen trên NST.

2. ĐỘT BIẾN ĐA BỘI

Gồm 2 loại tự đa bội và dị đa bội.

a. Khái niệm và cơ chế phát sinh thể tự đa bội

Khái niệm: Đột biến đa bội là dạng đột biến làm tăng một số nguyên lần bộ NST đơn bội của loài và lớn hơn $2n$.

- Cơ thể có bộ NST là $3n$ (tự tam bội), $5n$, $7n$... gọi là thể đa bội lẻ.
- Cơ thể có bộ NST là $4n$ (tự tứ bội), $6n$, $8n$... được gọi là thể đa bội chẵn.

Cơ chế phát sinh thể tự đa bội

Do các NST không phân li trong giảm phân tạo giao tử bất thường lưỡng bội $2n$

+ Giao tử lưỡng bội ($2n$) x giao tử đơn bội (n) → hợp tử ($3n$) → Thể tự tam bội ($3n$): bất thụ.

+ Giao tử lưỡng bội ($2n$) x giao tử lưỡng bội ($2n$) → hợp tử ($4n$) → Thể tự tứ bội ($4n$): hữu thụ.

P: $2n$ x $2n$	P: $2n$ x $2n$
Gp: n $2n$	Gp: $2n$ $2n$
F ₁ : $3n$	F ₁ : $4n$

Trong lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử, nếu tất cả các NST không phân li thì cũng tạo nên thể tự tứ bội.

Hợp tử $2n$

↓ Nguyên phân

$4n$

b. Khái niệm và cơ chế phát sinh thể dị đa bội**Khái niệm**

- Dị đa bội là hiện tượng làm gia tăng số bộ NST đơn bội của hai loài khác nhau trong một tế bào. Loại đột biến này chỉ được phát sinh ở các con lai khác loài (bất thụ).
- Thể song nhị bội (thể dị đa bội): mang cả 2 bộ NST của hai loài khác nhau ($2n_A + 2n_B$).

Cơ chế phát sinh thể dị đa bội: do lai xa kết hợp đa bội hóa

P: Cá thể loài A (AA) × Cá thể loài B (BB)

Gp: A B

F₁: ↓ (AB) → Không có khả năng sinh sản hữu tính (bất thụ)

Đa bội hoá

F₂: (AABB)

Thể dị đa bội (Thể song nhị bội)

→ Có khả năng sinh sản hữu tính (hữu thụ)

Ý nghĩa:

Lai xa kèm theo đa bội hóa có vai trò quan trọng trong tiến hóa hình thành loài mới ở nhiều loài thực vật có hoa.

CÁC BẰNG CHỨNG TIẾN HÓA

I. BẰNG CHỨNG GIẢI PHẪU SO SÁNH

- ▶ **Cơ quan tương đồng:** là những cơ quan ở các loài khác nhau được bắt nguồn từ cùng 1 cơ quan ở loài tổ tiên và hiện nay các cơ quan này có thể thực hiện các chức năng khác nhau.

Ví dụ: Xương chi trước của các loài động vật có xương sống đều gồm các bộ phận: xương cánh, xương cẳng, xương cổ, xương bàn và xương ngón (hình 24.1 SGK, lệnh SGK trang 104).

- ▶ **Cơ quan thoái hóa:** cũng là cơ quan tương đồng nhưng nay không còn chức năng hay chức năng bị tiêu giảm.

Ví dụ: Xương cùng, ruột thừa, răng khôn ở người là cơ quan thoái hóa.

- ▶ **Cơ quan tương tự:** là những cơ quan có nguồn gốc khác nhau nhưng thực hiện các chức năng giống nhau.

Ví dụ: cánh bướm và cánh dơi.

→ Các cơ quan tương tự không được xem là các bằng chứng tiến hóa.

II. BẰNG CHỨNG TẾ BÀO HỌC VÀ SINH HỌC PHÂN TỬ

1. Bằng chứng về sinh học phân tử

Tất cả các loài đều có vật chất di truyền là axit nuclêic (chủ yếu là ADN), đều dùng chung một loại mã di truyền, đều gồm 20 loại axit amin để cấu tạo nên prôtêin, đều gồm 4 loại nuclêôtit để cấu tạo nên axit nuclêic, đều có chung cơ chế di truyền (nhân đôi, phiên mã và dịch mã)..

Để xác định quan hệ họ hàng giữa các loài khác nhau cần phân tích trình tự axit amin của cùng một loại prôtêin hay trình tự các nuclêôtit của cùng một gen: các loài có quan hệ họ hàng càng gần thì trình tự axit amin hay trình tự nuclêôtit càng giống nhau và ngược lại.

2. Bằng chứng về tế bào học

Mọi sinh vật đều được cấu tạo từ tế bào, dù là tế bào nhân sơ hay nhân thực đều gồm ba thành phần chính (màng sinh chất, tế bào chất và nhân hay vùng nhân)..

III. KẾT LUẬN

Sự tương đồng về nhiều đặc điểm giải phẫu, nhiều đặc điểm ở cấp độ tế bào học và phân tử chứng tỏ các loài trên Trái Đất đều có chung tổ tiên.

THUYẾT TIẾN HÓA CỦA ĐACUYN VÀ THUYẾT TIẾN HÓA TỔNG HỢP HIỆN ĐẠI

I. HỌC THUYẾT ĐACUYN

- ▶ Cơ chế chính của quá trình tiến hóa là chọn lọc tự nhiên.
- ▶ Thực chất của chọn lọc tự nhiên là sự phân hóa về khả năng sống sót và sinh sản của các cá thể trong quần thể.
- ▶ Đối tượng chọn lọc tự nhiên là các cá thể.
- ▶ Kết quả của chọn lọc tự nhiên là tạo nên loài sinh vật có đặc điểm thích nghi với môi trường.
- ▶ Phân biệt được chọn lọc tự nhiên và chọn lọc nhân tạo.

II. HỌC THUYẾT TIẾN HÓA TỔNG HỢP HIỆN ĐẠI

- ▶ Phân biệt được tiến hóa nhỏ và tiến hóa lớn.
- ▶ Nắm được 3 nguồn biến dị di truyền là đột biến (sơ cấp), biến dị tổ hợp (thứ cấp) và sự di chuyển của các cá thể từ các quần thể khác vào.

Nắm được 5 nhân tố tiến hóa:

- ◆ Đột biến, di - nhập gen, chọn lọc tự nhiên và các yếu tố ngẫu nhiên là những nhân tố tiến hóa làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể.
- ◆ Giao phối không ngẫu nhiên là nhân tố tiến hóa chỉ làm thay đổi thành phần kiểu gen mà không làm thay đổi tần số alen của quần thể.
- ◆ Đột biến, di - nhập gen, các yếu tố ngẫu nhiên và giao phối không ngẫu nhiên là các nhân tố tiến hóa vô hướng.
- ◆ Chọn lọc tự nhiên là nhân tố tiến hóa có hướng.
- ◆ Các yếu tố ngẫu nhiên và giao phối không ngẫu nhiên là các nhân tố tiến hóa làm nghèo vốn gen của quần thể, giảm sự đa dạng di truyền.

LOÀI VÀ QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH LOÀI

I. LOÀI

1. Khái niệm loài sinh học

a. Khái niệm

Loài sinh học là một hay một nhóm quần thể gồm các cá thể có khả năng giao phối với nhau trong tự nhiên sinh ra đời con có sức sống, có khả năng sinh sản và cách li sinh sản với các nhóm quần thể khác.

b. Những tiêu chuẩn dùng để phân biệt hai loài thân thuộc:

- Tiêu chuẩn hình thái
 - Tiêu chuẩn địa lí - sinh thái
 - Tiêu chuẩn cách li sinh sản
 - Tiêu chuẩn sinh lí - hóa sinh - phân tử
- ❖ Cách li sinh sản là tiêu chuẩn phân biệt loài chính xác nhất.
 - ❖ Nếu các cá thể thuộc hai quần thể cùng sống trong một vùng địa lí mà không giao phối hoặc giao phối nhưng con lai bất thụ thì hai quần thể đó thuộc hai loài.
 - ❖ Cách li sinh sản khó vận dụng và không vận dụng được đối với các loài sinh sản vô tính.

2. Các cơ chế cách li sinh sản giữa các loài

a. Khái niệm

Các cơ chế cách li sinh sản là những trở ngại sinh học ngăn cản các cá thể giao phối với nhau hoặc ngăn cản việc tạo ra con lai hữu thụ.

b. Cơ chế cách li sinh sản giữa các loài

- ❖ Cách li trước hợp tử: Cơ chế cách li trước hợp tử là những trở ngại ngăn cản các sinh vật giao phối với nhau.
 - Cách li nơi ở (sinh cảnh): Sinh vật sống cùng khu vực địa lí nhưng khác sinh cảnh nên không thể giao phối.
 - Cách li tập tính: Mỗi loài có tập tính giao phối riêng nên không giao phối với nhau.
 - Cách li thời gian (mùa vụ): Mỗi loài có thời gian sinh sản khác nhau nên chúng không gặp gỡ và giao phối với nhau.
 - Cách li cơ học: Mỗi loài có cấu tạo cơ quan sinh sản khác nhau nên chúng không thể giao phối với nhau.
- ❖ Cách li sau hợp tử: Cách li sau hợp tử là những trở ngại ngăn cản việc tạo ra con lai hoặc ngăn cản việc tạo ra con lai hữu thụ.
- ❖ Cơ chế cách li có vai trò quan trọng trong quá trình tiến hóa vì chúng ngăn cản các loài trao đổi vốn gen cho nhau, do vậy mỗi loài duy trì được những đặc trưng riêng.

Tóm tắt bài học

II. QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH LOÀI

1. Hình thành loài khác khu vực địa lý

a. Khái niệm cách li địa lý

Cách li địa lý là các trở ngại về mặt địa lý (sông, núi, biển...) ngăn cản các cá thể của các quần thể cùng loài gặp gỡ và giao phối với nhau.

b. Vai trò cách li địa lý

Cách li địa lý có vai trò duy trì sự khác biệt về vốn gen giữa các quần thể cách li.

c. Đặc điểm của quá trình hình thành loài mới bằng con đường cách li địa lý

ĐẶC ĐIỂM	NỘI DUNG
Đối tượng sinh vật	Động vật có khả năng phát tán mạnh
Tốc độ diễn ra	Diễn ra chậm chạp, qua nhiều dạng trung gian chuyển tiếp
Gắn liền với quá trình	Thường gắn liền với quá trình hình thành quần thể thích nghi

2. Hình thành loài cùng khu vực địa lý

a. Hình thành loài bằng cách li tập tính và cách li sinh thái

- ◆ Hình thành loài bằng cách li tập tính

Ví dụ:

- Hai loài cá trong một hồ ở Châu Phi giống nhau về đặc điểm hình thái nhưng chỉ khác nhau về màu sắc: 1 loài màu xám, 1 loài màu đỏ. Chúng sống chung nhưng không giao phối với nhau.
- Hai loài cá này nuôi trong bể khi chiếu ánh sáng đơn sắc: Có khả năng giao phối sinh ra con cái (do ánh sáng đơn sắc làm cho chúng trông cùng màu nhau).

Giải thích:

Hai loài cá này tiến hóa từ một loài ban đầu bằng cách sau: Ban đầu xuất hiện các cá thể đột biến có màu sắc khác nhau ⇒ thay đổi tập tính giao phối (các cá thể cùng màu thích giao phối với nhau). Lâu dần, các cá thể này cách li tập tính giao phối ⇒ Cách li sinh sản ⇒ Loài mới.

- ◆ Hình thành loài bằng cách li sinh thái

- Hai quần thể của cùng 1 loài sống trong một khu vực nhưng thuộc 2 ổ sinh thái khác nhau.
 - ⇒ Cách li sinh sản
 - ⇒ Loài mới
- Hình thành loài bằng cách li sinh thái thường xảy ra ở một số loài thực vật và động vật ít di chuyển.



Lớp
12

Tóm tắt bài học



TRƯỜNG HỌC TRỰC TUYẾN
SÀI GÒN

b. Hình thành loài bằng con đường lai xa và đa bội hóa

Khái niệm

Lai xa là lai giữa hai cá thể thuộc hai loài khác nhau tạo ra con lai thường bất thụ.

Ví dụ

- Thằn lằn tứ bội ($4n$) x thằn lằn lưỡng bội ($2n$) tạo ra loài tam bội ($3n$) \Rightarrow Trinh sinh \Rightarrow Thằn lằn ($3n$) là loài mới
- Các loài cây tứ bội ($4n$) lai với các cây lưỡng bội ($2n$) \Rightarrow cây tam bội \Rightarrow Sinh sản vô tính \Rightarrow Quần thể cây tam bội là loài mới

Đặc điểm

- ◆ Hình thành loài mới bằng con đường lai xa và đa bội hóa thường xảy ra ở các loài thực vật có hoa và dương xỉ.
- ◆ Xảy ra nhanh chóng.

NGUỒN GỐC SỰ SỐNG

I. TIẾN HÓA HÓA HỌC

1. Quá trình hình thành các chất hữu cơ đơn giản từ các chất vô cơ

Năm 1920, Oparin (người Nga) và Handan (người Anh) đã độc lập cùng đưa ra giả thuyết: các hợp chất hữu cơ đơn giản đầu tiên trên Trái Đất có thể được xuất hiện bằng con đường tổng hợp hóa học từ các chất vô cơ (trong khí quyển nguyên thủy) nhờ nguồn năng lượng tự nhiên (sấm sét, núi lửa, tia tử ngoại...)

Năm 1953, Milơ và Urây tiến hành kiểm tra giả thuyết của Oparin và Haldane:

- Tạo môi trường khí quyển nguyên thủy (không có hoặc có rất ít oxi) gồm các chất khí CH_4 , NH_3 , H_2 và hơi nước
- Dưới tác động của tia lửa điện đã thu được một số chất hữu cơ đơn giản như axit amin, nuclêôtit...

2. Quá trình trùng phân tạo nên các đại phân tử hữu cơ

Năm 1950, Fox và các cộng sự tiến hành thí nghiệm: đun nóng hỗn hợp các axit amin khô ở nhiệt độ 150°C - 180°C , thu được các chuỗi pôlipeptit ngắn (gọi là prôtêin nhiệt).

II. TIẾN HÓA TIỀN SINH HỌC

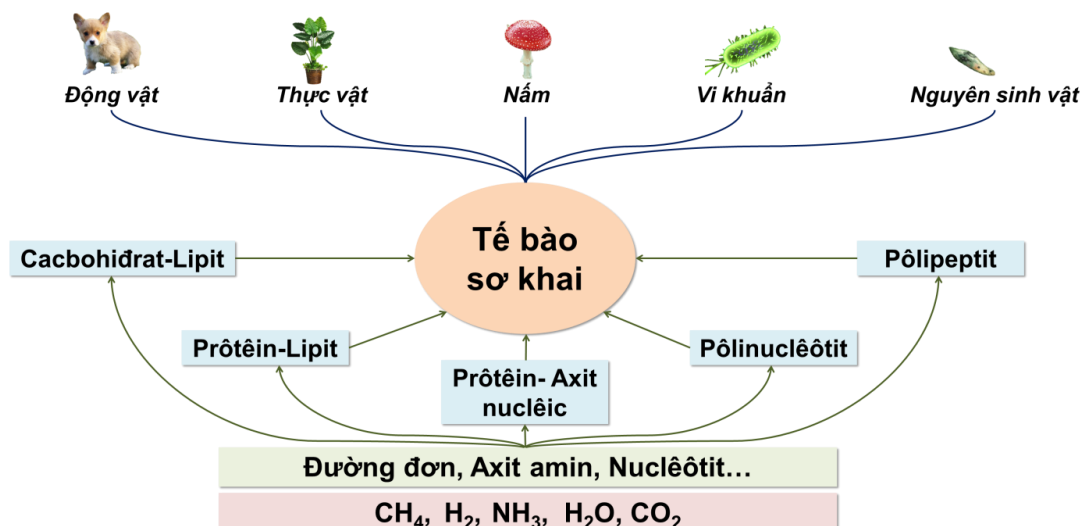
Các giai đoạn của quá trình tiến hóa tiền sinh học

- Đại phân tử hữu cơ (prôtêin, axit nuclêic, lipit...)
- Các giọt nhỏ (bao bọc bởi màng)
- Tế bào sơ khai (prôtôbiônt)
- Tế bào sống đầu tiên

III. TIẾN HÓA SINH HỌC

Từ các tế bào sống đầu tiên, nhờ các nhân tố tiến hóa, các loài sinh vật phong phú ngày nay được hình thành.

IV. SƠ ĐỒ TÓM TẮT CÁC GIAI ĐOẠN CHÍNH TRONG QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH SỰ SỐNG





SỰ PHÁT TRIỂN CỦA SINH GIỚI QUA CÁC ĐẠI ĐỊA CHẤT

I. HOÁ THẠCH VÀ VAI TRÒ CỦA CÁC HOÁ THẠCH TRONG NGHIÊN CỨU LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA SINH GIỚI

1. Hóa thạch là gì?

a. Khái niệm

Hóa thạch là di tích của các sinh vật để lại trong các lớp đất đá của vỏ Trái Đất.

b. Các dạng hóa thạch thường gặp

- ◆ Bộ xương
- ◆ Dấu vết của sinh vật trên đá
- ◆ Xác sinh vật được bảo quản trong băng
- ◆ Xác sinh vật được bảo quản trong hổ phách

2. Vai trò của các hóa thạch trong nghiên cứu lịch sử phát triển của sinh giới

Vai trò:

- ◆ Hóa thạch là bằng chứng trực tiếp để biết được lịch sử phát sinh, phát triển của sinh giới.
- ◆ Hóa thạch là dẫn liệu quý để nghiên cứu lịch sử vỏ Trái Đất.

Xác định tuổi hóa thạch nhờ phân tích đồng vị phóng xạ trong hóa thạch hoặc trong lớp đất đá chứa hóa thạch.

Đặc điểm	Phương pháp dùng Urani phóng xạ	Phương pháp dùng Cacbon phóng xạ
Nguyên tố phóng xạ	Urani 238 (^{238}U)	Cacbon 14 (^{14}C)
Chu kì bán rã	4,5 tỉ năm	5730 năm
Kết quả	Xác định được tuổi các lớp đất đá và hóa thạch hàng triệu năm	Xác định được tuổi các lớp đất đá và hóa thạch lên tới 75000 năm

II. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA SINH GIỚI QUA CÁC ĐẠI ĐỊA CHẤT

1. Hiện tượng trôi dạt lục địa

a. Khái niệm

Trôi dạt lục địa là hiện tượng di chuyển của các lục địa (các phiến kiến tạo) do lớp dung nham nóng chảy bên dưới chuyển động.

b. Vai trò

Trôi dạt lục địa làm thay đổi về địa chất → sự biến đổi mạnh mẽ về khí hậu của các lục địa và có thể gây ra những đợt đại tuyệt chủng hàng loạt các loài, sau đó là thời điểm bùng nổ sự phát sinh các loài mới.

2. Sinh vật trong các đại địa chất

Căn cứ vào những biến cố lớn về khí hậu, địa chất hay các hóa thạch điển hình, người ta đã chia lịch sử phát sinh và phát triển của sự sống làm năm đại: Thái cổ, Nguyên sinh, Cổ sinh, Trung sinh, Tân sinh.

♦ Đại Thái cổ và đại Nguyên sinh

Trái Đất vẫn trong giai đoạn kiến tạo mạnh mẽ, có sự phân bố lại lục địa và đại dương. Núi lửa hoạt động, xuất hiện các sinh vật bậc thấp và sự sống tập trung dưới nước.

♦ Đại Cổ sinh

Đại Cổ sinh là đại chinh phục đất liền của thực vật, động vật.

♦ Đại Trung sinh

Đại Trung sinh là đại phồn thịnh của cây Hạt trần và Bò sát.

♦ Đại Tân sinh

Đại Tân sinh là đại phồn thịnh của thực vật hạt kín, sâu bọ, chim và thú, đặc biệt là sự xuất hiện của loài người.

Kết luận:

- Lịch sử phát triển của sinh vật gắn liền với sự phát triển của vỏ Trái Đất.
- Sự thay đổi điều kiện địa chất, khí hậu thường dẫn tới sự biến đổi trước hết ở thực vật và qua đó ảnh hưởng tới động vật.

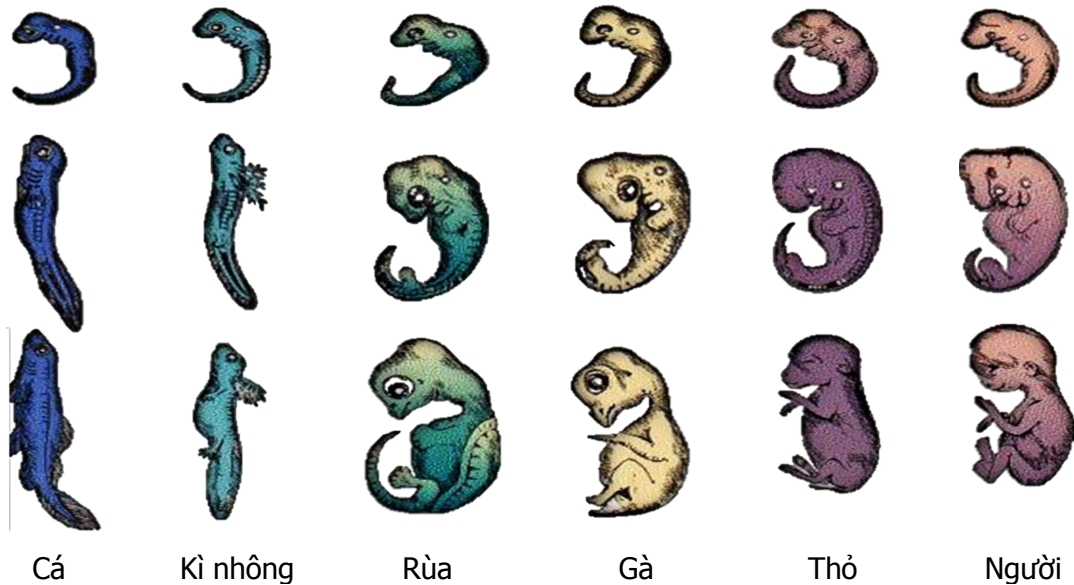
NGUỒN GỐC LOÀI NGƯỜI

I. QUÁ TRÌNH PHÁT SINH LOÀI NGƯỜI HIỆN ĐẠI

1. Bảng chứng nguồn gốc động vật của loài người

a. Bảng chứng phôi sinh học

Phôi người và các động vật khác đều có quá trình phát triển tương tự nhau.



b. Bảng chứng giải phẫu so sánh

- ❖ Người và các loài linh trưởng có một số đặc điểm giải phẫu tương tự nhau.
- ❖ Đặc điểm 5 ngón tay người đã xuất hiện cách đây khoảng 300 triệu năm ở tổ tiên của loài người và hiện cũng được duy trì ở những loài động vật có 4 chân. Cằm của người là một đặc điểm mới xuất hiện gần đây nhất, dưới 5 triệu năm và chỉ có ở nhánh tiến hóa của loài người mà không có ở nhánh tiến hóa hình thành nên loài tinh tinh hiện nay.
- ❖ Ngoài ra, người và các loài thuộc bộ Khỉ có mức độ giống nhau về ADN và prôtêin khá cao.



Tóm tắt bài học

Các loài	% giống ADN người	Các loài	Số axit amin trên β - hemôglôbin khác biệt với người
Tinh tinh	97.6	Tinh tinh	0/146
Vượn Gibbon	94.7	Gôri-la	1/146
Khỉ Rhesus	91.1	Gibbon	3/146
Khỉ Vervet	90.5	Rhesus	8/146
Khỉ Capuchin	84.2		
Galago	58.0		

Người và các loài linh trưởng có chung tổ tiên.

Tinh tinh có họ hàng gần nhất với người.

II. CÁC DẠNG Vượn NGƯỜI HÓA THẠCH VÀ QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH LOÀI NGƯỜI

- ▶ Loài xuất hiện đầu tiên trong chi Homo là *Homo habilis* (người khéo léo): não 575 cm³, biết sử dụng công cụ bằng đá.
- ▶ Từ *H. habilis* tiến hóa thành nhiều loài khác trong đó có loài *H. erectus* (người đứng thẳng).
- ▶ *H. neanderthalensis* bị loài người hiện đại cạnh tranh dẫn đến tuyệt chủng cách đây 30.000 năm.
- ▶ Giả thuyết về địa điểm phát sinh loài người
 - Từ *H. erectus* ở Châu Phi tiến hóa thành *H. sapiens* rồi phát tán sang các châu lục khác.
 - Từ *H. erectus* ở Châu Phi di cư sang các châu lục khác, rồi từ nhiều nơi khác nhau, loài *H. erectus* tiến hóa thành *H. sapiens*.

Hiện nay, các nghiên cứu về ADN ti thể, NST Y của người cùng nhiều bằng chứng hóa thạch, giả thuyết 1 (giả thuyết "ra đi từ Châu Phi") được ủng hộ nhiều hơn.



Tóm tắt bài học

III. Người hiện đại và sự tiến hóa văn hóa

- ▶ Người hiện đại có dáng đi thẳng, có tiếng nói.
 - ▶ Người hiện đại có não bộ phát triển nhất.
 - ▶ Người hiện đại biết chế tạo và sử dụng các công cụ lao động hiện đại hiệu quả nhất.
 - ▶ Đặc điểm nổi bật của loài người hiện đại:
 - Não phát triển
 - Tiếng nói phát triển
 - Chế tạo và sử dụng công cụ lao động
- Hình thành khả năng tiến hóa văn hóa.

Bảng so sánh tiến hóa văn hóa và tiến hóa sinh học

TIẾN HÓA VĂN HÓA	TIẾN HÓA SINH HỌC
Nhờ học tập	Do di truyền
Được truyền theo chiều ngang từ người này sang người khác thông qua ngôn ngữ và chữ viết.	Được truyền theo chiều dọc từ bố mẹ sang con cái thông qua các gen.

Nhờ tiến hóa văn hóa mà người hiện đại có nhiều điểm khác biệt với người nguyên thủy.

NGƯỜI NGUYÊN THỦY	NGƯỜI HIỆN ĐẠI
Dùng công cụ bằng đá thô sơ để tự vệ và săn bắt	Dùng lửa để nấu chín thức ăn và xua đuổi thú dữ
Ở trần	Tự tạo ra quần áo
Sống lang thang	Có lều trú ẩn
Săn bắt và hái lượm	Trồng trọt và chăn nuôi
Tâm vóc nhỏ, tuổi thọ thấp	Tâm vóc lớn, tuổi thọ cao

MÔI TRƯỜNG SỐNG VÀ CÁC NHÂN TỐ SINH THÁI QUẦN THỂ SINH VẬT VÀ MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC CÁ THỂ TRONG QUẦN THỂ SINH VẬT

I. MÔI TRƯỜNG SỐNG VÀ CÁC NHÂN TỐ SINH THÁI

1. Môi trường sống

- ♦ Môi trường sống bao gồm tất cả các nhân tố xung quanh sinh vật, có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp tới sinh vật; làm ảnh hưởng đến sự tồn tại, sinh trưởng, phát triển và những hoạt động khác của sinh vật.
- ♦ Các loại môi trường sống chủ yếu của sinh vật:
 - Môi trường trên cạn: bao gồm mặt đất và lớp khí quyển, là nơi sống của phần lớn sinh vật trên Trái Đất.
 - Môi trường nước: bao gồm những vùng nước ngọt, nước lợ và nước mặn có các sinh vật thủy sinh.
 - Môi trường đất: gồm các lớp đất có độ sâu khác nhau, trong đó có các sinh vật sinh sống.
 - Môi trường sinh vật: gồm thực vật, động vật và con người, là nơi sống của các sinh vật khác như sinh vật kí sinh, cộng sinh.

2. Nhân tố sinh thái

- ♦ Nhân tố sinh thái là tất cả những nhân tố môi trường có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp tới đời sống sinh vật.
- ♦ Tất cả các nhân tố sinh thái gắn bó chặt chẽ với nhau thành một tổ hợp sinh thái tác động lên sinh vật.
- ♦ Người ta chia các nhân tố sinh thái thành hai nhóm:
 - Nhóm nhân tố sinh thái vô sinh: là tất cả các nhân tố vật lí và hóa học của môi trường xung quanh sinh vật.
 - Nhóm nhân tố sinh thái hữu sinh: là thế giới hữu cơ của môi trường và là những mối quan hệ giữa các sinh vật. Trong nhóm nhân tố sinh thái hữu sinh, nhân tố con người được nhấn mạnh là nhân tố có ảnh hưởng lớn tới đời sống của nhiều sinh vật.
- ♦ Sinh vật và môi trường có mối quan hệ qua lại: môi trường tác động lên sinh vật, đồng thời sinh vật cũng ảnh hưởng đến các nhân tố sinh thái, làm thay đổi tính chất của các nhân tố sinh thái.

II. GIỚI HẠN SINH THÁI VÀ Ồ SINH THÁI

1. Giới hạn sinh thái

- ♦ Là khoảng giá trị xác định của một nhân tố sinh thái mà trong khoảng đó sinh vật có thể tồn tại và phát triển theo thời gian.
- ♦ Trong giới hạn sinh thái có khoảng thuận lợi và khoảng chống chịu đối với hoạt động sống của sinh vật:
 - Khoảng thuận lợi: là khoảng của các nhân tố sinh thái ở mức độ phù hợp, đảm bảo cho sinh vật thực hiện các chức năng sống tốt nhất.

- Khoảng chống chịu: là khoảng của các nhân tố sinh thái gây ức chế cho hoạt động sinh lí của sinh vật.

Ví dụ:

- Cá rô phi nuôi ở nước ta có giới hạn sinh thái từ 5,6°C đến 42°C. Nhiệt độ 5,6°C gọi là giới hạn dưới, 42°C gọi là giới hạn trên. Nhiệt độ thuận lợi cho các chức năng sống của cá rô phi có giá trị từ 20°C đến 35°C.
- Hầu hết các cây trồng nhiệt đới quang hợp tốt nhất ở nhiệt độ 20 - 30°C. Nhìn chung, khi nhiệt độ xuống dưới 0°C và cao hơn 40°C, cây ngừng quang hợp.

2. Ổ sinh thái

Khái niệm: Giới hạn sinh thái của một nhân tố sinh thái là ổ sinh thái của loài về nhân tố sinh thái đó.

Ví dụ: Ổ sinh thái riêng về nhiệt độ.

- ♦ Tuy nhiên trong tự nhiên sinh vật chịu tác động tổng hợp của nhiều nhân tố sinh thái và tổ hợp các giới hạn sinh thái của các nhân tố sinh thái làm thành một ổ sinh thái chung của loài.
- ♦ Ổ sinh thái của một loài là một "không gian sinh thái" mà ở đó tất cả các nhân tố sinh thái của môi trường nằm trong giới hạn sinh thái cho phép loài đó tồn tại và phát triển.
- ♦ Ổ sinh thái của một loài khác với nơi ở của chúng: Nơi ở chỉ địa điểm cư trú của loài còn ổ sinh thái biểu hiện cách sinh sống của loài đó.

Ví dụ: Chim ăn sâu và chim ăn hạt cây, mặc dù chúng có cùng nơi ở nhưng thuộc hai ổ sinh thái khác nhau.

III. QUẦN THỂ SINH VẬT VÀ QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH QUẦN THỂ**1. Quần thể sinh vật**

Quần thể sinh vật là tập hợp các cá thể trong cùng một loài, cùng sinh sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời gian nhất định, có khả năng sinh sản và tạo thành những thế hệ mới.

2. Quá trình hình thành quần thể

- ♦ Đầu tiên một số cá thể cùng loài phát tán tới một môi trường sống mới
- ♦ Cá thể không thích nghi được với điều kiện sống mới sẽ bị tiêu diệt hoặc phải di cư đi nơi khác. Những cá thể còn lại thích nghi dần với điều kiện sống. Giữa các cá thể cùng loài gắn bó với nhau thông qua các mối quan hệ sinh thái và dần dần hình thành quần thể ổn định, thích nghi với điều kiện ngoại cảnh.

IV. QUAN HỆ GIỮA CÁC CÁ THỂ TRONG QUẦN THỂ**1. Quan hệ hỗ trợ**

Quan hệ hỗ trợ trong quần thể là mối quan hệ giữa các cá thể cùng loài hỗ trợ lẫn nhau trong các hoạt động sống như lấy thức ăn, chống lại kẻ thù, sinh sản... đảm bảo cho quần thể thích nghi tốt hơn với các điều kiện môi trường và khai thác được nhiều nguồn sống.

Quan hệ hỗ trợ giữa các cá thể cùng loài thể hiện qua hiệu quả nhóm.



Tóm tắt bài học

BIỂU HIỆN CỦA QUAN HỆ HỖ TRỢ	Ý NGHĨA
Hỗ trợ giữa các cá thể trong nhóm các cây bạch đàn.	Các cây dựa vào nhau nên chống được gió bão, hạn chế sự thoát hơi nước.
Các cây thông nhựa liền rễ nhau.	Cây sinh trưởng nhanh và khả năng chịu hạn tốt hơn.
Chó rừng hỗ trợ nhau trong đàn.	Chó rừng bắt mồi và tự vệ tốt hơn.
Các cá thể bò nông hỗ trợ nhau trong đàn.	Bò nông bắt mồi và tự vệ tốt hơn.
...	...

Quan hệ hỗ trợ giữa các cá thể trong quần thể đảm bảo cho quần thể tồn tại một cách ổn định và khai thác được tối ưu nguồn sống của môi trường, làm tăng khả năng sống sót và sinh sản của các cá thể.

2. Quan hệ cạnh tranh

- ♦ Quan hệ cạnh tranh giữa các cá thể trong quần thể xuất hiện khi mật độ cá thể của quần thể tăng lên quá cao, nguồn sống của môi trường không đủ cung cấp cho các cá thể trong quần thể. Các cá thể trong quần thể cạnh tranh nhau giành nguồn sống như thức ăn, nơi ở, ánh sáng... hoặc con đực tranh giành nhau con cái.
- ♦ Cạnh tranh là đặc điểm thích nghi của quần thể. Nhờ có cạnh tranh mà số lượng và sự phân bố của các cá thể trong quần thể duy trì ở mức độ phù hợp, đảm bảo sự tồn tại và phát triển của quần thể.

Ví dụ:

- Cạnh tranh nhau giành ánh sáng, chất dinh dưỡng ở thực vật. Những cá thể cạnh tranh yếu sẽ bị đào thải, kết quả dẫn tới mật độ phân bố của quần thể giảm.
- Do thiếu thức ăn, nơi ở, nhiều cá thể trong quần thể cá, chim, thú... đánh lẫn nhau, dọa nạt nhau bằng tiếng hú hoặc động tác nhằm bảo vệ nơi sống, nhất là vào mùa sinh sản. Kết quả, dẫn tới mỗi nhóm cá thể bảo vệ một khu vực sống riêng, một số cá thể buộc phải tách ra khỏi đàn.
- Khi thiếu thức ăn, một số động vật cùng loài ăn thịt lẫn nhau. Các cá thể lớn ăn trứng do chính chúng đẻ ra hoặc cá thể lớn ăn cá thể bé hơn (ví dụ cá mập con khi mới nở ra sử dụng ngay các trứng chưa nở làm thức ăn).
- ♦ Quan hệ cạnh tranh gay gắt thì các cá thể trong quần thể trở nên đối kháng nhau.

CÁC ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA QUẦN THỂ SINH VẬT, BIẾN ĐỘNG SỐ LƯỢNG CÁ THỂ CỦA QUẦN THỂ SINH VẬT

A. CÁC ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA QUẦN THỂ SINH VẬT

I. TỈ LỆ GIỚI TÍNH

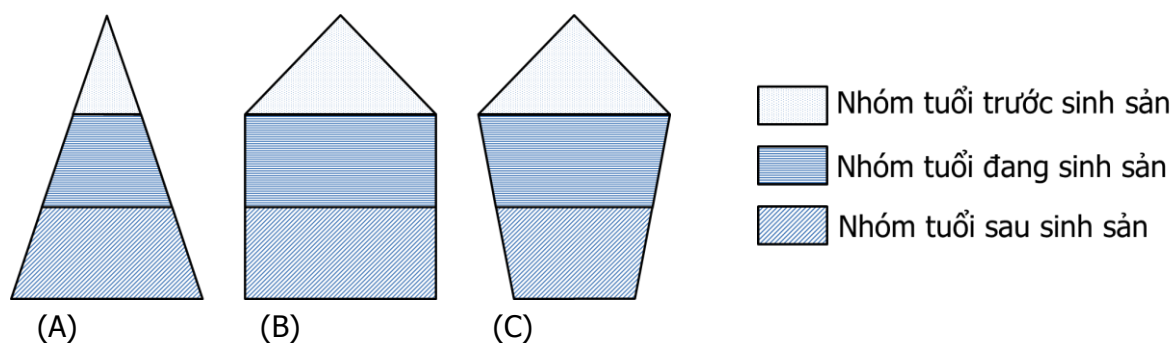
- ▶ Tỉ lệ giới tính là tỉ lệ giữa số lượng cá thể đực và số lượng cá thể cái trong quần thể.
- ▶ Tỉ lệ giới tính thường xấp xỉ 1/1. Tỉ lệ giới tính có thể thay đổi tùy thuộc vào từng loài, từng thời gian và điều kiện sống...
- ▶ Tỉ lệ giới tính là đặc trưng quan trọng đảm bảo hiệu quả sinh sản của quần thể trong điều kiện môi trường thay đổi.

Sự khác nhau về giới tính ở các quần thể sinh vật

TỈ LỆ GIỚI TÍNH	CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI TỈ LỆ GIỚI TÍNH
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ngỗng và vịt có tỉ lệ giới tính là 60/40. ▪ Nhiều loài thằn lằn, rắn có số lượng cá thể cái nhiều hơn cá thể đực, sau mùa đẻ trứng số lượng cá thể đực và cá thể cái xấp xỉ bằng nhau. 	Do tỉ lệ tử vong không đồng đều giữa cá thể đực và cái, cá thể cái trong mùa sinh sản chết nhiều hơn cá thể đực.
Loài kiến nâu (<i>Formica rufa</i>), nếu đẻ trứng ở nhiệt độ thấp hơn 20°C thì trứng nở ra toàn là cá thể cái, nếu đẻ trứng ở nhiệt độ trên 20°C thì trứng nở ra hầu hết là cá thể đực.	Tỉ lệ giới tính thay đổi theo điều kiện môi trường sống (cụ thể ở đây là nhiệt độ môi trường sống).
Gà, hươu, nai có số lượng cá thể cái nhiều hơn cá thể đực gấp 2 hoặc 3, đôi khi tới 10 lần.	Do đặc điểm sinh sản và tập tính đa thê ở động vật.
Muỗi đực sống tập trung ở một nơi riêng với số lượng nhiều hơn muỗi cái.	Do sự khác nhau về đặc điểm sinh lí và tập tính của con đực và cái – muỗi đực không hút máu như muỗi cái. Muỗi đực tập trung ở một chỗ còn muỗi cái bay khắp các nơi tìm động vật hút máu.
Cây thiên nam tinh (<i>Arisaema japonica</i>) thuộc họ Ráy, củ rễ loại lớn có nhiều chất dinh dưỡng khi nảy chồi sẽ cho ra cây có hoa cái, còn loại rễ nhỏ nảy chồi cho ra cây có hoa đực.	Tỉ lệ giới tính phụ thuộc vào lượng chất dinh dưỡng tích lũy trong cơ thể.

II. NHÓM TUỔI

Tháp tuổi: (hình 37.1 SGK)



A. Dạng phát triển

B. Dạng ổn định

C. Dạng suy giảm

Cấu trúc tuổi gồm:

- Tuổi sinh lí: thời gian sống có thể đạt tới của một cá thể trong quần thể.
- Tuổi sinh thái: thời gian sống thực tế của cá thể.
- Tuổi quần thể: tuổi bình quân của các cá thể trong quần thể.
- ♦ Quần thể có cấu trúc tuổi đặc trưng nhưng cấu trúc đó cũng thay đổi phụ thuộc vào điều kiện sống của môi trường.
- ♦ Các nghiên cứu về nhóm tuổi giúp chúng ta bảo vệ và khai thác tài nguyên sinh vật có hiệu quả hơn.

III. SỰ PHÂN BỐ CÁ THỂ CỦA QUẦN THỂ

Sự phân bố cá thể của quần thể có ảnh hưởng tới khả năng khai thác nguồn sống trong khu vực phân bố. Có 3 kiểu phân bố cá thể của quần thể.

Các kiểu phân bố cá thể của quần thể

Kiểu phân bố	ĐẶC ĐIỂM	Ý NGHĨA SINH THÁI	VÍ DỤ
Phân bố theo nhóm	Là kiểu phân bố phổ biến nhất. Các cá thể của quần thể tập trung theo từng nhóm ở những nơi có điều kiện sống tốt nhất. Thường gặp khi điều kiện sống phân bố không đồng đều trong môi trường, các cá thể sống thành bầy đàn, khi chúng trú đông, ngủ đông...	Các cá thể hỗ trợ nhau chống lại điều kiện bất lợi của môi trường.	Nhóm cây bụi mọc hoang dại, đàn trâu rừng...
Phân bố đồng đều	Thường gặp khi điều kiện sống phân bố một cách đồng đều trong môi trường và khi có sự cạnh tranh gay gắt giữa các cá thể trong quần thể.	Làm giảm mức độ cạnh tranh giữa các cá thể trong quần thể.	Cây thông trong rừng thông, chim hải âu làm tổ...
Phân bố ngẫu nhiên	Là dạng trung gian của hai dạng trên. Thường gặp khi điều kiện sống phân bố một cách đồng đều trong môi trường và khi giữa các cá thể trong quần thể không có sự cạnh tranh gay gắt.	Sinh vật tận dụng được nguồn sống tiềm tàng trong môi trường.	Các loài sâu sống trên tán lá cây, các loài sò sống trong phù sa vùng triều, các loài cây gỗ sống trong rừng mưa nhiệt đới...

IV. MẬT ĐỘ CÁ THỂ CỦA QUẦN THỂ

- ▶ Mật độ cá thể của quần thể là số lượng cá thể trên một đơn vị diện tích hay thể tích của quần thể.

Ví dụ: Mật độ cây thông là 1000 cây/ ha diện tích đồi, mật độ sâu rau 2 con/ m² ruộng rau, mật độ cá mè giống nuôi trong ao là 2 con/ m³ nước.

- ▶ Mật độ cá thể của quần thể ảnh hưởng tới mức độ sử dụng nguồn sống trong môi trường, tới khả năng sinh sản và tử vong của cá thể.
- ▶ Mật độ cá thể của quần thể không cố định mà thay đổi theo mùa, năm hoặc tùy theo điều kiện của môi trường sống.

V. KÍCH THƯỚC CỦA QUẦN THỂ SINH VẬT

1. Kích thước tối thiểu và kích thước tối đa

- ♦ Kích thước của quần thể là số lượng các cá thể (hoặc khối lượng hoặc năng lượng tích lũy trong các cá thể) phân bố trong khoảng không gian của quần thể.

Ví dụ:

Quần thể voi trong rừng nhiệt đới thường có kích thước khoảng 25 con/ quần thể, quần thể gà rừng khoảng 200 con/ quần thể, quần thể cây hoa đỗ quyên trên vùng núi Tam Đảo (Vĩnh Phúc) khoảng 100 cây/ quần thể.

- ♦ Kích thước quần thể dao động từ giá trị tối thiểu tới giá trị tối đa:
 - Kích thước tối thiểu là số lượng cá thể ít nhất mà quần thể cần có để duy trì và phát triển. Nếu kích thước quần thể xuống dưới mức tối thiểu thì quần thể dễ rơi vào trạng thái suy giảm dẫn đến diệt vong do:
 - Sự hỗ trợ giữa các cá thể bị giảm, quần thể không có khả năng chống chọi với những thay đổi của môi trường.
 - Khả năng sinh sản suy giảm do cơ hội gặp nhau của các cá thể đực với các cá thể cái ít.
 - Sự giao phối gần thường xảy ra, đe dọa sự tồn tại của quần thể.
 - Kích thước tối đa là giới hạn lớn nhất về số lượng mà quần thể có thể đạt được, phù hợp với khả năng cung cấp nguồn sống của môi trường. Nếu kích thước quá lớn, cạnh tranh giữa các cá thể, ô nhiễm, bệnh tật... tăng cao, dẫn đến một số cá thể di cư khỏi quần thể và mức tử vong cao.

2. Những nhân tố ảnh hưởng tới kích thước của quần thể sinh vật

a. Mức độ sinh sản của quần thể sinh vật

- ♦ Mức độ sinh sản là số lượng cá thể của quần thể được sinh ra trong một đơn vị thời gian.
- ♦ Mức độ sinh sản phụ thuộc vào số lượng trứng (hay con non) của một lứa đẻ, số lứa đẻ của một cá thể cái trong đời, tuổi trưởng thành sinh dục của cá thể, điều kiện môi trường, tỉ lệ đực/ cái của quần thể...
- ♦ Khi thiếu thức ăn, nơi ở hoặc điều kiện khí hậu không thuận lợi, mức độ sinh sản của quần thể thường bị giảm sút.

b. Mức độ tử vong của quần thể sinh vật

- ♦ Mức độ tử vong là số lượng cá thể của quần thể bị chết trong một đơn vị thời gian.
- ♦ Mức độ tử vong của quần thể phụ thuộc vào trạng thái của quần thể và các điều kiện sống của môi trường và mức độ khai thác của con người.

c. Phát tán cá thể của quần thể sinh vật

Phát tán cá thể của quần thể sinh vật là sự **xuất cư và nhập cư** của các cá thể.

Xuất cư là hiện tượng một số cá thể rời bỏ quần thể của mình chuyển sang sống ở quần thể bên cạnh hoặc di chuyển đến nơi ở mới.

Nhập cư là hiện tượng một số cá thể nằm ngoài quần thể chuyển tới sống trong quần thể.

VI. TĂNG TRƯỞNG CỦA QUẦN THỂ SINH VẬT

- ▶ Quần thể tăng trưởng theo tiềm năng sinh học trong điều kiện môi trường không bị giới hạn. Về phương diện lí thuyết, nếu nguồn sống của môi trường dồi dào và hoàn toàn thỏa mãn nhu cầu của các cá thể... đường cong tăng trưởng hình chữ J.
- ▶ Quần thể tăng trưởng trong điều kiện môi trường bị giới hạn: trong thực tế, tăng trưởng của quần thể thường bị giới hạn bởi nhiều nguyên nhân như điều kiện sống không hoàn toàn thuận lợi, hạn chế về khả năng sinh sản của loài... Đường cong tăng trưởng thực tế có hình chữ S.

VII. TĂNG TRƯỞNG CỦA QUẦN THỂ NGƯỜI

Dân số thế giới tăng trưởng liên tục trong suốt quá trình phát triển lịch sử. Dân số tăng nhanh là nguyên nhân chủ yếu làm cho chất lượng môi trường giảm sút, ảnh hưởng tới chất lượng của con người.

B. BIẾN ĐỘNG SỐ LƯỢNG CÁ THỂ CỦA QUẦN THỂ SINH VẬT

I. BIẾN ĐỘNG SỐ LƯỢNG CÁ THỂ

1. Biến động theo chu kì

Biến động số lượng cá thể của quần thể theo chu kì là biến động xảy ra do những thay đổi có chu kì của điều kiện môi trường.

Ví dụ: Éch nhái có nhiều vào mùa mưa.

2. Biến động không theo chu kì

Biến động số lượng cá thể của quần thể không theo chu kì là biến động mà số lượng cá thể của quần thể tăng hoặc giảm một cách đột ngột do điều kiện bất thường của thời tiết như lũ lụt, bão, cháy rừng, dịch bệnh... hay do hoạt động khai thác tài nguyên quá mức của con người gây nên.

Ví dụ: Số lượng sinh vật rừng giảm mạnh do rừng bị cháy.

II. NGUYÊN NHÂN GÂY BIẾN ĐỘNG VÀ SỰ ĐIỀU CHỈNH SỐ LƯỢNG CÁ THỂ CỦA QUẦN THỂ

1. Nguyên nhân gây biến động số lượng cá thể của quần thể

a. Do thay đổi của các nhân tố sinh thái vô sinh

- ◆ Các nhân tố sinh thái vô sinh không bị chi phối bởi mật độ cá thể của quần thể nên được gọi là nhân tố không phụ thuộc mật độ quần thể.
- ◆ Trong số những nhân tố sinh thái vô sinh, nhân tố khí hậu có ảnh hưởng thường xuyên và rõ rệt nhất.
- ◆ Sự thay đổi của những nhân tố vô sinh ảnh hưởng tới trạng thái sinh lí của các cá thể.

b. Do thay đổi của các nhân tố sinh thái hữu sinh

- ◆ Các nhân tố sinh thái hữu sinh bị chi phối bởi mật độ cá thể của quần thể nên được gọi là nhân tố phụ thuộc mật độ quần thể.
- ◆ Sự cạnh tranh giữa cá thể trong cùng một đàn, số lượng kẻ thù ăn thịt, sức sinh sản và mức độ tử vong, sự phát tán cá thể của quần thể... có ảnh hưởng rất lớn đến sự biến động số lượng cá thể của quần thể.

2. Sự điều chỉnh số lượng cá thể của quần thể

Quần thể sống trong một môi trường xác định luôn có xu hướng tự điều chỉnh số lượng cá thể bằng cách hoặc làm giảm số lượng cá thể hoặc kích thích làm cho số lượng cá



Tóm tắt bài học

thể của quần thể tăng cao.

- ♦ Trong điều kiện môi trường thuận lợi: sức sinh sản của quần thể tăng lên, mức tử vong giảm, nhập cư tăng → số lượng cá thể của quần thể tăng lên nhanh chóng.
- ♦ Số lượng cá thể trong quần thể tăng cao → nguồn thức ăn thiếu hụt, nơi sống chật chội... → cạnh tranh gay gắt → mức tử vong tăng, sức sinh sản giảm, xuất cư có thể tăng → số lượng cá thể của quần thể lại được điều chỉnh giảm xuống.

3. Trạng thái cân bằng của quần thể

- ♦ Khả năng tự điều chỉnh số lượng cá thể khi số lượng cá thể của quần thể giảm xuống quá thấp hoặc tăng lên quá cao, dẫn tới trạng thái cân bằng của quần thể.
- ♦ Ở trạng thái cân bằng, quần thể có số lượng cá thể ổn định và phù hợp với khả năng cấp nguồn sống của môi trường.



QUẦN XÃ SINH VẬT VÀ CÁC ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA QUẦN XÃ

I. KHÁI NIỆM QUẦN XÃ SINH VẬT

Quần xã sinh vật là một tập hợp các quần thể sinh vật thuộc nhiều loài khác nhau, cùng sống trong một không gian và thời gian nhất định. Các sinh vật trong quần xã có mối quan hệ gắn bó với nhau như một thể thống nhất và do vậy quần xã có cấu trúc tương đối ổn định.

II. MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA QUẦN XÃ

1. Đặc trưng về thành phần loài trong quần xã

Thành phần loài được thể hiện qua số lượng các loài trong quần xã, số lượng cá thể của mỗi loài ưu thế và loài đặc trưng.

a. Số lượng loài và số lượng cá thể của mỗi loài:

- ◆ Số lượng các loài trong quần xã, số lượng cá thể của mỗi loài là mức độ đa dạng của quần xã, biểu thị sự biến động, ổn định hay suy thoái của quần xã.
- ◆ Một quần xã ổn định thường có số lượng loài lớn, số lượng cá thể của loài cao.

b. Loài ưu thế và loài đặc trưng

◆ Loài ưu thế

Là những loài đóng vai trò quan trọng trong quần xã do có số lượng cá thể nhiều, sinh khối lớn, hoặc do hoạt động của chúng mạnh.

Ví dụ: Trong các quần xã trên cạn, loài thực vật có hạt là loài ưu thế vì chúng ảnh hưởng lớn tới khí hậu của môi trường.

◆ Loài đặc trưng

Là loài chỉ có ở một quần xã nào đó (ví dụ: cá cóc là loài đặc trưng, có ở rừng nhiệt đới Tam Đảo), hoặc là loài có số lượng nhiều hơn hẳn các loài khác và có vai trò quan trọng trong quần xã so với các loài khác (ví dụ: cây cọ có rất nhiều ở vùng đồi Phú Thọ, cây tràm là loài đặc trưng của quần xã rừng U Minh).

2. Đặc trưng về phân bố cá thể trong không gian của quần xã

Phân bố cá thể trong không gian của quần xã tùy thuộc vào nhu cầu sống của từng loài.

Vai trò: làm giảm mức độ cạnh tranh giữa các loài và nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sống của môi trường.

a. Phân bố theo chiều thẳng đứng

Ví dụ: Sự phân thành nhiều tầng cây thích nghi với các điều kiện chiếu sáng khác nhau trong rừng mưa nhiệt đới. Sự phân tầng của thực vật kéo theo sự phân tầng của các loài động vật sống trong rừng.

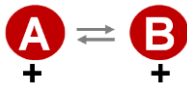
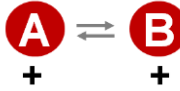



b. Phân bố theo chiều ngang trên mặt đất

Ví dụ: Phân bố của sinh vật ở thềm lục địa từ đỉnh núi, sườn núi đến chân núi hoặc sinh vật phân bố từ vùng đất ven bờ biển tới vùng ngập nước ven bờ và vùng khơi xa...



Tóm tắt bài học

III. QUAN HỆ GIỮA CÁC LOÀI TRONG QUẦN XÃ SINH VẬT

1. Các môi quan hệ sinh thái

	QUAN HỆ	ĐẶC ĐIỂM	VÍ DỤ
Hỗ trợ	<p>Cộng sinh</p> 	Hợp tác chặt chẽ giữa 2 hay nhiều loài và tất cả các loài tham gia cộng sinh đều có lợi.	Nấm, vi khuẩn và tảo đơn bào cộng sinh trong địa y; vi khuẩn lam cộng sinh trong nốt sần cây họ Đậu; hải quỳ và cua.
	<p>Hợp tác</p> 	Hợp tác giữa 2 hay nhiều loài và tất cả các loài tham gia hợp tác đều có lợi. Khác với cộng sinh, quan hệ hợp tác không phải là quan hệ chặt chẽ và nhất thiết phải có đối với mỗi loài.	Hợp tác giữa chim sáo và trâu rừng; chim mỏ đỏ và linh dương, lươn biển và cá nhỏ.
	<p>Hội sinh</p> 	Hợp tác giữa 2 loài, trong đó 1 loài có lợi còn loài kia không có lợi cũng không có hại gì.	Hội sinh giữa cây phong lan bám trên thân cây gỗ; cá ép sống bám trên cá lớn.
Đối kháng	<p>Cạnh tranh</p> 	Các loài tranh giành nhau nguồn sống như thức ăn, chỗ ở... Trong mỗi quan hệ này, các loài đều bị ảnh hưởng bất lợi, tuy nhiên có một loài sẽ thắng thế còn các loài khác bị hại, hoặc cả 2 cùng bị hại.	Cạnh tranh giành ánh sáng, nước và muối khoáng ở thực vật; cạnh tranh giữa cú và chồn ở trong rừng, chúng hoạt động vào ban đêm và bắt chuột làm thức ăn.
	<p>Kí sinh</p> 	Một loài sống nhờ trên cơ thể của loài khác, lấy các chất nuôi sống cơ thể từ loài đó. Sinh vật "kí sinh hoàn toàn" không có khả năng tự dưỡng, sinh vật "nửa kí sinh" vừa lấy các chất nuôi sống từ sinh vật chủ, vừa có khả năng tự dưỡng.	Cây tầm gửi (sinh vật nửa kí sinh) kí sinh trên thân cây gỗ (sinh vật chủ); giun kí sinh trong cơ thể người.


Tóm tắt bài học

Ức chế cảm nhiễm 	Một loài sinh vật trong quá trình sống đã vô tình gây hại cho các loài khác.	Tảo giáp nở hoa gây độc cho cá, tôm và chim ăn cá, tôm bị độc đó...; cây tỏi tiết chất gây ức chế hoạt động của vi sinh vật ở xung quanh.
Sinh vật này ăn sinh vật khác 	Một loài sử dụng loài khác làm thức ăn bao gồm: quan hệ giữa động vật ăn thực vật, động vật ăn thịt (vật dữ - con mồi) và thực vật bắt sâu bọ.	Bò ăn cỏ; hổ ăn thịt thỏ; cây nắp ấm bắt ruồi.

Quan hệ hỗ trợ (cộng sinh, hợp tác, hội sinh): các loài hoặc đều có lợi hoặc ít nhất không bị hại.

Quan hệ đối kháng (quan hệ cạnh tranh, kí sinh, ức chế - cảm nhiễm, sinh vật này ăn sinh vật khác). Trong quan hệ đối kháng, loài được lợi sẽ thắng thế và phát triển, loài bị hại sẽ bị suy thoái. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, cả hai loài ít nhiều đều bị hại.

2. Hiện tượng khống chế sinh học

- Khống chế sinh học là hiện tượng số lượng cá thể của một loài bị khống chế ở một mức nhất định, không tăng cao quá hoặc giảm thấp quá do tác động của các mối quan hệ hỗ trợ hoặc đối kháng giữa các loài trong quần xã.
- Trong nông nghiệp, ứng dụng của khống chế sinh học là sử dụng thiên địch để phòng trừ các sinh vật gây hại hay dịch bệnh thay cho việc sử dụng thuốc trừ sâu.

Ví dụ: Sử dụng ong kí sinh diệt loài bọ dừa; sử dụng rệp xám để hạn chế số lượng cây xương rồng bả.

DIỄN THỂ SINH THÁI

I. KHÁI NIỆM VỀ DIỄN THỂ SINH THÁI

- ▶ Diễn thể sinh thái là quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn tương ứng với sự biến đổi của môi trường.
- ▶ Song song với với quá trình biến đổi của quần xã sinh vật trong diễn thể là quá trình biến đổi tương ứng về các điều kiện tự nhiên của môi trường như khí hậu, thổ nhưỡng...

II. CÁC LOẠI DIỄN THỂ SINH THÁI

KIỂU DIỄN THỂ	CÁC GIAI ĐOẠN CỦA DIỄN THỂ			NGUYÊN NHÂN CỦA DIỄN THỂ
	Giai đoạn khởi đầu	Giai đoạn giữa	Giai đoạn cuối	
Diễn thể nguyên sinh	Khởi đầu từ môi trường chưa có hoặc có rất ít sinh vật.	Các quần xã sinh vật biến đổi tuần tự thay thế lẫn nhau và ngày càng phát triển đa dạng.	Hình thành quần xã tương đối ổn định.	Tác động mạnh mẽ của ngoại cảnh lên quần xã. Cạnh tranh gay gắt giữa các loài trong quần xã.
Diễn thể thứ sinh	Khởi đầu ở môi trường đã có một quần xã sinh vật phát triển nhưng bị hủy diệt.	Quần xã mới phục hồi thay thế quần xã bị hủy diệt, các quần xã sinh vật biến đổi tuần tự thay thế lẫn nhau.	Có thể hình thành quần xã tương đối ổn định, tuy nhiên rất nhiều quần xã bị suy thoái.	Tác động mạnh mẽ của ngoại cảnh lên quần xã. Cạnh tranh gay gắt giữa các loài trong quần xã. Hoạt động khai thác tài nguyên của con người

1. Diễn thể nguyên sinh

Diễn thể hình thành rừng cây gỗ lớn:

Vùng đất hoang → trảng cỏ → cây bụi → cây gỗ nhỏ → rừng cây gỗ lớn với nhiều tầng cây.

2. Diễn thể thứ sinh

Diễn thể ở rừng lim:

Rừng lim nguyên sinh bị chặt → Rừng thưa cây gỗ nhỏ ưa sáng → Cây gỗ nhỏ và cây bụi → cây bụi và cỏ chiếm ưu thế → Trảng cỏ.

III. NGUYÊN NHÂN CỦA DIỄN THỂ SINH THÁI

- ▶ **Nguyên nhân bên ngoài:** Tác động mạnh mẽ của ngoại cảnh lên quần xã như sự thay đổi các điều kiện tự nhiên, khí hậu...
- ▶ **Nguyên nhân bên trong:** Sự cạnh tranh gay gắt giữa các loài trong quần xã, hoặc do chính hoạt động khai thác tài nguyên của con người.

IV. TẦM QUAN TRỌNG CỦA VIỆC NGHIÊN CỨU DIỄN THỂ SINH THÁI

- ▶ Giúp chúng ta nắm được các quy luật phát triển của quần xã sinh vật, dự đoán được các quần xã tồn tại trước đó và quần xã sẽ thay thế trong tương lai.
- ▶ Chủ động xây dựng kế hoạch bảo vệ và khai thác hợp lí các nguồn tài nguyên thiên nhiên và khắc phục những biến đổi bất lợi của môi trường.



HỆ SINH THÁI - TRAO ĐỔI VẬT CHẤT TRONG HỆ SINH THÁI

I. HỆ SINH THÁI

1. Khái niệm hệ sinh thái

- ❖ Hệ sinh thái bao gồm quần xã sinh vật và sinh cảnh (môi trường vô sinh của quần xã).
- ❖ Trong hệ sinh thái, sinh vật trong quần xã luôn tác động lẫn nhau và đồng thời tác động qua lại với các thành phần vô sinh của sinh cảnh. Nhờ đó, hệ sinh thái là một hệ thống sinh học hoàn chỉnh và tương đối ổn định.
- ❖ Hệ sinh thái biểu hiện chức năng của một tổ chức sống thông qua sự trao đổi chất và năng lượng giữa các sinh vật trong nội bộ quần xã và giữa quần xã với sinh cảnh của chúng. Trong đó, quá trình "đồng hóa" (sử dụng năng lượng mặt trời tổng hợp các chất hữu cơ) do các sinh vật tự dưỡng, còn quá trình "dị hóa" do các sinh vật phân giải thực hiện.

2. Các thành phần cấu trúc của hệ sinh thái

a. Thành phần vô sinh

Là môi trường vật lí (sinh cảnh).

b. Thành phần hữu sinh:

Là quần xã sinh vật, gồm 3 nhóm:

- ❖ Sinh vật sản xuất: gồm thực vật là chủ yếu và một số vi sinh vật tự dưỡng có khả năng sử dụng năng lượng mặt trời tổng hợp chất hữu cơ.
- ❖ Sinh vật tiêu thụ: gồm các động vật ăn thực vật và động vật ăn động vật.
- ❖ Sinh vật phân giải: gồm chủ yếu là vi khuẩn, nấm...; chúng phân giải xác chết và chất thải của sinh vật thành các chất vô cơ.

3. Các kiểu hệ sinh thái trên trái đất

a. Các hệ sinh thái tự nhiên

- ❖ Các hệ sinh thái trên cạn:

Hệ sinh thái rừng nhiệt đới, sa mạc, hoang mạc, sa van đồng cỏ, thảo nguyên, rừng lá rộng ôn đới, rừng thông phương Bắc và đồng rêu hàn đới.

- ❖ Các hệ sinh thái dưới nước:

- Hệ sinh thái nước mặn: ở vùng ven biển là các rừng ngập mặn, cỏ biển, rạn san hô... và hệ sinh thái vùng biển khơi.
- Hệ sinh thái nước ngọt: hệ sinh thái nước đứng (ao, hồ...) và hệ sinh thái nước chảy (sông, suối).

b. Các hệ sinh thái nhân tạo:

Đồng ruộng, hồ nước, rừng trồng, thành phố...

- Có vai trò quan trọng trong cuộc sống của con người.
- Để nâng cao hiệu quả sử dụng, người ta bổ sung cho hệ sinh thái nguồn vật chất và năng lượng khác, đồng thời cải tạo hệ sinh thái.

Ví dụ:

Hệ sinh thái nông nghiệp bón thêm phân, tưới nước, diệt cỏ dại.

Hệ sinh thái rừng trồng cần các biện pháp tía thưa...

Hệ sinh thái ao hồ nuôi tôm cá cần loại bỏ các loài tảo độc và cá dữ...

Con người đóng vai trò rất quan trọng trong việc bảo vệ các hệ sinh thái tự nhiên và xây dựng các hệ sinh thái nhân tạo.

II. TRAO ĐỔI VẬT CHẤT TRONG HỆ SINH THÁI

Trao đổi vật chất trong hệ sinh thái được thực hiện trong phạm vi quần xã sinh vật và giữa quần xã sinh vật với sinh cảnh của nó.

1. Trao đổi vật chất trong quần xã sinh vật

Được thực hiện thông qua chuỗi thức ăn và lưới thức ăn.

a. Chuỗi thức ăn

Một chuỗi thức ăn gồm nhiều loài có quan hệ dinh dưỡng với nhau và mỗi loài là một mắt xích của chuỗi. Trong một chuỗi, một mắt xích vừa có nguồn thức ăn là mắt xích phía trước, vừa là nguồn thức ăn của mắt xích phía sau.

Ví dụ: Cây ngô → Sâu ăn lá ngô → Nhái → Rắn hổ mang → Diều hâu.

Trong hệ sinh thái có 2 loại chuỗi thức ăn:

- ❖ **Loại 1:** Chuỗi thức ăn bắt đầu bằng các sinh vật tự dưỡng, sau đến là động vật ăn sinh vật tự dưỡng và tiếp nữa là các loài động vật ăn động vật.

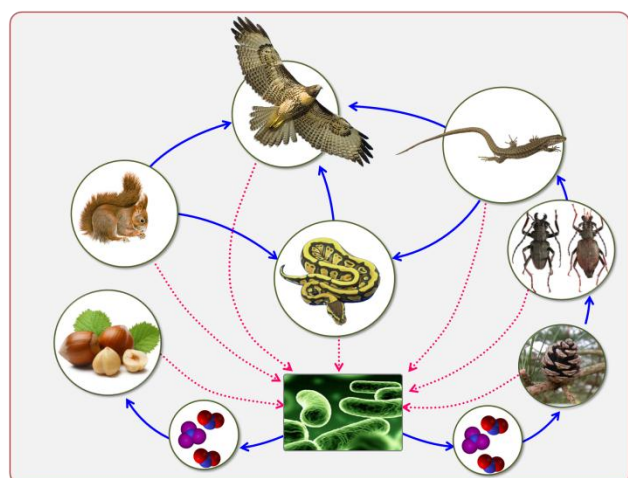
Ví dụ: Tảo lục đơn bào → Tôm → Cá rô → Chim bói cá

- ❖ **Loại 2:** Chuỗi thức ăn bắt đầu bằng các sinh vật phân giải mùn bã hữu cơ, sau đến là các loài động vật ăn sinh vật phân giải và tiếp nữa là các loài động vật ăn động vật.

Ví dụ: Chất mùn bã → Động vật đáy → Cá chép → Vi sinh vật

b. Lưới thức ăn

- ❖ Trong quần xã sinh vật, một loài sinh vật không chỉ tham gia vào một chuỗi thức ăn mà còn tham gia đồng thời vào các chuỗi thức ăn khác tạo thành một lưới thức ăn.
- ❖ Quần xã sinh vật càng đa dạng về thành phần loài thì lưới thức ăn trong quần xã càng phức tạp.



Lưới thức ăn quần xã rừng



Tóm tắt bài học

c. Bậc dinh dưỡng

Trong một lưới thức ăn, tất cả các loài có cùng một mức dinh dưỡng hợp thành một bậc dinh dưỡng.

Một lưới thức ăn có nhiều bậc dinh dưỡng:

- ❖ Bậc dinh dưỡng cấp 1 (sinh vật sản xuất): gồm các sinh vật có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ chất vô cơ của môi trường.
- ❖ Bậc dinh dưỡng cấp 2 (sinh vật tiêu thụ bậc 1): gồm các động vật ăn sinh vật sản xuất.
- ❖ Bậc dinh dưỡng cấp 3 (sinh vật tiêu thụ bậc 2): gồm các động vật ăn sinh vật tiêu thụ bậc 1.
- ❖ Bậc dinh dưỡng cấp 4 (sinh vật tiêu thụ bậc 3): gồm các động vật ăn sinh vật tiêu thụ bậc 2.
- ...
- ❖ Bậc cuối cùng gọi là bậc dinh dưỡng cấp cao nhất.

2. Tháp sinh thái

- ❖ Để xem xét mức độ dinh dưỡng ở từng bậc dinh dưỡng và toàn bộ quần xã, người ta xây dựng các tháp sinh thái.
- ❖ Tháp sinh thái bao gồm nhiều hình chữ nhật xếp chồng lên nhau (mỗi hình là 1 bậc dinh dưỡng). Các hình chữ nhật có chiều cao bằng nhau, còn chiều dài thì khác nhau biểu thị độ lớn của mỗi bậc dinh dưỡng.
- ❖ Có 3 loại tháp sinh thái:
 - Tháp số lượng: được xây dựng dựa trên số lượng cá thể sinh vật ở mỗi bậc dinh dưỡng.
 - Tháp sinh khối: được xây dựng dựa trên khối lượng tổng số của tất cả các sinh vật trên một đơn vị diện tích hay thể tích ở mỗi bậc dinh dưỡng.
 - Tháp năng lượng (hoàn thiện nhất): được xây dựng dựa trên số năng lượng được tích lũy trên một đơn vị diện tích hay thể tích, trong một đơn vị thời gian ở mỗi bậc dinh dưỡng.



CHU TRÌNH SINH ĐỊA HÓA VÀ SINH QUYỀN DÒNG NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ SINH THÁI VÀ HIỆU SUẤT SINH THÁI

I. TRAO ĐỔI VẬT CHẤT QUA CHU TRÌNH SINH ĐỊA HÓA

- ▶ Chu trình sinh địa hóa là chu trình trao đổi các chất trong tự nhiên, theo đường từ môi trường ngoài truyền vào cơ thể sinh vật, qua các bậc dinh dưỡng rồi từ cơ thể sinh vật truyền trở lại môi trường.
- ▶ Một chu trình sinh địa hoá gồm có các phần: tổng hợp các chất, tuần hoàn vật chất trong tự nhiên, phân giải và lắng đọng một phần vật chất trong đất, nước.
- ▶ Chu trình sinh địa hóa duy trì sự cân bằng vật chất trong sinh quyển.

II. MỘT SỐ CHU TRÌNH SINH ĐỊA HÓA

1. Chu trình cacbon

- ◆ Cacbon đi vào chu trình dưới dạng cacbon dioxit (CO_2), thông qua quang hợp.
- ◆ Khí CO_2 thải vào bầu khí quyển qua hô hấp của sinh vật, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, núi lửa,...
- ◆ Nồng độ khí CO_2 trong khí quyển đang tăng gây thêm nhiều thiên tai trên Trái Đất.

2. Chu trình Nitơ

- ◆ Thực vật hấp thụ nitơ dưới dạng muối amôn (NH_4^+), nitrat (NO_3^-).
- ◆ Các muối trên được hình thành trong tự nhiên bằng các con đường vật lí, hóa học và sinh học.
- ◆ Nitơ từ xác sinh vật trở lại môi trường đất, nước thông qua hoạt động phân giải chất hữu cơ của vi khuẩn, nấm...
- ◆ Hoạt động phân nitrat của vi khuẩn trả lại một lượng nitơ phân tử (N_2) cho đất, nước và khí quyển.

3. Chu trình nước

- ◆ Nước trên Trái Đất luân chuyển theo vòng tuần hoàn và phụ thuộc nhiều vào thảm thực vật.
- ◆ Nước mưa rơi xuống Trái Đất chảy trên mặt đất, một phần thấm xuống các mạch nước ngầm, còn phần lớn được tích lũy trong đại dương sông, hồ...
- ◆ Nước mưa trở lại bầu khí quyển dưới dạng nước thông qua hoạt động thoát hơi nước của lá cây và bốc hơi nước trên mặt đất.

Nước đóng vai trò rất quan trọng trong hệ sinh thái toàn cầu. Nguồn nước không phải là vô tận và đang bị suy giảm nghiêm trọng, chúng ta cần phải bảo vệ nguồn nước sạch.

Tóm tắt bài học

III. SINH QUYỂN

1. Khái niệm sinh quyển

- ♦ Sinh quyển gồm toàn bộ sinh vật sống trong các lớp đất, nước và không khí của Trái Đất.
- ♦ Sinh quyển dày khoảng 20km, bao gồm lớp đất dày khoảng vài chục mét (thuộc địa quyển), lớp không khí cao 6 - 7 km (thuộc khí quyển) và lớp nước đại dương có độ sâu tới 10 – 11 km (thuộc thủy quyển).
- ♦ Trong sinh quyển, sinh vật và các nhân tố vô sinh liên quan chặt chẽ với nhau qua các chu trình sinh địa hóa, hình thành nên hệ thống tự nhiên trên toàn cầu.

2. Các khu sinh học trong sinh quyển

- ♦ Trên Trái Đất, sinh quyển được chia thành nhiều khu sinh học (biôm) khác nhau tùy theo các đặc điểm địa lí, khí hậu và thành phần sinh vật sống trong mỗi khu.
- ♦ Các khu sinh học chủ yếu gồm:
 - Các khu sinh học ở trên cạn: Đồng rêu đới lạnh, rừng thông phương Bắc (rừng Taiga), rừng rụng lá ôn đới, thảo nguyên, rừng Địa Trung Hải, rừng mưa nhiệt đới, savan, Hoang mạc và sa mạc.
 - Khu sinh học nước ngọt: khu nước đứng (đầm, hồ, ao...) và khu nước chảy (sông suối).
 - Khu sinh học biển
 - **Theo chiều thẳng đứng:** lớp nước mặt là nơi sống của nhiều sinh vật nổi, lớp giữa có nhiều động vật tự bơi, lớp dưới cùng có nhiều động vật đáy sinh sống...
 - **Theo chiều ngang:** biển được phân ra thành vùng ven bờ và vùng khơi. Vùng ven bờ nhất là vùng nước lợ có thành phần sinh vật phong phú hơn hẳn vùng khơi.

IV. DÒNG NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ SINH THÁI

1. Phân bố năng lượng trên Trái Đất

Mặt trời cung cấp năng lượng chủ yếu cho sự sống trên Trái Đất.

- ♦ Ánh sáng mặt trời phân bố không đều trên bề mặt Trái Đất.
- ♦ Năng lượng ánh sáng phụ thuộc vào thành phần tia sáng.
 - Những tia sáng có bước sóng dài chủ yếu tạo nhiệt.
 - Sinh vật sản xuất chỉ sử dụng được những tia sáng nhìn thấy (chiếm khoảng 50% tổng lượng bức xạ) cho quá trình quang hợp. Quang hợp cũng chỉ sử dụng khoảng 0,2% - 0,5% tổng lượng bức xạ chiếu trên Trái Đất tổng hợp nên các hợp chất hữu cơ.



Tóm tắt bài học

2. Dòng năng lượng trong hệ sinh thái

- Trong chu trình dinh dưỡng, năng lượng được truyền từ bậc dinh dưỡng thấp đến bậc dinh dưỡng cao.
- Càng lên bậc dinh dưỡng cao hơn thì năng lượng càng giảm do một phần năng lượng bị thất thoát dần qua nhiều cách (hô hấp, bộ phận rơi rụng, chất thải...).
- Năng lượng ánh sáng mặt trời từ môi trường được sinh vật sản xuất hấp thụ biến đổi thành năng lượng hóa học qua quá trình quang hợp, sau đó năng lượng truyền qua các bậc dinh dưỡng cuối cùng năng lượng trở lại môi trường.

⇒ Trong hệ sinh thái năng lượng được truyền một chiều từ sinh vật sản xuất qua các bậc dinh dưỡng tới môi trường, còn vật chất được trao đổi qua chu trình dinh dưỡng.

V. HIỆU SUẤT SINH THÁI

- Hiệu suất sinh thái là tỉ lệ phần trăm (%) chuyển hóa năng lượng giữa các bậc dinh dưỡng trong hệ sinh thái.
- Ở mỗi bậc dinh dưỡng, phần lớn năng lượng truyền trong hệ sinh thái bị tiêu hao qua hô hấp (chiếm khoảng 70%); phần năng lượng bị mất qua chất thải và các bộ phận rơi rụng (khoảng 10%); năng lượng truyền lên bậc dinh dưỡng cao hơn chỉ khoảng 10%. Năng lượng tích lũy sản sinh chất sống ở mỗi bậc dinh dưỡng chiếm khoảng 10% năng lượng nhận từ bậc dinh dưỡng liền kề → Hiệu suất sinh thái của bậc dinh dưỡng sau tích lũy được so với bậc trước liền kề thường khoảng 10%.
- Do năng lượng bị mất mát quá lớn nên chuỗi thức ăn trong hệ sinh thái không dài, thường là 4 - 5 bậc (hệ sinh thái trên cạn) và 6 - 7 bậc (hệ sinh thái dưới nước).

Chẳng hạn:

C_i : Là năng lượng ở bậc dinh dưỡng i (bậc trước)

C_{i+1} : Là năng lượng ở bậc dinh dưỡng $i + 1$ (bậc sau)

$$\text{Hiệu suất sinh thái (eff)} = \frac{C_{i+1}}{C_i} \cdot 100 (\%)$$

ÔN TẬP HỌC KÌ II

A-PHẦN TIẾN HÓA

Chương I: Bằng chứng và cơ chế tiến hóa

I. Bằng chứng tiến hóa (gián tiếp)

- ▶ Sự tương đồng về đặc điểm giải phẫu giữa các loài là bằng chứng gián tiếp cho thấy các loài sinh vật hiện nay đều được tiến hóa từ một tổ tiên chung.
- ▶ Sự tương đồng về nhiều đặc điểm ở cấp độ phân tử và tế bào cũng cho thấy các loài trên Trái Đất có chung tổ tiên.

II. Tóm tắt nội dung học thuyết tiến hóa của Đacuyn

Nguyên nhân tiến hóa	CLTN tác động thông qua 2 đặc tính biến dị và di truyền.
Cơ chế tiến hóa	Sự tích lũy, di truyền các biến dị có lợi, đào thải các biến dị có hại dưới tác động của CLTN.
Sự hình thành đặc điểm thích nghi	Biến dị phát sinh vô hướng. Sự thích nghi đạt được thông qua sự đào thải những dạng trung gian kém thích nghi.
Sự hình thành loài mới	Loài mới được hình thành từ từ qua nhiều dạng trung gian, dưới tác động của CLTN theo con đường phân li tính trạng từ 1 nguồn gốc chung.
Tồn tại	Chưa giải thích được nguyên nhân phát sinh biến dị và cơ chế di truyền các biến dị.

III. Tóm tắt nội dung học thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại

Tiến hóa nhỏ và tiến hóa lớn:

Theo quan niệm của học thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại, tiến hóa gồm 2 quá trình: tiến hóa nhỏ và tiến hóa lớn.

Vấn đề	Tiến hóa nhỏ (chiếm vị trí trung tâm trong thuyết tiến hóa hiện đại)	Tiến hóa lớn
Nội dung	Là quá trình biến đổi cấu trúc di truyền của quần thể (biến đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể), khi xuất hiện sự cách li sinh sản giữa quần thể đó với quần thể gốc thì hình thành loài mới. Quần thể là đơn vị nhỏ nhất có thể tiến hóa. - Tiến hóa nhỏ kết thúc khi loài mới xuất hiện	Là quá trình hình thành các đơn vị phân loại trên loài như chi, họ, bộ, lớp, ngành.
Quy mô, thời gian	Phạm vi phân bố tương đối hẹp, thời gian lịch sử tương đối ngắn.	Quy mô rộng lớn, thời gian địa chất rất dài.

Các nhân tố tiến hóa

Các nhân tố tiến hóa là các nhân tố làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể.

CÁC NHÂN TỐ TIẾN HÓA	Đột biến	Di – nhập gen	Chọn lọc tự nhiên (CLTN)	Các yếu tố ngẫu nhiên	Giao phối không ngẫu nhiên
Đặc điểm	Vừa làm thay đổi tần số alen, vừa làm thành phần kiểu gen của quần thể.				Làm thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể
	chậm, không theo chiều hướng	không theo chiều hướng	theo một chiều hướng xác định: tăng tần số kiểu gen có lợi, giảm tần số kiểu gen có hại.	không theo chiều hướng	theo hướng tăng dần tần số kiểu gen đồng hợp, giảm dần tần số kiểu gen dị hợp.
Vai trò	Đột biến cung cấp nguồn biến dị sơ cấp cho quá trình tiến hóa.	Các cá thể nhập cư có thể mang đến những alen mới làm phong phú vốn gen của quần thể.	Kết quả của CLTN: hình thành quần thể có nhiều cá thể mang các kiểu gen qui định các đặc điểm thích nghi với môi trường.	Làm nghèo vốn gen của quần thể, giảm sự đa dạng di truyền.	Làm nghèo vốn gen của quần thể, giảm sự đa dạng di truyền.

Các cơ chế cách li trước hợp tử và sau hợp tử là cần thiết nhằm duy trì sự phân hóa về tần số alen và thành phần kiểu gen do các nhân tố tiến hóa tạo ra, qua đó có thể tạo nên loài mới.





Tóm tắt bài học

Chương II: Sự phát sinh và phát triển của sự sống trên Trái Đất

Tiến hóa hóa học

Các chất vô cơ (CO, NH₃, H₂, hơi nước) → Các chất hữu cơ đơn giản (axit amin, nuclêôtit, đường đơn, axit béo...) → Các đại phân tử (axit nuclêic, prôtêin)

Tiến hóa tiền sinh học

Tập hợp đại phân tử (ARN, ADN, prôtêin) → Tế bào sơ khai

Tiến hóa sinh học

Tế bào sơ khai → Sinh vật nhân sơ, nhân thực như hiện nay

B. SINH THÁI HỌC

Các cấp tổ chức	Khái niệm	Đặc điểm
Quần thể	Gồm những cá thể cùng loài, cùng sống trong một khu vực nhất định, ở một thời điểm nhất định, giao phối tự do với nhau tạo ra thế hệ mới.	Có các đặc trưng về mật độ, tỉ lệ giới tính, thành phần tuổi... Các cá thể có mối quan hệ sinh thái hỗ trợ hoặc cạnh tranh. Số lượng cá thể có thể biến động có hoặc không theo chu kì, thường được điều chỉnh ở mức cân bằng.
Quần xã	Gồm những quần thể thuộc các loài khác nhau, cùng sống trong một không gian xác định, có mối quan hệ sinh thái mật thiết với nhau để tồn tại và phát triển ổn định theo thời gian.	Có các tính chất cơ bản về số lượng và thành phần các loài, có sự khống chế tạo nên sự cân bằng sinh học về số lượng cá thể. Sự thay thế kế tiếp nhau của các quần xã theo thời gian là diễn thế sinh thái.
Hệ sinh thái	Gồm quần xã và khu vực sống của nó, trong đó các sinh vật luôn có sự tương tác với nhau và với môi trường tạo nên các chu trình sinh địa hóa và sự biến đổi năng lượng.	Có nhiều mối quan hệ nhưng quan trọng là về mặt dinh dưỡng thông qua chuỗi và lưới thức ăn. Dòng năng lượng trong hệ sinh thái được vận chuyển qua các bậc dinh dưỡng của chuỗi thức ăn: Sinh vật sản xuất → sinh vật tiêu thụ → Sinh vật phân giải.
Sinh quyển	Là một hệ sinh thái khổng lồ và duy nhất trên hành tinh.	Gồm những khu sinh học đặc trưng cho những vùng địa lí, khí hậu xác định, thuộc 2 nhóm trên cạn và dưới nước.