

Tài liệu chuyên sâu cho học sinh lớp 12

Cộng đồng học sinh 2000

# HỆ THỐNG TOÀN DIỆN

## KIẾN THỨC SINH HỌC 12



Năm học : 2017-2018

## CHUYÊN ĐỀ I: DI TRUYỀN & BIẾN DỊ

### VẤN ĐỀ 1. CẤU TRÚC - CƠ CHẾ DT & BIẾN DỊ Ở CẤP ĐỘ PHÂN TỬ

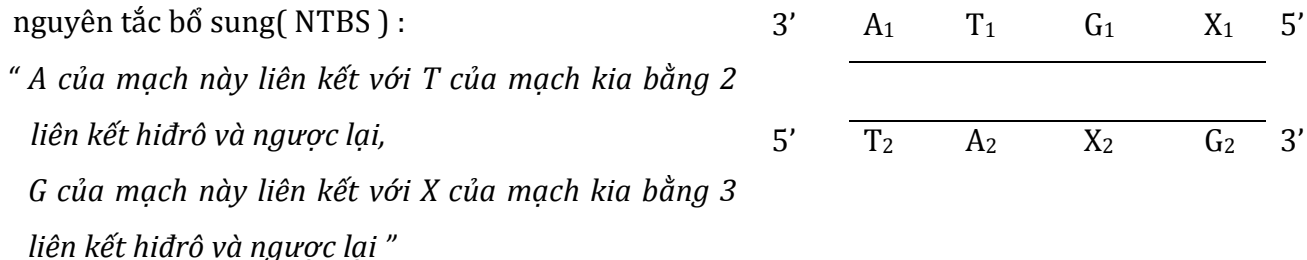
#### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

##### 1. Cấu trúc ở cấp độ phân tử

##### 1.1. Cấu trúc của & chức năng của ADN

\* Cấu trúc:

- ADN có cấu trúc đa phân, mà đơn phân là các Nu ( A, T, G, X ), các Nu liên kết với nhau bằng liên kết photphodi este ( liên kết cộng hóa trị ) để tạo thành chuỗi pôli Nu ( mạch đơn )
- Gồm 2 mạch đơn(chuỗi poli Nuclêôtit) xoắn song song ngược chiều và xoắn theo chu kì. Mỗi chu kì xoắn gồm 10 cặp Nu, có chiều dài  $34 \text{ \AA}$  ( mỗi nu có chiều dài  $3,4 \text{ \AA}$  và KLPT là  $300 \text{ đ.v.C}$  ).
- Giữa 2 mạch đơn : các Nu trên mạch đơn này liên kết bổ sung với các Nu trên mạch đơn kia theo nguyên tắc bổ sung( NTBS ) :



- Gen là một đoạn của phân tử ADN mang thông tin mã hóa cho một sản phẩm xác định ( sản phẩm đó có thể là chuỗi pôlipeptit hay ARN )
- Cấu trúc chung của gen cấu trúc:
- + Các gen ở sinh vật nhân sơ có vùng mã hóa liên tục được gọi là gen không phân mảnh. Phần lớn gen của SV nhân thực là gen phân mảnh: xen kẽ các đoạn mã hóa aa (êxôn) là các đoạn không mã hóa aa (intrôn).
- + Gen mã hóa prôtêin gồm 3 vùng trình tự Nu:
  - o **Vùng điều hòa** : nằm ở đầu 3' mạch mã gốc, có trình tự Nu đặc biệt giúp ARN – pôlimeraza bám vào để khởi động, đồng thời điều hòa quá trình phiên mã.
  - o **Vùng mã hóa** : mang thông tin mã hóa các aa.
  - o **Vùng kết thúc**: nằm ở đầu 5' mang tín hiệu kết thúc phiên mã.
- Mã di truyền : là trình tự các nuclêôtit trong gen (mạch mã gốc) quy định trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.
- Đặc điểm của mã di truyền:
- + MDT được đọc từ một điểm xác định theo từng bộ ba không gối chồng lên nhau.
- + MDT có tính phổ biến.
- + MDT có tính đặc hiệu.
- + MDT mang tính thoái hóa.

- + \* **Chức năng:** Mang, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền

## 1.2. Cấu trúc các loại ARN

### \* Cấu trúc:

- ARN được cấu trúc theo nguyên tắc đa phân mà đơn phân là các Nu ( A, U, G, X ).

ARN chỉ gồm 1 chuỗi pôli Nuclêôtit do các Nu liên kết với nhau bằng liên kết hóa trị. Các bộ ba Nu trên mARN gọi là codon(bộ ba mã sao), bộ ba Nu trên tARN gọi là anticodon(bộ ba đối mã).

- Trong 64 bộ ba có:
- + 1 bộ ba vừa làm tín khởi đầu dịch mã, vừa mã hóa aa Met ở sinh vật nhân thực( hoặc f Met ở sinh vật nhân sơ) đgl bộ ba mở đầu: AUG.

Có ba bộ ba không mã hóa aa và làm tín hiệu kết thúc dịch mã (bộ ba kết thúc) : UAA, UAG và UGA.

### \* Chức năng :

- + mARN có chức năng truyền đạt thông tin di truyền từ gen → Ri để tổng hợp prôtêin.
- + tARN có chức năng vận chuyển axit amin tới ribôxôm để tổng hợp nên prôtêin.
- + rARN là thành phần cấu tạo nên ribôxôm.

## 1.3. Cấu trúc của prôtêin

- Prôtêin là đại phân tử hữu cơ cấu tạo theo nguyên tắc đa phân mà đơn phân là các axit amin
- Các aa liên kết với nhau bằng liên kết peptit → chuỗi pôlipeptit

## 2. Cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử

### 2.1. Cơ chế nhân đôi ADN

#### 2.1.1. Cơ chế nhân đôi ở sinh vật nhân sơ

##### \* Cơ chế:

- Vị trí : diễn ra trong nhân tế bào.
- Thời điểm : diễn ra tại kì trung gian.
- Diễn biến :

##### + **Bước 1: Tháo xoắn phân tử ADN:**

- o Nhờ các enzym tháo xoắn, hai mạch đơn của phân tử ADN tách dần tạo nên chạc nhân đôi (hình chữ Y) và để lộ ra 2 mạch khuôn.

##### + **Bước 2: Tổng hợp các mạch ADN mới:**

- o ADN – pôlimeraza xúc tác hình thành mạch đơn mới theo chiều 5' – 3'. Các Nu trên mạch khuôn liên kết với các Nu môi trường nội bào theo NTBS:

“ A<sub>mạch khuôn</sub> liên kết với T<sub>môi trường</sub> bằng 2 liên kết hiđrô

T<sub>mạch khuôn</sub> liên kết với A<sub>môi trường</sub> bằng 2 liên kết hiđrô

G<sub>mạch khuôn</sub> liên kết với X<sub>môi trường</sub> bằng 3 liên kết hiđrô

$X_{mạch\ gốc} liên\ kết\ với\ G_{môi\ trường}\ bằng\ 3\ liên\ kết\ hiđrô$  ”

- Trên mạch khuôn(3'-5') mạch mới được tổng hợp liên tục. Trên mạch khuôn(5'-3') mạch mới được tổng hợp gián đoạn tạo nên các đoạn Okazaki sau đó các đoạn Okazaki được nối lại với nhau nhờ enzym nối(ligaza. .

+ **Bước 3: Hai phân tử ADN được tạo thành:**

- Các mạch mới được tổng hợp đến đâu thì 2 mạch đơn xoắn đến đó tạo thành phân tử AND con, trong đó một mạch mới được tổng hợp còn mạch kia là của ADN ban đầu(NT bbt).

\* **Ý nghĩa của nhân đôi ADN:** đảm bảo Tính trạngDT được truyền đạt một cách chính xác qua các thế hệ tế bào và cơ thể

### 2.1.2. Cơ chế nhân đôi ở sinh vật nhân thực

- Cơ bản giống với sinh vật nhân sơ.
- Điểm khác: TB nhân thực có nhiều phân tử ADN có kích thước lớn, có nhiều đơn vị nhân đôi(nhiều chạc sao chép) → quá trình nhân đôi diễn ra nhiều điểm trên phân tử ADN.

### 2.2. Cơ chế phiên mã

\* **Cơ chế:**

- Vị trí : diễn ra trong nhân tế bào.
- Thời điểm : khi tế bào cần tổng hợp một loại prôtêin nào đó
- Diễn biến :

+ **Bước 1: Tháo xoắn phân tử ADN:**

- Enzim ARN-pôlimeraza bám vào vùng điều hòa làm gen tháo xoắn để lộ mạch mã gốc(3'-5') khởi đầu phiên mã.

+ **Bước 2: Tổng hợp phân tử ARN**

- ARN-pôlimeraza trượt dọc theo mạch mã gốc trên gen có chiều 3'-5' để tổng hợp nên mARN theo nguyên tắc bổ sung:

“  $A_{mạch\ gốc} liên\ kết\ với\ U_m$  bằng 2 liên kết hiđrô

$T_{mạch\ gốc} liên\ kết\ với\ A_m$  bằng 2 liên kết hiđrô

$G_{mạch\ gốc} liên\ kết\ với\ X_m$  bằng 3 liên kết hiđrô

$X_{mạch\ gốc} liên\ kết\ với\ G_m$  bằng 3 liên kết hiđrô ”

+ **Bước 3: Kết thúc phiên mã**

- Khi ARN-pôlimeraza gặp tín hiệu kết thúc thì phiên mã kết thúc. mARN được giải phóng
- **Ở SV nhân sơ**, mARN sau phiên mã được sử dụng ngay làm khuôn để tổng hợp prôtêin, **ở SV nhân thực** mARN sau phiên mã được loại bỏ các đoạn intron, nối các đoạn exon tạo ra mARN trưởng thành.

\* **Ý nghĩa của phiên mã:**

## 2.3. Cơ chế dịch mã

### \* Cơ chế:

- Vị trí : diễn ra ở tế bào chất.
- Thời điểm : Khi tế bào và cơ thể có nhu cầu.
- Diễn biến : trải qua 2 giai đoạn

### ✎ **Giai đoạn hoạt hóa aa:**

Trong tế bào chất(môi trường nội bào)  $aa + tARN \xrightarrow{\text{enzim, ATP}} aa-tARN$  (phức hệ)

### ✎ **Giai đoạn tổng hợp chuỗi pôlipeptit:**

#### + **Bước 1: Khởi đầu dịch mã:**

- o Tiểu đơn vị bé của Ri gắn với mARN tại vị trí nhận biết đặc hiệu và di chuyển đến bb mở đầu(AUG).
- o aa<sub>mđ</sub> - tARN tiến vào bb mở đầu(đối mã của nó khớp với mã mở đầu trên mARN theo NTBS), sau đó tiểu phần lớn gắn vào tạo thành Ri hoàn chỉnh.

#### + **Bước 2: Kéo dài chuỗi pôlipeptit**

- o aa<sub>1</sub>- tARN tiến vào ribôxôm (đối mã của nó khớp với mã thứ nhất trên mARN theo NTBS) liên kết peptit được hình thành giữa aa<sub>mđ</sub> với aa<sub>1</sub>.
- o Ribôxôm chuyển dịch sang bb thứ 2, tARN vận chuyển aa<sub>mđ</sub> được giải phóng. Tiếp theo, aa<sub>2</sub> - tARN tiến vào ribôxôm (đối mã của nó khớp với bb thứ hai trên mARN theo NTBS), hình thành liên kết peptit giữa aa<sub>2</sub> và axit aa<sub>1</sub>.
- o Ribôxôm chuyển dịch đến bb thứ ba, tARN vận chuyển axit aa<sub>1</sub> được giải phóng. Quá trình cứ tiếp tục như vậy đến bb tiếp giáp với bb kết thúc của phân tử mARN.

#### + **Bước 3: Kết thúc:** Khi Ri dịch chuyển sang bb kết thúc, quá trình dịch mã dừng lại, 2 tiểu phần Ri tách nhau ra, enzym đặc hiệu loại bỏ aa<sub>mđ</sub> và chuỗi pôlipeptit được giải phóng.

### \* Ý nghĩa của dịch mã:

## 2.4. Cơ chế điều hòa hoạt động của gen

### 2.4.1. Điều hòa hoạt động của gen ở sinh vật nhân sơ(ĐHHĐ của Operon LaC.

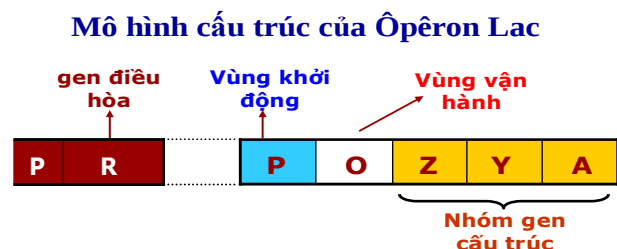
#### - Cấu trúc của operon Lac:

#### + **Vùng khởi động(P):** có trình tự Nu đặc thù, giúp ARN- polymeraza bám vào để khởi đầu phiên mã.

#### + **Vùng vận hành(O):** Có trình tự Nu đặc biệt, tại đó prôtêin ức chế có thể liên kết ngăn cản phiên mã.

#### + **Nhóm gen cấu trúc(Z, Y, A. :** quy định tổng hợp các enzym phân giải Lactôzơ

#### + **Gen điều hòa(R):** không nằm trong thành phần của operon, có k/n tổng hợp prôtêin ức chế có thể liên kết với vùng vận hành, ngăn cản phiên mã.



+ **Cấu trúc của operon Lac:**

- **Cơ chế ĐHHĐ của Operon Lac:**

+ **Giai đoạn ức chế:**

- Khi môi trường không có Lactôzơ, R tổng hợp prôtêin ức chế → liên kết với vùng O ⇒ ngăn cản phiên mã của nhóm gen cấu trúc.

+ **Giai đoạn cảm ứng:**

- Khi môi trường có Lactôzơ, một số phân tử liên kết và làm biến đổi cấu hình không gian của prôtêin ức chế → liên kết với vùng O ⇒ ARN – polymeraza liên kết với vùng khởi động để tiến hành phiên mã.
- Khi Lactôzơ bị phân giải hết, prôtêin ức chế liên kết với vùng O và quá trình phiên mã dừng lại ⇒ ĐHHĐ gen ở sinh vật nhân xảy ra ở mức độ phiên mã.

## 2.4.2. Điều hòa hoạt động của gen ở sinh vật nhân thực

- Cơ chế ĐH phức tạp hơn SV nhân sơ, do cấu trúc phức tạp của ADN trong NST.
- ADN có số cặp Nu lớn, chỉ một bộ phận mã hóa tính trạng DT, còn lại đóng vai trò ĐH hoặc k° HĐ.
- ADN nằm trong NST có cấu trúc bện xoắn phức tạp nên trước khi phiên mã phải tháo xoắn.
- Sự ĐHHĐ của gen diễn ra nhiều mức, qua nhiều giai đoạn: NST tháo xoắn, phiên mã, biến đổi sau phiên mã, dịch mã và biến đổi sau dịch mã.

### Tóm tắt cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử

| Các cơ chế                        | Diễn biến cơ bản .                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nhân đôi ADN</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Các mạch đơn đ-ợc tổng hợp theo chiều 5' – 3' , một mạch đ-ợc tổng hợp liên tục , mạch còn lại đ-ợc tổng hợp gián đoạn .</li><li>- Có sự tham gia của enzym tháo xoắn , kéo dài mạch .</li><li>- Diễn ra theo nguyên tắc bổ sung nửa bảo toàn và khuôn mẫu</li></ul>                    |
| <b>Phiên mã</b>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Enzim tiếp cận ở điểm khởi đầu và đoạn ADN bắt đầu tháo xoắn .</li><li>- Enzim dịch chuyển trên mạch khuôn theo chiều 3' – 5' và sợi ARN kéo dài theo chiều 5' – 3' , các đơn phân kết hợp theo nguyên tắc bổ sung .</li><li>- Đến điểm kết thúc , ARN tách khỏi mạch khuôn .</li></ul> |
| <b>Dịch mã</b>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Các axit amin đã hoạt hoá đ-ợc tARN mang vào ribôxôm .</li><li>- Ribôxôm dịch chuyển trên mARN theo chiều 5' – 3' theo từng bộ ba và chuỗi polipeptit đ-ợc kéo dài .</li><li>- Đến bộ ba kết thúc chuỗi polipeptit tách khỏi ribôxôm .</li></ul>                                        |
| <b>Điều hoà hoạt động của gen</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Gen điều hoà tổng hợp prôtêin ức chế kìm hãm sự phiên mã , khi chất cảm ứng làm bất hoạt chất kìm hãm thì sự phiên mã diễn ra . Sự điều hoà phụ thuộc vào nhu cầu tế bào .</li></ul>                                                                                                    |

### 3. Cơ chế biến dị ở cấp độ phân tử (đột biến gen)

#### 3.1. Khái niệm và các dạng:

- Đột biến gen là những biến đổi trong cấu trúc của gen, thường liên quan tới một cặp Nu xảy ra tại một điểm nào đó trên phân tử ADN (ĐB điểm).

Thể đột biến: là những cá thể mang đột biến đã biểu hiện thành kiểu hình.

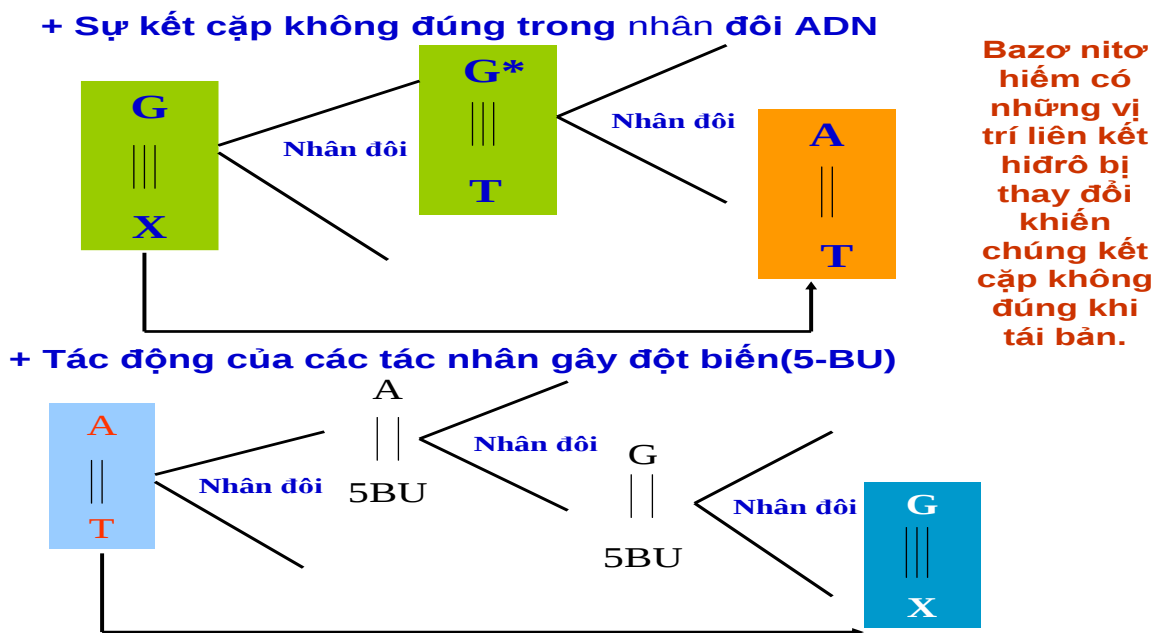
- ĐBG (đột biến điểm) bao gồm: Mất, thêm, thay thế một hoặc một số cặp Nu.

#### 3.2. Nguyên nhân:

Do tác động của các tác nhân hóa học (5-BU, EMS, các hóa chất độc hại,...), tác nhân vật lý (tia tử ngoại, tia phóng xạ,...), tác nhân sinh học (virut) hoặc những rối loạn sinh lý, hóa sinh trong tế bào.

#### 3.3. Cơ chế phát sinh:

- Cơ chế chung: Tác nhân gây đột biến gây ra những sai sót trong quá trình nhân đôi ADN.
- Đột biến điểm thường xảy ra trên một mạch của gen dưới dạng tiền đột biến. Dưới tác dụng của enzym sửa sai, nó có thể trở về trạng thái ban đầu hoặc tạo thành đột biến qua các lần nhân đôi tiếp theo.
- Ví dụ:



#### 3.4. Hậu quả và ý nghĩa của ĐBG:

##### - Hậu quả:

Đột biến gen có thể có hại, có lợi nhưng phần lớn là vô hại. Mức độ có hại, có lợi của đột biến phụ thuộc vào tùy tổ hợp gen và điều kiện môi trường.

- **Ý nghĩa:** ĐBG tạo ra nhiều alen mới là nguồn nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống

**CHUYÊN ĐỀ I: DI TRUYỀN & BIẾN DỊ**  
**VẤN ĐỀ 2. CẤU TRÚC - CƠ CHẾ DT & BD Ở CẤP ĐỘ TẾ BÀO, CƠ THỂ**

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1. Cấu trúc của NST**

**1.1. Ở sinh vật nhân sơ :**

NST là phân tử ADN kép dạng vòng không liên kết với prôtêin histôn.

**1.2. Ở sinh vật nhân thực**

- Cấu trúc hiển vi :

+ Mỗi NST gồm 2 crômatit dính nhau qua *tâm động* (eo thứ nhất), một số NST còn có eo thứ hai (nơi tổng hợp rARN). NST có các dạng hình que, hình hạt, hình chữ V...đường kính 0,2 – 2  $\mu\text{m}$ , dài 0,2 – 50  $\mu\text{m}$ .

+ Mỗi loài có một bộ NST đặc trưng (về số lượng, hình thái, cấu trúc). Ví dụ ở người  $2n = 46$ , RG  $2n = 8$

- **Cấu trúc siêu hiển vi :**

NST được cấu tạo từ ADN và prôtêin (histôn và phi histôn). (ADN + prôtêin)  $\rightarrow$  Nuclêôxôm (8 phân tử prôtêin histôn được quấn quanh bởi một đoạn phân tử ADN dài khoảng 146 cặp nuclêôtit, quấn  $1\frac{3}{4}$  vòng)  $\rightarrow$

Sợi cơ bản (khoảng 11 nm)  $\rightarrow$  Sợi nhiễm sắc (25–30 nm)  $\rightarrow$  Ống siêu xoắn (300 nm)  $\rightarrow$  Crômatit (700 nm)  $\rightarrow$  NST.

**2. Cơ chế di truyền và biến dị ở cấp độ tế bào**

**2.1. Cơ chế di truyền ở cấp độ tế bào**

**2.1.1. Nguyên phân**

**2.1.2. Giảm phân**

**\* Đặc điểm của giảm phân:**

- Là hình thức phân bào của tế bào sinh dục ở vùng chín.
- Giảm phân gồm 2 lần phân bào liên tiếp.
- Nhiễm sắc thể chỉ nhân đôi 1 lần ở kì trung gian.
- Ở kì đầu của giảm phân I, có sự tiếp hợp và có thể xảy ra trao đổi chéo giữa 2 trong 4 cromatit không chị em

**\* Diễn biến của giảm phân.**

- *Giảm phân I*

+ Kì đầu:

- o NST co xoắn dần

- Có sự tiếp hợp của các NST kép theo từng cặp tương đồng có thể dẫn đến TĐC giữa các Crômatic không chị em.
- Thoi vô sắc hình thành
- Màng nhân và nhân con dần tiêu biến

+ Kỳ giữa:

- NST kép co xoắn cực đại
- Các NST tập trung thành 2 hàng trên mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc.

+ Kỳ sau:

- Mỗi NST kép trong cặp NST kép tương đồng di chuyển theo thoi vô sắc đi về 2 cực của tế bào.

+ Kỳ cuối:

- Các NST kép đi về 2 cực của tế bào và duỗi xoắn dần.
- Màng nhân và nhân con dần xuất hiện
- Thoi phân bào tiêu biến
- Tế bào chất phân chia tạo thành 2 tế bào con có số lượng NST kép giảm đi một nửa

- *Giảm phân II*

*Kì trung gian diễn ra rất nhanh không có sự nhân đôi của NST*

+ Kỳ đầu: NST kép co ngắn

+ Kỳ giữa: Các NST kép tập trung thành một hàng trên mặt phẳng xích đạo

+ Kỳ sau: NST kép tách nhau ra, mỗi NST đơn đi về 2 cực của tế bào

+ Kỳ cuối:

- NST dãn xoắn
- Màng nhân và nhân con dần xuất hiện
- Thoi phân bào tiêu biến
- Tế bào chất phân chia tạo thành 2 tế bào con có số lượng NST đơn giảm đi một nửa

Kết quả: Từ 1 tế bào mẹ ( $2n$ ) qua 2 lần phân bào liên tiếp tạo 4 tế bào con có bộ NST bằng một nửa tế bào mẹ.

## So sánh nguyên phân & giảm phân

### \* Giống nhau :

- Sao chép ADN trước khi vào phân bào
- Đều phân thành 4 kì
- Sự phân đều mỗi loại nhiễm sắc thể và các tế bào con.
- Màng nhân và nhân con biến mất cho đến gần cuối.
- Hình thành thoi vô sắc.

### \* Khác nhau :

| Nguyên phân (Mitosis)                                              | Giảm phân (Meiosis)                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Xảy ra ở tế bào soma và tế bào sinh dục.                        | 1. Xảy ra ở tế bào sinh dục                                                                |
| 2. Một lần phân bào => 2 tế bào con                                | 2. Hai lần phân bào tạo 4 tế bào con                                                       |
| 3. Số nhiễm sắc thể giữ nguyên :<br>1 tế bào $2n$ => 2 tế bào $2n$ | 3. Số nhiễm sắc thể giảm một nửa :<br>1 tế bào $2n$ => 4 tế bào $n$                        |
| 4. Một lần sao chép ADN, 1 lần phân chia                           | 4. Một lần sao chép ADN, 2 lần phân chia                                                   |
| 5. Các nhiễm sắc thể tương đồng thường không bắt cặp.              | 5. Các nhiễm sắc thể tương đồng bắt cặp ở kì trước I.                                      |
| 6. Thường không có trao đổi chéo giữa các nhiễm sắc thể            | 6. Có hiện tượng trao đổi chéo giữa các nhiễm sắc thể không chị em của cặp NST tương đồng. |
| 7. Tâm động phân chia ở kì giữa                                    | 7. Tâm động không phân chia ở kì giữa I, nhưng phân chia ở kì giữa II                      |

## 2.2. Biến dị ở cấp độ tế bào (đột biến NST)

### 2.2.1. Đột biến cấu trúc NST:

Là những biến đổi trong cấu trúc NST bao gồm mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn và chuyển đoạn

| Cơ chế chung                                                                                                                                                                                                       | Các dạng | Khái niệm                                                 | Hậu quả và vai trò                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Các tác nhân gây ĐB ảnh hưởng đến quá trình tiếp hợp, trao đổi chéo... hoặc trực tiếp làm đứt gãy NST => phá vỡ cấu trúc NST. Các ĐBCTNST dẫn đến sự thay đổi trình tự và số lượng các gen, làm thay đổi hình dạng | Mất đoạn | NST Mất đi 1 đoạn (đoạn đứt không chứa tâm động).         | - Giảm số lượng gen, làm mất cân bằng hệ gen trên NST=> thường gây chết hoặc giảm sức sống<br><br>Ví dụ:<br><br>- Xác định vị trí của gen trên NST, loại bỏ những gen có hại. |
|                                                                                                                                                                                                                    | Lặp đoạn | Một đoạn nào đó của NST có thể lặp lại một hay nhiều lần. | Gia tăng số lượng gen=>mất cân bằng hệ gen =>Tăng cường hoặc giảm bớt mức biểu hiện của tính trạng(VD. .                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    | Đảo đoạn | Một đoạn NST bị đứt, quay $180^\circ$ rồi gắn vào NST.    | - Làm thay đổi vị trí gen trên NST => có thể gây hại, giảm khả năng sinh sản.<br><br>- Góp phần tạo NL cho tiến hóa                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                    | Chuyển   | Là dạng ĐB dẫn đến                                        | - Chuyển đoạn lớn thường gây chết, mất                                                                                                                                        |

| Cơ chế chung | Các dạng | Khái niệm                                                            | Hậu quả và vai trò                                                                 |
|--------------|----------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| NST.         | đoạn     | Trao đổi đoạn trong cùng một NST hoặc giữa các NST không tương đồng. | khả năng sinh sản.<br>- Chuyển đoạn nhỏ được ứng dụng để chuyển gen tạo giống mới. |

**2.2.2. Đột biến số lượng NST:** Là những biến đổi làm thay đổi số lượng NST trong TB gồm lệch bội và đa bội.

| Các dạng            |                                                | Cơ chế                                                                                                                                                                                                                                                               | Hậu quả và vai trò                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Thể lệch bội</b> | $2n - 1$                                       | <p>- Các tác nhân gây đột biến gây ra sự không phân li của một hay một số cặp NST =&gt; các giao tử không bình thường.</p> <p>- Sự kết hợp của giao tử không bình thường với các giao bình thường hoặc giao tử không bình thường với nhau =&gt; các thể lệch bội</p> | <p>- Hậu quả: Đột biến lệch bội thường làm tăng hoặc giảm một hay một số NST =&gt; mất cân bằng hệ gen, thường gây chết hay giảm sức sống, giảm khả năng sinh sản tùy loài.</p> <p>- Vai trò: Cung cấp nguồn nguyên liệu cho Chọn lọc và tiến hóa. Trong chọn giống có thể sử dụng đột biến lệch bội để xác định vị trí của các gen trên NST.</p> |
|                     | $2n + 1$                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | $2n + 2$                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | $2n - 2 \dots$                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Thể đa bội</b>   | <b>Tự đa bội</b><br>(Đa bội chẵn và đa bội lẻ) | <p>- Các tác nhân gây đột biến gây ra sự không phân li của toàn bộ các cặp NST tạo ra các giao tử mang <math>2n</math> NST.</p> <p>- Sự kết hợp của giao tử <math>2n</math> với giao tử <math>n</math> hoặc <math>2n</math> khác tạo ra các đột biến đa bội.</p>     | <p>- Hậu quả: Cá thể đa bội lẻ không có khả năng sinh giao tử bình thường.</p> <p>- Vai trò:</p> <p>Do số lượng NST trong TB tăng lên =&gt; lượng ADN tăng gấp bội nên quá trình tổng hợp các chất hữu cơ xảy ra mạnh mẽ.</p> <p>Cung cấp nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hóa. Góp phần hình thành nên loài mới trong tiến hóa.</p>          |
|                     | <b>Dị đa bội</b>                               | Xảy ra đột biến đa bội ở tế bào của cơ thể lai xa, dẫn đến làm gia tăng bộ NST đơn bội của 2 loài khác nhau trong tế bào.                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 3. Cơ chế di truyền và biến dị ở cấp độ cơ thể:

#### 3.1. Tính quy luật của hiện tượng di truyền

**Một số phép lai được sử dụng trong nghiên cứu di truyền:**

**\* Phép lai phân tích:**

- **Khái niệm:** là phép lai giữa cơ thể có kiểu hình trội chưa biết kiểu gen với cơ thể có kiểu hình lặn
- + Nếu  $F_a$  đồng tính  $\Rightarrow P_a$  đem lai phân tích thuần chủng
- + Nếu  $F_a$  phân tính  $\Rightarrow P_a$  đem lai phân tích không thuần chủng và có kiểu gen dị hợp.

- Ví dụ:

### 3.1.1. Quy luật phân li

#### \* Phương pháp nghiên cứu di truyền học của Mendel

**Bước 1:** Tạo các dòng thuần chủng về từng tính trạng: cho tự thụ phấn qua nhiều thế hệ

**Bước 2:** Lai các dòng thuần chủng khác nhau về một hay nhiều tính trạng rồi phân tích kết quả lai ở đời sau:  $F_1$ ;  $F_2$ ;  $F_3$ .

**Bước 3:** Sử dụng toán xác suất để phân tích kết quả lai, sau đó đưa ra giả thuyết giải thích kết quả.

**Bước 4:** Tiến hành thí nghiệm chứng minh giả thuyết của thân.

#### \* Thí nghiệm của Mendel (lai một cặp tính trạng tương phản):

$P_{t/c}$ : ♀(♂) Cây hoa đỏ x ♂(♀) Cây hoa trắng (lai thuận nghịch  $\Rightarrow$  cho kết quả giống nhau)

$F_1$ : 100% Cây hoa đỏ. Cho các cây  $F_1$  tự thụ

$F_2$ : 705 cây hoa đỏ : 224 cây hoa trắng

Tiếp tục cho các cây  $F_2$  tự thụ phấn thu được kết quả:

$$\left\{ \begin{array}{l} 2/3 \text{ cây hoa đỏ } F_2 \xrightarrow{TTP} F_3 \approx 3 \text{ hoa đỏ} : 1 \text{ hoa trắng } (\sim F_1) \\ 1/3 \text{ cây hoa đỏ } F_2 \xrightarrow{TTP} F_3: 100 \% \text{ cây hoa đỏ} \\ 2/3 \text{ cây hoa trắng } F_2 \xrightarrow{TTP} F_3 \approx 3 \text{ hoa trắng} : 1 \text{ hoa đỏ } (\sim F_1) \end{array} \right.$$

#### - Giải thích thí nghiệm của Men Đen:

+ Tỷ lệ phân li kiểu hình ở  $F_2$ : hoa đỏ : hoa trắng = 705 : 224  $\approx$  3 : 1.

+ Từ TLPLKH ở  $F_3$  cho thấy tỷ lệ 3 hoa đỏ : 1 hoa trắng ở  $F_2$  thực chất là tỷ lệ 1 : 2 : 1 (1 đỏ t/c: 2 đỏ không t/c: 1 trắng t/c)  $\Rightarrow$  Hoa đỏ  $F_1$  không thuần chủng.

+ P t/c khác nhau về 1 cặp tính trạng tương phản,  $F_1$ : 100% Cây hoa đỏ (đồng tính)  $\Rightarrow$  Hoa đỏ là trội hoàn toàn so với tính trạng hoa trắng.

**Quy ước:** A là nhân tố di truyền (gen) quy định màu hoa đỏ > a: quy định màu hoa trắng.

+  $F_1$ : Hoa đỏ mang cặp nhân tố di truyền Aa  $\Rightarrow$  xác suất mỗi loại giao tử mang A hoặc a của  $F_1$  bằng nhau và bằng 0.5.

+ Sự kết hợp ngẫu nhiên của các giao tử của bố và mẹ trong thụ tinh tạo nên sự PLKH ở đời sau.

#### Sơ đồ lai minh họa:

$P_{t/c}$ : ♀(♂) AA (hoa đỏ) x ♂(♀) aa (hoa trắng)

$G_P$ : A ; a

$F_1$ : Aa 100 % hoa đỏ

$F_1 \times F_1$ : Aa (hoa đỏ) x Aa (hoa đỏ)

$G_{F_1}$ :  $\frac{1}{2} A : \frac{1}{2} a$  ;  $\frac{1}{2} A : \frac{1}{2} a$

$$F_2 : \text{TLPLKG: } \underbrace{\frac{1}{4}AA : \frac{2}{4}Aa} : \underbrace{\frac{1}{4}aa}$$

$$\text{TLPLKH: } \frac{3}{4} \text{ Hoa đỏ} : \frac{1}{4} \text{ Hoa trắng}$$

**\*Nội dung quy luật phân li:**

- Mỗi tính trạng do một cặp alen quy định, một có nguồn gốc từ bố, một có nguồn gốc từ mẹ.
- Các alen của bố mẹ tồn tại trong tế bào của cơ thể con một cách riêng rẽ, không hòa trộn vào nhau.
- Khi hình thành giao tử, các alen phân li đồng đều về các giao tử, nên 50% số giao tử mang alen này còn 50% giao tử chứa alen kia.

này còn 50% giao tử chứa alen kia.

**\*Cơ sở tế bào học**

- Trong tế bào sinh dưỡng, các NST luôn tồn tại thành từng cặp tương đồng và chứa các cặp alen tương ứng.
- Khi giảm phân tạo giao tử, mỗi NST trong từng cặp tương đồng phân li đồng đều về các giao tử dẫn đến sự phân li của các alen tương ứng và sự tổ hợp của chúng qua thụ tinh dẫn đến sự phân li và tổ hợp của cặp alen tương ứng

**\* Ý nghĩa của quy luật phân li**

- Giải thích tại sao tương quan trội lặn là phổ biến trong tự nhiên, hiện tượng trội cho thấy mục tiêu của chọn giống là tập trung nhiều tính trội có giá trị cao.
- Không dùng con lai  $F_1$  làm giống vì thế hệ sau sẽ phân li do  $F_1$  có kiểu gen dị hợp.

**3.1.2. Quy luật phân li độc lập**

**\* Thí nghiệm của Mendel về lai hai cặp tính trạng tương phản**

- **Thí nghiệm:** Ở đậu Hà Lan

$P_{t/c} : \text{♀(♂) Hạt vàng, vỏ trơn} \times \text{♂(♀) Hạt xanh, vỏ nhăn}$

$F_1 : 100\% \text{ cây cho hạt vàng, vỏ trơn. Cho } F_1 \text{ tự thụ phấn}$

$F_2 : 315 \text{ hạt vàng, trơn} : 108 \text{ hạt vàng, nhăn} :$

$101 \text{ hạt xanh, trơn} : 32 \text{ hạt xanh, nhăn}$

$\approx 9 \text{ hạt vàng, trơn} : 3 \text{ hạt vàng, nhăn} : 3 \text{ hạt xanh, trơn} : 1 \text{ hạt xanh, nhăn}$

**- Giải thích thí nghiệm của Mendel:**

- + Mỗi tính trạng do một cặp nhân tố di truyền quy định. Tính trạng được biểu hiện ở  $F_1$  là tính trạng trội, ngược lại là tính trạng lặn.
- +  $P_{t/c} \rightarrow F_1 100\% \text{ hạt vàng, trơn} \Rightarrow \text{hạt vàng, trơn}$  là các tính trạng trội so với hạt xanh, nhăn

**Quy ước:** A: hạt vàng > a: hạt xanh ; B: trơn > b: nhăn

**+ Xét riêng từng cặp tính trạng ở  $F_2$**

◦ **Màu sắc hạt:**  $\frac{\text{Vàng}}{\text{Xanh}} = \frac{315+108}{101+32} = \frac{423}{133} \approx \frac{3}{1} \Rightarrow$  di truyền theo QLPL  $\Rightarrow F_1$  có KG : Aa

◦ **Hình dạng vỏ hạt:**  $\frac{\text{Trơn}}{\text{Nhăn}} = \frac{315+101}{108+32} = \frac{426}{140} \approx \frac{3}{1} \Rightarrow$  di truyền theo QLPL  $\Rightarrow F_1$  có KG : Bb

+ **Xét chung 2 cặp tính trạng ở  $F_2$  :**

( 3 vàng : 1 xanh ) ( 3 trơn : 1 nhăn ) = 9 vàng, trơn : 3 vàng, nhăn : 3 xanh, trơn : 1 xanh, nhăn đúng bằng tỉ lệ PLKH ở  $F_2 \Rightarrow F_1$  có KG: AaBb (dị hợp 2 cặp).

**Như vậy** xác suất xuất hiện mỗi loại kiểu hình ở  $F_2$  bằng tích xác suất của các tính trạng hợp thành  $\Rightarrow$  các cặp nhân tố di truyền quy định các tính trạng màu sắc hạt và hình dạng vỏ phân li độc lập nhau trong quá trình hình thành giao tử.

+ **Sơ đồ lai ( từ P  $\rightarrow F_2$  )**

P<sub>t/c</sub> : ♀(♂) AABB x ♂(♀) aabb

Hạt vàng, trơn

Hạt xanh, nhăn

G<sub>P</sub> : AB ; ab

F<sub>1</sub> : AaBb 100% hạt vàng, trơn.

F<sub>1</sub> x F<sub>1</sub> : AaBb x AaBb

G<sub>F<sub>1</sub></sub> :  $\frac{1}{4}AB : \frac{1}{4}Ab : \frac{1}{4}aB : \frac{1}{4}ab$  ;  $\frac{1}{4}AB : \frac{1}{4}Ab : \frac{1}{4}aB : \frac{1}{4}ab$

F<sub>2</sub> :  $(\frac{1}{4}AB : \frac{1}{4}Ab : \frac{1}{4}aB : \frac{1}{4}ab) \cdot (\frac{1}{4}AB : \frac{1}{4}Ab : \frac{1}{4}aB : \frac{1}{4}ab)$

|                      |                      |                      |                      |                             |                                                                                                                 |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $= \frac{1}{16}AABB$ | $: \frac{2}{16}AABb$ | $: \frac{2}{16}AaBB$ | $: \frac{4}{16}AaBb$ | $: \frac{9}{16}$ Vàng, trơn | $\left. \begin{array}{l} \text{KH giống P} \\ \text{KH khác P} \\ \text{(Biến dị tổ hợp)} \end{array} \right\}$ |
| $: \frac{1}{16}AAbb$ | $: \frac{2}{16}Aabb$ |                      |                      | $: \frac{3}{16}$ Vàng, nhăn |                                                                                                                 |
| $: \frac{1}{16}aaBB$ | $: \frac{2}{16}aaBb$ |                      |                      | $: \frac{3}{16}$ Xanh, trơn |                                                                                                                 |
| $: \frac{1}{16}aabb$ |                      |                      |                      | $: \frac{1}{16}$ Xanh, nhăn |                                                                                                                 |
|                      |                      |                      |                      |                             | KH giống P                                                                                                      |

\* **Nội dung quy luật PLĐL:**

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

\* **Cơ sở tế bào học**

- Các cặp alen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.

- Sự phân li độc lập và tổ hợp ngẫu nhiên của các cặp NST tương đồng trong giảm phân hình thành giao tử dẫn đến sự phân li độc lập và sự tổ hợp ngẫu nhiên của các cặp alen tương ứng.

\* **Ý nghĩa của các QL Mendel**

- Tạo nguồn biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống; Giải thích được sự đa dạng, phong phú của sinh giới.
- Dự đoán được kết quả phân li kiểu hình ở đời sau

### 3.1.3. Quy luật tương tác gen

- Là sự tác động qua lại giữa các gen trong quá trình hình thành kiểu hình
- Thực chất là sự tương tác giữa các sản phẩm của chúng ( prôtêin) để tạo KH.
- Ý nghĩa: Tạo biến dị tổ hợp

#### ❖ Tương tác bổ sung

**\* Thí nghiệm:** Ở loài Đậu thơm(*Lathyrus odoratus*)

P<sub>t/c</sub> : ♀(♂) Hoa đỏ x ♂(♀) Hoa trắng

F<sub>1</sub> : 100% Hoa đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn

F<sub>2</sub> : 9 hoa đỏ : 7 hoa trắng

#### **\* Giải thích**

- F<sub>2</sub> gồm 16 kiểu tổ hợp → F<sub>1</sub> khi GF cho 4 loại giao tử và chứa 2 cặp gen(Aa,BB. cùng quy định 1 tính trạng → có hiện tượng tương tác gen.
- Sự phân li KH ở F<sub>2</sub> không theo tỉ lệ 9:3:3:1 mà là 9:7 chứng tỏ hai cặp gen không alen Aa và Bb phân ly độc lập và tương tác bổ sung với nhau để xác định màu hoa.
- Quy ước gen, viết sơ đồ lai:
  - + Các kiểu gen dạng : A-B- quy định hoa đỏ.
  - + Các kiểu gen : A-bb, aaB- và aabb quy định hoa trắng.
  - + Sơ đồ lai:

Pt/c : ♀(♂) aabb (Hoa trắng) x ♂(♀) AABB (Hoa đỏ)

G<sub>p</sub> : ab ; AB

F<sub>1</sub> : AaBb 100% Hoa đỏ

F<sub>1</sub>x F<sub>1</sub> : ♀(♂) AaBb (Hoa đỏ) x ♂(♀) AaBb (Hoa đỏ)

GF<sub>1</sub> : 1AB: 1Ab: 1aB: 1ab ; 1AB: 1Ab: 1aB: 1ab

F<sub>2</sub> :  $\left. \begin{array}{l} 1AABB : 2AABb \\ 2AaBB : 4AaBb \end{array} \right\} 9 \text{ Hoa đỏ}$

$\left. \begin{array}{l} 1Aabb : 2Aabb \\ 1aaBB : 2aaBb \\ 1aabb \end{array} \right\} 7 \text{ Hoa trắng}$

#### **\* Quy luật tương tác bổ sung:**

- Tương tác bổ sung là trường hợp hai hoặc nhiều gen không alen cùng tác động qua lại với nhau làm xuất hiện một kiểu hình mới.

- Tác động bổ sung thường là trường hợp tác động giữa các gen trội với nhau cho tỉ lệ kiểu hình đặc trưng ở đời sau: **9 : 3 : 3 : 1** hoặc **9 : 6 : 1** hoặc **9 : 7**.

**\* Cơ sở tế bào học của quy luật tương tác bổ sung:**

- Các gen không tác động riêng rẽ.
- Các cặp gen không alen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau, phân li độc lập và tổ hợp ngẫu nhiên trong giảm phân hình thành giao tử.

**❖ Tương tác cộng gộp**

**\* Thí nghiệm**

Khi lai hai thứ lúa mì thuần chủng hạt đỏ đậm và hạt trắng với nhau thu được ở F<sub>1</sub> toàn hạt đỏ hồng và cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn thì thu được F<sub>2</sub> có tỉ lệ 15/16 Hạt đỏ (từ đỏ đậm đến hồng) và 1/16 hạt màu trắng.

**\* Giải thích**

- F<sub>2</sub> gồm 16 kiểu tổ hợp → F<sub>1</sub> khi giảm phân phải cho 4 loại giao tử → F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp gen (Aa, Bb).
- Sự phân li KH ở F<sub>2</sub> : 15:1 là một biến dạng của tỉ lệ 9:3:3:1 chứng tỏ hai cặp gen không alen Aa và Bb đã phân ly độc lập và tương tác theo kiểu cộng gộp với nhau để cùng xác định tính trạng màu sắc hạt.
- Màu đỏ ở F<sub>2</sub> đậm, nhạt khác nhau tùy thuộc vào số lượng gen trội trong kiểu gen, khi số lượng gen trội trong kiểu gen càng nhiều thì màu đỏ càng đậm, ngược lại càng ít gen trội thì màu đỏ nhạt dần (hồng).
- Quy ước gen, viết sơ đồ lai:
  - + Chỉ cần sự có mặt gen trội trong kiểu gen sẽ quy định → Hạt màu đỏ.
  - + Toàn gen lặn aabb: sẽ quy định → Hạt màu trắng.
  - + Sơ đồ lai:

|                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                               |
|--------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------|
| <b>P<sub>t/c</sub></b>               | : | <b>♀(♂) aabb (Hạt trắng)</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>x</b> | <b>♂(♀) AABB (Hạt đỏ đậm)</b> |
| <b>G<sub>P</sub></b>                 | : | <b>ab</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>;</b> | <b>AB</b>                     |
| <b>F<sub>1</sub></b>                 | : | <b>AaBb 100% Hạt đỏ hồng</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                               |
| <b>F<sub>1</sub> x F<sub>1</sub></b> | : | <b>♀(♂) AaBb (Hạt đỏ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>x</b> | <b>♂(♀) AaBb (Hạt đỏ)</b>     |
| <b>GF<sub>1</sub></b>                | : | <b>1AB: 1Ab: 1aB: 1ab</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>;</b> | <b>1AB: 1Ab: 1aB: 1ab</b>     |
| <b>F<sub>2</sub></b>                 | : | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <math display="block">\left. \begin{array}{l} 1AABB : 2AABb \\ 2AaBB : 4AaBb \\ 1AAbb : 2Aabb \\ 1aaBB : 2aaBb \end{array} \right\}</math> </div> <div> <b>15 Hạt đỏ (nhạt dần)</b> </div> </div> |          |                               |
|                                      |   | <b>1aabb:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>1 Hạt trắng</b>            |

**\* Quy luật tương tác cộng gộp:**

- Là kiểu tác động của nhiều gen không alen trong đó mỗi gen có vai trò như nhau trong sự hình thành tính trạng.
- Một số tính trạng có liên quan tới năng suất của nhiều vật nuôi, cây trồng (tính trạng số lượng) thường bị chi phối bởi sự tác động cộng gộp của nhiều gen không alen.

**\* Cơ sở tế bào học của quy luật tương tác cộng gộp:** giống QL tương tác bổ sung

#### ❖ Tương tác át chế:

##### **\* Thí nghiệm:**

Cho lai 2 nòi ngựa có tính di truyền ổn định một nòi lông xám và một nòi lông đen được  $F_1$ : 100% ngựa lông xám. Cho các con ngựa lông xám lai với nhau thì  $F_2$  xuất hiện 3 kiểu hình với tỉ lệ 12 ngựa lông xám : 3 ngựa lông đen : 1 ngựa lông nâu.

##### **\* Giải thích:**

- $F_2$  gồm 16 kiểu tổ hợp  $\rightarrow F_1$  khi giảm phân phải cho 4 loại giao tử  $\rightarrow F_1$  dị hợp 2 cặp gen (Aa, Bb).
- Sự phân li KH ở  $F_2$  : 12:3:1 là một biến dạng của tỉ lệ 9:3:3:1, chứng tỏ hai cặp gen không alen Aa và Bb phân ly độc lập và có hiện tượng tương tác giữa các gen theo kiểu át chế để xác định tính trạng màu lông ở ngựa.

##### **- Quy ước gen, viết sơ đồ lai:**

+A: quy định lông xám đồng thời át chế sự biểu hiện kiểu hình của gen B, a không có khả năng át B

+B: quy định lông đen

+Kiểu gen đồng hợp lặn aabb: quy định màu lông nâu.

+Sơ đồ lai:

|                                      |   |                               |   |                             |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|---|-----------------------------|
| $P_{t/c}$                            | : | ♀(♂) <b>AAbb</b> (Lông xám)   | x | ♂(♀) <b>aaBB</b> (Lông đen) |
| $G_P$                                | : | <b>Ab</b>                     | ; | <b>aB</b>                   |
| <b>F<sub>1</sub></b>                 | : | <b>AaBb</b> 100% Lông xám     |   |                             |
| <b>F<sub>1</sub> x F<sub>1</sub></b> | : | ♀(♂) <b>AaBb</b> (Lông xám)   | x | ♂(♀) <b>AaBb</b> (Lông xám) |
| $G_{F_1}$                            | : | <b>1AB: 1Ab: 1aB: 1ab</b>     | ; | <b>1AB: 1Ab: 1aB: 1ab</b>   |
| <b>F<sub>2</sub></b>                 | : | 1 <b>AABB</b> : 2 <b>AABb</b> | } | : 12 Lông xám               |
|                                      | : | 2 <b>AaBB</b> : 4 <b>AaBb</b> |   |                             |
|                                      | : | 1 <b>AAbb</b> : 2 <b>Aabb</b> |   |                             |
|                                      | : | 1 <b>aaBB</b> : 2 <b>aaBb</b> | : | 3 Lông đen                  |
|                                      | : | 1 <b>aabb</b>                 | : | 1 Lông nâu                  |

##### **\* Quy luật tương tác át chế:**

- Tương tác át chế là kiểu tương tác mà sự có mặt của gen này sẽ kìm hãm sự biểu hiện của gen khác khi chúng cùng đứng trong một kiểu gen.
- Thường là tương tác át chế do gen trội (có TLKH đặc trưng 12:3:1; 13:3) có trường hợp át chế bởi gen trội và 1 cặp gen lặn (có TLKH đặc trưng 9:4:3).

## HỆ THỐNG HÓA VỀ TƯƠNG TÁC GEN:

☞  $F_1 \times F_1$ :  $AaBb \times AaBb \Rightarrow$  thì  $F_2$  có thể nhận được các tỉ lệ kiểu hình như sau:

| TT | Kiểu tương tác  | Tỉ lệ phân li kiểu hình ở $F_2$ |      |      |      |
|----|-----------------|---------------------------------|------|------|------|
|    |                 | A-B-                            | A-bb | aaB- | aabb |
| 1  | Bổ sung(bổ trợ) | 9                               | 3    | 3    | 1    |
|    |                 | 9                               | 6    |      | 1    |
|    |                 | 9                               | 7    |      |      |
| 2  | Át chế          | 12                              |      | 3    | 1    |
|    |                 | 13                              |      | 3    |      |
| 3  | Cộng gộp        | 15                              |      |      |      |

☞  $F_1 \times Aabb$  (hay  $aaBb$ )  $\Rightarrow$  thì  $F_2$  có thể gặp các loại tỉ lệ kiểu hình như sau:

| TT | Loại tương tác  | Tỉ lệ KH đặc trưng | Tỉ lệ kiểu hình ở $F_2$ |
|----|-----------------|--------------------|-------------------------|
| 1  | Bổ sung(bổ trợ) | 9 : 3 : 3 : 1      | 3 : 3 : 1 : 1           |
|    |                 | 9 : 7              | 3 : 5                   |
|    |                 | 9 : 6 : 1          | 3 : 4 : 1               |
| 2  | Át chế          | 12 : 3 : 1         | 4 : 3 : 1 hay 6 : 1 : 1 |
|    |                 | 13 : 3             | 5 : 3 hay 7 : 1         |
| 3  | Cộng gộp        | 15 : 1             | 7 : 1                   |

☞ Lai phân tích  $F_1$ :  $AaBb \times aabb$  (hoặc  $Aabb \times aaBb$ )  $\Rightarrow$  thì  $F_a$  ( $F_2$ ) có thể gặp các loại tỉ lệ kiểu hình như sau:

| TT | Kiểu tương tác   | Tỉ lệ PLKH đặc trưng | Tỉ lệ phân li kiểu hình ở $F_2$ |   |   |   |
|----|------------------|----------------------|---------------------------------|---|---|---|
| 1  | Bổ sung (bổ trợ) | 9 : 3 : 3 : 1        | 1                               | 1 | 1 | 1 |
|    |                  | 9 : 6 : 1            | 1                               | 2 | 1 |   |
|    |                  | 9 : 7                | 1                               | 3 |   |   |
| 2  | Át chế           | 12 : 3 : 1           | 2                               | 1 | 1 |   |
|    |                  | 13 : 3               | 3                               | 1 |   |   |
| 3  | Cộng gộp         | 15 : 1               | 3                               | 1 |   |   |

☞: Lai  $F_1$  x cá thể khác:  $AaBb \times AaBB$  ( $AABb$ )  $\Rightarrow$  Tỉ lệ kiểu hình ở  $F_2$ : 6 : 2 hay 3 : 1

☞: Lai  $F_1$  x cá thể khác:  $AaBb \times Aabb$  ( $aaBb$ )  $\Rightarrow$  Tỉ lệ kiểu hình ở  $F_2$ : 1 : 1

3.1.4. Quy luật tác động đa hiệu của gen: tác động của một gen lên nhiều tính trạng.

\* Một số ví dụ:

- Ở đậu Hà Lan, thứ hoa tím thì có hạt màu nâu, trong nách lá có một chấm đen. Thứ hoa trắng có màu nhạt, không có chấm đen.
- Ở ruồi giấm, gen quy định cánh cụt đồng thời quy định một số tính trạng: đốt thân ngắn, lông cứng hơn, đẻ ít, tuổi rút ngắn, ấu trùng yếu.
- Gen HbA ở người quy định sự tổng hợp chuỗi  $\beta$ -hemôglôbin bình thường gồm 146 axit amin. Gen đột biến HbS cũng quy định sự tổng hợp chuỗi  $\beta$ -hemôglôbin bình thường gồm 146 axit amin, nhưng chỉ khác một axit amin ở vị trí số 6 (axit amin glutamic thay bằng valin). Gen đột biến HbS gây bệnh hồng cầu hình liềm đồng thời làm xuất hiện hàng loạt rối loạn bệnh lí trong cơ thể: Hồng cầu dễ bị vỡ  $\rightarrow$  Thể lực suy giảm, tiêu huyết, suy tim, rối loạn tâm thần; Các tế bào bị vón lại gây tắc mạch máu nhỏ dẫn đến  $\rightarrow$  tổn thương não, thấp khớp, suy thận; lách bị tổn thương...

**\* Quy luật tác động đa hiệu của gen:**

Hiện tượng đa hiệu của gen là hiện tượng một gen chi phối nhiều tính trạng

**\* Cơ sở tế bào học của sự tác động đa hiệu của gen:**

- Mỗi gen chi phối sự biểu hiện đồng thời của nhiều tính trạng
- Khi giảm phân tạo giao tử, mỗi NST trong từng cặp tương đồng phân li đồng đều về các giao tử dẫn đến sự phân li của các alen tương ứng.

**\* Ý nghĩa:**

- Gen đa hiệu là cơ sở để giải thích hiện tượng biến dị tương quan.

### 3.1.5. Quy luật liên kết – Hoán vị gen

**❖ Quy luật liên kết gen (liên kết hoàn toàn)**

**\* Thí nghiệm Moocgan:**

$P_{t/c}$ : Ruồi giấm thân xám, cánh dài  $\times$  ruồi giấm thân đen, cánh cụt

$F_1$  : 100% thân xám, cánh dài

$P_a$  : ♂ thân xám, cánh dài ( $F_1$ )  $\times$  ♀ thân đen, cánh cụt

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

**\* Giải thích:**

- Vì  $P_{t/c}$  và  $F_1$  cho 100% ruồi thân xám, cánh dài  $\Rightarrow$  Các tính trạng: thân xám (**B**. là trội với thân đen (**b**. ; cánh dài (**V**) là trội so với cánh ngắn (**v**); Vậy  $F_1$  dị hợp 2 cặp gen (**Bb**, **Vv**).
- Nếu theo quy luật phân li độc lập, ♂  $F_1$  (xám, dài) dị hợp 2 cặp gen (**Bb**, **Vv**) khi giảm phân cho 4 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau và  $F_a$  có 4 KH với tỉ lệ 1:1:1:1. Nhưng thực tế  $F_a$  có 2 KH với tỉ lệ 1 Xám, dài: 1 Đen, ngắn  $\Rightarrow$  ruồi ♂  $F_1$  dị hợp 2 cặp gen khi giảm phân chỉ cho 2 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau, vì ruồi cái đen, ngắn đồng hợp lặn (**bb**, **vv**) chỉ cho 1 loại giao tử  $\Rightarrow$  Chứng tỏ:

- + 2 cặp gen(Bb, Vv) quy định 2 cặp tính trạngphải cùng nằm trên một cặp NST nên cùng phân li và tổ hợp với nhau trong quá trình giảm phân, thụ tinh đưa đến sự di truyền đồng thời của nhóm tính trạngdo chúng quy định.

- Sơ đồ lai:

$$P_{t/c} : \quad \varphi(\sigma) \frac{BV}{BV} \text{ (Xám, dài)} \quad \times \quad \sigma(\varphi) \frac{bv}{bv} \text{ (Đen, ngắn)}$$

$$G_P : \quad \underline{BV} \quad ; \quad \underline{bv}$$

$$F_1 : \quad \frac{BV}{bv} \text{ 100\% Xám, dài}$$

$$P_a : \quad \sigma F_1 \frac{BV}{bv} \text{ (Xám, dài)} \quad \times \quad \varphi \frac{bv}{bv} \text{ (Đen, ngắn)}$$

$$G_{Pa} : \quad 1 \underline{BV} : 1 \underline{bv} \quad ; \quad 1 \underline{bv}$$

$$F_a : \quad 1 \frac{BV}{bv} \text{ (Xám, dài)} : 1 \frac{bv}{bv} \text{ (Đen, ngắn)}$$

**\* Quy luật liên kết gen:**

- Các gen trên cùng 1 NST phân li cùng nhau và làm thành nhóm gen liên kết.
- Số nhóm liên kết ở mỗi loài tương ứng với số NST trong bộ đơn bội(n) của loài đó.
- Số nhóm tính trạngliên kết tương ứng với số nhóm gen liên kết

**\* Cơ sở tế bào học của hiện tượng liên kết gen:**

- Trong tế bào, số lượng gen lớn hơn nhiều số NST, nên mỗi NST phải mang nhiều gen.
- Sự phân li và tổ hợp của cặp NST tương đồng trong giảm phân và thụ tinh dẫn đến sự phân li và tổ hợp của nhóm gen liên kết.

**\* Ý nghĩa của liên kết gen:**

- Liên kết gen làm hạn chế xuất hiện biến dị tổ hợp.
- Đảm bảo sự duy trì bền vững từng nhóm tính trạngquy định bởi các gen trên cùng một NST. Trong chọn giống nhờ liên kết gen mà các nhà chọn giống có khả năng chọn được những nhóm tính trạngtốt luôn luôn đi kèm với nhau.

**❖ Quy luật liên kết không hoàn toàn(Hoán vị gen)**

**\* Thí nghiệm Moocgan:**

$P_{t/c}$  : Ruồi giấm thân xám, cánh dài x ruồi giấm thân đen, cánh cụt

$F_1$  : 100% thân xám, cánh dài

$P_a$  : ♀ thân xám, cánh dài ( $F_1$ ) x ♂ thân đen, cánh cụt

$F_a$  : 0,415 thân xám, cánh dài : 0,415 thân đen, cánh cụt

0,085 thân xám, cánh cụt : 0,815 thân đen, cánh dài.

**\* Giải thích:**

- Vì  $Pt/c$  và  $F_1$  cho 100% ruồi thân xám, cánh dài  $\Rightarrow$  Các tính trạng: thân xám(**B**. là trội với thân đen(**b**. ; cánh dài(**V**) là trội so với cánh ngắn(**v**); Vậy ruồi  $\varphi F_1$  dị hợp 2 cặp gen(**Bb, Vv**).
- Ở  $F_a$  có 4 KH với tỉ lệ không bằng nhau: 0,415 : 0,415 : 0,085 : 0,815 khác với tỉ lệ 1:1:1:1 trong PLĐL và tỉ lệ 1:1 trong liên kết hoàn toàn  $\Rightarrow$  ruồi  $\varphi F_1$ (**Bb, Vv**) khi giảm phân chỉ cho 4 loại giao tử với tỉ lệ không bằng nhau, vì ruồi ♂ đen, ngắn đồng hợp lặn (**bb, vv**) chỉ cho 1 loại giao tử  $\Rightarrow$  Chứng tỏ:
- + Các gen chi phối màu sắc thân và hình dạng cánh khi nằm trên cùng một cặp NST đã liên kết không hoàn toàn với nhau.

+ Ruồi  $\varphi F_1$  dị hợp 2 cặp  $\frac{BV}{bv}$  khi giảm phân tạo 4 loại giao tử, trong đó:

- o 2 loại giao tử hoán vị :  $\underline{BV} = \underline{bv} = 0.085$  (tỉ lệ thấp)
- o 2 loại giao tử liên kết :  $\underline{BV} = \underline{bv} = 0.415$  (tỉ lệ cao)
- o Tỉ lệ các loại giao tử mang gen hoán vị phản ánh tần số HVG. Tần số hoán vị gen được tính bằng tổng tỉ lệ các loại giao tử mang gen hoán vị.

- Sơ đồ lai:

$$\begin{array}{lcl}
 P_{t/c} & : \varphi(\sigma) \frac{BV}{BV} \text{ (Xám, dài)} & \times \sigma(\varphi) \frac{bv}{bv} \text{ (Đen, ngắn)} \\
 G_P & : \underline{BV} & ; \underline{bv} \\
 F_1 & : & \frac{BV}{bv} \text{ 100\% Xám, dài} \\
 P_a & : \varphi F_1 \frac{BV}{bv} \text{ (Xám, dài)} & \times \sigma \frac{bv}{bv} \text{ (Đen, ngắn)} \\
 G_{Pa} & : 0,415 \underline{BV} : 0,085 \underline{bv} : 0,415 \underline{bv} : 0,085 \underline{BV} ; & 1 \underline{bv} \\
 F_a & : 0,415 \frac{BV}{bv} : 0,085 \frac{bv}{bv} : 0,085 \frac{bv}{bv} : 0,415 \frac{bv}{bv} & \\
 & & 0,415 \text{ Xám, dài} : 0,085 \text{ Xám, ngắn} : 0,085 \text{ Đen, dài} : 0,415 \text{ Đen ngắn}
 \end{array}$$

#### \* Quy luật hoán vị gen:

Trong quá trình giảm phân, các NST tương đồng có thể trao đổi các đoạn tương đồng cho nhau dẫn đến hoán vị gen, làm xuất hiện tổ hợp gen mới.

#### \* Cơ sở tế bào học của hiện tượng hoán vị gen:

- Sự trao đổi chéo giữa các crômatit khác nguồn gốc của cặp NST tương đồng dẫn đến sự trao đổi (hoán vị) giữa các gen trên cùng một cặp NST tương đồng.
- Các gen nằm càng xa nhau thì lực liên kết càng yếu, càng dễ xảy ra hoán vị gen.

#### \* Ý nghĩa của liên kết gen:

- Hoán vị gen làm tăng tần số biến dị tái tổ hợp, tạo điều kiện cho các gen quý có dịp tổ hợp lại với nhau  $\rightarrow$  cung cấp nguyên liệu cho chọn lọc nhân tạo và chọn lọc tự nhiên, có ý nghĩa trong chọn giống và tiến hoá.

- Dựa vào kết quả phép lai phân tích có thể tính được tần số hoán vị gen, tính được khoảng cách tương đối giữa các gen rồi dựa vào quy luật phân bố gen theo đường thẳng mà thiết lập bản đồ di truyền.

### 3.1.6. Quy luật di truyền liên kết với giới tính:

\* **Các kiểu NST giới tính:** Trong thiên nhiên, đã gặp 1 số kiểu NST giới tính như sau : XX, XY , XO.

- Đực XY , cái XX : người , động vật có vú , ruồi giấm ...
- Đực XX , cái XY : các loại chim , bướm tằm , ếch nhái , bò sát, một số loài cá,...
- Đực XO ; cái XX : bọ xít , châu chấu , rệp.
- Đực XX ; cái XO : bọ nhậy .

\* **Hiện tượng di truyền liên kết với giới tính:** là hiện tượng di truyền của các tính trạng thường mà các gen xác định chúng nằm trên các NST giới tính.

❖ **Đặc điểm di truyền của gen trên NST giới tính X( và không có alen tương ứng trên Y):**

\* **Thí nghiệm của Moocgan: Ở Ruồi Giấm**

| Lai thuận                                                                                                                             | Lai nghịch                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{t/c}$ : ♀ Mắt đỏ x ♂ Mắt trắng<br>$F_1$ : 100% ♀ Mắt đỏ : 100% ♂ Mắt đỏ<br>$F_2$ : 100% ♀ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt trắng | $P_{t/c}$ : ♀ Mắt trắng x ♂ Mắt đỏ<br>$F_1$ : 100% ♀ Mắt đỏ : 100% ♂ Mắt trắng<br>$F_2$ : 50% ♀ Mắt đỏ : 50% ♀ Mắt trắng<br>: 50% ♂ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt trắng |

\* **Giải thích thí nghiệm:**

- Từ kết quả của phép lai thuận cho thấy: Mắt đỏ(A) > mắt trắng(a)
- Tỷ lệ phân li kiểu hình phân bố không đồng đều ở 2 giới và tính trạng mắt trắng dễ hiện chủ yếu ở con đực.

⇒ Do vậy gen quy định màu mắt phải nằm trên NST X không có alen tương ứng trên Y.

- Sơ đồ lai:

| Lai thuận                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Lai nghịch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{t/c}$ : $X^A X^A$ x $X^a Y$<br>♀ Mắt đỏ      ♂ Mắt trắng<br>$G_P$ : $X^A$ : $\frac{1}{2} X^a$ : $\frac{1}{2} Y$<br>$F_1$ : $\frac{1}{2} X^A X^a$ : $\frac{1}{2} X^A Y$<br>100% ♀ Mắt đỏ: 100% ♂ Mắt đỏ<br>$F_1 \times F_1$ : $X^A X^a$ x $X^A Y$<br>$G_{F_1}$ : $\frac{1}{2} X^A$ : $\frac{1}{2} X^a$ : $\frac{1}{2} X^A$ : $\frac{1}{2} Y$ | $P_{t/c}$ : $X^a X^a$ x $X^A Y$<br>♀ Mắt trắng      ♂ Mắt đỏ<br>$G_P$ : $X^a$ : $\frac{1}{2} X^A$ : $\frac{1}{2} Y$<br>$F_1$ : $\frac{1}{2} X^A X^a$ : $\frac{1}{2} X^a Y$<br>100% ♀ Mắt đỏ: 100% ♂ Mắt đỏ<br>$F_1 \times F_1$ : $X^A X^a$ x $X^a Y$<br>$G_{F_1}$ : $\frac{1}{2} X^A$ : $\frac{1}{2} X^a$ : $\frac{1}{2} X^a$ : $\frac{1}{2} Y$ |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $F_2$ : $\frac{1}{4} X^A X^A$ : $\frac{1}{4} X^A X^a$ : $\frac{1}{4} X^A Y$ : $\frac{1}{4} X^a Y$<br>100% ♀ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt trắng | $F_2$ : $\frac{1}{4} X^A X^a$ : $\frac{1}{4} X^A Y$ : $\frac{1}{4} X^a X^a$ : $\frac{1}{4} X^a Y$<br>50% ♀ Mắt đỏ : 50% ♀ Mắt trắng<br>50% ♂ Mắt đỏ : 50% ♂ Mắt trắng |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**\* Đặc điểm của di truyền gen nằm trên NST X và không có alen tương ứng trên Y:**

- Kết quả lai thuận và lai nghịch khác nhau, Tính trạng phân bố không đều ở hai giới.
- Có hiện tượng di truyền chéo, tính trạng lặn dễ biểu hiện ở cá thể mang cặp XY.

**Thường gặp các bệnh ở người:** mù màu, máu khó đông, loạn dưỡng cơ,...

**❖ Đặc điểm di truyền của gen trên NST giới tính Y ( và không có alen tương ứng trên X):**

Có hiện tượng di truyền thẳng, tính trạng di truyền theo dòng XY (không phân biệt trội, lặn).

**Ví dụ:** các tật dính ngón hai và ba, tật có chúm lông bên tai do gen trên Y quy định.

### 3.5.3. Cơ sở tế bào học của di truyền liên kết với giới tính:

Do sự phân li và tổ hợp của cặp NST giới tính dẫn đến sự phân li và tổ hợp của các gen nằm trên NST giới tính.

### 3.5.4. Ý nghĩa của di truyền liên kết với giới tính

Tính trạng liên kết với giới tính coi như “dấu chuẩn” để sớm phát hiện đực, cái nhằm điều chỉnh tỉ lệ đực-cái theo mục tiêu sản xuất.

**Ví dụ:** Ở gà, A: lông vằn ở đầu ) a: lông không vằn nằm trên X. Gà trống con mang  $X^A X^A$  có mức độ vằn ở đầu rõ hơn gà mái  $X^A Y$  → giúp phân biệt gà trống, mái lúc còn nhỏ. Ở Tằm dâu, A trên X quy định màu trắng của vỏ trứng, nên giúp phân biệt được tằm đực ngay ở giai đoạn trứng → có ý nghĩa thực tiễn trong chăn nuôi vì tằm đực (XX) cho năng suất tơ nhiều hơn tằm cái.

## 3.6. Di truyền ngoài nhiễm sắc thể

**\* Thí nghiệm:**

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

- Lai thuận : P. ♀ Cây lá dốm x ♂ Cây lá xanh → F<sub>1</sub>: 100% Cây lá dốm.
- Lai nghịch: P. ♀ Cây lá xanh x ♂ Cây lá dốm → F<sub>1</sub>: 100% Cây lá xanh.

**\* Giải thích – Cơ sở tế bào học của hiện tượng di truyền mẹ.**

- Ở thể lưỡng bội, các giao tử ♀ và ♂ đều mang bộ NST đơn bội (n). Nhưng tế bào chất của của giao tử ♀ (trứng) lớn hơn nhiều TBC của giao tử ♂ mà trong TBC chứa các gen ngoài nhân.
- Khi thụ tinh, giao tử đực chỉ truyền nhân do vậy các gen quy định tính trạng nằm trong TBC (gen trong ti thể, lục lạp) chỉ được mẹ truyền cho con qua TBC của trứng.

**\* Đặc điểm của di truyền qua tế bào chất:**

- Kết quả lai thuận và lai nghịch khác nhau, con lai thường mang tính trạng của mẹ.
- Trong di truyền qua tế bào chất, vai trò chủ yếu thuộc về tế bào chất của tế bào sinh dục cái.

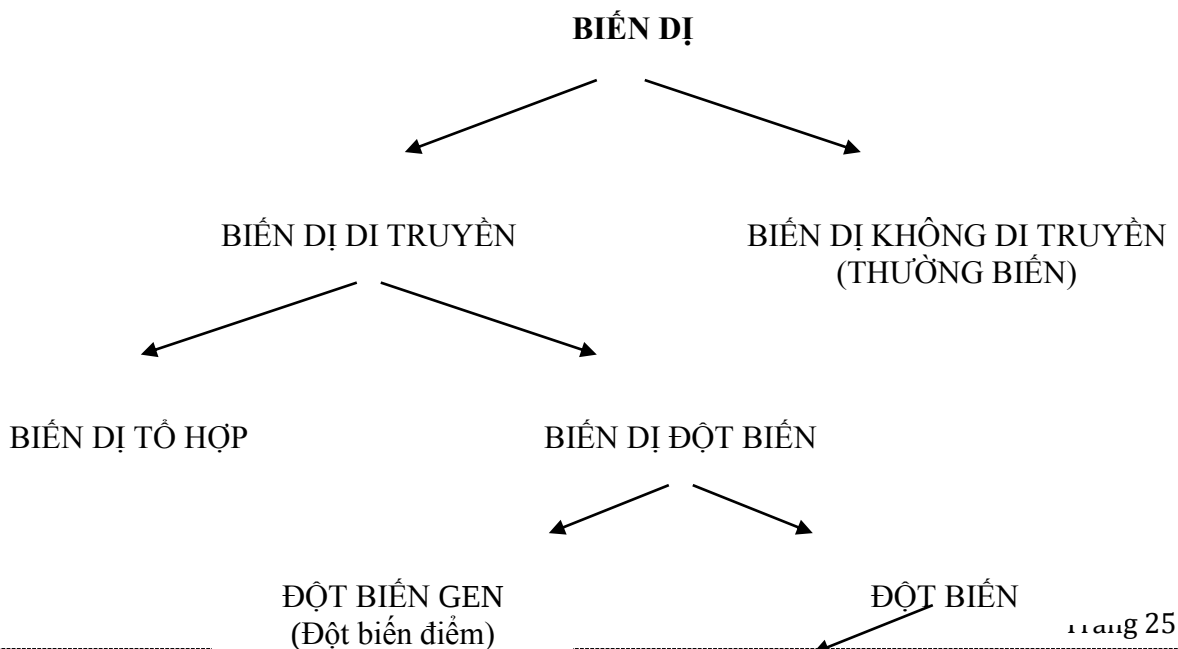
**Tóm tắt các quy luật di truyền**

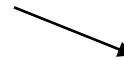
| Tên QL  | Nội dung                                                            | Cơ sở tế bào học                                                                   | Điều kiện nghiệm đúng                                 | Ý nghĩa                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| Phân li | Tính trạng do 1 cặp NSTDT( 1 cặp alen) quy định. Do sự phân li đồng | Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng trong giảm phân và thụ tinh dẫn đến sự phân | Tính trạng do một gen quy định, gen trội át hoàn toàn | Xác định tính trội lặn. |

| Tên QL                      | Nội dung                                                                                                            | Cơ sở tế bào học                                                                                                                                                    | Điều kiện nghiệm đúng                                                                | Ý nghĩa                                                                            |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | đều của cặp alen trong giảm phân nên mỗi giao tử chỉ chứa một chiếc của cặp.                                        | li và tổ hợp của cặp alen tương ứng.                                                                                                                                | gen lặn.                                                                             |                                                                                    |
| <i>Trội không hoàn toàn</i> | F <sub>2</sub> có 1 trội : 2 trung gian : 1 lặn.                                                                    | Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng.                                                                                                                             | Gen trội át không hoàn toàn.                                                         | Tạo kiểu hình mới (trung gian).                                                    |
| Phân li độc lập             | Các cặp nhân tố di truyền(gen) quy định các tính trạng khác nhau phân li độc lập trong quá trình hình thành giao tử | Các cặp alen nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau. Sự phân li độc lập của các cặp NST tương đồng trong giảm phân dẫn đến sự phân li của các cặp gen tương ứng. | Mỗi cặp alen quy định 1 cặp tính trạng và nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau. | Tạo các biến dị tổ hợp.                                                            |
| Tương tác gen không alen    | Hai hay nhiều gen không alen cùng tương tác quy định một tính trạng.                                                | Các cặp NST tương đồng phân li độc lập.                                                                                                                             | Các gen không tác động riêng rẽ.                                                     | Tạo biến dị tổ hợp.                                                                |
| Tác động cộng gộp           | Các gen cùng có vai trò như nhau đối với sự hình thành 1 tính trạng.                                                | Các cặp NST tương đồng phân li độc lập.                                                                                                                             | Các gen không tác động riêng rẽ.                                                     | Tính trạng số lượng trong sản xuất.                                                |
| Tác động đa hiệu            | Một gen chi phối nhiều tính trạng.                                                                                  | Phân li, tổ hợp của cặp NST tương đồng.                                                                                                                             |                                                                                      | Là cơ sở giải thích hiện tượng biến dị tương quan.                                 |
| Liên kết hoàn toàn          | Các gen nằm trên một NST cùng phân li và tổ hợp trong phát sinh giao tử và thụ tinh.                                | Mỗi NST chứa nhiều gen. Sự phân li và tổ hợp của cặp NST tương đồng dẫn đến sự phân li và tổ hợp của nhóm gen liên kết.                                             | Các gen cùng nằm trên 1 NST và liên kết hoàn toàn.                                   | Hạn chế BDTH, đảm bảo di truyền bền vững từng nhóm tính trạng, trong chọn giống có |

| Tên QL               | Nội dung                                                                                                                                      | Cơ sở tế bào học                                                                                                                                                                                                                      | Điều kiện nghiệm đúng               | Ý nghĩa                                        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                       |                                     | thể chọn được nhóm tính trạng tốt đi kèm nhau. |
| Hoán vị gen          | Trong quá trình giảm phân, các NST tương đồng có thể trao đổi các đoạn tương đồng cho nhau dẫn đến hoán vị gen, làm xuất hiện tổ hợp gen mới. | Sự trao đổi chéo giữa các crômatit khác nguồn gốc của cặp NST tương đồng dẫn đến sự trao đổi (hoán vị) giữa các gen trên cùng một cặp NST tương đồng. Các gen nằm càng xa nhau thì lực liên kết càng yếu, càng dễ xảy ra hoán vị gen. | Các gen liên kết không hoàn toàn.   | Tăng nguồn biến dị tổ hợp.                     |
| DTLK với giới tính   | Tính trạng do gen trên X quy định di truyền chéo, còn do gen trên Y di truyền trực tiếp.                                                      | Nhân đôi, phân li, tổ hợp của cặp NST giới tính.                                                                                                                                                                                      | Gen nằm trên đoạn không tương đồng. | Điều khiển tỉ lệ đực, cái.                     |
| <b>DT ngoài nhân</b> | Tính trạng do gen nằm ở tế bào chất quy định.                                                                                                 | Mẹ truyền gen trong tế bào chất cho con                                                                                                                                                                                               | Gen nằm trong Ti thể, lục lạp       |                                                |

### TÓM TẮT CÁC DẠNG BIẾN DỊ





## ĐB CẤU TRÚC

**Mất đoạn**

**Lặp đoạn**

**Đảo đoạn**

**Chuyển đoạn**

## PHÂN BIỆT CÁC DẠNG BIẾN DỊ

| <b>Dạng</b><br><b>Phân biệt</b> | <b>Đột biến</b>                                                                                                                                                                             | <b>Biến dị tổ hợp</b>                                                                                                                                                             | <b>Thường biến</b>                                                                                                            |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Khái niệm                       | Những biến đổi về cấu trúc, số lượng của ADN và NST                                                                                                                                         | Sự tái tổ hợp các gen của bố mẹ tạo ra ở thế hệ lai tạo ra những kiểu hình khác bố mẹ                                                                                             | Những biến đổi ở kiểu hình của một kiểu gen phát sinh trong quá trình phát triển của một cá thể dưới ảnh hưởng của môi trường |
| Cơ chế phát sinh                | Tác động bởi các nhân tố ở môi trường trong và ngoài cơ thể vào ADN và NST                                                                                                                  | Phát sinh do các cơ chế phân li và tổ hợp tự do của các NST trong giảm phân, do hoán vị gen, tương tác gen và do kết quả của sự kết hợp ngẫu nhiên của các giao tử trong thụ tinh | Ảnh hưởng của điều kiện môi trường, không do sự biến đổi trong kiểu gen                                                       |
| Tính chất biểu hiện             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Mang tính cá biệt ngẫu nhiên, vô hướng.</li><li>- Có thể trung tính, có lợi hoặc có hại.</li><li>- Là những biến dị có thể di truyền được</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Làm xuất hiện các tính trạng vốn có hoặc chưa có ở các thế hệ trước.</li><li>- Di truyền được</li></ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Mang tính đồng loạt, định hướng.</li><li>- Không di truyền được</li></ul>             |

| <b>Dạng</b><br><b>Phân biệt</b> | <b>Đột biến</b>                                                                                             | <b>Biến dị tổ hợp</b>                                    | <b>Thường biến</b>                                                             |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Ý nghĩa                         | Là nguồn nguyên liệu sơ cấp cho tiến hóa và chọn giống. Trong đó đột biến gen là nguồn nguyên liệu chủ yếu. | Là nguồn nguyên liệu thứ cấp cho tiến hóa và chọn giống. | Giúp cho sinh vật có thể thích ứng với những biến đổi nhất thời của môi trường |

## **CHUYÊN ĐỀ I: DI TRUYỀN & BIẾN DỊ**

### **VẤN ĐỀ 3. CƠ CHẾ DI TRUYỀN Ở CẤP ĐỘ QUẦN THỂ**

#### **A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

##### **1. Khái niệm về quần thể:**

- Quần thể là tập hợp các cá thể cùng loài, cùng sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời điểm xác định và có khả năng giao phối với nhau sinh ra con cái để duy trì nòi giống.
- Dựa vào mặt di truyền học, phân biệt quần thể giao phối và quần thể tự phối.

##### **2. Các đặc trưng di truyền của quần thể:**

- Mỗi quần thể có một vốn gen đặc trưng, thể hiện ở tần số các alen và tần số các kiểu gen của quần thể.
- Một số khái niệm: Vốn gen, tần số tương đối của các alen, tần số tương đối của các kiểu gen.

+ Vốn gen: Là toàn bộ các alen của tất cả các gen trong quần thể.

+ Tần số mỗi alen = số lượng alen đó / tổng số alen của gen đó trong quần thể tại một thời điểm xác định.

+ Tần số một loại kiểu gen: = số cá thể có kiểu gen đó / tổng số cá thể trong quần thể

**Giả sử quần thể chỉ xét 1 gen gồm 2 alen và có thành phần kiểu gen:**

**x AA : y Aa : z aa**

x, y, z : lần lượt là tần số của các KG AA, Aa, aa

p: tần số của A, q: tần số của a.

Tần số mỗi alen được xác định bằng công thức :

$$P_{(A)} = x + \frac{y}{2}; q_{(a)} = z + \frac{y}{2}$$

##### **3. Cấu trúc di truyền quần thể**

##### **3.1. Cấu trúc di truyền quần thể tự phối**

##### **3.1.1. Khái niệm về quần thể tự phối:**

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

**Ở động vật, giao phối cận huyết cũng được xem như quần thể tự phối.**

### 3.1.2. Đặc điểm di truyền của quần thể tự phối:

- Gồm các dòng thuần với kiểu gen khác nhau.
- Ở thể đồng hợp, cấu trúc di truyền của quần thể không đổi qua các thế hệ.

**Ví dụ:**  $AA \times AA \xrightarrow{n\ TF} AA$

$aa \times aa \xrightarrow{n\ TF} aa$

- Ở thể dị hợp khi tiến hành tự phối qua nhiều thế hệ thì **cấu trúc di truyền của quần thể thay đổi theo hướng:**

- + Tỷ lệ thể đồng hợp tăng dần.
- + Tỷ lệ thể dị hợp giảm dần.
- + Tần số tương đối của các alen không thay đổi.

### 3.2. Quần thể giao phối ngẫu nhiên (ngẫu phối):

#### 3.2.1. Khái niệm:

Quần thể giao phối ngẫu nhiên là quần thể mà trong đó diễn ra sự bắt cặp giao phối ngẫu nhiên của các cá thể đực và cái trong quần thể.

#### 3.2.2. Đặc điểm di truyền của quần thể giao phối ngẫu nhiên

- Có sự **giao phối ngẫu nhiên giữa các cá thể trong quần thể**  $\Rightarrow$  Quần thể giao phối được xem là đơn vị sinh sản, đơn vị tồn tại của loài trong tự nhiên
- Đa dạng về kiểu gen và kiểu hình.

**Ví dụ:** gọi  $r$  là số alen của 1 gen khác nhau,  $n$  là số gen khác nhau. Nếu các gen phân li độc lập thì số KG

khác nhau trong QT:  $\left[ \frac{r(r+1)}{2} \right]^n$

- Mỗi QTGFNN có thể duy trì tần số các kiểu gen khác nhau trong quần thể không đổi qua các thế hệ trong những điều kiện nhất định.

#### 3.2.3. Trạng thái cân bằng quần thể và định luật Hacđi - Vanbec

**\* Ví dụ về trạng thái cân bằng của quần thể ngẫu phối:**

- Xét một quần thể có cấu trúc DT ban đầu:  $0,36AA + 0,48Aa + 0,16aa = 1$

- Xét tần số tương đối của A, a và cấu trúc di truyền qua các thế hệ:

+ Ở thế ban đầu  $I_0$ : Gọi  $p_0, q_0$  lần lượt là tần số của A, a

$$\Rightarrow p_0 = 0,36 + \frac{0,48}{2} = 0,60; \quad q_0 = 0,16 + \frac{0,48}{2} = 0,40$$

+ Ở thế hệ tiếp theo  $I_1$ , cấu trúc DT của  $I_1$  là do sự tổ hợp ngẫu nhiên của các giao tử  $\sigma$  và  $\phi$  ở thế hệ  $I_0$

$$I_1: (0,6A : 0,4a) \quad (0,6A : 0,4a) = 0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa = 1$$

$$\Rightarrow p_1 = 0,36 + \frac{0,48}{2} = 0,60; \quad q_1 = 0,16 + \frac{0,48}{2} = 0,40$$

+ Sự ngẫu phối diễn ra liên tiếp qua nhiều thế hệ thì tần số tương đối của các alen không đổi, cấu trúc di truyền của quần thể cũng không đổi và có dạng:

$$0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa \equiv (0,6)^2AA + (2 \times 0,6 \times 0,4)Aa + (0,4)^2aa = 1$$

- Thay các số trên theo p và q ta có:  $p^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$

⇒ Vậy quần thể có cấu trúc di truyền như đẳng thức trên được gọi là quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền.

### **\* Định luật Hacdi- Vanbec**

Trong những điều kiện nhất định, tần số tương đối của các alen và thành phần kiểu gen của quần thể ngẫu phối được duy trì ổn định từ thế hệ này sang thế hệ khác.

theo đẳng thức:  $p^2AA + 2pqAa + q^2aa = 1$

#### **- Điều kiện nghiệm đúng của định luật Hacdi- Vanbec**

+ Kích thước quần thể thể 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 tác động của CLTN).

+ Không có các yếu tố làm thay đổi tần số tương đối của các alen (ĐB, di nhập gen,...).

+ Quần thể phải được cách li với các quần thể khác (không có sự di nhập gen giữa các quần thể)

#### **- Ý nghĩa của định luật Hacdi- Vanbec**

+ Phản ánh trạng thái cân bằng di truyền trong quần thể

+ Giải thích được sự duy trì ổn định của các quần thể trong tự nhiên qua thời gian dài.

+ Là cơ sở để nghiên cứu di truyền học quần thể.

+ Ý nghĩa thực tiễn: Có thể xác định được tần số tương đối của alen, kiểu gen từ tỉ lệ kiểu hình.

**CHUYÊN ĐỀ I: DI TRUYỀN & BIẾN DỊ**  
**VẤN ĐỀ 4. ỨNG DỤNG DI TRUYỀN HỌC – DI TRUYỀN HỌC NGƯỜI**

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1. CHỌN, TẠO GIỐNG VẬT NUÔI, CÂY TRỒNG VÀ VI SINH VẬT**

**1.1. Nguồn vật liệu chọn giống**

- **Biến dị tổ hợp:** BDTH là những biến đổi của kiểu hình ở thế hệ con do sự tổ hợp lại các gen của bố và mẹ trong sinh sản hữu tính.
- **Đột biến**
- **ADN tái tổ hợp**

**1.2. Các phương pháp chọn, tạo giống.**

**1.2.1. Chọn giống từ nguồn biến dị tổ hợp**

**\* Quy trình tạo giống thuần dựa trên nguồn biến dị tổ hợp:**

- **Bước 1:** Tạo các dòng thuần chủng có kiểu gen khác nhau
- **Bước 2:** Tiến hành lai giữa các dòng thuần với nhau → để tạo ra các tổ hợp gen khác nhau.
- **Bước 3:** Chọn lọc những tổ hợp gen mong muốn. Sau đó cho tự thụ phấn hoặc giao phối gần để tạo ra các dòng thuần chủng (giống thuần).

**\* Thành tựu:**

*Giống lúa VX83 là kết quả của phép lai giữa giống lúa X1(NN75-10): năng suất cao, chống bệnh bạc lá, không kháng rầy, chất lượng gạo trung bình với giống lúa CN2(IR 197446 – 11 – 33): năng suất trung bình, ngắn ngày, kháng rầy, chất lượng gạo cao → VX83: năng suất cao, ngắn ngày, kháng rầy – chống bệnh bạc lá, chất lượng gạo cao,...*

**\* Lưu ý:**

**✓ Cơ sở di truyền của phương pháp tạo giống thuần dựa trên nguồn biến dị tổ hợp:**

Do sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các cặp gen nằm trên các NST khác nhau trong quá trình sản → tạo ra các tổ hợp gen mong muốn → BDTH

✓ **Ưu điểm:** Đơn giản dễ thực hiện, không đòi hỏi kỹ thuật cao. Có thể dự đoán được kết quả dựa trên các QL di truyền.

✓ **Nhược điểm:**

- Mất nhiều thời gian và công sức để chọn lọc và đánh giá từng tổ hợp gen.
- Khó duy trì những tổ hợp gen ở trạng thái thuần chủng vì sự phân li trong giảm phân và quá trình đột biến thường xuyên xảy ra.

### **1.2.2. Tạo giống có ưu thế lai cao**

- **Khái niệm:** UTL là hiện tượng con lai có năng suất, phẩm chất, sức chống chịu, khả năng sinh trưởng và phát triển vượt trội so với các dạng bố mẹ.

- **Cơ sở của của hiện tượng UTL:**

+ Để giải thích hiện tượng UTL người ta đưa ra giả thuyết **siêu trội**: ở trạng thái dị hợp tử về nhiều cặp gen khác nhau con lai có kiểu hình vượt trội về nhiều mặt so với các dạng bố mẹ thuần chủng.

+ UTL thường biểu hiện cao nhất ở F<sub>1</sub> sau đó giảm dần qua các đời lai tiếp theo → chỉ dùng F<sub>1</sub> với mục đích kinh tế, không dùng làm giống.

- **Quy trình tạo con lai có ưu thế lai cao :**

Lai khác dòng đơn hoặc lai khác dòng kép:

- Lai khác dòng đơn: dòng A × dòng B → con lai C có UTL
- Lai khác dòng kép:  $\left. \begin{array}{l} \text{dòng A} \times \text{dòng B} \rightarrow \text{con lai C} \\ \text{dòng D} \times \text{dòng E} \rightarrow \text{con lai F} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Con lai C} \times \text{Con lai F} \rightarrow \text{Con lai kép G} \\ \text{Dùng trong SX} \end{array}$

- **Lưu ý:**

+ Ưu điểm: Nhanh chóng chọn được dạng F<sub>1</sub> cho UTL cao.

+ Nhược điểm:

- Tốn nhiều thời gian và công sức trong việc xác định tổ hợp cho UTL.
- UTL khó duy trì qua các thế hệ

### **1.2.3. Tạo giống bằng phương pháp gây đột biến**

**\* Khái niệm về tạo giống bằng phương pháp gây đột biến**

Gây đột biến là phương pháp sử dụng các tác nhân vật lí và hóa học, nhằm làm thay đổi vật liệu di truyền của sinh vật để phục vụ cho lợi ích con người.

**\* Quy trình tạo giống mới bằng phương pháp gây đột biến: gồm 3 bước**

- **Bước 1-** Xử lí mẫu vật bằng tác nhân gây đột biến thích hợp.
- **Bước 2-** Chọn lọc các thể đột biến có kiểu hình mong muốn.
- **Bước 3-** Tạo dòng thuần chủng từ thể đột biến có kiểu → **giống mới.**

**\* Một số thành tựu tạo giống bằng gây đột biến ở Việt Nam**

- Xử lí giống lúa Mộc tuyền bằng tia gamma → giống lúa MT<sub>1</sub>: Chín sớm, thấp cây và cứng cây, chịu phèn, chua, năng suất tăng 15 – 25%.
- Chọn lọc từ 12 dòng ĐB từ giống Ngô M<sub>1</sub> → giống ngô DT<sub>6</sub>: ngắn ngày, năng suất cao, hàm lượng prôtêin tăng 1,5%.
- Xử lí giống táo Gia Lộc bằng NMU(Nitrôzô mêtyl urê) → Tạo giống “táo má hồng”: cho hai vụ quả/năm, khối lượng quả tăng cao và thơm hơn,...
- Xử lí đột biến bằng cônsixin đã tạo ra các giống cây trồng đa bội có năng suất cao phẩm chất tốt như: dâu tằm, dương liễu, dưa hấu, nho,...

**\* Lưu ý:**

**- Ưu điểm:**

- + Nhanh chóng tạo được sự đa dạng của các thể đột biến.
- + Có hiệu quả cao đối với Vi sinh vật.

**- Nhược điểm:**

- + Đòi hỏi trang thiết bị hiện đại, trình độ kỹ thuật cao và sự bảo đảm an toàn, nghiêm ngặt đối với các tác động xấu lên môi trường.
- + Khó dự đoán kết quả do đột biến vô hướng.

#### 1.2.4. Tạo giống bằng công nghệ tế bào

❖ **Khái niệm về công nghệ tế bào:**

- Công nghệ tế bào là quy trình để tạo ra những tế bào có kiểu nhân mới, từ đó tạo ra cơ thể với những đặc điểm mới, hoặc hình thành cơ thể mới không bằng sinh sản hữu tính mà thông qua sự phát triển của tế bào xô ma nhằm nhân nhanh các giống vật nuôi, cây trồng.
- Công nghệ tế bào gồm 2 công đoạn thiết yếu là: tách tế bào hoặc mô từ cơ thể rồi mang nuôi cấy để tạo mô sẹo, dùng hoocmon sinh trưởng kích thích mô sẹo phân hóa thành cơ quan hoặc cơ thể hoàn chỉnh.

❖ **Tạo giống bằng công nghệ tế bào**

**\* Tạo giống thực vật**

Bao gồm các phương pháp: Nuôi cấy hạt phấn, nuôi cấy tế bào thực vật in vitro tạo mô sẹo, chọn dòng tế bào xôma có biến dị và dung hợp tế bào trần.

| <b>Vấn đề phân biệt</b>  | <b>Nuôi cấy hạt phấn</b>            | <b>Nuôi cấy tế bào thực vật in vitro tạo mô sẹo</b> | <b>Chọn dòng tế bào xôma có biến dị</b> | <b>Lai tế bào sinh dưỡng</b> |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Nguồn nguyên liệu</b> | Hạt phấn (n) hay noãn chưa thụ tinh | <b>Tế bào (2n)</b>                                  | <b>Tế bào (2n)</b>                      | Tế bào 2n của hai loài       |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                   |                                                                                                                                    |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quy trình tiến hành             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuôi cấy hạt phấn hay noãn trong ống nghiệm → cây đơn bội.</li> <li>- Từ tế bào đơn bội nuôi trong ống nghiệm → mô đơn bội → gây lưỡng bội hóa → cây lưỡng bội hoàn chỉnh.</li> </ul> | <b>Nuôi trên môi trường nhân tạo; tạo mô sẹo; bổ sung hoocmôn kích thích sinh trưởng cho phát triển thành cây trưởng thành.</b>                                        | <b>Nuôi trên môi trường nhân tạo; chọn lọc các dòng tế bào có đột biến gen và biến dị số lượng NST khác nhau.</b> | Tạo tế bào trần, cho dung hợp hai khối nhân và tế bào chất thành một, nuôi trong môi trường nhân tạo cho phát triển thành cây lai. |
| Cơ sở di truyền của phương pháp | Tạo dòng thuần lưỡng bội từ dòng đơn bội.                                                                                                                                                                                      | <b>Tạo dòng thuần lưỡng bội.</b>                                                                                                                                       | <b>Dựa vào đột biến gen và biến dị số lượng NST tạo thể lệch bội khác nhau.</b>                                   | Lai xa, lai khác loài tạo thể song nhị bội, không thông qua lai hữu tính, tránh hiện tượng bất thụ của con lai.                    |
| Ý nghĩa                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chọn được các dạng cây có các đặc tính tốt.</li> <li>- Các dòng nhận được đều thuần chủng.</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Nhân nhanh các giống cây trồng, vật nuôi.</b></li> <li>-<b>Giúp bảo tồn nguồn gen của một số giống quý hiếm.</b></li> </ul> | <b>Tạo ra các giống cây trồng mới có các kiểu gen khác nhau của cùng một giống ban đầu.</b>                       | Tạo ra các giống mới mang đặc điểm của cả 2 loài mà hữu tính khó có thể tạo ra được.                                               |

**\* Tạo giống động vật:**

Bao gồm các phương pháp: cấy truyền phôi, nhân bản vô tính bằng kỹ thuật chuyển nhân

| Vấn đề phân biệt  | Phương pháp cấy truyền phôi                                                                                                                                                            | Phương pháp nhân bản vô tính bằng kỹ thuật chuyển nhân(Cừu Dollie)                                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nguồn nguyên liệu | Phôi ĐV                                                                                                                                                                                | Tế bào cho nhân và tế bào nhận nhân.                                                                                                                                                                                |
| Quy trình         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tách phôi làm hai hay nhiều phần→mỗi phần sau đó phát triển thành một phôi.</li> <li>+ Có thể phối hợp hai hay nhiều phôi→thể khảm.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tách TB tuyến vú của cá thể cho nhân; tách TB trứng của cá thể khác→loại bỏ nhân.</li> <li>-Chuyển nhân của TB tuyến vú→TB trứng đã loại bỏ nhân → nuôi cấy trên</li> </ul> |

|                                 |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | + Làm biến đổi các thành phần của phôi khi mới phát triển theo hướng có lợi<br>- <b>Cấy các phôi vào tử cung của các vật làm mẹ → sinh con.</b> | <b>môi trường nhân tạo → phát triển thành phôi.</b><br>- <b>Cấy phôi và tử cung của vật làm mẹ → sinh con.</b>                                      |
| Cơ sở di truyền của phương pháp | Nuôi cấy phôi: Phôi được tạo thành nhờ sự tham gia của tế bào sinh dục đực và cái.                                                              | Nuôi cấy phôi: Phôi được tạo thành nhờ <b>sự phối hợp nhân của tế bào sinh dưỡng</b> của vật cho nhân với <b>TBC của tế bào trứng</b> của vật nhận. |
| Ý nghĩa                         | - <b>Giúp nhân nhanh các giống vật nuôi có đặc tính quý.</b><br>- <b>Cải biến phẩm chất giống VN đáp ứng nhu cầu sản xuất.</b>                  | - <b>Nhân nhanh các giống vật nuôi quý hiếm.</b><br>- <b>Cho phép tạo ra các giống động vật mang gen người để ứng dụng trong lĩnh vực y học.</b>    |

#### 1.2.5. Tạo giống bằng công nghệ gen

##### \* **Khái niệm công nghệ gen:**

Công nghệ gen là một quy trình công nghệ dùng để tạo ra những tế bào hoặc sinh vật có gen bị biến đổi hoặc có thêm gen mới, từ đó tạo ra cơ thể với những đặc điểm mới.

*Công nghệ gen được thực hiện phổ biến hiện nay là **kỹ thuật chuyển gen** (tạo ra phân tử ADN tái tổ hợp để chuyển gen từ tế bào cho sang tế bào nhận).*

##### \* **Quy trình chuyển gen**

##### **Bước 1: Tạo ADN tái tổ hợp**

###### - **Nguyên liệu:**

+ Gen cần chuyển.

+ Thể truyền (vec tơ chuyển gen): là một phân tử ADN đặc biệt được sử dụng để đưa một gen từ tế bào này sang tế bào khác. Thể truyền có thể là thực khuẩn thể (phago) hoặc plasmit (phân tử ADN dạng vòng thường có trong TBC của vi khuẩn).

+ Enzim: Enzim cắt giới hạn (restrictaza) và enzim nối (ligaza).

###### - **Cách tiến hành:**

+ Tách chiết thể truyền và gen cần chuyển ra khỏi tế bào.

+ Dùng enzim cắt giới hạn (restrictaza) để tạo ra cùng một loại đầu dính.

+ Dùng enzim ligaza để gắn gen cần chuyển vào thể truyền → ADN tái tổ hợp.

##### **Bước 2: Đưa ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận**

- **Phương pháp biến nạp:** Dùng muối canxi clorua hoặc xung điện cao áp làm giãn màng sinh chất của tế bào để ADN tái tổ hợp dễ dàng đi qua.
- **Phương pháp tải nạp:** dùng thể truyền là virus lây nhiễm vi khuẩn mang gen cần chuyển xâm nhập vào tế bào vật chủ. Khi đã xâm nhập vào tế bào vật chủ, ADN tái tổ hợp sẽ điều khiển tổng hợp loại prôtêin đặc thù đã được mã hóa trong nó.

### **Bước 3: Phân lập dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp**

- Chọn thể truyền có gen đánh dấu.
- Bằng các kỹ thuật nhất định (ví dụ sử dụng mẫu dò đánh dấu phóng xạ) nhận biết được sản phẩm đánh dấu và nhân dòng tế bào này để sản xuất ra sản phẩm mong muốn.

### **\* Thành tựu ứng dụng công nghệ gen**

Thành tựu nổi bật nhất trong ứng dụng công nghệ gen là khả năng cho tái tổ hợp thông tin di truyền giữa các loài đứng xa nhau trong bậc thang phân loại mà lai hữu tính không thể thực hiện được.

#### **✓ Tạo giống động vật:**

**Bằng phương pháp vi tiêm, cấy nhân đã có gen đã cải biến, sử dụng tế bào gốc,...** → tạo ra những giống động vật mới có năng suất và chất lượng cao và đặc biệt có thể sản xuất ra các loại thuốc chữa bệnh cho người:

- **Chuyển gen prôtêin huyết thanh của người vào cừu** → biểu hiện ở tuyến sữa → cho sản phẩm với số lượng lớn → chế biến thành **thuốc chống u xơ nang và bệnh về đường hô hấp ở người**.
- **Chuyển gen sản xuất r-prôtêin của người** → biểu hiện ở tuyến sữa → cho sản phẩm với số lượng lớn → **sản xuất prôtêin C chữa bệnh máu vón cục gây tắc mạch**.
- **Chuyển gen hoocmôn sinh trưởng của chuột cống vào chuột nhắt** → nên nó có khối lượng gần gấp đôi so với chuột cùng lứa.

#### **✓ Tạo giống thực vật**

- Tạo giống bằng công nghệ gen mở ra nhiều ứng dụng mới cho trồng trọt: sản xuất các chất bột, đường với năng suất cao, sản xuất các loại prôtêin trị liệu, các kháng thể và chất dẻo. Thời gian tạo giống mới rút ngắn đáng kể.
- Đến nay đã có hơn 1200 loại thực vật đã được chuyển gen. Trong số đó có 290 giống cây cải dầu, 133 giống khoai tây và nhiều loại cây trồng khác như cà chua, ngô, lanh, đậu nành, bông vải, củ cải đường.
- Phương pháp chuyển gen ở thực vật rất đa dạng: chuyển gen bằng plasmit, bằng virus, chuyển gen trực tiếp qua ống phấn, kỹ thuật vi tiêm ở tế bào trần, dùng súng bắn gen.

#### **- Ví dụ:**

**+ Tạo ra giống cà chua chuyển gen kéo dài thời gian chín, giống cà chua chuyển gen kháng virus.**

+ **Tạo ra giống lúa chuyển gen tổng hợp  $\beta$  - carôten.**

+ **Chuyển gen trừ sâu từ vi khuẩn → bông vải → giống mới kháng sâu hại.**

✓ **Tạo giống vi sinh vật**

Ngày nay, đã tạo được các chủng vi khuẩn cho sản phẩm mong muốn không có trong tự nhiên, bằng cách chuyển một hay một nhóm gen từ tế bào của người hay một đối tượng khác vào tế bào của vi khuẩn.

Các vi sinh vật như E.coli, nấm men bánh mì là những đối tượng đầu tiên được sử dụng trong công nghệ gen để sản xuất một số loại prôtêin của người như insulin chữa bệnh tiểu đường, hoocmon tăng trưởng của người (hGH), hoocmôn Somatostatin điều hòa hoocmôn sinh trưởng và insulin trong máu, vắc xin viêm gan B để phòng bệnh viêm gan B...

## **2. Di truyền học người**

### **2.1. Các khái niệm**

**\* Khái niệm di truyền y học :**

Là ngành khoa học vận dụng những hiểu biết về di truyền học người vào y học, giúp cho việc giải thích, chẩn đoán, phòng ngừa, hạn chế các bệnh, tật di truyền và điều trị trong một số trường hợp bệnh lí.

**\* Khái niệm di truyền y học tư vấn:**

Là một lĩnh vực chẩn đoán. Di truyền y học tư vấn hình thành trên cơ sở những thành tựu về di truyền học người và di truyền Y học.

Di truyền học tư vấn có nhiệm vụ chẩn đoán, cung cấp thông tin về khả năng mắc các bệnh di truyền ở đời con của các gia đình đã có bệnh này, từ đó cho lời khuyên trong việc kết hôn, sinh đẻ, đề phòng và hạn chế hậu quả xấu ở đời sau.

### **2.2. Một số bệnh, tật di truyền**

#### **2.2.1 Bệnh di truyền phân tử**

- **Khái niệm :** Là những bệnh mà cơ chế gây bệnh phần lớn do đột biến gen gây nên

**Ví dụ :** bệnh phenylketon- niệu

+ Người bình thường : gen tổng hợp enzym chuyển hoá phenylalanin → tirôzin

+ Người bị bệnh : gen bị đột biến ko tổng hợp dc enzym này nên phenylalanin tích tụ trong máu đi lên não đầu độc tế bào

- **Chữa bệnh:** phát hiện sớm ở trẻ → cho ăn kiêng

#### **2.2.2. Hội chứng bệnh liên quan đến đột biến NST**

- **Khái niệm:** Các db cấu trúc hay số lượng NST thường liên quan đến rất nhiều gen gây ra hàng loạt tổn thương ở các hệ cơ quan của người nên thường gọi là hội chứng bệnh

- **Ví dụ :** hội chứng đao

+ Cơ chế : NST 21 giảm phân không bình thường (ở người mẹ ) cho giao tử mang 2 NST 21, khi thụ tinh kết hợp với giao tử có 1 NST 21 → cơ thể mang 3NST 21 gây nên hội chứng đao

+ Cách phòng bệnh : không nên sinh con trên tuổi 35

### 2.2.3. Bệnh ung thư

- **Khái niệm:** là loại bệnh đặc trưng bởi sự tăng sinh không kiểm soát được của 1 số loại tế bào cơ thể dẫn đến hình thành các khối u chèn ép các cơ quan trong cơ thể. Khối u được gọi là ác tính khi các tế bào của nó có khả năng tách khỏi mô ban đầu di chuyển đến các nơi khác trong cơ thể (di căn) tiếp tục thiết lập các khối u khác.

- **Nguyên nhân, cơ chế :** đột biến gen, đột biến NST.

Đặc biệt là đột biến xảy ra ở 2 loại gen : Gen quy định yếu tố sinh trưởng và gen ức chế các khối u

- **Cách điều trị và phòng bệnh:**

+ **Cách điều trị:** chưa có thuốc điều trị, dùng tia phóng xạ hoặc hoá chất để diệt các tb ung thư

+ **Phòng bệnh:** Thức ăn đảm bảo vệ sinh, môi trường trong lành

## 2.3. Bảo vệ vốn gen của loài người

### 2.3.1. Tạo môi trường trong sạch nhằm hạn chế các tác nhân gây đột biến

### 2.3.2. Tư vấn di truyền và việc sàng lọc trước sinh

- Là hình thức chuyên gia di truyền đưa ra các tiên đoán về khả năng đứa trẻ sinh ra mắc 1 tật bệnh di truyền và cho các cặp vợ chồng lời khuyên có nên sinh con tiếp theo ko ,nếu có thì làm gì để tránh cho ra đời những đứa trẻ tật nguyền

- Kỹ thuật : chuẩn đoán đúng bệnh, xây dựng phả hệ người bệnh, chuẩn đoán trước sinh

- Xét nghiệm trước sinh : Là xét nghiệm phân tích NST, ADN xem thai nhi có bị bệnh di truyền hay không, Phương pháp :

+ chọc dò dịch ối

+ sinh thiết tua nhau thai

### 2.3.3. Liệu pháp gen- kỹ thuật của tương lai

- **Khái niệm:** là việc chữa trị các bệnh di truyền bằng cách phục hồi chức năng của các gen bị đột biến

- **Biện pháp:** đưa bổ sung gen lành vào cơ thể người bệnh và thay thế gen bệnh bằng gen lành.

- **Mục đích:** hồi phục chức năng bình thường của các tế bào hay mô, khắc phục sai hỏng di truyền, thêm chức năng mới cho tế bào.

## 2.4. Vấn đề di truyền khả năng trí tuệ

- Hệ số thông minh ( IQ): được xác định bằng các trắc nghiệm với các bài tập tích hợp có độ khó tăng dần

- Khả năng trí tuệ và sự di truyền: Tập tính di truyền có ảnh hưởng nhất định tới khả năng trí tuệ

2.5. Di truyền học với bệnh AIDS : Để làm chậm sự tiến triển của bệnh người ta sử dụng biện pháp di truyền nhằm hạn chế sự phát triển của virus HIV

CHUYÊN ĐỀ II: TIẾN HOÁ

VẤN ĐỀ I: BẢNG CHỨNG VÀ CƠ CHẾ TIẾN HÓA TIẾN HOÁ

A. LÝ THUYẾT

1. Bảng chứng tiến hóa

| BCTH      |                   | Nội dung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ví dụ                                                                                                                                                   | Vai trò                       |
|-----------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| GIÁN TIẾP | Giải phẫu so sánh | <p><b>Cơ quan tương đồng:</b> Là những cơ quan nằm ở những vị trí tương ứng trên cơ thể, có cùng nguồn gốc trong quá trình phát triển phôi nên có kiểu cấu tạo giống nhau.</p> <p><b>Cơ quan thoái hoá :</b> Là cơ quan phát triển không đầy đủ ở cơ thể trưởng thành. Do điều kiện sống của loài đã thay đổi, các cơ quan này mất dần chức năng ban đầu, tiêu giảm dần và hiện chỉ để lại một vài vết tích xưa kia của chúng.</p> | <p>- Chi trước của các loài động vật có xương sống.</p> <p>- Xương cụt, ruột thừa, răng khôn, nếp thịt ở khóe mắt,... hay hiện tượng lại tổ ở người</p> | Phản ánh sự tiến hóa phân li  |
|           |                   | <b>Cơ quan tương tự:</b> là những cơ quan khác nhau về nguồn gốc nhưng đảm nhiệm những chức phận giống nhau nên có kiểu hình thái tương tự.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cánh côn trùng (phát triển từ mặt lưng) nhưng cánh dơi (phát triển từ chi trước).                                                                       | Phản ánh sự tiến hóa đồng quy |
|           |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                               |

|  |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                   |
|--|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Phôi SH</b>    | Phôi của các động vật có xương sống thuộc những lớp khác nhau, trong những giai đoạn phát triển đầu tiên đều giống nhau về hình dạng chung cũng như quá trình phát sinh các cơ quan.                                                                                                                                                                                                                               | Phôi của các loài ĐVCXS: Người, thỏ, gà, rùa, cá đều trải qua các giai đoạn khe mang, tim 2 ngăn,...                                                                                       | Sự giống nhau càng nhiều và càng kéo dài trong những giai đoạn phát triển muộn của phôi giữa các loài chứng tỏ chúng có quan hệ họ hàng càng gần. |
|  | <b>Địa lý SVH</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiều loài phân bố ở các vùng địa lí khác nhau nhưng lại có nhiều đặc điểm cấu tạo giống nhau đã được chứng minh là có chung một nguồn gốc, sau đó phát tán sang các vùng khác.</li> <li>- Một số trường hợp, các loài không có họ hàng gần, ở xa nhau về mặt địa lí nhưng lại có nhiều đặc điểm giống nhau được chứng minh là do kết quả của tiến hóa hội tụ.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngựa hoang ở Châu Âu có nhiều đặc điểm giống với Ngựa vằn Châu Phi.</li> <li>- Sóc bay ở Nam Mỹ có đặc điểm giống thú có túi ở Châu Úc</li> </ul> | Cho thấy sự giống nhau giữa các loài chủ yếu là do có chung nguồn gốc hơn là do sự tác động của môi trường.                                       |

|                  |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <b>TB học và Sinh học PT</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bằng chứng tế bào học :</li> <li>+ Mọi sinh vật đều được cấu tạo từ tế bào, các tế bào đều được sinh ra từ các tế bào sống trước đó.</li> <li>+ Tế bào là đơn vị tổ chức cơ bản của cơ thể sống.</li> <li>- Bằng chứng sinh học phân tử :</li> <li>+ Mã di truyền của các loài đều có đặc điểm giống nhau, tính phổ biến của thông tin di truyền ở tất cả các loài đều được mã hóa theo nguyên tắc chung.</li> <li>+ Phân tích trình tự các axit amin của cùng một loại prôtêin hay trình tự các nucleôtit của cùng một gen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực đều có các thành phần cơ bản: Màng sinh chất, tế bào chất và nhân (hoặc vùng nhân),...</li> <li>- Người giống tinh tinh 97,6% ADN, giống vượn Gibbon 94,7% ADN.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sự tương đồng về nhiều đặc điểm ở cấp phân tử và tế bào → Phản ánh nguồn gốc chung của sinh giới.</li> <li>- Sự sai khác về trình tự axit amin trong prôtêin hay trình tự các nucleôtit của cùng một gen càng ít cho thấy quan hệ họ hàng giữa các loài càng gần gũi.</li> </ul> |
| <b>TRỰC TIẾP</b> | <b>Hóa thạch</b>             | Hóa thạch : là những di tích của sinh vật để lại trong các lớp đất đá của vỏ trái đất.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Từng phần cơ thể: Một vết chân, một bộ xương,...</li> <li>- Cơ thể nguyên vẹn: Xác voi Mamut(hàng trăm ngàn năm tuổi) trong các tảng băng, xác sâu bọ còn giữ nguyên hình dạng, màu sắc trong nhựa hổ phách,...</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoá thạch là bằng chứng trực tiếp để biết được lịch sử phát sinh, phát triển của sự sống.</li> <li>- Là dẫn liệu quý để nghiên cứu lịch sử vỏ trái đất.</li> </ul>                                                                                                               |

## 2. Nguyên nhân và cơ chế tiến hóa

### 2.1. Tóm tắt các học thuyết tiến hoá

| Vấn đề                      | Thuyết Lamac                                                                                                   | Thuyết Đacuyn             | Thuyết hiện đại                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Các nhân tố tiến hóa</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay đổi của ngoại cảnh.</li> <li>- Thay đổi tập quán hoạt</li> </ul> | Biến dị, di truyền, CLTN. | Quá trình đột biến; Di - nhập gen; Giao phối không ngẫu nhiên; CLTN; Các |

|                                       | động(ở ĐV).                                                                                              |                                                                                                            | yếu tố ngẫu nhiên.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cơ chế tiến hóa</b>                | Sự di truyền các đặc tính thu được trong đời cá thể dưới tác dụng của ngoại cảnh hay tập quán hoạt động. | Sự tích lũy các biến dị có lợi, đào thải các biến dị có hại dưới tác động của chọn lọc tự nhiên.           | <p>- <b>Tiến hóa nhỏ:</b> Các NTính trạngH gây nên sự biến đổi cấu trúc di truyền của QT, dưới áp lực của CLTN và tác động của các cơ chế cách li tạo nên sự khác biệt về vốn gen so với QT gốc đưa đến sự hình thành loài mới.</p> <p>- <b>Tiến hóa lớn:</b> quá trình hình thành các đơn vị phân loại trên loài.</p> |
| <b>Hình thành đặc điểm thích nghi</b> | Các cá thể cùng loài phản ứng giống nhau trước sự thay đổi từ từ của ngoại cảnh, không có đào thải.      | Đào thải các biến dị bất lợi, tích lũy các biến dị có lợi dưới tác dụng của CLTN. Đào thải là mặt chủ yếu. | <p>- <b>Chịu sự chi phối của 3 nhân tố chủ yếu:</b> quá trình đột biến, quá trình giao phối và CLTN.</p> <p>- <b>Quá trình ĐB và quá trình GF</b> làm phát sinh các BDTH quy định các đặc điểm thích nghi, các cá thể có KH thích nghi được CLTN giữ lại, cho sinh sản → QT thích nghi.</p>                            |

|                             |                                                                               |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hình thành loài mới</b>  | Dưới tác dụng của ngoại cảnh, loài biến đổi từ từ, qua nhiều dạng trung gian. | Loài mới được hình thành dần dần qua nhiều dạng trung gian dưới tác dụng của CLTN theo con đường phân ly tính trạng từ một nguồn gốc chung. | - <b>Hình thành loài mới</b> là quá trình cải biến thành phần kiểu gen của quần thể theo hướng thích nghi, tạo ra kiểu gen mới cách li sinh sản với quần thể gốc.                                                      |
| <b>Chiều hướng tiến hóa</b> | Nâng cao trình độ tổ chức từ đơn giản đến phức tạp.                           | - Ngày càng đa dạng.<br>- Tổ chức ngày càng cao.<br>- Thích nghi ngày càng hợp lý.                                                          | - Ngày càng đa dạng; Tổ chức ngày càng cao; Thích nghi ngày càng hợp lý.<br>- Sự phát triển của một loài hay một nhóm loài có thể theo nhiều hướng khác nhau: tiến bộ sinh học, thoái bộ sinh học, kiên định sinh học. |

## 2.2. Đánh giá các học thuyết

### 2.2.1. Học thuyết Lamac

- **Cốt lõi:** Nêu lên được sự tiến hóa của sinh giới là sự biến đổi từ đơn giản đến phức tạp dưới tác động của ngoại cảnh.
- **Tồn tại:**
  - + Chưa phân biệt được biến dị di truyền và biến dị không di truyền nên cho rằng thường biến có thể di truyền được.
  - + Trong quá trình tiến hóa, sinh vật chủ động biến đổi để thích nghi với môi trường.
  - + Trong quá trình tiến hóa, không có loài nào bị đào thải mà chúng chỉ chuyển đổi từ loài này → loài khác.

### 2.2.2. Học thuyết Đacuyn

- **Cốt lõi:**

- + Người đầu tiên đưa ra khái niệm biến dị để chỉ những sai khác giữa các cá thể trong loài.
- + Sáng tạo ra thuyết CLTN, CLNT để giải thích cơ chế tiến hóa và giải thích được sự thống nhất trong đa dạng của sinh giới cũng như quá trình hình thành các giống vật nuôi, cây trồng:

| <b>Vấn đề phân biệt</b>  | <b>Chọn lọc nhân tạo</b>                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Chọn lọc tự nhiên</b>                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nguyên liệu của chọn lọc | Tính biến dị và di truyền của sinh vật.                                                                                                                                                                                                                           | Tính biến dị và di truyền của sinh vật.                                                                                                                                                                                   |
| Nội dung của chọn lọc    | Đào thải các biến dị bất lợi, tích lũy các biến dị có lợi phù hợp với mục tiêu của con người.                                                                                                                                                                     | Đào thải các biến dị bất lợi, tích lũy các biến dị có lợi cho sinh vật.                                                                                                                                                   |
| Động lực của chọn lọc    | Nhu cầu về kinh tế và thị hiếu của con người.                                                                                                                                                                                                                     | Đấu tranh sinh tồn của sinh vật.                                                                                                                                                                                          |
| Kết quả của chọn lọc     | Vật nuôi, cây trồng phát triển theo hướng có lợi cho con người.                                                                                                                                                                                                   | Sự tồn tại những cá thể thích nghi với hoàn cảnh sống.                                                                                                                                                                    |
| Vai trò của CL           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhân tố chính quy định chiều hướng và tốc độ biến đổi của các giống vật nuôi, cây trồng.</li> <li>- Giải thích vì sao mỗi giống vật nuôi, cây trồng đều thích nghi cao độ với nhu cầu xác định của con người.</li> </ul> | Nhân tố chính quy định chiều hướng, tốc độ biến đổi của sinh vật, trên quy mô rộng lớn và lịch sử lâu dài, tạo ra sự phân li tính trạng, dẫn tới hình thành nhiều loài mới qua nhiều dạng trung gian từ một loài ban đầu. |

**- Tồn tại:**

- + Chưa nêu được nguyên nhân phát sinh biến dị cũng như cơ chế di truyền các biến dị.
- + Chưa nêu được vai trò của các cơ chế cách li trong quá trình hình thành loài.

## 2.2.2. Học thuyết tổng hợp hiện đại

**- Đưa ra được quan niệm tiến hóa:**

| <b>Vấn đề phân biệt</b> | <b>Tiến hóa nhỏ</b>                                                      | <b>Tiến hóa lớn</b>                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Nội dung                | Là quá trình biến đổi TPKG của quần thể gốc đưa đến hình thành loài mới. | Là quá trình hình thành các đơn vị 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 lớn, thời gian địa chất rất dài.                                    |
| Phương pháp nghiên cứu  | Có thể nghiên cứu bằng thực nghiệm.                                      | Thường được nghiên cứu gián tiếp qua các bằng chứng tiến hoá.              |

**- Phát hiện được các nhân tố tiến hóa và vai trò của chúng trong tiến hóa của sinh giới:**

| <b>Các NTính trạngH</b>    | <b>Vai trò trong tiến hoá</b>                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Đột biến                   | Tạo nên nhiều alen mới và là nguồn phát sinh các BD di truyền do đó ĐB cung cấp nguồn BD sơ cấp cho quá trình tiến hóa(ĐBG là nguồn nguyên liệu chủ yếu).             |
| Giao phối không ngẫu nhiên | Làm thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể theo hướng giảm dần tỉ lệ thể dị hợp và tăng dần thể đồng hợp.                                                          |
| CLTN                       | Định hướng sự tiến hoá, quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi tần số tương đối của các alen(tùy thuộc vào chọn lọc chống alen trội hay alen lặn) trong quần thể. |
| Di nhập gen                | Làm thay đổi tần số tương đối các alen, gây ảnh hưởng lớn tới vốn gen của quần thể.                                                                                   |
| Các yếu tố ngẫu nhiên      | Làm thay đổi đột ngột tần số tương đối các alen, gây ảnh hưởng lớn tới vốn gen của quần thể.                                                                          |

**- Hoàn thiện và phát triển quan niệm của Đacuyn về CLTN**

| <b>Vấn đề phân biệt</b>     | <b>Quan niệm của Đacuyn</b>                                                                                                               | <b>Quan niệm hiện đại</b>                                                                                                                        |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nguyên liệu của CLTN        | - Biến đổi cá thể dưới ảnh hưởng của điều kiện sống và của tập quán hoạt động.<br>- Chủ yếu là các biến dị cá thể qua quá trình sinh sản. | Đột biến và biến dị tổ hợp (thường biến chỉ có ý nghĩa gián tiếp).                                                                               |
| Đơn vị tác động của CLTN    | Cá thể.                                                                                                                                   | - Cá thể.<br>- Ở loài giao phối, quần thể là đơn vị cơ bản.                                                                                      |
| Thực chất tác dụng của CLTN | Phân hóa khả năng sống sót giữa các cá thể trong loài.                                                                                    | Phân hóa khả năng sống sót và sinh sản của các cá thể trong quần thể.                                                                            |
| Kết quả của CLTN            | Sự sống sót của những cá thể thích nghi nhất.                                                                                             | Sự phát triển và sinh sản ưu thế của những kiểu gen thích nghi hơn.                                                                              |
| Vai trò của CLTN            | Là nhân tố tiến hóa cơ bản nhất, xác định chiều hướng và nhịp điệu tích lũy các biến dị.                                                  | Nhân tố định hướng sự tiến hóa, quy định chiều hướng nhịp điệu thay đổi tần số tương đối của các alen, tạo ra những tổ hợp alen đảm bảo sự thích |

| Vấn đề phân biệt | Quan niệm của Đacuyn | Quan niệm hiện đại    |
|------------------|----------------------|-----------------------|
|                  |                      | ngiht với môi trường. |

- **Hoàn chỉnh quan niệm về quá trình hình thành đặc điểm thích nghi và cho rằng:**
  - + **Chịu sự chi phối của 3 nhân tố chủ yếu:** quá trình đột biến, quá trình giao phối và CLTN.
  - + Nếu cá thể có những đặc điểm thích nghi nhưng không có khả năng sinh sản thì không có ý nghĩa về mặt tiến hóa, **do vậy quá trình hình thành đặc điểm thích nghi là quá trình làm tăng số lượng cá thể có kiểu gen quy định kiểu hình thích nghi → QT thích nghi.**
  - + **Mỗi đặc điểm thích nghi của sinh vật chỉ mang tính hợp lí tương đối:**
    - o Mỗi đặc điểm thích nghi là sản phẩm của CLTN trong một hoàn cảnh nhất định nên chỉ có ý nghĩa trong hoàn cảnh đó.
    - o Khi hoàn cảnh sống thay đổi, một đặc điểm vốn có lợi có thể trở thành bất lợi và bị thay thế bởi đặc điểm khác thích nghi hơn.
    - o Ngay trong hoàn cảnh sống ổn định thì các đột biến và biến dị tổ hợp không ngừng xảy ra → Chọn lọc tự nhiên tác động không ngừng → do đó các đặc điểm thích nghi luôn thay đổi và liên tục được hoàn thiện, các sinh vật xuất hiện sau mang nhiều đặc điểm hợp lý hơn những sinh vật xuất hiện trước.
- **Hoàn chỉnh quan niệm về loài và cơ chế hình thành loài mới :**
  - + **Khái niệm về loài sinh học:** Loài là một hoặc một nhóm quần thể có những tính trạng chung về hình thái, sinh lí (1), có khu phân bố xác định (2), các cá thể có khả năng giao phối với nhau sinh ra đời con có sức sống, có khả năng sinh sản và được cách li sinh sản với các nhóm quần thể thuộc loài khác (3); Ở các loài sinh vật sinh sản vô tính, đơn tính sinh, tự phối thì “loài” chỉ mang 2 đặc điểm (1) & (2).
  - + **Nêu được vai trò của các dạng cách li đặc biệt là CLSS và CLĐL trong quá trình hình thành loài mới:**
    - o **Vai trò của cách li địa lí trong quá trình hình thành loài mới:** Là những trở ngại về mặt địa lí, ngăn cản các cá thể của các quần thể gặp gỡ và giao phối với nhau, duy trì sự khác biệt về tần số alen và TPKG giữa các quần thể do các NTính trạngH tạo ra.
    - o **Vai trò của cách sinh sản trong quá trình hình thành loài mới:** CLSS là các trở ngại trên cơ thể sinh vật ngăn cản các cá thể giao phối với nhau hoặc ngăn cản tạo ra con lai hữu thụ. CLSS bao gồm cách li trước hợp tử và cách li sau hợp tử.

| Các cơ chế CLSS      | Khái niệm                                                                                 | Ví dụ                      |  |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| Cách li trước hợp tử | Là những trở ngại ngăn cản các sinh vật giao phối với nhau.                               | Các loại cách li           |  |
|                      |                                                                                           | Cách li nơi ở (sinh cảnh)  |  |
|                      |                                                                                           | Cách li tập tính           |  |
|                      |                                                                                           | Cách li thời gian (mùa vụ) |  |
|                      |                                                                                           | Cách li cơ học             |  |
| 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. |                            |  |

⇒ ***Loài mới chỉ được hình thành khi có sự CLSS giữa các quần thể của loài gốc.***

**+ Cơ chế hình thành loài:**

- Hình thành loài là quá trình cải biến TPKG của QT theo hướng thích nghi, tạo ra hệ gen mới cách li sinh sản với quần thể gốc.
- Các phương thức hình thành loài mới: ***Hình thành loài khác khu vực địa lí*** (hình thành loài bằng CLĐL); ***Hình thành loài cùng khu vực địa lí*** (hình thành loài bằng cách li sinh thái, hình thành loài bằng cách li tập tính, hình thành loài bằng cơ chế lai xa và đa bội hóa. .
- Hình thành loài thường gắn liền với quá trình hình thành quần thể thích nghi.

**- Bắt đầu làm rõ những nét riêng của tiến hóa lớn.**

## CHUYÊN ĐỀ II: TIẾN HOÁ

### VẤN ĐỀ II: SỰ PHÁT SINH VÀ PHÁT TRIỂN SỰ SỐNG TRÊN TRÁI ĐẤT

#### 1. Sự phát sinh sự sống

Trái đất được hình thành cách đây khoảng 4.6 tỉ năm, trong đó khoảng 2 tỉ năm đầu là khoảng thời gian xảy ra quá trình tiến hóa hóa học và tiến hóa tiền sinh học.

##### - Tiến hoá hoá học :

Là quá trình hình thành các hợp chất hữu cơ theo phương thức hoá học dưới tác động của các tác nhân tự nhiên. Từ chất vô cơ → chất hữu cơ đơn giản → chất hữu cơ phức tạp

##### - Tiến hoá tiền sinh học :

Hình thành nên các tế bào sơ khai từ các đại phân tử và màng sinh học → hình thành nên những cơ thể sinh vật đầu tiên.

##### - Tiến hoá sinh học :

Từ tế bào nguyên thủy → tế bào nhân sơ → tế bào nhân thực → sự đa dạng phong phú của sinh giới.

#### 2. Sự phát triển của sinh giới qua các đại địa chất

##### 2.1. Hóa thạch và vai trò của hóa thạch trong nghiên cứu lịch sử phát triển của sinh giới

##### 2.1.1. Khái niệm: Hóa thạch là di tích của sinh vật để lại trong các lớp đất đá của vỏ trái đất.

##### 2.1.2. Sự hình thành hóa thạch:

- **Hoá thạch bằng đá** : Khi sinh vật chết, phần mềm của sinh vật bị phân huỷ bởi vi khuẩn, chỉ các phần cứng như xương, vỏ đá vôi được giữ lại và hoá đá ; hoặc sau khi phần mềm được phân huỷ sẽ tạo ra khoảng trống trong lớp đất sau đó các chất khoáng (như ôxit silic...) tới lấp đầy khoảng trống tạo thành sinh vật bằng đá giống sinh vật trước kia.

- **Hoá thạch khác**: Một số sinh vật khi chết được giữ nguyên vẹn trong các lớp băng với nhiệt độ thấp (voi ma mút...), hoặc được giữ nguyên vẹn trong hổ phách (kiến...).

- **Phương pháp xác định tuổi của hóa thạch** : phân tích các đồng vị phóng xạ có trong hóa thạch hoặc trong lớp đất đá chứa hóa thạch.

### 2.1.3. Vai trò của hoá thạch :

- Hoá thạch là bằng chứng trực tiếp để biết được lịch sử phát sinh, phát triển của sự sống.
- Là dẫn liệu quý để nghiên cứu lịch sử vỏ trái đất.

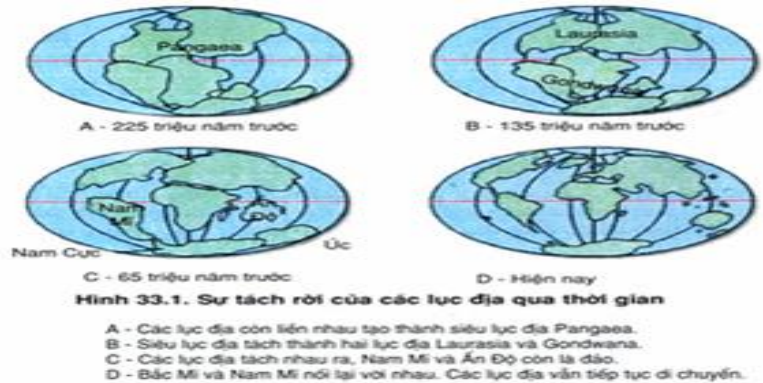
## 2.2. Lịch sử phát triển của sinh giới qua các đại địa chất

### 2.2.1. Hiện tượng trôi dạt lục địa :

- Trôi dạt lục địa là hiện tượng di chuyển của các lục địa do sự chuyển động của lớp dung nham nóng chảy bên dưới.

- Sự trôi dạt lục địa làm biến đổi địa chất và khí hậu trên quy mô lớn, từ đó ảnh hưởng đến sự phát triển của sinh giới, tạo

những thời điểm lịch sử làm tuyệt chủng hàng loạt các loài và sau đó là sự bùng nổ hàng loạt các loài mới tạo nên diện mạo mới cho Trái Đất qua các thời kì.



### 2.2.2. Sinh vật trong các đại địa chất

Tiến hoá sinh học là sự phát triển lịch sử của giới sinh vật từ những sinh vật nhân sơ cho đến sự đa dạng, phức tạp của sự sống như ngày nay. Quá trình đó gắn liền với sự thay đổi các điều kiện sống trên trái đất qua các thời kì.

Căn cứ vào các biến đổi lớn về địa chất khí hậu và các hóa thạch điển hình người ta chia lịch sử sự sống thành 5 Đại: Đại Thái cổ → Đại Nguyên sinh → Đại Cổ sinh → Đại Trung sinh → Đại Tân sinh. Mỗi Đại lại chia thành những kỉ, mỗi kỉ mang tên một loại đá điển hình cho lớp đất thuộc kỉ đó hoặc tên của địa phương lần đầu tiên nghiên cứu lớp đất thuộc kỉ đó.

**Ví dụ:**

#### \* Đại Cổ sinh được chia thành 6 kỉ:

- **Kỉ Cambri:** Tên cũ của xứ Wales ở Anh.
- **Kỉ Oclôvic:**
- **Kỉ Silua :** tên một tộc người sống ở xứ Wales
- **Kỉ Đêvôn :** Devonshie là một quận ở Anh.
- **Kỉ Than đá :** Than đá là hóa thạch chủ yếu.
- **Kỉ Pec mơ :** Tên của miền peron ở phía tây dãy Uran.

#### \* Đại Trung sinh được chia thành 3 kỉ:

- **Kỉ Tam điệp:** Hệ đá của kỉ này chia thành 3 lớp.
- **Kỉ Jura :** dãy núi Jura ở biên giới Pháp và Thụy Sĩ
- **Kỉ Phấn trắng :** Lớp đá có phấn trắng, hình thành từ vỏ của Trùng lỗ

| <b>Đại</b>            | <b>Kỉ</b>      | <b>Tuổi<br/>(Triệu<br/>năm cách<br/>đây)</b> | <b>Đặc điểm địa chất<br/>khí hậu</b>                                    | <b>Sinh vật điển hình</b>                                                                               |
|-----------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tân<br/>sinh</b>   | <b>Đệ tứ</b>   | <b>1,8</b>                                   | Băng hà, Khí hậu lạnh, khô                                              | Xuất hiện loài người                                                                                    |
|                       | <b>Đệ tam</b>  | <b>65</b>                                    | Các đại lục gần giống như hiện nay. Khí hậu đầu kỉ ấm áp, cuối kỉ lạnh. | Phát sinh các nhóm linh trưởng. Cây có hoa ngự trị. Phân hoá các lớp Thú, Chim, Côn trùng.              |
| <b>Trung<br/>sinh</b> | <b>Krêta</b>   | <b>145</b>                                   | Các đại lục bắc liên kết với nhau. Biển thu hẹp. Khí hậu khô.           | Xuất hiện thực vật có hoa. Tiến hoá động vật có vú. Cuối kỉ tuyệt diệt nhiều sinh vật, kể cả bò sát cổ. |
|                       | <b>Jura</b>    | <b>200</b>                                   | Hình thành 2 đại lục Bắc và Nam. Biển tiến vào lục địa. Khí hậu ẩm áp.  | Cây hạt trần ngự trị. Bò sát cổ ngự trị. Phân hoá chim.                                                 |
|                       | <b>Triat</b>   | <b>250</b>                                   | Đại lục chiếm ưu thế. Khí hậu khô.                                      | Cây hạt trần ngự trị. Phân hoá bò sát cổ. Cá xương phát triển. Phát sinh chim và thú.                   |
| <b>Cổ sinh</b>        | <b>Pecmi</b>   | <b>300</b>                                   | Các đại lục liên kết với nhau. Băng hà. Khí hậu khô, lạnh.              | Phân hoá bò sát cổ. Phân hoá côn trùng. Tuyệt diệt nhiều động vật biển.                                 |
|                       | <b>Cacbon</b>  | <b>360</b>                                   | Đầu kỉ ấm và nóng, về sau trở nên lạnh và khô.                          | Dương xỉ phát triển mạnh. Thực vật có hạt xuất hiện. Lưỡng cư ngự trị. Phát sinh bò sát.                |
|                       | <b>Đêvôn</b>   | <b>416</b>                                   | Khí hậu lục địa khô hanh, ven biển ẩm ướt. Hình thành sa mạc.           | Phân hoá cá xương. Phát sinh lưỡng cư, côn trùng.                                                       |
|                       | <b>Silua</b>   | <b>444</b>                                   | Hình thành đại lục địa. Mực nước biển dâng cao. Khí hậu nóng và ẩm.     | Cây có mạch động vật lên cạn.                                                                           |
|                       | <b>Ocđôvic</b> | <b>488</b>                                   | Di chuyển đại lục. Băng hà. Mực nước biển giảm. Khí hậu khô.            | Phát sinh thực vật. Tảo biển ngự trị. Tuyệt diệt nhiều sinh vật.                                        |
|                       | <b>Cambr i</b> | <b>542</b>                                   | Phân bố đại lục địa và đại dương khác xa hiện nay. Khí quyển            | Phát sinh các ngành động vật. Phân hoá tảo.                                                             |

| Đại            | Kì | Tuổi<br>(Triệu<br>năm cách<br>đây) | Đặc điểm địa chất<br>khí hậu | Sinh vật điển hình                                                                                                        |
|----------------|----|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |    |                                    | nhiều CO <sub>2</sub>        |                                                                                                                           |
| Nguyên<br>sinh |    | 2500                               |                              | Động vật không xương sống thấp ở<br>biển. Tảo.<br>Hoá thạch động vật cổ nhất.<br>Hoá thạch sinh vật nhân thực cổ<br>nhất. |
| Thái cổ        |    | 3500                               |                              | Hoá thạch nhân sơ cổ nhất.                                                                                                |
|                |    | 4600                               |                              | Trái Đất hình thành.                                                                                                      |

### Nét đặc trưng của các Đại địa chất:

#### \* Đại Thái cổ

Nét đặc trưng của Đại này là sự sống đã phát sinh ở mức chưa có cấu tạo tế bào đến đơn bào nhân sơ (Vi khuẩn) và tập trung dưới nước.

#### \* Đại Nguyên sinh

Sự sống đã phát triển từ VK → Nhân thực, Tảo → ĐV cổ → ĐV KX → làm biến đổi thành phần khí quyển (tích lũy O<sub>2</sub> do hoạt động quang hợp của VK lam, Tảo) hình thành sinh quyển. Sự sống vẫn tập trung dưới nước.

\* **Đại Cổ sinh** : Là đại chinh phục đất liền của thực vật, động vật.

\* **Đại Trung sinh**: Là đại phồn thịnh của cây Hạt trần và Bò sát.

\* **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.

### 3. Sự phát sinh loài người:

#### 3.1. Bằng chứng về nguồn gốc động vật của loài người:

##### \* Bằng chứng giải phẫu so sánh:

Sự giống nhau về các đặc điểm giải phẫu giữa người và động vật có xương sống và đặc biệt là với thú.

##### \* Bằng chứng phôi sinh học :

- Sự giống nhau về quá trình phát triển phôi giữa người và động vật có xương sống và đặc biệt là với động vật có vú.
- Sự giống nhau giữa người và vượn người :
- + Vượn người có kích thước cơ thể gần với người (cao 1,5 – 2m).

- + Vượn người có bộ xương cấu tạo tương tự người, với 12 – 13 đôi xương sườn, 5 - 6 đốt cùng, bộ răng gồm 32 chiếc.
- + Vượn người đều có 4 nhóm máu, có hêmôglôbin giống người.
- + Bộ gen người giống tinh tinh trên 98%.
- + Đặc tính sinh sản giống nhau : Kích thước, hình dạng tinh trùng, cấu tạo nhau thai, chu kì kinh nguyệt....
- + Vượn người có một số tập tính giống người : biết biểu lộ tình cảm vui, buồn....

**Những đặc điểm giống nhau trên đây chứng tỏ người và vượn người có nguồn gốc chung và có quan hệ họ hàng rất thân thuộc.**

### 3. Sự phát sinh loài người trải qua ba giai đoạn

#### 3.1. Người tối cổ :

Chuyển từ đời sống trên cây xuống mặt đất. Đã đứng thẳng, đi bằng hai chân nhưng vẫn khom về phía trước, não bộ lớn hơn vượn người. Biết sử dụng công cụ thô sơ, chưa biết chế tạo công cụ lao động. Sống thành bầy đàn. Chưa có nền văn hoá.

#### 3.2. Người cổ :

Đã có tư thế đứng thẳng, đi bằng hai chân, não bộ lớn. Đã biết chế tạo công cụ lao động, có tiếng nói, biết dùng lửa. Sống thành bầy đàn. Bắt đầu có nền văn hoá.

#### 3.2. Người hiện đại :

Đã có đầy đủ đặc điểm như người hiện nay, nhưng răng to khoẻ hơn. Biết chế tạo và sử dụng nhiều công cụ tinh xảo. Sống thành bộ lạc, đã có nền văn hoá phức tạp, có mầ mống mỹ thuật, tôn giáo.

**Các đặc điểm cơ bản trong quá trình phát sinh sự sống và loài người**

| Sự phát sinh | Các giai đoạn          | Đặc điểm cơ bản                                                                                                                                         |
|--------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sự sống      | Tiến hoá hoá học       | Quá trình phức tạp hoá các hợp chất cacbon:<br>C → CH → CHO → CHON<br>Phân tử đơn giản → phân tử phức tạp → đại phân tử → đại phân tử tự tái bản (ADN). |
|              | Tiến hoá tiền sinh học | Hệ đại phân tử → tế bào nguyên thủy                                                                                                                     |
|              | Tiến hoá SH            | Từ tế bào nguyên thủy → tế bào nhân sơ → tế bào nhân thực.                                                                                              |
| Loài người   | Người tối cổ           | Hộp sọ 450 – 750 cm <sup>3</sup> , đứng thẳng, đi bằng hai chân sau.<br>Biết sử dụng công cụ (cành cây, hòn đá, mảnh xương thú) để tự vệ.               |
|              | Người cổ               | - <i>Homo habilis</i> (người khéo léo): hộp sọ 600 – 800 cm <sup>3</sup> , sống thành đàn,                                                              |

|  |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                | <p>đi thẳng đứng, biết chế tác và sử dụng công cụ bằng đá.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Homo erectus</i> (người thẳng đứng): hộp sọ 900 – 1000 cm<sup>3</sup>, chưa có lồi cằm, dùng công cụ bằng đá, xương, biết dùng lửa.</li> <li>- <i>Homo neanderthalensis</i>: hộp sọ 1400 cm<sup>3</sup>, có lồi cằm, dùng dao sắc, rìu mũi nhọn bằng đá silic, tiếng nói khá phát triển, dùng lửa thông thạo. Sống thành đàn. Bước đầu có đời sống văn hoá.</li> </ul> |
|  | Người hiện đại | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Homo sapiens</i>: Hộp sọ 1700 cm<sup>3</sup>, lồi cằm rõ, dùng lưỡi rìu có lỗ tra cán, lao có ngạnh móc câu, kim khâu. Sống thành bộ lạc, có nền văn hoá phức tạp, có mầm móng mỹ thuật và tôn giáo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |

## CHUYÊN ĐỀ III: SINH THÁI HỌC

### A. LÝ THUYẾT:

#### VẤN ĐỀ I: CÁ THỂ VÀ QUẦN THỂ SINH VẬT

##### 1. Cơ thể và môi trường

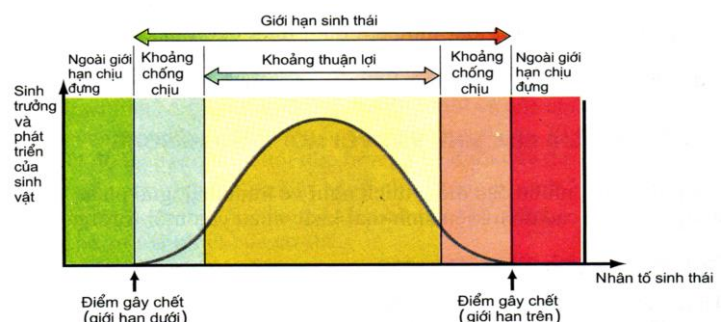
##### 1.1. Môi trường và các nhân tố sinh thái

- **Nhân tố sinh thái** (NTST) là những nhân tố môi trường có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp tới đời sống sinh vật. Có hai nhóm NTST cơ bản :
  - + **Nhân tố vô sinh** (nhân tố không phụ thuộc mật độ cá thể của quần thể): các nhân tố vật lí, hóa học của môi trường (Ánh sáng,  $t^0$ ,  $A^0$ , độ pH, không khí, gió, bão, mưa, thủy triều, ...).
  - + **Nhân tố hữu sinh** (nhân tố phụ thuộc mật độ) : là mối quan hệ giữa sinh vật với các sinh vật khác trong đó con người là nhân tố hữu sinh có ảnh hưởng lớn tới đời sống của nhiều sinh vật.
- **Sự tác động qua lại giữa sinh vật và các nhân tố sinh thái** qua nhiều thế hệ hình thành ở sinh vật những đặc điểm thích nghi với các điều kiện khác nhau của môi trường về hình thái, giải phẫu, sinh lí và tập tính hoạt động. Đồng thời **sinh vật cũng tác động trở lại môi trường**, làm thay đổi tính chất của các nhân tố sinh thái.

##### 1.2. Giới hạn sinh thái và ổ sinh thái

- Các nhân tố sinh thái tác động lên cơ thể sinh vật theo các quy luật :

**Quy luật giới hạn sinh thái** : Mỗi loài có một giới hạn chịu đựng đối với một nhân tố sinh thái nhất định. Ngoài giới hạn sinh thái, sinh vật không thể tồn tại được.



- **Nơi ở** là địa điểm cư trú của các 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 lâu dài.

*Δ Thế nào là ổ sinh thái, nguyên nhân và ý nghĩa của việc hình thành ổ sinh thái?*

### 1.3. Sự thích nghi của sinh vật với môi trường sống

#### 1.3.1. Sự thích nghi của sinh vật với ánh sáng :

**Ánh sáng** được coi là **nhân tố sinh thái** vừa có **tác dụng giới hạn**, vừa có **tác dụng điều chỉnh**, Ánh sáng trắng là nguồn năng lượng của cây xanh và ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống động vật.

- Liên quan đến ánh sáng, **động vật được chia thành 2 nhóm**: nhóm **ưa hoạt động ban ngày** và nhóm **ưa hoạt động ban đêm**.
- Thực vật thích nghi với điều kiện chiếu sáng của môi trường. Người ta chia thực vật thành các nhóm :

**\* Thực vật ưa sáng, có các đặc điểm :**

- + Thân cây nếu mọc riêng lẻ thường thấp, phân cành nhiều, tán rộng ; cây mọc ở nơi nhiều cây thân cây cao, mọc thẳng, cành tập trung phần ngọn, lá và cành phía dưới sớm rụng.
- + Lá nhỏ, tầng cutin dày, màu nhạt, phiến lá dày, mô dậu phát triển, lá thường xếp xiên góc.
- + Lục lạp có kích thước nhỏ.
- + Cây ưa sáng có cường độ quang hợp và hô hấp cao dưới ánh sáng mạnh.

**\* Thực vật ưa bóng có các đặc điểm :**

- + Thân cây nhỏ ở dưới tán các cây khác.
- + Lá to, tầng cutin mỏng, màu đậm, phiến lá mỏng, mô dậu kém phát triển, lá thường xếp xen kẽ nhau và nằm ngang so với mặt đất.
- + Lục lạp có kích thước lớn.
- + Cây ưa bóng có cường độ quang hợp và hô hấp cao dưới ánh sáng yếu.

**\* Thực vật chịu bóng :** Mang những đặc điểm trung gian giữa hai nhóm trên.

#### 1.3.2. Sự thích nghi của sinh vật với nhiệt độ :

- **Nhiệt độ ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của sinh vật** hoặc ảnh hưởng gián tiếp thông qua các yếu tố khác như lượng mưa, độ ẩm, gió,...và sinh vật có những biến đổi về hình thái, và các tập tính sinh thái để thích nghi với sự biến đổi nhiệt độ của môi trường.
- Theo sự thích nghi của sinh vật với nhiệt độ môi trường người ta chia làm hai nhóm :
- + **Nhóm sinh vật biến nhiệt :** Thân nhiệt biến đổi theo sự biến đổi nhiệt độ của môi trường (các loài: **Vì sinh vật, thực vật, ĐVKXS, lưỡng cư, bò sát**).

- + **Nhóm sinh vật hằng nhiệt** : Thân nhiệt ổn định, độc lập với sự biến đổi của nhiệt độ môi trường(**Chim và thú**).
- Ở động vật hằng nhiệt để thích nghi với sự biến đổi nhiệt độ môi trường, sinh vật đã có những biến đổi về hình thái, cấu tạo cơ thể theo các quy tắc:
- + **Quy tắc về kích thước cơ thể(quy tắc Becman):**  
 “ Động vật hằng nhiệt sống ở vùng ôn đới (khí hậu lạnh) thì kích thước cơ thể lớn hơn so với động vật cùng loài hay loài có quan hệ họ hàng gần nhau sống ở vùng nhiệt đới ẩm áp ”.
- + **Quy tắc về diện tích bề mặt cơ thể(quy tắc Anlen):**  
 “Động vật hằng nhiệt sống ở vùng ôn đới có tai, đuôi và các chi... thường bé hơn tai, đuôi, chi ...của động vật ở vùng nóng”.

## 2. Quần thể sinh vật

### 2.1. Khái niệm:

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

### 2.2. Các mối quan hệ giữa các cá thể trong quần thể

| Quan hệ          | Hỗ trợ                                                                                                                                                        | Cạnh tranh                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Khái niệm</b> | Là mối quan hệ giữa các cá thể cùng loài hỗ trợ lẫn nhau trong hoạt động sống như lấy thức ăn, chống lại kẻ thù, sinh sản....                                 | Là mối quan hệ xảy ra khi mật độ cá thể của QT tăng lên quá cao, nguồn sống của của môi trường không đủ cung cấp cho mọi cá thể trong quần thể → các cá thể tranh giành nhau thức ăn, nơi ở, ánh sáng và các nguồn sống khác ; các con đực tranh giành con cái. |
| <b>Vai trò</b>   | Đảm bảo cho quần thể tồn tại ổn định, khai thác tối ưu nguồn sống của môi trường, làm tăng khả năng sống sót và sinh sản của cá thể ( <i>hiệu quả nhóm</i> ). | Làm cho số lượng và phân bố của cá thể trong quần thể được duy trì ở mức phù hợp với nguồn sống và không gian sống, đảm bảo sự tồn tại và phát triển của quần thể.                                                                                              |
| <b>Ví dụ</b>     | Hiện tượng sống theo nhóm giúp thực vật tăng khả năng chống chịu với bất lợi của môi trường.                                                                  | Cạnh tranh dành ánh sáng, chất dinh dưỡng ở thực vật cùng loài                                                                                                                                                                                                  |

### 2.3. Các đặc trưng cơ bản của quần thể

#### 2.3.1. Mật độ cá thể của quần thể.

- Số lượng cá thể của quần thể trên một đơn vị diện tích hay thể tích của quần thể.

- Mật độ cá thể có ảnh hưởng tới mức độ sử dụng nguồn sống trong môi trường, tới khả năng sinh sản và tử vong của quần thể.

### 2.3.2. Sự phân bố cá thể: Có 3 kiểu phân bố cá thể trong quần thể.

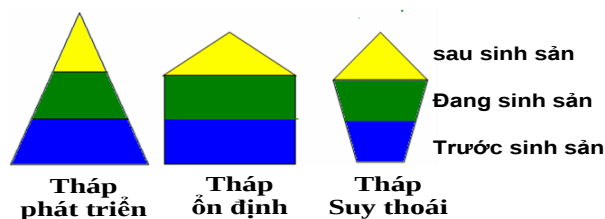
- Phân bố theo nhóm hỗ trợ nhau qua hiệu quả nhóm.
- Phân bố đồng đều góp phần làm giảm cạnh tranh gay gắt giữa các cá thể.
- Phân bố ngẫu nhiên tận dụng được nguồn sống tiềm tàng trong môi trường.

### 2.3.3. Tỷ lệ giới tính:

- Tỷ lệ giữa số cá thể đực và cái trong quần thể.
- Tỷ lệ giới tính thay đổi và chịu ảnh hưởng của nhiều nhân tố (điều kiện sống của môi trường, đặc điểm sinh sản, sinh lý và tập tính của sinh vật.....).

### 2.3.4. Nhóm tuổi:

- Quần thể có cấu trúc tuổi đặc trưng nhưng thành phần nhóm tuổi thay đổi theo loài và điều kiện sống.
- Ở đa số các quần thể, cấu trúc tuổi được chia làm 3 nhóm: nhóm tuổi **trước sinh sản**, nhóm tuổi **đang sinh sản**,



nhóm tuổi **sau sinh sản**. Người ta còn phân chia cấu trúc tuổi thành: **tuổi sinh lý** (thời gian sống có thể đạt tới của một cá 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).

### 2.3.5. Kích thước quần thể:

- **Kích thước quần thể** : Số lượng cá thể (hoặc sản lượng hay năng lượng) của quần thể. Có hai trị số kích thước quần thể :
  - + **Kích thước tối thiểu** là số lượng cá thể ít nhất mà quần thể cần để duy trì và phát triển.
  - + **Kích thước tối đa** là giới hạn cuối cùng về số lượng mà quần thể có thể đạt được, phù hợp với khả năng cung cấp nguồn sống của môi trường.
- **Kích thước quần thể phụ thuộc** vào sức sinh sản, mức độ tử vong, sự phát tán cá thể (xuất cư, nhập cư) của quần thể sinh vật.
- **Tăng trưởng của quần thể sinh vật**
  - + **Tăng trưởng kích thước quần thể trong điều kiện môi trường không bị giới hạn** (điều kiện môi trường hoàn toàn thuận lợi) : Quần thể có tiềm năng sinh học cao tăng trưởng theo tiềm năng sinh học (đường cong tăng trưởng hình chữ J).
  - + **Tăng trưởng kích thước quần thể trong điều kiện môi trường bị giới hạn** (điều kiện môi trường hoàn toàn thuận lợi) : Quần thể tăng tăng trưởng giảm (đường cong tăng trưởng hình chữ S).
- **Tăng trưởng của quần thể người:**
  - + Dân số thế giới tăng liên tục trong suốt quá trình phát triển lịch sử.

+ Dân số tăng nhanh là nguyên nhân làm chất lượng môi trường giảm sút.

## 2.4. Biến động số lượng và sự điều chỉnh số lượng cá thể của quần thể

### 2.4.1. Khái niệm và các dạng:

- **Biến động số lượng cá thể của quần thể** là sự tăng hay giảm số lượng cá thể của quần thể.
- Số lượng cá thể của quần thể có thể bị biến động theo chu kì hoặc không theo chu kì.

+ **Biến động số lượng cá thể của quần thể theo chu kì** (chu kì ngày đêm, chu kì mùa, chu kì tuần trăng, chu kì nhiều năm) là biến động xảy ra do những thay đổi có tính chu kì của môi trường.

**Ví dụ :** dòng hải lưu Ninô chảy qua 7 năm/lần ở ven biển Peru → nhiệt độ tăng, nồng độ muối tăng → sinh vật phù du chết nhiều → môi trường ô nhiễm → cá cơm chết hàng loạt.

+ **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 những thay đổi bất thường của môi trường tự nhiên hay do hoạt động khai thác tài nguyên quá mức của con người.

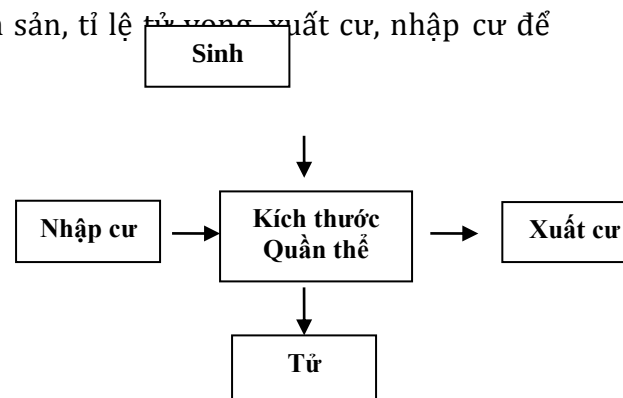
### 2.4.2. Sự điều chỉnh số lượng cá thể của quần thể:

- Quần thể luôn có xu hướng tự điều chỉnh số lượng cá thể bằng cách làm giảm hoặc kích thích làm tăng số lượng cá thể thông qua việc điều chỉnh sức sinh sản, tỉ lệ tử vong, xuất cư, nhập cư để cân bằng với khả năng cung cấp của môi trường:

+ **Khi điều kiện môi trường thuận lợi** (hoặc số lượng cá thể quần thể thấp) → mức tử vong giảm, sức sinh sản tăng, nhập cư tăng → tăng số lượng cá thể của quần thể.

+ **Khi điều kiện môi trường khó khăn** (hoặc số lượng quần thể quá cao) → mức tử vong tăng, sức sinh sản giảm, xuất cư tăng → giảm số lượng cá thể của quần thể.

- **Trạng thái cân bằng quần thể:** là trạng thái số lượng cá thể của quần thể ổn định và phù hợp với khả năng cung cấp nguồn sống của môi trường.



## A. LÝ THUYẾT

### 1. Khái niệm

**Quần xã là tập hợp các quần thể sinh vật thuộc nhiều loài khác nhau, cùng sống trong không gian và thời gian nhất định, các sinh vật 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.**

### 2. Quan hệ giữa các loài

Trong quần xã có các mối quan hệ hỗ trợ (cộng sinh, hội sinh, hợp tác) và quan hệ đối kháng (cạnh tranh, kí sinh, ức chế - cảm nhiễm, sinh vật ăn sinh vật).

| Quan hệ                       | Đặc điểm                                                                                                                                                               | Ví dụ |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Cộng sinh                     | Hai loài cùng có lợi khi sống chung và nhất thiết phải có nhau ; khi tách riêng cả hai loài đều có hại.                                                                |       |
| Hợp tác                       | Hai loài cùng có lợi khi sống chung nhưng không nhất thiết phải có nhau ; khi tách riêng cả hai loài đều có hại.                                                       |       |
| Hội sinh                      | Khi sống chung một loài có lợi, loài kia không có lợi cũng không có hại gì ; khi tách riêng một loài có hại còn loài kia không bị ảnh hưởng gì.                        |       |
| Cạnh tranh                    | - Các loài cạnh tranh nhau về nguồn sống, không gian sống.<br>- Cả hai loài đều bị ảnh hưởng bất lợi, thường thì một loài sẽ thắng thế còn loài khác bị hại nhiều hơn. |       |
| Kí sinh                       | Một loài sống nhờ trên cơ thể của loài khác, lấy các chất nuôi sống cơ thể từ loài đó.                                                                                 |       |
| Ức chế – cảm nhiễm            | Một loài này sống bình thường, nhưng gây hại cho loài khác.                                                                                                            |       |
| Sinh vật ăn sinh vật khác     | - Hai loài sống chung với nhau.<br>- Một loài sử dụng loài khác làm thức ăn.<br>Bao gồm : Động vật ăn động vật, động vật ăn thực vật.                                  |       |
| 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 do quan hệ hỗ trợ hoặc đối kháng giữa cá loài trong quần xã.            |       |

### 3. Các đặc trưng cơ bản của quần thể

Quần xã có các đặc trưng cơ bản :

#### 3.1. Đặc trưng về thành phần loài

- **Số lượng loài, số lượng cá thể của mỗi loài** biểu thị mức độ đa dạng của quần xã. Quần xã ổn định thường có số lượng loài lớn và số lượng cá thể trong mỗi loài cao.
- **Loài đặc trưng** là loài chỉ có ở một quần xã nào đó, hoặc có số lượng nhiều hơn hẳn và vai trò quan trọng hơn loài khác.

**Ví dụ:** cá cóc là loài đặc trưng ở rừng nhiệt đới Tam Đảo, cây trầm là loài đặc trưng ở rừng U Minh, cây cọ ở vùng đồi Vĩnh Phú, ...

- **Loài ưu thế** (loài chủ chốt) là loài đóng vai trò quan trọng trong quần xã do số lượng cá thể nhiều, sinh khối lớn hoặc hoạt động mạnh.

**Ví dụ:** trong ruộng lúa thì lúa là loài ưu thế

#### 3.2. Đặc trưng về phân bố không gian (theo chiều ngang, theo chiều thẳng đứng).

- **Phân bố theo chiều thẳng đứng**

**Ví dụ:** Sự phân tầng của thực vật trong rừng mưa nhiệt đới (5 tầng) : vượt tán, tạo tán, dưới tán, cây bụi, cỏ hay sự phân tầng của các loài sinh vật trong ao, ...

- **Phân bố theo chiều ngang**

**Ví dụ:** Phân bố của sinh vật từ đỉnh núi → Sườn núi → chân núi, hay phân bố của sinh vật biển từ đất ven bờ biển → vùng ngập nước ven bờ → vùng khơi xa.

Sự phân bố cá thể trong không gian ⇒ giảm mức độ cạnh tranh giữa các loài và nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn sống của môi trường.

### 4. Diễn thế sinh thái

#### 4.1. Khái niệm về diễn thế 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.

#### 4.2. Nguyên nhân :

- **Nguyên nhân bên ngoài** như sự thay đổi các điều kiện tự nhiên, khí hậu...
- **Nguyên nhân bên trong** do sự tương tác giữa các loài trong quần xã (như sự cạnh tranh gay gắt giữa các loài trong quần xã, quan hệ sinh vật ăn sinh vật...).

Ngoài ra **hoạt động khai thác tài nguyên của con người** cũng gây ra diễn thế sinh thái.

#### 4.3. Các loại diễn thế :

- **Diễn thế nguyên sinh** là diễn thế khởi đầu từ môi trường chưa có sinh vật và kết quả là hình thành nên quần xã tương đối ổn định. Quá trình diễn thế diễn ra theo các giai đoạn sau:
  - + **Giai đoạn tiên phong:** hình thành quần xã tiên phong
  - + **Giai đoạn giữa:** giai đoạn hỗn hợp, gồm các quần xã thay đổi tuần tự

- + **Giai đoạn cuối:** hình thành quần xã ổn định
- **Diễn thế thứ sinh** là diễn thế xuất hiện ở môi trường đã có một quần xã sinh vật từng sống. Tùy theo điều kiện thuận lợi hay không thuận lợi mà diễn thế có thể hình thành nên quần xã tương đối ổn định hoặc bị suy thoái. Quá trình diễn thế diễn ra theo sơ đồ sau:
- + **Giai đoạn đầu:** Giai đoạn quần xã ổn định
- + **Giai đoạn giữa:** Giai đoạn gồm các quần xã thay đổi tuần tự.
- + **Giai đoạn cuối:** Hình thành quần xã ổn định khác hoặc quần xã bị suy thoái.

#### 4.4. Ý nghĩa của nghiên cứu diễn thế sinh thái :

Giúp hiểu được quy luật phát triển của quần xã sinh vật. Từ đó có thể chủ động **xây dựng kế hoạch trong việc bảo vệ, khai thác và phục hồi nguồn tài nguyên, có biện pháp khắc phục những biến đổi bất lợi của môi trường, sinh vật và con người.**

## CHUYÊN ĐỀ III: SINH THÁI HỌC

### VẤN ĐỀ III : HỆ SINH THÁI, SINH QUYỂN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

#### 1. Hệ Sinh thái

##### 1.1. Khái niệm:

- Hệ sinh thái bao gồm **quần xã sinh vật và sinh cảnh** của quần xã, trong đó **các sinh vật tác động qua lại với nhau và với các thành phần của sinh cảnh tạo nên các chu trình sinh địa hoá**. Nhờ đó, **hệ sinh thái là một hệ thống sinh học hoàn chỉnh và tương đối ổn định**.
- Có các kiểu hệ sinh thái chủ yếu : Hệ sinh thái tự nhiên (trên cạn, dưới nước) và nhân tạo (trên cạn, dưới nước) .

## 1.2. Cấu trúc của hệ sinh thái

- Thành phần vô sinh(Sinh cảnh):

+ Các chất vô cơ :

+ Các chất hữu cơ

+ Các yếu tố khí hậu : ánh sáng, độ ẩm...

- Thành phần hữu sinh: là quần xã sinh vật và tùy theo hình thức dinh dưỡng chúng ta chia thành 3 nhóm:

+ **Sinh vật sản xuất:** Thực vật và VSV tự dưỡng.

+ **Sinh vật tiêu thụ:** Động vật ăn thực vật, động vật ăn động vật.

+ **Sinh vật phân giải:** Vi khuẩn, nấm, một số ĐVKXS(giun, sâu bọ,...)

## 1.3. Trao đổi chất trong hệ sinh thái

### 1.3.1. Trao đổi chất trong quần xã sinh vật:

\* **Chuỗi thức ăn:**

- Chuỗi thức ăn là một dãy các loài sinh vật có mối quan hệ với nhau về mặt dinh dưỡng, trong đó loài này ăn loài khác phía trước và là thức ăn của loài tiếp theo phía sau.

- Có 2 loại chuỗi thức ăn :

+ **Chuỗi thức ăn bắt đầu bằng sinh vật tự dưỡng:**

Ví dụ : Cỏ → Châu chấu →Ếch → Rắn

+ **Chuỗi thức ăn bắt đầu bằng sinh vật ăn mùn bã hữu cơ .**

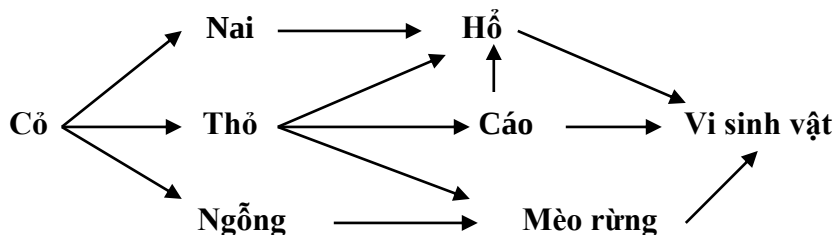
Ví dụ : Giun (ăn mùn) → tôm → người.

\* **Lưới thức ăn:**

- Lưới thức ăn là tập hợp các chuỗi thức ăn trong hệ sinh thái, có những mắt xích chung.

- Quần xã sinh vật càng đa dạng về thành phần loài thì lưới thức ăn trong quần xã càng phức tạp.

Ví dụ : Cho lưới thức ăn:



Số chuỗi thức ăn trong lưới thức ăn đó:

A. 4.

B. 5.

C. 6.

D. 7

\* **Bậc dinh dưỡng:**

Bậc dinh dưỡng là những loài cùng mức năng lượng và sử dụng thức ăn cùng mức năng lượng trong lưới thức ăn (hoặc chuỗi thức ăn).

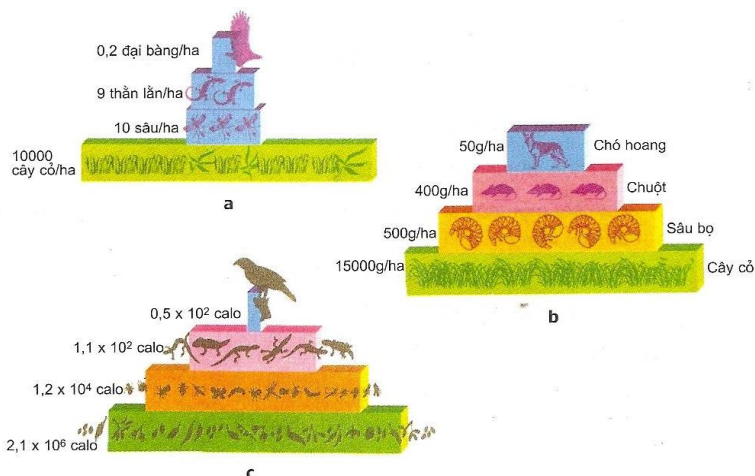
- Tập hợp các loài sinh vật có cùng mức dinh dưỡng hợp thành một bậc dinh dưỡng.
- Trong quần xã có nhiều bậc dinh dưỡng:
- + **Bậc dinh dưỡng cấp 1** : Sinh vật sản xuất
- + **Bậc dinh dưỡng cấp 2** : Sinh vật tiêu thụ bậc 1
- + **Bậc dinh dưỡng cấp 3** : Sinh vật tiêu thụ bậc 2, ...

**\* Tháp sinh thái:**

- Bao gồm nhiều hình chữ nhật xếp chồng lên nhau, các hình chữ nhật có chiều cao bằng nhau, còn chiều dài biểu thị độ lớn của mỗi bậc dinh dưỡng. Tháp sinh thái cho biết mức độ dinh dưỡng ở từng bậc và toàn bộ quần xã.

- Có 3 loại hình tháp sinh thái :

- + **Hình tháp số lượng** (hình A. : xây dựng dựa trên số lượng cá thể sinh vật ở mỗi bậc dinh dưỡng.



- + **Tháp sinh khối** (hình B. : 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** (hình C. : 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.

### 1.3.2. Trao đổi chất giữa quần xã với môi trường và ngược lại

#### 1.3.2.1. Trao đổi chất qua chu trình sinh địa hóa:

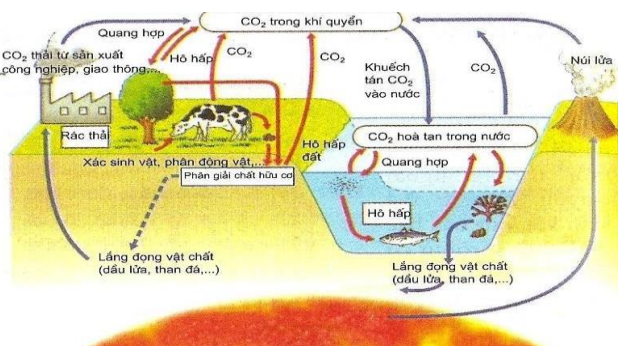
**\* Chu trình sinh địa hoá :**

- Là chu trình trao đổi các chất trong tự nhiên.
- Một chu trình sinh địa hoá gồm có các thành phần : Tổng hợp các chất, tuần hoàn chất trong tự nhiên, phân giải và lắng đọng một phần vật chất (trong đất, nước...).

**\* Một số chu trình sinh địa hóa:**

- **Chu trình cac bon:**

- + Cacbon đi từ môi trường vô cơ vào quần xã dưới dạng  $\text{CO}_2$ , SV tự dưỡng đồng hóa  $\text{CO}_2 \xrightarrow{QH}$  chất hữu cơ.
- + Cacbon trao đổi trong quần xã qua chuỗi và lưới thức ăn.
- + Cacbon trở lại môi trường vô cơ qua các con

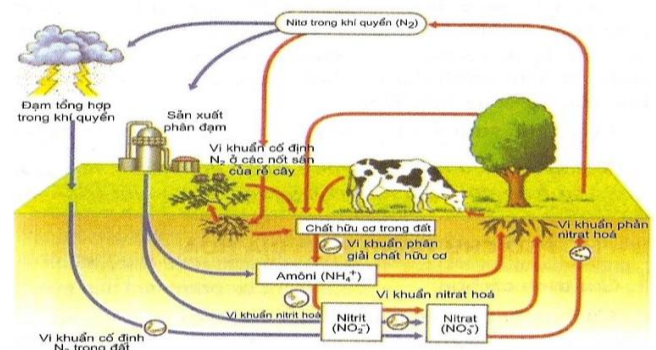


đường.

- Hô hấp của động - thực vật
- Phân giải của sinh vật
- Sự đốt cháy nhiên liệu trong công nghiệp

#### - **Chu trình nitơ:**

- + Các Nitơ:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  được hình thành trong tự nhiên bằng con đường vật lí, hóa học và sinh học.
- + TV hấp thụ nitơ dưới dạng muối amôn ( $\text{NH}_4^+$ ) và nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )
- + Nitơ từ xác SV trở lại môi trường đất, nước thông qua hoạt động phân giải chất hữu cơ của VK, nấm,...
- + Hoạt động phản nitrat của VK trả lại một lượng nitơ phân tử cho đất, nước và bầu khí quyển.



#### - **Chu trình nước:**

- + Nước mưa rơi xuống đất, một phần thấm xuống các mạch nước ngầm, một phần tích lũy trong sông, suối, ao, 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.

### 1.3.2.2. Dòng năng lượng trong hệ sinh thái

#### \* **Dòng năng lượng trong hệ sinh thái :**

- NL của hệ sinh thái bắt nguồn từ NLASMT. NL từ ASMT đi vào quần xã ở mắt xích đầu tiên là sinh vật sản xuất → sinh vật tiêu thụ các cấp → sinh vật phân giải → trả lại môi trường.

**Giải thích:** Dạng năng lượng trong hệ sinh thái bắt nguồn từ môi trường, được sinh vật sản xuất hấp thụ và biến đổi thành dạng năng lượng hóa học qua quá trình quang hợp, sau đó năng lượng truyền qua các bậc dinh dưỡng và cuối cùng năng lượng truyền trở lại môi trường.

- Trong chu trình dinh dưỡng, năng lượng truyền từ bậc dinh dưỡng thấp lên bậc dinh dưỡng cao. Càng lên bậc dinh dưỡng cao hơn thì năng lượng càng giảm.
- 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.

#### \* **Hiệu suất sinh thái :**

- Hiệu suất sinh thái là tỉ lệ % chuyển hoá năng lượng qua các bậc dinh dưỡng trong hệ sinh thái
- Hiệu suất sinh thái của bậc dinh dưỡng sau tích lũy được thường là 10% so với bậc trước liền kề

## 2. Sinh quyển và bảo vệ môi trường

### 2.1. Khái niệm

- **Sinh quyển** gồm toàn bộ sinh vật và môi trường vô sinh trên trái đất hoạt động như một hệ sinh thái lớn nhất. Sinh quyển gồm nhiều khu sinh học.
- **Khu sinh học** (biôm) là các hệ sinh thái cực lớn đặc trưng cho đặc điểm địa lí, khí hậu và sinh vật của vùng đó.
- + Các khu sinh học chính trên cạn bao gồm đồng rêu hàn đới, rừng lá kim phương Bắc, rừng rụng lá ôn đới, rừng mưa nhiệt đới...
- + Các khu sinh học dưới nước bao gồm các khu sinh học nước ngọt, khu sinh học nước mặn.

### 2.2. Các dạng tài nguyên :

- **Tài nguyên không tái sinh** (nhiên liệu hoá thạch, kim loại, phi kim).
- **Tài nguyên tái sinh** (không khí, đất, nước sạch, sinh vật).
- **Tài nguyên năng lượng vĩnh cửu** (năng lượng mặt trời, năng lượng sóng, năng lượng gió, năng lượng thuỷ triều).
- Tài nguyên thiên nhiên rất đa dạng, tuy nhiên con người đã và đang khai thác bừa bãi → giảm đa dạng sinh học và suy thoái nguồn tài nguyên, đặc biệt là tài nguyên có khả năng phục hồi, gây ô nhiễm môi trường sống.
- Khắc phục suy thoái môi trường và sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên.

Sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên là hình thức sử dụng vừa thoả mãn nhu cầu hiện tại của con người để phát triển xã hội, vừa đảm bảo duy trì lâu dài các tài nguyên cho thế hệ mai sau.

- Các giải pháp :
  - + Sử dụng bền vững tài nguyên đất, tài nguyên nước, tài nguyên rừng, tài nguyên biển...
  - + Duy trì đa dạng sinh học.
  - + Giáo dục về môi trường.

## TÓM LƯỢC KIẾN THỨC CƠ BẢN PHẦN SINH THÁI HỌC

### 1. Sự phân chia các nhóm sinh vật dựa vào các nhóm sinh vật

| <b>Yếu tố sinh thái</b> | <b>Nhóm thực vật</b>                                                    | <b>Nhóm động vật</b>                                                  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Ánh sáng                | - Nhóm cây ưa sáng, nhóm cây ưa bóng.<br>- Cây ngày dài, cây ngày ngắn. | - Nhóm động vật ưa hoạt động ngày<br>- Nhóm động vật ưa hoạt động đêm |
| Nhiệt độ                | Thực vật biến nhiệt.                                                    | - Động vật biến nhiệt.<br>- Động vật hằng nhiệt.                      |
| Độ ẩm                   | - Thực vật ưa ẩm, thực vật ưa ẩm vừa.<br>- Thực vật chịu hạn.           | - Động vật ưa ẩm.<br>- Động vật ưa khô.                               |

### 2. Quan hệ cùng loài và khác loài

| <b>Quan hệ</b> | <b>Cùng loài (Quần thể)</b>            | <b>Khác loài (quần xã)</b>                                                |
|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Hỗ trợ         | Quần tụ, bầy đàn hay hợp thành xã hội. | Hội sinh, cộng sinh, hợp tác                                              |
| Đối kháng      | Cạnh tranh, ăn thịt nhau.              | Cạnh tranh, ký sinh, ức chế cảm nhiễm, sinh vật này ăn thịt sinh vật khác |

### 3. Đặc điểm của các cấp độ tổ chức sống

| <b>Cấp độ tổ chức sống</b> | <b>Khái niệm</b>                                                                                                                              | <b>Đặc điểm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quần thể                   | Bao 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 nhóm tuổi, sự phân bố, mật độ, kích thước quần thể, tăng trưởng quần thể. 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                    | Bao gồm những quần thể thuộc các loài                                                                                                         | Có các tính chất cơ bản về số lượng và                                                                                                                                                                                                                                                           |

|              |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | khác nhau, cùng sống trong một khoảng 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.                                 | thành phần các loài; Luôn 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 | Bao gồm quần xã và khu vực sống (sinh cảnh) của nó, trong đó các sinh vật luôn có sự tương tác lẫn nhau và với môi trường tạo nên các chu trình sinh địa hoá 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 các 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 (hệ sinh thái lớn) đặc trưng cho những vùng địa lí, khí hậu xác định, thuộc 2 nhóm trên cạn và dưới nước.                                                                                                                          |