

## II. Các khái niệm cơ bản

**Tính trạng:** Là đặc điểm về hình thái, cấu tạo, sinh lí riêng của một cơ thể nào đó mà có thể làm dấu hiệu để phân biệt với cơ thể khác. Có 2 loại tính trạng:

- Tính trạng tương ứng là những biểu hiện, khác nhau của cùng một tính trạng.
- Tính trạng tương phản là 2 tính trạng tương ứng có biểu hiện trái ngược nhau.

**Cặp gen tương ứng:** là cặp gen nằm ở vị trí tương ứng trên cặp NST tương đồng và quy định một cặp tính trạng tương ứng hoặc nhiều cặp tính trạng không tương ứng (di truyền đa hiệu)

**Alen:** Là những trạng thái khác nhau của cùng một gen.

**Gen alen:** các trạng thái khác nhau của cùng 1 gen tồn tại trên 1 vị trí nhất định của cặp NST tương đồng có thể giống hoặc khác nhau về số lượng, thành phần, trình tự phân bố các nuclêôtit.

**Kiểu gen:** là tổ hợp toàn bộ các gen trong tế bào của cơ thể thuộc 1 loài sinh vật.

**Kiểu hình:** là tập hợp toàn bộ các tính trạng của cơ thể. Kiểu hình thay đổi theo giai đoạn phát triển và điều kiện của môi trường. Trong thực tế khi đề cập tới kiểu hình người ta chỉ quan tâm tới 1 hay một số tính trạng.

**Giống thuần chủng:** là giống có đặc tính di truyền đồng nhất và ổn định, thế hệ con cháu không phân li có kiểu hình giống bố mẹ. Trong thực tế khi đề cập tới giống thuần chủng thường chỉ đề cập tới 1 hay 1 vài tính trạng nào đó mà nhà chọn giống quan tâm tới.

**Gen không alen:** là các trạng thái khác nhau của các cặp gen không tương ứng tồn tại trên các NST không tương đồng hoặc nằm trên cùng 1 NST thuộc 1 nhóm liên kết.

**Tính trạng trội:** là tính trạng biểu hiện khi có kiểu gen ở dạng đồng hợp tử trội hoặc dị hợp tử. Thực tế có trội hoàn toàn và trội không hoàn toàn.

**Tính trạng lặn:** là tính trạng chỉ xuất hiện khi kiểu gen ở trạng thái đồng hợp lặn.

**Lai phân tích:** là phương pháp lấy cơ thể cần kiểm tra kiểu gen lai với cơ thể mang cặp gen lặn. Nếu đời con không phân tính thì cơ thể cần kiểm tra kiểu gen là đồng hợp tử trội, nếu đời con phân tính thì có thể đưa kiểm tra kiểu gen dị hợp tử.

**Di truyền độc lập:** là sự di truyền của cặp tính trạng này không phụ thuộc vào sự di truyền của tính trạng khác và ngược lại.

**Liên kết gen:** là hiện tượng các gen không alen cùng nằm trong một nhóm liên kết, mỗi gen chiếm một vị trí nhất định gọi là locut. Nếu khoảng cách giữa các gen gần nhau, sức liên kết bền chặt tạo nên sự liên kết gen hoàn toàn. Nếu khoảng cách giữa các gen xa nhau, sức liên kết lỏng lẻo sẽ dẫn tới sự hoán vị gen.

**Nhóm gen liên kết:** nhiều gen không alen cùng nằm trên 1 NST, mỗi gen chiếm 1 vị trí nhất định theo chiều dọc NST tạo nên 1 nhóm gen liên kết. Số nhóm gen liên kết thường bằng số NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài.

**NST giới tính:** là NST đặc biệt khác NST thường, khác nhau giữa cơ thể đực với cơ thể cái. NST đó quy định việc hình thành tính trạng giới tính, mang gen xác định việc hình thành 1 số tính trạng, khi biểu hiện gắn liền với biểu hiện tính trạng giới tính.

**Sự di truyền giới tính:** Là sự di truyền tính trạng đực cái ở sinh vật luôn tuân theo tỉ lệ trung bình 1 đực: 1 cái tính trên qui mô lớn được chi phối bởi cặp NST giới tính của loài.

**Sự di truyền liên kết giới tính:** là sự di truyền của các gen nằm ở các vùng khác nhau của NST giới tính khi biểu hiện tính trạng tuân theo qui luật di truyền chéo (gen nằm trên X) hoặc di truyền thẳng (gen nằm trên Y).

**Giao tử thuần khiết:** là hiện tượng khi phát sinh giao tử, mỗi giao tử chỉ chứa một nhân tố di truyền trong cặp nhân tố di truyền tương ứng là chỉ một mà thôi.

**Bản đồ di truyền (bản đồ gen):** là sơ đồ sắp xếp vị trí tương đối của các gen trên từng NST theo đường thẳng, mỗi gen chiếm một vị trí nhất định gọi là locut, khoảng cách giữa các gen được xác định vào tần số trao đổi chéo. Tần số giữa các gen càng thấp thì khoảng cách giữa các gen càng gần, tần số giữa các gen càng cao thì khoảng cách giữa các gen càng xa nhau.

## Mét sè ®Þnh luËt di truyÒn mét tÝnh tr¹ng

### Định luật tính trội:

*Khi lai 2 cơ thể thuần chủng khác nhau về một cặp tính trạng tương phản thì cơ thể lai  $F_1$  chỉ biểu hiện một trong 2 tính trạng của bố hoặc mẹ.* Tính trạng được biểu hiện gọi là **tính trạng trội**, tính trạng kia không được biểu hiện gọi là **tính trạng lặn**.

### Định luật phân li $F_2$ :

Khi cho các cơ thể lai thuộc thế hệ thứ nhất giao phối với nhau (hoặc tự thụ phấn) thì ở thế hệ thứ hai có sự phân li tính trạng theo tỉ lệ xấp xỉ **3 trội : 1 lặn**.

### Định luật trội trung gian:

Khi lai 2 cơ thể thuần chủng, khác nhau về 1 cặp tính trạng thì ở đời lai  $F_1$  biểu hiện tính trội trung gian, còn ở đời lai  $F_2$  tính trội và tính lặn phân li theo tỉ lệ **1 : 2 : 1**.

**Di truyền giới tính:** tính trạng giới tính là 1 tính trạng có cơ sở di truyền được chi phối bởi cặp NST giới tính. Tỉ lệ phân li giới tính chung là 1 đực : 1 cái đối với các loài đã phân hoá giới tính. Ngoài ra sự biểu hiện tính trạng giới tính còn lệ thuộc vào nhiều yếu tố bên trong và bên ngoài cơ thể.

**Di truyền đồng trội:** đó là trường hợp khi trong kiểu gen của 1 cơ thể có 2 gen trội alen với nhau cùng biểu hiện tính trạng.

### **Những khó khăn trong nghiên cứu di truyền học người**

Nghiên cứu di truyền học người phải có phương pháp riêng vì có những khó khăn nhất định, do người sinh sản chậm, đẻ ít con, bộ NST của người có số lượng nhiều ( $2n = 46$ ), kích thước NST lại bé, giữa các NST ít sai khác về hình dạng, kích thước, số lượng gen lại quá lớn.

- Do bất bình đẳng trong xã hội đã hạn chế việc phát huy tiềm năng di truyền của loài người.

- Các phương pháp nghiên cứu thông dụng trên thực vật, động vật như phương pháp lai, phương pháp gây đột biến lại không thể áp dụng hoặc được áp dụng rất hạn chế đối với nghiên cứu di truyền học người.

### **Các phương pháp nghiên cứu di truyền học người**

#### **\* Phương pháp phả hệ:**

+ Cho phép phân tích sự xuất hiện một tính trạng nào đó ở các thế hệ để theo dõi sự di truyền của 1 tính trạng nhất định trên những người thuộc cùng 1 dòng họ qua nhiều thế hệ ta có thể xác định xem tính trạng đó là trội hay lặn, do 1 gen hay nhiều gen chi phối, có liên kết với giới tính hay không.

+ Phương pháp phả hệ có thể xác định được đặc điểm di truyền của một loạt tính trạng do gen gây bệnh tạo nên (bệnh máu khó đông, mù màu đỏ và màu lục, suy liệt thần kinh thị giác...)

**\* Phương pháp tế bào:** được sử dụng có hiệu quả để nghiên cứu di truyền học người, trong y học để chẩn đoán bệnh di truyền trên cơ sở phân tích tế bào học bộ NST, kết hợp phân tích phả hệ để làm rõ hình ảnh tế bào liên quan có hiệu quả kiểu hình. Phương pháp truyền thống là nghiên cứu NST và kiểu nhân trên các tiêu bản bạch cầu nuôi cấy, được kích thích phân chia nguyên phân và được xử lý bằng consixin để làm ngừng phân li NST. Những năm gần đây, phương pháp nhuộm phân hóa NST đã cho phép so sánh phân tích chi tiết các sai khác giữa các NST qua các băng nhuộm đặc trưng hiện trên NST. Phương pháp này góp phần nghiên cứu hình thái NST, kiểu nhân của các quần thể người, qua đó tìm hiểu các biến đổi chủng loại phát sinh, đồng thời có thể phát hiện các sai lệch NST, liên quan các biểu hiện lâm sàng, các đột biến cấu trúc, đột biến số lượng NST, dẫn đến những biểu hiện kiểu hình khác thường...

Để xây dựng bản đồ di truyền của người, bên cạnh sử dụng phương pháp lai phân tử axit nucleic, phương pháp dùng phân đoạn khuyết, người ta đã dùng phương pháp lai tế bào xoma khác loài. Phối hợp phương pháp di truyền tế bào với các phương pháp di truyền hoá sinh, di truyền miễn dịch, phân tích phả hệ đã phát hiện được nhiều qui luật di truyền đặc trưng ở người, trực tiếp góp phần bảo vệ di truyền của loài người, nâng cao được hiệu quả chẩn đoán bệnh di truyền.

#### **\* Phương pháp di truyền phân tử:**

Bằng phương pháp này đã xác định được các tỷ số ADN, từ đó theo dõi sự hình thành các sản phẩm của quá trình tổng hợp các loại prôtêin như hoocmon enzym... trên cơ sở đó theo dõi sự hình thành, phát triển các loại tính trạng. Sử dụng enzym cắt giới hạn kĩ thuật ADN tái tổ hợp, phân tích điện li ADN, giải trình tự nucleôtit của ADN đặc trưng của từng cá thể, từng dòng họ để theo dõi sự có mặt của một tính trạng nào đó.

#### **\* Phương pháp nghiên cứu trẻ đồng sinh:**

+ Khi so sánh các trẻ đồng sinh cùng trứng, sống trong cùng môi trường giống nhau và môi trường khác nhau đã cho phép phát hiện ảnh hưởng của môi trường đối với kiểu gen đồng nhất.

+ So sánh trẻ đồng sinh cùng trứng với trẻ đồng sinh khác trứng có cùng môi trường sống, đã cho phép xác định vai trò của di truyền trong sự phát triển các tính trạng.

### **Di truyền y học tư vấn**

Phối hợp với các phương pháp phân tích, chẩn đoán hiện đại cùng với nghiên cứu phả hệ, di truyền y học tư vấn góp phần chẩn đoán, cung cấp thông tin và cho lời khuyên trong kết hôn, để tránh được trường hợp vợ chồng đều là thể dị hợp về 1 gen gây bệnh. Di truyền y học tư vấn còn có thể góp phần vào phương hướng trong sinh đẻ để đề phòng và hạn chế hậu quả xấu trong những trường hợp nhất định qua các tư liệu, kết quả phân tích, xét nghiệm, chẩn đoán về mặt di truyền.

### **Các phương pháp chẩn đoán các bệnh tật di truyền**

Trước đây, để chẩn đoán các bệnh tật di truyền chủ yếu dựa vào xét nghiệm, chẩn đoán của y học lâm sàng, cùng với phân tích chung về phả hệ, do vậy nhiều bệnh di truyền không chẩn đoán được. Ngày nay, di truyền y học đã sử dụng các phương pháp và kỹ thuật hiện đại, đặc biệt là kỹ thuật di truyền, đã có nhiều phương pháp chẩn đoán

chính xác tật, bệnh di truyền. Sử dụng đánh dấu di truyền, các enzym chẩn đoán bệnh, kỹ thuật chọc ối chẩn đoán trước khi sinh, kết hợp với các phân tích hóa sinh nước ối mà phát hiện sớm các nguy cơ sinh quái thai, dị hình, dị tật bẩm sinh.

### Khái niệm phát triển cá thể

Phát triển cá thể là quá trình phát triển của một cơ thể, từ khi sinh ra đến khi trưởng thành, già và chết tự nhiên. Ở các sinh vật đa bào, thông qua nguyên phân, với quá trình phân hóa các mô, hình thành các cơ quan tạo nên cơ thể. Như vậy phát triển là quá trình triển khai một chương trình đã được mã hóa trong ADN của tế bào khởi đầu. Trong quá trình đó có sự tác động qua lại giữa các gen trong kiểu gen, giữa nhân và tế bào chất và với môi trường là nơi cung cấp vật chất, năng lượng và thông tin cho sự thực hiện chương trình phát triển.

### Thường biến

*- Thường biến là những biến đổi ở kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong quá trình phát triển cá thể dưới ảnh hưởng trực tiếp của môi trường trong giới hạn mức phản ứng của kiểu gen, không liên quan tới biến đổi kiểu gen có tính thích nghi tạm thời và không di truyền được.*

- Thường biến có những tính chất cơ bản sau:

- + Phát sinh dưới tác động trực tiếp của môi trường trong giới hạn mức phản ứng của kiểu gen.
- + Cùng một kiểu gen trong các điều kiện môi trường khác nhau, có những thường biến khác nhau
- + Thường biến là loại biến đổi đồng loạt, theo hướng xác định đối với một nhóm cá thể có cùng kiểu gen, sống trong điều kiện môi trường giống nhau.
- + Các biến đổi thường biến thường tương ứng với điều kiện môi trường, có tính thích nghi tạm thời và không di truyền được.
- + Mỗi kiểu gen có giới hạn thường biến nhất định. Giới hạn thường biến của kiểu gen thay đổi khi kiểu gen thay đổi. Mỗi kiểu gen có mức phản ứng riêng.
- + Tính trạng chất lượng có mức phản ứng hẹp, tính trạng số lượng có mức phản ứng rộng.
- + Mức phản ứng do kiểu gen qui định.

### Mối quan hệ giữa kiểu gen – môi trường - kiểu hình

Qua ví dụ sự biến đổi màu sắc hoa cây anh thảo và màu sắc lông ở thỏ Himalaya ở nhiệt độ môi trường khác nhau có thể kết luận rằng:

- Bố mẹ không truyền đạt cho con những tính trạng đã hình thành sẵn mà di truyền một kiểu gen để khi gặp điều kiện thuận lợi sẽ hình thành tính trạng.
- Kiểu gen qui định khả năng phản ứng của cơ thể trước môi trường. Kiểu hình là kết quả sự tương tác giữa kiểu gen với môi trường cụ thể. Có kiểu gen có mức phản ứng rộng, có kiểu gen có mức phản ứng hẹp. Kiểu gen càng có mức phản ứng rộng thì sinh vật càng thích nghi, mức phản ứng của kiểu gen sẽ thay đổi lúc kiểu gen thay đổi, mà kiểu gen thay đổi thì do lai giống và do đột biến.
- Mỗi loại tính trạng chịu ảnh hưởng khác nhau của môi trường. Tính trạng chất lượng phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen, rất ít hoặc không chịu ảnh hưởng của môi trường. Các tính trạng số lượng thường là tính trạng đa gen, chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường. Nhằm được mức ảnh hưởng của môi trường lên từng loại tính trạng người ta có thể chủ động sử dụng tác động môi trường theo hướng có lợi để nâng cao năng suất, phẩm chất cây trồng vật nuôi.

### Ý nghĩa của việc nghiên cứu thường biến và mức phản ứng.

- Trong tự nhiên thường biến đảm bảo cho cá thể của loài thích nghi cao đối với những đổi thay thường xuyên của môi trường trong giới hạn mức phản ứng. Mức phản ứng của kiểu gen càng rộng sinh vật càng thích nghi.
- Trong chăn nuôi trồng trọt, kiểu gen quy định giới hạn năng suất của một giống vật nuôi hay cây trồng. Kỹ thuật sản xuất quy định năng suất cụ thể của giống trong giới hạn của mức phản ứng do kiểu gen quy định. Năng suất (tổng hợp một số tính trạng số lượng) là kết quả tác động của cả giống và kỹ thuật. Như vậy trong sản xuất, giống đóng vai trò quyết định, còn các yếu tố kỹ thuật tác động phù hợp đối với mỗi giống có vai trò quan trọng. Có giống tốt mà không nuôi, trồng đúng yêu cầu kỹ thuật sẽ không phát huy hết khả năng của giống. Ngược lại, khi đã đáp ứng yêu cầu kỹ thuật sản xuất, muốn vượt giới hạn năng suất của giống cũ thì phải đổi giống, cải tiến giống cũ hoặc tạo giống mới có mức phản ứng rộng hơn. Trong chỉ đạo nông nghiệp, tùy điều kiện cụ thể ở từng nơi, trong từng giai đoạn mà người ta nhấn mạnh yếu tố giống hay yếu tố kỹ thuật.

### Kỹ thuật di truyền

*- Khái niệm: Kỹ thuật di truyền là kỹ thuật thao tác trên vật liệu di truyền dựa vào những hiểu biết về cấu trúc hoá học của các axit nucleic và di truyền vi sinh vật.*

*- Phương pháp* được sử dụng phổ biến hiện nay là kỹ thuật **cấy gen**, tức là chuyển một đoạn ADN từ **tế bào cho** sang **tế bào nhận** bằng cách dùng plasmit làm thể truyền.

Kỹ thuật cấy gen có 3 khâu chủ yếu:

- + **Tách ADN** nhiễm sắc thể của tế bào cho và tách plasmit ra khỏi tế bào.

+ **Cắt và nối ADN** của tế bào cho vào ADN plasmit ở những điểm xác định, tạo nên ADN tái tổ hợp.

Thao tác cắt tách đoạn ADN được thực hiện nhờ enzym cắt (restrictaza). Các phân tử enzym này nhận ra và cắt đứt ADN ở những nuclêôtit xác định nhờ đó người ta có thể tách các gen mã hoá những prôtêin nhất định. Việc cắt đứt ADN vòng của plasmit cũng được thực hiện do enzym cắt còn việc ghép đoạn ADN của tế bào cho vào ADN plasmit thì do enzym nối (ligaza) đảm nhiệm.

+ **Chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận**, tạo điều kiện cho gen đã ghép được biểu hiện. Plasmit mang ADN tái tổ hợp được chuyển vào tế bào nhận bằng nhiều phương pháp khác nhau. Vào tế bào nhận, nó tự nhân đôi, được truyền qua các thế hệ tế bào sau qua cơ chế phân bào và tổng hợp loại prôtêin đã mã hoá trong đoạn ADN được ghép.

Tế bào nhận được dùng phổ biến là vi khuẩn đường ruột E.Coli. Tế bào E.Coli sau 30 phút lại tự nhân đôi. Sau 12 giờ, 1 tế bào ban đầu sẽ sinh ra 16 triệu tế bào, qua đó các plasmit trong chúng cũng được nhân lên rất nhanh và sản xuất ra một lượng lớn các chất tương ứng với các gen đã ghép vào plasmit.

Trong kĩ thuật cấy gen người ta còn dùng thể thực khuẩn làm thể truyền. Nó gắn đoạn ADN của tế bào cho vào ADN của nó và trong khi xâm nhập vào tế bào nhận nó sẽ đem theo cả đoạn ADN này vào đó.

### **Ứng dụng kĩ thuật di truyền**

Kĩ thuật di truyền cho phép tạo ra các giống, chủng vi khuẩn có khả năng sản xuất trên quy mô lớn tạo ra nhiều loại sản phẩm sinh học có giá trị như axit amin, prôtêin, vitamin, enzym, hoocmôn, kháng sinh... làm giảm giá thành chi phí sản xuất tới hàng vạn lần. Đã có những thành tựu nổi bật như việc chuyển gen mã hóa hoocmôn Insulin ở người, hoocmôn sinh trưởng ở bò, chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ từ loài thuốc lá cảnh Petunia vào cây bông và cây đậu tương (1989), cấy gen quy định khả năng chống được một số chủng virus vào một giống khoai tây (1990).

### **Phương pháp gây đột biến nhân tạo**

#### **a) Gây đột biến nhân tạo bằng các tác nhân vật lý:**

Các tác nhân gây đột biến được sử dụng phổ biến hiện nay là các loại tia phóng xạ, tia tử ngoại, sốc nhiệt để gây nên các đột biến gen, đột biến NST tạo ra nguồn nguyên liệu cho tạo giống cây trồng, vi sinh vật. Tùy thuộc vào tính bền vững của vật chất di truyền mỗi giống mà sử dụng công suất liều lượng phóng xạ khác nhau.

#### **b) Gây đột biến nhân tạo bằng các tác nhân hoá học:**

Sử dụng các tác nhân hóa học như 5 - bromuraxin (5 BU), EMS (êtylmêtal sunfonat), consixin, các hóa chất siêu đột biến. NMU (nitrozô mêtyl urê), NEU, EI... tác động vào ADN, NST khi chúng đang trên con đường nhân đôi hình thành sẽ tạo nên các đột biến gen, đột biến NST. Thường tạo nên nhiều đột biến phải tác động vào các thời kỳ phân bào mạnh nhất, vào hạt nảy mầm, giai đoạn hợp tử, tiền phôi...

Các tác nhân gây đột biến nhân tạo được ứng dụng có hiệu quả trong chọn giống vi sinh vật, chọn giống cây trồng tạo được hàng trăm giống có giá trị về năng suất, phẩm chất và khả năng thích nghi.

### **Các phương pháp lai**

#### **a) Lai gần ở động vật (tự thụ phấn ở thực vật):**

- Lai gần là phương pháp lai giữa các cá thể có quan hệ rất gần gũi về mặt di truyền (lai giữa các cá thể sinh ra trong cùng một lứa, lai giữa con cái với bố mẹ, ở thực vật đó là phép tự thụ phấn).
- Lai gần liên tục nhiều lần làm cho dị hợp tử giảm, đồng hợp tử tăng, thế hệ con cháu có sức sống, khả năng thích nghi kém dần, năng suất giảm, quái thai nhiều.
- Trong chọn giống lai gần cũng có vai trò nhất định như để củng cố các tính trạng quý hiếm, đánh giá hậu quả của mỗi dòng tạo ra, làm nguyên liệu khởi đầu cho tạo ưu thế lai và lai tạo giống mới.

#### **b) Tạo ưu thế lai:**

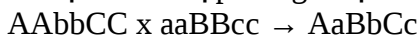
- Ưu thế lai là hiện tượng cơ thể lai  $F_1$  có sức sống hơn hẳn bố mẹ về các chỉ tiêu sinh trưởng nhanh, phát triển mạnh, chống chịu tốt, năng suất cao với điều kiện bất lợi của môi trường. Tuy nhiên ưu thế lai biểu hiện cao nhất ở  $F_1$ , sau đó giảm dần qua các thế hệ, vì thế dị hợp tử giảm, đồng hợp tử tăng.

- Cơ sở di truyền của hiện tượng ưu thế lai, đây là vấn đề phức tạp, có 3 cách giải thích như sau:

+ **Giả thuyết về trạng thái dị hợp:** Tạp giao giữa các dòng thuần chủng,  $F_1$  dị hợp về các gen mong muốn, mâu thuẫn nội bộ giữa các cặp gen cao, trao đổi chất tăng cường, khử được tác dụng gây hại của các gen lặn đột biến.



+ **Giả thuyết về tác dụng cộng gộp của các gen trội có lợi:** Các tính trạng đa gen được chi phối bởi nhiều gen trội có lợi khi lai tập trung được các gen trội có lợi, tăng cường hiệu quả cộng gộp.



+ **Giả thuyết siêu trội:** Đó là kết quả của sự tương tác giữa 2 alen khác nhau về chức phận của cùng một lôcut dẫn đến hiệu quả bổ trợ, mở rộng phạm vi biểu hiện kiểu hình.





- Phương pháp tạo ưu thế lai: Lai khác dòng đơn, lai khác dòng kép, lai thuận và lai nghịch giữa các dòng tự thụ phấn một cách công phu để dò tìm ra tổ hợp lai có giá trị kinh tế nhất (ngô lai  $F_1$ , lúa lai  $F_1$ ).

c) **Lai kinh tế:** Được sử dụng trong chăn nuôi để tạo ưu thế lai. Đó là phép lai giữa các dạng bố, mẹ thuộc 2 giống thuần khác nhau để tạo ra  $F_1$ , rồi dùng con lai  $F_1$  làm sản phẩm, không dùng nó để nhân giống tiếp các đời sau. Phổ biến ở nước ta hiện nay là dùng con cái thuộc giống trong nước cho giao phối với con đực cao sản thuộc giống thuần nhập nội. Con lai có khả năng thích nghi với điều kiện khí hậu và chăn nuôi của giống mẹ, có sức tăng sản của giống bố (lợn lai kinh tế  $F_1$ , bò lai sinh, cá chép lai...).

d) **Lai cải tiến giống:** Sử dụng một giống cao sản để cải tiến một giống năng suất thấp. Ở nước ta thường dùng những con đực tốt nhất của giống ngoại cho phối với những con cái tốt nhất của giống địa phương. Con đực giống cao sản được sử dụng liên tiếp qua nhiều đời lai. Về mặt di truyền học, phương pháp lai cải tiến giống ban đầu làm tăng tỉ lệ thể dị hợp, sau đó tăng dần tỉ lệ thể đồng hợp về các gen có lợi.

e) **Lai khác thứ và việc tạo giống mới:** Để sử dụng ưu thế lai, đồng thời tạo ra các giống mới người ta dùng phương pháp lai khác thứ (lai giữa 2 thứ hoặc lai tổng hợp nhiều thứ có nguồn gen khác nhau). Sau đó phải chọn lọc rất công phu để tạo ra giống mới, vì trong các thế hệ lai có sự phân tính.

f) **Lai xa:** là các hình thức lai giữa các dạng bố mẹ thuộc 2 loài khác nhau hoặc thuộc các chi, các họ khác nhau nhằm tạo ra các biến dị tổ hợp mới có giá trị.

- Những khó khăn trong lai xa:

+ Thực vật khác loài thường khó giao phấn: hạt phấn khác loài không nảy mầm trên vòi nhụy hoặc nảy mầm được nhưng chiều dài ống phấn không phù hợp với chiều dài vòi nhụy nên không thụ tinh được. Động vật khác loài thường khó giao phối, do chu kỳ sinh sản khác nhau, hệ thống phận sinh dục khác nhau, bộ máy sinh dục không phù hợp, tinh trùng khác loài bị chết trong đường sinh dục cái.

+ Khó khăn chủ yếu về mặt di truyền là cơ thể lai xa thường không có khả năng sinh sản (bất thụ). Nguyên nhân của hiện tượng này là bộ NST của 2 loài bố, mẹ khác nhau về số lượng, hình dạng NST, kích thước, cách sắp xếp các gen trên NST, sự không phù hợp giữa nhân và tế bào chất của hợp tử. Sự không tương hợp giữa bộ NST của 2 loài ảnh hưởng tới sự liên kết các cặp NST tương đồng trong kỳ đầu của giảm phân I, do đó quá trình phát sinh giao tử bị trở ngại, cơ thể lai xa không phát sinh được giao tử, hay giao tử tạo được nhưng không tham gia được vào quá trình thụ tinh...

- **Cách khắc phục hiện tượng bất thụ cơ thể lai xa:** Sử dụng phương pháp gây đa bội thể bằng tác nhân consixin (gọi là phương pháp song nhị bội) làm tăng đôi bộ NST của loài bố và loài mẹ, tạo điều kiện xếp thành cặp tương đồng, thì quá trình giảm phân sẽ diễn ra bình thường, cơ thể lai trở nên hữu thụ (thí nghiệm thành công đầu tiên của G.D.Cacpêsenkô (1927) khi lai cải bắp ( $2n = 18$ ) với cải củ ( $2n = 18$ )). Cây lai  $F_1$  ( $2n = 18$ ) có bộ NST tổ hợp 2 bộ NST đơn bội không tương đồng của 2 loài nên không có khả năng sinh sản. Tác giả đã tạo ra dạng  $4n = 36$  làm cho cây lai sinh sản được.

- **Ứng dụng phương pháp lai xa:** Phương pháp lai xa kèm theo đa bội hoá đã tạo được những giống lúa mỳ, khoai tây đa bội có sản lượng cao, chống bệnh giòi. Hiện nay người ta rất chú ý lai giữa các loài cây đại chống chịu tốt, kháng sâu bệnh với các loài cây trồng năng suất cao, phẩm chất tốt và các phép lai giữa các loài động vật tạo được nhiều dạng lai có giá trị.

g) **Lai tế bào sinh dưỡng:**

- Lai tế bào sinh dưỡng là phương pháp dung hợp 2 tế bào trần khác loài tạo ra tế bào lai chứa bộ NST của 2 tế bào gốc.

- **Các bước cơ bản của lai tế bào sinh dưỡng:**

+ Tách tế bào trần thuộc 2 loài khác nhau dự định đưa lai.

+ Trộn lẫn 2 dòng tế bào trần thuộc 2 loài trong môi trường dinh dưỡng nhân tạo có bổ sung thêm các virus Xendê đã làm giảm hoạt tính, tác động như một chất kết dính hoặc dùng keo hữu cơ polietylen glycol hay xung điện cao áp.

+ Dùng các môi trường chọn lọc tạo được những dòng tế bào lai phát triển bình thường. Dùng các hoocmôn phù hợp, người ta kích thích tế bào lai phát triển thành cây lai.

- **Thành tựu:** Theo hướng này đã có những thành công bước đầu trên thực vật trong những năm 70 như đã tạo được cây lai từ 2 loài thuốc lá khác nhau, cây lai giữa khoai tây và cà chua. Cũng đã tạo được những tế bào lai khác loài ở động vật nhưng các tế bào này thường không có khả năng sống và sinh sản. Bằng kỹ thuật lai tế bào trên, trong tương lai, có thể tạo ra những cơ thể lai có nguồn gen rất khác xa nhau mà bằng lai hữu tính không thể thực hiện được, có thể tạo ra những cơ thể khảm mang đặc tính của những loài rất khác nhau, thậm chí giữa thực vật với động vật.

**Các phương pháp chọn lọc**

a) **Chọn lọc hàng loạt:**

### - Cách tiến hành:

Trong 1 quần thể vật nuôi hay cây trồng, dựa vào kiểu hình người ta chọn ra một nhóm cá thể phù hợp nhất với mục tiêu chọn lọc để làm giống.

Tuỳ theo vật liệu khởi đầu, yêu cầu và hiệu quả chọn lọc, có thể tiến hành chọn lọc hàng loạt 1 lần hay phải lặp lại nhiều lần.

### - Phạm vi ứng dụng:

Đối với những cây tự thụ phấn, có khi chỉ chọn lọc 1 lần đã mang lại hiệu quả. Đối với những cây giao phấn vì quần thể có kiểu gen không đồng nhất, các thế hệ sau có sự phân tính, nên thường phải chọn lọc hàng loạt nhiều lần.

Chọn lọc hàng loạt là phương pháp hữu hiệu để duy trì chất lượng và năng suất của giống khi đưa vào sản xuất đại trà qua nhiều vụ, để phục tráng những giống đã khu vực hoá và để cung cấp giống cho sản xuất.

### - Ưu điểm:

Phương pháp chọn lọc hàng loạt đơn giản, dễ làm, ít tốn kém thời gian, công sức, không đòi hỏi trình độ khoa học kỹ thuật cao nhưng đưa lại hiệu quả tốt, nên có thể áp dụng rộng rãi. Phần lớn các giống tốt ở các địa phương là do nhân dân sáng tạo ra trong thực tiễn sản xuất nông nghiệp bằng phương pháp đó.

### - Nhược điểm:

Khi chọn lọc chỉ căn cứ trên kiểu hình, không kiểm tra được kiểu gen của cá thể nên việc củng cố, tích lũy các biến dị tốt, chậm đưa đến kết quả. Phương pháp chọn lọc hàng loạt thường chỉ để có hiệu quả đối với tính trạng có hệ số di truyền khá cao.

## b) Chọn lọc cá thể

### - Cách tiến hành:

Trong quần thể khởi đầu người ta cũng chọn lấy một số ít cá thể tốt nhất nhưng điều sai khác căn bản so với chọn lọc hàng loạt là ở chọn lọc cá thể con cháu của những cá thể này được nhân lên một cách riêng rẽ theo từng dòng, do đó kiểu gen của mỗi cá thể ban đầu sẽ được kiểm tra qua nhiều thế hệ. Sự so sánh giữa các dòng và so sánh với giống khởi đầu sẽ cho phép chọn được những dòng tốt nhất, loại bỏ những dòng không đáp ứng mục tiêu chọn giống. Phương pháp chọn lọc cá thể có thể được tiến hành 1 lần hay nhiều lần.

### - Phạm vi ứng dụng:

Khi mục tiêu chọn lọc là loại tính trạng có hệ số di truyền thấp thì phải áp dụng phương pháp chọn lọc cá thể. Chọn lọc cá thể một lần được áp dụng cho các cây nhân giống vô tính và các cây tự thụ phấn. Dòng tự thụ phấn có kiểu gen khá đồng nhất và ổn định nên có khi chỉ chọn lọc cá thể 1 lần là đã có kết quả.

Đối với cây giao phấn, nếu muốn áp dụng chọn lọc cá thể thì phải tiến hành nhiều lần. Trong quần thể giao phấn rất khó xác định cây bố, và con cháu của 1 cây ban đầu thường không đồng nhất về kiểu gen và kiểu hình, do đó chọn lọc cá thể 1 lần không đủ để đánh giá.

Đối với vật nuôi, người ta kiểm tra được giống qua đời sau. Con đực không thể cho sữa, trứng, nhưng ảnh hưởng đến 1 số lượng lớn con cháu, trong đó có cả đực và cái, thuận lợi cho việc đánh giá. Ngày nay phương pháp kiểm tra qua đời con được bổ sung bằng những phân tích hoá sinh, tế bào trên con đực giống.

Trong chăn nuôi gia cầm, người ta còn áp dụng phương pháp kiểm tra qua đời sau đối với con mái.

### - Ưu điểm:

Chọn lọc cá thể kết hợp được việc đánh giá dựa trên kiểu hình với việc kiểm tra kiểu gen, do đó nhanh chóng đạt hiệu quả, nhất là khi mục tiêu chọn lọc là những tính trạng chỉ có lợi cho người mà ít có lợi cho bản thân sinh vật như hàm lượng dầu trong hạt hướng dương, tỷ lệ bơ trong sữa bò, giống tạo ra có tính ổn định về di truyền cao.

### - Nhược điểm:

Tuy nhiên chọn lọc cá thể đòi hỏi công phu, mất nhiều thời gian theo dõi chặt chẽ, khó áp dụng rộng rãi.

## SINH THÁI HỌC

### SINH THÁI HỌC CÁ THỂ

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

#### Khái niệm

\* **Môi trường** bao gồm tất cả những gì bao quanh sinh vật, tất cả các yếu tố vô sinh và hữu sinh có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp lên sự sống, phát triển và sinh sản của sinh vật.

Có 4 loại môi trường phổ biến : môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí và môi trường sinh vật.

\* **Nhân tố sinh thái** là các nhân tố vô sinh, hữu sinh có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp lên sinh trưởng, phát triển và sinh sản của sinh vật.

Có 3 nhóm nhân tố sinh thái :

- **Nhân tố vô sinh**: bao gồm tất cả các yếu tố không sống của thiên nhiên có ảnh hưởng đến cơ thể sinh vật như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm v.v...

-**Nhân tố hữu sinh:** bao gồm mọi tác động của các sinh vật khác lên cơ thể sinh vật.

-**Nhân tố con người:** bao gồm mọi tác động trực tiếp hay gián tiếp của con người lên cơ thể sinh vật.

## **Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái lên cơ thể sinh vật**

### **a) Ảnh hưởng của các nhân tố vô sinh**

#### **\* Nhiệt độ**

Nhiệt độ ảnh hưởng thường xuyên tới các hoạt động sống của sinh vật.

- Thực vật và các động vật biến nhiệt như ếch nhái, bò sát phụ thuộc trực tiếp vào nhiệt độ môi trường. Nhiệt độ môi trường tăng hay giảm thì nhiệt độ cơ thể của chúng cũng tăng, giảm theo.

Động vật đẳng nhiệt như chim và thú do có khả năng điều hòa và giữ được thân nhiệt ổn định nên có thể phát tán và sinh sống khắp nơi. Ví dụ, ở vùng băng giá Cực Bắc (lạnh tới - 40°C) vẫn có loài cáo cực (thân nhiệt 38°C) và gà gô trắng (thân nhiệt 43°C) sinh sống.

- Giới hạn sinh thái: Các loài sinh vật phản ứng khác nhau với nhiệt độ. Ví dụ, cá rô phi ở nước ta chết ở nhiệt độ dưới 5,6°C và trên 42°C và phát triển thuận lợi nhất ở 30°C.

Nhiệt độ 5,6°C gọi là **giới hạn dưới**, 42°C gọi là **giới hạn trên** và 30°C là **điểm cực thuận** của nhiệt độ đối với cá rô phi ở Việt Nam. Từ 5,6°C đến 42°C gọi là **giới hạn chịu đựng** hay giới hạn sinh thái về nhiệt độ của cá rô phi ở Việt Nam.

- Nhiệt độ môi trường tăng lên làm tăng tốc độ của các **quá trình sinh lí** trong cơ thể sinh vật. Ở động vật biến nhiệt, nhiệt độ môi trường càng cao chu kì sống của chúng càng ngắn. Ví dụ, ruồi giấm có chu kì sống (từ trứng đến ruồi trưởng thành) ở 25°C là 10 ngày đêm còn ở 18°C là 17 ngày đêm.

Sự biến đổi của nhiệt độ môi trường cũng ảnh hưởng tới các **đặc điểm hình thái** (nóng quá cây sẽ bị cằn) và **sinh thái** (chim di trú vào mùa đông, gặm nhấm ở sa mạc ngủ hè vào mùa khô nóng)

#### **- Tổng nhiệt hữu hiệu (S)**

+ Mỗi loài sinh vật có một yêu cầu nhất định về lượng nhiệt (tổng nhiệt) để hoàn thành một giai đoạn phát triển hay một chu kì phát triển gọi là **tổng nhiệt hữu hiệu (độ/ngày) tương ứng**.

+ Tổng nhiệt hữu hiệu là hằng số nhiệt cần cho 1 chu kỳ (hay một giai đoạn) phát triển của một động vật **biến nhiệt**. Tổng nhiệt hữu hiệu được tính bằng công thức:

$$S = (T - C) \cdot D$$

T: nhiệt độ môi trường

D: thời gian phát triển

C: nhiệt độ ngưỡng phát triển

+ C không đổi trong cùng một loài nên tổng nhiệt hữu hiệu bằng nhau:

$$S = (T_1 - C) \cdot D_1 = (T_2 - C) \cdot D_2 = (T_3 - C) \cdot D_3 \dots$$

#### **\* Độ ẩm và nước**

- Nước là thành phần quan trọng của cơ thể sinh vật : chiếm từ 50% đến 98% khối lượng của cây, từ 50% (ở Thù) đến 99% (ở Ruột khoang) khối lượng cơ thể động vật.

- Mỗi động vật và thực vật ở cạn đều có một **giới hạn chịu đựng** về độ ẩm. Loại châu chấu di cư có tốc độ phát triển nhanh nhất ở độ ẩm 70%. Có sinh vật ưa ẩm (thài lài, ráy, muỗi, ếch nhái...), có sinh vật ưa khô (cỏ lạc đà, xương rồng, nhiều loại thằn lằn, chuột thảo nguyên).

- Nước ảnh hưởng lớn tới sự phân bố của sinh vật. Trên sa mạc có rất ít sinh vật, còn ở vùng nhiệt đới ẩm và nhiều nước thì sinh vật rất đông đúc.

#### **\* Ánh sáng**

- Ánh sáng Mặt Trời là nguồn năng lượng cơ bản của mọi hoạt động sống của sinh vật. Cây xanh sử dụng năng lượng ánh sáng Mặt Trời khi quang hợp. Động vật ăn thực vật lá đã sử dụng gián tiếp năng lượng ánh sáng Mặt Trời.

- Ánh sáng tác động rõ rệt lên sự sinh trưởng, phát triển của sinh vật. Cây đậu xanh đặt trong ánh sáng liên tục thì lớn nhanh nhưng ra hoa muộn tới 60 ngày.

- Mỗi sinh vật cũng có một **giới hạn chịu đựng** về ánh sáng.

Ví dụ, có cây ưa bóng, có cây ưa sáng; có động vật ưa hoạt động ngày, có động vật ưa hoạt động đêm.

Ngoài ba nhân tố trên còn có nhiều nhân tố vô sinh khác ảnh hưởng tới đời sống của sinh vật như đất, gió, độ mặn của nước, nguyên tố vi lượng...

### **b) Ảnh hưởng của nhân tố hữu sinh**

#### **\* Quan hệ cùng loài:**

- **Quần tụ:** các cá thể có xu hướng tụ tập bên nhau tạo thành quần tụ cá thể để được bảo vệ và chống đỡ các điều kiện bất lợi của môi trường tốt hơn. Ví dụ, quần tụ cây có tác dụng chống gió, chống mất nước tốt hơn, quần tụ cá chịu được nồng độ chất độc cao hơn...

- **Cách li:** là làm giảm nhẹ sự cạnh tranh, ngăn ngừa sự gia tăng số lượng cá thể và sự cạn kiệt nguồn thức ăn khi mật độ quần thể tăng quá mức cho phép, gây ra sự cạnh tranh, một số cá thể động vật phải tách khỏi quần tụ đi tìm nơi sống mới.

**\* Quan hệ khác loài**

- **Quan hệ hỗ trợ: Cộng sinh** là quan hệ cần thiết và có lợi cho 2 bên cả về dinh dưỡng lẫn nơi ở. Ví dụ, vi khuẩn lam cộng sinh với nấm tạo thành địa y. **Quan hệ hợp tác** là quan hệ có lợi cho cả 2 bên nhưng không nhất thiết cần cho sự tồn tại của chúng. **Quan hệ hội sinh** là quan hệ chỉ có lợi cho một bên.

- **Quan hệ đối địch:** là quan hệ cạnh tranh giữa các cá thể khác loài về thức ăn, nơi ở được biểu hiện:

+ Động vật ăn thịt - con mồi: sinh vật này tiêu diệt sinh vật khác (mèo bắt chuột, cáo bắt gà...).

+ Quan hệ kí sinh - vật chủ: sinh vật này sống bám vào cơ thể sinh vật khác (giun, sán kí sinh ở động vật và người...).

+ Quan hệ ức chế - cảm nhiễm: sinh vật này kìm hãm sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật khác (tảo tiểu cầu tiết ra chất kìm hãm sự phát triển của rận nước).

**c) Ảnh hưởng của nhân tố con người**

Con người cùng với quá trình lao động và hoạt động sống của mình đã thường xuyên tác động mạnh mẽ trực tiếp hay gián tiếp tới sinh vật và môi trường sống của chúng.

Tác động trực tiếp của nhân tố con người tới sinh vật thường qua nuôi trồng, chăm sóc, chặt tỉa, săn bắn, đốt rẫy, phá rừng. Bất kỳ hoạt động nào của con người như khai thác rừng, mở, xây đập chắn nước, khai hoang, làm đường, ngăn sông, lấp biển, trồng cây gây rừng... đều làm biến đổi mạnh mẽ môi trường sống của nhiều sinh vật và do đó ảnh hưởng tới sự sống của chúng.

**Những qui luật sinh thái cơ bản**

Có 4 qui luật sinh thái cơ bản:

**\* Qui luật giới hạn sinh thái:**

Mỗi loài có một giới hạn sinh thái đặc trưng về mỗi nhân tố sinh thái. Ví dụ, giới hạn sinh thái về nhiệt độ của cá rô phi ở Việt nam là từ 5,6°C đến 42°C và điểm cực thuận là 30°C.

**\* Qui luật tác động tổng hợp** của các nhân tố sinh thái. Sự tác động của nhiều nhân tố sinh thái lên một cơ thể sinh vật không phải là sự cộng gộp đơn giản các tác động của từng nhân tố sinh thái mà là sự tác động tổng hợp của cả phức hệ nhân tố sinh thái đó. Ví dụ, mỗi cây lúa sống trong ruộng đều chịu sự tác động đồng thời của nhiều nhân tố (đất, nước, ánh sáng, nhiệt độ, gió và sự chăm sóc của con người...).

**\* Qui luật tác động không đồng đều** của nhân tố sinh thái lên chức phận sống của cơ thể sinh vật. Mỗi nhân tố tác động không giống nhau lên các chức phận sống khác nhau và lên cùng một chức phận sống ở các giai đoạn phát triển khác nhau.

**\* Qui luật tác động qua lại** giữa sinh vật và môi trường. Môi trường tác động thường xuyên lên cơ thể sinh vật, làm chúng không ngừng biến đổi, ngược lại sinh vật cũng tác động qua lại làm cải biến môi trường.

**Sự thích nghi**

Tác động của các nhân tố sinh thái lên cơ thể sinh vật qua nhiều thế hệ đã hình thành nhiều đặc điểm thích nghi với các môi trường sống khác nhau. Tuy nhiên, khi môi trường sống thay đổi, những đặc điểm vốn có lợi có thể trở nên bất lợi và được thay bằng những đặc điểm thích nghi mới.

**Khái niệm, cấu trúc đặc trưng của quần thể**

**\* Quần thể là một nhóm cá thể cùng loài cùng sinh sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời điểm nhất định và có khả năng giao phối sinh ra con cái** (những loài sinh sản vô tính hay trinh sản thì không qua giao phối).

\* Quần thể được đặc trưng bởi một số chỉ tiêu: mật độ, tỉ lệ đực cái, tỉ lệ các nhóm tuổi, sức sinh sản, tỷ lệ tử vong, kiểu tăng trưởng, đặc điểm phân bố, khả năng thích ứng và chống chịu với nhân tố sinh thái của môi trường.

Khi cá thể hoặc quần thể không thể thích nghi được với sự thay đổi của môi trường, chúng sẽ bỏ đi tìm chỗ thích hợp hơn hoặc bị tiêu diệt và nhường chỗ cho quần thể khác.

**Ảnh hưởng của ngoại cảnh tới quần thể**

Tác động tổng hợp của các nhân tố ngoại cảnh sẽ ảnh hưởng tới sự phân bố, sự biến động số lượng và cấu trúc của quần thể:

+ Các nhân tố vô sinh đã tạo nên các vùng địa lý khác nhau trên trái đất: vùng lạnh, vùng ấm, vùng nóng, vùng sa mạc... Ứng với từng vùng có những quần thể phân bố đặc trưng.

+ Các nhân tố của ngoại cảnh ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và biến động của quần thể thông qua tác động của **sự sinh sản** (làm tăng số lượng cá thể), **sự tử vong** (làm giảm số lượng cá thể) và sự phát tán các cá thể trong quần thể. Không những thế các nhân tố này còn có thể ảnh hưởng tới cấu trúc quần thể qua những tác động làm biến đổi thành phần đực, cái, các nhóm tuổi và mật độ cá thể trong quần thể.



+ Sự tác động tổng hợp của các nhân tố ngoại cảnh trong một thời gian dài làm thay đổi cả các đặc điểm cơ bản của quần thể, thậm chí dẫn tới huỷ diệt quần thể.

### **Sự biến động số lượng cá thể của quần thể**

\* Hình thức biến động số lượng cá thể trong quần thể:

- Biến động do sự cố bất thường: là những biến động do thiên tai (bão, lụt, hạn hán...), dịch hoặ (chiến tranh, dịch bệnh...) gây ra làm giảm số lượng cá thể một cách đột ngột.

- Biến động theo mùa: khi gặp điều kiện thời tiết, khí hậu phù hợp với sự sinh trưởng, phát triển của quần thể thì quần thể tăng nhanh (ếch nhái phát triển mạnh vào mùa mưa) và ngược lại.

- Biến động theo chu kỳ nhiều năm: những thay đổi điều kiện sống có tính chất chu kỳ nhiều năm làm cho số lượng cá thể của quần thể cũng biến đổi theo.

\* Nguyên nhân gây biến động

- Do một hoặc một tập hợp nhân tố sinh thái đã tác động đến *tỷ lệ sinh đẻ, tỷ lệ tử vong* và sự phát tán của quần thể.

- Nhân tố quyết định sự biến động số lượng có thể khác nhau tùy từng quần thể và tùy từng giai đoạn trong chu kỳ sống.

### **Trạng thái cân bằng của quần thể**

- Mỗi quần thể sống trong một môi trường xác định đều có xu hướng được điều chỉnh ở một trạng thái số lượng cá thể ổn định gọi là *trạng thái cân bằng*. Đôi khi quần thể có biến động mạnh, ví dụ, tăng số lượng cá thể do nguồn thức ăn phong phú, vượt khỏi mức bình thường. Số lượng cá thể vọt lên cao khiến cho sau một thời gian nguồn thức ăn trở nên thiếu hụt (cây bị phá hại mạnh, con mồi hiếm hoi), nơi đẻ và nơi ở không đủ, do đó nhiều cá thể bị chết. Quần thể lại được điều chỉnh về mức 1.

- *Cơ chế điều hoà mật độ* của quần thể là sự thống nhất mối tương quan giữa tỉ lệ sinh sản và tỉ lệ tử vong, nhờ đó mà tốc độ sinh trưởng của quần thể được điều chỉnh.

### **Khái niệm quần xã sinh vật**

*Quần xã sinh vật là một tập hợp các quần thể sinh vật được hình thành trong một quá trình lịch sử, cùng sống trong một không gian xác định gọi là sinh cảnh, nhờ các mối liên hệ sinh thái tương hỗ mà gắn bó với nhau như một thể thống nhất.*

+ Quần xã sinh vật là một *cấu trúc động*. Các loài trong quần xã làm biến đổi môi trường, rồi môi trường bị biến đổi này lại tác động đến cấu trúc của quần xã.

+ Giữa các quần xã sinh vật thường có một vùng chuyển tiếp gọi là *vùng đệm*. Bìa rừng là vùng đệm của quần xã rừng và quần xã đồng ruộng. Bãi lầy là vùng đệm giữa 2 quần xã rừng và quần xã đầm.

### **Những tính chất cơ bản của quần xã sinh vật**

- Mỗi quần xã sinh vật đều có một vài *quần thể ưu thế* (ví dụ, thực vật có hạt thường là những quần thể ưu thế ở các quần xã sinh vật ở cạn).

- Trong số các quần thể ưu thế thường có một quần thể tiêu biểu nhất cho quần xã gọi là *quần thể đặc trưng* của quần xã sinh vật.

- Mỗi quần xã sinh vật có một độ đa dạng nhất định. Quần xã sinh vật ở những môi trường thuận lợi có *độ đa dạng cao* (rừng nhiệt đới), ở nơi có điều kiện sống khắc nghiệt thì có *độ đa dạng thấp* (rừng thông phương Bắc).

- Mỗi quần xã sinh vật có một *cấu trúc đặc trưng* liên quan tới sự phân bố cá thể của các quần thể trong không gian. Cấu trúc thường gặp là kiểu phân tầng thẳng đứng.

### **Mối quan hệ giữa ngoại cảnh và quần xã**

- Các nhân tố vô sinh và hữu sinh luôn luôn tác động và tạo nên tính chất thay đổi theo chu kỳ của quần xã. Ví dụ, các quần xã ở vùng nhiệt đới thay đổi theo chu kỳ ngày đêm rất rõ: phần lớn động vật hoạt động vào ban ngày, nhưng ếch, nhái, chim cú, vạc, muỗi... hoạt động mạnh về ban đêm. Còn quần xã ở vùng lạnh thay đổi chu kỳ theo mùa rõ hơn (chim và nhiều động vật di trú vào mùa đông lạnh giá, rừng cây lá rộng ở vùng ôn đới rụng lá vào mùa khô...).

- Giữa các quần thể trong quần xã thường xuyên diễn ra các quan hệ hỗ trợ và quan hệ đối địch hoặc kìm hãm lẫn nhau gọi là hiện tượng khống chế sinh học.

Tất cả những quan hệ đó, làm cho quần xã luôn luôn dao động trong một thể cân bằng, tạo nên *trạng thái cân bằng sinh học* trong quần xã.

### **Khái niệm diễn thế sinh thái**

*Diễn thế sinh thái là quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn khác nhau, từ dạng khởi đầu, được thay thế lần lượt bởi các dạng quần xã tiếp theo và cuối cùng thường dẫn tới một quần xã tương đối ổn định.*

Nguyên nhân dẫn đến diễn thế sinh thái là: sự tác động mạnh mẽ của ngoại cảnh lên quần xã, tác động của quần xã lên ngoại cảnh làm biến đổi mạnh mẽ ngoại cảnh đến mức gây ra diễn thế và cuối cùng là tác động của con người.

### Các loại diễn thế

- Diễn thế nguyên sinh: *là diễn thế khởi đầu từ môi trường trống trơn* (đảo mới hình thành trên tro tàn núi lửa, đất mới bồi ở lòng sông). Nhóm sinh vật đầu tiên được phát tán đến đó hình thành nên quần xã tiên phong. Tiếp đó là một dãy quần xã tuần tự thay thế nhau. Khi có cân bằng sinh thái giữa quần xã và ngoại cảnh thì quần xã ổn định trong một thời gian tương đối dài. Diễn thế nguyên sinh có thể xảy ra trên cạn hoặc dưới nước.
- Diễn thế thứ sinh: *là diễn thế xuất hiện ở một môi trường đã có một quần xã sinh vật nhất định*. Quần xã này vốn tương đối ổn định nhưng do thay đổi lớn về ngoại cảnh làm thay đổi hẳn cấu trúc quần xã sinh vật.
- Diễn thế phân huỷ: *là quá trình không dẫn tới một quần xã sinh vật ổn định, mà theo hướng dần dần bị phân huỷ dưới tác dụng của nhân tố sinh học* (ví dụ, diễn thế của quần xã sinh vật trên xác một động vật hoặc trên một cây đổ).

### Tầm quan trọng thực tế của việc nghiên cứu diễn thế.

- Nghiên cứu diễn thế, ta có thể nắm được qui luật phát triển của quần xã sinh vật, hình dung được những quần xã tồn tại trước đó và dự đoán những dạng quần xã sẽ thay thế trong những hoàn cảnh mới.
- Sự hiểu biết về diễn thế cho phép ta chủ động điều khiển sự phát triển của diễn thế theo hướng có lợi cho con người bằng những tác động lên điều kiện sống như: cải tạo đất, đẩy mạnh biện pháp chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, tiến hành các biện pháp thủy lợi, khai thác, bảo vệ hợp lý nguồn tài nguyên.

### Khái niệm hệ sinh thái

*Hệ sinh thái là một hệ thống hoàn chỉnh, tương đối ổn định, bao gồm quần xã sinh vật và khu vực sống của quần xã (sinh cảnh).* Sự tác động qua lại giữa quần xã và sinh cảnh tạo nên những mối quan hệ dinh dưỡng xác định, cấu trúc của tập hợp loài trong quần xã, chu trình tuần hoàn vật chất giữa các sinh vật trong quần xã và các nhân tố vô sinh.

Một hệ sinh thái hoàn chỉnh có các thành phần chủ yếu sau đây:

- Các chất vô cơ ( $C$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ ...), chất hữu cơ (prôtêin, lipit, glucit, các chất mùn,...) và chế độ khí hậu.
- Sinh vật sản xuất (còn gọi là sinh vật cung cấp)
- Sinh vật tiêu thụ
- Sinh vật phân huỷ

### Các kiểu hệ sinh thái

Các hệ sinh thái trong sinh quyển thuộc 3 nhóm:

- Các hệ sinh thái trên cạn gồm có rừng nhiệt đới, rừng cây bụi - cỏ nhiệt đới (savan), hoang mạc nhiệt đới và ôn đới, thảo nguyên, rừng lá ôn đới, rừng thông phương Bắc (taiga), đồng rêu đới lạnh,...
- Các hệ sinh thái nước mặn gồm có hệ sinh thái vùng ven bờ và vùng khơi.
- Các hệ sinh thái nước ngọt gồm có hệ sinh thái nước đứng (ao, đầm, hồ) và hệ sinh thái nước chảy (sông, suối).

### Chuỗi thức ăn và lưới thức ăn

\* Chuỗi thức ăn: *Chuỗi thức ăn là một dãy nhiều loài sinh vật có quan hệ dinh dưỡng với nhau.* Mỗi loài là một mắt xích, vừa là sinh vật tiêu thụ mắt xích phía trước, vừa là sinh vật bị mắt xích ở phía sau tiêu thụ.

Có 3 loại sinh vật trong chuỗi thức ăn:

- *Sinh vật sản xuất* (sinh vật cung cấp) là những sinh vật tự dưỡng trong quần xã (cây xanh, một số tảo), có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ chất vô cơ.
- *Sinh vật tiêu thụ* là những sinh vật dị dưỡng ăn thực vật và có thể cả những sinh vật dị dưỡng khác. Chúng không tự tổng hợp được chất hữu cơ mà phải sử dụng các chất hữu cơ của nhóm sinh vật sản xuất.

Thường thì một chuỗi thức ăn có một số mắt xích tiêu thụ:

- + Sinh vật tiêu thụ bậc 1 có thể là động vật ăn thực vật, hay kí sinh trên thực vật.
- + Sinh vật tiêu thụ bậc 2 là sinh vật ăn thịt hay kí sinh trên sinh vật tiêu thụ bậc 1. Trong 1 chuỗi, có thể có sinh vật tiêu thụ bậc 3, bậc 4...

- *Sinh vật phân huỷ là những vi khuẩn dị dưỡng và nấm, có khả năng phân huỷ chất hữu cơ thành chất vô cơ.*

\* Lưới thức ăn: Mỗi loài trong quần xã sinh vật thường là mắt xích của nhiều chuỗi thức ăn. *Các chuỗi thức ăn có nhiều mắt xích chung tạo thành một lưới thức ăn.*

### Sự trao đổi vật chất và năng lượng trong hệ sinh thái

\* Quy luật hình tháp sinh thái

- Hình tháp sinh thái là hình sắp xếp số loài trong chuỗi thức ăn từ bậc dinh dưỡng thấp đến bậc cao hơn theo *số lượng cá thể, sinh vật lượng* hoặc *năng lượng*, có dạng hình tháp.

- **Hình tháp sinh thái** được biểu diễn bằng các hình chữ nhật có cùng chiều cao; còn chiều dài phụ thuộc vào số lượng cá thể, sinh vật lượng, năng lượng của từng bậc dinh dưỡng.

- Có 3 loại hình tháp sinh thái: hình tháp số lượng, hình tháp sinh vật lượng và hình tháp năng lượng.

- Quy luật: **sinh vật mắt lưới nào càng xa vị trí của sinh vật sản xuất thì có sinh khối trung bình càng nhỏ.**

\* Chu trình sinh địa hoá các chất

- Chu trình sinh địa hoá các chất là **sự vận chuyển vật chất** từ môi trường vào quần xã sinh vật, từ sinh vật này sang sinh vật khác và cuối cùng lại trở về môi trường.

- Chu trình sinh địa hoá các chất được thực hiện trên cơ sở tự điều hoà của quần xã.

### **Sinh quyển**

**Sinh quyển là khoảng không gian có sinh vật cư trú, bao phủ bề mặt trái đất**, sâu tới 100m trong thạch quyển, toàn bộ thuỷ quyển tới đáy biển sâu trên 8km, lên cao tới 20km trong khí quyển. Ước tính có tới hai triệu loài sinh vật cư trú trong sinh quyển

### **Nguồn tài nguyên không tái sinh và tái sinh**

\* Tài nguyên khoáng sản:

Khoáng sản là nguyên liệu tự nhiên, có nguồn gốc hữu cơ hoặc vô cơ, phần lớn nằm trong đất. Có 2 loại:

- **Khoáng sản nhiên liệu:** Than đá (có nguồn gốc từ xác cây hoá đá), dầu mỏ và khí cháy (có nguồn gốc từ thực vật hoặc các chất hữu cơ phân hủy dở dang ở trong đất)

Ngoài ra, trong sinh quyển còn có năng lượng ánh sáng mặt trời, gió, sóng biển, thuỷ triều.

- **Khoáng sản nguyên liệu:** gồm có vàng, đồng, thiếc, chì, nhôm...

Việc khai thác tận lực khoáng sản đang đặt ra nguy cơ tài nguyên cạn kiệt và ô nhiễm môi trường ngày càng tăng.

\* Tài nguyên tái sinh:

- **Rừng và lâm nghiệp:** Ngoài việc cung cấp gỗ, rừng còn có tác dụng rất lớn trong việc điều hoà lượng nước trên mặt đất: làm tăng độ ẩm không khí, làm giảm lượng nước chảy, hạn chế lũ lụt, hạn chế xói mòn.

- **Đất và nông nghiệp:** là nơi sản xuất ra lương thực, thực phẩm cho con người và gia súc. Đất còn là nơi để xây nhà, xây dựng các khu công nghiệp, làm đường xá...

- **Tài nguyên thuỷ sản:** là tài nguyên sinh vật biển và nước ngọt có giá trị kinh tế cao.

Con người đã và đang khai thác bừa bãi các nguồn tài nguyên tái sinh, làm cho rừng và đất ngày càng bị thu hẹp thoái hoá, nhiều loài động vật, tài nguyên thuỷ sản bị đánh bắt quá mức (cá voi, cá heo, cá ngừ, cá thu, tôm hùm...) đã trở nên hiếm.

### **Tác động của con người và hậu quả của nó đối với sinh quyển.**

\* Tác động của con người tới sinh quyển

- Trong suốt thời gian tồn tại và phát triển, con người đã thường xuyên tác động trực tiếp tới thiên nhiên và cải biến môi trường sống. Những hoạt động đó đã ảnh hưởng tới khí hậu, từ đó tác động mạnh tới sinh quyển.

- Sự gia tăng dân số cùng với công nghiệp hoá đã làm ảnh hưởng trước tiên là diện tích rừng và đất trồng và làm tăng ô nhiễm môi trường sống.

\* Vấn đề ô nhiễm môi trường

- **Khái niệm:** Ô nhiễm là **sự làm thay đổi không mong muốn**, tính chất vật lý, hoá học, sinh học của không khí, đất, nước của môi trường sống, **gây tác động nguy hại** tức thời hoặc trong tương lai đến sức khỏe và đời sống con người, làm ảnh hưởng đến quá trình sản xuất, đến các tài sản văn hoá và làm tổn thất nguồn tài nguyên dự trữ của con người.

- **Các chất gây ô nhiễm**

+ Các khí công nghiệp phổ biến

+ Thuốc trừ sâu và chất độc hoá học

+ Thuốc diệt cỏ

+ Các yếu tố gây đột biến

### **Bảo vệ môi trường và phát triển bền vững**

\* Bảo vệ môi trường

- **Bảo vệ môi trường:** là những hành động có ý thức để giữ gìn sự nguyên vẹn, ổn định của môi trường trong sự phát triển bền vững và nâng cao chất lượng cuộc sống.

- **Luật bảo vệ môi trường** bao gồm các qui định về việc sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên và môi trường, ngăn chặn các tác động tiêu cực, phục hồi các tổn thất, không ngừng cải thiện tiềm năng tài nguyên thiên nhiên và chất lượng môi trường, nhằm nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của nhân dân. Bảo vệ môi trường bằng pháp luật là biện pháp hết sức quan trọng.

\* Sự phát triển bền vững

- **Sự phát triển bền vững** là sự phát triển đáp ứng được nhu cầu hiện tại nhưng không làm hại khả năng đảm bảo nhu cầu cho các thế hệ mai sau, có thể cải thiện chất lượng cuộc sống trong phạm vi có thể chấp nhận được.
- **Sự phát triển không tàn phá môi trường**, trong đó mọi người phải luôn luôn kết hợp lợi ích cá nhân với lợi ích cộng đồng (lợi ích cá nhân, quốc gia, quốc tế) để bảo vệ môi trường và nâng cao chất lượng cuộc sống cho mọi người.

