



# Chương 4: QUẢN THỂ SINH VẬT

**Đào Thanh Sơn**  
**Khoa Môi trường và Tài nguyên**  
**Đại học Bách Khoa TP. HCM**

## *Mục tiêu thảo luận*

**Nắm được kiến thức cơ bản về sinh thái học quần thể**

## CHƯƠNG 4: QUẦN THỂ SINH VẬT

### 4.1. KHÁI NIỆM CHUNG

### 4.2. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC CÁ THỂ TRONG QUẦN THỂ

### 4.3. NHỮNG ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA QUẦN THỂ

### 4.4. SỰ BIẾN ĐỘNG SỐ LƯỢNG CÁ THỂ CỦA QUẦN THỂ

### 4.5. SINH THÁI ỨNG DỤNG



## 4.1. KHÁI NIỆM CHUNG

### Định nghĩa:

*Quần thể là tập hợp những cá thể cùng một loài sinh sống trong một khoảng không gian nhất định, ở một thời điểm nhất định.*



## 4.1. KHÁI NIỆM CHUNG

**Những cá thể trong quần thể có khả năng giao phối với nhau** (trừ những loài sinh sản vô tính hay trung sinh).

**Mỗi quần thể có một tập hợp gen tạo thành một cơ sở di truyền chung, thể hiện ở từng cá thể của quần thể; mỗi cá thể có một kiểu gen khác nhau và giao phối tự do.**

**Tính di truyền của quần thể có liên quan đến đặc tính sinh thái của quần thể** (khả năng thích ứng, tính chống chịu, tính thích nghi về sinh sản,...) **trên cơ sở đó, quần thể có khả năng sinh sản, tạo thành những thế hệ để duy trì nòi giống.**

## 4.1. KHÁI NIỆM CHUNG

**Nơi sinh sống của quần thể phù hợp với đặc điểm sinh học và khả năng vận chuyển của loài, đặc biệt đối với những loài chim, thú lớn.**

**Lãnh thổ cần thiết cho sự sinh sống của chúng rất rộng lớn; ranh giới của lãnh thổ là những chướng ngại vật thiên nhiên: sông, eo biển, triền núi...**

**Nơi sinh sống của các quần thể thực vật và những loài di chuyển kém phụ thuộc trực tiếp vào điều kiện môi trường; chúng chỉ sinh sống ở những môi trường có điều kiện sống phù hợp với chúng.**

## 4.1. KHÁI NIỆM CHUNG

**Quá trình hình thành quần thể là quá trình của mối quan hệ giữa tập hợp các cá thể (của quần thể) với điều kiện ngoại cảnh.**

**Những cá thể của một quần thể nào đó vì không thích nghi được với sự biến đổi các điều kiện môi trường bắt buộc phải phát tán đi nơi khác hoặc sẽ bị tiêu diệt.**

**Ở đó sẽ thu hút các cá thể của những loài nào đó, thích nghi được với điều kiện cụ thể mới của môi trường, sử dụng được các nguồn sống mới, chúng sẽ thành một quần thể mới.**

## **4.2. MỐI QUAN HỆ SINH THÁI GIỮA CÁC CÁ THỂ TRONG QUẦN THỂ**

**4.2.1. Quan hệ hỗ trợ giữa các cá thể trong quần thể**

**4.2.2. Quan hệ cạnh tranh giữa những cá thể trong quần thể**

**4.2.3. Mối quan hệ giao tiếp giữa những cá thể trong quần thể**



## 4.2.1. Quan hệ hỗ trợ giữa các cá thể trong quần thể

**Quan hệ hỗ trợ thể hiện qua hiệu quả nhóm:** hiện tượng nảy sinh ra khi nhiều cá thể của cùng một loài sống chung với nhau trong một khu vực có diện tích hay thể tích hợp lý và có nguồn sống đầy đủ. (*video clips: bird migration, duck & fox, Linh cầu săn mồi*)



## 4.2.2. Quan hệ cạnh tranh giữa những cá thể trong quần thể

**Khi số lượng cá thể của một quần thể, tăng cao, không phù hợp với nguồn sống, sẽ dẫn đến trạng thái thừa và gây ảnh hưởng xấu đến những cá thể trong quần thể.**

**Ở thực vật**

**Ở động vật** (clip of competition – intra & inner species)

### 4.2.3. Mỗi quan hệ giao tiếp giữa những cá thể trong quần thể

**Mỗi quan hệ giao tiếp giữa những cá thể trong quần thể có ý nghĩa quan trọng trong việc duy trì tổ chức bầy, đàn.**

**Phương tiện giao tiếp được gọi là “ngôn ngữ”. “Ngôn ngữ” ở ĐV rất đa dạng gồm nhiều hình thức:**

- (1) Liên hệ bằng yếu tố hóa học (bằng pheromon, các chất dẫn dụ sinh học);**
- (2) Liên hệ bằng thị giác (qua màu sắc, tư thế);**
- (3) Liên hệ bằng thính giác (tiếng kêu, tiếng hót); và**
- (4) Liên hệ bằng xúc giác (động tác kích thích).**

*Video clips: behavioral birds, Monkey, Penguin*

## **4.3. NHỮNG ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA QUẦN THỂ**

**4.3.1. Cấu trúc thành phần giới tính hay tỷ lệ đực cái**

**4.3.2. Cấu trúc thành phần các nhóm tuổi**

**4.3.3. Sự phân bố cá thể trong quần thể**

**4.3.4. Mật độ quần thể**

**4.3.5. Sức sinh sản của quần thể**

**4.3.6. Tỷ lệ tử vong của quần thể**

**4.3.7. Sự sinh trưởng của quần thể**

**4.3.8. Sự phát tán của quần thể**



### 4.3.1. Cấu trúc thành phần giới tính hay tỷ lệ đực cái

**Thành phần giới tính là tỷ lệ giữa cá thể đực và cá thể cái.**

**Đây là cơ cấu quan trọng mang đặc tính thích ứng đảm bảo hiệu quả sinh sản của quần thể trong những điều kiện thay đổi của MT.**

**Tỷ lệ này thường xấp xỉ 1:1**

### 4.3.2. Cấu trúc thành phần các nhóm tuổi

**Tỷ lệ về số lượng các nhóm tuổi trong quần thể có tầm quan trọng trong việc quần thể khai thác nguồn sống của MT, đặc biệt những nhóm tuổi có sức sinh sản mạnh đã quyết định khả năng sinh sản của quần thể ở từng thời điểm.**

**Từ đó cho thấy hình ảnh của sự phát triển của quần thể trong tương lai.**

## 4.3.2. Cấu trúc thành phần các nhóm tuổi

### 4.3.2.1. Hình tháp tuổi

#### Hình tháp tuổi ở người và động vật

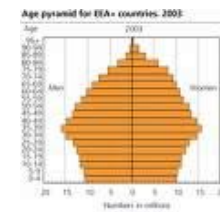
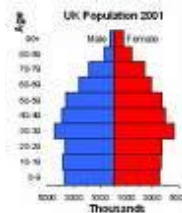
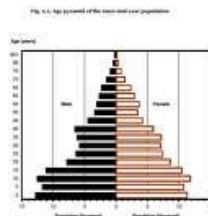
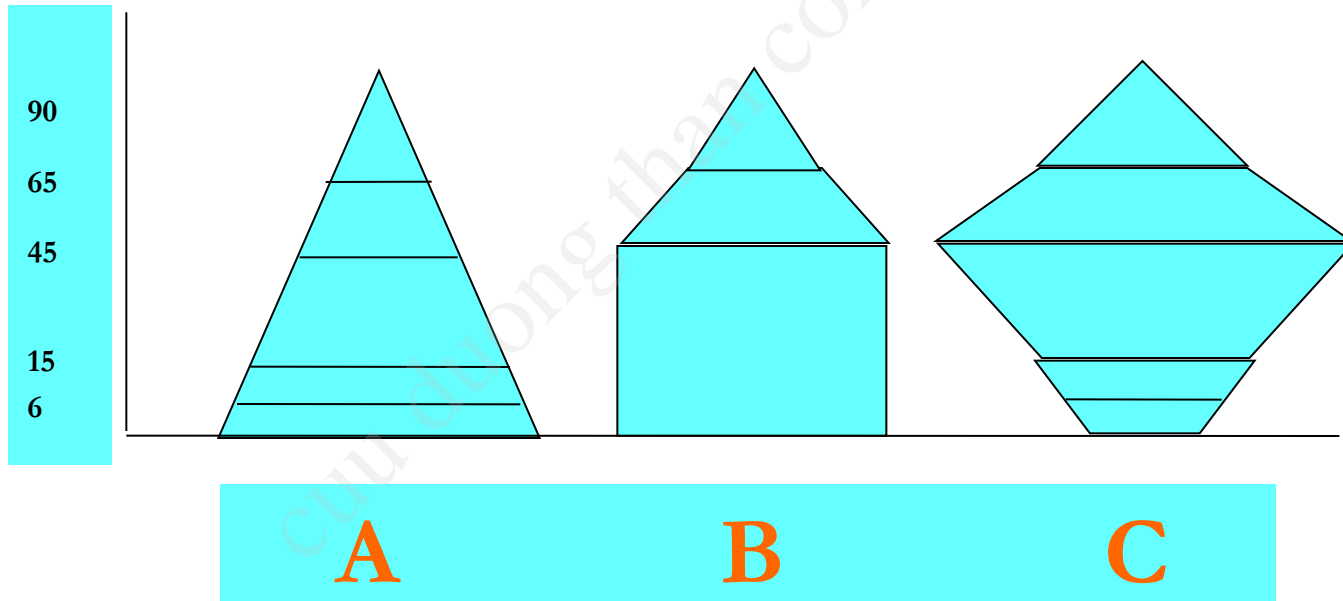
Hình tháp tuổi là biểu đồ sắp xếp các nhóm tuổi từ thấp lên cao (thường theo dạng tháp).

Mỗi hình thang biểu thị số lượng cá thể (cạnh đáy lớn và cạnh đáy nhỏ), độ tử vong (độ xiên), tuổi thọ trung bình của quần thể (độ cao của cả hình tháp).

## 4.3.2. Cấu trúc thành phần các nhóm tuổi

### Hình tháp tuổi ở người và động vật

#### Ba dạng tháp đặc trưng ở người



### 4.3.2. Cấu trúc thành phần các nhóm tuổi

**Hình tháp tuổi được phân thành 3 dạng:**

**Dạng phát triển (A) có đáy rất rộng chứng tỏ tỷ lệ sinh cao;**

**Dạng ổn định (B) đáy tháp rộng vừa phải, cạnh tháp xiên ít hoặc đứng, chứng tỏ tỷ lệ sinh không cao chỉ đủ bù đắp cho tỷ lệ tử vong;**

**Dạng giảm sút (C) đáy hẹp, nhóm có tuổi lớn hơn nhóm tuổi thấp chứng tỏ yếu tố bổ sung yếu, quần thể có thể đi đến chỗ bị tiêu diệt.**



### 4.3.2. Cấu trúc thành phần các nhóm tuổi

**Ví dụ: Ở quần thể chuột *Ondatra zibethica* khi bị săn bắt triệt để qua nhiều năm, thành phần tuổi của quần thể bao gồm 85% cá thể non và 15% cá thể trưởng thành (cá thể non trội). Nếu quần thể không bị bắt thì cá thể non chiếm 52% tương ứng với cá thể trưởng thành là 48%.**

**Điều này chứng tỏ sự giảm sút số lượng cá thể do săn bắt đã đẩy mạnh khả năng sinh sản của những cá thể còn lại trong quần thể đó.**

#### **Hình tháp tuổi ở thực vật**

**Trong thực tế việc nghiên cứu thành phần tuổi ở TV còn rất ít.**

**Vì phương pháp định tuổi ở những cây vừa sinh sản hữu tính vừa sinh sản vô tính cho đến nay vẫn chưa giải quyết được.**

**Ở ngành lâm nghiệp tuổi cây gỗ được xác định bằng đường kính của thân cây ở một độ cao nhất định.**

**Đường kính của thiết diện thân càng lớn, tuổi của cây càng cao.**

## 4.3.2. Cấu trúc thành phần các nhóm tuổi

### 4.3.2.2. Sự phục hồi số lượng cá thể của quần thể

Sự phục hồi số lượng cá thể của quần thể phụ thuộc vào loài có chu kỳ sống ngắn hay dài và đặc điểm sinh sản của những loài đó.

#### Động vật có chu kỳ sống ngắn

ĐV có chu kỳ sống ngắn có ít nhóm tuổi (tuổi thọ trung bình của quần thể không cao), phát dục sớm, tỷ lệ sinh lớn, tỷ lệ tử vong cao nên hàng năm số lượng cá thể của quần thể dao động rất lớn. Nhưng khả năng phục hồi của quần thể lại nhanh.

**Ví dụ:** Trong đợt diệt chuột, số chuột bị diệt đến 85% số chuột hiện có, với 15% còn lại chỉ sau 3–6 tháng quần thể chuột có thể phát triển bù lại số chuột đã mất.

## 4.3.2. Cấu trúc thành phần các nhóm tuổi

### Động vật có chu kỳ sống dài

Có những đặc điểm như nhiều nhóm tuổi (tuổi thọ trung bình của quần thể cao), phát dục chậm, tỷ lệ sinh sản thấp, tỷ lệ tử vong thấp nên hàng năm số lượng cá thể của quần thể dao động nhỏ. Nhưng khả năng phục hồi của quần thể lại quá chậm.

Ví dụ: voi (châu Á) có tuổi thọ trung bình 50–70 tuổi, tuổi trưởng thành sinh dục 8–12 năm, 4 năm đẻ 1 lứa, và thường là 1 con. Do đó đàn voi sẽ phục hồi rất chậm nếu tử vong nhiều.

*clip of Elephant*



### 4.3.3. Sự phân bố cá thể trong quần thể

Mỗi quần thể đều có một khu vực sinh sống nhất định.

Khu vực sinh sống của quần thể cung cấp cho mọi cá thể nhu cầu sinh sống.

Sự khai thác nguồn sống của quần thể: phụ thuộc vào số lượng cá thể + sự phân bố các cá thể trên khu vực đó.

Có 3 kiểu phân bố:

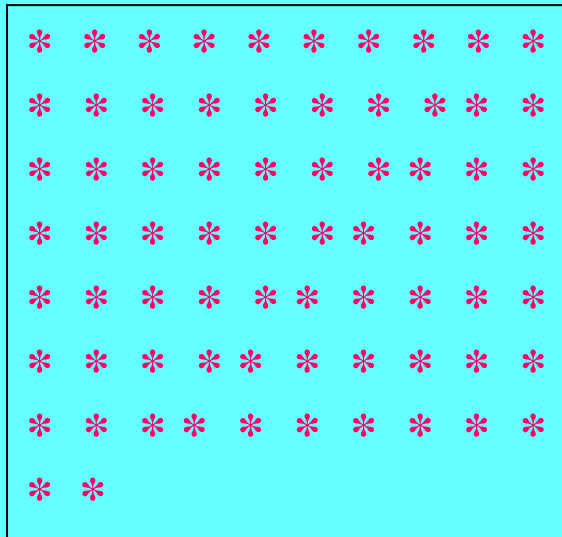
Kiểu phân bố đồng đều: Có ở cây rừng có độ cao tương đối, rừng trồng, cánh đồng lúa và vườn cây ăn quả.

Kiểu phân bố ngẫu nhiên: Thường gặp ở sâu xám (*Agrotis segetum*), sâu cải (*Pteris rapae*) hoặc sự phân bố trứng sâu bọ khi đẻ.

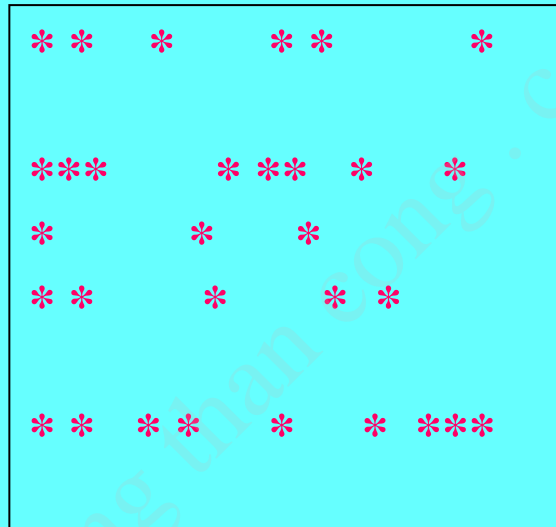
Kiểu phân bố đồng đều và ngẫu nhiên đều hiếm gặp trong tự nhiên.



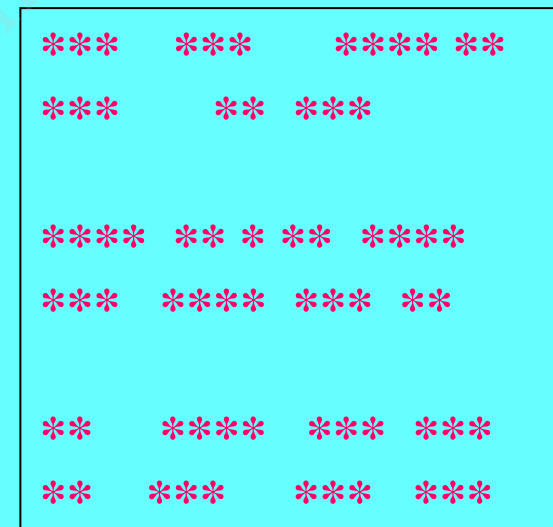
### 4.3.3. Sự phân bố cá thể trong quần thể



**Đồng đều**



**Ngẫu nhiên**



**Theo nhóm**

### 4.3.3. Sự phân bố cá thể trong quần thể

**Kiểu phân bố theo nhóm:** các cá thể tập trung theo từng nhóm ở những nơi có điều kiện thuận lợi nhất.

**Kiểu phân bố theo nhóm:** tương đối phổ biến ở TV và rất phổ biến ở ĐV, đặc biệt những ĐV cấp cao.

**Kiểu này, thích ứng với sự phân bố không đồng đều của các điều kiện ST của MT (thức ăn, nơi ở, khí hậu,...) và đặc điểm tập tính của ĐV (sự sinh sản, tổ chức bầy, đàn, sự trú đông, ngủ đông, di cư, di trú, sự hình thành những khu vực sinh sống hay vùng lãnh thổ,...).**



## 4.3.4. Mật độ quần thể

### 4.3.4.1. Đại cương

**Mật độ quần thể = số lượng SV của quần thể/đơn vị diện tích hay thể tích.**

**Số lượng SV có thể tính bằng số lượng cá thể, khối lượng SV, khối lượng khô hay calo.**

**Đối với những loài SV cùng một cỡ lớn: được tính bằng số lượng cá thể.**

**Đối với những loài có kích thước khác nhau: mật độ quần thể thường được tính bằng khối lượng SV tươi hay khô (sinh khối)**

**Số calo nói lên năng lượng bao hàm trong quần thể.**

#### 4.3.4. Mật độ quần thể

**Mật độ:** một trong những đặc tính cơ bản của quần thể.

**Mật độ:** ảnh hưởng tới mức độ sử dụng nguồn sống trong MT, mức độ lan truyền của SV ký sinh, khả năng gặp nhau giữa cá thể đực và cái mùa sinh sản.

**Mật độ của một loài nhất định thể hiện vai trò của loài đó trong quần xã.**

**Vì khu vực phân bố của quần thể là nơi hoạt động và nơi chứa nguồn sống của môi trường.**

**Khu vực phân bố quyết định mật độ quần thể và ảnh hưởng tới sự phân bố của cá thể trong quần thể.**



## 4.3.4. Mật độ quần thể

### 4.3.4.2. Một số nguyên tắc xác định mật độ quần thể

#### Đối với động vật

**Quan sát trực tiếp: đếm trực tiếp các cá thể của quần thể trên khu vực nghiên cứu** (có thể là như ô thí điểm, hoặc diện tích thí điểm theo dải) hay đánh bắt chúng.

**Có 2 trường hợp:**

**Những khu vực trống trải:** Thảm TV thấp không có cây cao và cây to che khuất, có thể đếm trực tiếp hay chụp ảnh từ máy bay.

**Những khu vực không trống trải:** Có địa hình và thảm TV hạn chế tầm nhìn, trong trường hợp này chọn ô thí điểm hay dải thí điểm.

#### 4.3.4. Mật độ quần thể

**Dải thí điểm: Đếm số lượng cá thể loài nghiên cứu gặp trên đường đi của dải.**

**Dải có bề rộng phụ thuộc vào địa hình và thảm TV và đặc biệt là khả năng có thể phát hiện.**

**Do đó bề rộng của dải có thể từ 1m hay hơn.**

**Bề dài của dải phụ thuộc vào khu vực nghiên cứu.**

**Dải chỉ có giá trị khi dải nằm trong một sinh cảnh có điều kiện ST giống nhau.**

**Dải được tính thành ha hay  $\text{km}^2$ .**

### 4.3.4. Mật độ quần thể

**Ô thí điểm:** Thường áp dụng đối với thủy SV, giun, sâu bọ,... và áp dụng vào những MT không thuận tiện cho phương pháp tính theo dải.

**Nội dung** bao gồm việc tính số lượng cá thể hay sinh khối của quần thể ở một số điểm trên vùng phân bố của quần thể.

Ô thí điểm thường có kích thước phụ thuộc vào cỡ lớn, tập tính và số lượng cá thể cần được xác định mật độ, số lượng cá thể càng lớn thì diện tích ô thí điểm càng bé đi.

Nói chung ô thí điểm càng nhiều thì càng chính xác.

Các ô thí điểm cần phân bố đồng đều trên toàn sinh cảnh (nhất thiết ô thí điểm phải ở trên cùng sinh cảnh).

Nếu sinh cảnh là một đám ruộng thì ô thí điểm có thể phân bố theo bàn cờ, rấn bò, hay chéo góc.

#### 4.3.4. Mật độ quần thể

**Điều kiện quan trọng để tính mật độ tương đối theo dải và theo ô thí điểm là thời điểm và thời tiết lúc nghiên cứu phải phù hợp với tập tính loài cần xác định mật độ.**

**Phương pháp gián tiếp để xác định mật độ quần thể: Đây là phương pháp giả định dựa vào những số liệu thu được.**

**Ví dụ:**

**Để tính mật độ tương đối của chuột, người ta nút các lỗ hang của chuột và đếm xem có bao nhiêu hang bị phá lỗ.**

**Mặt khác người ta đào một số hang để đếm số lượng trong một hang.**

**Từ đó tính được mật độ tương đối của chuột trong vùng nghiên cứu.**

#### 4.3.4. Mật độ quần thể

Thường sử dụng phương pháp chia ô. Cụ thể cần xác định những ô thí điểm ở những vị trí điển hình của khu vực nghiên cứu sao cho ô thí điểm ấy đại diện cho mật độ quần thể cây nghiên cứu.

Xác định các ô thí điểm bằng cách đóng cọc hay chọn một số cây mốc. Từ mốc đó đóng 3 cọc khác, căng dây làm thành một hình vuông.



#### 4.3.4. Mật độ quần thể

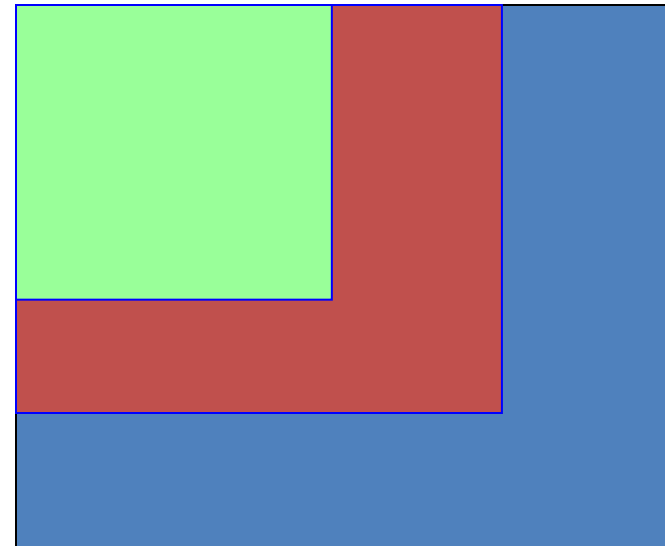
##### Đối với thực vật

Kích thước cạnh hình vuông phụ thuộc vào độ lớn cây.

Đếm số cây trong diện tích ô vuông đó, mở rộng diện tích của cây bằng cách chuyển 3 cọc lên phía trước thành một hình vuông mới (vẫn giữ nguyên cọc mốc) có kích thước cạnh gấp đôi hình vuông cũ.

Tiếp tục mở rộng hình vuông đến một kích thước đáp ứng yêu cầu nghiên cứu về mật độ cây.

Đối với TV thủy sinh có kích thước nhỏ: ô mẫu  $\sim 1\text{m}^2$  và đếm số cá thể của loài trong  $1\text{m}^2$  đó.



## 4.3.5. Sức sinh sản của quần thể

### 4.3.4.1. Khái niệm

Sức sinh sản là khả năng quần thể gia tăng số lượng cá thể

Sức sinh sản cá thể của một loài gọi là hệ số sinh sản hoặc hệ số sinh trưởng (số lượng trứng/ con do một cá thể sinh ra trong một lứa)

Hệ số sinh sản phụ thuộc vào mức độ trứng và con đẻ ra được bảo vệ nhiều hay ít.

Trong thực tế, hệ số sinh sản này không cố định mà phụ thuộc vào điều kiện môi trường.

### 4.3.5. Sức sinh sản của quần thể

**Sức sinh sản của quần thể: phụ thuộc vào:**  
số trứng/con sản sinh ra trong một lứa,  
số lứa đẻ trong một năm/mùa,  
số lần đẻ trứng trong đời,  
tuổi trưởng thành sinh dục, tuổi thọ, tỷ lệ đực/cái,  
thành phần các lứa tuổi tham gia sinh sản và khả năng  
sinh sản ở từng lứa tuổi.

**Ví dụ: Quần thể chuột đồng (*Microtus*) lứa tuổi cá thể từ 4–7 tháng: có số lượng con trong lứa cao nhất (6–8 con); lứa tuổi 12–18 tháng là thấp nhất (2–3 con); và lứa tuổi 18 tháng: ngưng sinh sản (Dreux, 1974).**



### 4.3.5. Sức sinh sản của quần thể

#### 4.3.5.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sức sinh sản của quần thể

##### Điều kiện sống

Ở môi trường có điều kiện sống khó khăn, khả năng sinh sản của loài có xu hướng cao hơn.

Vd: Chim sống ở vùng ôn đới có số lần đẻ trứng cao hơn chim vùng nhiệt đới.

Điều kiện sống ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng sinh đẻ. Khi thiếu thức ăn, môi trường bị ô nhiễm, khả năng sinh đẻ thường giảm rõ rệt.

### 4.3.5. Sức sinh sản của quần thể

#### Mật độ quần thể

**Mật độ quần thể ảnh hưởng mạnh đến sức sinh sản của quần thể, cụ thể là tập tính sinh hoạt và điều kiện sống (nguồn sống).**

**Vd: Voi châu Phi bình thường trưởng thành sinh dục ở tuổi 11 – 12; 4 năm đẻ 1 lần. Nếu mật độ quần thể tăng cao, thì trưởng thành từ tuổi 18 và 7 năm đẻ 1 lần**





## 4.3.6. Tỷ lệ tử vong của quần thể

### 4.3.5.1. Khái niệm.

**Tỷ lệ tử vong là mức giảm dân số của quần thể (do sự tử vong của những cá thể ở những lứa tuổi khác nhau)**

**Tỷ lệ tử vong được quyết định bởi tuổi thọ sinh lý trung bình của cá thể.**

**Trong tự nhiên tuổi thọ trung bình của cá thể ngắn hơn tuổi thọ sinh lý của cá thể vì những nguyên nhân như bất lợi của khí hậu, nguồn sống thiếu, ảnh hưởng của sự cạnh tranh, kẻ thù, dịch bệnh...**

### 4.3.6. Tỷ lệ tử vong của quần thể

**Các nguyên nhân gây tử vong tác động đến những cá thể (đực, cái, cá thể thuộc những lứa tuổi khác nhau) tạo nên tỷ lệ tử vong của cả quần thể.**

**vd: Ở nhiều loài gặm nhấm, móng guốc, cá thể đực do hoạt động nhiều hơn nên chết nhiều hơn.**

**Ở nhiều loài về đầu mùa sinh dục, cá thể đực hoạt động mạnh hơn cá thể cái nên tỷ lệ tử vong cao hơn. Nhưng sau khi đẻ, cá thể cái lại chết nhiều hơn.**

**Tỷ lệ tử vong khác nhau thì khác nhau theo độ tuổi**

**Ở nhiều loài ĐV phần lớn sự tử vong xảy ra ở giai đoạn trứng và con non,**

**Ở TV tỷ lệ tử vong ở giai đoạn con non cũng rất lớn.**

### 4.3.7. Sự sinh trưởng của quần thể

**Sự sinh trưởng của quần thể được thực hiện bởi 2 tác động: sự sinh sản và sự tử vong.**

### 4.3.8. Sự phát tán của quần thể

**Sự phát tán là yếu tố quan trọng đảm bảo sự sinh tồn của quần thể.**

**Khả năng phát tán phụ thuộc vào khả năng vận chuyển và khắc phục những chướng ngại thiên nhiên.**

**Sự di trú theo mùa hoặc ngày đêm hoặc thủy triều đã tạo ra khả năng sử dụng nguồn sống ở những nơi thích hợp đối với quần thể theo từng thời gian theo chu kỳ.**

### 4.3.8. Sự phát tán của quần thể

Ví dụ: Loài thỏ (*Lepus timidus*) hàng năm có khoảng 1% cá thể phát tán ra khỏi quần thể.



Ở chim bạc má lớn (*Parus major*) hàng năm trung bình chỉ có 1/3 con non ở lại.



## 4.4. SỰ BIẾN ĐỘNG SỐ LƯỢNG CÁ THỂ CỦA QUẦN THỂ

**4.4.1. Biến động số lượng cá thể theo chu kỳ**

**4.4.2. Biến động số lượng cá thể không có chu kỳ**

**4.4.1. Biến động số lượng cá thể theo chu kỳ đều**

**Biến động số lượng theo chu kỳ mùa**

**Biến động số lượng theo chu kỳ có tần số nhiều năm**



#### 4.4.2. Biến động số lượng cá thể không có chu kỳ

**Trong thiên nhiên thường xảy ra hiện tượng số lượng cá thể trong một quần thể tăng giảm một cách đột ngột.**

**Nguyên nhân: do thiên tai, dịch bệnh hoặc do hoạt động của con người (đốt phá rừng, ô nhiễm MT,...) hoặc do có sự xâm nhập một loài SV mới vào một “chỗ trống” có thể do sự nhập một loài vật nuôi hoặc cây trồng và một vùng mới.**

# SINH THÁI ỨNG DỤNG

**Ô nhiễm các thủy vực;**

**Mất lớp đất màu mỡ;**

**Suy thoái nguồn nước cấp;**

**Mặn hóa;**

**Sa mạc hóa;**

**Mất các loài hoang dã.**