

Chương 2

QUẦN THỂ SINH VẬT



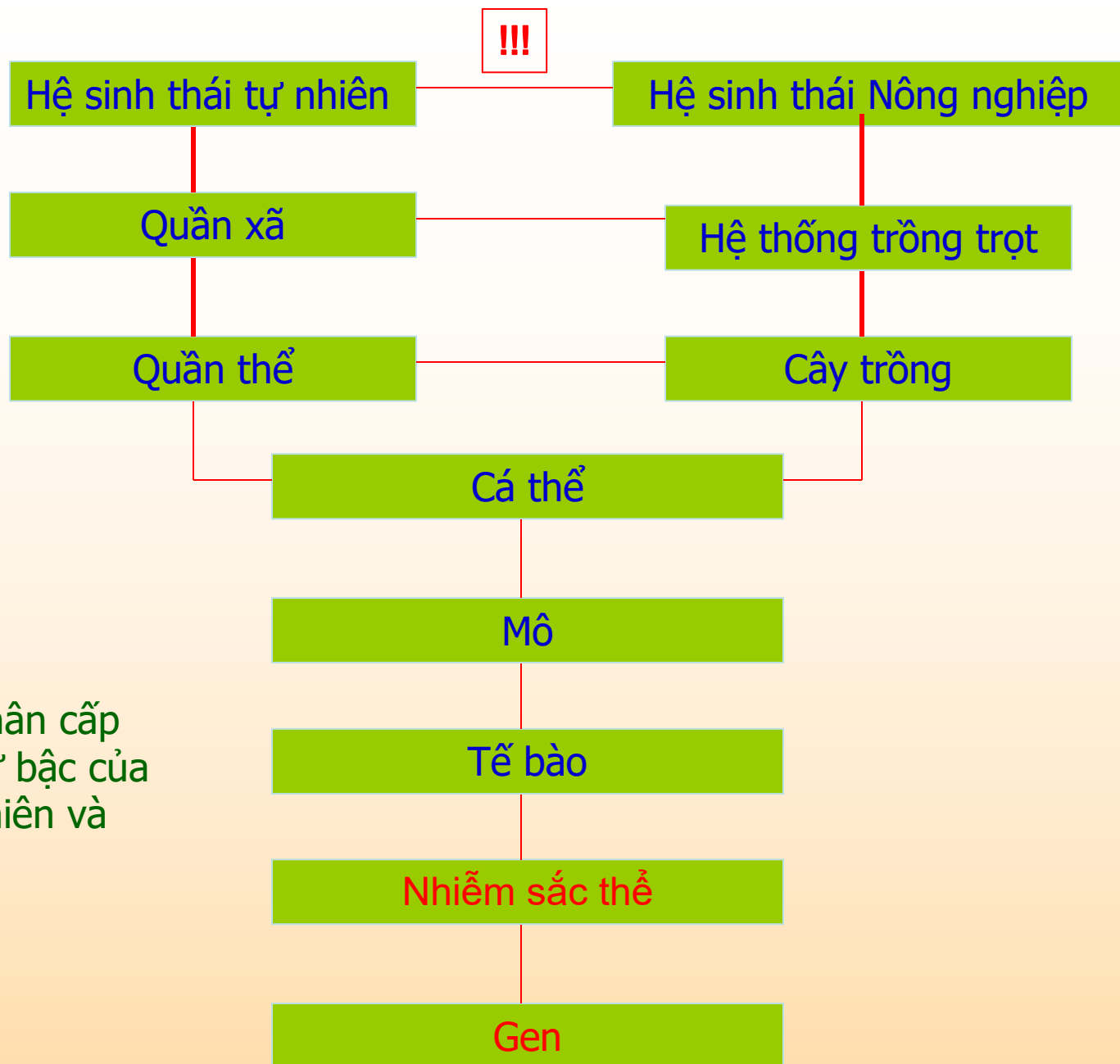
2.1. Khái niệm

2.1.1 Cá thể (Individual)

Thành phần của quần thể bị kiểm soát bởi các yếu tố vô sinh và hữu sinh: Không khí, nhiệt độ, đất, nước, ánh sáng, lửa và các yếu tố sinh học.

Đặc trưng: Sự thích nghi (adaptation);
Sự thích ứng (acclimation);
Sự chịu đựng (tolerance) (*)

Các phản ứng với môi trường vật lý và sinh học.



2.1.2 Quần thể

Là một nhóm cá thể của một loài, hay một nhóm loài có khả năng trao đổi với nhau về mặt thông tin di truyền sống trong một sinh cảnh.

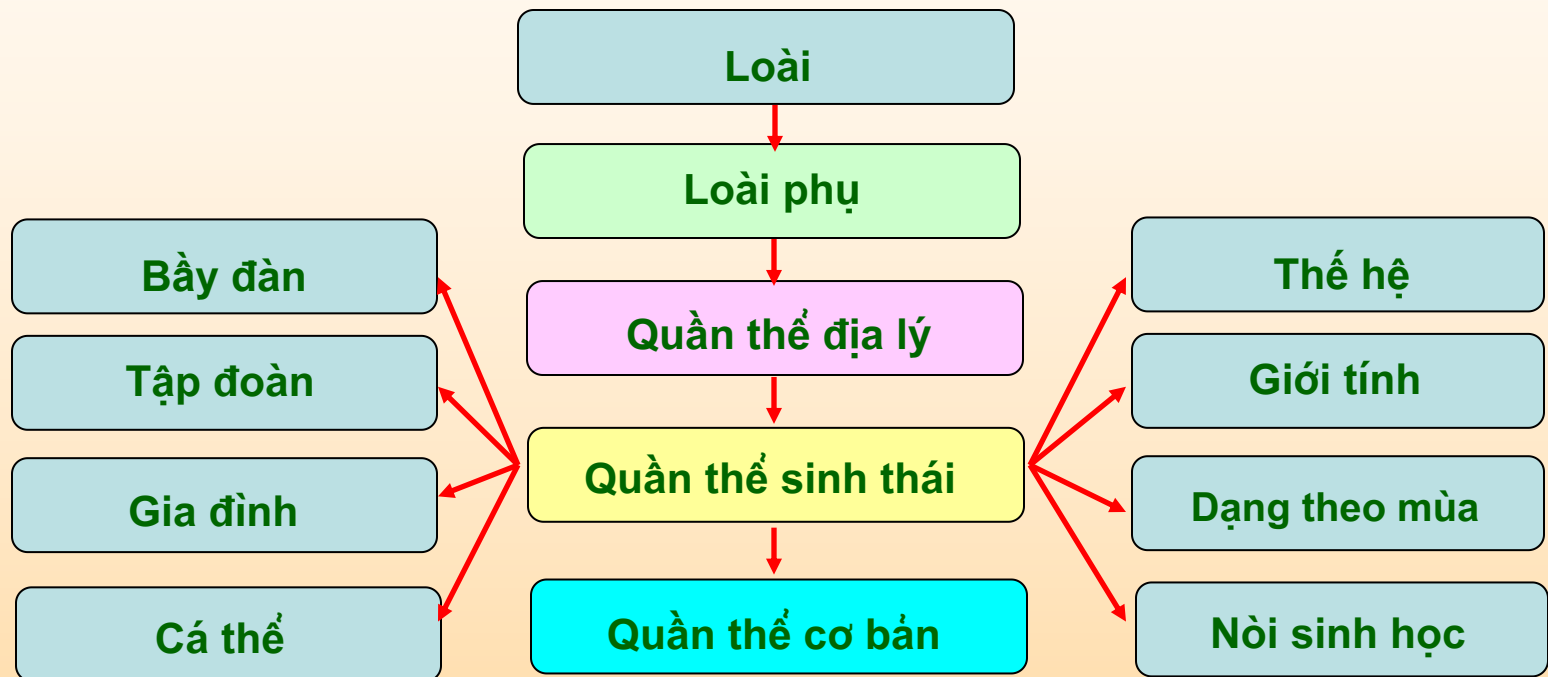
(*Zea mays* var. *amylacea*, *ceratina*, *everta*, *indentata*, *indurata*, *japonica*, *rugosa*, *saccharata*, *tunicata*). [Sygenta Co.](#)

➡ Đặc trưng:

- Mật độ, kích thước
- Tỷ lệ sinh sản và tử vong
- Sự phân bố trong lãnh thổ không gian
- Cấu trúc nhóm tuổi và giới tính
- Biến động số lượng quần thể

Cấu trúc của quần thể

Loài có phân bố rộng trên nhiều vùng sinh thái chia ra những quần thể sinh thái tương ứng nơi điều kiện sinh cảnh tương đối đồng nhất.



2.2 Các đặc trưng cơ bản của quần thể

2.2.1 Mật độ quần thể

- Là đại lượng biểu thị các cá thể của quần thể trên đơn vị không gian sống.
- Đơn vị tính: số lượng cá thể/ sinh khối của quần thể trên một đơn vị diện tích/ thể tích nước (mật
- Mật độ của quần thể biến động theo thời gian tùy thuộc vào đặc tính của loài, cấu trúc nội tại và khả năng thích ứng của quần thể với các điều kiện môi trường (môi trường vật lý và mt hữu sinh) (*)
- Sinh trưởng: Tốc độ sinh trưởng giảm khi mật độ tăng và ngược lại

2.2.2 Cấu trúc tuổi

Tương quan số lượng giữa các cá thể thuộc thể hệ khác nhau trong quần thể

Bodenheimer (1938), đưa khái niệm tuổi sinh thái

- Trước sinh sản,
- Sinh sản
- Sau sinh sản.

Thời gian của giai đoạn tuổi so với thời gian sống rất khác nhau ở các loài.

ĐV: Quần thể bướm, thiêu thân: 17 tuổi (16 lần lột xác/nước) # vài năm, trưởng thành vài ngày chết. Cá hồi kg có tuổi sau sinh.

TV: Quần thể tre sau trổ hoa, chuối mề côi/chuối sứ

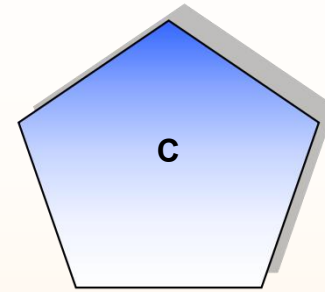
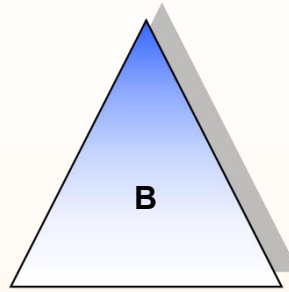
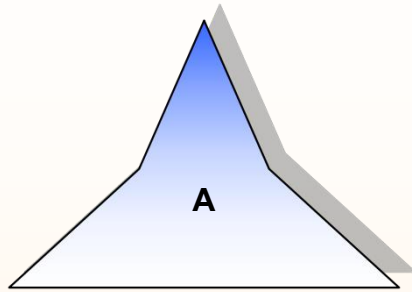
Thành phần tuổi phản ảnh xu hướng phát triển của quần thể

Nhóm I: Cá thể non chiếm ưu thế, quần thể này đang phát triển mạnh.

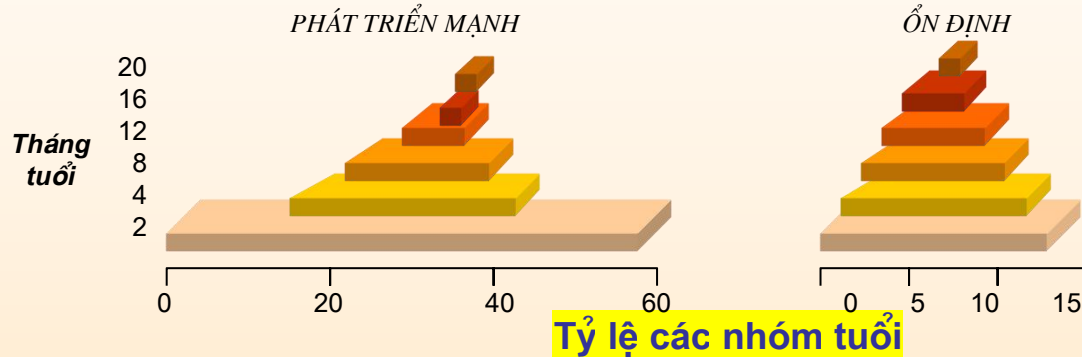
Nhóm II: Cá thể non và già bằng nhau, quần thể phát triển bình thường.

Nhóm III: Cá thể non ít, cá thể già chiếm ưu thế, quần thể đang thoái hóa.

Đ
ộ
t
u
ổ
i



Tỷ lệ các nhóm tuổi



Ba kiểu tháp sinh thái thể hiện sự khác biệt về tỷ lệ số cá thể non trong quần thể (A) nhiều; (B) trung bình; (C) ít.

Tháp sinh thái của quần thể chuột đồng (*Microtus agrestis*).
Phía trái là trạng thái phát triển bùng nổ số lượng (theo hàm số mũ);
Phía phải là trạng thái quần thể có tỷ lệ sinh sản và tử vong xấp xỉ nhau.

2.2.3 Thành phần giới tính

Tỷ lệ giữa cá thể đực và cá thể cái trong quần thể tại mỗi thời điểm

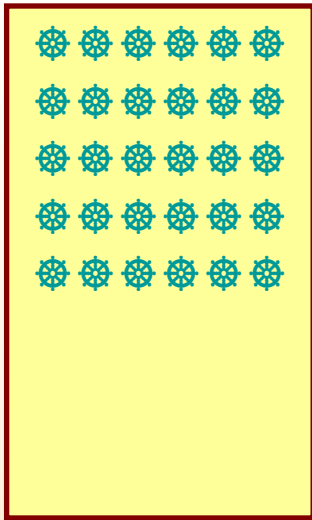
Thể hiện tính thích ứng của quần thể đối với các điều kiện môi trường

Ở một số loài, tỷ lệ giới tính thể hiện **khả năng tự điều chỉnh số lượng/quần thể** để thích ứng với biến đổi của môi trường (Tách đàn ong, dê đực/đàn, khỉ - bầy đàn, rùa $t^{\circ}\text{C}$ cao đực)

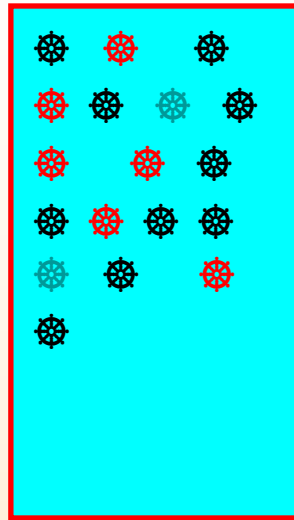
- + Mật độ lớn, số lượng cá thể đực nhiều hơn cá thể cái
- + Mật độ thấp, số lượng cá thể cái nhiều hơn cá thể đực

2.3. Sự phân bố cá thể trong quần thể

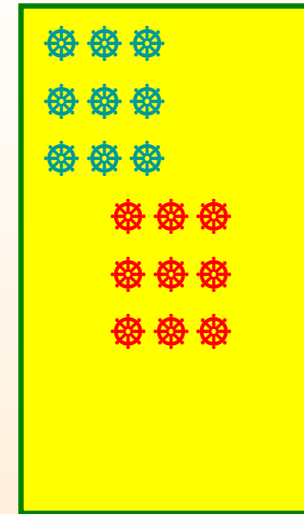
2.3.1 Sự phân bố không gian của quần thể



A - Phân bố
đều



B - Phân bố
ngẫu nhiên



C - Phân bố
nhóm

Các kiểu phân bố cơ sở của các cá thể trong quần thể

2.3.1 Sự phân bố không gian của quần thể

Phân bố đồng đều: Các cá thể có sự cạnh tranh gay gắt về dinh dưỡng, ánh sáng hay các nhu cầu sống khác, đối kháng nhau, nhất là trong các quần thể nhân tạo (Cao su, cà phê, chè)

Phân bố ngẫu nhiên: Khả năng đáp ứng nhu cầu sống cho sinh vật cao hay điều kiện ngoại cảnh tác động thuận lợi.

Phân bố nhóm: do sự khác biệt cục bộ của môi trường và nhu cầu khác nhau của sinh vật trong quá trình sống.
(Nhóm cây ưa sáng/ đv ăn cỏ tầng cao, tầng thấp/ cá tầng sâu, cạn)

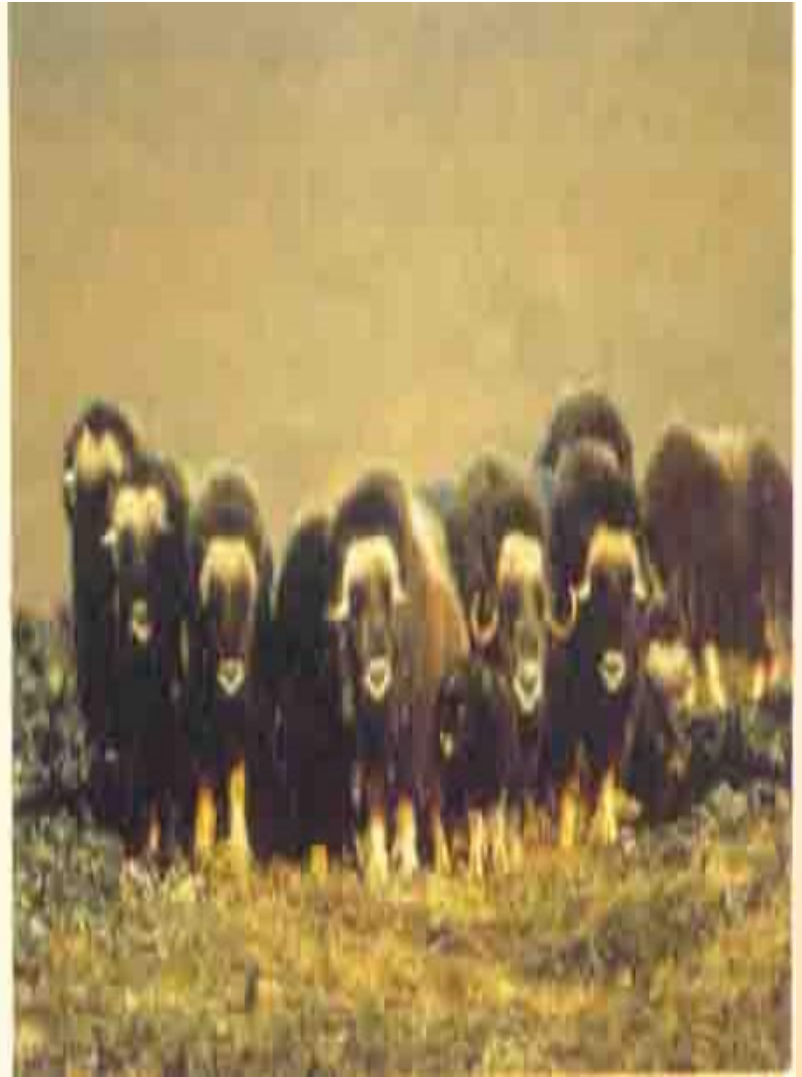
2.3.2 Qui luật quần tụ - Nguyên tắc Allee, 1949

“Độ quần tụ đem lại cực thuận cho khả năng sống và sự sinh trưởng của quần thể, nó thay đổi tùy theo loài và phụ thuộc vào điều kiện ngoại cảnh”

Quan hệ giữa các cá thể trong quần thể có thể là **hỗ trợ/đấu tranh** đảm bảo cho quần thể tồn tại và sử dụng hiệu quả nguồn sống (Khoop-DakLak, Thong-Dalat)

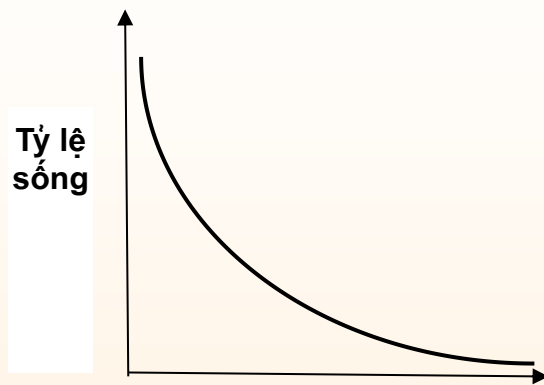
Quan hệ **hỗ trợ** thể hiện qua hoạt động nhóm. Trong tự nhiên các quần thể sớm hay muộn đều hình thành nên các quần tụ (sự tập hợp của toàn bộ hay một phần của quần thể (Mối, ong: chúa, thợ, lính)

Quần tụ là **phản ứng thích nghi** của sinh vật với biến đổi của môi trường theo thời gian (trâu rừng quần tụ con non giữa)

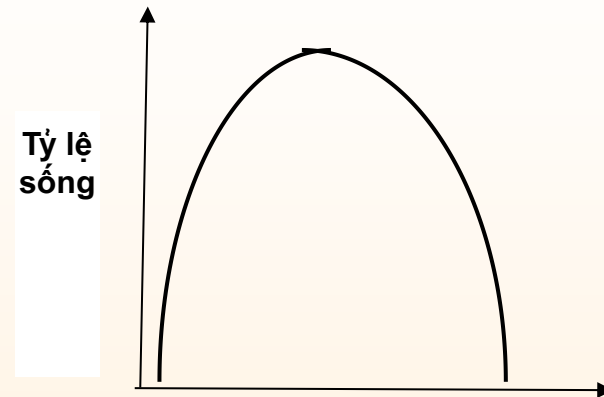




2.3.2 Qui luật quần tụ - Nguyên tắc Allee, 1949



Kích thước quần thể A



Kích thước quần thể B

Quan hệ tỷ lệ sống với độ quần tụ

A - Chỉ số sống giảm dần theo kích thước/mật độ của quần thể (*) (“Quần tụ người”/F0-TpHCM)

B - Khi quần tụ hay sự hợp tác trong loài: Tỷ lệ sống sót đạt cực đại khi kích thước quần thể đạt một giá trị xác định.

2.3.3 Quan hệ đấu tranh giữa các cá thể trong quần thể

Quần thể đạt đến một mức độ quần tụ > vượt quá khả năng cung cấp của môi trường thì quá trình đấu tranh trong loài xảy ra ngày càng mạnh mẽ.

Các hình thái đấu tranh:

a- Hiện tượng tự tỉa thưa của thực vật: mật độ quá khả năng cung cấp của môi trường, hàng loạt cá thể bị tiêu diệt sớm hơn tuổi thọ.

b. Cạnh tranh của động vật:

Hiện tượng ăn lẫn nhau (mật độ cao, thiếu thức ăn), ăn trứng do chúng đẻ ra, con non (cá sấu, đại bàng/cây ký sinh tầm gửi, tơ hồng)

Hiện tượng cạnh tranh nơi ở (chim), khu vực săn bắt của quần thể (khỉ, hổ)

Thích nghi của quần thể (Dịch video)



2.3.4 Tỷ lệ sinh sản

Tỷ lệ sinh sản là động lực chủ yếu để gia tăng số lượng cá thể của một quần thể sinh vật.

Tỷ lệ sinh sản biểu thị tần suất xuất hiện cá thể mới ở bất kỳ sinh vật nào, không phụ thuộc vào phương thức sinh sản.

Sức sinh sản phụ thuộc vào số trứng, số con/lứa và số lứa đẻ/năm.

Tỷ lệ sinh sản biểu thị dưới dạng:

$$P = \frac{dN}{dt}$$

$$P = \frac{dNn}{Ndt}$$

Trong đó:

P: Tỷ lệ sinh sản.

d: Tỷ lệ sinh sản đặc trưng (tỷ lệ sinh sản trên một đơn vị quần thể).

dNn: Số lượng cá thể mới được hình thành trong quần thể N tại thời điểm t.

N: Toàn bộ quần thể hay phần quần thể có khả năng sinh sản.

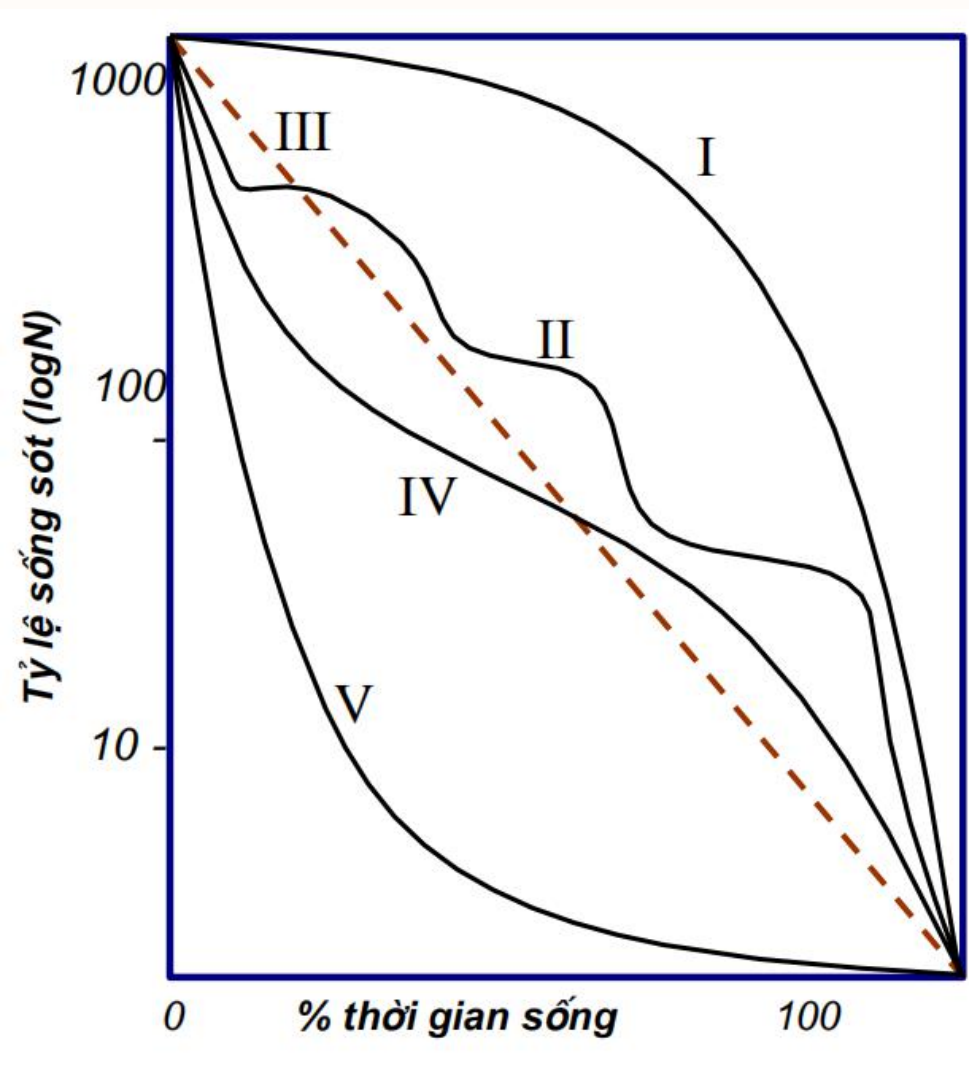
2.3.4. Tỷ lệ sống sót

Tỷ lệ sống sót là kết quả của tỷ lệ sinh sản và tỷ lệ chết.

Nếu gọi M là số cá thể bị chết trong một khoảng thời gian nhất định, thì tỷ lệ sống sót sẽ là đại lượng $(1 - M)$

Số lượng sống sót của quần thể luôn nhỏ hơn hoặc bằng 1.

I: Đường cong lồi II: Đường cong bậc thang
III: Đường thẳng tỷ lệ sống = chết
IV: Đường chữ S. V Cong lõm



2.4 Biến động số lượng cá thể của quần thể

- Hiện tượng biến động số lượng
- Nguyên nhân biến động
- Các yếu tố tác động
- Các giả thuyết giải thích nguyên nhân biến động số lượng của quần thể

- Những biến đổi của môi trường vật lý (khí hậu, thời tiết)
- Mỗi quan hệ tương tác trong nội tại quần thể.
- Mỗi quan hệ tương tác với các quần thể lân cận.

- Hai hình thái biến động số lượng
 - Hiện tượng biến động theo mùa
 - Hiện tượng biến động số lượng theo năm

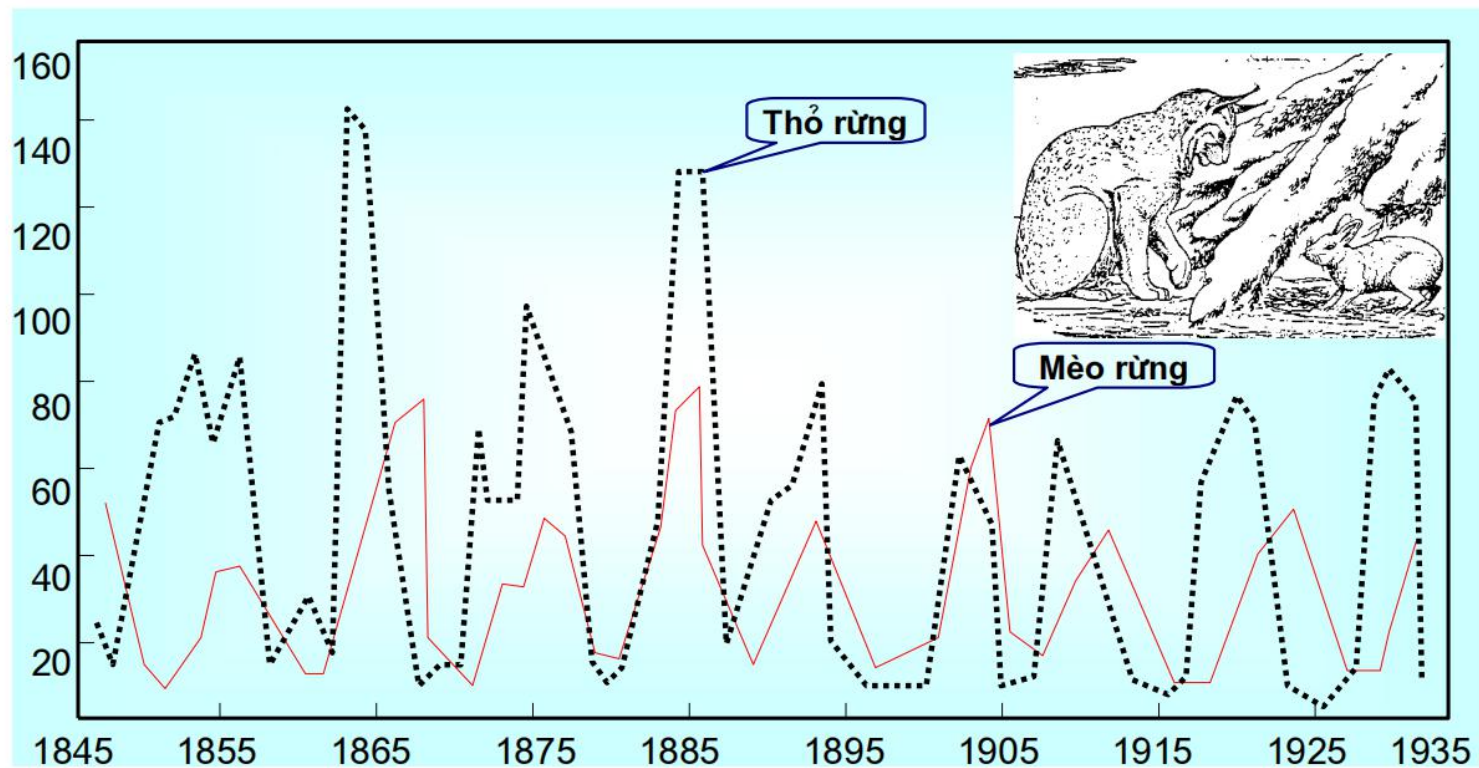
- Hai loại biến động có chu kỳ và không có chu kỳ theo mùa, theo năm (Bọ trĩ/hoa hồng theo mùa)
- Biến động do thiên tai. dịch bệnh
- Do con người du nhập (ốc bươu vàng, mai dương 1979 Mộc Hóa LA, bèo hoa dâu, VN có 19 loài ngoại lai) (*)



Nguyên nhân biến động khác nhau:

Theo Nocolsky (1965), biến động số lượng là sự trả lời thích nghi với ngoại cảnh khu vực phân bố.

- Yếu tố vô sinh kg phụ thuộc mật độ
Mùa đông lạnh sâu bọ-gặm nhấm-bò sát-ếch nhái chết nhiều
- Yếu tố hữu sinh phụ thuộc mật độ
Cạnh tranh môi như Mèo rừng - thỏ rừng



Hình 8. Biến động số lượng của thỏ rừng (*Lepus americanus*) và linh miêu (*Felis canadensis*)

3.5 Sự tăng trưởng của quần thể

$$N_t = N_0 \cdot e^{r \cdot t}$$

N_0 : là số lượng ở thời điểm ban đầu

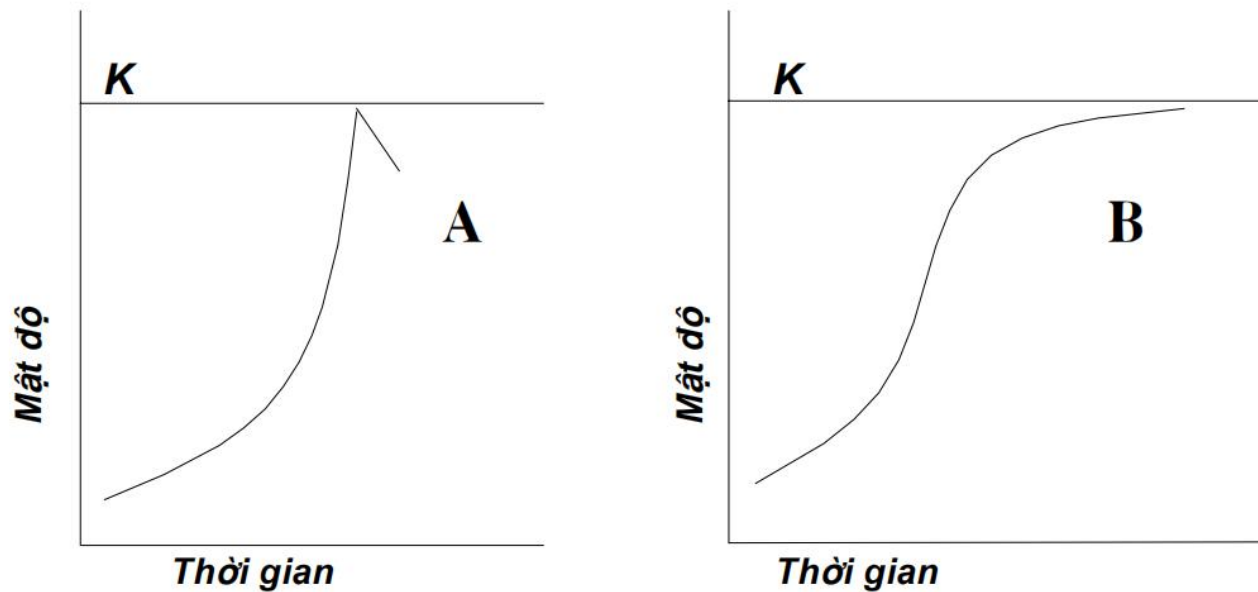
N_t : là số lượng ở thời điểm t

r : là tỷ lệ tăng trưởng của cá thể trong quần thể, đặc trưng cho từng loài sinh vật cụ thể. Ví dụ: một lúa có $r = 6,2$; chuột đồng có $r = 4,5$; người có $r = 0,0055$

Thời điểm t tăng - N_t tăng

Thực tế số lượng bị hạn chế bởi yếu tố môi trường sống
Số lượng tại đó quần thể bị khống chế gọi **Sức chứa của môi trường**. (Mật độ cây/đơn vị diện tích, cây ưa sáng, ưa bóng).

$$N_t = N_0 \cdot e^{[r \cdot t(K-N)/K]}$$



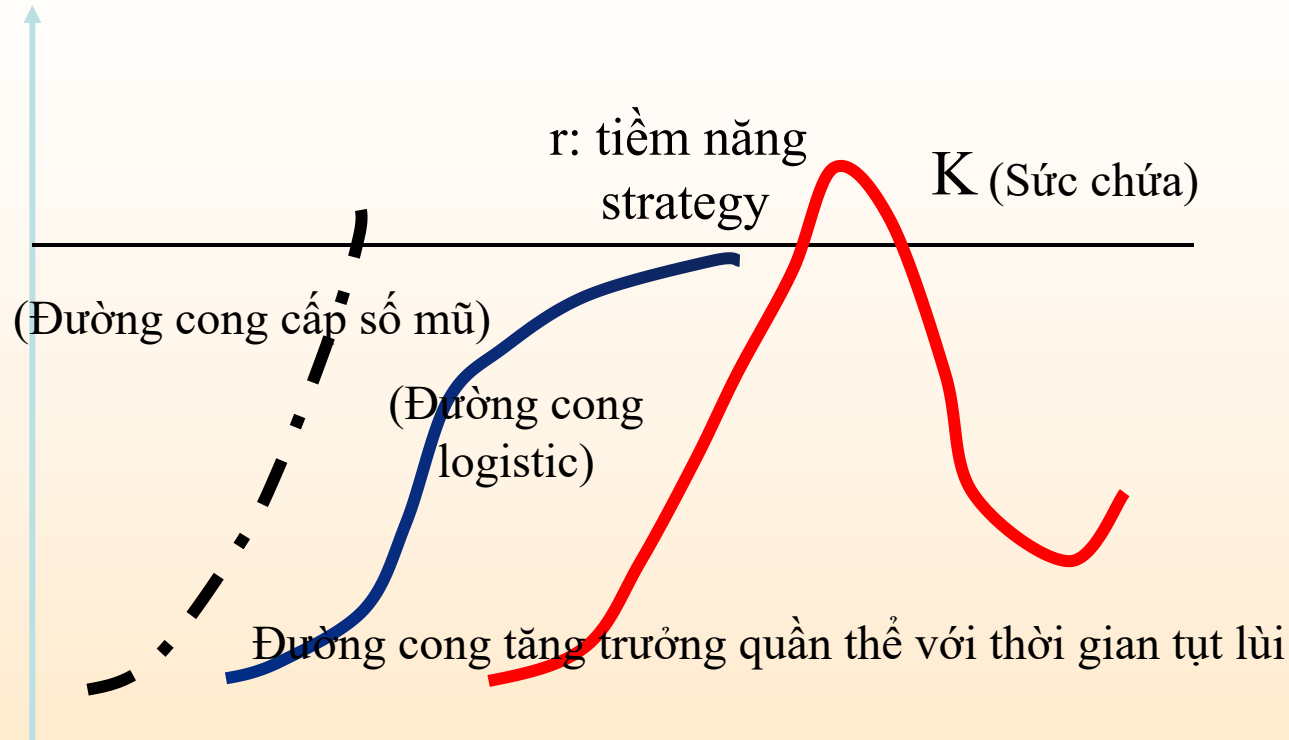
Hình 9. Các dạng đường cong tăng trưởng của quần thể

Giai đoạn đầu, khi mật độ còn thấp, tốc độ tăng trưởng diễn ra chậm sau đó càng tăng nhanh

(A) Tốc độ tăng nhanh cho đến khi đạt đến giá trị K thì sẽ gặp khủng hoảng gây giảm số lượng nhanh chóng

(B) Tốc độ giảm dần khi mật độ gần đạt tới K sau đó luôn luôn dao động phía dưới K.

Các đường cong tăng trưởng quần thể thực vật và dịch hại



Đường cong tăng trưởng quần thể của các loài thường dao động xung quanh K .

Ứng dụng trong nông nghiệp

- Cây trồng hàng năm và dịch hại của chúng là tăng trưởng với *chiến lược r* tương ứng với đường cong tăng theo cấp số mũ, vì vậy **không bền vững**.
- Cây trồng lâu năm và dịch hại của chúng là các loài tăng trưởng với *chiến lược K* tương ứng với đường cong tăng trưởng logistic, bởi vậy **bền vững hơn** do quần thể dịch hại bị kiểm soát bởi K .
- Do thời gian tụt lùi, nhiều quần thể trong môi trường thực tế thường dao động xung quanh *đường K lý thuyết* theo thời gian, bởi vậy dẫn tới sự kiện **“bùng nổ dân số” tạm thời**.

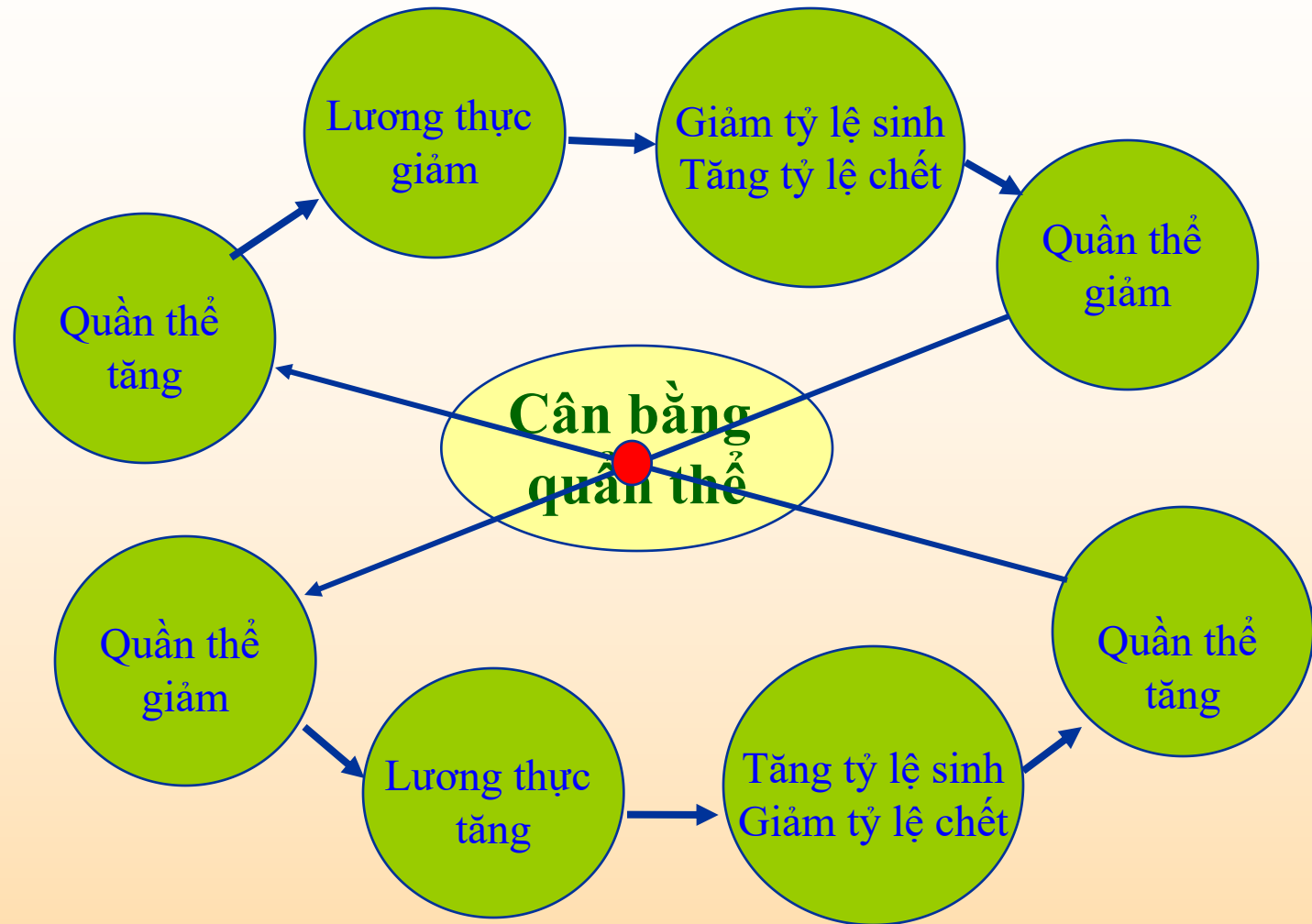
Điều chỉnh quần thể

Tự nhiên luôn biến động, còn quần thể thì ít biến động hơn - Được điều chỉnh:

- **Các yếu tố nội tại:** *phản ứng với mật độ*, là một phần hành vi tiến hoá của các tổ chức sống, và là cơ sở cơ bản của sự tự điều chỉnh quần thể.
- **Các yếu tố bên ngoài:** phản ứng với các yếu tố còn lại của quần xã, thường mang tính tình cờ nhiều hơn so với các yếu tố nội tại.

(Brewer 1994).

Điều chỉnh quần thể



Nguồn: Anderson, 1981