

III - KÍCH THƯỚC QUẦN THỂ

1. Khái niệm

a) Kích thước

Kích thước quần thể hay số lượng cá thể của quần thể là tổng số cá thể hoặc sản lượng hay tổng năng lượng của các cá thể trong quần thể đó. Kích thước quần thể có 2 cực trị : kích thước tối thiểu và kích thước tối đa.

- Kích thước tối thiểu là số lượng cá thể ít nhất mà quần thể phải có, đủ đảm bảo cho quần thể có khả năng duy trì nòi giống. Kích thước tối thiểu mang đặc tính của loài.
- Kích thước tối đa là số lượng cá thể nhiều nhất mà quần thể có thể đạt được, cân bằng với sức chứa của môi trường .

Những loài có kích thước cơ thể nhỏ thường hình thành quần thể có số lượng cá thể nhiều, ngược lại, những loài có kích thước cơ thể lớn thường sống trong quần thể có số lượng cá thể ít. Ví dụ, quần thể kiến lửa đông hơn quần thể voi châu Phi, quần thể sơn dương đông hơn quần thể báo hay sư tử.

▼ *Hãy xếp lại thứ tự theo kích thước quần thể nhỏ dần của các loài sau đây : sơn dương, chuột cống, bọ dừa, nhái bén, voi, thỏ.*

b) Mật độ

Mật độ quần thể chính là kích thước quần thể được tính trên đơn vị diện tích hay thể tích. Ví dụ : mật độ cỏ lông vục trong ruộng lúa là 3 cây/m², mật độ tảo lục trong ao là 150 000 tế bào/lit...

2. Các nhân tố gây ra sự biến động kích thước quần thể

Kích thước quần thể được mô tả bằng công thức tổng quát dưới đây :

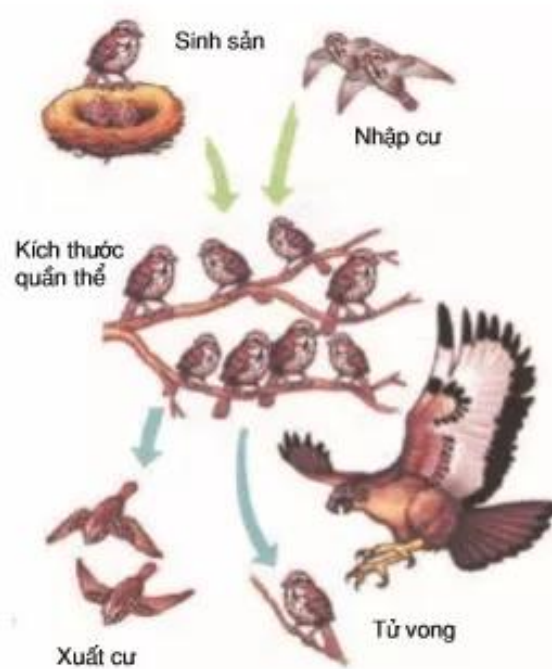
$$N_t = N_0 + B - D + I - E$$

Trong đó : N_t và N_0 là số lượng cá thể của quần thể ở thời điểm t và t_0 , B - mức sinh sản, D - mức tử vong, I - mức nhập cư và E - mức xuất cư.

Bốn nhân tố trên là những nguyên nhân trực tiếp làm thay đổi kích thước quần thể (hình 53.1).

- Mức sinh sản là số cá thể mới do quần thể sinh ra trong một khoảng thời gian nhất định. Số lượng này phụ thuộc vào sức sinh sản của các cá thể cái trong quần thể và tác động của các nhân tố sinh thái...

- Mức tử vong là số cá thể của quần thể bị chết trong một khoảng thời gian nhất định vì già hoặc do các nguyên nhân sinh thái khác.
- Mức nhập cư của quần thể là số cá thể từ các quần thể khác chuyển đến. Khi điều kiện sống thuận lợi, sự nhập cư ít gây ảnh hưởng cho quần thể sống tại.
- Mức xuất cư ngược với mức nhập cư, thường trong điều kiện kích thước quần thể vượt khỏi mức sống tối ưu, một bộ phận cá thể rời khỏi quần thể để đến một quần thể khác có mật độ thấp hơn hoặc tìm đến một sinh cảnh mới.



Hình 53.1. Những nhân tố làm thay đổi kích thước quần thể

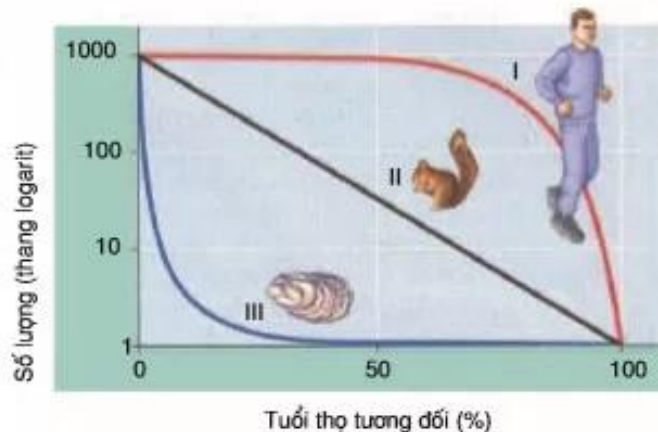
Trong nghiên cứu về số lượng của quần thể, các nhà khoa học còn quan tâm đến một chỉ số quan trọng khác nữa là mức sống sót.

Mức sống sót (S_s) ngược với mức tử vong, tức là số cá thể còn sống đến một thời điểm nhất định. Nó được biểu diễn bằng biểu thức dưới đây :

$$S_s = 1 - D$$

Trong đó : I là kích thước quần thể được xem là một đơn vị ; D là mức tử vong, $D \leq 1$

Đường cong sống sót của quần thể thuộc các loài khác nhau được thể hiện ở hình 53.2. Những loài đẻ nhiều (hàu, sò), phần lớn bị chết ở những ngày đầu, số sống sót đến cuối đời rất ít (III). Những loài chim, thú và người đẻ rất ít, con sinh ra phần lớn sống sót, chết chủ yếu ở cuối đời (I).



Hình 53.2. Đường cong sống sót của :
I - Chim, thú, người ;
II - Sóc, thuy tức ;
III - Hàu, sò

Đường số II, đặc trưng cho các loài sóc, thuy tức vì ở chúng mức chết của các thế hệ là như nhau.

Trong tiến hoá, các loài đều hướng đến việc tăng mức sống sót nhờ biết chăm sóc trứng và con non (làm tổ, ấp trứng, bảo vệ trứng và con non...), chuyển từ kiểu thụ tinh ngoài sang thụ tinh trong (nhiều động vật thủy sinh), đẻ con và nuôi con bằng sữa (thú, người).

3. Sự tăng trưởng kích thước quần thể

Sự tăng trưởng kích thước quần thể phụ thuộc vào 4 nhân tố nêu trên (mức sinh sản, mức tử vong, mức nhập cư, mức xuất cư), song mức sinh sản và tử vong là 2 nhân tố mang tính quyết định, được sử dụng trong nghiên cứu tăng trưởng số lượng.

Nếu gọi b là tốc độ sinh sản riêng tức thời (tính trên đơn vị thời gian và trên đầu mỗi cá thể) và d là tốc độ tử vong riêng tức thời của quần thể thì r - hệ số hay tốc độ tăng trưởng riêng tức thời của quần được tính theo biểu thức :

$$r = b - d$$

Nếu $b > d$, quần thể tăng số lượng ; $b = d$, quần thể ổn định hay tăng trưởng bằng 0 ; còn $b < d$, quần thể suy giảm số lượng.

Kích thước quần thể có thể tăng tuân theo một trong 2 dạng : trong điều kiện môi trường lí tưởng (không bị giới hạn) và trong điều kiện môi trường bị giới hạn.

a) Tăng trưởng kích thước quần thể trong điều kiện môi trường lí tưởng (không bị giới hạn) hay theo tiềm năng sinh học.

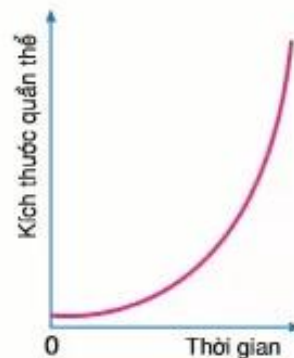
Nếu môi trường là lí tưởng thì mức sinh sản của quần thể là tối đa, còn mức tử vong là tối thiểu, do đó, sự tăng trưởng đạt tối đa, số lượng cá thể tăng theo "tiềm năng sinh học" vốn có của nó, tức là số lượng tăng nhanh theo hàm mũ với đường cong đặc trưng hình chữ J (hình 53.3) và được viết dưới dạng :

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = (b - d).N \text{ hay } \frac{\Delta N}{\Delta t} = r.N$$

Trong đó : ΔN là mức tăng trưởng ;

N : số lượng của quần thể ; Δt : khoảng thời gian ; r : hệ số hay tốc độ tăng trưởng.

Thực tế không có môi trường lí tưởng, nhưng nhiều loài kích thước cơ thể nhỏ, tuổi thọ thấp (ví sinh vật, tảo, côn trùng, cây một năm...) tăng trưởng gắn với kiểu hàm mũ. Theo thời gian, số lượng của



Hình 53.3. Đường cong mô tả sự tăng trưởng số lượng cá thể của quần thể trong môi trường lí tưởng

chúng tăng rất nhanh nhưng thường giảm đột ngột ngay cả khi quần thể chưa đạt đến kích thước tối đa do chúng rất mẫn cảm với tác động của các nhân tố vô sinh. Ví dụ, rét đậm, rét hại... xảy ra đột ngột.

b) Tăng trưởng kích thước quần thể trong điều kiện môi trường bị giới hạn

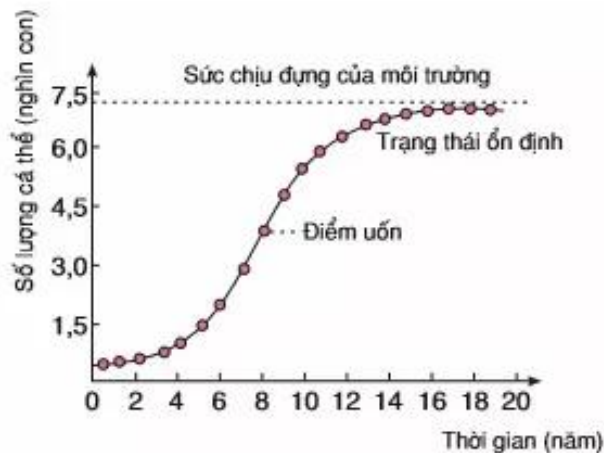
Sự tăng trưởng kích thước quần thể của đa số loài trong thực tế đều bị giới hạn bởi các nhân tố môi trường (không gian sống, các nhu cầu thiết yếu của đời sống, số lượng cá thể của chính quần thể và các rủi ro của môi trường, nhất là dịch bệnh, vật kí sinh, vật ăn thịt...). Do đó, quần thể chỉ có thể đạt được số lượng tối đa, cân bằng với sức chịu đựng của môi trường.

Dạng tăng trưởng này được viết theo biểu thức :

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN \left(\frac{K - N}{K} \right)$$

Trong đó : K là số lượng tối đa mà quần thể có thể đạt được, cân bằng với sức chịu đựng của môi trường.

Đường cong của kiểu tăng trưởng này có dạng chữ S (hình 53.4). Từ đồ thị có thể thấy, ban đầu, số lượng cá thể tăng chậm do kích thước quần thể còn nhỏ. Sau đó, số lượng tăng lên rất nhanh trước điểm uốn nhờ tốc độ sinh sản vượt trội so với tốc độ tử vong. Qua điểm uốn, sự tăng trưởng chậm dần do nguồn sống giảm, tốc độ tử vong tăng, tốc độ sinh sản giảm và cuối cùng, số lượng bước vào trạng thái ổn định, cân bằng với sức chịu đựng của môi trường, nghĩa là ở đó, tốc độ sinh sản và tốc độ tử vong xấp xỉ như nhau.



Hình 53.4. Mô tả sự phát triển số lượng cá thể của quần thể trong môi trường bị giới hạn

- *Kích thước quần thể là một đặc trưng cơ bản của quần thể. Kích thước quần thể là tổng số cá thể hoặc sản lượng hay tổng năng lượng của các cá thể trong quần thể đó, còn mật độ quần thể chính là kích thước quần thể được tính trên đơn vị diện tích hay thể tích. Quần thể có 2 cực trị về kích thước : kích thước tối thiểu và kích thước tối đa.*
- *Mức sinh sản, tử vong, mức nhập cư và xuất cư là những nhân tố làm cho kích thước quần thể biến đổi. Mỗi nhóm sinh vật có dạng đường cong sống sót khác nhau. Các loài đều có xu hướng nâng cao mức sống sót bằng nhiều cách khác nhau.*
- *Sự tăng trưởng kích thước quần thể xảy ra theo 2 dạng : tăng trưởng trong điều kiện môi trường lí tưởng hoặc trong điều kiện môi trường bị giới hạn. Sự tăng trưởng số lượng của quần thể thuộc những loài có kích thước cơ thể nhỏ gắn với kiểu tăng trưởng theo tiềm năng ; ở những loài có kích thước cơ thể lớn, sự tăng trưởng số lượng chỉ đạt đến giới hạn cân bằng với sức chịu đựng của môi trường.*

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu khái niệm kích thước và mật độ của quần thể.
2. Kích thước quần thể có những cực trị nào ? Hãy cho biết ý nghĩa của chúng.
3. Những nhân tố nào làm thay đổi kích thước quần thể ?
4. Trong điều kiện môi trường lí tưởng và môi trường bị giới hạn, kích thước quần thể tăng trưởng theo biểu thức và đường cong tương ứng nào ?
5. Cho biết đặc trưng của các loài có kiểu tăng trưởng trong điều kiện môi trường không bị giới hạn và bị giới hạn.
6. Hãy chọn phương án trả lời đúng. Dựa theo kích thước quần thể, trong những loài dưới đây, loài nào có kiểu tăng trưởng số lượng gắn với hàm mũ ?
 - A. Rái cá trong hồ.
 - B.Ếch, nhái ven hồ.
 - C. Ba ba ven sông.
 - D. Khuẩn lam trong hồ.