

TỔNG HỢP KIẾN THỨC: CHUỖI VÀ LƯỚI THỨC ĂN

Trong một quần xã sinh vật, các loài có mối quan hệ dinh dưỡng chặt chẽ với nhau, tạo nên sự ổn định và chu trình vật chất, dòng năng lượng của hệ sinh thái. Mối quan hệ này được thể hiện rõ nét qua chuỗi và lưới thức ăn.

I. Chuỗi thức ăn (Food Chain)

1. Khái niệm

Chuỗi thức ăn là một dãy gồm nhiều loài sinh vật có quan hệ dinh dưỡng với nhau, trong đó loài đứng trước là thức ăn của loài đứng sau. Mỗi loài trong chuỗi thức ăn được coi là một mắt xích.

2. Cấu trúc chung của một chuỗi thức ăn

Một chuỗi thức ăn hoàn chỉnh thường bao gồm các thành phần sau:

Sinh vật sản xuất → Sinh vật tiêu thụ bậc 1 → Sinh vật tiêu thụ bậc 2 → ... → Sinh vật phân giải

- **Sinh vật sản xuất (SVSX):** Thường là thực vật hoặc vi sinh vật tự dưỡng, có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ chất vô cơ (qua quang hợp hoặc hóa tổng hợp). Chúng là mắt xích đầu tiên của hầu hết các chuỗi thức ăn.
- **Sinh vật tiêu thụ (SVTT):** Là các động vật dị dưỡng, không tự tổng hợp được chất hữu cơ. Chúng bao gồm:

- **Sinh vật tiêu thụ bậc 1:** Động vật ăn sinh vật sản xuất (ví dụ: động vật ăn cỏ).
- **Sinh vật tiêu thụ bậc 2:** Động vật ăn sinh vật tiêu thụ bậc 1 (ví dụ: động vật ăn thịt).
- **Sinh vật tiêu thụ bậc 3, 4,...:** Tương tự, ăn các sinh vật tiêu thụ bậc thấp hơn.
- **Sinh vật phân giải (SVPG):** Gồm vi khuẩn, nấm, giun đất... có vai trò phân giải xác chết và chất thải của sinh vật thành các chất vô cơ, trả lại cho môi trường để SVSX tái sử dụng.

3. Các loại chuỗi thức ăn

Có hai loại chuỗi thức ăn chính trong quần xã:

1. **Chuỗi thức ăn bắt đầu bằng sinh vật sản xuất:** Đây là loại chuỗi phổ biến nhất, khởi đầu bằng sinh vật tự dưỡng.
 - **Ví dụ 1 (Hệ sinh thái trên cạn):** Cỏ → Sâu ăn lá → Chim sâu → Diều hâu.
 - **Ví dụ 2 (Hệ sinh thái dưới nước):** Tảo → Tôm → Cá rô → Chim bói cá.
2. **Chuỗi thức ăn bắt đầu bằng sinh vật phân giải mùn bã hữu cơ:** Khởi đầu bằng các chất hữu cơ đã chết (xác thực vật, động vật, chất thải).
 - **Ví dụ 1:** Lá cây mục → Giun đất → Gà → Cáo.
 - **Ví dụ 2:** Mùn bã hữu cơ → Vi khuẩn → Động vật nguyên sinh → Giáp xác nhỏ.

II. Lưới thức ăn (Food Web)

1. Khái niệm

Lưới thức ăn là tập hợp các chuỗi thức ăn trong quần xã có nhiều mắt xích chung. Trong tự nhiên, một loài sinh vật thường không chỉ là thức ăn của một loài mà còn là thức ăn của nhiều loài khác, và ngược lại, chúng cũng ăn nhiều loài khác nhau. Sự chồng chéo này tạo nên một mạng lưới dinh dưỡng phức tạp.

2. Cấu trúc và Đặc điểm

- **Cấu trúc:** Gồm nhiều chuỗi thức ăn đan xen vào nhau.
- **Đặc điểm:** Quần xã càng đa dạng về thành phần loài thì lưới thức ăn càng phức tạp. Lưới thức ăn phức tạp giúp quần xã có tính ổn định cao hơn. Khi một mắt xích nào đó bị suy giảm số lượng, các loài sử dụng nó làm thức ăn có thể chuyển sang nguồn thức ăn khác, giúp hệ sinh thái ít bị xáo trộn.

3. Ví dụ về một lưới thức ăn đơn giản

Trong một hệ sinh thái đồng cỏ, ta có thể có các chuỗi thức ăn sau:

- Cỏ → Thỏ → Cáo
- Cỏ → Châu chấu →Ếch → Rắn
- Cỏ → Chuột → Rắn → Diều hâu
- Cỏ → Chuột → Cáo

Khi gộp các chuỗi này lại, ta có một lưới thức ăn trong đó Cỏ là SVSX. Chuột và Thỏ có mắt xích chung là Cáo. Chuột vàẾch có mắt xích chung là Rắn.

III. Bậc dinh dưỡng (Trophic Level)

1. Khái niệm

Bậc dinh dưỡng là tập hợp tất cả các loài sinh vật có cùng mức dinh dưỡng trong một lưới thức ăn. Một loài có thể thuộc nhiều bậc dinh dưỡng khác nhau.

2. Phân loại các bậc dinh dưỡng

- **Bậc dinh dưỡng cấp 1:** Gồm các sinh vật sản xuất (thực vật, tảo,...).
- **Bậc dinh dưỡng cấp 2:** Gồm các sinh vật tiêu thụ bậc 1 (động vật ăn SVSX).
- **Bậc dinh dưỡng cấp 3:** Gồm các sinh vật tiêu thụ bậc 2 (động vật ăn SVTT bậc 1).
- **Bậc dinh dưỡng cấp 4:** Gồm các sinh vật tiêu thụ bậc 3 (động vật ăn SVTT bậc 2).
- ... và cứ thế tiếp diễn.

3. Ví dụ xác định bậc dinh dưỡng

Xét chuỗi thức ăn: **Lúa → Sâu ăn lúa →Ếch → Rắn hổ mang → Điều hâu**

- **Lúa:** Sinh vật sản xuất → thuộc Bậc dinh dưỡng cấp 1.
- **Sâu ăn lúa:** Sinh vật tiêu thụ bậc 1 → thuộc Bậc dinh dưỡng cấp 2.
- **Ếch:** Sinh vật tiêu thụ bậc 2 → thuộc Bậc dinh dưỡng cấp 3.
- **Rắn hổ mang:** Sinh vật tiêu thụ bậc 3 → thuộc Bậc dinh dưỡng cấp 4.
- **Điều hâu:** Sinh vật tiêu thụ bậc 4 → thuộc Bậc dinh dưỡng cấp 5.

Lưu ý: Trong một lưới thức ăn, nếu một loài ăn cả thực vật và động vật (loài ăn tạp), nó có thể thuộc nhiều bậc dinh dưỡng. Ví dụ, gà ăn thóc (SVTT bậc 1, bậc dinh dưỡng cấp 2) và ăn giun đất (SVTT bậc 2, bậc dinh dưỡng cấp 3).

IV. Tháp sinh thái (Ecological Pyramid)

1. Khái niệm

Tháp sinh thái là một sơ đồ hình tháp biểu diễn mối quan hệ về số lượng cá thể, sinh khối hoặc năng lượng giữa các bậc dinh dưỡng. Đáy tháp là bậc dinh dưỡng cấp 1, các bậc tiếp theo chồng lên trên.

2. Các loại tháp sinh thái

Có 3 loại tháp sinh thái chính:

Loại tháp	Đặc điểm	Hình dạng	Ví dụ
Tháp số lượng	Được xây dựng dựa trên số lượng cá thể ở mỗi bậc dinh dưỡng.	Thường có dạng đáy rộng, đỉnh hẹp. Tuy nhiên, có thể bị đảo ngược (đỉnh rộng, đáy hẹp).	Tháp đảo ngược: Một cây cổ thụ (1 cá thể) có thể nuôi sống hàng nghìn con sâu (1000 cá thể) và hàng chục con chim sâu (10 cá thể).
Tháp sinh khối	Được xây dựng dựa trên tổng khối lượng chất sống (sinh khối) của tất cả các sinh vật ở mỗi bậc dinh dưỡng (tính trên một đơn vị diện tích/thể tích).	Thường có dạng chuẩn (đáy rộng). Có thể bị đảo ngược, đặc biệt trong môi trường nước.	Tháp đảo ngược: Sinh khối của tảo (SVSX) nhỏ hơn sinh khối của giáp xác (SVTT bậc 1) vì tảo sinh sản rất nhanh nhưng vòng đời ngắn, bị tiêu thụ liên tục.

Loại tháp	Đặc điểm	Hình dạng	Ví dụ
Tháp năng lượng	Được xây dựng dựa trên năng lượng được tích lũy ở mỗi bậc dinh dưỡng. Năng lượng giảm dần qua các bậc do thất thoát qua hô hấp, chất thải, và tỏa nhiệt (khoảng 90%).	Luôn có dạng chuẩn (đáy rộng, đỉnh hẹp), không bao giờ bị đảo ngược.	Năng lượng mặt trời → Cỏ (10^6 kcal) → Thỏ (10^5 kcal) → Cáo (10^4 kcal). Tháp năng lượng phản ánh rõ nhất quy luật dòng năng lượng trong hệ sinh thái.