

I. Khái niệm Quần xã Sinh vật

Quần xã sinh vật là một tập hợp các quần thể sinh vật thuộc nhiều loài khác nhau, cùng sống trong một không gian và thời gian nhất định (gọi là sinh cảnh). Giữa các loài trong quần xã có mối quan hệ sinh thái chặt chẽ với nhau, tạo thành một hệ thống có cấu trúc tương đối ổn định.

Ví dụ: Quần xã rừng mưa nhiệt đới bao gồm các quần thể cây gỗ, dây leo, phong lan, hổ, báo, khỉ, chim, côn trùng, vi sinh vật...

II. Các mối quan hệ sinh thái giữa các loài

Trong quần xã, các sinh vật luôn tác động qua lại lẫn nhau. Các mối quan hệ này được chia thành hai nhóm chính: quan hệ hỗ trợ và quan hệ đối kháng.

Bảng tổng hợp các mối quan hệ sinh thái

Nhóm quan hệ	Tên quan hệ	Ký hiệu	Đặc điểm
Hỗ trợ	Cộng sinh	(+, +)	Sự hợp tác chặt chẽ, bắt buộc, hai bên cùng có lợi.
	Hợp tác	(+, +)	Sự hợp tác không bắt buộc, hai bên cùng có lợi.
	Hội sinh	(+, 0)	Một bên có lợi, một bên không lợi cũng không hại.
Đối kháng	Cạnh tranh	(-, -)	Các loài tranh giành nguồn sống, hai bên cùng bị hại.
	Ký sinh	(+, -)	Một bên (vật ký sinh) có lợi, một bên (vật chủ) bị hại.
	Ức chế - Cảm nhiễm	(0, -)	Một loài vô tình gây hại cho loài khác.
	Sinh vật ăn sinh vật khác	(+, -)	Một loài ăn một loài khác (con mồi, thực vật).

Ghi chú: Dấu (+) chỉ loài có lợi, dấu (-) chỉ loài bị hại, số (0) chỉ loài không bị ảnh hưởng.

A. Nhóm quan hệ Hỗ trợ

Đây là mối quan hệ đem lại lợi ích hoặc ít nhất không có hại cho các loài tham gia.

1. Quan hệ Cộng sinh (Mutualism)

Ký hiệu: (+, +)

Định nghĩa: Là sự hợp tác chặt chẽ, mang tính bắt buộc giữa hai hay nhiều loài, trong đó tất cả các loài tham gia đều có lợi. Nếu tách rời, chúng sẽ không thể tồn tại hoặc phát triển bình thường.

Ví dụ:

- **Vi khuẩn Rhizobium và cây họ Đậu:** Vi khuẩn sống trong nốt sần của rễ cây, có khả năng cố định nitơ từ không khí để cung cấp cho cây. Ngược lại, cây cung cấp chất hữu cơ và nơi ở cho vi khuẩn.
- **Nấm, tảo và vi khuẩn lam tạo thành Địa y:** Nấm cung cấp nước, muối khoáng và nơi ở. Tảo và vi khuẩn lam quang hợp để tạo ra chất hữu cơ cung cấp cho cả hai.
- **Mối và trùng roi Trichomonas:** Trùng roi sống trong ruột mối, có khả năng tiết enzyme cellulase để phân giải xenlulozơ trong gỗ (thức ăn của mối) thành đường cho cả hai sử dụng. Mối không thể tự tiêu hóa được gỗ nếu thiếu trùng roi.

2. Quan hệ Hợp tác (Cooperation)

Ký hiệu: (+, +)

Định nghĩa: Là mối quan hệ hợp tác không chặt chẽ giữa các loài, cả hai cùng có lợi nhưng không nhất thiết phải sống cùng nhau. Khi tách ra, chúng vẫn có thể tồn tại độc lập.

Ví dụ:

- **Chim sáo và trâu, bò:** Chim sáo ăn các loài ký sinh (ve, bét) trên da trâu, bò. Chim sáo có được thức ăn, còn trâu, bò được làm sạch ký sinh. Chim sáo còn có tác dụng báo động khi có nguy hiểm.
- **Cá sấu và chim chơi chơi:** Chim chơi chơi vào miệng cá sấu để nhặt thức ăn thừa và các sinh vật ký sinh. Chim có thức ăn, còn cá sấu được làm sạch răng miệng.
- **Lươn biển và cá dọn vệ sinh:** Các loài cá nhỏ chuyên ăn ký sinh trùng bám trên da và trong miệng của lươn biển, giúp lươn biển khỏe mạnh và chúng có được nguồn thức ăn.

3. Quan hệ Hội sinh (Commensalism)

Ký hiệu: (+, 0)

Định nghĩa: Là mối quan hệ mà một loài (loài hội sinh) được hưởng lợi, trong khi loài kia (loài chủ) không có lợi cũng không bị hại.

Ví dụ:

- **Cá ép và cá lớn (cá mập, rùa biển):** Cá ép có giác bám trên lưng, bám vào các loài cá lớn để di chuyển, kiếm thức ăn thừa và được bảo vệ mà không gây hại cho vật chủ.

- **Cây phong lan sống bám trên thân cây gỗ:** Phong lan có được giá thể để bám và sống ở vị trí cao hơn để nhận nhiều ánh sáng, trong khi cây gỗ không bị ảnh hưởng.
- **Kền kền và thú săn mồi lớn (hổ, sư tử):** Kền kền thường đi theo các loài thú lớn để ăn xác con mồi còn sót lại sau khi chúng đã ăn xong.

B. Nhóm quan hệ Đối kháng

Đây là mối quan hệ mà ít nhất một trong các loài tham gia bị hại.

1. Quan hệ Cạnh tranh (Competition)

Ký hiệu: (-, -)

Định nghĩa: Xảy ra khi các loài có chung nhu cầu về nguồn sống (thức ăn, nơi ở, ánh sáng, bạn tình...) và nguồn sống này không đủ cung cấp cho cả hai. Kết quả là cả hai loài đều bị ảnh hưởng bất lợi, làm giảm khả năng sinh trưởng, phát triển và sinh sản.

Ví dụ:

- **Lúa và cỏ dại trên một cánh đồng:** Cùng cạnh tranh ánh sáng, nước và chất dinh dưỡng trong đất, làm giảm năng suất của cả hai.
- **Hổ và sư tử trong cùng một khu rừng ở Ấn Độ:** Cạnh tranh về con mồi (hươu, nai), dẫn đến sự đói đầu và kìm hãm số lượng của cả hai loài.
- **Các loài cây trong rừng rậm:** Cạnh tranh gay gắt về ánh sáng, những cây cao to sẽ che bóng các cây nhỏ phía dưới, làm chúng phát triển còi cọc.

2. Quan hệ Ký sinh (Parasitism)

Ký hiệu: (+, -)

Định nghĩa: Một loài (vật ký sinh) sống nhờ trên hoặc trong cơ thể của một loài khác (vật chủ), lấy chất dinh dưỡng từ vật chủ và gây hại cho vật chủ.

Ví dụ:

- **Giun sán và người/động vật:** Giun sán sống trong ruột, gan, máu... của vật chủ, hút chất dinh dưỡng và gây ra nhiều bệnh tật.
- **Cây tơ hồng và cây chủ:** Tơ hồng là thực vật không có diệp lục, dùng các giác hút đâm vào mạch dẫn của cây chủ để hút chất dinh dưỡng, làm cây chủ còi cọc, thậm chí chết.
- **Virus và tế bào sống:** Virus là dạng ký sinh nội bào bắt buộc, chúng xâm nhập vào tế bào chủ, sử dụng vật chất của tế bào để nhân lên, cuối cùng phá vỡ tế bào và gây bệnh.

3. Quan hệ Ức chế - Cảm nhiễm (Amensalism/Allelopathy)

Ký hiệu: (0, -)

Định nghĩa: Là mối quan hệ mà một loài trong quá trình sống của mình đã vô tình tiết ra các chất gây hại hoặc kìm hãm sự phát triển của loài khác, trong khi bản thân nó không bị ảnh hưởng gì.

Ví dụ:

- **Tảo giáp nở hoa (thủy triều đỏ):** Khi số lượng tảo giáp tăng quá mức, chúng tiết ra độc tố vào nước, gây chết hàng loạt các loài tôm, cá và sinh vật

khác, trong khi bản thân tảo không được lợi gì từ việc này.

- **Cây tỏi và vi sinh vật:** Rễ cây tỏi tiết ra chất allicin gây ức chế hoạt động của các loài vi sinh vật xung quanh nó.
- **Cây óc chó đen (Black Walnut):** Rễ cây tiết ra chất juglone, một chất độc có thể ngăn cản sự nảy mầm và phát triển của nhiều loài cây khác mọc gần đó.

4. Quan hệ Sinh vật ăn sinh vật khác

Ký hiệu: (+, -)

Định nghĩa: Là mối quan hệ mà một loài (vật ăn thịt, động vật ăn thực vật) sử dụng một loài khác (con mồi, thực vật) làm thức ăn. Mối quan hệ này bao gồm các trường hợp:

- **Động vật ăn thịt và con mồi:** Hổ ăn hươu, mèo ăn chuột, chim ưng bắt rắn.
- **Động vật ăn thực vật:** Trâu, bò ăn cỏ; sâu ăn lá cây; hươu ăn cành lá non.
- **Thực vật bắt động vật (thực vật ăn thịt):** Cây nắp ấm, cây gọng vó có các cơ quan đặc biệt để bẫy và tiêu hóa côn trùng, bổ sung nguồn nitơ.

III. Vai trò và ý nghĩa của các mối quan hệ trong quần xã

1. **Khống chế sinh học và cân bằng quần xã:** Các mối quan hệ đối kháng, đặc biệt là quan hệ sinh vật ăn sinh vật khác và ký sinh, đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát số lượng cá thể của các loài. Số lượng cá thể của loài này bị số lượng cá thể của loài kia kìm hãm, tạo ra trạng thái cân bằng

sinh học trong quần xã. Ví dụ, số lượng thỏ tăng sẽ tạo điều kiện cho số lượng cáo tăng, nhưng khi cáo tăng nhiều sẽ làm giảm số lượng thỏ, từ đó lại làm giảm số lượng cáo.

2. **Ứng dụng trong thực tiễn:** Con người đã ứng dụng hiện tượng khống chế sinh học để phòng trừ sâu hại trong nông nghiệp. Ví dụ, sử dụng ong mắt đỏ để tiêu diệt trứng sâu đục thân, dùng mèo để bắt chuột, hoặc dùng các loài thiên địch khác thay cho thuốc trừ sâu hóa học, giúp bảo vệ môi trường.
3. **Tạo nên sự đa dạng và ổn định:** Sự tương tác phức tạp giữa các loài thông qua các mối quan hệ hỗ trợ và đối kháng tạo nên một mạng lưới dinh dưỡng chằng chịt, góp phần làm tăng tính đa dạng và duy trì sự ổn định của quần xã. Một quần xã càng đa dạng về thành phần loài thì càng ổn định và khó bị phá vỡ.