

I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

- Mô tả được năng lượng đi vào hệ sinh thái.
- Nêu được khái niệm về hiệu suất sinh thái và những nguyên tắc xây dựng tháp năng lượng.
- Phân biệt được sự khác nhau giữa các khái niệm về sản lượng sinh vật sơ cấp và sản lượng sinh vật thứ cấp
- Vận dụng kiến thức để nâng cao ý thức bảo vệ môi trường (trồng cây, gây rừng, bảo vệ rừng, bảo vệ các rạn san hô ven biển...).

II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC CẦN THIẾT

Phóng to các sơ đồ trong SGK hoặc GV có thể vẽ trực tiếp sơ đồ dòng năng lượng để HS vẽ theo.

III – NỘI DUNG CẦN LƯU Ý

1. Nội dung trọng tâm của bài

- Sự biến đổi năng lượng trong hệ sinh thái.
- Sản lượng sinh vật sơ cấp và thứ cấp.

2. Thông tin bổ sung

a) Năng lượng của môi trường

Năng lượng ánh sáng chiếu xuống Trái Đất với một phổ rất rộng, song phần lớn bị hấp thụ và phản xạ trở lại bầu trời dưới dạng nhiệt sóng dài, chỉ một phần đạt đến mặt hành tinh. Ánh sáng chiếu tới mặt đất gồm 45% là các tia hồng ngoại (bước sóng lớn hơn 7600 \AA), 45% là các tia thuộc ánh sáng trắng (bước sóng từ $3600 \text{ \AA} - 7600 \text{ \AA}$) và 10% là ánh sáng tử ngoại (bước sóng nhỏ hơn 3600 \AA). Ánh sáng được sử dụng cho quang hợp chủ yếu thuộc dải ánh sáng nhìn thấy và một phần thuộc các dải lân cận, chiếm 50% tổng bức xạ chung, gọi là bức xạ quang hợp (BXQH).

b) Sự biến đổi của năng lượng trong hệ sinh thái

Năng lượng được hệ sinh thái sử dụng cho quang hợp chủ yếu ở ánh sáng nhìn thấy mà trên hình 62.1 SGK được chỉ theo mũi tên đi vào hệ. Thực vật chỉ sử dụng một phần để tạo sản lượng sinh vật sơ cấp thô (P_G), song bản thân thực vật cũng hô hấp, thải năng lượng dưới dạng nhiệt (R). Số còn lại là sản lượng thực của sinh vật tự dưỡng để nuôi sinh vật dị dưỡng hay còn gọi là sản lượng sinh vật tinh (P_N). Thực ra, sản lượng này không phải được sinh vật ăn cỏ sử dụng tất cả mà một phần của nó không được sử dụng (NU) như (thân gỗ, cành, rễ, gai, vỏ...). Ngay phần được sử dụng, động vật ăn cỏ cũng không đồng hoá được hết, thải ra dưới dạng chất bài tiết (NA). Phần năng lượng đồng hoá được, động vật lại sử dụng cho sự

tăng trưởng, sinh sản... và cho các hoạt động sống khác (vận động, kiếm mồi...) thải ra dưới dạng nhiệt hô hấp (R). Cứ như thế năng lượng được tích lũy và phát tán theo các kênh khác nhau. Cuối cùng năng lượng còn chứa trong xác chết, chất trao đổi và bài tiết lại được vi sinh vật phân giải rồi phát tán ra môi trường dưới dạng nhiệt. Phần này được mô tả rất đầy đủ trên sơ đồ. Do vậy, GV cần vẽ và giúp HS tập vẽ sẽ dễ nhớ và nhớ lâu hơn. Sơ đồ được xem như một giáo cụ trực quan không thể thiếu khi giảng bài này trên lớp.

Tóm lại, theo hình 62.1 SGK, trong sinh quyển khi chuyển từ bậc dinh dưỡng thấp sang bậc dinh dưỡng cao liền kề, năng lượng mất đi 90%. Nguyên nhân của sự mất mát đó chủ yếu do :

– Phần lớn năng lượng không được sử dụng (gỗ cứng, rễ... ở thực vật ; xương, răng, da, lông... ở động vật).

– Một phần do không được đồng hoá mất đi dưới dạng các chất trao đổi và bài tiết của thực, động vật (chất thải qua màng tế bào, qua da, chất bài tiết như nước tiểu và phân).

– Một phần quan trọng khác cung cấp cho sinh vật hoạt động (tăng trưởng, sinh sản, vận động...) rồi thải ra dưới dạng nhiệt hô hấp.

Từ những hiểu biết trên, dễ dàng hiểu được thế nào là hiệu suất sinh thái. Đó là tỉ số (%) năng lượng của một bậc dinh dưỡng này so với năng lượng của một bậc dinh dưỡng nào đó ở trước nó. Ví dụ, C5/C4 hoặc C5/C2, thậm chí C5/P_N...

Do những nguyên nhân trên nên chuỗi thức ăn không thể kéo dài, thường 4 – 5 bậc đối với các hệ sinh thái trên cạn và 6 – 7 bậc đối với các hệ sinh thái dưới nước và đương nhiên, tháp năng lượng bao giờ cũng có dạng tháp chuẩn.

c) Sản lượng sinh vật sơ cấp

– Bức xạ quang hợp tích cực được thực vật đồng hoá một lượng rất nhỏ để tạo nên *tổng sản lượng sơ cấp* (hay *sản lượng sơ cấp thô*, hay *hiệu suất sử dụng năng lượng* trong quang hợp, kí hiệu là P_G). Theo các tính toán, cây xanh trên toàn sinh quyển trung bình chỉ tiếp nhận vào khoảng 10%, năng lượng khi đi qua chuỗi thức ăn mất đi khá lớn. Người ta xác định rằng từ 0,2 đến 0,5% tổng bức xạ chung hay từ 0,4 đến 1,0% bức xạ quang hợp tích cực để cho sản lượng sơ cấp thô, còn ở đất canh tác phì nhiêu vào khoảng 1 – 2%. Đồng ruộng thâm canh có thể đạt 6 – 8%. Sản lượng sơ cấp thô được tạo ra, thực vật cũng sử

dụng một phần (P_R) để sinh trưởng, phát triển rồi thải ra dưới dạng nhiệt hô hấp (R), phần còn lại là *sản lượng sơ cấp tinh* (P_N) hay *sản lượng thực* để nuôi các nhóm sinh vật dị dưỡng $P_N = P_G - P_R$.

Phần sản lượng mà thực vật tích lũy được rất dao động, phụ thuộc vào trạng thái của quần xã. Ở quần xã trẻ, phần hô hấp ít, còn phần tích lũy trong sinh khối cao. Ngược lại, ở những quần xã già, hô hấp tăng nên sự tích lũy trong sinh khối lại giảm. Trung bình, các hệ sinh thái trên cạn thường sử dụng 30 – 40% P_G . Tổng năng suất sơ cấp tinh trên toàn sinh quyển được đánh giá vào khoảng 6.10^6 calo/năm trong đó 70% thuộc về các hệ trên cạn và 30% thuộc về các hệ dưới nước, chủ yếu là các đại dương.

Sản lượng sơ cấp tinh cung cấp thức ăn cho các sinh vật ăn cỏ. Về phía mình, sinh vật ăn cỏ lại làm thức ăn cho các vật ăn thịt và cứ như thế, năng lượng được chuyển vận theo dòng qua chuỗi thức ăn và phần lớn thất thoát, chủ yếu biến thành nhiệt hô hấp thoát ra môi trường.

d) Sản lượng sinh vật thứ cấp

Các chất hữu cơ giàu năng lượng được hình thành từ *sinh vật dị dưỡng* chính là *sản lượng sinh vật thứ cấp*. Và theo quy luật, tổng sản lượng của mỗi bậc dinh dưỡng ngày càng giảm theo chiều dài chuỗi thức ăn, đương nhiên, vật dữ đầu bảng có tổng sản lượng nhỏ nhất trong lưới thức ăn.

IV – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC BÀI HỌC

1. Phần mở bài

Giới thiệu cho HS biết năng lượng là nguồn gốc cho mọi sự sống trên Trái Đất.

2. Hướng dẫn dạy học bài mới

a) Sự biến đổi của năng lượng trong hệ sinh thái

GV tham khảo mục III – 2 SGK.

Các câu hỏi gợi ý :

– Phổ ánh sáng chiếu xuống hành tinh gồm những dải chủ yếu nào ? Cho biết tỉ lệ % của các chùm tia hồng ngoại, tử ngoại và ánh sáng trắng trong phổ ánh sáng tới mặt đất ?

– Cây xanh có thể đồng hoá được loại ánh sáng nào và nó chiếm khoảng bao nhiêu % ?

– Dựa theo hình 62.1 SGK các em có thể chỉ ra năng lượng biến đổi như thế nào trong hệ sinh thái ? Năng lượng đi qua hệ sinh thái khác với sự vận động của vật chất như thế nào ?

– Tỷ lệ thất thoát năng lượng xảy ra như thế nào khi năng lượng đi qua mỗi bậc dinh dưỡng trong hệ sinh thái ? Từ đó, các em hiểu thế nào là hiệu suất sinh thái ?

– Những nguyên nhân nào dẫn đến sự mất mát đó ?

b) Sản lượng sinh vật sơ cấp và thứ cấp

GV tham khảo nội dung mục III – 2 SGK. Các câu hỏi gợi ý :

– Sinh vật nào tạo ra sản lượng sinh vật sơ cấp ? Người ta chia khái niệm sản lượng sinh vật sơ cấp thành mấy loại ? Ý nghĩa của mỗi loại là gì ? loại 1 – P_G , nói lên hiệu quả quang hợp của thực vật ; còn loại 2 – P_N , được xem là phần "hoa lợi" để nuôi sống các sinh vật dị dưỡng.

– Sinh vật nào tạo ra sản lượng sinh vật thứ cấp ?

Như vậy, từ các phần trên, GV nêu ra các câu hỏi để HS trả lời và đi đến các khái niệm hoàn chỉnh về dòng năng lượng, sản lượng sinh vật sơ cấp và sản lượng sinh vật thứ cấp.

3. Củng cố và hoàn thiện kiến thức

Làm các bài tập ở cuối bài.

Ngoài ra, GV có thể đặt ra nhiều câu hỏi làm ở nhà vừa để củng cố bài vừa dẫn dắt HS đi vào cuộc sống thực tế :

– Trong chăn nuôi người ta thường nuôi những nhóm sinh vật thuộc bậc dinh dưỡng nào là có lợi về mặt năng lượng ? Lấy ví dụ ? Giải thích tại sao ? (trong chăn nuôi người ta thường nuôi những loài ăn thực vật hay gần với bậc thức ăn thực vật, ví dụ, nuôi thỏ, gà, chim bồ câu, dê, cừu, trâu, bò, cá trắm cỏ, cá bống... hoặc cá chép, cá trôi, trắm đen. Nguồn thức ăn này nằm ở các bậc dinh dưỡng đầu của chuỗi thức ăn (thực vật và những thức ăn gần với thực vật)).

V – GỢI Ý ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CUỐI BÀI

Câu 1. Cây xanh sử dụng năng lượng cho quang hợp chủ yếu thuộc dải ánh sáng nhìn thấy và chiếm 50% tổng lượng bức xạ chiếu xuống mặt đất ?

Câu 2. Hiệu suất sinh thái của bậc sau tích lũy được thường là 10% so với bậc trước liền kề.

Câu 3. Những nguyên nhân chính gây sự thất thoát năng lượng trong hệ sinh thái :

– Do một phần năng lượng của sinh vật làm thức ăn không sử dụng được, ví dụ như gỗ cứng, rễ cây, xương da, lông...

– Do một phần được động vật sử dụng nhưng không được đồng hoá mà thải ra môi trường bên ngoài dưới dạng chất bài tiết.

– Một phần mất đi do hô hấp của động vật.

Câu 4. Theo nội dung SGK.

Câu 5. D.