

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC NHÂN TỐ NGOẠI CẢNH ĐẾN QUANG HỢP

I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

Sau khi học xong bài này, học sinh cần phải :

- Nhận được ảnh hưởng của cường độ ánh sáng và quang phổ đến cường độ quang hợp.

- Mô tả được mối phụ thuộc của cường độ quang hợp vào nồng độ CO₂.
- Nêu được vai trò của nước đối với quang hợp.
- Trình bày được sự ảnh hưởng của nhiệt độ đến cường độ quang hợp.
- Lấy được ví dụ về vai trò của các ion khoáng đối với quang hợp.

II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC

Tranh vẽ, đồ thị, bản trong (và máy chiếu qua đầu) về ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đối với cường độ quang hợp.

III – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC DẠY HỌC

1. Mở bài

Có thể dùng hình 8.1 SGK để chỉ cho học sinh thấy một số điều kiện cần để quá trình quang hợp thực hiện được là ánh sáng, nước, CO₂. Đó là một số trong các nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến quang hợp. Các nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng như thế nào đến quang hợp là nội dung bài học hôm nay.

2. Hướng dẫn dạy bài mới

Nội dung trọng tâm của bài là ảnh hưởng của nhân tố môi trường (chủ yếu là ánh sáng và nồng độ CO₂) đến quang hợp.

*** Mục I. Ánh sáng**

Học sinh cần nhận thức được rằng ánh sáng là nhân tố cần để quang hợp có thể diễn ra. Giáo viên lưu ý học sinh về ảnh hưởng kép (cường độ và quang phổ) của ánh sáng đến quang hợp. Trước khi làm rõ sự ảnh hưởng của ánh sáng đến quang hợp, học sinh cần biết về khái niệm "cường độ quang hợp". Cường độ quang hợp biểu hiện mức độ mạnh hay yếu của quang hợp. Đơn vị đo cường độ quang hợp là : mgCO₂/dm²/giờ hoặc mgCO₂/g/giờ hoặc mlO₂/g/giờ (ví dụ, đo cường độ quang hợp của thực vật thuỷ sinh)...

– Mục I.1. Cường độ ánh sáng

Giải đáp lệnh : Khi nồng độ CO₂ tăng, tăng cường độ ánh sáng làm tăng cường độ quang hợp (hình 10.1 SGK).

Giáo viên lưu ý học sinh về sự ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến quang hợp không tác động đơn lẻ mà trong mối tương tác với các nhân tố khác của môi

trường, ví dụ, với hàm lượng CO₂ trong không khí, nhiệt độ ... Khi các nhân tố ngoại cảnh khác ở trong giới hạn sinh học đối với mỗi loài cây, cường độ ánh sáng tăng làm tăng cường độ quang hợp.

– Mục I.2. Quang phổ của ánh sáng

Quang phổ ảnh hưởng đến quang hợp cả về mặt cường độ quang hợp và phẩm chất sản phẩm của quang hợp. Học sinh phải hiểu rằng các tia sáng khác nhau ảnh hưởng không giống nhau đến cường độ quang hợp. Khi loài tảo quang hợp thì khí O₂ giải phóng vào môi trường bao quanh. Nơi nào có quang hợp thì tại đó có ôxi. Loài sinh vật chỉ thị sự có mặt của ôxi là loài vi khuẩn hiếu khí *Pseudomonas*. Nơi nào loại vi khuẩn này tụ tập lại, nơi đó có ôxi, có nghĩa là nơi đó xảy ra quang hợp. Vi khuẩn tụ tập càng nhiều thì khí ôxi được thải ra nhiều và cường độ quang hợp tại đó càng mạnh. Thí nghiệm của Enghenman về vai trò của các tia sáng khác nhau trong quang hợp cho thấy cường độ quang hợp xảy ra mạnh nhất tại miền ánh sáng đỏ, yếu hơn tại miền ánh sáng xanh tím.

Ví dụ, ở tảo lục *Spirogyra*, quang hợp xảy ra mạnh nhất tại miền ánh sáng đỏ (nằm giữa 650nm và 700nm), yếu hơn tại miền ánh sáng xanh, tím (từ 400nm đến 450nm). Miền ánh sáng lục hoàn toàn không được tảo lục hấp thụ. Quang phổ cũng ảnh hưởng đến phẩm chất sản phẩm của quang hợp. Các tia xanh tím kích thích sự hình thành các axit amin và prôtêin, còn ánh sáng đỏ thuận lợi cho quá trình tổng hợp cacbonhiđrat.

Giáo viên cũng cần lưu ý học sinh về sự biến động trong thành phần quang phổ theo thời gian ngày đêm, theo độ sâu của các tầng nước và dưới tán rừng như đã nêu trong SGK.

* Mục II. Nồng độ CO₂

Học sinh cần hiểu được mối phụ thuộc của quang hợp vào nồng độ CO₂. Ban đầu ở những giá trị CO₂ thấp, cường độ quang hợp tăng tỉ lệ thuận với nồng độ CO₂, sau đó tăng chậm đến một trị số bão hòa. Vượt quá trị số đó cường độ quang hợp giảm. Cường độ quang hợp không chỉ phụ thuộc vào nồng độ CO₂ mà còn phụ thuộc vào các nhân tố ngoại cảnh khác.

Giáo viên cần lưu ý khi phân tích mối tương tác giữa nồng độ CO₂ và cường độ ánh sáng đến cường độ quang hợp (hình 10.1) : xét ở 1 điểm nồng độ CO₂ = 0,01, dù cường độ ánh sáng có đến 18 000 lux thì sự khác biệt về cường độ quang hợp cũng rất ít.

Nếu xét cường độ $\text{CO}_2 = 0,32$, khi tăng cường độ ánh sáng thì cường độ quang hợp tăng rất mạnh (các đường biểu hiện cường độ quang hợp trên hình tách xa nhau).

Đáp án cho câu hỏi theo lệnh của mục II : không.

Trong điều kiện cường độ ánh sáng cao, tăng nồng độ CO_2 kéo theo sự gia tăng cường độ quang hợp (hình 10.1 SGK). Nồng độ CO_2 trung bình trong tự nhiên khoảng 0,03% và đất là nguồn cung cấp CO_2 cho khí quyển. CO_2 trong đất là do sự hoạt động của các vi sinh vật đất và do hô hấp của rễ cây. Do vậy, ta phải có biện pháp chăm sóc đất để nó duy trì được khả năng cung cấp CO_2 cho quang hợp.

* **Mục III. Nước**

Để hiểu vai trò của nước đối với quang hợp (giải đáp được lệnh ở mục này), học sinh cần nhớ lại kiến thức của bài số 9. Giáo viên gợi ý cho học sinh nhớ lại quá trình quang phân li nước hình thành nên H^+ và e^- . Các sản phẩm này được dùng trong pha sáng để tạo ra lực khử (NADPH) và ATP cần cho pha tối. Nước còn là nguyên liệu tham gia vào các phản ứng của chu trình Canvin (hình 9.1 SGK).

* **Mục IV. Nhiệt độ**

Học sinh hiểu vai trò của nhiệt độ đối với quang hợp chủ yếu ảnh hưởng đến các phản ứng enzym trong pha tối của quang hợp. Mỗi phụ thuộc của quang hợp vào nhiệt độ phụ thuộc vào đặc điểm di truyền và xuất xứ của loài cây (hình 10.3 SGK).

* **Mục V. Muối khoáng**

Học sinh cần nhận thức được sự ảnh hưởng của các nguyên tố dinh dưỡng khoáng đến quang hợp thông qua vai trò cấu trúc (N, P, S, Mg) và vai trò điều tiết sự đóng, mở của khí khổng (K) và liên quan đến quang phân li nước (Mn, Cl).

* **Mục VI. Trồng cây dưới ánh sáng nhân tạo**

Học sinh cần hiểu quang hợp ở thực vật có thể diễn ra trong điều kiện ánh sáng nhân tạo. Từ đó, con người đã ứng dụng trồng cây dưới ánh sáng nhân tạo để tạo ra nhiều sản phẩm phục vụ cho đời sống.

3. Củng cố và hoàn thiện kiến thức

Học sinh đọc và nhớ phần tóm tắt in nghiêng ở cuối bài.

Giáo viên củng cố mối quan hệ giữa cường độ ánh sáng và nồng độ CO_2 đến quang hợp. Với nồng độ CO_2 cao, nếu tăng cường độ ánh sáng thì cường độ quang hợp tăng.

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

Đáp án câu 1 : Sự ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đối với quang hợp phụ thuộc vào nồng độ CO₂. Khi nồng độ CO₂ thấp, tăng cường độ ánh sáng thì cường độ quang hợp tăng không nhiều, nhưng khi nồng độ CO₂ tăng lên thì tăng cường độ ánh sáng, cường độ quang hợp tăng rất mạnh (hình 10.1 SGK). Tại trị số nồng độ CO₂ thích hợp, khi cường độ ánh sáng đã vượt qua điểm bù, cường độ quang hợp tăng tỉ lệ thuận với cường độ ánh sáng cho đến điểm bão hòa (no) ánh sáng. Tại điểm no ánh sáng, nếu tăng cường độ ánh sáng, cường độ quang hợp không tăng. Giáo viên cũng cần lưu ý học sinh mỗi phụ thuộc của quang hợp vào cường độ ánh sáng và phụ thuộc vào đặc trưng sinh thái của loài cây (cây ưa sáng, cây chịu bóng...).

Đáp án câu 2 : Nước là nguyên liệu cho quá trình quang phân li nước trong pha sáng của quang hợp. Nước tham gia vào các phản ứng trong pha tối của quang hợp. Nước là tác nhân trực tiếp điều tiết độ mở của khí khổng cho CO₂ khuếch tán vào lá (đến lục lạp) để pha tối của quang hợp có thể xảy ra. Nước là môi trường duy trì điều kiện bình thường cho toàn bộ bộ máy quang hợp hoạt động

Đáp án câu 3 : Nhiệt độ ảnh hưởng đến các phản ứng enzym trong quang hợp. Các nhiệt độ cực tiểu, cực thuận và cực đại đối với quang hợp tuỳ thuộc vào đặc điểm sinh thái, xuất xứ, pha sinh trưởng, phát triển của loài cây. Trong giới hạn nhiệt độ sinh học đối với từng giống, loài cây, pha sinh trưởng và phát triển, cứ tăng nhiệt độ thêm 10°C thì cường độ quang hợp tăng lên khoảng 2 – 2,5 lần.

Đáp án câu 4 : Fe tham gia vào quá trình tổng hợp pocfirin nhân diệp lục, Mg, N tham gia vào cấu trúc của phân tử diệp lục.