

## I – ÁNH SÁNG

### 1. Cường độ ánh sáng

▼ Quan sát hình 10.1 và trả lời câu hỏi : Cường độ ánh sáng ảnh hưởng như thế nào đến cường độ quang hợp khi nồng độ  $CO_2$  bằng 0,01 và 0,32 ?

Cường độ ánh sáng mà tại đó cường độ quang hợp cân bằng với cường độ hô hấp được gọi là *điểm bù ánh sáng*. Cây ưa bóng có điểm bù ánh sáng thấp hơn cây ưa sáng.

Tăng cường độ ánh sáng cao hơn điểm bù ánh sáng thì cường độ quang hợp tăng hầu như tỉ lệ thuận với cường độ ánh sáng cho đến khi đạt tới *điểm bão hoà ánh sáng*.

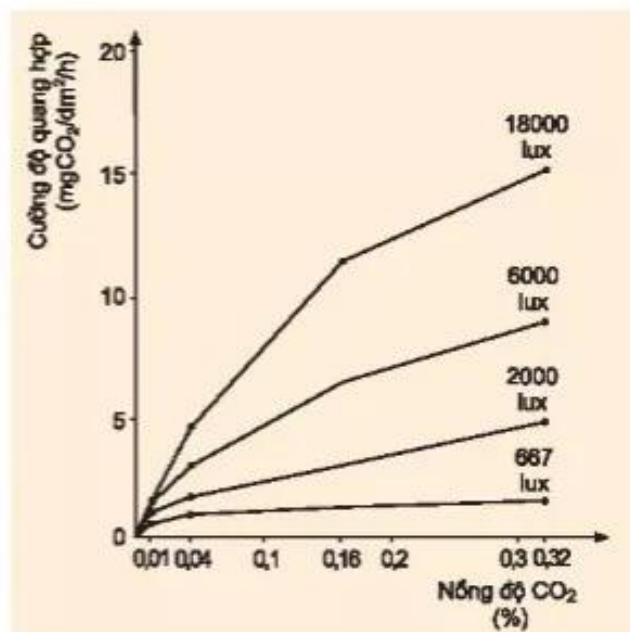
Điểm bão hoà ánh sáng là trị số ánh sáng mà từ đó cường độ quang hợp không tăng thêm dù cho cường độ ánh sáng tiếp tục tăng.

Ở một số nước vùng ôn đới, người ta dùng ánh sáng nhân tạo để trồng cây trong nhà kính.

### 2. Quang phổ của ánh sáng

Các tia sáng có độ dài bước sóng khác nhau ảnh hưởng không giống nhau đến cường độ quang hợp. Quang hợp chỉ xảy ra tại miền ánh sáng xanh tím và miền ánh sáng đỏ.

Các tia sáng xanh tím kích thích sự tổng hợp các axit amin, prôtêin. Các tia sáng đỏ xúc tiến quá trình hình thành cacbohidrat.



Hình 10.1. Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến cường độ quang hợp khi nồng độ  $CO_2$  tăng

Trong môi trường nước, thành phần ánh sáng biến động nhiều theo độ sâu.

Thành phần ánh sáng cũng biến động theo thời gian của ngày. Vào buổi sáng sớm và buổi chiều, ánh sáng chứa nhiều tia đỏ hơn. Vào buổi trưa, các tia sáng có bước sóng ngắn (tia xanh, tia tím) tăng lên.

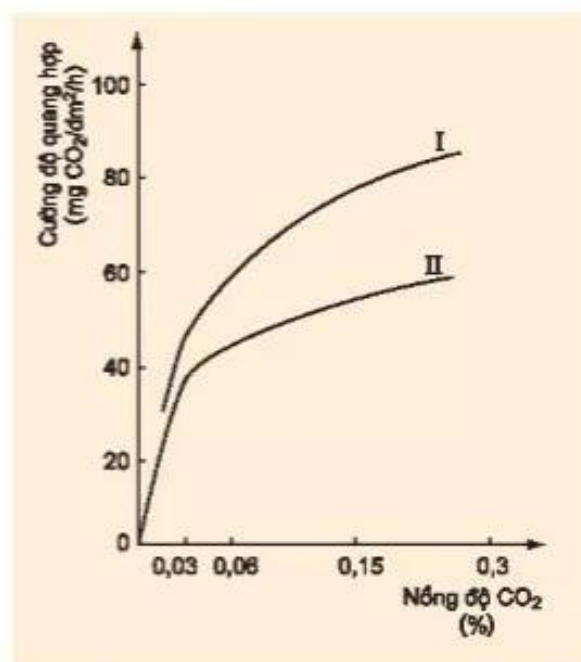
Dưới tán rừng rậm, chủ yếu là ánh sáng khuếch tán, các tia đỏ giảm rõ rệt. Cây mọc dưới tán rừng thường chứa lượng diệp lục b cao giúp hấp thụ được các tia sáng có bước sóng ngắn hơn.

## II – NỒNG ĐỘ $CO_2$

Trong tự nhiên, nồng độ  $CO_2$  trung bình là 0,03%. Nồng độ  $CO_2$  thấp nhất mà cây quang hợp được là 0,008 – 0,01%. Dưới ngưỡng đó, quang hợp rất yếu hoặc có thể không xảy ra.

Đất là một nguồn cung cấp  $CO_2$  cho không khí.  $CO_2$  trong đất chủ yếu là do hô hấp của vi sinh vật và của rễ cây tạo nên.

Tăng nồng độ  $CO_2$ , lúc đầu cường độ quang hợp tăng tỉ lệ thuận, sau đó tăng chậm cho tới khi đến trị số bão hoà  $CO_2$ . Vượt quá trị số đó, cường độ quang hợp giảm. Nồng độ bão hoà  $CO_2$  – trị số tuyệt đối của quang hợp biến đổi tùy thuộc vào cường độ chiếu sáng, nhiệt độ và các điều kiện khác.



Hình 10.2. Sự phụ thuộc của quang hợp vào nồng độ  $CO_2$   
I – Cây bí đỏ ; II – Cây đậu.

▼ Quan sát hình 10.2, cho biết sự phụ thuộc của quang hợp vào nồng độ  $CO_2$  có giống nhau ở tất cả các loài cây không.

Thông thường, ở điều kiện cường độ ánh sáng cao, tăng nồng độ  $CO_2$  thuận lợi cho quang hợp (hình 10.1).

## III – NƯỚC

▼ Nước có những vai trò gì đối với quang hợp ?

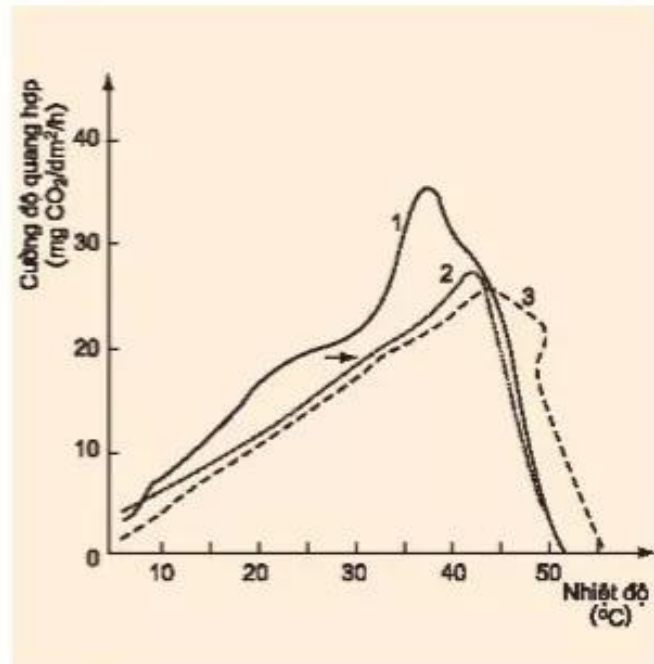
Khi cây thiếu nước đến 40 – 60%, quang hợp bị giảm mạnh và có thể ngừng trệ. Khi bị thiếu nước, cây chịu hạn có thể duy trì quang hợp ổn định hơn cây trung sinh và cây ưa ẩm.

## IV – NHIỆT ĐỘ

Nhiệt độ ảnh hưởng đến các phản ứng enzym trong pha sáng và trong pha tối của quang hợp.

Nhiệt độ cực tiểu làm ngừng quang hợp ở những loài cây khác nhau thì khác nhau. Nhiệt độ cực tiểu làm ngừng quang hợp ở thực vật vùng cực, núi cao và ôn đới là  $-15^{\circ}\text{C}$ , ở thực vật á nhiệt đới là  $0 - 2^{\circ}\text{C}$ , ở thực vật nhiệt đới là  $4 - 8^{\circ}\text{C}$ .

Nhiệt độ cực đại làm ngừng quang hợp cũng không giống nhau ở các loài cây khác nhau. Đối với cây ưa nhiệt, quang hợp đã bị hư hại ở nhiệt độ  $12^{\circ}\text{C}$ . Cây ưa nhiệt ở vùng nhiệt đới vẫn quang hợp ở nhiệt độ  $50^{\circ}\text{C}$ . Thực vật ở sa mạc có thể quang hợp ở nhiệt độ  $58^{\circ}\text{C}$ .



Hình 10.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quang hợp  
1. Khoai tây ; 2. Cà chua ; 3. Dưa chuột.

## V – NGUYÊN TỐ KHOÁNG

Nguyên tố khoáng ảnh hưởng nhiều mặt đến quang hợp : tham gia cấu thành enzym quang hợp (N, P, S) và diệp lục (Mg, N) ; điều tiết độ mở khí khổng cho CO<sub>2</sub> khuếch tán vào lá (K) ; liên quan đến quang phân li nước (Mn, Cl),...

## VI – TRỒNG CÂY DƯỚI ÁNH SÁNG NHÂN TẠO

Những tác nhân ngoại cảnh vừa nêu có thể được sử dụng để điều khiển cường độ quang hợp của cây trồng ở ngoài tự nhiên cũng như trong các nhà trồng cây dưới ánh sáng nhân tạo.

Trồng cây dưới ánh sáng nhân tạo là sử dụng ánh sáng của các loại đèn (đèn neon, đèn sợi đốt) thay cho ánh sáng mặt trời để trồng cây trong nhà có mái che, trong phòng. Trồng cây dưới ánh sáng nhân tạo giúp con người khắc phục điều kiện bất lợi của môi trường như giá rét hay sâu bệnh để sản xuất ra nông phẩm cho con người. Ở các nước ôn đới, nhà trồng cây dưới ánh sáng nhân tạo đảm bảo cung cấp rau quả tươi cho con người vào cả mùa đông băng giá. Ở Việt Nam,

trồng cây dưới ánh sáng nhân tạo có thể được áp dụng để sản xuất rau sạch, nhân giống cây trồng bằng phương pháp sinh dưỡng như nuôi cấy mô thực vật, tạo cành giâm trước khi đưa ra trồng ở ngoài thực địa.

- Cường độ và quang phổ của ánh sáng ảnh hưởng đến quang hợp, quang hợp cực đại tại các miền tia đỏ và tia xanh tím.
- Quang hợp tăng tỉ lệ thuận với nồng độ  $CO_2$  cho đến trị số bão hoà  $CO_2$ , trên ngưỡng đó quang hợp giảm.
- Nước là yếu tố rất quan trọng đối với quang hợp (nguyên liệu, môi trường, điều tiết khí khổng và nhiệt độ của lá).
- Đối với đa số các loài cây, quang hợp tăng theo nhiệt độ đến giá trị tối ưu (tùy loài), trên ngưỡng đó quang hợp giảm.
- Các nguyên tố dinh dưỡng khoáng ảnh hưởng nhiều mặt đến quang hợp.
- Sự ảnh hưởng của các nhân tố ngoại cảnh đến quang hợp tùy thuộc vào đặc điểm của giống và loài cây. Trong tự nhiên, các yếu tố môi trường không tác động riêng lẻ lên quang hợp mà là tác động phối hợp (ví dụ rõ nét nhất là sự phối hợp tác động của cường độ ánh sáng và cường độ  $CO_2$ ).

## Câu hỏi và bài tập

1. Cường độ ánh sáng ảnh hưởng đến quang hợp như thế nào ?
2. Vai trò của nước trong pha sáng của quang hợp ?
3. Trình bày sự phụ thuộc của quang hợp vào nhiệt độ.
4. Cho ví dụ về vai trò của các nguyên tố khoáng trong hệ sắc tố quang hợp.