BÀI GIẢNG: QUANG HỢP Ở THỰC VẬT
CHUYÊN ĐỀ: SINH LÍ HỌC THỰC VẬT
MÔN: SINH HỌC
GIÁO VIÊN: NGUYỄN THỊ KIM ANH

MỤC TIÊU

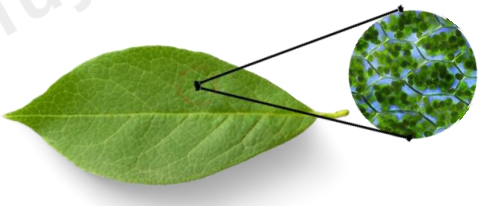
- ✓ *Phát biểu được khái niệm, viết được phương trình quang hợp.*
- ✓ *Nêu được vai trò của quang hợp ở thực vật.*
- ✓ *Trình bày được vai trò của sắc tố trong việc hấp thụ năng lượng ánh sáng.*
- ✓ *Nêu được các sản phẩm của quá trình biến đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng hóa học.*
- ✓ *Nêu được các con đường đồng hóa carbon trong quang hợp.*
- ✓ *Chứng minh được sự thích nghi của thực vật C4 và CAM trong điều kiện môi trường bất lợi.*
- ✓ *Phân tích được ảnh hưởng của các điều kiện đến quang hợp.*

I. Khái quát về quang hợp ở thực vật

1 Quang hợp là gì?

- Quang hợp ở thực vật là quá trình lục lạp hấp thụ và sử dụng năng lượng ánh sáng để chuyển hóa CO_2 và nước thành hợp chất hữu cơ $C_6H_{12}O_6$ đồng thời giải phóng O_2.

$$6\,CO_2 + 12\,H_2O \xrightarrow[\text{Lục lạp}]{\text{NLAS}} C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 6\,O_2$$

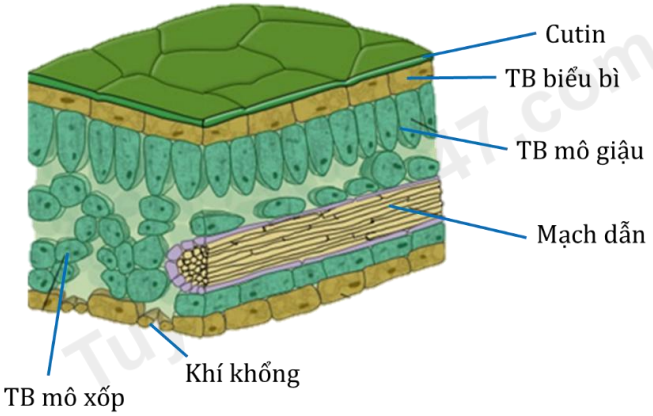


2 Hệ sắc tố quang hợp

- Lục lạp có ở các tế bào màu xanh của cây, chủ yếu ở các tế bào thịt lá (đặc biệt là các tế bào mô giậu).

- Trên màng thylakoid chứa hệ ***sắc tố quang hợp***, chủ yếu gồm ***diệp lục a và b*** (chlorophyll).

- Diệp lục hấp thụ sánh sáng đỏ và tím **có vai trò** quan trọng nhất đối với quang hợp.



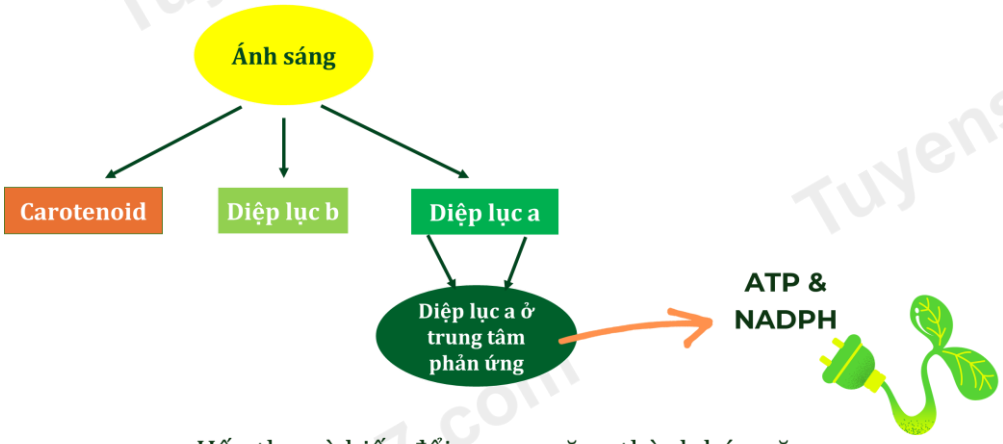


Diệp lục (chlorophyll)



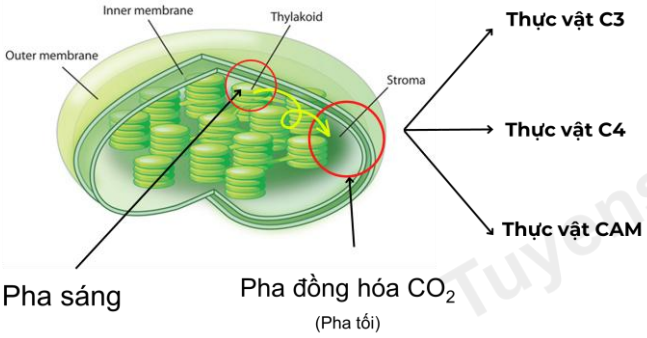
Carotenoids

- Carotenoids tạo nên màu vàng, cam, đỏ của lá, hoa, củ quả.
- Betacaroten là tiền chất của vitamin A



Hấp thụ và biến đổi quang năng thành hóa năng

II. Quá trình quang hợp ở thực vật



1 Pha sáng

- Là **pha chuyển hóa năng lượng** của **ánh sáng** đã được diệp lục hấp thụ thành **năng lượng của các liên kết hóa học** trong ATP và NADPH.

- Phương trình tổng quát:

$$H_2O + ADP + Pi + NADP^+ \xrightarrow[\text{Thylakoid}]{\text{NLAS}} H^+ + \tfrac{1}{2} O_2 + ATP + NADPH$$

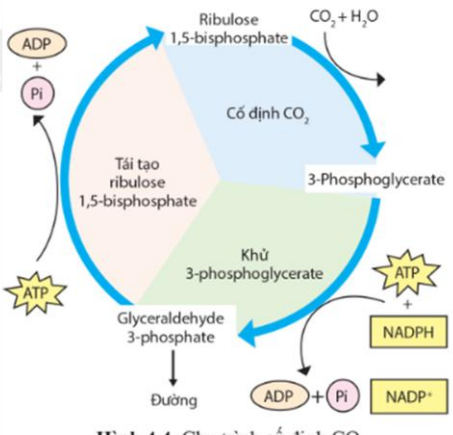
2 Pha đồng hóa CO_2

- Thực vật C3 (Chu trình Cavin) - phần lớn là TV phân bố trên thế giới, thực vật sống ở khu vực ôn đới.









Hình 4.4. Chu trình cố định CO_2 ở thực vật C_3 – Chu trình Calvin

a) Giai đoạn cố định CO_2

+ Sản phẩm đầu tiên là hợp chất 3C (3 – photphoglycerate APG)

b) Giai đoạn khử

+ APG → AlPG (Glyceraldehyde 3 phosphate), ATP, NADPH

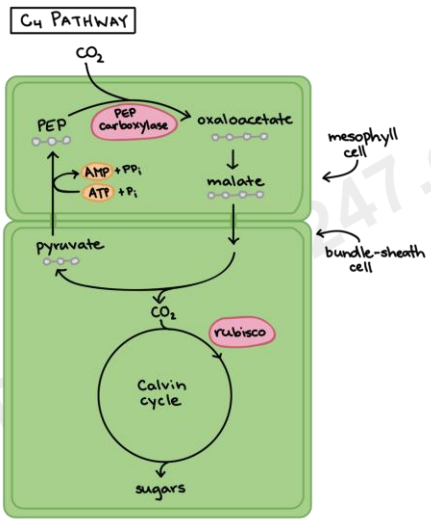
+ Một phần AlPG tách ra khỏi chu trình và kết hợp với 1 phân tử triozo khác để hình thành $C_6H_{12}O_6$ từ đó hình thành tinh bột, axitamin...

c) Giai đoạn tái sinh chất nhận ban đầu (Rib- 1,5 diphosphate)

+ Phần lớn AlPG qua nhiều phản ứng cần ATP → tái tạo nên RiDP để khép kín chu trình.

- Thực vật C4 - thực vật phân bố vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới.



+ Diễn ra tại 2 loại tế bào là tế bào mô giậu và tế bào bao bó mạch

- Tại tế bào mô giậu diễn ra giai đoạn cố định CO_2 đầu tiên

+ Sản phẩm ổn định đầu tiên là hợp chất 4C (Oxaloacetate), sau đó Oxaloacetate chuyển hóa thành 1 hợp chất 4C khác là malate trước khi chuyển vào tế bào bao bó mạch.

- Tại tế bào bao bó mạch diễn ra giai đoạn cố định CO_2 lần 2

+ Chu trình Canvin diễn ra như ở thực vật C3

- Thực vật C4 ưu việt hơn thực vật C3:

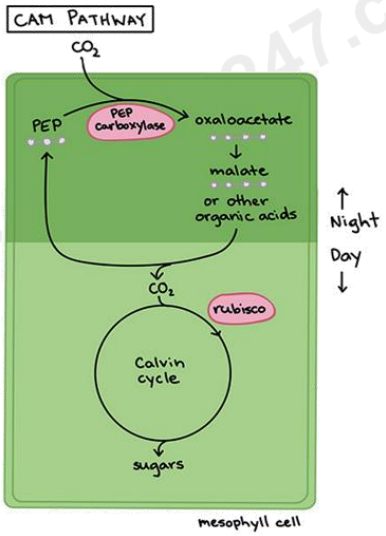
+ Cường độ quang hợp cao hơn, điểm bù CO_2 thấp hơn, điểm bão hòa ánh sáng cao hơn, nhu cầu nước thấp hơn.

→ Do đó thực vật C4 có năng suất cao hơn thực vật C3

- Thực vật CAM - Thực vật mọng nước, phân bố vùng sa mạc khô hạn.



+ Để tránh mất nước, khí khổng của các loài này đóng vào ban ngày và mở vào ban đêm, cố định CO_2 theo con đường CAM.



- Vào ban đêm, nhiệt độ môi trường xuống thấp, tế bào khí khổng mở ra, CO_2 khuếch tán qua lá.

+ Chất nhận CO_2 đầu tiên là PEP và sản phẩm ổn định đầu tiên là AOA.

+ AOA chuyển hóa thành AM vận chuyển vào các tế bào dự trữ

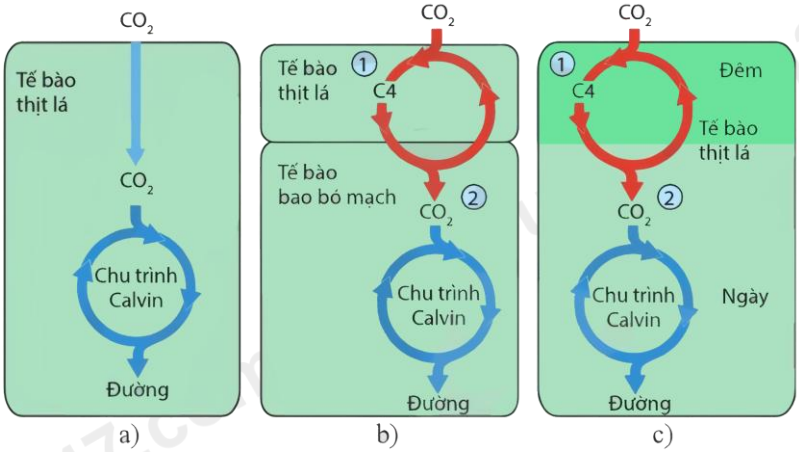
- Ban ngày, khi tế bào khí khổng đóng lại:

+ AM bị phân hủy giải phóng CO_2 cung cấp cho chu trình Canvin và axit piruvic tái sinh chất nhận ban đầu PEP

Phân biệt quang hợp ở thực vật C_3, C_4, CAM

Giống nhau

+ Pha sáng ở các nhóm thực vật đều giống nhau.
+ Trong pha tối đều có chu trình C3 (Calvin).

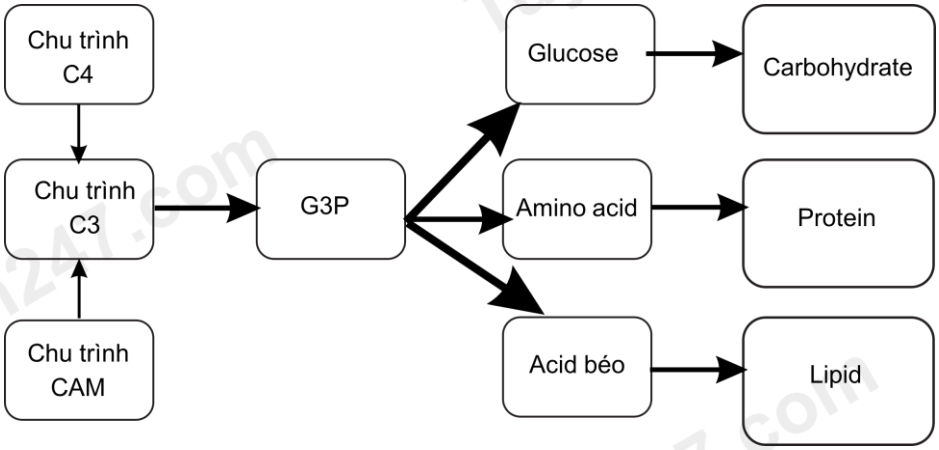


Đặc điểm	C3	C4	CAM
Đại diện	*Lúa, rau, đậu…*	*Mía, ngô, cao lương…*	*Xương rồng, dứa…*
Điều kiện MT	*Ôn đới, á nhiệt đới*	*Nhiệt đới, cận nhiệt*	*Sa mạc*
Sản phẩm đầu tiên	*3-phosphoglycerate (3C)*	*Oxaloacetate (4C)*	*Oxaloacetate (4C)*
Diễn biến	*Chỉ có 1 chu trình là chu trình C3:* *+ Cố định CO_2* *+ Khử 3-phosphoglycerate* *+ Tái tạo ribulose 1,5-bisphosphate*	*Gồm 2 chu trình:* *+ C4: Xảy ra ở TB mô giậu.* *+ C3: Xảy ra ở TB bao bó mạch.*	*Gồm 2 chu trình như C4 nhưng xảy ra ở một loại TB (mô giậu)*
Thời gian cố định CO_2	*Ban ngày*	*Ban ngày*	*Ban đêm*
Loại tế bào QH	*TB mô giậu*	*TB mô giậu và bao bó mạch*	*TB mô dậu*

III. Vai trò của quang hợp ở thực vật

Quang hợp ở thực vật có vai trò như thế nào đối với thực vật và sinh giới?





IV. Ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh đến quang hợp



Ánh sáng

- Là điều kiện cơ bản của QH.
- Cường độ QH phụ thuộc vào cường độ ánh sáng và thành phần ánh sáng.



Khí CO2

Là nguyên liệu tham gia vào quá trình QH



Nhiệt độ

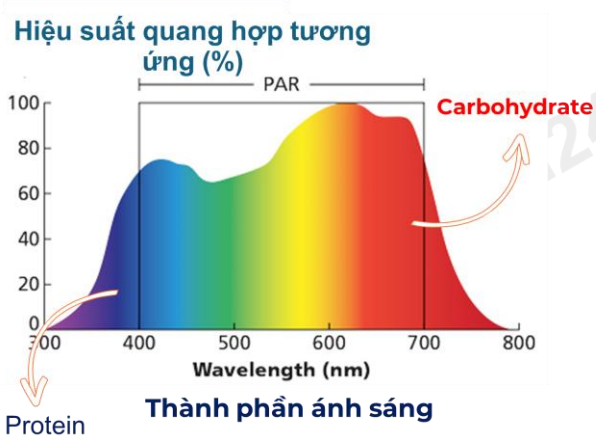
Nhân tố ảnh hưởng đến tốc độ và số lượng phản ứng hóa học của quá trình QH.

1 Ánh sáng



Cường độ ánh sáng

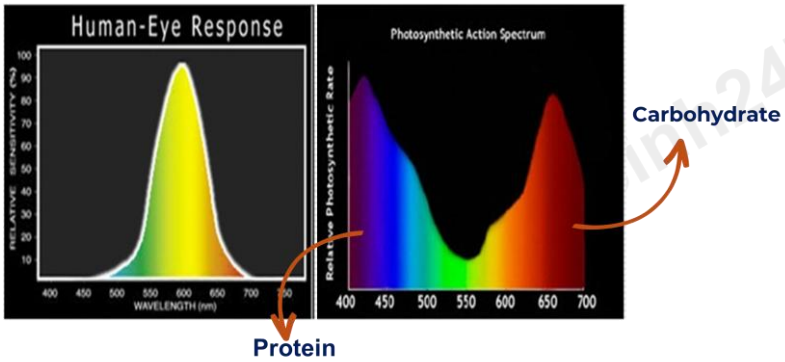
Điểm bù ánh sáng



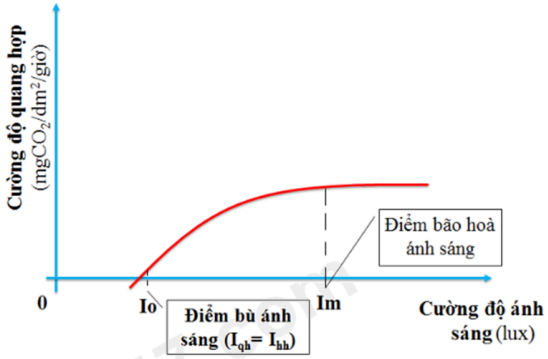
Thành phần ánh sáng

Quang phổ của ánh sáng

- Quang hợp xảy ra chủ yếu tại miền ánh sáng xanh tím và đỏ.
- Xanh tím: kích thích sự tổng hợp các axit amin.
- Đỏ: xúc tiến quá trình hình thành cacbohidrat.



- Điểm bù ánh sáng: cường độ ánh sáng để ***cường độ quang hợp = cường độ hô hấp***.
- Điểm bão hòa ánh sáng: trị số ánh sáng mà từ đó ***cường độ quang hợp không tăng*** thêm dù ***cường độ ánh sáng*** tiếp tục ***tăng.***



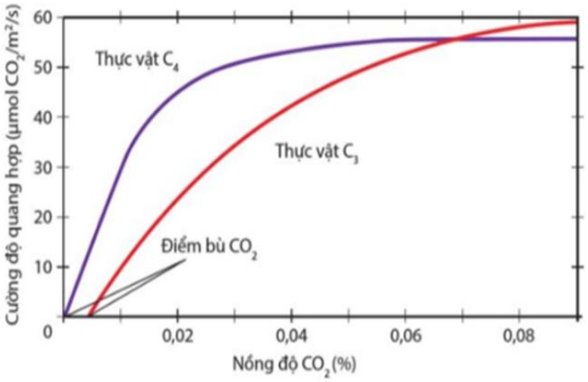
2 Khí CO_2

- Nồng độ CO2 thấp nhất mà cây QH được: 0,008 – 0,01% (Nồng độ CO2 KK ~ 0,038%)

- **Điểm bù CO_2**: nồng độ CO_2 tại đó lượng CO2 sử dụng cho QH tương đương lượng CO2 tạo ra trong hô hấp.

- **Điểm bão hòa CO_2**: Khi nồng độ **CO_2 tối đa** để cường độ quang hợp đạt **cực đại**.

→ Vượt quá điểm bão hòa CO_2 → Cường độ quang hợp giảm.



Hình 4.9. Sự khác biệt giữa điểm bù CO_2 của thực vật C_3 và thực vật C_4

3 Nhiệt độ



4 Các biện pháp kỹ thuật nào tác động tới quang hợp giúp tăng năng suất cây trồng



Thời vụ

Nhiệt độ, độ ẩm và các điều kiện tự nhiên ảnh hưởng đến quang hợp thay đổi theo mùa. Trồng cây phù hợp theo mùa vụ.



Tưới nước

Là nguyên liệu quan trọng tham gia vào quá trình quang hợp



Bón phân

Thúc đẩy quá trình vận chuyển sản phẩm đồng hóa về cơ quan dự trữ