

## Đề cương lý thuyết Sinh 11

### Chương I. CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG

#### 1. Chuyển hoá vật chất và năng lượng ở thực vật

##### a) Trao đổi nước ở thực vật

- **Vai trò của nước:** Làm dung môi, đảm bảo sự bền vững của hệ thống keo nguyên sinh, đảm bảo hình dạng của tế bào, tham gia vào các quá trình sinh lí của cây (thoát hơi nước làm giảm nhiệt độ của cây, giúp quá trình trao đổi chất diễn ra bình thường...), ảnh hưởng đến sự phân bố của thực vật.

##### \* Hấp thụ nước:

+ Có 2 con đường:

\* Con đường qua thành tế bào - gian bào: Nhanh, không được chọn lọc.

\* Con đường qua chất nguyên sinh - không bào: Chậm, được chọn lọc.

+ Cơ chế: Thẩm thấu, do sự chênh lệch áp suất thẩm thấu.

##### \* Vận chuyển nước ở thân:

+ Nước được vận chuyển chủ yếu bằng con đường qua mạch gỗ từ rễ lên lá.

Ngoài ra còn con đường qua mạch rây, hoặc vận chuyển ngang từ mạch gỗ sang mạch rây và ngược lại.

+ Cơ chế: Khuếch tán do sự chênh lệch áp suất thẩm thấu.

Nước được vận chuyển từ rễ lên lá nhờ lực hút do thoát hơi nước của lá, lực đẩy của rễ, lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và với thành mạch.

##### -\*Thoát hơi nước:

+ Có 2 con đường:

\* Qua khí khổng: Vận tốc lớn, được điều chỉnh.

\* Qua tầng cutin: Vận tốc nhỏ, không được điều chỉnh.

+ Cơ chế: Khuếch tán, được điều chỉnh do cơ chế đóng mở khí khổng.

+ Ý nghĩa của thoát hơi nước đối với đời sống thực vật:

\* Tạo ra sức hút nước ở rễ.

\* Giảm nhiệt độ bề mặt thoát hơi → tránh cho lá, cây không bị đốt nóng khi nhiệt độ quá cao.

\* Tạo điều kiện để  $\text{CO}_2$  đi vào thực hiện quá trình quang hợp, giải phóng  $\text{O}_2$  điều hoà không khí....

\* **Cân bằng nước:** Tương quan giữa quá trình hấp thụ nước và thoát hơi nước, đảm bảo cho cây phát triển bình thường.

Cân bằng nước được duy trì bởi tưới tiêu hợp lí: Tưới đủ lượng, đúng lúc, đúng cách.

##### \* Ảnh hưởng của điều kiện môi trường:

+ Ánh sáng: Tác nhân gây đóng mở khí khổng → ảnh hưởng đến thoát hơi nước.

+ Nhiệt độ: ảnh hưởng đến hấp thụ nước ở rễ (do ảnh hưởng đến sinh trưởng và hô hấp ở rễ) và thoát hơi nước ở lá (do ảnh hưởng đến độ ẩm không khí).

+ Độ ẩm: Độ ẩm đất càng tăng thì quá trình hấp thụ nước tăng, độ ẩm không khí càng tăng thì sự thoát hơi nước càng giảm.

+ Dinh dưỡng khoáng: Hàm lượng khoáng trong đất càng cao thì áp suất dung dịch đất càng cao → hấp thụ nước càng giảm.

### **b. Trao đổi khoáng và nitơ ở thực vật**

#### **- Các nguyên tố khoáng được chia thành 2 nhóm:**

+ Các nguyên tố khoáng đại lượng: Chủ yếu đóng vai trò cấu trúc của tế bào, cơ thể; điều tiết các quá trình sinh lí.

+ Các nguyên tố vi lượng: Chủ yếu đóng vai trò hoạt hóa các enzym.

#### **- Quá trình hấp thụ muối khoáng theo 2 cơ chế:**

+ Chủ động: Ngược chiều gradient nồng độ (từ nơi nồng độ thấp đến nơi nồng độ cao), cần năng lượng và chất mang.

+ Thụ động: Cùng chiều gradient nồng độ, không cần năng lượng, có thể cần chất mang.

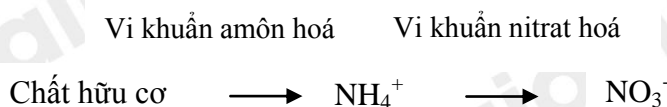
**-\*Trình bày được ảnh hưởng của điều kiện môi trường:** ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm đất, pH đất, độ thoáng khí.

#### **-\*Vai trò của nitơ:**

+ Vai trò cấu trúc: Nitơ là thành phần của hầu hết các hợp chất trong cây (prôtêin, axit nuclêic...) cấu tạo nên tế bào, cơ thể.

+ Vai trò điều tiết: Tham gia thành phần của các enzym, hoocmôn... → điều tiết các quá trình sinh lí, hoá sinh trong tế bào, cơ thể.

- Quá trình chuyển hoá nitơ trong đất nhờ các vi khuẩn:



- Quá trình đồng hoá nitơ trong khí quyển:

+ Nhờ vi khuẩn: Vi khuẩn tự do (Azotobacter, Anabaena...) và vi khuẩn cộng sinh (Rhizobium, Anabaena azollae...).

+ Thực hiện trong điều kiện:

Có các lực khử mạnh, được cung cấp ATP, có sự tham gia của enzym nitrogenaza, thực hiện trong điều kiện kỵ khí.

2H

2H

2H



\* **Giải thích được sự bón phân hợp lí tạo năng suất cao của cây trồng.**

- Bón phân hợp lí: Bón đủ lượng (căn cứ vào nhu cầu dinh dưỡng của cây, khả năng cung cấp của đất, hệ số sử dụng phân bón), đúng thời kì (căn cứ vào dấu hiệu bên ngoài của lá cây), đúng cách (bón thúc, hoặc bón lót; bón qua đất hoặc qua lá).

**c. Quá trình quang hợp ở thực vật**

- **Vai trò:** Tạo chất hữu cơ cung cấp cho sự sống trên trái đất, biến đổi và tích lũy năng lượng (năng lượng vật lí thành năng lượng hoá học), hấp thụ  $\text{CO}_2$  và thải  $\text{O}_2$  điều hòa không khí.

\***Quang hợp ở các nhóm thực vật C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> và CAM.**

- Lá thực vật **C<sub>3</sub>**, thực vật **CAM** có các tế bào mô giậu chứa các lục lạp, lá thực vật **C<sub>4</sub>** có các tế bào mô giậu và tế bào bao bó mạch chứa các lục lạp.

**Lục lạp:** Có các hạt Grana chứa hệ sắc tố quang hợp (hấp thụ và chuyển hoá quang năng thành hoá năng) và chất nền (chứa enzym đồng hoá  $\text{CO}_2$ ).

**Hệ sắc tố:** Có hai nhóm là sắc tố chính (diệp lục) và sắc tố phụ (carôtenôit). Hệ sắc tố có vai trò hấp thụ và chuyển hoá quang năng thành hoá năng.

Các sắc tố quang hợp hấp thụ năng lượng ánh sáng và truyền cho diệp lục a ở trung tâm phản ứng quang hợp theo sơ đồ:

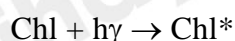
Carôtenôit → Diệp lục b → Diệp lục a → Diệp lục a trung tâm.

Sau đó quang năng được chuyển cho quá trình quang phân li nước và phản ứng quang hoá để hình thành ATP và NADPH.

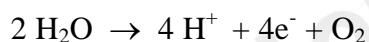
\* **Cơ chế: Quang hợp** diễn ra trong lục lạp, bao gồm **2 pha: Pha sáng và pha tối.**

+ **Pha sáng:** Diễn ra trên màng tilacoit, giống nhau ở các thực vật.

• Hấp thụ năng lượng ánh sáng:



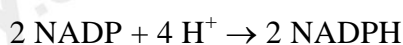
• Quang phân li nước:



• Photophosphorylation tạo ATP



• Tổng hợp NADPH



Phương trình tổng quát:



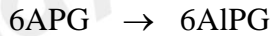
+ **Pha tối:** Diễn ra trong chất nền (stroma), khác nhau giữa các nhóm thực vật C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM.

Thực vật C<sub>3</sub> pha tối thực hiện bằng chu trình Calvin qua 3 giai đoạn chính:

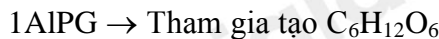
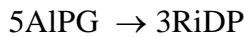
- Giai đoạn cacboxil hoá (cố định CO<sub>2</sub>):



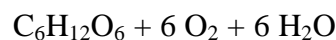
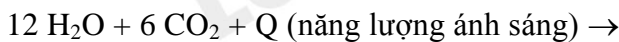
- Giai đoạn khử với sự tham gia của 6ATP và 6NADPH:



- Giai đoạn tái sinh chất nhận RiDP và tạo đường với sự tham gia của 3 ATP:

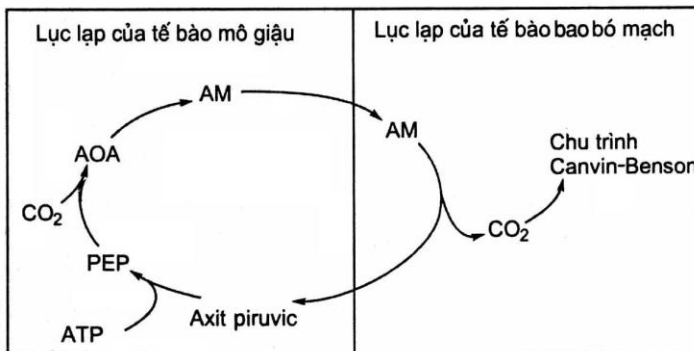


Phương trình tổng quát:



- **Đặc điểm của thực vật C<sub>4</sub>:** sống ở khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới, khí hậu nóng ẩm kéo dài, cấu trúc lá có tế bào bao bó mạch. Có cường độ quang hợp cao hơn, điểm bù CO<sub>2</sub> thấp hơn, thoát hơi nước thấp hơn...nên có năng suất cao hơn.

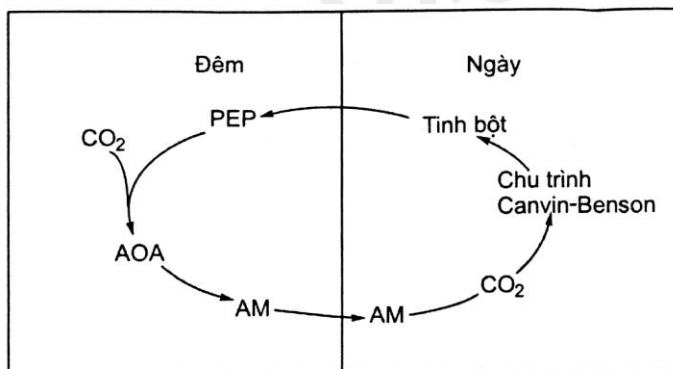
Sơ đồ cơ chế quang hợp ở thực vật C<sub>4</sub>:



AM : Axit malic

- **Đặc điểm của thực vật CAM:** Sống ở vùng sa mạc, điều kiện khô hạn kéo dài. Vì lấy được ít nước nên tránh mất nước do thoát hơi nước cây đóng khí khổng vào ban ngày và nhận CO<sub>2</sub> vào ban đêm khi khí khổng mở → có năng suất thấp.

Sơ đồ cơ chế quang hợp ở thực vật CAM:



PEP : Phốtpho enol piruvat

**\* Qua trình quang hợp chịu ảnh hưởng của các yếu tố:**

+ Nồng độ CO<sub>2</sub>: Nồng độ CO<sub>2</sub> tăng dần đến điểm bão hoà thì cường độ quang hợp tăng dần; từ điểm bão hoà trở đi, nồng độ CO<sub>2</sub> tăng thì cường độ quang hợp giảm dần.

+ Ánh sáng: Cường độ ánh sáng tăng dần đến điểm bão hoà thì cường độ quang hợp tăng dần; từ điểm bão hoà trở đi, cường độ ánh sáng tăng thì cường độ quang hợp giảm dần.

Thành phần quang phổ: Cây quang hợp mạnh nhất ở miền ánh sáng đỏ sau đó là miền ánh sáng xanh tím.

+ Nhiệt độ: Khi nhiệt độ tăng đến nhiệt độ tối ưu thì cường độ quang hợp tăng rất nhanh, thường đạt cực đại ở 25 - 35 °C rồi sau đó giảm mạnh.

+ Nước: Hàm lượng nước trong không khí, trong lá, trong đất ảnh hưởng đến quá trình thoát hơi nước → ảnh hưởng đến độ mở khí khổng → ảnh hưởng đến tốc độ hấp thụ CO<sub>2</sub> vào lục lạp → ảnh hưởng đến cường độ quang hợp.

+ Dinh dưỡng khoáng: Các nguyên tố khoáng ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp các sắc tố quang hợp, enzym quang hợp... → ảnh hưởng đến cường độ quang hợp.

- Phân tích thành phần hoá học các sản phẩm cây trồng có: C chiếm 45%, O chiếm 42%, H chiếm 6,5%. Tổng 3 nguyên tố này chiếm 90 - 95% (lấy từ CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O thông qua quá trình quang hợp) còn lại là các nguyên tố khoáng → Quang hợp quyết định năng suất cây trồng.

- Năng suất sinh học là khối lượng chất khô được tích lũy được mỗi ngày trên 1 ha gieo trồng trong suốt thời gian sinh trưởng của cây; năng suất kinh tế là khối lượng chất khô được tích lũy trong cơ quan kinh tế (cơ quan lấy chứa các sản phẩm có giá trị kinh tế đối với con người).

**Một số đặc điểm phân biệt thực vật C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM**

Điểm so sánh	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	CAM
Điều kiện sống	Sống chủ yếu ở vùng ôn đới á nhiệt đới.	Sống ở vùng khí hậu nhiệt đới.	Sống ở vùng sa mạc, điều kiện khô hạn kéo dài.
Hình thái giải phẫu lá	- Lá bình thường - Có một loại lục lạp ở tế bào mô dậu.	- Lá bình thường - Có 2 loại lục lạp ở tế bào mô dậu và tế bào bao bó mạch.	- Lá mọng nước - Có một loại lục lạp ở tế bào mô dậu.
Cường độ quang hợp	Trung bình	Cao	Thấp
Nhu cầu nước	Cao	Thấp, bằng 1/2 thực vật C <sub>3</sub>	Thấp
Hô hấp sáng	Có	Không	Không

Năng suất sinh học	Trung bình	Cao	Thấp
.....			

**Bảng so sánh quá trình quang hợp ở các nhóm thực vật C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM**

Điểm so sánh	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	CAM
Chất nhận CO <sub>2</sub> đầu tiên	RiDP (Ribulôzơ 1,5 diphôphat).	PEP (phôpho enol pyruvat).	PEP.
Enzim cố định CO <sub>2</sub>	Rubisco.	PEP-cacboxilaza và Rubisco.	PEP-cacboxilaza và Rubisco.
Sản phẩm cố định CO <sub>2</sub> đầu tiên	APG (axit pôhpho glixeric)	AOA (axit oxalo axetic).	AOA → AM
Chu trình Calvin	Có.	Có.	Có.
Không gian thực hiện	Lục lạp tế bào mô giậu.	Lục lạp tế bào mô giậu và lục lạp tế bào bao bó mạch.	Lục lạp tế bào mô đậu.
Thời gian	Ban ngày.	Ban ngày.	Cả ngày và đêm
Năng suất sinh học	Trung bình	Cao	Thấp

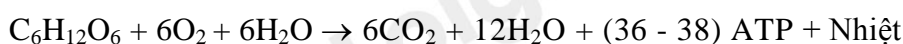
**d) Quá trình hô hấp ở thực vật**

- **Vai trò:** Năng lượng giải phóng dưới dạng ATP cung cấp cho các hoạt động sống của tế bào, cơ thể. Một phần năng lượng được giải phóng dưới dạng nhiệt để duy trì thân nhiệt thuận lợi cho các phản ứng enzym. Hình thành các sản phẩm trung gian là nguyên liệu cho các quá trình tổng hợp các chất khác trong cơ thể.

- Quá trình hô hấp xảy ra ở các tế bào do có chứa ti thể.

- **Cơ chế:** Tùy điều kiện có oxi hoặc không có oxi phân tử mà có thể xảy ra các quá trình sau:

+ Hô hấp hiếu khí (có oxi phân tử) xảy ra theo các giai đoạn: Đường phân, chu trình Crep và chuỗi vận chuyển điện tử (xem lại phần lớp 10).



+ Lên men (không có oxi phân tử): Đường phân và phân giải kỵ khí (tạo các sản phẩm còn nhiều năng lượng: Rượu etilic, axit lactic).



- **Mối quan hệ:** Quang hợp tích lũy năng lượng, tạo các chất hữu cơ, oxi là nguyên liệu cho quá trình hô hấp; ngược lại hô hấp tạo năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống trong đó

có tổng hợp các chất tham gia vào quá trình quang hợp (sắc tố, enzym, chất nhận  $\text{CO}_2$ ...), tạo ra  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  là nguyên liệu cho quá trình quang hợp...

+ **Hô hấp sáng:** Là quá trình hấp thụ  $\text{O}_2$  và giải phóng  $\text{CO}_2$  ở ngoài sáng.

+ Chủ yếu xảy ra ở thực vật  $\text{C}_3$ , trong điều kiện cường độ ánh sáng cao ( $\text{CO}_2$  cạn kiệt,  $\text{O}_2$  tích lũy nhiều) với sự tham gia của ba bào quan: Ti thể, lục lạp, perôxixôm.

+ Hô hấp sáng có đặc điểm: Xảy ra đồng thời với quang hợp, không tạo ATP, tiêu hao rất nhiều sản phẩm quang hợp (30 – 50%).

- Nhiệt độ: Nhiệt độ tăng đến nhiệt độ tối ưu  $\rightarrow$  cường độ hô hấp tăng (do tốc độ các phản ứng enzym tăng); nhiệt độ tăng quá nhiệt độ tối ưu thì cường độ hô hấp giảm.

- Hàm lượng nước: Cường độ hô hấp tỉ lệ thuận với hàm lượng nước.

- Nồng độ  $\text{CO}_2$ : Cường độ hô hấp tỉ lệ nghịch với nồng độ  $\text{CO}_2$ .

- Nồng độ  $\text{O}_2$ : Cường độ hô hấp tỉ lệ thuận với nồng độ  $\text{O}_2$ .