

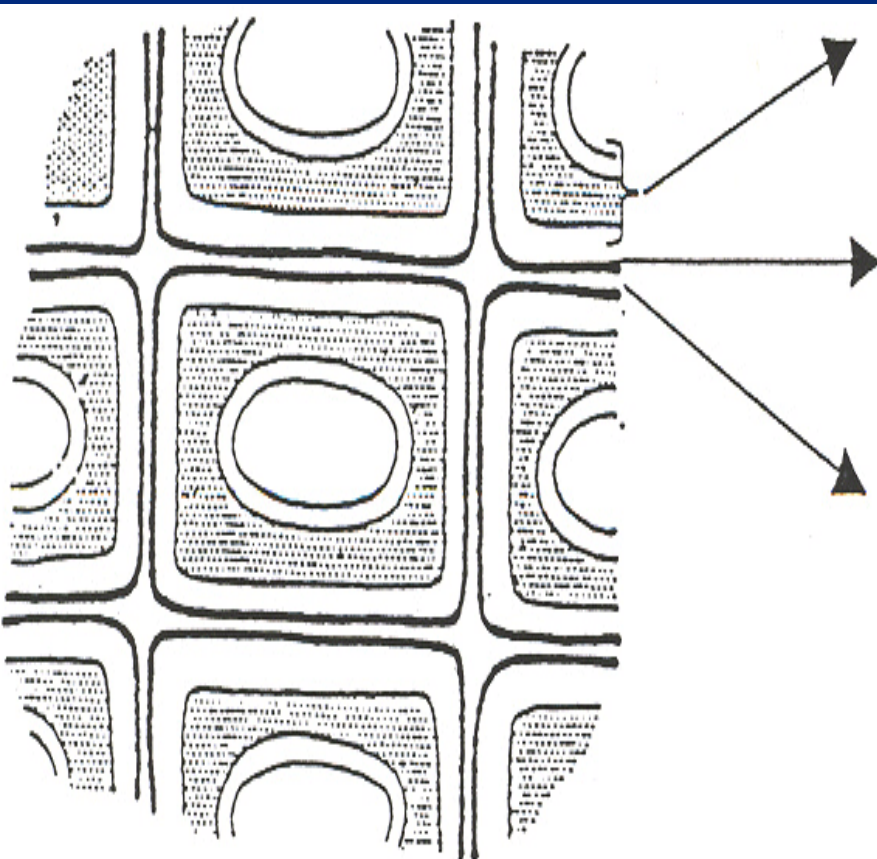
Chương I: Sinh lý tế bào



Chương I: Sinh lý tế bào

Cấu trúc và chức năng sinh lý của tế bào TV

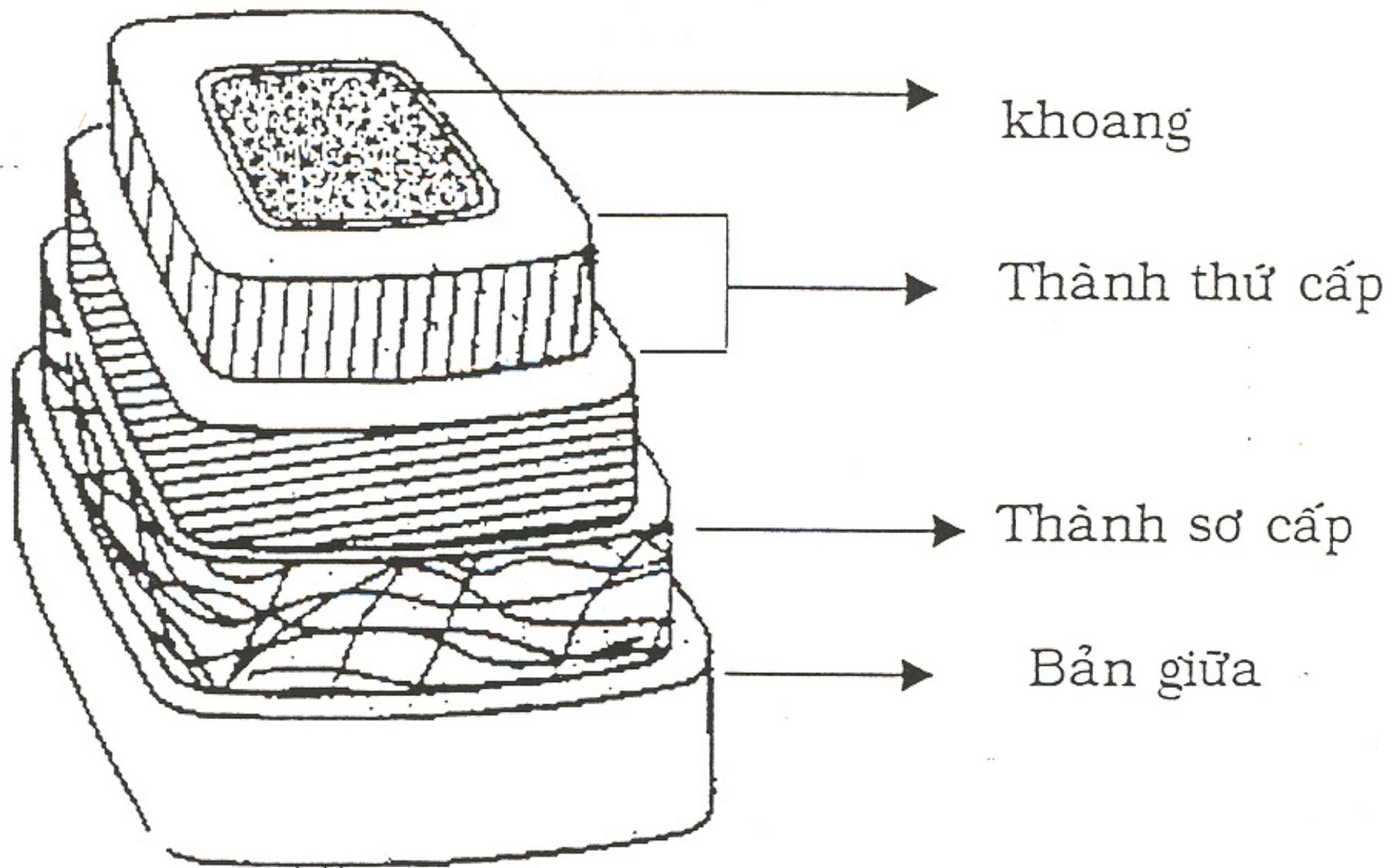
Thành/vỏ tế bào



Thành thứ cấp (secondary wall–SW)

Thành sơ cấp (primary wall–PW)

Bản giữa (middle lamella–ML)

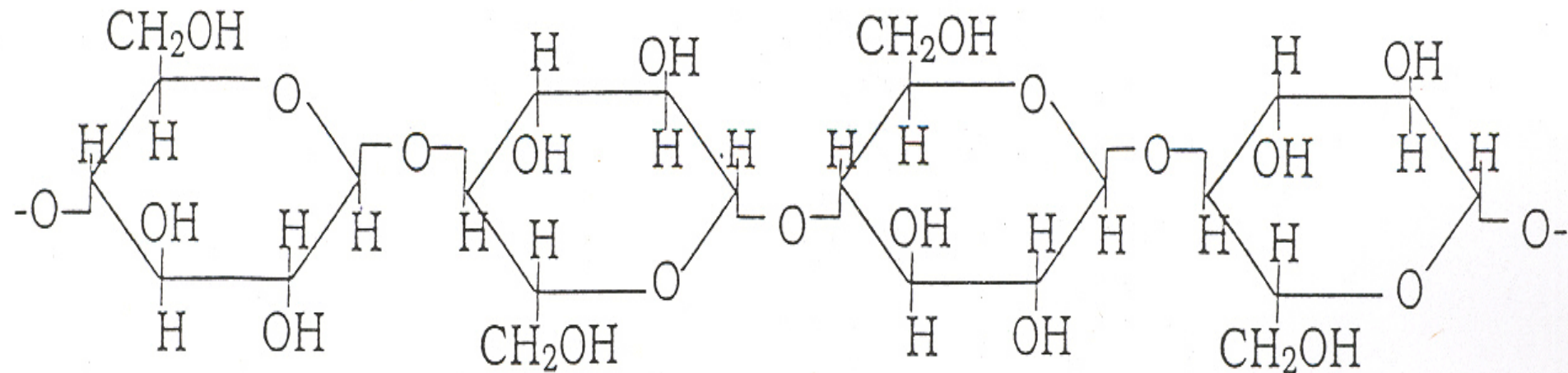


Định hướng khác nhau của các sợi cellulose
trong thành phần tế bào thực vật

PW (Thành sơ cấp): Chủ yếu là cellulose (1 phân tử cellulose có 3000 phân tử glucose).

Các phân tử cellulose liên kết lại với nhau tạo thành sợi microfibrills; mỗi sợi fibri có $\phi = 5 - 12\text{nm}$ và chứa 50-60 phân tử cellulose.

Ngoài ra, còn chứa hemicellulose và cơ chất pectin (nguyên liệu chính của bản giữa).



Cấu trúc hoá học của Cellulose

PW chứa 10% glycoprotein (có nhiều hydroxyprolin) có tác dụng tạo cấu trúc tế bào và giúp tế bào sinh trưởng.

SW (Thành thứ cấp): khi tế bào không lớn nữa thì bắt đầu hình thành SW từ PW theo hướng vào phía trong tế bào.

SW chứa 45% cellulose, ít hemicellulose hơn PW; SW chứa nhiều lignin (35%) theo trọng lượng khô của mô gỗ (Tổ hợp cellulose với lignin là cơ sở của sự phát triển của gỗ).

- ✓ Thành tế bào giúp cho tế bào giữ vững được hình thái.
- ✓ Tham gia vào quá trình trao đổi chất (có nhiều nhóm –COOH của uronic, pectic... nên dễ tích điện âm).



ML (Bản/vách giữa)

- Hình thành khi tế bào phân chia. Có nhiệm vụ **gắn kết các tế bào với nhau**
- Thành phần cấu trúc chủ yếu là **pectin** (pectat canxi).
→ **Pectat canxi** như là chất “xi măng” gắn các tế bào với nhau thành một khối vững chắc

Khi quả chín, **pectat canxi** bị phân hủy nên các tế bào rời nhau ra và quả mềm đi.

Trong kỹ thuật tách tế bào trần (protoplast), dùng enzym **pectinase** → phân hủy vách tế bào, mất sự gắn kết các tế bào trong mô → tạo nên các tế bào trần (không có vách tế bào bao bọc)



Chức năng của thành tế bào

- Bao bọc, bảo vệ cho hệ thống chất nguyên sinh bên trong
- Chống lại áp lực của áp suất thẩm thấu do không bào gây nên.

Những biến đổi của thành tế bào

- **Hóa gỗ** (như mô dẫn truyền): do các lớp cellulose ngấm hợp chất lignin → làm cho thành tế bào rất rắn chắc
- **Hóa bần** (mô bì, lớp vỏ củ...) (khoai tây, khoai lang...): ngấm các hợp chất suberin và sáp → không thấm nước và khí → ngăn cản quá trình trao đổi chất và VSV xâm nhập → trạng thái ngủ nghỉ sâu của củ, hạt

- **Hóa cutin** (biểu bì của lá, quả, thân cây...): thẩm thêm tổ hợp của cutin và sáp → không thấm nước và khí
→ che chở, hạn chế thoát hơi nước và ngăn cản VSV xâm nhập...



- Không bào

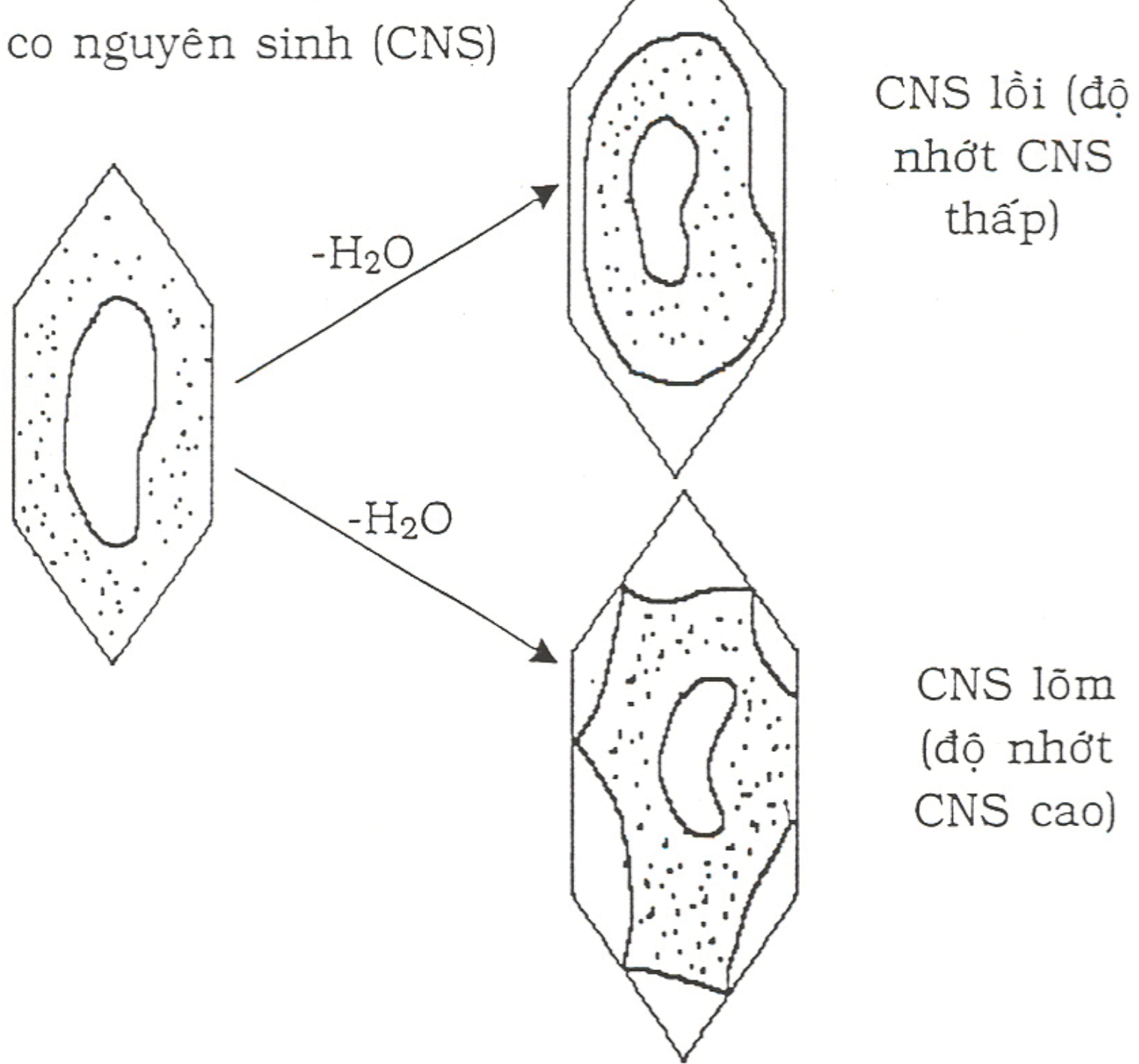
Hình thành khi tế bào trưởng thành.

Không bào chứa sản phẩm trao đổi chất:

- ✓ Acid hữu cơ, acid amin, protein hoà tan, alcaloid, glucosid, sắc tố hoà tan trong nước (Anthocyanin).
- ✓ Trong không bào có chứa dịch bào, vừa là sản phẩm của trao đổi chất vừa tham gia tích cực vào quá trình trao đổi chất.
- ✓ Áp suất thẩm thấu của dịch bào rất cần cho quá trình hút nước cũng như trao đổi chất nói chung.



Hiện tượng co nguyên sinh (CNS)



FULL



VACUOLE



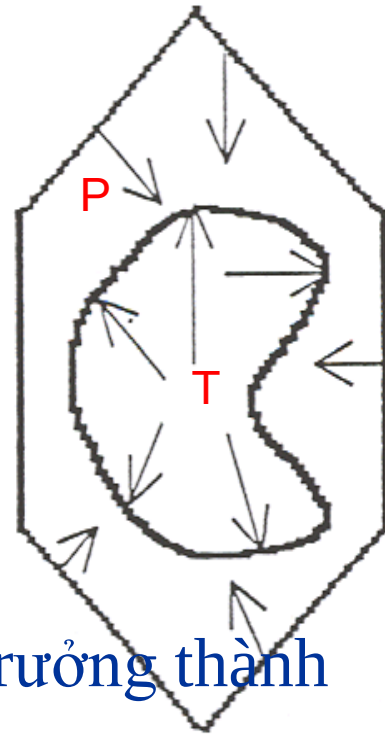
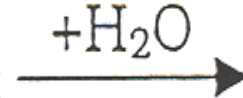
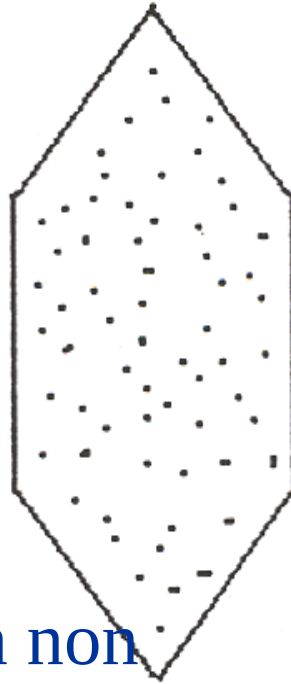
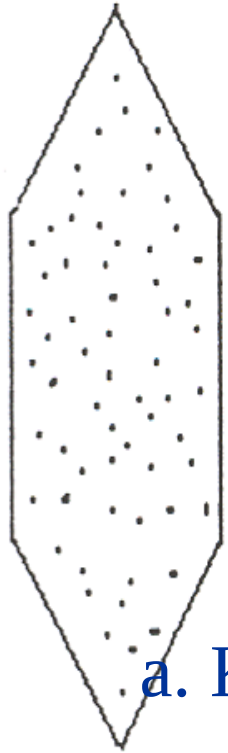
EMPTY



VACUOLE

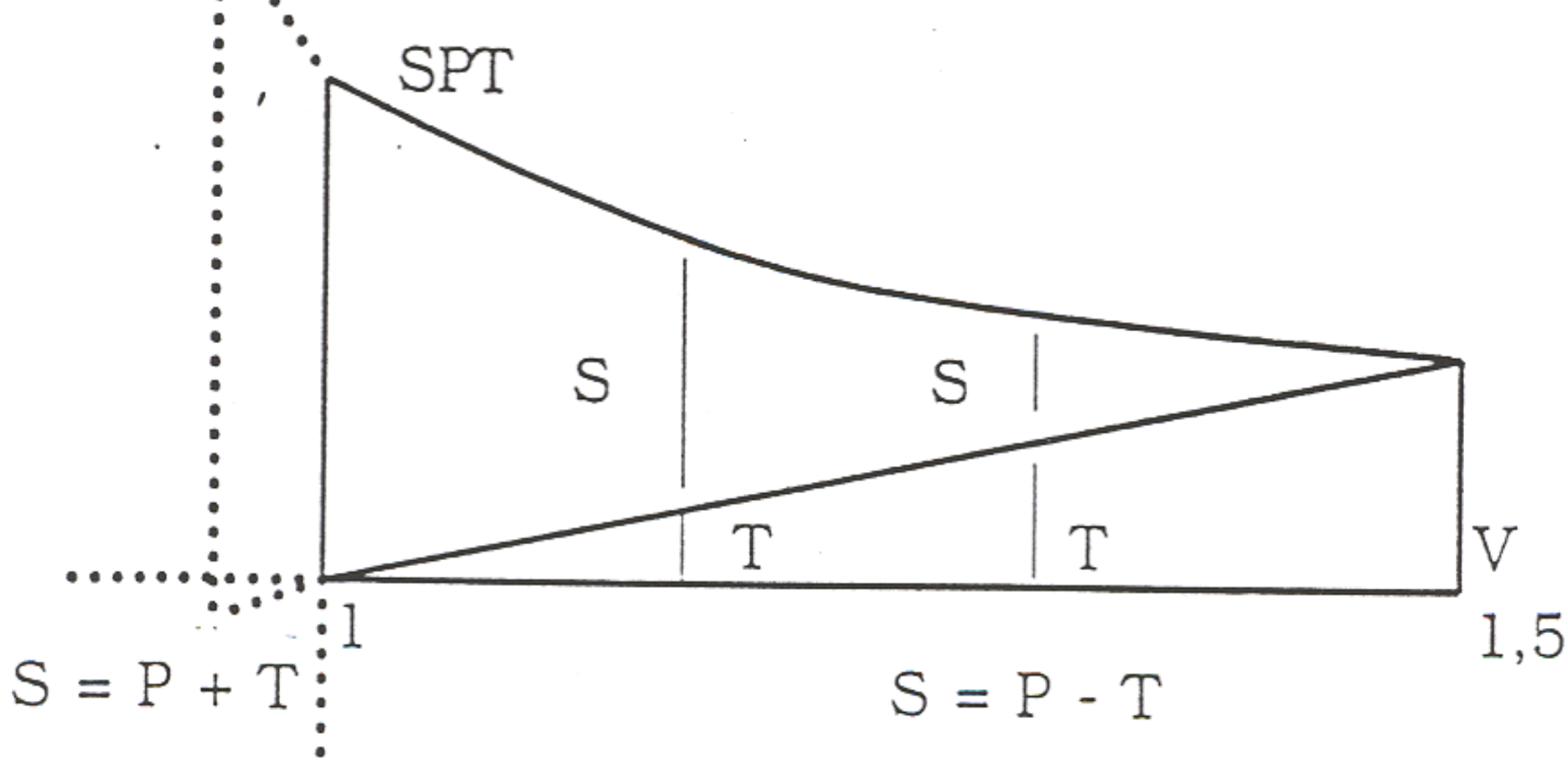


Sự hấp thụ nước của tế bào (thẩm thấu):



a. Khi tế bào còn non

b. Khi tế bào trưởng thành



Tương quan giữa S, P và T

Hiện tượng co và phản co nguyên sinh.

Nằm trong một cơ thể hoàn chỉnh – sự hấp thu nước của tế bào chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố và đặc biệt rất cần năng lượng.

Chương 2

SỰ TRAO ĐỔI NƯỚC Ở THỰC VẬT

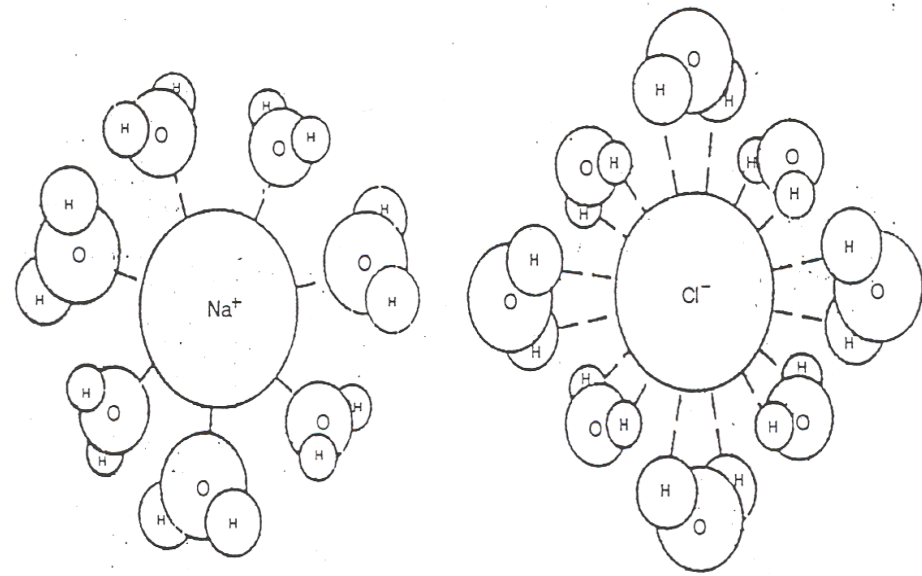
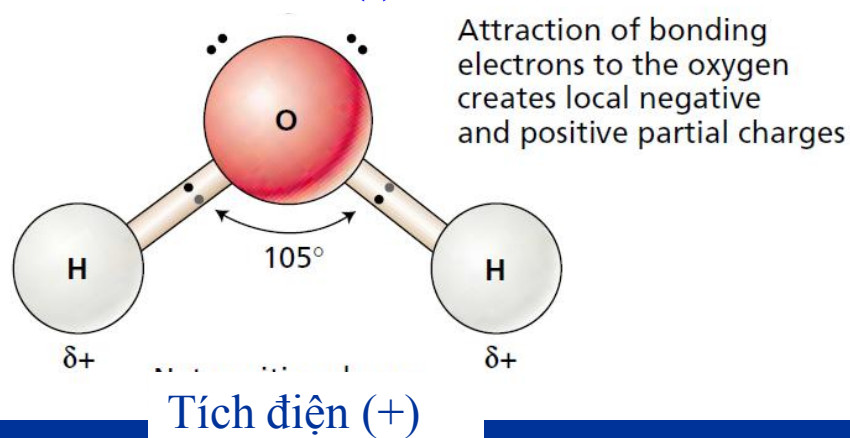


Vai trò của nước

- 70 - 90% nước trong cơ thể thực vật
- Nước là thành phần cấu trúc tạo nên chất nguyên sinh ($> 90\%$).
- Nước bảo đảm cho thực vật có một hình dạng và cấu trúc nhất định
- Nếu như hàm lượng nước giảm thì chất nguyên sinh từ trạng thái sol chuyển thành gel và hoạt động sống của nó sẽ giảm sút.



Tích điện (-)



- Dung môi lý tưởng, hòa tan được nhiều chất.

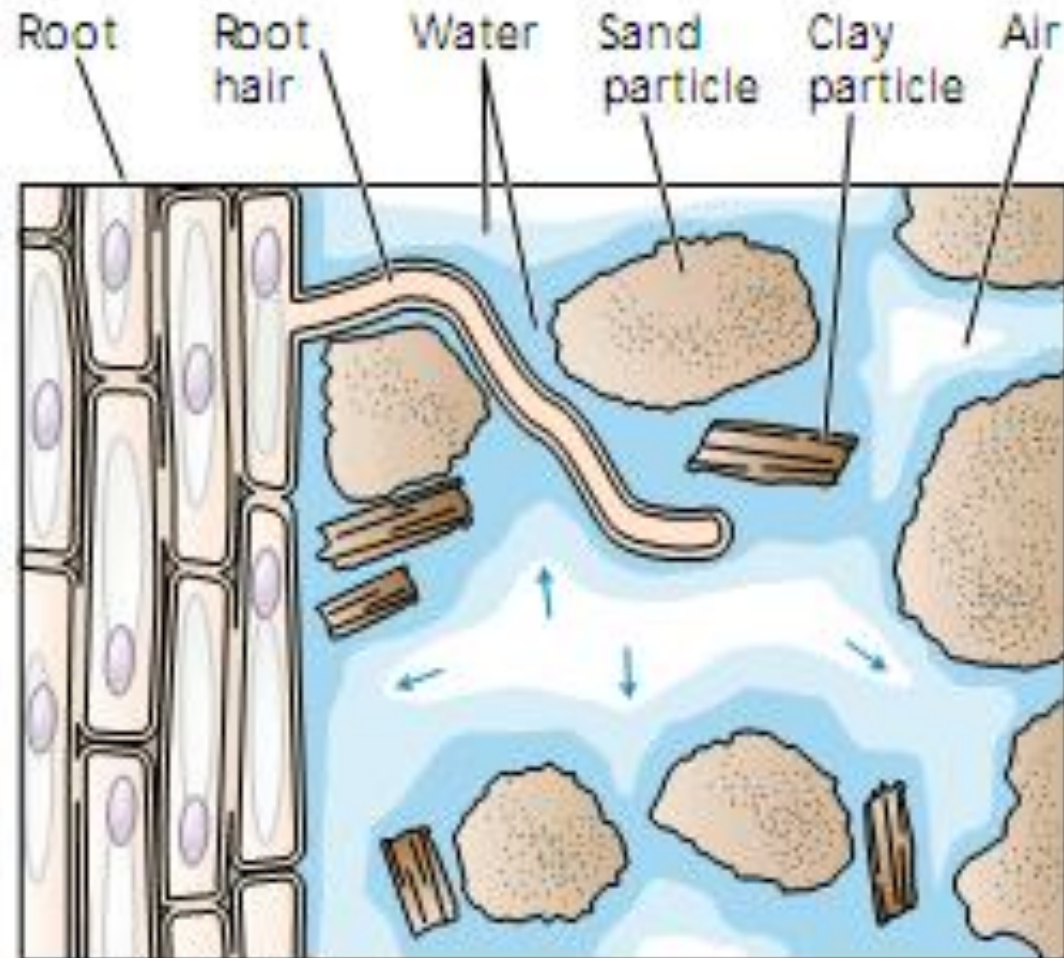


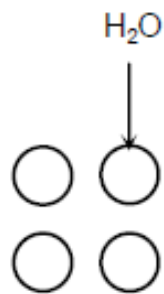
- Có tính lưỡng cực $\rightarrow$ hình thành màng thủy hoá
- Tham gia vào các phản ứng hóa sinh, các biến đổi chất trong tế bào, trao đổi chất
- Nước là chất điều hoà nhiệt trong cây

Các dạng nước trong đất

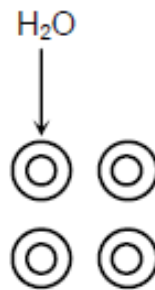
(theo Gedroic)

- Nước trọng lực
- Nước mao dẫn
- Nước màng
- Nước kiên kết (nước ngậm)

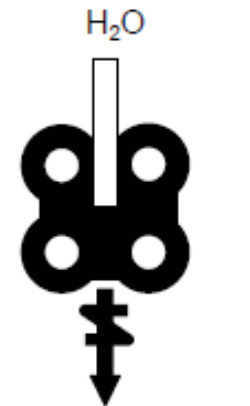




Nước ngấm



Nước màng



Nước trọng lực

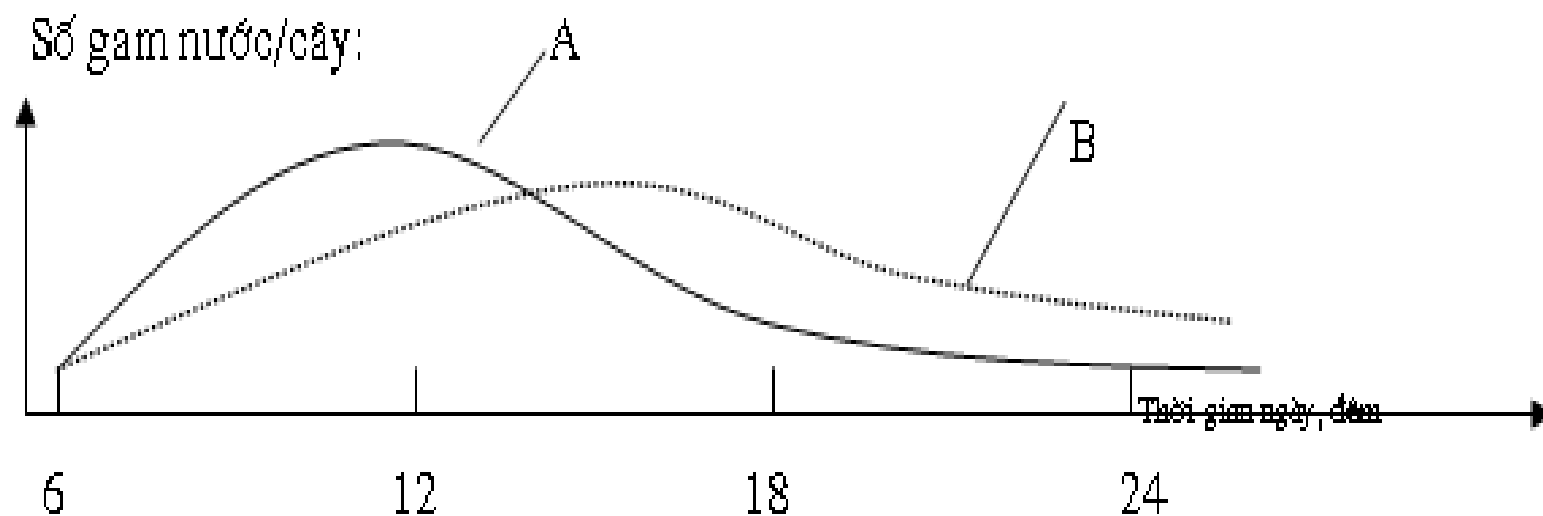
- Hàm lượng nước liên kết lớn → khả năng chống chịu của chất nguyên sinh đối với ngoại cảnh bất lợi cao.

Sự hút nước của rễ cây

- Hút nước bị động
- Hút nước chủ động



Hút nước bị động



H.2.3 Tốc độ hút nước và thoát nước của cây hướng dương

A: thoát hơi nước. B: hút nước

Hút nước chủ động

- **Hiện tượng chảy nhựa**
- **Hiện tượng ứ giọt**



Điều kiện ngoại cảnh ảnh hưởng đến sự hút nước của rễ

- *Nhiệt độ đất*
- *Hàm lượng oxi & CO_2 trong đất*
- *Nồng độ dung dịch đất*
- *ảnh hưởng của pH dung dịch đất*



Cơ sở tưới/tiêu hợp lý

- Lượng nước cần thiết cho cây
- Khả năng hút nước của cây
- Thời kỳ sinh trưởng của cây
- Số lần tưới/tiêu
- Phương pháp tưới/tiêu



Xác định lượng nước tưới thích hợp (nhu cầu nước của cây)

- Nhu cầu nước = lượng nước cây cần tổng số và từng thời kỳ để tạo nên một năng suất tối ưu.
- Nhu cầu nước thay đổi theo từng loại cây trồng và các giai đoạn phát triển, mùa vụ.
- Đo “*I thoát hơi nước*” của cây → lượng nước tổng số và từng giai đoạn của từng cây trồng
 - > 99% lượng nước hút vào đều bay hơi đi.

Xác định “*I thoát hơi nước*” cho từng giai đoạn → lượng nước mất đi trong từng giai đoạn và trong suốt đời sống của cây trồng → nhu cầu nước của cây.



Xác định thời điểm tưới nước thích hợp

- Dựa trên các chỉ tiêu sinh lý của cây trồng:
 - độ mở của khí khổng
 - nồng độ dịch bào,
 - p thẩm thấu
 - sức hút nước của lá cây...
- cách tưới nước tiên tiến mà các nước có nền nông nghiệp tiên tiến sử dụng.



Xác định phương pháp tưới thích hợp

- *Tưới ngập, tưới tràn*: cây cần nhiều nước và chủ động về thủy lợi (lúa,...).
 - *Tưới rãnh*: các cây màu.
 - *Tưới phun mưa, phun sương*: các loại rau, hoa... khi có điều kiện về thiết bị tưới .
 - *Tưới nhỏ giọt*: các vùng thiếu nước cho các cây công nghiệp, cây ăn quả.
- Tiết kiệm nước, đòi hỏi thiết bị nhỏ giọt đến tận gốc từng cây.



Chương 3:

DINH DƯỠNG KHOÁNG VÀ N THỰC VẬT



Chương 3:

DINH DƯỠNG KHOÁNG VÀ N THỰC VẬT

Khái niệm chung

- *Nhóm đa lượng* (major nutrients, primary nutrients) gồm **N, P, K**, đây là các chất dinh dưỡng thiết yếu và cây trồng hút nhiều nhất
- *Nhóm trung lượng* (secondary nutrients) gồm **S, Ca, Mg**, cây trồng hút với lượng trung bình.
- *Nhóm vi lượng* (micro nutrients) gồm **Zn, Fe, Cu, Mn, Mo, B, Cl** cây trồng hút với lượng ít.



Vai trò sinh lý của Phosphor

- Đất rất tốt có hàm l- ợng $\geq 0,20\%$ P_2O_5
- Đất tốt $0,10 - 0,20\%$
- Đất xấu $\leq 0,06\%$
- Dạng ion cây hấp thụ đ- ợc: HPO_4^{2-} hoặc $H_2PO_4^-$



- 1) Phosphor - trong thành phần của axit nucleic
- 2) Phosphor có trong phospholipit - là thành phần cấu tạo của membran.
- 3) Phosphor tham gia vào phản ứng trao đổi chất - chất hoạt hoá cung cấp năng lượng (AMP, ADP, ATP).
- 4) Phosphor - trong nhiều coenzym: NAD, NADP
- 5) Hầu hết các chất glucid khi chuyển hoá đều ở dạng liên kết với nhóm phosphat (liên kết ester).
- 6) Phosphor tăng khả năng giữ nước cho tế bào và ảnh hưởng đến quá trình biến đổi và vận chuyển Gluxit.
- 7) Phosphor làm tăng tính chống chịu của cây
- 8) Phân lân giúp cây sinh trưởng mạnh mẽ
- 9) Phosphor rất cần cho các vi sinh vật trong đất hoạt động, đặc biệt các vi sinh vật hữu ích và **cố định đạm**



Biểu hiện khi cây thiếu phosphor

- Lúc đầu lá có màu xanh **lục đậm**, sau chuyển sang **màu vàng**.
- Bắt đầu từ mép lá, từ các lá già và lá tr- ởng thành.
- Nếu thiếu ít cây sinh tr- ởng kém, chậm lớn, ít phân cành, ít đẻ nhánh, **hệ rễ** sinh tr- ởng kém;
- Nếu thiếu nhiều lá có màu **ửng đỏ**, **huyết dụ**, sớm rụng.
- Thiếu lân cây dễ rụng hoa, rụng quả.
- Đối với các cây họ đậu, thiếu lân nốt sần ít hoặc ít nốt sần hữu hiệu.





Field of Wet Rice deficiency P

Vai trò sinh lý của Kali

- Kali có khả năng làm tăng tính thẩm thấu của dịch tế bào nên làm tăng tính chịu rét, chịu nóng của thực vật.
 - Kali $\longrightarrow$ biến đổi và vận chuyển sản phẩm quang hợp $\longrightarrow$ sản phẩm đường, bột
 - Kali $\longrightarrow$ đến sự tổng hợp protein
 - Tăng cường quá trình tổng hợp các sắc tố quang hợp
 - Kali $\longrightarrow$ khả năng đẻ nhánh, hình thành cành thứ cấp, hình thành bông (lúa, kê, lúa mì...), chất lượng quả, hạt.
 - Kali làm tăng tính chịu hạn, chịu rét và chịu bệnh của cây.
 - Cây đủ kali có thể hạn chế khả năng rụng hoa, quả; màu sắc của hoa rực rỡ hơn.
- 

Biểu hiện của cây khi thiếu kali

- mô cơ yếu nên dễ gãy đổ,
- lá ngắn, bản lá hẹp,
- lá xuất hiện những chấm đỏ sau đó khô cháy, chóp lá th- ờng khô, khi khô màu đen.
- Khi thiếu kali có thể tích tụ amoniac trong cây, gây đầu độc cây



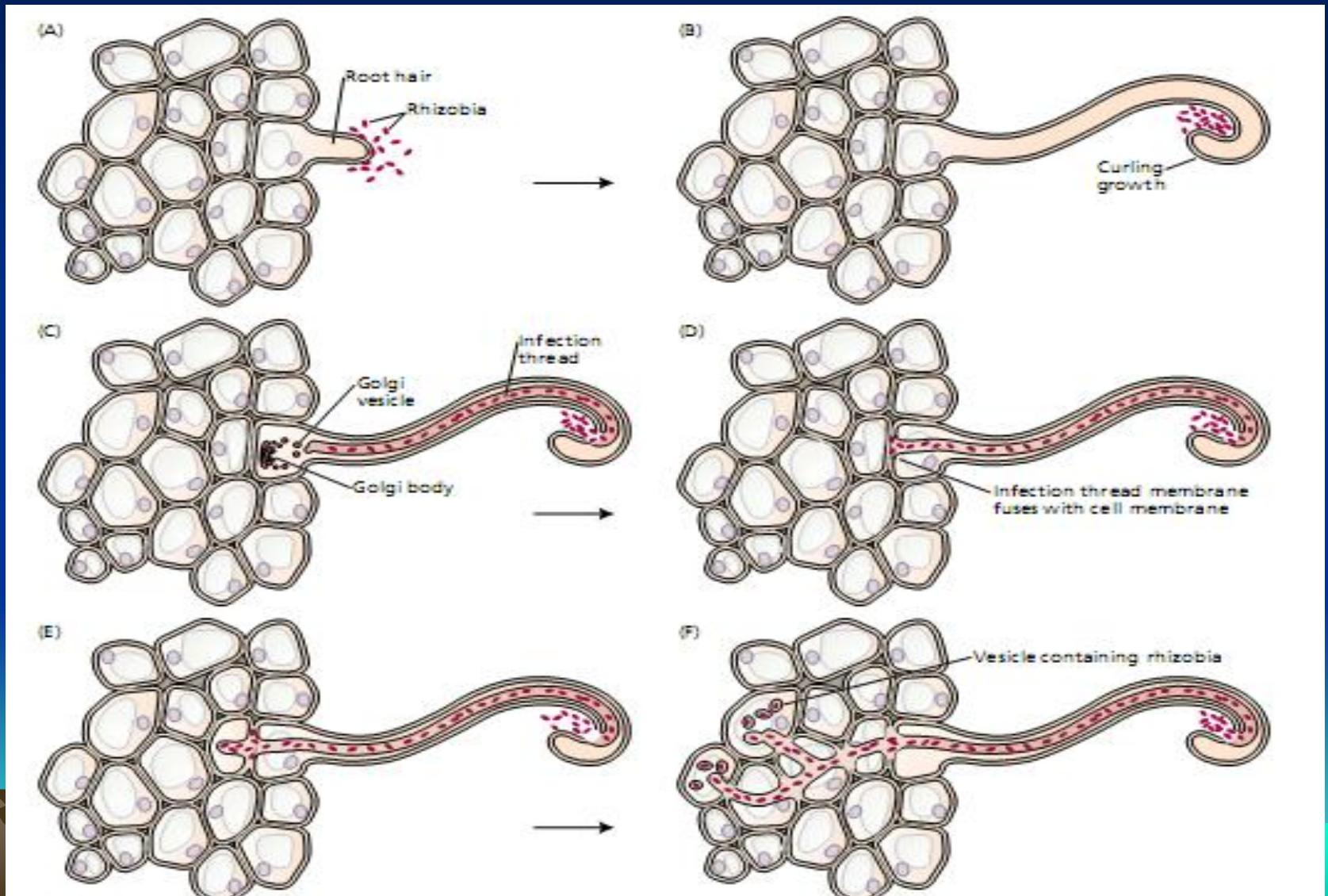
K Deficiency



Vai trò chung của các ng.tố vi l- ợng

- Hàm l- ợng ít nh- ng tác dụng lớn, không thể thay thế đ- ợc
- Khi kết hợp với các chất hữu cơ, hoạt tính của nguyên tố vi l- ợng tăng lên
- Tăng c- ờng tổng hợp các vitamine và phytohormon
- Tăng c- ờng khả năng chống chịu của cây với điều kiện bất lợi của môi tr- ờng
- Tạo điều kiện sử dụng các phân khoáng khác có hiệu quả.

Cách cố định đạm ở rễ cây họ đậu

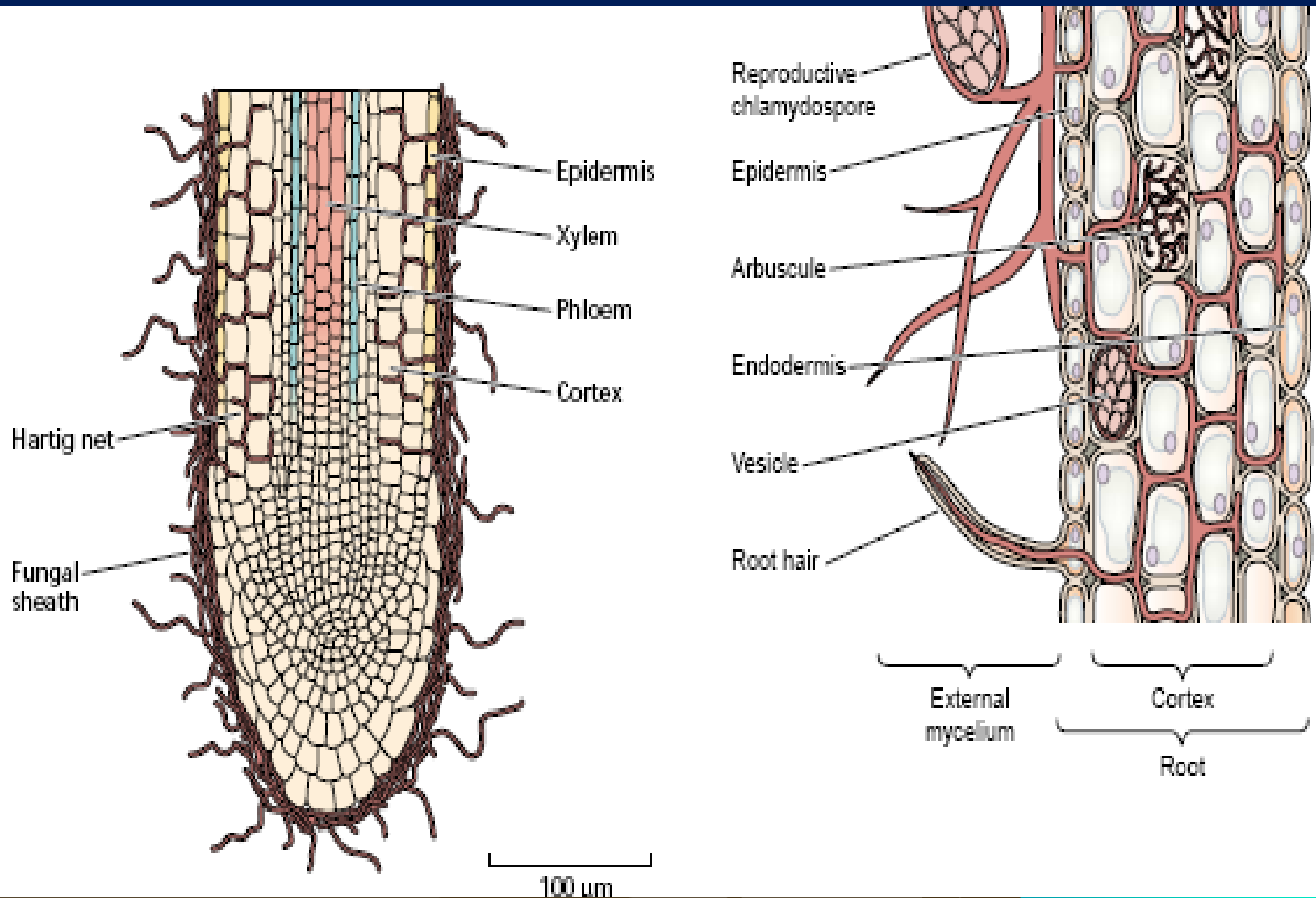


Sự cố định nitơ phân tử

- Vi khuẩn sống tự do trong đất: *Azotobacter* (hảo khí) và *Clostridium* (yếm khí). Nhóm này cố định đ- ợc khoảng 10 - 20 Kg N/ha/năm
- Tảo lam sống tự do hoặc cộng sinh nh- *Anabaena*, *Clostric*, *Nostoc*... đặc biệt là tảo lam sống cộng sinh với bèo hoa dâu (*Anabeana azollae*)
- Vi khuẩn sống cộng sinh với rễ cây họ đậu (*Rhizobium*). Cố định đ- ợc 80-100 kg N/ha/năm.



Sự hút khoáng của thực vật



Vai trò hệ rễ trong sự hút khoáng

- Tạo ra $\text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ trao đổi với ion khoáng trong đất
- Tiết ra acid hữu cơ, enzym chuyển hóa một số chất khó tan $\longrightarrow$ dễ tan
- * Cộng sinh với vi khuẩn và vi nấm tăng quá trình chuyển hóa chất khoáng



ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến sự hút khoáng của rễ cây

- *ảnh hưởng của nhiệt độ*

Nhiệt độ thích hợp

Nhiệt độ quá thấp

Nhiệt độ quá cao

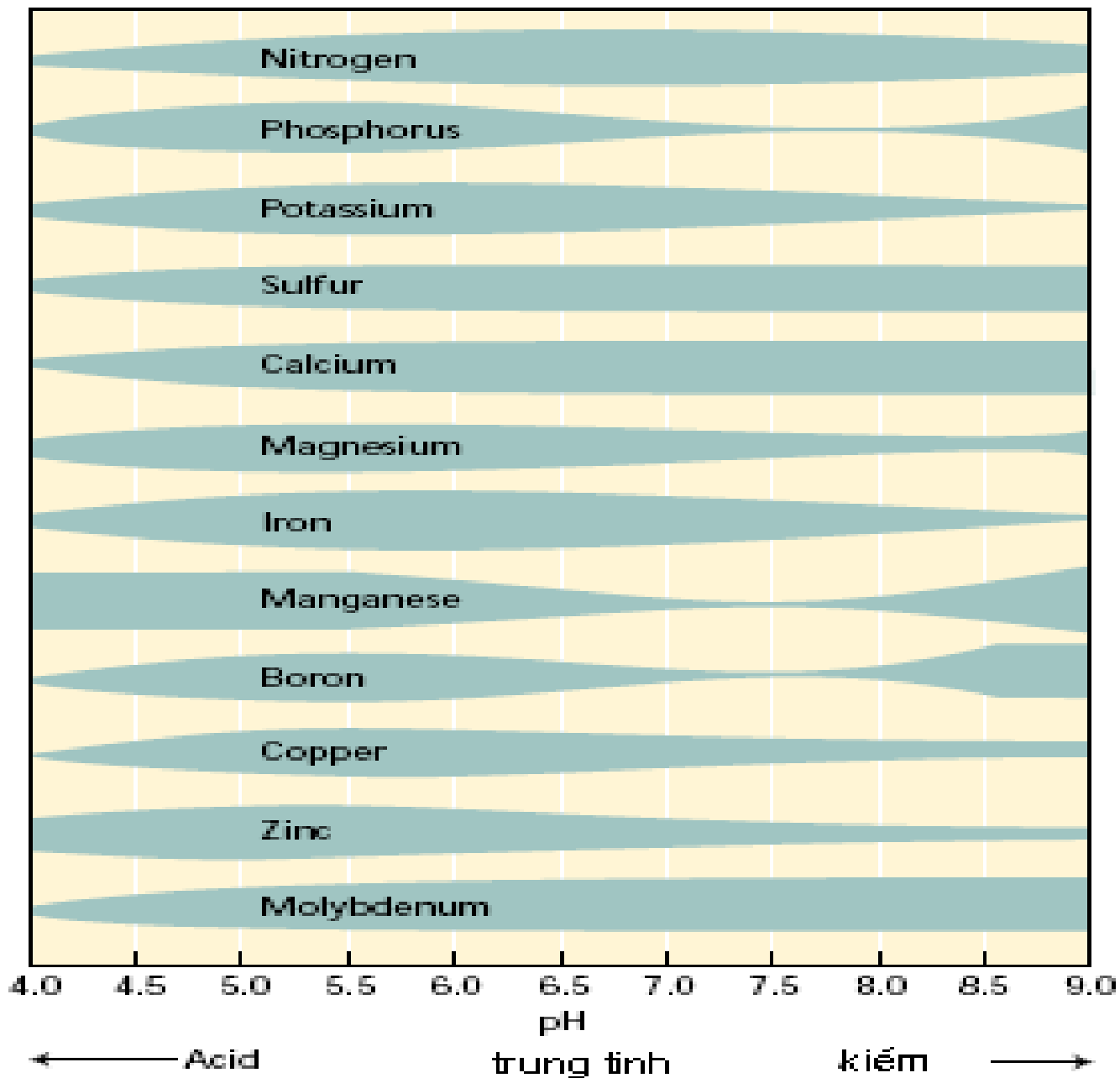
- *ảnh hưởng của pH môi trường*

- *ảnh hưởng của hàm lượng oxi trong đất*

- *ảnh hưởng của nồng độ chất tan trong đất*

- *ảnh hưởng của ánh sáng*





Cơ sở bón phân hợp lý

$$\text{Nhu cầu của cây} = \frac{NCC - KND}{K}$$

trong đó: NCC: nhu cầu của cây

KND: khả năng cung cấp của đất

K: hệ số sử dụng phân bón

- *Loại cây trồng*
- *Giai đoạn sinh trưởng*
- *Thời tiết*
- *Loại đất*
- *Cân đối giữa các nguyên tố khoáng*

CHƯƠNG 4: QUANG HỢP



Bộ máy quang hợp

Lá (cơ quan quang hợp chủ yếu):

- Mặt trên thường phủ 1 lớp cutin và sáp, mặt dưới có nhiều lỗ khí khổng, đôi khi có nhiều lông tơ che phủ.
- Hướng quang → vận động để nhận được nhiều nhất năng lượng ánh sáng (hoặc né ánh nắng chói chang).
- Gồm *cuống lá* và *phiến lá* (hệ gân lá)
- Mô đồng hoá (mô dậu và mô khuyết), nơi xảy ra quá trình quang hợp

Mô dậu chứa nhiều hạt lục lạp

Mô khuyết (chứa lục lạp): có các gian bào (chứa CO_2 và hơi nước)

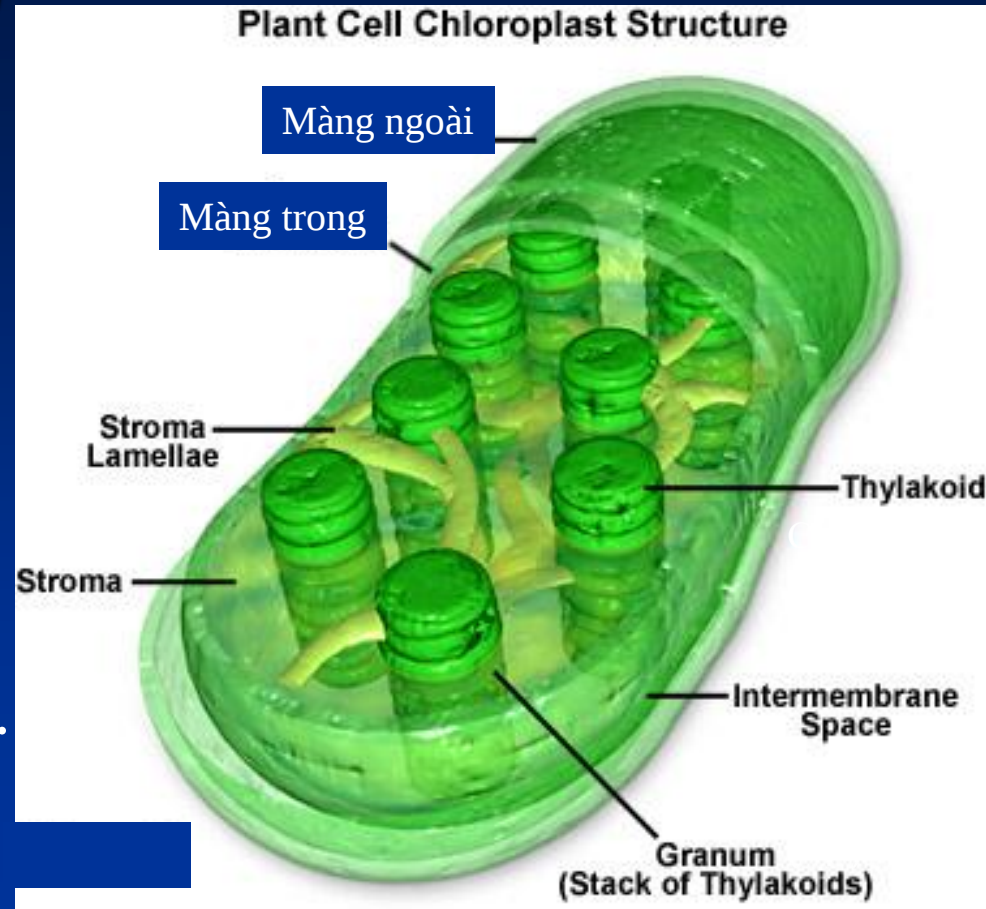


- **Hệ gân lá (các bó mạch)** bộ khung cho phiến lá và là hệ thống mạch dẫn vận chuyển nước và các chất hữu cơ.
- Mỗi bó mạch gồm 2 loại mô chính: **mô gỗ (vận chuyển nước)**, và **mô libe (vận chuyển chất hữu cơ)**



Lục lạp (chloroplast)

- Vận động linh hoạt, chứa chủ yếu là diệp lục tố (chlorophyll)
- Mỗi tế bào (mô đồng hoá) chứa khoảng 20 - 100 lục lạp.



- Màng kép. Màng trong (*thylakoid*) phát triển thành các túi dẹp thông với nhau.

(A) Leaf Lá



Lớp biểu bì
(cutin)
Cuticle

Upper epidermis
(dermal tissue)

Lớp biểu bì trên

Palisade
parenchyma
(ground tissue)

Nhu mô hàng rào

Bundle sheath
parenchyma

Nhu mô bó mạch

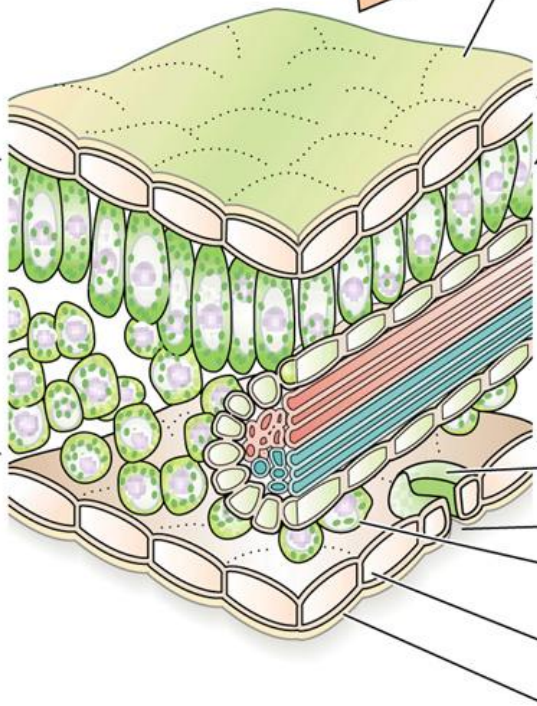
Xylem

Vascular
tissues

Mô dẫn
(Mô vận chuyển)

Phloem

Thịt lá
Mesophyll



LEAF

upper epidermis

lower epidermis

2 μ m

CHLOROPLAST

stroma

granum

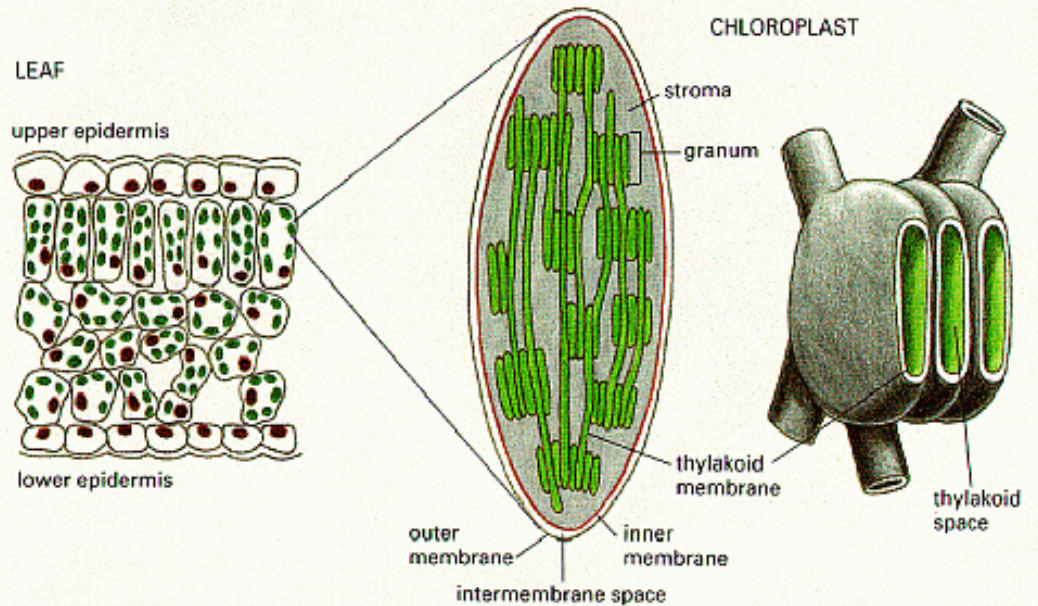
thylakoid
membrane

outer
membrane

inner
membrane

intermembrane space

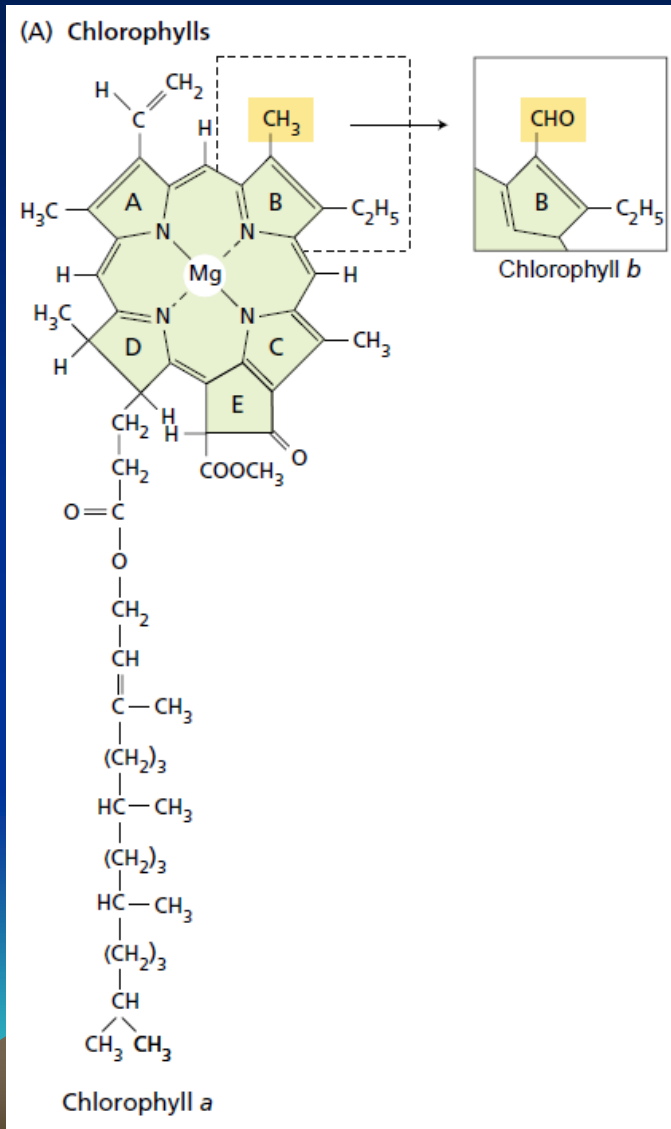
thylakoid
space



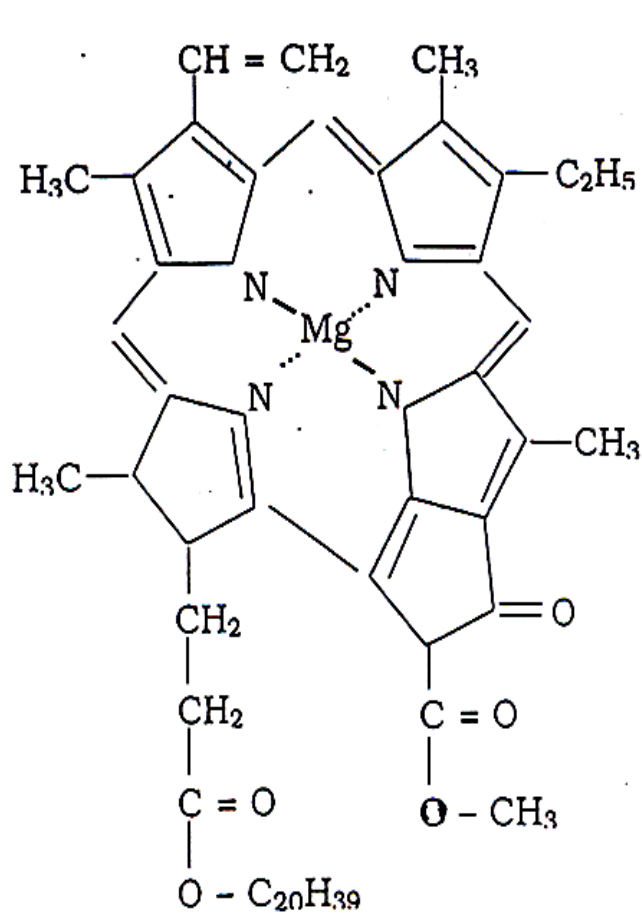
- Lục lạp có 2 phần: *hạt* và *cơ chất*.
 - + Một lục lạp có chứa ≈ 50 *hạt* (*granum*) (do màng thylakoid xếp chồng lên nhau)
 - + Trong 1 hạt có ≈ 15 *đĩa* (*đồng xu*) xếp chồng lên nhau
- **Phản ứng pha sáng** xảy ra trong màng *thylakoid*.
- **Phản ứng pha tối** xảy ra trong cơ chất (*stroma*)
- Chức năng của thylakoid: biến quang năng thành hoá năng



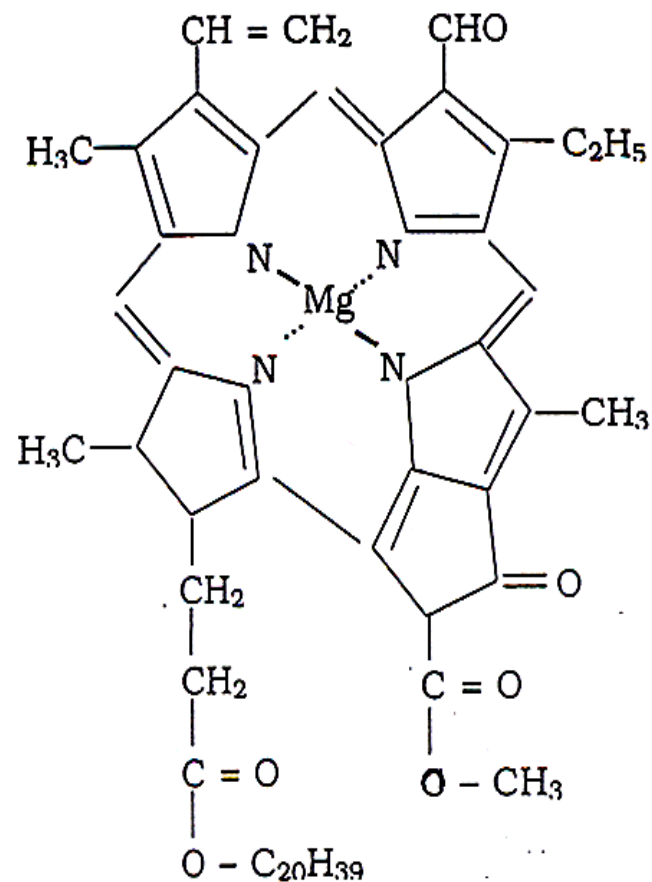
Diệp lục tố (Chlorophyll)



- Ester gồm 4 nhân pyrol liên kết với nhau theo kiểu nối đôi – nối đơn cách đều, ở giữa có nhân Mg → hấp thu AS mạnh
- Cấu tạo phân tử diệp lục:
Nhân diệp lục (vòng Mg-porphirin) và đuôi diệp lục.



$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ (a)



$C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ (b)

Diệp lục tố (a) và (b) chỉ khác nhau nhóm định chức

Diệp lục tố a thực hiện quang phân ly nước

Vai trò của diệp lục trong quang hợp

- Hấp thu năng lượng ánh sáng mặt trời → năng lượng kích thích điện tử.
- Vận chuyển năng lượng vào trung tâm phản ứng (P_{700}).
- Biến quang năng → hoá năng tại trung tâm phản ứng (P_{700}) nhờ quá trình quang phosphoryl hoá → ATP và NADPH.



Cơ chế quang hợp

Pha sáng

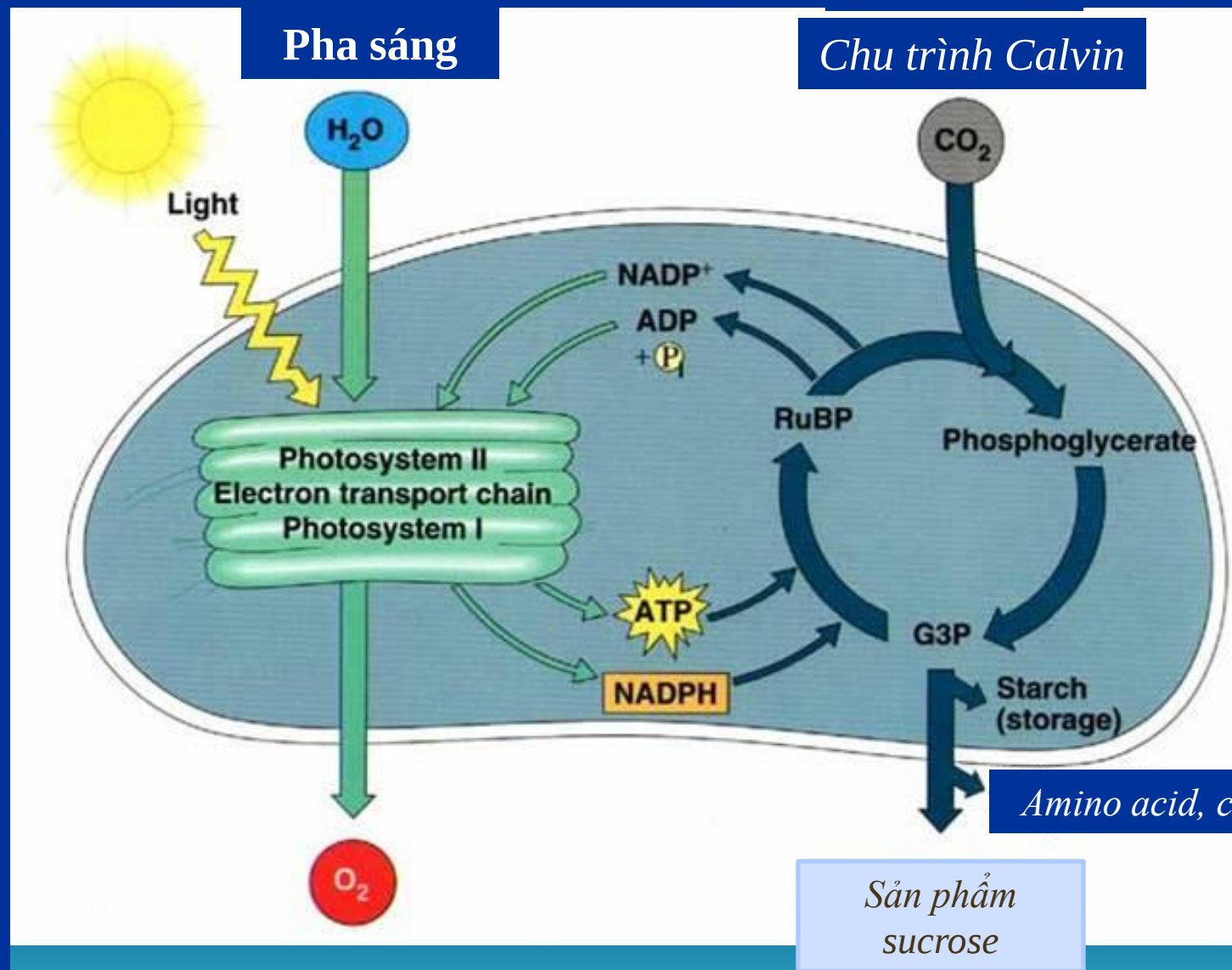
Pha tối



Pha tối

Pha sáng

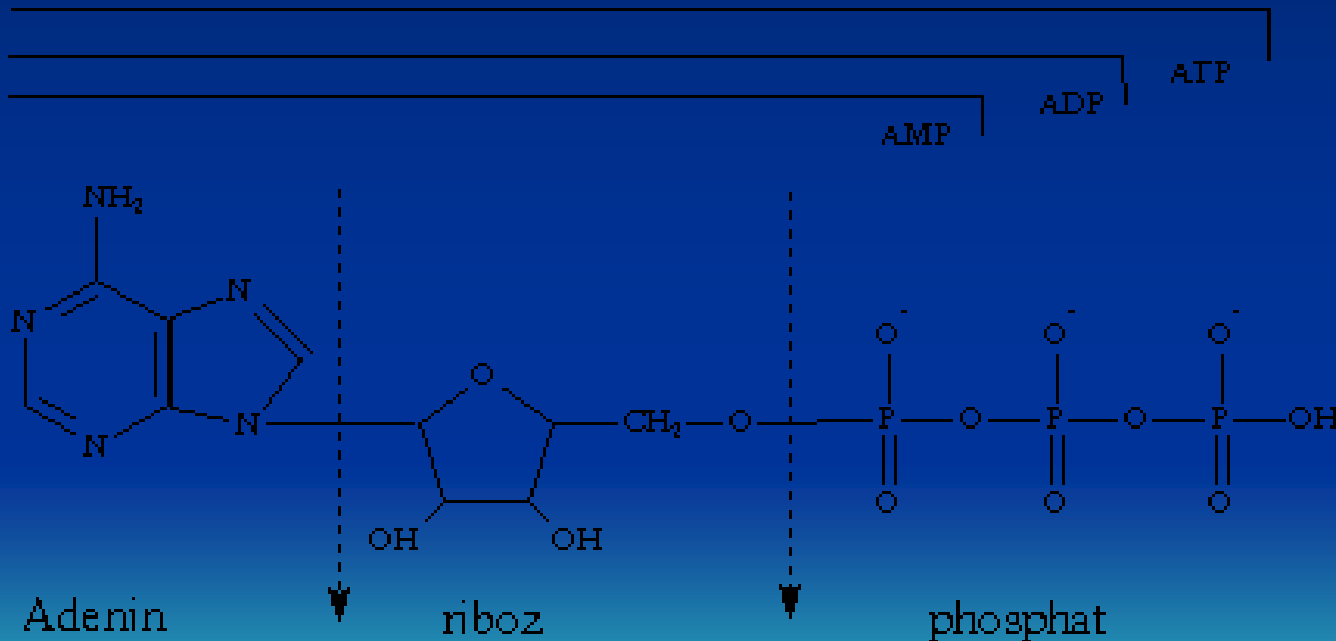
Chu trình Calvin



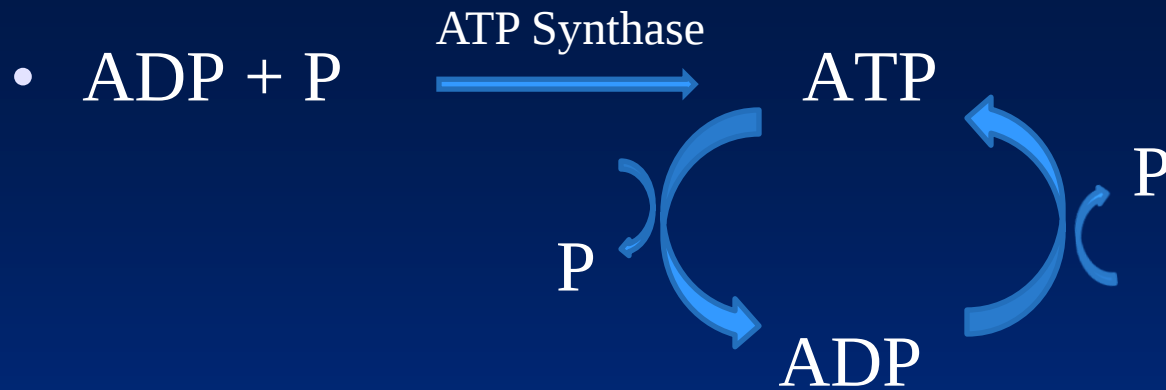
Phản ứng pha sáng và pha tối của quang hợp

- **ATP** (Adenosin TriPhosphat) (năng lượng hoá học)

Adenosine_P ~ P ~ P (liên kết cao năng)



Adenosin



- NADPH (Nicotinamid Adenine DinucleotidePhosphate)
 (năng lượng điện tử)



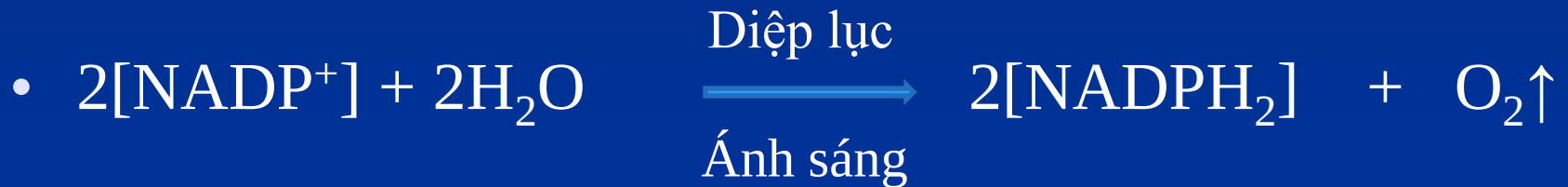
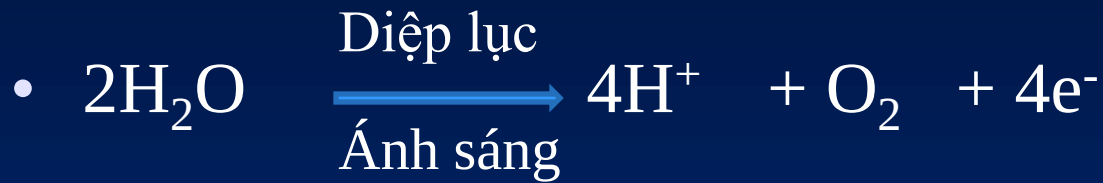
$\left. \begin{array}{l} \text{NADPH} \\ \text{NADH} \end{array} \right\}$
 Phân tử vận chuyển điện tử

Pha sáng (quang phosphoryl hoá)

- Xảy ra trong màng thylakoid, cần ánh sáng
- Diệp lục hấp thu NL AS $\rightarrow$ trung tâm phản ứng $\rightarrow$ ATP (Adenosin Triphosphat) và NADPH (Nicotinamit Adenin Dinucleotitphosphat khử).
- Gồm:
 - Quang phosphoryl hoá vòng
 - Quang phosphoryl hoá không vòng

(Sử dụng ánh sáng để gắn P vào ADP $\rightarrow$ ATP)





- Sản phẩm của pha sáng: ATP

NADPH

O_2 (khuếch tán vào không khí)

Pha tối (cố định CO_2)

Sử dụng ATP và NADPH (pha sáng) → chất hữu cơ

3.1. Chu trình C_3 (chu trình Calvin) (phổ biến) 90-92% thực vật

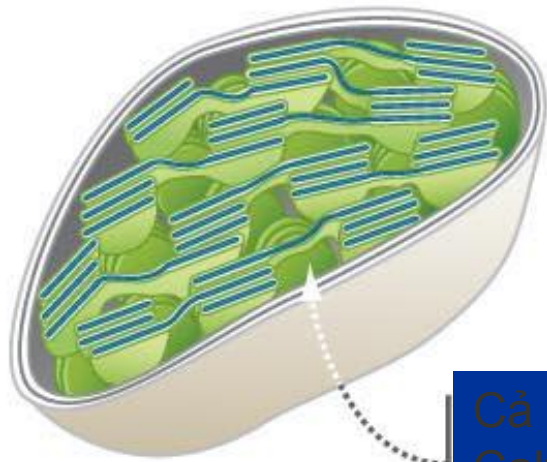
- Sp đầu tiên là hợp chất 3C (3-phosphoglycerate); Enzyme Rubisco
- Xảy ra quang hô hấp: CO_2 thấp
t°C cao
AS mạnh

3.2. Chu trình C_4 (chỉ có ở một số cây nhiệt đới) 5% thực vật, cải tiến C_3 (không có quang hô hấp)

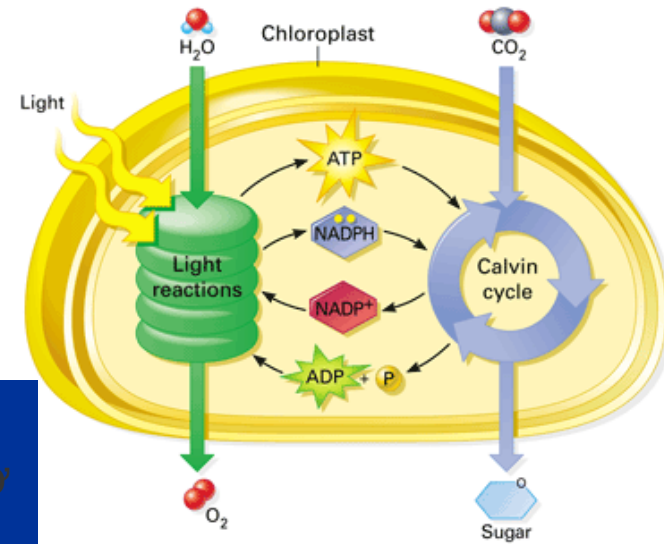
- Sp đầu tiên là acid 4C (acid oxaloacetic); PEP carboxylase
- Tế bào bó mạch phát triển (do Rubisco tập trung ở đây) → Rubisco thuận lợi hoạt động

3.3. CAM (Crassulaceae Acid Metabolism) >5%

Chu trình Calvin: có 3 bước



Cả 3 bước của chu trình Calvin đều diễn ra trong cơ chất (stroma) của lục lạp



1. Cố định CO₂

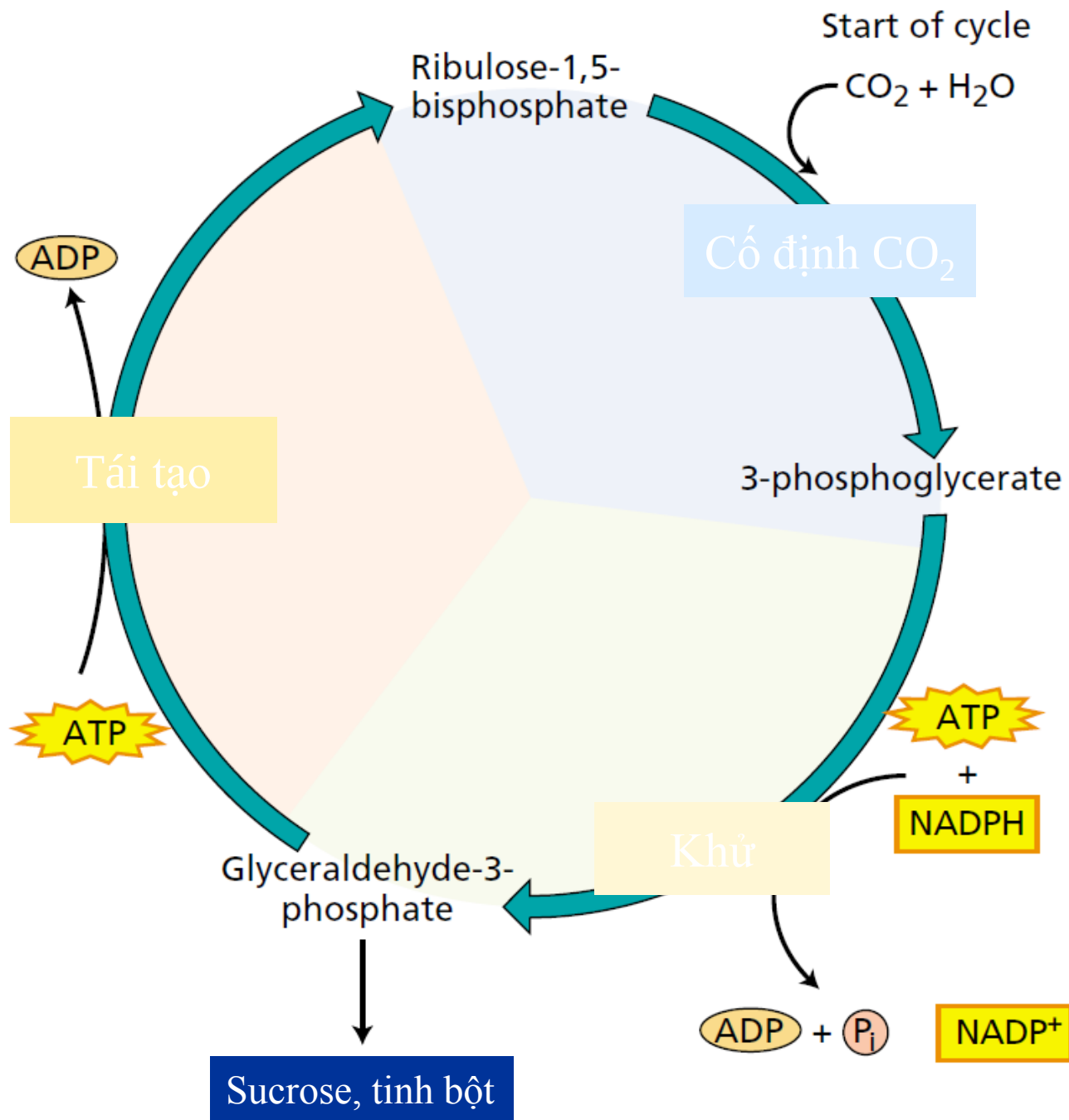


2. Khử 3-phosphoglycerate



3. Tái tạo RuBP





Quang hô hấp

- Phân giải chất hữu cơ và giải phóng O_2 , không giải phóng E
- Xảy ra khi t° cao, I_{AS} mạnh và nồng độ oxi cao (TV C_3)
- Hô hấp: giảm 20% lượng chất hữu cơ để tạo ATP, quang hô hấp giảm 30-50% năng suất cây trồng



Quang hợp và các điều kiện ngoại cảnh

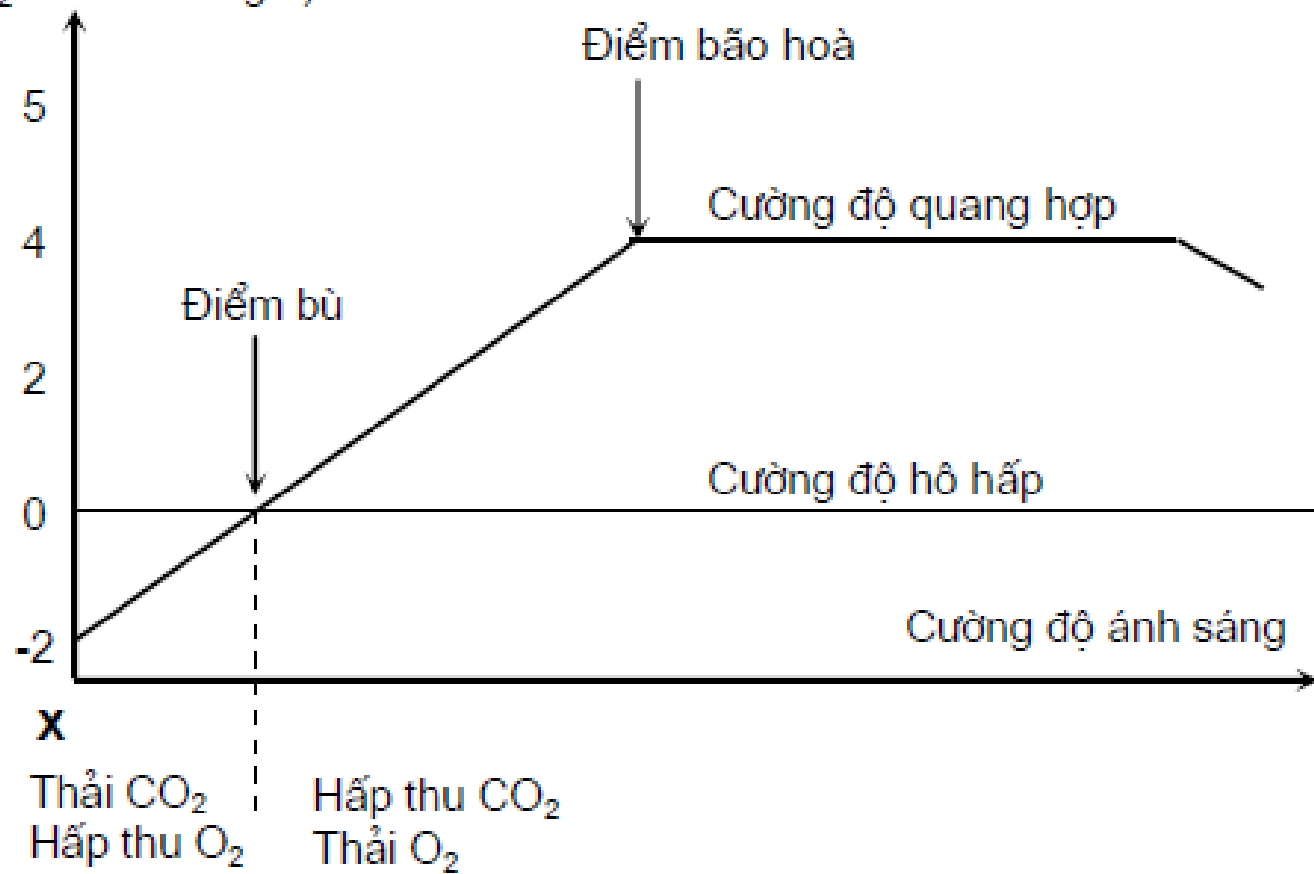
1. **Ánh sáng:** AS càng tăng $\rightarrow$ QH càng tăng

- QH tốt ở vùng tia sáng đỏ
- Điểm bù ánh sáng: khi $I_{QH} = I_{hh}$
 - + $I_{QH} > I_{hh} \rightarrow$ cây tích lũy chất hữu cơ và ngược lại.
 - + Cây ưa sáng > Cây ưa bóng
- $\rightarrow$ Cơ sở cho xen canh
- Điểm bão hoà ánh sáng: $I_{QH} \text{ max}$
 - + Cây ưa bóng < Cây ưa sáng

Điểm bù AS thấp + Điểm bão hoà AS cao $\rightarrow$ NS rất cao (TV
C₄)



Sự số định CO_2 thuần
($\text{mgCO}_2/100 \text{ cm}^2 \text{ lá/giờ}$)



Cây ưa sáng	Cây ưa bóng
Lá nhỏ	Lá lớn
Lá màu sáng (mật độ Chlorophylle thấp, nhiều sắc tố khác)	Mật độ Chlorophylle cao (lá xanh đậm)
Điểm bù AS cao	Điểm bù AS thấp
Lục lạp che lẫn nhau	Lục lạp có xu hướng nằm trên màng tế bào (không che nhau)
AS xanh tím	AS đỏ

- 60% AS trực xạ: trong đó 30 - 40% là tia sáng có lợi cho quang hợp
- 40% là AS khuếch tán: 50 - 90% trong chúng là tia sáng có lợi cho quang hợp.

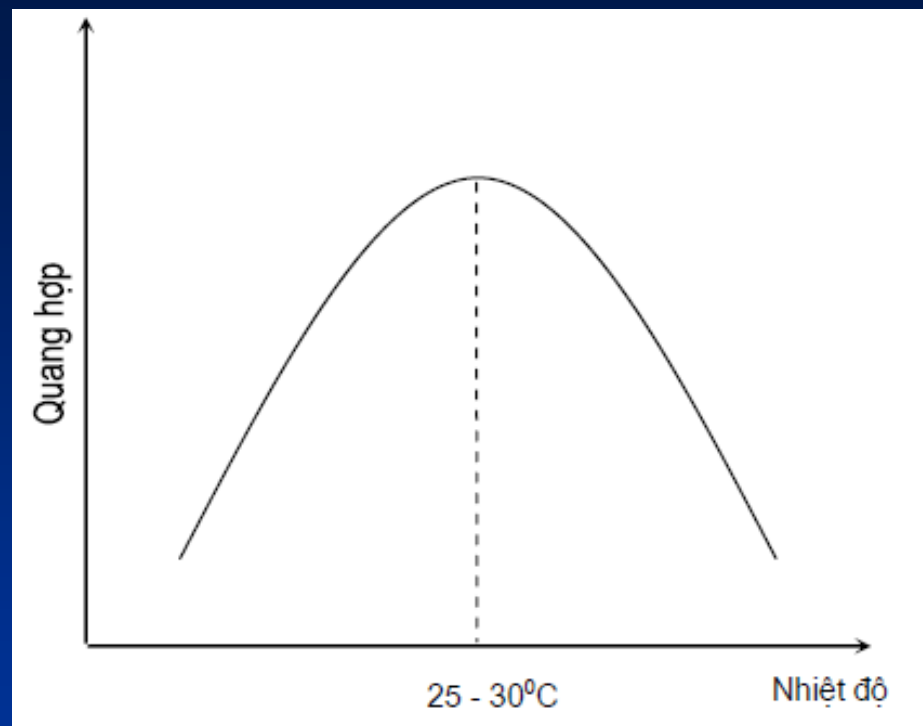
Cây hấp thụ AS khuếch tán mạnh hơn AS trực xạ.



Nhiệt độ

- t° tối ưu $25 - 30^{\circ}\text{C}$ (TV C_3),
 $35 - 40^{\circ}\text{C}$ (TV C_4).

- $t^{\circ} > 35^{\circ}\text{C} \rightarrow$ hô hấp $>$ QH
 $\rightarrow$ mất NS



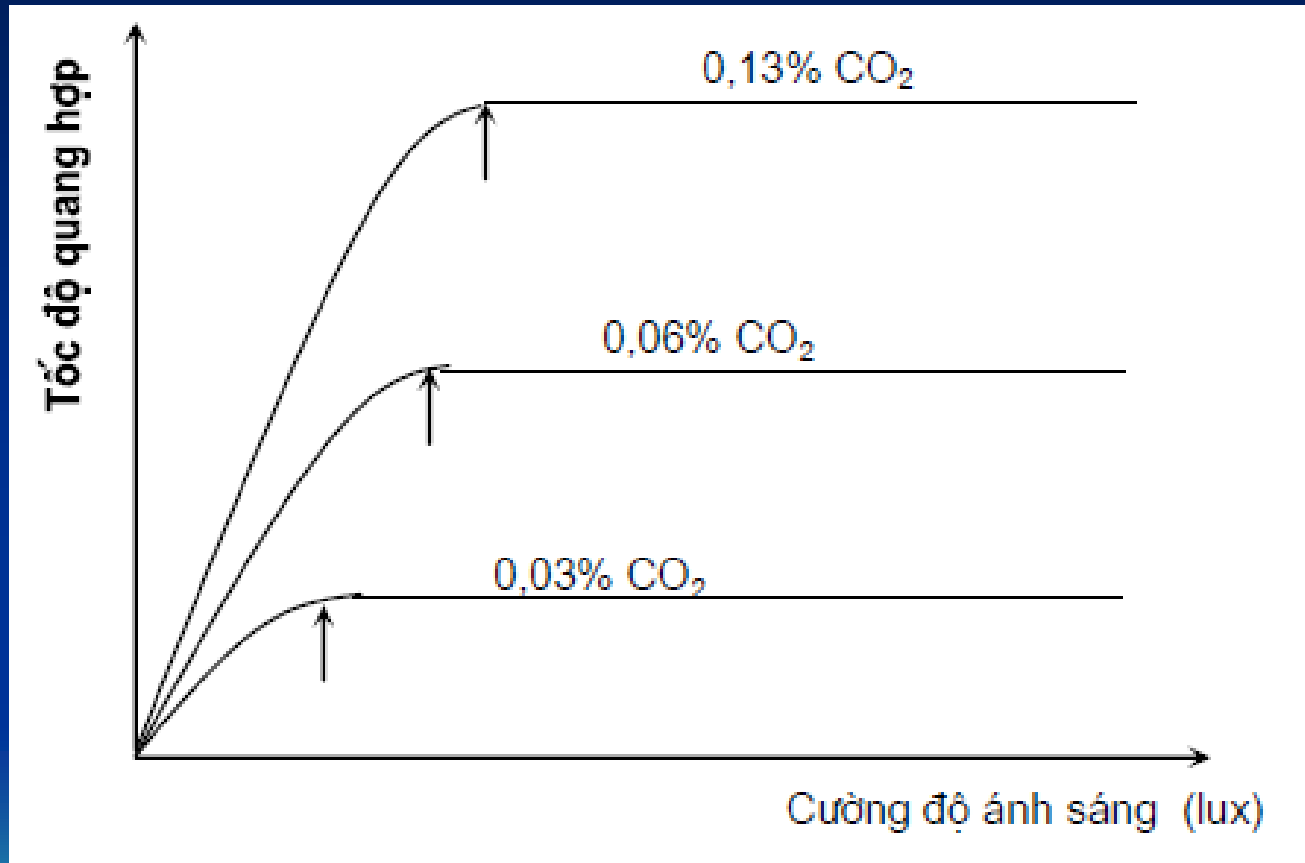
- Nhiệt độ tăng $\rightarrow$ quang hô hấp tăng
- Nhiệt độ quá cao $\rightarrow$ phá huỷ protein, hệ thống chất nguyên sinh

CO₂

- Hàm lượng CO₂ trong không khí 0,03% → chưa đáp ứng nhu cầu tối ưu cho quang hợp
- Giới hạn tối thiểu của CO₂ là 0,008 – 0,01%
- Điểm bù CO₂ : $I_{QH} = I_{hh}$
Cây C₃: 0,005% (40 – 60 ppm)
cây C₄: 0,0005% (5 ppm).
- Điểm bão hoà CO₂ : $I_{QH} \text{ max}$
- Các cây trồng có điểm bão hoà CO₂ dao động từ 0,06 - 0,1%
→ Tăng CO₂ để tăng QH
→ các hệ thống dẫn khí CO₂ từ các khu công nghiệp ra các cánh đồng để "bón" CO₂ cho cây.



- Điểm bù và bão hoà CO_2 của quang hợp ở thực vật còn phụ thuộc vào cường độ ánh sáng





- Tác động chủ yếu đến TV C_3
- O_2 tăng $\rightarrow$ QH giảm (quang hô hấp)



Dinh dưỡng

- N: hình thành Chlorophyll, acid amine, protein
N tăng $\rightarrow$ độ dày lá tăng $\rightarrow$ QH tăng
- P: hình thành ATP, đường phosphate
- K: vận động khí khổng
- Mg: Chlorophyll, ATP
- Các nguyên tố vi lượng hoạt hoá các enzym (Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, B...)

Fe, Zn: chuỗi vận chuyển điện tử



Quang hợp và năng suất cây trồng

- QH tạo > 95% NS (đường, tinh bột, protein, lipid...)
C: 42-45%,
H: 6%,
O: 45%
Dinh dưỡng khoáng <10%
- NS là tổng tích lũy chất khô
NS sinh khối
NS thực thu
- Cải thiện NS → cải thiện QH bằng cách tác động S lá
+ Cấu trúc tán lá hợp lý: tầng lá

Chỉ số diện tích lá (LAI - Leaf Area Index)

$$\text{LAI} = \text{m}^2 \text{ lá} / \text{m}^2 \text{ đất trồng}$$

- + Giống có LAI tối ưu
 - + Mật độ
 - + N tăng diện tích lá
 - + Bảo vệ bộ lá (sâu bệnh...)
-
- Đánh giá LAI khi bộ lá của quần thể đã ổn định.
 - Mỗi loài cây, thậm chí mỗi giống thường có LAI tối ưu.
 - LAI tối ưu, quần thể sử dụng ánh sáng hiệu quả nhất, tận dụng đất, ánh sáng.
 - LAI tối ưu phụ thuộc chiều cao cây, góc lá so với trục thẳng đứng, chiều dài phiến lá, đặc tính ưa sáng của cây
- 

- *Sinh ra ATP*
- *Tạo các chất trung gian*

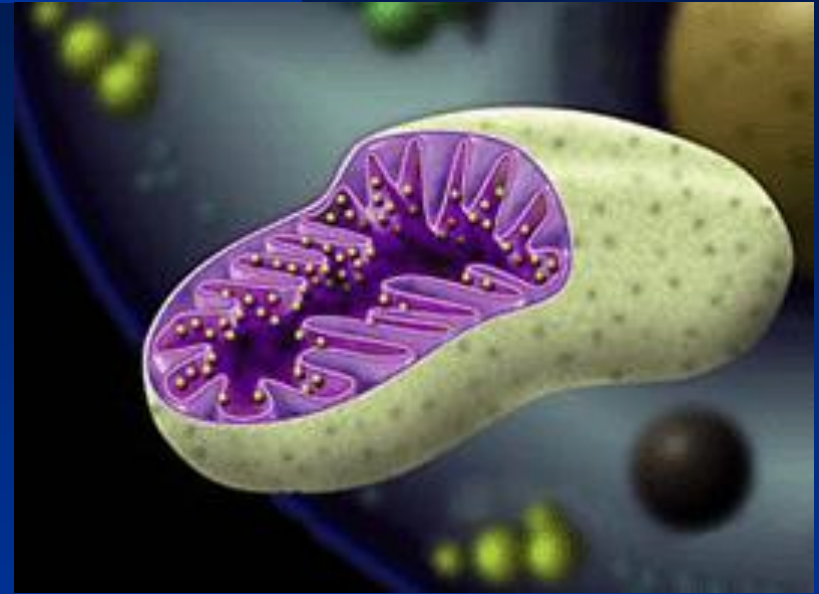
O₂

CHƯƠNG 6: HÔ HẤP

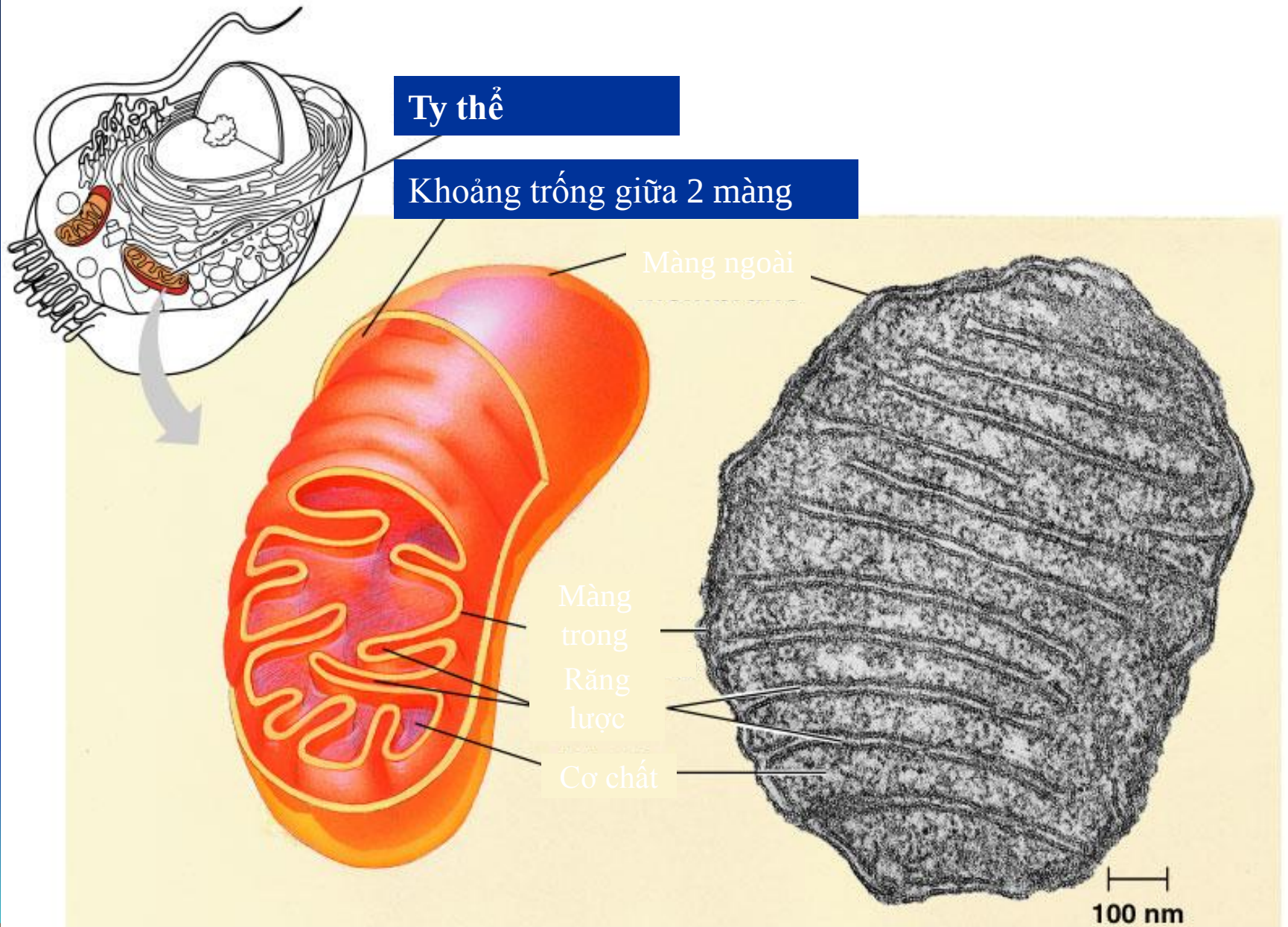


Ty thể (mitochondria) (100)

- Hình cầu hoặc hình que 1-5 μ . Nằm ở mọi nơi. Ở đâu có hoạt động sống mạnh thì ở đó tập trung nhiều ty thể.



- Có cấu tạo màng kép. Ở bên trong màng có chứa các chuỗi vận chuyển điện tử. Màng trong gấp khúc $\rightarrow$ tăng S tiếp xúc O_2
- Phần giữa của ty thể ở dạng dịch lỏng, chủ yếu chứa các enzyme chu trình Krebs. Là trung tâm năng lượng của tế bào



Cơ chế hô hấp

Đường phân (Glycolysis): ở tế bào chất

Hô hấp yếm khí (không có O_2)

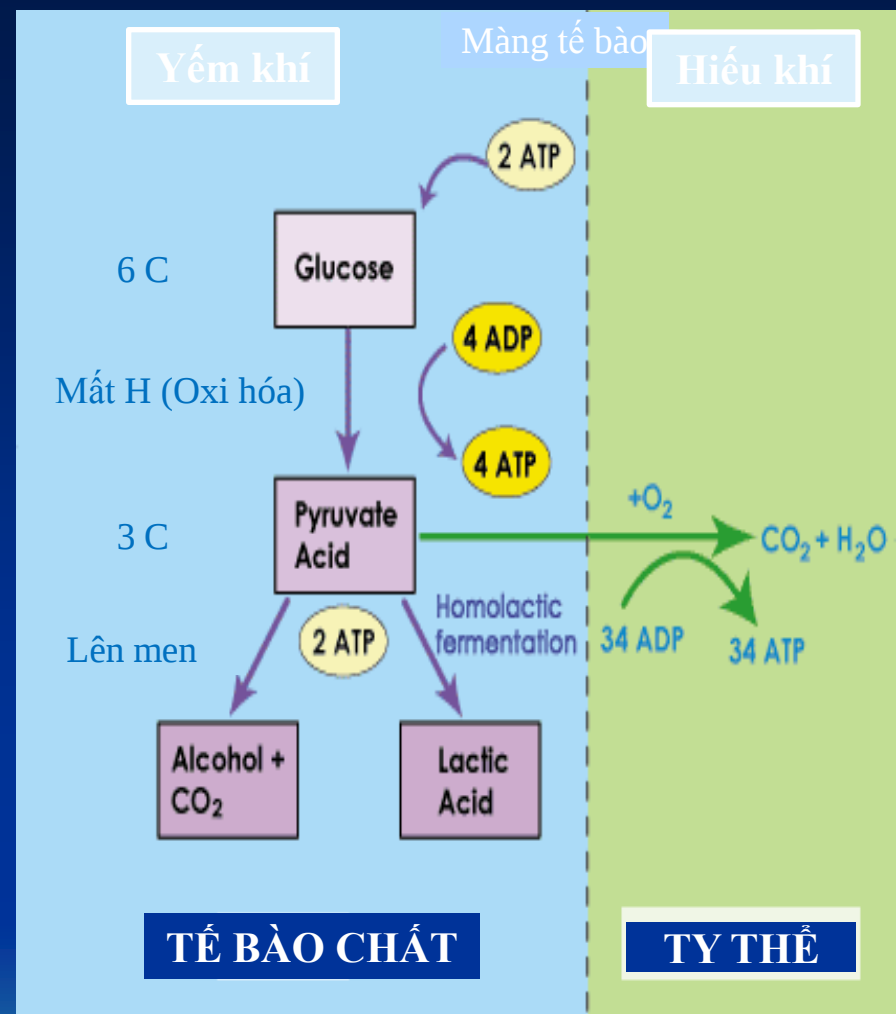
Hô hấp hiếu khí (có O_2)

Chu trình Krebs (Chu trình acid citric): ở ty thể

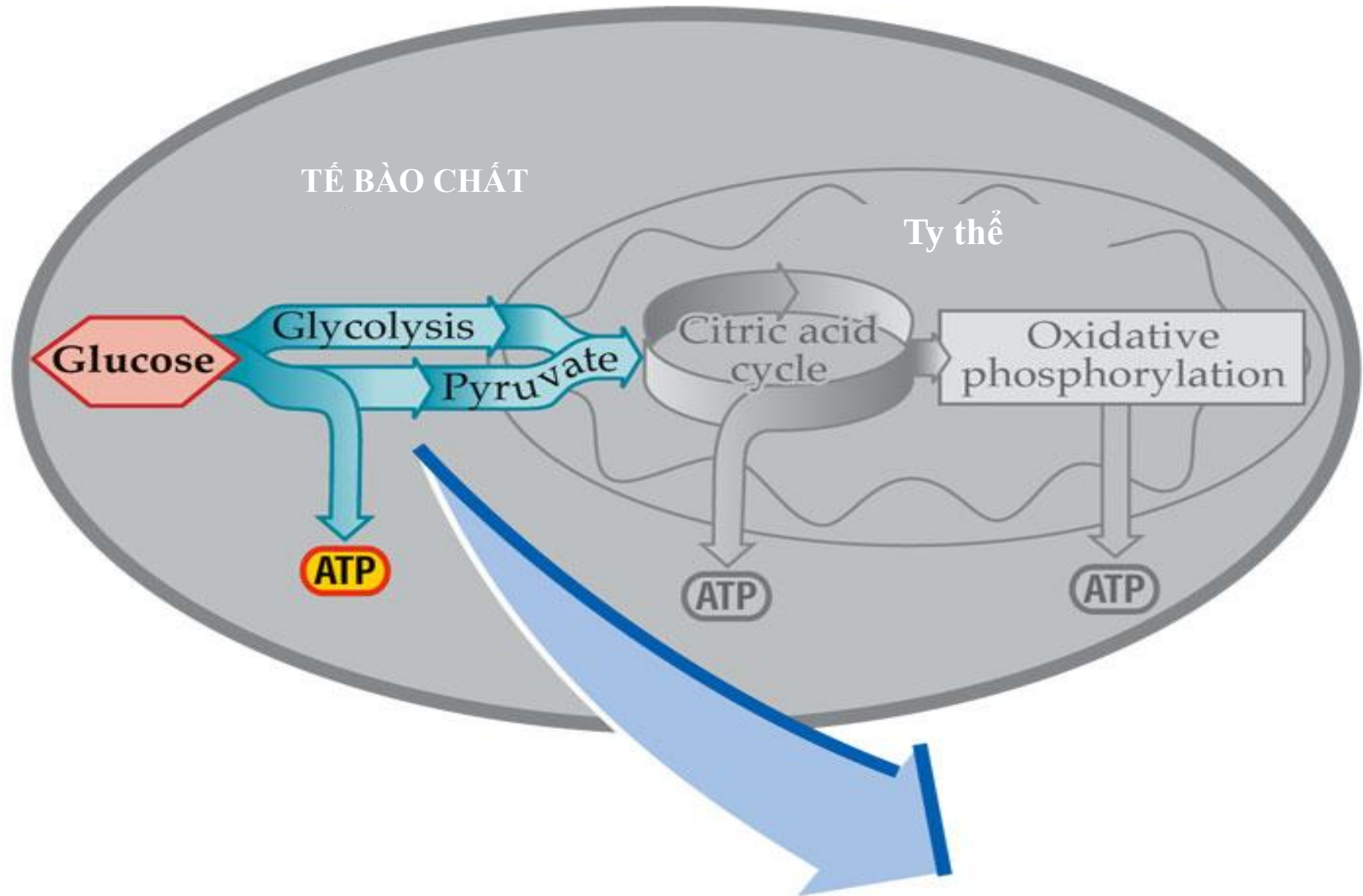
Chuỗi vận chuyển điện tử: ở màng trong ty thể

Chu trình pentose phosphate

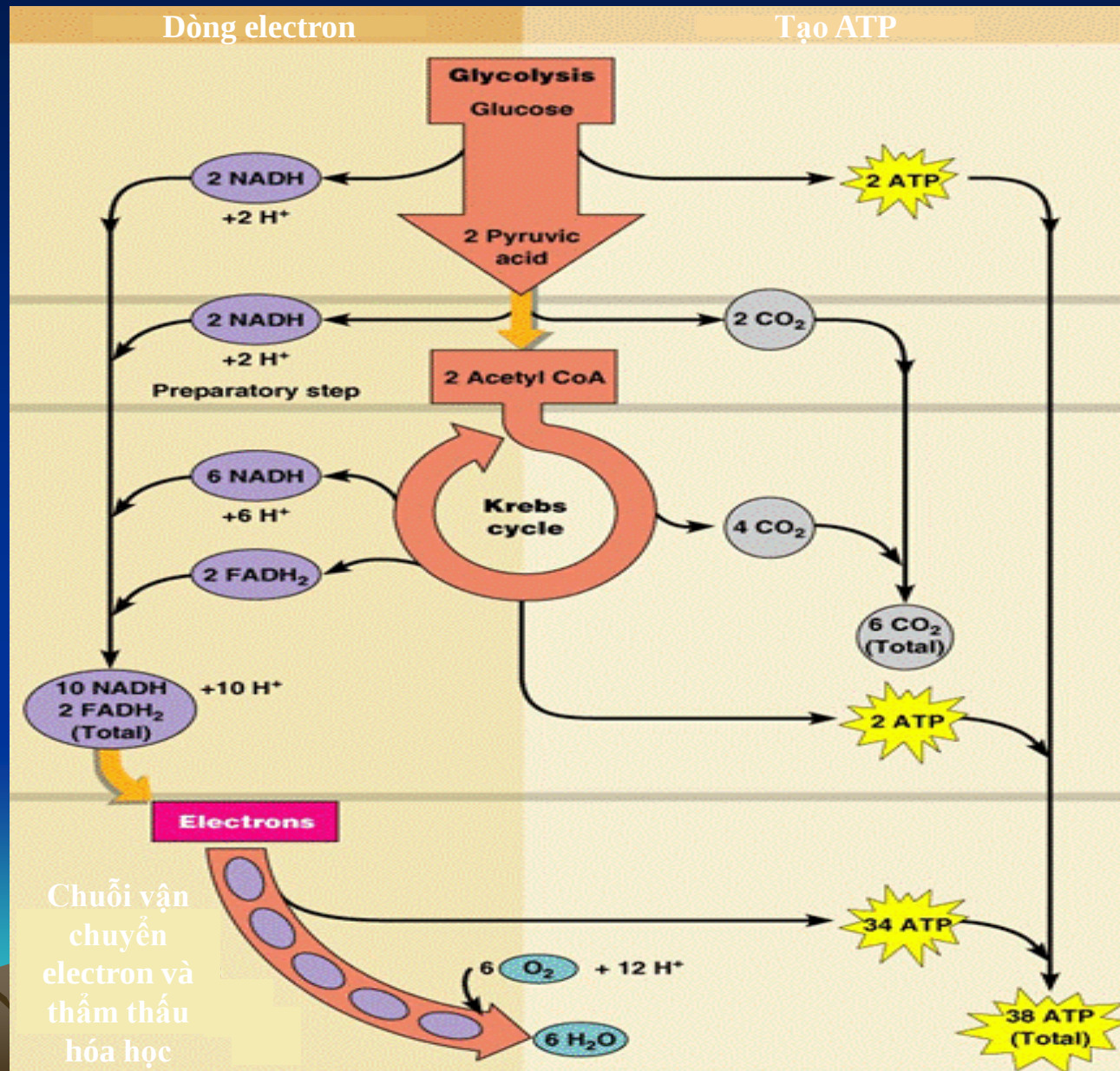




Đường phân (Glycolysis)

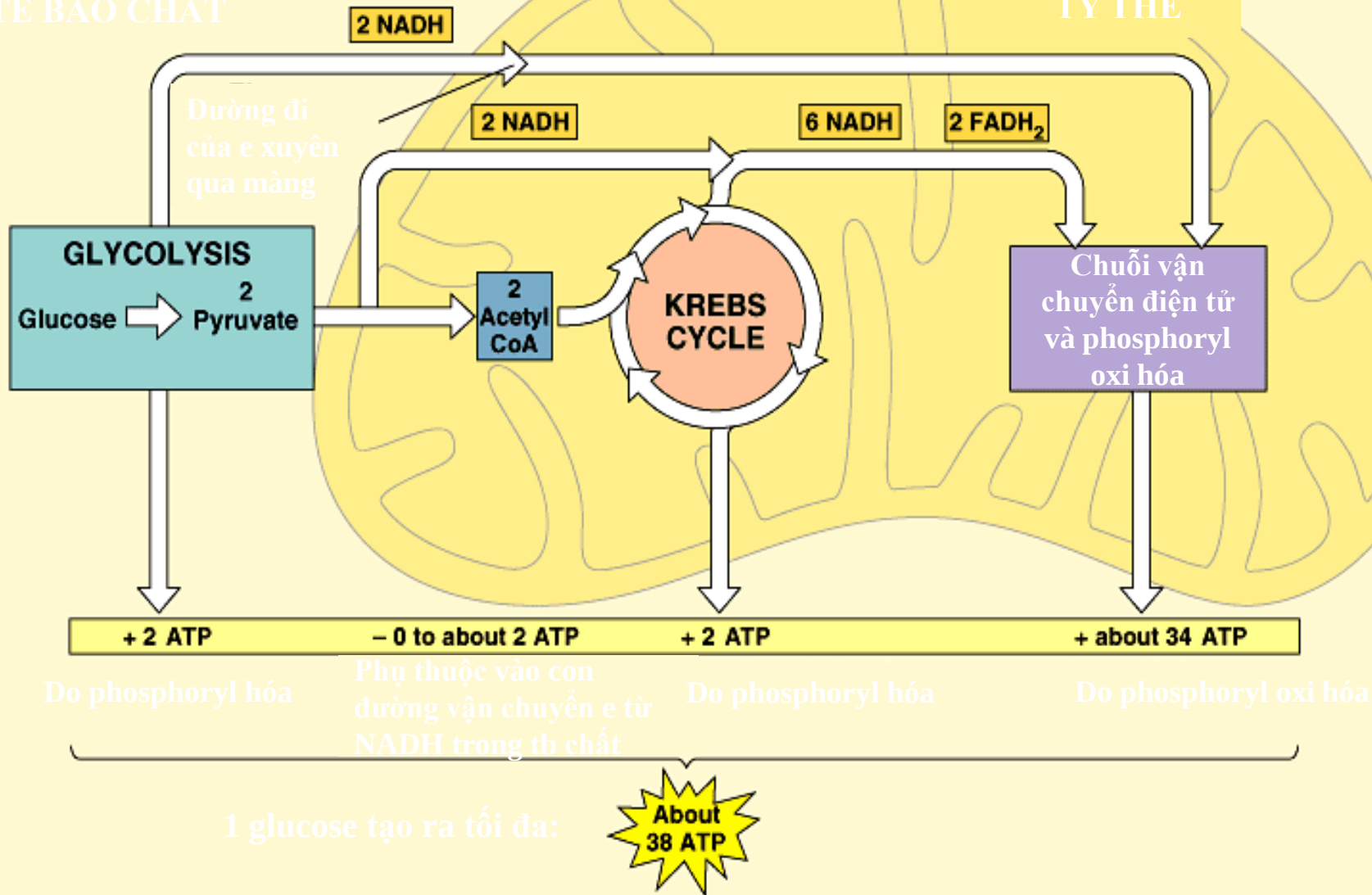


Hô hấp hiếu khí

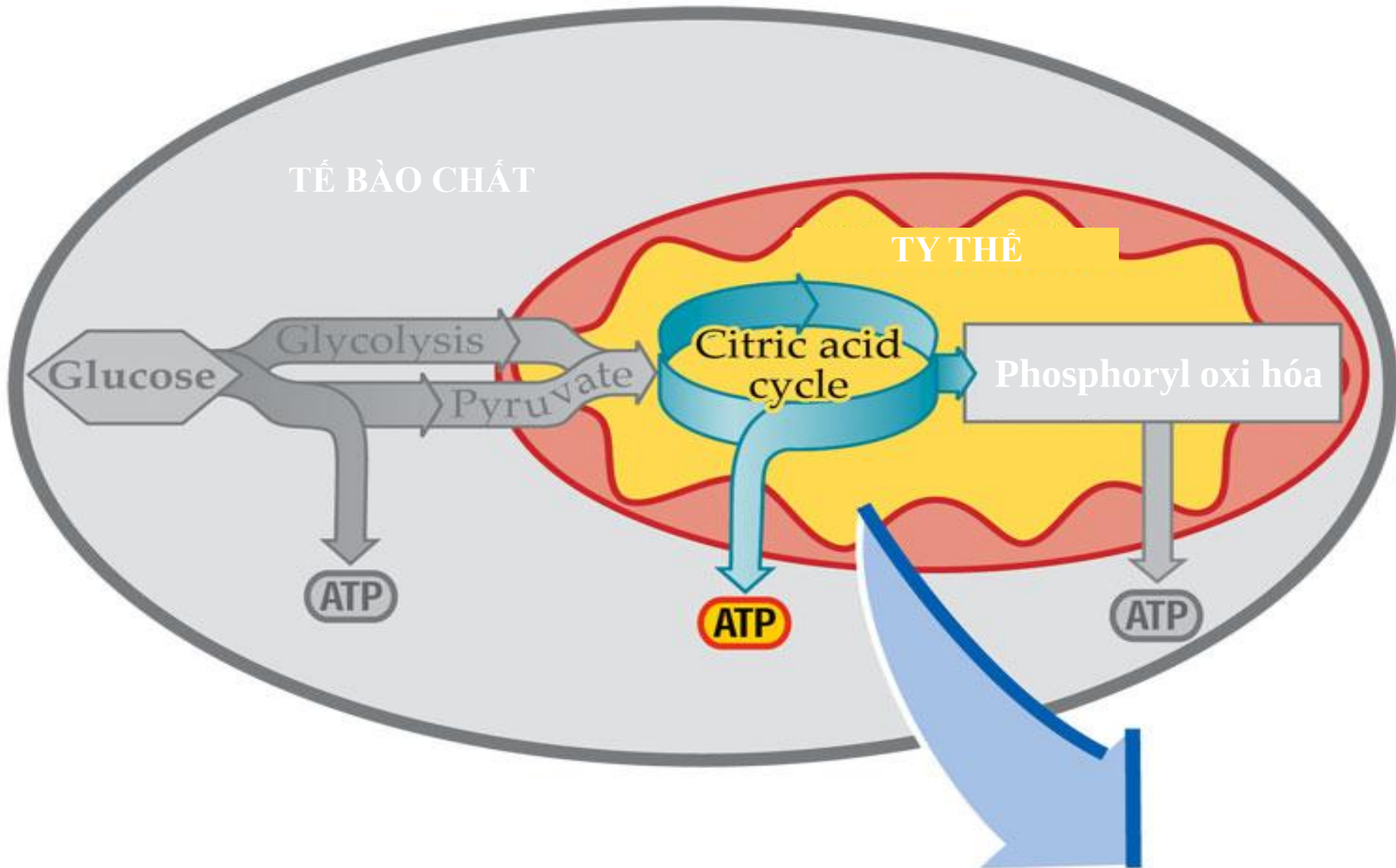


TÊ BÀO CHẤT

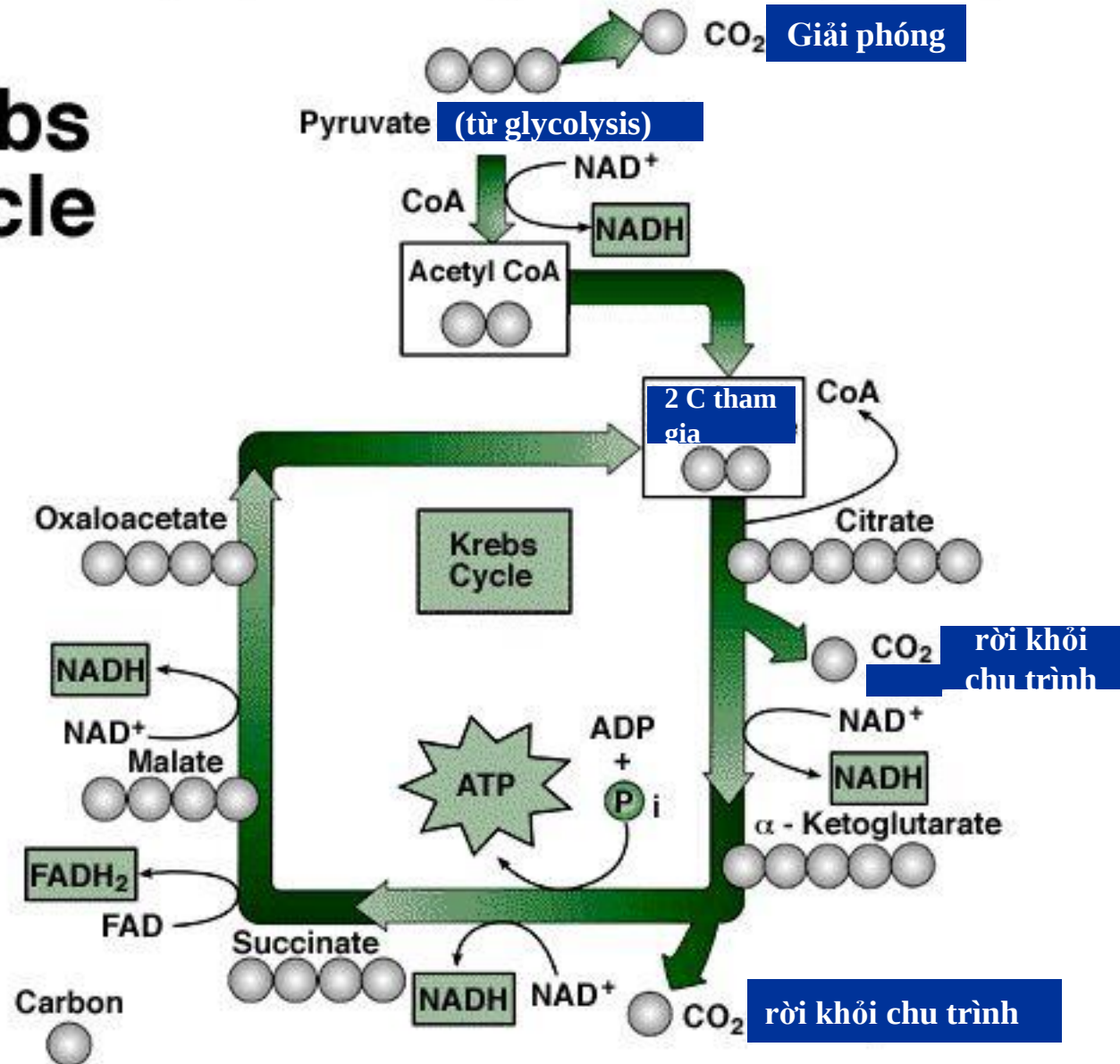
TY THỂ



Chu trình Krebs (Chu trình Acid Citric)



Krebs Cycle



Vai trò của hô hấp

- Cung cấp năng lượng cho rễ hút nước và chất khoáng
Thiếu O_2 trong đất $\rightarrow$ cây không hút được H_2O và chất khoáng
- Tạo ra acid yếu để rễ hút chất khoáng



- Cung cấp nguyên liệu trung gian cho các quá trình trao đổi chất khác



- Giúp cây chống chịu điều kiện bất lợi:

Chống chịu nhiệt độ cao và thừa đạm

t° cao $\rightarrow$ protein bị phân huỷ $\rightarrow$ giải phóng NH_3 tích lũy gây độc cho cây

Tạo ra các xetoaxit $\rightarrow$ đồng hoá NH_3 $\rightarrow$ giảm nồng độ NH_3 trong cây

- Chống chịu bệnh: làm yếu độc tố do VSV tiết ra (oxi hoá và làm giảm hoạt tính của các enzym thủy phân của các VSV).

Tăng cường độ hô hấp trong cây bị bệnh là phản ứng tự vệ của cơ thể chống lại các VSV gây bệnh.

Các yếu tố tác động đến hoạt động hô hấp

(1) *Mô, cơ quan*: mô non > mô già,

Cơ quan hoạt động nhiều > cơ quan hoạt động ít

(2) *Giai đoạn sinh trưởng*: hô hấp tăng theo độ tuổi

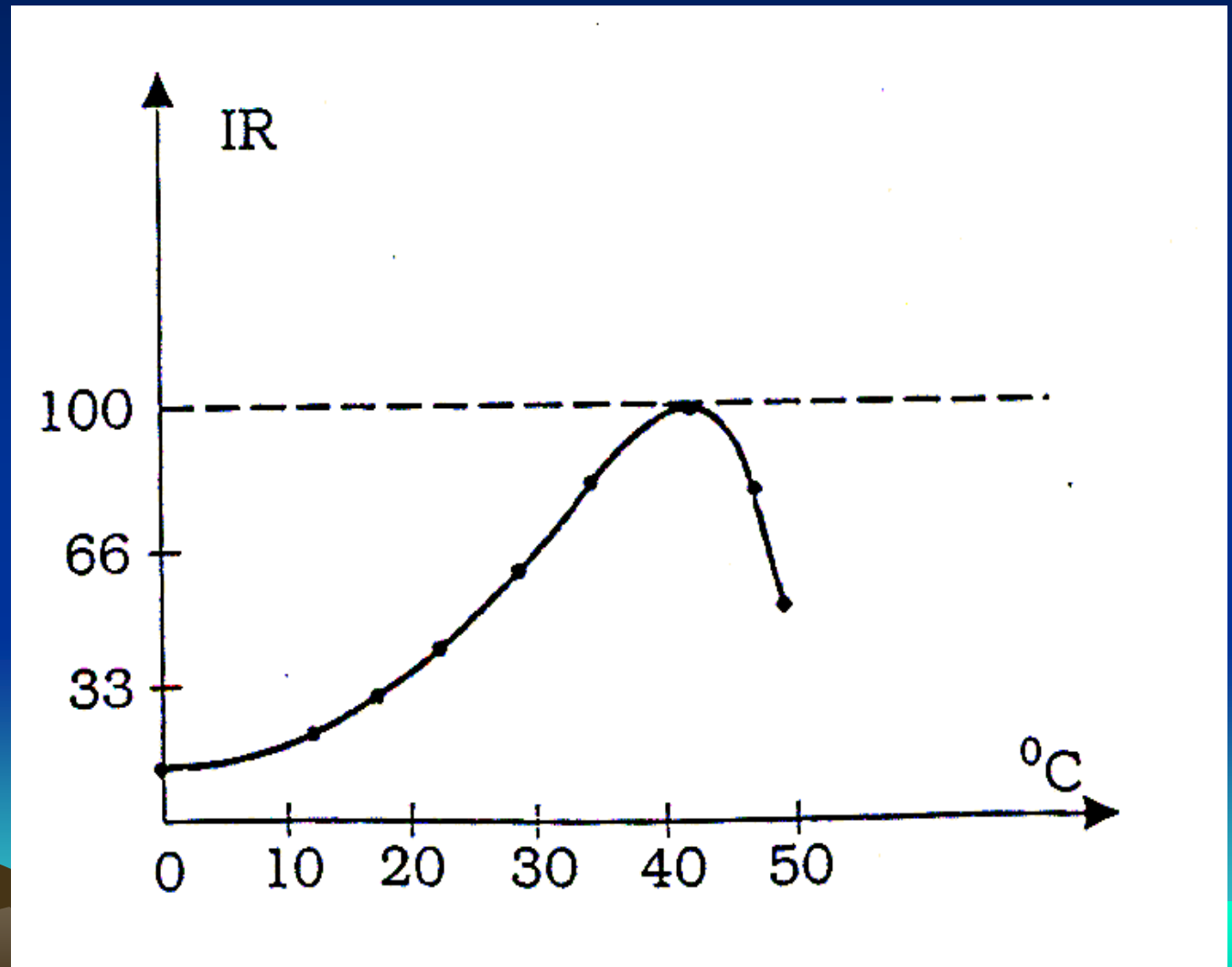
Hạt ngủ nghỉ: hô hấp thấp

Trái: hô hấp cao (tăng trưởng)

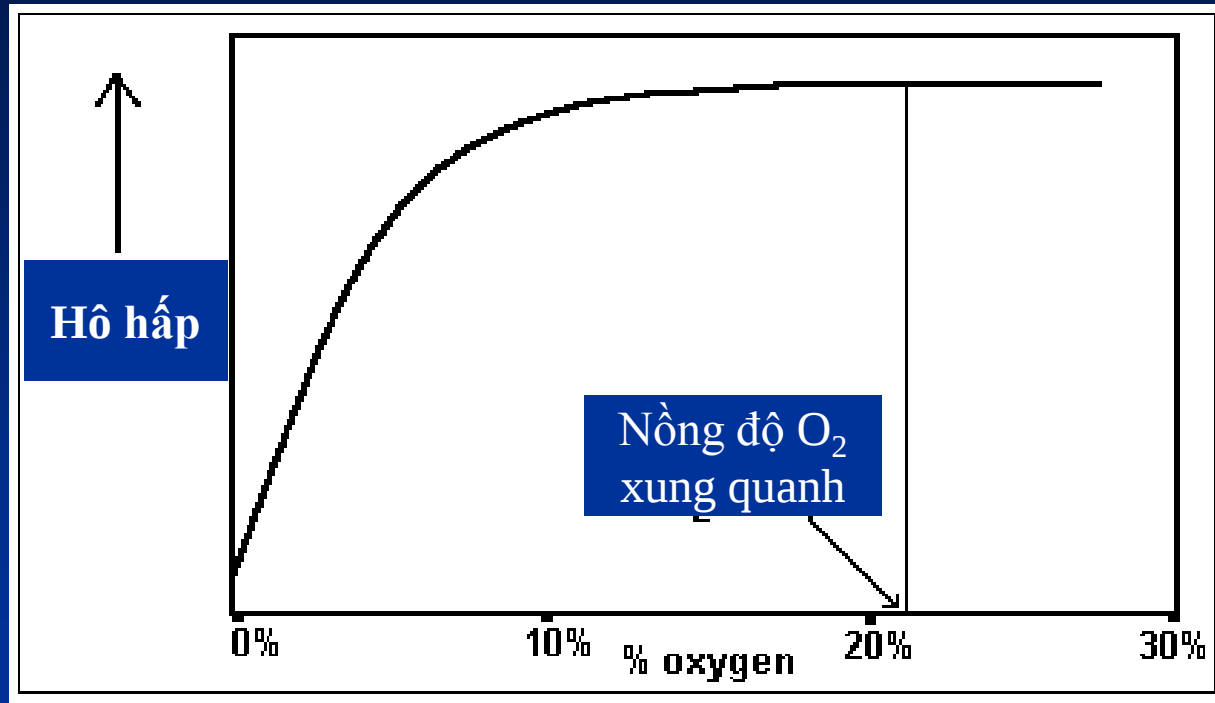


(3) *Nhiệt độ*: tỷ lệ thuận với hô hấp (trong giới hạn)

Do enzyme xúc tác hoạt động mạnh khi nhiệt độ tăng



(4) O_2 : làm tăng hô hấp



$O_2 \sim 21\%$

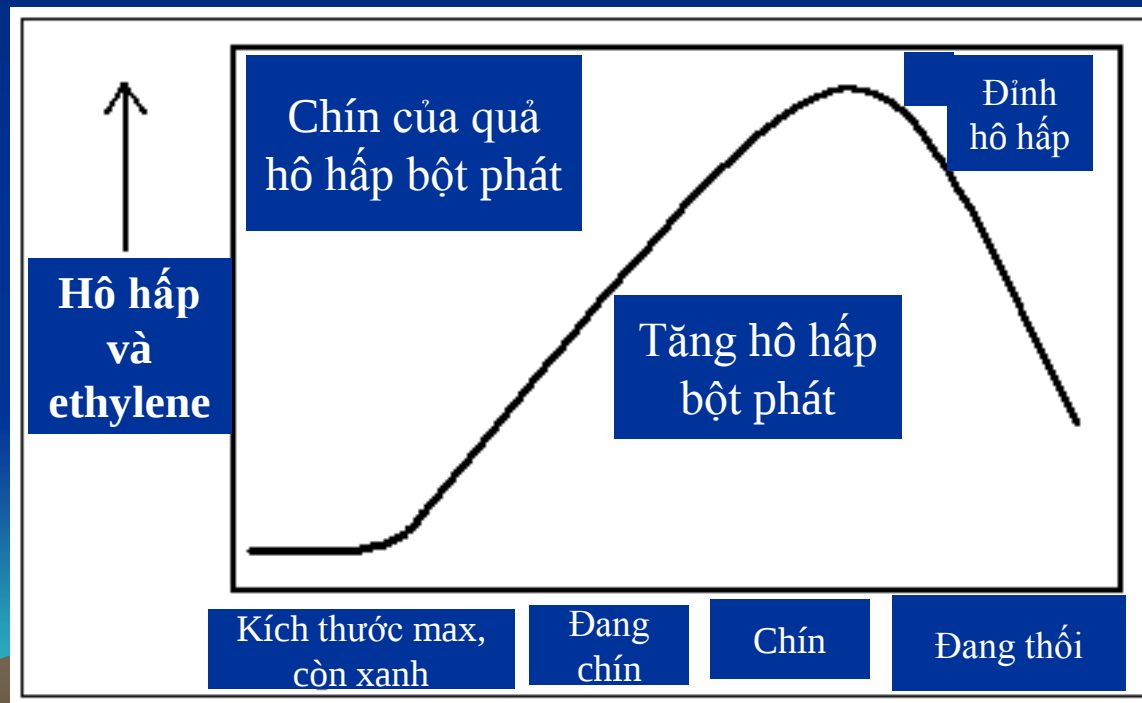
$O_2 < 5\% \rightarrow$ hô hấp yếm khí $\rightarrow$ cây chết (thời gian lâu).

$\rightarrow$ Đảm bảo O_2 cho bộ rễ

(5) CO_2 cao $\rightarrow$ kìm hãm hô hấp

Dùng CO_2 và cả $N_2 \rightarrow$ không chế hô hấp $\rightarrow$ bảo quản nông phẩm.

(6) *Ethylene* (C_2H_4): chất kích thích hô hấp $\rightarrow$ tỷ lệ thuận



(7) *Ẩm độ/nước*: thúc đẩy hô hấp

- Nước là dung môi cho các phản ứng hoá sinh
- Tham gia trực tiếp vào việc oxi hoá nguyên liệu hô hấp
- Hạt 12 - 15%: nước tồn tại dưới dạng liên kết keo → không tham gia phản ứng

(8) *Ánh sáng* cao → quang hô hấp



Chương 6: Sinh trưởng và Phát triển



Chương 6:

Sinh trưởng và Phát triển

Sinh trưởng: là quá trình tạo mới không thuận nghịch các cấu trúc của cơ thể kèm theo **sự tăng lên** về số lượng, trọng lượng, thể tích của tế bào, mô, cơ quan, và toàn bộ cơ thể.

Phát triển: là quá trình **biến đổi về chất** của tế bào, mô và toàn cây dẫn đến sự thay đổi hay phát sinh hình thái đưa đến chức năng mới cho cơ quan hay toàn cây.



Quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển

- Sinh trưởng và phát triển là **hai mặt trong đời sống** thống nhất của cây, nhiều khi hai quá trình này tiến hành song song rất khó tách biệt. Tuy nhiên tính giai đoạn thể hiện rất rõ, mỗi giai đoạn sẽ có **một mặt chiếm ưu thế**, lẫn át mặt kia
- Để đánh giá cây đang ở giai đoạn sinh trưởng hay phát triển chúng ta phải xem xét **một khoảng thời gian nhất định**, khoảng thời gian đó có thể là một vài ngày, một vài tuần, thậm chí một vài tháng

- Kích thích hay tiền đề, tạo điều kiện

- Ưc chế, kìm hãm, làm chậm quá trình kia

Dựa vào mục tiêu lấy quả, củ, thân, lá... điều khiển từng giai đoạn sao cho kết quả thu đ- ợc là tối - u nhất

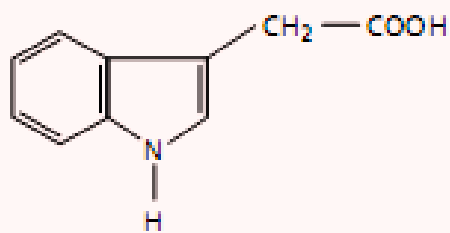
* Tương quan giữa các bộ phận trong cây?



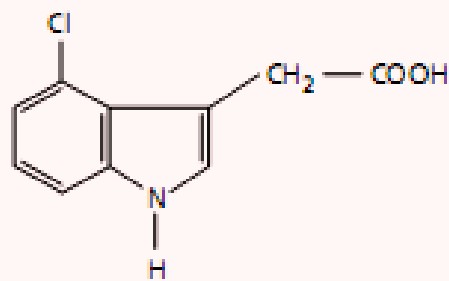
Chu trình sống của cây

- **Nhóm cây một đời quả:** bao gồm các nhóm:
 - + **Cây một năm:** từ nảy mầm, ra hoa, kết quả rồi chết trong phạm vi một năm, thậm chí một vài tháng.
 - + **Cây hai năm:** năm đầu sinh trưởng, năm sau ra hoa đậu quả
 - + **Cây nhiều năm:** một số cây tuy sống rất nhiều năm nhưng chỉ ra hoa, đậu quả có một lần rồi chết.
- + **Nhóm cây nhiều đời quả:** chu trình sinh trưởng phát triển được lặp đi lặp lại nhiều lần. Đa số cây gỗ lâu năm thuộc nhóm này

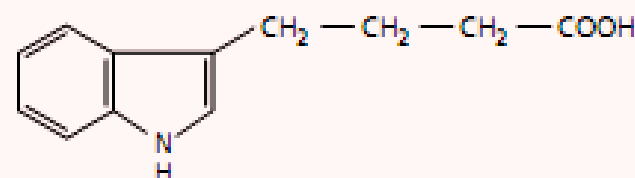
1. Auxin



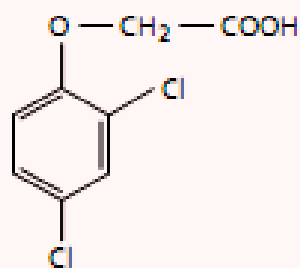
Indole-3-acetic acid
(IAA)



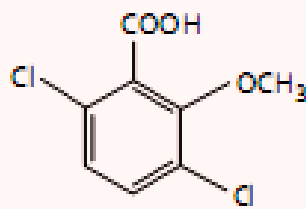
4-Chloroindole-3-acetic acid
(4-Cl-IAA)



Indole-3-butyric acid
(IBA)



2,4-Dichlorophenoxyacetic
acid (2,4-D)



2-Methoxy-3,
6-dichlorobenzoic acid
(dicamba)

Auxin: Vai trò sinh lý

- 1) Auxin kích thích pha giãn của tế bào
- 2) Gây tính hướng địa và hướng quang
- 3) Tham gia vào duy trì ưu thế ngọn
- 4) Kích thích sự hình thành rễ
- 5) Ngăn ngừa sự rụng lá, hoa, quả
- 6) Tạo quả không hạt cho một số cây
- 7) Tăng cường quá trình quang hợp và hô hấp trong cây, kìm hãm sự phân giải

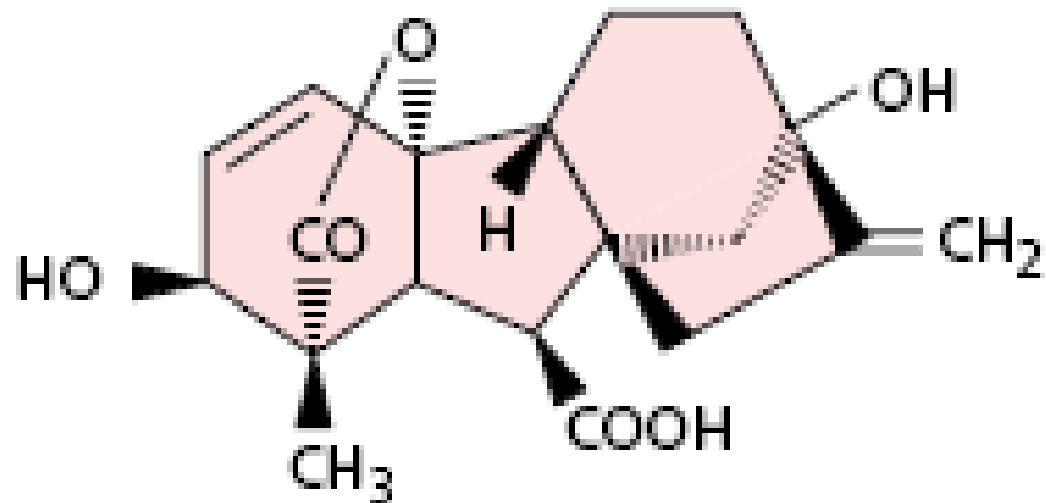


2. Gibberellin



FIGURE 20.4 Gibberellin induces growth in Thompson's seedless grapes. The bunch on the left is an untreated control. The bunch on the right was sprayed with gibberellin during fruit development. (© Sylvan Wittwer/Visuals Unlimited.)

gibberellic acid:



Gibberellic acid (GA₃)

Gibberellin: vai trò sinh lý

- 1) Chống lại các đột biến lùn trong cây
- 2) Kích thích pha giãn của tế bào
- 3) Kích thích sự nảy mầm
- 4) Tạo quả không hạt
- 5) Kích thích sự ra hoa và điều chỉnh giới tính
- 6) Hạn chế sự rụng hoa, quả non



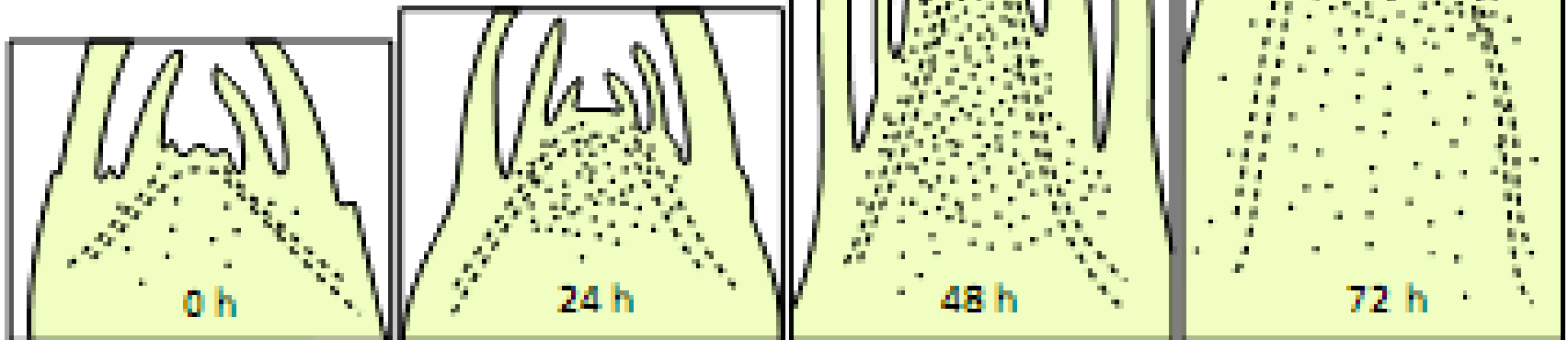
Ảnh hưởng GA_3 đến sự vươn cao cây mầm



Kích thích sự vươn cao mô phân sinh

(A)

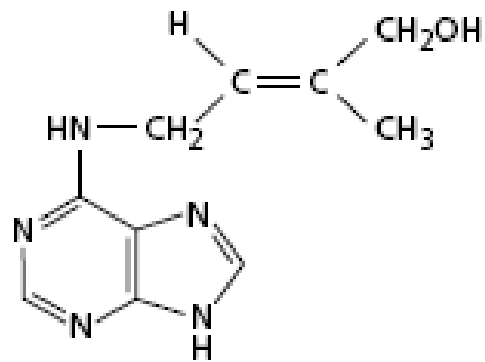
Each dot represents a mitotic event



3. Cytokinin

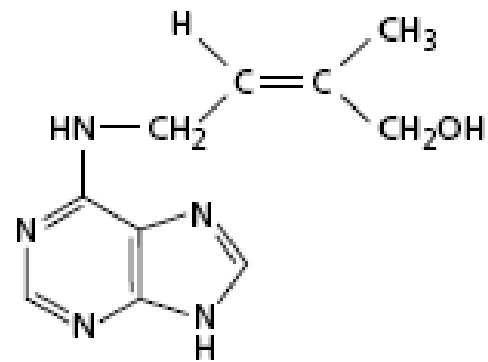
- Nơi hình thành
- Vai trò sinh lý



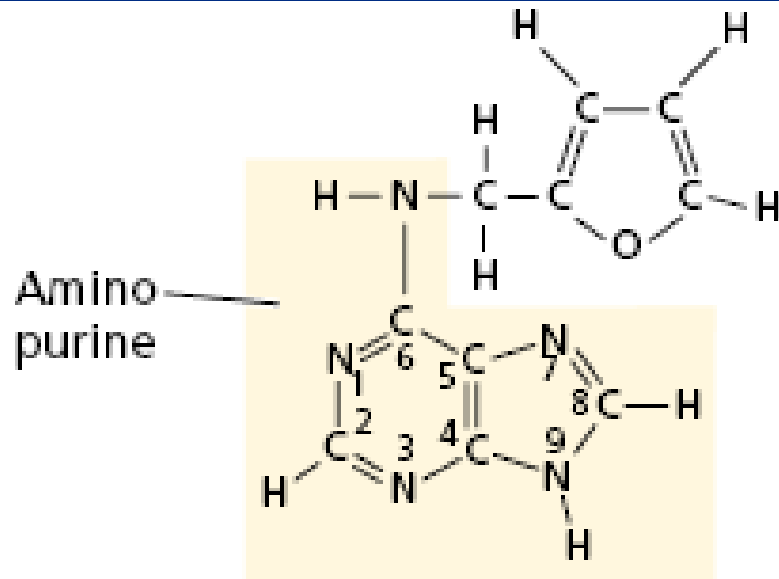


trans-Zeatin

6-(4-Hydroxy-3-methylbut-2-enylamino)purine

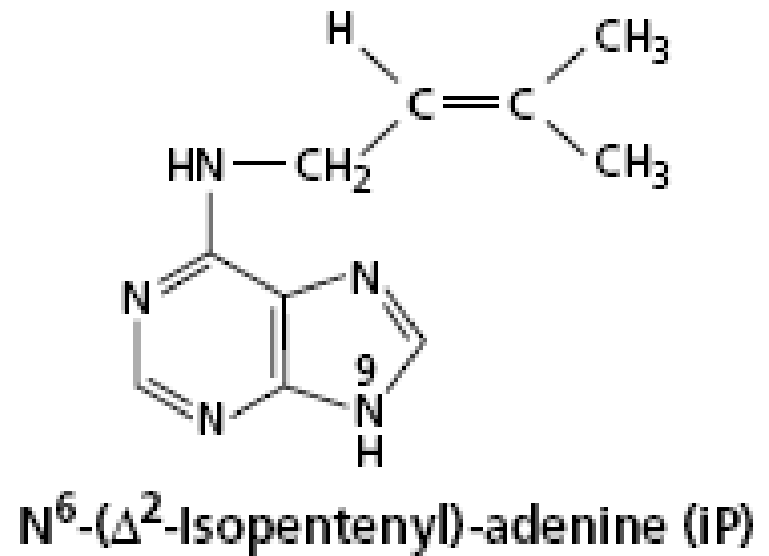


cis-Zeatin

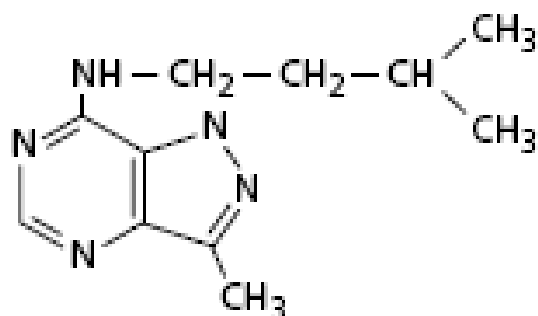


Amino
purine

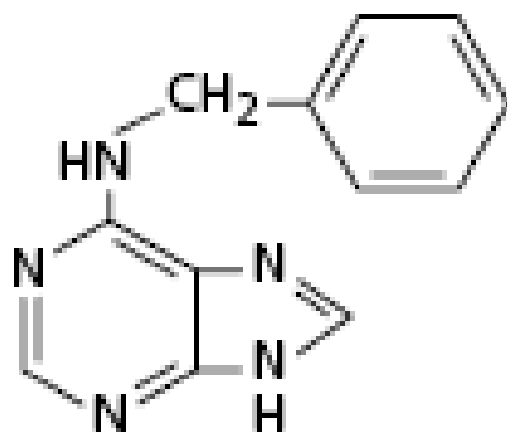
Kinetin



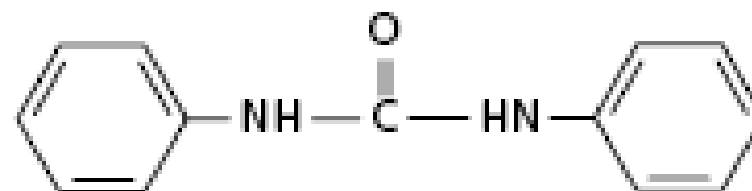
N⁶-(Δ²-Isopentenyl)-adenine (iP)



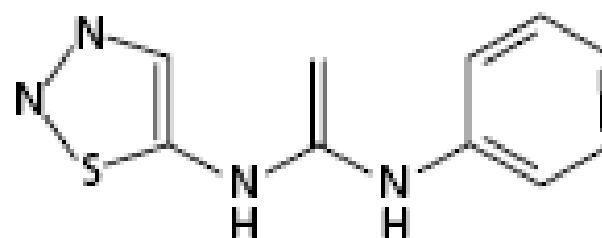
3-Methyl-7-(3-methylbutylamino)pyrazolo[4,3-D]pyrimidine



Benzyladenine
(benzylaminopurine)
(BA)



N,N'-Diphenylurea (nonamino
purine with weak activity)



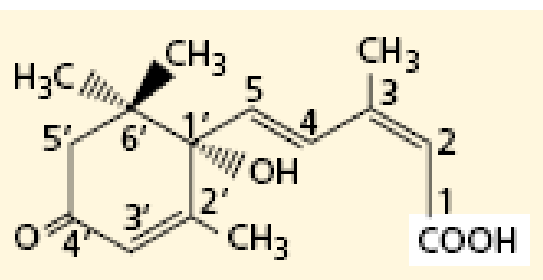
Thidiazuron

Vai trò sinh lý của Cytokinin

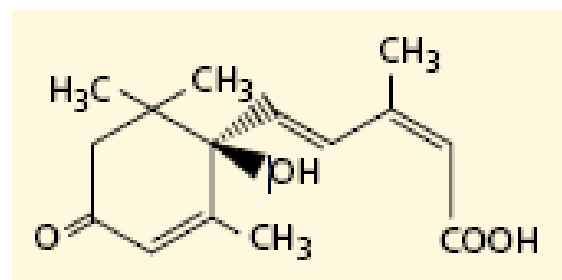
- 1) Kích thích sự phân chia tế bào; tăng cường quá trình tổng hợp acid nucleic và protein, kích thích quá trình phân bào
- 2) ảnh hưởng đến sự phân hoá cơ quan, nhất là phân hoá chồi.
 - **Cytokinin/Auxin cao** sẽ kích thích tạo chồi,
 - **Cytokinin/Auxin thấp** dẫn đến phân hoá rễ.
- 3) Kích thích sự nảy mầm, phá bỏ trạng thái nghỉ của hạt, chồi, mầm ngủ.
- 4) yếu tố hoá trẻ của cây kìm hãm sự hóa già, duy trì trạng thái trẻ (tức sinh trưởng mạnh) của mô, cơ quan của toàn cơ thể.
- 5) Cytokinin cũng tăng cường quá trình tổng hợp các chất cao phân tử trong cây.

Các chất ức chế tự nhiên

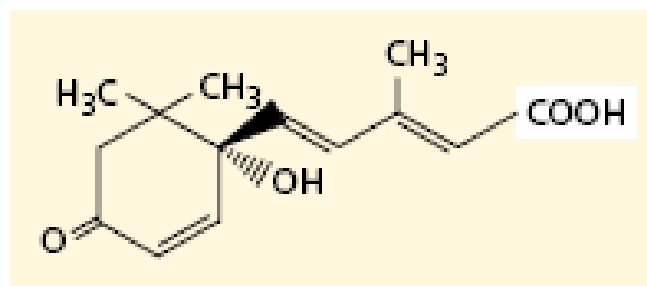
Acid abscicic (ABA)



(S)-cis-ABA
(naturally occurring
active form)



(R)-cis-ABA
(inactive in stomatal closure)



(S)-2-trans-ABA (inactive, but
interconvertible with active
[cis] form)

ABA: Vai trò sinh lý

- 1) Duy trì trạng thái nghỉ, ức chế sự nảy mầm.
- 2) Gây hiện tượng rụng: rụng hoa, rụng quả.
- 3) Kìm hãm sinh trưởng, kích thích sự phân hóa mầm hoa
- 4) Tham gia vào quá trình ức chế tương quan
- 5) Gây đóng khí khổng (ức chế hoạt tính của amilaza)



Chất ức chế: Etylen

- Nơi hình thành
- Vai trò sinh lý:

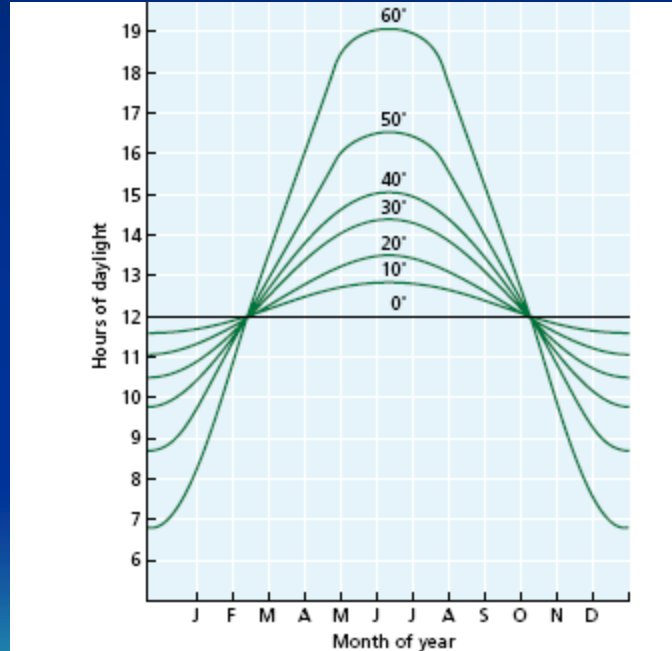
- 1- Gây rụng lá, hoa, quả
- 2- Xúc tiến quá trình chín của quả
- 3- Thúc đẩy sự ra hoa của cây, thông qua kìm hãm sinh trưởng, tăng tỷ lệ hoa cái ở một số cây có hoa đơn tính cùng gốc
- 4- Làm chậm quá trình đông mủ cao su nên kéo dài thời gian chảy mủ
- 5- Etylen cũng kìm hãm sự tổng hợp và vận chuyển Auxin trong cây nên có vai trò đối kháng với Auxin

Nguyên tắc sử dụng chất điều tiết sinh trưởng (*phytohormon*)

- Nguyên tắc nồng độ
- Nguyên tắc phối hợp
- Nguyên tắc chọn lọc
- Nguyên tắc đối kháng sinh lý
- Nguyên tắc đúng thời kỳ, thời điểm

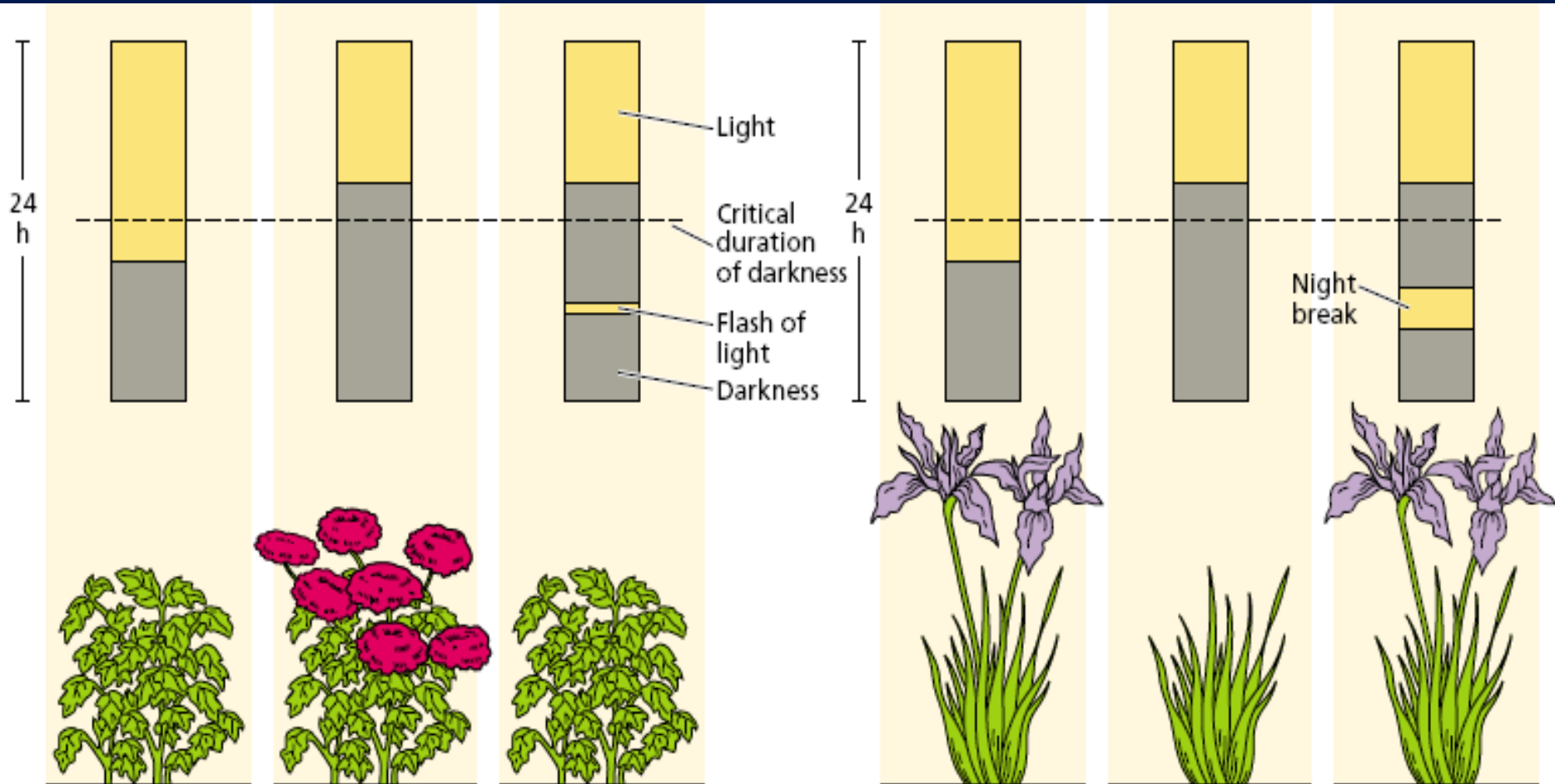


Cảm ứng quang chu kỳ



Tác động quang chu kỳ

- Cơ quan tiếp nhận quang chu kỳ là lá, chồi ngọn. Hiệu ứng quang chu kỳ không truyền từ cành này sang cành khác.
- Bước sóng ánh sáng đến tác động có tính quyết định đến hiệu ứng quang chu kỳ. **ánh sáng đỏ ($\lambda = 660 - 700$ nm)** và **ánh sáng xanh ($\lambda = 450 - 530$ nm)** có hiệu ứng rõ rệt nhất, ngược lại **ánh sáng đỏ xa ($\lambda = 720 - 730$ nm)** có tác động ngược lại (làm mất hiệu ứng quang chu kỳ đã có trước đó). Các tia sáng khác ảnh hưởng không đáng kể.
- Quang chu kỳ phù hợp sẽ làm xuất hiện phytohormon cần thiết trong bộ phận cây tiếp nhận.
- Hai phytohormon được đề cập là gibberellin và antesin. Gibberellin đã được khẳng định và thực tế có hiệu quả đối với cây dài ngày, trong khi antesin mới chỉ là hormon giả thiết



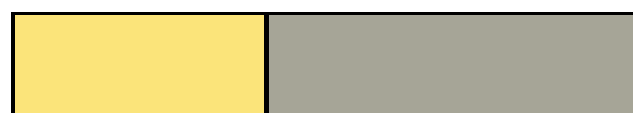
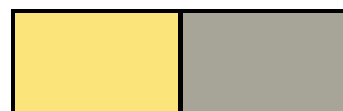
Short-day plants

Short-day (long-night) plants flower when night length exceeds a critical dark period. Interruption of the dark period by a brief light treatment (a night break) prevents flowering.

Long-day plants

Long-day (short-night) plants flower if the night length is shorter than a critical period. In some long-day plants, shortening the night with a night break induces flowering.

Lighting treatment



24 h

Flowering response

SDP

LDP

Flowering

Vegetative

Vegetative

Flowering

Vegetative

Flowering

Vegetative

Flowering

Vegetative

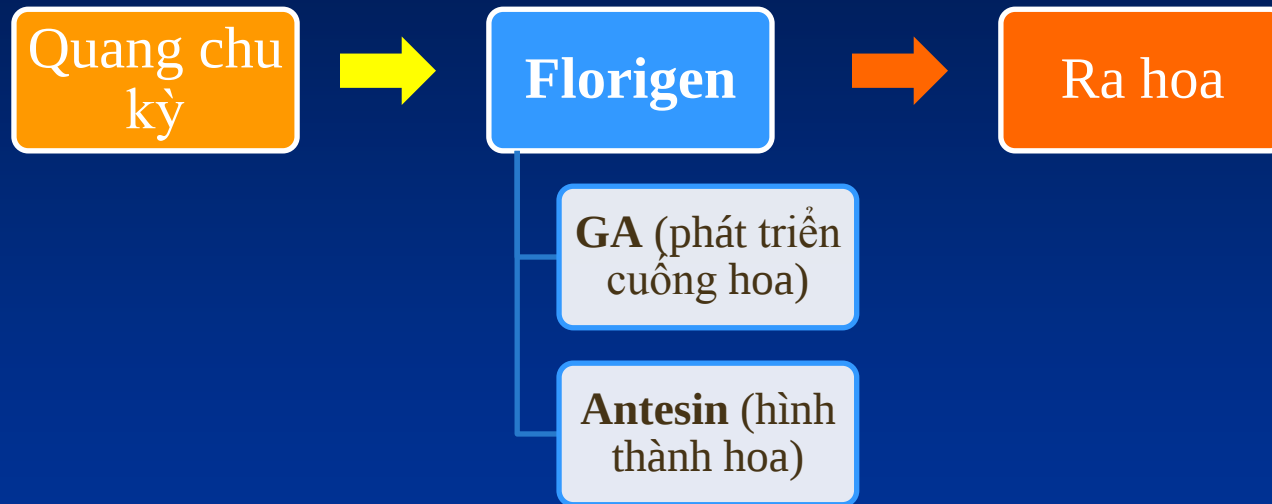
Flowering

Flowering

Vegetative

Bản chất của quang chu kỳ

1) Học thuyết hormone ra hoa:



- Cây ngày ngắn (đêm dài): Antesin (chỉ tổng hợp khi ngày ngắn).
 - Cây ngày dài (cải bắp, su hào): GA (chỉ tổng hợp khi ngày dài)
- bổ sung GA trong điều kiện ngày ngắn → ra hoa

Sự nghỉ của thực vật

- hoạt động của cây hoặc cơ quan đều rất thấp: quang hợp ngừng, hô hấp gần bằng không, hút nước, hút khoáng đều không đáng kể,
- biểu hiện về sinh trưởng gần như dừng lại



Nghỉ bắt buộc

- Nguyên nhân

Nghỉ bắt buộc là do điều kiện ngoại cảnh quyết định.

Khi gặp điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi như hạn hán, nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp

Cây ngừng sinh trưởng, giảm quá trình trao đổi chất cả quang hợp lẫn hô hấp



Nghỉ sâu (nghỉ nội sinh)

- nguyên nhân
 - 1) Do chưa hoàn thành giai đoạn chín sinh lí
 - 2) Do vỏ hạt cứng hoặc dày, sự thấm nước và khí rất khó khăn
 - 3) Xảy ra những biến đổi về lí và hoá tính bên trong không thuận lợi cho sự nảy mầm như độ thuỷ hoá thấp, keo nguyên sinh không ưa nước, hoạt tính Enzim giảm...
 - 4) Do sự biến đổi của Phytohormon không thuận lợi



Các biện pháp xử lý điều chỉnh trạng thái nghỉ

- Dùng hoá chất làm mỏng vỏ hạt, hoặc làm sạch lông trên bề mặt hạt
- Dùng biện pháp “sốc” nhiệt
- Xếp lớp: xếp xen kẽ một lớp cát ẩm, một lớp hạt, duy trì độ ẩm thời gian
- Dùng các chất điều tiết sinh trưởng
- Biện pháp cơ giới

