

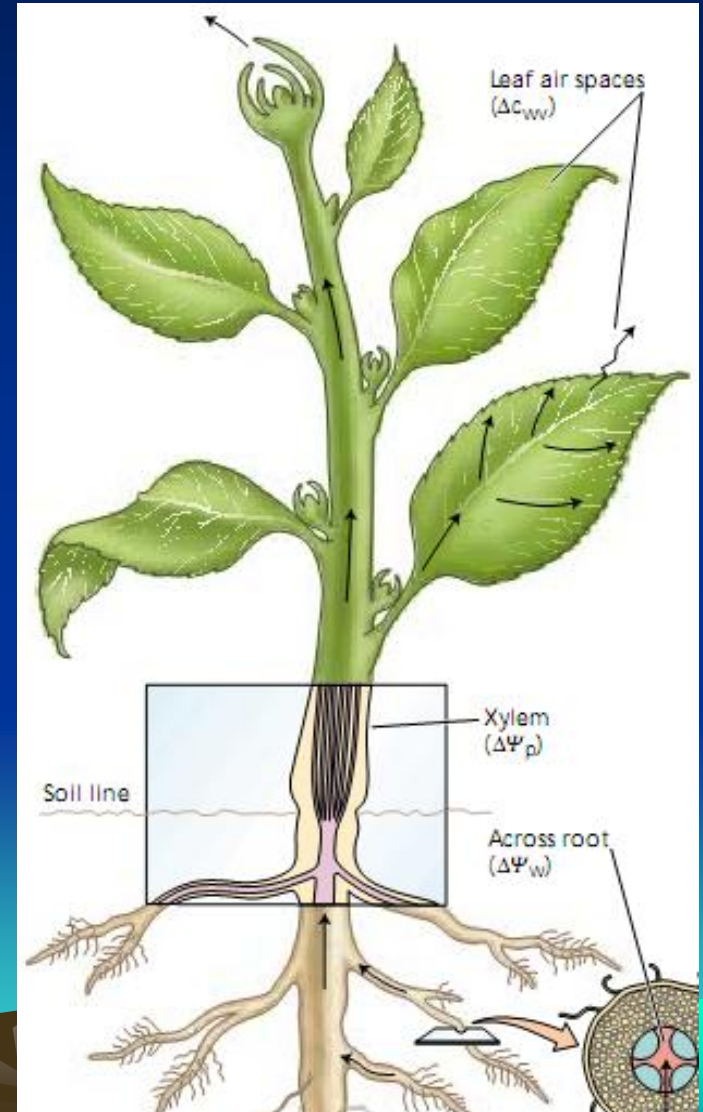
Chương 2

SỰ TRAO ĐỔI NƯỚC Ở THỰC VẬT



1. Vai trò của nước đối với đời sống thực vật

- Ý NGHĨA CỦA NƯỚC ĐỐI VỚI ĐỜI SỐNG THỰC VẬT
- TÍNH CHẤT LÝ HỌC
- NĂNG LƯỢNG TỰ DO CỦA NƯỚC
- THỂ NĂNG NƯỚC CỦA TẾ BÀO THỰC VẬT

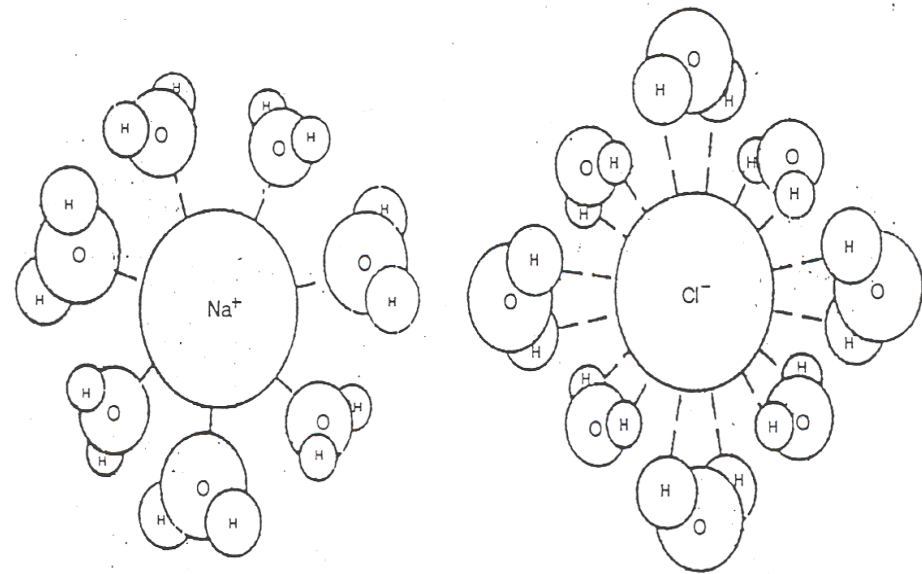
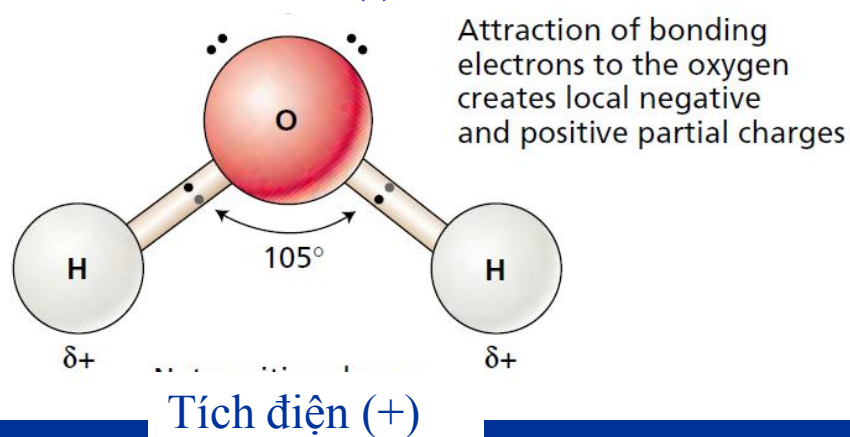


1. Vai trò của nước

- 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



Năng lượng tự do của nước

- Nước di chuyển từ nơi có năng lượng tự do cao đến nơi có năng lượng tự do thấp
- Năng lượng tự do được xác định bằng hiệu số giữa nước bị **tác động bởi áp lực** (hoá học, điện học, trọng lực...) và **nước tự do** nguyên chất.

$\mu_w - \mu_w^0 = RT \ln e - RT \ln e^0$ hay $\Delta \mu_w = \mu_w - \mu_w^0 = RT(\ln e - \ln e^0)$ $= RT \ln \frac{e}{e^0}$	μ_w thế năng hoá học của nước bị liên kết μ_w^0 thế năng hoá học của nước nguyên chất R hằng số khí T nhiệt độ tuyệt đối (°K)
--	---

e áp suất hơi của nước cần xác định

e^0 áp suất hơi của nước nguyên chất

$e/e^0 * 100$ là biểu thức xác định ẩm tương đối

Thế năng nước của tế bào thực vật

$$\psi = \psi_{\pi} + \psi_n + \psi_m + \psi_{\neq}$$

ψ_{π} thế năng thẩm thấu

ψ_n thế năng áp suất

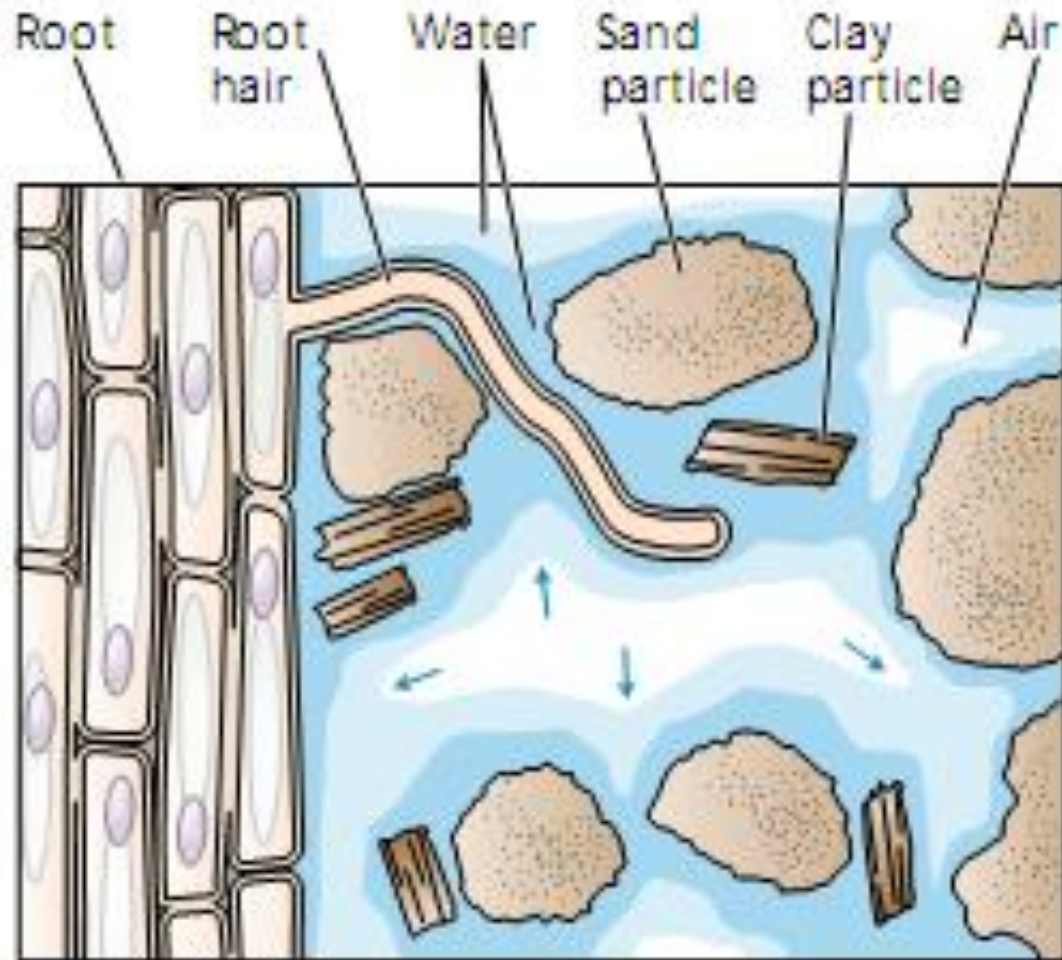
ψ_m thế năng hấp thu hay thế
năng cơ chất

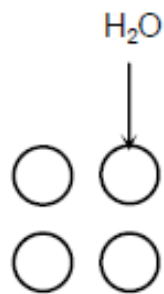
$\psi_{\neq}$ các thế năng khác



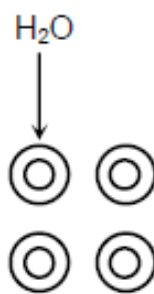
2. Các dạng nước trong đất (theo Gedroic)

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

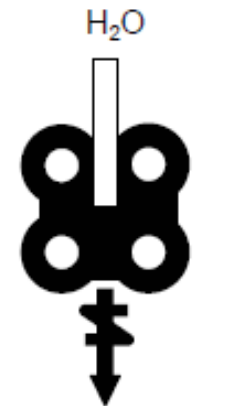




Nước ngấm



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.

Phân chia theo khả năng hút

Hệ số héo được tính theo công thức: $q\% = \frac{\text{lượng nước cây không hút được}}{\text{trọng lượng đất khô tuyệt đối}} \times 100\%$

Công thức thực nghiệm để tính hệ số cây héo:

$$\text{Hệ số cây héo} = \frac{\text{Lượng nước liên kết}}{0,68 \pm 0,012} = \frac{\text{độ ẩm tuyệt đối} - 21}{2,9 \pm 0,06}$$

Theo kết quả phân tích cơ giới, hệ số héo có thể tính theo công thức sau:

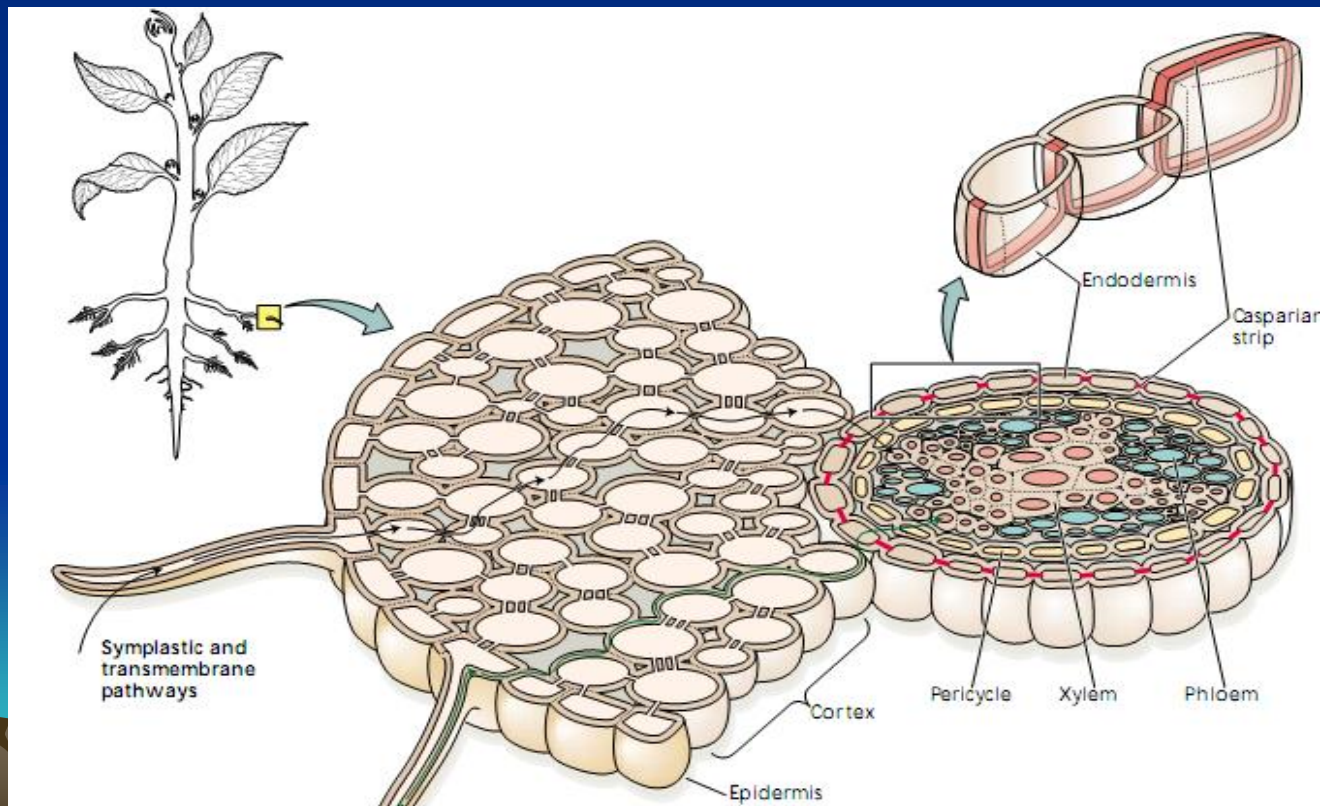
$$q\% = 0,01\% \text{ cát} + 0,12\% \text{ bụi} + 0,58\% \text{ sét}$$

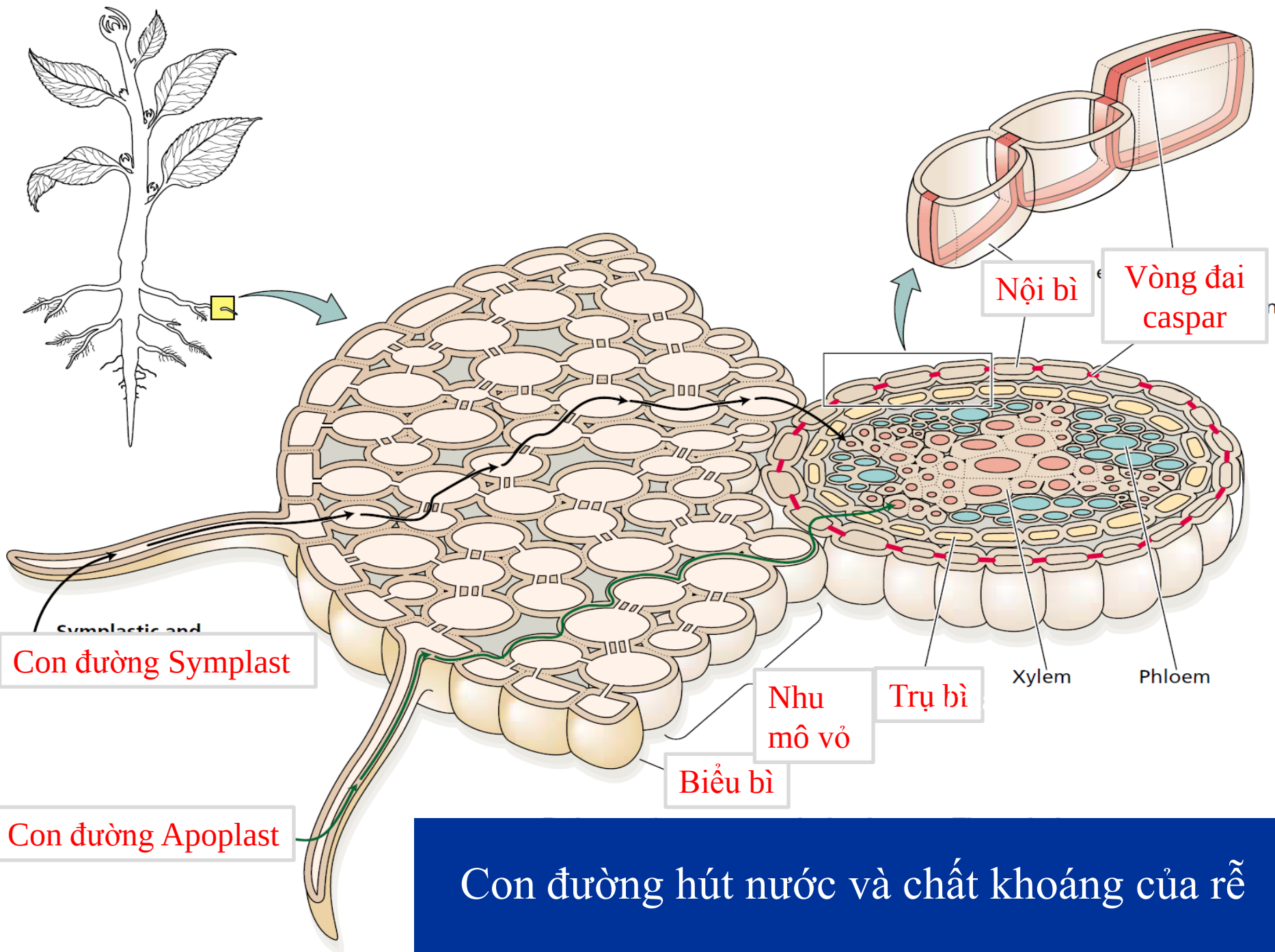
Từ công thức trên có thể sơ bộ đánh giá hệ số cây héo một số loại đất sau:

Loại đất	hệ số cây héo
Cát thô	0,9 %
Cát mịn	2,6%
Sét pha nhẹ	4,8%
Sét pha nặng	9,7%

3. Sự hút nước của thực vật

3.1. Cơ quan hút nước





Con đường hút nước và chất khoáng của rễ

3.2. Đường đi của nước vào trong tế bào

(3 con đường)

(1) Nước → hệ thống *không bào* từ tế bào này sang tế bào khác (xuyên qua các sợi liên bào): từ lông hút → biểu bì → nhu mô vỏ → nội bì → nhu mô ruột → mạch dẫn.

- Nhờ sức hút nước tăng dần từ lông hút đến mạch dẫn ($S_{\text{lông hút}} < S_{\text{nhu mô vỏ}} < S_{\text{nội bì}} < \dots < S_{\text{mạch dẫn}}$).

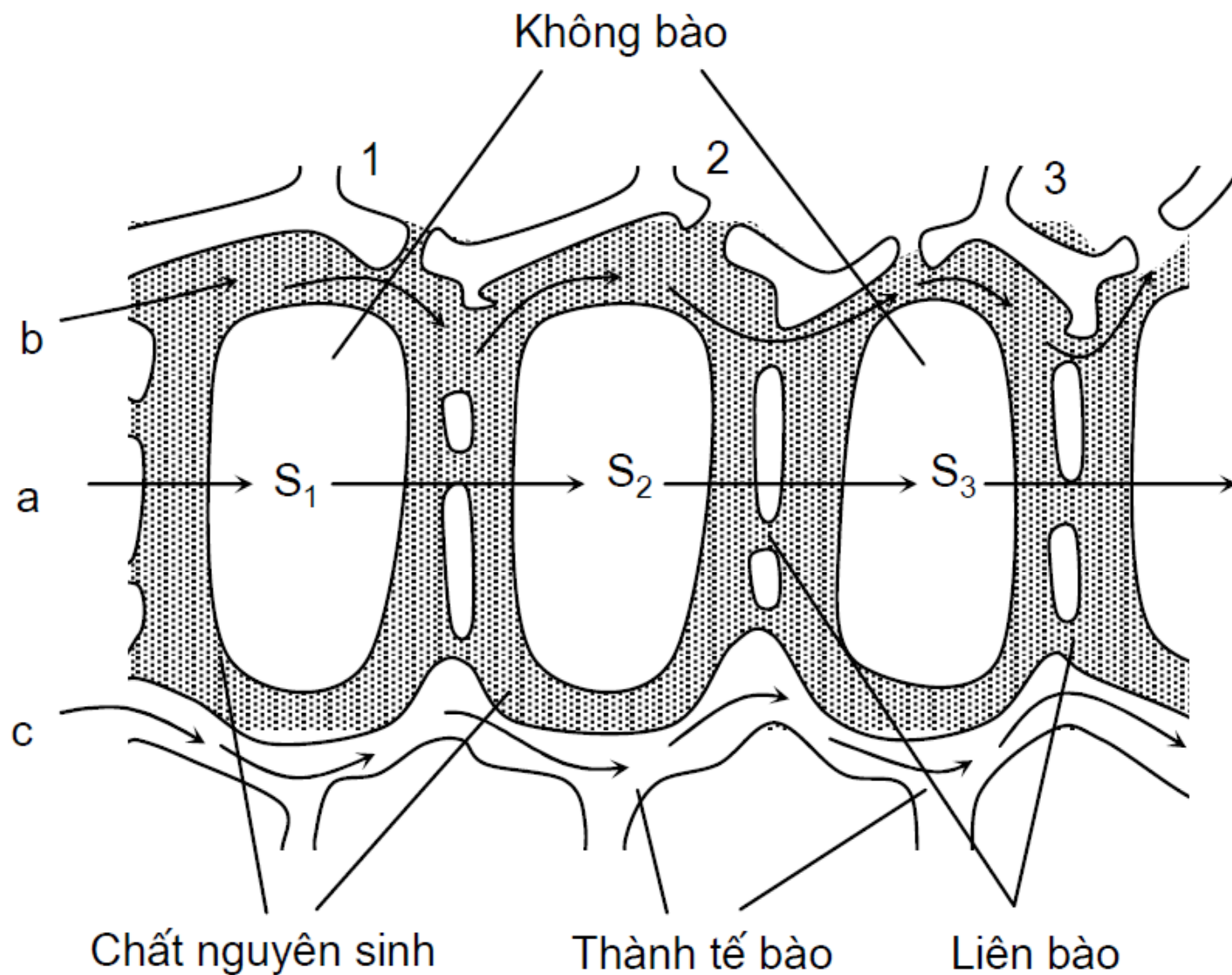
(2) *Symplast*: Nước → hệ thống chất nguyên sinh (thông qua sợi liên bào)

- Nhờ lực hút trương của hệ thống keo nguyên sinh chất.

(3) *Apoplast*: Nước → hệ thống thành tế bào.

- Trong thành tế bào có cả một hệ thống mao quản thông suốt với nhau.
- Đến *vòng đai caspar*, nước bị chặn lại → phải xuyên hệ thống chất nguyên sinh (*symplast*) ở hai mặt vách chưa hóa bền → thành tế bào của tế bào nhu mô ruột để vào mạch dẫn.
- Nhờ lực hút của các mao quản, lực trương của keo trong thành tế bào...





Hình 2. 3. Sơ đồ về các con đường đi của nước trong các tế bào rễ



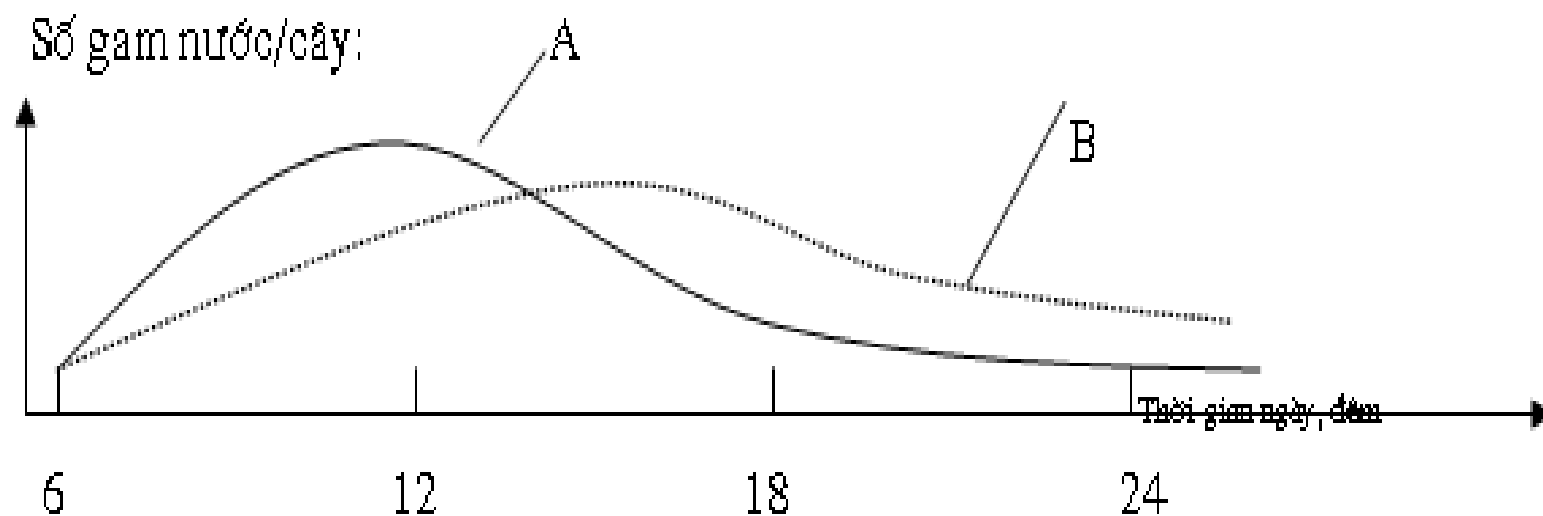
a. Con đường không bào b. Con đường symplast c. Con đường apoplast

3.3. 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



4. ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh 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*



5. Vận chuyển nước trong cây?

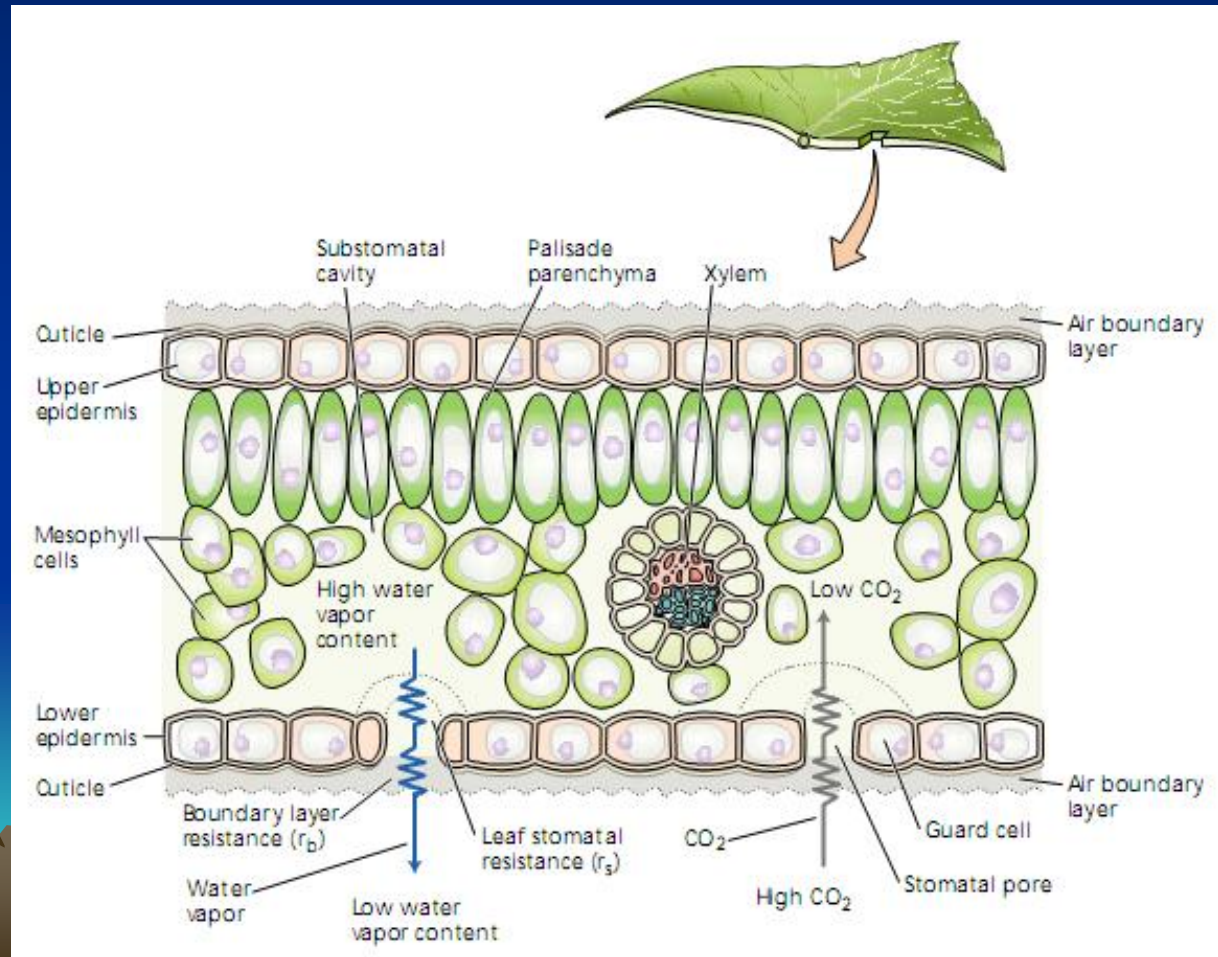
- + Con đường vận chuyển
- + Động lực vận chuyển



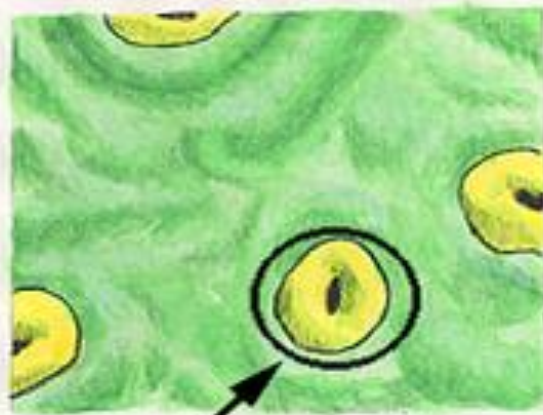


SỰ THOÁT HƠI NƯỚC CỦA THỰC VẬT

- ý nghĩa sự thoát hơi nước



Stomata



Stoma

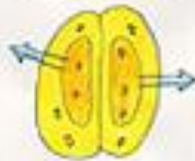
Guard Cell

Nucleus



Stomatal Opening

H₂O Exit

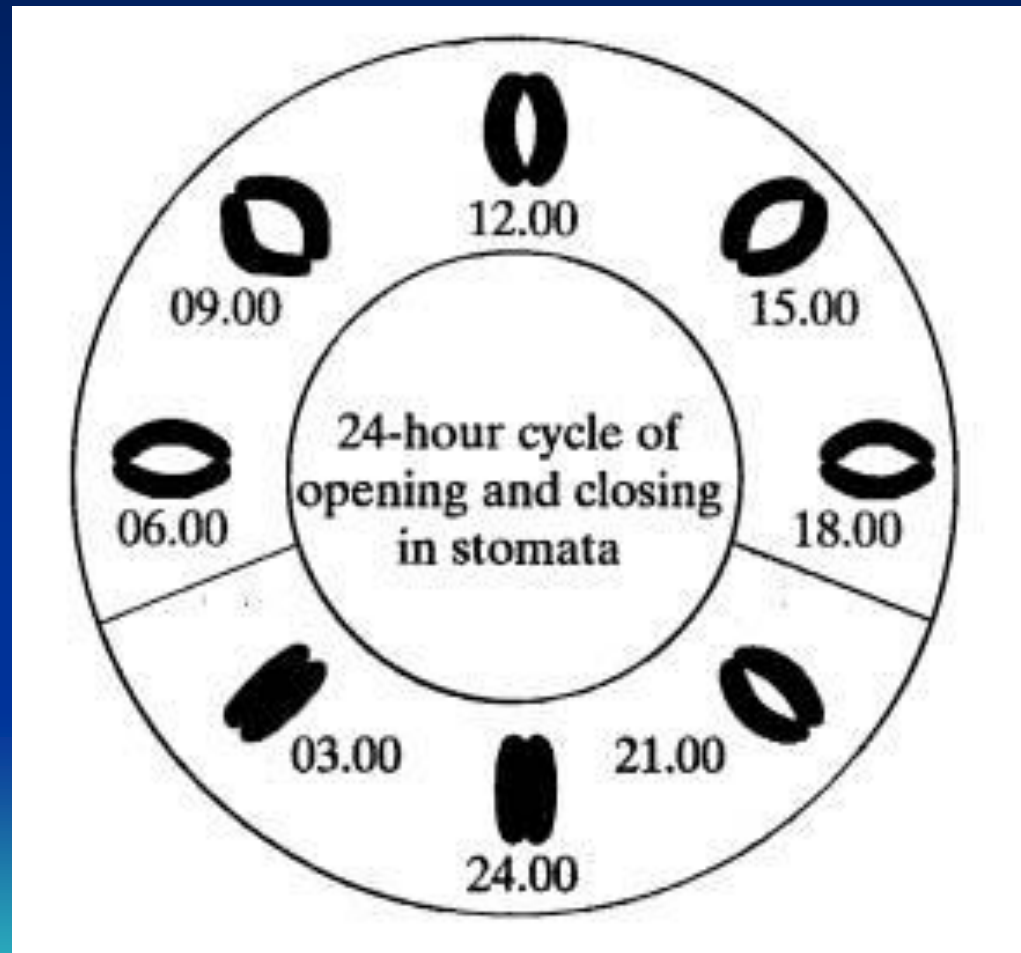


Closed

H₂O Enter



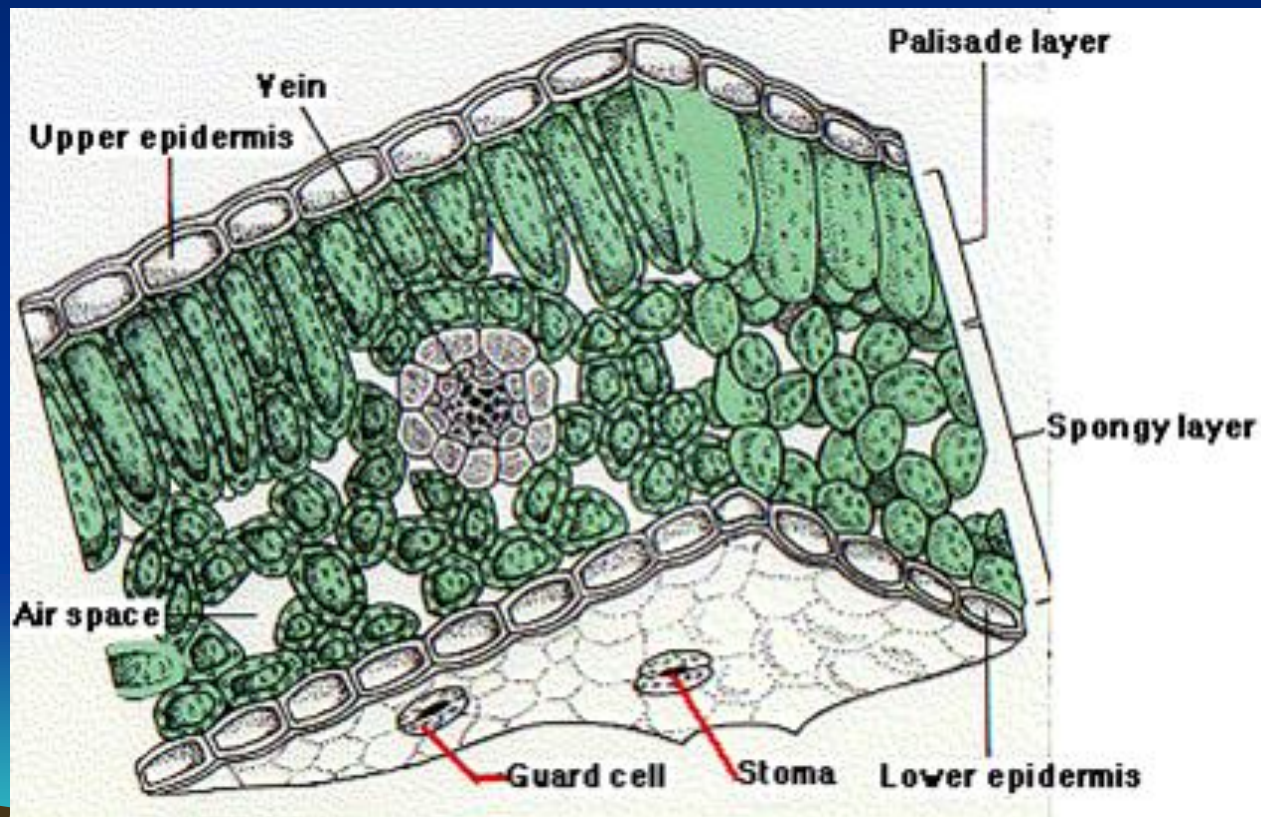
Open



Cơ chế quá trình thoát hơi nước

Thoát hơi nước qua cutin

Thoát hơi nước qua khí khổng



H.2.5: cấu tạo lá thể hiện khí khổng và khoảng gian bào

6. Ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến sự thoát hơi nước của thực vật

- Độ ẩm tương đối của không khí
- Nhiệt độ không khí
- ánh sáng
- Gió



Vai trò của trồng xen





7. 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



7.1. *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.



7.2. *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.



7.3. *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.

