

CHƯƠNG I

CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG

A – CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG Ở THỰC VẬT



1 SỰ HẤP THỤ NƯỚC VÀ MUỐI KHOÁNG Ở RỄ

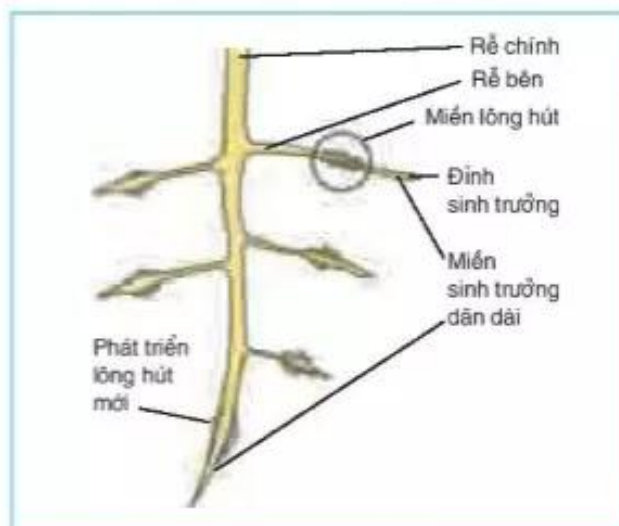
Nước là dung môi hoà tan nhiều muối khoáng. Trong môi trường nước, muối khoáng phân li thành các ion (ví dụ : muối KCl phân li thành K^+ và Cl^-). Sự hấp thụ các ion khoáng luôn gắn với quá trình hấp thụ nước.

▼ Hãy nêu vai trò của nước đối với tế bào.

I – RỄ LÀ CƠ QUAN HẤP THỤ NƯỚC VÀ ION KHOÁNG

1. Hình thái của hệ rễ

▼ Quan sát hình 1.1 và hình 1.2, mô tả đặc điểm hình thái của hệ rễ cây trên cạn thích nghi với chức năng hấp thụ nước và ion khoáng.



Hình 1.1. Cấu tạo bên ngoài của hệ rễ



Hình 1.2. Lông hút của rễ

2. Rễ cây phát triển nhanh bề mặt hấp thụ

Rễ cây trên cạn hấp thụ nước và ion khoáng chủ yếu qua miền lông hút (hình 1.1).

Rễ cây sinh trưởng nhanh về chiều sâu, phân nhánh chiếm chiều rộng và đặc biệt, tăng nhanh số lượng lông hút (hình 1.1 và 1.2). Ví dụ, cây lúa sau khi cấy 4 tuần đã có hệ rễ với tổng chiều dài gần 625km và tổng diện tích bề mặt xấp xỉ 285m², chủ yếu do tăng số lượng lông hút. Ở họ Lúa (*Gramineae*), số lượng lông hút của một cây có thể đạt đến 14 tỉ cái như ở cây lúa mì đen (*Secale cereale*).

Lông hút tạo ra bề mặt tiếp xúc giữa rễ cây và đất đến hàng chục, thậm chí hàng trăm m², đảm bảo cho rễ cây hấp thụ nước và các ion khoáng đạt hiệu quả cao nhất.

Lông hút rất dễ gãy và sẽ tiêu biến ở môi trường quá ưu trương, quá axit (chua) hay thiếu ôxi.

II – CƠ CHẾ HẤP THỤ NƯỚC VÀ ION KHOÁNG Ở RỄ CÂY

1. Hấp thụ nước và ion khoáng từ đất vào tế bào lông hút

a) Hấp thụ nước

Sự xâm nhập của nước từ đất vào tế bào lông hút theo cơ chế thụ động (cơ chế thẩm thấu) : Nước di chuyển từ môi trường nhược trương (thể nước cao) trong đất vào tế bào lông hút (và các tế bào biểu bì còn non khác), nơi có dịch bào ưu trương (thể nước thấp hơn).

Dịch của tế bào biểu bì rễ (lông hút) là ưu trương so với dung dịch đất do 2 nguyên nhân :

- Quá trình thoát hơi nước ở lá (đóng vai trò như cái bơm hút) hút nước lên phía trên, làm giảm hàm lượng nước trong tế bào lông hút.

- Nồng độ các chất tan (các axit hữu cơ, đường saccarôzơ... là sản phẩm của các quá trình chuyển hoá vật chất trong cây, các ion khoáng được rễ hấp thụ vào) cao.

b) Hấp thụ ion khoáng

Các ion khoáng xâm nhập vào tế bào rễ cây theo hai cơ chế : thụ động và chủ động.

– *Cơ chế thụ động* : Một số ion khoáng xâm nhập theo cơ chế thụ động : đi từ đất (nơi có nồng độ ion cao) vào tế bào lông hút (nơi nồng độ của các ion đó thấp hơn).

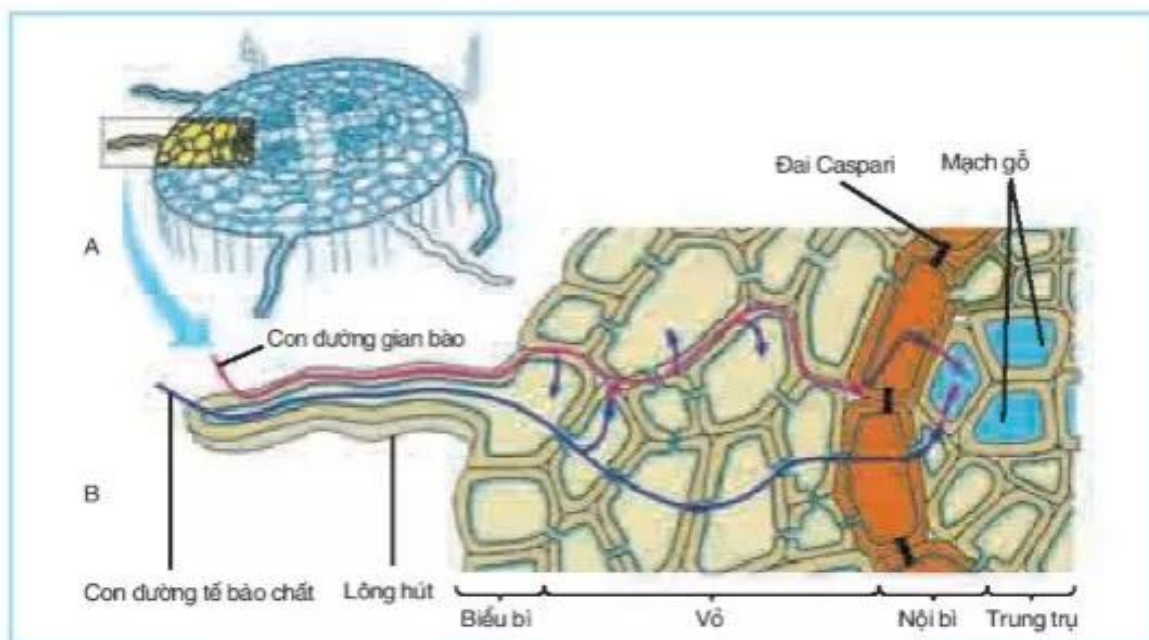
– *Cơ chế chủ động* : Một số ion khoáng mà cây có nhu cầu cao, ví dụ, ion kali, di chuyển ngược chiều gradien nồng độ, xâm nhập vào rễ theo cơ chế chủ động, đòi hỏi phải tiêu tốn năng lượng ATP từ hô hấp.

2. Dòng nước và các ion khoáng đi từ đất vào mạch gỗ của rễ

Sự xâm nhập của nước và các ion khoáng từ đất vào tế bào lông hút, rồi xuyên qua các tế bào vỏ rễ vào mạch gỗ của rễ theo 2 con đường (hình 1.3) :

– Con đường thứ nhất đi theo không gian giữa các tế bào và không gian giữa các bó sợi xenlulôzơ bên trong thành tế bào. Đó là *con đường gian bào*. Con đường này đi vào đến nội bì bị đai Caspari chặn lại nên phải chuyển sang con đường tế bào chất. Đai Caspari điều chỉnh dòng vận chuyển vào trung trụ.

– Con đường thứ hai đi xuyên qua tế bào chất của các tế bào. Đó là *con đường tế bào chất*.



Hình 1.3. Con đường xâm nhập của nước và các ion khoáng vào rễ

A – Mặt cắt ngang rễ ; B – Hai con đường xâm nhập của nước và ion khoáng vào rễ.

III – ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC TÁC NHÂN MÔI TRƯỜNG ĐỐI VỚI QUÁ TRÌNH HẤP THỤ NƯỚC VÀ ION KHOÁNG Ở RỄ CÂY

- ▼ Hãy kể các tác nhân ngoại cảnh ảnh hưởng đến lông hút và qua đó giải thích sự ảnh hưởng của môi trường đối với quá trình hấp thụ nước và các ion khoáng ở rễ cây.

– Hình thái của rễ cây trên cạn thích nghi với chức năng hướng tới nguồn nước, hấp thụ nước và ion khoáng.

– Nước luôn xâm nhập thụ động theo cơ chế thẩm thấu từ đất vào rễ nhờ sự thoát hơi nước ở lá và hoạt động trao đổi chất của cây.

– Các ion khoáng xâm nhập vào rễ cây theo hai cơ chế : thụ động và chủ động.

– Nước và các ion khoáng xâm nhập từ đất vào mạch gỗ của rễ theo hai con đường : con đường gian bào và con đường tế bào chất.

– Các nhân tố ngoại cảnh như áp suất thẩm thấu của dung dịch đất, pH, độ thoáng của đất ảnh hưởng đến sự hấp thụ nước và ion khoáng ở rễ.

Câu hỏi và bài tập

1. Rễ thực vật trên cạn có đặc điểm hình thái gì thích nghi với chức năng tìm nguồn nước, hấp thụ nước và ion khoáng ?
2. Hãy phân biệt cơ chế hấp thụ nước với cơ chế hấp thụ ion khoáng ở rễ cây.
3. Giải thích vì sao cây trên cạn bị ngập úng lâu sẽ chết.

Em có biết ?

Mọi vật sống đều chứa nước. Lá cây rau diếp chứa lượng nước bằng 94% sinh khối tươi của cơ thể, cơ thể con người chứa 60 – 70% nước và cây thông chứa 55% nước.

Cây xương rồng khổng lồ ở nước Mỹ, cây saguarô, cao tới 15m và hấp thụ 1 tấn nước trong một ngày.

Lượng nước trên hành tinh vẫn còn nguyên vẹn như khi hành tinh được sinh ra cách đây khoảng chừng 4600 triệu năm. Đây là tổng lượng nước trên hành tinh, còn loài người đang bị đe dọa thiếu nước sạch.