

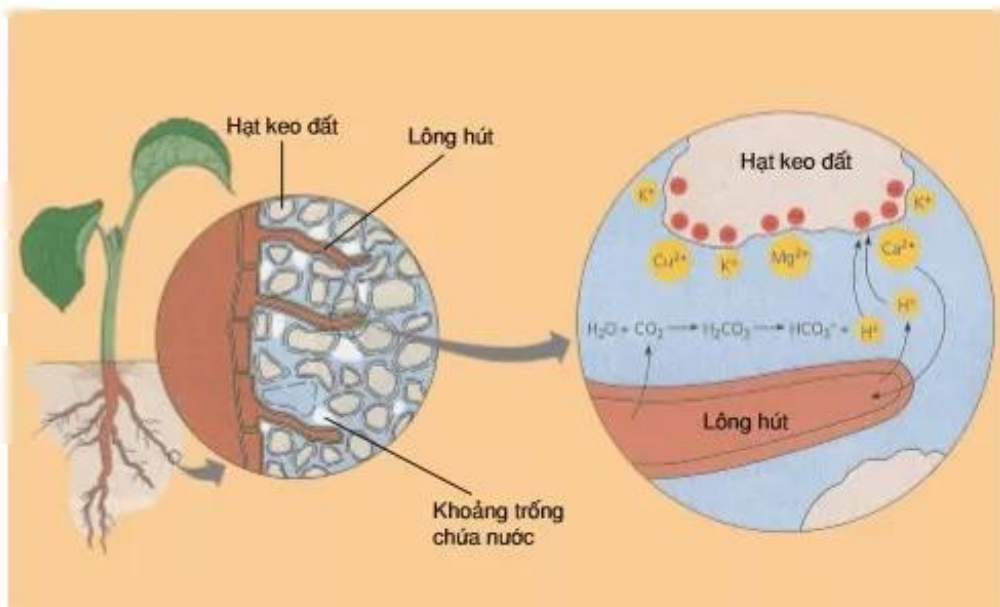
I - SỰ HẤP THỤ CÁC NGUYÊN TỐ KHOÁNG

Các nguyên tố khoáng ở trong đất thường tồn tại dưới dạng hoà tan, phân li thành các ion mang điện tích dương (cation) và ion mang điện tích âm (anion). Chúng ta hãy tìm hiểu các nguyên tố khoáng trong đất được hấp thụ vào cây bằng cách nào ?

- ▼ Trước hết các em hãy giải thích thí nghiệm sau đây : lấy một cây nhỏ còn nguyên bộ rễ. Nhúng bộ rễ đã rửa sạch vào dung dịch xanh mêtilen. Một lúc sau, lấy cây ra, rửa sạch bộ rễ và lại nhúng tiếp vào dung dịch $CaCl_2$. Quan sát dung dịch $CaCl_2$, chúng ta sẽ thấy dung dịch từ không màu dần dần chuyển sang màu xanh. Tại sao vậy ?

Các nguyên tố khoáng hoà tan trong nước được hấp thụ cùng với dòng nước từ đất vào rễ lên lá. Phần lớn các nguyên tố khoáng được hấp thụ vào cây dưới dạng ion qua hệ thống rễ. Có hai cách hấp thụ các ion khoáng ở rễ : thụ động, chủ động.

1. Hấp thụ thụ động

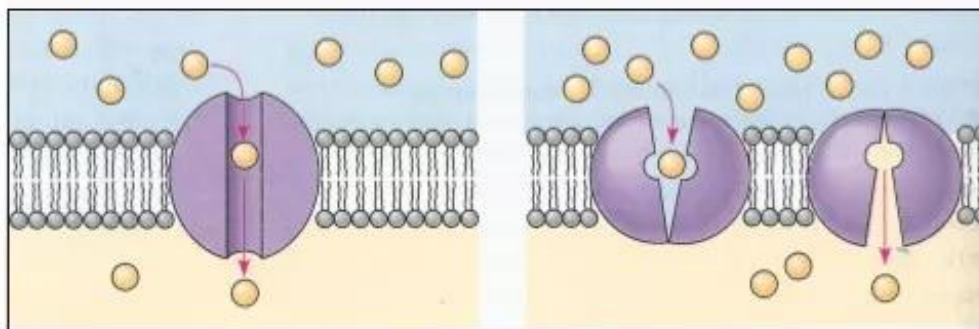


Hình 3.1. Phương thức trao đổi chất khoáng của rễ trong đất

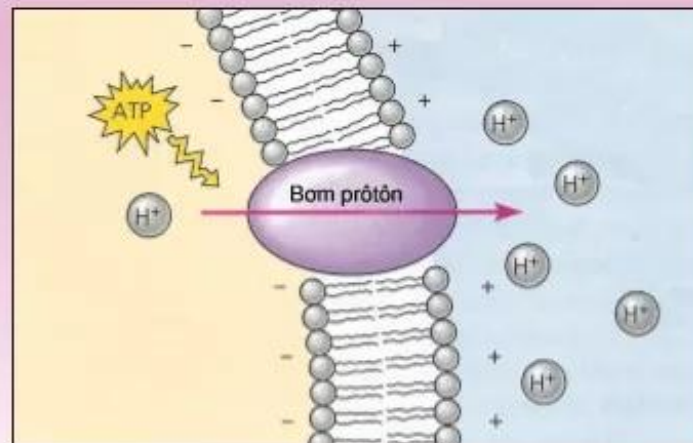
- Các ion khoáng khuếch tán theo sự chênh lệch nồng độ từ cao đến thấp (hình 3.2a).
- Các ion khoáng hoà tan trong nước và vào rễ theo dòng nước.
- Các ion khoáng hút bám trên bề mặt các keo đất và trên bề mặt rễ trao đổi với nhau khi có sự tiếp xúc giữa rễ và dung dịch đất. Cách này gọi là hút bám trao đổi (hình 3.1).

2. Hấp thụ chủ động

- ▼ Dựa vào kiến thức đã học ở lớp 10 về quá trình hấp thụ chủ động các chất khoáng qua màng sinh chất, hãy trình bày cách hấp thụ chủ động các chất khoáng từ đất vào cây.



Hình 3.2a. Sơ đồ minh họa cách hấp thụ thụ động các chất khoáng



Hình 3.2b. Sơ đồ minh họa cách hấp thụ chủ động (bơm prôtôn)

Phần lớn các chất khoáng được hấp thụ vào cây theo cách chủ động. Tính chủ động ở đây được thể hiện ở tính thẩm chọn lọc của màng sinh chất và các chất khoáng cần thiết cho cây đều được vận chuyển trái với quy luật khuếch tán, nghĩa là nó vận chuyển từ nơi có nồng độ thấp ở đất đến nơi có nồng độ cao, thậm chí rất cao (hàng chục, hàng trăm lần) ở rễ. Vì cách hấp thụ khoáng này mang tính chọn lọc và ngược với gradien nồng độ nên cần thiết phải có năng lượng, tức là sự tham gia của ATP và của một chất trung gian, thường gọi là chất mang. ATP và chất mang được cung cấp từ quá trình chuyển hoá vật chất (chủ yếu từ quá trình hô hấp). Như vậy, một lần nữa chúng ta thấy rằng : Quá trình hấp thụ nước và các chất khoáng đều liên quan chặt chẽ với quá trình hô hấp của rễ (hình 3.2b).

II - VAI TRÒ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ KHOÁNG ĐỐI VỚI THỰC VẬT

1. Vai trò của các nguyên tố đại lượng

Các nguyên tố đại lượng thường đóng vai trò cấu trúc trong tế bào, là thành phần của các đại phân tử trong tế bào (prôtêin, lipit, axit nuclêic...). Các nguyên tố đại lượng còn ảnh hưởng đến tính chất của hệ thống keo trong chất nguyên sinh như : điện tích bề mặt, độ ngậm nước, độ nhớt và độ bền vững của hệ thống keo.

2. Vai trò của các nguyên tố vi lượng và siêu vi lượng

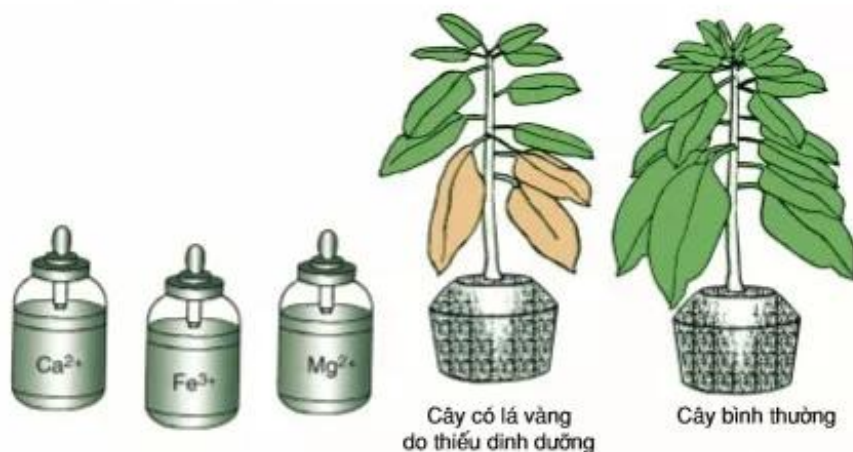
Các nguyên tố vi lượng thường là thành phần không thể thiếu được ở hầu hết các enzym. Chúng hoạt hoá cho các enzym trong các quá trình trao đổi chất của cơ thể. Các nguyên tố vi lượng còn liên kết với các chất hữu cơ tạo thành hợp chất hữu cơ – kim loại (hợp chất cơ kim). Những hợp chất này có vai trò hết sức quan trọng trong các quá trình trao đổi chất. Ví dụ : Cu trong xitôcrôm, Fe trong EDTA (êtilen đimetyl têtra axêtic), Co trong vitamin B₁₂...

Các nguyên tố siêu vi lượng như : vàng (Au), bạc (Ag), platin (Pt), thủy ngân (Hg), iốt (I)... có ở trong đất và trong cây rất ít (thường là nhỏ hơn 10^{-6}) và chưa biết chắc chắn vai trò của các nguyên tố này đối với thực vật. Tuy nhiên, trong kĩ thuật nuôi cấy mô – tế bào, nhiều trường hợp vẫn phải đưa một số nguyên tố vào môi trường nuôi cấy.

BẢNG 3. Vai trò các nguyên tố đại lượng và vi lượng.

Nguyên tố	Dạng ion được hấp thụ	Chức năng	Triệu chứng thiếu dinh dưỡng
Nitơ	NO_3^- ; NH_4^+	Thành phần của prôtêin, axit nuclêic và nhiều chất hữu cơ khác.	Sinh trưởng bị còi cọc, lá có màu vàng.
Kali	K^+	Chủ yếu giữ cân bằng nước và ion trong tế bào tham gia hoạt hoá enzym.	Lá màu vàng nhạt, mép lá màu đỏ và nhiều chấm đỏ ở mặt lá.
Phốtpho	PO_4^{3-} H_2PO_4^-	Thành phần của axit nuclêic, ATP, cần cho nở hoa, đậu quả, phát triển rễ.	Lá nhỏ có màu lục đậm, màu của thân không bình thường, sinh trưởng rễ bị tiêu giảm.
Lưu huỳnh	SO_4^{2-}	Thành phần của prôtêin.	Lá mới có màu vàng, sinh trưởng rễ bị tiêu giảm.
Canxi	Ca^{2+}	Tham gia vào thành phần của thành tế bào, tham gia hoạt hoá enzym.	Lá nhỏ, mềm, mầm đỉnh bị chết.
Magiê	Mg^{2+}	Thành phần của diệp lục, tham gia hoạt hoá enzym.	Lá có màu vàng.
Clo	Cl^-	Duy trì cân bằng ion, tham gia trong quang hợp.	Lá nhỏ có màu vàng.
Đồng	Cu^{2+}	Thành phần của một số xitôcrôm, tham gia hoạt hoá enzym.	Lá non có màu lục đậm không bình thường.
Sắt	Fe^{2+} , Fe^{3+}	Thành phần của các xitôcrôm, tham gia hoạt hoá enzym tổng hợp diệp lục.	Gân lá có màu vàng và sau đó cả lá có màu vàng.

- ▼ Quan sát hình 3.3, hãy cho biết : Đưa vào gốc hoặc phun trên lá ion nào trong ba loại ion cho dưới đây để lá cây xanh lại ?



Hình 3.3. Cây thiếu dinh dưỡng khoáng

Quá trình hấp thụ khoáng theo hai cơ chế : thụ động và chủ động.

Vai trò của các nguyên tố khoáng đại lượng : chủ yếu đóng vai trò cấu trúc trong các thành phần của tế bào, mô, cơ quan và là thành phần cấu tạo các đại phân tử trong cơ thể.

Vai trò của các nguyên tố vi lượng : chủ yếu đóng vai trò hoạt hoá các enzym trong quá trình trao đổi chất.

Câu hỏi và bài tập

1. Các nguyên tố khoáng được hấp thụ từ đất vào cây theo những cách nào ? Sự khác nhau giữa các cách đó ?
2. Nêu vai trò của các nguyên tố đại lượng : P, K, S.
3. Nêu vai trò chung của các nguyên tố vi lượng.
- 4*. Tại sao các nguyên tố vi lượng lại chỉ cần với một lượng rất nhỏ đối với thực vật ?
- 5*. Tại sao nói quá trình hấp thụ nước và chất khoáng liên quan chặt chẽ với quá trình hô hấp của rễ ?
6. Hãy chọn phương án trả lời đúng. Nồng độ Ca²⁺ trong cây là 0,3%, trong đất là 0,1%. Cây sẽ nhận Ca²⁺ bằng cách nào ?

A. Hấp thụ thụ động.	C. Hấp thụ chủ động.
B. Khuếch tán.	D. Thẩm thấu.