

DINH DƯỠNG KHOÁNG VÀ N THỰC VẬT



CHƯƠNG 3

GIỚI THIỆU

* Học thuyết mùn, khoáng

* Các phương pháp nghiên cứu:

Phương pháp phân tích tro: như phân tích đất, lá, mù (cao su)

Phương pháp dinh dưỡng:

- Trồng cây trong chậu: Ưu, nhược

- Thí nghiệm đồng ruộng

- Nuôi cấy mô (invitro): Motte và Robins khởi xướng (1912)\
White và Gautherat (1939) lần đầu tiên thành công



Các nguyên tố khoáng tác động tương hỗ, phụ trợ, đối kháng và giới hạn lẫn nhau.

- Tương hỗ phụ trợ như “Không lân không vôi thì thôi trồng đậu”
- Đối kháng: khử lẫn nhau của cation đối với thực vật

Ca > < K, Na, Mg

Mn > < Fe trong việc tạo lập enzym

Giới hạn lẫn nhau



1. 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.



2. 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**



Động thái hút phosphor

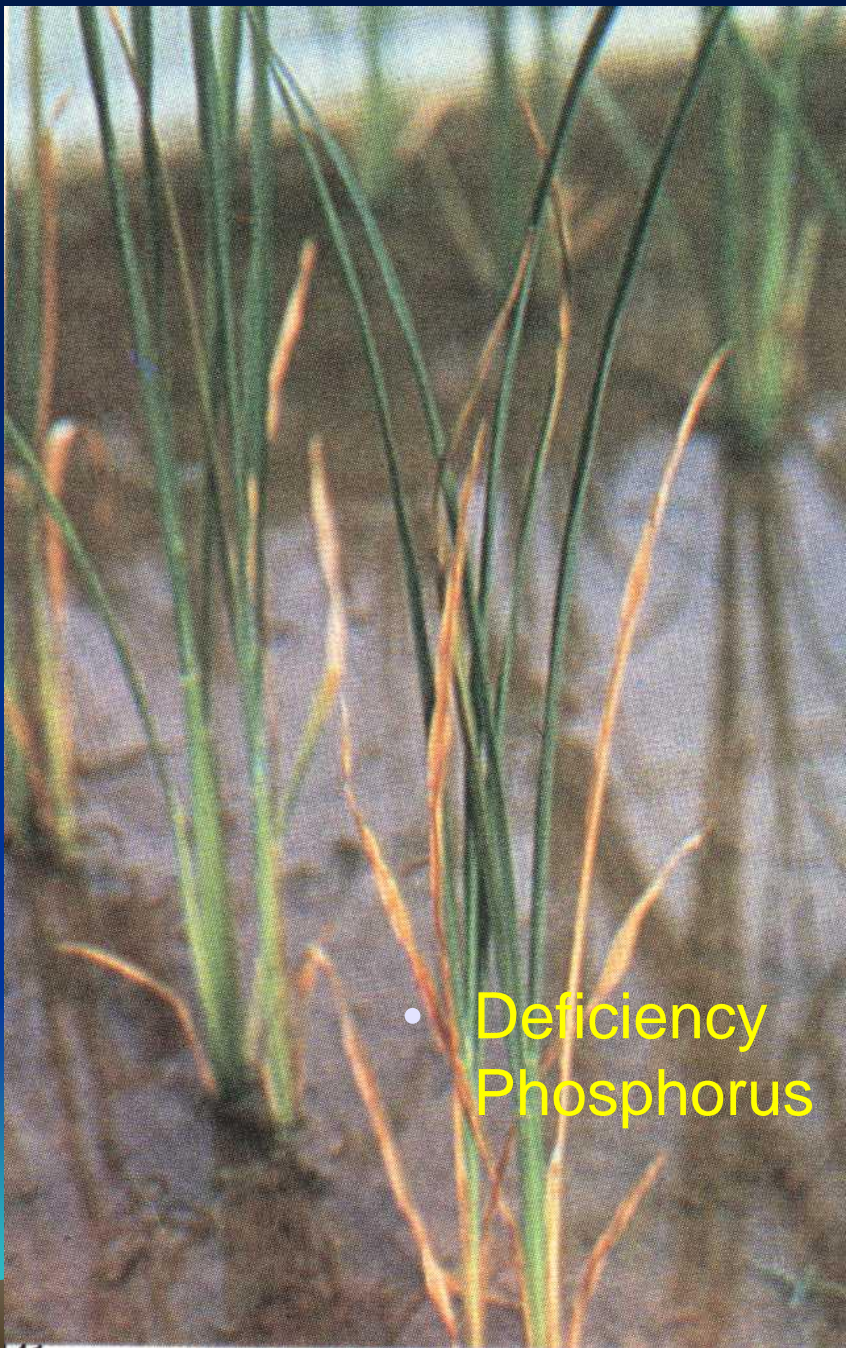
- cây hút phosphor mạnh nhất ở giai đoạn cây non và giai đoạn sinh tr- ờng mạnh, tr- ớc lúc ra hoa.
- Nhiều tác giả đã chứng minh tr- ớc khi ra hoa cây đã hút 75 - 84% l- ợng phosphor cần thiết
- Phosphor di chuyển từ lá già về lá non



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.





- Deficiency Phosphorus





Field of Wet Rice deficiency P

3. 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 đ-ờng, bột
- Kali \longrightarrow đến sự tổng hợp protein
- Tăng c-ờng 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 l-ợng 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.

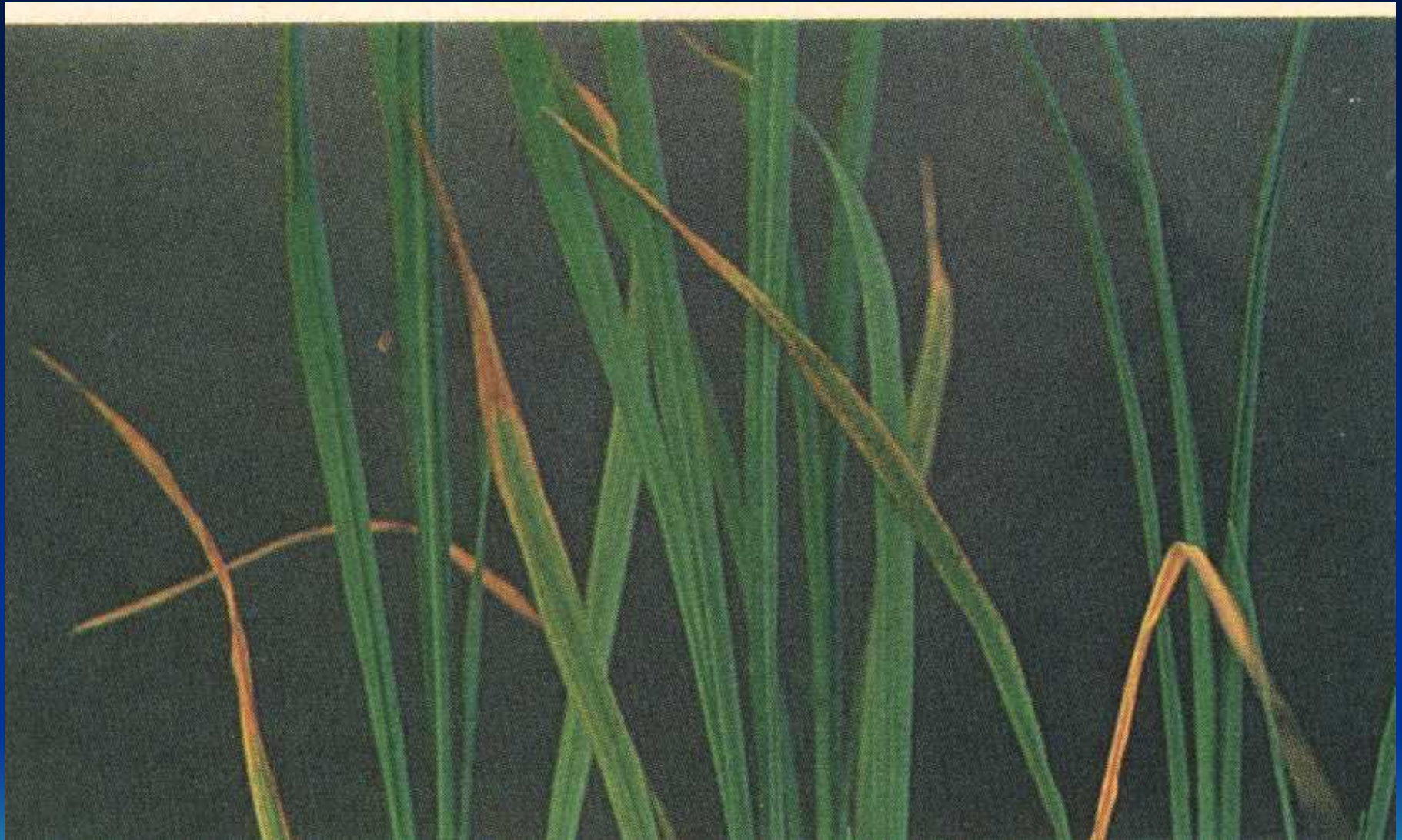
Biểu hiện của cây khi thiếu kali

- 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

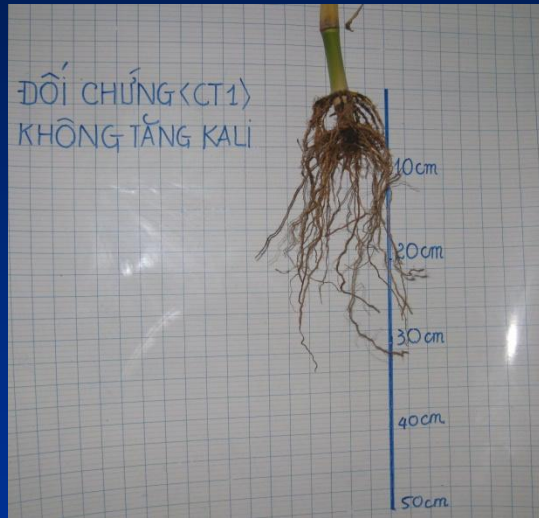




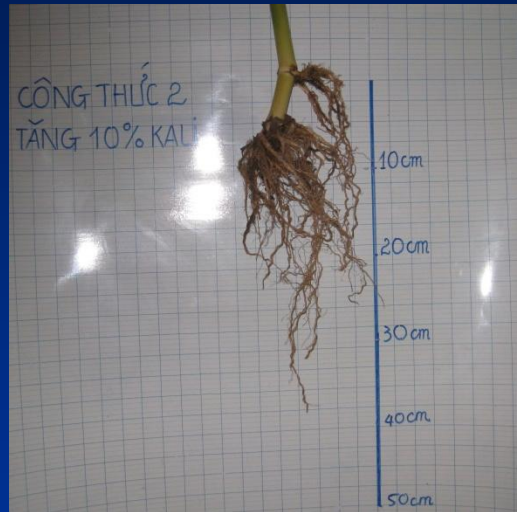
Deficiency K (Potassium)



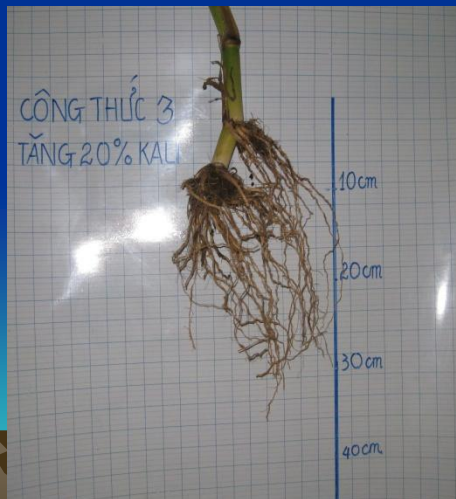
Tác động của Kali đến hình thái rễ



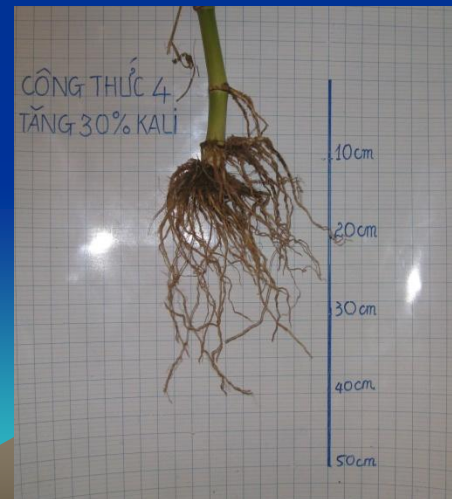
a



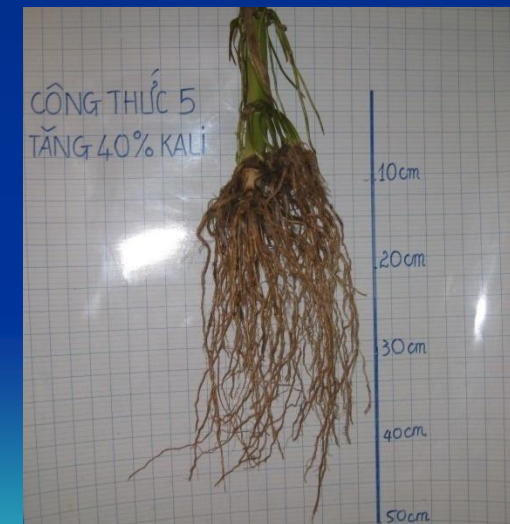
b



c



d

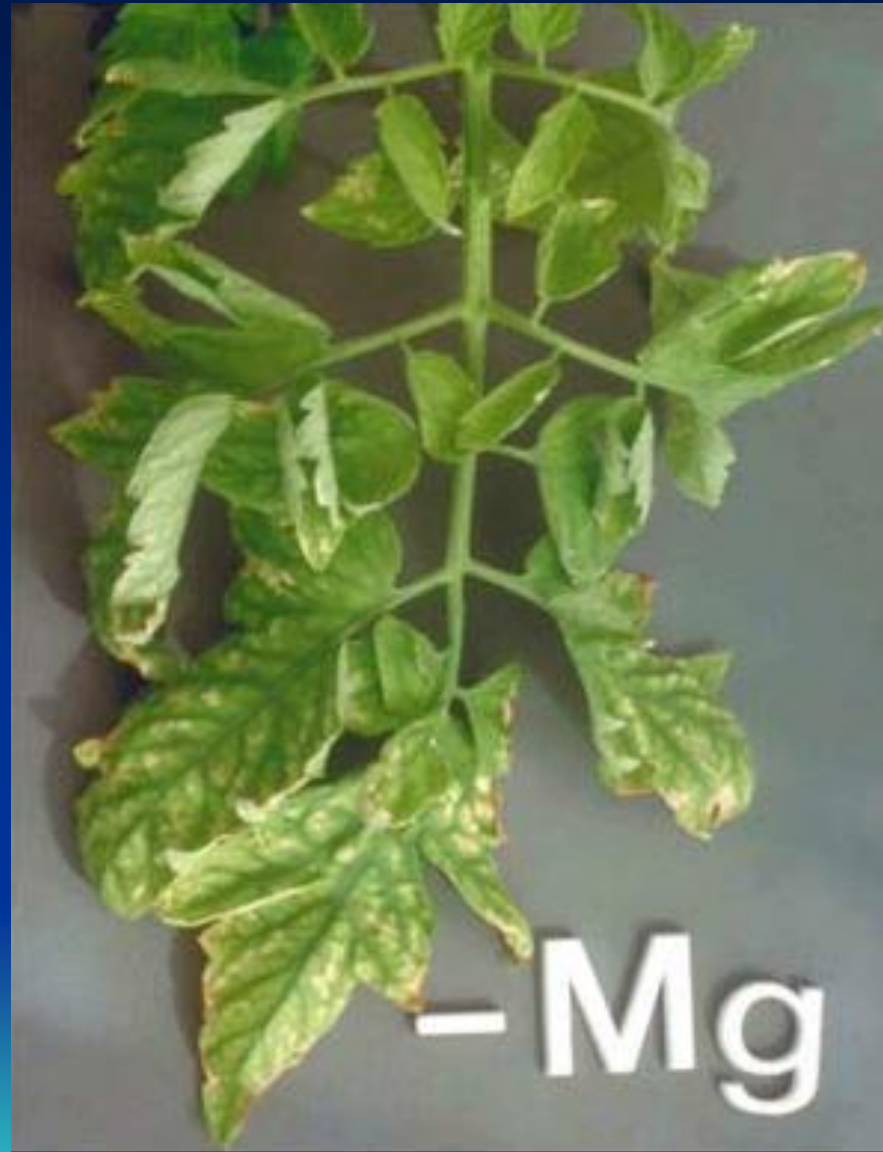


e

4. Vai trò sinh lý của Magiê


- Tham gia vào thành phần của phân tử diệp lục
- Thiếu Mg sẽ biểu hiện ngay ở lá, rõ nhất là lá tr- ởng thành, khả năng quang hợp giảm.
- Tăng hoạt tính của nhiều enzym, ảnh h- ởng đến quá trình tổng hợp protein.
- Tăng khả năng đồng hoá N, P, K, thúc đẩy quá trình tổng hợp các hormon sinh tr- ởng và một số vitamin
- Mg kết hợp với chất pectin cấu tạo nên vách tế bào.
- Trên nền đất chua, bón phân Mg th- ờng phát huy hiệu quả tốt.

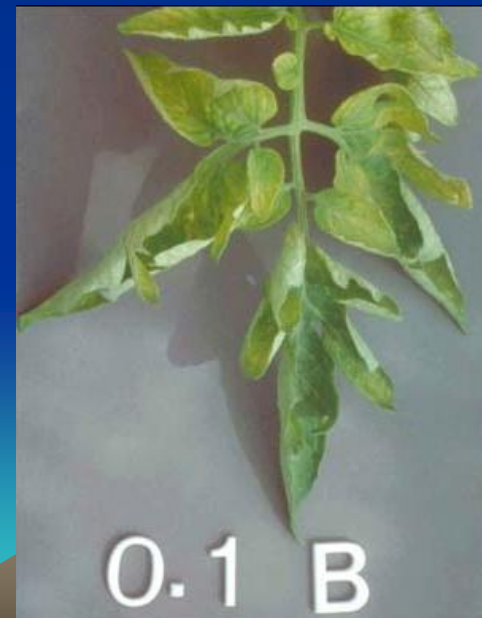




-Mg

5. Vai trò chung của các ng.tố vi lượng

- Hàm lượng ít nhưng tác dụng lớn, không thể thay thế được
 - Khi kết hợp với các chất hữu cơ, hoạt tính của nguyên tố vi lượng tăng lên
 - Tăng cường tổng hợp các vitamine và phytohormon
 - Tăng cường khả năng chống chịu của cây với điều kiện bất lợi của môi trường
 - Tạo điều kiện sử dụng các phân khoáng khác có hiệu quả.
- 

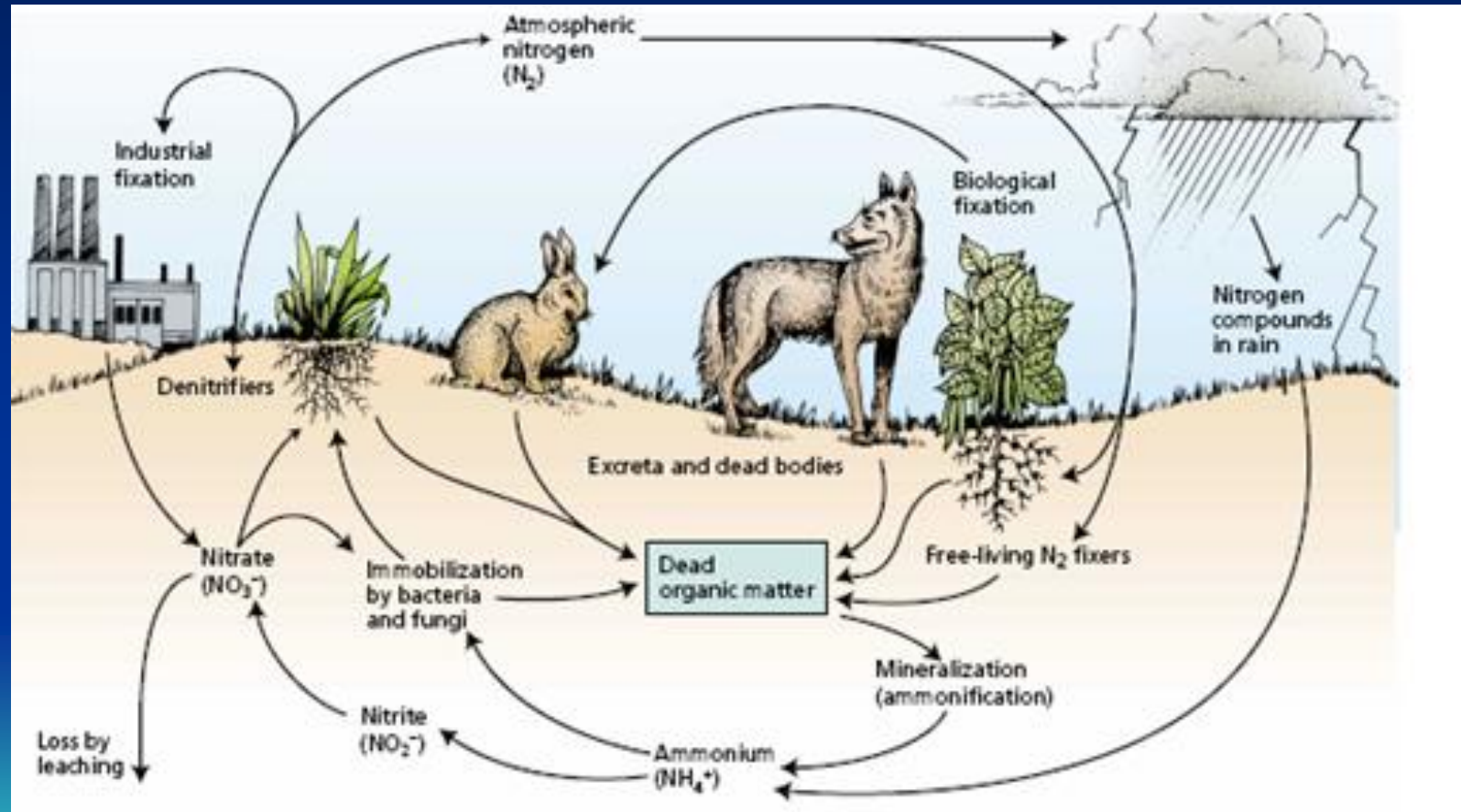




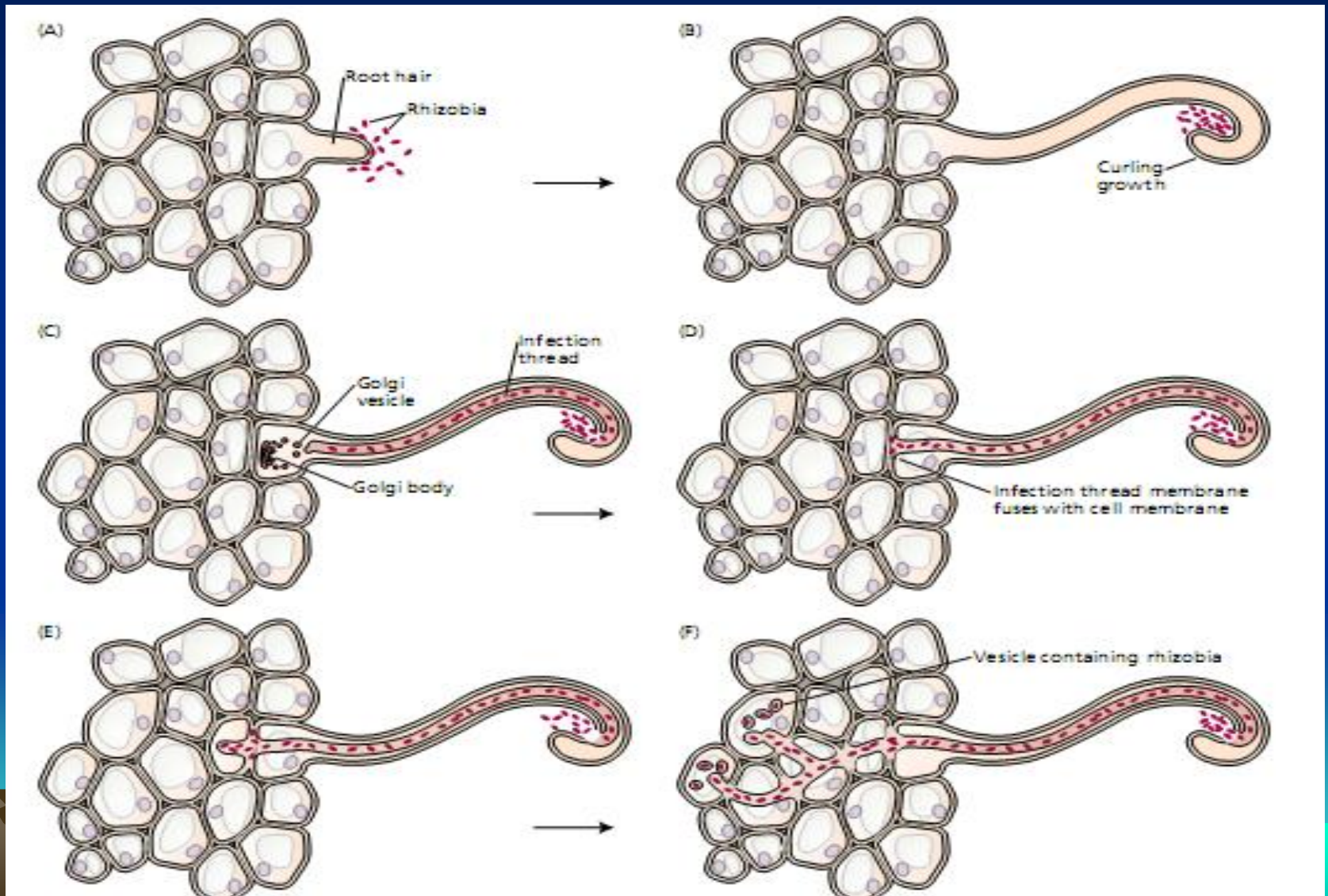


4. Nitơ

Nguồn nitơ trong tự nhiên



Cách cố định đạm ở rễ cây họ đậu



4.3. 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.



4.4. Sự đồng hoá nitơ của thực vật



Quá trình này cần một số nguyên tố làm xúc tác nh- Mo, Cu, Fe, Mg, Mn và năng l- ợng do quá trình hô hấp cung cấp.



Đồng hoá amon (NH_4)

- Kết hợp với ceto-acid tạo thành các axit amin

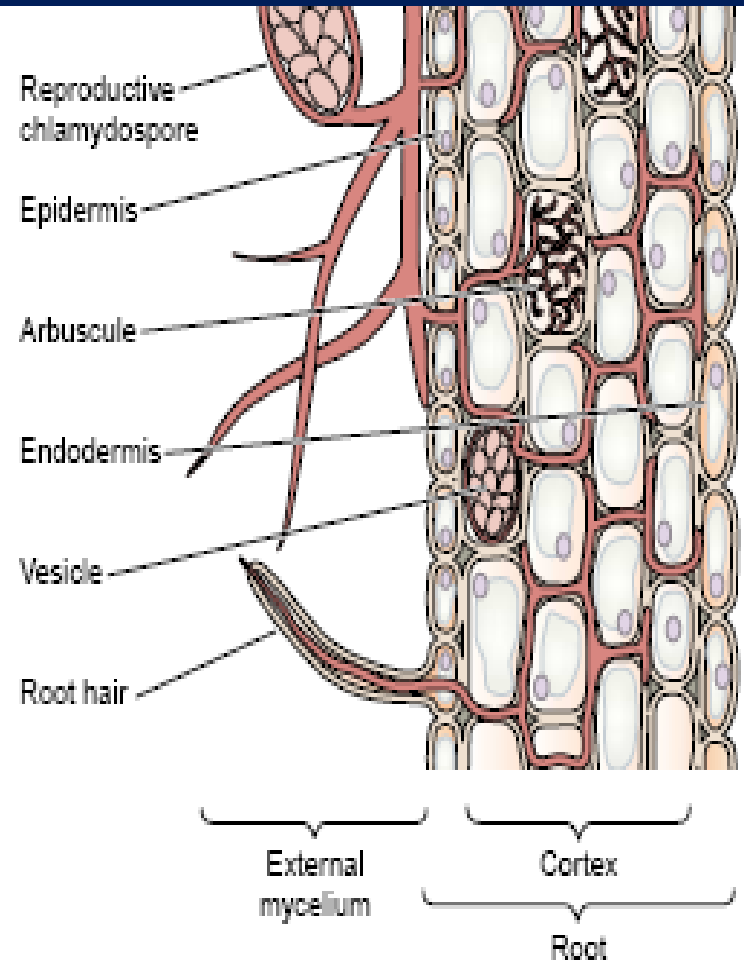
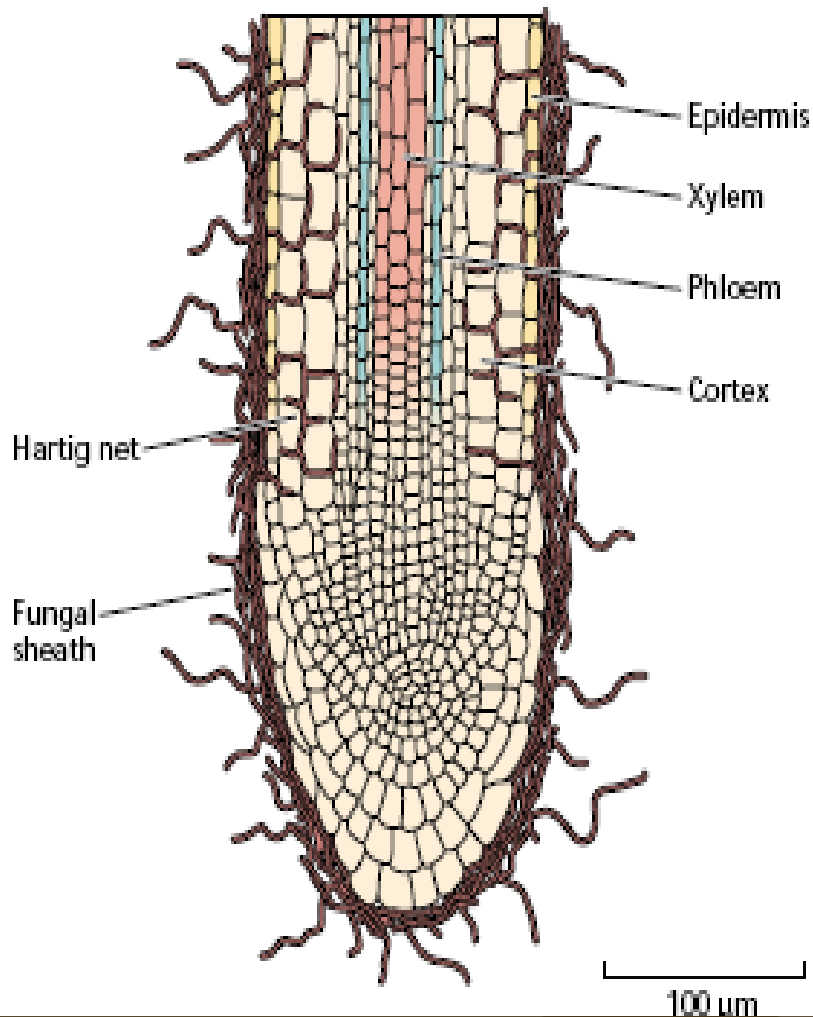


- $\text{HOOC} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH} + \text{NH}_4 \longrightarrow \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{NH}_2 - \text{COOH}$

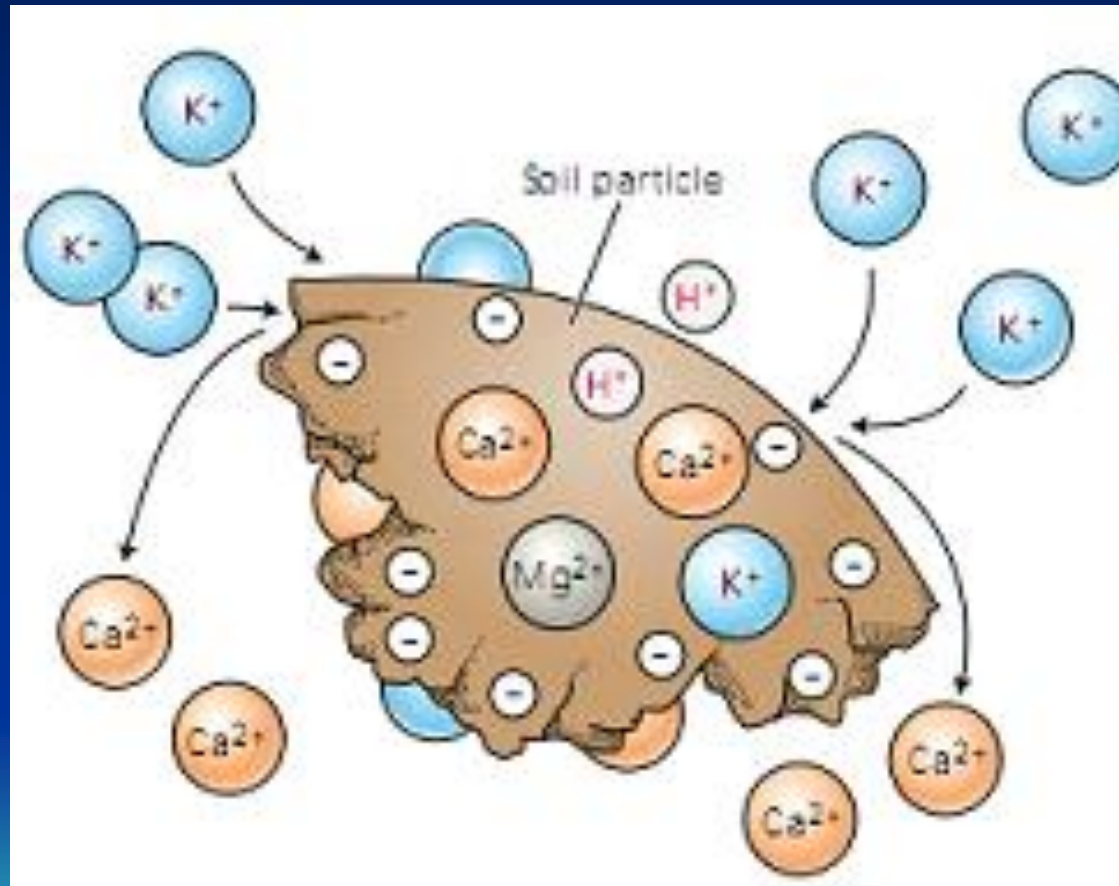
- Phân urea $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ là dạng phân đạm khá phổ biến hiện nay. Khi bón urea vào đất, chúng sẽ kết hợp với CO_2 dạng tan trong nước (H_2CO_3) để tạo thành amon

- $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NH}_4\text{CO}_3$ 2NH_4^+
 $+ 2 \text{CO}_3^{2-}$

Sự hút khoáng của thực vật



Chất khoáng tồn tại trong đất



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

Một số kiểu cộng sinh

TABLE 12.2

Examples of organisms that can carry out nitrogen fixation

Symbiotic nitrogen fixation	
Host plant	N-fixing symbionts
Leguminous: legumes, <i>Parasponia</i>	<i>Azorhizobium</i> , <i>Bradyrhizobium</i> , <i>Photorhizobium</i> , [*] <i>Rhizobium</i> , <i>Sinorhizobium</i>
Actinorhizal: alder (tree), <i>Ceanothus</i> (shrub), <i>Casuarina</i> (tree), <i>Datisca</i> (shrub)	<i>Frankia</i>
<i>Gunnera</i>	<i>Nostoc</i>
<i>Azolla</i> (water fern)	<i>Anabaena</i>
Sugarcane	<i>Acetobacter</i>
Free-living nitrogen fixation	
Type	N-fixing genera
Cyanobacteria (blue-green algae)	<i>Anabaena</i> , <i>Calothrix</i> , <i>Nostoc</i>
Other bacteria	
Aerobic	<i>Azospirillum</i> , <i>Azotobacter</i> , <i>Beijerinckia</i> , <i>Derxia</i>
Facultative	<i>Bacillus</i> , <i>Klebsiella</i>
Anaerobic	
Nonphotosynthetic	<i>Clostridium</i> , <i>Methanococcus</i> (archaeobacterium)
Photosynthetic	<i>Chromatium</i> , <i>Rhodospirillum</i>

Sự hút khoáng của rễ cây

- **Giai đoạn I:** các ion khoáng đ- ợc hấp thụ lên bề mặt của nguyên sinh chất của rễ (chủ yếu bề mặt lông hút), giai đoạn này còn gọi là giai đoạn hấp phụ trao đổi. Hệ rễ dùng H^+ và HCO_3^- do hô hấp của rễ tạo ra để trao đổi với các ion trong đất
- **Giai đoạn II:** các chất khoáng xâm nhập vào bề mặt nguyên sinh chất xâm nhập vào trung chất, nội chất, và không bào
- **Giai đoạn III:** các ion khoáng kết hợp với chất hữu cơ trong tế bào nhu mô rễ để tạo thành hợp chất hữu cơ (cơ kim - hữu cơ hoá) để đi vào mạch dẫn

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

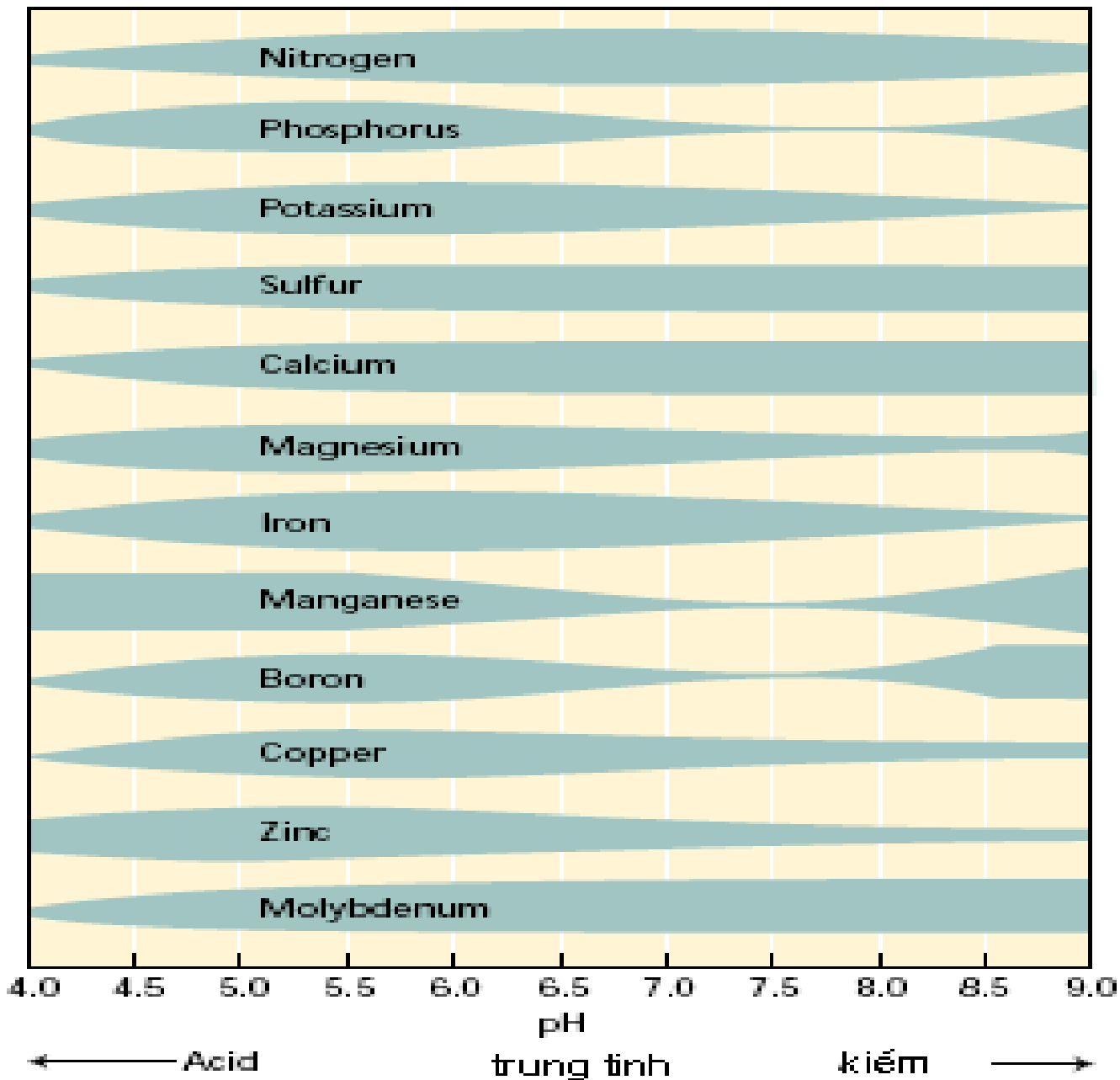
- *ảnh hưởng của pH môi trường*

- *ảnh hưởng của hàm lượng oxy trong đất*

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

- *ảnh hưởng của ánh sáng*





Sự dinh dưỡng khoáng rễ ngoài

- Chất khoáng đi vào trong lá qua khe lỗ khí (khí khổng) và khuếch tán qua lớp cutin và biểu bì lá. Vì vậy sự xâm nhập chất khoáng vào lá ở mặt dưới lá nhanh hơn và nhiều hơn mặt trên
- Tốc độ hấp thụ dinh dưỡng qua lá phụ thuộc vào thành phần muối, nồng độ của dung dịch, độ pH của dung dịch và tuổi lá.
- Tuy nhiên có nhược điểm là chỉ sử dụng được với dạng phân tan trong nước, phụ thuộc nhiều vào điều kiện thời tiết, chỉ sử dụng với lượng nhỏ và đòi hỏi kỹ thuật sử dụng phù hợp



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*