

Bài 5

ĐINH DƯỠNG NITƠ Ở THỰC VẬT

I – VAI TRÒ SINH LÝ CỦA NGUYÊN TỐ NITƠ

Nitơ là một nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu của thực vật. Nitơ được rễ cây hấp thụ ở dạng NH_4^+ và NO_3^- . Nitơ có vai trò đặc biệt quan trọng đối với đời sống của thực vật.

– Vai trò chung

▼ Xem hình 5.1 và rút ra nhận xét về vai trò của nitơ đối với sự phát triển của cây.

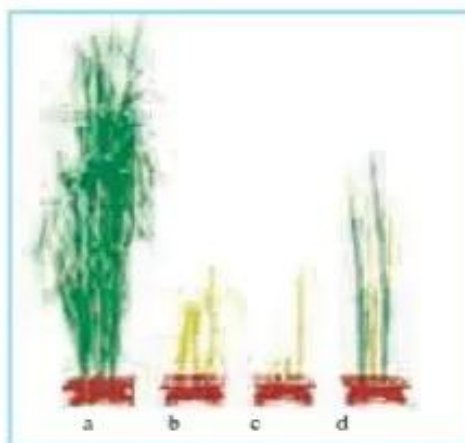
– Vai trò cấu trúc

Nitơ tham gia cấu tạo nên các phân tử prôtêin, enzym, côenzim, axit nucleic, diệp lục, ATP,...

Thiếu nitơ sẽ làm giảm quá trình tổng hợp prôtêin, từ đó sự sinh trưởng của các cơ quan bị giảm, xuất hiện màu vàng nhạt trên lá (hình 5.2b). Màu vàng xuất hiện trước tiên ở những lá già. Điều đó xảy ra là do sự huy động và sự di chuyển của các ion trong cây.

– Vai trò điều tiết

Nitơ là thành phần cấu tạo của prôtêin – enzym, côenzim và ATP. Vì vậy, nitơ tham gia điều tiết các quá trình trao đổi chất trong cơ thể thực vật thông qua hoạt động xúc tác, cung cấp năng lượng và điều tiết trạng thái ngậm nước của các phân tử prôtêin trong tế bào chất.



Hình 5.1. Cây lúa được trồng trong dung dịch dinh dưỡng a) Đầy đủ các nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu; b) Thiếu kali; c) Thiếu nitơ; d) Thiếu photpho.

Hình 5.2. Dấu hiệu đòi nitơ ở cây cà chua

a) Lá đủ nitơ (màu xanh lục);
b) Lá thiếu nitơ (màu vàng nhạt).



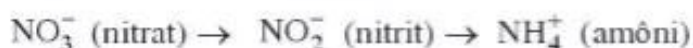
II – QUÁ TRÌNH ĐỒNG HOÁ NITƠ Ở THỰC VẬT

Sự đồng hoá nitơ trong mô thực vật gồm 2 quá trình : khử nitrat và đồng hoá amôni.

- ▼ *Rễ cây hấp thụ nitơ ở dạng NH_4^+ (dạng khử) và NO_3^- (dạng ôxi hoá) từ đất, nhưng nitơ trong các hợp chất hữu cơ cấu thành cơ thể thực vật chỉ tồn tại ở dạng khử. Từ đó, hãy giả thiết phải có quá trình gì xảy ra trong cây.*

1. Quá trình khử nitrat

Đó là quá trình chuyển hoá NO_3^- thành NH_4^+ theo sơ đồ sau :



Mo và Fe hoạt hoá các enzym tham gia vào quá trình khử trên. Quá trình khử nitrat thành amôni được thực hiện trong mô rễ và mô lá.

2. Quá trình đồng hoá NH_4^+ trong mô thực vật

Trong mô thực vật tồn tại 3 con đường liên kết NH_4^+ với các hợp chất hữu cơ :

– Amin hoá trực tiếp các axit xêto (Axit xêto + NH_4^+ → Axit amin).

Ví dụ : Axit α -xêtoglutamic + NH_4^+ → Axit glutamic

– Chuyển vị amin (Axit amin + Axit xêto → Axit amin mới + Axit xêto mới).

Ví dụ : Axit glutamic + Axit piruvic → Alanin + Axit α -xêtoglutamic.

- ▼ *NH_4^+ tích lũy lại nhiều trong mô sẽ gây độc cho tế bào, nhưng khi cây sinh trưởng mạnh thì lại thiếu hụt NH_4^+ . Vậy, cơ thể thực vật đã giải quyết mâu thuẫn đó như thế nào ?*

– Hình thành amit : Đó là con đường liên kết NH_4^+ vào axit amin dicacboxilic (Axit amin dicacboxilic + NH_4^+ → Amit).

Ví dụ : Axit glutamic + NH_4^+ → Glutamin

Sự hình thành amit có ý nghĩa sinh học quan trọng :

- Đó là cách giải độc NH_4^+ tốt nhất (chất này tích lũy lại gây độc cho tế bào).
- Amit là nguồn dự trữ NH_4^+ cho các quá trình tổng hợp axit amin trong cơ thể thực vật khi cần thiết.

– Nitơ là nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu, là thành phần không thể thay thế của nhiều hợp chất sinh học quan trọng như prôtêin, axit nucleic, diệp lục, ATP,... trong cơ thể thực vật.

– Nitơ tham gia điều tiết các quá trình trao đổi chất và trạng thái ngậm nước của tế bào. Do đó, nitơ ảnh hưởng đến mức độ hoạt động của tế bào thực vật.

– Nitơ được rễ cây hấp thụ từ môi trường ở dạng NH_4^+ và NO_3^- . Trong cây, NO_3^- được khử thành NH_4^+ .

– NH_4^+ ở trong mô thực vật được đồng hoá theo 3 con đường: amin hoá, chuyển vị amin và hình thành amit.

– Hình thành amit là con đường khử độc NH_4^+ dư thừa, đồng thời tạo nguồn dự trữ NH_4^+ cho quá trình tổng hợp axit amin khi cần thiết.

Câu hỏi và bài tập

1. Vì sao thiếu nitơ trong môi trường dinh dưỡng, cây lúa không thể sống được?
2. Vì sao trong mô thực vật diễn ra quá trình khử nitrat?
3. Thực vật đã có đặc điểm thích nghi như thế nào trong việc bảo vệ tế bào khỏi bị dư lượng NH_4^+ đầu độc?

Em có biết?

Dư lượng nitrat trong mô thực vật là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá độ sạch hoá học của nông phẩm. Lượng nitrat tích lũy vượt quá giới hạn cho phép đối với từng loại nông phẩm sẽ độc hại cho sức khoẻ con người. Ví dụ, bắp cải được coi là sạch nếu lượng nitrat không vượt quá 500mg/kg.

Nitrat chuyển hoá thành nitrit, đó là một chất có khả năng gây bệnh ung thư cho người.