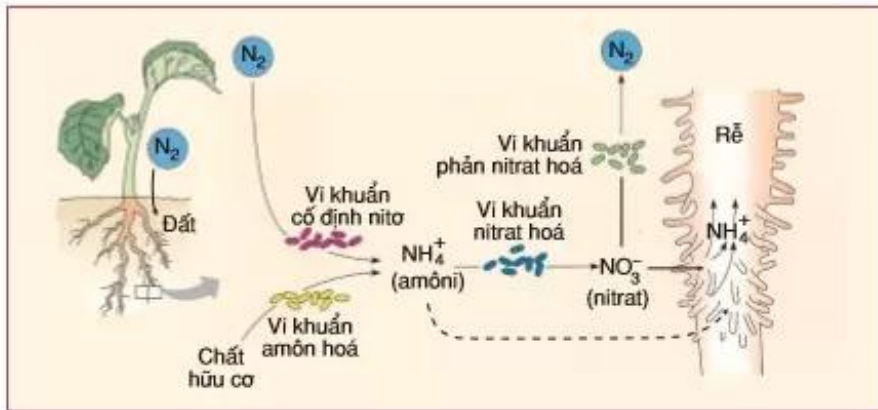


III - VAI TRÒ CỦA NITƠ ĐỐI VỚI THỰC VẬT

1. Nguồn nitơ cho cây

▼ *Hãy cho biết: Rễ cây có hấp thụ và sử dụng được nitơ phân tử (N_2) trong không khí không?*

Trong môi trường bao quanh thực vật, nitơ tồn tại dưới hai dạng: dạng khí nitơ tự do trong khí quyển (N_2) và dạng các hợp chất nitơ hữu cơ và vô cơ khác nhau phần lớn tập trung trong đất. Tuy nhiên, thực vật chỉ hấp thụ qua hệ rễ được hai dạng nitơ trong đất: nitrat (NO_3^-) và amôni (NH_4^+).



Hình 4. Sơ đồ minh họa một số nguồn nitơ cung cấp cho cây

Có 4 nguồn chính cung cấp hai dạng nitơ nói trên:

- Nguồn vật lý - hoá học: Sự phóng điện trong cơn giông đã ôxi hoá N_2 thành nitrat.
- Quá trình cố định nitơ thực hiện bởi các nhóm vi khuẩn tự do và cộng sinh.
- Quá trình phân giải các nguồn nitơ hữu cơ trong đất được thực hiện bởi các vi khuẩn trong đất.
- Nguồn nitơ do con người trả lại cho đất sau mỗi vụ thu hoạch bằng phân bón. Cần lưu ý rằng: NO_3^- trong đất vẫn có thể bị mất đi do quá trình biến đổi thành N_2 (hình 4).

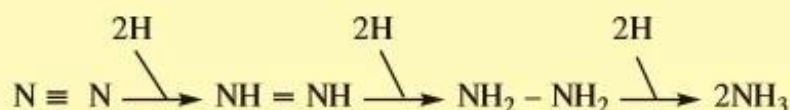
2. Vai trò của nitơ đối với đời sống thực vật

Nitơ có vai trò đặc biệt quan trọng đối với sự sinh trưởng, phát triển của cây trồng và do đó nó quyết định năng suất và chất lượng thu hoạch. Nitơ có trong

thành phần của hầu hết các chất trong cây : prôtêin, axit nucleic, các sắc tố quang hợp, các hợp chất dự trữ năng lượng như ADP, ATP, các chất điều hoà sinh trưởng... Như vậy, nitơ vừa có vai trò cấu trúc, vừa tham gia vào các quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng. Nitơ có vai trò quyết định đến toàn bộ các quá trình sinh lí của cây trồng.

IV - QUÁ TRÌNH CỐ ĐỊNH NITƠ KHÍ QUYỂN

Nitơ phân tử (N_2) có lượng lớn trong khí quyển và mặc dù "tắm mình trong biển khí nitơ" nhưng phần lớn thực vật vẫn hoàn toàn bất lực trong việc sử dụng khí nitơ này. May mắn thay nhờ có enzym nitơgenaza và lực khử mạnh, một số vi khuẩn sống tự do và cộng sinh đã thực hiện được việc khử N_2 thành dạng nitơ cây có thể sử dụng được : NH_4^+ . Các nhóm vi khuẩn tự do có khả năng cố định nitơ khí quyển như : *Azotobacter*, *Clostridium*, *Anabaena*, *Nostoc*... và các vi khuẩn cộng sinh (*Rhizobium* trong nốt sần rễ cây họ Đậu, *Anabaena azollae* trong bèo hoa dâu). Quá trình đó có thể tóm tắt :



Điều kiện để quá trình cố định nitơ khí quyển có thể xảy ra :

- Có các lực khử mạnh.
- Được cung cấp năng lượng ATP.
- Có sự tham gia của enzym nitơgenaza.
- Thực hiện trong điều kiện kỵ khí.

Hai điều kiện : lực khử và năng lượng do vi khuẩn có khả năng cố định nitơ tự tạo ra hoặc lấy ra từ quá trình quang hợp, hô hấp, lên men của cơ thể cộng sinh.

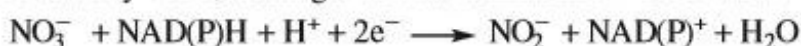
Các vi khuẩn tự do có thể cố định hàng chục kg NH_4^+ /ha/năm, các vi khuẩn cộng sinh có thể cố định hàng trăm kg NH_4^+ /ha/năm.

V - QUÁ TRÌNH BIẾN ĐỔI NITƠ TRONG CÂY

1. Quá trình khử NO_3^-

Cây hấp thụ được từ đất cả hai dạng nitơ ôxi hoá (NO_3^-) và nitơ khử (NH_4^+), nhưng khi hình thành các axit amin thì cây cần nhiều nhóm NH_2 nên trong cây có quá trình biến đổi dạng NO_3^- thành dạng NH_4^+

Quá trình khử NO_3^- ($NO_3^- \longrightarrow NO_2^- \longrightarrow NH_4^+$) xảy ra theo các bước sau đây với sự tham gia của các enzym khử - reductaza :



2. Quá trình đồng hoá NH_3 trong cây

Quá trình hô hấp của cây tạo ra các axit ($\text{R}-\text{COOH}$) và nhờ quá trình trao đổi nitơ, các axit này có thêm gốc NH_2 để thành các axit amin. Cần nhớ rằng trong cây tồn tại cả 3 dạng : $-\text{NH}_2$, NH_3 , NH_4^+

Có 4 phản ứng khử amin hoá để hình thành các axit amin :

- Axit piruvic + $\text{NH}_3 + 2\text{H}^+ \longrightarrow$ Alanin + H_2O
- Axit α xêto glutaric + $\text{NH}_3 + 2\text{H}^+ \longrightarrow$ Axit glutamic + H_2O
- Axit fumaric + $\text{NH}_3 \longrightarrow$ Axit aspactic
- Axit ôxalô axêtic + $\text{NH}_3 + 2\text{H}^+ \longrightarrow$ Axit aspactic + H_2O

Từ các axit amin này, thông qua quá trình chuyển amin hoá, 20 axit amin sẽ được hình thành trong mô thực vật và là nguyên liệu để hình thành các loại prôtêin khác nhau, cũng như các hợp chất thứ cấp khác.

Các axit amin được hình thành còn có thể kết hợp với nhóm NH_3 hình thành các amit :
Axit amin dicacboxilic + $\text{NH}_3 \longrightarrow$ Amit. Ví dụ : Axit glutamic + $\text{NH}_3 \longrightarrow$ Glutamin

Đây là cách tốt nhất để thực vật không bị ngộ độc khi NH_3 bị tích lũy nhiều trong cây.

Nitơ có vai trò rất quan trọng đối với đời sống thực vật : nitơ vừa có vai trò cấu trúc, vừa có vai trò chuyển hoá vật chất và năng lượng.

Quá trình cố định nitơ khí quyển là nguồn cung cấp nitơ quan trọng cho thực vật.

Quá trình biến đổi nitơ trong cây : quá trình khử NO_3^- và quá trình đồng hoá NH_3 là hai quá trình dẫn đến việc hình thành nên các hợp chất chứa nitơ trong cây.

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu vai trò của nitơ trong đời sống thực vật.
2. Nêu quá trình cố định nitơ khí quyển và vai trò của nó.
3. Nêu vai trò của quá trình khử NO_3^- và quá trình đồng hoá NH_3 .
- 4*. Hãy nêu mối quan hệ giữa chu trình Crep với quá trình đồng hoá NH_3 trong cây.
5. Chọn phương án trả lời đúng. Quá trình khử NO_3^- ($\text{NO}_3^- \longrightarrow \text{NH}_4^+$) :
 - A. thực hiện ở trong cây.
 - B. là quá trình ôxi hoá nitơ trong không khí.
 - C. thực hiện nhờ enzym nitrôgenaza.
 - D. bao gồm phản ứng khử NO_2^- thành NO_3^- .
 - E. không có ý nào đúng.