

KHẢ NĂNG TRAO ĐỔI CATION (CEC)

Nâng tầm hiểu biết



TS. Nguyễn Quang Chơn

Quản lý Phát triển Kinh doanh - Khoa học Nông nghiệp
Eurofins Sắc Kỳ Hải Đăng



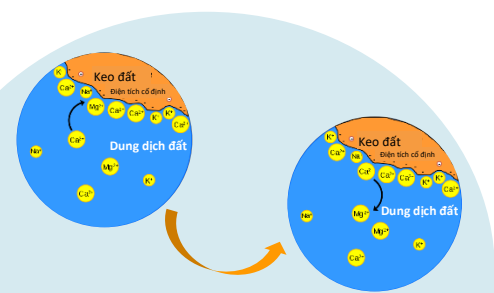
Đất là một kho tàng chứa các chất dinh dưỡng cho cây trồng. Một phần các chất dinh dưỡng đó liên kết với các hạt sét và mùn trong đất. Đất có càng nhiều chất dinh dưỡng liên kết, thì đất càng màu mỡ.

Khả năng trao đổi cation là gì?

Khả năng trao đổi cation (Cation Exchange Capacity – CEC) hay còn gọi là 'Dung tích Hấp thu' là khả năng của đất giữ và trao đổi các cation (ion mang tích điện dương) bao gồm các chất dinh dưỡng thực vật như Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ và NH_4^+ . CEC phụ thuộc rất lớn vào hàm lượng sét, chất hữu cơ và pH đất. CEC là một đặc tính đất rất quan trọng ảnh hưởng đến sự ổn định của cấu trúc đất, chất dinh dưỡng hữu dụng, pH của đất và phản ứng của đất với phân bón và các chất cải tạo khác.

Các cation có khả năng trao đổi (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ và Na^+) được gọi là cation kiềm. Trong nhiều trường hợp, tổng các cation kiềm được xem như là CEC. Tuy nhiên, khi đất trở nên chua hơn, các cation này được thay thế bằng H^+ , Al^{3+} và Mn^{2+} , và các phương pháp phân tích thông thường sẽ tạo ra giá trị CEC cao hơn nhiều so với thực tế trên đồng ruộng. Việc "trao đổi axit" này cần được đưa vào khi tính tổng các cation bazơ và gọi là CEC hữu hiệu (ECEC). ECEC là tổng của năm cation phong phú nhất có trong đất: Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ và Al^{3+} . Trong hầu hết các tình huống, đây là một ước tính tốt của CEC. Tuy nhiên, ECEC không phải là thước đo CEC tốt khi độ dẫn điện của đất cao. Điều này là do khi đo ECEC, natri từ muối làm tăng ECEC.

Trao đổi Cation tại Bề mặt của Keo đất



Phương pháp xác định CEC

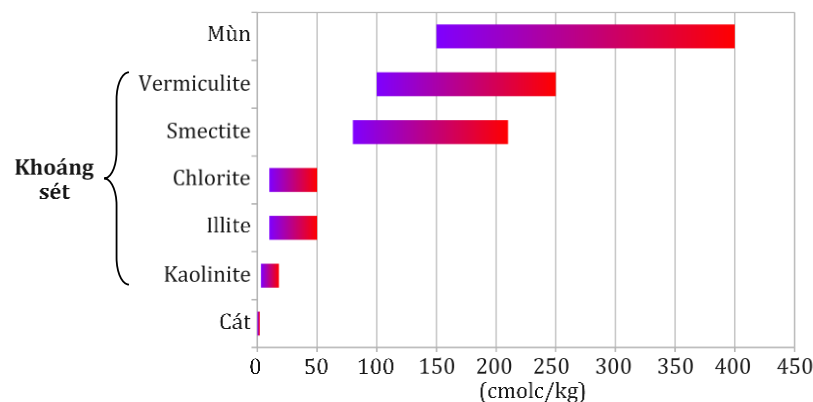
Các phòng thí nghiệm khác nhau sử dụng các phương pháp khác nhau để xác định CEC và có thể trả về kết quả tương phản tùy thuộc vào phần đất được đo. Một số phòng thí nghiệm đo CEC trực tiếp và các phòng thí nghiệm khác tính CEC bằng tổng cation kiềm trao đổi. Khả năng trao đổi cation thường được đo trên phần đất mịn (kích thước nhỏ hơn 2 mm). Ở đất có nhiều sỏi, CEC hữu hiệu của đất nói chung bị pha loãng, và nếu chỉ phân tích phần mịn (cấp hạt sét), các giá trị CEC được báo cáo sẽ cao hơn giá trị thực tế trên đồng ruộng. Ngoài ra, công nghệ quang phổ cận hồng ngoại (NIRS) có thể xác định cả CEC và ECEC.

Đơn vị của CEC được biểu thị theo quy ước bằng meq/100 g về mặt số học bằng centimol điện tích chất trao đổi trên một kg (cmol_e/kg).

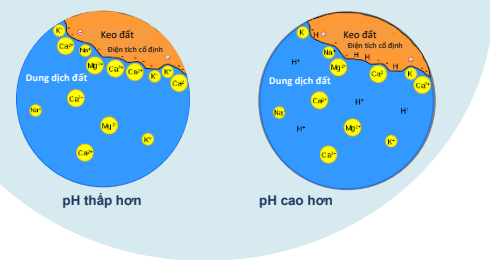
Mối quan hệ giữa loại đất và CEC

CEC của đất thay đổi tùy theo % sét, loại sét, pH của đất và lượng chất hữu cơ. Đất cát có CEC ất thấp (< 2 cmol_e/kg) và CEC của cấp hạt cát và thịt (2 μm - 2 mm) của hầu hết các loại đất là không đáng kể.

Đất sét có khả năng hút và giữ các cation rất lớn do cấu trúc hóa học của nó. Tuy nhiên, các loại sét khác nhau có CEC khác nhau. Cao nhất trong sét Montmorillonite, được tìm thấy trong đất đen, thấp nhất trong sét Kaolinite bị phong hóa mạnh, được tìm thấy trong nhóm đất đỏ/vàng và cao hơn một chút trong sét Illite ít bị phong hóa hơn. Mùn, sản phẩm cuối cùng của chất hữu cơ bị phân hủy, có giá trị CEC cao nhất vì keo hữu cơ có diện tích bề mặt lớn và lượng lớn điện tích âm. Mùn có CEC lớn hơn sét Montmorillonite từ 2- 5 lần và > 30 lần so với sét Kaolinite, vì vậy rất quan trọng trong việc cải thiện độ phì nhiêu của đất. CEC cao hơn thường cho thấy có nhiều sét và chất hữu cơ hơn trong đất và vì vậy đất có CEC cao thường có khả năng giữ nước lớn hơn đất có CEC thấp.



Các giá trị CEC trong các loại khoáng sét khác nhau và mùn



Ảnh hưởng của pH đất đến CEC

CEC và pH đất

Đất bị phong hóa mạnh thường chứa các loại sét có điện tích bề mặt biến thiên. Độ phì nhiêu của những loại đất này giảm khi pH giảm, có thể gây ra do quá trình axit hóa của phân đạm, rửa trôi nitrat và việc lấy đi tàn dư thực vật trong canh tác nông nghiệp. Sự thay đổi pH của đất cũng có thể do các quá trình tự nhiên như phân hủy chất hữu cơ và rửa trôi các cation. CEC của đất càng thấp thì pH của đất càng giảm nhanh theo thời gian.

CEC và chất dinh dưỡng hữu dụng

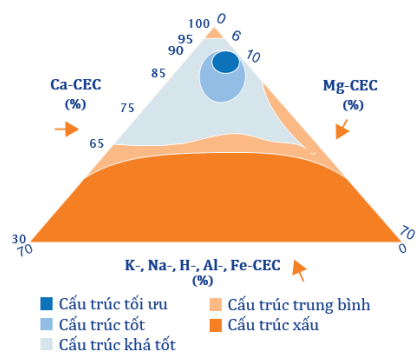
Đất có CEC thấp có nhiều khả năng bị thiếu hụt kali (K⁺), magiê (Mg²⁺) và các cation khác, trong khi đó đất có CEC cao ít bị rửa trôi các cation này. Đất có CEC dưới 10 cmol_c/kg có thể cần được quản lý cẩn thận để có thể duy trì năng suất cây trồng cao. Đất có CEC rất thấp sẽ cho thấy ảnh hưởng tồn dư từ việc bón phân kali (K) và magiê (Mg) tương đối ít. Điều này là do các ion K⁺ và Mg²⁺ không được đệm bởi sự hấp phụ trên bề mặt keo đất để chống lại sự rửa trôi.

Một số ý tưởng quản lý quan tâm đến tỷ lệ Ca:Mg hoặc Ca:K hoặc Mg:K. Tuy nhiên, đối với dinh dưỡng cây trồng, một yếu tố quan trọng hơn là liều lượng thực của K, Ca hoặc Mg trong đất có đủ cho sự phát triển của cây hay không.

CEC và cấu trúc đất

Cấu trúc đất tiềm năng là mức độ mà các hạt đất (sét, mùn, chất hữu cơ) liên kết với nhau. Tỷ lệ giữa kali, canxi, magiê và natri của CEC ảnh hưởng đến cấu trúc tiềm năng của đất. Các chất dinh dưỡng mang điện tích dương (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) là chất liên kết; chúng giữ lại các hạt đất nhưng cũng tạo ra khoảng cách vừa đủ giữa chúng. Một nguyên tố này tốt hơn nguyên tố khác. Canxi gây ra cấu trúc đất rời rạc; giữ cho các hạt sét ở khoảng cách với nhau và đóng vai trò là chất liên kết giữa hạt sét và chất hữu cơ. Magiê hoạt động theo cách tương tự, nhưng không phải là chất liên kết giữa chất hữu cơ và các hạt cát hoặc sét. Quá nhiều kali và natri sẽ dẫn đến hiện tượng đóng váng bề mặt. Một nguyên tắc chung là: canxi vượt trội magiê, magiê vượt trội kali. Các tỷ lệ mong muốn là: canxi 65 - 80%, magiê 10 - 15%, kali 1 - 5%, natri 0 - 1% và nhôm 0% CEC.

Như hình bên, một cấu trúc tối ưu (đốm xanh đậm trong tam giác cấu trúc) được tạo ra khi nhiều Ca, một số Mg và một ít K liên kết với CEC. Ít Ca và nhiều Mg sẽ không gây ra các vấn đề lớn trực tiếp cho cấu trúc của đất (các đốm màu xanh lam và xanh lam nhạt). Một lượng quá lớn kali sẽ trực tiếp gây ra các vấn đề; đất trở nên dễ bị bịt kín bề mặt. Nhưng quá ít kali sẽ làm giảm sản lượng cây trồng. Bón phân và bón vôi đúng cách bạn có thể cải thiện cấu trúc của đất.

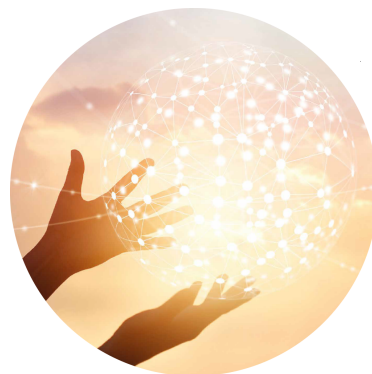


Đền với Eurofins Agro

Eurofins Agro là phòng thí nghiệm hàng đầu trong lĩnh vực nông nghiệp với gần 100 năm kinh nghiệm. Chúng tôi cung cấp các dịch vụ phân tích sáng tạo, dữ liệu chính xác, kịp thời và đưa ra khuyến cáo rõ ràng, cụ thể cho từng trường hợp, để giúp các doanh nghiệp nông nghiệp quản lý quy trình sản xuất của họ. Sản phẩm và dịch vụ của chúng tôi là kết quả của kiến thức thực tế hàng ngày được hỗ trợ bởi các nghiên cứu khoa học.

Tầm nhìn và sứ mạng của Eurofins Agro

Chúng tôi giúp bạn thu thập dữ liệu phù hợp và cung cấp thông tin chi tiết về sức khỏe của đất và cây trồng, phương thức bón phân và tưới nước, giá trị dinh dưỡng trong thức ăn và an toàn thực phẩm. Chúng tôi cung cấp cho bạn cái nhìn sâu sắc hơn với triển vọng tăng trưởng lợi nhuận - mức tăng trưởng mà bạn có thể tự hào.



DỊCH VỤ TẠI EUROFINS SẮC KÝ HẢI ĐĂNG

ĐỘI NGŨ GIÀU KINH NGHIỆM

Đồng hành cùng với Eurofins Agro Wageningen Hà Lan, với gần 100 năm kinh nghiệm cùng bộ dữ liệu hiệu chuẩn đồ sộ

CHI PHÍ HỢP LÝ

Dịch vụ tại Eurofins Sắc Ký Hải Đăng đảm bảo cho kết quả nhanh chóng, với độ tin cậy cao và chi phí hợp lý

TỐI ƯU HOÁ NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG

Báo cáo kết quả phân tích đất với độ chi tiết cao, giúp bạn chủ động trong việc quản lý phân bón và tưới nước, nhằm tối ưu hoá năng suất và chất lượng



Hồ Chí Minh

- Lô E2b-3, Đường D6, Khu Công nghệ cao, Tp. Thủ Đức
- Lầu M, 141 Nguyễn Du, Q.1

Hà Nội

Lầu 4 - khu nhà B, 103 Văn Phúc, Q. Hà Đông

Cần Thơ

Phòng 319, Vườn ương Công nghệ Cao Vinh, Đường số 8, KCN Trà Nóc 2, Q. Ô Môn

(+84) 28 7107 7879

VN_CS@eurofins.com



Sắc Ký Hải Đăng