

Chương 3

HÓA HỌC ĐẤT

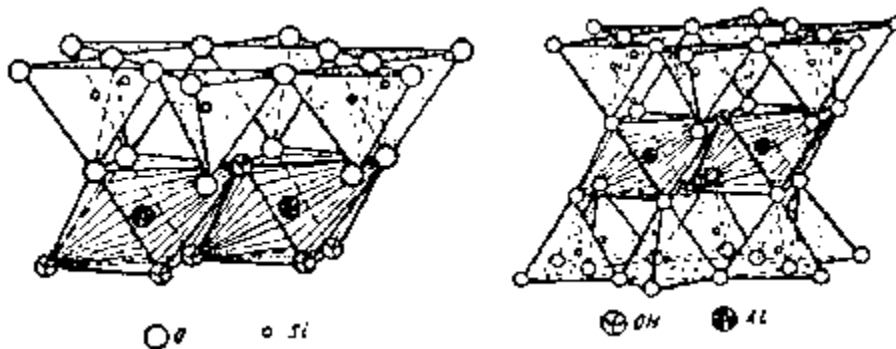
NN410-3

Mục đích của chương: Tính chất, vai trò của keo đất, pH, các chất dinh dưỡng trong đất

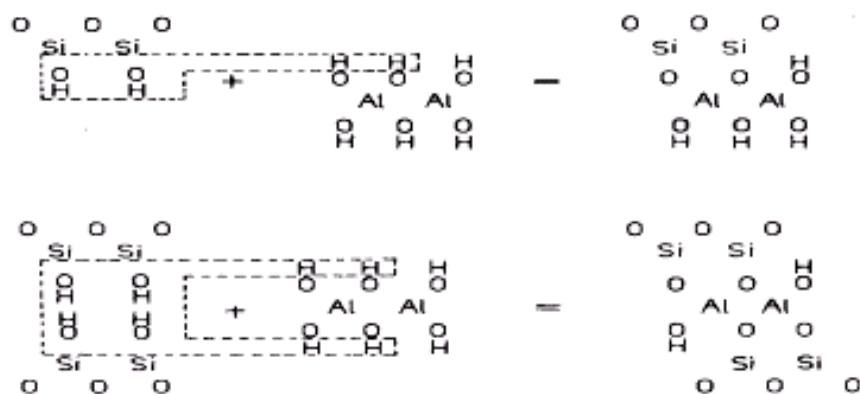
3.1. Khoáng sét và khoáng oxyt

Có hai loại khoáng cần phân biệt là: dạng tinh thể hoàn chỉnh và dạng vô định hình của các oxide và hydroxide. Trong hydroxide Fe và Al, ion OH chiếm tất cả hoặc một phần các vị trí của ion-O nằm cả ở trên và dưới của mặt phẳng của tinh thể.

Các khoáng sét trong đất thì chiếm ưu thế trong việc thể hiện về mặt lý - hóa tính của đất do diện tích bề mặt rất lớn và có liên kết với cấu trúc mạng lưới tinh thể của chúng. Các khoáng silicate này thuộc vào nhóm phyllosilicate, đây là nhóm khoáng thứ sinh. Trong nhóm này có hai nhóm khoáng sét chính cần được phân biệt: (1) Khoáng 2:1 bao gồm hai lớp tứ diện SiO_4 (tetrahedron), tất cả tứ diện của hai lớp đều đối đỉnh với nhau và lớp dưới cùng lại đối đỉnh với lớp bát diện (octahedron) $[\text{AlO}_4(\text{OH})_2]$ nằm ở giữa (Hình 3.1), bề dày của ba lớp này khoảng 10 angstrom và (2) khoáng 1:1, các tứ diện (SiO_4) trong khoáng đối đỉnh với lớp bát diện $\text{AlO}_4(\text{OH})_2$. Bề dày của khoáng này khoảng 7 angstrom. Sự kết hợp trên là do hiện tượng mất nước (Hình 3.2).

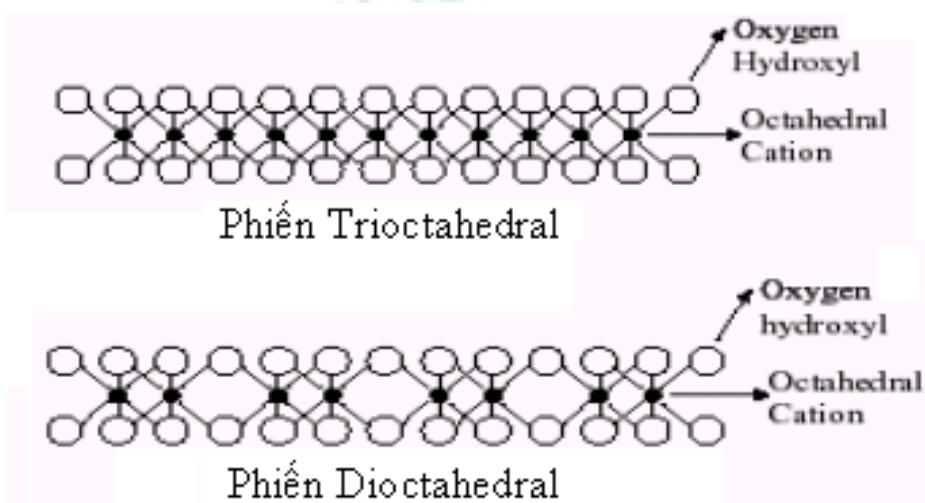


Hình 3.1: Sự kết hợp giữa phiên tứ diện và phiên bát diện trong tinh thể sét



Hình 3.2: Cách liên kết các phiên tứ diện với phiên bát diện trong khoáng 1:1 và 2:1

Trong cả hai loại khoáng, ion Mg có thể chiếm vị trí của hai ion Al trong lớp bát diện, sự thay thế này đưa đến hai loại sét cần phân biệt: tri-octahedral và di-octahedral (Hình 3.3).



Hình 3.3: Cấu tạo của hai phiên Trioctahedral và Dioctahedral trong bát diện

3.1.1. Khoáng Silicate

Tốc độ phân hủy của nhóm khoáng này tỷ lệ thuận với diện tích riêng bề mặt (diện tích bề mặt trên mỗi đơn vị trọng lượng). Do đó khoáng có kích thước lớn thường còn giữ lại tính chất của mẫu chất (khoáng nguyên sinh) khi quá trình phong hóa phát triển mạnh cùng với thời gian thì chỉ có các khoáng nguyên sinh thật bền tồn tại (thí dụ như thạch anh, zircon); trong khi đó các khoáng kém bền sẽ bị phong hóa dần, sản phẩm phong hóa được rửa trôi xuống các vùng bên dưới hay cuốn theo nước hoặc bị cây trồng hấp thu và cũng có thể kết hợp lại nhau thành các khoáng thứ sinh, các khoáng này trở nên tương đối bền trong môi trường đất. Các khoáng silicate trong thành phần của sét trong đất thường là sản phẩm của sự thành lập thứ cấp như kể trên. Thành phần cấu tạo

hóa học, khoáng học của các hạt thô (thịt và cát) có ý nghĩa quan trọng trong ứng dụng, đặc biệt ở những đất đầu tư kém, vì nó được xem như nguồn dinh dưỡng lâu dài thông qua quá trình phong hóa và phân giải cho ra khoáng sét. Điều này có ảnh hưởng trực tiếp đến nhiều đặc tính đất, hầu hết các đặc tính này rất quan trọng cho việc quản lý đất đai. Các loại khoáng hiện diện trong đất tùy thuộc vào mẫu chất (nguồn cung cấp các thành phần cấu tạo nên đất), tùy thuộc vào môi trường (khí hậu, thảm thực vật) và tuổi của đất. Đặc tính và sự xuất hiện của 5 nhóm khoáng quan trọng nhất sau:

3.1.1.1. *Montmorillonite*

Có diện tích bề mặt cao nhất so với các loại khoáng khác trong đất, có lẽ là do sự thay thế đồng hình xảy ra rất sâu bên trong tinh thể, cầu nối giữa các phiến montmorillonite thì yếu ớt và thay đổi. Vì cầu nối giữa các phiến yếu nên ta có thể phân tán keo (là hiện tượng làm cho keo sét rời ra không còn kết lại với nhau) với Na và khoảng cách giữa các phiến có thể bằng 10 angstrom, nhưng với ẩm độ thấp và với các ion hóa trị 2 và 3 chung quanh (ion ngoại hấp), các tinh thể lớn có thể được hình thành với các khoảng cách giữa các phiến rất khác nhau. Do vậy mà khoáng này còn được gọi là “sét nở rộng được giữa các phiến”, nếu bão hòa montmorillonite với Na, diện tích bề mặt có thể đạt 800 m²/gram (do các phiến bị tách ra thành các phiến nhỏ hơn) và có sự thay thế đồng hình rất cao và khoáng này có khả năng hấp phụ và trương nở cao nhất, do đó khoáng này thường được chọn làm mẫu để nghiên cứu bản chất của sét.

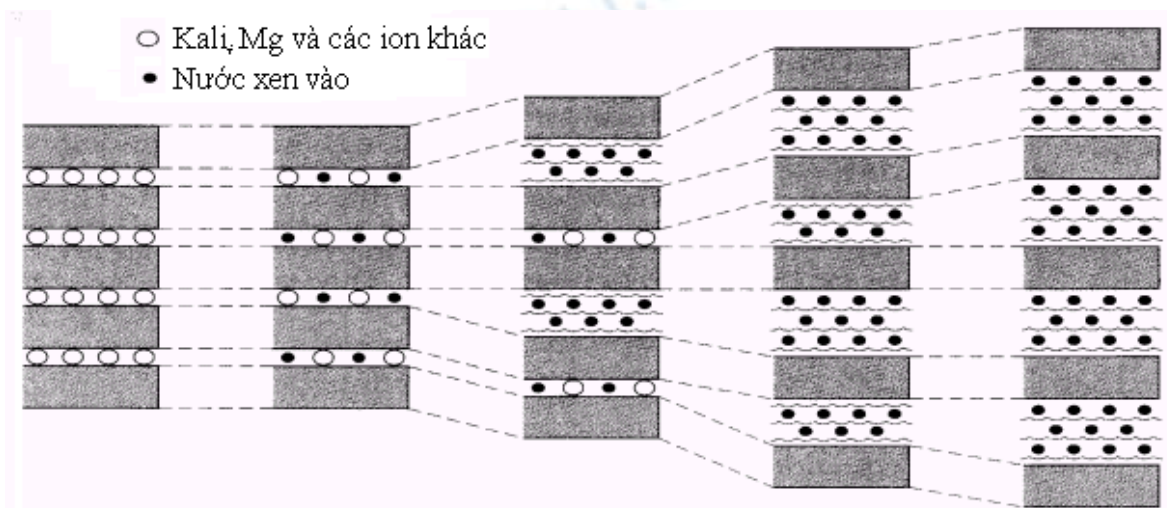
3.1.1.2. *Serpentine*

Một trong các khoáng của nhóm này được khảo sát nhiều nhất là kaolinite; có kiểu hình 1:1 (1 phiến oxide silic và 1 phiến gibbsite). Kaolinite hiện diện trong nhiều loại đất trên thế giới, là sản phẩm của sự khử silicate, xảy ra rất phổ biến trong đất tương đối phát triển (Ferralsols; Acrisols, Nitosols) tùy theo sự phong hóa kéo dài và sự phân hủy do acid, các oxide Al và Fe cũng được thành lập. Kaolinite có diện tích bề mặt thấp vì vậy mà khả năng trao đổi cation (CEC) chỉ thay đổi từ 1-5 meq/100g.

3.1.1.3. *Mica*

Mica trong đất xuất phát từ mẫu chất, khoáng có kiểu hình 2:1 (2 phiến oxide silic, 1 phiến gibbsite). Một vài vị trí trong phiến oxide Si được thay thế bằng Al, kết quả gây ra mất cân đối về điện tích, phần lớn sự mất cân đối này được trung hòa do các ion K. Trong quá trình phong hóa, K có thể được thay thế bằng các cations khác, khi sự thay thế này xảy ra hoàn toàn sẽ làm khoáng thay đổi tính chất và có thể xếp vào nhóm khác

như nhóm illite rất giống mica, là các khoáng sét thường gặp trong phù sa sông rạch. Mica trong thành phần sét tương đối trẻ, có mặt ở các nhóm đất thuộc kỷ đệ tứ, một số khoáng khác như muscovite tồn tại rất lâu trong thành phần của thịt và cát, cũng có thể hiện diện với một lượng khá nhiều ngay cả ở các đất phong hóa tương đối nhiều như Ferralsols, khả năng trao đổi cation của mica rất thấp vì K có năng lượng cao (rất khó trao đổi) và sự hiện diện của ion K giữa các lớp oxidesilic và gibbsite. Đôi khi illite có thể đạt CEC = 40 meq/100g do sự kém phát triển về tinh thể và do thời gian phong hóa của khoáng làm cho các cation nằm giữa các phiến xen kẽ trở nên dễ trao đổi (Hình 4.8). Tuy nhiên, các khoáng này có thể vẫn còn tính chọn lọc cao đối với các cations như là K^+ và NH_4^+ do đó ở các loại đất sét giàu illite có thể cố định những nguyên tố này, khi bón phân lần đầu trên đất kiệt dinh dưỡng.



Hình 3.8: Sự thay thế Mg và các cation khác trong Mica, để hình thành các khoáng khác (Brady&Weil, 1996)

3.1.1.4. Vermiculite

Có kiểu hình 2:1 và thường có mặt ở nhiều vùng trên thế giới, thường là sản phẩm phong hóa do acid ở mức độ bình thường của khoáng mica. Nguyên tố trong lớp xen kẽ trong mica phải được thay thế do các cation khác và được đẩy ra khỏi cấu trúc. Khi quá trình phong hóa và phân hủy do acid trở nên mạnh mẽ, vermiculite có thể thành lập các liên kết giữa Al-OH và sản phẩm cuối cùng là hình thành các dạng kaolinite. Vermiculite đại diện cho nhóm khoáng có khả năng trao đổi cation cao nhất trong các khoáng cấu tạo thành đất. Với vermiculite tinh khiết CEC = 150-200 meq/100g, sự hiện diện của hydroxyl-Al giữa các lớp xen kẽ có thể làm giảm khả năng trao đổi cation, cũng có thể xảy ra sự hấp phụ chặt đối với các ion như K và NH_4 , hoặc trở nên cố định trong lớp

xen của lá sét, trong đó một phần của cấu trúc vermiculite vẫn còn là cấu trúc của mica nằm ở trung tâm của vài loại khoáng.

3.1.1.5. *Smectite*

Có kiểu hình 2:1 trong đó sự thay thế đồng hình khác chất đã xảy ra ở một số vị trí trong phiến bát diện và phiến tứ diện. Phổ biến nhất là montmorillonite cứ 3 vị trí trong phiến bát diện thì có một nguyên tố Mg. Nhưng điều kiện cho sự thành lập và ổn định của smectite là hàm lượng cao của Si và tiềm năng trao đổi các cation. Mặc dù smectite tương đối giàu trong đất và phần lớn hiện diện trong đất thoát thủy kém của các đồng bằng phù sa, ở đất ít có sự rửa trôi vì có địa hình thấp trũng, do đó có hàm lượng Si và các base cao được rửa trôi từ các vùng lân cận có địa hình cao hơn hay ở vùng bán khô hạn (semi-arid), trong quá trình phân hủy do acid, smectite mất dần Al, Al trở nên hấp phụ trên bề mặt trao đổi và cuối cùng liên kết với các gốc OH tạo thành phiến xen (interlayer). Phiến xen của Al-OH xuất hiện giữa hai phiến của smectite cuối cùng tạo ra chlorite. Khả năng trao đổi cations của smectite tương đối cao, khoảng 40 meq/100g, smectite không có sự hấp phụ chọn lọc đối với ion K và NH_4 . Đất có hàm lượng cao smectite thì có thành phần hóa học tương đối giàu do có khả năng trao đổi cations lớn, làm giảm sự rửa trôi các cations, ngoài ra còn do điều kiện ổn định của môi trường đối với sự thành lập smectite. Một số đất giàu smectite liên quan đến sự mặn hóa và kiềm hóa. Vấn đề chính của đất giàu smectite là đặc tính vật lý của nó, trong điều kiện ẩm ướt nó có khả năng hấp phụ một lượng nước gấp vài lần trọng lượng của nó, điều này gây ra sự trương nở của khoáng sét và tạo thành lớp đất nén chặt với khả năng dẫn nước và khả năng thấm rất kém, hậu quả gây ra sự xói mòn do chảy tràn và sự trượt đất ở các triền dốc. Trong điều kiện khô hạn, đất co lại tạo thành các kẽ nứt rất rộng.

* *Chlorite*

Là sản phẩm phân hủy do acid từ các nhóm smectite, có nhiều đặc tính gần gũi với kaolinite hơn là smectite. Khoáng này được coi như là khoáng 2:1:1 vì có một phiến xen (thường là polymer Al).

* *Allophane*

Là nhóm không tinh thể gồm nhóm silicate là sản phẩm đầu tiên của quá trình phong hóa tro núi lửa. Vì vậy đất giàu allophane có thể xem như đất núi lửa trẻ. Đặc tính quan trọng nhất của đất giàu allophane là khả năng trao đổi các cations, tùy thuộc

lớn vào mức độ pH; hàm lượng nước, độ chặt, có dung trọng thấp và khả năng cố định P cao.

Khoáng sét của đất Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL): (Brinkman và csv 1986)

Bốn mươi ba mẫu đất từ 13 điểm khác nhau của một phần diện tích ĐBSCL đã được phân tích khoáng. Tất cả các mẫu có hàm lượng khoáng tương tự như sau: 50% thành phần sét là illite; một phần ba là Kaolinite và một phần sáu là smectite, một phần nhỏ smectite biến thành chloride, không tìm thấy vermiculite. Tất cả các mẫu có chứa một tỉ lệ thấp thạch anh ở kích thước của sét trong một vài mẫu đặc biệt có chứa lepidocrocite hay goethite. Hàm lượng illite cho thấy ít khác biệt, nhưng kaolinite đôi khi khác biệt khá lớn giữa các mẫu, đặc biệt là smectite có dao động rất lớn, sự khác biệt này trong một số phần diện giữa các vị trí. Trong hai phần diện đất phèn được lấy mẫu chi tiết, những tầng oxy hóa trên mặt có hàm lượng smectite gia tăng theo độ sâu, trung bình ở tầng sulfuric (đốm vàng của jarosite và pH 3.5) và đạt cao nhất ở tầng khử C khi đất phèn được phủ bên trên một lớp đất mới do lắng tụ của phù sa thì có thể tìm thấy hàm lượng smectite ở lớp đất mặt cao hơn các phần chôn vùi kế bên dưới. Hàm lượng smectite ở đất mặt các phần diện đất tương đối giảm có thể là do sự tương tác với H^+ , với keo sét vì smectite có tỷ diện lớn nhất.

3.1.2. Khoáng Oxide và hydroxide

Một số khoáng khác trong thành phần cấu tạo đất có thể xem như là thành phần có kích thước như sét, thường khó xác định chính xác vì nó biến dạng trong phương pháp phân tích cấp hạt, đó là các nhóm: oxide nhôm, oxide mangan, carbonate, sulphate và ngay cả các muối dễ hòa tan.

Oxide và hydroxide sắt có thể là phần rất quan trọng trong đất, thường gặp nhất trong hầu hết các môi trường dưới dạng oxide sắt ổn định nhất là goethite ($FeOOH$), tìm thấy ở nhiều loại đất trên thế giới. Goethite có màu thay đổi từ vàng đến nâu tùy thuộc sự kết tinh và độ tinh khiết của khoáng. Có hiện diện nhiều ở đất ĐBSCL vì do sự luân phiên giữa điều kiện oxy hóa và khử hóa, là các thể rắn màu nâu ở đất thoát nước tốt và một ít ở dạng đốm của các đất úng thủy. Dạng oxide sắt thường gặp khác là, hematite (Fe_2O_3) có màu đỏ sẫm dễ phát hiện, hematite có rất nhiều ở đất thoát thủy tốt ở vùng ôn đới hay nhiệt đới. Các nghiên cứu trước đây cho thấy sự phát triển của hematite từ goethite là do điều kiện nhiệt độ cao, hàm lượng chất hữu cơ thấp, pH cao và ẩm độ

thấp. Hematite tìm thấy rất nhiều ở các phẫu diện oxy hóa sâu của đất ĐBSCL qua các đốm đỏ sáng thường thấy xuất hiện của các phần trên của phẫu diện.

Ferrihydrite và lepidocrocite là hợp chất tương đối ổn định do sự oxy hóa nhanh chóng của Fe^{2+} . Ferrihydrite ($5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) có cấu trúc tinh thể rất yếu, nhưng trong môi trường có hiện diện P, chất hữu cơ thì cấu trúc tinh thể phát triển tốt hơn, là một nguyên liệu để hình thành hematite. Lepidocrocite ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) là oxide sắt có màu cam tập trung thành đốm, vết lớn ở đất không có vôi, đất sét, đất úng thủy của vùng ôn đới. Bên cạnh các oxide sắt còn có các oxide khác như: oxide nhôm, magan,...

3.2. Sự trao đổi cation

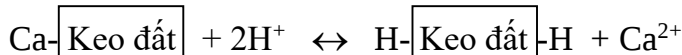
Chúng ta đã biết rằng sét và mùn là những chất mang điện âm và do vậy chúng giữ chung quanh chúng rất nhiều các cation. Những cation này có thể hoặc là ion H^+ hoặc các cation kim loại như Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ ; có nhiều ion khác cũng được đất giữ lại như Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , NH_4^+ ; trong đất acid thì Al^{3+} có rất nhiều.

Tất cả các cation trên đều được gọi là các "cation trao đổi được" nghĩa là chúng có thể trao đổi với các ion dương trong dung dịch đất. Nói cách khác, có một sự thăng bằng giữa các ion ở trong dung dịch đất. Sự cân bằng ấy không có tính chất "tĩnh" mà nó có tính chất "động".

3.2.1 Phản ứng trao đổi cation

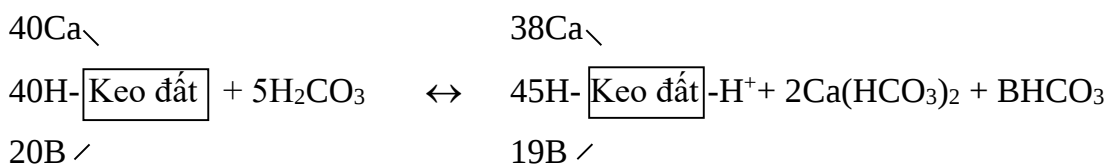
Hiện tượng trao đổi cation rất quan trọng trong các phản ứng của đất.

VD1: Một loại đất chứa nhiều Ca^{2+} ngoại hấp trên keo và chứa nhiều chất hữu cơ. Các chất hữu cơ này sẽ bị phân hủy cho ra các ion H^+ . Các ion H^+ này sẽ đẩy Ca hấp phụ (ngoại hấp) ra khỏi keo đất (do ion H^+ bị ngoại hấp mạnh hơn ion Ca^{2+}).



Phản ứng trên có tính chất cân bằng, nghĩa là nếu nồng độ Ca^{2+} tăng do bón vôi thì phản ứng theo chiều từ phải sang trái để giảm bớt ion H^+ . Ngược lại, nếu nồng độ Ca^{2+} giảm do rửa trôi hay trực di thì phản ứng theo chiều sang phải.

VD2: Đất chứa hỗn hợp các cation ngoại hấp như Ca^{2+} , H^+ và các kim loại khác (B) như K^+ , Na^+ và giả sử số lượng cation tương ứng là 40, 40 và 20.



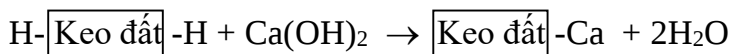
Phản ứng này có khuynh hướng sang về phía phải, nghĩa là các chất Ca^{2+} và các chất base khác bị đẩy từ dạng hấp phụ trên keo đất vào trong dung dịch đất.

Cần để ý trong phản ứng trên là sự mất mát các cation kim loại được cân bằng bởi việc bổ sung thêm các ion H^+ trong hỗn hợp các cation ngoại hấp. Mất 2 ion Ca^{2+} được thay bằng 4 ion H^+ và 1 ion B^+ cũng được thay bằng 1 ion H^+ . Như vậy, sự trao đổi cation này được thực hiện dưới hình thức số lượng hóa học tương đương.

Phản ứng hóa học trên không những trình bày về thể nào là sự trao đổi cation mà nó còn là phản ứng thường xảy ra ở vùng nhiệt đới ẩm. Trong các vùng khí hậu này, Ca^{2+} rất dễ bị trực di hay bị rửa trôi do đó đất thường nghèo chất base.

Vì vậy, phản ứng trao đổi cation khiến cho đất mất nhiều chất vôi. Tuy nhiên, sự trao đổi cation có tính chất thăng bằng nên chiều hướng di chuyển của bất kỳ ion nào trong đất cũng có thể bị đảo ngược lại. Ví dụ việc bón vôi vào đất acid, thì vôi sẽ thay thế chất H và do đó sét chứa nhiều canxi trao đổi hơn và ít H ngoại hấp hơn.

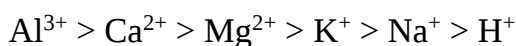
VD: Những đất acid nhiều là đất có nhiều ion H^+ và ion Al^{3+} . Các ion này sẽ bị thay thế bởi ion Ca^{2+} khi ta bón vôi.



Khi các tinh khoáng trong đất bị phong hóa, chúng phóng thích ra các cation kim loại. Các cation này được giữ lại bởi các phức hất hấp thụ và tạo nên nguồn gốc chính của các chất dinh dưỡng cho cây cối. Các cation này có thể bị hấp thụ bởi rễ cây hoặc bằng sự trao đổi trực tiếp hoặc gián tiếp qua sự phóng thích các cation vào trong dung dịch đất.

Ngoài ra, có một số ion trao đổi như K^+ , NH_4^+ trong một số trường hợp có thể mất các tính chất trao đổi và trở thành các ion không hòa tan do hiện tượng cố định.

Khả năng giữ các cation trong đất xếp theo thứ tự sau:



Đất hấp thụ nhiều ion hóa trị 2 (Ca^{2+} và Mg^{2+}) hơn ion hóa trị 1 (K^+ và Na^+) trừ ion H^+ .

Trong một số đất cao thông thường thì các tỷ số các cation trao đổi trong hợp chất hấp thụ như sau: Ca^{2+} chiếm 80 - 90%, Mg^{2+} khoảng 10%, K^+ từ 2 - 3%, Na^+ chừng 1%. Trong đất mặn, ion Na^+ có thể chiếm đến 30 - 40% hợp chất hấp thụ.

3.2.2. Các chỉ tiêu hóa học có liên quan đến khả năng trao đổi cation của đất

Khả năng trao đổi cation của đất (CEC) là khả năng đất hấp thụ cation trên bề mặt kéo đất. Nó còn được hiểu là khả năng mà đất giữ dinh dưỡng và chống lại sự rửa trôi. Các chất dinh dưỡng trong đất thường là các cation như Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ ... Sự trao đổi cation trong dung dịch và các cation khác trên bề mặt âm điện của khoáng sét hay chất hữu cơ ở dạng hấp phụ (ngoại hấp).

Khả năng trao đổi cation của đất số lượng cation hấp phụ trên khối lượng đất hay tổng cation trao đổi mà đất có thể hấp phụ. Đơn vị tính của CEC là mili đương lượng trên 100 g đất khô (meq).

Đương lượng gram (eq) là tỷ số của khối lượng nguyên tử chia cho điện tích

Mili đương lượng (meq) là $\frac{1}{1000}$ của một đương lượng gram.

$$\text{VD: } 1 \text{ meq của Ca} = \frac{1}{1000} \times \frac{40}{2} = \frac{20}{1000} \text{ g} = 20 \text{ mg}$$

$$\text{Có: } 1 \text{ meq K/100 g} = 39 \text{ mg K/100 g} = 1 \text{ mmol/100 g} = 0,1 \text{ cmol/100g} = 1 \text{ cmol/kg.}$$

$$\text{Nhưng: } 1 \text{ meq Ca/100 g} = 20 \text{ mg Ca/100 g} = 0,5 \text{ mmol/100 g} = 0,05 \text{ cmol/100g} = 0,5 \text{ cmol/kg.}$$

- *Khả năng trao đổi cation (CEC)*: là số lượng tối đa các cation mà đất có thể giữ được.

Khả năng trao đổi cation của chất mùn, montmorillonite, illite, kaolinite và các hydroxide theo thứ tự là khoảng 200, 100, 30, 8 và 4 meq cho 100 g sét.

- *Tổng số các cation kim loại trao đổi được*: là tổng số các cation kim loại bị giữ lại trong đất gồm: Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ .

Người ta ước tính đóng góp của chất hữu cơ và sét vào CEC của đất theo pH như sau:

CEC (cmol _c /kg)			
pH	Do sét	Do chất hữu cơ	% CEC do chất hữu cơ
2.5	38	36	19
3.5	45	73	28
5.0	54	127	37
6.0	56	131	36
7.0	60	163	40
8.0	64	215	45

- *Phần trăm natri trao đổi (ESP) và tỷ số natri hấp phụ (SAR)*: Để đánh giá đất có bị sodic hóa hay không.

3.3. Sự trao đổi anion

Việc nghiên cứu sự hấp phụ anion trong đất còn ít và còn nhiều hạn chế. Tuy vậy, những nghiên cứu về tính chất mang điện của keo đất đã chứng minh rằng một số anion cũng bị hấp phụ trao đổi ion bởi các keo đất dương.

Các anion trong đất được chia thành 3 nhóm theo khả năng hấp phụ khác nhau:

- *Nhóm 1:* Là nhóm anion *không bị đất hấp phụ*, gồm những anion NO_3^- , NO_2^- và Cl^- . Chỉ trong trường hợp rất đặc biệt khi trong đất hàm lượng keo secquoyoxyt cao và có pH rất chua, nồng độ Cl^- và NO_3^- trong dung dịch đất cao mới có sự hấp phụ anion này, nhưng trong thực tế không có trường hợp này.
- *Nhóm 2:* Là nhóm anion *bị hấp phụ với mức trung bình*, đó là các anion: SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- .
- *Nhóm 3:* Là nhóm anion *bị hấp phụ mạnh*, gồm các anion của gốc phosphat (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} và PO_4^{3-}) và OH^- .
- Trong đất chua thì $\text{Fe}(\text{OH})_3$ giảm và $\text{Al}(\text{OH})_3$ giảm là những keo dương nên có khả năng hấp phụ trao đổi ion PO_4^{3-} .
- Keo sét cũng có khả năng hấp phụ trao đổi anion với phosphat, do vị trí tích điện dương của keo sét đảm nhiệm, hiện tượng này xảy ra phổ biến ở Kaolinit do phiên gipxit của keo có các nhóm OH lộ trần có khả năng trao đổi ion phosphat.

Các quá trình hấp phụ lân nói trên đã gây nên sự giữ chặt lân trong đất, làm cho cây bị thiếu lân và làm giảm hiệu lực của các dạng phân lân bón vào đất.

3.4. Phản ứng của đất – pH đất

Phản ứng của dung dịch đất là *tính chua, tính kiềm hay tính trung hòa* của dung dịch đất. Người ta biểu thị phản ứng dung dịch đất bằng pH: $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$

Như vậy: $\text{pH} = 7$ tức là $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$: đất có phản ứng trung tính.

$\text{pH} < 7$ tức là $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$: đất có phản ứng chua.

$\text{pH} > 7$ tức là $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$: đất có phản ứng kiềm.

Hiện nay có 3 khái niệm về acid và base đó là của Arrhenius, Bronsted-Lowry và của Lewis. Arrhenius định nghĩa một chất acid là chất cho H^+ , còn chất base là chất cho OH^- . Bronsted-Lowry định nghĩa acid là chất có khả năng cho proton và một base là chất có khả năng nhận proton. Lewis định nghĩa acid là chất nhận cặp điện tử và base là chất cho cặp điện tử. Các định nghĩa trên giải thích cho hầu hết các trường hợp.

Đây là một chỉ tiêu rất quan trọng trong việc nghiên cứu về đất vì nó giúp cho các nhà nghiên cứu hiểu một cách khái quát về đặc tính lý và hóa tính của đất. pH được định nghĩa:

$pH = -\log (H^+)$. Trong đó: (H^+) : hoạt tính của H^+ được tính bằng mol (M)

Nước có tính phân ly như sau:



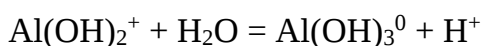
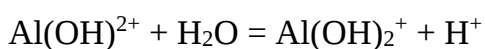
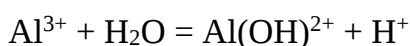
$$K = [H^+][OH^-] / [H_2O] = 10^{-14}$$

Vậy pH của nước = 7 và xem nước có pH trung tính, trị số pH thay đổi từ 0 đến 14, $pH < 7$ là chua và $pH > 7$ là kiềm. Trong đất pH thường thay đổi từ 2.8 cho đến 10. Một số loại đất có pH thay đổi như sau: Đất Sodic (pH 8.5 - 11), đất kiềm nhiều vôi (calcareous) (pH 7 - 8.2), đất vùng nhiệt đới ẩm (pH 5.0 - 5.5), đất rừng (pH 3.5 - 5.5), đất phèn (pH 2 - 3.8).

Sự chua hóa của đất, hiện nay người ta phân biệt hai loại chua trong đất đó là phèn và chua. Về nguồn gốc, chúng xuất phát từ các tiến trình khác nhau:

Phèn do sự oxy hóa các hợp chất sulphide (FeS , FeS_2) trong đất (đề nghị xem chương các tiến trình thành lập đất để hiểu rõ phản ứng của hợp chất này).

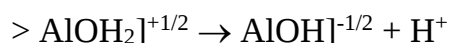
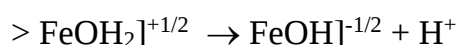
Chua do nhiều nguyên nhân khác nhau như: mẫu chất xuất phát từ đá acid (xem phần địa chất để rõ thêm các đá acid), do cây trồng, do bón phân, rửa trôi calci, sự ô nhiễm... (xem chương các tiến trình thành lập đất để hiểu rõ hơn). Hai ion quan trọng làm chua hóa đất là H^+ và Al^{3+} , thật ra nhôm cũng là một dạng của H^+ vì trong nước Al bị thủy giải như sau:



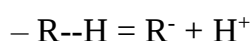
Nguồn gốc H^+ và OH^- trong đất

- Do H^+ và Al^{3+} trao đổi trên keo đất được phóng thích ra dung dịch đất và bị thủy phân cho ra H^+ như trình bày ở trên

- Lượng H^+ ở dạng không trao đổi, thí dụ như:



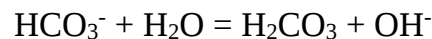
- Các nhóm chức trên chất hữu cơ bị phân ly như:



- Al^{3+} - phức hữu cơ bị thủy giải

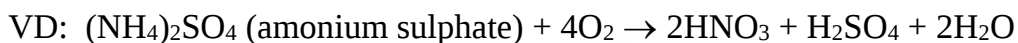


- Các loại đất có nhiều ion kiềm như Ca^{2+} và Mg^{2+} sau đó bị thủy hóa
- Carbonates và bicarbonates



Trong phần lớn các trường hợp, đất kiềm là do đất có CaCO_3 . CaCO_3 hiện diện trong mẫu chất xuất phát từ đá vôi.

- Các yếu tố khác như: Hoạt động của vi sinh vật, hoạt động của rễ cây, sự phân hủy chất hữu cơ, bón phân



3.5. Độ bão hòa bazơ

Phần trăm bazơ bão hòa (%BS): là tỷ số $\frac{\text{Toàn cation kiềm trao đổi}}{\text{CEC}}$

Ở nước ta, phần lớn đất đồi núi và một số đất phù sa chua do bị rửa trôi các chất kiềm, kiềm thổ mạnh nên thường có BS < 50%. Vì vậy việc bón vôi kết hợp với bón phân cho những đất này là cần thiết.

3.6 THỰC HÀNH:

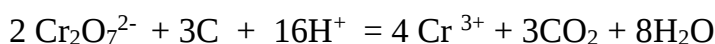
NỘI DUNG 1: XÁC ĐỊNH CHẤT HỮU CƠ

Mục đích : xác định độ phì nhiêu của đất thông qua giá trị của chất hữu cơ

Chất hữu cơ của đất được định nghĩa là các dư thừa thực vật, động vật và vi sinh vật trong đất ở tất cả trạng thái phân hủy. CHC của đất bao gồm các nguyên tố chính là: C, H, O, N, S, P, và hàm lượng rất thấp của các nguyên tố vi lượng. Vì vậy CHC được xem là yếu tố quan trọng cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng, là yếu tố làm tăng hàm lượng và chất của CEC, tăng kết cấu đất, cải thiện tính chất vật lý và khả năng giữ ẩm của đất.

3.1. Nguyên tắc

- Oxi hóa CHC bằng $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ trong môi trường H_2SO_4 đậm đặc



- Lượng nhiệt phát ra do sự thêm H_2SO_4 vào nước làm xúc tiến sự oxi hóa CHC.
- Thời gian để phản ứng hoàn tất là 20 – 30 phút
- Lượng $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dư thừa được xác định bằng cách chuẩn độ với FeSO_4 .



3.2. Hóa chất

- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1N: cân 49,09g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (sấy ở 105°C) hòa với nước cất và lên thể tích đến vạch 1 lít
- FeSO_4 1N: cân 278g của $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ cho vào 700 – 800ml nước cất và thêm 15ml H_2SO_4 đậm đặc, lắc cho tan rồi lên thể tích 1 lít.
- H_2SO_4 đậm đặc
- H_3PO_4 đậm đặc làm tăng hiệu quả oxi hóa CHC
- Chất chỉ thị màu diphenylamine: hòa 0,5g diphenylamine trong 20ml nước cất và thêm vào 100ml H_2SO_4 đậm đặc.

3.3. Dụng cụ

- Bình tam giác 250ml - ống chuẩn độ 25ml - buret chuẩn độ

3.4. Cách tiến hành

- Cân 0,1 -0,5g đất cho vào bình tam giác
- Thêm vào bình 10ml $K_2Cr_2O_7$
- Dùng ống chuẩn độ cho vào bình tam giác 20ml H_2SO_4 đậm đặc, lắc nhẹ cho đất và hóa chất trộn lẫn với nhau.
- Để yên 20 – 30 phút, sau đó cho thêm 100ml nước cất. Cho thêm 10ml H_3PO_4 đậm đặc và 1ml chất chỉ thị màu trước khi chuẩn độ.
- Chuẩn độ bằng $FeSO_4$ 1N cho đến khi dung dịch chuyển từ màu tím mận sang màu xanh rêu thì dừng. Ghi thể tích chuẩn độ.
- Chuẩn bị mẫu không (mẫu blank): tất cả các bước đều thực hiện như mẫu thật nhưng không có đất.

3.5. Tính kết quả

$$\%C = \{(V_0 - V) \times N \times 0,003 \times 100 \times 1,33\} / W$$

$$\% \text{ CHC} = \%C \times 1,724$$

Trong đó:

- V_0 (ml) thể tích $FeSO_4$ 1N khi chuẩn độ với mẫu trắng
- V (ml) thể tích $FeSO_4$ 1N khi chuẩn độ với mẫu thật
- W (g) trọng lượng đất cân
- N : nồng độ dung lượng $FeSO_4$
- hệ số $f = 100/75 = 1.33$: phản ứng oxi được giả định 75% CHC trong đất
- 0,003: li đương lượng của C tính bằng g

NỘI DUNG 2: XÁC ĐỊNH NHÔM, ACID TỔNG SỐ VÀ ĐỘ CHUA CỦA PHÈN TIỀM TÀNG TRONG ĐẤT

Mục đích: phân tích trong phòng thí nghiệm và đánh giá tương quan của chúng so với việc đánh giá sơ bộ ngoài đồng

4.1. Hóa chất

- KCl 1N: hòa 75g KCl trong 1 lít nước cất
- Phenolphthalein: cân 0,5g phenolphthalein pha trong 50ml dung môi etanol 80⁰ (pha 80 ml etanol 99,9% trong 20 ml nước ta được 100ml dung dịch).
- NaOH 0,01N: 10ml NaOH 1N pha trong 1 lít nước cất
- H_2SO_4 0,005N: 2,5ml H_2SO_4 1N pha trong 500ml nước cất

- H₂SO₄ 0,01N: 10 ml H₂SO₄ 1N pha trong 1000ml nước cất
- NaF 4%: hòa 4g NaF trong 100ml nước cất

4.2. Cách tiến hành

- Cân 2g đất đã rây cho vào ống ly tâm, sau đó cho vào 25ml KCl 1N (được thể tích V_{trích}).
- Lắc 30 phút rồi đem ly tâm, sau đó lọc vào bình tam giác 100ml.
- Tiếp tục cho 25ml KCl 1N vào và lắc 30 phút, sau đó lọc lại lần 2
- Tiếp tục cho 25ml KCl 1N vào và sau đó lọc lại lần 3 vào bình định mức 100ml. Tiếp tục cho KCl 1N vào đến vạch.

* Xác định acid tổng số

- Hút 20 ml mẫu cho vào bình tam giác 100ml
- Thêm 3 giọt phenolphthalein vào mẫu. Sau đó đem chuẩn độ với NaOH 0,01N (dung dịch chuyển sang màu hồng bền trong 1 phút). Ghi thể tích V (ml).

*Xác định Al³⁺

- Cho H₂SO₄ 0,005N vào dung dịch cho đến khi mất màu hồng (trung hòa NaOH dư).
- Thêm 10ml NaF 4% vào dung dịch (OH⁻ được phóng thích ra làm cho dung dịch chuyển sang kiềm nên có màu hồng trở lại).
- Chuẩn độ H₂SO₄ 0,01N cho đến khi mất màu hồng. Ghi thể tích V (ml)

* Tương tự thực hiện cho dung dịch chuẩn (mẫu blank)

4.3. Cách tính kết quả

- Acid tổng số (me H⁺ / 100g đất) = $(V - V_0) * N_{NaOH} * V_{trích} * 100 / (V_{hút} * W_{mẫu})$
- Al³⁺ trao đổi (me Al³⁺ / 100g đất) = $(V - V_0) * N_{H_2SO_4} * V_{trích} * 100 / (V_{hút} * W_{mẫu})$

Trong đó:

- V₀: thể tích chuẩn độ mẫu blank
- V: thể tích chuẩn độ mẫu thật
- V_{trích}: thể tích dung dịch trích từ trong lượng đất
- W_{mẫu}: trọng lượng mẫu đất đem phân tích

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Khoáng tứ diện và khoáng bát diện là gì?
2. CEC, AEC, pH, là gì?
3. Độ bão hòa bazo?

4. Các yếu tố làm chua đất?
5. Mối quan hệ giữa tính chất hóa học đất và độ phì nhiêu của đất?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] **Lê Thanh Bồn, 2009. *Bài giảng Khoa học đất*. Đại học Nông Lâm Huế.**
- [2] **Lê Văn Dũ, 2007. Tài liệu học tập, môn học *Khoa học đất cơ bản*. Đại học Nông Lâm Tp. HCM.**
- [3] **Trần Kim Tính. *Giáo trình thổ nhưỡng*. 2003. Tủ sách Đại học Cần Thơ.**

TaiLieu.vn

Chương 4

PHÂN LOẠI ĐẤT Ở VIỆT NAM

Mục đích của chương: phương pháp phân loại đất và một số loại đất chính ở nước ta

Theo bảng phân loại đất Việt Nam năm 1996, nước ta có tổng diện tích đất tự nhiên là: 33.104.200 ha, trong đó: đất: 31.339.211ha, núi đá: 1.026.229 ha, sông suối 738.760 ha

5.1. Các loại đất chính ở vùng đồi núi Việt Nam

Đất vùng đồi núi nước ta có diện tích khoảng 24 triệu ha (chiếm khoảng 4/5 diện tích tự nhiên của cả nước), phân bố rất phức tạp suốt từ Bắc vào Nam. Các yếu tố hình thành đất thay đổi theo từng vùng, thể hiện rõ nhất là đá mẹ, địa hình, khí hậu và thảm thực vật. Mặt khác vùng đồi núi nước ta còn chịu những tác động sâu sắc của con người. Những tác động tiêu cực như khai thác rừng bừa bãi, đốt phá rừng làm nương rẫy, không thực hiện tốt các biện pháp chống xói mòn đất,... đã làm cho nhiều diện tích đất vùng đồi núi bị thoái hóa nghiêm trọng. Theo tính toán của một số nhà khoa học đất Việt Nam, vùng đồi núi nước ta hiện nay có trên 13 triệu ha đất “*có vấn đề*” (xói mòn trơ sỏi đá, thoái hóa sản xuất không có hiệu quả, đất trống đồi núi trọc).

Tuy nhiên vẫn có nhiều loại đất quý có thể trồng được nhiều loại cây công nghiệp, cây ăn quả và một số cây đặc sản,... cho năng suất cao và phẩm chất tốt. Để khai thác đất đồi núi và sử dụng có hiệu quả, đòi hỏi phải nắm vững đặc tính, tính chất đất để có biện pháp kỹ thuật tác động hợp lý nhằm thu được hiệu quả kinh tế cao, lại vừa bồi dưỡng và không gây thoái hóa đất.

5.1.1. Nhóm đất đỏ (F) - Ferralsols (Fr)

Phân bố ở độ cao tuyệt đối từ 25 - 1.800m nên khá phổ biến ở vùng đồi núi nước ta; tập trung nhiều nhất ở Tây Nguyên và Đông Nam bộ. Đất đỏ nằm ở địa hình cao, dốc hoặc lượn sóng, chia cắt mạnh, phong hóa nhanh, đá mẹ điển hình là bazan, ngoài ra còn có các đá khác như phiến sét, đá biến chất và đá vôi. Quá trình tích lũy tương đối Fe, Al diễn ra rất điển hình.

Nhóm đất này có 4 loại chính:

- Đất nâu đỏ (Fd) - Rhodic Ferralsols (FRr).
- Đất nâu vàng (Fx) - Xanthic Ferralsols (FRx).

- Đất mùn vàng đỏ trên núi (Fh) - Humic Ferralsols (FRu).
- Đất đỏ vàng có tầng sét loang lổ (Fl) - Plinthic Ferralsols – FRp

Trên bản đồ đất tỷ lệ 1/1.000.000 nhóm đất này chỉ có 3 loại đầu mà thôi.

5.1.1.1. Đất nâu đỏ (Fd) - Rhodic Ferralsols (FRr)

Diện tích: 2.425.288 ha, chiếm 7,33% diện tích đất tự nhiên.

Phân bố: Các tỉnh Tây Nguyên, Đông Nam bộ, Quảng Trị, Nghệ An, Thanh Hóa, Cao Bằng, Lạng Sơn, Hà Giang, Sơn La...

Loại đất này có tầng phong hoá dày, màu đỏ thẫm, cấu trúc tốt, độ xốp cao, dung trọng thấp, tỷ lệ khoáng đang phong hoá và chưa phong hoá thấp. Đất có thành phần cơ giới nặng, hàm lượng sét cao. Độ ẩm cây héo khá cao (27-30%); sức chứa ẩm đồng ruộng cao (50-60%); nước hữu hiệu cao (28-32%); phản ứng của đất chua; độ no bazơ thấp; dung tích hấp phụ thấp (khoảng 16 lđl/100g đất).

Đá mẹ: Chủ yếu là đá bazan (trong phân loại đất theo phát sinh là đất nâu đỏ trên đá bazan). Ngoài ra trong đơn vị đất này còn có đất đỏ nâu phát triển trên đá vôi.

* **Đất nâu đỏ trên đá bazan.**

+ *Cấu tạo phẫu diện.*

Đất có đủ 3 tầng A, B, C, tầng đất rất dày, màu đặc trưng đỏ nâu, nâu đỏ. Đại diện cho đơn vị đất này là phẫu diện Đ29 đào tại buôn Chung, xã Eapô, huyện Cựfut, tỉnh Đắk Lắk. Độ cao tuyệt đối 350m, độ dốc 3⁰, địa hình lượn sóng, đất trồng hoa màu, đậu xanh. Trong khu vực còn trồng nhiều cây khác như cao su, cà phê...

Cấu tạo phẫu diện Đ29 như sau:

- 0 - 25cm: Màu nâu đỏ (10R 2,5/2 M), sét, toi xốp, kết cấu hạt và viên, nhiều rễ cây, chuyển lớp từ từ theo màu sắc nhưng rõ về độ chặt.

- 25 - 60cm: Màu nâu đỏ (10R 3/4 M), ẩm, sét, xốp, chặt hơn tầng trên, kết cấu viên, chuyển lớp từ từ về màu sắc.

- 60 - 120cm: Màu nâu đỏ (10R 3/6 M), ẩm, sét, kết cấu viên, chặt hơn tầng trên.

+ *Tính chất đất.*

Thành phần cơ giới nặng, kết cấu hạt và viên, độ xốp cao, dung trọng bé.

Đất có tầng dày và rất dày, độ dốc nhỏ.

Phản ứng của đất chua và rất chua, pH_{KCl} biến động từ 3,5 - 4,5. Độ no bazơ thấp, phần lớn < 50%, cation trao đổi thấp (Ca²⁺ + Mg²⁺ < 2 lđl/100g đất), CEC ≤ 16

lđl/100g đất).

Hàm lượng mùn% trong đất trung bình và khá P_2O_5 cao nhưng P_2O_5 dễ tiêu **nghèo, K_2O % và trao đổi trung bình và nghèo.**

Đất nâu đỏ bazan được đánh giá là đơn vị đất vào loại tốt nhất so với các đơn vị đất khác ở vùng đồi núi Việt Nam. Những ưu điểm nổi bật của đất là độ dốc nhỏ, tầng đất dày, tơi xốp, chứa khá nhiều các chất dinh dưỡng. Nhược điểm chính của đất này là thường bị hạn, đặc biệt trong mùa khô.

Đơn vị đất này hiện đang được trồng nhiều loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như cao su, cà phê, chè, cam, hồ tiêu, mía... Khi sử dụng loại đất này vào sản xuất nông lâm nghiệp cần thực hiện tốt biện pháp chống xói mòn, che phủ giữ ẩm cho đất trong mùa khô, áp dụng phương pháp làm đất tối thiểu để bảo vệ kết cấu đất. Cần bón thêm các loại phân khoáng N, P, K đặc biệt là phân lân.

***Đất đỏ nâu trên đá vôi:**

Gặp ở các tỉnh có đá vôi như Sơn La, Lai Châu, Hòa Bình, Cao Bằng, Bắc Cạn, Lạng Sơn, Ninh Bình, Thanh Hóa...).

+ Cấu tạo phẫu diện.

Đại diện cho đơn vị đất này là phẫu diện C.142, đào ở sườn núi đá vôi cách đường đi Chí Viễn, huyện Trùng Khánh, tỉnh Cao Bằng khoảng 100m, dốc 10°, trồng ngô, xói mòn trung bình.

0 - 18cm: Màu đỏ sẫm (5YR 4/3 M), khô, thịt nặng, kết cấu viên, nhiều rễ ngô và cỏ, hơi chặt, có lẫn mảnh đá nhỏ, chuyển lớp từ từ về màu sắc.

18 - 44cm: Màu đỏ sẫm (5YR 4/6 M), sét, kết cấu viên, ẩm.

44 - 80cm: Màu đỏ nâu sẫm (5YR 4/3 M), sét, kết cấu viên, ẩm.

+ Tính chất đất.

Thành phần cơ giới nặng, kết cấu tơi xốp. Đất có phản ứng chua cho thấy quá trình rửa trôi chất kiềm trong đất diễn ra rất mạnh trong điều kiện nhiệt đới ẩm, pHKCl 4,5-6,0. Hàm lượng mùn trong đất khá. Đất thường xuyên khô hạn và nhiều đá lộ đầu, đá ngầm...

Đất chủ yếu trồng ngô, đậu tương, khoai lang, sắn, lúa nương, mía, bông, gai.

Chú ý chống xói mòn và bón phân bổ sung cho đất.

5.1.1.2. Đất nâu vàng (Fx) - Xanthic Ferralsols (FRx)

Diện tích: 421.159 ha, chiếm 1,27% diện tích đất tự nhiên. Phân bố tập trung

ở Tây Nguyên, Đông Nam Bộ, Lạng Sơn, Cao Bằng, Sơn La, Nghệ An,... Đất phát triển trên sản phẩm phong hóa của đá macma bazơ, macma trung tính và đá vôi.

+ *Cấu tạo phẫu diện.*

Đại diện cho đơn vị đất này là phẫu diện TN. 226 đào tại xã Trảng Bom 1, huyện Thống Nhất, tỉnh Đồng Nai. Đá mẹ bazan, thực vật tự nhiên có cỏ heo, cỏ sậy, cỏ tạp, cây trồng nông nghiệp là điều, sắn.

0 - 15cm: Màu nâu vàng sẫm (7,5 YR 3,5/4 M), thịt pha sét, kết cấu viên, xốp tơi, chuyển lớp rõ về màu sắc.

15 - 35cm: Màu nâu vàng (7,5YR 4/6 M), thịt pha sét, kết cấu von tròn khá nhiều (30 - 40% thể tích), kết cấu viên, ẩm hơi xốp, còn ít rễ cây.

35 - 80cm: Màu nâu vàng sẫm (7YR 4,5/6 M), thịt pha sét, lẫn nhiều hạt kết cấu von tròn (60 - 70% thể tích), kết cấu viên và cục nhỏ, ẩm, chặt, ít xốp, ít rễ cây, chuyển lớp từ từ về màu sắc và độ chặt.

80 - 150cm: Màu nâu vàng sẫm (5YR 4/6 M), sét, kết von như tầng trên, kết cấu viên và cục nhỏ, ẩm, chặt, ít xốp.

+ *Tính chất đất.*

Loại đất này có màu phổ biến là nâu vàng, thành phần cơ giới nặng, tầng đất trung bình và dày, thoát nước tốt, hình thái phẫu diện tương đối đồng nhất, kết cấu viên khá tơi xốp. Phản ứng đất chua, độ no bazơ thấp. Hàm lượng mùn % trung bình, P_2O_5 khá nhưng dễ tiêu thấp, K_2O % và trao đổi thấp. Một số nơi đất đã bị rửa trôi xói mòn, thoái hóa do không sử dụng hợp lý, trong phẫu diện đất xuất hiện lớp đá ong hoặc loang lổ đỏ vàng, đất trở nên khô, rắn, nghèo dinh dưỡng. Nhìn chung các loại đất này có phản ứng chua, độ no bazơ và dung tích hấp phụ thấp. Đặc trưng tầng tích tụ đáp ứng yêu cầu của tầng B. feralit.

+ *Về tính thích nghi và hướng sử dụng:*

Đất nâu vàng thích hợp với nhiều loại cây trồng cạn, như ngô, các loại đỗ, khoai lang, sắn, lúa nương, các loại cây ăn quả, cây công nghiệp. Tuy nhiên cần quan tâm chống xói mòn, bảo vệ đất, giữ ẩm, giữ màu, bón cân đối các loại phân khoáng kết hợp với phân hữu cơ phù hợp với môi trường sinh thái và yêu cầu của những cây trồng cụ thể.

5.1.1.3. Đất mùn vàng đỏ trên núi (Fh) - Humic Ferralsols (FRu)

Diện tích: 168.247 ha.