

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
KHOA SINH HỌC – CÔNG NGHỆ SINH HỌC**



**Môn học:  
ỨNG DỤNG SINH THÁI HỌC TRONG SỬ DỤNG ĐẤT**

**Đề tài:  
TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA ĐẤT VÀ CÁC CHẤT  
TRONG ĐẤT**

**GVHD: Th.S Lê Công Mẫn**

1715158	Đặng Lê Huỳnh
18150086	Trần Văn Đến
18150074	Phạm Hoàng Gia Bảo

**Thành phố Hồ Chí Minh – tháng 3/2021**



## MỤC LỤC

A. TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA ĐẤT.....	3
I.    KEO ĐẤT.....	3
1. Tính chất hóa học đất là do keo đất tạo nên .....	3
2. Những đặc điểm tạo nên tính chất keo đất .....	4
3. Trao đổi ion trong đất.....	5
II.    PHẢN ỨNG PH CỦA ĐẤT.....	5
III.    Ý NGHĨA CỦA TÍNH CHẤT HÓA HỌC ĐẤT .....	6
B. CÁC CHẤT TRONG ĐẤT.....	6
I.    THÀNH PHẦN CÁC NGUYÊN TỐ.....	6
II.    CÁC CHẤT VÔ CƠ TRONG ĐẤT.....	8
III.    CHẤT HỮU CƠ CỦA ĐẤT .....	13
1. Khái niệm chung về chất hữu cơ trong đất .....	13
2. Nguồn gốc chất hữu cơ đất.....	14
3. Vai trò chất hữu cơ và mùn trong đất.....	18
4. Biện pháp duy trì, nâng cao chất hữu cơ cho đất. ....	20
C. Ý NGHĨA ỨNG DỤNG CỦA NGHIÊN CỨU .....	20

## **A. TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA ĐẤT**

### **I. KEO ĐẤT**

#### **1. Tính chất hóa học đất là do keo đất tạo nên**

Keo đất có dạng là tinh thể hoặc vô định hình. Trong đất có 3 thành phần: rắn, lỏng và khí. Thể rắn và lỏng rất phức tạp bao gồm rất nhiều các phần tử có kích thước khác nhau. Dựa vào độ lớn và mức độ phân tán dung dịch nước của thể rắn người ta chia thành 3 loại:

- Những hạt có kích thước dưới  $10^{-6}$  mm gọi là hệ phân tán phân tử.
- Những hạt có kích thước từ  $10^{-6}$  -  $10^{-4}$  mm gọi là dung dịch hay hệ phân tán keo.
- Những hạt có kích thước lớn  $10^{-4}$  mm hơn gọi là hệ phân tán thô.

Tương phân tán của hệ keo gọi là mixen keo. Một mixen keo bao gồm 3 lớp:

- Nhân mixen keo: là tập hợp những phân tử vô cơ, hữu cơ hay hữu cơ-vô cơ, có cấu tạo tinh thể hoặc vô định hình: là những axit mùn; hydroxit sắt; nhôm; silic và những phân tử khoáng thứ sinh. Tính chất và sự phân ly nhân mixen là yếu tố quyết định dấu điện tích của keo.
- Lớp ion tạo điện thế trên bề mặt nhân keo có một lớp ion được tạo thành do sự phân ly của nó hay do những nguồn gốc mang điện tích khác, gọi là lớp ion tạo điện thế. Dấu điện tích của keo cũng chính là dấu của lớp ion tạo điện thế này. Keo silic, keo hữu cơ có lớp tạo điện thế mang dấu âm, gọi là keo âm; keo hydroxit, Fe, Al trong môi trường axit có lớp ion tạo điện thế mang dấu dương, gọi là keo dương.
- Lớp ion bù vì hạt keo mang điện của lớp ion tạo điện thế và do sức hút tĩnh điện mà tạo thành 1 lớp ion trái dấu bao bên ngoài hạt keo gọi là lớp ion bù. Lớp ion bù với lớp ion điện thế tạo nên lớp ion kép. Do lực hút tĩnh điện của hạt keo phụ thuộc vào khoảng cách với lớp ion điện thế nên chúng chịu lực hút tĩnh điện khác nhau, và phân thành 2 lớp:
  - Lớp ion cố định: gồm những ion bù ở gần hạt keo hơn, chịu lực hút tĩnh điện mạnh, bám chặt hơn lên hạt keo và hầu như không di chuyển.
  - Tầng ion khuếch tán: gồm những ion cách xa hạt keo hơn của lớp ion bù, chịu sức hút tĩnh điện yếu nên dễ di chuyển ra ngoài dung dịch giữa các mixen keo.

## 2. Những đặc điểm tạo nên tính chất keo đất

Về kích thước của keo đất đa số đều nhỏ hơn 0.002mm. Do kích thước của keo nhỏ như vậy nên chúng thường lơ lửng trong dung dịch và chỉ có thể quan sát được cấu tạo của chúng dưới kính hiển vi điện tử.

Diện tích bề mặt ngoài rất lớn. Do có kích thước rất nhỏ nên diện tích riêng bề mặt riêng rất lớn. Diện tích riêng bề mặt của 1gam hạt sét lớn gấp 1000 lần so với hạt cát.

Điện tích bề mặt: bề mặt trong và bề mặt ngoài của keo đất đều có thể mang điện tích (+) hoặc (-). Phần lớn điện tích trên bề mặt keo đất là (-). Mật độ điện ảnh hưởng rất lớn đến sự hấp thu, phân tán các hạt keo nên ảnh hưởng rất lớn tính chất hóa học của đất.

Khả năng hấp thụ cation và nước. Các hạt keo (mixen) có thể hấp thu hàng trăm ngàn ion  $H^+$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  trên bề mặt. Sự hấp thu này hình thành nên tầng bù ion. Tầng ion bề mặt trong là một tầng anion khổng lồ, xung quanh bề mặt ngoài và trong hạt keo mang điện tích (-).

Tầng ion ngoài hình thành từ đám cation hấp phụ (Sự hấp phụ là mọi quá trình tập trung chất lên bề mặt phân cách pha được gọi là sự hấp phụ. Bề mặt phân cách pha có thể là khí-lỏng, khí-rắn, lỏng-lỏng, lỏng-rắn) yếu trên bề mặt điện tích âm. Do đó hạt keo luôn mang theo một đám mây cation được hấp phụ trên bề mặt chúng.

Ngoài các cation hấp phụ, keo đất còn hấp phụ một lượng lớn các phân tử nước, do nước cũng có tính phân cực nên nước hấp phụ này có vai trò quan trọng với tính chất hóa học của đất.

## 3. Trao đổi ion trong đất

Các ion hấp phụ trên bề mặt keo có khả năng trao đổi với các ion trong dung dịch, đó gọi là sự trao đổi ion.

Trao đổi cation trong tự nhiên:  $Ca^{2+}$  và  $K^+$  sẽ kết hợp với  $H_2CO_3$  thành  $Ca(HCO_3)_2$  và  $KHCO_3$ , Ca và K thay sẽ được rửa trôi, phản ứng tiếp tục xảy ra và các cation này mất dần.

Bón vôi, phân bón và trao đổi cation: trao đổi cation là phản ứng thuận nghịch, khi bón vôi có chứa các cation base như  $Ca^{2+}$ , cation này sẽ thay thế  $H^+$  và các cation khác trên keo

đất.  $H^+$  sẽ được trung hòa bởi  $OH^-$  và  $CO_3^{2-}$  được giải phóng từ vôi, nên pH đất sẽ tăng lên. Ngược lại khi bón các chất có tính axit thì pH trong đất sẽ giảm.

Khả năng trao đổi cation (CEC) là tổng cation có thể hấp thụ. Công thức: số mol điện tích (đương lượng)/1 đơn vị trọng lượng đất (đơn vị centimol điện tích/kg đất hay meq/100g ml đương lượng/100g đất). Các cation trao đổi là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho rễ cây và vi sinh vật đất.

## II. PHẢN ỨNG pH CỦA ĐẤT

Tuy phản ứng là yếu tố rất thay đổi nhưng có ảnh hưởng rất lớn đến tất cả tính chất của đất. Phản ứng của đất được diễn tả bằng pH, pH là yếu tố kiểm soát khả năng hữu dụng của đất dinh dưỡng đối với sự hấp thụ của thực vật và các hoạt động vi sinh vật trong đất. pH cũng ảnh hưởng đến sự ô nhiễm của đất do kiểm soát sự phân giải và di chuyển của các chất ô nhiễm vào nước ngầm và nguồn nước.

Do pH ảnh hưởng đến mật độ và tính đa dạng của vi sinh vật trong đất, nên pH ảnh hưởng đến tốc độ phân rã chất hữu cơ, đồng thời ảnh hưởng sự hình thành và tính bền vững của cấu trúc đất cùng với khả năng giữ nước của đất.

Các hoạt động của tự nhiên như mưa và các hoạt động của con người như bón vôi,... đều có thể gây ảnh hưởng đến pH của đất.

Phân loại đất theo pH:

- Đất rất chua ( $pH < 5.0$ )
- Đất chua ít ( $5.0 < pH < 7.0$ )
- Đất kiềm và trung tính ( $pH > 7.0$ )

Phân loại độ chua của đất phụ thuộc vào các cation và được chia thành:

- Độ chua hoạt động còn gọi là độ chua hiện tại. Đây là loại gây nên bởi  $H^+$  có trong dung dịch đất.
- Độ chua trao đổi được hình thành do ion  $H^+$  và  $Al^{3+}$  trao đổi, các ion này có thể được giải phóng ra ngoài dung dịch do trao đổi với các cation của muối trung tính không có tính đệm.

- Độ chua tiềm tàng do  $H^+$  và  $Al^{3+}$  bám trên bề mặt keo đất gây nên.

Đất có khả năng chống lại sự thay đổi pH một cách đột ngột đó là tính đệm pH của đất. Tính đệm này được hình thành do sự cân bằng độ chua hoạt động, độ chua trao đổi và độ chua tiềm tàng của đất. Khi một base được cho vào đất, ion  $H^+$  trong dung dịch đất được trung hòa, do đó giảm thiểu sự thay đổi pH.

### III. Ý NGHĨA CỦA TÍNH CHẤT HÓA HỌC ĐẤT

Có thể nhờ vào công thức tính toán lượng cation trao đổi mà biết được số lượng chất dinh dưỡng mà cây cần để bón với lượng vừa đủ, nhờ vậy mà không làm ô nhiễm môi trường vì bón phân số lượng quá lớn.

Đệm pH cũng giúp kiểm soát sự phân giải và di chuyển của các chất ô nhiễm vào nước ngầm và nguồn nước, đồng thời giúp kiểm soát pH ô nhiễm của đất trồng không thay đổi nhiều khi bị tác động, giúp cây trồng vẫn có thể hút chất dinh dưỡng và phát triển được.

#### B. CÁC CHẤT TRONG ĐẤT

##### I. THÀNH PHẦN CÁC NGUYÊN TỐ

Các nguyên tố hóa học chứa chủ yếu trong phần khoáng, hữu cơ của đất. Nguồn gốc của chúng có từ đá và khoáng tạo thành đất.

Trong đá có gần một nửa là oxy (47.2%), tổng sắt nhôm là 13% và các nguyên tố Ca, Na, K, Mg mỗi loại 2-3%. Các nguyên tố còn lại trong đá chiếm gần 1%.

Trong đất thành phần trung bình các nguyên tố hóa học khác với đá. Hydro, oxy (thành phần  $H_2O$ ) lớn hơn: carbon 20 lần, nitơ 10 lần, lớn hơn đá và chứa trong chất hữu cơ. Đồng thời Al, Fe, Ca, K và Mg ít hơn trong đá do đặc trưng các nguyên tố này trong quá trình phân hóa và tạo thành đất.

Thành phần hóa học và các nguyên tố trong đất và đã liên quan chặt chẽ với nhau, nhất là ở giai đoạn đầu của quá trình hình thành đất. Các giai đoạn sau của quá trình phát triển lại chịu sự chi phối của quá trình lý hóa sinh học và hoạt động sản xuất của con người tác động lên môi trường đất.

- Các nguyên tố đa lượng:

Các nguyên tố đa lượng cần thiết cho cây trồng là H,C,O,N,P,K,Ca,Mg,S. Gọi là các nguyên tố đa lượng vì nhu cầu của cây trồng lớn. C,H,O cây hấp thu từ CO<sub>2</sub>,H<sub>2</sub>O. Các nguyên tố khác, cây hấp thu từ đất do quá trình dinh dưỡng rễ.

- Các nguyên tố vi lượng:

Nguyên tố vi lượng trong đất là các nguyên tố dinh dưỡng đóng vai trò rất quan trọng trong hoạt động sống của cây nhưng hàm lượng của chúng trong cây rất ít, 10<sup>-3</sup> tới 10<sup>-5</sup> %. Các nguyên tố vi lượng gồm có Molipden (Mo), Bo (B), kẽm (Zn), đồng (Cu), Mangan (Mn), Niken (Ni), Coban (Co), Iod (I), Fluor (F)...

Các nguyên tố vi lượng có vai trò rất quan trọng trong các quá trình sinh lý và sinh hoá của động thực vật. Chúng có trong thành phần của vitamin, các men và hoocmon. Sự thiếu hay thừa các nguyên tố vi lượng trong đất đều không có lợi cho sự phát triển của thực vật dẫn đến sự suy giảm về năng suất cũng như chất lượng nông sản. Ví dụ. thiếu Bo sự nảy mầm của hạt phấn khó khăn, bầu nhị bị hạ thấp, giảm năng suất của hạt, giảm khả năng chống bệnh của cây. Thiếu kẽm các cây thân gỗ thường mắc bệnh đốm lá. lá dễ rụng...

Trong đất các nguyên tố vi lượng nằm trong mạng lưới tinh thể của các khoáng nguyên sinh và thứ sinh, trong các hợp chất vô cơ không hoà tan (muối, oxyt và hydroxit), trong trạng thái ion trao đổi, trong thành phần các chất hữu cơ và trong dung dịch đất.

Nguyên tố	Thạch quyền	Đất	Nguyên tố	Thạch quyền	đất
Mn	9.10 <sup>-2</sup>	8,5.10 <sup>-2</sup>	Cu	1.10 <sup>-2</sup>	2.10 <sup>-2</sup>
F	2,7.10 <sup>-2</sup>	2.10 <sup>-2</sup>	Zn	5.10 <sup>-3</sup>	5.10 <sup>-3</sup>
V	1,5.10 <sup>-2</sup>	1.10 <sup>-2</sup>	Co	3.10 <sup>-3</sup>	3.10 <sup>-4</sup>
B	3.10 <sup>-4</sup>	1.10 <sup>-2</sup>	Mo	3.10 <sup>-4</sup>	3.10 <sup>-4</sup>
Ni	8.10 <sup>-2</sup>	4.10 <sup>-2</sup>	I	3.10 <sup>-5</sup>	5.10 <sup>-4</sup>

Bảng 1: Hàm lượng trung bình của một số nguyên tố vi lượng trong thạch quyền và trong đất (theo Vinogradov, 1949)

## II. CÁC CHẤT VÔ CƠ TRONG ĐẤT

Ngoại trừ chất hữu cơ, hầu hết các loại đất đều có khung cấu trúc là hạt khoáng. Các hạt này có kích thước khác nhau, từ kích thước rất to như tảng đá, kích thước trung bình như hòn cuội, những mảnh vỡ của đá, kích thước rất bé như hạt cát, sét.

Thành phần các nguyên tố trong đất và vỏ trái đất (thạch quyển) khác nhau và dao động trong khoảng khá rộng. Bảng dưới đây chỉ ra điều đó (Bảng 2).

Nguyên tố	Vỏ trái đất	Đất	Nguyên tố	Vỏ trái đất	Đất
O	47,2	49,0	Mg	2,10	0,63
Si	27,6	33,0	C	0,10	2,00
Al	8,8	7,13	S	0,09	0,08
Fe	5,1	3,80	P	0,08	0,08
Ca	3,6	1,37	Cl	0,04	0,01
Na	2,64	0,63	Mn	0,09	0,08

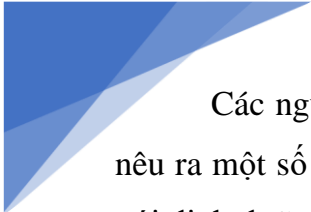
Trong thạch quyển, tính theo phần trăm trọng lượng thì oxy chiếm 47,2%; silic - 27,6; nhôm - 8,8 %; sắt - 5,1 %; canxi - 3,6 %, natri và kali - 2,6 % mỗi loại; manhê - 2,1%. Tám nguyên tố này chiếm trên 99% thạch quyển.

Bảng 2: Hàm lượng bình quân các nguyên tố (%) trong đất và trong thạch quyển

Có 4 nguyên tố vô cơ chiếm tỷ lệ lớn nhất trong đất: O, Si, Al, Fe. Vì đất có nguồn gốc từ đá mẹ (thạch quyển) nên hầu hết các chất có trong đá mẹ thì đều có trong đất, chỉ khác về hàm lượng. Trong đất, hàm lượng C gấp 20 lần, N gấp 10 lần so với thạch quyển do sự tích lũy chất hữu cơ của sinh vật trên đất.

Tùy nguồn gốc của đá mẹ và quá trình hình thành đất mà bản chất của đất có sự khác nhau về thành phần khoáng vật, chất vô cơ. Về sau, đất chịu sự ảnh hưởng của các yếu tố vật lí, hóa học, sinh học nên thành phần hóa học cũng chịu ảnh hưởng và có nhiều sự thay đổi về thành phần và cấu tạo. Ví dụ: silic được tích lũy lại trong đất nhờ tính bền vững của thạch anh về mặt lý học và hoá học; nhôm sắt được tích lũy trong đất nhờ quá trình Feralit ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm; các nguyên tố kiềm và kiềm thổ nghèo đi trong đất và làm cho đất chua là do tính dễ hoà tan và bị rửa trôi của chúng.





Các nguyên tố hoá học tồn tại trong đất trong các hợp chất khác nhau. Dưới đây chỉ nêu ra một số nguyên tố có ý nghĩa quan trọng trong quá trình hình thành đất cũng như đối với dinh dưỡng cây trồng.

### ***Nguyên tố Si trong đất***

Nguyên tố silic có tỷ lệ lớn thứ 2 sau oxy (27,6%). Trong đất silic thường gặp ở dạng thạch anh ( $\text{SiO}_2$ ). Đây là loại khoáng vật bền vững với phong hoá. Silic cũng có trong thành phần của các alumin silicat và ferosilicat. Khi các khoáng vật này bị phá huỷ trong quá trình phong hoá và hình thành đất silic được giải phóng ra dung dịch dưới dạng các anion của các axit octo- và metasilicic [ $(\text{SiO}_4)^{-4}$  và  $(\text{SiO}_3)^{-2}$ ] silicat natri và silicat kali. Một phần silic hoà tan bị rửa trôi khỏi đất một phần khác bị kết tủa (trong môi trường axit) dưới dạng gel ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ). Đây là kết tủa vô định hình cứng rắn, khi mất nước nó có thể chuyển thành thạch anh thứ sinh.

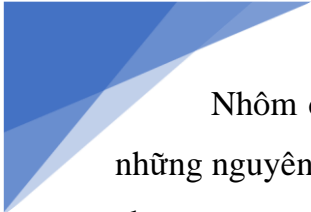
Tỷ lệ  $\text{SiO}_2$  trong đất khoảng 50-70%, hàm lượng đó xấp xỉ với số liệu bình quân của vỏ trái đất. ở vùng khí hậu nóng ẩm tốc độ phân giải khoáng vật nhanh gây nên sự rửa trôi silic. Sự rửa trôi silic xảy ra ở các vùng khác nhau phụ thuộc vào tác dụng phong hoá và tính chất của đá mẹ.

### ***Nguyên tố Al trong đất***

Trong đất, nhôm có trong thành phần của các khoáng nguyên sinh, thứ sinh, phức chất hữu cơ - vô cơ và trong trạng thái bị hấp phụ (trong đất chua). Khi các khoáng nguyên sinh và thứ sinh bị phá huỷ Al được giải phóng ra dạng  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , là dạng keo vô định hình, cũng có thể kết tinh, ở môi trường trung tính và kiềm yếu, hydroxyt nhôm bị tách ra hoàn toàn dưới dạng kết tủa keo - đó là dạng gel ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ). Gel này khi kết tinh chuyển thành các khoáng thứ sinh.

Trong môi trường chua,  $\text{pH} < 5$ , hydroxit nhôm trở thành dạng di động và xuất hiện dưới dạng ion  $\text{Al}(\text{OH})^{2+}$ , gây ảnh hưởng không tốt cho cây.

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  là khoáng vật tích lũy nhiều trong đất đồi núi Việt Nam. Tỷ lệ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong đất khoáng tỉ lệ 10-20% phụ thuộc vào thành phần khoáng vật của đá mẹ, khí hậu và địa hình.



Nhôm có thể kết hợp với lân trong đất tạo thành  $\text{AlPO}_4$  không tan. Đó là một trong những nguyên nhân giữ chặt lân trong đất và làm giảm hiệu lực của phân lân khi bón vào đất chua.

### ***Nguyên tố Fe trong đất***

Nguồn gốc sắt trong đất từ các khoáng vật hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), manhêtit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), limonit ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ), ogit, mica đen, hơcnođen, pyrit ( $\text{FeS}_2$ )... Khi các khoáng vật bị phong hoá thì sắt được giải phóng ra dưới dạng oxyt sắt ngậm nước (công thức chung là  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ).

Hàm lượng sắt trong đất khoảng 2-10% phụ thuộc vào thành phần đá mẹ, khí hậu. Thực tế ở vùng nhiệt đới nóng ẩm đất thường chứa nhiều sắt, thí dụ đất nâu đỏ trên bazan Tây Nguyên.

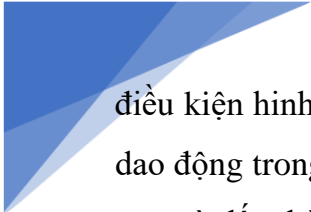
Sắt là một trong những nguyên tố cần thiết cho thực vật nhưng cây sử dụng rất ít. Thiếu sắt cây không thể tạo được chất diệp lục nhưng nếu hàm lượng sắt di động trong đất cao thì cũng gây độc cho cây. Ở những vùng đất có phản ứng kiềm yếu với quá trình oxy hoá diễn ra mạnh thì cây có thể bị thiếu sắt do tính di động của nguyên tố này quá thấp.

### ***Nguyên tố Ca & Mg trong đất***

Ca và Mg có trong các khoáng như canxit, đolômit, ogit, amphibon... Khi các khoáng vật trên bị phong hoá thì Ca và Mg được chuyển sang dạng các muối cacbonat và bicacbonat. Các muối này kết hợp với các chất khác trong đất để tạo thành muối clorua, nitrat, sunfat, photphat. Trong đất Ca và Mg phần lớn gặp ở dạng các muối đơn giản, bị hấp phụ trên keo đất và hoà tan trong dung dịch đất. Trong số các cation trao đổi thì Ca chiếm vị trí hàng đầu. Mg - thứ hai. Cả hai nguyên tố này đều là nguyên tố dinh dưỡng trung lượng với cây và đóng những vai trò sinh lý học quan trọng đảm bảo cho sự phát triển bình thường của cây. Thường thì lượng canxi và magiê trong đất không thiếu đối với thực vật nhưng ở những đất quá chua cây có thể bị thiếu Ca và Mg.

### ***Nguyên tố S trong đất***

Lưu huỳnh trong đất tồn tại dưới dạng muối sunfat, sunphit và trong thành phần của các hợp chất hữu cơ. Sự tích lũy sinh học lưu huỳnh trong các tầng đất mặt phụ thuộc vào



điều kiện hình thành đất. Hàm lượng lưu huỳnh tổng số ( $\text{SO}_3$ ) trong tầng mặt của đất ôn đới dao động trong khoảng 0,01-2%. Trong đất Việt Nam hàm lượng lưu huỳnh trong đất không cao trừ đất phèn ( $\text{S} > 0.75\%$ ). Đất cát biển, đất đỏ bazan thuộc vào loại nghèo lưu huỳnh. Cây hút lưu huỳnh dưới dạng ion  $\text{SO}_4$ , trong dung dịch đất được sinh ra trong quá trình khoáng hoá các hợp chất hữu cơ có chứa lưu huỳnh, do sự hoà tan các muối suphat hoặc tác dụng oxy hoá các hợp chất của lưu huỳnh. Anion  $\text{SO}_4^{2-}$  bị keo đất hấp phụ yếu và trong điều kiện khô có thể tích lũy trong đất. Thường thì lượng lưu huỳnh trong đất đáp ứng được đòi hỏi của cây.

### ***Nguyên tố P trong đất***

Lân là nguyên tố dinh dưỡng đa lượng đối với cây trồng. Lân đóng vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất, hút dinh dưỡng và vận chuyển các chất trong cây. Cây thiếu lân sẽ sinh trưởng chậm, cho năng suất thấp phẩm chất nông sản kém.

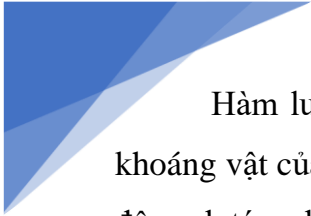
Hàm lượng lân tổng số trong đất Việt Nam khoảng 0,03-0,2%. Giàu P nhất là đất nâu đỏ trên bazan và nghèo P nhất là đất bạc màu và đất cát.

Hàm lượng lân tổng số của đất phụ thuộc chủ yếu vào thành phần khoáng vật của đá mẹ, thành phần cơ giới đất, chế độ canh tác và phân bón.

Trong đất phospho có trong các hợp chất hữu cơ và vô cơ. Phospho có trong thành phần của nhiều hợp chất hữu cơ của tàn tích sinh vật. Các hợp chất hữu cơ chứa photpho gồm có: Phitin, axit nucleic, nucleoproteit, phosphatit, sacarophosphat... và các vi sinh vật đất. Nguyên tố này được tích lũy trong đất tầng mặt nhờ sự tích lũy sinh học, vì vậy trong tầng đất mặt thường chứa nhiều lân hữu cơ hơn các tầng dưới sâu. Tỷ lệ lân hữu cơ phụ thuộc chủ yếu vào hàm lượng mùn trong đất và dao động trong khoảng từ 10-50% của lân tổng số.

### ***Nguyên tố K trong đất***

Kali là nguyên tố đa lượng với cây trồng. Nó tham gia vào nhiều quá trình sinh lý sinh hoá quan trọng của cây. Trong cây, kali thường được tích lũy nhiều trong thân lá. Tỷ lệ kali trong cây biến động trong khoảng 0,5-6% chất khô.



Hàm lượng kali tổng số trong đất rất khác nhau phụ thuộc chủ yếu vào thành phần khoáng vật của đá mẹ, điều kiện phong hoá đá và hình thành đất, thành phần cơ giới đất, chế độ canh tác, phân bón. Đất mặn, đất phèn, đất đỏ vàng phát triển trên đá phiến mica giàu Kali.

#### Các dạng Kali trong đất

- Kali hoà tan: Có trong dung dịch đất hàm lượng rất nhỏ
- Kali trao đổi là các ion kali được hấp phụ trên bề mặt keo đất. nó có thể đi vào dung dịch đất nhờ phản ứng trao đổi cation.
- Kali chậm tiêu (kali bị giữ chặt) là các ion kali nằm trong mạng lưới khoáng sét, ít có khả năng trao đổi do đó cây khó sử dụng được.
- Kali trong khoáng nguyên sinh là dạng kali nằm trong lưới tinh thể của các khoáng nguyên sinh: fenspat kali, mica trắng, mica đen,...

#### *Các hợp chất khác*

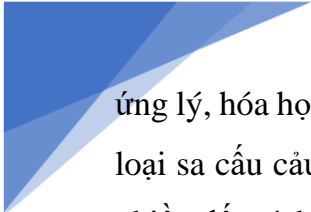
Kích thước các hạt đất: Các hạt khoáng hiện diện trong đất rất khác nhau về kích thước. Ngoại trừ các mảnh vỡ của đá, các hạt đất có kích thước thay đổi từ 2.0mm – 0.002mm. Trong phạm vi kích thước này, người ta phân loại các hạt các như sau:

Hạt cát: có kích thước từ 2 – 0.05mm, có thể nhìn thấy bằng mắt thường và có cảm giác nhám thô khi miết giữa các ngón tay. Hạt cát không có tính dính nên chúng thường rời rạc.

Hạt thịt: có kích thước 0.05 – 0.002mm. Hạt thịt không thể nhìn thấy các hạt riêng lẻ bằng mắt thường, có cảm giác mịn khi miết giữa các ngón tay, nhưng chúng không có tính dính cả khi bị ướt.

Hạt sét: có kích thước  $<0.002\text{mm}$ , chúng thường dính vào nhau khi ướt và hình thành tảng khi khô. Trong cấp hạt sét, các hạt có kích thước  $<0.001\text{mm}$ , được gọi là hạt keo.

Hạt keo: hạt sét có kích thước  $<0.001\text{mm}$  và các hạt hữu cơ là các hạt có tính keo và chỉ có thể quan sát bằng kính hiển vi điện tử. Do đó kích thước cực kỳ nhỏ nên hạt keo có bề mặt diện tích khổng lồ trên một đơn vị trọng lượng. Do bề mặt keo mang tính điện tích nên chúng có thể hấp thụ các ion (+) hoặc (-) và nước. Thành phần keo là yếu tố trong các phản



ứng lý, hóa học của đất. Tỷ lệ các thành phần hạt này trong đất được gọi là sa cấu của đất. Các loại sa cấu của đất thường gặp là thịt pha sét, sét pha thịt, thịt pha cát. Sa cấu ảnh hưởng rất nhiều đến tính chất của đất, đồng thời cũng ảnh hưởng lớn đến việc sử dụng đất.

### ***Các loại khoáng trong đất***

Các loại khoáng trong đất được chia thành hai loại, phụ thuộc vào nguồn gốc hình thành, đó là khoáng nguyên sinh và khoáng thứ sinh. Khoáng nguyên sinh có thành phần cấu tạo rất ít thay đổi so với dung nham nóng chảy như các khoáng thạch anh, mica, feldspar. Chúng chiếm tỷ lệ lớn trong thành phần hạt cát và thi của đất.

### **Vai trò của khoáng**

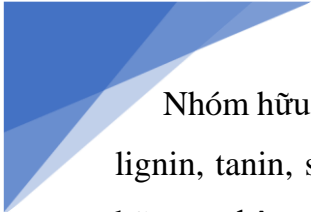
- Cung cấp chất dinh dưỡng: các khoáng vô cơ trong đất là nguồn chứa hầu hết các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho thực vật. Mặc dù phần lớn các chất này nằm trong thành phần cấu trúc của khoáng, một phần nhỏ nhưng rất quan trọng của các nguyên tố này ở dạng ion trên bề mặt keo đất. Do cơ chế hấp thu trao đổi rễ cây có thể hấp thu các ion bị hấp thu trên bề mặt keo này.
- Hình thành cấu trúc đất: Sự sắp xếp các hạt đất tạo nên cấu trúc đất. Các hạt có thể tồn tại tương đối độc lập nhưng phần lớn chúng liên kết với nhau thành các tập hợp. Các tập hợp này có thể có dạng hình cầu, hình khối, hình phiến và các dạng khác. Cấu trúc đất có tầm quan trọng không thua kém gì so với Sa cấu, cấu trúc đất sẽ không chế sự vận chuyển của nước và không khí trong đất. Sa cấu đất và cấu trúc đất ảnh hưởng rất lớn đến tính thích hợp của đất đối với sự sinh trưởng của rễ thực vật.

## **III. CHẤT HỮU CƠ CỦA ĐẤT**

### **1. Khái niệm chung về chất hữu cơ trong đất**

Dấu hiệu cơ bản làm đất khác đá mẹ là đất có chất hữu cơ. Số lượng và tính chất của chúng tác động mạnh mẽ đến quá trình hình thành đất; tính chất lý, hóa, sinh và độ phì nhiêu của đất.

Toàn bộ các hợp chất hữu cơ có trong đất được gọi là chất hữu cơ của đất, bao gồm 2 phần: những tàn tích hữu cơ chưa bị phân giải (rễ, thân, lá cây, xác động vật) vẫn giữ nguyên hình thể và những chất hữu cơ đã được phân giải (gồm mùn và những hợp chất hữu cơ ngoài mùn).



Nhóm hữu cơ ngoài mùn gồm những hợp chất có cấu tạo đơn giản như: protit, glucit, lipit, lignin, tanin, sáp nhựa, este, rượu, axid hữu cơ, adenit,...Nhóm này chiếm 10% - 15% chất hữu cơ phân giải những có vai trò rất quan trọng với đất và cây trồng.

Nhóm các hợp chất mùn bao gồm các hợp chất hữu cơ cao phân tử, có cấu tạo phức tạp chiếm 85% - 90% chất hữu cơ được phân giải.

Đất khác nhau có hàm lượng chất hữu cơ khác nhau. Ở đất đen (chernozem), đất mùn núi cao hàm lượng chất hữu cơ có thể chiếm đến 10% hoặc hơn nữa, song ở đất bạc màu, đất cát lượng hữu cơ chỉ có 1% hoặc thấp hơn. Số lượng, đặc điểm hình thái, tính chất của chất hữu cơ của đất rừng và đất trồng trọt rất khác nhau.

Chất hữu cơ là phần quý nhất của đất, nó không chỉ là kho dinh dưỡng cho cây trồng mà còn có thể điều tiết nhiều tính chất đất theo hướng tốt, ảnh hưởng lớn đến việc làm đất và sức sản xuất của đất.

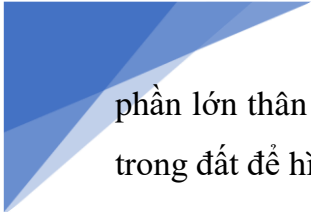
## **2. Nguồn gốc chất hữu cơ đất**

Trong đất tự nhiên nguồn hữu cơ cung cấp duy nhất cho đất là tàn tích sinh vật bao gồm xác thực vật, động vật và vi sinh vật. Đối với đất trồng trọt ngoài tàn tích sinh vật còn có một nguồn hữu cơ bổ sung thường xuyên đó là phân hữu cơ.

### **Tàn tích sinh vật**

Sinh vật sống trong đất, lấy chất dinh dưỡng từ đất để sinh trưởng, phát triển, khi chết để lại những tàn tích hữu cơ (xác hữu cơ). Trong tàn tích sinh vật, chủ yếu (tới 4/5) là tàn tích thực vật màu xanh. Trong quá trình sống chúng quang hợp tạo chất hữu cơ và khi chết chúng để lại cho đất: thân, rễ, cành, lá, quả và hạt.

Thực vật màu xanh có nhiều loại, số lượng và chất lượng hữu cơ chúng đưa vào đất cũng khác nhau. Cây gỗ sống lâu năm cung cấp chủ yếu là cành, lá khô và quả rụng tạo thành trên mặt đất một tầng thảm mục ở đất rừng, sau đó mới bị phân giải bởi vi sinh vật đất. Cây thân cỏ cho lượng chất hữu cơ nhiều và tốt hơn, lượng hữu cơ mà chúng để lại trong đất chủ yếu là rễ. Ở vùng đồng cỏ lượng rễ để lại trong đất ở tầng mặt (0-1m) hàng năm 8 – 28 tấn/ha,



phần lớn thân lá của chúng bị người và súc vật sử dụng, vì vậy lượng tàn tích hữu cơ để lại trong đất để hình thành mùn không nhiều.

Ngoài thực vật màu xanh còn có xác động vật và vi sinh vật, lượng của chúng không nhiều nhưng chất lượng rất tốt đối với dinh dưỡng cây trồng.

Thành phần hóa học của những tàn tích hữu cơ rất khác nhau tùy thuộc vào nguồn gốc của chúng. Nhìn chung các tàn tích hữu cơ chứa đến 75 – 90% là nước.

Ngoài hợp chất hữu cơ trong tàn tích sinh vật có chứa một lượng các nguyên tố tro. Lượng chứa và tỷ lệ giữa chúng phụ thuộc và từng loại sinh vật và điều kiện sống của chúng. Trong thành phần tro có K, Ca, Mg, Si, P, S, Fe,...Chúng được chứa nhiều ở các cây thân cỏ.

Sau khi chết, xác sinh vật đi vào đất hoặc bị phân giải hoặc được chuyển hóa thành các hợp chất mùn.

### **Phân hữu cơ**

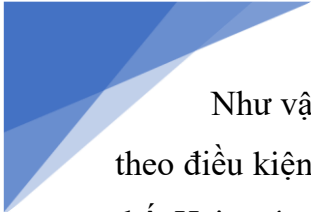
Đối với đất trồng trọt, nhất là những nơi có mức độ thâm canh cao thì phân hữu cơ là một nguồn lớn bổ sung chất hữu cơ cho đất. Có nhiều loại phân hữu cơ như phân chuồng, phân bắc, phân rác, phân xanh, bùn ao,...Số lượng và chất lượng của chúng tùy theo trình độ kỹ thuật canh tác, thâm canh cây trồng ở mỗi nơi.

### **Quá trình biến đổi xác hữu cơ trong đất**

Sự biến hóa xác hữu cơ trong đất là một quá trình sinh hóa phức tạp, xảy ra với sự tham gia trực tiếp của vi sinh vật, động vật, oxy không khí và nước.

Xác thực vật tồn tại trên mặt đất hoặc trong các tầng đất, trong quá trình phân giải chúng mất cấu tạo, hình dạng ban đầu và biến thành những hợp chất có hoạt tính hơn, dễ hòa tan hơn. Một phần những hợp chất này được khoáng hóa hoàn toàn, sản phẩm của quá trình này là nước, một số khí và những hợp chất khoáng đơn giản, trong số đó có nhiều chất dinh dưỡng cho thực vật thế hệ sau. Một phần được vi sinh vật tổng hợp thành protit, lipit, glucit và một số hợp chất mới, xây dựng cơ thể chúng và khi chúng chết đi lại được phân hủy. Phần thứ ba biến thành những hợp chất hữu cơ cao phân tử có cấu tạo phức tạp – đó là những hợp chất mùn. Những hợp chất mùn này lại có thể được khoáng hóa.





Như vậy xác hữu cơ trong đất chịu sự tác động của hai quá trình song song tồn tại, tùy theo điều kiện đất, khí hậu, thành phần xác sinh vật mà một trong hai quá trình ấy chiếm ưu thế. Hai quá trình này là quá trình khoáng hóa xác hữu cơ và quá trình mùn hóa xác hữu cơ.

### **Quá trình khoáng hóa xác hữu cơ**

Khoáng hóa là quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ tạo thành các hợp chất khoáng đơn giản, sản phẩm cuối cùng là những hợp chất tan và khí.

Quá trình khoáng hóa xác hữu cơ trong đất xảy ra trong 3 giai đoạn (Theo L.N.Alexandrova):

- Các hợp chất hóa học phức tạp là thành phần cơ bản của xác hữu cơ: protit, gũit, lipit, lignin, tanin, nhựa do tác động của các men của vi sinh vật đất tiết ra bị thủy phân thành các sản phẩm có cấu tạo đơn giản hơn: đường hexoza, pentoza, saccaroza, cenluloa, axit amin mạch vòng và mạch thẳng, amin, các gốc purin và birimidin, axit uronic, axit béo, glixerin, polyphenol,...
- Do tác dụng của các phản ứng oxy hóa khử, khử amin, khử cacboxyl,...các sản phẩm của giai đoạn 1 tiếp tục bị biến đổi thành các axit hữu cơ mạch vòng và mạch thẳng, axit vô cơ, axit béo, axit hữu cơ dạng bay hơi, axit không no, andehit, rượu, các sản phẩm dạng oxy hóa khử dạng phenol, quinol.
- Giai đoạn khoáng hóa hoàn toàn. Trong điều kiện hiếu khí các sản phẩm trung gian trên bị biến đổi hoàn toàn thành các sản phẩm:  $R_3PO_4$ ,  $R_2SO_4$ ,  $RNO_2$ ,  $RNO_3$ ,  $NH_3$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$  ( $R$  là  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $NH_4^+$ ). Trong điều kiện yếm khí sản phẩm cuối cùng tạo thành từ các sản phẩm trung gian bao gồm:  $NH_3$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2S$ ,  $PH_3$ .

Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khoáng hóa:

- Thành phần xác hữu cơ: quá trình khoáng hóa các hợp chất hữu cơ khác nhau không giống nhau. Khoáng hóa mạnh nhất là các loại đường, tinh bột, sau đó là protid, hemicenlulo và cenlulo, bền vững hơn cả là lignin, sáp, nhựa, cho nên đối với những tàn tích sinh vật khác nhau, có thành phần hóa học khác nhau thì tốc độ các quá trình khoáng hóa không thể giống nhau.

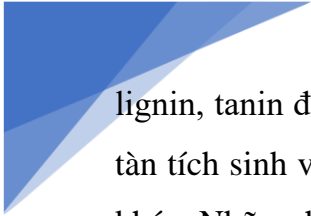


- Đặc điểm của đất và khí hậu: tốc độ khoáng hóa cũng phụ thuộc vào độ pH, thành phần cơ giới đất, độ ẩm, nhiệt độ,.. khoáng hóa cần điều kiện thoáng khí, nước, nhưng nếu độ ẩm cao quá gây ra yếm khí, VSV khó hoạt động. Kết quả hiện nay cho thấy ở các điều kiện ẩm độ 70%, đủ ánh sáng, pH 6,5 – 7,5, nhiệt độ 25 – 30 °C là thích hợp cho sự hoạt động của VSV, và do đó khoáng hóa xảy ra mạnh mẽ.
- Dấu hiệu cơ bản làm đất khác đá mẹ là đất có chất hữu cơ. số lượng và tính chất của chúng tác động mạnh mẽ đến quá trình hình thành đất, quyết định nhiều tính chất lý, hoá. sinh và độ phì nhiêu của đất.
- Toàn bộ chất hợp chất hữu cơ có trong đất được gọi là chất hữu cơ của đất. Có thể chia chất hữu cơ của đất làm 2 phần: những tàn tích hữu cơ chưa bị phân giải (rễ, thân, lá cây, xác động vật) vẫn giữ nguyên hình thể và những chất hữu cơ đã được phân giải. Phần hữu cơ sau có thể chia thành 2 nhóm: nhóm những hợp chất hữu cơ ngoài mùn và nhóm các hợp chất mùn.
- Nhóm hữu cơ ngoài mùn gồm những hợp chất có cấu tạo đơn giản hơn như: protid, glucit, lipit, lignin, tanin, sáp, nhựa, este, rượu, axit hữu cơ, andehit... Nhóm này chỉ chiếm 10-15% chất hữu cơ phân giải nhưng có vai trò rất quan trọng với đất và cây trồng.
- Nhóm các hợp chất mùn bao gồm các hợp chất hữu cơ cao phân tử, có cấu tạo phức tạp (sẽ trình bày ở phần mùn), nhóm này chiếm 85% - 90% chất hữu cơ được phân giải.

### **Quá trình mùn hóa xác hữu cơ**

Mùn hóa là quá trình tổng hợp những sản phẩm phân giải xác hữu cơ dẫn đến sự hình thành những hợp chất mùn. Mùn là những hợp chất hữu cơ cao phân tử phức tạp mà phân tử bao gồm nhiều đơn vị cấu tạo khác nhau, chúng được nối với nhau bằng các cầu nối. Mỗi đơn vị cấu tạo bao gồm nhân vòng, mạch nhánh, chúng chứa nhiều nhóm định chức khác nhau và mang tính acid.

Quá trình hình thành mùn theo quan điểm hiện tại (sinh hóa). Theo Docuchaev, Viliam và Tiurin, Kononova, Alexandrova, đặc điểm cơ bản của sự mùn hóa là những phản ứng sinh hóa oxi hóa dần dần những hợp chất cao phân tử có mạch vòng khác nhau, trong đó protit,



lignin, tanin đóng vai trò quan trọng. Những phản ứng oxi hóa này xảy ra khi phân giải các tàn tích sinh vật dưới ảnh hưởng của oxi không khí, men oxidaza và các chất xúc tác vô cơ khác. Những hợp chất cao phân tử kể trên liên kết lại với nhau dưới tác dụng của phản ứng trùng hợp dẫn tới việc hình thành những hợp chất mùn cao phân tử và bền vững.

Tham gia vào quá trình mùn hóa ngoài protid, lignin, tanin còn có những sản phẩm khác của quá trình phân giải xác hữu cơ. Trong quá trình sống của con người, VSV đất sử dụng những sản phẩm phân giải hữu cơ, những sản phẩm trao đổi chất và tổng hợp của VSV như acid, đường, amin, hợp chất thơm...cũng tham gia tạo nên phân tử mùn.

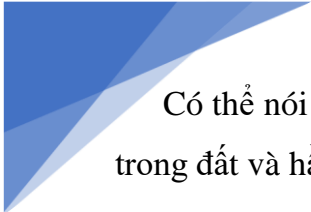
Quá trình hình thành mùn xảy ra theo 3 bước:

- Bước 1: Từ protid, lignin, tanin phân giải tạo thành các sản phẩm trung gian.
- Bước 2: Tạo các liên kết hợp chất.
- Bước 3: Trùng hợp các liên kết để tạo phân tử mùn.

Những nhân tố ảnh hưởng đến đặc điểm và tốc độ của quá trình hình thành mùn đất: chế độ nhiệt, không khí của đất, thành phần cơ giới và các tính chất lý hóa của đất, thành phần cường độ hoạt động của VSV đất, xác hữu cơ trong đất.

- Chế độ nước, không khí ảnh hưởng đến điều kiện hiếu khí hoặc yếm khí.
- Thành phần VSV và sự hoạt động của chúng đóng vai trò quan trọng trong việc phân giải chất hữu cơ và tích lũy mùn.
- Về thành phần cơ giới và lý hóa tính đất, ở đất sét và sét pha, quá trình phân giải xác hữu cơ có chậm hơn ở đất cát và cát pha, song mùn lại được tích lũy nhiều hơn ở khoáng hóa trong đất sét, sét pha yếu hơn nhiều, các phân tử nhỏ của đất cũng liên kết và giữ mùn tốt hơn. Đất chứa nhiều Ca, Mg vừa gây phản ứng trung tính, vừa có nhiều dinh dưỡng tạo điều kiện cho VSV hoạt động tốt, vừa liên kết với mùn tạo những hợp chất bền vững giữ mùn trong đất. Nhóm keo khoáng giữ mùn tốt hơn cả là montmorillonit và vermiculit.
- Thành phần xác hữu cơ. Xác hữu cơ chứa nhiều protid, glucit và các nguyên tố tro, nhất là Ca.

### **3. Vai trò chất hữu cơ và mùn trong đất.**



Có thể nói chất hữu cơ và mùn đóng vai trò quan trọng đối với tất cả các quá trình xảy ra trong đất và hầu hết các chất lý hóa sinh của đất.

Chất hữu cơ và mùn trong đất là dấu hiệu cơ bản phân biệt đất và đá mẹ. Sự tích lũy của chất hữu cơ và mùn trong đất gắn liền với sự phát sinh đất. Sự tích lũy chất hữu cơ và mùn tập trung ở tầng đất mặt là dấu hiệu hình thái quan trọng biểu thị độ phì nhiêu của đất.

Với lý tính đất: chất hữu cơ và mùn có tác dụng cải thiện trạng thái kết cấu đất, các keo mùn gắn với các hạt đất với nhau tạo thành những hạt kết tốt, bền vững, từ đó ảnh hưởng đến toàn bộ lý tính đất như chế độ nước, chế độ khí, chế độ nhiệt, các tính chất vật lý phổ biến của đất, việc làm đất cũng dễ dàng hơn. Nhờ đó mà nếu đất giàu chất hữu cơ, người ta có thể trồng trọt tốt cả nơi đất có thành phần cơ giới nặng hoặc quá nhẹ.

Với hóa tính đất: chất hữu cơ xúc tiến các phản ứng hóa học, cải thiện điều kiện oxi hóa, gắn liền với sự di động và kết tủa của các nguyên tố vô cơ trong đất. Nhờ có nhóm định chức các hợp chất mùn nói riêng, chất hữu cơ nói chung làm tăng khả năng hấp thụ của đất, giữ được các chất dinh dưỡng đồng thời làm tăng tính đệm của đất.

Chất hữu cơ và mùn là kho thức ăn cho cây trồng và VSV. Các chất hữu cơ đất đều chứa một lượng khá lớn các nguyên tố dinh dưỡng: N, P, S, K, Ca, Mg và các nguyên tố vi lượng, trong đó đặc biệt là N. Những nguyên tố này đặc biệt được giữ một thời gian dài trong các hợp chất hữu cơ, vì vậy chất hữu cơ đất vừa cung cấp thức ăn thường xuyên, vừa là kho dự trữ dinh dưỡng lâu dài của cây trồng cũng như VSV đất.

Chất hữu cơ còn là nguồn lớn cung cấp CO<sub>2</sub> cho thực vật quang hợp. Chất hữu cơ đất chứa một số chất có hoạt tính sinh học (chất dinh dưỡng tự nhiên, men, vitamin) kích thích sự phát sinh và phát triển của bộ rễ, làm nâng cao tính thấm thấu của màng tế bào, huy động dinh dưỡng,...

Theo L.A Horistreva: nồng độ dung dịch thật của acid humic ở nồng độ 1/1000, 1/10000 có tác dụng kích thích sinh trưởng thực vật, nhưng nếu tăng đến một vài phần trăm thì trái lại có tác dụng kìm hãm sinh trưởng.

Chất hữu cơ đất có tác dụng duy trì bảo vệ đất. Chất hữu cơ chứa các hợp chất kháng sinh cho thực vật chống lại sự phát sinh sâu bệnh và là môi trường rất tốt làm tăng hoạt tính của

hầu hết VSV đất. Tăng cường sự phân giải của VSV đất hoặc xúc tác cho sự phân giải các thuốc bảo vệ thực vật trong đất.

Cố định các chất gây ô nhiễm trong đất, làm giảm mức độ dễ tiêu của các chất độc cho thực vật.

#### **4. Biện pháp duy trì, nâng cao chất hữu cơ cho đất.**

Trên đây chúng ta thấy rõ vai trò của chất hữu cơ nói chung đối với sự hình thành đất, cấu tạo của phần diềm đất và các tính chất đất, vì vậy việc nghiên cứu các biện pháp để nâng cao mùn trong đất cả về số lượng lẫn chất lượng, bảo vệ chất hữu cơ đất là rất cần thiết, nhất là trong điều kiện nước ta chất hữu cơ và mùn dễ bị khoáng hóa và rửa trôi khỏi đất.

Biện pháp sinh vật: giữ vị trí quan trọng. Biện pháp thường xuyên và có hiệu lực nhất hiện nay là bón phân hữu cơ cho đất (phân chuồng, phân rác, phân bắc, nước giải, nước gia cầm, bùn ao, các loại phân chế biến khác). Bón phân hữu cơ, đặc biệt là phân chuồng, không những tăng chất lượng hữu cơ cho đất, nguồn thức ăn đầy đủ các chất, mà còn cung cấp cho đất một lượng VSV phong phú.

Trồng cây phân xanh (bèo dâu, điền thanh, các loại muồng, các loại đậu, lạc, cốt khí, điều tử, tử vân anh, trinh nữ, cỏ stilo, cỏ pangola, các loại cỏ khác,...). Ở vùng đồi núi tùy theo loại đất, khí hậu độ cao và độ dốc mà chọn cây phân xanh cho thích hợp. Cây phân xanh có thể trồng xen, phủ đồi trọc hoặc đồi mới khai hoang. Ngoài cây phân xanh, có thể trồng các loại cây, cỏ và cây rừng là biện pháp rất tốt để bảo vệ đất đồi, núi, nhất thiết không được mòn đất.

Bón vôi, đặc biệt là bón vôi kết hợp với bón phân hữu cơ là biện pháp tạo mùn ở dạng humatCa hoặc fulvatCa ít tan, tránh được rửa trôi, đồng thời điều hòa phản ứng đất, tạo điều kiện cho VSV đất hoạt động mạnh.

Biện pháp canh tác: muốn tạo điều kiện cho xác hữu cơ phân giải tốt, tạo nhiều mùn cho đất, ta phải làm đất thoáng vừa phải bằng các biện pháp canh tác như cày bừa, xới xào, tưới tiêu,... hợp lý và kịp thời để đất luôn có độ ẩm thích hợp.

### **C. Ý NGHĨA ỨNG DỤNG CỦA NGHIÊN CỨU**



Bón vôi, cải tạo đất chua. Độ chua ảnh hưởng đến đặc tính lý hoá sinh học của đất.

Dạng tồn tại và hữu hiệu của các nguyên tố Ca, Mg, P,.. cũng như các nguyên tố vi lượng như Fe. Mn. Cu, Mo. B... có quan hệ chặt chẽ với độ pH của đất.

Phản ứng của đất cũng có ảnh hưởng trực tiếp lên hệ vi sinh vật và sự hoạt động của chúng. Chính vì vậy các phản ứng của đất có liên quan chặt chẽ tới sự phân hủy chất hữu cơ và sự chuyển hoá các chất dinh dưỡng như đạm và lưu huỳnh trong đất. Các vi khuẩn và xạ khuẩn có ích thích nghi nhất ở môi trường trung tính. Ví dụ như vi khuẩn cố định đạm thích nghi ở pH 6.8; Vi khuẩn nitrat hoá ở pH 6-8 . Trong môi trường chua, pH <5, nấm phát triển và tạo sản phẩm có tính chua, trong điều kiện nước nhiều có thể rửa trôi thì không tốt cho độ phì.

Trong đất chua sự di động của  $Al^{3+}$  tăng. Trừ một số ít cây như chè được  $Al^{3+}$  kích thích phát triển còn hầu hết các cây trồng không chịu được hàm lượng  $Al^{3+}$  di động cao.

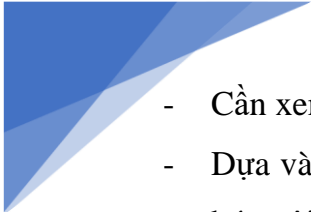
pH ảnh hưởng lên cây trồng. Trừ số ít cây ưa môi trường chua thì đa số cây sinh trưởng trong môi trường trung tính.

pH đất ảnh hưởng đến độ hoà tan của các nguyên tố vi lượng trong đất. Khi pH giảm phần lớn các nguyên tố vi lượng trở nên di động hơn, dễ hấp thu hơn với cây (Mn, Cu, B, Zn...).

Biện pháp cải tạo độ chua nhanh nhất và có hiệu quả nhất là biện pháp bón vôi. Tác dụng của bón vôi thể hiện ở :

- Khử chua nhanh chóng, kết tủa Al di động nên mất độc.
- Tăng cường hoạt động của vi sinh vật trong đất.
- Huy động thức ăn cho cây (trao đổi cation trên keo đất ra dung dịch đất) tăng cường dinh dưỡng nuôi cây.
- Tăng hiệu lực một số loại phân bón như supe lân, đạm sunphat...
- Làm ngưng tụ mùn tạo kết cấu đất tốt làm cho đất tơi xốp hơn.
- Điều chỉnh pH phù hợp với yêu cầu của cây trồng

Tuy vậy, trước khi bón vôi cần xét đến các yếu tố sau:

- 
- Cần xem pH của đất đã phù hợp với cây trồng chưa.
  - Dựa vào pH : Nếu pH < 4,5 cấp thiết bón vôi pH 4,6-5.5 cần vừa pH > 5,5 chưa cần bón vôi.

Sau khi đã xét hai tiêu chuẩn trên nếu thấy cần phải bón vôi thì dựa vào độ chua thuỷ phân để tính lượng vôi cần bón theo lý thuyết. Sau khi tính được lượng vôi bón theo lý thuyết thì xét tính đệm của đất (thành phần cơ giới hoặc hàm lượng mùn trong đất) để điều chỉnh lại lượng vôi đã tính cho phù hợp với thực tế.

Điều tiết phản ứng oxi hóa – khử :

- Điều chỉnh độ ẩm đất, không để đất khô hạn hoặc dư ẩm trong thời gian dài, làm cho quá trình oxy hoá và khử diễn ra hài hoà bằng cách:
- Luân canh cây trồng cạn - nước theo công thức 2 lúa một màu (vụ đông).
- Rút nước phơi ruộng, làm co sục bùn.
- Cày ải sau vụ mùa đối với đất chuyên trồng lúa, đất ngập.
- Bón phân hữu cơ và bón vôi làm tăng kết cấu đất, tăng độ tơi xốp của đất. Đất thông khí tốt thích hợp với cây trồng cạn. Bón vôi để thay đổi pH ở đất chua vì pH ảnh hưởng đến thể oxi hóa – khử, ảnh hưởng đến các quá trình phân hủy của đất.
- Chế độ bón phân cho các loại đất khác nhau tùy thuộc vào khả năng hấp phụ của đất:
- Đối với đất có khả năng hấp thụ cao, khi bón phân có thể tập trung bón lót, bón lượng phân lớn. Còn đất có khả năng hấp thụ nhỏ không nên bón lót nặng, cần bón thúc vào các giai đoạn sinh trưởng cây cần nhiều dinh dưỡng để tăng hiệu quả của phân bón.
- Bón phân khoáng không kèm theo bón vôi làm độ chua của đất tăng lên rất nhanh, làm giảm mức độ bão hoà bazơ của đất; làm hàm lượng  $H^+$ ,  $Al^{3+}$ , đôi khi cả  $K^+$  trong thành phần cation trao đổi của đất.
- Khi sử dụng; phân đạm có chứa gốc  $NO_3^-$  nên hạn chế bón cho các cây trồng trong điều kiện ngập nước để giảm sự mất đạm do quá trình rửa trôi và phản nitrat hoá.
- Bón vôi cho các đất chua trước khi sử dụng phân lân để hạn chế sự cố định các ion phot phát bởi sắt và nhôm.
- Khi bón phân kali cần chú ý sự cố định kali bởi các keo sét, đặc biệt các keo nhóm hydromica.



## Các biện pháp cải tạo đất

Phản ứng trao đổi cation của đất là cơ sở khoa học của biện pháp hoá học cải tạo đất. Trên cơ sở các phản ứng này có thể sử dụng vôi để cải tạo các đất chua, hoặc sử dụng thạch cao để cải tạo các đất mặn kiềm.

Bón phân hữu cơ và vô cơ còn là biện pháp thay đổi thành phần ion hấp thụ của đất. Các ion  $\text{OH}^-$ ,  $\text{COO}^-$  và  $\text{SiO}_2$  ... có thể làm cho các muối phốt phát trở thành dễ tan hơn.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

*Nguyễn Lâm Dũng; 2010; Vi sinh vật học; Nhà xuất bản Giáo Dục, phần Oxi hóa các phân tử hữu cơ, Hà Nội*

*Trần Văn Chính và cs, 2000, Giáo trình Thổ nhưỡng học, Nhà xuất bản Giáo Dục và Đào tạo, Hà Nội*

*Phan Hồng Quân, 2006, Cơ học đất, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội*

“Phân hủy sinh học.” *Wikipedia, Bách khoa toàn thư mở*. 13 tháng 8 năm 2020, 23:36 UTC. Tổ chức Quỹ Hỗ trợ Wikimedia. 13 tháng 8 năm 2020  
<[https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ph%C3%A2n\\_h%E1%BB%A7y\\_sinh\\_h%E1%BB%8Dc&oldid=63229987](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ph%C3%A2n_h%E1%BB%A7y_sinh_h%E1%BB%8Dc&oldid=63229987)>.

Chức năng và đặc tính của đất, <https://vinong.net/chuc-nang-va-dac-tinh-cua-dat/>