

TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHẠM VĂN ĐỒNG
KHOA SƯ PHẠM TỰ NHIÊN

Bài giảng:

ĐẤT TRỒNG – PHÂN BÓN

(Dùng cho chương trình CĐSP chính quy
ngành Công nghệ có đào tạo bộ môn KTNN)

Số tín chỉ: 02

(Giờ lý thuyết: 22; giờ thực hành: 16)

Người thực hiện:

Nguy Trường Huy
Tổ: Sinh - KTNN

Quảng Ngãi, tháng 12 năm 2013

LỜI NÓI ĐẦU

Học phần Đất trồng – Phân bón nhằm cung cấp cho sinh viên CĐSP ngành Công nghệ có đào tạo môn Kỹ thuật Nông nghiệp những kiến thức cơ bản về: khái niệm, vai trò của đất trồng và phân bón trong trồng trọt; quá trình hình thành và các tính chất cơ bản của đất; độ phì nhiêu của đất và cơ sở khoa học của các biện pháp kỹ thuật cải tạo sử dụng và bảo vệ môi trường đất; mối quan hệ tương tác đất trồng – phân bón – cây trồng; tính chất và kỹ thuật sử dụng một số loại phân bón... Song hành với kiến thức lý thuyết, học phần còn trang bị cho sinh viên những kỹ năng thực hành cơ bản để mô tả một mẫu diện và lấy mẫu đất; xác định thành phần cơ giới và các loại độ chua của đất; xác định lượng vôi cần bón để cải tạo độ chua của đất và nhận diện một số loại phân bón thông thường...

Học xong học phần, sinh viên cần phải đạt được:

1. Về kiến thức

- + Hiểu được khái niệm, bản chất và các yếu tố hình thành đất trồng.
- + Nắm vững thành phần, tính chất chính của đất trồng và cơ sở khoa học của các biện pháp cải tạo bảo vệ sử dụng hợp lý tài nguyên đất.
- + Hiểu được vai trò, tính chất và biện pháp sử dụng các loại phân bón trong trồng trọt.
- + Hiểu được mối quan hệ tương tác đất trồng – phân bón – cây trồng. Chứng minh được bón phân đúng kỹ thuật không chỉ làm tăng năng suất cây trồng và chất lượng nông sản mà còn cải tạo, duy trì, nâng cao được độ phì nhiêu của đất và bảo vệ môi trường.
- + Nắm vững nguyên lý và thực hiện đầy đủ các bài thực hành có trong học phần.

2. Về kỹ năng

- + Gắn được kiến thức lý thuyết trong chương trình với thực tế trồng trọt ở địa phương.
- + Thực hiện thành thạo các thao tác của các bài thực hành có trong học phần.
- + Biết lựa chọn và vận dụng linh hoạt những kiến thức đã học và kiến thức thực tế phù hợp để dạy các bài học của bộ môn Công nghệ ở trường trung học cơ sở (THCS) có chứa nội dung đất trồng và phân bón đạt hiệu quả cao.

3. Về thái độ

Thực sự yêu thích bộ môn, biết phát huy nội lực, có tinh thần chủ động sáng tạo, luôn tìm tòi học hỏi qua thực tiễn sản xuất và cập nhật tri thức mới để chủ động truyền đạt các kiến thức về đất trồng – phân bón tới học sinh THCS một cách hấp dẫn và lô gich.

Phần A: LÝ THUYẾT

Chương 1: ĐẤT TRỒNG (8 tiết)

MỤC TIÊU

- 1. Hiểu được khái niệm (K/n), vai trò và thành phần cấu tạo của đất trồng.*
- 2. Giải thích được bản chất của quá trình hình thành đất và chứng minh được các yếu tố tham gia vào quá trình hình thành đất.*
- 3. Nắm vững các tính chất cơ bản của đất và cơ sở khoa học của các biện pháp cải tạo bảo vệ sử dụng hợp lý tài nguyên đất.*
- 4. Hiểu được nguồn gốc, tính chất và biện pháp cải tạo sử dụng một số loại đất chính ở địa phương.*

1.1. Khái niệm chung về đất trồng

1.1.1. Khái niệm và thành phần cấu tạo

1.1.1.1. Khái niệm

* Đất trồng trọt là lớp ngoài cùng tối xốp của vỏ Trái đất, có vai trò cung cấp nước, chất dinh dưỡng và các điều kiện khác cho cây trồng sống, phát triển và tạo ra nông phẩm. Đất do đá biến đổi lâu tạo thành.

* Phân tích K/n: vị trí, tính chất, vai trò, nguồn gốc của đất trồng.

1.1.1.2. Thành phần cấu tạo

* Nước

+ Chiếm khoảng 25% thể tích đất, có vai trò cung cấp nước cho cây, hoà tan các chất trong đất giúp cây dễ hấp thụ ...

+ Gồm 4 dạng:

- Nước tự do: nằm trong các khe hở lớn, nhỏ của đất. Cây hút nước từ đất chủ yếu là dạng nước này. Nước tự do gồm nước mao quản và nước trọng lực:

Nước mao quản: nằm trong khe hở nhỏ của đất, chịu tác động của lực mao quản đất. Là dạng nước có ý nghĩa đặc biệt với cây. Tăng nước mao quản bằng cách: cày sâu, bừa kỹ, làm đất nhỏ, tối xốp.

Nước trọng lực: nằm trong khe hở lớn của đất, di chuyển theo chiều trọng lực đất. Nó đi từ bề mặt xuống lòng đất và tạo thành nước ngầm trong đất. Dạng này cũng có ý nghĩa lớn với cây.

- Hơi nước: là độ ẩm không khí của đất. Dạng này cây chỉ hút được khi nó bị ngưng tụ lại do hệ rễ hoặc các thành phần khác trong đất (từ thể khí chuyển thành thể lỏng).
- Nước hấp thu: là dạng nước được giữ trên bề mặt của keo đất. Dạng này cây cũng có thể lấy được nhất là cây hạn sinh. Nước hấp thu gồm hấp thu hờ và hấp thu chặt (về cấu tạo keo đất để minh hoạ). Nước hấp thu chặt cây không thể lấy được.
- Nước liên kết: được giữ bởi các thành phần khoáng hoặc cấu tạo nên các thể khoáng của đất. Dạng này cây trồng ít hấp thụ được. Nước liên kết gồm:

Nước liên kết: bị giữ bởi các thành phần khoáng trong đất ($\text{Cu}(\text{SO}_4)5\text{H}_2\text{O}$...

Nước cấu tạo: cấu tạo nên các thể khoáng của đất ($\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$...).

* Không khí

+ Chiếm khoảng 25% thể tích đất, có vai trò cung cấp O_2 cho rễ cây và hệ sinh vật (sv) đất hô hấp; cung cấp N_2 cho quá trình cố định đạm trong đất ...

+ Về cơ bản thành phần khí đất giống với khí trời (đều có N_2 , O_2 , CO_2 , H_2 , NH_3 , CH_4 ...) nhưng khác về lượng. Khí đất ít O_2 nhưng lại nhiều CO_2 hơn khí trời.

* Chất rắn

+ Chiếm khoảng 50% thể tích đất, có vai trò làm giá đỡ và cung cấp dinh dưỡng cho cây; là phần cốt lõi và quan trọng nhất, quyết định mọi tính chất của đất.

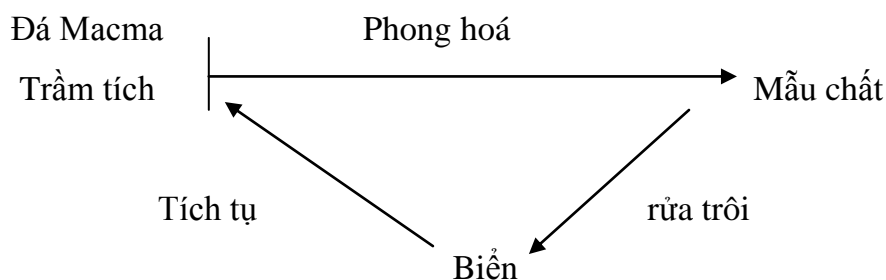
+ Gồm chủ yếu là chất vô cơ (hơn 90% của chất rắn), có nguồn gốc chính là từ đá mẹ. Chất hữu cơ chỉ khoảng 5% đến gần 10% của chất rắn nhưng quyết định độ phì của đất, có nguồn gốc từ xác sv.

1.1.2. Quá trình hình thành đất

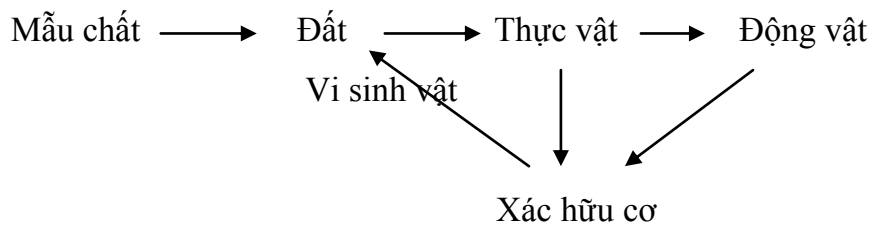
1.1.2.1. Bản chất của quá trình hình thành đất

Là sự gắn kết của đại tuần hoàn địa chất với tiểu tuần hoàn sinh học.

* Đại tuần hoàn địa chất



* Tiểu tuần hoàn sinh học



1.1.2.2. Các yếu tố hình thành đất

* Yếu tố sinh vật (sv)

+ Vi sinh vật (vsv) và thực vật bậc thấp: vsv phân huỷ xác hữu cơ, chuyển hoá chất vô cơ, tạo đạm khoáng cho đất. Thực vật bậc thấp chuyển mẫu chất thành đất và cố định đạm cho đất.

+ Thực vật bậc cao cung cấp chất hữu cơ, bảo vệ và tăng độ phì cho đất.

+ Động vật góp phần phân huỷ và bổ sung chất hữu cơ, tăng mùn cho đất.

* Yếu tố khí hậu

+ Lượng mưa, độ ẩm, gió... ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến quá trình hình thành đất.

+ Nhiệt độ nóng lạnh có tác dụng chuyển đá thành mẫu chất và từ mẫu chất thành đất.

Biên độ nhiệt độ càng lớn thì cường độ phong hoá càng mạnh.

* Yếu tố đá mẹ

Thành phần và tính chất của đá mẹ quyết định thành phần và tính chất của đất. Đá nào thì đất đó. Cụ thể:

+ Thành phần khoáng chất của đá mẹ ảnh hưởng đến thành phần cơ giới, độ dày mỏng và lý tính của đất. Ví dụ (VD): đá granit, lipanit... tạo đất có thành phần cơ giới (tpe) nhẹ; đá bazan, đá fœcphia... tạo đất có tpe nặng hơn.

+ Đá mẹ còn ảnh hưởng đến hoá tính, thành phần và số lượng keo đất. VD: đá nhiều CaCO_3 thì đất kiềm, đá nhiều SiO_2 , CuSO_4 ... thì đất chua.

* Yếu tố địa hình

Ảnh hưởng gián tiếp đến quá trình hình thành đất. Vì địa hình khác nhau thì lượng mưa, độ ẩm, nhiệt độ, gió... khác nhau dẫn đến quá trình phong hoá khác nhau.

* Yếu tố thời gian

+ Tuổi của đất chính là thời gian quá trình hình thành đất. Tuổi đất càng dài thì sự phát triển của đất càng rõ.

+ Đất được hình thành phải qua một quá trình phong hoá lâu dài dưới tác động của một phức hệ các yếu tố.

* Yếu tố con người

Qua quá trình trồng trọt, con người đã tác động tích cực hoặc tiêu cực đến quá trình hình thành đất.

Tóm lại: quá trình hình thành đất là một quá trình lịch sử lâu dài dưới tác động tổng hợp của các yếu tố: sinh vật, khí hậu, đá mẹ, địa hình, thời gian và con người trong đó yếu tố sinh vật đóng vai trò chủ đạo.

1.1.3. Các tính chất của đất

1.1.3.1. Thành phần cơ giới và kết cấu đất

* Thành phần cơ giới đất

+ K/n: Tpcg của đất là tỷ lệ % các dạng hạt cát, bụi và sét có trong đất. Hạt cát từ 1 mm – 0,02 mm; hạt bụi (limon) từ nhỏ hơn 0,02 mm – 0,002 mm; hạt sét nhỏ hơn 0,002 mm. Dựa vào tpcg của đất để phân loại đất, xây dựng biện pháp cải tạo sử dụng đất hợp lý và bố trí cơ cấu cây trồng thích hợp.

+ Phân loại đất theo tpcg: dựa vào tpcg đã chia đất thành 12 loại.

Bảng 1.1. Phân loại đất theo thành phần cơ giới

Nhóm đất	Loại đất	Sét (%)	Bụi(%)	Cát (%)
Đất cát	1 Đất cát pha thịt	0 – 15	1 – 15	85 – 100
Đất thịt	2 Đất thịt pha cát	0 – 15	10 – 15	70 – 85
	3 Đất thịt	0 – 15	30 – 45	40 – 55
	4 Đất thịt pha limon	0 – 15	45 – 55	55 – 15
Đất thịt nặng	5 Đất thịt nặng pha cát	15 – 25	0 – 30	35 – 55
	6 Đất thịt nặng	15 – 25	20 – 45	30 – 35
	7 Đất thịt nặng pha limon	15 – 25	45 – 55	0 – 40
Đất sét	8 Đất sét pha cát	25 – 45	0 – 20	15 – 75
	9 Đất sét pha thịt	25 – 45	0 – 45	10 – 55
	10 Đất sét pha limon	25 – 45	45 – 75	0 – 30

	11 Đất sét	45 – 65	0 – 55	0 – 55
	12 Đất sét nặng	65 – 100	0 - 35	0 – 35

+ Tính chất và độ phì của 3 nhóm đất chính:

- Đất cát: (tỷ lệ cao) là loại đất có tỷ lệ cát cao, chiếm tới 100%.

Nhược điểm: dễ bị khô hạn do có tổng thể tích khe hở lớn, nghèo mùn, dễ bị đốt nóng và mất nhiệt nên bất lợi cho sự phát triển, kết cấu rời rạc, dễ cày bừa, nhưng đất dễ bị lún, bí chặt, khả năng hấp thụ thấp, giữ nước và giữ phân kém do chứa ít keo, nên nếu bón nhiều phân vào một lúc, cây không sử dụng hết thì sẽ bị rửa trôi. Khi bón phân hữu cơ phải vùi sâu để tránh sự đốt cháy.

Ưu điểm: thích hợp với nhiều loại cây có củ như khoai lang, khoai tây, lạc. Trong đất các rễ và củ dễ vươn xa, vươn sâu mà không bị đất chèn ép. Các cây họ đậu cũng có thể thích ứng với đất cát. Một số vùng đất cát có thể trồng các loại dưa hấu, dưa lê... Đất cát thì dễ làm đất, dễ chăm sóc và ít tốn công.

Cải tạo bằng cách cày sâu dần kết hợp bón nhiều phân hữu cơ và vôi.

- Đất thịt: nhóm đất mang nhiều tính tốt và phù hợp với nhiều loại cây trồng, nhất là đất thịt nhẹ và thịt trung bình. Độ phì cao, nhiệt độ ổn định nên cây sinh trưởng phát triển thuận lợi. Sử dụng bằng cách làm đất đúng kỹ thuật, bón phân hợp lý, bố trí cơ cấu giống và luân canh, xen canh cây trồng thích hợp.

- Đất sét: là loại đất có tỷ lệ sét cao; đất không có kết cấu hay kết cấu kém

Nhược điểm: khe hở rất nhỏ, khả năng thấm và thoát nước kém nhưng bốc hơi nước nhanh. Độ thoáng khí kém nên dễ bị gley hoá. Quá trình phân huỷ các chất chậm nên đất giàu dinh dưỡng nhưng cây khó lấy, rễ cây khó sinh trưởng.

Ưu điểm: chất hữu cơ được tích lũy, giữ được nhiều nước, chậm bị đốt nóng, có khả năng hấp thụ lớn, tính đệm cao, ít bị rửa trôi. Nếu đất sét được bón nhiều phân hữu cơ và vôi thì sẽ có kết cấu tốt, trở thành một loại đất lý tưởng nhờ khả năng cung cấp chất dinh dưỡng, nước và không khí đã được cải thiện nên rất phù hợp cho cây trồng.

Cải tạo bằng cách bón nhiều chất độn và vôi để tạo cho đất xốp, bón phân làm nhiều lần và bón tập trung vào gốc cây.

Tóm lại: Dựa vào tpcg của đất mà xây dựng biện pháp cải tạo sử dụng đất hợp lý và bố trí cơ cấu cây trồng thích hợp để đạt hiệu quả sản xuất trồng trọt cao nhất.

* Kết cấu đất

+ K/n: kết cấu đất là sự kết dính các dạng hạt nhỏ thành hạt lớn, hạt lớn thành hạt lớn hơn nhờ keo hữu cơ và vô cơ có trong đất. Trong đất có 3 dạng hạt kết: hạt kết viên có nhiều ở đất đỏ bazan, đất đá vôi; kết cấu hình cột có nhiều ở đất kiềm chứa Na (solonit); kết cấu hình phiến có nhiều ở đất peron...

+ Quá trình hình thành kết cấu đất

- Cơ chế: do bản chất của keo đất là có khả năng chuyển hoá từ dạng sol sang gel và ngược lại. Đồng thời keo đất mang điện tích trái dấu nên khi tiếp xúc thì ngưng thành hạt kết..

- Các yếu tố hình thành kết cấu đất gồm: mùn là sản phẩm cuối cùng của quá trình phân huỷ xác hữu cơ. Trong mùn có chứa các acid như humic, punvic ... là chất cơ bản gắn các hạt đất thành hạt kết bền vững. Hệ sinh vật đất vừa phân huỷ xác hữu cơ tạo thành mùn vừa tiết ra chất dịch gắn các hạt đất thành hạt kết. Giun đất cày xới xáo đất tạo cho vsv háo khí hoạt động mạnh và ăn mảnh vụn hữu cơ tạo thành mùn (trong phân Giun có 4,38% mùn, trong đất chỉ có 2,3%).

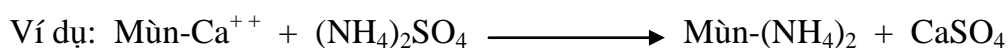
Kỹ thuật canh tác: làm đất hợp lý, bón phân hữu cơ, vôi và phân hoá học thích hợp làm tăng keo hữu cơ và vô cơ cho đất.

Khí hậu: thời tiết khô hanh làm cho đất nứt nẻ tạo thành hạt kết đặc biệt ở đất thịt nặng và đất sét.

+ Nguyên nhân làm đất mất kết cấu

- Nguyên nhân cơ giới: làm đất không đúng kỹ thuật, sự đầm nén không hợp lý của con người, sự giày xéo của gia súc.

- Nguyên nhân lý hoá học: rửa trôi mất keo đất, dùng phân hoá học không hợp lý, đốt ruộng làm cháy keo đất trên bề mặt, sự thay thế các ion đa hoá trị bằng ion hoá trị 1.



- Nguyên nhân sinh vật: cây hút mất chất dinh dưỡng, vsv háo khí hoạt động mạnh ở những vùng đất quá xốp làm mất keo đất.

+ Biện pháp tăng kết cấu đất: làm đất đúng kỹ thuật, tăng cường bón phân hữu cơ, bón vôi và dùng phân hoá học hợp lý. Trồng cây che phủ đất, luân canh, xen canh cây trồng thích hợp...

1.1.3.2. Chất hữu cơ và mùn trong đất

* K/n và phân loại

+ K/n: chất hữu cơ trong đất là xác sv và chất thải của động vật trong quá trình sống. Mùn là sản phẩm cuối cùng của quá trình phân huỷ xác hữu cơ và có thành phần rất phức tạp.

+ Phân loại: trong đất tồn tại 3 dạng chất hữu cơ:

- Xác sv chưa phân huỷ, trong đó chủ yếu là rễ thực vật bậc cao.

- Xác sv đã phân huỷ và tạo nên các sản phẩm trung gian: protid, glucid, lipid ... nhờ vsv khoáng hoá trong đất.

- Mùn thường có màu đen, là hỗn hợp phức tạp chứa chủ yếu là acid hữu cơ.

* Vai trò của chất hữu cơ và mùn

+ Cải thiện tính chất lý học, hoá học và sinh học của đất:

- Tạo đất tơi xốp, tăng kết cấu, tăng khả năng giữ nước, giữ chất dinh dưỡng và ổn định nhiệt độ của đất.

- Bổ sung nhiều khoáng cho đất; là yếu tố quyết định độ phì của đất.

- Thu hút và tăng cường hệ sv đất, nhất là vsv khoáng hoá; tạo môi trường thuận lợi cho hệ sv đất phát triển.

+ Cung cấp nguồn thức ăn đặc biệt cho cây, tạo điều kiện thuận lợi cho cây sinh trưởng phát triển tốt đạt năng suất cao.

+ Kích thích rễ cây và tạo môi trường thuận lợi cho rễ cây phát triển.

* Biện pháp tăng lượng mùn trong đất

+ Tăng cường trồng cây gây rừng, bảo vệ rừng để vừa che phủ đất chống xói mòn, rửa trôi, vừa bổ sung xác hữu cơ cho đất.

+ Tăng cường bón phân hữu cơ, phân vi sinh và vôi. Bón vôi để tạo pH thích hợp cho vsv khoáng hoá hoạt động mạnh.

+ Làm đất đúng kỹ thuật, tưới tiêu nước hợp lý, dùng phân hoá học thích hợp.

+ Luân canh, xen canh gối vụ cây trồng hợp lý.

1.1.3.3. Dung dịch đất

* K/n chung

+ K/n và tầm quan trọng: dung dịch đất là nước và chất hoà tan ở trong đất. Nước có nguồn gốc từ nước mưa. Chất hoà tan gồm chất vô cơ, hữu cơ và khí có nguồn gốc từ đá mẹ và xác sinh vật. Dung dịch đất là 1 bộ phận của đất, rất linh hoạt và ảnh hưởng đến các tính chất lý, hoá, sinh học của đất. Cây hút chất dinh dưỡng trực tiếp từ dung dịch đất nên thành phần và số lượng chất hoà tan trong dung dịch cho biết nguồn thức ăn của cây. Phản ứng dung dịch đất ảnh hưởng đến sự hoà tan các chất, hoạt động của vsv đất và cây trồng.

+ Các yếu tố ảnh hưởng đến dung dịch đất

- Lượng nước trong đất. Nước nhiều thì nồng độ thấp và ngược lại.
- Sinh vật, nhất là thực vật hút chất hoà tan và thải khí CO₂. Sự sống của vsv và các động vật nhỏ khác, quá trình phân huỷ xác hữu cơ.
- Độ pH, thành phần của đá mẹ và nhiệt độ của đất.

* Đặc tính của dung dịch đất

+ Phản ứng của dung dịch đất

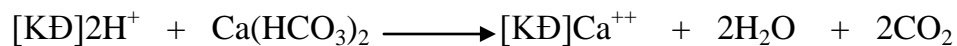
- K/n: phản ứng của dung dịch đất là tính chua, kiềm hay trung tính của đất được biểu thị bằng trị số pH. Đất chua khi pH < 6,5. Đất trung tính có pH từ 6,5 – 7,5. Đất kiềm khi pH > 7,5. Cây sống được khi đất có pH từ 4,5 – 8,5 nhưng thích hợp nhất là từ 5,5 – 7,5.

- Độ chua của đất:- Gồm độ chua hoạt tính và độ chua tiềm tàng. Độ chua hoạt tính có sẵn trong dung dịch đất và ảnh hưởng trực tiếp đến cây, đến các quá trình oxy hoá khử trong đất. Độ chua hoạt tính có thể xác định trực tiếp trên đồng ruộng bằng thước đo pH. Độ chua tiềm tàng bị giữ trên bề mặt keo đất và muốn xác định phải có phòng thí nghiệm. Độ chua tiềm tàng gồm có độ chua trao đổi và độ chua thủy phân. Độ chua trao đổi là độ chua có trong dung dịch đất khi có một muối trung tính tác động vào đất. Độ chua thủy phân là độ chua có trong dung dịch đất khi có một muối thủy phân tác động vào đất.

Nguyên nhân làm cho đất chua gồm: đất mất ion kiềm do cây hút, xói mòn, rửa trôi; do quá trình phân huỷ yếm khí xác hữu cơ chôn vùi sâu trong đất tạo nên các khí CO₂,

CH₄, H₂S ... từ đó tạo nên các acid tương ứng làm cho đất chua; do dùng phân hoá học không đúng kỹ thuật (dùng phân có acid tự do hoặc đất đã chua còn dùng phân chua sinh lý); do mưa acid ...

Cải tạo độ chua bằng cách bón vôi, bón phân sinh lý kiềm, thuỷ lợi, tạo đất thông thoáng và tơi xốp.



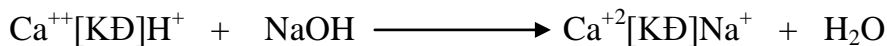
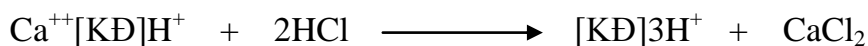
- Độ kiềm của đất: nguyên nhân do đất chứa nhiều ion K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺... Đặc điểm là đất chặt, bí, khó làm đất, cây khó sống... Cải tạo bằng cách bón phân chua sinh lý, thuỷ lợi, bón chất độn.

+ Tính đệm của đất

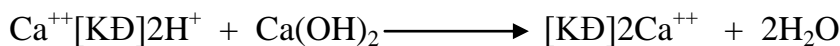
- K/n: tính đệm của đất là đặc tính của đất giữ cho pH ít thay đổi khi có 1 lượng acid hoặc bazơ tác động vào đất.

- Yếu tố tạo tính đệm của đất:

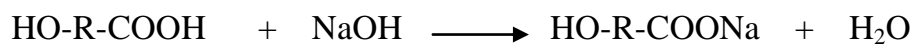
Các cation trên bề mặt keo đất



Khi bón vôi vào đất thì:



Các acid yếu trong đất như acid amin, acid humic, acid acetic ...



+ Quá trình oxy hoá khử trong đất

Là quá trình phổ biến trong đất, giữ vai trò quan trọng với độ phì và gắn chặt với sự phân huỷ chất hữu cơ của đất.

1.1.3.4. Sinh vật đất

* Hệ vsv đất

+ Vsv có lợi

- Vsv khoáng hoá: phân huỷ xác hữu cơ tạo mùn và khoáng cho đất gồm: vsv hiếu khí (*Bacterium Mesentericus*, *Bacillus Subtilis*, *Bacillus Mycoides*...); vsv yếm khí bắt buộc (*Bacillus Potripticus*...); vsv yếm khí không bắt buộc (*Bacterium Coly*, *Bacterium Proteus vulgaris*...).

- Vsv cố định đạm từ N_2 thành NH_4^+ gồm: *Rhizobium* cộng sinh cây họ đậu; *Azotobacter* sống tự do hiếu khí; *Clostridium* sống tự do yếm khí; *Cyanophyta* cộng sinh với bèo hoa dâu; *Actinomyces* gắn với đất trồng chè, cà phê...

- Vsv chuyển hoá đạm và các chất khác trong đất gồm: *Nitrosomonas*, *Nitrococcus*, *Nitrobacter*...

+ Vsv gây hại: gây hại cho cây, làm mất chất dinh dưỡng của cây có trong đất.

* Sinh vật nhỏ khác

+ Sv có lợi: điển hình là giun đất cày xới làm đất thông thoáng, tơi xốp, mùn hoá xác hữu cơ và tăng keo đất.

+ Sv gây hại: cắn phá rễ cây và hạt nảy mầm, ăn hạt giống...như kiến, mối ...

* Mối quan hệ giữa đất, vi sinh vật và thực vật

- Quan hệ giữa đất và vsv đất

Vi sinh vật đóng vai trò gián tiếp trong sự liên kết các hạt đất với nhau. Hoạt động của vi sinh vật, nhất là nhóm háo khí đã hình thành nên một thành phần của mùn là acid humic. Các muối của acid humic tác dụng với ion calci tạo thành một chất dẻo gắn kết những hạt đất với nhau.

Vai trò trực tiếp của vsv trong việc tạo thành kết cấu đất: trong quá trình phân giải chất hữu cơ, nấm mốc và xạ khuẩn phát triển thành một hệ khuẩn ti khá lớn trong đất. Khi nấm mốc và xạ khuẩn chết đi, vi khuẩn phân giải chúng tạo thành các chất dẻo có khả năng kết dính các hạt đất với nhau. Bản thân vi khuẩn chết đi và tự phân huỷ cũng tạo thành các chất kết dính. Ngoài ra lớp dịch nhầy bao quanh các vi khuẩn có vỏ nhầy cũng có khả năng kết dính các hạt đất với nhau.

Như vậy mùn không những là nơi tích lũy chất hữu cơ làm nên độ phì nhiêu của đất mà còn là nhân tố tạo nên kết cấu đất. Sự hình thành và phân giải mùn đều do vsv đóng vai trò tích cực. Vì vậy các điều kiện ngoại cảnh ảnh hưởng đến vi sinh vật cũng ảnh hưởng đến hàm lượng mùn trong đất.

Đặc biệt nước ta ở trong vùng nhiệt đới nóng ẩm, sự hoạt động của vsv rất mạnh đã ảnh hưởng rất lớn đến sự tích lũy và phân giải mùn. Các biện pháp canh tác như cày bừa, xới xáo, bón phân... đều ảnh hưởng trực tiếp đến vsv và qua đó ảnh hưởng đến hàm lượng mùn trong đất.

- Các yếu tố ảnh hưởng đến vsv trong đất

Tác động của sự cày xới, đảo trộn đất đến vi sinh vật đất

Cày xới, đảo trộn có tác dụng điều hoà chất dinh dưỡng, làm đất thoáng khí tạo điều kiện cho vsv phát triển mạnh. Theo thí nghiệm của Mitxustin và Nhiacôp, các phương pháp cày xới khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến số lượng và thành phần vsv. Từ đó cường độ các quá trình sinh học trong đất cũng khác nhau. Khi xới lớp đất canh tác nhưng không lật mặt, số lượng vsv cũng như cường độ hoạt động có tăng lên nhưng không nhiều bằng xới đất có lật mặt hoặc cày sâu. Tuy nhiên không phải đất nào cũng theo quy luật đó, đối với đất úng ngập, quy luật trên thể hiện rõ hơn trong khi đó ở đất cát nhẹ khô hạn thì việc xới xáo không hợp lý lại làm giảm lượng vsv.

Tác động của phân bón đến vsv đất:

Khi ta bón các loại phân hữu cơ và vô cơ vào đất, phân tác dụng nhanh hay chậm đến cây trồng là nhờ hoạt động của vsv. Vsv phân giải hữu cơ thành dạng vô cơ cho cây trồng hấp thụ, biến dạng vô cơ khó tan thành dễ tan ... Ngược lại các loại phân bón cũng ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của vsv trong đất. Phân hữu cơ như phân chuồng, phân xanh, bùn ao... đặc biệt làm tăng số lượng vsv vì bản thân trong đó đã có một số lượng lớn vsv. Chất hữu cơ vào đất lại làm tăng số lượng vsv sẵn có trong đất, đặc biệt là vsv phân giải cellulosa, phân giải protein và nguyên sinh động vật. Tuy vậy, các loại phân hữu cơ khác nhau tác động đến sự phát triển của vsv đất ở các mức độ khác nhau tùy thuộc vào tỷ lệ C/N của phân bón.

Phân vô cơ cũng có tác dụng thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của vsv đất vì nó có các nguyên tố N, P, K, Ca, vi lượng rất cần thiết cho vsv. Đặc biệt là khi bón phối hợp các loại phân vô cơ với phân hữu cơ sẽ làm tăng số lượng vsv lên từ 3 - 4 lần so với bón phân khoáng đơn thuần, nhất là các vi khuẩn *Azotobacter*, vi khuẩn amôn hoá, nitrat hoá, phân giải cellulosa. Khi trong đất có nhiều phân hữu cơ thì việc bón các loại phân vô cơ có tác dụng kích thích hoạt động phân giải chất hữu cơ của vsv. Bón

vôi có tác dụng cải thiện tính chất lý hoá của đất, làm tăng cường hoạt động của vsv, nhất là đối với đất chua, mặn, bạc màu.

Tác động của chế độ nước đối với vsv

Đa số các loại vi khuẩn có ích đều phát triển mạnh ở độ ẩm 60% - 80%. Độ ẩm quá thấp hoặc quá cao đều ức chế vi sinh vật. Chỉ có nấm mốc và xạ khuẩn là có thể phát triển được ở điều kiện khô. Ở các ruộng lúa nước, các loại vi khuẩn đã thích hợp với độ ẩm cao. Ở những ruộng có tính thấm nước cao được làm ải, sự phát triển vsv càng tốt hơn, đặc biệt là cân đối được tỷ lệ giữa hai loại háo khí và yếm khí.

Tác động của các chế độ canh tác khác tới vsv

Ngoài các chế độ phân bón, nước, làm đất, các chế độ canh tác khác cũng có tác dụng rõ rệt tới hoạt động của vsv. Ví dụ như chế độ luân canh cây trồng. Mỗi loại cây trồng đều có một khu hệ vi sinh vật đặc trưng sống trong vùng rễ của nó. Bởi vậy luân canh cây trồng làm cho khu hệ vsv đất cân đối và phong phú hơn. Cần luân canh các loại cây trồng khác với cây họ đậu để tăng cường hàm lượng đạm cho đất.

Các loại thuốc hoá học trừ sâu, diệt cỏ tác động gây hại tới vsv cũng như hệ sinh thái đất nói chung. Việc dùng các loại thuốc hoá học làm ô nhiễm môi trường đất, tiêu diệt phần lớn các loại vi sinh vật và động vật nguyên sinh trong đất.

Tất cả những biện pháp canh tác nói trên có ảnh hưởng trực tiếp và sâu sắc đến sự phát triển của vsv trong đất, từ đó ảnh hưởng đến quá trình hoạt động sinh học, cụ thể là sự chuyển hoá các chất hữu cơ và vô cơ trong đất, ảnh hưởng đến quá trình hình thành mùn và kết cấu đất. Những yếu tố này lại ảnh hưởng trực tiếp đến cây trồng. Bởi vậy, việc nghiên cứu đất sao cho thích hợp với năng suất cây trồng không thể bỏ qua yếu tố sinh học đất.

- Môi quan hệ giữa vi sinh vật và thực vật

Mỗi loại cây đều có một khu hệ vsv vùng rễ đặc trưng cho cây đó bởi vì rễ thực vật thường tiết ra một lượng lớn các chất hữu cơ và vô cơ, các chất sinh trưởng..., thành phần và số lượng của các chất đó khác nhau tùy loại cây. Những chất tiết của rễ có ảnh hưởng quan trọng đến vsv vùng rễ. Trên bề mặt và lớp đất nằm sát rễ chứa nhiều chất dinh dưỡng nên tập trung vsv với số lượng lớn. Càng xa rễ số lượng vsv càng giảm đi.

Thành phần vsv vùng rễ không những phụ thuộc vào loại cây trồng mà còn phụ thuộc vào thời kỳ phát triển của cây. Vi sinh vật phân giải cellulosa có rất ít khi cây còn non nhưng khi cây già thì rất nhiều. Điều đó chứng tỏ vsv không những sử dụng các chất tiết của rễ mà còn phân huỷ rễ khi rễ cây già, chết đi.

Vi sinh vật sống trong vùng rễ có quan hệ mật thiết với cây, chúng sử dụng những chất tiết của cây làm chất dinh dưỡng, đồng thời cung cấp chất dinh dưỡng cho cây qua quá trình hoạt động phân giải của mình. Vsv còn tiết ra các vitamin và chất sinh trưởng có lợi cho cây trồng.

Trong khu hệ vsv vùng rễ ngoài những nhóm vsv có ích còn có rất nhiều vsv gây bệnh cây. Đó là mối quan hệ ký sinh của vsv trên thực vật. Nhóm vsv gây bệnh cây thuộc loại dị dưỡng, sống nhờ vào chất hữu cơ của thực vật đang sống (khác với nhóm hoại sinh - sống trên những tế bào thực vật đã chết).

Hàng năm bệnh cây đã gây thiệt hại to lớn cho sản xuất nông nghiệp. Vi sinh vật gây bệnh không chỉ làm giảm sản lượng mà còn làm giảm phẩm chất nông sản. Vi sinh vật sử dụng các chất hữu cơ của cây bằng cách tiết ra các loại men phân huỷ chúng. Trong quá trình sống chúng tiết ra các chất độc làm cây chết. Ví dụ như độc tố Lycomaramin do nấm *Fusarium Heterosporum* tiết ra có thể làm cây chết. Vi sinh vật gây bệnh có khả năng tồn tại trong đất hoặc trên tàn dư thực vật từ vụ này qua vụ khác dưới dạng bào tử hoặc các dạng tiềm sinh khác gọi là nguồn bệnh tiềm tàng. Từ nguồn bệnh tiềm tàng vi sinh vật được phát tán đi khắp nơi nhờ gió, nước mưa, dụng cụ lao động, động vật và người, đặc biệt là qua côn trùng môi giới. Qua các con đường đó nguồn bệnh lây lan sang các cây khoẻ và bắt đầu xâm nhiễm vào cây khi gặp điều kiện thuận lợi. Các bào tử nằm trên bề mặt cây khi gặp độ ẩm và nhiệt độ thích hợp sẽ nảy mầm và xâm nhập vào cây. Sau khi xâm nhập vào cây chúng bắt đầu sử dụng các chất của cây và tiết chất độc làm cây suy yếu hoặc chết. Qua quá trình hoạt động của vi sinh vật cây bị thay đổi các quá trình sinh lý, sinh hoá, sau đó thay đổi về cấu tạo và hình thái tế bào cuối cùng là xuất hiện những triệu chứng bệnh như những đốm trên lá, trên thân. Nếu bệnh xuất hiện ở bó mạch thì biểu hiện triệu chứng héo lá, héo thân... Sau một thời gian phát triển vsv bắt đầu hình thành cơ quan sinh sản mọc ra ngoài bề mặt của cây và từ đó lại lan truyền đi.

1.1.4. Độ phì nhiêu và các yếu tố quyết định độ phì nhiêu của đất.

Sinh viên đọc học liệu chính để hoàn thành đề cương sau:

1.1.4.1. K/n độ phì nhiêu

1.1.4.2. Các yếu tố quyết định độ phì nhiêu

1.1.4.3. Biện pháp quản lý và nâng cao độ phì nhiêu

1.2. Một số loại đất chính và biện pháp cải tạo

Gồm đất xám bạc màu, đất phèn, đất mặn, đất cát ven biển... nhưng chỉ giới thiệu đất xám bạc màu và đất phèn. Các loại đất còn lại, sinh viên tự tìm hiểu.

1.2.1. Đất xám bạc màu

1.2.1.1. K/n và phân loại

* Khái niệm

Là đất nghèo dinh dưỡng, tầng đất mặt có màu xám trắng thường bị rửa trôi, độ mùn thấp (mùn < 1%), pH < 4,5, nghèo N.P.K ...

* Phân loại

Trong bảng phân loại đất Việt Nam theo FAO-UNESCO có tên gọi là Acrisol (AC). Tổng diện tích là 19 970 642 ha, phân bố rộng khắp trung du miền núi và rìa đồng bằng. Được chia làm 5 loại: xám bạc màu-Haplic Acrisol; xám có tầng loang lổ-Plinthic Acrisol; xám gley-Gleyic Acrisol; xám feralic-Feralic Acrisol; xám mùn trên núi-Humic Acrisol. Trong đó xám bạc màu và xám feralic có diện tích lớn nhất.

+ Đất xám bạc màu: chủ yếu phát triển trên đất phù sa cổ, đá macma acid và đá cát, phân bố tập trung ở Đông Nam Bộ, Tây Nguyên, Trung du Bắc Bộ, có diện tích 1791021 ha. Đất này có nhược điểm là chua, nghèo chất dinh dưỡng, thường bị khô hạn và xói mòn. Ở Quảng Ngãi điển hình đất của các xã: Bình Trung, Tịnh Thọ, Đức Nhuận, Phổ Văn ...

+ Đất xám có tầng loang lổ: diện tích 221360 ha, tập trung ở Trung du Bắc Bộ, đa số là nằm ở địa hình bằng phẳng, thoải hoặc lượn sóng, độ dốc dưới 15°. Thành phần khoáng vật phổ biến là thạch anh, kaolinit, haloizit, gozit. Thành phần tổng số chủ yếu là SiO₂ và secquyoxit.

+ Đất xám gley: diện tích 101471 ha, phân bố ở Trung du Bắc Bộ, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ, ở địa hình bậc thang, bằng, thấp, ít thoát nước. Đất có tpcg từ nhẹ tới trung bình. Phần diện đất có tầng đế cày và tầng gley rõ.

+ Đất xám feralic: diện tích lớn nhất trong nhóm đất xám 14789505 ha; được hình thành dưới sự tác động của các quá trình chính: quá trình hình thành mùn, quá trình tích lũy sét ở tầng B, quá trình ferlit. Đây là loại đất chủ yếu ở trung du và miền núi với đặc điểm phát sinh và sử dụng đa dạng. Dựa vào đá mẹ, đất xám feralit được chia ra làm 5 đơn vị phụ có tính chất và sử dụng khác nhau: đất feralit trên phiến thạch sét; đất feralit trên đá macma acid; đất feralit trên đá cát; đất feralit trên phù sa cổ; đất feralit biến đổi do trồng lúa (ví dụ đất ở: Tĩnh Phong, Đức Hiệp, Phở Thuận ...).

- Đất xám feralit trên đá phiến thạch sét: là loại đất phụ có diện tích lớn nhất 6876430 ha, được hình thành trên đá mẹ: sét, phiến biến chất, gnei, phiến mica ...phân bố ở Việt Bắc, Tây Bắc, Trường Sơn, Tây Nguyên ...

- Đất xám feralit trên đá macma acid: diện tích 4464747 ha, có nhiều ở Lào Cai, Lạng Sơn, Vĩnh Phúc, Nghệ An, Quảng Trị... Đá mẹ hình thành đất chủ yếu là granit, riolit, thạch anh.

- Đất xám feralit trên đá cát: diện tích 2651337 ha, phân bố ở Bắc Giang, Bắc Ninh, Vĩnh Phúc, Nghệ An, Quảng Bình...

- Đất xám feralit trên đá phát triển trên phù sa cổ: diện tích 455402 ha, phân bố ở nơi tiếp giáp giữa đồng bằng, trung du và miền núi như Hà Tây, Đồng Nai, Đắc Lắc ...

+ Đất xám mùn trên núi: diện tích 3139285 ha, phân bố ở độ cao 700 – 1800 m so với mặt biển, ở địa hình chia cắt, dốc nhiều, tầng đất thường không dày. Loại đất này thường phát triển trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm, vùng núi trung bình với nền nhiệt độ thấp và độ ẩm cao hơn so với vùng đồi núi. Đất này được chia làm 3 đơn vị phụ: đất xám mùn trên núi trên đất sét và biến chất; đất xám mùn trên núi trên đá macma acid và đá cát; đất xám mùn trên núi trên đá macma bazơ và trung tính. Trong đó đất xám mùn trên núi trên sản phẩm phong hóa của đá macma bazơ và trung tính, đá sét và đá biến chất có độ phì và khả năng biến chất cao hơn cả. Đặc điểm cơ bản của đất xám mùn trên núi là có hàm lượng hữu cơ cao, quá trình feralit yếu, hiếm thấy hiện tượng kết vón và đá ong.

1.2.1.2. Các yếu tố hình thành

* Địa hình: phần lớn đất bạc màu ở nơi cao và dốc nên dễ bị xói mòn và rửa trôi chất dinh dưỡng.

* Đá mẹ: granit, lipenit, feralitic, phù sa cũ ... hầu hết có tính chua, ròi, không có kết cấu nên không giữ được chất dinh dưỡng.

* Khí hậu: Nắng lắm, mưa nhiều dẫn đến xói mòn rửa trôi mạnh, cùng với nhiệt độ cao đã làm cho quá trình phong hoá, sự phân huỷ các chất nhanh mạnh nên đất bị mất nhiều chất dinh dưỡng ...

* Con người: sử dụng đất không hợp lý: chỉ biết bóc lột đất mà không dưỡng đất; chặt phá rừng phòng hộ nhất là rừng đầu nguồn, đốt rừng làm rẫy ...

1.2.1.3. Tính chất của đất bạc màu.

* Lý học: tầng canh tác mỏng, thành phần cơ giới nhẹ, nghèo sét và limon, kết cấu kém, thấm và giữ nước kém, biên độ nhiệt lớn...

* Hoá học: nghèo dinh dưỡng, pH thấp. Mùn trung bình <1%, pH<4,5. Quá trình phân huỷ các chất nhanh và không ổn định. N tổng số: 0,075%; N dễ tiêu từ 1,2 – 2,5 mg/100 g đất. Lân (P_2O_5) tổng số: 0,02%. Lân dễ tiêu: 1,5 mg/100 g đất. K_2O tổng số: 0,18%. K_2O dễ tiêu: 4,5 mg/100 g đất.

* Sinh học: hệ sinh vật đất nghèo, nhất là vsv có lợi.

1.2.1.4. Biện pháp cải tạo

* Làm đất đúng kỹ thuật: theo đường đồng mức, cày sâu dãn, làm ải hoặc làm dâm đúng ...

* Bón phân hợp lý: bón nhiều phân hữu cơ và vôi, dùng phân hoá học hợp lý ...

* Bố trí cơ cấu cây trồng thích hợp, luân canh, xen canh, gối vụ hợp lý.

Tóm lại: đất xám bạc màu là loại đất xấu, không đáp ứng được nhu cầu sinh trưởng phát triển của cây trồng nên cần phải cải tạo đi cùng với sử dụng đất hợp lý.

1.2.2. Đất phèn

1.2.2.1. Đặc điểm

* Đất phèn, đất chua phèn hay đất chua là các thuật ngữ khác nhau để chỉ loại đất có độ pH thấp (pH <5,5), có khi pH chỉ còn 3 hoặc 2. Nguyên nhân chủ yếu là do đất có nhiều nhôm (Al) và sắt (Fe).

* Tùy theo điều kiện hình thành mà Fe hoặc Al chiếm ưu thế, hoặc 2 thành phần cùng chung sống với nhau. Khi quan sát màu nước trong ruộng (ở các góc ruộng hoặc quanh bờ), mặt nước có váng màu đỏ thì ruộng đó do phèn sắt gây ra là chủ yếu (có nơi gọi là phèn nóng). Còn ở những ruộng có mặt nước trong xanh, đất quanh bờ có màu xám ít thấy cỏ mọc hoặc chỉ thấy cỏ năn mọc lác đác từng chòm thì ruộng đó do phèn nhôm gây ra (có nơi gọi là phèn lạnh).

* Mức độ phèn: nhiều hay ít tùy thuộc vào độ nông, sâu của tầng sinh phèn. Nếu tầng sinh phèn ở sâu dưới mặt đất 1-2 m hoặc sâu hơn thì tỷ lệ Fe, Al ở trên bề mặt ruộng ít hơn. Còn những ruộng có tầng sinh phèn ở nông chỉ cách lớp đất mặt nhỏ hơn 1 m thì lượng Fe, Al trong ruộng sẽ nhiều hơn (gọi đất phèn hoạt động) và biện pháp cải tạo sẽ khó khăn hơn. Ở Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL), diện tích đất phèn các loại có đến khoảng 1,5 triệu ha, phân bố chủ yếu ở Đồng Tháp Mười, Tứ Giác Long Xuyên, Tây Sông Hậu và lác đác ở một số vùng khác. Ở Miền Bắc đất phèn chủ yếu tập trung ở vùng Kiến An - Hải Phòng. Riêng tỉnh Quảng Ngãi, đất phèn tập trung nhiều ở những vùng trũng ven suối, sông hoặc khu dân cư...

1.2.2.2. Biện pháp cải tạo

* Có nhiều biện pháp cải tạo đất phèn để trồng cây. Trên đất ngập nước thì chủ yếu cải tạo để trồng lúa. Trong các biện pháp cải tạo đất phèn thì biện pháp sử dụng nước ngọt để rửa phèn là có hiệu quả nhất. Ở các vùng đất cao thì bón vôi và bón phân lân nung chảy là biện pháp chiếm ưu thế. Đất phèn ở ĐBSCL, nhiều vùng trước đây chỉ bỏ hoang. Nhưng nhờ quanh năm có từ 3 - 6 tháng ngập lụt, nên việc sử dụng nước ngọt để cải tạo được coi là biện pháp chủ lực. Nhờ vậy các vùng ĐBSCL, Tứ giác Long Xuyên và Tây Sông Hậu đã trở thành vựa lúa góp phần cho sản lượng lúa của ĐBSCL tăng lên nhanh chóng và rất ổn định.

* Bên cạnh chọn giống lúa thích hợp cho vùng đất phèn thì qui trình và kỹ thuật bón phân, kỹ thuật canh tác là biện pháp rất quan trọng. Khi bón phân cần chú ý phân biệt đất phèn nặng và đất phèn trung bình (hay đất phèn đã được cải tạo). Phân bón quan trọng nhất cho đất phèn là phân lân (P). Khi bón lân, một phần lân dễ tiêu được cung cấp ngay cho cây, một phần khác bị kết hợp với Fe, Al để thành phosphat - Fe, Al khó tan. Tuy hiện tượng này làm lượng lân sử dụng trên đất phèn phải tăng lên vì một

phần lân đã kết hợp với một số lượng khá lớn Fe, Al thành dạng khó di động nên sẽ không trực tiếp làm tác hại lên bộ rễ lúa, do đó lúa tránh được hiện tượng ngộ độc của phèn. Do vậy, đối với đất phèn nặng thì lượng lân (P_2O_5) phải được bón từ 60-80 kg/ha, còn trên đất phèn đã trồng lúa nhiều năm hay đất phèn trung bình thì dùng lượng lân ít (30 – 40 kg/ha).

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Phân tích khái niệm về đất trồng và thành phần cấu tạo của đất trồng.
2. Đất trồng được hình thành như thế nào? Phân tích các yếu tố tham gia vào quá trình hình thành đất.
3. Phân tích các tính chất cơ bản của đất.
4. Thế nào là độ phì nhiêu của đất? Phân tích biện pháp quản lý và nâng cao độ phì nhiêu của đất.
5. Khái niệm, phân loại, tính chất và biện pháp cải tạo đất xám bạc màu.
6. Đặc điểm và biện pháp cải tạo đất phèn.

Chương 2: PHÂN BÓN (14 tiết)

MỤC TIÊU

- 1. Hiểu được khái niệm và vai trò của phân bón trong trồng trọt.*
- 2. Hiểu được thành phần, tính chất, kỹ thuật sử dụng và bảo quản các loại phân: hoá học (đạm, lân, kali, vi lượng, phức hợp, vôi) và hữu cơ (phân chuồng, phân xanh, phân vi sinh ...).*
- 3. Hiểu được mối quan hệ tương tác đất trồng – phân bón – cây trồng. Chứng minh được bón phân đúng kỹ thuật không chỉ làm tăng năng suất và chất lượng nông sản mà còn cải tạo, duy trì, nâng cao độ phì nhiêu của đất và bảo vệ môi trường.*

2.1. Đại cương về phân bón

2.1.1. K/n và phân loại

2.1.1.1. K/n: phân bón là “thức ăn” của cây do con người cung cấp; là nguồn chất dinh dưỡng con người bón vào đất hoặc trực tiếp lên cây nhằm đáp ứng nhu cầu của cây trong quá trình sinh trưởng phát triển để tạo ra nông sản.

2.1.1.2. Phân loại:

Phân bón gồm: phân hữu cơ, phân hoá học và phân vi sinh.

* Phân hữu cơ gồm: phân chuồng, phân xanh, than bùn, phù sa sông, phân rác, phân bắc, nước tiểu...

* Phân hoá học gồm: phân đạm, phân lân, phân kali, vôi, phân vi lượng, phân phức hợp...

* Phân vi sinh vật: phân chứa vsv chuyển hoá đạm, phân chứa vsv chuyển hoá lân, phân chứa vsv khoáng hoá...

2.1.2. Vai trò của phân bón trong trồng trọt (TT)

2.1.2.1. Vai trò chung

* Tăng năng suất và phẩm chất cây trồng. Phân bón là thức ăn của cây. Từ 40% - 50% sản phẩm trồng trọt tăng lên là do phân bón.

* Cải tạo đất: Bón phân vào đất có tác dụng cải tạo tính chất lý, hoá và sinh học của đất.

2.1.2.2. Vai trò của các nguyên tố khoáng (Sinh viên tự nghiên cứu)

* Vai trò của các nguyên tố đại lượng: N, P, K, Mg, S...

* Vai trò của các nguyên tố vi và siêu vi lượng: Mn, Cu, Zn, B, Co, Fe, Mo ... chúng cấu tạo nên tổ chức sống và điều khiển, điều hoà các hoạt động sống của cây.

2.2. Phân hoá học

2.2.1. Phân đạm

2.2.1.1. Đạm (N) trong cây

* Tỷ lệ đạm trong cây

Trung bình từ 1% đến 3% khối lượng khô của cây. Riêng cây họ đậu có thể đạt 8%.

Ví dụ (VD): thóc 0,8% – 1,2%, ngô 1,6% - 2%, gạo 1% - 1,25%, hạt đậu nành 5,5% - 7,5% ... Cây non có % N cao. Cây càng già, tỷ lệ N càng giảm. Khi cây bắt đầu ra hoa, tỷ lệ N giảm nhiều.

* Các dạng N trong cây

+ Đạm aminoacid: là dạng đạm hữu cơ đơn giản nhất trong cây. Nó đóng góp quan trọng vào trao đổi chất và tạo nên các loại protein (Pr) khác nhau của cây.

+ Đạm proteit: là hợp chất đạm phức tạp, gồm nhiều acid amin hợp lại. Tùy theo thành phần mà chia thành 2 loại:

- Holoproteit: thành phần chỉ có các acid amin. Loại này gồm có: albumin, globulin, glutelin, prolamin ...

- Heteroproteit: thành phần ngoài acid amin còn có các hydratcacbon, acid photphoric, sắc tố Loại này gồm: nucleotit, glycoproteit, cromoproteit ...

Tỷ lệ N trung bình trong proteit là 16%, dao động từ 15,8% - 18%.

+ Đạm alcaloit: là hợp chất kiềm phức tạp đặc trưng cho giới thực vật. Chỉ 1 loại không có ở giới thực vật là adrenalin. Các alcaloit như: morphin, cafein, piperelin, atropin, quynin, nicotin ...

+ Các hợp chất chứa đạm khác

- Glucozit

- Urê: thường có ở một số cây non... (nấm có nhiều).

- Amon và nitrat tồn tại tạm thời trong cây, sau đó được chuyển hoá thành đạm phức.

* Khả năng hút đạm của cây

+ Cây chỉ hút được 2 dạng đạm chủ yếu là amôn và nitrat.

+ Khả năng hút đạm của cây tùy thuộc vào tính chất lý hoá của đất, bản chất của từng loại cây trồng và điều kiện thời tiết (ánh sáng, nhiệt độ của đất, gió...).

+ Khả năng hút đạm amon và nitrat tùy thuộc từng loại cây và từng loại đất.

- Trong điều kiện môi trường kiềm, khử, ngập nước thì cây hút amon nhiều hơn nitrat.

- Trong điều kiện môi trường chua, oxy hóa, cạn, hao khí thì cây hút nitrat nhiều hơn amon.

2.2.1.2. Đạm trong đất

* Tỷ lệ đạm: 0.02% – 0,4%. Trong đó 95% ở dạng hữu cơ, 5% ở thể khoáng.

+ N tổng số phụ thuộc: tpcg, nhiệt độ, độ ẩm của đất.

Nếu nhiệt độ, độ ẩm cao thì N% giảm vì vsv hoạt động mạnh. Đất cát N%= 0,027%; đất thịt N%= 0,15%. Đất giàu N là đất mùn ở núi, đất đỏ bazan.

+ N trong đất có 3 dạng:

- Dễ tiêu: NH_4^+ , NO_3^- .

- N thủy phân: Pr, acid amin khi thủy phân cho amon và nitrat.

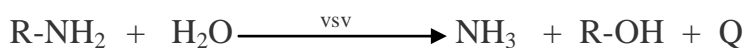
- N trong hợp chất hữu cơ khó phân hủy. Dạng này phải qua một thời gian dài dưới tác động của vsv mới cho amon và nitrat.

* Quá trình chuyển hoá đạm trong đất

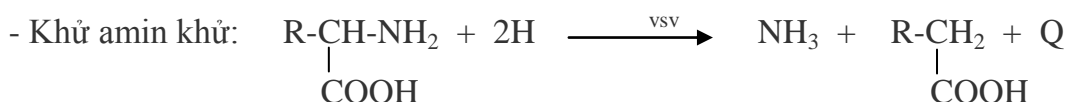
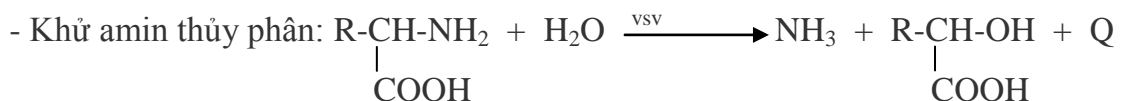
+ Quá trình amon hoá (khoáng hoá, thổi rửa chất mùn...):

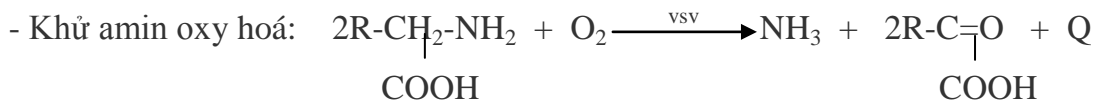
Chuyển N hữu cơ thành NH_3 nhờ vsv (*Bacillus Subtilic*, *Bacillus Mensentericus*, *Bacillus Mycoides*, *Bacterium Vulgaris* ...).

Protein \longrightarrow Polypeptit \longrightarrow acid amin \longrightarrow NH_3 .

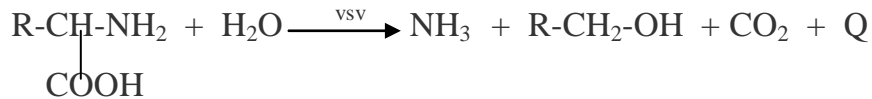


Tùy môi trường mà quá trình amon hoá diễn ra theo những con đường sau:

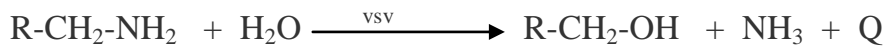
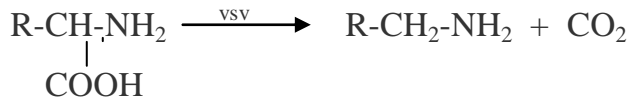




- Khử amin khử carboxyl:



Trong điều kiện yếm khí thì trải qua 2 giai đoạn:

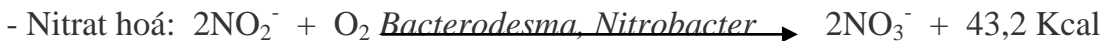


NH₃ được tạo thành thì: cây hấp thụ, tan trong nước, cây hút, ở thể khí và thoát khỏi đất.

+ Quá trình nitrat hoá

Là quá trình oxy hoá NH₃ thành NO₃⁻ nhờ vsv. Quá trình trải qua 2 giai đoạn:

- Nitrit hoá:

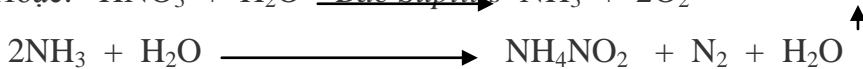
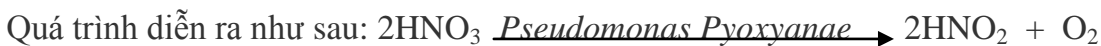


Quá trình nitrat hoá diễn ra trong điều kiện môi trường thoáng, pH từ 6,6 – 9,2, độ ẩm từ 50% - 60%. Nhiệt độ từ 30^oC – 37^oC (diễn ra ở tầng đất mặt).

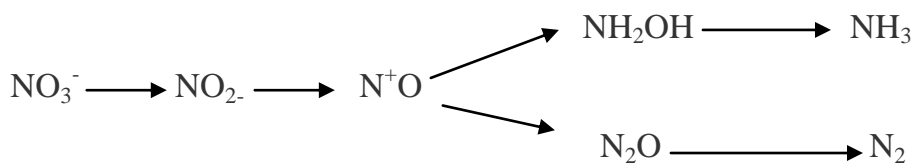
NO₃⁻ được tạo thành thì cây hút hoặc bị xói mòn, rửa trôi ...

+ Quá trình phản đạm hoá

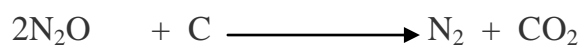
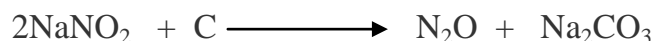
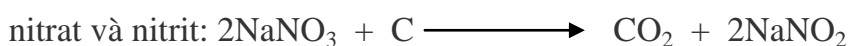
Là quá trình nitrit, nitrat bị khử thành NH₃, N₂ do vsv hoạt động trong môi trường yếm khí, trung tính hay kiềm. Quá trình này làm mất N tổng số của đất.



Tóm tắt như sau:



Cacbon được tạo ra trong quá trình phân hủy xác hữu cơ cũng tham gia vào quá trình khử



Tóm lại: quá trình chuyển hoá đạm trong đất gồm: khoáng hoá, nitrat hoá và phản đạm hoá. Quá trình này phụ thuộc vào môi trường đất (pH, độ ẩm, bản chất chất hữu cơ, vsv...) và điều kiện khí hậu.

* Cân bằng đạm của đất

Đạm trong đất luôn được cân bằng nhờ:

+ Các con đường bổ sung đạm cho đất:

- Nước mưa mang xuống cho đất các dạng đạm: NH_4^+ , NO_2^- và NO_3^- .

NH_4^+ có trong nước mưa là do NH_3 thoát ra từ các nhà máy, đất ... NO_3^- và NO_2^- có trong nước mưa là do khí $\text{N}_2 + \text{O}_2$ nhờ tia lửa điện. Hàng năm nước mưa mang xuống từ 6 – 10 triệu tấn N nguyên chất cho 2,5 tỷ ha đất trồng trọt trên toàn thế giới. VD: ở miền Bắc nước ta 20 – 30 kg/ha/năm; Ở Nhật 84,5 kg/ha/năm (dạng $\text{NH}_4^+ = 16$ kg, $\text{NO}_3^- = 68,2$ kg, $\text{NO}_2^- = 0,3$ kg).

- Cố định đạm sinh học tạo amon cho đất

Vi sinh vật cộng sinh: cộng sinh cây họ đậu (*Rhizobium* từ 40 – 250 kg N/ha/năm), xạ khuẩn (*Actinomycetes*).

Vsv sống tự do: hiếu khí (*Azotobacter*) với điều kiện đủ ẩm, đủ không khí, giàu dinh dưỡng, nhiệt độ từ $25^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$, pH từ 5,6 – 8, đất nhiều lân và molipden; yếm khí (*Clostridium*) với pH 5,7 – 7,3, độ ẩm 60 – 80%, nhiệt độ $25 - 30^\circ\text{C}$.

Tảo lam (*Cyanophyta*) cộng sinh cùng bào hoa đậu ở các ao hồ đầm lầy...

- Khoáng hoá: vsv phân hủy xác hữu cơ.

- Con người bón đạm vào đất trong quá trình trồng trọt.

+ Các con đường mất đạm:

- Cây hấp thụ là chủ yếu.

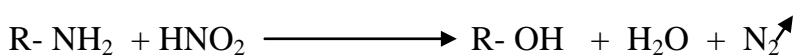
Hàng năm cây trồng trên toàn thế giới lấy đi 80 – 100 triệu tấn N. Mỗi ha cây lấy 76 kg N/năm.

Bảng 2.1. Sản lượng và lượng N cây hút của một số loài cây trồng

Cây trồng	Sản lượng (tạ/ha)	Lượng N cây hút (kg/ha)	Cây trồng	Sản lượng (tạ/ha)	Lượng N cây hút (kg/ha)
Lúa	50	100	Dưa chuột	300	90
Ngô	20	60	Dứa	550	180
Khoai	150	84	Cọ dầu	150	90
Bắp cải	300	90	Chuối	200	105

- Rửa trôi và xói mòn.

- Mất đạm ở thể khí do vi sinh vật phân đạm hoặc do các phản ứng hoá học diễn ra trong đất. Quá trình phân đạm hoá học:



Hoặc $NH_4^+ + HNO_2 \longrightarrow H^+ + 2H_2O + N_2$ trong điều kiện đất chua, thoáng, giàu dinh dưỡng. Nếu đất khô hạn, thoáng, nhiệt độ cao thì NH_3 bị thoát nhiều.

+ Ảnh hưởng của phân bón và luân canh đến cân bằng đạm của đất

- Bón phân cân đối và hợp lý giữa N, P và K làm tăng đạm cho đất.

- Luân canh, xen canh, gối vụ cây trồng hợp lý làm tăng đạm cho đất.

Lưu ý: Củng cố bằng chu trình N trong tự nhiên.

2.2.1.3 Một số loại phân đạm và cách sử dụng

* Nhóm phân đạm amon chứa N ở dạng NH_4^+ hay chuyển hóa thành NH_4^+ có thể sử dụng dễ dàng đồng thời đất có thể giữ ở dạng hấp thu trao đổi nên hạn chế việc rửa trôi

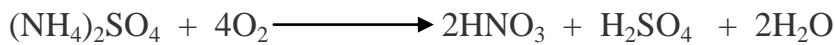
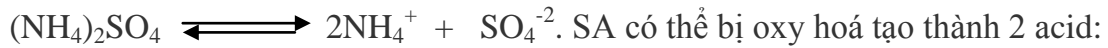
+ Phân đạm sulfate amon $(NH_4)_2SO_4$: còn gọi là phân SA. Trên thế giới loại phân này chiếm 8% tổng lượng phân hoá học sản xuất hàng năm.

- Thành phần của phân có chứa các chất theo tỷ lệ: 20,8 - 21,0%N; 23 - 24 % S, <0,2% H_2SO_4 tự do; phân thường có độ ẩm 0,2 - 0,3%. Phân có chứa lưu huỳnh (S) cần thiết cho cây.

- Tính chất: tinh thể thô, màu trắng hay xám trắng, xám xanh lục, hút ẩm kém nên ít bị chảy nước, không đóng tảng, không vón cục, thường to rời nên dễ bón phân bằng máy. Phân có mùi nước tiểu (mùi amoniac), vị mặn và hơi chua (nên nhiều nơi gọi là phân muối diêm). Nếu bảo quản lâu ở nhiệt độ cao (hơn 30°C), SA sẽ bị mất NH_3 chuyển thành NH_4HSO_4 , làm tăng độ chua tự do của phân $(NH_4)_2SO_4 \rightarrow NH_4HSO_4$.

Khi bón vào đất, NH_4^+ được hấp phụ khá chặt trên bề mặt keo đất ở ngay vị trí bón nên hạn chế được rửa trôi, nhưng có thể mất một phần ở thể khí.

Phân vừa chua hóa học vừa chua sinh lý, vì vậy liên tục bón phân SA trong trồng trọt sẽ làm đất mất vôi, giảm tính đệm và hóa chua, có thể tạo muối Al, Fe hòa tan làm ảnh hưởng tới cây:



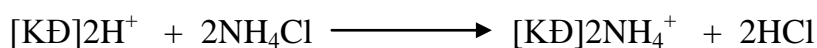
- Cách sử dụng:

SA có thể sử dụng cho nhiều loại cây trồng, nhưng đặc biệt đối với các loại cây ưa chua hay có nhu cầu về lưu huỳnh cao như các cây họ thập tự (cải bắp, su hào), cây lấy dầu...

Phân SA sử dụng thích hợp trên các loại đất kiềm, nghèo S. Nếu bón liên tục trên đất chua, cần phải bón vôi để trung hòa độ chua do phân gây ra. Nên phối hợp sử dụng SA cùng với phân chuồng, phân lân tự nhiên. Không nên bón tập trung SA với số lượng lớn mà cần chia ra làm nhiều lần để bón, nhất là đối với đất có tpeq nhẹ. Không nên sử dụng phân SA trên đất trũng, lầy thụt, đất phèn và hạn chế sử dụng trên đất mặn.

+ Phân NH_4Cl

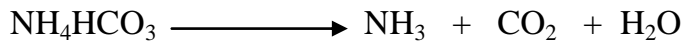
Phân (NH_4Cl) có chứa 24–25% nitơ nguyên chất. Đạm clorua có dạng tinh thể mịn, màu trắng hoặc vàng ngà. Phân này dễ tan trong nước, ít hút ẩm, không bị vón cục, thường rơi rớt nên dễ sử dụng. Đốt cháy thì HCl và NH_3 bay. Nếu đốt 350°C thì phân bay hết. 1m^3 phân nặng 600 – 700 kg. Là loại phân sinh lý chua. Nó làm đất chua mạnh hơn SA. Cụ thể khi bón vào đất thì:



Vì vậy, nên bón kết hợp với lân và các loại phân khác. Đạm clorua bón tốt cho lúa, không nên dùng để bón cho thuốc lá, chè, khoai tây, hành, tỏi, bắp cải, vừng Ở các vùng khô hạn, ở các chân đất nhiễm mặn không nên bón phân đạm clorua, vì ở những nơi này trong đất có thể tích lũy nhiều clo, dễ làm cho cây bị ngộ độc. Để tránh tác hại của clo thì ta nên bón lót, tránh bón cho các cây mẫn cảm với clo.

+ Amonbicarbonat: NH_4HCO_3 chứa 15 – 17,5% N

- Khó bảo quản, dễ bón, phân hủy ở nhiệt độ cao. Trên 35°C thì:



- Dùng bón cho nhiều triền đất. Khi bón thì phải bón sâu.

+ Amoniac lỏng NH_4OH : chứa 20% N.

Là phân sinh lý chua: $\text{NH}_4\text{OH} + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ nhưng lúc đầu cho phản ứng kiềm. Phân được dùng để bón cho nhiều triền đất và phải bón sâu để tránh bay NH_3 .

* Nhóm phân đạm nitrat (NO_3^-)

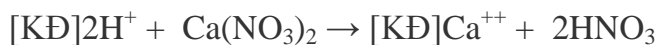
Nhóm phân đạm chứa N ở dạng NO_3^- , hòa tan mạnh trong nước, dễ được cây hút nhưng không bị đất giữ nên cũng dễ bị rửa trôi, phân kiềm sinh lý, rất thích hợp cho vùng khô hạn, đất mặn, đất có tpep nặng, đất chua....

+ Calci nitrat: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Là dạng phân đạm Nitrat phổ biến, có chứa Ca là chất dinh dưỡng trung lượng đối với cây trồng.

- Thành phần: 13,0 - 15,5% N; 25 - 36% CaO. Trong thực tế phân thường có 15 - 15,5% N và khoảng 25% CaO.

- Tính chất: tinh thể hình viên tròn màu trắng đục, hòa tan nhanh trong nước, dễ được cây hút ngay cả trong điều kiện bất lợi (khô hạn, lạnh, đất chua, mặn...) nhưng cũng dễ bị rửa trôi. Phân kiềm sinh lý, có khả năng làm giảm độ chua đất. Tuy nhiên dễ hút ẩm chảy nước, đóng thành tảng khó bảo quản nên hạn chế khả năng sử dụng trong điều kiện nhiệt đới ẩm của Việt Nam. Khi bón phân vào đất phân nhanh chóng hòa tan vào dung dịch đất để cho cây sử dụng và tham gia vào phản ứng trao đổi với keo đất:



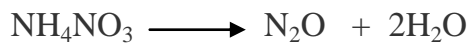
NO_3^- nếu không được cây sử dụng hết, không được đất giữ nên dễ bị rửa trôi xuống các tầng đất sâu và nhanh chóng tham gia vào quá trình phản đạm hóa.

- Cách sử dụng: dùng thích hợp nhất là bón thúc cho cây trồng cạn và phun trên lá cho cây. Phân dùng bón cho lúa đạt hiệu quả không cao, nhưng nếu bón thúc ở thời kỳ làm đòng đến trổ thì lại cho hiệu quả cao. Phân rất thích hợp để bón trên đất chua, đất mặn, đất phèn do có tác dụng làm giảm độ chua của đất.

+ Nitrat amon: NH_4NO_3

- Thành phần: thường chứa 35%N, một nửa ở dạng amon, một nửa ở dạng nitrat. Phân còn được gọi là phân đạm an toàn-phân đạm 2 lá

- Tính chất: tinh thể màu trắng, dễ hút nước và chảy rữa, khó bảo quản nên các nhà sản xuất có thể bổ sung thêm chất bổ trợ để chống hút ẩm và chảy nước. Do vậy có thể gặp một số dạng phân đạm nitrat amon không hút ẩm chảy nước có tỷ lệ đạm dao động từ 22 - 27% N. Loại này hòa tan nhanh trong nước. Ở nhiệt độ cao thì bị phân huỷ:



Nên khi phân bị ẩm thì không được sấy do mất đạm và gây nổ mạnh. Là phân chua sinh lý yếu (do cây hút NH_4^+ mạnh hơn nên để lại NO_3^- tạo khả năng gây chua đất)



Tuy nhiên sau một thời gian, cây hút NO_3^- và độ chua đó bị phân huỷ. Trường hợp đất có nhiều Fe, Al thì trong thời gian đầu HNO_3 xuất hiện có thể hòa tan các loại muối nhôm gây độc cho cây. Vì vậy bón đạm NH_4NO_3 trên đất chua cũng cần thiết phải bón vôi cho đất trước. Nên bón vôi với amon nitrat theo tỷ lệ 1/1. Phân đạm amon nitrat có tác dụng nhanh do có chứa cả hai dạng dinh dưỡng mà cây rất cần. Thường là nitrat có tác dụng chậm hơn amon.

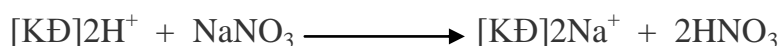
- Cách sử dụng: đạm nitrat có tác dụng dễ trong điều kiện khô hạn và đạm amon có hiệu quả hơn trong điều kiện ẩm nên đây là loại phân đạm bón rất tốt cho các cây trồng cạn. Song bón cho lúa thì phân amon nitrat hiệu quả kém phân đạm amon, vì trong điều kiện ngập nước đạm NO_3^- dễ bị rửa trôi và khử thành đạm tự do bay đi. Do vậy phân amon nitrat không được ưa chuộng ở các vùng trồng lúa, nhiều ẩm nên loại phân này không phổ biến ở Việt Nam.

+ Natri nitrat (NaNO_3): Tỷ lệ N từ 14% – 15%

- Phân ở dạng mỏ tự nhiên hoặc điều chế bằng việc tận dụng sản phẩm phụ (NO , NO_2) của nhà máy sản xuất HNO_3 .

- Là muối kết tinh trắng, dễ hoà tan trong nước, dễ chảy nước.

- Là phân sinh lý kiềm nên dùng bón thúc ở ruộng chua rất phù hợp.

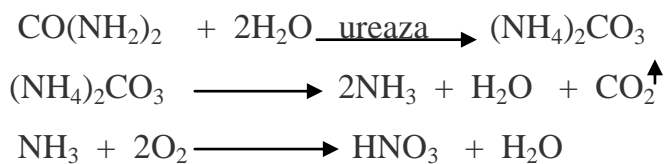


* Nhóm phân đạm amid: gồm phân urê và calci cyanamic, chứa N ở dạng NH_2 hoặc chuyển hóa thành NH_2 . Nhóm phân này khi bón vào đất phải qua chuyển hóa thành NH_4^+ thì cây mới sử dụng được.

+ Urê ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)

- Thành phần: 45- 46% N và < 2% biure

- Tính chất: tinh thể hình viên tròn như trứng cá, màu trắng đục hay trắng ngà, không mùi, hòa tan nhanh trong nước, rất linh động, bị hấp phụ không mạnh bằng SA. Phân có phản ứng trung tính sinh lý. Ở nhiệt độ lớn hơn 20°C , phân hút ẩm chảy nước, trở nên nhớt và lạnh, có thể vón cục và đóng tảng gây ảnh hưởng xấu tới trạng thái vật lý của phân. Urê còn được gọi là phân amon có hiệu quả chậm, do sự chuyển hóa của urê trong đất thành amon. Quá trình chuyển hóa tùy thuộc vào độ ẩm, nhiệt độ, chất hữu cơ, độ pH, vsv đất...trong đó quan trọng nhất là nhiệt độ.



Phân urê có thể bị mất NH_3 khi bón vãi phân trực tiếp trên mặt đất, vì khi được chuyển hóa thành carbonat amon sẽ dẫn đến mất đạm ở dạng NH_3 . Quá trình này càng xảy ra mạnh trong môi trường từ trung tính đến kiềm hoặc ở điều kiện nhiệt độ cao.

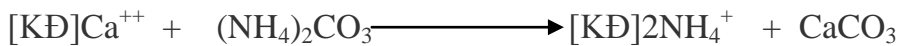
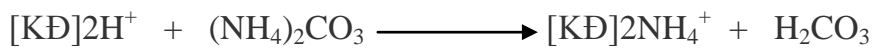
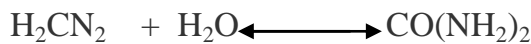
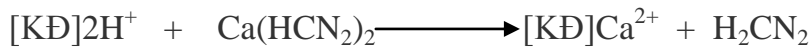
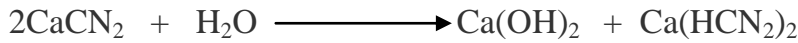
- Cách sử dụng: sử dụng tốt cho nhiều loại cây trồng trên các loại đất khác nhau, nhưng đặc biệt thích hợp trên đất chua, đất bạc màu, đất rửa trôi mạnh. Phân có thể sử dụng dưới nhiều hình thức: bón lót hay bón thúc, bón vào đất hay phun trên lá. Để tránh quá trình amon hóa phân urê trên đất có thể dẫn đến mất đạm, cần bón phân sâu vào đất. Do hàm lượng dinh dưỡng trong phân cao và có tạp chất biurê, nên trộn phân thêm với đất bột, phân chuồng hoai mục... để dễ bón đều và tránh hại cây.

+ Calci cyanamic (CaCN_2)

- Thành phần: 20-23% N; 20-54% CaO

- Tính chất: bột nhẹ màu đen hay xám thẫm, có mùi đất đèn vì có lẫn CaC_2 , không tan trong nước, ít hút ẩm, dễ gây bỏng nên phải đeo găng tay và kính bảo hộ khi dùng, có tính sát trùng cao. Đây là dạng phân kiềm sinh lý.

Bón vào đất phân CaCN_2 thủy phân dần qua các chất trung gian, cuối cùng thành urê và amon carbonat rồi cây mới sử dụng được. Các chất trung gian được hình thành trong quá trình chuyển hóa có thể gây độc cho rễ cây và sinh vật trong đất. Trong quá trình chuyển hóa tạo ra Ca(OH)_2 (chứa 20-28% CaO) nên thích hợp để cải tạo các loại đất nặng sét và đã mất nhiều vôi.



- Cách sử dụng: là loại phân bón rất thích hợp cho các loại đất cần bón vôi cải tạo và khử trùng sau một vụ cây trồng bị dịch hại nặng. Phân được dùng để trừ cỏ, làm rụng lá bông trước khi thu hoạch bằng máy cho thuận lợi. Nên sử dụng phân để bón lót cho cây và cần bón sớm ít nhất trước khi gieo trồng 7-10 ngày.

* Những chú ý khi sử dụng phân đạm

+ Bón phân cho cây trồng không thể thiếu bón phân đạm. Bón phân đạm là cơ sở cho việc bón các loại phân khác cho cây.

+ Khi bón phân đạm cần xác định liều lượng và phương pháp bón để đảm bảo đạt hiệu quả cao, đồng thời tránh được những ảnh hưởng xấu có thể xảy ra đối với cây trồng và môi trường.

Cơ sở để xác định là:

- Những cơ sở để xác định lượng phân đạm bón hợp lý cho cây trồng: đặc điểm sinh lý và mục tiêu cho năng suất của cây trồng cần đạt, đặc điểm đất về tổng khả năng cung cấp đạm cho cây trồng, đặc điểm và tình hình phát triển của cây trồng vụ trước, đặc điểm khí hậu, thời tiết.

- Những cơ sở để xác định thời kỳ bón phân N hợp lý cho cây trồng: đặc điểm sinh lý của cây trồng về nhu cầu đạm trong quá trình sinh trưởng, đặc điểm về thành phần cơ giới đất, đặc tính phân bón về thành phần hóa học và sự chuyển hóa của phân trong đất.

- Những cơ sở để xác định vị trí bón phân N hợp lý cho cây trồng: các điều kiện để hạn chế mất đạm và đặc điểm chuyển hóa của các dạng phân đạm.

+ Các biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng phân đạm trong trồng trọt bao gồm: chọn loại phân phù hợp, bón phân đạm đều cho diện tích trồng cây, tránh để thời tiết ảnh hưởng xấu tới việc bón phân, sử dụng các biện pháp kỹ thuật liên hoàn tiên tiến trong trồng trọt.

+ Ở nước ta loại phân đạm thường được dùng phổ biến nhất là: phân urê và phân SA. Khi được sử dụng hợp lý, 1 kg N nguyên chất có thể thu được 10 – 22 kg thóc hoặc 25 – 35 kg ngô hạt.

2.2.2. Phân lân

2.2.2.1. Lân (P) ở trong cây

* Tỷ lệ: từ 0,3% - 0,4% khối lượng khô của cây. Ở cơ quan sinh sản P nhiều hơn cơ quan dinh dưỡng. Trong tro thực vật P_2O_5 chiếm khá lớn, nhất là tro hạt ngũ cốc. Nên tro bếp cũng là một loại phân lân.

Bảng 2.2. Tỷ lệ lân ở một số loài cây trồng

TT	Cây trồng	Bộ phận khô	Tỷ lệ P_2O_5 (%)
1	Lúa	Hạt thóc	0,6 – 0,8
		Hạt gạo	0,75 – 0,9
		Rơm rạ	0,2 – 0,6
2	Ngô	Hạt	0,5 – 0,6
		Thân cây	0,25 – 0,3
3	Đậu tương	Hạt	1 – 1,2
		Thân và lá	0,3 – 0,4
4	Bông	Hạt	0,8 – 1,2
		Thân và lá	0,3 – 0,4

* Các dạng lân trong cây: gồm dạng hữu cơ và vô cơ.

Ở cơ quan sinh sản, lân hữu cơ nhiều. Ở cơ quan dinh dưỡng, lân vô cơ nhiều (VD: rơm rạ, vô cơ chiếm 80% lân tổng số).

Cây hút lân từ đất chủ yếu là muối của H_3PO_4 : $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} .

Lân hữu cơ trong đất gồm các dạng:

+ Nucleoprotein: thành phần cấu tạo ADN, ARN và các hợp chất cao năng (ATP, ADP, NADP ...) dùng trong trao đổi chất và năng lượng của tế bào, của cơ thể.

+ Photphoprotein: là hỗn hợp P + Protein. Nó có trong thành phần của nhiều men, không tan trong nước nhưng tan trong bazơ mạnh.

+ Lecithin: là 1 phức hệ gồm 3 chất Glyxeron + Cholin + H_3PO_4 . Nó thường có trong hạt cây có dầu và chiếm 0,25 – 1,7% khối lượng khô.

+ Phytin: là phosphat Ca, Mg của rượu inositol (chứa 22% P_2O_5), có nhiều trong hạt, cây họ đậu, cây có dầu ...

+ Saccarophosphat: có vai trò quan trọng trong trao đổi chất, đặc biệt trong quang hợp (chu trình Calvin), hô hấp (trong giai đoạn đường phân) và tổng hợp các hydratcacbon phức tạp.

* Vai trò của lân trong cây

+ Lân tham gia: vào trao đổi chất và năng lượng và hệ đệm của cây; Phân chia tế bào, hình thành cơ quan; kích thích hình thành nốt sần cây họ đậu; vào quá trình chuyển đạm khoáng thành đạm hữu cơ trong cây giúp giải độc cho cây. (xem lại phần sinh lý cây trồng).

+ Lân có vai trò quan trọng trong đời sống của cây trồng. Lân có trong thành phần của nhân tế bào, rất cần cho việc hình thành các bộ phận mới của cây. Lân tham gia vào thành phần các enzym, các protein và quá trình tổng hợp các acid amin. Lân kích thích sự phát triển của rễ cây, làm cho rễ ăn sâu vào đất và lan rộng ra xung quanh, tạo thêm điều kiện cho cây chống chịu được hạn và ít đổ ngã. Lân kích thích quá trình đẻ nhánh, nảy chồi, thúc đẩy cây ra hoa kết quả sớm và nhiều. Lân làm tăng đặc tính chống chịu của cây đối với các yếu tố không thuận lợi: chống rét, chống hạn, chịu độ chua của đất, chống một số loại sâu bệnh hại... Thiếu lân không những làm cho năng suất cây trồng giảm mà còn hạn chế hiệu quả của phân đạm. Hiệu suất của phân lân khá cao. Trên một số loại đất ở Tây Nguyên bón 1 kg P_2O_5 cho hiệu quả thu được 4,3 – 7,5 kg cà phê nhân hoặc 8,5 kg thóc. Ở các vùng đất phèn mới khai hoang, hiệu suất của phân lân càng cao hơn, 1 kg P_2O_5 mang lại 90 kg thóc với mức bón 40 – 60 kg P_2O_5 /ha. Bón quá nhiều phân lân có thể làm cho cây bị thiếu một số nguyên tố vi lượng. Vì vậy, cần bón thêm phân vi lượng, nhất là Zn.

2.2.2.2. Lân trong đất

* Tỷ lệ: phụ thuộc tính chất của đá mẹ, thành phần cơ giới và hàm lượng chất hữu cơ trong đất.

+ Đá mẹ không chua: Bazan, đá vôi, Foocphia ... giàu lân. Đá mẹ chua: Mica, Riolit, Nai ... lân nghèo. VD: Đất Bazan có 0,4 – 0,6% lân. Đất bạc màu chỉ có 0,3 – 0,4% lân...

+ Đất trồng lúa của nước ta rất nghèo lân: từ 0,03 – 0,12%.

* Các dạng lân trong đất

+ Lân hữu cơ: chủ yếu trong thành phần của mùn và tồn tại ở dạng phytat (muối của rượu Inositol $(CHOH)_6$). Đất chua thì có Al-Phytat, Fe-Phytat, đất kiềm và trung tính có Ca-Phytat, Mg-Phytat. Dạng Nucleoproteit, Saccarophosphat (saccaro-PP)... còn bị hấp phụ trong cơ thể của vsv đất

+ Lân vô cơ: chủ yếu là PP-Ca (ở đất kiềm và trung tính), PP-Fe, PP-Al (ở đất chua). PP-Ca dễ huy động làm thức ăn cho cây (nó dễ chuyển thành dạng dễ tiêu).

- PP-Ca gồm có: Apatit $3Ca_3(PO_4)_2CaX_2$, photphorit $Ca_3(PO_4)_2$.

- PP-Fe có: Vivianit $Fe_3(PO_4)_2$, Duprenit $Fe_2(OH)_3PO_4$.

- PP-Al có: Varizit $AlPO_4 \cdot 2H_2O$, Vavelit $Al_2(OH)_3PO_4$.

- Ở đất trung tính, kiềm có các dạng dễ tiêu sau: NaH_2PO_4 , KH_2PO_4 , $Ca(H_2PO_4)_2$, $Mg(H_2PO_4)_2$...

- Ở đất có pH < 6,5 thì PP-Fe, PP-Al dễ hoà tan, còn đất có pH > 6,5 thì PP-Ca dễ hoà tan hơn. Đất ngập nước cây đồng hoá Phosphat (PP) dễ hơn ruộng cạn.

* Khả năng cung cấp lân của đất cho cây

Cây hút lân chủ yếu ở dạng $H_2PO_4^-$ và HPO_4^{2-} nhưng dạng dễ tiêu này ở trong đất rất nghèo (<1 mg/kg đất). Cây có thể hấp thụ PO_4^{3-} vì nó tiết ra acid hữu cơ để hoà tan và nhờ sức công phá của vsv háo khí trong đất. Cây cũng có thể hút được lân hữu cơ ở dạng phytin, glyxerophosphat nhưng không đáng kể.

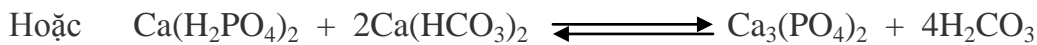
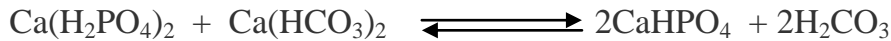
* Khả năng hấp phụ lân của đất: rất phức tạp.

+ Hấp phụ sinh học: tạm thời và do vsv đất thực hiện.

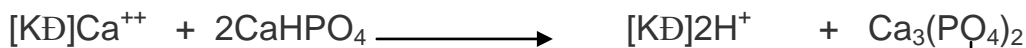
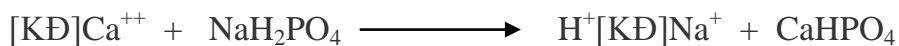
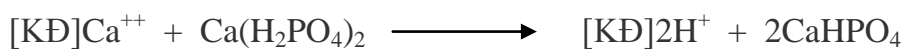
+ Hấp phụ hoá học: từ PP dễ tan \longrightarrow PP khó tan ít bị rửa trôi.

- Trong đất ít tồn tại dạng PO_4^{3-} vì H_3PO_4 là acid yếu, sự phân ly của nó phụ thuộc pH của môi trường. Đất trung tính, chua thì phân ly không hoàn toàn tạo ra HPO_4^{2-} và H_2PO_4^- còn pH > 10 mới cho PO_4^{3-} .

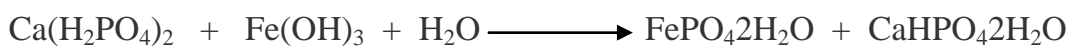
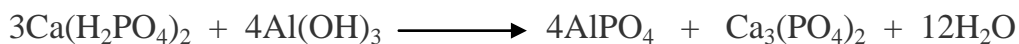
- Hấp phụ hoá học là chủ yếu và nhờ các cation mà lân ít di chuyển trong đất. VD: bón lân supe vào đất trung tính thì lân bị hấp phụ.



Nếu trong đất không có $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ thì sẽ trao đổi với Ca^{2+} ở tầng khuếch tán của keo đất:

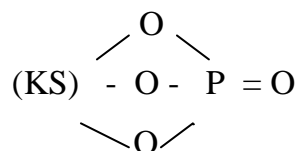


Ở đất chua thì Al, Fe, Mn di động làm cho PP dễ tan chuyển thành khó tan:



$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{PO}_4^- \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_2\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{OH}^-$ đây là dạng lân bị hấp phụ trên bề mặt của các hydroxit.

Hấp phụ bởi khoáng



2.2.2.3. Một số loại phân lân và cách sử dụng

* Phân lân tự nhiên

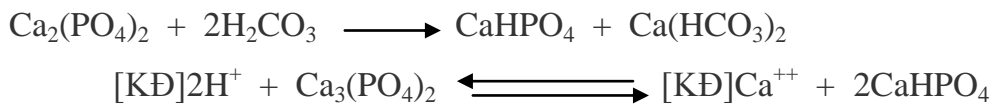
+ Apatit: là loại quặng tự nhiên của PP3-Ca: $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CaX}_2$. Nếu X là clo thì gọi là cloapatit, X là flo thì gọi là floapatit, X là OH thì gọi là Hydroxyapatit. Nó có đặc điểm: phún xuất, cấu trúc tinh thể hay vi tinh thể, tỷ lệ lân cao và không có chất hữu cơ. Nó có màu nâu đất hoặc màu xám nâu. Tỷ lệ lân nguyên chất trong phân thay đổi nhiều. Thường chia thành 3 loại: loại apatit giàu có trên 38% lân; loại phân apatit trung bình có 17 – 38% lân; loại phân apatit nghèo có dưới 17% lân. Thường loại apatit giàu được sử dụng để chế biến thành các loại phân lân khác, còn loại trung bình và loại nghèo mới được đem nghiền thành bột để bón cho cây. Phần lớn lân trong

phân apatit ở dưới dạng cây khó sử dụng. Apatit có tỷ lệ vôi cao nên có khả năng khử chua cho đất. Sử dụng và bảo quản phân này tương đối dễ vì phân ít hút ẩm và ít biến chất. Apatit Lào Cai của Nước ta có đặc điểm: tỷ lệ lân khá cao, có mẫu >40%; Tỷ lệ Fe và Al thấp (<3%); tỷ lệ Flo nhỏ thua 5%.

+ Photphorit: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (còn gọi là PP nội địa)

- Đặc điểm: có nguồn gốc từ đá trầm tích; vô định hình, không có tinh thể rõ; tỷ lệ lân thấp < 30%, thường từ 16% – 18% P_2O_5 ; lẫn với đất và có chứa chất hữu cơ, có chứa vôi CaCO_3 ; phân mềm, xốp, dễ tán thành bột; chứa nhiều lân dễ tiêu và hàm lượng Flo thấp hơn apatit.

- Sử dụng: bón lót vào đất chua với lượng vừa phải (50 – 80 kg/ha) làm tăng năng suất cây trồng. Thường dùng photphorit bón cho cây phân xanh rồi sau đó bón cho lúa là rất tốt. Khi bón vào đất thì:



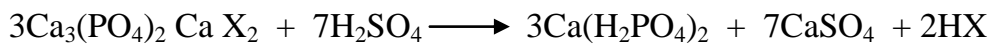
Photphorit dùng ủ với phân hữu cơ vừa giúp phân chóng phân huỷ, vừa giữ được dinh dưỡng của phân trong quá trình ủ.

+ Phân lân: thực chất là phân dơi ở trong hang đá vôi. Tỷ lệ lân biến động lớn vì nó lẫn với đất. Phân lân dùng bón lót vừa khử độ chua của đất vừa cung cấp lân cho cây.

Chú ý khi dùng phân lân tự nhiên: chủ yếu dùng bón lót vì phải có thời gian phân huỷ cây mới dùng được. Bón lượng nhiều và phải theo dõi qua nhiều mùa vụ. Bón cho đất chua hoặc trộn với đạm sinh lý chua để bón. Nếu đất quá chua mặn thì phải bón vôi trước. Đất nghèo dinh dưỡng thì trộn với phân hữu cơ để bón.

* Phân lân chế biến

+ Supe lân: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ Được chế biến bằng cách dùng acid mạnh để hoà tan PP khó tan thành PP dễ tan:



Là loại bột mịn màu trắng, vàng xám hoặc màu xám thiếc. Một số trường hợp supe lân được sản xuất dưới dạng viên. Trong supe lân có 16 – 20% lân nguyên chất, một lượng lớn thạch cao, một lượng khá lớn acid, vì vậy phân có phản ứng chua. Thành phần của supe lân do nhà máy Lâm Thao Phú Thọ sản xuất: Lân tổng số = 20,69%,

lân hữu hiệu = 17,4%, a.xit tự do = 4,9%, độ ẩm = 13,1%, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,71\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,95\%$, $\text{SiO}_2 = 3,78\%$, Flo = 0,8%, Clo = 0,08%, CaO = 23%, MgO = 12% ... Ở một số nước, chế biến supe lân có thêm Molipden để tăng hiệu lực của lân. Supe lân dễ hoà tan trong nước cho nên cây dễ sử dụng. Phân thường phát huy hiệu quả nhanh, ít bị rửa trôi. Supe lân có thể dùng để bón lót hoặc bón thúc. Phân này có thể sử dụng để bón ở các loại đất trung tính, đất kiềm, đất chua. Tuy nhiên, ở các loại đất chua nên bón vôi khử chua trước khi bón supe lân. Supe lân có thể dùng để ủ với phân chuồng. Nếu supe lân quá chua, cần trung hoà bớt độ chua trước khi sử dụng. Phân supe lân thường phát huy hiệu quả nhanh, cho nên để tăng hiệu lực của phân, cần phải bón tập trung, bón theo hốc, hoặc sản xuất thành dạng viên để bón cho cây. Supe lân ít hút ẩm, nhưng nếu cất giữ không cẩn thận phân có thể bị nhão và vón thành từng cục. Phân có tính acid nên dễ làm hỏng bao bì và dụng cụ đóng đựng bằng sắt.

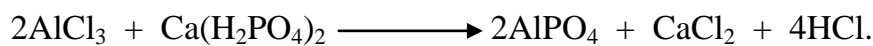
+ Thermophosphat (phân lân nung chảy, lân Văn Điển): được chế biến bằng nhiệt độ cao cộng các chất kiềm (NaOH, KOH, MgO) và SiO_2 . Các chất kiềm giữ cho lân không bị mất khi nung chảy, SiO_2 tạo cho t^oc lên cao.

Apatit $\xrightarrow{t^o\text{c}}$ lân nung chảy ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$). Sản xuất lân nung chảy không tốn acid nên phân rẽ tiền, không có acid tự do, dễ bảo quản, chứa nhiều nguyên tố vi lượng và hợp với đất chua. Phân có dạng bột màu xanh nhạt, gần như màu tro, có óng ánh. Tỷ lệ lân nguyên chất trong thermophosphat là 15 – 20%. Ngoài ra trong phân còn có calci 30% một ít thành phần kiềm, chủ yếu là Mg 12 – 13%, có khi có cả kali. Thermophosphat có phản ứng kiềm, cho nên không nên trộn lẫn với phân đạm vì dễ làm cho đạm bị mất. Phân này không tan trong nước, nhưng tan được trong acid yếu, cây dễ sử dụng. Phân có thể sử dụng để bón lót hoặc bón thúc đều tốt. Thermophosphat phát huy hiệu lực tốt ở các vùng đất chua, vì phân có phản ứng kiềm. Phân sử dụng có hiệu quả trên các vùng đất cát nghèo, đất bạc màu vì phân chứa nhiều vôi, có các nguyên tố vi lượng và một ít kali. Thermophosphat thường được bón rải, ít khi bón tập trung và ít được sản xuất dưới dạng viên. Thermophosphat ít hút ẩm, luôn ở trong trạng thái tơi rời và không làm hỏng dụng cụ đóng đựng.

+ Lân thomas (thermo cút sắt): là sản phẩm phụ của công nghiệp luyện gang (vì trong than cốc và quặng sắt đều có lân). Tỷ lệ lân nguyên chất từ 5% – 14%, thay đổi tùy theo quặng tự nhiên. Phân thường được dùng để bón cho đất chua.

+ Phân lân kết tủa (Precipitat): phân có dạng bột trắng, nhẹ, xốp trong giống như vôi bột. Phân có tỷ lệ lân nguyên chất tương đối cao, đến 27 – 31%. Ngoài ra trong thành phần của phân có một ít calci. Phân này được sử dụng tương tự như thermophosphat. Phân ít hút ẩm nên dễ bảo quản.

Những chú ý khi sử dụng phân lân chế biến: Đất quá chua và giàu Al, Fe tự do thì không nên dùng vì:



Dùng super lân ủ với phân hữu cơ giúp cho phân nhanh hoại mục (không dùng lân nung chảy).

2.2.3. Phân kali

2.2.3.1. Kali (K) trong cây

* Tỷ lệ K trong cây: trung bình từ 0,5 – 1% khối lượng khô. Tỷ lệ phụ thuộc từng loài, từng cơ quan, bộ phận, tuổi, trạng thái sinh lý của cây. VD: cây non, bộ phận non K nhiều hơn cây già, bộ phận già...

* Dạng K trong cây và vai trò của nó: phần lớn ở dạng ion tự do trong dịch bào (>80%), một phần bị keo nguyên sinh hấp phụ. K điều tiết các hoạt động sống thông qua sự tác động đến tính chất lý hoá của hệ keo nguyên sinh (rõ nhất là trao đổi nước). K ảnh hưởng sâu sắc đến hô hấp và quang hợp của cây. Kali có vai trò chuyển hoá năng lượng trong quá trình đồng hoá các chất dinh dưỡng của cây. Kali làm tăng khả năng chống chịu của cây với một số loại sâu, bệnh hại. Kali tạo cho cây cứng chắc, ít đổ ngã, tăng khả năng chịu úng, chịu hạn, chịu rét. Kali làm tăng phẩm chất nông sản và góp phần làm tăng năng suất của cây. Kali làm tăng hàm lượng đường trong quả, làm cho màu sắc quả đẹp tươi, hương vị quả thơm và tăng khả năng bảo quản của quả. Kali làm tăng chất bột trong củ khoai, tăng hàm lượng đường trong mía... Trong cây K được dự trữ nhiều ở thân lá, cho nên sau khi thu hoạch kali được trả lại cho đất một lượng lớn.

2.2.3.2. K ở trong đất

* Tỷ lệ K trong đất: từ 0,2 – 0,4%. Ở đất có nguồn gốc từ nham thạch phenpát và mica thì K nhiều. Đất kiềm K > đất chua. Đất Việt Nam do phong hoá mạnh, silicat bị phá huỷ nhiều, K bị rửa trôi mạnh nên K nghèo. K có nhiều trong nước ngầm, nước tưới, trong đất phù sa được bồi hàng năm.

* Các dạng K và quá trình chuyển hoá trong đất

+ Dạng vô cơ: KNO_3 , K_2SO_4 , K_2CO_3 , KHCO_3 ... được hoà tan trong đất, di động mạnh dễ bị rửa trôi. K phần lớn ở dạng khó tiêu và có trong silic cát phức tạp:

K_2O không trao đổi (141890 kg) \longrightarrow K_2O trao đổi (2100 kg) \longrightarrow K_2O hoà tan (10 kg).

Giữa các dạng K trên có sự cân bằng động. Ở đất khô K bị giữ chặt, đất ẩm K được phóng thích.

+ Dạng hữu cơ: ở trong cơ thể vsv và tế bào thực động vật, khi bị phá huỷ thì mới giải phóng cho đất.

+ Sự cần thiết phải bón K ở đất Việt Nam: do quá trình phong hoá đặc biệt dẫn đến K nghèo, trong khi nhu cầu của cây trồng cao. Hiện nay, trong sản xuất nông nghiệp càng ngày càng sử dụng nhiều giống cây trồng có năng suất cao. Những giống cây trồng này thường hút nhiều K từ đất, do đó lượng K trong đất không đủ đáp ứng nhu cầu của cây, vì vậy muốn có năng suất cao và chất lượng nông sản tốt, thì phải chú ý bón phân kali cho cây. Mặt khác, các bộ phận thân lá cây, rơm rạ, v.v.. sau khi thu hoạch sản phẩm chính của nông nghiệp, hiện nay được sử dụng nhiều để nuôi trồng nấm, làm vật liệu độn chuồng, làm chất đốt... và bị đưa ra khỏi đồng ruộng. Vì vậy, việc bón kali cho cây càng trở nên cần thiết.

2.2.3.3. Một số phân K và cách sử dụng

* Phân Kali clorua (KCl): phân có dạng bột màu hồng như muối ớt (ở một số nơi gọi là phân muối ớt), màu xám đục hoặc xám trắng. Hàm lượng kali nguyên chất trong phân từ 50 – 60%. Ngoài ra trong phân còn có một ít muối ăn (NaCl). Kali clorua là loại phân chua sinh lý. Phân này khi để khô có độ rời tốt, dễ bón. Nhưng nếu để ẩm, phân kết dính lại với nhau khó sử dụng. Hiện nay, phân clorua kali được sản xuất với khối lượng lớn trên thế giới và chiếm đến 93% tổng lượng phân kali. Clorua kali có thể dùng để bón cho nhiều loại cây trên nhiều loại đất khác nhau. Có thể dùng để bón

lót hoặc bón thúc. Bón thúc lúc cây sắp ra hoa làm cho cây cứng, tăng phẩm chất nông sản. KCl rất thích hợp với cây dứa vì dứa là cây ưa clo. Không nên dùng KCl để bón vào đất mặn, là loại đất có nhiều clo, và không bón cho thuốc lá là loại cây không ưa clo.

* Phân kali sulfate (K_2SO_4): phân có dạng tinh thể nhỏ, mịn, màu trắng. Phân dễ tan trong nước, ít hút ẩm nên ít vón cục. Hàm lượng kali nguyên chất trong sulfate kali từ 45 – 50%. Ngoài ra trong phân còn chứa lưu huỳnh 18%. Phân này có thể sử dụng thích hợp cho nhiều loại cây trồng. Sử dụng có hiệu quả cao đối với cây có dầu, rau cải, thuốc lá, chè, cà phê. Kali sulfate là loại phân chua sinh lý. Sử dụng lâu trên một chân đất có thể làm tăng độ chua của đất. Không dùng kali sulfate liên tục nhiều năm trên các loại đất chua, vì phân có thể làm tăng thêm độ chua của đất.

* Phân kali carbonate (K_2CO_3): tỷ lệ 56,5% K_2O , là loại phân phù hợp với đất chua và những cây trồng không chịu được Clo. Phân dễ chảy nước nên phải chú ý bảo quản.

* Phân kali nitrate (KNO_3): tỷ lệ 45 – 46% K_2O . Là muối tinh thể trắng, ít vón cục nên dễ bảo quản. Phân được dùng để bón thúc và bón làm nhiều lần vì K^+ và NO_3^- đều dễ bị rửa trôi. Là loại phân dễ gây nổ nên cần cẩn thận khi chuyên chở và sử dụng.

* Một số loại phân kali khác

+ Phân kali – magiê sulfate: có dạng bột mịn màu xám. Phân có hàm lượng K_2O : 20 – 30%; MgO : 5 – 7%; S: 16 – 22%. Phân này được sử dụng có hiệu quả trên đất cát nghèo, đất bạc màu.

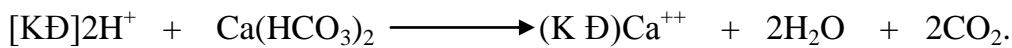
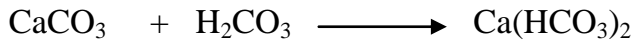
+ Phân “Agripac” của Canada: có hàm lượng K_2O : 61%. Đây là loại phân khô, hạt to, không vón cục, dễ bón, thường được dùng làm nguyên liệu để trộn với các loại phân bón khác sản xuất ra phân hỗn hợp.

+ Muối kali 40%: dạng muối trắng kết tinh có lẫn một ít vảy màu hồng nhạt. Ngoài hàm lượng kali chiếm 40% trong khối lượng phân, trong thành phần của phân còn có muối ăn với tỷ lệ cao hơn muối ăn trong phân clorua kali. Phân này cần được sử dụng hạn chế trên các loại đất mặn.

2.2.4. Vôi

2.2.4.1. Lợi ích của bón vôi

* Vôi có tác dụng cải tạo đất chua mặn



* Vôôi tạo điều kiện cho vi sinh vật có ích trong đất hoạt động tốt thúc đẩy quá trình phân hủy chất hữu cơ trong đất.

* Bón vôôi cải tạo lý tính của đất

+ Vôôi cải thiện thành phần cơ giới của đất:

- Đất nhiều sét (hạt nhỏ), vôôi tạo nên hạt kép làm đất thông thoáng hơn nên dễ làm đất và cây dễ sống.

- Đất nhiều cát, quá trình rửa trôi mạnh... vôôi làm dẻo đất nên tăng khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng...

+ Vôôi làm tăng cấu tượng của đất: vôôi làm ngưng tụ mùn, tạo nên các đoàn lạp lớn nên tăng thấm nước, thoát nước và giảm độ rắn của đất.

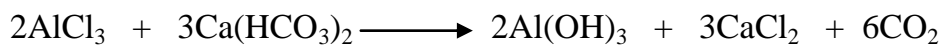
* Bón vôôi cải thiện hoá tính của đất:

+ Vôôi làm tăng độ hoà tan các chất dinh dưỡng và tăng khả năng hấp thụ các chất dinh dưỡng của cây.

+ Vôôi biến PP nhôm, PP sắt thành PP calci có ngâm nước dễ tiêu cho cây.



+ Ở đất chua, vôôi làm giảm nhôm, sắt tự do tạo cho cây phát triển tốt.



+ Vôôi huy động các chất dinh dưỡng (NH_4^+ , Mg^+ , K^+ ...) hấp phụ trên bề mặt keo đất để cung cấp cho cây:



+ Vôôi làm tăng cường phân hủy chất hữu cơ có chứa N, P, K, ... tạo nhiều thức ăn cho cây. Vì vậy bón vôôi phải kết hợp bón nhiều phân hữu cơ.

* Vôôi có khả năng tiêu diệt một số loài sâu bệnh hại cây. Vôôi khử độc cho cây khi trong đất có thừa các nguyên tố Fe, Al, H_2S .

2.2.4.2. Nguyên liệu và kỹ thuật bón

* Nguyên liệu dùng làm vôôi bón

+ Vôôi nung (CaO)

Đó là vôi được nung từ CaCO₃ để tạo thành CaO. Vôi nung hút nước tạo thành vôi bột rồi được sử dụng để bón ruộng. Vôi nung có tác dụng nhanh hơn vôi nghiền

Vôi nung dùng để xử lý đất, phòng trừ sâu bệnh hại cây. Khi sử dụng vôi nung để bón vào đất đang có cây phát triển, cần rất cẩn thận vì vôi nung có tác dụng gây hại cho cây khi tiếp xúc trực tiếp với cây.

+ Vôi nghiền (CaCO₃)

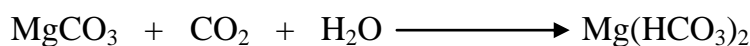
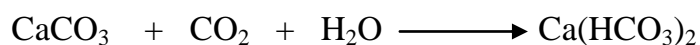
Đó là trạng thái nghiền thành bột của các loại: đá vôi, vỏ ốc, vỏ sò, vỏ hến v.v.. Đây là dạng vôi bón ruộng được sử dụng phổ biến. Bột vôi nghiền chứa 50 – 80% chất vôi, ngoài ra còn có một ít Mg. Dựa vào tỷ lệ CaO/MgO mà chia quặng đá vôi thành 4 loại

Bảng 2.3. Phân loại quặng đá vôi

Loại đá	CaO (%)	MgO (%)	CaO/MgO
Đá vôi	56,1 – 54,7	0 – 0,9	∞
Đá vôi pha đolomit	54,7 – 42,4	0,9 – 9,3	∞/10
Đá vôi đolomit	42,4 – 31,6	9,3 – 17,6	75/25
Đolomit	31,6 – 30,2	17,6 – 20	50/40

Đá vôi nghiền : độ mịn từ 0,15 – 0,25mm, độ ẩm < 3%, không gây bỏng cây.

Vôi nghiền có tác dụng chậm, nên thường được dùng để bón lót lúc làm đất chuẩn bị gieo trồng. Lượng vôi nghiền thường dùng là 1 – 3 tấn/ha, tùy thuộc vào độ chua và kết cấu của đất. Vôi nghiền và đolomit nghiền thường dùng để trung hoà độ chua tự do hay sinh lý của các loại phân hoá học.



Ở các chân đất sét, vôi nghiền thường được bón một lần với lượng lớn. Sau đó vài năm, lại bón lần khác. Ở các chân đất cát, vôi nghiền thường được bón hàng năm, nhưng với lượng ít hơn. Khi bón vôi nên kết hợp bón với phân chuồng, phân hữu cơ để làm tăng hiệu quả của cả 2 loại phân. Không nên bón vôi cùng với bón đạm, vì sẽ làm mất đạm ở thể khí.

* Các loại nguyên liệu khác

+ Bọt nhà máy đường: chứa 75%CaCO₃, 10 – 15% chất hữu cơ, 0,3 – 0,5 N, 0,4 – 0,7 P₂O₅, 0,1 – 0,8% K₂O và một ít Ca(OH)₂. Nên bón bọt nhà máy đường vừa cải tạo đất vừa cung cấp dinh dưỡng cho cây.

+ Bụi ximent: chứa 46 – 48% CaO và MgO, 1 – 2% K₂O.

+ Thạch cao: Là dạng sulfate calci ngậm nước. Đây là một dạng đặc biệt của vôi có tác dụng nhanh. Thạch cao phát huy hiệu quả cao ở giai đoạn cây đang tạo quả, lác đang đâm tia xuống đất. Lượng bón thạch cao thông thường là 200 – 300 kg/ha.

* Kỹ thuật bón vôi

+ Dùng bón lót là chủ yếu, có khi thật cần thiết thì bón thúc như: phòng trừ một số bệnh hại cây, chống sự xuất hiện của Al và Fe di động do nước ngầm mang lên.

+ Tuỳ đất, tuỳ cây mà xác định liều lượng vôi bón thích hợp.

+ Bón vôi phải kết hợp bón phân để chống sự nghèo kiệt dinh dưỡng trong đất làm ảnh hưởng đến vụ sau.

+ Bón vôi bằng tay hoặc cơ giới. Khi bón phải chú ý thời tiết và bón đều trên mặt ruộng. Bón xong phải bừa ngay để cho vôi tác dụng với đất. Dùng vôi nung bón sau khi gặt cho gốc rạ chóng ngấu và bón xong mới cày bừa. Đất bón nhiều phân hoá học thì phải bón vôi.

2.2.5. Phân vi lượng

2.2.5.1. Vai trò

* Đóng góp quan trọng vào quá trình trao đổi chất của cây: là thành phần của các hệ men và xúc tác cho các hệ men hoạt động.

* Ảnh hưởng lớn đến quá trình sinh trưởng phát triển của cây và năng suất, phẩm chất cây trồng. Phân vi lượng có tác dụng bổ sung hợp lý và đảm bảo đủ các nguyên tố khoáng cho sự sinh trưởng phát triển của cây nhằm nâng cao số lượng và chất lượng nông sản. VD: kích thích hạt nảy mầm, hình thành rễ, hoa, quả và hạt.

* Phân vi lượng đang được chế biến và dùng rộng khắp trong nước ta và trên thế giới.

2.2.5.2. Một số loại phân vi lượng thông thường

* Bor (B)

+ Vai trò: hình thành phần hoa. Thiếu B thì phần hoa không hình thành dẫn đến hoa rụng, hạt lép; bắp cải không ruột; củ xốp và bị nứt nẻ; cuống lá nứt tạo cho nấm bệnh dễ xâm nhập để gây hại.

+ Trong đất B có khoảng 0,5 – 10 mg/kg đất khô. Trong đó chỉ 1,2 – 10% B ở dạng dễ tiêu. Ở triền đất có bón vôi thì B dễ tiêu lại càng ít.

+ Trong cây B có khoảng 4 – 60 mg/kg chất khô, có loài cây đạt tới 100 mg. Hàm lượng B tùy thuộc loài, từng thời kỳ sinh trưởng phát triển (st pt) và từng cơ quan bộ phận của cây.

+ Các loại phân B hiện nay:

- Supe lân tằm B chứa 0,17 – 0,34% B 15 – 18% P_2O_5 .

- Muôi B-magiê chứa 0,9 – 5,3% B và 70 – 75% $MgSO_4$.

- Acid boric (H_3BO_3) chứa 17,5% B.

- Natri borate ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) chứa 11,3% B.

* Molipden (Mo)

+ Vai trò: Kích thích tạo nốt sần và cố định đạm của vsv cố định đạm; tham gia mạnh vào quá trình oxy hoá khử trong cây (khử NO_3^- , trao đổi lân...); tham gia sinh tổng hợp các chất như: diệp lục, sinh tố,... Vì vậy Mo làm tăng năng suất và phẩm chất cây trồng.

+ Mo trong cây: chỉ 0,02 – 0,04 mg/kg chất khô. Riêng cây họ đậu thì đạt tới 21 – 25 mg/kg chất khô. Ở lá Mo thường cao hơn ở các bộ phận khác. Nếu Mo nhiều quá cũng gây hại cây.

+ Trong đất Mo khoảng 0,5 – 2 mg/kg đất khô. Ở đất chua Mo dễ tiêu thấp hơn các loại đất khác.

+ Các loại phân chứa Mo:

- Quặng tự nhiên: Molipdenit (MoS_2); Vunpenit ($PbMoO_4$); Molipdit (MoO_3).

- Các loại xử lý kỹ nghệ như xử lý lò cao...

- Supelân chứa 0,2% Mo

- Molipdatamon ($(NH_4)_2MoO_4$) chứa 50% Mo.

* Phân có đồng (Cu)

+ Vai trò: tham gia oxy hoá khử trong cây và trao đổi protein; tăng tính chống chịu của cây; là thành phần của 1 số hệ men và xúc tác cho các hệ men hoạt động.

+ Trong cây Cu khoảng 1,5 – 8,5 mg/kg chất khô. Mỗi vụ gieo trồng, cây lấy từ đất khoảng 7,3 – 52,5 g Cu/ha đất.

+ Trong đất: Cu khoảng 1 – 51 mg/kg đất khô. Đất bazan có thể tới 100 mg/kg đất khô. Đất cát thì nghèo Cu. Trong đất Cu ở các dạng: Malanit $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CuCO}_3$; Calcopirit CuFeS_2 ; Đồng sulfua Cu_2S . Trong đất chỉ có 1% Cu hoà tan/tổng Cu của đất.

+ Các loại phân có đồng và kỹ thuật bón:

- Chủ yếu dùng $\text{CuSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ có chứa 25,9% Cu, dùng bón vào đất hoặc xử lý hạt giống hay phun lên lá.

- Dùng phirit đồng chứa 0,3 – 0,6% Cu bón với lượng 10 – 25 kg/ha đất trồng.

* Kẽm (Zn)

+ Vai trò: điều tiết quá trình trao đổi chất bằng việc cấu tạo nên các hệ men hoặc xúc tác cho các hệ men hoạt động; Zn góp phần tạo nên các chất kích thích tố...

+ Trong cây Zn có từ 20 – 240 mg/kg khô. Loai cây, bộ phận của cây khác nhau thì lượng Zn cũng khác nhau. Cây cần nhiều Zn nhất là: ngô, cam, chanh, đậu tương...

+ Trong đất: từ 14 – 130 mg/kg đất khô (trung bình 50 mg). Ở đất chua, cát thì nghèo Zn hơn đất trung tính, kiềm...

+ Phân có Zn và kỹ thuật sử dụng:

- Dùng tất cả các loại quặng có chứa Zn. Dùng các muối Zn: ZnSO_4 , ZnCl_2 ...

- Dùng để xử lý hạt giống, phun lên lá ...

2.2.6. Phân phức hợp

2.2.6.1 K/n và phân loại

* K/n: phân phức hợp là phân hoá học có chứa ít nhất 2 nguyên tố chính cần cho cây.

* Phân loại

+ Phân hỗn hợp: được tạo nên do sự pha trộn các loại phân đơn với nhau. Thực chất là hỗn hợp phân chứ không qua các phản ứng hoá học.

VD: trộn 40 kg $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ với 40 kg apatit loại I với 20 kg KCl được phân NPK với tỷ lệ 8 – 12 – 12. Khi trộn các loại phân đơn để có phân hỗn hợp cần chú ý không làm

giảm hiệu lực của từng loại phân đơn. Phân hỗn hợp hiện được chế biến và sử dụng nhiều trong nước và trên thế giới.

+ Phân hoá hợp: do sự hoá hợp của các yếu tố dinh dưỡng theo từng phản ứng hoá học cụ thể tạo nên.

VD: chế KNO₃ bằng cách: $\text{KCl} + \text{NaNO}_3 \longrightarrow \text{KNO}_3 + \text{NaCl}$

Hoặc chế Amophospat bằng: $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

Diamophospat: $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NH}_3 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

+ Phân phức tạp: là loại phân có nhiều yếu tố dinh dưỡng hay nhiều loại phân hoá hợp với nhau qua tác động của những quá trình lý hoá phức tạp. Ngoài những yếu tố chính: NPK thì trong phân còn có thể chứa: vi lượng, thuốc trừ sâu, chất kích thích sinh trưởng...

2.2.6.2. Một số loại phân phức hợp

* Amophotka: chứa 9 – 12% N; 16 – 30% P₂O₅; 10 – 18% K₂O.

+ Ở Mỹ: thường được chế bằng hỗn hợp: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

+ Ở Đức: được chế bằng: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$

* Nitrophotka: chứa 13 – 17% N, 10 – 30% P₂O₅; 14 – 16% K₂O. Được chế bằng:

$\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

* Phân diamophos (DAP)

Được sản xuất bằng cách trộn supe lân kép với sulfate amon. Phân có thành phần P₂O₅ = 40%, N = 18%. Phân có hàm lượng lân cao, cho nên sử dụng thích hợp cho các vùng đất phèn, đất bazan. Diamophos có thể sử dụng để bón cho nhiều loại cây trồng khác nhau, dùng để bón lót hoặc bón thúc. Phân này thường được dùng để bón cho đất có hàm lượng NPK trung bình hoặc các loại đất có N, K₂O lớn hơn P₂O₅. Người ta ít dùng phân này để bón cho đất thiếu kali như đất bạc màu, đất cát nhẹ, đất xám, đất trung tính. DAP ít được dùng để bón cho cây lấy củ và lúa gieo khô... Phân DAP có đậm, lân dễ tiêu, không làm chua đất.

* Một số loại phân khác

+ Hiện nay trên thị trường thế giới, phân phức hợp đang được chế biến rộng khắp và có xu hướng ngày càng nâng cao nồng độ các chất dinh dưỡng. Phân hoá hợp (tổng hợp) cũng như phân hỗn hợp có các tỷ lệ NPK ở các tổ hợp khác nhau được lựa chọn

phù hợp với từng loại đất và từng nhóm cây trồng. Nhiều loại phân tổng hợp cũng như phân hỗn hợp còn có thêm các nguyên tố Mg, Ca, S và các nguyên tố vi lượng khác. Trên thị trường hiện đang có các loại phân sau:

- Loại 2 yếu tố N và P với tỷ lệ NPK; N 18%; P 46%; K 0% và N 20%; P 20%; K 0%.
- Loại 3 yếu tố NPK với tỷ lệ; N 20%; P 20% ; K 10% và N 15%; P 15%; K 15%.
- Loại 4 yếu tố N, P, K, Mg với tỷ lệ; N 14%; P 9%; K 21%; Mg 2%; N 12%; P 12%; K 17%; Mg 2%; ...

+ Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu khoa học, hiện nay các xí nghiệp phân bón đã sản xuất ra các loại phân tổng hợp và phân hỗn hợp chuyên dùng cho từng loại cây cụ thể, như phân bón cho cao su, cà phê, chè, rau, đậu ...

* Một số phân phức hợp sản xuất tại Việt nam

+ Phân viên NPK Văn Điển

Trong phân chứa NPK, ngoài ra còn có MgO – 6,7%; SiO₂ – 10 – 11%; CaO – 13 – 14%.

Phân này thích hợp cho nhiều loại cây trồng trên nhiều loại đất khác nhau. Cách bón và liều lượng bón được dùng như đối với phân lân nung chảy. Đối với cây trồng cần bón xa hạt, xa gốc cây. Sau khi bón phân cần lấp đất phủ kín phân.

+ Phân hỗn hợp NPK 3 màu:

Do nhà máy phân bón Bình Điền II sản xuất. có các dạng:

15-15-15; 20-20-15; 15-10-15; 16-16-8; 14-8-6; 15-15-6.

Tùy theo yêu cầu của cây và đặc tính của đất, người nông dân có thể mua loại phân thích hợp để bón.

+ Phân tổng hợp NPK:

Do nhà máy phân bón Đồng Nai sản xuất, Có các dạng:

16-16-8; 14-8-6; 10-10-5; 15-15-20.

2.2.6.3. Đặc điểm sử dụng

* Lợi ích

+ Chỉ bón 1 lần mà cung cấp được đầy đủ chất dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng.

+ Dễ bảo quản, chuyên chở gọn nhẹ, ít bị rửa trôi, ít ảnh hưởng xấu đến cây trồng, hiệu quả kinh tế cao.

+ Phù hợp với những vùng chuyên canh lớn và đem lại năng suất cây trồng cao.

* Điều kiện để dùng phân phức hợp

+ Phải có vùng sản lớn đã có quy hoạch về cây trồng, tính chất đất và nhu cầu dinh dưỡng của từng loại cây... Các loại phân hoá học và hỗn hợp chỉ phát huy hiệu lực tốt khi được bón đúng với yêu cầu của cây và phù hợp với tính chất của các loại đất. Vì vậy, muốn sử dụng có hiệu quả các loại phân này cần nắm được đầy đủ và cụ thể đặc điểm của cây và tính chất của đất. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu khoa học, hiện nay các xí nghiệp phân bón đã sản xuất ra các loại phân tổng hợp và phân hỗn hợp chuyên dùng cho từng loại cây cụ thể, như phân bón cho cao su, cho cà phê, cho chè, cho rau, cho đậu...

+ Do cây không chỉ dùng thức ăn từ phân mà còn từ đất nên sau khi dùng phân phức hợp một thời gian thì khả năng cung cấp chất dinh dưỡng của đất thay đổi. Vì vậy muốn hợp với cây và đất thì phải chế biến lại phân phức hợp khác.

+ Ở Việt Nam, khi đất chưa được quy hoạch và cải tạo thì điều chế chất lân trong phân phức hợp tan ở mức 90 – 95% là không cần thiết, hệ số sử dụng thấp vì đất chua, nhôm và sắt di động lớn.

Chú ý: phân tổng hợp và phân hỗn hợp thì có những loại trộn được với nhau và khi bón cho cây các nguyên tố dinh dưỡng trong hỗn hợp đều phát huy được tác dụng tốt. Tuy vậy, có những loại phân không trộn lẫn với nhau được, bởi vì khi trộn, loại phân này có thể làm mất hoặc giảm các nguyên tố dinh dưỡng có ở trong loại phân kia, hoặc tạo thành các chất có hại cho cây, làm xấu đất.

Kết luận: phân hoá học có vai trò lớn trong việc tăng năng suất và phẩm chất cây trồng. Muốn nâng cao hiệu quả kinh tế và phát huy vai trò của từng loại phân thì phải hiểu kỹ phân, đất và nhu cầu của từng loại cây trồng để xây dựng kỹ thuật sử dụng hợp lý.

2.3. Phân hữu cơ

2.3.1. Phân chuồng

2.3.1.1. Vị trí và tác dụng

* Vị trí

Là nguồn phân quan trọng của nông dân Việt Nam và nông dân trên toàn thế giới từ khi biết trồng trọt cho đến nay. Ngay cả những nước có nền nông nghiệp phát triển thì phân chuồng vẫn là nguồn phân quý vì nó có tác dụng nhiều mặt đến cây trồng và đất.

* Tác dụng

+ Tăng lượng và chất nông sản.

+ Tăng hiệu lực của phân hoá học.

+ Cải tạo đất: làm đất tơi xốp, tăng mùn, chất dinh dưỡng và tăng vsv có ích trong đất.

2.3.1.2. Đặc điểm và thành phần của phân chuồng

* Đặc điểm

+ Ưu điểm: là loại phân toàn diện. Nó chứa đầy đủ các chất cần cho cây trồng: 0.35% N; 0,15% P_2O_5 ; 0,6% K_2O ; các nguyên tố vi lượng; chất kích thích; sinh tố... Các chất dinh dưỡng đều dễ tiêu. Phân có thể sản xuất tại chỗ và kết hợp với phát triển chăn nuôi nên phổ biến ở khắp nơi, dễ sử dụng và có hiệu quả với mọi cây và đất. Bón phân chuồng liên tục nhiều năm làm tăng nhiều tính tốt cho đất như: tạo đất xốp, tăng mùn, tăng khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng, tăng tính đệm, tăng khả năng trao đổi cation, tăng vsv có ích và giảm độ chua...

+ Hạn chế: hàm lượng dinh dưỡng (dd) thấp nên tốn công chuyên chở; tác dụng chậm; thành phần dd không ổn định. Phẩm chất phân phụ thuộc loài, tuổi, sức khoẻ vật nuôi, thức ăn và phương thức chăn nuôi. Phân luôn chịu tác động của nhiều loại vsv nên dễ mất đạm vì vậy phẩm chất phân phụ thuộc nhiều vào cách bảo quản và chế biến.

* Thành phần gồm

+ Các hợp chất glucid: cellulose, hemicellulose, lignin, acid hữu cơ, đường ...

+ Các hợp chất chứa N: acid amin, protein, urê, uric, hypuric ...

+ Các hợp chất béo, chất mạch vòng ...

+ Nhiều loại muối: oxalat, acetat, phosphat ...

+ Chất kích thích sự phát triển của bộ rễ như beta-indol-acetic...

+ Chất kháng sinh, vsv phân huỷ cellulose (*Cytophaga*, *Celvibrio*, *Thermophylas*).

Bảng 2.4. Thành phần các chất dinh dưỡng trong 1 số loại phân chuồng

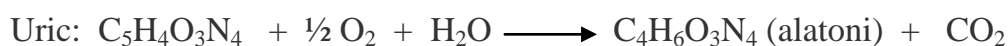
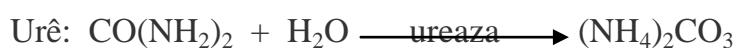
hân	H ₂ O %	Chất hữu cơ %	C %	H ₂ O ₅ %	H ₂ O%	CaO%	MgO%	P ₂ O ₃ %	K ₂ O%	SiO ₂ %
phân trâu bò	7,3	60,3	14,5	0,23	0,5	0,4	0,11	0,06	0,1	0,85
phân lợn	10,4	55	16,65	0,19	0,6	0,18	0,09	0,08	0,17	0,08
phân dê, Cừu	4,6	61,8	18,83	0,23	0,67	0,33	0,18	0,15	0,17	0,47
phân ngựa, Lừa	1,3	65,4	15,58	0,28	0,63	0,21	0,14	0,07	0,04	0,87

2.3.1.3. Sự phân huỷ của phân chuồng trong quá trình ủ

* Sự phân huỷ của các hợp chất chứa N

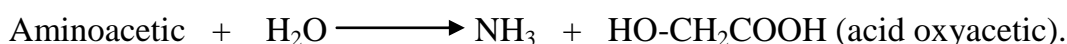
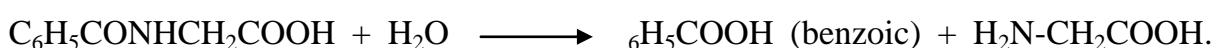
+ Phân huỷ Protein: Protein \longrightarrow acid amin \longrightarrow NH₃ + H₂O + CO₂ nhờ vsv.

+ Phân huỷ các hợp chất chứa N khác như: urê, uric, hypuric ... cuối cùng cho NH₃.

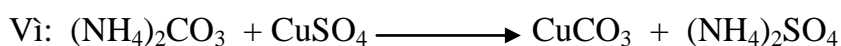


Urê lại phân huỷ như trên cho: NH₃ + H₂O + CO₂

Acid hypuric phân huỷ chậm hơn và hình thành NH₃ tự do:



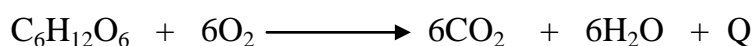
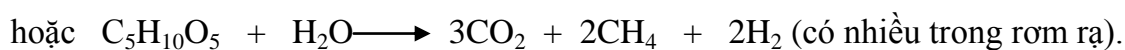
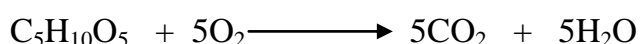
+ Phân chuồng ủ càng lâu thì càng mất nhiều đạm là do những nguyên nhân trên. Để giảm bớt sự mất đạm thì trong quá trình ủ nên cho thêm than bùn hoặc CuSO₄.

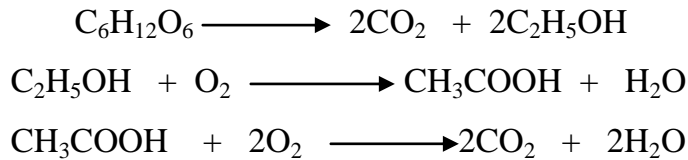


[Than bùn]H⁺ + NH₃ \longrightarrow [Than bùn]NH₄⁺. Đồng thời tưới nước để giữ độ ẩm thường xuyên từ 65% – 75%.

* Sự phân huỷ glucid (glu)

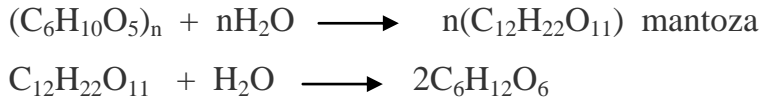
+ Phân huỷ monosaccarit: chủ yếu là pento và hexo.



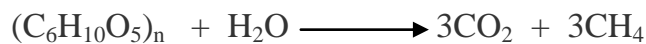


+ Phân huỷ polysacacrit ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n:

- Thủy phân tinh bột:



- Cellulo: nhờ vsv. Trong quá trình phân huỷ thì vsv dùng 1 số C để sinh trưởng và phát triển: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + 6\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$



Trong môi trường hiếu khí vsv là: *Cytophaga, Celvibrio, Actynomycetes ...*

Trong môi trường yếm khí thì: *Clostridium, Plactridium ...*

Quá trình phân huỷ cellulo qua nhiều giai đoạn và cuối cùng cho: $\text{CH}_4, \text{CO}_2 \dots$

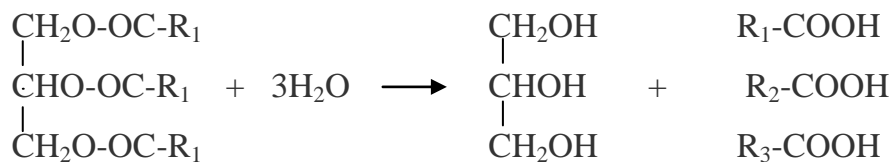
Háo khí tăng thì nhiệt độ tăng, yếm khí tăng thì nhiệt độ hạ thấp.

Nếu yếm khí + thiếu nước thì cellulo tự huỷ cho cả C:

$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \longrightarrow n\text{CO}_2 + n\text{CH}_4 + n\text{C}$ quá trình này thường gặp ở đáy đồng phân ủ.

* Phân huỷ chất béo

+ Trong quá trình ủ nhờ vsv mà chất béo bị phân huỷ cho glicerol và acid béo:



+ Glicerol và acid béo tiếp tục phân huỷ cho CO_2 và H_2O .



Acid béo phân huỷ như acid hữu cơ cuối cùng cho $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

+ Trong điều kiện yếm khí, chất béo phân huỷ thành chất giống dầu mazut không tan trong nước và thường nổi trên mặt nước bằng những vên có màu khi đồng phân ủ bị ngập nước. Vsv tham gia quá trình này là *Clostridium*.

* Ngoài sự phân hủy Protein, glucid, lipid thì trong quá trình ủ còn có quá trình tổng hợp mùn. Đó là quá trình tổng hợp humic từ linhin + NH_3 + acid amin + hydratecarbon.

* Ngoài các quá trình trên, trong quá trình ủ còn có sự xuất hiện của các muối hữu cơ (oxalat, acetat ...) và muối vô cơ (phosphat, sulfat ...).

Tóm lại:

+ Sau khi ủ phân thì phần lớn các chất hữu cơ được phân hủy thành NH_3 , CH_4 , CO_2 , H_2O , H_2S , PH_3 , H_2 ... phần lớn thoát ra khỏi đống phân (1 tấn phân chuồng ủ trong điều kiện hoàn toàn yếm khí cho từ 50 – 60 m³ khí: CH_4 55%, CO_2 40%, 2% N, 1% O_2 , 2% H_2).

+ N và P cũng bị mất đi trong quá trình ủ. Chúng mất nhiều hay ít phụ thuộc vào kỹ thuật ủ và bảo quản.

+ Sản phẩm còn lại sau khi ủ là mùn, các hợp chất hữu cơ chưa phân huỷ hết, các sản phẩm trung gian, các loại muối khoáng, vsv, kích thích tố, men do vsv tiết ra ...

+ Sau khi ủ, trọng lượng của phân giảm nhiều, tỷ lệ các chất dd tăng.

2.3.1.4. Sự cần thiết phải ủ phân và độn chuồng

* Sự cần thiết phải ủ phân

+ Biến đổi những hợp chất hữu cơ khó tiêu thành dễ tiêu có lợi cho cây.

+ Dự trữ được phân, đáp ứng được kế hoạch chăm bón cho cây trồng.

+ Giữ được chất dd trong phân, hạn chế được sự mất đạm, lân...

+ Tránh được tác hại xấu của phân chuồng tươi với cây trồng và môi trường như: cỏ, các bệnh cây, bệnh truyền nhiễm lây lan cho người và vật nuôi, khí độc (CH_4 , H_2S ...) hại vật nuôi, ô nhiễm môi trường ...

* Sự cần thiết phải độn chuồng

+ Làm tăng lượng và chất của phân chuồng: giữ được nước phân và các chất dd, chất độn cũng chính là các chất hữu cơ khi bón ruộng có tác dụng cải tạo đất... Vì vậy chất độn với tỷ lệ hợp lý có ý nghĩa lớn trong sản xuất trồng trọt.

+ Đảm bảo vệ sinh cho vật nuôi.

2.3.1.5. Các phương pháp ủ phân

* Ủ nóng

+ Là phương pháp mà trong quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ, vsv háo khí chiếm ưu thế, nhiệt độ đồng phân ủ lên cao. (Phân ủ 4 – 5 ngày thì nhiệt độ có thể đạt 60°C)

+ Tiến hành: chất phân thành đồng xấp, thoáng khí rồi trát bùn kín. Thường xuyên tưới nước giữ ẩm từ 60 – 70%. Tránh phân khô hoặc ướt quá.

+ Nhận xét: diệt được cỏ và các mầm bệnh. Phân nhanh hoại mục nhưng mất nhiều đạm.

* Ủ nguội

+ Là phương pháp mà trong quá trình phân hủy chất hữu cơ, vsv yếm khí chiếm ưu thế, nhiệt độ đồng phân từ 15 – 35°C.

+ Ủ bằng cách: chất phân thành đồng, có trộn thêm chất độn và có nén chặt theo từng lớp rồi trát bùn kín.

+ Nhận xét: khó diệt chết cỏ và mầm bệnh, phân lâu hoại mục nhưng ít bị mất đạm.

* Ủ nóng trước, ủ nguội sau

+ Bước đầu như ủ nóng, sau 1 tuần nhiệt độ đạt 60°C thì nén chặt, ủ thêm lớp khác rồi trát bùn kín.

+ Phương pháp này vừa phát huy được ưu điểm vừa khắc phục được nhược điểm của 2 phương pháp trên.

Bảng 2.5. So sánh các phương pháp ủ thông qua (%) các dạng đạm:

hương pháp ủ	tổng số (%)	dạng Pr (%)	H ₃ (%)
hân tươi	00	2	7
ủ nóng	1	1	9
ủ nguội	6	3	2
ủ nóng trước, ủ nguội sau	6	6	8

2.3.1.6. Các biện pháp khác nhằm tăng phẩm chất phân chuồng

* Trộn lân vào phân chuồng khi ủ: trộn 2 – 3% supe lân hoặc 3 – 4% photphorit hay apatit. Lân làm tăng hoạt động của vsv, giảm mất đạm và lân chuyển được từ khó tiêu thành dễ tiêu...

* Trộn đất bột, bùn ao nghiền nhỏ, bột xương, than bùn (30 – 40%) với phân chuồng khi ủ sẽ giữ được các chất dd nhất là N và tăng tổng lượng phân bón cho cây.

2.3.1.7. Kỹ thuật sử dụng phân chuồng

* Chủ yếu dùng bón lót cho tất cả các loại cây trồng ở mọi triền đất khác nhau. Khi bón cần phải lấp phân để tránh mất dd nhất là N.

* Phân thật hoai mục và có tưới nước phân thì bón thúc đạt kết quả tốt.

* Do khí hậu nước ta nóng ẩm, vsv trong đất phát triển nên có thể dùng phân chuồng đang phân hủy để bón ruộng cũng rất tốt (trừ cây non và các loại rau).

* Lượng bón tùy cây và tùy đất nhưng nhìn chung là phải bón với lượng lớn (trên 20 tấn/ha) mới đạt hiệu quả tốt.

* Phân chuồng sau khi ủ có thể vận chuyển sớm ra ngoài đồng nhưng không nên đánh thành những đống nhỏ vì sẽ làm chất lượng phân giảm mạnh do có thể làm mất N đến 35-40%. Nên dùng phân chuồng nửa hoai mục cho trồng trọt vừa có lợi về mặt cung cấp chất dinh dưỡng cho cây vừa có lợi về mặt cải tạo đất. Chỉ dùng phân chuồng được ủ hoai mục hoàn toàn khi bón cho ruộng mạ, vườn ươm cây con, và các loại rau ngắn ngày.

Hiệu lực của phân chuồng kéo dài qua nhiều năm, do hệ số sử dụng các chất dinh dưỡng N, P, K của phân chuồng kéo dài qua nhiều năm.

* Hiệu lực của phân chuồng phụ thuộc nhiều vào số lượng và chất lượng của phân đem dùng, điều kiện khí hậu thời tiết và tính chất đất, đặc tính sinh học của cây được bón. Phân chuồng có hàm lượng dinh dưỡng thấp lại hạn chế về N. Vì vậy trong thâm canh cây trồng không chỉ dựa vào phân chuồng, mà phải căn cứ vào năng suất dự kiến để bổ xung thêm phân hóa học mới có thể đạt năng suất cây trồng cao. Cũng không thể chỉ dựa vào phân chuồng mà cải tạo tính chất nông hóa đất và đáp ứng yêu cầu dinh dưỡng vi lượng cho cây.

Chú ý: trong phân chuồng có 1 lượng nước gọi là nước phân (là nước tiểu của vật nuôi có hoà thêm một số chất dd trong phân). Nước phân có: 0,1 – 0,3%N, 0,03 – 0,06% P₂O₅, 0,28 – 1,5% K₂O... Phần lớn chất dd trong nước phân đều dễ tiêu. Vì vậy để tránh hao phí nước phân, ta thường tưới nước phân với phân đã ủ để bón cho cây.

2.3.2. Phân xanh

2.3.2.1. Vai trò

- * Cải tạo và nâng cao độ phì nhiêu, tăng tích lũy dinh dưỡng trong đất.
- * Cải thiện tính chất lý hoá của đất. Làm đấtơi xốp, nhẹ nên dễ làm đất. Tăng khả năng giữ nước và chất dd. Tăng tính đệm, điều hoà nhiệt độ và không khí tạo cho hệ vsv đất phát triển tốt. Tăng mùn cho đất...
- * Phủ đất chống xói mòn rửa trôi, giữ nước và hạn chế cỏ dại.
- * Cải tạo đất xấu thành tốt, đất khô cằn sỏi đá thành đất trồng. Tận dụng hết đất để sản xuất phân bón cấp cho cây...
- * Một số loại phân xanh là nguồn thức ăn xanh của vật nuôi: cây họ đậu, bèo hoa dâu...

2.3.2.2. Một số loại phân xanh phổ biến

* Cây hoang dại

+ Cây cỏ lào (bớp bớp, bông bay...): dễ mọc, sinh trưởng nhanh, phạm vi phát tán rộng, chịu được khí hậu khắc nghiệt và các loại đất. Phát triển mạnh vào mùa mưa. Cứ 30 ngày thì cắt 1 lần. Dùng bón đất chua, đất chặt bí, cây lấy củ...

+ Cây cúc dăng (quỳ dại): chịu hạn, kém chịu úng...

+ Cây keo dậu.

+ Cây muồng lạc (muồng ma, thảo quyết minh)...

* Phân xanh gieo trồng

+ Bèo hoa dâu: thành phần: 13,15% N, 2,04% lipid, 16,9% xơ thô, 45,1% đường... (theo khối lượng khô).

+ Cây điền thanh: thành phần: 0,5% N, 0,97% P, 0,25% K... (theo khối lượng tươi).

* Tiêu chuẩn chọn cây phân xanh

Các bộ phận của cây có khả năng phát triển mạnh, có khả năng thích ứng rộng, ít bị sâu bệnh, có hệ số nhân giống cao, có hàm lượng N, P, K cao, nhất là N, đồng thời có tỷ lệ C/N không quá cao để chóng hoại mục, có khả năng đa tác dụng.

2.3.3. Phân vi sinh

2.3.3.1. Khái niệm và thành phần

* Khái niệm

Phân vi sinh là các sản phẩm có chứa một hay nhiều chủng vsv sống có ích đã được tuyển chọn, có hoạt lực cao, có mật độ đạt theo tiêu chuẩn quy định và không có khả

năng gây hại, nhằm cải tạo đất và cung cấp các chất dinh dưỡng dễ tiêu từ quá trình cố định đạm **hay** phân hủy các chất khó tiêu thành dễ tiêu cho cây trồng sử dụng, góp phần nâng **cao** năng suất và chất lượng nông sản.

* Thành phần

Phân vi sinh gồm có: vsv có ích được tuyển chọn (một hay nhiều chủng), chất mang và các vsv tạp.

+ Chất **mang** là chất để vsv được cấy vào đó mà tồn tại và phát triển, tạo điều kiện thuận lợi cho vận chuyển, bảo quản, sử dụng. Chất mang không được chứa chất có hại cho vsv, người, động vật, thực vật, môi trường sinh thái và chất lượng nông sản.

+ Vsv được tuyển chọn là các vsv đã được nghiên cứu, đánh giá hoạt tính và hiệu quả sinh học đối với đất, cây trồng dùng để sản xuất phân vi sinh.

+ Vsv tạp theo quy định là vsv có trong phân nhưng không thuộc loại vsv đã được tuyển chọn.

2.3.3.2. Đặc trưng

* Phân vi sinh là chế phẩm của các sinh vật sống hữu ích, có hoạt lực cao và có khả năng cạnh tranh cao. Sau khi bón phân vi sinh cho đất và cây trồng, thấy mật độ vsv hữu ích tăng lên rõ rệt, sau đó giảm dần và ổn định trong quá trình cây trồng phát triển. Sau khi thu hoạch, mật độ các chủng vsv này giảm mạnh tiến tới cân bằng trong quần thể vsv đất. Để đảm bảo hiệu lực của các thể hữu ích này, vẫn phải bón tiếp phân vi sinh vào các vụ trồng tiếp theo.

* Thời gian sống của các vsv trong chế phẩm có vai trò rất quan trọng. Nó phụ thuộc vào đặc tính của mỗi chủng vsv, thành phần và điều kiện nơi chúng cư trú.

* Giữa vsv và cây trồng có mối quan hệ nhất định. Thường mỗi chủng vsv chỉ sống cộng sinh hay hội sinh với một số cây nhất định, nên mỗi loại phân vi sinh chỉ phù hợp với đối tượng cây trồng cụ thể.

* Giữa các chủng vsv cũng có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Muốn cho phân vi sinh được sử dụng rộng rãi thì phải chọn các chủng vsv có khả năng thích nghi rộng hoặc có nhiều chủng trong một loại phân (phân vi sinh đa chức năng).

2.3.3.3. Sử dụng

* Yêu cầu về chất lượng sản phẩm

+ Phân vi sinh là một sản phẩm sinh học có chứa các cơ thể sống. Vì vậy phẩm chất của sản phẩm được đánh giá ở hai thời điểm là khi xuất xưởng và cuối thời kỳ bảo hành. Chỉ tiêu đánh giá thường là mật độ vsv và chất mang.

+ Chất lượng sản phẩm của phân bón trước hết thể hiện ở hiệu quả tăng năng suất và phẩm chất nông sản. Một loại phân được phép lưu hành trên thị trường cần được thí nghiệm rộng rãi, các kết quả nghiên cứu được xác nhận cần được trình các hội đồng có thẩm quyền.

+ Phân vi sinh phải có nhãn ghi với đầy đủ các nội dung: tên cơ sở sản xuất, tên sản phẩm và tên vsv sử dụng, thành phần chất mang và độ ẩm, công dụng, ngày sản xuất và ngày hạn bảo hành, khối lượng tịnh, số đăng ký chất lượng.

+ Sản phẩm có bản hướng dẫn sử dụng kèm theo (in trên bao bì hoặc in riêng). Nội dung hướng dẫn phải ghi đầy đủ liều lượng và quy trình sử dụng, cũng như hiệu quả của phân bón đối với cây trồng hay khả năng thay thế các loại phân khác.

* Yêu cầu về kỹ thuật sử dụng

+ Cách bảo quản: không để lẫn với thuốc trừ sâu bệnh, thuốc trừ cỏ, phân hóa học. Không để nơi quá ẩm, quá nóng và dưới ánh sáng mặt trời gay gắt. Không dùng phân quá hạn.

+ Cách bón: trộn với hạt giống để gieo hoặc bón theo hàng theo hốc cùng phân hữu cơ. Chỉ dùng để bón sau khi gieo bằng cách tưới khi không có kịp phân để bón.

* Các phương pháp sử dụng phân

+ Nhiễm vào hạt giống: ngay sau khi xử lý hạt giống, bọc luôn một lớp chế phẩm vsv ở bên ngoài. Chế phẩm được hòa tan trong nước sạch tạo thành dung dịch rồi trộn đều với hạt giống trước khi gieo. Phương pháp này hiệu quả cao nhất nhưng cần tránh làm hạt giống bị xây xát, mất sức nảy mầm. Nếu hạt giống đã được xử lý thuốc trừ sâu bệnh thì không nên sử dụng phương pháp này.

+ Hồ rế cây: ngâm rế cây non trong dung dịch chế phẩm vsv với thời gian từ 6 – 24 h. Phải tiến hành nơi râm mát, tránh ánh nắng trực tiếp, chỉ ngâm phần rế cây, không áp dụng với cây rế cọc và cây ăn quả. Đây là phương pháp cho hiệu quả rất cao nhưng mất nhiều thời gian và không tiện lợi cho người sử dụng.

+ Bón vào đất: trộn đều chế phẩm với đất nhỏ tơi rồi rải đều trên mặt ruộng; ủ hoặc trộn chế phẩm với phân chuồng hoai để bón thúc sớm; hòa chế phẩm vào nước sạch tưới trực tiếp vào đất.

2.3.4. Các nguồn phân địa phương khác

2.3.4.1. Than bùn

* Sự hình thành và tính chất lý hoá của than bùn

+ Sự hình thành: do sự tích lũy lâu đời của xác thực vật phân hủy trong điều kiện thừa ẩm thiếu không khí. Xác thực vật phân hủy không hoàn toàn và tạo nên 1 lớp chất hữu cơ gồm những phần còn lại của thực vật đang phân hủy + khoáng. Lớp đó chính là than bùn. Ở Việt Nam các mỏ than bùn có bề dày từ 0,5 – 3 m và chia thành 3 loại: than bùn nông (ít dd và được hình thành ở nơi có địa hình cao, hơi chua và hoá mùn thấp); than bùn sâu (giàu dd và hình thành ở địa hình thấp, ít chua); than bùn chuyển tiếp (ở mức ½ của 2 loại trên).

+ Tính chất lý hoá: điều kiện hình thành khác nhau dẫn đến tính chất khác nhau.

- Tính chất lý học: màu đen, nâu xẫm, nâu nhạt; xốp, nát bụi quện thành bùn. Có loại phân giải thấp (còn 20% vẫn nguyên thực vật); loại phân giải vừa (30 – 40% hình dáng cây khó phân biệt và ít mùn mục); loại phân giải cao (trên 50% thực vật đã nát thành mùn). Khả năng giữ nước từ 75 – 275%. Dung tích hấp thu từ 150 – 250 ly đương lượng/100 g than bùn khô.

- Tính chất hoá học: chất hữu cơ 39,5 – 60,5%, chủ yếu là acid humic; 0,95 – 1,75% N, chủ yếu dạng hữu cơ; 0,035 – 0,17% P₂O₅; 0,14 – 1% K, chủ yếu dạng dễ tiêu; nhiều nguyên tố vi lượng cần cho cây; các loại chất độc CH₄, H₂S, Al.Fe... gây hại cây (không bón than bùn trực tiếp cho cây); pH thường <5 trừ mỏ được hình thành ở chân núi đá vôi.

* Dùng than bùn làm phân bón

+ Dùng độn chuồng vật nuôi rất tốt vì: dung tích hấp thu và khả năng giữ nước, giữ chất dd lớn; tăng lượng phân. Than bùn độn chuồng không quá khô hoặc quá ướt.

+ Dùng để chế thành phân ủ hỗn hợp: ủ với phân bắc hoặc phân hoá học để khử trừ chất độc, pH và tăng hiệu quả của phân.

+ Dùng để phủ gốc cây: giữ ẩm, nhiệt, tạo thông thoáng, hạn chế cỏ dại, ngăn rửa trôi mùn, chống hình thành váng sau khi mưa hoặc tưới nước, tăng dd và mùn cho cây ...

+ Làm bầu ương cây con: bầu khó vỡ, đủ dd, môi trường phù hợp... Bầu ương gồm: 60 – 80% than bùn, 10 – 20% phân chuồng hoai, 0,1 – 0,4% supe lân, 0,1 – 0,2% SA và ít vôi (có thể).

2.3.4.2. Phân bắc và nước tiểu

* Thành phần và tính chất

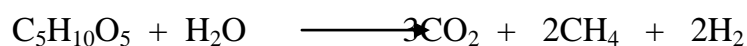
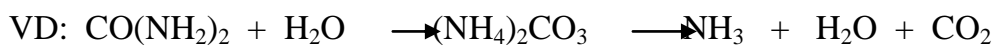
+ Phân bắc: 65 – 85% nước và 15 – 35% chất khô. Chất khô chủ yếu là chất hữu cơ: cellulose, linhin, tinh bột, đường, lipid, tyroxin, leuxin, colectorin, niêm mạc ruột cùng các chất khoáng như muối PP hoà tan, H₂S, NH₃ ... và vi trùng. Màu vàng của phân là do chất bilirulin. Mùi thối là do hỗn hợp H₂S, NH₃, acid caproic, indol. Nếu phân bắc có nhiều protit thì pH > 7, nhiều đường thì pH < 7.

+ Nước tiểu: 95% H₂O, 5% chất khô. Chất khô gồm urê, uric, hypuric, leuxin, puric, ... một số muối khoáng hoà tan như NaCl, KCl, K₂SO₄, NaH₂PO₄ ... một số nguyên tố vi lượng và chất kích thích tố. Mùi khai của nước tiểu là do NH₃, uric, hypuric. Tưới nước tiểu không pha loãng sẽ làm cây chết vì NH₃, urê, nồng độ các chất khoáng cao ...

+ Phân bắc và nước tiểu là nguồn phân hữu cơ rất tốt, đóng góp quan trọng vào tăng năng suất cây trồng. Thành phần và tỷ lệ các chất thay đổi tùy chế độ ăn uống, tình trạng sức khỏe, tuổi ... của con người.

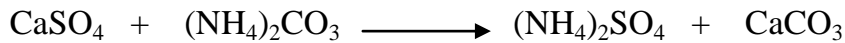
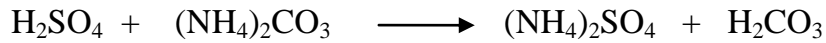
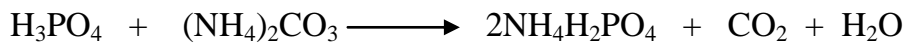
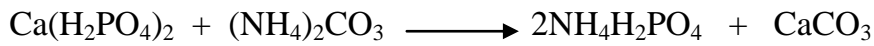
* Chế biến và bảo quản

+ Sự phân hủy của phân bắc và nước tiểu trong quá trình ủ, chế biến và bảo quản: cơ bản giống như phân chuồng nhưng kết thúc nhanh hơn vì ít chất xơ và dễ mất N hơn. Các hợp chất chứa N phân hủy cho NH₃, H₂S, CO₂, H₂O ... Các hợp chất không chứa N phân hủy cho CO₂, CH₄, H₂O ...



+ Dựa vào màu sắc của phân để đánh giá sự phân hủy. Màu biến đổi từ hồng (do bilirulin) sang xanh (biliverdin): $\text{C}_{32}\text{H}_{36}\text{N}_4\text{O}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C}_{32}\text{H}_{36}\text{N}_4\text{O}_{10}$

+ Chế biến và bảo quản: không dùng tươi mà phải chế biến, ủ cho hoai mục rồi mới sử dụng. Dùng tươi sẽ có tác hại: phát tán mầm bệnh, giun sán, gây hôi thối, làm xót cây... Phân bắc được ủ với đất bột, tro bếp hoặc supe lân chống được sự mất đạm.



Từ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ không bền chuyển thành $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ bền hơn và cung cấp cho cây trồng phù hợp. Đồng thời làm cho phân giàu lân và vôi, phân phân hủy nhanh, chống hôi thối, diệt được vi trùng và hạn chế được ruồi muỗi. Khi ủ phải trát bùn hoặc phủ đất bột và phun thuốc diệt trùng...

Tóm lại: phân bắc và nước tiểu là nguồn phân hữu cơ quý nên chú ý tăng cường khai thác chế biến sử dụng hợp lý để góp phần nâng cao năng suất và phẩm chất sản phẩm trồng trọt vừa bảo vệ được môi trường sống hợp vệ sinh cho người và vật nuôi.

2.3.4.3. Phù sa sông

* Đặc điểm và thành phần

+ Thành phần dinh dưỡng gồm: 0,14 – 0,28% N, 1,2 – 3,7% mùn, 0,07 – 0,2 P_2O_5

VD: 1 m³ nước phù sa sông Hồng chứa 750 g mùn, 14 g N, 95 g Ca, 34 g Mg ...

+ Nước phù sa hầu hết là trung tính hơi kiềm vì có nhiều Ca, Mg nên cải tạo được đất chua mặn.

* Tác dụng: vừa cấp dinh dưỡng cho cây vừa cải tạo đất, tăng độ dày tầng canh tác. Nước ta nhiều sông, lượng phù sa lớn nên cần khai thác sử dụng hợp lý trong trồng trọt.

2.4. Bón phân hợp lý

2.4.1. K/n

Bón phân hợp lý là sử dụng lượng phân bón thích hợp cho cây đảm bảo tăng năng suất cây trồng với hiệu quả kinh tế cao nhất, không để lại các hậu quả tiêu cực lên nông sản và môi trường sinh thái. Bón phân hợp lý là thực hiện 5 đúng và một cân đối:

2.4.2. Nội dung

2.4.2.1. Đúng loại phân

Cây cần phân gì bón đúng loại phân đó. Phân có nhiều loại. Mỗi loại có những tác dụng riêng. Bón không đúng loại phân không những không phát huy được hiệu quả, mà còn có thể gây ra những hậu quả xấu.

Bón đúng loại phân không chỉ tính theo nhu cầu của cây mà còn phải tính đến đặc điểm và tính chất của đất. Đất chua không bón các loại phân có tính acid. Ngược lại, trên đất kiềm không nên bón các loại phân có tính kiềm.

2.4.2.2. Bón đúng lúc

Nhu cầu đối với các chất dinh dưỡng của cây thay đổi tùy theo các giai đoạn sinh trưởng và phát triển. Có giai đoạn sinh trưởng cây cần đạm nhiều hơn kali, có giai đoạn cây cần kali nhiều hơn đạm... Bón đúng thời điểm cây cần phân mới phát huy được tác dụng. Cây trồng cũng như các loài sinh vật khác, có nhu cầu đối với các chất dinh dưỡng thường xuyên, suốt đời. Vì vậy, để cho cây có thể sử dụng tốt các loại phân bón, tốt nhất là chia ra bón nhiều lần và bón vào lúc cây hoạt động mạnh. Bón tập trung vào một lúc với nồng độ và liều lượng phân bón quá cao, cây không thể sử dụng hết được, lượng phân bị hao hụt nhiều, thậm chí phân còn có thể gây những tác động xấu đối với cây.

2.4.2.3. Bón đúng đối tượng

+ Bón phân là cung cấp chất dinh dưỡng cho cây. Vì vậy, đối tượng của việc bón phân là cây trồng. Tuy vậy, thực tế cho thấy, một lượng khá lớn chất dinh dưỡng, nhất là các nguyên tố vi lượng, cây được tập đoàn vi sinh vật đất cung cấp thông qua việc phân huỷ các chất hữu cơ hoặc cố định từ không khí. Nhiều công trình nghiên cứu khoa học cho thấy bón phân để kích thích và tăng cường hoạt động của tập đoàn vi sinh vật đất cho phép cung cấp cho cây một lượng chất dinh dưỡng dồi dào về số lượng và tương đối cân đối về các chất. Vì vậy bón phân không chỉ nhằm vào đối tượng là cây trồng mà còn nhằm vào đối tượng là tập đoàn vi sinh vật đất.

+ Trong một số trường hợp cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt tạo nên nguồn thức ăn dồi dào cho sâu bệnh tích lũy và gây hại nặng. Càng bón thêm phân, cây càng sinh trưởng thêm, sâu bệnh lại phát sinh nhiều hơn và gây hại nặng hơn. Ở những trường hợp này, bón phân cần nhằm đạt mục tiêu là ngăn ngừa sự tích lũy và gây hại của sâu bệnh.

Bón phân (nhất là K) trong một số trường hợp có tác dụng làm tăng khả năng chống chịu của cây trồng đối với các điều kiện không thuận lợi trong môi trường và với sâu bệnh gây hại. Như vậy, bón phân không phải lúc nào cũng là để cung cấp thêm chất dinh dưỡng, thúc đẩy sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Có những trường hợp phải tác động theo chiều hướng ngược lại: cần kìm hãm bớt tốc độ st pt và tăng tính chống chịu của cây trồng.

+ Bón phân là đưa vào hệ sinh thái nông nghiệp những yếu tố mới và có tác động lên các mối liên hệ (vật chất, thông tin và năng lượng). Cho đến nay, trong việc bón phân người ta chỉ mới chú ý đến các mối liên hệ vật chất, đến trao đổi chất. Trong thực tế, phân bón có thể có những tác động sâu sắc trong các mối liên hệ thông tin và năng lượng. Phát hiện được tác dụng của phân bón lên các mối liên hệ thông tin và năng lượng, có thể với lượng phân bón không nhiều, tạo ra những hiệu quả to lớn và tích cực trong việc tăng năng suất cây trồng, bảo vệ môi trường sinh thái.

+ Như vậy, đối tượng của phân bón không chỉ có cây trồng, tập đoàn vi sinh vật đất, mà còn có cả toàn bộ các thành tố cấu thành nên hệ sinh thái nông nghiệp. Chọn đúng đối tượng để tác động, có thể mở ra những tiềm năng to lớn trong việc nâng cao hiệu quả của phân bón.

2.4.2.4. Đúng thời tiết, mùa vụ

+ Thời tiết có ảnh hưởng đến chiều hướng tác động và hiệu quả của phân bón. Mưa làm rửa trôi phân bón gây lãng phí lớn. Nắng gắt cùng với tác động của các hoạt động, phân bón có thể làm cháy lá, hỏng hoa, hư quả.

+ Trong điều kiện khí hậu, thời tiết và sản xuất của Việt Nam, các loại cây ngắn ngày mỗi năm có từ 3 - 4 vụ sản xuất. Đặc điểm sinh trưởng và phát triển của cây trồng ở từng vụ có khác nhau, nên nhu cầu các nguyên tố dinh dưỡng cũng như phản ứng với tác động của từng yếu tố dinh dưỡng cũng khác nhau. Vì vậy lựa chọn đúng loại phân, dạng phân và thời vụ bón hợp lý có thể nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón.

2.4.2.5. Bón đúng cách

+ Có nhiều phương pháp bón phân: bón vào hố, vào rãnh, bón rải trên mặt đất, hoà thành dung dịch phun lên lá...

- + Có nhiều dạng bón phân: rắc bột, vo viên dúi vào gốc, pha thành dung dịch để tưới.
- + Có nhiều thời kỳ bón phân: bón lót, bón thúc đẻ nhánh, thúc ra hoa, thúc kết quả, thúc mẩy hạt... Lựa chọn đúng cách bón thích hợp cho loại cây trồng, cho vụ sản xuất, cho loại đất... có thể làm tăng hiệu quả sử dụng phân bón lên gấp nhiều lần.
- + Cách bón thích hợp vừa đảm bảo tăng năng suất cây trồng, tăng hiệu quả phân bón, vừa phù hợp với điều kiện cụ thể ở từng cơ sở sản xuất, phù hợp với từng trình độ của người nông dân.

2.4.2.6. Bón phân cân đối

- + Cây trồng có yêu cầu đòi hỏi với các chất dinh dưỡng ở những lượng nhất định với những tỷ lệ nhất định giữa các chất. Thiếu một chất dinh dưỡng nào đó, cây sinh trưởng và phát triển kém, ngay cả những khi có các chất dinh dưỡng khác ở mức thừa thãi.
- + Các nguyên tố dinh dưỡng không chỉ tác động trực tiếp lên cây mà còn có ảnh hưởng qua lại trong việc phát huy hoặc hạn chế tác dụng của nhau. Đối với mỗi loại cây trồng có những tỷ lệ khác nhau trong mức cân đối các yếu tố dinh dưỡng. Tỷ lệ cân đối này cũng thay đổi tùy thuộc vào lượng phân bón được sử dụng. Tỷ lệ cân đối giữa các nguyên tố dinh dưỡng cũng khác nhau ở các loại đất khác nhau. Nên không được bón phân một chiều, chỉ sử dụng một loại phân mà không chú ý đến việc sử dụng các loại phân khác.
- + Bón phân không cân đối không những không phát huy được tác dụng tốt của các loại phân, gây lãng phí mà còn có thể gây ra những tác dụng xấu với năng suất phẩm chất cây trồng và môi trường sinh thái.
- + Bón phân cân đối có các tác dụng tốt như sau:
 - Ổn định và cải thiện độ phì nhiêu của đất, bảo vệ đất chống rửa trôi, xói mòn.
 - Tăng năng suất cây trồng, nâng cao hiệu quả của phân bón và của các biện pháp kỹ thuật canh tác khác.
 - Tăng phẩm chất nông sản.
 - Bảo vệ nguồn nước, hạn chế chất thải độc hại gây ô nhiễm môi trường.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Phân tích vai trò của phân bón trong trồng trọt. Cho ví dụ minh họa.
2. Đạm trong cây gồm những dạng nào? Phân tích khả năng hút đạm của cây.
3. Phân tích quá trình chuyển hoá và cân bằng đạm của đất.
4. Một số loại phân đạm (amon, nitrat, amid) và cách sử dụng.
5. Phân tích: các dạng lân trong đất, khả năng cung cấp lân của đất cho cây và khả năng hấp phụ lân của đất.
6. Một số loại phân lân và cách sử dụng.
7. Phân tích: lợi ích, nguyên liệu và kỹ thuật bón vôi trong trồng trọt
8. Vai trò, tính chất và kỹ thuật sử dụng một số phân vi lượng. Cho ví dụ minh họa.
9. Đặc điểm một số loại phân phức hợp và cách sử dụng. Cho ví dụ.
10. Phân tích: vai trò, đặc điểm, kỹ thuật sử dụng và biện pháp tăng phẩm chất phân chuồng.
11. Trong quá trình ủ, phân chuồng được phân hủy như thế nào? Tại sao phải ủ phân và độn chuồng?
12. Khái niệm, đặc trưng và cách sử dụng phân vi sinh.
13. Thế nào là bón phân hợp lý? Phân tích nội dung bón phân hợp lý cho cây trồng. Cho ví dụ minh họa.

Phần B: THỰC HÀNH

Bài 1: ĐÀO PHẪU DIỆN, MÔ TẢ VÀ LẤY MẪU ĐẤT (4 tiết)

1.1. Thiết bị

1.1.1. Các dụng cụ dùng để đào phẫu diện: cuốc, xẻng, dao rựa, khoan.

1.1.2. Dụng cụ để lấy đất: hộp gỗ, túi ni lon, dao thái.

1.1.3. Một số dụng cụ khác: thước đo, bản tả phẫu diện...

1.2. Đào phẫu diện

1.2.1. Chọn vị trí đại diện cho khu vực nghiên cứu.

1.2.2. Mặt thành phẫu diện phải hướng về phía mặt trời, đôi diện là các bậc để lên xuống.

1.2.3. Kích thước phẫu diện: rộng 0,8 m; dài 1,2 m; sâu tùy hiện trạng đất.

1.2.4. Đất đào lên phải đổ sang hai bên. Đất mặt để riêng với các đất lớp khác.

1.2.5. Không đứng dẫm lên vùng đất trên mặt quan sát của phẫu diện. Mặt quan sát phải phẳng. Nếu không đủ điều kiện đào sâu thì khoan tiếp (đào kết hợp khoan).

1.3. Mô tả phẫu diện

1.3.1. Quan sát, mô tả và ghi chép đầy đủ vào bản tả phẫu diện đất.

1.3.2. Đất đồi núi gồm các tầng từ trên xuống: tầng thảm mục A_0 ; rừa trôi A; tích tụ B; mẫu chất C và tầng đá mẹ. Đất trũng lúa nước gồm: tầng canh tác A_0 ; tầng đế cày P; tầng tích tụ B và tầng gley G.

1.3.3. Ở từng tầng cần phải mô tả những chi tiết sau: màu sắc (đen, đỏ, trắng, nâu, xám, vàng ...), độ ẩm (khô, mát tay, nhão); độ chặt, độ xốp, rễ cây, chất xâm nhập, lớp rở hay không, độ dày tầng, thành phần cơ giới, pH.

1.4. Lấy mẫu đất:

1.4.1. Theo các tầng từ dưới lên, mỗi tầng lấy một lượng đất khoảng 200 g mang đủ đặc điểm của tầng cho vào hộp tiêu bản có các ngăn theo thứ tự.

1.4.2. Trên nắp hộp ghi số thứ tự của phẫu diện và địa chỉ: xã, huyện, tỉnh, tên cánh đồng. Mặt bên phải hộp ghi độ sâu các tầng đất. Mặt bên trái ghi tên các tầng đất theo ký hiệu.

BẢN TẢ PHẪU ĐIỆN ĐẤT

Số:

Ngày:

Thời tiết:

1. Đơn vị hoặc người điều tra:

2. Địa điểm: cánh đồng.....

3. Thôn..... xã..... huyện..... tỉnh.....

4. Vị trí phễu điện so với tiêu, trung và đại địa hình:

.....

5. Độ dốc nơi đào phễu điện:.....; hướng dốc:

6. Thảm thực vật (thành phần, cây chỉ thị, mật độ, sinh trưởng):.....

.....

7. Trạng thái mặt đất (nứt nẻ, xói mòn, sỏi đá...):.....

.....

8. Độ sâu xuất hiện nước ngầm (cm):.....

9. Tên đất của địa phương:

10. Tên đất xác định ngoài đồng:

11. Tên đất xác định chính thức:

Bản tả chi tiết phễu điện

T	ầng	ộ sâu (cm)	Mô tả đặc điểm từng tầng

Người điều tra

(ký tên)

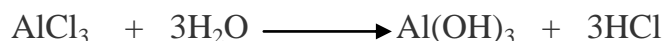
Bài 2: PHÂN TÍCH ĐỘ CHUA TRAO ĐỔI (4 tiết)

2.1. Nguyên lý

Độ chua trao đổi là một dạng độ chua tiềm tàng được giữ trên bề mặt của keo đất. Nó xuất hiện trong dung dịch đất khi có một muối trung tính (KCl, NaCl ...) tác động vào đất:



AlCl_3 thủy phân cũng sinh ra acid:



Dùng dung dịch NaOH 0,02 N chuẩn độ biết được tổng độ chua trao đổi của đất. sau đó định lượng riêng H^+ và suy ra Al^{3+} trao đổi.

2.2. Trình tự phân tích

2.2.1. Rút dịch đất

Cân 30 gam đất khô đã qua rây 1 mm cho vào bình tam giác dung tích 400 ml. Cho thêm 150 ml dung dịch KCl 1N, lắc 1 giờ rồi lọc lấy dịch trong (dung dịch lọc).

2.2.2. Định lượng tổng độ chua trao đổi

Lấy 50ml dung dịch lọc cho vào cốc thủy tinh, đun sôi một phút để loại CO_2 rồi cho thêm 3 giọt chỉ thị màu fenontalein. Dùng dung dịch NaOH 0,02 N chuẩn độ đến khi dung dịch lọc có màu hồng nhạt trong một phút không mất.

$$V \cdot N \cdot 150 \cdot 100 \cdot K$$

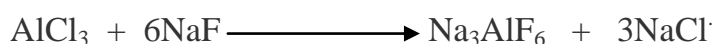
$$\text{Độ chua trao đổi (1 Đl/100 g)} = \frac{\quad}{50 \cdot 30}$$

Trong đó: V và N là thể tích và nồng độ NaOH dùng để chuẩn độ.

K là hệ số quy đổi về đất khô tuyệt đối.

2.2.3. Định lượng riêng H^+

Lấy 50 ml dung dịch lọc cho vào cốc thủy tinh, đun sôi 1 phút để loại CO_2 rồi cho thêm 5 ml dung dịch NaF 3,5% để kết tủa Al^{3+}



Thêm 3 giọt fenontalein rồi dùng dung dịch NaOH 0,02 N chuẩn độ cho tới khi dung dịch lọc có màu hồng nhạt trong 1 phút không mất.

Dùng công thức tính độ chua trao đổi để tính H^+ .

2.2.4. Tính nhôm trao đổi

Nhôm trao đổi = tổng độ chua trao đổi - H^+

2.3. Thiết bị và hoá chất

2.3.1. Thiết bị

2.3.1.1. Cối, chày, rây, giấy lọc, cân đĩa, đèn cồn.

2.3.1.2. Các dụng cụ thủy tinh: bình tam giác 400 ml, cốc, ống đong, phễu, ống hút, ống chuẩn độ.

2.3.2. Hoá chất

2.3.2.1. Dung dịch KCl 1N.

2.3.2.2. Dung dịch NaF 3,5%.

2.3.2.3. Dung dịch NaOH 0,02 N.

2.3.2.4. Dung dịch fenontalein (hoà tan 0,1 g fenontalein trong 100 ml cồn 90%).

2.4. Yêu cầu với người học

2.4.1. Thực hiện đúng trình tự thí nghiệm. Tính được độ chua trao đổi của loại đất được phân tích.

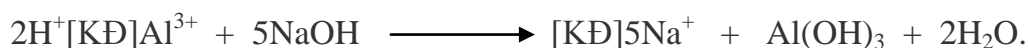
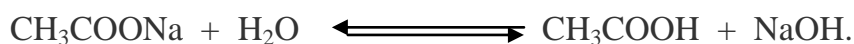
2.4.2. Viết tường trình thí nghiệm.

2.4.3. Các thao tác phải cẩn thận, chuẩn xác, không làm đổ vỡ các phương tiện và chấp hành đúng nội quy của phòng thực hành.

Bài 3: PHÂN TÍCH ĐỘ CHUA THỦY PHÂN (4 tiết)

3.1. Nguyên lý

Độ chua thủy phân là độ chua tiềm tàng bị keo đất giữ chặt. Nó xuất hiện trong dung dịch đất khi có một muối thủy phân (muối của một acid yếu với một bazơ mạnh) tác động vào đất.



Số phân tử acetat natri bị thủy phân là số Na^+ dùng để đẩy H^+ và Al^{3+} ra khỏi keo đất.

Vì vậy, số phân tử acid acetic sinh ra đúng bằng số H^+ và Al^{3+} được đẩy ra từ keo đất.

Dùng dung dịch NaOH chuẩn độ ta biết được độ chua thủy phân.

3.2. Trình tự phân tích

3.2.1. Cân 40 gam đất khô đã qua rây 1 mm cho vào bình tam giác dung tích 400 ml. Cho thêm 100ml dung dịch CH_3COONa 1 N, lắc 1 giờ rồi lọc lấy dịch trong (dung dịch lọc).

3.2.2. Lấy 50 ml dung dịch lọc cho vào bình tam giác dung tích 250 ml, thêm 3 giọt fenontalein rồi dùng dung dịch NaOH 0,05 N chuẩn độ tới khi có màu hồng nhạt trong 1 phút không mất.

$$\text{Độ chua thủy phân (l Đl/100 gam đất)} = \frac{V \cdot N \cdot 100 \cdot 1,5 \cdot 100 \cdot K}{50 \cdot 40}$$

Trong đó V và N là thể tích và nồng độ NaOH dùng để chuẩn độ; K là hệ số quy đổi về đất khô tuyệt đối; 1,5 là hệ số Kapen (hệ số điều chỉnh - vì 1 giờ, axêtat natri vẫn chưa đẩy hết H^+ và Al^{3+} khỏi keo đất).

3.2.3. Tính lượng vôi bón:

$$Q/\text{ha} = Y \cdot 315 \text{ kg CaO}$$

$$\text{Hoặc } Q/\text{ha} = Y \cdot 505 \text{ kg CaCO}_3$$

Q: là lượng vôi cần bón cho 1 ha đất trồng (3000 tấn đất với độ dày tầng canh tác 20 cm).

Y: là thể tích NaOH 0,05 N dùng để chuẩn độ 50 ml dung dịch lọc theo trình tự phân tích như trên. Tỷ lệ vôi nguyên chất của CaO là 100%, của CaCO_3 là 60%.

3.3. Thiết bị và hoá chất

3.3.1. Thiết bị: giống như phân tích độ chua trao đổi.

3.3.2. Hoá chất

3.3.2.1. CH_3COONa 1 N.

3.3.2.2. NaOH 0,05 N.

3.3.2.3. Dung dịch fenontalein (giống như phân tích độ chua trao đổi).

3.4. Yêu cầu với người học

3.4.1. Thực hiện đúng trình tự thí nghiệm. Tính được độ chua thủy phân và lượng vôi cần bón cho 1 ha loại đất được phân tích.

3.4.2. Viết tường trình thí nghiệm.

3.4.3. Các thao tác phải cẩn thận, chuẩn xác, không làm đổ vỡ các phương tiện và chấp hành đúng nội quy của phòng thực hành.

Bài 4: NHẬN DIỆN MỘT SỐ LOẠI PHÂN HOÁ HỌC VÀ MỘT SỐ CÂY PHÂN XANH (4 tiết)

4.1. Nhận diện một số loại phân hoá học theo phương pháp thông thường

4.1.1. Dựa vào dạng kết tinh và độ hoà tan để chia phân thành 2 nhóm

4.1.1.1. Nhóm phân đạm và kali: kết tinh hoặc viên, hoà tan nhanh.

4.1.1.2. Nhóm phân lân, vôi và CaCN_2 : dạng bột vô định hình, không tan trong nước.

4.1.2. Nhận diện (ND) phân đạm và kali

4.1.2.1. ND phân KNO_3 và NaNO_3

Đun 1 g phân trong thìa (hoặc chén) sứ thấy phân khô, nghe tiếng nổ lép lép. Tiếp tục đốt một ít phân trên than hồng, phân cháy bùng hoặc xoè lửa, ngọn lửa có màu tím là phân KNO_3 , ngọn lửa màu xanh là phân NaNO_3 .

4.1.2.2. ND phân NH_4NO_3

Đốt 1 g phân trong thìa (hoặc chén) sứ thấy phân chảy, sôi rồi bốc hơi hết. Tiếp tục cho một ít phân lên than hồng thấy phân cháy bùng hoặc xoè lửa. Cho một ít phân lên đầu lưỡi thì có cảm giác lạnh và vị nhạt.

4.1.2.3. ND phân urê

Đốt 1 g phân trong thìa (chén) sứ thấy phân chảy, bốc khói có mùi khai. Để ngoài không khí, phân hút ẩm, chảy nước rơi trên tay thấy hơi nhờn.

4.1.2.4. ND phân NH_4Cl

Đốt 1 g phân trong thìa (chén) sứ thấy phân không chảy nước, bốc khói nhiều, có mùi clo và dần dần bay hết. Cho một ít phân lên đầu lưỡi thì nhận được vị mặn và chát.

4.1.2.5. ND phân $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Đốt 1 g phân trong thìa (chén) sứ thấy phân khô dần, có tiếng nổ lép lép, sau đó chảy ra, sôi quánh, bốc ít khói và để lại cặn màu đen. Cho một ít phân lên đầu lưỡi thì nhận được vị mặn, hơi chua và nồng.

4.1.3. ND phân lân và vôi

4.1.3.1. ND supelân

Phân dạng bột hoặc viên có màu xám, mùi chua, ẩm tay và làm đỏ giấy quỳ xanh.

4.1.3.2. ND lân nung chảy

Phân có màu xám hơi xanh, vô định hình, xát trên tay nghe lạo xạo hạt, có ánh thủy tinh. Phân khô và rời.

4.1.3.3. ND Apatit

Phân dạng bột mịn màu xám hoặc nâu đất, không lẫn xác hữu cơ và ít sủi bọt với acid.

4.1.3.4. ND Photphorit

Phân bột mịn màu nâu đất, có lẫn xác hữu cơ, nhẹ tay và sủi bọt với acid.

4.1.3.5. ND bột đá vôi

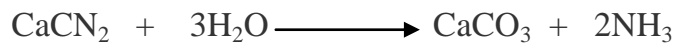
Bột màu trắng xám, không mùi, sủi bọt với acid và cho vào nước thấy không thay đổi.

4.1.3.6. ND vôi bột

Bột trắng, mùi nồng, cho vào nước thì sôi sùng sục và chảy vữa thành vôi tôi.

4.1.4. ND CaCN_2

Phân dạng bột mịn có màu xám xanh đậm, thoảng có mùi NH_3 và mùi đất đèn. Lấy 5 g phân cho vào 4 ml nước, để ngấm 2 đến 3 phút rồi đun nhẹ thì nhận được mùi NH_3 theo phản ứng:



4.2. Nhận diện một số cây phân xanh trong điều kiện tự nhiên

Yêu cầu sinh viên phải mô tả được đặc điểm hình thái và sinh thái một số loài cây sau:

4.2.1. Cây phân xanh hoang dại: cây cỏ lào; cây keo đậu; cây muồng ma; cây cúc liên chi...

4.2.2. Cây phân xanh nuôi trồng: bèo hoa dâu; một số loài cây họ đậu.

4.3. Yêu cầu với người học

4.3.1. Thực hiện đúng trình tự thí nghiệm và nhận diện chính xác từng loại phân theo nội dung bài học.

4.3.2. Viết tường trình theo thứ tự thực hiện nội dung bài học.

4.3.3. Các thao tác phải cẩn thận, chuẩn xác, không làm đổ vỡ các phương tiện và chấp hành đúng nội quy của phòng thực hành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Bộ (1999), *Bón phân cân đối*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [2] Ngô Thị Đào (1989), *Thổ nhưỡng – Nông hoá*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [3] Nguyễn Xuân Đường - Nguyễn Xuân Thành (1999), *Sinh học đất*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [4] Hội khoa học Đất Việt Nam (2000), *Đất Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [5] Lê Văn Khoa-Trần Cẩm Vân... (2000), *Đất và môi trường*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [6] Nguyễn Mười (1999), *Giáo trình thổ nhưỡng học*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [7] Trương Quang Tích (1998), *Thổ nhưỡng – Nông hoá*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [8] Vũ Ngọc Tuyên (1994), *Bảo vệ môi trường đất đai*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [9] Vũ Hữu Yêm (1995), *Phân bón và cách bón phân*, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
-

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu.....	2
Phần A: LÝ THUYẾT	
Chương 1: ĐẤT TRỒNG	
Mục tiêu của chương	4
1.1. Khái niệm chung về đất trồng.	4
1.1.1. Khái niệm và thành phần cấu tạo.....	4
1.1.2. Quá trình hình thành đất.....	5
1.1.3. Các tính chất của đất.....	7
1.1.4. Độ phì nhiêu và các yếu tố quyết định độ phì nhiêu của đất.....	17
1.2. Một số loại đất và biện pháp cải tạo.	17
1.2.1. Đất xám bạc màu.....	17
1.2.2. Đất phèn.....	19
Câu hỏi ôn tập chương.	21
Chương 2: PHÂN BÓN	
Mục tiêu của chương	22
2.1. Đại cương về phân bón	22
2.1.1. Khái niệm và phân loại.....	22
2.1.2. Vai trò của phân bón trong trồng trọt.....	22
2.2. Phân hoá học.	23
2.2.1. Phân đạm.	23
2.2.2. Phân lân.	33
2.2.3. Phân kali.	39
2.2.4. Vôi.	41
2.2.5. Phân vi lượng.	44
2.2.6. Phân phức hợp.	46
2.3. Phân hữu cơ.	49
2.3.1 Phân chuồng.	49
2.3.2. Phân xanh	55

2.3.3. Phân vi sinh	56
2.3.4. Các nguồn phân địa phương khác	59
2.4. Bón phân hợp lý.	61
Câu hỏi ôn tập chương.	65
Phần B: THỰC HÀNH	
Bài 1: Đào phẫu diện, mô tả và lấy mẫu đất.	66
Bài 2: Phân tích độ chua trao đổi.	68
Bài 3: Phân tích độ chua thủy phân.	69
Bài 4: Nhận diện một số loại phân hoá học và một số cây phân xanh.	71
Tài liệu tham khảo	73
Mục lục	74
