

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LÂM ĐỒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐÀ LẠT

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: QUẢN LÝ DINH DƯỠNG CÂY RAU, HOA
NGHỀ: KỸ THUẬT RAU, HOA CÔNG NGHỆ CAO
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

(LƯU HÀNH NỘI BỘ)

Lâm đồng, năm 2019

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình Quản lý dinh dưỡng cây rau hoa được biên soạn cho trình độ cao đẳng và trung cấp Kỹ Thuật rau hoa hiện đang được đào tạo tại Khoa Nông nghiệp và sinh học ứng dụng Trường Cao đẳng Đà Lạt

Giáo trình được biên soạn căn cứ trên chương trình khung mô đun Quản lý dinh dưỡng cây rau hoa Kỹ thuật rau hoa công nghệ cao

Nguồn tài liệu tham khảo dựa trên tác giả Nguyễn Như Hà (2005), *Giáo trình thổ nhưỡng nông hóa*. Nhà xuất bản Hà Nội và các biên soạn giáo trình của đồng nghiệp tại Khoa

Lâm Đồng ngày 02 tháng 7 năm 201..

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Trần Xuân Tình

2.

3.

.....

MỤC LỤC

	Trang
1. Lời giới thiệu	3
2. Mở đầu Giới thiệu môn học	6
3. Bài 1 Sử dụng các loại phân khoáng	9
4. Bài 2: Sử dụng phân hữu cơ và vôi	35
5. Bài 3: Kỹ thuật sử dụng phân bón đạt hiệu quả trong nông nghiệp	51
6. Tài liệu tham khảo	64

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên Mô đun: Quản lý dinh dưỡng cây rau hoa

Vị trí, tính chất của Mô đun:

1. Vị trí: Là mô đun cơ sở trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về quản lý dinh dưỡng cây trồng
2. Tính chất: Là Mô đun có mối quan hệ với các môn như thuốc BVTV, kỹ thuật canh tác rau hoa.....

Mục tiêu Mô đun:

1. Về kiến thức:

- Trình bày được cơ bản về đặc điểm tính chất đất và kỹ thuật sử dụng phân bón. Từ đó vận dụng vào việc bố trí hệ thống và cơ cấu cây trồng hợp lý, sử dụng và bảo vệ đất theo hướng nâng cao độ phì nhiêu tăng hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường.

2. Về kỹ năng:

- Nhận diện đúng loại phân cần sử dụng đúng cho từng loại đất và từng loại cây trồng phù hợp.

- Tham gia xây dựng quy trình bón phân và chỉ đạo thực hiện bón phân đúng quy trình kỹ thuật.

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Sinh viên có khả năng làm việc theo nhóm, có khả năng ra quyết định khi làm việc với nhóm, tham mưu với người quản lý và tự chịu trách nhiệm về các quyết định của mình

- Có khả năng tự nghiên cứu, tham khảo tài liệu có liên quan đến mô đun.

- Có khả năng tìm hiểu tài liệu để làm bài thuyết trình theo yêu cầu của giáo viên.

- Có khả năng vận dụng các kiến thức liên quan vào các môn học/ mô đun tiếp theo.

- Có ý thức, động cơ học tập chủ động, đúng đắn, tự rèn luyện tác phong làm việc công nghiệp, khoa học và tuân thủ các quy định hiện hành

Nội dung môn học:

BÀI MỞ ĐẦU

VAI TRÒ CỦA ĐẤT PHÂN BÓN TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP

Giới thiệu: *những kiến thức cơ bản về môn học, vai trò cơ bản của đất và phân bón*

Mục tiêu

- *Trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về môn học*
- *Trình bày và phân tích được những vai trò cơ bản của đất và phân bón*

Nội dung

1. Khái niệm về môn học

Đất trồng phân bón hay còn gọi là thổ nhưỡng, nông hóa là môn học nghiên cứu về đất và phân bón và mối quan hệ giữa chúng với cây trồng nhằm mục đích tạo ra năng suất cây trồng

Đây là môn học tổng hợp các kiến thức của hai chuyên ngành khoa học: thổ nhưỡng là khoa học nghiên cứu về đất, nông hóa là khoa học nghiên cứu về phân bón và mối quan hệ giữa chúng với cây trồng, đất.

Môn học sẽ trang bị cho người học những kiến thức cơ sở cần thiết cho việc sử dụng phân bón đạt hiệu quả mà không làm ảnh hưởng tới môi trường

2. Vai trò của đất trong sản xuất nông nghiệp

Đất đai giữ một vai trò đặc biệt quan trọng, là tài nguyên quốc gia vô cùng quý giá, là tư liệu sản xuất đặc biệt, là thành phần quan trọng hàng đầu của môi trường sống và sản xuất nông nghiệp.

Muốn có nhận thức đúng đắn về đất trồng cần phải nắm vững quan điểm độ phì làm trung tâm. Nhờ có độ phì mà đất trở thành đối tượng canh tác của loài người là tư liệu sản xuất cơ bản của nông nghiệp và là cơ sở để thực vật sinh trưởng và phát triển. Bởi vì độ phì nhiêu là khả năng của đất có thể cung cấp cho cây đồng thời và không ngừng cả nước lẫn thức ăn, khả năng đó nhiều hay ít (tức độ phì cao hay thấp) do các tính chất lý học, hoá học và sinh học đất quyết định; ngoài ra còn phụ thuộc vào điều kiện thiên nhiên và tác động của con người.

3. Vai trò của phân bón trong sản xuất nông nghiệp

Trong nền kinh tế của nước ta hiện nay, ngành sản xuất Nông nghiệp chiếm một vị trí quan trọng. Sản xuất nông nghiệp ngày càng phát triển, việc đầu tư áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật phục vụ không ngừng nâng cao năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế trong sản xuất nông nghiệp.

Một trong những biện pháp hàng đầu để tăng năng suất, chất lượng cây trồng là kỹ thuật sử dụng phân bón.

Vai trò của phân bón rất quan trọng: Cơ sở của Nông nghiệp là độ phì nhiêu của đất, cơ sở độ phì nhiêu của đất là phân bón. Nhờ có bón phân mà năng suất, chất lượng cây trồng và hiệu quả kinh tế trong sản xuất nông nghiệp ngày càng được nâng cao. Đất xấu có thể trở thành đất tốt, độ phì nhiêu của đất ngày càng được cải thiện.

Ví dụ:

- Phân đạm giúp cây tăng trưởng, tăng hàm lượng Prôtêin trong cây..
- Phân Lân tăng độ bền sản phẩm, Vitamin, tỷ lệ đường..
- Phân Kali tăng chất lượng sản phẩm, giúp cây có khả năng chống chịu với điều kiện ngoại cảnh, sâu bệnh...

Cây hấp thu từ đất những lượng các chất dinh dưỡng khác nhau và theo các tỷ lệ khác nhau phụ thuộc vào các loại cây trồng khác nhau, ĐKNC khác nhau, yêu cầu về NS-CL sản phẩm khác nhau, do đó phải có các BPKT sử dụng phân bón hợp lý, đúng kỹ thuật tăng được năng suất, chất lượng nông sản, cải tạo đất, bảo vệ môi trường...

Mặt khác trên thị trường trong nước hiện nay các chủng loại phân bón rất đa dạng và phong phú, điều đó đòi hỏi người trồng trọt phải hiểu biết và sử dụng đúng các loại phân bón cho từng loại cây trồng với từng loại đất mới mang lại hiệu quả kinh tế cao, vừa tăng được năng suất, chất lượng nông sản vừa hạn chế đến mức thấp nhất ảnh hưởng bất lợi của phân bón đối với môi trường.



Hình 1 Sự đa dạng các loại phân vô cơ trên thị trường

Mục tiêu và nguyên lý của bón phân:

- Đạt năng suất cao nhất
- Đạt chất lượng cao nhất
- Tăng thu nhập, đạt hiệu quả kinh tế cao nhất
- Hồi phục, cải tạo, tăng độ phì của đất và bảo vệ môi trường
- Phù hợp với điều kiện thực tế sản xuất, thị trường.

4. Xu hướng phát triển nông nghiệp với việc sử dụng đất và phân bón

Lịch sử phát triển nông nghiệp thế giới trải qua các hình thức phát triển nông nghiệp gắn liền với việc sử dụng đất và phân bón

- Nông nghiệp hữu cơ là hình thức phát triển nông nghiệp của toàn thế giới trước năm 1840 (ở Việt Nam trước 1955). Trong nền nông nghiệp này không dùng phân hoá học và thuốc bảo vệ thực vật mà chủ yếu dựa vào phân chuồng và phân hữu cơ . Nền Nông nghiệp này bền vững về mặt đất đai nhưng không bền vững về mặt xã hội vì không đáp ứng được nhu cầu lương thực cho con người

- Nông nghiệp thâm canh cao là hình thức phát triển nông nghiệp diễn ra mạnh trong thời gian 1950-1974 (ở tây âu) với việc sử dụng tối đa phân hoá học và thuốc bảo vệ thực vật nhằm đạt năng suất cao dẫn đến hiện tượng suy thoái môi trường , chất lượng nông sản bị giảm sút do mất cân đối giữa việc sử dụng phân hữu cơ và phân vô cơ

- Nền nông nghiệp của thế giới trong thế kỷ thứ XXI là sự kết hợp giữa nền nông nghiệp hữu cơ và nền nông nghiệp thâm canh cao , đó là nền nông nghiệp sử dụng phân bón cả hoá học lẫn phân hữu cơ một cách hợp lý và cân đối theo hệ thống quản lý dinh dưỡng tổng hợp (IPNS) vì vậy nền nông nghiệp này còn được gọi là nền nông nghiệp sinh thái

BÀI I

SỬ DỤNG CÁC LOẠI PHÂN KHOÁNG

Giới thiệu:

Nội dung gồm: Đặc điểm, tính chất và cách sử dụng các loại phân khoáng, Nhận diện được một số loại phân khoáng quan trọng

Mục tiêu

- Biết được đặc điểm, tính chất và cách sử dụng các loại phân khoáng
- Nhận diện được một số loại phân khoáng quan trọng
- Lựa chọn được các loại phân thích hợp khi sử dụng

Nội dung

1. Phân đạm

1.1 Vai trò và dinh dưỡng của phân đạm đối với cây trồng

Vai trò:

Đối với cây trồng đạm có vai trò rất quan trọng, được thể hiện cụ thể như sau:

- Đạm là thành phần cơ bản của protein, protein là chất biểu hiện của sự sống
- Đạm có nhiều trong hợp chất hữu cơ của cây như: ADN, Diệp lục, các Enzyme. .
- Ngoài ra đạm còn là thành phần bắt buộc của các chất kích thích sinh trưởng thực vật như auxin, xytokinin
- Khi thiếu N, cây sinh trưởng phát triển kém, diệp lục không hình thành, lá chuyển màu vàng, đẻ nhánh và phân cành kém, hoạt động quang hợp và tích lũy giảm sút nghiêm trọng, dẫn tới suy giảm năng suất.

Dinh dưỡng đạm:

Nitơ là một trong những dạng phổ biến nhất trong tự nhiên, các dạng Nitơ chủ yếu trên quả đất là dạng Nitơ liên kết trong môi trường thạch quyển và khí quyển

Nitơ phân tử N_2 trong khí quyển cây trồng không hút được, cây trồng chỉ hút được đạm dưới dạng Amôn (NH_4) và Nitrát (NO_3) do quá trình khoáng hóa đạm trong đất và quá trình cố định đạm của vi sinh vật.



Hình 4.1 Chu trình Ni tơ trong tự nhiên

1.2 Một số loại phân đạm phổ biến

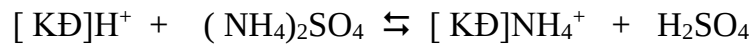
1.2.1 Phân Sunphat amôn: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Đặc điểm

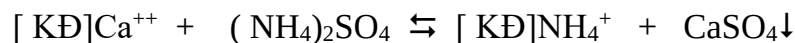
- Phân đạm SA là loại phân đạm chứa dạng đạm amôn (NH_4^+), phân có tinh thể màu trắng hay xám trắng, xám xanh lục, hút ẩm kém nên ít bị chảy nước, trong phân có chứa 20-21% N nguyên chất 23% S

Tính chất

- Là phân chua sinh lý, gây chua cho đất do có gốc acid SO_4 trong phân và do việc hút dinh dưỡng có chọn lọc của cây



- Đất không chua: NH_4^+ bị đất hấp thụ, đẩy Ca ra do đó bón SA liên tục làm cho đất bị chua.



Cách sử dụng

- Phân SA thích hợp trên các loại đất kiềm, đất nghèo S như đất xám bạc màu đất đỏ vàng

- Có thể sử dụng cho nhiều loại cây trồng khác nhau nhưng thích hợp nhất là các cây họ thập tự, cây đậu đỗ, lạc, cà phê đó là những cây có nhu cầu về S cao

- Nếu đất chua phèn cần bón vôi, lân để cải tạo độ chua trước khi bón SA

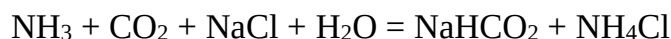
- Không nên bón phân SA trên đất trũng, lầy, đất mặn

- Nếu bón thúc và chia làm nhiều lần để tránh mất đạm

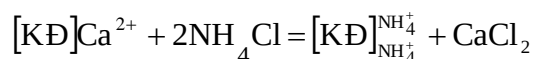
1.2.2 Phân Amôn clorua: NH_4Cl

Amôn clorua ở dạng muối tinh khiết hóa học chứa 26% N, ở dạng thương phẩm phân này chứa 24 – 25% N. Phân có màu trắng hay hơi vàng hay đỏ tùy thuộc vào lượng tạp chất có trong phân, hòa tan tốt trong nước. Trong 100ml nước ở 20°C có thể hòa tan được 37,2g muối.

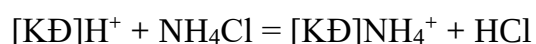
Muối có thể thu được bằng cách thức sau:



NH_4Cl có tính hút ẩm nhưng ít, hầu như không bị dính, dễ phân tán nhỏ. Khi bón vào đất thì ion NH_4^+ bị đất hấp phụ, còn Cl^- liên kết với các bazơ có trong đất:



Trong đất chua thì xảy ra phản ứng sau:

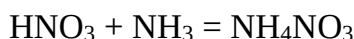


Vậy, muối NH_4Cl khi bón vào đất cũng làm tăng độ chua của đất, nó thể hiện là muối sinh lý axit. Khi bón vào đất một phần NH_4^+ cũng bị nitrát hóa do hoạt động của vi sinh vật đất. Ở loại phân này có nhiều Cl^- ảnh hưởng xấu đến một số loại hoa củ như khoai tây nên cần phải bón vào mùa ẩm để tạo điều kiện rửa trôi bớt Cl^- khỏi tầng canh tác.

1.2.3 Phân Nitrát Amôn: NH_4NO_3

Nitrát amôn chứa 35% N. Nitrát amôn hòa tan rất tốt trong nước.. Nitrat amôn có độ hút ẩm cao nên dễ bị kết dính (vón cục). Để khắc phục nhược điểm này của nitrát amôn, trong quá trình sản xuất người ta cho thêm các chất ưa nước khác nhau như canxi. Trong trường hợp này, hàm lượng nitơ có trong phân xấp xỉ 27%.

Loại phân này được sản xuất bằng cách cho 2 chất tác động với nhau là: HNO_3 và NH_3 :



Khi bón nitrát amôn thì NO_3^- tồn tại trong dung dịch đất, linh động, có thể di chuyển theo dòng nước, còn NH_4^+ bị hấp phụ trao đổi và nó sẽ được đẩy ra khỏi hạt keo đất bởi canxi, magiê hoặc H^+ khi cần thiết.

Về mặt hình thái của nitrát amôn có thể khác nhau tùy thuộc vào phương pháp sản xuất. Ở dạng thương phẩm nitrát amôn có hai dạng khác nhau: ở dạng viên màu trắng có kích thước từ 1 – 3mm, còn khi trộn thêm vào một ít chất màu vô cơ nó có màu trắng vàng hay màu đỏ.

Nitrát amôn là loại phân thích hợp cho mọi loại đất và cây trồng. là loại phân khi bón vào đất có phản ứng *sinh lý trung tính*, tuy nhiên khi bón vào đất chua và bón có hệ thống thì nó làm tăng độ chua của đất và kèm theo tăng lượng sắt nhôm và mangan linh động. Trong trường hợp này cần bón vôi để trung hòa độ chua sinh lý do bón phân gây nên, chính sự trung hòa này sẽ dẫn đến việc tăng năng suất cây trồng.

1.2.4 Nitrat canxi: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Đặc điểm :

- Phân ở dạng tinh thể hình viên tròn, màu trắng đục, dễ hút ẩm chảy nước nên khó bảo quản

- Phân chứa đạm ở dạng NO_3^- , trong thành phần của phân có chứa 15- 15,5 % là N, 25-36% là CaO, đây là loại phân có chứa Ca là nguyên tố trung lượng đối với cây

Tính chất

- Không bị keo đất hấp thụ (do keo đất chủ yếu mang điện tích -) nên dễ được cây hút nhưng dễ bị rửa trôi

- Phân có tính kiềm sinh lý, sử dụng nhiều có khả năng làm tăng độ pH của đất

Sử dụng : Phân canxi nitrát thích hợp để bón trên đất chua, đất mặn, phèn, cây trồng trên đất có thành phần cơ giới nặng, trồng cây trong dung dịch, phân thích hợp cho việc bón thúc và phun trên lá

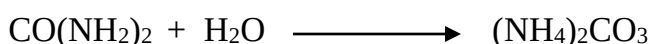
1.2.5 Urê: $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$

Đặc điểm : phân urê có dạng tinh thể hình viên tròn như trứng cá, với kích thước 1-3mm màu trắng đục hay ngà, hoà tan nhanh trong nước, trong thành phần của phân có chứa 46% N nguyên chất

Tính chất:

- Phân Urê là loại phân đạm phổ biến nhất trong sản xuất, là nhóm phân đạm chứa đạm ở dạng NH_2

- Khi bón vào đất , dưới tác dụng của vi sinh vật Urê được chuyển hoá thành dạng amôn (cacbonatamôn) nhờ vậy cây có thể sử dụng thuận lợi



Do vậy Urê có tác dụng chậm , quá trình chuyển hoá phân urê trong đất phụ thuộc vào nhiều yếu tố , nhiệt độ đóng một vai trò quan trọng , nhiệt độ môi trường 30⁰C quá trình phân giải diễn ra nhanh (3 ngày) nhiệt độ thấp 10⁰ C quá trình chuyển hoá chậm hơn (10 ngày)

Bón phân urê không làm thay đổi pH của đất

Cách sử dụng

- Phân được sử dụng trên nhiều loại đất khác nhau do thành phần của phân không có ion gây hại , thích hợp nhất là đất chua
- Dùng bón lót, thúc, hoặc phun lên lá: nồng độ từ 0,1 – 2%
- Không nên bón Urê rải trực tiếp trên mặt đất vì dễ mất đạm
- Do hàm lượng dinh dưỡng có trong phân cao , nên khi bón có thể trộn thêm với đất bột , phân chuồng mục để tăng khối lượng để bón đều



Hình 4.2 Một số thương hiệu phân urê và phân canxinitrat trên thị trường

1.3 Kỹ thuật sử dụng phân đạm

Ở nước ta có 2 loại phân đạm thường được dùng phổ biến nhất, đó là: phân urê, phân amôn sunphat.

Phân đạm là một trong những yếu tố hàng đầu trong việc quyết định năng suất cây trồng. Để đảm bảo hiệu quả sử dụng các loại phân hoá học cần chú ý đến những điểm sau đây:

- Phân cần được bảo quản trong các túi nilông. Chỗ để phân cần thoáng mát, khô ráo, mái kho không bị dột. Không để chung phân đạm cùng với các loại phân khác.
- Cần bón đúng đặc tính và nhu cầu của cây trồng. Cây có những đặc tính rất khác nhau. Nhu cầu của cây đối với N cũng rất khác nhau. Có cây yêu cầu nhiều N, có cây yêu cầu ít. Nếu bón N nhiều, vượt quá yêu cầu của cây, N cũng gây ra những tác hại đáng kể. Bón đúng yêu cầu của cây, N phát huy tác dụng rất tốt.
- Cần bón đúng dạng phân theo đặc điểm của cây và của đất đai. Đối với các loại cây trồng cạn như: ngô, mía, bông, các loại rau hoa v.v.. bón đạm nitrat là thích hợp,

nhưng đối với lúa nước nên bón đạm clorua hoặc SA. Đối với các loại cây họ đậu nên bón đạm sớm, trước khi nốt sần được hình thành trên rễ cây. Khi trên rễ cây đã có các nốt sần, không nên bón đạm, vì đạm ngăn trở hoạt động cố định đạm từ không khí của các loài vi khuẩn nốt sần.

Cần bón đạm đúng với đặc điểm của đất:

- Phân có tính kiềm nên bón cho đất chua
- Phân chua sinh lý nên bón cho đất kiềm
- Đất lầy thụt nhiều bùn không nên bón phân đạm

Cần bón đạm đúng lúc. Tốt nhất là bón vào thời kỳ sinh trưởng mạnh nhất của cây.

Cần bón đạm đúng liều lượng và cân đối với lân và kali.

Bón phân đạm cần lưu ý đến diễn biến của thời tiết. Không bón lúc mưa to, lúc ruộng vườn đầy nước.

Không bón đạm tập trung vào một lúc, một chỗ, mà cần chia thành nhiều lần để bón và bón rải đều trên mặt đất ở những nơi cần bón. Không bón đạm quá thừa. Vì khi thừa đạm, cây phát triển mạnh, dễ đổ ngã, ra hoa chậm, ít hạt, hạt lép nhiều, quả dễ rụng, nhiều sâu bệnh, phẩm chất quả giảm. Tốn tiền mua phân đạm mà không thu được kết quả gì, gây lãng phí.

Bón phân đạm cần kết hợp với làm cỏ, xới đất, sục bùn (đối với lúa)

2. Lân và phân lân

2.1 Vai trò và dinh dưỡng của lân đối với cây trồng

Vai trò:

Phốtpho (P) là thành phần của axit nucleic, photphatit, protein, lipid, coenzim....và nhiễm sắc thể. P cần thiết cho sự phân chia tế bào và mô phân sinh.

Phân lân kích thích sự phát triển của bộ rễ đặc biệt là rễ bên và lông hút nên liên quan đến đặc tính chống đổ, ngã, và chịu hạn. Giúp cây đẻ nhiều chồi, nhánh, ra hoa kết quả nhiều và sớm, kích thích sự phát triển của hạt và quả, tăng phẩm chất ở cây lấy hạt và làm tăng chất lượng sản phẩm các loại hoa. Ngoài ra nó còn giúp hạn chế tác hại của việc bón thừa đạm.

Dinh dưỡng của lân:

Đối với lân vô cơ, sự tồn tại của các dạng ion photphat trong đất phụ thuộc vào pH đất. Trong đất ion photphat cây có thể hấp thụ được (lân dễ tiêu) tồn tại ở hai dạng: H_2PO_4^- và HPO_4^{2-}

Bên cạnh đó, quá trình hút lân của cây còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Nhìn chung, nếu trồng cây trong đất thì cây hấp thụ P mạnh nhất khi pH đất gần với điểm trung tính (6,5 – 7,5); trong dung dịch thì pH càng thấp, cây hấp thụ lân càng mạnh.

2.2 Một số loại phân lân phổ biến

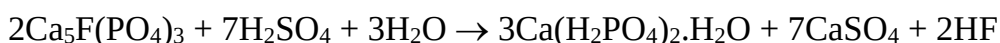
2.2.1 Photphorit

Là loại quặng lân thiên nhiên có cấu trúc vô định hình, có nguồn gốc từ trầm tích, chủ yếu là trầm tích ở biển, dưới tác dụng của dòng nước biển, các lớp nước có nồng độ lân cao được đưa lên mặt, do áp suất của CO₂ thấp hơn nên lân bị kết tủa và lắng đọng dần. Trải qua thời gian dài lân lắng đọng tạo thành photphorit. Dưới tác động của địa chất lân ở dưới tầng sâu được lên khỏi mặt đất tạo thành mỏ photphorit như ngày nay. Photphorit có đặc tính xốp và dễ tán bột hơn là apatit.

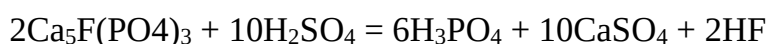
Ở Việt Nam mỏ photphorit có ở Vĩnh Thịnh (Lạng Sơn), Yên Sơn (Tuyên Quang), Hàm Rồng (Thanh Hóa) đã được khai thác. Photphorit ở Việt Nam còn có loại khác được gọi là phân lân do do xác động vật chết lâu ngày tích tụ lại và phân bố ở Hà Giang, Bô Trách (Quảng Bình). Tỷ lệ lân hòa tan trong axit xitric 2% khá cao. Do được hình thành từ xác động vật nên ngoài thành phần lân phân lân còn có các thành phần khác như chất hữu cơ có từ 5,6 – 39,5%; tỷ lệ CaO khoảng 37%.

2.2.2 Supe lân

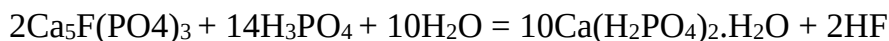
Supe lân được chế biến bằng cách tác động H₂SO₄ với quặng Apatit qua phương trình sau:



Sản phẩm cuối cùng ở phương trình này là supe lân đơn gồm hỗn hợp canxi photphat 1 và canxi sunphat. Trong đó tỷ lệ P₂O₅ bằng một nửa tỷ lệ P₂O₅ có trong quặng, CaSO₄ chiếm 40% trọng lượng của phân. Để supe lân đạt chất lượng cao người ta thường dùng các loại quặng giàu để có tỷ lệ lân hữu hiệu đạt từ 18% P₂O₅. Quá trình xử lý thông qua phương trình sau:



Sau đó loại bỏ CaSO₄, cho H₃PO₄ tiếp tục tác động với apatit để có supe lân chất lượng cao, trong thành phần chỉ có canci photphat 1:



Supe lân kép có tỷ lệ P₂O₅ khá cao song không có CaSO₄, hàm lượng CaSO₄ có còn trong supe lân hay không phụ thuộc vào hàm lượng H₂SO₄ được sử dụng trong quá trình chế biến.

Hàm lượng lân trong supe lân đơn biến động từ 12 – 18% và lưu huỳnh biến động từ 8 – 10%. Ở dạng thương phẩm, supe lân đơn có màu xám xanh, độ ẩm từ 7 – 10%

2.2.3 Phân nung chảy

Còn được gọi là phân lân Văn Điển, phân lân nhiệt luyện, Tecmo photphat hoặc lân photphat – canci – magiê.

Thành phần chủ yếu của phân lân nhiệt luyện gồm có:

P₂O₅ : 15 – 20%

Canxi : 28 – 32%

Magiê : 17 – 20%

Silic : 20 – 24%

Ngoài ra còn các yếu tố vi lượng khác như sắt, đồng, molybden... Là loại phân ít tan trong nước, tan trong axit yếu do rễ cây tiết ra, có phản ứng kiềm.

[illegible]

Phân lân nung chảy dễ bảo quản vì không có độ chua tự do làm hỏng bao bì.

Phân lân nung chảy được sản xuất tại nhà máy phân lân Văn Điển có hai dạng: dạng bột và dạng hạt.

Các thành phần chính:

P₂O₅ tan trong axit xitric 2% : 2,5%

MgO : 18 – 20%

R₂O₃: 4,5 – 8%

Phân apatit:

15

Tỷ lệ lân nguyên chất trong phân thay đổi nhiều. Thường người ta 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.

Phân này được sử dụng tương tự như photphat nội địa.

Sử dụng và bảo quản phân này tương đối dễ dàng vì phân ít hút ẩm và ít biến chất.

Phân lân khử fluo

Phương pháp chế biến phân lân khử fluo dựa vào phương pháp trộn bột quặng lân apatit giàu fluo đã nghiền nhỏ với nguyên liệu chứa nhiều silic và nước tạo thành một loại bột nhão. Nung bột nhão ở nhiệt độ từ 1480 – 1590°C trong vòng 30 phút, mạng lưới tinh thể fluo – apatit bị phá hủy và fluo thoát ra ngoài. Apatit lúc này thay đổi cấu trúc tạo thành apatit dễ tiêu, được dùng làm phân bón hoặc chất phụ gia trong chế biến thức ăn gia súc.

3. Kali và phân kali

3.1 Vai trò của Kali đối với cây trồng

Kali có tác dụng hoạt hóa nhiều loại enzym, đặc biệt là các enzym có liên quan đến quá trình quang hợp. K làm tăng áp suất thẩm thấu, tăng khả năng hút nước của bộ rễ, điều khiển hoạt động của khí khổng làm cho nước được giữ lại trong cây khi gặp điều kiện khô hạn.

Kali thúc đẩy quá trình sử dụng đạm dạng amôn (NH_4^+). Do tác động đến quá trình quang hợp và hô hấp, kali ảnh hưởng tích cực đến quá trình trao đổi đạm và tổng hợp protein. Thiếu Kali mà bón nhiều đạm sẽ gây độc cho cây. Kali làm giảm tác hại của việc bón quá nhiều đạm. Ngoài ra nó còn giúp tăng khả năng chống chịu cho cây đối với những bất lợi của môi trường.

3.2 Một số loại phân Kali phổ biến

3.2.1 Phân Kali clorua (KCl)

Phân Kali Clorua có công thức hoá học là KCl, chứa 58-62% K_2O , đây là một loại phân phổ biến trên thế giới và ở Việt Nam do được chế biến khá đơn giản từ quặng Sinvininit

Phân có dạng tinh thể nhỏ, lẫn nhiều sinvininit có màu đỏ, có vị mặn, tan trong nước dễ dàng, phân sinh lý chua nên có khả năng làm chua đất khi sử dụng liên tục và nhiều

Lưu ý:

Đây là phân sinh lý chua, nên hạn chế bón cho đất mặn hoặc những cây trồng như thuốc lá, chè, cà phê...

Khi sử dụng KCl cần chú ý tới ion đi kèm là Cl⁻, tránh sử dụng phân này cho các cây mẫn cảm với nguyên tố này như khoai tây, thuốc lá.

3.2.2 Phân Kali sunfat (K_2SO_4)

Phân Kali sunfat có công thức là K_2SO_4 , chứa 42-52 % là K_2O VÀ 18% S. Phân có dạng kết tinh màu trắng tinh khiết, không hút ẩm, không dính ít chảy nước có vị đắng, hoà tan trong nước dễ dàng

Đây là loại phân chua sinh lý tuy không gây chua bằng KCl, trong thành phần của phân có chứa S là yếu tố trung lượng cần thiết cho cây

Kali sunfat sử dụng tốt cho mọi cây trồng và nhiều loại đất trừ đất trũng, đất mặn, đây là loại phân tốt cho những cây có nhu cầu cao về S



KCI - Kali clorua



Kali clorua (KCl): Chứa 50 – 60% K_2O , dạng bột màu hồng như muối ớt, có dạng màu trắng như muối bột, dễ hút ẩm, vón cục. Là loại phân chua sinh lý, KCl bón cho nhiều loại cây trên nhiều loại đất, thích hợp với cây dừa (vì dừa ưa chất Clo). KCl không bón cho đất mặn và cây không ưa Clo (như các cây có củ, thuốc lá, cà phê, sầu riêng vì Clo ảnh hưởng đến hương vị).

Chất Kali: (K)

- Khi thiếu, ban đầu đỉnh lá già bị cháy; thiếu nặng, phần lớn lá bị cháy và rụng đi.
- Nếu dư cũng khó nhận diện, tuy nhiên trên cam khi bón kali nhiều quả trái trở nên sần sùi.



Ngoại Quan: Hạt mịn, màu đỏ
Hàm lượng: $K_2O \geq 60\%$; $H_2O \leq 1\%$
Công Thức: KCl
Qui cách: 50kg/bao
Xuất xứ: Trung Quốc

Kali đỏ miếng:
Ngoại Quan: Màu đỏ dạng miếng
Công Thức: KCl
Qui cách: 50kg/bao
Xuất xứ: Israel

Kali clorua
Công thức: KCl
• 99.5%
• Đóng gói: 25Kg/Bao



Hình 4.4 Một tờ rơi quảng cáo phân Kali trên thị trường

3.2.3 Các loại phân Kali khác

Kali sỏi - (Kali đức)

Là loại phân được nhập khẩu được sản xuất bởi hãng Kaliund Salz Đức quốc thuộc tập đoàn BASF. Phân được sử dụng cho một số cây rau hoa cao cấp tại Đà Lạt, phân có dạng tinh thể màu trắng như những viên sỏi nhỏ nên được gọi là kali sỏi. Thành phần gồm có K_2O chiếm 30%, ngoài ra còn có 10% MgO + 17% S

Kainit

Có công thức hóa học là $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$. Quặng này có lẫn nhiều $NaCl$, hàm lượng K_2O khoảng 10 – 20%, MgO khoảng 8%, Cl khoảng 4%, Na_2O khoảng 35%. Kainit được bón cho đất có thành phần cơ giới nhẹ. Phân kainit bón cho các loại cây lấy củ rất tốt vì trong phân có chứa $MgSO_4$ và $NaCl$. Ngoài ra còn có thể bón cho một số cây họ thập tự.

Tro bếp

Trước đây tro bếp là loại phân được nông dân sử dụng nhiều nhất. Tro bếp có được là do đất cây gỗ, cây ngũ cốc, rơm rạ. Tro bếp là loại phân có chứa nhiều Kali,

các nguyên tố khoáng như lân, Canxi, Magiê, các nguyên tố vi lượng. Như vậy tro bếp là loại phân quý có lân và vôi cung cấp cho cây trồng.

3.3 Kỹ thuật sử dụng phân Kali

Kali ít di động trong đất và không bị rửa trôi ngoại trừ một số loại đất có khả năng hấp thu kali thấp.

Tất cả các loại phân kali hóa học là phân sinh lý chua nên khi bón vào đất, phân kali có khả năng làm cho đất chua nếu bón một lượng kali lâu dài và có hệ thống, có độ bão hòa bazơ thấp. Quá trình xảy ra như sau: khi bón phân có hàm lượng Na^+ , K^+ vào đất thì bị đất hấp thu và đẩy một lượng tương đương các cation Ca^{2+} , H^+ và Al^{3+} vào dung dịch đất làm cho đất có nhiều Al^{3+} hơn, từ đó làm cho đất hóa chua. Nhưng độ chua của phân kali kém hơn phân amôn.

Các loại đất đồi dốc và đất có thành phần cơ giới nhẹ thường nghèo Kali hơn đất thịt, đất sét, dễ bị rửa trôi do đó phải bón nhiều lần.

Bón kali hiệu quả rõ khi bón đầy đủ N, P...

Kali có thể bón thúc, nhất là trên đất nhẹ và rất cần bón thúc khi có bón thúc nhiều đạm.

Cây trồng xen, cây trồng gối vụ, cây trồng chỗ thiếu ánh sáng cần được bón nhiều kali

Cần kali nhất là những cây trồng lấy củ, cây họ đậu....

Dạng KCl có thể ảnh hưởng đến phẩm chất một số cây trồng chẳng hạn : thuốc lá cháy chậm, khoai nhiều nước.

Nhóm cây mẫn cảm với Cl: thuốc lá, cây lấy tinh dầu, cam, quýt không nên bón KCl. Nhóm cần KCl cao: dưa chuột, bông, đậu, khoai tây, họ đậu, đu đủ, chuối

4. Phân trung lượng và vi lượng

4.1 Phân trung lượng

4.1.1 Phân Magiê (Mg)

Vai trò của Magiê

Mg tham gia cấu thành chất diệp lục nên có vai trò quan trọng trong quá trình quang hợp và tổng hợp các chất Glucid trong cây vì vậy Mg cần thiết cho mọi loại cây đặc biệt là cây trồng lấy hydratcacbon hay glucid(củ cải đường , mía)

Cây thiếu Mg có biểu hiện lá mất màu xanh , gây nên bệnh vàng lá gân xanh

Các loại phân có chứa Mg

- Phân lân nung chảy (Văn điển) có chứa 18-20% MgO
- Phân Klimag ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$) có chứa 9% MgO
- Dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) có chứa 18-20% MgO
- Phân chuồng có chứa 0.05-0.45% MgO

Đặc điểm sử dụng những loại phân có chứa Mg

Những đối tượng cần bón thường xuyên Mg thường có : đất chu, đất bón ít phân chuồng các loại cây lấy dầu (bạc hà , bạch đàn thông ..) Cao su , cà phê

Tất cả các loại phân có chứa Mg nên bón lót , bón phân Mg dưới dạng dolomit cho hiệu quả cao

Khi cây thiếu Mg biểu hiện thành bệnh nên sử dụng $MgSO_4$ phun lên lá với nồng độ 1-2 %

4.1.2 Phân Lưu huỳnh

Vai trò

Lưu huỳnh được coi là yếu tố dinh dưỡng thứ tư sau NPK

Lưu huỳnh là chất cấu thành các acid amin và protein

Lưu huỳnh đóng vai trò quan trọng quyết định trong việc tạo các chất tinh dầu , tạo mùi vị cho các cây hành tỏi , mù tạt, thúc đẩy quá trình thành thực và chín của quả hạt

Các loại phân có chứa Lưu huỳnh

- Phân đạm S-A có chứa 23-24% S
- Phân Kali sunphát có chứa 18% S
- Supe lân đơn : $Ca(H_2SO_4)_2$ có chứa 8-10% S
- Phân chuồng có chứa 0.05% S

Đặc điểm sử dụng

Đối tượng cần bón thường xuyên phân có S : các loại cây trồng trên cát , đất có thành phần cơ giới nhẹ, đất bạc màu , đất đỏ vàng, đất đồi núi bị xói mòn rửa trôi

Cần bón phân có chứa S cho các loại cây có nhu cầu S cao như các cây họ thập tự , họ đậu , họ hành tỏi, ngô, chè

Khi cây có biểu hiện thiếu S có thể dùng dung dịch $(NH_4)_2 SO_4$ phun lên lá để khắc phục

4.2 Phân vi lượng

Khái niệm:

Phân vi lượng là những nguyên tố vi lượng cây trồng cần một lượng rất nhỏ nhưng không thể thiếu được

Có 6 nguyên tố vi lượng được xem là thiết yếu cho cây trồng : Sắt (Fe), kẽm (Zn), Mangan (Mn), đồng (Cu), Boric (Bo), Molip đen (Mo).

Vai trò:

Các nguyên tố vi lượng rất cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Trong thành phần dinh dưỡng của cây trồng, nguyên tố vi lượng tham gia vào thành phần nhiều loại enzym và kích thích hoạt động của hệ thống enzym trong cây. Tham gia vào quá trình quang hợp, sự hút khoáng, chuyển hóa và vận chuyển các chất hữu cơ, tham gia vào quá trình vận chuyển đường, phân chia tế bào.

Cây sử dụng các nguyên tố vi lượng với nồng độ rất thấp, song nếu thiếu chúng cây cũng sẽ sinh trưởng và phát triển kém. Tuy nhiên nếu hàm lượng các nguyên tố vi lượng trong đất cao quá hoặc thấp quá cũng ảnh hưởng mạnh đến sự trao đổi chất trong cây, có thể làm cho cây chết.



Hình 4.5 Một số chế phẩm phân vi lượng trên thị trường

Sử dụng phân vi lượng

- Phun lên lá

Là phương pháp sử dụng phân vi lượng cho hiệu quả nhanh, tiết kiệm phân bón, thường dùng để khắc phục các triệu chứng thiếu dinh dưỡng. Khi sử dụng cần chú ý chọn nồng độ dung dịch và thời điểm, nồng độ thường được dùng là 0,1 -0,2 %, phun đúng giai đoạn cây có nhu cầu cao, vào lúc chiều mát lặng gió.

Hiện nay các nguyên tố vi lượng thường được kết hợp với phân bón lá nên rất tiện dụng trong sử dụng.

- Ngâm tẩm hạt giống

Là phương pháp sử dụng phân vi lượng có hiệu quả cao đối với những loại hạt có tỷ lệ nguyên tố vi lượng thấp, phương pháp này dùng các muối vi lượng hoà tan thành dung dịch để ngâm hoặc tẩm hạt giống

Ví dụ : $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ sử dụng 200-300g /tạ hạt

CuSO_4 : 50-100g/ tạ hạt

ZnSO_4 : 50-100g/ tạ hạt

5. Phân hỗn hợp và phân phức hợp

5.1 Phân hỗn hợp

Trong quá trình sản xuất cần trộn phân phải biết những nguyên tắc khi trộn phân để tránh sau khi trộn làm ảnh hưởng xấu đến tính chất của phân.

Nguyên tắc trộn phân :

- Không trộn các loại phân mà sau khi trộn làm cho đặc tính vật lý của hỗn hợp phân bị xấu đi : chảy nước, rửa ra hay rắn chắc lại không tơi xốp

- Không trộn các phân mà sau khi trộn làm giảm chất lượng của hỗn hợp phân : mất chất dinh dưỡng hay chuyển dạng dinh dưỡng thành dạng khó tan

Bảng 4.1 Bảng trộn phân bón :

	NH_4NO_3	KNO_3	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	SUPER LÂN	KCL	Phosphoric	DAP	VÔI	K_2SO_4
Đạm Nitrat										
Kali Nitrat	+									
Đạm Sunphat	+	+								
Đạm Urê	0	0	+							
Supre lân	+	+	-	+						
Kali Clorua	+	+	-	+	-					
Phosphoric	+	-	-	-	-	-				
DAP	0	0	0	0	-	-	-			
Vôi	+	+	-	+	-	+	-	0		
Kali sunphat	0	0	0	0	0	+	-	0	0	

Ghi chú : 0 : Không được trộn lẫn

+ : Trộn và bón ngay

- : Có thể trộn lẫn

5.2 Phân phức hợp

Khái niệm

Phân phức hợp là loại phân trong thành phần của nó có chứa ít nhất 2 yếu tố dinh dưỡng chính (đa lượng) ngoài ra trong phân phức hợp còn có thể chứa các nguyên tố trung vi lượng, chất kích thích sinh trưởng... để nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón

Cách gọi tên phân phức hợp

Tên của phân phức hợp được ghép tên của các nguyên tố đa lượng có trong phân thành một tên chung ví dụ: NP, NK, NPK (Nitrophoska)

Thành phần và tỷ lệ (%) các nguyên tố dinh dưỡng có trong phân phức hợp được biểu thị bằng vị trí của các chỉ số, theo quy ước thứ tự vị trí thứ nhất là N vị trí thứ hai là P_2O_5 và vị trí thứ ba là K_2O , nếu trong thành phần của phân có chứa các nguyên tố khác (S, Mg ..) thì viết số biểu thị tỷ lệ của nguyên tố đó tiếp theo và ghi thêm ký hiệu ngay sau chữ số ví dụ NPK 16-16-8-13(S)

Tính chất của phân phức hợp:

Ưu điểm : chất lượng đậm đặc, đỡ tốn công vận chuyển, dễ bảo quản, sử dụng, cung cấp một lúc nhiều chất dinh dưỡng, ít chảy nước, ít rửa trôi, phân giải từ từ không phải bón nhiều lần, có thể bón lót, bón thúc, phun qua lá.

Bón cùng một lúc nhiều yếu tố dinh dưỡng vào đất cho cây trồng nên tránh được sự thiếu hụt quá nhiều một nguyên tố dinh dưỡng nào đó

Nhược điểm : tỷ lệ các chất trong phân là cố định nên không thể áp dụng cho nhiều loại cây trồng khác nhau giá thành cao



Hình 4.6 một số loại phân NPK của các công ty tại Việt Nam và nhập khẩu từ nước ngoài về

Giới thiệu một số loại phân thông dụng :

@ Phân NPK :

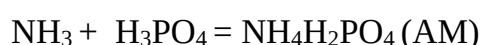
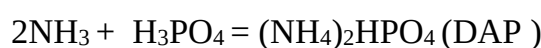
Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại phân NPK của các công ty khác nhau, được sản xuất trong nước cũng như nhập khẩu ở nước ngoài về

Bảng 4.2 Một số loại phân NPK với các tỷ lệ như sau:

Loại phân	% dinh dưỡng có trong phân		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
NPK 16 – 16 – 8	16	16	8
NPK 20 – 20 – 15	20	20	15
NPK 15 – 15 – 15	15	15	15
NPK 16 – 16 – 16	16	16	16
NPK 12 – 11 – 8	12	11	8

@ DAP (Diamophosphat), AM (Amophos)

Được điều chế bằng cho dung dịch NH₃ trung hòa acid Photphoric (H₃PO₄) để tạo thành Diamophosphat (DAP) và AM



DAP Chứa 18% N 46% P_2O_5 , phân có hàm lượng lân cao, thích hợp vùng đất phèn, đất bazan, ít dùng cho đất thiếu kali như đất bạc màu, cát nhẹ, ít dùng cho cây lấy củ.

AM chứa 11% N và 40% P_2O_5

@ Kali Nitrat

Là loại phân chứa 13% N và 44% K_2O , tan hoàn toàn trong nước sử dụng có hiệu quả cao cho rau, hoa, cây ăn quả

6. phân bón lá

Giữa thế kỷ thứ XVII (1676) người ta đã biết sử dụng phân bón để bón qua lá. Hiện nay, việc sử dụng phân bón lá đã trở nên phổ biến, trên thế giới mỗi năm tiêu thụ khoảng 130 triệu tấn phân, còn ở Việt Nam sử dụng trên 1 triệu tấn. nhiều nước và ngay cả Việt Nam đã sử dụng phân bón lá ngày càng nhiều đặc biệt là trong các lĩnh vực trồng hoa, cây ăn quả và cây công nghiệp.

Định nghĩa:

Phân bón lá là loại phân bón qua lá bao gồm các hợp chất dinh dưỡng hòa tan trong nước. Những hợp chất lỏng này được phun lên lá để cây hấp thu trực tiếp qua lá.

Cơ chế hấp thụ dinh dưỡng qua lá

Muốn hiểu lá hút dinh dưỡng như thế nào ta cần phải tìm hiểu cấu tạo của lá cây và các yếu tố ảnh hưởng đến sự đóng mở khí khổng. Vì các khí khổng chính là con đường để dinh dưỡng thâm nhập vào các mô lá. Sự hấp thu này là do sự chênh lệch nồng độ dung dịch giữa chất phân ở bên ngoài lá và dung dịch ở bên trong lớp cutin của biểu bì lá, nhờ đó dinh dưỡng được thẩm thấu vào bên trong mô lá.

Các chất dinh dưỡng bón qua lá chỉ có thể vào mô lá thông qua các lỗ khí khổng. Với cấu tạo của lá như vậy nên trong phân bón lá người ta phải bổ sung thêm các chất như nhũ dầu, chất hoạt động bề mặt (chất bám dính) hoặc chất ướt để giúp phân bám vào mặt lá.

Ý nghĩa của việc sử dụng phân bón lá:

Phân bón lá được xem như một phương pháp bón phân bổ túc cho cây hoặc dùng để chữa trị các loài bệnh sinh lý thực vật do sự xáo trộn hoặc thiếu chất dinh dưỡng trong đất làm ảnh hưởng đến các kích thích tố trong cây, do đó làm ảnh hưởng đến khả năng hấp thụ của hệ thống rễ từ đó làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của toàn cây. Hoặc sử dụng phân bón lá thay thế phân bón để kích thích sự phát triển của cây hoặc rễ củ trước khi trổ bông hoặc kích thích sự biến đổi chế độ dinh dưỡng của cây trong lúc trổ bông và thành lập trái, hạt để đảm bảo năng suất cao và tăng chất lượng nông sản.

Phân bón qua lá có hiệu lực nhanh, kinh tế hơn bón qua đất vì cây sử dụng đến 95% chất dinh dưỡng bón qua lá, trong khi đó bón qua đất chỉ đạt 45 – 50%. Cây tiếp nhận dinh dưỡng do bón qua lá với diện tích bằng 15 – 20 lần diện tích đất ở tán cây che phủ.

Cây được bón phân qua lá sinh trưởng ổn định, chắc khỏe và ít bị sâu bệnh, có khả năng chống chịu cao với điều kiện không thuận lợi của môi trường như hạn hán, ngập, mặn, phèn...nhất là khi bón bổ sung, bón thúc sẽ làm cho cây phục hồi nhanh chóng khi bị tổn thương.

Bón phân qua lá làm tăng năng suất và phẩm chất nông sản như tăng hàm lượng đường của mía, tăng khả năng đậu quả, đậu hạt, trái chín sớm và đẹp về hình dáng từ đó làm tăng giá trị thương phẩm.

Nhược điểm:

Bón phân qua lá là một tiến bộ kỹ thuật nhưng không thể thay thế 100% phân bón qua đất mà chỉ bổ sung, đặc biệt là rễ không hút được chất dinh dưỡng một cách thuận lợi.

Mỗi loại phân bón lá có tính đặc hiệu cho từng loại cây trồng cụ thể vì vậy một loại phân không thể áp dụng rộng rãi đối với tất cả cây trồng hoặc đối với từng mục đích khác nhau, các loại đất khác nhau hoặc từng thời vụ cụ thể.

Các chế phẩm phân bón lá:

Phân bón lá có thể là các phân đơn, phân hỗn hợp dinh dưỡng đa lượng và vi lượng ở dạng hòa tan trong nước hoặc có thêm chất kích thích sinh trưởng, tuy nhiên có thể chia thành các nhóm sau:

- Phân bón lá dạng khoáng đa lượng
- Phân bón lá dạng khoáng vi lượng
- Phân bón lá loại đa, trung, vi lượng hỗn hợp.
- Phân bón lá loại hỗn hợp các acid amin
- Phân bón lá loại hỗn hợp nhiều thành phần



Hình 4.7 : Một số dòng phân bón lá cao cấp và được ưa chuộng tại Đà Lạt

8.5. Một số nguyên tắc khi sử dụng phân bón lá:

Các chế phẩm phân bón lá khi chưa biết thành phần chi tiết của chúng, cơ chế tác động, chưa được khảo nghiệm chặt chẽ và khách quan về ảnh hưởng của chúng đến năng suất và chất lượng nông sản thì sẽ chưa có cơ sở khoa học để nhận xét về tác dụng của phân bón lá. Vì vậy, khi sử dụng cần phải tìm hiểu kỹ về đặc điểm, tính chất và thành phần của thuốc để có chế độ bón hợp lý, đặc biệt là khi pha thuốc với các chất kích thích sinh trưởng.

Khi sử dụng phân bón lá cần phải pha loãng theo đúng tỷ lệ trên bao bì. Nếu độ ẩm không khí thấp, đất bị hạn nặng, lúc trời nắng gắt, khi cây đang ra hoa thì không nên sử dụng phân bón lá vì dễ làm rụng lá và hoa, từ đó làm giảm hiệu lực của phân.

Bón phân qua lá không có nghĩa là thay thế một số chất kích thích thích sinh trưởng vì các chất kích thích thích sinh trưởng là tác nhân giúp cho cây tăng trưởng nhanh, làm tăng nhịp độ quang hợp và khả năng hút dinh dưỡng của cây. Vì vậy nếu sử dụng các chất kích thích thích sinh trưởng thì cần phải bổ sung thêm phân bón lá để cung cấp đủ dinh dưỡng cho cây tăng trưởng.

Chế phẩm phân bón lá do tính hoà tan tốt trong nước nên nó có thể được hoà trong nước tưới để tưới cho cây rất hiệu quả.

Phân bón lá có hiệu quả không giống nhau đối với tất cả các loại cây trồng và đối với các mục tiêu khác nhau của con người như làm tăng bộ lá, tăng lượng đường hoặc làm quả mau chín, tăng củ.... hoặc đối với từng loại đất khác nhau hoặc từng thời vụ khác nhau.

7. Thực hành

7.1 Nhận diện các loại phân hóa học

7.1.1 Mục tiêu

- Nhận biết được các loại phân bón thông dụng khi không có hoá chất
- Sử dụng hóa chất nhận biết một số loại phân bón
- Phân biệt và xác định được những loại phân khoáng quan trọng

7.1.2 Kiến thức chuyên môn:

- Đặc điểm các tính chất hóa học, vật lý của các loại phân hóa học thông dụng
- Thành phần, giá trị dinh dưỡng của phân
- Các phản ứng đặc trưng của phân với một số chất thử hóa học
- Các phản ứng của phân khi đốt trên ngọn lửa đèn cồn

7.1.3. Thực hành

a. Dụng cụ, thiết bị cần thiết:

- + Đèn cồn
- + Chén sứ
- + Giấy cùi tím
- + Thìa xúc

b. Vật liệu : Các loại phân vô cơ

Phân đạm:

- Phân SA(Amônsunphát)
- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- Phân Urê

Phân Kali

- Phân Kali Clorua
- Phân Kali Sun phát
- Phân supe lân

Phân phức hợp

- Nitrophoska (Đức tím)
- NPK
- ADP

Phân vi lượng

- Đồng Sunphát
- Kẽm Sun phát
- Acid Boríc

c. Tiến trình thực hiện

Muốn nhận biết các loại phân bón và định lượng chúng một cách chính xác cần phải phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm mới xác định được. Vì vậy, trong phần này chúng ta chỉ tìm hiểu cách nhận biết phân một số phương pháp hóa lý đơn giản.

Trước tiên cần nhận biết các nhóm phân có cùng tính chất và cùng gốc với nhau, sau đó dùng phương pháp hóa lý đơn giản để nhận biết một số loại phân thông dụng.

Nhận biết các loại phân khoáng tan hết trong nước:

1. Chuẩn bị dụng cụ và hóa chất:

- Thìa xúc phân hoặc mũi dao.
- Đèn cồn.
- Cốc đong
- Nước vôi trong
- Các mẫu phân bón
- Dung dịch BaCl_2
- AgNO_3

2. Tiến hành xác định:

Bước 1: Xác định nhóm phân:

Dùng thìa xúc phân hoặc mũi dao lấy một ít phân mẫu cho lên ngọn lửa đèn cồn, nhưng không để trực tiếp lên ngọn lửa để tránh có khói đen bay ra.

Nếu phân nào cháy thành ngọn lửa thì đó là phân Nitrat.

Nếu phân nào chảy nước và bốc khói thì đó là phân amôn.

Nếu phân nào không thay đổi dưới ngọn lửa thì đó là phân Kali.

Như vậy ta đã xác định 03 nhóm phân khoáng tan hết trong nước.

Bước 2: Xác định tên phân

a. Xác định tên phân của nhóm phân Nitrat.

Dùng thìa lần lượt xúc các loại phân có chứa gốc Nitrat cho vào cốc nước vôi trong, nếu cốc nước có mùi khai bay ra thì ta xác định được đó là phân nitrat amôn (NH_4NO_3). Nếu cốc nước vôi không có mùi khai bay ra thì đó là hai loại phân Nitrat Natri (NH_4NO_3) hoặc Nitrat kali (KNO_3).

Để phân biệt hai loại phân này ta lại tiếp tục xác định bằng ngọn lửa đèn cồn như sau:

Dùng thìa xúc hai loại phân NaNO_3 và KNO_3 và đưa vào ngọn lửa đèn cồn. Nếu phân nào có ngọn lửa xám màu vàng da cam thì đó là phân NaNO_3 . Nếu phân nào có ngọn lửa sáng màu tím thì đó là phân KNO_3 .

b. Xác định tên phân của nhóm phân amôn:

Lấy lần lượt từng loại phân của nhóm phân amôn bằng thìa xúc hóa chất cho vào từng cốc 250ml hoặc 500ml có chứa nước vôi trong.

Nếu cốc thủy tinh nào không có mùi khai bốc lên thì đó là phân urê. Nếu cốc thủy tinh nào có mùi khai bốc lên thì thực hiện tiếp quá trình sau:

Cho một ít giọt dung dịch BaCl_2 vào cốc nước vôi có mùi khai sẽ xảy ra hai trường hợp:

+ Nếu trong cốc có kết tủa xuất hiện thì đó là phân $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

+ Nếu trong cốc không có kết tủa xuất hiện thì tiếp tục cho một ít giọt dung dịch AgNO_3 , có hai trường hợp xảy ra:

* Dung dịch kết tủa màu trắng, vậy xác định được đó là phân NH_4Cl

* Dung dịch kết tủa màu vàng, vậy xác định được đó là phân $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

c. Xác định tên phân của nhóm phân Kali:

Lấy lần lượt từng loại phân của nhóm phân Kali bằng thìa xúc hóa chất cho vào từng cốc 250ml hoặc 500ml và hòa tan đều. Sau đó nhỏ từ từ từng giọt dung dịch BaCl_2 vào cốc. Nếu trong cốc có kết tủa, vậy xác định được phân đó là K_2SO_4 . Nếu trong cốc không có kết tủa thì xác định được phân đó là KCl .

Nhận biết các loại phân khoáng ít tan trong nước

1. Chuẩn bị dụng cụ và hóa chất:

- Thìa xúc phân hoặc mũi dao.
- Đèn cồn.
- Cốc đong
- Nước vôi trong
- Các mẫu phân bón
- AgNO_3

2. Tiến hành xác định:

Nhóm phân ít tan hoặc không tan hết trong nước gồm phân lân, vôi, cianamid canxi, kali magiê.

a. Nhận biết vôi: vôi có vài loại có màu trắng ngà, trắng đục như phân vôi, thạch cao, vụn sừng, prexipitrat. Để nhận biết loại phân vôi này ta thử qua axit sẽ xảy ra các hiện tượng sau:

Cho một vài giọt axit vào các loại phân vôi trên, nếu phân sủi bọt thì đó là phân vôi CaCO_3 , MgCO_3 . Nếu phân không sủi bọt thì có 3 loại là vụn sừng, prexipitrat, thạch cao.

Tiếp tục nhận biết các loại phân trên thì cho đốt qua ngọn lửa đèn cồn, phân nào có mùi khét thì chính là vụn sừng. Phân không khét là 2 loại còn lại Prexipitrat và thạch cao.

Dùng AgNO_3 để nhận biết Prexipitrat và thạch cao:

Dùng pipet nhỏ từng giọt AgNO_3 vào hai loại phân Prexipitrat và thạch cao, nếu có hiện tượng kết tủa màu vàng thì nhận biết được phân đó là: Prexipitrat, nếu không có màu thì nhận biết được phân đó là thạch cao. ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

b. Nhận biết phân Kali Magiê: Phân có màu xám và tan trong nước

c. Nhận biết bột photphorit: Phân có màu đất và có độ pH trung tính.

d. Nhận biết phân xianamid canxi và xỉ lò Tomas hai loại phân này có màu đen.

Khi cho vài giọt axit vào hai loại phân trên, nếu phân nào bốc hơi và có kết tủa vệt đen thì ta nhận biết được đó là phân cianamid canxi, nếu phân có kết tủa lắng xuống đáy cốc thì ta nhận biết được đó là phân Tomashlas .

7.1.4 Đánh giá

Giáo viên đánh giá kết quả của các nhóm qua kết quả và tiến trình làm việc của nhóm

Đánh giá qua bài thu hoạch sinh viên viết bài tường trình theo mẫu sau:

Họ và tênlớp

MẪU SỐ	TÊN PHÂN	CÔNG THỨC HOÁ HỌC THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG	ĐẶC ĐIỂM TÍNH CHẤT
1	Phân SA	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	tinh thể màu trắng hút ẩm kém nên ít bị chảy nước ... - Phản ứng khi đốt.. - Độ hòa tan... - Thử phản ứng hóa học:
2			

7.2. Quan sát các loại phân hóa học

7.2.1 Mục tiêu:

- Quan sát và xác định được các đặc tính vật lý của phân
- Nhận dạng được các loại phân bị mất nhãn

- Biết được các bộ tiêu chuẩn về phân bón do nhà nước ban hành

7.2.2 Kiến thức:

- Đặc điểm các tính chất hóa học, vật lý của các loại phân hóa học thông dụng
- Thành phần, giá trị dinh dưỡng của phân
- Các bộ tiêu chuẩn về phân bón do nhà nước ban hành

7.2.3 Thực hành

- Thực hành tại phòng thí nghiệm
- Tại các cơ sở buôn bán và sản xuất phân bón
- Thiết bị, dụng cụ, vật liệu: Sử dụng các mẫu phân bón đang lưu hành trên thị trường, cốc đồng, ống đồng

Các nội dung thực hành

1. Quan sát cấu trúc hạt phân

Sinh viên quan sát lập bảng phân loại các loại phân theo cấu trúc hạt: Dạng viên, dạng tinh thể nhỏ, dạng vò định hình

Phân bón có hai dạng: dạng hạt hoặc cấu trúc tinh thể và dạng bột. Mỗi dạng có loại phân đặc trưng.

Dạng cấu trúc tinh thể: gồm các loại phân đạm (trừ xinamit), các loại phân kali, phân hỗn hợp...

Dạng cấu trúc bột: gồm các loại phân lân, xinamit, vôi...

2. Quan sát và xác định độ hòa tan của phân trong nước:

Sinh viên thử độ hòa tan của các loại phân khác nhau, từ đó đánh giá mức độ hòa tan của các loại phân khoáng

Nhiều loại phân có độ tan trong nước khác nhau, khảo sát các loại phân tan trong nước để phân nhóm loại phân, từ đó mới tiếp tục nhận biết bằng các phương pháp khác.

Phân tan hoàn toàn trong nước: gồm các loại phân đạm, phân kali.

Phân tan không hoàn toàn trong nước: gồm supe photphat, vôi...

Phân không hòa tan trong nước: gồm phân photphorit, phân lân nung chảy, bột đá vôi...

3. Nhận biết qua mùi vị, màu sắc:

Mỗi loại phân có mùi vị và màu sắc đặc trưng. Dựa vào mùi vị và màu sắc của phân, để nhận biết và phân loại phân, giải thích được mùi vị và màu sắc của phân do đâu mà có

Ví dụ:

Phân supe photphat có dạng bột màu xám, mùi và vị chua, có độ ẩm cao nên phân thường ẩm.

Phân lân nung chảy : phân có màu xám xanh, khô và có ánh thủy tinh.

Phân Apatit: phân dạng bột có màu xám hoặc màu nâu như đất.

Phân photphorit: phân có dạng bột màu nâu, độ động nhất thấp, nếu thử với axit có hiện tượng sủi bọt.

4. Đối chiếu các bộ tiêu chuẩn phân bón Việt Nam

Sinh viên tra cứu internet để đối chiếu và tìm hiểu các bộ tiêu chuẩn phân bón Việt Nam

7.2.4 Đánh giá

Giáo viên đánh giá kết quả của các nhóm qua kết quả và tiến trình làm việc của nhóm

Thông qua việc phân loại phân các loại phân bón khác nhau.

7.3. Cách chọn và tính lượng phân bón

7.3.1 Mục tiêu

- Biết cách lựa chọn được các loại phân bón khi sử dụng căn cứ trên thực tế của đất và cây trồng

- Biết tính được lượng phân bón theo quy trình bón phân

7.3.2 Kiến thức

- Dựa vào thành phần tính chất và đặc điểm sử dụng của các loại phân bón. Trong đó cần chú ý: Không chỉ về yếu tố dinh dưỡng chính mà cả yếu tố dinh dưỡng phụ, khả năng hoà tan của phân và dạng dinh dưỡng của phân

- Dựa vào yêu cầu dinh dưỡng của cây và phản ứng của cây với các loại phân bón

- Đặc điểm của đất trồng, đặc biệt về thành phần cơ giới và đặc điểm chuyển hoá của phân trong đất

- Công thức tính lượng phân cần mua dựa vào quy trình bón phân nguyên chất:

$$\text{Lượng phân bón thương phẩm (Kg)} = \frac{\text{Lượng dinh dưỡng nguyên chất}}{\text{Tỷ lệ dinh dưỡng trong phân}} \times 100$$

Ví dụ: cần bón 120 kg N /ha . Nếu chọn phân Urê (46% N) thì lượng phân Urê cần là:

$$(120 : 46) \times 100 = 261 \text{ kg Urê}$$

7.3.3 Thực hành

a. Hướng dẫn chi tiết chọn phân

Chọn phân đạm

- Phân Urê sử dụng tốt cho mọi loại đất và mọi loại cây, tránh bón khi trời mưa to do đất không giữ được NH_2 trong Urê, đặc biệt trên đất có thành phần cơ giới nhẹ

- Phân S-A : sử dụng tốt cho đất nghèo S, cây có nhu cầu về S. Tránh bón phân SA trên đất chua, đất lầy thụt, đất mặn

- Phân Amôn clorua bón tốt cho lúa nhưng cần tránh bón cho cây mẫn cảm xấu với Clo

- Các phân Amôn là các phân gây chua, bón liên tục cho đất sẽ làm chua đất, vì vậy sau nhiều năm sử dụng phải bón vôi

- Các phân đạm dạng Nitrát thích hợp cho cây trồng cạn

Chọn phân lân

- Supe lân hoà tan trong nước sử dụng tốt trên đất trung tính, đất nghèo S, cho cây trồng cạn, cây có nhu cầu S cao

- Phân lân nung chảy nên dùng để bón cho đất chua, đất có thành phần cơ giới nhẹ, đất bị rửa trôi, đất nghèo Mg

- Phân lân tự nhiên dùng tốt cho cây phân xanh, cây họ đậu, lúa, trên các đất chua nghèo lân.

Chọn Phân Kali

- Phân KCl: dùng tốt cho lúa và các cây có nhu cầu Clo, nhưng tránh bón cho các cây mẫn cảm xấu với Clo

- K_2SO_4 tốt cho cây thuốc lá, nho khoai tây rau cây ăn quả. Nhưng giá thành cao

b. Bài tập thực hành tính lượng phân theo quy trình bón phân

Bài 1: Hợp tác xã Đa Thiện (Đà Lạt) bón phân cho 1 ha cải bắp với công thức như sau:

- Đạm nguyên chất (N): 100 kg/ ha

- Lân nguyên chất (P_2O_5): 100 kg/ ha

- Kali nguyên chất (K_2O): 180 kg/ ha

a. Nếu sử dụng phân đơn:

- Urê(46%)

- Supelân (20%)

- K_2SO_4 (50%)

Tính lượng phân thương phẩm để bón cho 5 sào

b. Nếu sử dụng phân NPK 20-20-15, tính lượng phân NPK cần mua và lượng phân đơn bổ sung nếu có để bón cho 5 sào (1 sào = 1000m²)

Bài 2 Lượng phân bón cho một ha vườn ươm giống cây hoa cúc như sau:

- Đạm, lân và kali nguyên chất theo công thức sau:

	Đạm nguyên chất (N)	Lân nguyên chất (P_2O_5)	Kali nguyên chất (K_2O)
Tổng số	150 kg	130 kg	110kg
Bón lót	25 kg	95kg	65kg
Bón thúc	125 kg	35 kg	45 kg

Lượng phân bón thúc được chia làm ba đợt bón

a. Sử dụng các loại phân đơn : Urê(46%) Supelân (20%) KCL(60%), tính tổng lượng phân thương phẩm cần mua

b. Tính lượng phân thương phẩm dùng cho một đợt bón thúc.

Bài 3 Công thức bón phân cho cây Hành tây như sau:

- Đạm nguyên chất (N): 60-80 kg /ha

- Lân nguyên chất (P_2O_5): 80-90 kg/ha

- Kali nguyên chất (K_2O): 120kg/ha

a. Nếu sử dụng phân đơn: Urê, supelân, phân K_2SO_4 , tính lượng phân thương phẩm cần mua để bón

b. Nếu sử dụng phân NPK 20-20-15, tính lượng phân NPK cần mua và lượng phân đơn bổ sung nếu có

Bài 4: Pha chế 100kg phân hỗn hợp NPK theo công thức 10-10-10 sử dụng các nguồn phân: Urê (46%), supe lân (20%), K_2SO_4 (50%)

Bài 5: Pha chế 100 kg phân hỗn hợp phân NPK theo công thức 15-15-20 với các nguồn phân sau: , SA (23%), Urê (46%), supe lân (20%), K_2SO_4 (50%)

Bài 6 Pha chế 100 kg phân hỗn hợp phân NPK theo công thức 15-15-15 với các nguồn phân sau: , SA (23%), Urê (46%), DAP (46% P_2O_5 ;18% N) K_2SO_4 (50%)

7.3.4 Đánh giá

Giáo viên đánh giá kết quả của các nhóm qua kết quả và tiến trình làm việc của nhóm

Đánh giá thông qua kết quả làm các bài tập thực hành

TÓM TẮT BÀI 1

Trong hoạt động sản xuất nông nghiệp phân vô cơ là một trong những vật tư quan trọng và được sử dụng với một lượng khá lớn hàng năm. Phân bón đã góp phần đáng kể làm tăng năng suất cây trồng, chất lượng nông sản, đặc biệt là đối với cây lúa ở Việt Nam. Theo đánh giá của Viện Dinh dưỡng Cây trồng Quốc tế (IPNI), phân bón đóng góp khoảng 30-35% tổng sản lượng cây trồng.

Trong hoạt động sản xuất nông nghiệp phân bón là một trong những vật tư quan trọng và được sử dụng với một lượng khá lớn hàng năm. Phân bón đã góp phần đáng kể làm tăng năng suất cây trồng, chất lượng nông sản, đặc biệt là đối với cây lúa ở Việt Nam. Theo đánh giá của Viện Dinh dưỡng Cây trồng Quốc tế (IPNI), phân bón đóng góp khoảng 30-35% tổng sản lượng cây trồng.

Phân vô cơ là các loại muối khoáng có chứa các chất dinh dưỡng của cây. Có 13 chất dinh dưỡng khoáng thiết yếu đối với sinh trưởng và phát triển của cây. Trong đó có 3 nguyên tố đa lượng là: N, P, K; 3 nguyên tố trung lượng là: Ca, Mg, S và 7 nguyên tố vi lượng: Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl. Ngoài ra, còn một số nguyên tố khác cần thiết cho từng loại cây như: Na, Si, Co, Al...

Phân vô cơ gồm các loại chính :

- Phân vô cơ đa lượng : Phân đạm - Phân lân - Phân kali - Vôi bón ruộng - Phân tổng hợp và phân hỗn hợp
- Phân vô cơ trung lượng
- Phân vô cơ vi lượng

Bản chất các loại phân khoáng là những loại hoá chất nếu được sử dụng đúng theo quy định sẽ phát huy được những ưu thế, tác dụng đem lại sự màu mỡ cho đất đai, đem lại sản phẩm trồng trọt nuôi sống con người, gia súc. Ngược lại nếu không được sử dụng đúng theo quy định, phân bón lại chính là một trong những tác nhân gây nên sự ô nhiễm môi trường sản xuất nông nghiệp và môi trường sống.

Trong thực tế để đáp ứng yêu cầu thâm canh tăng năng suất và phẩm chất cây trồng ngoài việc thường xuyên bồi dưỡng chất hữu cơ thì phải cung cấp đầy đủ và cân đối phân bón vô cơ cho cây trồng ở nhóm đa lượng, trung lượng và cả vi lượng đã bị tiêu hao hàng vụ do cây trồng lấy đi.

Ưu điểm:

- Mức độ đậm đặc cao đỡ công vận chuyển, chi phí sản xuất thấp.
- Cây trồng có thể hấp thu nhanh, cung cấp kịp thời nhu cầu dinh dưỡng của cây phù hợp từng thời kỳ sinh trưởng của cây.
- Đối với loại phân phức hợp thì cùng một lúc có thể cung cấp nhiều loại dưỡng liệu cho cây trồng

Nhược điểm:

- Phải bón đúng kỹ thuật, đúng phương pháp, bón cân đối các loại phân tùy theo từng loại cây trồng, từng thời kỳ sinh trưởng phát triển
- Bón quá nhiều ảnh hưởng đến tính chất lý, hóa của đất làm chua đất, chai cứng và ảnh hưởng đến tập đoàn vi sinh vật có lợi trong đất, đồng hiệu quả sử dụng phân bón của cây trồng bị giảm sút.

Câu hỏi ôn tập

Câu 1 Các loại phân đạm và cách sử dụng

Câu 2 Phân lân và cách sử dụng

Câu 3 Phân kali và cách sử dụng

Câu 4 Các loại phân trung lượng và cách sử dụng

Câu 5 Phân vi lượng và cách sử dụng

Câu 6 Phân phức hợp và cách sử dụng

Câu 7 Phân bón lá và cách sử dụng

Câu 8 Cách trộn và pha chế phân trong sản xuất

BÀI II

SỬ DỤNG PHÂN HỮU CƠ VÀ VÔI

Giới thiệu:

Nội dung gồm *Đặc điểm, tính chất và cách sử dụng các loại phân hữu cơ, vai trò, tác dụng và cách sử dụng vôi trong sản xuất*

Mục tiêu:

- *Hiểu được đặc điểm, tính chất và cách sử dụng các loại phân hữu cơ*
- *Biết được vai trò, tác dụng và cách sử dụng vôi trong sản xuất*

Nội dung

1. Đại cương về phân hữu cơ

1.1 Khái niệm

Phân hữu cơ là các loại chất hữu cơ vùi vào đất sau khi phân giải có khả năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây và quan trọng hơn có tác dụng cải tạo đất

Theo định nghĩa trên phân hữu bao gồm : phân gia súc, phân gia cầm, rác đô thị sau khi được xử lý, phân xanh, các chế phẩm phân bón sinh học có nguồn gốc hữu cơ...

1.2 Tác dụng

Trong sản xuất nông nghiệp hiện nay do việc sử dụng nhiều loại phân vô cơ ở dạng sinh lý chua, phân xác mắm...nên đất nhanh chóng bị mất kết cấu, chai cứng, trở nên chua, giảm độ phì, hiệu quả sản xuất thấp...Do đó việc bón phân hữu cơ có ý nghĩa quan trọng

- Tăng năng suất, chất lượng cây trồng.
- Cải thiện được thành phần, tính chất lý - hóa tính của đất:
 - + Đất tơi xốp, kết cấu tốt, giảm rửa trôi, xói mòn.
 - + Cung cấp một số vi sinh vật có ích.
 - + Tăng khả năng giữ nước, thoát nước tốt.
 - + Giảm độ chua
 - + Tăng lượng mùn trong đất , nâng cao độ phì
 - + Nâng cao hiệu quả của việc sử dụng phân vô cơ v.v...
- Cung cấp thành phần gồm đầy đủ đa, trung đặc biệt là nguyên tố vi lượng.

Do đó việc bón phân hữu cơ cho đất (phân chuồng, phân xanh, phân hữu cơ sinh hóa....) là một biện pháp kỹ thuật quan trọng nhằm nâng cao độ phì của đất & song song với việc bón vôi để cải tạo đất.

1.3 Kỹ thuật sử dụng phân hữu cơ

Văn bản hiện hành của Bộ Nông nghiệp-PTNT chia phân hữu cơ ra làm 4 loại:

1. Phân hữu cơ truyền thống: chúng được tạo ra từ nguồn nguyên liệu và cách xử lý truyền thống. Nguồn nguyên liệu đây có thể là chất thải của vật nuôi, là phế phẩm trong nông nghiệp, là phân xanh (bèo hoa dâu, thân cây họ đậu...được nhà nông gom ủ lại chờ hoại mục).

2. Phân hữu cơ sinh học: Có nguồn nguyên liệu hữu cơ (có thể có thêm than bùn) được xử lý và lên men theo một quy trình công nghiệp với sự tham gia của một hay nhiều chủng vi sinh vật.

3. Phân hữu cơ vi sinh: Có nguồn nguyên liệu và quy trình công nghiệp như phân hữu cơ sinh học nhưng có một hoặc nhiều chủng vi sinh vật vẫn còn sống và sẽ hoạt động khi được bón vào đất.

4. Phân hữu cơ khoáng: Là phân hữu cơ sinh học được trộn thêm phân vô cơ.

Dù ở hình thức nào phân hữu cơ chủ yếu dùng để bón lót cải tạo đất là chủ yếu, đối với những loại phân như phân chuồng... phân rác cần phải xử lý trước khi sử dụng. Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại phân hữu cơ sinh học và phân hữu cơ khoáng

2. Phân chuồng

2.1 Khái niệm

Phân chuồng là loại phân hữu cơ căn bản trong sản xuất nông nghiệp, bao gồm phân và nước thải của gia súc trộn chung với chất độn chuồng và thức ăn thừa của gia súc. Chất lượng của phân chuồng tùy thuộc vào gia súc và thức ăn của gia súc do đó có thành phần và tỷ lệ các chất dinh dưỡng rất khác nhau.

2.2 Thành phần

Hàm lượng chất dinh dưỡng của phân chuồng phụ thuộc vào gia súc, sức khỏe cũng như là chất độn chuồng, phương pháp bảo quản nên thành phần của phân chuồng không ổn định.

Bảng 5.1: Thành phần các chất dinh dưỡng chính của phân chuồng (theo Lê Văn Căn, 1968)

Loại phân		Các chất trong phân chuồng (%)					
		H ₂ O	Chất hữu cơ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Lợn	Phân	82	15,0	0,56	0,40	0,44	0,09
	Nước giải	96	2,5	0,30	0,12	0,95	-
Trâu bò	Phân	83	14,5	0,32	0,25	0,15	0,34
	Nước giải	94	3,0	0,50	0,03	0,65	0,01
Ngựa	Phân	76	20,0	0,55	0,30	0,24	0,15
	Nước giải	90	6,5	1,20	0,01	1,50	0,45
Dê	Phân	65	28,0	0,65	0,50	0,25	0,46
	Nước giải	87	7,2	1,40	0,03	2,10	0,10

Đối với một số loại động vật ăn nhiều thức ăn và ăn thức ăn chín như lợn sẽ cho phân chuồng có nhiều chất dinh dưỡng. Những động vật nhai lại như trâu bò lại cho phân chuồng có nhiều chất xơ, tỷ lệ nước thấp.

Thành phần dinh dưỡng trong phân chuồng ngoài sự phụ thuộc vào gia súc còn phụ thuộc vào tình hình đất đai và chăn thả gia súc. Thông thường thành phần các chất có trong phân chuồng biến động khoảng 65 – 68% nước, 15- 28% các hợp chất hữu cơ như đường, tinh bột, protein, hemicellulose, cellulose, lignin, chất bã, chất sáp. Chất dinh dưỡng thiết yếu đối với cây có trong phân gia súc thường chiếm tỷ lệ nhỏ hơn 1% đối với mỗi yếu tố.

Trong nước phân và nước giải của gia súc có nhiều urê, axit urêic, các muối như acetat, photphat, sunphat và một số chất kích thích sự phát triển của bộ rễ. Thành phần trong nước phân và nước giải có hàm lượng N từ 0,2 – 0,25 %, 0,01% P_2O_5 , 0,4 – 0,5% K_2O , ngoài ra còn có các chất kháng sinh như penicilin, aureomixin và nhiều loài vi sinh vật trong đó quan trọng là vi sinh vật phân giải cellulose, phân giải urê trong phân của động vật nhai lại.

Như vậy, trong 1 tấn phân chuồng thành phần và tỷ lệ các chất cần thiết cho cây đều thấp, trung bình hàm lượng các nguyên tố đa lượng biến động khoảng 0,35%N, 0,22% P_2O_5 , 0,2 – 0,4% CaO, 0,05 – 0,45% MgO, 0,05% S và hàm lượng các nguyên tố vi lượng biến động từ 30 – 50g MnO, 4g B, 2g Cu và 82 – 86g Zn.

2.3 Tính chất

+ **Ưu điểm:**

- Có thể chủ động sản xuất tại chỗ.
- Thành phần dinh dưỡng tương đối đầy đủ và dễ tiêu.
- Cải thiện tốt tính chất của đất, tăng hàm lượng mùn, tăng khả năng giữ ẩm, giữ phân, phát huy hiệu quả của các loại phân hóa học khác.
- Trong phân chuồng có chứa một số chất kích thích và vi sinh vật có lợi.
- Các chất dinh dưỡng từ phân chuồng được cung cấp dần dần cho cây trồng do đó ít bị rửa trôi.

+ **Nhược điểm:**

- Hàm lượng dinh dưỡng thấp và không ổn định.
- Có chứa mầm mống sâu bệnh, cỏ dại sẽ lây lan nếu không xử lý tốt.
- Vận chuyển xa, khó khăn.
- Phẩm chất của phân chuồng phụ thuộc nhiều vào cách bảo quản, chế biến.

2.4 Kỹ thuật sử dụng

Phân chuồng chủ yếu sử dụng để bón lót, bón xong cần vùi ngay vào đất, tránh mất đạm. Bón phân chuồng ở vùng đất có thành phần cơ giới nhẹ khí hậu khô cần vùi phân sâu. Khi buộc phải bón thúc bằng phân chuồng phải dùng loại phân được ủ hoai mục hay nước phân

Nên dùng phân chuồng nửa hoai mục trong trồng trọt vừa có lợi về mặt cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng vừa có lợi về mặt cải tạo đất. Chỉ dùng phân chuồng hoai mục hoàn toàn khi bón cho ruộng mạ, vườn ươm cây con, các loại rau ngắn ngày

Bón phân chuồng trên đất có thành phần cơ giới nhẹ hiệu quả phân chuồng tồn tại ngắn 3-4 năm còn trên đất sét hiệu quả tồn tại dài hơn 6-7 năm, sử dụng phân chuồng cho hiệu quả cao khi bón trên đất nghèo mùn, đất cần được cải tạo

Cần bón một lượng phân chuồng lớn 20 - 40 tấn /1ha (10- 40m³/ha). Bón trước khi gieo trồng từ 10 – 15 ngày, kết hợp với làm đất, bón vôi cải tạo đất, có thể kết hợp cùng với phân hoá học để chúng tác động hỗ trợ lẫn nhau, làm tăng hiệu quả của việc bón phân

Đối với cây công nghiệp, cây lâu năm 1 – 2 năm bón 1 lần vào đầu mùa mưa

2.5 Các phương pháp ủ phân chuồng

* Sự cần thiết phải ủ phân :

- Phân chuồng tươi có nhiều mầm móng sâu bệnh, cỏ dại là nguồn lây lan cho cây trồng

- Khi bón phân chuồng tươi dễ mất đạm, quá trình lên men, phân giải CHC giải phóng ra các loại chất độc: H₂S, CO₂, CH₄,... gây ảnh hưởng đến cây dễ gây thối rễ, ngộ độc cây nhất là đối với cây con.

- Bón phân chuồng theo từng mùa vụ, giai đoạn thời kỳ sinh trưởng nhất định của cây, ủ phân chuồng chủ động trong SX,

- Khi ủ có trộn chất độn rơm, rạ, thân, lá cây... tăng khả năng hấp thu Nước, H₂O...tăng chất lượng của phân



Hình 5.1 chế biến phân chuồng và phân hữu cơ

Phương pháp ủ nóng: (Ủ tươi, Ủ xấp)

- Phương pháp này thường được áp dụng trong trường hợp sau : Khi phân chuồng có nhiều chất độn với tỷ lệ C/N cao khó phân giải, phân gia súc có bệnh, hoặc phân trâu bò có nhiều hạt cỏ

- *Đặc điểm của phương pháp ủ nóng :*

+ Phân được phân giải trong điều kiện thoáng khí nên vi sinh vật có trong phân sẽ hoạt động mạnh làm nhiệt độ của đống phân tăng cao , nhiệt độ có thể lên đến 50-60⁰ , vì vậy phân nhanh hoại mục

+ Nhiệt độ tăng cao trong đống phân sẽ diệt được mầm bệnh , làm mất sức nảy mầm của hạt cỏ nhưng có nhược điểm dễ làm mất đạm và các chất dinh dưỡng .

- *Cách làm :*

- Tìm chỗ bằng phẳng và nện nền thật chặt

- Lót một lớp chất độn ở dưới như rơm rạ, thân cây họ đậu hay thân cây bắp...

- Lấy phân ra khỏi chuồng và xếp thành từng lớp xấp 20cm (1 ngang tay) không được nén, sau đó rải đều một lớp super lân hay vôi bột (dùng vôi nếu phân có nhiều chất độn tươi). Tỷ lệ là 1 –2 % so khối lượng đống phân.

(1m³ phân chuồng sử dụng 7 –8 kg vôi hay 14 –16kg Super lân)

- Tiếp tục làm như vậy cho đến khi đống phân cao 1m đến 1,5m

- Chung quanh đống phân ta trét bùn hay rải một lớp đất bột để tránh mất đạm.

- Hàng ngày tưới nước hay nước phân lên đống phân để giữ ẩm.

- Sau 30 – 40 ngày thì có thể sử dụng được

Phương pháp ủ nguội (Ủ chặt)

- *Phương pháp này thường được áp dụng trong trường hợp sau :* Khi có điều kiện dự trữ phân lâu , phân không có mầm bệnh và hạt cỏ dại

- *Đặc điểm của phương pháp ủ nguội :* Phân chuồng bị nén chặt và bị phân giải trong điều kiện yếm khí làm cho hoạt động của vi sinh vật bị ức chế nên nhiệt độ trong đống phân không lên cao mà chỉ dao động khoảng 15-30⁰C , kết quả làm cho phân chuồng bị phân giải chậm sau 3-4 tháng ủ, phân mới ở trạng thái bán hoại mục nhưng có ưu điểm ít mất đạm

- *Cách làm*

- Lấy phân ra khỏi chuồng, xếp thành lớp 20cm và nén chặt. Trên mỗi lớp rải một lớp mỏng super lân (2%), phủ đất bột hay bùn khô đập nhỏ

- Khi đống phân cao khoảng 1,5 đến 2m, rộng 2-3 m, trét bùn bên ngoài để tránh mưa

3. Phân Xanh

Khái niệm

Phân xanh là biện pháp trồng các cây có khả năng cố định đạm (chủ yếu là cây họ đậu) rồi vùi chất xanh vào đất nhằm cung cấp chất dinh dưỡng cho cây , đồng thời làm giàu các chất dinh dưỡng , chủ yếu là đạm và các chất hữu cơ cho lớp đất canh tác Đây là biện pháp sản xuất phân hữu cơ tại chỗ , đặc biệt có ý nghĩa với những vùng đất đồi núi , đất bạc màu và vùng canh tác xa khu dân cư .

Phân loại

Người ta phân biệt hai loại cây phân xanh:

- **Cây phân xanh vùng đồi:** sử dụng loại cây này để giữ đất chống xói mòn. Loại cây này chịu được trên đất chua, bộ rễ phát triển mạnh ngay cả ở những nơi chân đất có tầng canh tác mỏng.

Cây được sử dụng để phủ đất kín, chống xói mòn điển hình là cây cốt khí (Tephrosia Sp.), sắn dây dại (Pueraria), đậu mèo (Mucuna), chàm (Indigo), cỏ Lào (Eupatorium), dã quỳ (Tithonia)

- **Cây phân xanh vùng đồng bằng:** chủ yếu là những cây phát triển chất xanh nhanh, có thể trồng xen mà không sợ cây cạnh tranh đất và dinh dưỡng với cây trồng chính. Điển hình là các cây như điền thanh, bèo hoa dâu. Ở những nơi hồ ao, đầm lầy, sông ngòi cũng có nhiều loại cây như cây lá mắm, bèo Nhật Bản. Mỗi loài cây thành phần dinh dưỡng khác nhau.

Theo tài liệu phân tích của Trường Đại Học Nông Nghiệp I, thành phần dinh dưỡng chính của một số loại phân xanh như sau (bảng 5.2)

Bảng 5.2: Thành phần chất dinh dưỡng của một số loại cây dùng làm phân xanh (%)

Loại cây hoang dại	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C/N
Quỳ dại (<i>Tithonia diversifolia</i>)	2,94	-	2,23	21
Bồng bồng (<i>Calotropis gigantea</i>)	1,75	0,97	2,40	27
Nút nan (<i>Lipra nodiflora</i>)	1,66	0,75	1,41	28
Muống biển (<i>Ipomea biloba</i>)	2,34	0,84	3,28	23
Cỏ Lào (<i>Eupatorium laoensis</i>)	2,65	-	-	-
Cây lá mắm (<i>Avicennia officinalis</i>)	1,91	0,56	0,19	24
Sài hồ (<i>Blumea sp</i>)	1,34	0,54	2,90	46
Bài ngải (<i>Oledendia sp</i>)	1,87	0,30	-	34
Dinh đất (<i>Sceneseiso sp</i>)	2,36	1,18	3,45	28

Tác dụng

Phân xanh chỉ dùng để bón lót sớm trong lần làm đất đầu tiên, có các tác dụng sau :

- Cải tạo nâng cao độ phì của đất, tăng cường & tích lũy chất dinh dưỡng trong đất.
- Cải thiện tính chất lý-hóa học của đất, tạo điều kiện tốt cho VSV hoạt động
- Phủ đất chống xói mòn, giảm sự rửa trôi, giữ nước, hạn chế cỏ dại
- Tận dụng đất đai vừa làm phân bón, thức ăn gia súc, vừa làm chất đốt
- Tăng năng suất, chất lượng sản phẩm

Kỹ thuật sử dụng

- Trồng cây phân xanh cải tạo đất, sau khi khai hoang, trước khi gieo trồng.
- Trồng xen cải tạo đất, hạn chế cỏ dại.
- Cày vùi vào đất khi cây phân xanh vừa chớm ra hoa để có nhiều dinh dưỡng.
- Làm chất độn để ủ phân chuồng.

- Bón lót lúc làm đất kết hợp vôi, trước khi gieo trồng 20-30 ngày.
- Chú ý bón thêm lân khi cây vùi phân xanh để làm cân đối việc cung cấp dinh dưỡng cho cây
- Vùi phân xanh trên đất chua cần bón thêm vôi hay lân vãn điền



Hình 5.2: một số loại cây phân xanh thường gặp ở Lâm Đồng: a. cây Cốt khí; b. cây Điền thanh hoa vàng; c. cây Đậu mèo; d. Cây muồng, e. cây cỏ Stylo

4. Giới thiệu các loại phân hữu cơ khác

Phân rác

Còn được gọi là phân compost. Đó là loại phân hữu cơ được chế biến từ rác, cỏ dại, thân lá cây xanh, bèo tây, rơm rạ, chất thải sinh hoạt được ủ lên men cho đến khi hoai mục.

Phân rác có thành phần dinh dưỡng thấp hơn phân chuồng và thay đổi trong những giới hạn rất lớn tùy thuộc vào bản chất và thành phần của rác.

Nguyên liệu để làm phân rác có các loại sau đây:

- Rác các loại (các chất phế thải đã loại bỏ các tạp chất không phải là hữu cơ, các chất không hoai mục được).
- Tàn dư thực vật sau khi thu hoạch như rơm rạ, thân lá cây.
- Các chất gây men và phụ trợ (phân chuồng hoai mục, vôi, nước tiểu, bùn, phân lân, tro bếp).

Phân gia cầm

Chủ yếu sử dụng phân gà: Thành phần dinh dưỡng chủ yếu trong phân gà như sau N: 1,6 – 1,7%; P₂O₅: 0,5 – 0,6%; K₂O: 0,85%; CaO: 2,4%. Chính vì vậy, phân

gà được sử dụng bón rất hiệu quả trên nhiều loại cây trồng khác nhau, trong đó có nhóm cây rau.

Phân hữu cơ sinh học

Là phân bón sử dụng quy trình lên men vi sinh vật để hoạt hóa than bùn hay các chất hữu cơ sau cùng phối hợp thêm các nguyên tố đa, trung, vi lượng cùng các chất điều hòa, kích thích tăng trưởng cây trồng. Thành phần chính là: VSV có ích, các loại men, chất kháng sinh, CHC...

Đây là một định hướng mới trong vấn đề giải quyết phân bón phục vụ cho nền nông nghiệp bền vững vừa đảm bảo độ phì của đất, nâng cao năng suất cây trồng và tránh ô nhiễm môi trường.

Phân sinh hóa hữu cơ góp phần cải tạo đất và có hiệu quả cao đối với các loại đất có thành phần cơ giới nhẹ. Việc sử dụng phân sinh hóa hữu cơ là một hướng đi đúng trong sản xuất nông nghiệp hiện nay để đảm bảo sự quân bình trong tình trạng ngày càng gia tăng sử dụng phân bón vô cơ nhưng thiếu hụt phân bón hữu cơ không có nguồn cung cấp đủ



Hình 5.3: một số loại phân hữu cơ sinh học trên thị trường

Phân vi sinh

- Phân vi sinh là chế phẩm có chứa các vi sinh vật có hoạt lực cao đã được tuyển chọn, thông qua các hoạt động của chúng các chất dinh dưỡng được tạo thành và bổ sung cho đất

- Hiện nay phân vi sinh được nghiên cứu sử dụng dưới những tác dụng sau

- + Sử dụng Nitơ trong khí quyển, đất
- + Đẩy mạnh quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ trong đất
- + cung cấp cho cây trồng các hoạt chất có tác dụng kích thích sinh trưởng
- + Làm tăng mật độ của vi sinh vật có ích xung quanh rễ giảm mật độ của vi sinh vật gây hại



Hình 5.4 một chế phẩm phân vi sinh trên thị trường

Một số phân vi sinh

- Phân lân vi sinh

Là loại phân chứa các chủng vi sinh vật phân giải phân lân có khả năng chuyển hóa photphat hữu cơ và photphat vô cơ khó tan thành dạng dễ tiêu đối với cây trồng. Theo nhiều nghiên cứu về đất phân cho thấy chỉ khoảng 1/3 lân bón vào đất được cây trồng sử dụng, số còn lại bị đất cố định ở dạng khó tiêu hay bị rửa trôi do đó dùng phân lân vi sinh có ý nghĩa quan trọng đối với việc tăng hiệu quả sử dụng lân đối với cây trồng.

- Phân đạm vi sinh

Là loại phân chứa các vi sinh vật có hoạt tính cố định đạm sống tự do hiếu khí thuộc giống Azotobacter. Loại phân này dùng nguyên liệu là hỗn hợp than bùn – cao lanh – trấu làm chất mang

Khi bón cho đất hoặc xử lý hạt giống vi khuẩn Azotobacter không chỉ làm tăng nguồn đạm cho đất mà còn tiết ra nhiều vitamin nhóm B, các kích tố kích thích sinh trưởng

- Phân vi sinh vật đa chức năng - Vi sinh vật kích thích tăng trưởng cây.

Gồm một nhóm nhiều loài vi sinh khác nhau, trong đó có vi khuẩn, nấm, xạ khuẩn, v.v.. Nhóm này được các nhà khoa học phân lập ra từ tập đoàn vi sinh vật đất. Ví dụ chế phẩm EM hay các loại phân vi sinh vật đa chức năng, phân vi sinh Covac...

Cách thức sử dụng phân vi sinh:

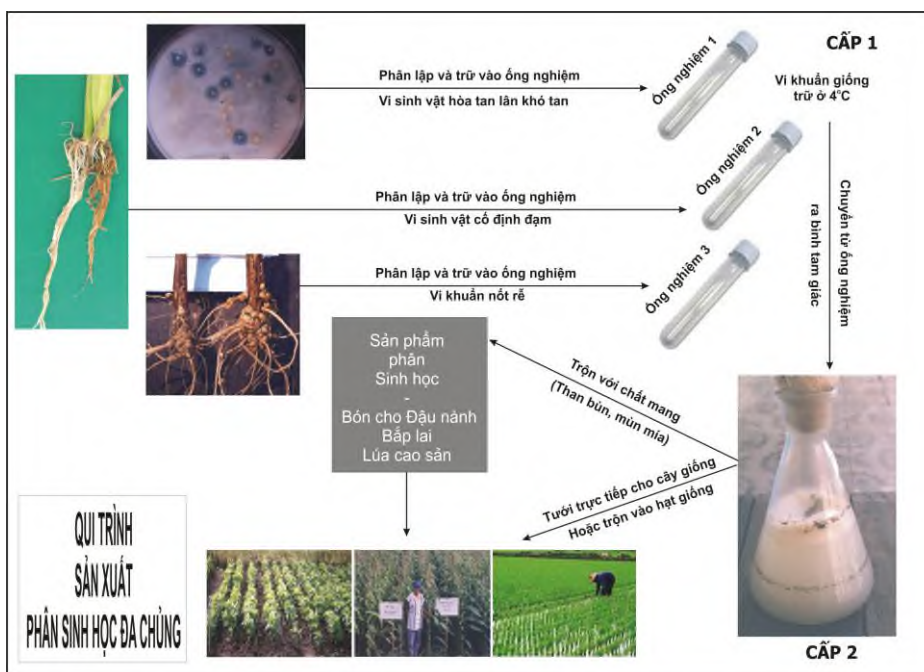
Phân vi sinh sản xuất ở nước ta thường có dạng bột màu nâu, đen, vì phần lớn các nơi sản xuất đã dùng than bùn làm chất độn, chất mang vi khuẩn.

Phân vi sinh vật sản xuất trong nước thường được sử dụng bằng cách trộn với các hạt giống đã được vẩy nước để ẩm hạt trước khi gieo 10 – 20 phút. Nồng độ sử dụng là 100 kg hạt giống trộn với 1 kg phân vi sinh.

Các chế phẩm vi sinh sản xuất trong nước thường không cất giữ được lâu. Sau từ 1-6 tháng, hoạt tính trong các vi sinh giảm mạnh. Vì vậy, khi sử dụng cần xem kỹ ngày sản xuất và thời sử dụng được ghi trên bao bì.

Bình thường phân vi sinh phải được bảo quản ở nhiệt độ mát (20⁰C). Các loại phân bón vi sinh vật rất dễ bị hỏng và mất hoạt tính sinh học khi để ở nhiệt độ 40⁰C hay cao hơn trong vài giờ. Phân bón vi sinh nói chung đều có thể ảnh hưởng bởi các điều kiện môi trường như độ ẩm, nồng độ các chất hóa học và nhiệt độ.

Vật liệu bao bì đóng gói phân vi khuẩn nốt sần cần thiết phải giữ được độ ẩm và thoáng khí. Các vật liệu không để O₂ và CO₂ đi qua không thích hợp làm bao bì cho phân bón loại này.



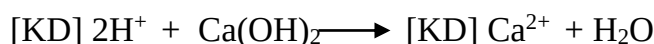
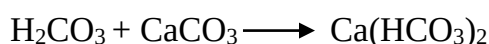
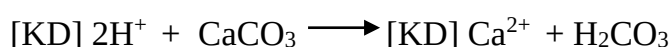
Hình. 5.5: Quy trình sản xuất phân vi sinh từ giai đoạn phân lập đến phối trộn nguyên liệu

5. Bón vôi cải tạo đất

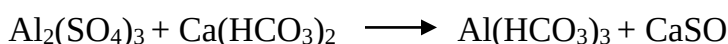
5.1 Tác dụng của vôi

- Cải thiện tính chất hóa học đất:

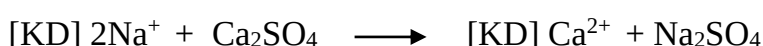
+ Đối với đất chua, giảm độ chua, tăng độ no bazơ:



+ Đối với đất phèn giảm độ chua cố định của nhôm:



+ Đối với đất mặn:



- Cải thiện chế độ dinh dưỡng đất:

Thông qua việc trung hòa độ chua, tăng cường hoạt động của vi sinh vật phân giải, tăng khả năng hòa tan của một số nguyên tố dinh dưỡng đa lượng và vi lượng như P, Zn, Mo v.v..

- Cải thiện tính chất lý học của đất :

Khi bón vôi, Ca^{2+} được đưa vào đất có tác dụng ngưng tụ phức hệ sét – mùn, giảm hiện tượng rửa trôi mùn nên có tác dụng điều tiết tính chất vật lý của đất như kết cấu đất, dung trọng, tỷ trọng, chế độ khí và chế độ nhiệt trong đất. Tác dụng của vôi trong việc cải thiện lý tính đất đặc biệt rõ ở đất có thành phần cơ giới nặng.

- Cải thiện tính chất sinh học của đất:

Bón vôi cải thiện pH đất sẽ tạo điều kiện cho phát triển cũng như tăng cường độ hoạt động của các vi sinh vật hữu ích, tăng nhanh số lượng của các chủng này, đồng thời ức chế hoạt động của các vi sinh vật có hại, nấm và xạ khuẩn.

Bón vôi góp phần tăng khả năng phân giải các hợp chất hữu cơ và tổng hợp mùn, cường độ quá trình nitrat hóa và cố định đạm sinh học.

5.2 Kỹ thuật bón vôi

Chọn nguyên liệu

Trước hết cần hiểu rõ tác dụng của từng dạng vôi trước khi sử dụng:

- *Bột đá vôi (CaCO_3):* được làm ra bằng cách nghiền mịn đá vôi

- *Vôi nung” (CaO):* được tạo ra bằng cách nung đá vôi trong lò nung như làm gạch ở nhiệt độ khoảng 900-1000°C. Loại này tác dụng mạnh và nhanh nhất nhưng dễ gây bỏng khi gặp nước;

- *Vôi tôi (Ca(OH)_2):* được tạo ra bằng cách tưới lên vôi nung một lượng nước gần bằng trọng lượng của nó, lúc đó vôi tan ra thành bột, sinh nhiệt (khoảng 150°C) và bốc hơi. Dạng vôi này tác dụng cũng khá nhanh;

- *Vôi thạch cao (CaSO_4):* Đây là dạng vôi đặc biệt có chứa lưu huỳnh, tác dụng nhanh nhưng không nên sử dụng ở đất có phèn, có tác dụng cải tạo đất mặn

Lượng vôi bón

Khí tính lượng vôi bón không nhất thiết phải trung hòa hoàn toàn độ chua của đất vì pH 6 -6,5 thích hợp với nhiều loại cây trồng

Có nhiều phương pháp xác định lượng vôi bón, trong đó phương pháp jensen là phương pháp chính xác nhất có thể áp dụng cho nhiều loại cây trồng

Bảng 5.3. Xác định lượng vôi bón dựa vào pH và thành phần cơ giới của đất :

Mức độ chua của đất	pH	Lượng vôi cần bón tạ/ha CaO		
		Đất nhẹ	Đất trung bình	Đất nặng
Đặc biệt chua	< 3,5	10 – 20	20 – 30	30 – 40
Rất chua	3,5-4,5	7 – 10	10 – 15	15 – 20
Chua	4,5-5,5	5 – 7	7 – 8	8 – 10
Ít chua	5,5-6,5	2 – 3	3 – 4	4 – 5

- Nếu bón đá vôi nghiền thì bón số lượng gấp đôi

- Đối với các loại cây ưa chua thì lượng vôi bón phải giảm so định chuẩn

- Vôi bón phải chú ý đến độ mịn

- Bón vôi cần được đảo đều vào đất và không nên lấp sâu vì bón vôi chủ yếu là cải tạo lớp đất mặt.

- Cần bón vôi trước khi trồng 3 – 4 tuần.

6. Thực hành

6.1 Nhận diện một số loại phân xanh

6.1.1 Mục tiêu

- Nhận biết được các loại phân xanh thông dụng
- Phân loại được theo phân loại thực vật
- Hiểu được đặc điểm sinh học và phát triển cũng như cách thức sử dụng một số loại phân xanh

6.1.2 Kiến thức

- Kiến thức về phân loại học thực vật
- Đặc điểm sinh học của các loại phân xanh thường gặp

6.1.3 Thực hành

- Thực hành trên lớp và ngoài đồng ruộng
- Sinh viên nhận biết các loại cây phân xanh thông qua hình ảnh:

Quỳ dại (*Tithonia diversifolia*)

Bồng bồng (*Calotropis gigantea*)

Nút nan (*Lipra nodiflora*)

Muống biển (*Ipomea biloba*)

Cỏ Lào (*Eupatorium laeensis*)

Cây lá mắm (*Avicennia officinalis*)

Sài hồ (*Blumea sp*)

Bài ngải (*Oledendia sp*)

Dinh đất (*Sceneseiso sp*)

- Điều tra thực tế ngoài đồng ruộng các cây phân xanh thường gặp ở Lâm Đồng

6.1.4 Đánh giá

- Đánh giá dựa trên kết quả thu thập các cây phân xanh của các nhóm
- Đánh giá dựa vào kết quả phân loại của học sinh, sinh viên
- Đánh giá thông qua khả năng nhận biết các loài phân xanh của học sinh, sinh viên

Mẫu Báo cáo Điều tra thu mẫu:

Mẫu số	Tên thường gọi	Tên khoa học- phân loại	Địa điểm thu mẫu	Đặc điểm sinh học và cách sử dụng
1	Quỳ dại	<i>Tithonia diversifolia</i> Họ: Cúc (<i>Asteraceae</i>)	Nông trại- Trường cao đẳng đà Lạt	
2	Sài hồ	<i>Blumea sp</i> Họ hoa tán (<i>Apiaceae</i>).		

6.2 Ủ phân chuồng

6.2.1 Mục tiêu

- Nhận biết được các bước và các thao tác ủ phân ngoài đồng ruộng
- Phân biệt và thực hiện thành thạo các thao tác của 3 phương pháp ủ phân
 - Thực hiện an toàn lao động trong quá trình thực hành tại đồng ruộng

6.2.2 Kiến thức

Phân hữu cơ, đặc biệt là phân chuồng là loại phân khi sử dụng phải thông qua quá trình chế biến. Vì vậy ủ phân hữu cơ là một nội dung quan trọng thực hành sản xuất nông nghiệp.

Có 3 phương pháp ủ phân thông dụng: Phương pháp ủ nóng (ủ xốp), ủ nguội (ủ chặt) và ủ hỗn hợp.

6.2.3 Thực hành

Chuẩn bị dụng cụ và vật liệu thực hành:

- Địa điểm thực hành tại nhà ủ phân có mái che, sàn chứa phân có thể được tráng xi măng, có hố chứa nước phân.

- Cuốc chia, cào, xẻng, quang gánh, xe đẩy, xô đựng nước, ủng cao su, đồ bảo hộ lao động.

- Các loại chất thải của gia súc, chất độn như thân, lá, rơm, cỏ khô, rơm rác, phế phẩm công nghiệp chế biến thực phẩm hoa quả, rong biển, bèo tây...

- Phân supe lân khoảng 25kg/1 tấn phân.

Thực hành kỹ thuật ủ phân và kỹ thuật sử dụng:

1. Kỹ thuật ủ nóng:

a. Phạm vi áp dụng:

Đối với những loại phân hữu cơ có tính chất như sau :

- Có nhiều chất độn khó phân giải như xenlulô
- Phân gia súc.
- Phân trâu bò (có lẫn nhiều hạt cỏ).

b. Đặc điểm:

Phân được ủ để phân giải trong điều kiện hiếu khí. Các vi sinh vật hiếu khí có trong phân hoạt động mạnh, nhiệt độ của đống phân tăng cao làm cho đống phân nóng lên. Từ đó phân sẽ nhanh hoại mục, các mầm bệnh trong phân do nhiệt độ cao sẽ được tiêu diệt, đồng thời làm mất sức nảy mầm của hạt cỏ. Tuy nhiên nhiệt độ cao trong đống phân có nhược điểm là dễ làm mất đạm và một số chất dinh dưỡng khác.

c. Phương pháp:

Địa điểm ủ phân phải gần nguồn nước tưới vì trong quá trình ủ cần phải có nước để giữ cho đống phân ẩm, nhưng nguồn nước không được gần đống phân quá sẽ gây ô nhiễm môi trường. Tốt nhất là cách 25m.

Trên mặt đất rải một lớp thân cây, cành con của chất độn dày khoảng 7 – 10cm để tạo độ thông hơi, có thể sử dụng một lớp gạch thay cho lớp chất độn này. Sau đó lấy phân từ chuồng ra đánh thành đồng, để đồng phân cao tự nhiên không nén xuống để tạo độ thông thoáng cho vi sinh vật hiếu khí hoạt động. Khi lấy phân chuồng ra thì rắc phân supe lân khoảng 2- 3% và xếp thành lớp dày khoảng 30 – 40cm để tạo enzym.

Ngoài ra có thể trộn thêm chất độn vào đồng phân, nếu chất độn khô phải được ngâm nước và băm nhỏ để phân dễ phân giải. Độ ẩm của nguyên liệu phải bằng 55% trọng lượng tươi.

Sau 4- 6 ngày nhiệt độ trong đồng phân tăng cao, có thể đạt 60 – 70°C. Đồng phân được phân hủy mạnh và xếp xuống. Tiếp tục xếp một lớp phân lên trên đồng phân và cứ thực hiện quá trình trên cho đến khi lấy hết phân từ chuồng ra.

Phương pháp này được thực hiện nhờ các vi sinh vật hiếu khí nên trong quá trình ủ không được sử dụng bất cứ vật gì che phủ lên đồng phân.

Khi phân đã hoại mục, có màu nâu đen, bốc mùi đất, không còn thấy nguyên liệu ủ thì có thể đem ra bón cho cây. Ở giai đoạn này phân đã bị phân hủy tạo thành những chất dinh dưỡng dễ tiêu thích hợp cho cây hấp thụ.

2. Kỹ thuật ủ nguội:

a. Phạm vi áp dụng:

- Đối với loại phân được dùng để bảo quản và dự trữ.
- Phân không có mầm bệnh hoặc hạt cỏ dại.

b. Đặc điểm:

Phân ủ được nén chặt để các vi sinh vật phân giải trong điều kiện yếm khí. Nhiệt độ trong đồng phân không tăng cao, chỉ vào khoảng 15- 30°C. Vì vi sinh vật hoạt động chậm nên phân chuồng chậm hoại, sau khoảng 3- 4 tháng phân mới ở trạng thái bán hoại mục. Ưu điểm của phương pháp này là ít mất chất dinh dưỡng (hàm lượng chất dinh dưỡng mất đi không quá 11%).

c. Phương pháp:

Có hai cách ủ nguội:

- Ủ phân trong nhà chứa phân: có thể ủ trên mặt đất hoặc tạo thành hố và đổ phân vào hố để ủ. Phân được lấy ra và rải thành lớp dày 0,3 – 0,4m, chiều rộng của đồng phân tùy thuộc vào lượng phân có trong chuồng.

Có thể sử dụng chất độn vào đồng phân, nếu chất độn khô phải được ngâm nước và băm nhỏ để phân dễ phân giải. Độ ẩm của nguyên liệu phải bằng 55% trọng lượng tươi. Sau đó rắc phân supe lân theo tỷ lệ 2- 3%.

Dùng chân mang ủng cao su đập nhiều lần lên đồng phân để nén chặt đồng phân xuống. Lấy nước tưới lên đồng phân để đẩy hết không khí ra khỏi lớp phân. Sau đó xếp tiếp lớp phân khác lên và đập cho đồng phân xếp xuống. Cứ thực hiện quá trình trên cho đến khi đồng phân cao khoảng 1,5 – 1,8m thì dùng rơm rạ hoặc lá chuối khô...đậy lên trên đồng phân để tránh sáng chiếu vào đồng phân. Tốt nhất là sử dụng đất bột phủ kín đồng phân thành một lớp dày 2- 5cm. Phủ đất còn có tác dụng chống mất đạm của đồng phân. Nhiệt độ trong đồng phân thấp hơn kỹ thuật ủ nóng khoảng 30 – 40°C.

Sau 10 – 14 ngày thì đảo phân một lần, mỗi lần như vậy cần phải đảo thật đều phân, nếu phân khô quá phải tưới nước cho phân ẩm. Đảo xong thì ủ lại như cũ và che kín đóng phân lại. Thực hiện đảo phân 3 lần. Kỹ thuật này ủ trong điều kiện yếm khí nên thời gian phân hủy lâu hơn, nếu quá trình phân giải tốt thì thấy mặt dưới của tấm che phủ đóng phân ẩm có vài giọt nước đọng lại bên dưới.

Trong quá trình ủ phân, có nước phân chảy xuống hố thì mức lên và tưới lên đóng phân. Sau 6 – 7 tuần có thể đem bón được. Cũng giống như phương pháp ủ nóng, phân hoai mục có màu nâu đen, bốc mùi đất, không còn thấy nguyên liệu ủ thì có thể đem ra bón cho cây.

- Ủ phân ngay trong chuồng của gia súc: Gia súc được nuôi trong chuồng, vì vậy ủ phân trong chuồng sẽ được nén chặt do gia súc đi lại. Chất độn được giữ nguyên nếu sử dụng chất độn một lượng lớn ngay từ đầu, hay độn thêm hàng ngày. Cứ mỗi năm lấy phân ra sử dụng 1- 2 lần

6.2.4 Đánh giá

Giáo viên đánh giá kết quả của các nhóm qua kết quả và tiến trình làm việc của nhóm

Đánh giá thông qua sản phẩm phân được

TÓM TẮT BÀI 2

Phân hữu cơ là các loại chất hữu cơ vùi vào đất sau khi phân giải có khả năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây và quan trọng hơn có tác dụng cải tạo đất

Theo định nghĩa trên phân hữu cơ bao gồm : phân gia súc , phân gia cầm ,phân bắc ,nước giải rác đô thị sau khi được xử lý , phân xanh , các chế phẩm phân bón sinh học có nguồn gốc hữu cơ

Phân loại phân hữu cơ

1. Phân hữu cơ truyền thống: chúng được tạo ra từ nguồn nguyên liệu và cách xử lý truyền thống. Nguồn nguyên liệu đây có thể là chất thải của vật nuôi, là phế phẩm trong nông nghiệp, là phân xanh (bèo hoa dâu, thân cây họ đậu...được nhà nông gom ủ lại chờ hoại mục).

2. Phân hữu cơ sinh học: Có nguồn nguyên liệu hữu cơ (có thể có thêm than bùn) được xử lý và lên men theo một quy trình công nghiệp với sự tham gia của một hay nhiều chủng vi sinh vật.

3. Phân hữu cơ vi sinh: Có nguồn nguyên liệu và quy trình công nghiệp như phân hữu cơ sinh học nhưng có một hoặc nhiều chủng vi sinh vật vẫn còn sống và sẽ hoạt động khi được bón vào đất.

4. Phân hữu cơ khoáng: Là phân hữu cơ sinh học được trộn thêm phân vô cơ.

Trong đó phân hữu cơ sinh học là phân bón sử dụng quy trình lên men vi sinh vật để hoạt hóa than bùn hay các chất hữu cơ sau cùng phối hợp thêm các nguyên tố đa, trung ,vi lượng cùng các chất điều hòa, kích thích tăng trưởng cây trồng. Thành phần chính là: VSV có ích, các loại men, chất kháng sinh, CHC...

Đây là một định hướng mới trong vấn đề giải quyết phân bón phục vụ cho nền nông nghiệp bền vững vừa đảm bảo độ phì của đất, nâng cao năng suất cây trồng và tránh ô nhiễm môi trường.

Phân sinh hóa hữu cơ góp phần cải tạo đất và có hiệu quả cao đối với các loại đất có thành phần cơ giới nhẹ. Việc sử dụng phân sinh hóa hữu cơ là một hướng đi đúng trong sản xuất nông nghiệp hiện nay để đảm bảo sự quân bình trong tình trạng ngày càng gia tăng sử dụng phân bón vô cơ nhưng thiếu hụt phân bón hữu cơ không có nguồn cung cấp đủ

Trong sản xuất nông nghiệp hiện nay do việc sử dụng nhiều loại phân vô cơ ở dạng sinh lý chua, phân xác mắm...nên đất nhanh chóng bị mất kết cấu, chai cứng, trở nên chua, giảm độ phì, hiệu quả sản xuất thấp...Do đó việc bón phân hữu cơ có ý nghĩa quan trọng

Bón vôi là một biện pháp canh tác quan trọng: Khi bón vôi, Ca^{2+} được đưa vào đất có tác dụng ngưng tụ phức hệ sét – mùn, giảm hiện tượng rửa trôi mùn nên có tác dụng điều tiết tính chất vật lý của đất như kết cấu đất, dung trọng, tỷ trọng, chế độ khí và chế độ nhiệt trong đất. Tác dụng của vôi trong việc cải thiện lý tính đất đặc biệt rõ ở đất có thành phần cơ giới nặng. Cải thiện các tính chất sinh học của đất

Các loại Vôi gồm có: Bột đá vôi ($CaCO_3$); Vôi nung (CaO); Vôi tôi ($Ca(OH)_2$); Vôi thạch cao ($CaSO_4$).

Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Phân chuồng, cách chế biến phân chuồng

Câu 2 Phân Hữu cơ sinh học,

Câu 3 Phân Vi sinh

Câu 4 Sự khác nhau giữa phân vi sinh và phân hữu cơ sinh học

Câu 5 Tác dụng của vôi và cách sử dụng vôi

Câu 6. Phân xanh và tác dụng của cây phân xanh

Câu 7. Vai trò của phân xanh trong cải tạo đất

BÀI 3

KỸ THUẬT SỬ DỤNG PHÂN BÓN ĐẠT HIỆU QUẢ TRONG NÔNG NGHIỆP

Giới thiệu

Nội dung bao gồm các quy trình bón phân, xây dựng quy trình bón phân hiệu quả

Mục tiêu:

- *Hiểu được quy trình bón phân*
- *Xây dựng được quy trình bón phân phù hợp*

Thời gian: 13 giờ (Lý thuyết 6; thực hành 7)

1. Xây dựng quy trình bón phân hợp lý cho cây trồng

Khái niệm về xây dựng quy trình bón phân hợp lý cho cây trồng

Quy trình bón phân cho cây trồng còn gọi là chế độ bón phân cho cây trồng là toàn bộ quy định về loại phân, lượng phân, dạng phân, và phương pháp bón phân cho một cây trồng.

Trồng đó phương pháp bón phân còn bao gồm : thời kỳ bón phân, vị trí bón phân, cách phối hợp phân khi bón

Một chế độ bón phân hợp lý phải đạt được những yêu cầu cơ bản sau:

- Cây trồng được cung cấp đầy đủ và kịp thời chất dinh dưỡng
- Không ngừng làm tăng độ phì của đất
- Đem lại lợi nhuận tối đa cho người sản xuất
- Phù hợp với trình độ sản xuất hiện tại

1.2 Những vấn đề cần quan tâm khi xây dựng quy trình bón phân

1.2.1 Đặc điểm của cây

Yêu cầu dinh dưỡng của cây trồng

Để đánh giá nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng người ta thường dựa vào các chỉ tiêu: Lượng chất dinh dưỡng cây hút, lượng chất dinh dưỡng cây lấy đi theo sản phẩm thu hoạch, thời kỳ khủng hoảng một chất dinh dưỡng nào đó .

- Lượng chất dinh dưỡng cây hút là toàn bộ lượng chất dinh dưỡng có trong các bộ phận khác nhau của cây (rễ, thân , lá, hoa, quả), nó thể hiện tổng nhu cầu dinh dưỡng của cây ở từng thời kỳ sinh trưởng

- Lượng chất dinh dưỡng cây lấy đi theo sản phẩm thu hoạch là lượng chất dinh dưỡng nằm trong sản phẩm lấy khỏi đồng ruộng. Bón phân cho cây trồng nhằm trả lại cho đất phần chất dinh dưỡng này.

- Thời kỳ khủng hoảng một chất dinh dưỡng nào đó là thời kỳ cây có nhu cầu chất dinh dưỡng đó không lớn song nếu thiếu thì không thể bù đắp được sau này, đây là chỉ dẫn quan trọng cho việc bón phân hiệu quả cao (thời kỳ khủng hoảng lân ở lúa là giai đoạn mạ, của ngô giai đoạn 3-4 lá)

Hệ rễ của cây trồng

Đặc điểm hệ rễ của cây trồng cần cho việc xác định vị trí bón phân tốt nhất vì cây trồng hút thức ăn qua rễ, phân bón cần được đưa vào tầng đất nhiều rễ nhất

Rễ cây thường tập trung ở tầng đất đủ ẩm, nhiều chất màu, vì vậy đất đủ ẩm (mưa nhiều) không nên bón phân sâu, đất khô hạn phải bón phân sâu hơn

Phản ứng của cây trồng đối với môi trường

- *Tính chịu mặn của cây* : Là phản ứng của cây với nồng độ muối tan liên quan đến lượng phân có thể bón vào một thời điểm và phương pháp bón phân cho cây

Theo khả năng chịu mặn cây trồng được chia thành 3 nhóm :

- + Kém chịu mặn : cây họ đậu, ngô, khoai tây, dưa chuột cải củ, cà rốt, đay, tỏi ...
- + Chịu mặn trung bình : Lúa mì, cà chua, vừng(mè)....
- + Chịu mặn : Bí ngô, Dưa hấu ...

Những cây càng kém chịu mặn càng không chịu được lượng phân hoá học cao, do vậy đối với những cây này để có năng suất cao phải chia tổng lượng bón ra nhiều lần, phân bón lót phải bón sâu và trộn với phân hữu cơ

- *Phản ứng của cây đối với pH* : liên quan đến việc xác định nhu cầu bón vôi và phương pháp bón, mỗi loại cây có khả năng chịu pH rất khác nhau, phụ thuộc vào giống cây và thời kỳ sinh trưởng của cây, đối với cây không chịu được chua cần tránh dùng các loại phân gây chua

- *Phản ứng của cây đối với phân bón* : là cơ sở để chọn loại và dạng phân bón phù hợp cho hiệu quả cao. Liên quan tới vấn đề này cần phân biệt các nhóm cây ví dụ

-Nhóm cây phản ứng tốt với phân khoáng (lúa mì, ngô, lúa nước ...) dùng phân khoáng là chủ yếu, phân hữu cơ để cải tạo đất.

-Nhóm phản ứng tốt với phân chuồng (khoai tây, củ cải đường, nhiều loại rau ...) dùng nhiều phân chuồng cùng với bổ sung phân khoáng thích hợp và nhóm cây chịu chua phản ứng tốt với phân có gốc NH_4^+ .

- Nhóm cây phản ứng xấu với ion Cl^- : thuốc lá, khoai tây, cam quýt...

1.2.2 Đặc điểm của đất

Khi xây dựng quy trình bón phân cần quan tâm tới các đặc điểm sau đây của đất

Lượng chất dinh dưỡng đất có thể cung cấp cho cây trồng

Khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây của đất thể hiện độ phì nhiêu của đất được xác định bằng hàm lượng dinh dưỡng tổng số (độ phì tiềm tàng) và hàm lượng các chất dinh dưỡng dễ tiêu trong đất (độ phì thực tế), đây là cơ sở quan trọng để xác định lượng phân bón cho cây trồng

Tỷ lệ mùn trong đất

Mùn quyết định nhiều đến tính chất của đất do đó lượng mùn trong đất ảnh hưởng đến việc xác định : lượng phân bón, loại phân, dạng phân, phương pháp bón .

Đất nghèo mùn nên ưu tiên bón phân hữu cơ, đồng thời kết hợp với phân vô cơ để cải tạo đất . Đất có hàm lượng mùn cao cho phép sử dụng lượng phân hoá học cao và chỉ cần bón lót mà không phải chia ra nhiều lần, pH của phân cũng ít ảnh hưởng đến cây .

Thành phần cơ giới của đất

Thành phần cơ giới của đất ảnh hưởng đến tính đệm và hấp thụ của đất nên quyết định việc cố định hay di chuyển phân trong đất, vì vậy quy trình bón phân trên đất có thành phần cơ giới khác cũng khác nhau

Bón phân cho đất có thành phần cơ giới nhẹ cần lưu ý những vấn đề sau :

- Chọn các loại phân ít bị rửa trôi
 - Bón nhiều loại phân hữu cơ ít hoai dưới các dạng khác nhau(cây phân xanh, tàn thể thực vật ...) để tăng tính đệm và khả năng giữ nước của đất
 - Bón phân hữu cơ cần bón sâu vào tầng đất có đủ ẩm để phân giải nhanh hơn.
- Bón nhiều loại phân Kali
- Bón phân hoá học vùi nông (tránh bị kéo xuống sâu). Nếu bón lượng phân lớn cần chia ra nhiều lần

- Bón kết hợp phân hoá học và phân hữu cơ

Trên đất có thành phần cơ giới nặng cần chú ý

- Bón các loại phân dễ tan ít bị hấp thụ (đạm nitrat), phân hữu cơ hoai mục
- Có thể bón phân với một số lượng nhiều mà không phải chia ra nhiều đợt
- Cần áp dụng các biện pháp để tránh hiện tượng cố định lân trong đất

Độ mặn của đất và việc bón phân

Đất có nồng độ muối cao $> 0,1\%$ gọi là đất mặn . Trên đất mặn cần hạn chế làm tăng hàm lượng muối trong đất bởi phân khoáng chính là các loại muối

Chế độ bón phân cho cây trồng trên đất mặn cần chú ý

- Xử lý hạt giống trong dung dịch phân bón trước khi gieo để thúc hạt chống nảy mầm
- Lượng phân hoá học bón lót nên thấp hơn trên các loại đất khác
- Bón các dạng phân có hàm lượng dinh dưỡng cao ít để lại ion thừa trong đất như Urê, supe lân kép, phân phức hợp
- Phân hoá học nên bón vào tầng đất sâu có độ ẩm cao, không nên bón phân cục bộ
- Kết hợp với bón phân với tưới nước và giữ ẩm sau khi bón phân để hạn chế nồng độ dung dịch đất tăng cao, tìm mọi biện pháp duy trì độ ẩm đất để hạ thấp nồng độ muối
- Tận dụng biện pháp bón phân qua lá để cung cấp dinh dưỡng cho cây vào lúc cần thiết quyết định năng suất

Độ chua của đất và bón phân

Độ chua của đất ảnh hưởng đến sự phát triển của bộ rễ, sự chuyển hoá các chất dinh dưỡng trong đất vì vậy chế độ bón phân trên đất chua cần chú ý:

- Hạn chế sử dụng các loại phân gây chua, trong trường hợp cần thiết phải bón vôi để khử chua

- Quan tâm chống hiện tượng cố định và giữ chặt lân trong đất khi sử dụng supe lân (bón vôi khử chua cho đất, bón Apha tím trước lúc bón supe lân)

- Phân chuồng phân giải chậm trên đất chua, do đó cần bón kết hợp với phân hoá học để đảm bảo cung cấp dinh dưỡng kịp thời cho cây trồng

1.2.3 Đặc điểm khí hậu

Đặc điểm quy trình bón phân trong các điều kiện ẩm độ khác nhau

Đặc điểm chế độ bón phân trong điều kiện mùa hay vùng hanh khô

- Bón phân hữu cơ hoai mục, phân hoá học dễ tan

- Cần bón nhiều phân lân và kali để tăng tính chịu hạn cho cây, đồng thời chú ý bón phân đạm hợp lý tạo khả năng sử dụng nước tiết kiệm

- Cần bón nhiều phân lót và bón phân sâu, bón phân lân theo hàng, theo hốc

- Hạn chế bón thúc, nếu bón thúc phải vùi phân xuống sâu(nên bón thúc phân nước)

Trong điều kiện mùa mưa hay vùng thừa ẩm :

- Chọn các loại phân chậm tan (lân nung chảy) khả năng di động của phân kém (Nhóm amôn tốt hơn nitrát)

- Bón nông(kể cả phân hữu cơ 8-15 cm), phân hoá học không nên bón lót quá nhiều, tăng số lần bón thúc, nhất là khi đất trồng có thành phần cơ giới nhẹ

- Nên sử dụng phân khô để bón thúc

- Nên bón phối hợp phân hữu cơ và phân hoá học để giảm rửa trôi

Đặc điểm quy trình bón phân trong những điều kiện nhiệt độ khác nhau

Trong điều kiện mùa hay vùng có nhiệt độ thấp chế độ bón phân cần chú ý :

- Nên dùng nhiều phân hoá học trong tổng lượng phân bón cho cây, phân hữu cơ đ hoai mục

- Cần bón lượng phân nhiều hơn nhất là lân và kali để cung cấp dinh dưỡng kịp thời cho cây

- Bón phân hoá học có hiệu quả cao hơn phân hữu cơ

Trong điều kiện mùa hay vùng có nhiệt độ cao:

- Nên tăng tỷ lệ phân hữu cơ trong tổng lượng phân bón

- Có thể bón lót phân hữu cơ chưa hoai mục và phối hợp thêm một ít phân hoá học, bón thúc phân hoá học (số lượng ít hơn) vào giai đoạn cuối

Đặc điểm quy trình bón phân trong những điều kiện ánh sáng khác nhau

Cường độ ánh sáng ảnh hưởng tới quá trình quang hợp và hút dinh dưỡng sinh trưởng của cây nên ảnh hưởng tới quy trình bón phân, khi trời âm u, hiệu suất phân Kali cao hơn, việc đồng hoá đạm trong cây gặp khó khăn do đó cần giảm bón nhiều đạm để hạn chế cây mắc bệnh

2. Các định luật chi phối việc bón phân

2.1 Định luật trả lại

Nội dung của định luật: Trả lại đầy đủ các nguyên tố, chất dinh dưỡng cho đất mà cây trồng đã lấy đi của đất trong vụ trước. Nhằm đảm bảo duy trì độ phì của đất.

Ý nghĩa: Định luật là cơ sở cho việc bón phân nhưng trong đất có các quá trình chuyển hóa lý, hóa, sinh phong phú và phức tạp, nên nếu chỉ đơn thuần trả lại các khoáng bị cây trồng lấy đi là chưa đủ, mà còn phải chú ý tới quá trình phân hủy mùn trong đất sau canh tác. Ngoài việc duy trì chất khoáng còn phải duy trì hàm lượng mùn cho đất.

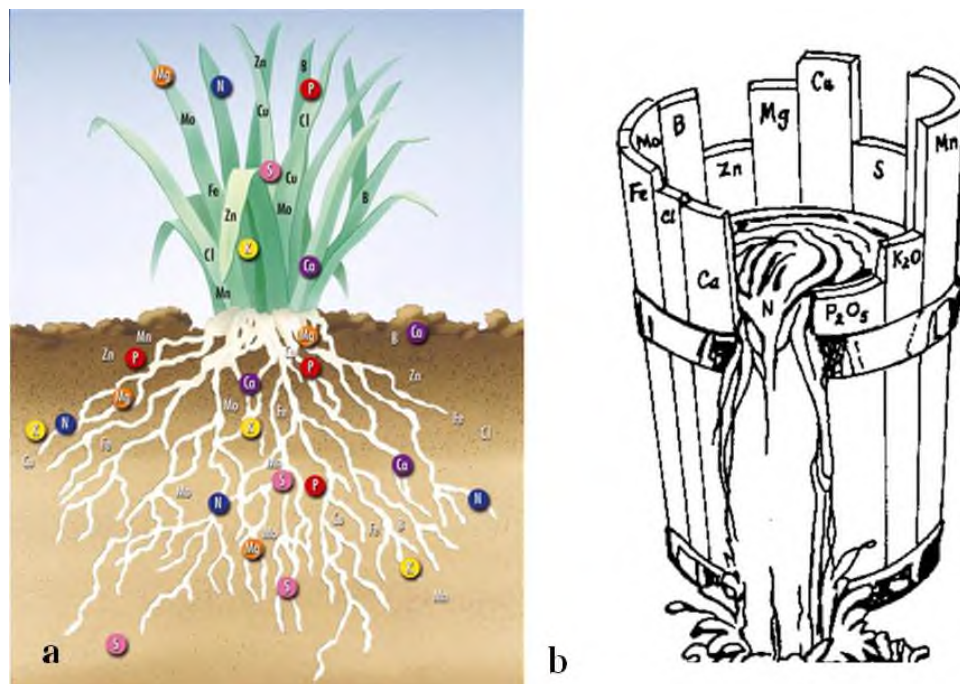
Định luật cần được mở rộng: Ngoài việc trả lại những yếu tố do cây trồng lấy đi còn phải trả lại chất dinh dưỡng bị rửa trôi nữa. Không những trả lại các chất dễ tiêu do cây trồng lấy theo sản phẩm thu hoạch và bị rửa trôi (kéo theo nước mưa, gió) mà còn phải trả lại các chất dễ tiêu mất đi do bón phân nữa. Việc bón một nguyên tố này có thể làm cho nguyên tố khác bị rửa trôi, bị cố định lại, cây trồng không đồng hóa được (có thể là quá trình hấp phụ hóa học), hay ngăn cản việc hút một nguyên tố khác...

2.2 Định luật tối thiểu (Định luật Liebig)

Nội dung của định luật: Năng suất cây trồng tỉ lệ với nguyên tố phân bón có tỉ lệ thấp nhất so với yêu cầu của cây trồng.

Theo định luật này, thì yếu tố tối thiểu cứ luân phiên nhau xuất hiện.

Ý nghĩa: Định luật này có thể được mở rộng thành: Đất thiếu hay thừa một nguyên tố dinh dưỡng dễ tiêu (nào đó) so với yêu cầu của cây cũng đều làm giảm hiệu quả của các nguyên tố khác và do đó làm giảm năng suất của cây.



Hình: 6.1 a. Các yếu tố dinh dưỡng thiết yếu cho cây trồng; b. Mô tả định luật Liebig

2.3 Định luật năng suất không tăng tỷ lệ thuận với lượng phân bón cho cây

Nội dung của định luật: Việc tăng năng suất không phải luôn luôn tỷ lệ thuận với việc gia tăng liều lượng phân bón mà ngược lại, đến một ngưỡng nhất định thì sự tăng phân bón làm gia tăng rất ít năng suất mà đôi khi còn gây giảm năng suất cây trồng.

Ý nghĩa: Cần phải bón phân cân đối và hợp lý

3. Phương pháp bón phân cho cây trồng

3.1. Khái niệm và phương pháp bón

Phương pháp bón phân là những quy định về thời kỳ bón phân, vị trí và cách phối hợp các loại phân khi bón :

- Thời kỳ bón phân: là những quy định trong quy trình bón phân về việc phân chia tổng lượng phân bón cho cây vào các thời điểm khác nhau trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng . Trong quy trình bón phân cho cây người ta chia tổng lượng phân bón vào hai thời kỳ bón chính là bón lót và bón thúc

- Vị trí bón phân là những quy định trong quy trình bón phân về mức độ nông, sâu khi bón phân, cách bón phân rải đều toàn bộ diện tích cần bón hay bón tập trung theo hàng, theo hốc

Vị trí bón phân hợp lý sẽ giúp cho cây có thể hút dinh dưỡng một cách thuận lợi, đồng thời giảm tối đa việc mất phân bón . Vị trí bón phân phụ thuộc vào đặc điểm của bộ rễ, đặc điểm phân bón sử dụng và đất đai....

- Cách phối hợp các loại phân khi bón: Được hiểu là trộn phân hữu cơ với vô cơ hoặc riêng từng loại

3.2. Các phương pháp bón phân

3.2.1 Bón lót

Bón phân lót là bón phân vào thời kỳ trước lúc gieo cấy, góp phần cải tạo đất , thường được tiến hành trong quá trình làm đất. Bón lót có thể chia ra

- Bón trước lúc cày vỡ: bón các loại phân hữu cơ chưa hoai, phân khó tan như lân tự nhiên, phân được vùi sâu từ 10-15cm.

- Bón sau khi cày vỡ: bón sau cày vỡ, trước cày lại phân không lấp xuống sâu lắm, chủ yếu bón các loại phân hữu cơ, lân

- Bón sau khi cày lại, trước khi bừa, xới đất: Bón phân hữu cơ hoai mục, vi sinh, N, P, K...phân chỉ lấp nông 8-10cm

- Bón sau khi bừa, xới: bón phân ở lớp đất mặt từ 2-3cm, áp dụng cho vườn ươm, gieo thẳng, bón các loại phân hữu cơ hoai mục, P, N

3.2.2 Bón cùng với hạt giống lúc gieo:

Nhằm cung cấp dinh dưỡng cho cây ở thời kỳ đầu khi cây sử dụng hết dinh dưỡng dự trữ trong hạt.

Khi bón phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phân phải nằm ở lớp đất mặt mà rễ cây dễ hút, bón loại phân dễ tiêu

- Bón đủ số lượng nồng độ không cao quá ảnh hưởng đến bộ rễ.

Phương pháp bón:

- Bón vãi, dùng bừa cào lấp rồi gieo hạt
- Trộn lẫn với hạt giống rồi bón kết hợp gieo chú ý để gây mất sức nảy mầm, trộn xong gieo ngay
- Hạt giống gieo theo hàng, hốc bón phân cách hạt 1-3cm, hoặc 6-10 cm đối với phân N, K nhưng nồng độ thấp.

3.2.3 Bón thúc:

Là bón thêm phân về sau, nhằm cung cấp đáp ứng đầy đủ nhu cầu chất dinh dưỡng của cây ở các TKST khác nhau. Do không thể bón một lúc đầy đủ các loại phân bón được, vì bón một lần nồng độ phân cao gây hại cho đất, ảnh hưởng đến rễ cây, mất phân. Do đó bón thúc tăng hiệu quả sử dụng phân bón, cung cấp đầy đủ, kịp thời, cân đối chất dinh dưỡng tăng NS-CL cây trồng.

Phương pháp bón:

- Bón thúc phân khô: Phân khô bón ngay vào lớp đất mặt, hoặc vào tầng hoạt động của rễ, chú ý không để dính vào cây, lá. Sau khi bón xong phải xới xáo, trộn lẫn lấp đất, tưới nước, chú ý làm cỏ sạch trước khi bón, có các cách bón sau:

- + Bón vãi
- + Bón theo hàng
- + Bón theo hố, hốc, rãnh

- Bón thúc phân nước: Dùng bón các loại phân: N, K, P, phân sinh học, phân chuồng lỏng, phân hỗn hợp...bón tưới vào rãnh đã xới sẵn, tưới vào gốc, bón qua hệ thống tưới tiêu tự động được lắp đặt sẵn.

- Phun lên lá (bón qua lá): Dùng để cung cấp các chất dinh dưỡng kịp thời cho cây, bón bổ sung. Phương pháp này áp dụng bón các phân N, P, K, Vi lượng, hệ số sử dụng phân bón cao, tránh hiện tượng cố định như bón vi lượng vào đất, cây hấp thu nhanh.

Cách phun lên lá:

- + Dùng dạng bột độ mịn cao, trời lặng gió, lá đủ ẩm để phân dính, hoặc trộn thêm chất bám dính để tăng cường hiệu quả, chú ý nồng độ cao dễ gây cháy lá.
- + Dùng phân dạng lỏng là phương pháp chủ yếu, dễ áp dụng, chú ý đến nồng độ phun tránh gây cháy lá, hoặc nồng độ thấp lượng nước nhiều tạo dòng chảy trên mặt lá hiệu quả thấp.

3.2.3 Đặc điểm bón phân cho cây lâu năm

- Ngoài việc bón lót cho cây lâu năm vào năm mới trồng, hàng năm việc bón phân thường được chia ra : Thời kỳ bón trước mùa đông sau khi thu hoạch, thời kỳ đầu xuân và các thời kỳ khác trong năm:

- + Thời kỳ bón trước mùa đông hay sau thu hoạch chủ yếu giúp cây phát triển bộ rễ, tích lũy chất dinh dưỡng với các cây đang cho thu hoạch. Việc bón phân trước mùa đông có ý nghĩa quan trọng trong việc phục hồi của cây sau khi thu hoạch để chuẩn bị chống chịu với mùa đông

+ Bón phân cho cây lâu năm vào đầu xuân khi cây sắp nảy lộc nhằm làm cho cây ra mầm sớm. Loại phân thường được sử dụng vào thời kỳ này là các loại phân đạm, K hay phân hữu cơ hoai mục

+ Bón thúc vào các thời kỳ khác trong năm nhằm bổ sung các chất dinh dưỡng cho các thời kỳ sinh trưởng khác nhau của cây như phân cành ra hoa, ra quả non, loại phân chủ yếu sử dụng là phân đạm, K, có thể sử dụng phân lân dạng hoà tan nước phân chuồng hay phân hữu cơ hoai mục

- Vị trí bón phân cho cây lâu năm là nơi vùng rễ tơ, đối với cây lâu năm đây chính là vị trí hình chiếu mép tán lá cây trên mặt đất.

4. Thực hành

4.1 Cách bón phân cho cây hàng năm

4.1.1 Mục tiêu

- Biết được cách bón phân cho một số cây rau hoa
- Định lượng được lượng phân bón

4.1.2 Kiến thức

- Các kiến thức về định lượng phân bón
- Quy trình và công thức bón phân
- Cách lựa chọn phân để bón
- Đặc điểm sinh học của cây rau, hoa được bón

4.1.3 Thực hành bón phân cho cây cải bắp

Điều kiện thực hiện:

- Thực hiện trên đồng ruộng
- Dụng cụ: cuốc, xẻng, các loại phân bón
- Để bón phân cho cây cải bắp sinh viên cần biết được các đặc điểm sinh học của cây Cải bắp:

+ Các thời kỳ sinh trưởng chủ yếu của cây Cải bắp

Thời kỳ cây con

Thời kỳ trái lá(trái lá bành)

Thời kỳ cuộn

Thời kỳ sinh trưởng sinh thực

+ Yêu cầu điều kiện ngoại cảnh

Quy trình bón phân cho cây Cải bắp (Theo Trung tâm khuyến nông tỉnh Lâm đồng)

- *Định lượng phân bón cho một ha*

+ Phân chuồng hoai 10-20m³, Vôi: 1000 kg

+ Phân vi sinh: 300 kg (nếu lượng phân chuồng nhiều)

600 kg (nếu lượng phân chuồng ít)

+ Phân vô cơ : tỷ lệ N – P – K = 150 Kg – 150kg – 200kg

Quy ra thành phân vô cơ :

Urê : 100kg

DAP: 100kg

NPK: 16-16-8-13(S) = 800 kg

K₂SO₄ = 300 kg

- *Cách bón*

Bón lót toàn bộ phân chuồng phân vi sinh, 100 kg DAP, 100 kg K₂SO₄ , trước khi trồng 5-7 ngày, bón ở độ sâu 15-20cm

+ Thúc lần 1: Sau trồng 7-10 ngày (lúc cây hồi xanh) Bón 50kg Urê

+ Thúc lần 2: Sau trồng 20-25 ngày. Kết hợp vô chân bón 50 kg Urê + 300 Kg NPK, 100 Kg K₂SO₄

+ Thúc lần 3: Sau trồng 60-65 ngày, kết hợp làm cỏ bón 300kg NPK + 50 Kg K₂SO₄

+ Thúc lần 4: Sau khi trồng từ 60-65 ngày. Kết hợp làm cỏ bón 200kg NPK + 50 kg K₂SO₄

Ngoài ra trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây có thể phun bổ sung một số thuốc kích thích sinh trưởng, phun bón lá 7-10 ngày/ lần. Tuy nhiên chỉ bắt đầu phun từ giai đoạn hồi xanh đến giai đoạn vào cuốn. Sau khi cuộn bắt chặt ngừng phun.

4.1.4 Đánh giá

- Giáo viên đánh giá kết quả của các nhóm qua kết quả và tiến trình làm việc của nhóm

- Đánh giá thông qua việc định lượng phân bón

- Lựa chọn phân để bón phù hợp cho cây trồng

4.2 Cách bón phân cho cây lâu năm

4.2.1 Mục tiêu

- Biết được cách bón phân cho một số cây chè cà phê

- Định lượng được lượng phân bón

- Biết được các phương pháp bón phân cho cây lâu năm

4.2.2 Kiến thức

- Các kiến thức về định lượng phân bón

- Quy trình và công thức bón phân

- Cách lựa chọn phân để bón

- Các phương pháp bón cho cây lâu năm có các cách sau đây:

+ Bón lúc đặt cây, đào hố, độ rộng, sâu tùy cây. Bỏ phân hữu cơ, phân lân, trộn lẫn đảo đều đặt cây và lấp đất lại.

+ Bón thúc hàng năm. Thường phân làm 2 hoặc 3 kỳ bón. Bón vào cuối mùa đông chủ yếu là bón phân hữu cơ. Đợt bón này giúp cho cây ra rễ và chống rét. Nếu cây còn bé, xới quanh gốc cây; nếu cây đã lớn, đào hố quanh gốc cây sâu 50 – 60 cm (trường hợp rễ ăn sâu) hoặc 15-20 cm (trường hợp rễ ăn nông), rồi bỏ phân, lấp đất. Chú ý: với cây nhỏ đào hết vòng quanh gốc, với cây lớn xới thành 2 cung 60° đối diện nhau. Khoảng cách đến gốc cây tùy hệ rễ ăn rộng hay hẹp.

4.2.3 Thực hành bón phân cho cây cà phê

Điều kiện thực hiện:

- Thực hiện trên đồng ruộng
- Dụng cụ: cuốc, xẻng, các loại phân bón
- Để bón phân cho cây cải bắp sinh viên cần biết được các đặc điểm sinh học và các giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây chè, cà phê

Bón phân cho cây cà phê

Bón phân cho cây 1 tuổi, 2 tuổi như sau:

- + Phân hữu cơ: 2-3 kg/gốc (Chia làm 2 lần bón, thời gian bón phân tùy vào từng vùng)
- + Phân tím (16-12-8-11 + TE): 0,3-0,4 kg gốc/năm.
- + Chia ra bón 2-3 lần.
- + Cách bón: phân rải đều cách gốc 5 - 6 cm cho tới mép vành tán, xới đất trộn đều phân vào đất để khỏi mất mát (nếu gốc cà phê làm bồn thì ta rải phân xung quanh bồn và tưới nước giữ ẩm)

Bón phân cho cây 3 tuổi:

- + Phân hữu cơ: 2-3kg/gốc (chia làm 2 lần bón).
- + Lượng phân N-P-K: 0,5 kg phân tím hoặc phân xanh(12 -12 - 17 - 9 + TE)/gốc/năm.

Cách bón: 5 đợt

- Đợt 1: đầu mùa khô, sau khi thu hoạch.
- Đợt 2: gần cuối mùa khô, kết hợp tưới nước.
- Đợt 3: bón vào đầu mùa mưa.
- Đợt 4: bón vào giữa mùa mưa.
- Đợt 5: bón vào cuối mùa mưa trước khi thu hoạch.

Phương pháp bón phân vào rãnh theo vành tán, kết hợp làm cỏ, xới đất tạo thành rãnh sâu 3-5 cm theo đường chiều của vành tán, bón xong vùi đất lấp lại.

Ngoài việc bón phân vào gốc, có thể kết hợp thêm một số phân bón lá cao cấp Better HG – Best Farm, HG – Best Plant, Better KNO₃, Better KNO₃ + Mg.

4.2.4. Đánh giá

- Giáo viên đánh giá kết quả của các nhóm qua kết quả và tiến trình làm việc của nhóm
- Đánh giá thông qua việc định lượng phân bón

- Lựa chọn phân để bón phù hợp cho cây trồng

TÓM TẮT BÀI

Quy trình bón phân cho cây trồng còn gọi là chế độ bón phân cho cây trồng là toàn bộ quy định về loại phân, lượng phân, dạng phân, và phương pháp bón phân cho một cây trồng.

Trông đó phương pháp bón phân còn bao gồm : thời kỳ bón phân, vị trí bón phân, cách phối hợp phân khi bón

Một chế độ bón phân hợp lý phải đạt được những yêu cầu cơ bản sau:

- Cây trồng được cung cấp đầy đủ và kịp thời chất dinh dưỡng
- Không ngừng làm tăng độ phì của đất
- Đem lại lợi nhuận tối đa cho người sản xuất
- Phù hợp với trình độ sản xuất hiện tại

Phương pháp bón phân là những quy định về thời kỳ bón phân, vị trí và cách phối hợp các loại phân khi bón :

- Thời kỳ bón phân: là những quy định trong quy trình bón phân về việc phân chia tổng lượng phân bón cho cây vào các thời điểm khác nhau trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng . Trong quy trình bón phân cho cây người ta chia tổng lượng phân bón vào hai thời kỳ bón chính là bón lót và bón thúc

- Vị trí bón phân là những quy định trong quy trình bón phân về mức độ nông, sâu khi bón phân, cách bón phân rải đều toàn bộ diện tích cần bón hay bón tập trung theo hàng, theo hốc

Vị trí bón phân hợp lý sẽ giúp cho cây có thể hút dinh dưỡng một cách thuận lợi, đồng thời giảm tối đa việc mất phân bón . Vị trí bón phân phụ thuộc vào đặc điểm của bộ rễ, đặc điểm phân bón sử dụng và đất đai....

- Cách phối hợp các loại phân khi bón: Được hiểu là trộn phân hữu cơ với vô cơ hoặc riêng từng loại

Để đánh giá nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng người ta thường dựa vào các chỉ tiêu: Lượng chất dinh dưỡng cây hút, lượng chất dinh dưỡng cây lấy đi theo sản phẩm thu hoạch, thời kỳ khủng hoảng một chất dinh dưỡng nào đó .

Đặc điểm hệ rễ của cây trồng cần cho việc xác định vị trí bón phân tốt nhất vì cây trồng hút thức ăn qua rễ, phân bón cần được đưa vào tầng đất nhiều rễ nhất

Rễ cây thường tập trung ở tầng đất đủ ẩm, nhiều chất màu, vì vậy đất đủ ẩm (mưa nhiều) không nên bón phân sâu, đất khô hạn phải bón phân sâu hơn

Khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây của đất thể hiện độ phì nhiêu của đất được xác định bằng hàm lượng dinh dưỡng tổng số (độ phì tiềm tàng) và hàm lượng các chất dinh dưỡng dễ tiêu trong đất (độ phì thực tế), đây là cơ sở quan trọng để xác định lượng phân bón cho cây trồng

Câu hỏi ôn tập

Câu 1 Các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng quy trình bón phân

Câu 2 Các định luật bón phân

Câu 3 Vì sao phải bón phân cân đối hợp lý

Câu 4 Các phương pháp bón phân

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Như Hà (2005), *Giáo trình thổ nhưỡng nông hóa*. Nhà xuất bản Hà Nội.
2. Ngô Thị Đào – Vũ Hữu Yên (2007), *Đất và phân bón*. Nhà xuất bản Đại học sư phạm
3. Lê Văn Căn (1978), *Giáo trình nông hóa*. Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội
4. Vũ Hữu Yên (2001), *Giáo trình trồng trọt*. Nhà xuất bản giáo dục
5. Lê Văn Vũ (2000), *Bài giảng độ phì nhiêu của đất*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp
6. Nguyễn Thị Mỹ Hạnh (2009). *Các loại phân bón* . Tổng cục dạy
7. Lê Thanh Bồn (2009). *Bài giảng khoa học đất*. Đại học Nông Lâm Huế
8. Trần Thị Thu Hà (2009) *Bài giảng khoa học phân bón*. Đại học Nông Lâm Huế
9. Hội Khoa học đất Việt Nam(1996), *Đất Việt Nam*. Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội
10. Lê Văn Khoa (2000), *Đất và môi trường*. Nhà xuất bản giáo dục
11. Tài liệu từ internet: baotangdat.blogspot.com)