

**VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**  
**TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**  
**CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN**  
*PGSTS NGUYỄN THANH HIỀN*

# **PHÂN HỮU CƠ, PHÂN VI SINH & PHÂN Ủ**



**NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN**

# **PHÂN HỮU CƠ PHÂN VI SINH VÀ PHÂN Ủ**

**VIỆN NGHIÊN CỨU VÀ PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**  
*PGS. TS. NGUYỄN THANH HIỀN*

# **PHÂN HỮU CƠ PHÂN VI SINH VÀ PHÂN Ủ**

**NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN**

**-2003-**

**VIỆN NGHIÊN CỨU VÀ PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA  
INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION FOR  
ENCYLOPAEDIC KNOWLEDGE (IRUEK)**

Văn phòng liên hệ: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Đường Kim Mã  
Quận Ba Đình - Hà Nội.  
ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

*Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa* là một tổ chức khoa học tự nguyện của một số trí thức cao tuổi ở Thủ đô Hà Nội, thành lập theo Nghị định 35/HĐBT ngày 28.1.1992. Giấy phép hoạt động khoa học số 70/ĐK - KHCNMT do Sở Khoa học Công nghiệp và Môi trường cấp ngày 17.7.1996.

**Mục đích:** Hoạt động nghiên cứu, phổ biến và ứng dụng khoa học nhằm mục đích phục vụ nâng cao dân trí và mục đích nhân đạo.

***Lĩnh vực hoạt động khoa học và công nghệ:***

1. Nghiên cứu các vấn đề văn hoá khoa học.
2. Biên soạn sách phổ biến khoa học công nghệ.
3. Biên soạn các loại từ điển.

***Nhiệm vụ cụ thể:*** Trong những năm tới (từ 2001 đến 2005): phát huy tiềm năng sẵn có (hiện có hơn 200 giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ, thạc sĩ... cộng tác viên), Viện tổ chức  *nghiên cứu một số vấn đề khoa học; biên soạn từ điển; biên soạn sách phổ biến kiến thức bách khoa* dưới dạng SÁCH HỎNG (sách mỏng và chuyên luận) phục vụ độc giả rộng rãi theo các chủ đề như *nông nghiệp và nông thôn; phòng bệnh và chữa bệnh; thanh thiếu nhi và học sinh; phụ nữ và người cao tuổi*, v.v..

Phương hướng hoạt động của Viện là dựa vào ***nhật tình say mê khoa học, tinh thần tự nguyện*** của mỗi thành viên, liên kết với các viện nghiên cứu, các nhà xuất bản.

Hoạt động khoa học của Viện theo hướng ***“Chuẩn hoá, hiện đại hoá, xã hội hoá”*** (Nghị quyết Đại hội IX).

Vốn hoạt động của Viện là vốn tự có và liên doanh liên kết. Viện sẵn sàng hợp tác với các cá nhân, tổ chức trong nước và ngoài nước hoặc nhận đơn đặt hàng nghiên cứu các vấn đề nêu trên.

Rất mong được các nhà từ thiện, các doanh nghiệp, các cơ quan đoàn thể và Nhà nước động viên, giúp đỡ.

***Viện Nghiên cứu & Phổ biến kiến thức bách khoa***

## LỜI NÓI ĐẦU

*Phòng Thí nghiệm Phân bón Vi sinh thuộc Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, nay là Đại học Khoa học Tự nhiên, ra đời từ năm 1984, trên cơ sở các dự án với các trường Đại học Tổng hợp Liên Hợp Quốc (UNU), các trường Đại học Tổng hợp Hà Lan (NUFF-IC), các tổ chức Quốc tế (ACIAR, AusAID, CIDSE, Fredagsgruppen) và chương trình Công nghệ Sinh học cấp nhà nước.*

*Sau nhiều năm nghiên cứu và khảo nghiệm trên đồng ruộng, Phòng Thí nghiệm Phân bón Vi sinh, nay là Trung tâm Nghiên cứu và Ứng dụng Phân bón Vi sinh đã cho ra đời các loại phân vi sinh sau:*

- 1. Phân vi sinh BioGro bón qua rễ*
- 2. Phân vi sinh BioGro bón qua lá*
- 3. Vi sinh vật gốc dùng để làm phân ủ (xử lí rác)*

*Với mong muốn các sản phẩm trên có chất lượng cao và ổn định, phối hợp với Trung tâm nghiên cứu cố định nitơ SUNFix, trường Đại học Tổng hợp Sydney, Trung tâm đã đưa ra hệ thống kiểm tra chất lượng cho các loại phân vi sinh BioGro trong khuôn khổ dự án do AusAID, Ôxtrâyliya tài trợ.*

*Nhờ có sự hưởng ứng nhiệt tình của bà con nông dân, phân vi sinh BioGro đã được áp dụng trên các loại cây trồng khác nhau, chất lượng sản phẩm và kĩ thuật áp dụng ngày càng được cải tiến và cuốn sách này ra đời cũng là để đáp lại sự hưởng ứng nhiệt tình đó.*

*Nhân dịp này, tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới các tổ chức, bạn bè, đồng nghiệp và gia đình về sự giúp đỡ, ủng hộ và động viên để những kết quả trong Phòng Thí nghiệm có thể vươn ra tới đồng ruộng, mang lại lợi ích cho bà con nông dân, cho sự phát triển nông nghiệp bền vững.*

**PGS. TS. Nguyễn Thanh Hiền**



*Cục trưởng Cục khuyến nông và Khuyến lâm cùng các cán bộ Cục thăm Trung tâm, tháng 3/2003*



*Khảo nghiệm tác dụng của BioGro trên cây lúa trong khuôn khổ dự án ACIAR và AusAID (1999-2002)*

## MỞ ĐẦU

Từ giữa thế kỉ XX trở về trước, nông nghiệp trên thế giới đi theo hướng tự nhiên: cây trồng được bón bằng phân hữu cơ (phân chuồng, phân xanh), không sử dụng bất cứ loại thuốc trừ sâu hóa học nào, sâu có lợi (thiên địch) và sâu có hại đều phát triển, do vậy ít xảy ra dịch hại.

Nửa thế kỉ gần đây, do dân số phát triển nhanh, lương thực sản xuất ra không đáp ứng được sự phát triển dân số trên thế giới, nhu cầu về năng suất trở nên rất cấp bách. Để đáp ứng nhu cầu này, các nhà khoa học đã tạo ra các giống cây trồng có năng suất cao, các loại phân bón và thuốc trừ sâu bệnh có tác dụng nhanh.

Giống như thuốc tây và thuốc bắc, giống như gà công nghiệp và gà ta (gà thả ngoài vườn), mỗi sản phẩm đều có mặt tốt và mặt hạn chế của nó. Thuốc tây tiêu diệt nhanh vi trùng gây bệnh, nhưng đồng thời tiêu diệt cả những vi sinh vật có lợi cho hệ tiêu hóa của chúng ta. Thuốc bắc làm tăng sức khỏe của con người và nhờ vậy, tăng khả năng đề kháng của cơ thể với bệnh tật. Quá trình này của thuốc bắc xảy ra chậm hơn so với tác dụng của thuốc tây, nhưng tác dụng của nó bền hơn và không có những tác dụng phụ. Ai cũng thích ăn thịt gà ta hơn gà công nghiệp, nhưng nuôi gà ta lâu hơn.

Thiên nhiên xung quanh ta đã được tạo ra sau hàng triệu năm với sự cân bằng sinh thái tuyệt vời. Chỉ có sự cân bằng này mới đảm bảo được cho sự phát triển bền vững. Nông nghiệp là lĩnh

vực liên quan chặt chẽ với thiên nhiên, do vậy, muốn phát triển nông nghiệp bền vững cần hiểu những quy luật phát triển của thiên nhiên. Có thể hiểu phát triển nông nghiệp bền vững là :

- Sống hoà hợp với thiên nhiên.
- Giảm bớt các chất hóa học trong sản xuất nông nghiệp.
- Đảm bảo sự cân bằng sinh thái.

Khái niệm “*chinh phục thiên nhiên*” gần đây, hầu như không được nhắc tới vì con người dần dần đã hiểu ra cần sống hòa hợp với thiên nhiên và sự “*đổi đầu*” với thiên nhiên sẽ chỉ mang lại thất bại.



# PHẦN I

## NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ SỞ

### 1. Thiên nhiên hoạt động như thế nào

Thiên nhiên đã tạo ra cho chúng ta một sự cân bằng sinh thái tuyệt vời.

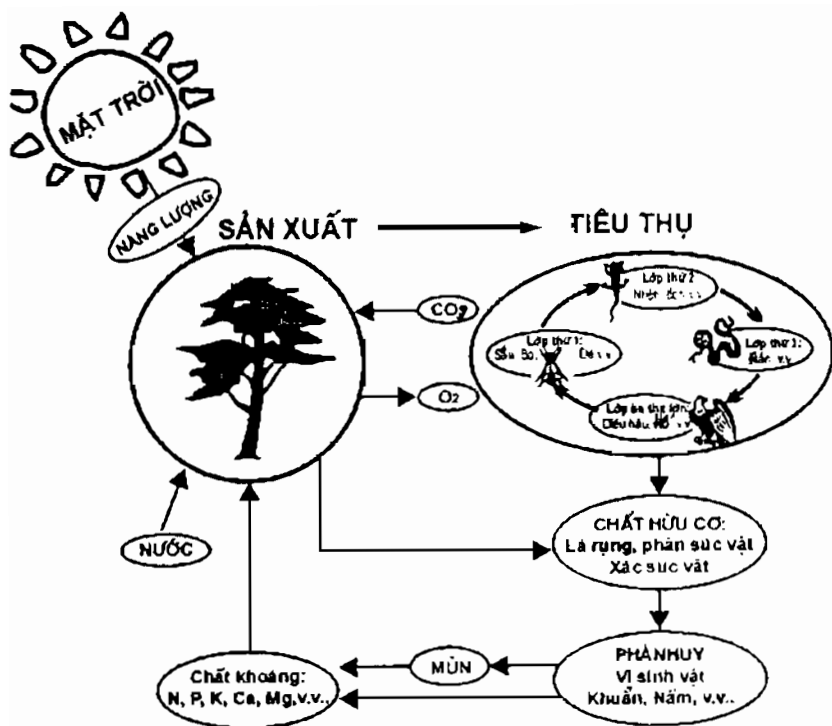
Hiện nay, thiên nhiên đích thực có thể tìm thấy ở rừng tự nhiên. Rừng tự nhiên tạo ra và cung cấp lương thực cho mọi sinh vật sống, trong đó có con người mà không cần đầu vào, không cần phân bón, không cần tưới nước và không phải phun thuốc bảo vệ thực vật cho rừng tự nhiên.

Hệ sinh thái rừng tự nhiên là hệ hoàn hảo. Trong rừng tự nhiên có một số lượng rất lớn các chủng loại cây, có cấu trúc nhiều tầng để có thể sử dụng năng lượng tự nhiên (từ mặt trời) và tài nguyên tự nhiên (chất dinh dưỡng và nước) một cách triệt để nhất.

Hệ sinh thái bao gồm nhóm sản xuất, nhóm tiêu thụ và nhóm phân huỷ (xem hình *Vòng chu chuyển dinh dưỡng*)

Mối tác động qua lại giữa ba nhóm này được thể hiện qua vòng chu chuyển dinh dưỡng và tháp sinh thái.

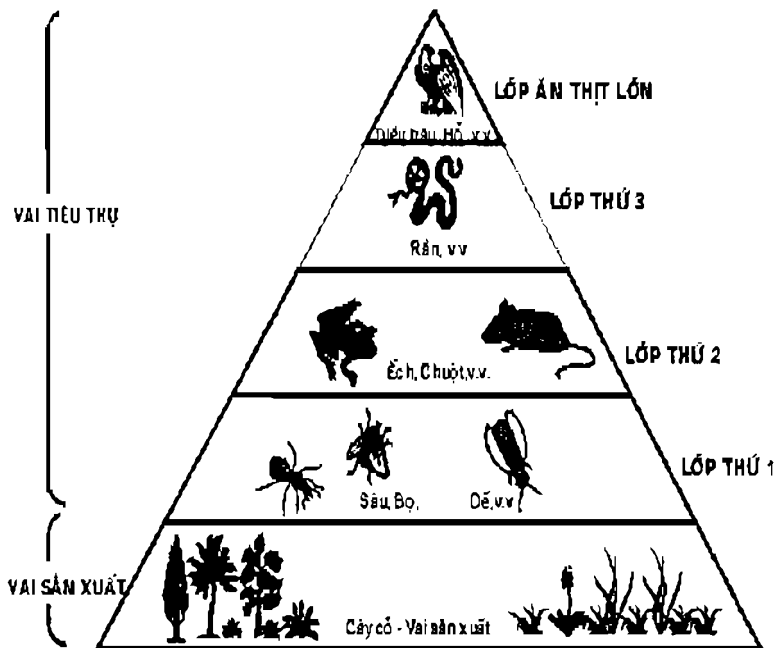
Nhóm sản xuất gồm cây cỏ. Chỉ có cây cỏ mới chuyển từ than khí ( $CO_2$ ) và nước thành tinh bột (lương thực), nhờ năng lượng mặt trời. Có càng nhiều cây cỏ, càng nhiều lương thực cung cấp cho nhóm tiêu thụ.



Vòng chu chuyển dinh dưỡng

Nhóm tiêu thụ bao gồm 4 lớp. Các lớp này sống bằng cách ăn sản phẩm của nhóm sản xuất một cách gián tiếp hay trực tiếp. Lớp thứ nhất là lớp sâu bọ. Thức ăn của lớp này là cỏ, chúng ăn trực tiếp sản phẩm của nhóm sản xuất. Lớp thứ 2 là các sinh vật ăn thịt, như nhện, ếch. Thức ăn của lớp này là các sinh vật thuộc lớp 1, có nghĩa là sinh vật lớp 2 ăn sinh vật lớp 1. Lớp thứ 3 là động vật ăn thịt, như rắn. Thức ăn của lớp này là các sinh vật lớp thứ 2. Lớp động vật lớn gồm điều hòa hổ. Thức ăn của lớp này

là các sinh vật lớp 3. Như vậy, có thể thấy mối quan hệ trong nhóm tiêu thụ là mối quan hệ “ăn và bị ăn”. Mối quan hệ này còn có thể gọi là dây chuyền lương thực.



*Tháp sinh thái*

Dây chuyền lương thực là một hệ sinh thái được cân bằng một cách mỏng manh về số lượng cũng như thành phần và nếu có sự biến đổi nào đó trong dây chuyền, sự cân bằng sẽ bị phá vỡ.

Nhóm phân hủy là các vi sinh vật (VSV). Thức ăn của nhóm này là các chất hữu cơ thải ra từ nhóm sản xuất và nhóm tiêu thụ (lá rụng, xác súc vật và phân súc vật), nói cách khác, nhóm này

có khả năng phân giải rác thải thành mùn, là thức ăn nuôi VSV và làm giàu cho đất để nuôi cây. Chúng ta có thể hình dung nhóm phân huỷ như công ti vệ sinh của hành tinh, chúng dọn dẹp rác thải, biến rác thải thành sản phẩm có ích, giữ vệ sinh sạch sẽ cho hành tinh. Ngược lại, nếu trên trái đất không có nhóm phân huỷ, hoặc nhóm này bị giảm về số lượng cũng như thành phần, thì chắc chắn hành tinh chúng ta sẽ bị ngập về rác thải.

Đây là vòng chu chuyển dinh dưỡng trong tự nhiên. Các nhóm và các lớp trong vòng chu chuyển này liên quan chặt chẽ với nhau và phụ thuộc vào nhau. Nếu bộ phận nào đó bị đảo lộn thì sẽ có phản ứng trong vòng chu chuyển. Ví dụ, năng suất của *vai sản xuất* thấp, thì số lượng động vật cũng giảm. Nếu rắn bị đánh bắt nhiều, thì chuột sẽ phát triển, ảnh hưởng đến mùa màng. Ngược lại, nếu nhóm sản xuất sản xuất ra nhiều lương thực, thì động vật sẽ phát triển, rác thải cũng có nhiều, nhóm phân huỷ hoạt động mạnh, có nhiều mùn để cung cấp cho đất, cho cây, cây phát triển tốt sẽ cho nhiều lương thực, v.v..

## **2. Sự khác nhau giữa nông nghiệp và rừng tự nhiên**

Điểm khác biệt đầu tiên giữa rừng tự nhiên và nông nghiệp là sự *đa dạng*. Trong rừng tự nhiên có tới 100 loài khác nhau trên 1 mẫu (3600m<sup>2</sup>). Trên đất nông nghiệp, cũng trên diện tích đó, số lượng loài ít hơn nhiều, hoặc đôi khi còn độc canh. Độc canh trong nông nghiệp là nguyên nhân chủ yếu gây nên sự mất cân bằng trong hệ sinh thái nông nghiệp. Trong rừng tự nhiên không có vấn đề dịch bệnh và không bao giờ xảy ra tình trạng một loại sâu hay một loại bệnh tàn phá cả khu rừng tự nhiên. Đây là kết

quả của sự đa dạng về loài trong rừng tự nhiên. Tháp sinh thái cho thấy sự phát triển của sâu (kể cả sâu hại và thiên địch) bị hạn chế về số lượng và nếu có xảy ra bệnh dịch, thì toàn bộ khu rừng cũng không bị tiêu diệt vì mỗi loài sâu (hoặc bệnh) chỉ phá được một vài loại cây do thói quen ăn uống.



*Cấu trúc nhiều tầng của rừng tự nhiên*

Trong nông nghiệp, vấn đề bệnh dịch là nghiêm trọng do sự độc canh: cả cánh đồng lúa hoặc rau có thể bị mất trắng.

Độ phì của đất trong rừng tự nhiên là lí tưởng - độ phì tăng dần và bền lâu do rừng tự nhiên đảm bảo vòng chu chuyển dinh

dưỡng. Vòng chu chuyển dinh dưỡng làm tăng độ phì của đất, còn tán thực vật bảo vệ và duy trì độ phì đó.

Đối với đất nông nghiệp, hầu như tất cả đều bị lấy đi qua việc thu hoạch. Rất ít chất hữu cơ còn được giữ lại trong đất. Do vậy, độ phì của đất nông nghiệp ngày càng giảm. Ngoài ra, đất trọc gây ra xói mòn và độ phì lại càng bị giảm.

### **3. Đất**

Trước khi có sinh vật (thực vật), hành tinh ta chỉ có đá và nước. Sau khi có sinh vật, đất mặt bắt đầu hình thành. Đất mặt là kết quả hoạt động của chất hữu cơ, vi sinh vật, đá (vô cơ), nước và không khí. Đất mặt chứa mùn, là lớp đất có năng suất cao. Trồng trọt hoàn toàn phụ thuộc vào đất mặt. Không có đất mặt, cây sẽ không mọc được.

#### **Chức năng và đặc tính của đất**

Các chức năng của đất là đỡ cây, giữ gìn, cung cấp chất dinh dưỡng, nước và không khí cho cây, tạo điều kiện thuận lợi cho cây sinh trưởng và phát triển. Đất tốt sẽ thực hiện được cả ba chức năng trên. Đất tốt có kết cấu tốt, có độ ẩm tối ưu, giàu chất dinh dưỡng và hoạt động sinh học cao.

Các tính chất của đất có thể chia thành: tính chất vật lý, tính chất hóa học và tính chất sinh học.

#### **a. Tính chất vật lý**

Đất tốt, xét theo khía cạnh vật lý, là đất có khả năng giữ nước cao và hút nước nhanh, vì chỉ khi có kết cấu vật lý tốt, thì đất mới thực hiện được hai chức năng này.

Đất được tạo thành từ 3 chất liệu sau: chất rắn (khoáng chất và mùn), nước và không khí. Đất tốt là đất có tỉ lệ ba chất liệu này hợp lí : 40% chất rắn, 30% nước và 30% không khí. Đất phải mềm, dễ rễ cây dễ dàng xuyên qua đi hút chất dinh dưỡng.

Quá nhiều nước trong đất sẽ làm giảm tỉ lệ không khí và gây ra thiếu ôxi cho cây. Quá nhiều không khí trong đất sẽ gây ra khô hạn.

Đất sét có hàm lượng chất rắn cao, khả năng giữ nước tốt nhưng hàm lượng không khí thấp.

Đất cát có hàm lượng không khí cao nhưng khả năng giữ nước kém. Bởi vậy, đất sét pha cát có thể đảm bảo vừa giữ nước vừa giữ không khí.

Có thể cùng một loại đất, nhưng mảnh ruộng này đất có kết cấu tốt, còn mảnh ruộng kia, đất có kết cấu không tốt. Nguyên nhân ở đây là do lượng mùn trong đất. Mùn có khả năng giữ nước cao và hút nước nhanh, chỉ có mùn mới có khả năng cải thiện kết cấu đất một cách có hiệu quả. Đất giàu mùn (trên 5%) là đất có kết cấu rất tốt.

Vòng chu chuyển dinh dưỡng cho thấy, mùn được hình thành từ các chất hữu cơ (lá rụng, phân, xác súc vật) qua quá trình phân giải của các vi sinh vật. Mùn là thức ăn cho vi sinh vật, đất và cây trồng, do vậy, nếu không có đủ chất hữu cơ bổ sung thường xuyên thì lượng mùn cũng giảm, dẫn đến kết cấu đất bị thoái hóa. Đây là tình trạng hiện nay, khi người nông dân ý lại quá mức vào phân hóa học. Phân hóa học không những không thể cải thiện kết cấu đất mà còn tiêu diệt hệ vi sinh vật trong đất.

### ***b. Tính chất hóa học***

Đất có tính chất hóa học tốt là đất có khả năng giữ chất dinh dưỡng cao, pH trung tính. Chất lượng và số lượng colloid (chất keo) trong đất quyết định khả năng giữ chất dinh dưỡng.

Colloid chất lượng tốt, giữ được nhiều chất dinh dưỡng. Colloid trong mùn có chất lượng cao nhất, giữ được nhiều chất dinh dưỡng nhất. Cát không có colloid, do vậy, khả năng giữ chất dinh dưỡng của đất cát là rất thấp. Thiều chất hữu cơ trong đất là nguyên nhân làm cho đất giữ chất dinh dưỡng kém. Những nông dân đã dùng quen phân hóa học đều nhận thấy rằng, muốn đảm bảo được năng suất thì lượng phân hóa học càng ngày càng phải bón tăng, có nghĩa là khả năng giữ chất dinh dưỡng của đất kém.

Theo độ pH, đất chia ra thành ba loại: đất chua có độ pH từ 1 đến 5,5, đất trung tính có pH từ 5,5 đến 7,5 và pH trên 7,5 là đất kiềm. pH trung tính là pH tối ưu cho cây trồng. Giữ và điều chỉnh để đất có pH gần 7 là quan trọng trong nông nghiệp.

Mùn có khả năng điều chỉnh pH bằng cách hấp thụ axit hoặc kiềm từ ngoài vào. Bón phân hóa học nhiều sẽ làm đất chua và bản thân phân hóa học không điều chỉnh được độ pH của đất.

### ***c. Tính chất sinh học***

Tính chất sinh học của đất là sự hoạt động của vi sinh vật trong đất.

Số lượng và chủng loại vi sinh vật trong các loại đất khác nhau là khác nhau. Trong những điều kiện có nhiều chất hữu cơ, độ ẩm, không khí và pH thích hợp và không có những yếu tố tiêu



diệt (các chất hoá học), thì hệ vi sinh vật trong đất sẽ phát triển tốt. Các quá trình phân huỷ và khoáng hoá của vi sinh vật đất, giúp cho đất có đủ chất dinh dưỡng cung cấp cho cây. Những hoạt động này của vi sinh vật trong đất, làm cho **Đất Sống**. Sức khỏe và độ phì nhiêu của đất phụ thuộc vào hoạt động của vi sinh vật.



*Đất sống*

Trong số các vi sinh vật trong đất, cũng có những loại gây bệnh, nhưng số đó rất ít, chỉ chiếm khoảng 2-3%. Số còn lại là vô hại và hữu ích. Hệ vi sinh vật đất cũng giữ một sự cân bằng sinh thái và do đó, bệnh dịch chỉ xảy ra nếu mất sự cân bằng.

Bón nhiều phân hóa học sẽ làm cho đất mất dần khả năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây và lúc đó, đất chỉ thực hiện được một chức năng còn lại là vật đỡ cho cây. Đất nuôi sống tất cả các sinh vật trên trái đất, trong đó có cả con người, vì vậy chăm lo cho đất chính là chăm lo cho bản thân chúng ta.

## PHẦN II

# PHÂN BÓN

Nhất nước, nhì phân, tam cần, tứ giống là câu ca ông cha ta để lại. Đây là điều kiện để có vụ mùa bội thu. Phân bón được xếp vào loại thứ nhì. Rễ và lá là các cơ quan chủ yếu có khả năng hấp thụ các chất dinh dưỡng (phân bón).

### I. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG

#### 1. Rễ và lá là các cơ quan hấp thụ chất dinh dưỡng

Khi ta bón phân vào đất, rễ sẽ hút chất dinh dưỡng từ đất. Đất là nơi dự trữ một lượng chất dinh dưỡng vô tận cho cây trồng. Do đặc điểm vật lí và hoá học của đất, rễ chỉ hút được từ 40-60% lượng phân bón trong đất, số còn lại bị chuyển sang dạng mà cây trồng không hấp thụ được, hoặc bị rửa trôi, hoặc bị các VSV trong đất sử dụng. Ngoài ra, những chất có cấu trúc phân tử lớn như các loại prôtêin (đạm hữu cơ), đường kép rất cần cho cây trồng thì rễ không hấp thụ được.

Lá là cơ quan duy nhất thực hiện được quang hợp, tạo ra năng suất, đồng thời cũng là cơ quan có khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng cho cây, kể cả các chất có cấu trúc phân tử lớn. Do vậy, cần phối hợp bón phân vào đất và phun qua lá để cây có đủ chất dinh dưỡng. Có đủ chất dinh dưỡng, cây sẽ cho năng suất cao.

Phân vô cơ như đạm, lân, kali, đang được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp.

## **2. Nhu cầu phân nitơ cho cây trồng**

Phân nitơ (phân đạm) là loại phân quan trọng bậc nhất đối với cây trồng.

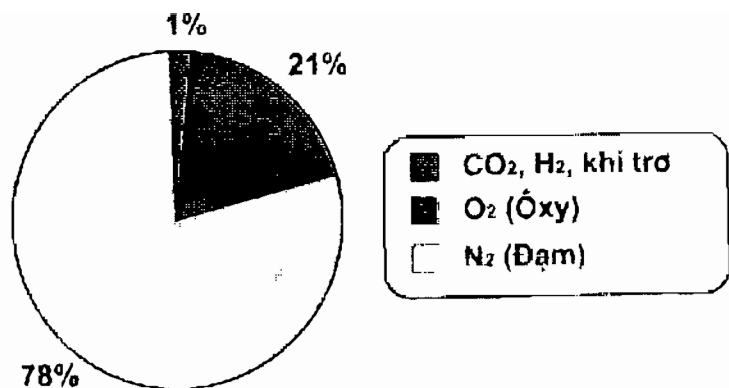
Để có được 1 tấn hạt lúa mì, khoảng 20kg nitơ bị lấy đi từ đất. Đây là năng suất thấp. Với năng suất cao hơn (5tấn/ha), 100kg nitơ bị lấy đi từ đất. Với năng suất cao hơn nữa (10tấn/ha), 200kg nitơ bị lấy đi từ đất. Hiện nay, ở hơn một nửa số nước trên thế giới, năng suất ngũ cốc mới chỉ đạt gần 3 tấn/ha với lượng urê bón vào là khoảng gần 100kg/ha. Qua đây có thể thấy, lượng phân đạm còn thiếu rất nhiều để đạt năng suất cao nhất.

Nửa thế kỉ gần đây, dân số thế giới tăng rất nhanh, lương thực sản xuất ra không đáp ứng được tốc độ tăng trưởng về dân số.

## **3. Tình hình sản xuất phân nitơ trên thế giới và nhu cầu về chất đốt để sản xuất**

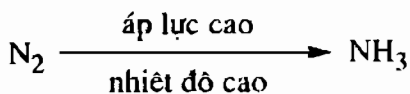
Từ năm 1950 đến 1990, lượng phân nitơ sản xuất ra tăng lên 10 lần. Năm 1990, thế giới sản xuất được 80 triệu tấn, đáp ứng được 1/3 nhu cầu. Dự kiến đến năm 2020, lượng phân nitơ phải tăng lên gấp 2 lần: 160 triệu tấn.

Để sản xuất 1 tấn phân nitơ hoá học cần 1,3 tấn dầu. Để sản xuất 80 triệu tấn phân nitơ hoá học cần 100 triệu tấn dầu, bằng 1,4% số dầu sử dụng trên toàn cầu. Dầu là nguồn tài nguyên thiên nhiên. Dầu cần cho sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, vv. Khai thác quá mức thì nguồn tài nguyên này cũng sẽ cạn kiệt, không còn cho các thế hệ sau.



### Thành phần khí quyển

Phân nitơ được sản xuất từ khí nitơ (N<sub>2</sub>) có trong không khí. Khí nitơ chiếm 78% không khí. Đây là nguồn nitơ vô tận, nhưng cây trồng không hấp thụ được. Cây trồng chỉ hấp thụ được nitơ ở dạng NH<sub>3</sub>. Muốn chuyển N<sub>2</sub> thành NH<sub>3</sub> các nhà máy cần dùng áp lực và nhiệt độ cao.



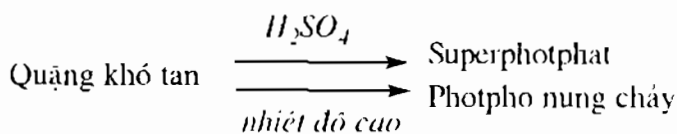
### 4. Nhu cầu về photpho (lân) đối với cây trồng

Photpho là thức ăn không thể thiếu đối với cây trồng.

Hiện nay, bà con nông dân vẫn thường dùng lân Lâm Thao (super photphat) hoặc lân Văn Điển đều được chế biến từ quặng khó tan, chỉ khác là Nhà máy lân Lâm Thao dùng axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> để tác động vào quặng, còn Nhà máy lân Văn Điển dùng nhiệt độ cao.

Tương tự như nitơ và photpho, kali là thức ăn không thể thiếu đối với cây trồng. Vì lượng, các chất điều hoà sinh trưởng đều là

những chất cần cho cây trồng. Tất cả những chất kể trên đều được tổng hợp bằng con đường hoá học và chúng là phân bón VÔ CƠ



Như chúng ta thấy, để sản xuất ra được phân bón vô cơ đòi hỏi rất nhiều nhiên liệu và liệu phân bón vô cơ có đáp ứng được năng suất, đảm bảo cho sự gia tăng dân số trên thế giới không? Chắc chắn là rất khó.

Việc sử dụng phân bón vô cơ lâu dài với khối lượng lớn đã ảnh hưởng xấu đến chất lượng đất, ô nhiễm môi trường nước, không khí và chất lượng sản phẩm nông nghiệp. Do vậy, cần thiết phải bón phối hợp phân vô cơ và phân hữu cơ.

## 5. Phân hữu cơ

Phân vô cơ mới chỉ xuất hiện trước đây nửa thế kỉ, còn trước nữa, người nông dân chỉ biết đến phân hữu cơ. Phân hữu cơ rất cần cho cây trồng, nó vừa cung cấp chất dinh dưỡng cho cây, vừa duy trì độ phì cho đất. Phân hữu cơ bao gồm phân chuồng, phân xanh, phân ủ, và gần đây là phân vi sinh.

Phân xanh bao gồm bèo hoa dâu, cây điền thanh, phân thải của các loại cây họ đậu. Phân xanh có thể bón trực tiếp hoặc qua quá trình ủ cùng với phân chuồng. Vài chục năm gần đây, bèo hoa dâu và cây điền thanh hầu như bị lãng quên, cho dù đây là nguồn phân hữu cơ quan trọng. Còn lại phân chuồng không thể đáp ứng diện tích trồng trọt hiện nay, đặc biệt là nhu cầu về năng suất.

Do phân hữu cơ quá thiếu nên người ta đã phải đưa phân hoá học vào nông nghiệp để thay thế, đảm bảo năng suất lương thực cao. Diện tích đất canh tác nông nghiệp trên thế giới ngày càng bị thu hẹp do tốc độ phát triển dân số và đô thị hoá nhanh. Để đảm bảo không xảy ra nạn đói trên Trái đất, vấn đề năng suất trở nên quan trọng, đặc biệt là năng suất các cây lương thực. **Đạt năng suất cao mà vẫn đảm bảo sự phát triển bền vững, không gây ảnh hưởng xấu đến môi trường là mục tiêu chung của xã hội hiện nay.** Phân hữu cơ giữ vai trò không thể thiếu để phát triển nông nghiệp bền vững.

Để bổ sung cho nguồn phân hữu cơ đang bị thiếu nghiêm trọng, các nhà khoa học đã và đang nghiên cứu loại phân hữu cơ mới - **Phân Vi Sinh.**

Trong nước, trong không khí, trong đất có rất nhiều vi sinh vật. Có loại gây bệnh cho người, cho cây trồng và cho gia súc. Có loại ôn hoà, không gây hại nhưng cũng không có ích.

Trong đất, có nhiều vi sinh vật có ích, như có khả năng cung cấp nitơ cho cây trồng hoặc phân giải photpho, hoặc phân giải rác thải thành mùn, hoặc tiết ra một số chất kháng sinh, tiêu diệt một số nấm gây bệnh cho cây, v.v.. Do vậy, đối với phân vi sinh, thì thành phần chủ yếu là các vi sinh vật có khả năng đặc biệt như: cố định nitơ (đạm vi sinh), hoặc làm tan quặng (lân vi sinh).

## II. PHÂN VI SINH

### 1. Các loại phân vi sinh

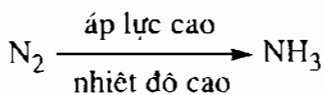
#### a. Đạm vi sinh

Giống như các nhà máy phân đạm, các vi sinh vật cố định nitơ (VSVCDN) có khả năng hấp thụ khí nitơ ( $N_2$ ) trong không khí.

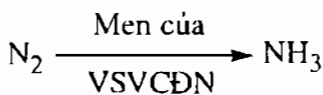
chuyển  $N_2$  thành  $NH_3$  để nuôi chính bản thân mình.  $NH_3$  dư thừa của vi sinh vật sẽ tiết ra ngoài hoặc khi vi sinh vật chết đi, chúng sẽ để lại phân xác giàu đạm và các chất dinh dưỡng. Đây là nguồn phân bón tốt cho cây trồng. Vậy là cây trồng sử dụng được nguồn nitơ vô tận trong không khí nhờ các vi sinh vật cố định nitơ.

Cơ chế cố định nitơ sinh học và công nghiệp có thể được thể hiện như sau:

### Cố định nitơ công nghiệp



### Cố định nitơ sinh học



Các vi sinh vật cố định đạm hoạt động như các nhà máy phân đạm, nhưng lại không cần đầu vào, không cần áp lực cao, không cần nhiệt độ cao, hay nói cách khác, không cần đầu tư. Ngoài ra, qua sơ đồ trên ta thấy, hoạt động của các vi sinh vật cố định nitơ không gây ô nhiễm môi trường. Trong khi đó, các nhà máy phân đạm cần rất nhiều chất đốt để sản xuất và thải ra rất nhiều thán khí ( $CO_2$ ) làm ô nhiễm môi trường. Vậy là chỉ cần bón các vi sinh vật cố định đạm, cây trồng có thể sử dụng nguồn nitơ vô tận trong không khí.

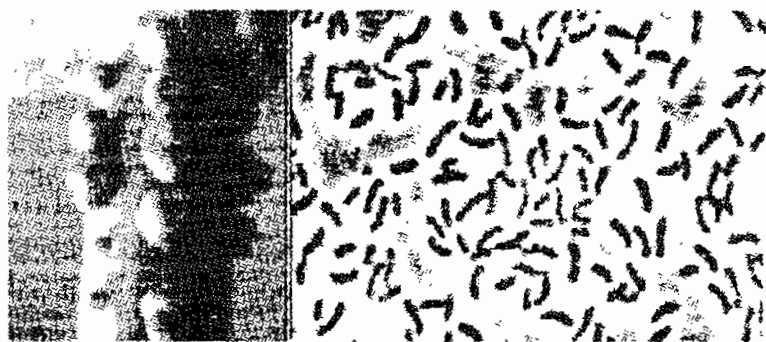
Bản thân các vi sinh vật cố định đạm cần nitơ để nuôi cơ thể mình, và chúng có khả năng sử dụng nguồn nitơ khí quyển mà các sinh vật khác không có khả năng đó. Nếu trong đất có sẵn nguồn nitơ như urê do ta bón cho cây, thì các vi sinh vật cố định đạm sẽ sử dụng luôn nguồn đạm này để nuôi cơ thể mình và sẽ không hút (cố định) nitơ khí quyển nữa. Do vậy, khi bón phân đạm vi sinh cần giảm lượng phân đạm hoá học, để bắt các vi sinh

vật cố định đạm hoạt động. Vi sinh vật cố định đạm cũng giống như các vi sinh vật khác, khi có sẵn thức ăn, thì chúng cứ thế mà dùng cho hết, ăn hết rồi mới đi kiếm. Biệt đặc điểm này của vi sinh vật cố định đạm, ta mới khai thác được tác dụng của chúng, đồng thời giảm được chi phí cho đạm hoá học và giảm được sự ô nhiễm cho đất.

Có 2 loại phân đạm vi sinh: cộng sinh và liên kết.

Vi sinh vật cố định nitơ cộng sinh là vi khuẩn *Rhizobium* sống trong các nốt sần của các cây họ đậu. Cố định nitơ cộng sinh đã được nghiên cứu hơn một trăm năm nay. Phân bón *Rhizobium* đã được áp dụng ở nhiều nước trên thế giới. Ở Việt Nam, loại phân này đang được nghiên cứu áp dụng.

Vi sinh vật cố định nitơ liên kết (hội sinh) sống ở vùng rễ cây trồng. Các vi sinh vật này cung cấp nguồn nitơ cho cây trồng, còn cây trồng cung cấp nguồn cacbon (C) cho vi sinh vật. Hai thành phần này cung cấp thức ăn cho nhau, liên kết chặt chẽ với nhau.



Vi khuẩn *Rhizobium* trong nốt sần của cây điền thanh

*Azospirillum* cố định nitơ liên kết

*Rhizobium* và *Azospirillum*

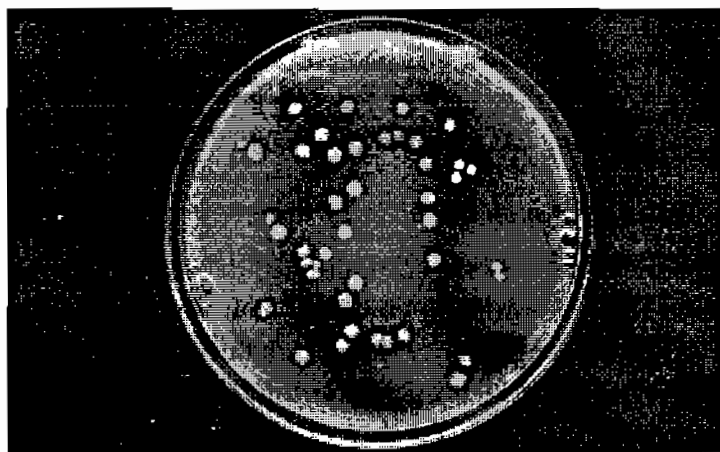


### *b. Lân vi sinh*

Quặng apatit và photphorit là nguồn lân, nhưng cây trồng không sử dụng được nguồn lân này vì nó khó tan. Do vậy, muốn cây trồng sử dụng được lân, cần phải chế biến quặng từ dạng khó tan sang dạng dễ tan.

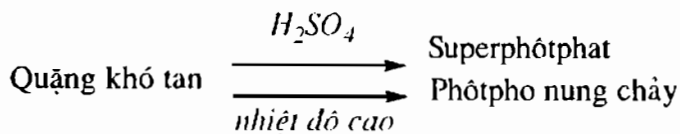
Như ta thấy ở phần trên, Nhà máy lân Lâm Thao chế biến quặng bằng axit  $H_2SO_4$ . Đây là loại axit rất mạnh, do đó super lân chế biến ra rất chua. Còn Nhà máy phân lân Văn Điển dùng nhiệt độ cao để chế biến quặng thành lân nung chảy. Lân nung chảy dễ tan và không làm chua đất.

Trong đất có những vi sinh vật có khả năng tiết ra các axit hữu cơ. Axit hữu cơ là các loại axit yếu, nhưng vẫn có khả năng làm tan (phân giải) quặng, chuyển quặng từ dạng khó tan sang dạng dễ tan. Chúng ta có thể so sánh cơ chế phân giải photpho công nghiệp và sinh học.

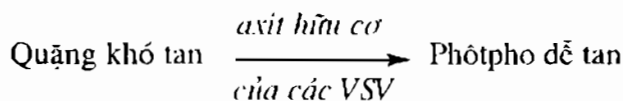


*VSV phân giải photpho*

## Cơ chế công nghiệp



## Cơ chế sinh học



Giống như các vi sinh vật cố định nitơ, các vi sinh vật phân giải phôtpho cũng hoạt động như các nhà máy phân lân, chuyển quặng khó tan thành dễ tan để cây trồng hấp thụ được, không cần axit mạnh và nhiệt độ cao. Do vậy, khi bón lân vi sinh, ta có thể thay một nửa lân Lâm Thao hoặc lân Văn Điển bằng quặng photphorit vừa rẻ tiền vừa không gây ô nhiễm môi trường.

Bón vi sinh vật phân giải phôtpho sẽ cung cấp phôtpho dễ tan cho cây trồng, không làm chua đất và giúp cây hấp thụ các chất dinh dưỡng trong đất tốt hơn.

### *c. Vi sinh vật kích thích sinh trưởng*

Ngoài các vi sinh vật cố định nitơ (đạm vi sinh), phân giải phôtpho (lân vi sinh), còn có các vi sinh vật có khả năng kích thích sự sinh trưởng cho cây trồng, kích thích sự phát triển của bộ rễ. Các vi sinh vật kích thích sinh trưởng cũng được dùng làm phân bón cho cây trồng. Bộ rễ cây trồng phát triển khoẻ mạnh sẽ hút được nhiều chất dinh dưỡng để nuôi cây.

## 2. Phân vi sinh BioGro

Có nhiều loại phân vi sinh khác nhau, nhưng điểm chung của các loại phân vi sinh đó là *thành phần chủ yếu của phân vi sinh phải là vi sinh vật có các chức năng nhất định như cố định nitơ, phân giải photpho, kích thích sinh trưởng...* Phân vi sinh có thể là đơn chủng, ví dụ như cố định đạm, hoặc đa chủng ví dụ như cố định đạm và phân giải lân.

Phân vi sinh BioGro thuộc loại đa chủng, vừa cố định đạm, vừa phân giải lân và vừa kích thích sinh trưởng.

### a. Phân vi sinh BioGro bón qua rễ

Rễ là cơ quan chính có khả năng hấp thụ các chất dinh dưỡng. Đạm vi sinh, lân vi sinh, vi sinh vật kích thích sinh trưởng được bón vào đất để rễ hấp thụ. Khác với phân hoá học, các vi sinh vật này sẽ bám lên bộ rễ, cung cấp cho rễ: đạm, lân và các chất kích thích sinh trưởng, và sử dụng nguồn cacbon của cây được tiết qua bộ rễ. Vậy là quan hệ giữa cây trồng và vi sinh vật là mối quan hệ hỗ trợ cho nhau, nuôi nhau và phụ thuộc vào nhau.

Phân hoá học thường bón cho cây mỗi vụ từ 1-3 lần với số lượng lớn, phụ thuộc vào loại phân, vào loại cây trồng. Với số lượng lớn, cây trồng không thể hấp thụ ngay được, do vậy, sẽ bị rửa trôi hoặc chuyển sang dạng mà cây trồng không sử dụng được, gây ra lãng phí và ô nhiễm môi trường.

Vi sinh vật cố định nitơ và phân giải photpho giống như các nhà máy phân đạm và phân lân tí hon hoạt động trong lòng đất, chúng sống và cố định đạm, phân giải lân. Do vậy, số lượng đạm và lân tiết ra từ vi sinh vật không lớn, nhưng quá trình này kéo dài trong thời gian sinh trưởng và phát triển của quần thể vi sinh vật. cây trồng kịp hấp thụ lượng đạm và lân do vi sinh vật tiết ra.

Khi các vi sinh vật này chết đi để lại xác của chúng, thì đây là nguồn phân hữu cơ tốt cho cây trồng.

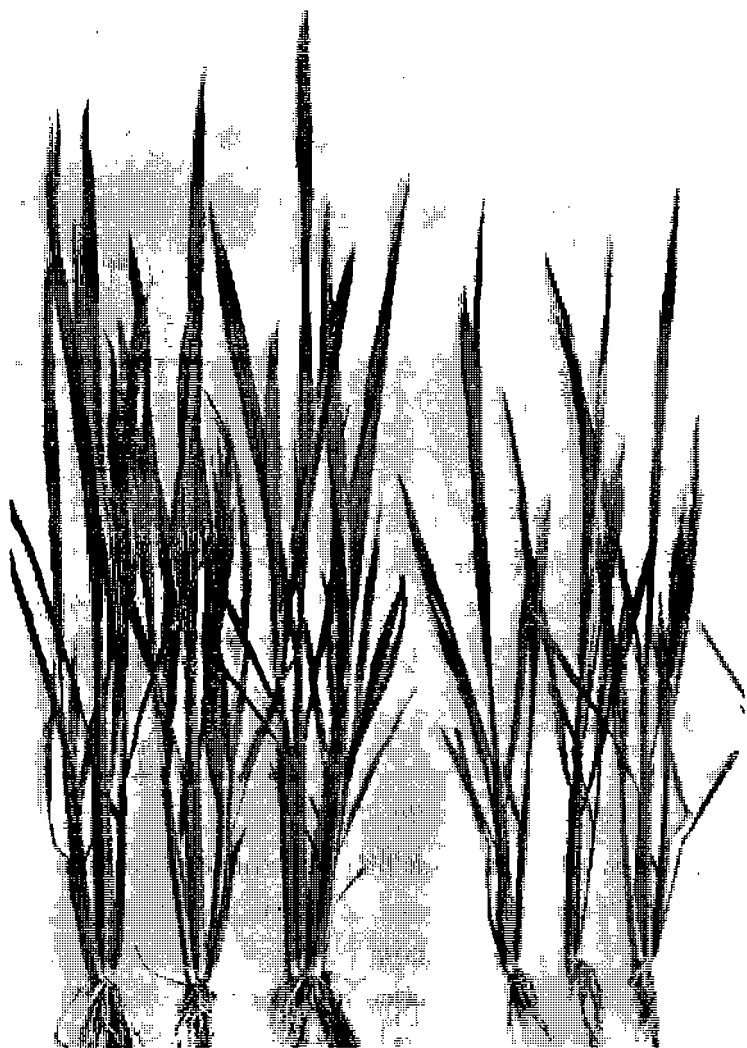


*VSV cố định nitơ bám trên rễ*

Về tác dụng của phân vi sinh BioGro có thể tóm tắt như sau:

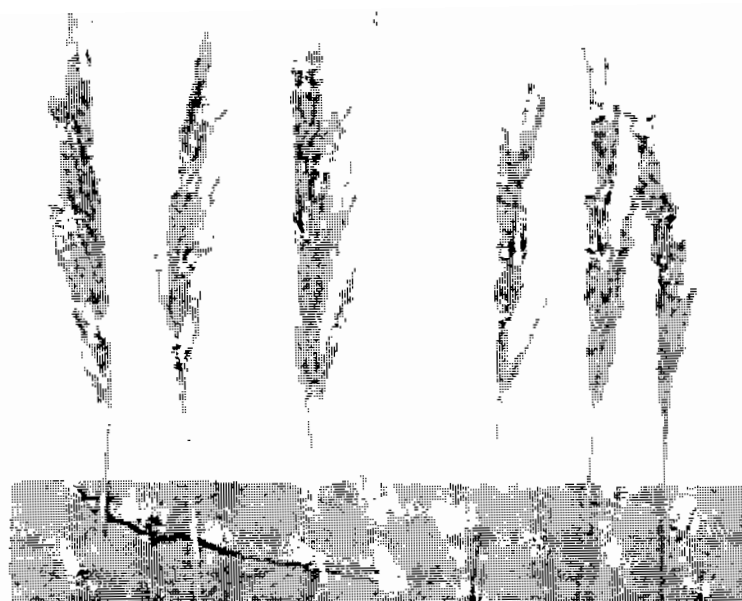
- BioGro có khả năng thay thế ít nhất 50% phân đạm và lân hoá học. Super lân và lân nung chảy có thể thay bằng quặng photphorit.
- Với cách thay thế như vậy, năng suất cây trồng vẫn tăng, trung bình là 10%.
  - Cây khoẻ, khả năng chống chịu sâu bệnh cao hơn.
  - Giảm lượng thuốc bảo vệ thực vật
  - Giảm lượng  $\text{NO}_3^-$  tồn đọng trong nông sản
  - Cải tạo đất.
  - Giảm chi phí cho sản xuất.
- Tác dụng của BioGro càng thể hiện rõ khi bón phối hợp với các loại phân hữu cơ khác.

BioGro đã được áp dụng cho các loại cây trồng khác nhau như: lúa, ngô, khoai, rau, mía, chè, các loại cây ăn quả và cỏ



*Bón phân vi sinh  
20kg/sào*

*Bón phân hoá học*



*Bón phân vi sinh  
20kg/sào*

*Bón phân hoá học*

### ***b. Phân vi sinh BioGro bón qua lá***

Lá là cơ quan duy nhất thực hiện được quang hợp, tạo ra năng suất, đồng thời cũng là cơ quan có khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng cho cây. Phân bón qua lá có thể có nguồn gốc hoá học hoặc hữu cơ. Phân bón qua lá có nguồn gốc hoá học thường là các chất vi lượng.

Ngoài đạm, lân, kali và vi lượng, cây trồng còn cần những chất dinh dưỡng hữu cơ khác như vitamin, đạm hữu cơ (prôtéin), các chất kích thích sinh trưởng, v.v.. để sinh trưởng và phát triển. Các

chất này có cấu tạo phân tử lớn và phức tạp hơn đạm, lân và kali, do vậy, rễ không hấp thụ được mà chỉ có lá mới hấp thụ được.

Phân vi sinh bón qua lá BioGro là chế phẩm được chiết rút từ vi sinh vật và vì vậy, nó mang nguồn gốc hữu cơ. Cũng chính do đây là chế phẩm được chiết rút từ vi sinh vật nên tác dụng của nó có thể thấy nhanh hơn (5-7 ngày) so với phân vi sinh bón qua rễ. Phân vi sinh BioGro bón qua lá giúp cây trồng phát triển nhanh hơn, năng suất cao hơn, rút ngắn thời gian thu hoạch.

### 3. Sự khác nhau giữa phân vi sinh và phân hoá học

Phân vi sinh	Phân hoá học
Đây là các vi sinh vật sống	Đây là các chất hoá học
Cung cấp chất dinh dưỡng hữu cơ từ từ và kéo dài	Cung cấp chất dinh dưỡng hoá học với khối lượng lớn một lúc (mỗi lần bón)
Tác dụng chậm	Tác dụng nhanh
Cải tạo đất	Làm chai đất
Không gây ô nhiễm môi trường nước	Gây ô nhiễm môi trường nước do lượng $\text{NO}_3^-$ tồn dư trong đất
Không gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng sản phẩm	Gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng nông sản do lượng $\text{NO}_3^-$ tồn dư
Đây là các vi sinh vật sống nên thời gian bảo quản không quá 3 tháng Không được đóng gói kín, để không khí có thể lọt vào được	Bảo quản được lâu Đóng gói kín
Phân vi sinh được ví như thuốc Bắc	Phân hoá học được ví như thuốc tây
Bón quá phân vi sinh không sợ cây bị lép và đất sẽ được cải tạo tốt hơn	Bón quá phân hoá học, cây sẽ bị lép và có thể chết

#### 4. Chất lượng phân vi sinh

Giống bất kỳ sản phẩm nào, phân vi sinh BioGro phải đảm bảo chất lượng. Chất lượng phân vi sinh đã được Nhà nước quy định theo các tiêu chuẩn. Ngoài các tiêu chuẩn do Nhà nước quy định, Trung tâm Nghiên cứu và Ứng dụng Phân bón Vi sinh phối hợp với Trung tâm Nghiên cứu Cố định Nitơ Sunfix thuộc trường Đại học Tổng hợp Sydney, đã đưa ra một số tiêu chuẩn khác, chi tiết hơn cũng không kém phần quan trọng.

Xuất phát từ chỗ vi sinh vật dễ thay đổi (đột biến) trong quá trình sinh trưởng và phát triển, do vậy, việc kiểm tra chất lượng cần thực hiện thường xuyên.

Chất lượng phân vi sinh phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

1. Giống vi sinh vật.
2. Hoạt tính (cố định nitơ hay phân giải phốtpho).
3. Thay được một phần (1/2) phân hoá học.
4. Tác dụng dương tính đối với cây trồng (tăng năng suất, không gây bệnh).

Chất lượng phân vi sinh cần thường xuyên được kiểm tra theo các vấn đề trên tại trung tâm.

1. Giống phải khoẻ mạnh, số lượng phải đạt từ 100.000 tế bào/gam phân trở lên.
2. Giống có hoạt tính cố định nitơ hoặc phân giải phốtpho mạnh.
3. Phân vi sinh phải thay được ít nhất một nửa phân hoá học.
4. Không gây bệnh cho cây và tăng năng suất cây trồng (10% trở lên).



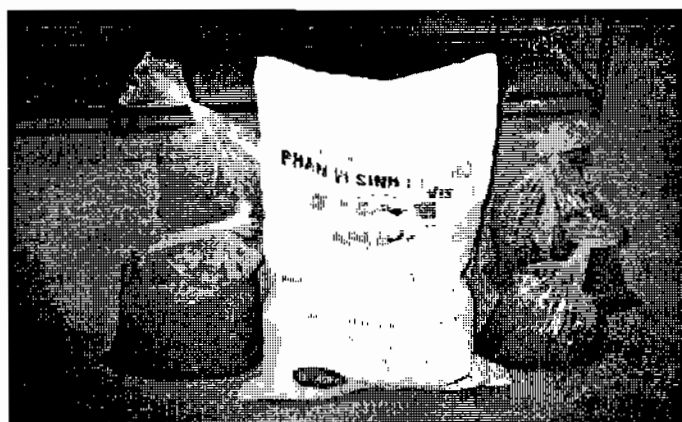
## 5. Chi tiết về cách kiểm tra chất lượng được trình bày trong “Sổ tay kiểm tra chất lượng phân vi sinh”

### 5. Cách bón phân vi sinh BioGro

Khi bón phân vi sinh, không được trộn phân vi sinh với phân hoá học (NPK). Nếu trộn phân hoá học với phân vi sinh thì phân hoá học sẽ tiêu diệt các vi sinh vật trong phân vi sinh. Do vậy, nếu muốn bón cả phân hoá học và phân vi sinh thì phải bón riêng rẽ, bón xong phân hoá học mới bón phân vi sinh hoặc ngược lại.

#### a. Phân vi sinh bón qua rễ (bón vào đất)

Do tác dụng của phân vi sinh chậm hơn phân hoá học, đặc biệt phân vi sinh bón qua rễ, nên đối với các loại cây trồng ngắn ngày, bón lót là chủ yếu. Đối với các loại cây lâu năm, bón theo tán giống như phân hoá học. Với các loại cây thu hoạch theo lứa, sau mỗi đợt thu hoạch, cần bón bổ sung. Khi bón phân vi sinh, cần giữ độ ẩm cho đất, đặc biệt trong 2 tuần đầu, do vậy, nên bón phân vi sinh vào mùa mưa, thời tiết ẩm ướt.



Trong mỗi túi phân, có 3-4 gói. Ngay trước khi dùng, trộn đều các gói với nhau rồi bón.

### Những điều cần lưu ý

1. Phân vi sinh chỉ phát huy tác dụng khi giảm phân hoá học (một nửa)
2. Với đất chua, phải bón với trước 2-3 ngày rồi mới bón phân vi sinh.
3. Không trộn phân vi sinh với các loại phân hoá học và tro bếp
4. Bảo quản phân vi sinh ở nơi thoáng mát. Về mùa hè, bảo quản được 3 tháng. Về mùa đông, bảo quản được 4 tháng. Không nên dự trữ phân vi sinh, vì đây là sinh vật sống, chúng cần thức ăn và không khí để thở.
5. Để tránh mua phải hàng giả, bà con nên mua tại các phân xưởng sản xuất hoặc các đại lý của phân xưởng và qua cán bộ khuyến nông, những nơi đã được đào tạo, hướng dẫn và có trách nhiệm với sản phẩm này.

### Cây lúa

Bón lót :

10-15kg phân vi sinh bón cho 1 sào (360m<sup>2</sup>) cộng với 50% urê và 50% lân so với bình thường vên lót. Nếu gieo thẳng, phân vi sinh có thể bón vào giai đoạn mạ. Vào các giai đoạn sau, đạm và lân hoá học cũng giảm đi một nửa khi dùng phân vi sinh.

### Cây rau

Bón lót:

15-20kg phân vi sinh bón cho 1 sào (360m<sup>2</sup>) cộng với 50% urê và 50% lân so với bình thường vẫn lót.

Vào các giai đoạn sau, đạm và lân hoá học cũng giảm đi một nửa khi dùng phân vi sinh.

### Cây ngô

Bón lót khi đặt bầu. 15-20kg/sào phân vi sinh cộng với 50% urê và 50% lân so với bình thường vẫn lót.

Vào các giai đoạn sau, đạm và lân hoá học cũng giảm đi một nửa khi dùng phân vi sinh.

### Cây ăn quả và cây chè

Bón vào thời kỳ mưa xuân và mưa ngâu. Một năm bón 3 lần. Xới quanh tán rồi bón và phủ một lớp đất mỏng lên trên.

Đối với cây chè, 50-100kg/lần bón/sào và 2-10 kg/cây đối với cây ăn quả, tùy độ tuổi.

### Cây lâm nghiệp

Tùy theo loài cây, kích cỡ bầu, điều kiện kinh tế mà xác định liều lượng để bón. Tuy nhiên, tỉ lệ nên bón như sau:

- Vườn ươm : Từ 20% - 30% trọng lượng bầu  
(0,2 - 0,5 kg/bầu)
- Rừng trồng : Từ 0,3 - 0,5 kg/hố
- Bón thúc : Từ 0,3 - 0,5 kg/hố

## **Cây cảnh**

1kg phân vi sinh bón cho 5-10 chậu, tùy kích thước cây và nhu cầu dinh dưỡng.

Giữ độ ẩm cho đất.

## **Cỏ**

Trộn phân vi sinh với hạt giống rồi gieo. Tỷ lệ 15:1, hoặc rắc phân lên bề mặt trước khi gieo hạt, 15kg/sào.

### ***b. Phân vi sinh bón qua lá***

Giống như rễ, lá là cơ quan có khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng để nuôi cây.

Từ trước đến nay, người ta vẫn phun cho lá các loại phân vi lượng, đa lượng có nguồn gốc hóa học.

Phân vi sinh bón qua lá BioGro là chế phẩm được chiết rút từ vi sinh vật, cung cấp các chất dinh dưỡng hữu cơ, các chất kích thích sinh trưởng và các loại vitamin cho cây. Cây trồng dễ hấp thụ phân vi sinh bón qua lá.



Phân vi sinh bón qua lá BioGro có thể phun cho các loại cây trồng. Tùy từng loại cây, trong một vụ có thể phun nhiều lần, mỗi lần cách nhau 2 tuần.

Với cây lúa, có thể phun 2-3 lần: phun cho luống mạ trước khi cấy 5-7 ngày, sau đó trước trỗ 5-7 ngày lại phun.

Với cây rau và ngô, từ khi có 3-4 lá, 2 tuần phun 1 lần, trong 1,5 tháng đầu.

Với cây chè, phun sau mỗi lần hái 10-15 ngày, khi xuất hiện lá non.

Cây trong vườn ươm và cỏ sân vận động rất thích hợp với phân vi sinh bón qua lá.

Lá non hấp thụ chất dinh dưỡng tốt hơn lá già. Mặt dưới hấp thụ chất dinh dưỡng tốt hơn mặt trên của lá.

Phân vi sinh bón qua lá không thay được phân vi sinh bón qua rễ, mà nó chỉ bổ sung một số chất dinh dưỡng cho cây mà phân bón qua rễ không có.



*Phun BioGro qua lá cho chè khi xuất hiện lá non*



*Phun BioGro qua lá cho cây vườn ươm*

Cách dùng:

Lọ 100ml pha với 20-30 lít nước sạch, phun cho 2 sào.

Lọ 500ml pha với 100-150 lít nước sạch, phun cho 10 sào.

Lắc kĩ lọ trước khi pha.

Có thể dùng bình phun thuốc trừ sâu để phun phân vi sinh bón qua lá, nhưng trước khi dùng, phải rửa thật sạch, tráng 5-10 lần. Tốt nhất là có bình phun riêng cho phân vi sinh bón qua lá.

Nên phun phân vi sinh bón qua lá vào buổi sáng sớm hoặc chiều tối để tránh nắng gắt.

Phân vi sinh bón qua lá là sản phẩm mới của Trung tâm, đã được áp dụng cho rau, ngô, lúa, chè và có.

## 6. Những lợi ích phân vi sinh BioGro mang lại

### a. Lợi ích kinh tế

Theo đánh giá của chuyên gia kinh tế nông nghiệp, trường Đại học Sydney (Úc), bà Sally Marsh, thì phân vi sinh BioGro mang lại lợi ích kinh tế cho các thành phần sau:

Cho các hộ nông dân sử dụng phân vi sinh

Cho kinh tế địa phương

Cho kinh tế nhà nước

#### 1. Cho các hộ nông dân sử dụng phân vi sinh

Qua điều tra một số hộ nông dân sử dụng phân vi sinh ở huyện Ba Vì (Hà Tây) và Cẩm Giàng (Hải Dương), các hộ nông dân đều nhận thấy:

- Bón phân vi sinh, chi phí cho phân bón giảm, do giảm được phân hoá học và giá phân vi sinh rẻ, ít nhất giảm được 16%. Với chế độ bón phân cao, chi phí càng giảm được nhiều hơn.

- Bón phân vi sinh năng suất tăng. Với chế độ bón bình thường, 10kg phân vi sinh/sào (360m<sup>2</sup>), năng suất tăng trung bình 10%. Nếu bón 20kg phân vi sinh với 2-3 kg phân urê, 7kg lân và 3kg kali, thì năng suất còn tăng cao hơn, tới 20%. Do vậy, bà con nông dân cần điều chỉnh chi phí cho phân bón như thế nào để có năng suất cao nhất và đất được cải tạo nhanh nhất. Cứ cho là giữ nguyên phần chi phí cho phân bón và chỉ cần điều chỉnh tỉ lệ giữa phân vi sinh và phân hoá học là ta sẽ có công thức bón phân cho hiệu quả kinh tế cao nhất.

- Bón phân vi sinh đất tốt hơn, cây khoẻ hơn, giảm sâu bệnh và do vậy giảm chi phí cho thuốc bảo vệ thực vật.

## *2. Cho kinh tế địa phương*

Công nghệ sản xuất phân vi sinh được chuyển giao cho địa phương, vậy là nông dân sử dụng phân vi sinh, sản xuất phân vi sinh tại địa phương, thì chắc chắn phân vi sinh góp phần phát triển kinh tế địa phương.

## *3. Cho kinh tế nhà nước.*

Hiện nay, nhà nước phải nhập khẩu 50% lượng phân hoá học bằng ngoại tệ mạnh, do vậy, ít nhất phân vi sinh góp phần giảm ngoại tệ để nhập khẩu phân bón. Ngoài ra, tiêu hao năng lượng cho công nghệ sản xuất phân vi sinh không đáng kể so với sản xuất phân hoá học.

### *b. Lợi ích cho môi trường*

Theo ông Ivan Kennedy, Giáo sư trường Đại học Tổng hợp Sydney, thì những lợi ích phân vi sinh mang lại cho môi trường còn lớn hơn nhiều so với lợi ích kinh tế. Những lợi ích cho môi trường là:

- Sử dụng hiệu quả hơn các chất dinh dưỡng trong đất (lân), trong không khí (đạm).
- Giảm sự rửa trôi phân đạm hoá học, gây nên sự ô nhiễm nguồn nước do  $\text{NO}_3^-$ .
- Giảm đáng kể quá trình denitrit hoá, sinh ra  $\text{N}_2\text{O}$ . rất độc hại, độc hại hơn nhiều  $\text{NO}_3^-$ .



- Giám lượng khí đốt để sản xuất phân bón hoá học.

Từ những đánh giá trên, việc áp dụng phân vi sinh là cần thiết để xây dựng nền nông nghiệp bền vững trên toàn cầu.

## 7. Sản xuất phân vi sinh BioGro

Quy trình sản xuất phân vi sinh BioGro chia thành 2 giai đoạn.

### Giai đoạn 1:

Sản xuất giống gốc. Giống gốc chỉ có thể sản xuất tại Trung tâm Nghiên cứu và Ứng dụng Phân bón Vi sinh.

### Giai đoạn 2:

Từ giống gốc, sản xuất ra thành phẩm. Giai đoạn này có thể thực hiện tại địa phương. Nguyên liệu để sản xuất phân vi sinh là than bùn, đường và nước. Đây là thức ăn của vi sinh vật.



*Chuyển giao công nghệ cho nông dân*

Hiện nay, đã có một số cơ sở đang sản xuất phân BioGro: Hội phụ nữ huyện Ba Vì (Hà Tây); huyện Vĩnh Lộc và Cẩm Thuý (Thanh Hoá), các chi nhánh công ti TNHH Sản phẩm Hữu cơ Hà Nội; chi nhánh Quốc Oai, Đan Phượng (Hà Tây); chi nhánh Phú Lương (Thái Nguyên).

### III. PHÂN Ủ

Phân ủ là sản phẩm cuối cùng của quá trình phân giải rác thải hữu cơ như cỏ, rơm rạ, trấu, mùn cưa, mẩu gỗ vụn, phế thải thức ăn, v.v.. nhờ vi sinh vật. Bón phân ủ cho cây là cách tiết kiệm nhất để trả lại cho đất chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng mà cây trồng đã lấy đi để sinh trưởng và phát triển, như đạm, lân, kali và các chất dinh dưỡng khác. Trả lại cho đất những chất này là để giữ độ màu mỡ cho đất.

Có hai loại phân ủ. Một loại là chỉ cần trộn các phế liệu hữu cơ thô với nhau. Đây là phương pháp tĩnh vì không có quá trình lên men. Loại thứ hai là trộn phế liệu hữu cơ với một lượng lớn các vi sinh vật đang hoạt động. Những vi sinh vật này sẽ sinh sôi nảy nở và chết đi trong một chu kỳ sống rất ngắn, để lại phân xác giàu đạm và nhiều chất dinh dưỡng cho cây xanh. Vậy loại phân ủ này thực sự đã làm tăng giá trị dinh dưỡng của mình theo cấp số nhân, như một nhà máy sản xuất phân bón trong lòng đất. Hơn nữa, loại phân ủ này còn chứa các chất như glucô, côn, axit amin, và các khoáng chất được tạo ra trong quá trình lên men. Những chất đó cũng là nguồn dinh dưỡng cho các vi sinh vật trong đất để sinh sôi nảy nở. Các vi sinh vật và các enzym được tạo ra sẽ phân huỷ thêm các chất hữu cơ trong đất và tạo ra các chất dinh dưỡng tương tự. Chu kỳ này cải thiện đáng kể điều kiện sinh học của đất.

Trong phần này, chúng tôi sẽ giới thiệu với bà con nông dân cách làm phân ủ có chất lượng cao nhất cho đất và cho cây trồng.

Có nhiều loại phân ủ, nhưng có thể chia làm hai loại chính như sau:

### **1. Phân ủ nhằm cải tạo độ màu của đất**

Mục tiêu chính là nhằm phục hồi độ màu mỡ của đất để canh tác bền vững. Các chất liệu thô cho loại phân ủ này cần có nhiều chất xơ và chất gỗ để tạo ra nhiều mùn cho đất khi bón. Các mẫu gỗ vụn, mùn cưa, mấu cây vụn, vỏ các trái cọ dừa, vỏ trấu, tre, nứa, v.v. là những chất liệu dai cứng khó phân huỷ, nhưng phù hợp nhất cho mục đích này. Với sự hỗ trợ của một số loài vi sinh vật gây men mạnh, những chất liệu đó có thể trở thành phân ủ chất lượng rất cao để phục hồi độ màu mỡ cho đất.

### **2. Phân ủ làm nguồn dinh dưỡng cho cây**

Các chất liệu thô để làm phân ủ với mục đích cung cấp chất dinh dưỡng cho cây xanh, chủ yếu gồm phân gia súc, rơm rạ, cỏ xanh, các phế thải của rau và các chất liệu mềm khác. Các chất liệu này cho ủ men toàn phần và sử dụng làm phân bón cơ bản cũng như phân bón bổ sung.

Tóm lại, những chất liệu thô cứng và khó phân huỷ được sử dụng làm phân ủ với mục đích phục hồi độ màu mỡ của đất và có tác dụng lâu dài. Những chất liệu mềm và dễ phân huỷ được dùng với mục đích cung cấp chất dinh dưỡng cho cây.

Cả hai dạng phân ủ trên đều quan trọng để phát triển nông nghiệp bền vững. Đất đai màu mỡ là tài sản lớn nhất của một

nông trại. Không có nó, năng suất sẽ giảm, chi phí sản xuất sẽ cao. Nếu đất đai được chăm sóc, năng suất cao hơn, chất lượng sản phẩm tốt hơn, chi phí đầu vào thấp hơn, và môi trường trong sạch hơn về lâu dài.

### 3. Vai trò của vi sinh vật trong quá trình ủ phân

Như ta thấy, vi sinh vật giữ vai trò quyết định trong quá trình ủ phân. Không có sự tham gia của vi sinh vật, rác thải không chuyển được thành mùn để nuôi cây và cải tạo đất. Các vi sinh vật này có khả năng phân giải chất xơ thành đường, đạm hữu cơ thành các axit amin, quặng thành lân dễ tiêu...

Trong đất, trong rác có 2 loại vi sinh vật: vi sinh vật yếm khí (kị khí) và vi sinh vật hiếu khí (thoáng khí). Phụ thuộc vào điều kiện ủ phân (cách ủ phân) mà loại vi sinh vật này hay vi sinh vật kia hoạt động.

Trong điều kiện ủ phân yếm khí là sau khi trộn các thành phần để ủ phân, đóng phân được trát kín, không cho không khí lọt qua. Trong điều kiện này, các vi sinh vật yếm khí sẽ hoạt động.

Ngược lại, nếu đóng phân chỉ che đậy sơ sơ bằng rơm rạ hoặc lá chuối để chống mưa nắng, không khí sẽ dễ dàng lọt qua. Ngoài ra, đóng phân còn được đảo trộn để bổ sung không khí. Trong điều kiện này các vi sinh vật hiếu khí sẽ hoạt động. Trong quá trình ủ thoáng khí, nhiệt độ lên men có thể lên đến 50-60°C và thậm chí lên đến 70°C, tùy loại và điều kiện của chất liệu thô. Quá trình lên men thoáng khí tạo ra nhiều chất như glucô, cồn, axit amin và các hợp chất khác. Phân ủ lên men thoáng khí là phân ủ chất lượng cao.

Các vi sinh vật yếm khí hoạt động trong quá trình phân huỷ yếm khí. Các vi sinh vật này không hoạt động trong đất và nước, nơi có ôxi tự do, mà chỉ hoạt động mạnh trong môi trường thiếu ôxi tự do. Các vi khuẩn này có đặc tính sinh lí rất đặc trưng. Chúng thở bằng ôxi lấy từ các chất bị ôxi hoá. Trong quá trình phân huỷ yếm khí, nhiệt độ lên men không vượt quá 45°C. Các axit hữu cơ như khí mêtan ( $\text{CH}_4$ ), axit lactic và axit butyric được tạo ra trong điều kiện lên men yếm khí. Những chất này có hại cho cây trồng vì chúng làm yếu hoặc cản trở sự phát triển của rễ.

Có một số loại vi khuẩn có ích trong số vi khuẩn yếm khí, nhưng nhìn chung là có hại đối với thiên nhiên và nông nghiệp.

Phân ủ tạo ra hai dạng mùn trong đất: dạng trung tính và dạng axit. Mùn được tạo ra, qua quá trình phân huỷ thoáng khí là mùn trung tính và rất có hiệu quả trong việc nâng cao độ màu của đất qua việc kết hợp các ion khoáng với các hợp chất gỗ - đạm.

Ngược lại, chất mùn được tạo ra từ phân ủ, qua quá trình lên men yếm khí có tính axit do kết hợp các ion hiđrô với các hợp chất gỗ - đạm, làm tăng độ chua cho đất.

Phân ủ chất lượng tốt nhờ quá trình lên men thoáng khí.

Quá trình lên men ban đầu, ngay sau khi đánh đồng thường là thoáng khí, do có lượng ôxi khá lớn, nhưng nếu tiếp tục lên men, các vi sinh vật thoáng khí sẽ sử dụng hết ôxy tự do trong đồng ủ. Tình trạng này sẽ xấu hơn nếu đồng ủ bị nén chặt hoặc độ ẩm trong đồng ủ cao. Nếu không chăm sóc, các vi khuẩn yếm khí sẽ sinh sôi nảy nở mạnh và đồng phân ủ sẽ bị khử ôxi, tạo ra khí mêtan ( $\text{CH}_4$ ), và cacbon hidrat trong đồng sẽ biến thành axit

butyric qua việc lên men butyric. Chất đạm cũng bắt đầu bị phân huỷ yếm khí thành ammoniaindole, thay vì được phân huỷ thoáng khí thành axitamin, nên sẽ thoát ra mùi khó chịu. Axit nitric được tạo ra sẽ khử nitơ làm xấu đi chất lượng của phân ủ.

Để tạo ra chất lượng phân ủ tốt, không nên để đồng phân ủ trong tình trạng lên men yếm khí. *Cần phải đưa không khí trong lành vào đồng để duy trì quá trình lên men thoáng khí. Luôn phải để quá trình lên men thoáng khí đóng vai trò chính.*

Trong đất, trong rác đã có sẵn các vi sinh vật có khả năng tham gia vào quá trình phân giải rác, tuy số lượng là ít, do vậy, thời gian ủ kéo dài từ 3-6 tháng, tùy thuộc vào nguyên liệu (phương pháp ủ tĩnh).

Thời gian ủ có thể rút ngắn bằng cách bổ sung các vi sinh vật đã được lựa chọn kỹ về hoạt tính phân giải của chúng. Đây là các vi sinh vật hiếu khí. Bằng cách này, mật độ vi sinh vật có ích trong đồng phân sẽ tăng lên gấp hàng trăm lần, hoạt động như "nhà máy sản xuất phân bón". Sử dụng các vi sinh vật được lựa chọn (VSVP.U) này, có thể rút ngắn thời gian phân giải từ 2 - 3 tháng, chất lượng phân ủ tốt hơn.

#### **4. Các yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng phân ủ.**

##### **a. Độ ẩm và không khí**

Quá ẩm hoặc quá khô đều ảnh hưởng xấu đến sự phân huỷ. Quá ẩm sẽ làm ôxi (không khí) khó lọt qua đồng phân, và tạo điều kiện cho vi sinh vật yếm khí hoạt động. Quá khô sẽ ảnh hưởng đến hoạt động của các vi sinh vật, vì vi sinh vật cần độ ẩm.

Tạo được độ ẩm và không khí tối ưu cho đông phân ủ, sẽ giúp cho quá trình ủ phân diễn ra nhanh và chất lượng phân tốt.

### *b. Nhiệt độ*

Nhiệt độ tăng là quá trình ủ phân diễn ra tốt. Các loại mầm bệnh cũng bị tiêu diệt. Tuy nhiên, không nên để nhiệt độ tăng quá 60°C. Ở nhiệt độ này, nhiều vi sinh vật có ích cũng sẽ bị tiêu diệt. Muốn giảm nhiệt độ, chỉ cần đảo lại đống phân. Nhiệt độ tối ưu cho đống phân ủ là 50-60°C.

### *c. Nguồn đạm (nitơ) trong nguyên liệu*

Carbon (C) và đạm (N) là thức ăn chính của vi sinh vật phân giải chất thải thành phân ủ. Nếu nguyên liệu phân ủ thiếu đạm thì quần thể vi sinh vật phát triển kém. Trong trường hợp này, cần bổ sung phân gia súc hoặc nước tiểu.

### *d. Kích thước nguyên liệu*

Kích thước nguyên liệu trong đống phân càng nhỏ, bề mặt tiếp xúc với vi sinh vật càng tăng, tốc độ phân giải càng nhanh, do vậy, rơm rạ, cành cây, thân cây cần băm nhỏ hoặc nghiền.

## **5. Cách ủ phân**

### *a. Cách đánh đống*

Có rất nhiều cách đánh đống đống phân: đánh đống theo hình chóp núi, đánh đống trong hộp, đánh đống trong hố và nhiều cách khác. Điểm mấu chốt ở đây là, cần phải có một lượng không khí phù hợp lưu chuyển qua đống phân ủ, đồng thời vẫn phải tích lũy được nhiệt độ lên men cần thiết.

Độ cao của đống phân ủ nên vào khoảng 1.5-2m. Nếu đống ủ cao quá 2m, việc tích lũy nhiệt là lí tưởng, nhưng sức nặng của các vật liệu sẽ đè nặng lên phần bên dưới, làm cho nó bị nén cứng và yếm khí. Mặt khác, nếu đống ủ quá thấp, nhiệt độ tích lũy sẽ yếu và tốc độ phân huỷ sẽ chậm hơn.

Nếu đánh đống dưới 10 tấn phân ủ, chiều rộng lí tưởng của đống là 2m, và nên đánh đống theo hình chữ nhật. Không nên đánh đống theo hình vuông, vì như vậy, không khí sẽ khó lọt vào giữa đống ủ. Nếu đánh đống trên 20 tấn, nên để chiều ngang rộng 3-4m, theo hình chữ nhật, với độ cao là 1.5m.

Có thể đánh đống một lượng phân ủ lớn ngoài trời theo hình chóp núi, với chiều cao khoảng 2m và rộng 3-4m. Nên che phần đỉnh của đống để giữ nhiệt và chống mưa. Cũng nên có các biện pháp giúp thoáng gió. Nên đặc biệt chú ý khi đánh đống phân ủ có chất liệu nhỏ mịn như mùn cưa và các chất liệu dính như phế thải rau và phân chuồng. Điều quan trọng là phải làm đống ủ được thoáng khí.



*Sản xuất phân ủ tại Nhà máy đường Lam Sơn, Thanh Hoá*



Quá trình lên men xảy ra ngay sau lúc đánh đông, lượng ôxi trong đông ủ được sử dụng một cách nhanh chóng, và khí cacbonic tích tụ dần. Quá trình phân huỷ các chất hữu cơ xảy ra nhanh cùng với quá trình tích tụ nhiệt. Nhưng sau một thời gian, sẽ xảy ra hiện tượng thiếu ôxi và quá trình lên men sẽ chuyển từ thoáng khí sang yếm khí. Đông ủ cần phải được đảo để giải phóng lượng cacbonic tích tụ bên trong, đồng thời để đưa ôxi vào trong đông ủ. Ngoài ra, trong quá trình đảo cũng nên chú ý cân bằng độ ẩm, để làm cho quá trình lên men được đồng nhất. Đảo đông ủ là một việc quan trọng để tạo ra phân ủ chất lượng tốt và việc này cần phải làm tùy theo đặc tính của các chất liệu thô được ủ.

Có sự khác nhau đáng kể giữa quá trình lên men của các phế thải rau có xơ mềm và mùn cưa có xơ cứng. Nhưng nhìn chung, nhiệt độ lên men sẽ được tích tụ tăng dần trong vòng 24 giờ sau khi ủ.

Nhiệt độ ủ men cũng khác nhau, tùy theo từng chất liệu và kích cỡ của đông ủ. Nhiệt độ có thể lên đến 55-65°C trong vòng 3 ngày và sẽ được giữ nguyên trong vòng 1-2 tuần. Nhiệt độ ủ men tăng rất mạnh trong giai đoạn đầu. Nhiệt độ cao cho thấy các vi sinh vật đang hoạt động và hô hấp mạnh. Nếu nhiệt độ ủ men giảm là dấu hiệu đang thiếu ôxi, do đó, cần phải đảo ngay.

Trong trường hợp sử dụng phế thải rau và rơm rạ, là những chất có xơ mềm và ít độc hại, ta có thể làm phân ủ xối trong vòng 15 ngày sau một lần đảo. Nhưng để ủ chín hoàn toàn, cần phải đợi khoảng một tháng sau 2 lần đảo. Đối với những chất liệu có xơ cứng và độ độc hại cao như mùn cưa, cần phải đảo đông ủ ít nhất 5-6 lần và ủ thêm 2 tháng sau lần đảo cuối cùng.

Hiện nay, nhiều người vẫn hiểu sai, cho phân ủ là loại phân bón. Thực ra phân ủ được dùng để tăng hàm lượng mùn trong đất và độ màu mỡ trong đất, làm tăng hiệu quả sử dụng của đất. Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới của chúng ta, tỉ lệ tiêu thụ mùn trên 1ha đất trồng rau là khoảng 1 tấn. Do đó, cần phải có 40 tấn phân ủ chất lượng tốt với hàm lượng mùn cao để duy trì độ màu mỡ của đất. Phân ủ làm từ mùn cưa, vỏ cây, vỏ quả họ dứa có 20-30% hàm lượng mùn, trong khi phân ủ làm từ phế thải rau và cỏ chỉ cho từ 1-2% mùn. Phân ủ từ rơm rạ cho khoảng 10% mùn. Nông dân cố gắng tự làm phân ủ từ những chất liệu thô, sẵn có trong nông trại của mình hoặc xung quanh. Nếu mua phân ủ từ bên ngoài, cần lưu ý mua loại đã được ủ chín và có chất lượng tốt.

### ***b. Chọn nguyên liệu thô để ủ phân***

Sau đây là một số gợi ý về cách tổ hợp các nguyên liệu thô để ủ phân:

1/	Mùn cưa hoặc gỗ vụn	1000kg	
	Phân gà (khô)	300kg	
	Cám gạo	30kg	
	VSVP.U	3kg	
	Thời gian chín cần thiết	100 ngày	5-6 lần đảo
2/	Vỏ quả họ dứa có dầu	1000kg	
	Phân gà (khô)	300kg	
	Cám gạo	30kg	
	VSVP.U	3kg	
	Thời gian chín cần thiết	100 ngày	5-6 lần đảo

3/	Rơm rạ	1000kg	
	Phân gà (khô)	200kg	
	Cám gạo	30kg	
	VSVPU	3kg	
	Thời gian chín cần thiết	50 ngày	3 lần đảo
4/	Trấu	1000kg	
	Phân gà (khô)	300kg	
	Cám gạo	30kg	
	VSVPU	3kg	
	Thời gian chín cần thiết	50 ngày	3-4 lần đảo
5/	Phế thải rau (khô)	1000kg	
	Phân gà (khô)	150kg	
	Cám gạo	30kg	
	VSVPU	3kg	
	Thời gian chín cần thiết	30 ngày	3-4 lần đảo
6/	Đất	500kg	
	Chất liệu hữu cơ thô	500kg	
	Cám gạo	30kg	
	Đường	3kg	
	VSVPU	3kg	
	Thời gian chín cần thiết	50 ngày	3 lần đảo

Trên đây là một số công thức để bà con tham khảo khi làm phân ủ. Để tiết kiệm chi phí cho đầu vào, trước tiên ta phải xem

những loại chất liệu thô, để kiểm tra địa phương mình, sau đó ta sẽ chọn công thức này hoặc công thức kia. Ngoài nguyên liệu thô là phân chính, cám gạo, VSP.U là những thứ không thể thiếu được để đảm bảo chất lượng phân tốt và thời gian ủ ngắn.

## **6. Phân ủ hoàn thiện và chưa hoàn thiện**

Có sự khác biệt rất rõ ràng giữa phân ủ hoàn thiện và phân ủ chưa hoàn thiện. Sẽ rất lãng phí nếu dành thời gian và công sức làm phân ủ mà không ủ cho chín hẳn, đúng chất lượng. Hơn nữa, phân ủ chưa hoàn thiện còn gây hại đến chất đất và mang lại sâu bệnh hại cho cây trồng.

Phân ủ chưa hoàn thiện là một đồng phân ủ bị bỏ, không chăm sóc trong một thời gian dài, đã có mùi do quá trình thối rữa. Các vi khuẩn yếm khí sẽ chiếm ưu thế và lượng nitơ cũng sẽ mất đi theo quá trình khử nitrat. Ngoài ra lượng photpho và kali cũng mất đi do bị rửa trôi. Yếu tố quan trọng nhất quyết định độ màu của đất là mùn cũng bị phân huỷ và mất đi. Nếu bón loại phân ủ này cho đất, các loại vi khuẩn yếm khí sẽ tiết ra các axit hữu cơ, làm tăng độ chua của đất và gây hại cho cây trồng, làm tăng khả năng bị thối và cháy rễ. Nếu bón loại phân ủ này cho ruộng lúa, các loại khí mêtan và hiđrô sunfua sẽ làm hỏng rễ lúa.

*Tác dụng ngược của phân ủ chưa hoàn thiện.*

- Mất các chất hữu cơ tạo nên thành phần chính trong mùn, bổ sung cho đất.
- Do quá trình thối rữa của phân ủ, các vi khuẩn yếm khí sẽ tạo ra một lượng lớn axit hữu cơ gây hại cho đất và cây trồng.

- Cản trở sự phát triển của bộ rễ và sự hấp thụ photpho và kali.
- Rễ cái sẽ khó đâm sâu để lấy các chất vi lượng nằm sâu trong lòng đất. Thiếu photpho và kali sẽ làm cho cây nhiều bệnh hơn.
- Trong quá trình phân huỷ sẽ tạo ra khí metan.
- Các chất photpho và kali hữu cơ trong phân ủ sẽ trở nên mất hiệu quả
- Mất nitơ do quá trình khử nitrat.
- Mất ôxi.

Điều quan trọng cần nhớ là, phân xanh chưa ủ men cũng có hại như phân ủ chưa hoàn thiện. Phân chuồng chưa ủ men mang rất nhiều mầm bệnh và cũng là phân ủ chưa hoàn thiện.

### *Phân ủ hoàn thiện*

Các vi sinh vật hiếu khí và kỵ khí không bắt buộc sẽ lên men cho phân ủ hoàn thiện. Các axit hữu cơ có hại và các chất độc trong chất liệu thô đều được loại bỏ hoàn toàn.

### *Đặc tính của phân ủ hoàn thiện*

- Màu nâu hoặc màu đen bóng. Hơi ẩm khi sờ và thoát ra một mùi men dễ chịu
- Vì không mất các chất hữu cơ khi ủ men, tỉ lệ tạo mùn trong đất tương đối cao
- Thúc đẩy phát triển bộ rễ khoẻ mạnh, tăng hiệu quả của photphat, kali, silicat và các nguyên tố vi lượng khác, cho phép cây xanh phát triển khoẻ mạnh hơn.

- Hạn chế rửa trôi nitơ, thúc đẩy việc sinh sản các vi khuẩn cố định đạm, các xạ khuẩn và các vi sinh vật có ích khác trong đất.

Như đã thấy trong phần so sánh trên, phân ủ hoàn thiện khác hẳn với phân ủ chưa hoàn thiện và cũng rất khác so với cách hiểu chung là phân ủ chỉ là một đống rác hữu cơ để lâu.

Cách đây khoảng 40 năm, ông Shimamoto đã thấy được tầm quan trọng của phân ủ trong việc cải tạo đất và ông đã tìm ra tỉ lệ và cách kết hợp vi sinh vật trong quá trình ủ men. Đây là yếu tố quyết định chất lượng của phân ủ. Nguyên tắc này có một tác động rất lớn đối với định nghĩa về phân ủ trong nông nghiệp. Hơn nữa, ông cũng nhận ra tầm quan trọng của mùn trung tính và các chất hữu cơ cứng có nhiều xơ và gỗ trong việc tạo ra nhiều mùn nhất cho đất. Từ giữa thập kỉ 50, lí thuyết này đã mở đường cho việc sử dụng mùn cưa và gỗ vụn làm chất thô cho phân ủ. Ông cũng là người tiên phong cho việc phổ biến phân ủ làm từ mùn cưa và gỗ vụn tại Nhật Bản.

### *Hiệu quả của chất mùn trung tính trong đất*

1. Giúp tạo ra cơ cấu đất xốp, dễ tiêu nước.
2. Thúc đẩy các vi sinh vật trong đất hoạt động và sinh sản. Các vi sinh vật này phân giải các loại khoáng không hoà tan như canxi, magiê, giúp cây hấp thụ và phát triển khoẻ mạnh.
3. Tạo điều kiện cho bộ rễ phát triển khoẻ mạnh
4. Nâng cao khả năng giữ ẩm và chất dinh dưỡng cho đất.
5. Các chất dinh dưỡng hoà tan trong nước như đạm và kali được giữ lại cho cây trồng.

6. Yêu tố mấu chốt trong việc cải tạo đất là tạo nên một lượng mùn trung tính trong đất. Đất có độ mùn từ 5-6% là đất tốt.

## **7. bón kết hợp phân ủ với phân vi sinh**

Phân vi sinh cung cấp nguồn đạm và lân cho cây trồng. Phân ủ cung cấp mùn cho đất và một số chất dinh dưỡng khác cho vi sinh vật trong đất. Chắc chắn vi sinh vật trong phân vi sinh BioGro cũng sử dụng được những chất dinh dưỡng này. Do vậy, nếu bón kết hợp phân ủ với phân vi sinh thì tác dụng của phân bón tăng gấp nhiều lần đối với cây trồng.

Lượng phân vi sinh bón cho các loại cây trồng được trình bày trong phần “Cách bón phân vi sinh”. Còn lượng phân ủ phụ thuộc vào điều kiện của từng hộ, nhưng tối thiểu cũng phải 30 tấn/ha/năm. Số lượng phân ủ này chỉ đủ bù lại số lượng chất dinh dưỡng mà cây trồng đã lấy đi từ đất, chứ chưa nói đến cải tạo đất.

Chúng tôi hiểu rằng, nguyên liệu thô dùng để ủ phân không dễ tìm ở mọi địa phương. Tuy nhiên, nếu chúng ta muốn có năng suất cao, đất đai màu mỡ để để lại cho con cháu chúng ta, thì hãy chăm sóc cho đất, tận dụng mọi nguồn phế thải hữu cơ để làm phân ủ.

### PHẦN III

## CANH TÁC HỮU CƠ

Canh tác hữu cơ là canh tác không sử dụng các chất hoá học mà ông cha ta đã áp dụng từ bao đời nay trong chăn nuôi và trồng trọt. Thực ra các chất hoá học mới được sử dụng trong nửa thế kỉ gần đây, và giờ đây, mặt mạnh và mặt yếu của nó đã được bộc lộ.

Thấy trước được nguy hại của canh tác hoá học có thể mang lại cho đất đai, môi trường và sức khoẻ con người, từ những năm 60, trên thế giới đã có Phong trào Nông nghiệp Hữu cơ (IFOAM).

Canh tác hữu cơ dưới quan điểm hiện nay là canh tác không sử dụng các chất hoá học trong chăn nuôi và trồng trọt, nhưng phải đưa những tiến bộ khoa học để đảm bảo năng suất và chất lượng nông sản, như giống, phân bón, các biện pháp luân canh, xen canh, đa dạng sinh học, thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học, v.v.. Như ta thấy, đối với phân bón, người ta đã nghiên cứu ra các loại phân hữu cơ nhằm cải tạo đất và các loại phân hữu cơ nhằm cung cấp chất dinh dưỡng cho cây. Phân vi sinh cũng là giải pháp cung cấp chất dinh dưỡng cho cây, giúp cây hấp thụ tốt hơn các chất dinh dưỡng trong đất, và chắc chắn, phân vi sinh sẽ giữ phần quan trọng trong số các loại phân hữu cơ mà hiện nay đang thiếu hụt trầm trọng.

Canh tác hữu cơ là đỉnh cao của sự phát triển nông nghiệp bền vững và chất lượng sản phẩm nông nghiệp.



## CANH TÁC HỮU CƠ Ở VIỆT NAM



*Hội thảo đầu tiên về chè hữu cơ ở Việt Nam*

Hiện nay, ở hầu hết các nước trên thế giới, đã có Phong trào Nông nghiệp Hữu cơ. Ở Việt Nam, từ năm 1998, một số tổ chức phi chính phủ quốc tế như CIDSE, TERRA ORIENS (Phần Lan) phối hợp với một số tổ chức và cơ quan Việt Nam, đã khởi xướng Phong trào Nông nghiệp Hữu cơ.

Canh tác hữu cơ phải tuân thủ các tiêu chuẩn hữu cơ do IFOAM đề ra (xem các tiêu chuẩn cơ bản được soạn thảo cho phù hợp với điều kiện của Việt Nam, phụ lục A).

Đối chiếu với tiêu chuẩn và canh tác hoá học đã trở thành thói quen của người nông dân, nên lúc đầu không có nhiều nông dân tình nguyện tham gia phong trào này. Trong năm đầu, khi mới

chuyển từ canh tác hoá học sang canh tác hữu cơ, năng suất giảm do sâu bệnh và do đất chưa được cải tạo. Nhưng nếu ngay từ đầu, bón nhiều phân ủ (1 tấn/sào/vụ) và phân vi sinh (50kg/sào/vụ), thì sang năm thứ 2, tình hình sẽ được cải thiện đáng kể: sâu bệnh giảm, năng suất tăng, đất tơi xốp hơn nhiều, có thể giảm bớt lượng phân ủ và phân vi sinh. Những người nông dân đã chuyển đổi sang canh tác hữu cơ, họ đang gắn bó với kỹ thuật mới này, vì họ nhìn thấy lợi ích về sức khoẻ, môi trường, đất đai và lợi ích kinh tế mà canh tác hữu cơ mang lại cho họ.



*Anh Nguyễn Văn Sán, nông dân đầu tiên trồng rau hữu cơ,  
HTX Yên Nội, huyện Từ Liêm*

Hiện nay, Công ty TNHH Sản phẩm Hữu cơ Hà Nội đang tiêu thụ rau hữu cơ và chè hữu cơ cho nông dân. Các sản phẩm này

đã được cơ quan có thẩm quyền quốc tế cấp giấy chứng nhận là sản phẩm hữu cơ để lưu hành trong nước và xuất khẩu.



*Sản phẩm hữu cơ tại Hội chợ Rau an toàn tháng 3.2003, tại Hà Nội*

## PHỤ LỤC A

### CÁC TIÊU CHUẨN CƠ BẢN CHO CANH TÁC HỮU CƠ

1	Tất cả các loại phân bón hoá học đều bị cấm dùng
2	Cấm dùng các loại thuốc trừ sâu và thuốc trừ cỏ hoá học
3	Cấm dùng hormone tổng hợp (thuốc kích thích)
4	Các thiết bị canh tác đã dùng trong canh tác truyền thống không được sử dụng để canh tác hữu cơ
5	Nông dân phải duy trì việc ghi chép các nguồn vật tư dùng trong canh tác
6	Các cây trồng trong các ruộng hữu cơ phải khác với các cây trồng trong các ruộng truyền thống.
7	Ruộng hữu cơ phải được cách li với ruộng canh tác truyền thống khác ít nhất là 2m
8	Một vùng cách li cần phải được thiết lập nhằm để tránh việc nhiễm bẩn từ bên ngoài vào. Vùng cách li này có thể là một con đê, một mương thoát nước hoặc một hàng cây cách li nhằm giảm nhiễm bẩn. Cây trồng cách li phải cao hơn cây trồng truyền thống và các loại cây trồng cách li không được công nhận là cây trồng hữu cơ.
9	Ngăn cấm phá rừng nguyên sinh để canh tác hữu cơ
10	Các loại cây trồng lâu niên phải có ít nhất 12 tháng chuyển đổi. Cây trồng lâu niên được gieo trồng sau giai đoạn chuyển đổi được coi là cây trồng hữu cơ
11	Các loại cây trồng ngắn ngày phải có ít nhất 18 tháng chuyển đổi. Cây trồng ngắn ngày được thu hoạch sau giai đoạn chuyển đổi được coi là sản phẩm hữu cơ

12	Cấm sử dụng các loại giống cây biến đổi gen
13	Nên sử dụng hạt giống hữu cơ và các nguyên liệu hữu cơ
14	Cấm sử dụng thuốc trừ sâu để xử lý hạt giống trước khi gieo trồng
15	Phân bón hữu cơ phải được sử dụng theo cách tổng hợp, ví dụ phân chuồng, phân ủ và phân xanh
16	Cấm đốt cành cây và rơm rạ, trừ trường hợp đối với kiểu du canh đất dốc
17	Cấm dùng phân bắc (phân người)
18	Phân gà từ các trại gà công nghiệp không được phép sử dụng cho canh tác hữu cơ. Phân gà từ các cơ sở nuôi gà ngay trên mặt đất được phép dùng
19	Phân ủ đô thị không được phép dùng
20	Nông dân phải có những biện pháp nhằm ngăn ngừa xói mòn đất màu và tình trạng nhiễm mặn đất
21	Túi và các vật dụng đựng được sử dụng để vận chuyển và lưu kho sản phẩm hữu cơ đều phải mới hoặc sạch. Không được phép dùng túi nilông tổng hợp.
22	Không được phép phun các loại thuốc trừ sâu cấm sử dụng trong lưu kho
23	Được phép sử dụng thuốc trừ sâu sinh học.

## PHỤ LỤC B

### SỔ TAY KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG PHÂN VI SINH BIOGRO SẢN XUẤT TẠI TRƯỜNG ĐHKH TỰ NHIÊN HÀ NỘI

#### I. GIỚI THIỆU

Sổ tay này mô tả các bước cần thiết để kiểm tra chất lượng phân vi sinh hiện được sản xuất tại Trường ĐHKH Tự nhiên. Do có nhiều loại phân vi sinh, khác nhau về tính chất và chủng loại vi sinh vật chứa trong đó, cho nên, trong cuốn sổ này, không thể mô tả chi tiết các phương pháp kiểm tra chất lượng cho tất cả các loại phân vi sinh. Chúng tôi muốn chỉ ra những giai đoạn quan trọng cần kiểm tra chất lượng cũng như cách kiểm tra ở những giai đoạn đó.

Khái niệm phân vi sinh trong cuốn sổ này là chất mang (than bùn) được nhiễm một hoặc vài chủng vi sinh vật có tác dụng dương tính đối với sự sinh trưởng của cây trồng. Chúng có thể tác động như kích thích sự sinh trưởng bộ rễ, làm cho cây hút được nhiều chất dinh dưỡng từ đất hơn. Chúng có thể cung cấp trực tiếp một số chất cho cây bằng cách cố định nitơ khí quyển hoặc chuyển photpho trong đất, từ dạng khó tan sang dạng dễ tan mà cây trồng hấp thụ được. Phân vi sinh không bao gồm các sản phẩm là phân bón vô cơ và các hoocmôn.

#### II. CHƯƠNG TRÌNH KIỂM TRA

Kiểm tra chất lượng cần được tiến hành ở một số giai đoạn trong quá trình sản xuất phân vi sinh. Đầu tiên, cần kiểm tra ở

giai đoạn giữ giống, sau đó ở giai đoạn sản xuất giống gốc trong chất mang, kiểm tra chính chất mang về tính phù hợp của nó và kiểm tra sản phẩm cuối cùng, trước khi chuyển tới nông dân.

### III. CHẤT LƯỢNG GIỐNG

Chất lượng giống phụ thuộc vào những đặc tính mà chúng được lựa chọn và cách bảo quản giống qua thời gian. Cần quan tâm thường xuyên về cả hai vấn đề này.

Bốn chủng vi sinh vật được sử dụng tại phòng thí nghiệm phân bón vi sinh, tuy không phải cả 4 chủng đều được sử dụng cùng một lúc. Chủng 1N được phân lập trên môi trường Watanabe (Xem thành phần trang sau), rồi tiếp tục chọn lọc về hoạt tính nitrogenaza bằng phương pháp khử acetylen (đạm vi sinh). Chủng 4P và HY được chọn theo khả năng chuyển nguồn lân khó tan  $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$  thành dễ tan (lân vi sinh). Chủng C3 được chọn theo khả năng ức chế sự phát triển của khoảng 50% vi sinh vật trong vùng rễ, nhưng không ức chế các chủng 1N, 4P và HY. Đặc tính này được đánh giá qua vòng trong, xung quanh khuẩn lạc C3 trên lớp thảm của chúng chỉ thị.

### IV. BẢO QUẢN GIỐNG

Giống được bảo quản trong ống thạch, giữ ở  $4^{\circ}\text{C}$  và bảo quản trong glyxerol, giữ ở  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Môi trường cho mỗi giống được ghi chi tiết ở phần dưới. Tất cả các giống được nuôi ở  $30^{\circ}\text{C}$ - $32^{\circ}\text{C}$ . Cách bảo quản giống lí tưởng là đông khô trong các ống tiêm, nhưng cách bảo quản này

đòi hỏi có thiết bị phù hợp, do vậy các giống trên được bảo quản đông khô tại trường ĐH tổng hợp Sydney.

Các cách bảo quản trên, nhằm giảm đến mức tối thiểu số lần cấy chuyển cần thiết trong quá trình sản xuất và do đó, giảm khả năng đột biến của các nòi.

## V. KIỂM TRA GIỐNG

Mỗi năm kiểm tra giống một lần. Lấy giống từ các ống glyxerol. Đầu tiên cấy giống lên các môi trường phù hợp với từng giống. Nhặt ra các khuẩn lạc to nhất và như đối với các giống 4P và HY, có vòng trong phân giải  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  to nhất. Các khuẩn lạc này tiếp tục được kiểm tra về các đặc tính vi sinh vật học, bao gồm cả nhuộm gram, hình thái tế bào và khả năng sinh trưởng.

Các khuẩn lạc được tách từ C3 sẽ được kiểm tra về khả năng ức chế 10 loại vi khuẩn lấy từ vùng rễ lúa. Chúng cũng được kiểm tra trên IN, 4P, và HY để yên tâm là các chủng này kháng với C3.

## VI. KIỂM TRA GIỐNG TRÊN CÂY TRỒNG

Đây là phép kiểm tra rất quan trọng về tác dụng sớm của vi sinh vật đối với cây trồng. Hàng năm, các chủng đều được kiểm tra về tác dụng của chúng tới sự sinh trưởng của cây mạ. Hạt thóc cho nảy mầm trên đĩa Petri, trên giấy thấm ẩm. Sau 3 ngày, chuyển sang cốc (350-400ml thể tích) chứa 400g cát khô đã rửa sạch và 0,5g  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Cấy vào mỗi cốc 10 hạt thóc nảy mầm, sau 5 ngày tía bớt, để lại 5 cây mạ và theo dõi trong 4 tuần với mỗi chủng hoặc tổ hợp chủng, mỗi công thức cấy 6 cốc. Đánh giá sự phát triển của bộ rễ và thân cây bằng mắt thường.



## VII. KIỂM TRA CHẤT MĂNG

Khi có một nhà máy (phân xưởng) mới nào đó muốn bắt đầu sản xuất phân vi sinh, thì việc đầu tiên phải làm là kiểm tra chất lượng than bùn ở vùng đó có phù hợp để sản xuất phân vi sinh hay không. Việc này tiến hành tại phòng thí nghiệm. Phép kiểm tra này cần thiết đối với bất kì loại than bùn mới nào muốn đưa vào sản xuất phân vi sinh. Mỗi mẫu than bùn cần lấy ở độ sâu nhất định, phơi khô và sau đó nghiền nhỏ để kiểm tra.

Đầu tiên cần kiểm tra pH than bùn. Chỉnh pH than bùn tới pH 7,0 bằng  $\text{CaCO}_3$  trước khi nhiễm vi khuẩn một đêm. Hàng tháng, nên kiểm tra lại pH vì pH phụ thuộc vào độ ẩm của than bùn. Trước khi nhiễm, cần kiểm tra số vi khuẩn có sẵn trong than bùn, số lượng này nằm trong khoảng  $10^5/\text{g}$  là tốt.

Mỗi chủng vi khuẩn nhiễm riêng rẽ vào than bùn, sau đó đếm ở các thời điểm: 0 giờ, 24 giờ và 48 giờ. Số lượng tế bào trên 1 gram than bùn khô có thể là :

Thời gian 0 giờ:  $10^7$  đối với 1N;  $10^6$  đối với 4P và HY

Thời gian 24 giờ:  $10^8$  đối với 1N, 4P và HY

Thời gian 48 giờ: giống 24 giờ

## VIII. SẢN XUẤT GIỐNG GỐC

Khi sản xuất giống gốc cả ba chủng đều phải nhân giống riêng rẽ, để tránh sự cạnh tranh và đối kháng giữa chúng. Mỗi giống trộn với than bùn, đảm bảo độ ẩm được 25-30%.

Các giống phải được giữ riêng rẽ. Số lượng tế bào của mỗi chủng được kiểm tra trước khi đưa về các cơ sở sản xuất tại địa phương.

## **IX. KIỂM TRA PHÂN VI SINH SẢN XUẤT TẠI ĐỊA PHƯƠNG.**

Hiện nay, số cơ sở sản xuất phân vi sinh tại địa phương là 7, số lượng này có thể tăng lên trong vụ tới. Số lượng nhà sản xuất có thể là nhiều, và số mẻ được sản xuất ra cũng sẽ nhiều, khó có thể kiểm tra chất lượng của từng mẻ. Mô hình kiểm tra của New Zealand đối với phân vi sinh cho cây họ đậu đã đưa ra giải pháp sau. Mô hình này cho phép các nhà sản xuất, sản xuất trong một năm nếu họ có phòng thí nghiệm được cấp giấy phép do có đủ phương tiện để tự kiểm tra và họ có thể sản xuất ra sản phẩm đáp ứng tiêu chuẩn về số lượng tế bào sống của các chủng đối với phân vi sinh cho cây họ đậu.

Việc kiểm tra chất lượng phân vi sinh sản xuất tại các cơ sở theo công nghệ của Trung tâm Nghiên cứu và Ứng dụng Phân bón Vi sinh, ĐHKH Tự nhiên Hà Nội được tiến hành như sau: Mẫu phân vi sinh của mẻ đầu của mỗi vụ sản xuất được gửi về Trung tâm để kiểm tra. Mẫu được cấy lên đĩa để đếm số lượng vi khuẩn phân giải photpho và qua đấy đánh giá về các chủng khác.  $10^6$ - $10^7$  tế bào/gam chất mang là yêu cầu cần thiết. Ở giai đoạn này không cần thiết kiểm tra ảnh hưởng của phân vi sinh đối với sự sinh trưởng của cây trồng.

## **X. KHẢO NGHIỆM PHÂN VI SINH TRÊN RUỘNG.**

Để đánh giá về các chủng hoặc để xác định sự hoà nhập của những chủng này vào hệ thống nông nghiệp thì khảo nghiệm trên đồng ruộng là cần thiết và không thể thay thế được.

Bình thường khảo nghiệm đồng ruộng là tốn kém và cần lập kế hoạch rất cẩn thận. Khảo nghiệm có thể khác nhau về mức độ phức tạp và có các yêu cầu khác nhau. Chúng tôi đã áp dụng khảo nghiệm “*Có và Không có*” do nông dân tiến hành, nhắc lại nhiều lần. Đồng thời chúng tôi cũng tiến hành khảo nghiệm theo thiết kế phức tạp, nhằm nghiên cứu mối tương tác giữa một chủng hoặc vài chủng với các lượng N hoặc phân chuồng khác nhau. Những ví dụ về khảo nghiệm đơn giản nhất và phức tạp nhất được trình bày chi tiết ở phần dưới.

### **Khảo nghiệm đơn giản “*Có và Không có*”**

Kiểu khảo nghiệm này thực sự rất tác dụng. Nó cho phép kiểm tra tại hàng loạt điểm trong điều kiện canh tác bình thường. Đây không phải là khảo nghiệm có nhắc lại với nghĩa hay dùng, nhưng do được so sánh nhiều lần, nên kết quả thu được là đáng tin cậy.

#### ***Khảo nghiệm được tiến hành như sau:***

Một mảnh ruộng của nông dân chia thành 2 phần đều nhau. Một bên bón bình thường, không có phân vi sinh. Nửa bên kia có phân vi sinh, nhưng đầu tư cho phân hoá học giảm đi một nửa. Thu hoạch hai bên riêng rẽ để tính năng suất cho mỗi bên. Nhằm có thêm thông tin, mỗi nông dân tham gia khảo nghiệm điền vào mẫu dưới đây:

TÊN XÃ, LÀNG:

TÊN NÔNG DÂN LÀM KHẢO NGHIỆM:

### THÔNG TIN VỀ CÁC VỤ TRƯỚC

Loại đất: Độ chua của đất:

Các loại cây trồng vụ trước:

2001 2000 1999

Lượng phân bón áp dụng trong vụ trước:

a/ Urê: kg/sào

b/ Kali: kg/sào

c/ Lân: kg/sào

Phân vi sinh đã được áp dụng trong các vụ trước chưa?

Khi nào?

### THÔNG TIN VỀ VỤ NÀY

Giống lúa: Tuổi mạ khi mang đi cấy (ngày/tháng)

Kích thước chính xác ruộng thử nghiệm:

Ruộng bón vi sinh:  $m^2$  Ruộng không bón vi sinh:  $m^2$

Ngày sản xuất phân vi sinh: Ngày sử dụng:

Cách vận chuyển phân vi sinh tới nông dân:

Lượng phân vi sinh được bón: 10kg/sào

Lượng các loại phân bón khác được bón:

1. Ruộng bón vi sinh: 2. Ruộng không bón vi sinh

a. Urê kg a. Urê kg

b. Kali kg b. Kali kg

c. Lân kg c. Lân kg

d. Phân chuồng kg d. Phân chuồng kg

Dưới đây là một ví dụ về kết quả có thể chờ đợi từ các khảo nghiệm “Có, Không có”.

### Tác dụng của phân vi sinh tới năng suất lúa và lợi ích kinh tế do phân vi sinh mang lại

Nông dân	Năng suất (kg/sào)		Năng suất tăng (kg/sào)	Giá trị (VNĐ)	Đầu tư cho phân bón (VNĐ)/sào		Tiết kiệm được (VNĐ/sào)
	Không có vi sinh	Có vi sinh			Không có vi sinh	Có vi sinh	
1	194.4	234	39.6	59.400	73.400	66.700	6.700
2	183.6	234	50.4	75.600	73.400	69.500	3.900
3	194.4	223.2	28.8	43.200	73.400	71.900	1.500
4	208.8	223.2	14.4	21.600	70.400	66.400	4.000
5	180	223.2	43.2	64.800	73.800	72.800	1.000
6	172.8	201.6	28.8	43.200	71.500	72.900	-1.400
7	180	201.6	21.6	32.400	85.200	76.900	8.300
8	172.8	187.2	14.4	21.600	61.500	60.900	600
9	165.6	187.2	21.6	32.400	76.300	71.000	5.300
10	180	201.6	21.6	32.400	83.400	70.700	12.700
<b>Trung bình</b>	<b>183.2</b>	<b>211.7</b>	<b>28.4</b>	<b>42.660</b>	<b>74.230</b>	<b>69.970</b>	<b>4.260</b>

Nhóm nông dân này đã nhận được kết quả ổn định về tác dụng của phân vi sinh với năng suất tăng 15% và tổng lợi ích kinh tế là 46.000 đồng/sào.

Loại khảo nghiệm này cung cấp thông tin, không những chỉ về tác dụng của chủng vi sinh vật, những điều kiện để các chủng này phát triển được, mà còn một số thông tin về những điều kiện khác để mở rộng phát triển phân vi sinh tới các hợp tác xã.

# MỤC LỤC

Lời nói đầu	5
Mở đầu	7
<b><u>Phần I: Những vấn đề cơ sở.</u></b>	9
1. Thiên nhiên hoạt động như thế nào.	9
2. Sự khác nhau giữa nông nghiệp và rừng tự nhiên.	12
3. Đất	14
<b><u>Phần II: Phân bón</u></b>	18
I. Các vấn đề chung	18
1. Rễ và lá là các cơ quan hấp thụ chất dinh dưỡng.	18
2. Nhu cầu phân đạm (nitơ) cho cây trồng.	19
3. Tình hình sản xuất phân nitơ trên thế giới.	19
4. Nhu cầu phân lân (phốtpho) cho cây trồng.	20
5. Phân hữu cơ.	21
II. Phân vi sinh	22
1. Các loại phân vi sinh.	22
2. Phân vi sinh BioGro	27
3. Sự khác nhau giữa phân vi sinh và phân hoá học	31
4. Chất lượng phân vi sinh	32
5. Cách bón phân vi sinh BioGro	33
6. Những lợi ích phân vi sinh BioGro mang lại	39
7. Sản xuất phân vi sinh BioGro	41
III. Phân ủ	42

1. Phân ủ nhằm cải tạo độ màu của đất	43
2. Phân ủ làm nguồn dinh dưỡng cho cây	43
3. Vai trò của vi sinh vật trong quá trình ủ phân	44
4. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng phân ủ	46
5. Cách ủ phân	47
6. Phân ủ hoàn thiện và chưa hoàn thiện	52
7. Bón kết hợp phân ủ với phân vi sinh	55
<b>Phần III: Canh tác hữu cơ</b>	56
Phụ lục A	60
Phụ lục B	62

# PHÂN HỮU CƠ PHÂN VI SINH VÀ PHÂN Ủ

---

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN

*Trần Trọng Tân*

*Giám đốc Nhà xuất bản Nghệ An*

CHỊU TRÁCH NHIỆM BÀN THẢO

*PGS TS Nguyễn Hữu Quỳnh*

*Giám đốc Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa*

BIÊN TẬP

*Huyền Thị Dung, Hồ Văn Sơn*

*Nguyễn Văn Tuyên*

CHIẾP BÀN - SỬA BÀI

*Thanh Hiền, Phạm Thanh Tâm*

BÌA

*Hoạ sĩ Doãn Tuấn*

---

In 1000 cuốn, Khổ 14,5 x 20,5cm tại Công ty in Tiến Bộ - Hà Nội.

Giấy phép xuất bản số 38-672/XB - QL.XB ngày 19.6.2002

của Cục Xuất bản - Bộ Văn hoá & Thông tin

In xong và nộp lưu chiểu tháng 7.2003



## **TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA**

### **CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN**

15. Phân hữu cơ, phân vi sinh và phân ủ  
*PGS TS Nguyễn Thanh Hiền*
16. Cẩm nang phân bón cho năng suất cao  
*BS Nguyễn Hạc Thuý*
17. Sử dụng phân bón phối hợp cân đối (Nguyên lí & giải pháp)  
*GS TS Võ Minh Kha*
18. Nông nghiệp bền vững - Cơ sở và ứng dụng  
*GS Trịnh Văn Thịnh, KS Nguyễn Văn Mán*
19. Côn trùng - Sử dụng thuốc diệt côn trùng bảo vệ môi trường  
*PGS TS Nguyễn Đức Khiển*
20. Độ phì nhiêu thực tế  
*GS TS Nguyễn Vy*
21. Canh tác nương rẫy và phục hồi rừng sau nương rẫy ở Việt Nam  
*TS Võ Đại Hải, GS TS Nguyễn Xuân Quát*
22. Quản lí cháy rừng ở Việt Nam  
*TS Phạm Ngọc Hưng*
23. Sinh thái học và các hệ kinh tế - sinh thái ở Việt Nam  
*GS Thế Đạt*
24. Hỏi đáp về khí tượng  
*KS Nguyễn Văn Phòng*
25. Hướng dẫn kế hoạch làm ăn xoá đói giảm nghèo (cho hộ nông dân)  
*PGS TS Lê Trọng*

**Chú ý: Đón đọc quyển 26 - 50  
vào quý IV.2003**



VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA  
INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION FOR  
ENCYCLOPEADIC KNOWLEDGE (IRUEK)  
Văn phòng: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Kim Mã - Ba Đình - Hà Nội  
ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

## TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN

1. Kỹ thuật trồng cà chua an toàn quanh năm  
TS Mai Thị Phương Anh
2. Cây chè  
GS Đỗ Ngọc Quỳ
3. Cây vừng  
GS TS Nguyễn Vy
4. Cây mía  
KS Trần Văn Sỏi
5. Cây ăn quả có múi  
PGS TS Nguyễn Hữu Đống
6. Cây lúa & kỹ thuật thâm canh lúa  
PGS TS Nguyễn Văn Hoan
7. Tre trúc (Gây trồng & sử dụng)  
GS TS Ngô Quang Đê
8. Chăn nuôi gà công nghiệp và gà lông màu thả vườn  
PGS TS Bùi Đức Lũng, GS TSKH Lê Hồng Mận
9. Kỹ thuật chăn nuôi vịt, ngan và phòng trị một số bệnh  
GS TSKH Lê Hồng Mận, PGS TS Bùi Đức Lũng
10. Nuôi ong (nội địa)  
KS Ngô Đắc Thắng
11. Chăn nuôi dê sữa & dê thịt  
GS TS Nguyễn Thiện
12. Nuôi bò và bò sữa  
GS Nguyễn Văn Thường
13. Nuôi cá nước ngọt  
KS Trần Văn Vỹ, Huỳnh Thị Dung
14. Sổ tay chẩn đoán và phòng trị bệnh cho vật nuôi  
PGS TS Phạm Sỹ Lăng, PGS TS Trịnh Thơ Thơ,  
TS Nguyễn Đăng Khải

**Giá: 10.000 đ**