

# ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC ĐỂ SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ

*Lê Quốc Phong, Phạm Anh Cường, Mai Văn Quyền*

*Công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền*

## TÓM TẮT

Việt Nam có nhiều nguồn tài nguyên thiên nhiên để chế biến phân bón và thuốc trừ sâu sinh học, đồng thời nông dân cũng đã có nhiều kinh nghiệm sử dụng các tài nguyên bản địa để trồng trọt và chăn nuôi. Vì vậy Việt Nam có đủ điều kiện để chuyển đổi dần nền nông nghiệp hóa học sang nền sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Bài viết giới thiệu một số phương pháp sản xuất, chế biến một số chủng loại phân bón hữu cơ có chất lượng cao, sử dụng nguyên liệu của địa phương do công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền chủ trì và thực hiện. Với các loại rau ăn lá có thời gian sinh trưởng ngắn, sử dụng 20-30 tấn phân hữu cơ được chế biến cẩn thận đều có thể thay thế được phân hóa học ngay trong vụ đầu sản xuất trên nền đất xám những năm trước có sử dụng phân khoáng. Nếu tính trên nền đất đã được cách ly khoảng 2 năm, 6 vụ (hệ số sử dụng chất N trong phân hữu cơ từ 20-30%), thì lượng phân hữu cơ này cũng có thể cung cấp cho rau tối thiểu từ 70-100 kg N/ha. Như vậy lượng bón 20-30 tấn phân hữu cơ có chất lượng như trong bản báo cáo, hoàn toàn có thể đạt được mục tiêu của quy trình sản xuất nông nghiệp hữu cơ

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất nông nghiệp hữu cơ là một phương thức canh tác tiên bộ, chứa đựng trong đó là hàm lượng khoa học công nghệ và tính nhân văn cao (Lê Văn Hưng, 2001). Hàm lượng khoa học thể hiện qua sự ứng dụng ngày càng nhiều và sâu trong lĩnh vực sinh học, huy động tối đa nguồn lực và tài nguyên từ thiên nhiên, với mục tiêu nâng cao năng suất và chất lượng nông sản tốt an toàn với con người. Tính nhân văn cao ở chỗ là tất cả các công đoạn trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ đều hướng tới sự an toàn cho con người, vật nuôi và môi trường sinh thái xung quanh, hướng tới một hành tinh xanh và sạch (Nguyễn Văn Bộ, 2000).

Căn cứ vào nguyên tắc và mục tiêu của sản xuất nông nghiệp hữu cơ thì Việt Nam là nước nông nghiệp, nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, mưa nhiều hàng năm lượng sinh khối chất xanh tạo ra là rất lớn, lượng chất xanh này qua chế biến bằng công nghệ sinh học như sản xuất phân Compost, phân bón sinh học, phân bón vi sinh vật chức năng... sẽ cho ra lượng phân bón hữu cơ khổng lồ cung cấp cho canh tác hữu cơ (Phạm Anh Cường, 2004).

Bên cạnh đó nguồn tài nguyên hóa thạch, khoáng đá tự nhiên... cũng là nguồn nguyên liệu quý giá thân thiện với môi trường hoàn toàn có thể cung cấp các chất dinh dưỡng cho cây trồng và cải thiện môi trường đất. Vấn đề đặt ra là khai thác, chế biến và sử dụng các nguồn tài nguyên này như thế nào để tạo ra nông sản hàng hóa chất lượng cao phục vụ cho con người.

## NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ THEO PGS (Participatory Guarantee System)

Trong sản xuất phân bón và ngoài tự nhiên thì có nhiều nguyên liệu khác nhau, chúng có hàm lượng và thành phần các chất dinh dưỡng khác nhau. Để thuận lợi cho việc hệ thống, quản lý và sử dụng các nguồn nguyên liệu thì cần phân nhóm:

1- Nhóm phân động vật bao gồm phân gà, vịt, lợn, trâu bò, phân dơi v.v... các loại phân này có hàm lượng dinh dưỡng cao và phong phú. Ngoài các chất dinh dưỡng đa lượng như đạm (N), lân ( $P_2O_5$ ), kali ( $K_2O$ ) còn có các chất canxi (Ca), magie (Mg), lưu huỳnh (S), silic ( $SiO_2$ ) (chất trung lượng) và các chất vi lượng như đồng (Cu), kẽm (Zn), Mangan (Mn), sắt (Fe), Bo (B), Molipden (Mo), Coban (Co). Đây là loại phân bón quý có thành phần và hàm lượng dinh dưỡng khá cân đối và đầy đủ. Bằng công nghệ vi sinh sệt tạo ra các loại phân bón hữu cơ tốt an toàn cho cây trồng và môi trường đất.

2- Nhóm phụ phế phẩm nông nghiệp như rơm rạ, vỏ trấu, thân cây lạc, đỗ, ngô, bã mía, vỏ cà phê, bã ép dầu đậu tương, đậu lạc (đậu phộng), bã thải sau trồng nấm, v.v... Các phụ phế phẩm này có hàm lượng dinh dưỡng cũng khá phong phú, dinh dưỡng ở dạng dễ tiêu cây trồng sử dụng dễ dàng. Công nghệ xử lý các nguyên liệu này thành phân bón khá đơn giản, có thể hướng dẫn cho nông dân ứng dụng một cách dễ dàng.

3- Nhóm cây phân xanh như bèo hoa dâu, lục bình (bèo tây), cốt khí, cúc quỳ (quỳ dại), điền thanh, vông, đậu mèo đen và xanh (mucuna), koodzu, muồng các loại... có khả năng nhân sinh khối mạnh, hàm lượng dinh dưỡng cao, nhất là đạm ở dạng dễ tiêu cây trồng sử dụng dễ dàng.

4- Nhóm rong tảo biển,... cũng được khai thác và xử lý thành phân bón sinh học khá đơn giản và hiệu quả. Nhóm nguyên liệu này với trữ lượng lớn và thành phần dinh dưỡng khá đầy đủ, chủ yếu cung cấp đạm, lân, canxi và các chất vi lượng và các acid amin, các chất kích thích sinh trưởng thực vật (Cty Sinh học Hữu cơ Đà Lạt, 1996).

5- Nhóm các vật liệu trầm tích, hóa thạch: Apatit, phosphorit, dolomite, zeolite., cacbonate canxi, cacbonate magie, silicate... Các vật liệu này chứa các chất dinh dưỡng ở dạng khó tiêu, cần được nghiền nhỏ bón cho cây trồng và cải tạo đất ở dạng các khoáng chất bổ sung, các chất này có hiệu lực tồn dư lâu dài, có vai trò cải tạo đất tốt.

6- Than bùn: Một loại trầm tích khác được liệt vào dạng tài nguyên khá phong phú, nằm rải rác ở nhiều vùng. Trong phạm vi các tỉnh miền Nam, có thể kể đến các vỉa than bùn ở rừng U Minh Thượng, U Minh Hạ (Kiên Giang), Đồng Tháp, Tây Ninh, Đồng Nai, Lâm Đồng và các tỉnh ở Tây Nguyên. Than bùn có chứa hàm lượng hữu cơ 35-57%, (Võ Quốc Khánh, 2010), đặc biệt là hàm lượng các axit humic, axit fulvic và humin. Vì vậy hàm lượng N, P vào loại khá, kali hơi ít. Tuy đã được khai thác từ lâu nhưng trữ lượng vẫn còn khá nhiều, đó là nguồn chế biến phân hữu cơ khá dồi dào.

7- Nhóm vỏ các loài nhuyễn thể như vỏ sò, nghêu, ốc v.v... cung cấp các khoáng trung, vi lượng như canxi, magie, lưu huỳnh, kẽm, sắt... Các loại nguyên liệu này chế biến cũng khá đơn giản, hoặc nghiền sống hoặc nung lên và nghiền nhỏ bón trực tiếp cho cây trồng.

8- Nhóm vỏ các loài giáp xác: như tôm, cua, ghẹ... nhóm nguyên liệu này ngoài việc cung cấp các chất khoáng canxi, magie, kẽm, sắt, coban,... nó còn cung cấp một chất rất quan trọng đó là chitosan. Chất này có vai trò như một chất kích kháng cho cây trồng, đồng thời là hoạt chất sinh học hữu ích trong việc bảo vệ cây trồng chống lại một số bệnh nấm, vi khuẩn, thậm chí tăng tính kháng giúp cây trồng hạn chế sự xâm nhập phá hại của virus gây bệnh.

9- Nhóm tro: tận dụng các loại tro bếp hoặc tro sau khi đốt các tàn dư thực vật... để làm nguyên liệu cung cấp kali, silic 10- Nhóm mật rỉ đường: cung cấp các dưỡng chất cho vi sinh vật phát triển, nhân mật rỉ của chúng trong quần thể để phân hủy các chất hữu cơ thành các khoáng chất đơn giản dễ tiêu.

11- Nhóm phân trùn: việc nuôi trùn để sản xuất thực phẩm giàu đạm cung cấp cho con người, làm thức ăn gia súc, gia cầm... đã tạo ra một khối lượng sản phẩm phụ rất lớn đó là phân trùn giàu dinh dưỡng hoàn toàn tự nhiên và thân thiện với môi trường.

12- Nhóm phụ phế phẩm của lò giết mổ gia súc, gia cầm và chế biến thủy sản: nhóm phụ phế phẩm này rất phong phú và đa dạng như xương, lông, da, máu, đầu cá, xương cá, vây, ruột cá,... các nguyên liệu này được xử lý bằng phương pháp lên men thủy phân với chủng vi sinh vật chức năng chuyên biệt để phân hủy các protein, lipid... thành các amino acid có cấu trúc phân tử đơn giản hoặc mono-amino acid giúp cây trồng hấp thu dễ dàng, nhất là hấp thu qua lá. Ngoài ra xác bã của quá trình lên men này được tận thu cho vào ủ phân Compost với các nguyên liệu khác như phụ phế phẩm nông nghiệp, phân xanh, các nguyên liệu có nguồn gốc trầm tích, hóa thạch... (Phạm Văn Toàn và CS, 2007).

## **CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ**

Dựa vào nguồn nguyên liệu sẵn có, cộng với những kinh nghiệm quý báu được tích lũy trong quá trình sản xuất của nền nông nghiệp truyền thống, có sự hỗ trợ đặc lực của công nghệ sinh học ngày càng phát triển, Công ty Cổ phần Phân bón Bình Điền đã hoàn thiện một số quy trình công nghệ xử lý các nguồn nguyên liệu phổ biến trong tự nhiên, phụ phế phẩm trong các quá trình sản xuất, chế biến nông lâm thủy sản... để tận dụng làm phân bón, phân bón chuyên dùng cho các đối tượng cây trồng khác nhau. Đặc biệt một số loại hữu cơ đậm đặc có thể đáp ứng tốt cho các loại rau hoa cao cấp, cây dược liệu có giá trị cao như sâm Ngọc Linh, Hà thủ ô đỏ, tam thất... và một số loại trái cây hữu cơ như dâu tây, nho,... các dạng phân bón hữu cơ được chế biến gồm:

### **1- Sản xuất phân bón rễ dạng COMPOST**

Đây là loại phân bón hữu cơ sinh học phổ biến có thể dùng cho bón lót, bón thúc trên tất cả các loại cây trồng và trên tất cả các loại đất khác nhau. Các nguyên liệu đầu vào của quá trình sản xuất Compost cũng được tuyển lựa kỹ theo tiêu chuẩn PGS, đặc biệt là quá trình ủ compost này không được bổ sung các phân khoáng như Ure, phân lân chế biến mà chúng được thay bằng các nguồn dinh dưỡng giàu đạm khác từ thực vật, động vật.

**1.1. Nguồn nguyên liệu:** Các phụ phế phẩm nông nghiệp như rơm rạ, thân cây ngô, lạc, vỏ cà phê, vỏ ca cao, bã mía, than bùn, mụn dừa, phân chuồng, phân gia cầm, mật rỉ, xác cá, phụ phế phẩm lò mổ, chế biến thủy sản nhằm cung cấp đạm cho vi sinh vật hoạt động phân giải chất hữu cơ...

### **1.2. Vi sinh vật tham gia**

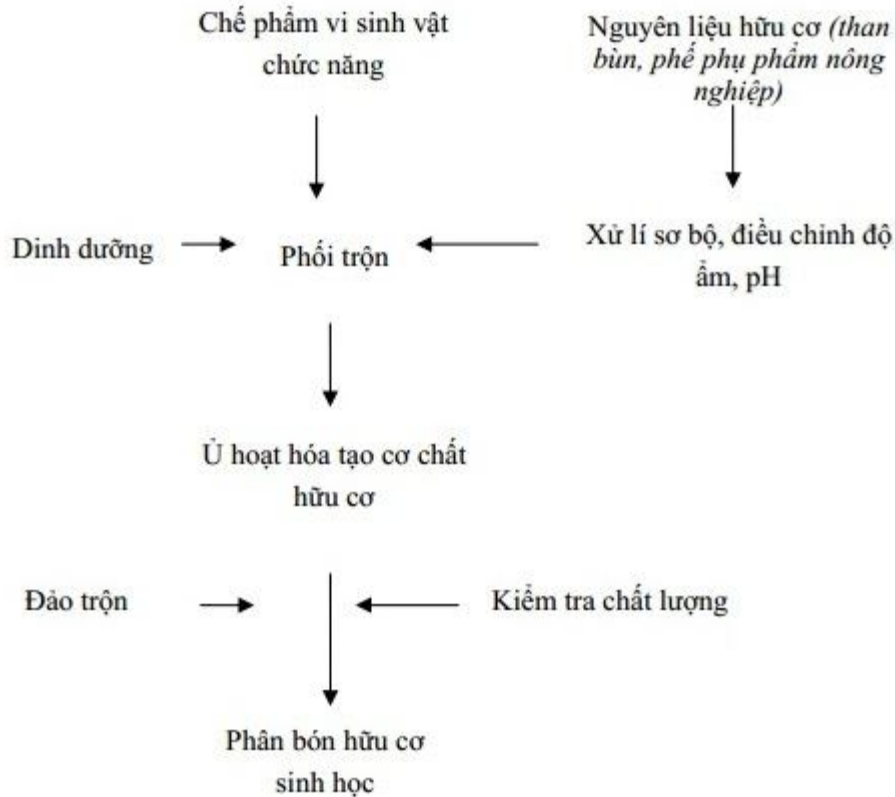
- *Bacillus subtilis* có khả năng sản sinh nhiều hệ enzyme như: Amylase, protease... và một số kháng sinh có khả năng ức chế sự sinh trưởng và giết chết một số vi khuẩn Gram (-), Gram (+) và nấm gây bệnh.

- *Lactobacillus* sp. có khả năng sinh ra acid lactic, tạo ra một môi trường không thuận lợi cho sự phát triển của các vi khuẩn và nấm gây bệnh kể cả các vi khuẩn gây thối rữa giúp khử mùi hôi.

- *Trichoderma* sp. là nấm đối kháng có khả năng phân hủy mạnh cellulose từ xác bã thực vật nhờ vào khả năng sản sinh hệ enzyme cellulase cao, đồng thời sản sinh một số kháng sinh ức chế sự phát triển của nấm bệnh và có khả năng sản sinh một số kích thích tố giúp cây trồng phát triển.

### 1.3. Công nghệ xử lý

Sơ đồ tổng quát: Sử dụng chế phẩm vi sinh vật xử lý phụ phế phẩm nông nghiệp thành phân bón hữu cơ sinh học.



## 2- Sản xuất phân bón rã chứa đạm (N)

**2.1. Nguồn nguyên liệu:** Dùng loại nguyên liệu giàu đạm như thân lạc (đậu phộng), đậu tương (đậu nành), bèo hoa dâu, điển thanh, cốt khí, keo dậu, cây cúc quỳ... Bánh dầu đậu lạc, đậu tương, dầu dừa... Các nguyên liệu này sẽ được ưu tiên dùng để sản xuất các loại phân bón có hàm lượng đạm cao phục vụ cho cây trồng giai đoạn tăng trưởng mạnh (phân bón chuyên dùng cho giai đoạn tăng trưởng mạnh).

**2.2 Công nghệ xử lý:** như phần ủ Compost.

## 3- Sản xuất phân bón rã chứa lân ( $P_2O_5$ )

### 3.1. Nguồn nguyên liệu

Các nguyên liệu photphorit, apatit được nghiền nhỏ càng mịn càng tốt. Photphorit thường có màu vàng đất, màu xám hoặc vàng nâu, apatit thường có màu xám xanh. Hàm lượng lân nguyên chất ( $P_2O_5$ ) của hai dạng này chiếm dưới 40%. Riêng với apatit có chứa thêm 40-50% vôi và một số nguyên tố vi lượng như: Fe, Cu, Mn, Mg, Cu. Loại phân này không tan trong nước, nhưng tan dần trong môi trường axit yếu. Dùng bón lót, tồn dư lâu dài, tốt cho đất chua phèn.

### 3.2. Vi sinh vật tham gia

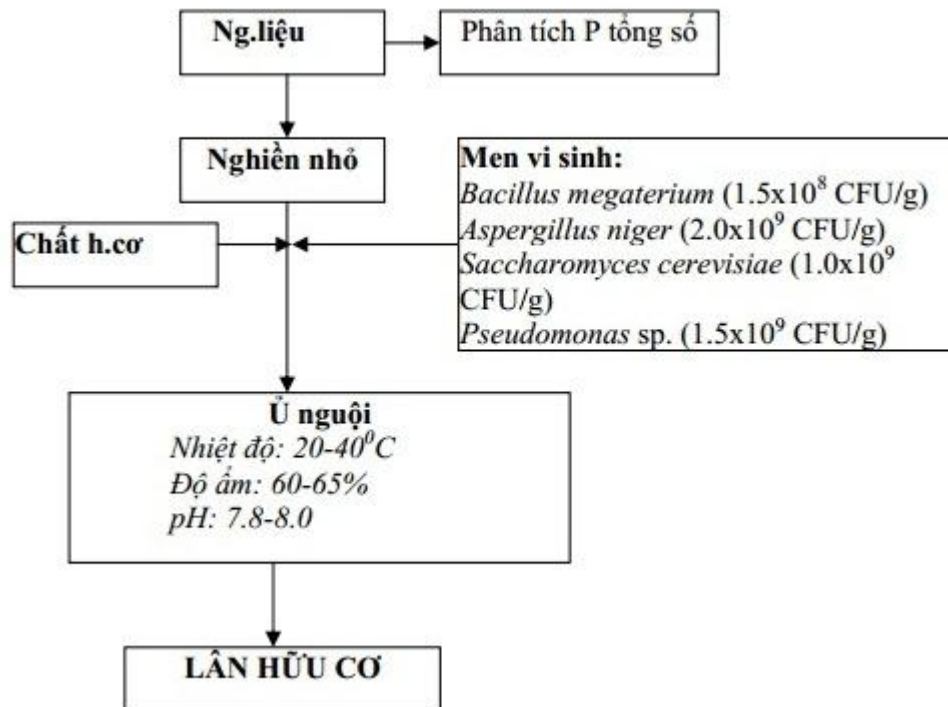
**Vi sinh vật phân giải lân hữu cơ:** chuyển hóa các hợp chất lân hữu cơ thành muối của  $H_3PO_4$ , chủ yếu là *Bacillus* sp và *Pseudomonas* sp. Đáng chú ý là *B. megaterium* có khả năng phân giải lân cao.

#### Vi sinh vật phân giải lân vô cơ

Vi khuẩn *Bacillus megaterium*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus butyricus*, *Pseudomonas fluorescens*... có khả năng phân giải  $Ca_3(PO_4)_2$  và bột apatit.

Nấm *Aspergillus niger*, *Penicillium*, *Rhizopus*... có khả năng phân giải lân rất cao.

### 3.3. Công nghệ xử lý



#### 4- Sản xuất phân bón rã chứa kali ( $K_2O$ )

Kali có nhiều trong các loại tro của các phụ phẩm nông nghiệp khác, thành phần chính của tro là kali và silic chiếm hàm lượng cao, kali còn tồn tại trong nhiều loại khoáng, đá có nguồn gốc trầm tích như feldspat có hàm lượng kali tương đối cao, dễ khai thác và sử dụng. Tuy nhiên chỉ một vài loại quặng có chứa kali được phép sử dụng trong canh tác hữu cơ là quặng langbeinite ( $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ ) có hàm lượng  $K_2O$  khoảng từ 22-30%, MgO từ 10-19%, lưu huỳnh từ 16-22%. Đây là loại quặng tự nhiên có thể nghiền nhỏ bón trực tiếp cho cây trồng hoặc ủ chung với các nguyên liệu hữu cơ khác trong quá trình sản xuất phân Compost.

#### 5- Sản xuất phân bón rã chứa các chất trung lượng từ vỏ các loài nhuyễn thể, bột đá tự nhiên

Nguồn nguyên liệu: vỏ ốc, sò, nghêu... đá vôi, dolomit, secpentin. Việc khai thác thu gom và sử dụng cũng khá đơn giản, có thể nghiền sống hoặc nung lên nghiền nhỏ bón cho cây trồng.

#### 6- Sản xuất phân bón lá hữu cơ sinh học chứa các chất vi lượng từ vỏ giáp xác

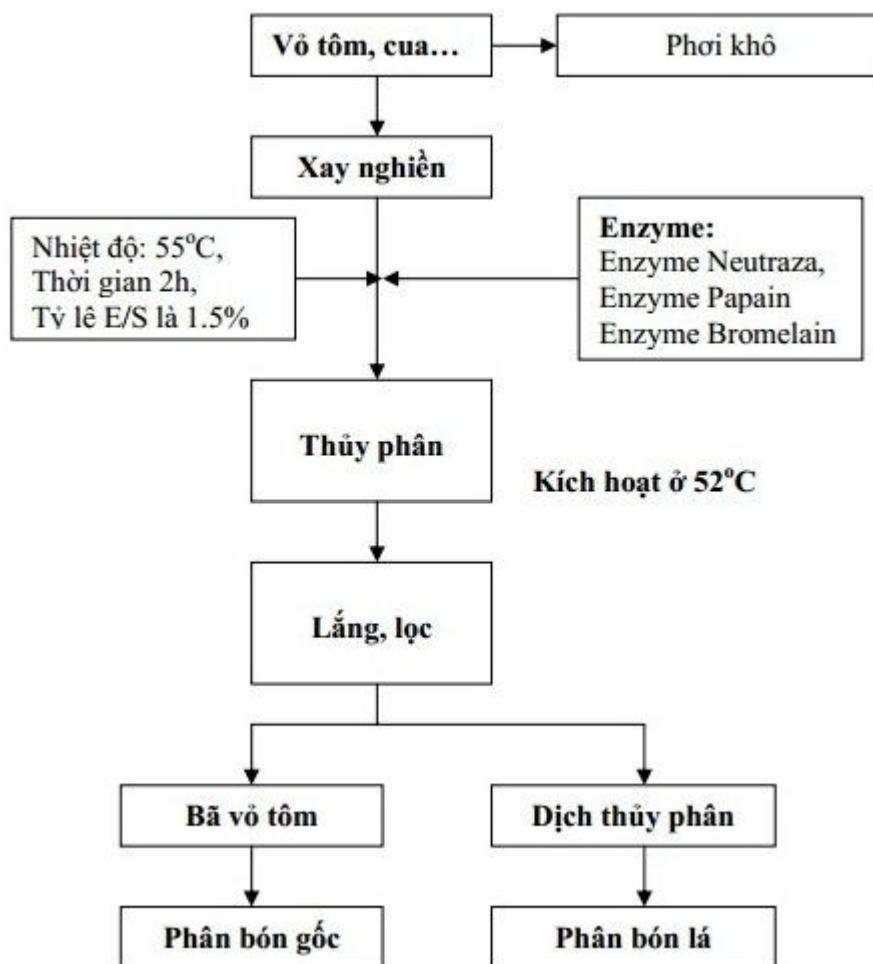
### 6.1. Nguồn nguyên liệu: Vỏ các loài giáp xác như tôm, cua.

Tỷ lệ giáp xác đông lạnh chiếm từ 70 – 80% sản lượng chế biến, công nghệ chế biến tôm tạo ra một lượng lớn phế thải rắn bao gồm đầu tôm và vò tôm, thường chiếm 50-70% nguyên liệu ban đầu (Cường, 2004).

### 6.2. Enzyme tham gia

Enzym Neutraza, enzym Papain và enzym Bromelain thô (chiết xuất từ đọt dứa) và enzym nội tại có trong phế liệu đầu tôm.

### 6.3. Công nghệ xử lý



## 7- Sản xuất phân bón lá hữu cơ sinh học chứa vi lượng từ rong, tảo biển

### 7.1. Nguồn nguyên liệu

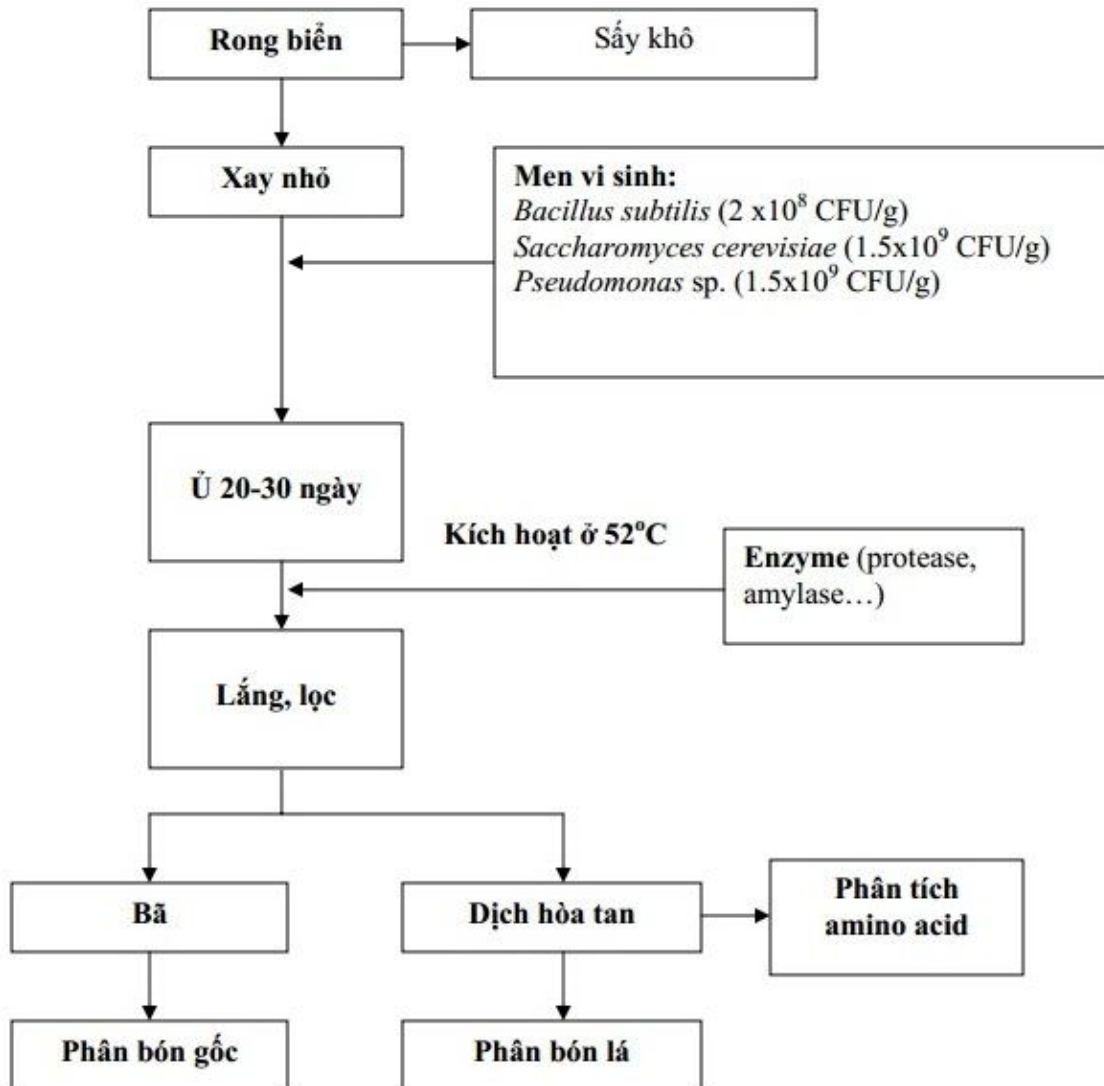
Nguồn nguyên liệu: các loại rong như rong nho, rong xanh, rong câu, các loài tảo. Rong biển rất giàu dinh dưỡng nhất là canxi, magie, vitamin A, B2, iốt và chất khoáng. Dịch thủy phân của rong biển chứa nhiều acid amine và khoáng chất vi lượng rất tốt cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng.

## 7.2. Vi sinh vật và enzyme tham gia

Men vi sinh: *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Saccharomyces cerevisiae*...

Enzyme: Protease, Amylase, cellulase...

## 7.3. Công nghệ xử lý



## 8- Sản xuất phân bón hữu cơ sinh học chứa acid amine từ phụ phế phẩm lò mổ

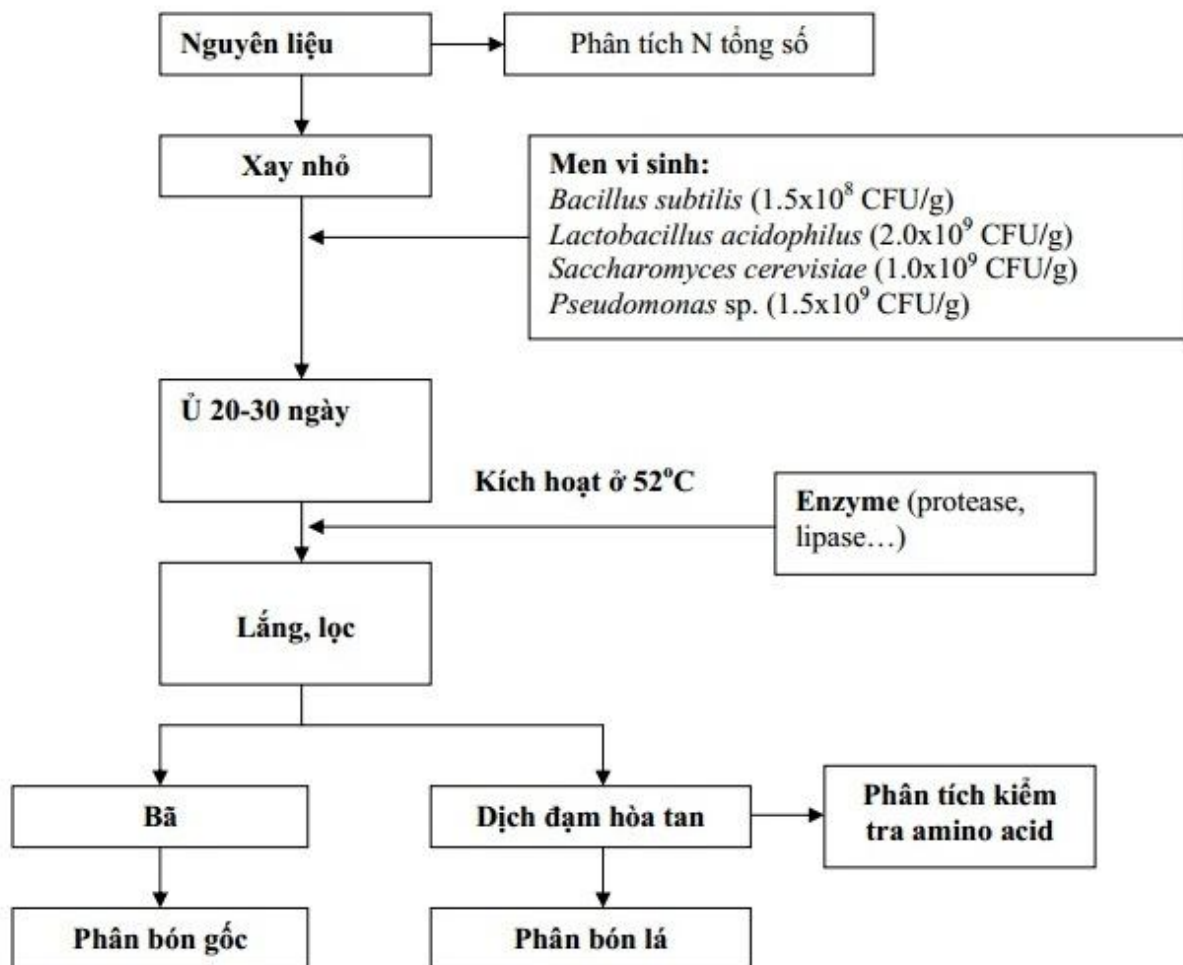
### 8.1. Nguồn nguyên liệu

Nguồn nguyên liệu: xác gia súc, gia cầm, xác cá chết, đầu cá, xương cá, trùn quế, các sinh khối giàu protein khác...

### 8.2. Vi sinh vật tham gia

Các chủng vi sinh vật có khả năng tạo ra hệ enzyme protease và lipase cao để thủy phân các hợp chất cao phân tử thành các hợp chất dễ tiêu là: *Bacillus* sp, *Lactobacillus* sp, *Pseudomonas* sp, *Saccharomyces cerevisiae*...

### 8.3. Công nghệ xử lý



## ỨNG DỤNG PHÂN HỮU CƠ TRONG CANH TÁC RAU HỮU CƠ

Ứng dụng công nghệ sinh học trong sản xuất phân bón hữu cơ, đã tạo ra rất nhiều chủng loại phân bón hữu cơ sinh học, hữu cơ vi sinh, các chế phẩm sinh học khác đủ tiêu chuẩn đáp ứng cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Dưới đây là một ví dụ ứng dụng sản phẩm của công nghệ sinh học cho sản xuất rau theo hướng hữu cơ.

### 1. Phân hữu cơ bón qua đất sử dụng trong thí nghiệm rau

Phân trâu bò có nguồn gốc thức ăn tự nhiên, phân lợn và phân gia cầm có nguồn gốc dùng thức ăn tổng hợp, các loại phân này được ủ hoại mục. Phân bón hữu cơ của nông dân tự ủ được dùng làm đối chứng (bảng 1).



**Bảng 1. Hàm lượng dinh dưỡng một số loại phân hữu cơ sau khi ủ hoai mục**

Chỉ tiêu phân tích	Loại phân			
	Phân lợn	Phân bò	Phân gà	Phân hữu cơ ủ theo tập quán
pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	7,06	6,95	7,50	7,21
pH <sub>KCL</sub>	6,91	6,65	7,08	7,14
Chất hữu cơ (%)	26,30	31,97	26,46	36,19
<b>N (%)</b>	<b>1,71</b>	<b>1,74</b>	<b>1,82</b>	<b>0,78</b>
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (%)</b>	<b>0,42</b>	<b>0,42</b>	<b>0,89</b>	<b>0,27</b>
<b>K<sub>2</sub>O (%)</b>	<b>0,88</b>	<b>0,64</b>	<b>0,81</b>	<b>0,40</b>
N (mg/100 gr)	8,74	9,050	12,36	11,67
P (mg/100 gr)	32,0	8,96	20,8	22,4
K (mg/100 gr)	62,36	84,27	46,49	159,4
Ca <sup>2+</sup> (meq/100 gr)	22,05	21,56	25,97	4,90
Mg <sup>2+</sup> (meq/100 gr)	26,95	21,56	29,89	12,25
Cu.ts (mg/kg)	311,0	78,00	49,60	33,00
Zn.ts (mg/kg)	510,0	188,0	187,6	210,0
Mn.ts (mg/kg)	323,0	481,0	210,7	294,0

*Ghi chú: phân bò, lợn, được lấy tại xã Phước Hiệp và phân gia cầm được lấy tại trại gà thị trấn Củ Chi - thành phố Hồ Chí Minh. Các loại phân này được ủ hoai mục, nguồn: Phạm Anh Cường (2004)*

Theo bảng 1, chỉ lấy hàm lượng dinh dưỡng đậm trung bình là 1,7% cho loại phân lợn và phân trâu bò thì ở mức bón 20 tấn phân hữu cơ sau khi ủ hoai mục cũng đã cung cấp là 340 kg N/ha. Nếu lấy hệ số sử dụng đạm trong phân hữu cơ tối ưu là 50% thì cây sử dụng lượng đạm được là 170 kg N/ha, năng suất cải xanh đạt 30 tấn/ha thì chỉ cần 150 kg N/ha, thực tế cây trồng, vụ đầu sau khi bón phân hữu cơ thì hệ số sử dụng đạm mới chỉ đạt 20-30% bón 20 tấn phân hữu cơ ủ hoai cũng đã cung cấp cho rau được từ 68-100 kg N/ha/vụ

## 2. Các loại phân bón lá hữu cơ sinh học được sử dụng trong thí nghiệm

\* Phân bón lá sinh học Komix- VG: Là loại phân bón chuyên dùng cho rau ăn lá, dạng dung dịch đậm đặc có các chất dinh dưỡng được chiết từ rong biển và vỏ tôm, các chất dinh dưỡng đa, trung và vi lượng cân đối thích hợp cho rau ăn lá.

Thành phần dinh dưỡng chính gồm N: 16,30%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 5,4%, K<sub>2</sub>O: 1,55%, Zn: 200 ppm, Bo: 100 ppm, Mo: 200 ppm.

\* Phân bón lá sinh học Humix: Là một chế phẩm hữu cơ đậm đặc, có thành phần cơ bản được chiết xuất từ các chất hữu cơ tự nhiên như rong biển, xác cá tôm, bột xương...

Thành phần dinh dưỡng khá cân đối gồm N > 50 gr/lít, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> > 40 gr/lít, K<sub>2</sub>O > 30 gr/lít.

Các chất kích thích sinh trưởng tự nhiên như Cytokinin, humat..., các amino acid như analine, proline, phenylalanine...

\* Phân bón lá sinh học Growmore (Natural Organic Fertilizer - NOF) là sản phẩm phân hữu cơ của Mỹ, được sản xuất theo quy trình kỹ thuật hiện đại hoàn toàn từ các chất hữu cơ tự nhiên như xác cá tôm, rong biển, máu xương động vật và các chất khoáng thiên nhiên. Thành phần dinh dưỡng N (ts): 5%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1%, K<sub>2</sub>O: 1%. Ngoài ra còn nhiều các loại chất kích thích sinh trưởng tự nhiên khác.

Các loại phân bón lá này có đủ tiêu chuẩn trong sản xuất hữu cơ. Sử dụng các chế phẩm này cây rau hấp thu được dinh dưỡng nhiều nhất, tổng hợp các vật chất khô trong cây hoàn hảo nhất, cây sinh trưởng và phát triển nhanh.

\* Phân bón lá sinh học Agrostim có nguồn gốc từ các chất hữu cơ tự nhiên như rong, tảo biển, xác cá, máu xương động vật. Chế phẩm Agrostim có ở dạng bột hoặc lỏng, có hàm lượng dinh dưỡng cân đối cho cây trồng. Chế phẩm Agrostim có chứa hơn 130 nguyên tố đa trung và vi lượng các aminoacid không thay thế, các emzym và coenzym, các chất kích thích sinh trưởng tự nhiên có trong rễ và lá cây, các vitamine, chelate. Thành phần dinh dưỡng chính: 10,25% N, 6,60% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 5,40% K<sub>2</sub>O. Chế phẩm Agrostim đã được Bộ NN&PTNT cho vào danh mục phân bón được phép lưu hành trong sản xuất.

### 3. Kỹ thuật bón phân cho rau cải theo hướng hữu cơ trong thí nghiệm

Dùng phân hữu cơ đã qua ủ hoai mục (trộn chế phẩm nấm Trichoderma sp. trước khi bón). Lượng bón phân trâu bò là 10, 15, 20, 25 và 30 tấn/ha ; phân lợn 5, 10, 15, 20 và 25 tấn/ha ; phân gia cầm là 6, 9, 12, 15 và 18 tấn/ha.

\* Bón lót: 1/2 tổng lượng phân chuồng cần bón trong vụ, trộn đều vào đất mặt khoảng 7 - 10 cm khi lên luống.

\* Bón thúc: 7 - 10 ngày sau khi trồng bón thúc 1/2 lượng phân hữu cơ còn lại

Cách bón : Rãi phân vào hàng rau, kết hợp làm cỏ, tưới nước. Phun phân bón lá sau khi cấy 3 - 5 ngày, 8 -10 ngày, 14 - 15 ngày, 17 - 20 ngày.

Phân bón qua lá, được sử dụng theo hướng dẫn trên bao bì của sản phẩm, lượng phân sử dụng trung bình khoảng 40 ml/bình 8 lít, phun định kỳ 5 - 7 ngày/lần và ngưng phun trước thu hoạch 3 - 5 ngày

Kết quả thí nghiệm cho thấy: sử dụng phân trâu bò, lợn, gà được ủ hoai mục cho rau cải trên đất chuyên canh rau tp. Hồ Chí Minh đã làm tăng năng suất rau theo lượng bón, hàm lượng nitrate trong rau dưới mức cho phép của Bộ Y tế và cải thiện được hàm lượng hữu cơ trong đất theo hướng tích cực.

Từ kết quả của nghiên cứu trên cho thấy khả năng mở rộng áp dụng kỹ thuật này cho một số cây trong nhóm rau ăn lá như xà lách, cải xanh, cải ngọt, mồng tơi; nhóm cây rau gia vị như tía tô, húng quế, húng láng, rau má,... đều có thể đạt được theo quy trình canh tác của sản xuất hữu cơ.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Bộ, 2000. Nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam - thách thức và cơ hội. Báo cáo hội thảo “Hướng tới các cơ hội mở rộng xuất khẩu sản phẩm Nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam”. Hà Nội ngày 6 - 8/9/2000.
2. Phạm Anh Cường, 2004. Điều tra tình hình sử dụng phân bón và thuốc BVTV của nông dân ấp Đình, xã Tân Phú Trung, huyện Củ Chi - thành phố Hồ Chí Minh.
3. Trương Vĩnh Hải, 2003. Hiệu lực của phân bón hữu cơ sinh học đối với năng suất và phẩm chất của một số loại rau ăn lá trên vùng đất xám TP. Hồ Chí Minh. Luận văn thạc sĩ khoa học nông nghiệp, 2003.

4. Lê Văn Hưng, 2001. Phát triển Nông nghiệp hữu cơ trên thế giới và hướng phát triển ở Việt Nam. Hội thảo “Thông tin mới về quản lý vườn cây ăn quả theo hướng hữu cơ” Cần Thơ, ngày 6/12/2003.
5. Mai Văn Quyền, Lê Thị Viêt Nhi, Ngô Quang Vinh, Nguyễn Thị Hoa, Nguyễn Tuấn Kiệt và Vũ Văn Bình, 1995. Sổ tay trồng rau, NXB Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh, 1995.
6. Sở NN & PTNT thành phố Hồ Chí Minh, 2002. Chương trình phát triển rau an toàn trên địa bàn Thành phố giai đoạn 2002 - 2005.
7. Võ Quốc Khánh, 2010, Hiệu quả của than bùn dùng làm phân bón cho các cây trồng trên đất xám Việt Nam: Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, 2010
8. Phạm Văn Toàn, Lương Hữu Thành, 2007. Nghiên cứu sản xuất thử nghiệm phân bón vi sinh vật đa chủng, phân bón chức năng phục vụ chăm sóc cây trồng cho một số vùng sinh thái.
9. FAO, 1984. Fertilizer and plant nutrition guide.
10. IFOAM., 2003. The world of Organic Agriculture Statistics and Future Prospect