



*Ứng dụng công nghệ vi sinh vật trong sản xuất  
nông nghiệp hữu cơ*

**Tác giả:**

**ThS. NGUYỄN NGỌC QUỲNH**

**BM Sinh học Môi trường – Viện Môi trường Nông nghiệp**

# Phần 1: Giới thiệu về nông nghiệp hữu cơ

*Theo ND 109/2018/ND-CP định nghĩa nông nghiệp hữu cơ đó là:*

- + Hệ thống sản xuất bảo vệ tài nguyên đất, hệ sinh thái và sức khỏe con người, dựa vào các chu trình sinh thái, đa dạng sinh học thích ứng với điều kiện tự nhiên.
- + Không sử dụng các yếu tố gây tác động tiêu cực đến môi trường sinh thái;
- + Là sự kết hợp kỹ thuật truyền thống và tiến bộ khoa học để làm lợi cho môi trường chung, tạo mối quan hệ công bằng và cuộc sống cân bằng cho mọi đối tượng trong hệ sinh thái.

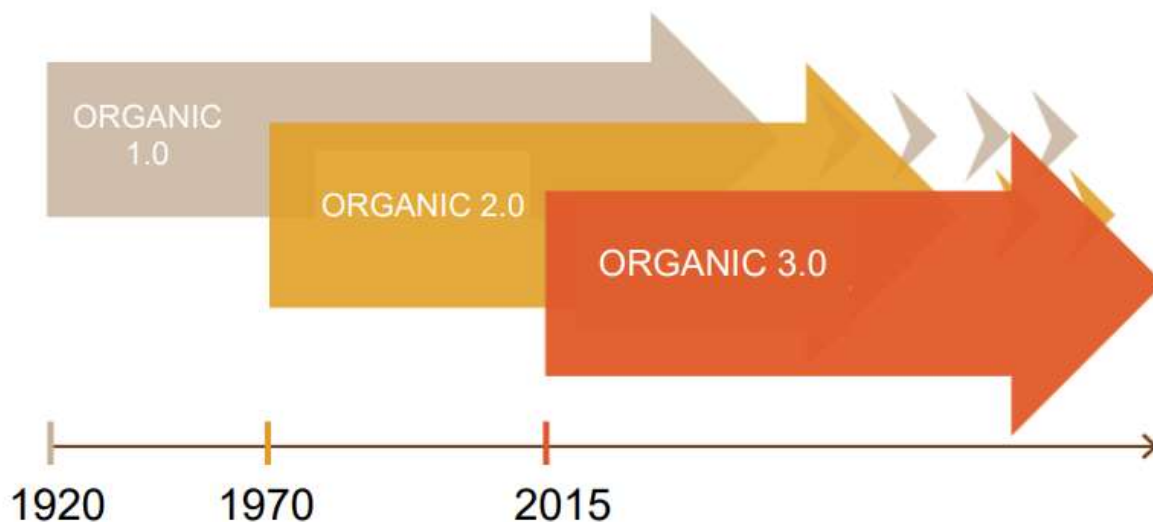


# Lịch sử hình thành Nông nghiệp hữu cơ

**Giai đoạn Hữu cơ 1.0:** Con người quan tâm đến lối sống, thực phẩm, cách làm nông nghiệp an toàn, bền vững.

**Giai đoạn Hữu cơ 2.0:** Tiêu chuẩn cơ bản về nông nghiệp hữu cơ của IFOAM và hoạt động của các tổ chức chứng nhận thứ ba ra đời.

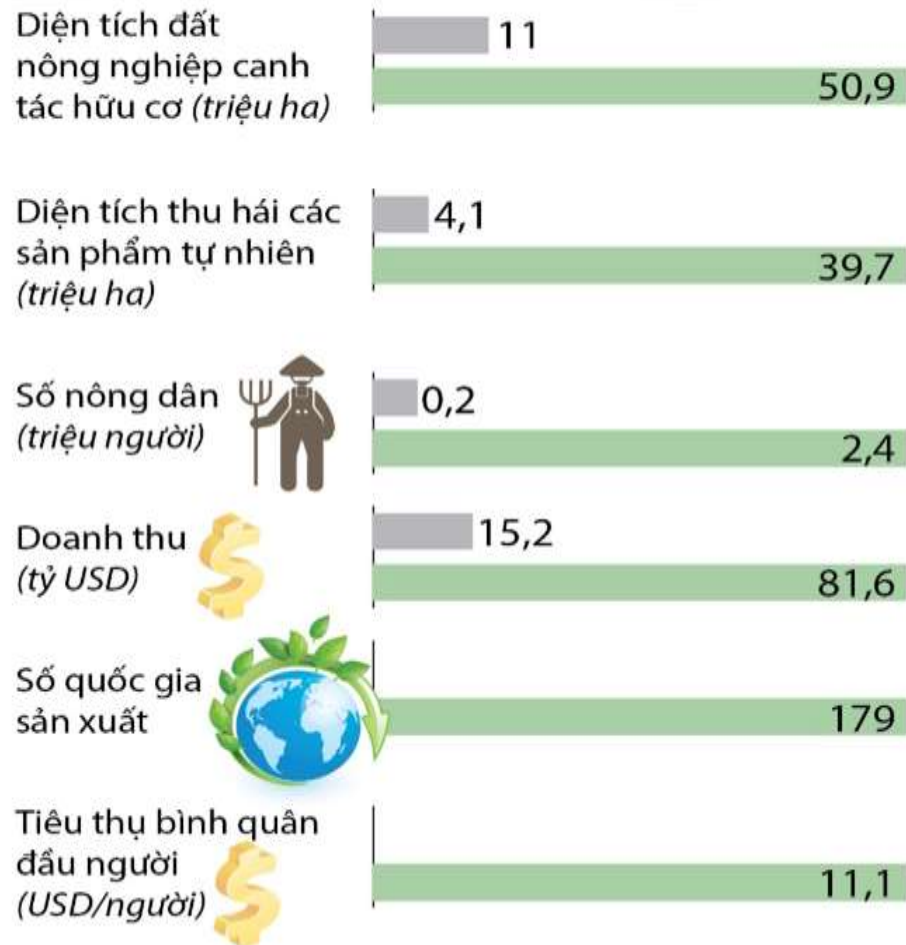
**Giai đoạn Hữu cơ 3.0:** Sản xuất nông nghiệp hữu cơ tăng nhanh diện tích, năng suất, chất lượng, thị trường và đa dạng hoá hình thức chứng nhận



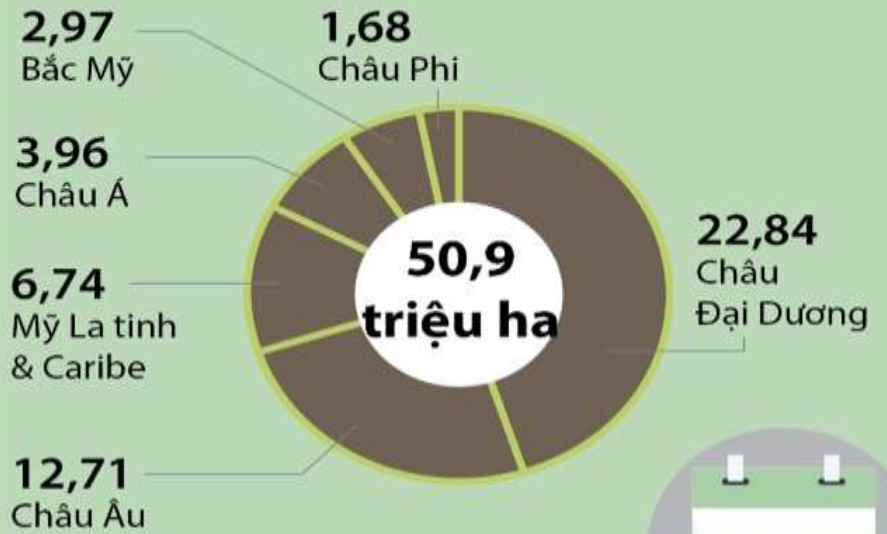
*IFOAM : Liên đoàn Quốc tế các Phong trào Nông nghiệp Hữu cơ*

# Hiện trạng sản xuất NNHC trên Thế giới

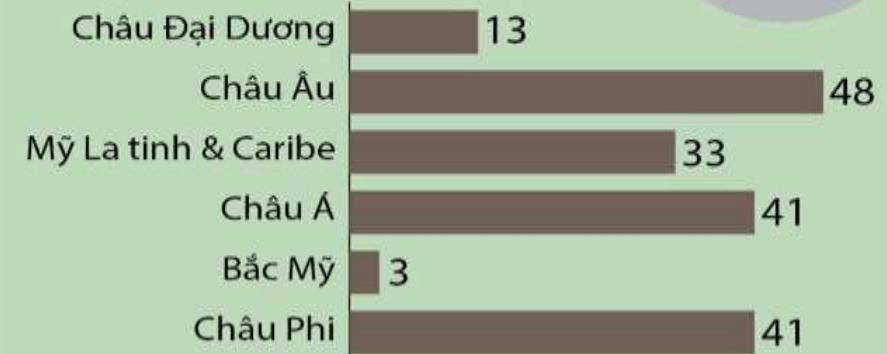
## SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ TRÊN THẾ GIỚI\*



**50,9 triệu ha** đất nông nghiệp canh tác hữu cơ



**179 quốc gia**

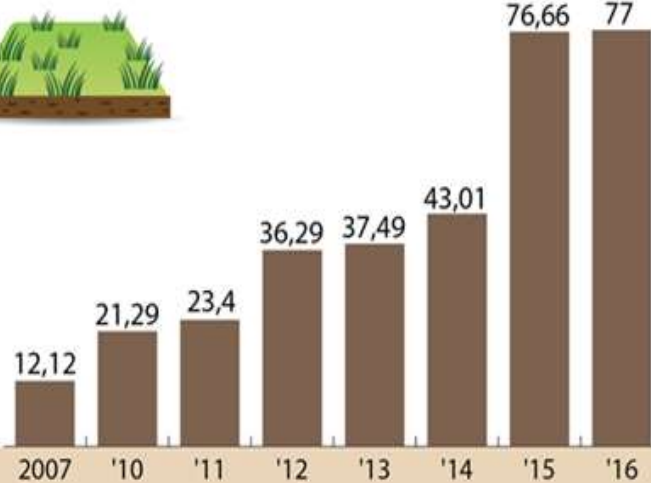




# Hiện trạng sản xuất NNHC ở Việt Nam

## Phát triển nông nghiệp hữu cơ - xu thế phát triển tất yếu

Diện tích đất canh tác hữu cơ tăng qua các năm (nghìn ha)



## 2 mô hình sản xuất nông nghiệp hữu cơ

**DOANH NGHIỆP TƯ NHÂN**



Áp dụng các tiêu chuẩn hữu cơ quốc tế để sản xuất sản phẩm xuất khẩu và phục vụ nhu cầu tại các thành phố lớn

**NHÓM HỘ NÔNG DÂN**



Sản xuất theo hệ thống đảm bảo cùng tham gia (PGS) phục vụ cho lượng tiêu dùng nhỏ trong nước.

33/63 tỉnh, thành sản xuất nông nghiệp hữu cơ và theo hướng hữu cơ\*

■ Hữu cơ ■ Theo hướng hữu cơ ■ Đơn vị sản xuất



\* Theo hướng hữu cơ: Mới chỉ chú trọng đến sử dụng phân bón hữu cơ, thuốc bảo vệ thực vật sinh học.

**Nuôi trồng thủy sản**  
(tôm sinh thái, cá nước ngọt)

20.030 ha đất mặt nước

**Rừng tự nhiên**  
(cho phép khai thác các sản phẩm ngoài gỗ)

2.200 ha

**Chăn nuôi bò sữa**

2 trang trại với > 1.500 con

## Những sản phẩm hữu cơ được công nhận\*\*

Gạo, tôm, dừa, ca cao, cà phê, sữa, chè, rau quả, một số cây dược liệu...



\*\* Liên đoàn quốc tế các phong trào nông nghiệp hữu cơ (IFOAM) công nhận.

## Phát triển NNHC còn nhiều khó khăn thách thức

Quy trình sản xuất khắt khe



Cần thời gian dài để cải tạo đất



Thị trường tiêu thụ chưa ổn định



Chi phí chứng nhận cao và thủ tục phức tạp



# Một số mô hình NNHC tại Việt Nam



*Trang trại TH là đơn vị đầu tiên thực hiện chuyển đổi bò sữa thông thường sang bò sữa hữu cơ theo tiêu chuẩn chăn nuôi hữu cơ của Châu Âu và Mỹ*



*Nông trại Organik trở thành nông trại được FAO (Tổ chức nông nghiệp lương thực thế giới) chứng nhận quy trình sản xuất rau sạch đầu tiên tại Việt Nam*



# Tiêu chuẩn đầu vào cho NNHC



Hệ thống đảm bảo có sự tham gia – PGS (Participatory Guarantee System) hiện đang được áp dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới. Là đơn vị công nhận các tổ chức, cá nhân đủ điều kiện sản xuất mô hình hữu cơ



- **TCVN 11041-1:2017 Nông nghiệp hữu cơ – Phần 1:** Yêu cầu chung đối với sản xuất, chế biến, ghi nhãn sản phẩm nông nghiệp hữu cơ
- **TCVN 11041-2:2017 Nông nghiệp hữu cơ – Phần 2:** Trồng trọt hữu cơ
- **TCVN 11041-3:2017 Nông nghiệp hữu cơ – Phần 3:** Chăn nuôi hữu cơ

# Quy định đầu vào đáp ứng cho NNHC

» Căn cứ theo Điều 6, Chương II của NĐ 109/2018/NĐ-CP Nông nghiệp hữu cơ

» **Vật tư đầu vào sản xuất nông nghiệp hữu cơ**

» 1. Vật tư đầu vào được sử dụng trong sản xuất hữu cơ theo quy định tại tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ; không sử dụng thuốc trừ sâu bệnh, phân bón, chất bảo quản, chất phụ gia là hóa chất tổng hợp; thuốc kháng sinh, sinh vật biến đổi gen, hóc môn tăng trưởng.

» 2. Trường hợp sử dụng vật tư đầu vào:

» a) Giống cây trồng, vật nuôi hữu cơ; thức ăn chăn nuôi, thủy sản hữu cơ phải được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ và đáp ứng các quy định, quy chuẩn kỹ thuật khác có liên quan;

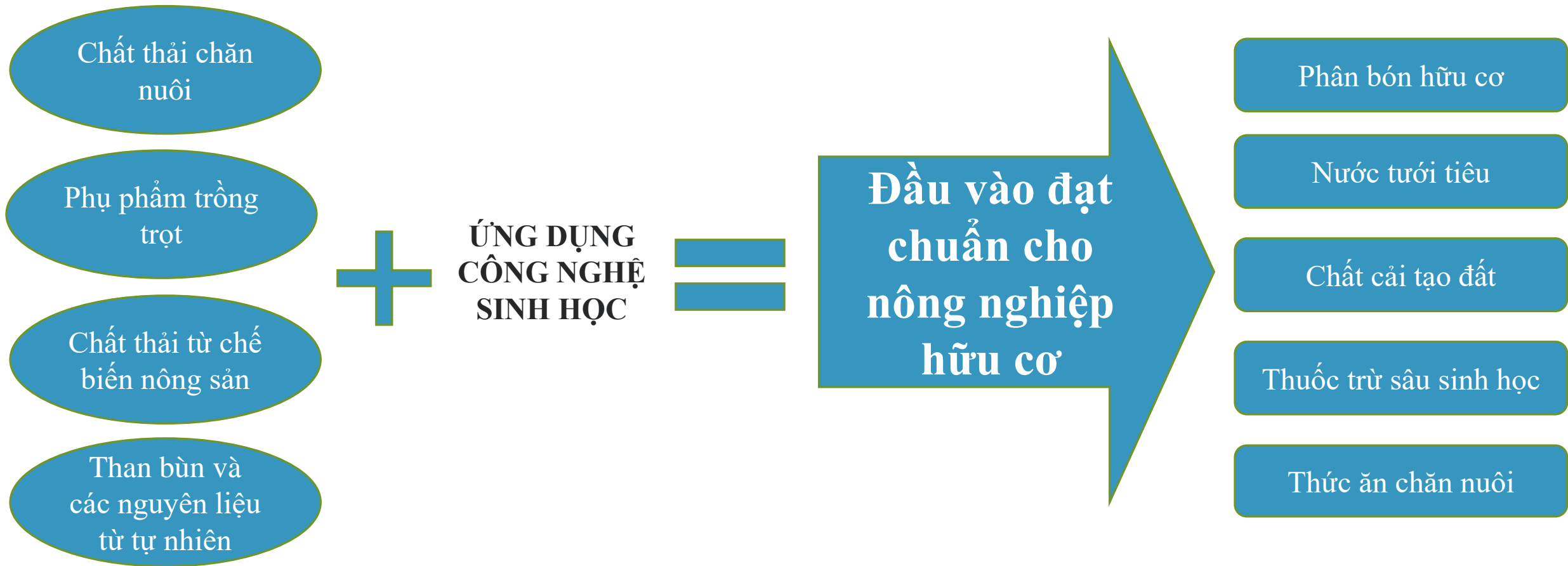
» b) Phân bón và chất cải tạo đất, thuốc bảo vệ thực vật và chất kiểm soát sinh vật gây hại, chất hỗ trợ chế biến, chất phụ gia; chất làm sạch, khử trùng trong chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản phải được sản xuất từ các nguyên liệu và phương pháp phù hợp tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ và đáp ứng các quy định, quy chuẩn kỹ thuật khác có liên quan.



# Phần 2: Công nghệ sinh học và ứng dụng trong nông nghiệp

- » **1. Tạo giống:** Ứng dụng công nghệ sinh học để tạo ra những giống cây trồng – vật nuôi có tính trạng mong muốn như siêu nạc, nhiều sữa, nhiều hoa (đối với cây cảnh), ... bằng phương pháp lai tạo dòng thuần hay giữa giống địa phương với giống ngoại nhập. *Tuy nhiên trong Nông nghiệp hữu cơ không được áp dụng để sử dụng giống từ biến đổi gen*
  - » **2. Thú y:** Công nghệ sinh học đã giúp phát triển nhiều loại vacxin trong chăn nuôi để phòng tránh và điều trị một số loại bệnh trên vật nuôi. Tự sản xuất giúp giảm được giá thành và tăng thời gian bảo quản sản phẩm do giảm được thời gian vận chuyển hàng hóa.
  - » **3. Thuốc bảo vệ thực vật, chế phẩm sinh học:** Nhiều chế phẩm thuốc bảo vệ thực vật sinh học được ứng dụng rộng rãi để trừ sâu khoang, sâu xanh hại rau, màu, bông, đay, thuốc lá. Những chế phẩm này giúp người nông dân hạn chế tác hại của sâu bệnh, chuột, ... và cải thiện năng suất, chất lượng sản phẩm.
  - » **4. Phân bón hữu cơ:** Xử lý chất thải động vật, phụ phẩm trồng trọt, nước thải từ chăn nuôi, phế phụ phẩm chế biến nông sản, rác hữu cơ, than bùn v.v thành phân bón hữu cơ phục vụ cho nông nghiệp.
- » **Đánh giá:**
- »- Công nghệ sinh học mang đến nhiều giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường, đồng thời tạo ra nguồn nguyên liệu đầu vào phục vụ cho sản xuất nông nghiệp.
  - »- Ứng dụng công nghệ sinh học để tạo ra những nguồn đầu vào đạt tiêu chuẩn hữu cơ, phục vụ cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ.
  - »- Giảm lượng sử dụng phân bón hóa học, HC BVTV, thuốc diệt cỏ, các thành phần vi lượng tổng hợp, cải thiện chất lượng đất, tạo ra các sản phẩm nông sản sạch
  - »- Chăn nuôi được cải thiện, gia súc, gia cầm khi sử dụng chế phẩm men vi sinh cải thiện hệ tiêu hóa miễn dịch, tăng sức đề kháng. Nâng cao lợi ích kinh tế cho người nông dân

# Ứng dụng CNSH tạo vật tư đầu vào phục vụ cho nông nghiệp hữu cơ



# Các tiêu chí đánh giá sự phù hợp khi ứng dụng công nghệ sinh học trong NNHC

- » **Tiêu chí 1:** Đánh giá ưu, nhược điểm chất thải đầu vào để sản xuất phân hữu cơ và các sản phẩm phục vụ NNHC khác
- » **Tiêu chí 2:** Đánh giá hiệu quả xử lý chất thải bằng công nghệ sinh học.
- » **Tiêu chí 3:** Đánh giá sự phù hợp của sản phẩm đối với nông nghiệp hữu cơ (công nghệ, chất lượng đầu ra, sản lượng, kinh tế, điều kiện tự nhiên ở VN)

# PHÂN BÓN PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

## »1. Nguyên tắc sử dụng:

- ◊ Ưu tiên sử dụng các nguồn phế thải phát sinh từ các trang trại trồng trọt, chăn nuôi hữu cơ
- ◊ Đối với các nguồn nguyên liệu hữu cơ hay khoáng tự nhiên từ bên ngoài trang trại, vùng sản xuất hữu cơ đưa vào cũng cần tuân thủ các quy định nghiêm ngặt theo danh mục các vật tư cho phép tại phụ lục của Tiêu chuẩn quốc gia Việt Nam (TCVN) hoặc theo tiêu chuẩn sản xuất hữu cơ mà nhà sản xuất cần có được chứng nhận sản phẩm hữu cơ của bên thứ 3, PGS, IFOAM, USDA.v.v...

## 2. Các nguyên liệu có thể dùng:

- » Phân động vật
- » Tro gỗ
- » Phụ phẩm trồng trọt
- » Chế phẩm vi sinh hữu hiệu
- » Một số loại phân khoáng tự nhiên



# PHÂN BÓN PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

## 1. Ủ phân hiếu khí (Ủ nóng)

*Đây là phương pháp được khuyến khích trong nông nghiệp hữu cơ*

### Ưu điểm

- Thực hiện đơn giản, dễ tiến hành.
- Các vi sinh vật thực hiện quá trình phân hủy cho hữu cơ trong rác thành CO<sub>2</sub> và nước.
- Thời gian ủ từ 20 – 45 ngày thì chất thải phân hủy hoàn toàn.
- Các vi khuẩn gây bệnh, mầm bệnh, hạt cỏ dại bị tiêu diệt do nhiệt độ tăng cao.

### Nhược điểm

- Phải kiểm soát các thông số ảnh hưởng như pH, nhiệt độ, độ ẩm vì nó có thể ảnh hưởng đến chất lượng phân.

**Ủ PHÂN HIẾU KHÍ**

**NHƯỢC ĐIỂM**

- Phải kiểm soát chặt chẽ các yếu tố **Nhiệt độ, pH, độ ẩm** vì ảnh hưởng trực tiếp đến kết quả của quá trình ủ

Hạt cỏ bị tiêu diệt  
Thời gian ngắn  
Cần Oxy  
Mầm bệnh bị tiêu diệt

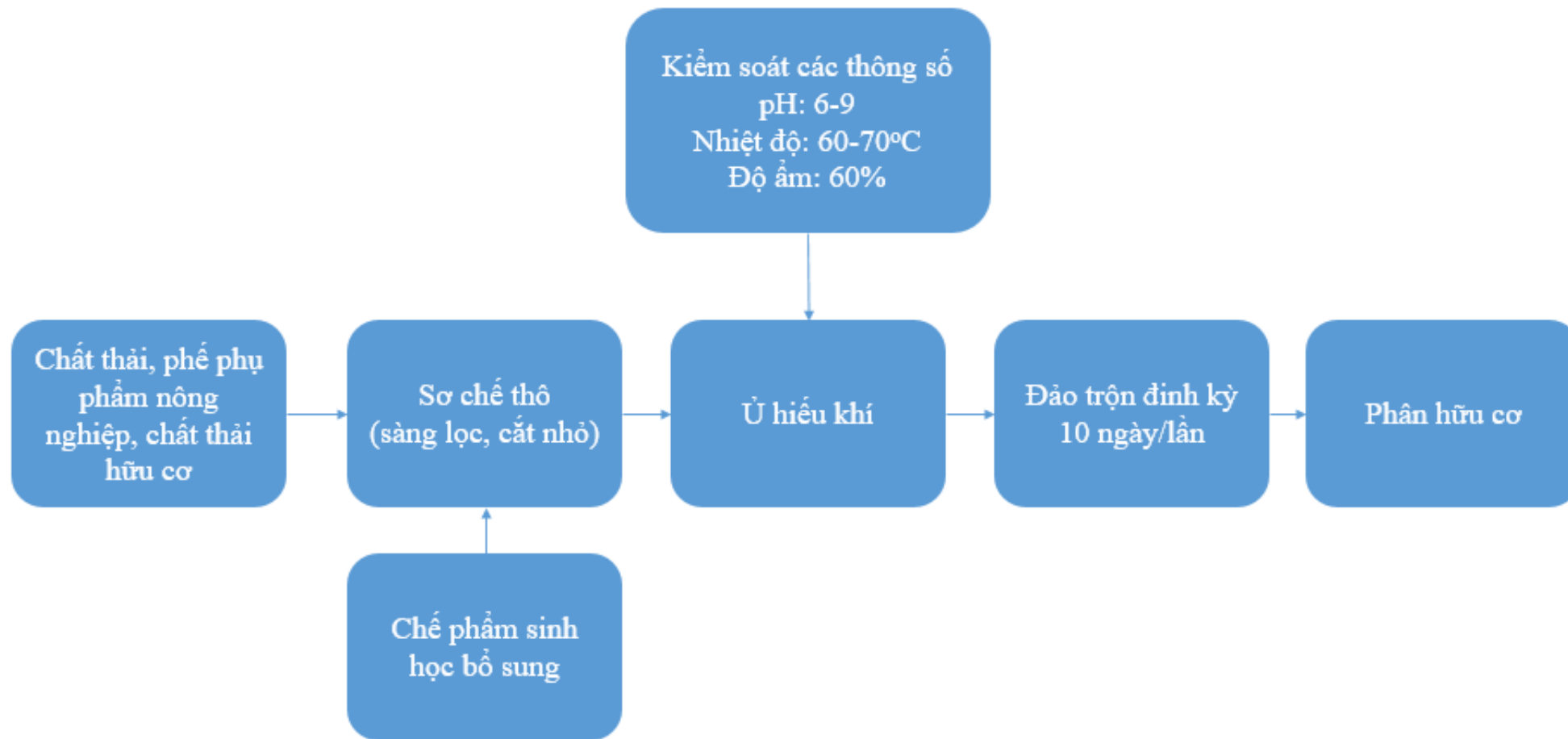
**Chất hữu cơ + O<sub>2</sub> + Vi sinh** → **CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + NH<sub>3</sub> + mùn**

Vi sinh hiếu khí hoạt động mạnh tạo ra CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, nước & mùn

**bioFix**

# PHÂN BÓN PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

Quy trình thực hiện ủ phân hiếu khí



# PHÂN BÓN PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

## 2. Ủ phân kỵ khí:

### Ưu điểm

- Có thể tiến hành tại chỗ (chuồng gia súc, nhà chứa phân)

Thao tác đơn giản

Phân có chất lượng tốt hơn phương pháp ủ hiếu khí

### Nhược điểm

- Thời gian ủ lâu
- Lượng đạm dễ bị mất đi nhiều trong quá trình ủ

## Ủ PHÂN KỶ KHÍ

### NHƯỢC ĐIỂM

- Thời gian ủ lâu từ **3-6 tháng**.
- Vi khuẩn gây bệnh còn tồn tại
- Mùi hôi mạnh
- Để lại các hạt cỏ dại

Không cần Oxy

Chứa phân rác thải

Các hợp chất tích tụ & không chuyển hoá thêm

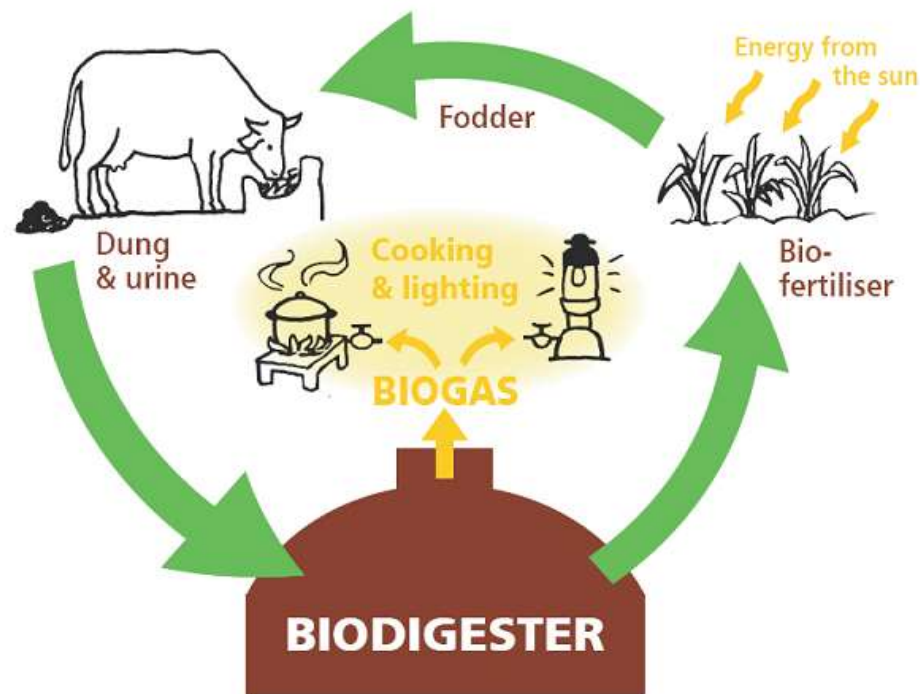
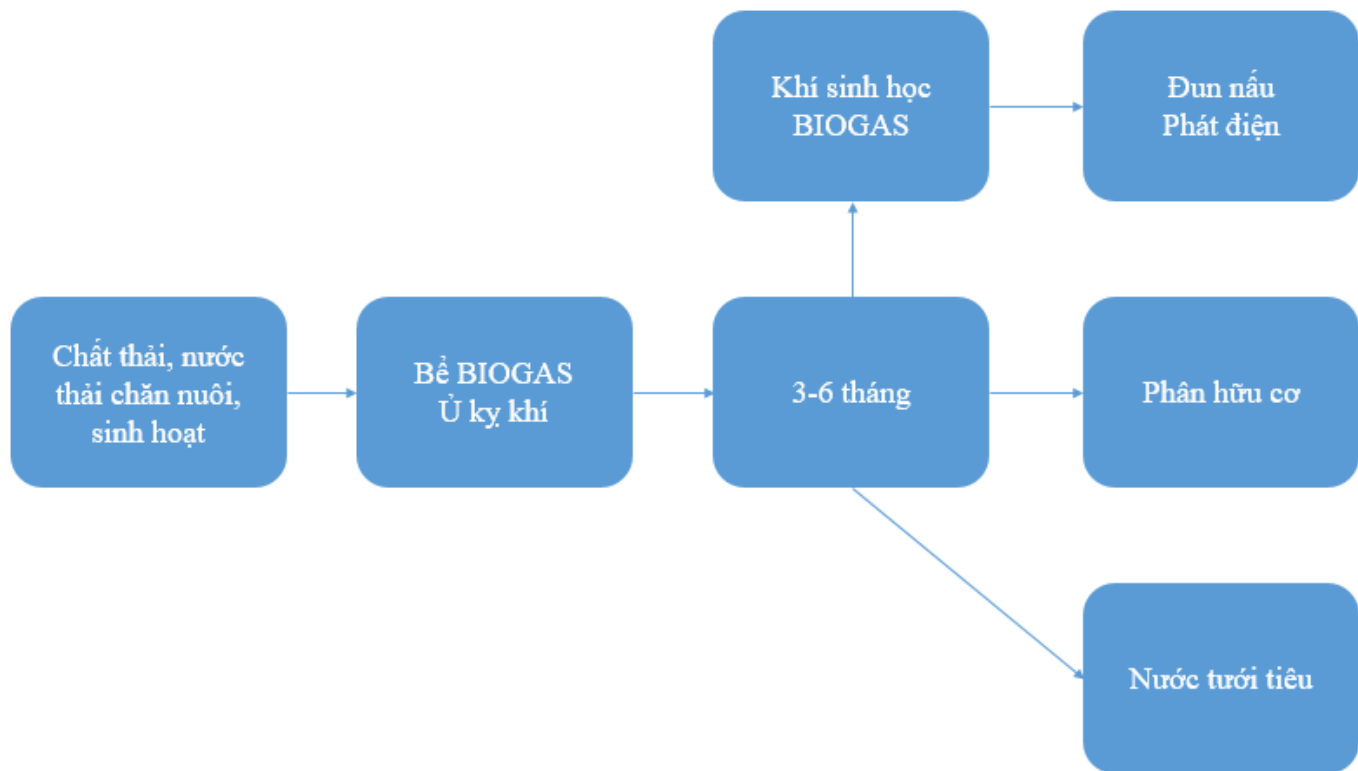
Vi sinh kỵ khí chiếm ưu thế

H<sub>2</sub>S CH<sub>4</sub>

bioFix®

# PHÂN BÓN PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

## Cách 1: Ủ bằng bể biogas





# PHÂN BÓN PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

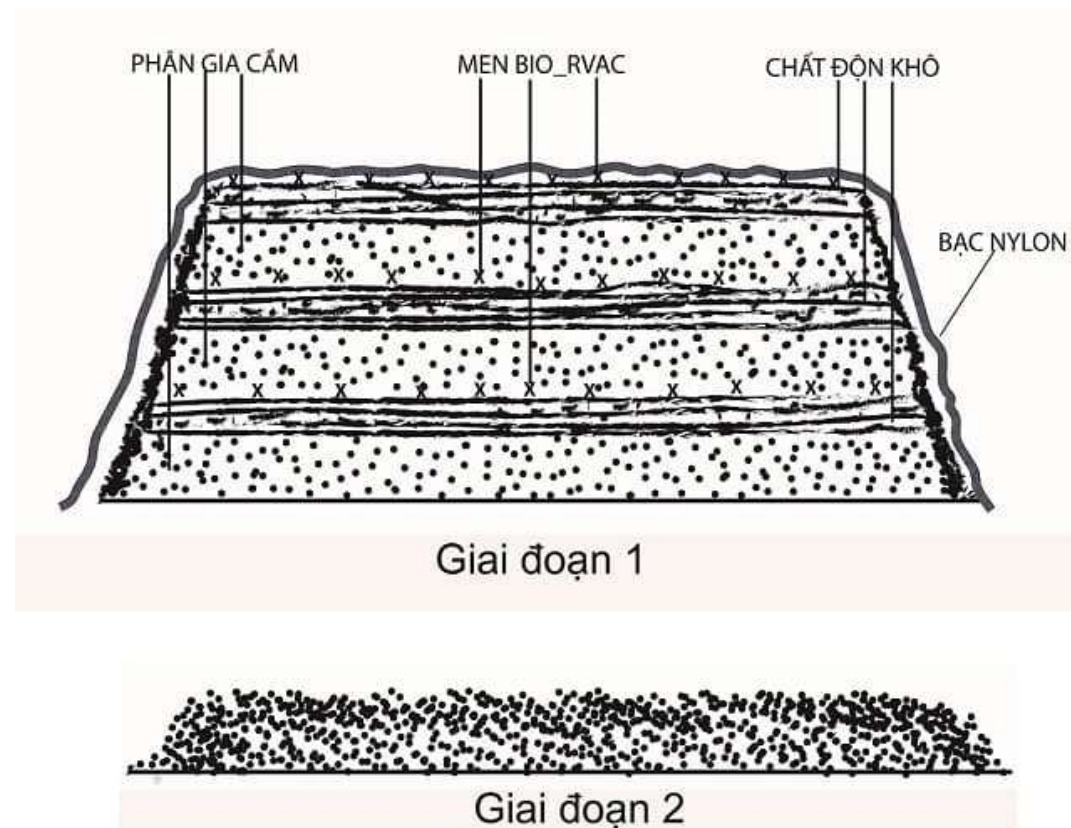
## Cách 2: Ủ truyền thống (ủ nguội)

Bước 1: Chất thải chăn nuôi chuyển sang nhà chứa, rải đều dày khoảng 30-40 cm

Bước 2: Nén chặt và tưới nước để đẩy không khí ra khỏi phân. Phủ bạt để hạn chế tối đa không khí lọt vào

Bước 3: Tiếp tục nén các lớp tiếp theo

Bước 4. Sau 4-6 tháng có thể dùng được



# PHÂN BÓN PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

Các chế phẩm được sử dụng trong phương pháp ủ phân bón hữu cơ

- Chế phẩm BIO-EM
- Chế phẩm EMUNIV
- Chế phẩm Trichoderma....

## ***Ưu điểm:***

- Chứa các chủng vi sinh vật như *Bacillus*, *Saccharomyces*, *Lactobacillus*, *Trichoderma*... là các chủng có khả năng phân giải nhanh các hợp chất hữu cơ, ức chế sinh vật gây bệnh, các chủng vi sinh vật đều an toàn theo quy định của cộng đồng chung châu Âu, không gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người, vật nuôi, cây trồng và môi trường xung quanh

## ***Nhược điểm:***

- Tốn công vận chuyển, thu gom nguyên liệu và theo dõi quá trình ủ
- Sản phẩm tạo ra có chất lượng không đồng nhất và còn phụ thuộc nhiều vào nguyên liệu đầu vào

# PHÂN BÓN PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

**Đánh giá sự phù hợp của ứng dụng công nghệ sinh học đối với sản xuất phân bón phục vụ nông nghiệp hữu cơ**

## **\*Ưu điểm**

- Công nghệ sản xuất đơn giản
- Chất lượng đầu ra cao, cải tạo được đất
- Có thể coi là sản phẩm được ưu tiên sử dụng nhất trong các nguyên liệu đầu vào trong canh tác chuẩn hữu cơ

## **\*Nhược điểm**

- Tồn tại những khó khăn trong việc kiểm soát chất lượng
- Phải ưu tiên nguồn nguyên liệu để sản xuất phân được lấy từ chính mô hình NNHC
- Không phải tất cả các loại phân hữu cơ đều có thể sử dụng cho nông nghiệp hữu cơ. (VD: phân hữu cơ khoáng có thành phần đa lượng tổng hợp)

# ỨNG DỤNG CNSH TRONG SẢN XUẤT THỨC ĂN CHĂN NUÔI VÀ THỦY SẢN

## Sản xuất thức ăn chăn nuôi từ các loại cám và chế phẩm sinh học

### 1. Nguyên liệu

Nguyên liệu để ủ

Các loại thức ăn giàu chất bột: tấm, cám gạo, thóc nghiền, bột ngô, bột sắn khô, bột khoai khô, bã sắn...

Tốt nhất nên sử dụng nguyên liệu chính là bột ngô (bắp), tỷ lệ bột ngô trong hỗn hợp thấp nhất phải đạt là 60 - 65%..

Bột sắn: dùng phối hợp với ngô nhưng tỷ lệ không dùng quá 30%.

Bã đậu, bã sắn: chỉ dùng trong nuôi lợn, tỷ lệ dùng phối hợp với các loại bột khác không vượt quá 25%.

- Chế phẩm sinh học bao gồm: chế phẩm EM, chế phẩm Bioin...

### 2. Phương pháp ủ

Phương pháp lên men ướt

- Phương pháp lên men ẩm



# ỨNG DỤNG CNSH TRONG SẢN XUẤT THỨC ĂN CHĂN NUÔI VÀ THỦY SẢN

## 3. Ưu nhược điểm

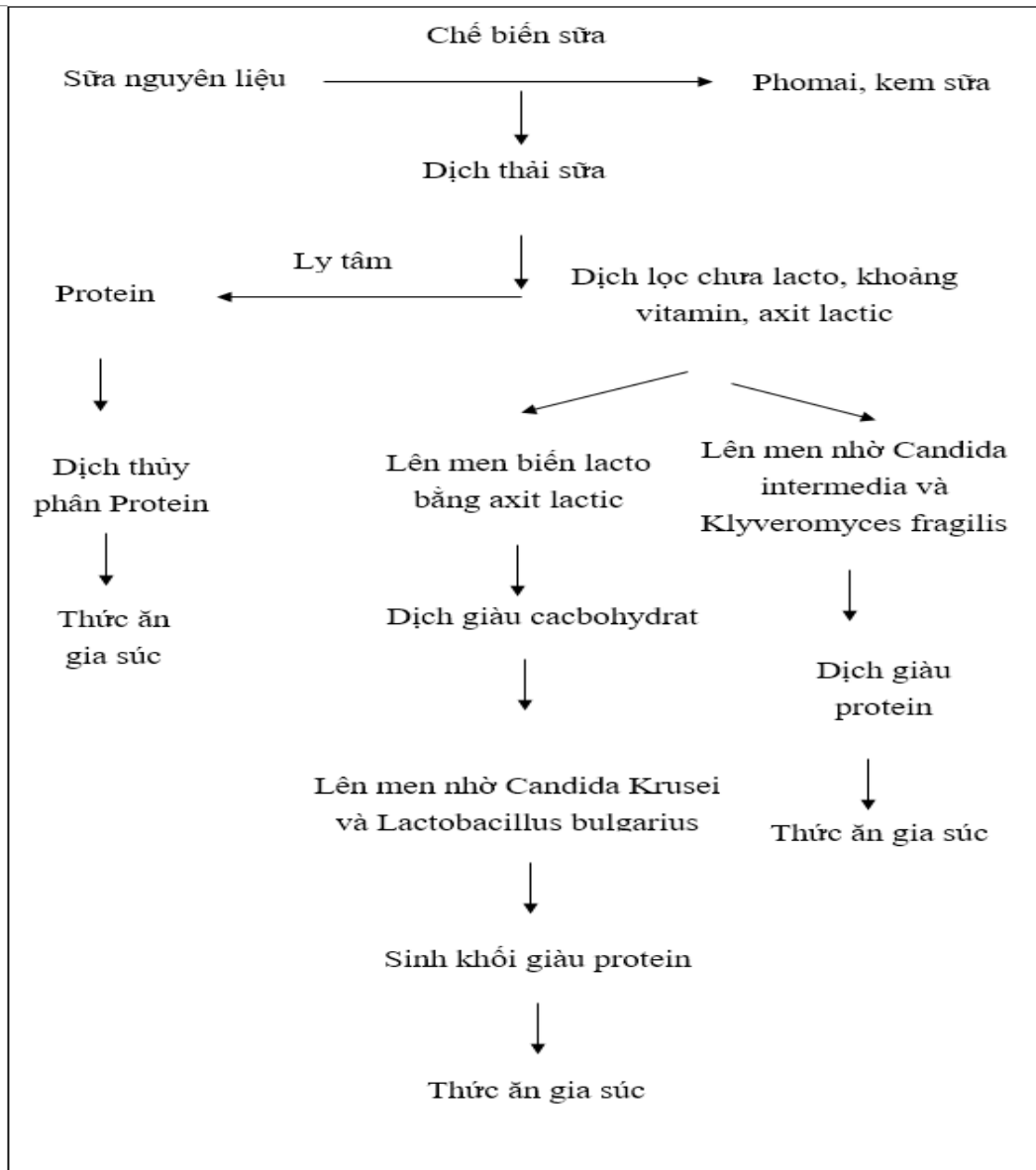
### *Ưu điểm:*

- Các chủng vi sinh vật được sử dụng trong chế phẩm là các chủng có độ ăn toàn sinh học cao,
- Các chủng vi sinh vật trong chế phẩm có khả năng sinh các enzyme giúp vật nuôi sinh trưởng tốt, cải thiện tiêu hóa và phòng chống dịch bệnh cho vật nuôi
- Đơn giản, dễ thực hiện, đỡ tốn công
- Thích hợp cho mọi loại hình chăn nuôi (lợn, bò, gà thả vườn, vịt ngan...)

### *Nhược điểm:*

Tốn kém về chi phí, sản phẩm tạo thành vẫn còn phụ thuộc vào các yếu tố ngoài cảnh (nếu thực hiện thủ công)

# ỨNG DỤNG CNSH TRONG SẢN XUẤT THỨC ĂN CHĂN NUÔI VÀ THỦY SẢN



## Sản xuất thức ăn chăn nuôi từ phế thải sản xuất sữa

### Ưu điểm

- Nguồn dinh dưỡng cao như đường, lacto, các chất khoáng và protein (protein chiếm tới 30 – 40% sinh khối)
- Sản lượng lớn và đều.
- Giảm lượng phát sinh chất thải của nhà máy sữa ra môi trường.

### Nhược điểm

- Yêu cầu công nghệ và kỹ thuật cao
- Cần làm với quy mô công nghiệp, đảm bảo chất lượng

# ỨNG DỤNG CNSH TRONG SẢN XUẤT THỨC ĂN CHĂN NUÔI VÀ THỦY SẢN

Chế phẩm sinh học Probiotics bổ sung cho thức ăn chăn nuôi.

## 1. Định nghĩa:

Là một chế phẩm sinh học có chứa một số chủng VSV có lợi đường ruột như: *Bacillus subtilis*, *bacillus licheniformis*, v.v có khả năng kích thích tiêu hóa, tăng miễn dịch đường ruột giúp vật nuôi khỏe mạnh, hạn chế bị bệnh. Tăng hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi

Có thể sử dụng như một nguồn thực phẩm hữu cơ dùng trong chăn nuôi và thủy sản  
Một số loại men vi sinh Probiotics có trên thị trường



# ỨNG DỤNG CNSH TRONG SẢN XUẤT THUỐC TRỪ SÂU SINH HỌC

- Định nghĩa

Thuốc trừ sâu sinh học sử dụng chế phẩm sinh học có chứa các loại VSV (nấm, vi khuẩn, virus), các chất do vi sinh tiết ra (kháng sinh), các chất có trong cây cỏ có khả năng diệt trừ sâu bệnh.

- Một số sản phẩm tiêu biểu có nguồn gốc từ vi sinh vật được phép sử dụng trong trồng trọt hữu cơ

- Thuốc trừ sâu có nguồn gốc vi khuẩn: Thuốc trừ sâu BT (chứa *Bacillus thuringiensis*) có tác dụng đối với các loại sâu cuốn lá, sâu tơ, sâu xanh, sâu khoang,... Sâu khi ăn phải thuốc sẽ ngừng ăn sau vài giờ và chết sau 1 – 3 ngày. Ở Việt Nam, chế phẩm Bt (*Bacillus thuringiensis*) đã được nghiên cứu từ năm 1971 và có kết quả tốt trên đồng ruộng.
- Thuốc trừ sâu có nguồn gốc nấm: có chứa có nấm đối kháng *Trichoderma* vừa có tác dụng đề kháng một số nấm bệnh gây hại trên bộ rễ cây trồng như: bệnh vàng lá chết nhanh, còn gọi là bệnh thối rễ do nấm *Phytophthora palmivora* gây ra. Hay bệnh vàng héo rũ hay còn gọi là bệnh héo chậm do một số nấm bệnh gây ra: *Furasium solani*, *Pythium* sp, *Sclerotium rolfsii*.
- Thuốc trừ sâu có nguồn gốc virus, tuyến trùng....
- Thuốc trừ sâu thảo mộc: Được chiết xuất từ một số loại cây thực vật như cây cỏ, cây có dầu, các tinh chất này có khả năng gây ức chế sinh trưởng một số loại sâu bệnh.

## Ưu điểm

- Tất cả các chế phẩm sinh học, thuốc trừ sâu từ thực vật (cây thuốc lá, cây neem, nước chiết thực vật lên men, hoa cúc dại...) đều có thể sử dụng trong canh tác hữu cơ.
- An toàn với con người và động thực vật

## Nhược điểm

- Tốc độ hiệu quả chậm hơn so với các loại thuốc BVTV thông thường
- Vẫn còn một số khuyến nghị hạn chế sử dụng đối với một số sản phẩm.

# TỔNG KẾT VÀ ĐÁNH GIÁ

## Ưu điểm:

- Công nghệ sinh học tạo ra các sản phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc tự nhiên, an toàn với con người và động thực vật.
- Giảm bớt lượng chất thải ra ngoài môi trường.
- Rất phù hợp với điều kiện tự nhiên ở Việt Nam
- Tăng hiệu quả kinh tế cho mô hình NNHC vì đầu vào được tái sử dụng từ các nguồn chất thải.
- Chế phẩm sinh học giúp cải thiện quá trình canh tác nông nghiệp, chăn nuôi, thủy hải sản theo hướng hữu cơ (chế phẩm khử mùi, cải thiện chất lượng đất, hạn chế bệnh, làm sạch nước, phân giải chất hữu cơ, tăng sức đề kháng cho vật nuôi v.v)
- Chi phí hợp lý, không cần đầu tư quá lớn.
- Làm cơ sở cho các nghiên cứu về công nghệ sinh học ứng dụng cho nông nghiệp hữu cơ trong tương lai

## Nhược điểm:

- Tốn công lao động hơn so với các phương pháp canh tác thủ công.
- Yêu cầu trình độ, kiến thức nhất định trong quá trình ứng dụng
- Chưa thực sự phổ biến và có khả năng thay đổi thói quen canh tác hiện tại ở Việt Nam
- Vẫn phải phụ thuộc vào nguồn gốc và chất lượng ban đầu của nguyên liệu nên chưa thực sự đáp ứng được các yêu cầu đặt ra đối với tiêu chuẩn đầu vào phục vụ nông nghiệp hữu cơ



***Xin chân thành cảm ơn!***