



# BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

## SỔ TAY

QUY TRÌNH VÀ HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT SẢN XUẤT PHÂN BÓN  
HỮU CƠ TỪ PHỤ PHẨM TRONG SẢN XUẤT DONG RIÊNG VÀ NGHỆ  
PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

# **BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

---



## **SỔ TAY**

**QUY TRÌNH VÀ HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT SẢN XUẤT  
PHÂN BÓN HỮU CƠ TỪ PHỤ PHẨM TRONG  
SẢN XUẤT DONG RIÈNG VÀ NGHỆ  
PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG**



**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**

**Hà Nội - 2024**

## **CHỈ ĐẠO BIÊN SOẠN**

TS. Nguyễn Giang Thu - Phó Vụ Trưởng Vụ KH-CN&MT

### **BIÊN SOẠN:**

TS. Nguyễn Hùng Cường – Chủ biên

ThS. Phạm Thu Hiền

TS. Nguyễn Quang Dũng

ThS Hoàng Đức Trọng

ThS. Nguyễn Trọng Uyên

ThS. Mã Thị Thương Oanh

ThS. Phạm Thu Hiền

ThS. Hoàng Thị Ánh

KS. Đỗ Thị Dung

### **LIÊN HỆ HỖ TRỢ KỸ THUẬT**

Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường-Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; Địa chỉ: Nhà A9, Số 2, Ngọc Hà, Quận Ba Đình, Thành phố Hà Nội; Điện thoại: 0243.8237534; Fax: 0243.8433637; Website: <http://khcn.mard.gov.vn>

Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp: Địa chỉ: 61 Hàng Chuối, Hà Nội; Điện thoại: +84 24 38213317 - Fax: +84 24 38214163; Email: [info@niapp.org.vn](mailto:info@niapp.org.vn)

# MỤC LỤC

|  |          |
|--|----------|
| <b>LỜI GIỚI THIỆU</b> .....  | <b>1</b> |
| <b>PHẦN I. QUY ĐỊNH CHUNG</b> .....  | <b>3</b> |
| 1. Phạm vi áp dụng .....   | 3        |
| 2. Đối tượng áp dụng .....   | 3        |
| 3. Giải thích từ ngữ.....  | 3        |
| 4. Sử dụng phân hữu cơ đem lại những lợi ích gì? .....   | 4        |
| 5. Hướng dẫn bảo vệ môi trường trong sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phẩm trong sản xuất Dong riềng và Nghệ .....    | 4        |
| <b>PHẦN II. HƯỚNG DẪN THU GOM, VẬN CHUYỂN VÀ BẢO QUẢN PHỤ PHẨM TRONG SẢN XUẤT, CHẾ BIẾN DONG RIỀNG VÀ NGHỆ</b> ..... | <b>6</b> |
| 1. Thu gom và vận chuyển phụ phẩm.....   | 6        |
| 1.1. Nguyên tắc thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riềng và Nghệ .....                            | 6        |
| 1.2. Hướng dẫn thu gom phụ phẩm trong sản xuất chế biến Dong riềng và Nghệ .....                                     | 6        |
| 1.3. Chọn địa điểm tập kết, xử lý phụ phẩm trong sản xuất chế biến Dong riềng và Nghệ .....                          | 8        |
| <b>2. Bảo quản</b> .....   | <b>8</b> |
| <b>PHẦN III. QUY TRÌNH VÀ KỸ THUẬT SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ TỪ PHỤ PHẨM TRONG SẢN XUẤT DONG RIỀNG VÀ NGHỆ</b> .....  | <b>9</b> |
| <b>I. QUY TRÌNH VÀ KỸ THUẬT SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ TỪ THÂN, LÁ DONG RIỀNG/THÂN, LÁ NGHỆ</b>                        | <b>9</b> |
| 1. Sơ đồ quy trình .....   | 9        |
| 2. Thuyết minh quy trình .....   | 10       |
| 3. Hướng dẫn kỹ thuật sản xuất phân bón hữu cơ từ thân, lá Dong riềng/thân, lá Nghệ .....                            | 11       |
| 3.1. Chuẩn bị vị trí và nguyên liệu ủ .....  | 11       |
| 3.2. Xử lý nguyên liệu .....   | 12       |
| 3.3. Phối trộn nguyên liệu tạo đống ủ.....   | 13       |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.4. Theo dõi, đảo trộn đồng ủ.....  | 15        |
| 3.5. Kiểm tra độ chín của đồng ủ.....  | 18        |
| 3.6. Gia công, đóng gói, bảo quản (áp dụng đối với HTX sản xuất phân hữu cơ thương mại)..... | 18        |
| <b>II. QUY TRÌNH VÀ KỸ THUẬT SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ TỪ BÃ DONG RIÊNG/BÃ NGHỆ.....</b>      | <b>20</b> |
| 1. Sơ đồ quy trình .....   | 20        |
| 2. Thuyết minh quy trình .....   | 21        |
| 3. Hướng dẫn kỹ thuật sản xuất phân bón hữu cơ từ bã Dong riềng/bã Nghệ .....                | 22        |
| 3.1. Chuẩn bị vị trí và nguyên liệu ủ .....  | 22        |
| 3.2. Xử lý nguyên liệu .....   | 23        |
| 3.3. Phối trộn nguyên liệu tạo đồng ủ.....   | 25        |
| 3.4. Theo dõi, đảo trộn đồng ủ.....  | 26        |
| 3.5. Kiểm tra độ chín của đồng ủ.....  | 29        |
| 3.6. Gia công, đóng gói, bảo quản (áp dụng đối với HTX sản xuất phân hữu cơ thương mại)..... | 30        |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>I. CÁC TƯ LIỆU VÀ TÀI LIỆU LIÊN QUAN .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>II. VĂN BẢN PHÁP LÝ .....</b>   | <b>32</b> |

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

|            |  |
|------------|--|
| ATTP       | : An toàn thực phẩm                      |
| BVTV       | : Bảo vệ thực vật                        |
| Bộ NN&PTNT | : Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn |
| HTX        | : Hợp tác xã                             |
| NGTK       | : Niên Giám Thống kê                     |
| NXB        | : Nhà xuất bản                           |
| PBHC       | : Phân bón hữu cơ                        |
| TDMN       | : Trung du miền núi                      |
| TCVN       | : Tiêu chuẩn quốc gia                    |
| TT         | : Thông tư                               |
| QCVN       | : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia            |
| UBND       | : Ủy ban nhân dân                        |
| VSV        | : Vi sinh vật                            |

## LỜI GIỚI THIỆU

Tài liệu Sổ tay về Quy trình và hướng dẫn kỹ thuật sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phẩm trong sản xuất Dong riềng và Nghệ phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững do Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường thẩm định, Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp xây dựng trong khuôn khổ nhiệm vụ môi trường “Xây dựng quy trình và hướng dẫn kỹ thuật thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riềng và Nghệ làm phân bón hữu cơ phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững”.

Hiện nay, theo số liệu thống kê năm 2022 diện tích trồng Dong riềng cả nước đạt 10.880 ha, năng suất trung bình đạt 187,2 tạ/ha; sản lượng đạt 203.480 tấn. Dong riềng được trồng chủ yếu tại các tỉnh vùng TDMN phía Bắc như Hà Giang (diện tích 2.100 ha, sản lượng 24.490 tấn), Sơn La (diện tích 2.290 ha, sản lượng 38.060 tấn), Bắc Kạn (diện tích 470 ha, sản lượng 35.180 tấn). Diện tích trồng Nghệ cả nước đạt 8.050 ha, năng suất trung bình đạt 125,1 tạ/ha; sản lượng đạt 100.710 tấn. Diện tích Nghệ tập trung chủ yếu tại các tỉnh như Hưng Yên (diện tích 270 ha, sản lượng 5.860 tấn), Hà Giang (diện tích 410 ha, sản lượng 2.520 tấn), Bắc Kạn (diện tích 180 ha, sản lượng 3.710 tấn). Với khoảng 80% sản lượng Dong riềng và Nghệ được đưa vào chế biến sẽ tạo ra khoảng 146.000 tấn bã thải trên cả nước. Tuy nhiên việc xử lý, tái sử dụng nguồn phụ phẩm này vẫn chưa được quan tâm, còn nhiều vấn đề cần phải khắc phục nhằm hạn chế tác động gây ô nhiễm môi trường và nâng cao chuỗi giá trị sản phẩm.

Theo kết quả điều tra của Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp năm 2022 và các tài liệu nghiên cứu, việc thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riềng và Nghệ bằng hình thức đốt hoặc chôn lấp để hoai mục tự nhiên đối với thân, lá cây Dong riềng và cây Nghệ sau thu hoạch và đổ bỏ ra môi trường đối với bã thải sau chế biến tinh bột là hình thức phổ biến nhất hiện

nay. Khối lượng bã thải Dong riềng và Nghệ được tái sử dụng để sản xuất phân bón hữu cơ còn chiếm tỉ lệ rất thấp.

Việc thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riềng và Nghệ làm phân bón hữu cơ vừa mang lại những lợi ích về hiệu quả kinh tế vừa giảm đáng kể ô nhiễm môi trường. Mục tiêu của tài liệu này nhằm hướng dẫn các nội dung thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riềng và Nghệ làm phân bón hữu cơ trên cơ sở các quy định của pháp luật về Trồng trọt và Bảo vệ môi trường và pháp luật khác có liên quan, bảo đảm không ảnh hưởng tới hoạt động sản xuất nông nghiệp tại khu vực canh tác, giao thông, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, lan truyền sinh vật gây hại; phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững.

Tài liệu này được ban hành lần đầu nên trong quá trình tổng hợp và biên soạn, nhóm tác giả đã rất cố gắng nhưng khó tránh khỏi thiếu sót. Rất mong nhận được các đóng góp các bạn đọc, để tài liệu được hoàn chỉnh hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

**Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường  
Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn**



# PHẦN I. QUY ĐỊNH CHUNG

## 1. Phạm vi áp dụng

Sổ tay này áp dụng cho các cá nhân, tổ chức sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phẩm trong sản xuất Dong riềng và Nghệ.

## 2. Đối tượng áp dụng

Quy trình được áp dụng cho sản xuất phân bón hữu cơ từ các đối tượng phụ phẩm trong sản xuất Dong riềng và Nghệ (thân, lá sau thu hoạch; bã thải sau chế biến tinh bột...).

## 3. Giải thích từ ngữ

- **Xử lý phụ phẩm cây trồng:** việc áp dụng giải pháp công nghệ và biện pháp kỹ thuật phù hợp làm tăng hiệu quả sử dụng, không làm ô nhiễm môi trường, lan truyền sinh vật gây hại (Điều 3 Thông tư 19/2019/TT-BNNPTNT).

- **Phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riềng và Nghệ** gồm thân, lá phát sinh sau thu hoạch trên đồng ruộng và bã thải phát sinh trong chế biến tinh bột.

+ Thân, lá: là phần thân, lá cây Dong riềng và cây Nghệ còn lại trên đồng ruộng sau khi đã thu hoạch củ.

+ Bã thải: là phần phụ phẩm được tạo ra trong quá trình chế biến tinh bột Dong riềng và tinh bột Nghệ.

- **Chế phẩm vi sinh vật phân giải xenlulo:** là sản phẩm chứa một hay nhiều chủng vi sinh vật sống; đã được tuyển chọn với mật độ đạt tiêu chuẩn hiện hành; có khả năng phân giải xenlulo hiệu quả hoặc kị khí thành các chất bón vào đất, tạo điều kiện nâng cao năng suất cây trồng và/hoặc chất lượng nông sản, tăng độ màu mỡ của đất, đồng thời không gây ảnh hưởng xấu đến người, động vật, thực vật, môi trường sinh thái và chất lượng nông sản (TCVN 6168:2002).

- Phân bón hữu cơ: là các loại phân bón được sản xuất từ nguyên liệu chính là các chất hữu cơ tự nhiên (không bao gồm các chất hữu cơ tổng hợp), được xử lý thông qua quá trình vật lý (làm

khô, nghiền, sàng, phối trộn, làm ẩm) hoặc sinh học (ủ, lên men, chiết).

#### **4. Sử dụng phân hữu cơ đem lại những lợi ích gì?**

Sử dụng phân hữu cơ vừa đem lại hiệu quả kinh tế cao trong sản xuất nông nghiệp, vừa làm cho môi trường ngày càng tốt hơn.

##### **\* Đối với đất sản xuất:**

- Tăng độ phì nhiêu, tăng chất khoáng và vi sinh vật hữu hiệu cho đất.

- Các chất khó phân hủy, khó hấp phụ trong phân được phân giải thành các chất dễ tiêu làm cho cây trồng dễ hấp phụ so với phân tươi không ủ.

- Diệt các mầm bệnh gây hại cây trồng (so với không ủ bón phân tươi trực tiếp). Tăng khả năng chống chịu sâu bệnh của cây trồng, vì vậy có thể hạn chế sử dụng thuốc bảo vệ thực vật do đó nâng cao an toàn thực phẩm.

- Giảm chi phí mua phân bón hóa học.

- Nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm cây trồng.

##### **\* Cải thiện vệ sinh môi trường:**

- Góp phần cải tạo lý hoá tính của đất: Làm tăng độ mùn, độ tơi xốp của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho hệ vi sinh vật đất phát triển, làm cho đất ngày càng trở nên màu mỡ.

- Góp phần bổ sung các nguyên tố vi lượng cho đất mà phân vô cơ không có khả năng này.

- Phế thải nông nghiệp sẽ được thu hồi, tận dụng tối đa

- Làm giảm các mầm bệnh và côn trùng có hại

- Đảm bảo vệ sinh môi trường nông thôn và vệ sinh cho chuồng trại chăn nuôi.

#### **5. Hướng dẫn bảo vệ môi trường trong sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phẩm trong sản xuất Dong riềng và Nghệ**

- Việc thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riềng phải bảo đảm không gây ô nhiễm môi trường, lan truyền sinh

vật gây hại.

- Để đảm bảo điều kiện môi trường xung quanh vị trí ủ phân hữu cơ được chọn phải cách xa nguồn nước sinh hoạt và khu vực dân cư tập trung ít nhất 500m.

- Xử lý nước thải:

+ Đối với quy mô hộ, nhóm hộ: phải bố trí hệ thống thu gom nước thải rãnh thóa nước thải) tại khu vực ủ để thu gom nước thải rỉ ra từ đồng ủ và sử dụng tưới lại đồng ủ đảm bảo chất lượng phân bón và BVMT.

+ Đối với quy mô HTX (Chỉ áp dụng cho các cơ sở sản xuất tập trung quy mô lớn  $\geq 3$  tấn): Trong trường hợp phải xả thải ra môi trường, nước thải sản xuất phân bón là nước thải công nghiệp và phải được thu gom, xử lý đáp ứng theo QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp.

- Xử lý mùi hôi phát sinh:

+ Bố trí nhà xưởng thông thoáng đảm bảo lưu thông khí tốt.

+ Đối với các cơ sở sản xuất tập trung quy mô lớn phải xây dựng hệ thống thu gom, xử lý và thoát khí thải để đảm bảo khí thải từ các cơ sở sản xuất PBHC từ phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riêng phải đạt quy chuẩn QCVN 21:2009/BTNMT.

## **PHẦN II. HƯỚNG DẪN THU GOM, VẬN CHUYỂN VÀ BẢO QUẢN PHỤ PHẨM TRONG SẢN XUẤT, CHẾ BIẾN DONG RIỀNG VÀ NGHỆ**

### **1. Thu gom và vận chuyển phụ phẩm**

#### **1.1. Nguyên tắc thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riêng và Nghệ**

1. Phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riêng và Nghệ phải được thu gom, xử lý bảo đảm không ảnh hưởng tới hoạt động sản xuất nông nghiệp tại khu vực canh tác, giao thông; không gây ô nhiễm môi trường, lan truyền sinh vật gây hại.

2. Thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riêng và Nghệ theo nguyên tắc phân loại tính chất, theo quy mô nông hộ, nhóm nông hộ hoặc quy mô hợp tác xã.

3. Thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riêng và Nghệ dựa trên các quy định liên quan của Luật Trồng trọt và Luật Bảo vệ môi trường; các thông tư, nghị định, quyết định của các bộ ngành liên quan.

#### **1.2. Hướng dẫn thu gom phụ phẩm trong sản xuất chế biến Dong riêng và Nghệ**

##### ***a) Quy mô nông hộ, nhóm nông hộ***

1. Đối với quy mô này, tùy thuộc vào điều kiện kinh tế của nông hộ, nhóm nông hộ (diện tích trồng, công suất chế biến) và lợi thế của từng địa phương để xây dựng các tổ, nhóm nông hộ thu gom, xử lý phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riêng và Nghệ theo các mục đích như nhóm thu gom phụ phẩm làm thức ăn chăn nuôi, nhóm ủ phân hữu cơ...

2. Để quản lý công tác thu gom và giữ gìn vệ sinh môi trường, đối với quy mô nông hộ có thể thu gom, tập kết thân, lá, bã thải Dong riêng và Nghệ tại ruộng để xử lý; quy mô tổ, nhóm nông hộ cần có 01 nhóm trưởng để kiểm tra, đôn đốc việc thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy trình. Các nông hộ trong nhóm có thể thu gom, vận chuyển thân, lá, bã thải Dong riêng và Nghệ của

nông hộ đến địa điểm tập kết để xử lý chung cho toàn nhóm hộ.

3. Hình thức thu gom, vận chuyển: đối với nông hộ thực hiện thu gom thủ công thân, lá và bã thải đến vị trí tập kết, xử lý tại ruộng của gia đình. Đối với nhóm hộ: các hộ thực hiện thu gom thủ công, thân, lá được bó gọn thành từng bó, bã thải được đóng bao và tập kết tại khu vực thuận tiện cho việc chuyên chở.

Sau khi thu gom, tiến hành vận chuyển thân, lá, bã thải đã được bó và đóng bao về điểm tập kết đã lựa chọn trước đó. Sử dụng xe máy hoặc xe tắc tơ, xe ô tô để vận chuyển. Cần đảm bảo: (1) Kích thước các bó thân, lá và bao bã thải và có trọng tải phù hợp với xe chuyên chở. (2) Có thùng chứa, bạt che phù hợp để vận chuyển đáp ứng tiêu chuẩn vận tải hàng hoá công kênh và có thể hoạt động trong mọi điều kiện thời tiết và địa hình vùng nông thôn.

4. Tiềm năng ứng dụng: có thể áp dụng cho các nông hộ có diện tích trồng Dong riêng và Nghệ lớn, có máy chế biến tinh bột Dong riêng và Nghệ gần nơi sản xuất. Hoặc áp dụng đối với các nông hộ có diện tích nhỏ, không có máy chế biến tinh bột; các hộ có thể hỗ trợ nhau trong việc thu gom, vận chuyển thân, lá, bã Dong riêng và Nghệ, tạo được liên kết chuỗi trong sản xuất, chế biến Dong riêng và Nghệ tại địa phương.

#### ***b) Quy mô hợp tác xã***

1. Đối với quy mô này phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riêng và Nghệ (thân, lá, bã thải) được HTX tại địa phương (HTX dịch vụ môi trường, HTX dịch vụ nông nghiệp, HTX trồng trọt...) thu gom, vận chuyển về nơi chế biến, xử lý của HTX.

2. Hình thức thu gom, vận chuyển: các nông hộ thực hiện thu gom thủ công, thân, lá được bó gọn thành từng bó, bã thải được đóng bao và tập kết tại khu vực thuận tiện cho việc chuyên chở. HTX tiến hành vận chuyển thân, lá, bã thải đã được bó và đóng bao về điểm tập kết. Sử dụng xe tắc tơ, ô tô để vận chuyển. Cần đảm bảo: (1) Kích thước các bó thân, lá và bao bã thải và có trọng tải phù hợp với xe chuyên chở. (2) Có thùng chứa, bạt che phù hợp để vận chuyển đáp ứng tiêu chuẩn vận tải hàng hoá công kênh và có thể hoạt động trong mọi điều kiện thời tiết và địa hình vùng nông thôn.

3. Tiềm năng ứng dụng: có thể áp dụng cho các vùng sản xuất lớn, sản xuất tập trung, địa phương có các tổ chức HTX nông nghiệp hoạt động tốt, hiệu quả.

### **1.3. Chọn địa điểm tập kết, xử lý phụ phẩm trong sản xuất chế biến Dong riềng và Nghệ**

Địa điểm tập kết, xử lý phụ phẩm cần đảm bảo một số yêu cầu sau:

- Gần nguyên liệu, cơ sở chế biến tinh bột Dong riềng và Nghệ, thuận tiện về giao thông, có đủ nguồn nước, nguồn cung cấp điện, có hệ thống thoát nước tốt.

- Địa điểm phải bố trí cách xa khu vực đông dân cư.

- Cơ sở phải bố trí cách xa khu vực dễ bị ú nước, ngập lụt.

- Diện tích: phù hợp với quy mô diện tích Dong riềng và Nghệ tập trung và khối lượng bã thải được lựa chọn thu gom.

- Địa hình: Nền điểm tập kết cao hơn mặt đất xung quanh ít nhất 0,25m. Độ dốc từ tâm đến mép ít nhất là 10 độ để dễ thoát nước.

### **2. Bảo quản**

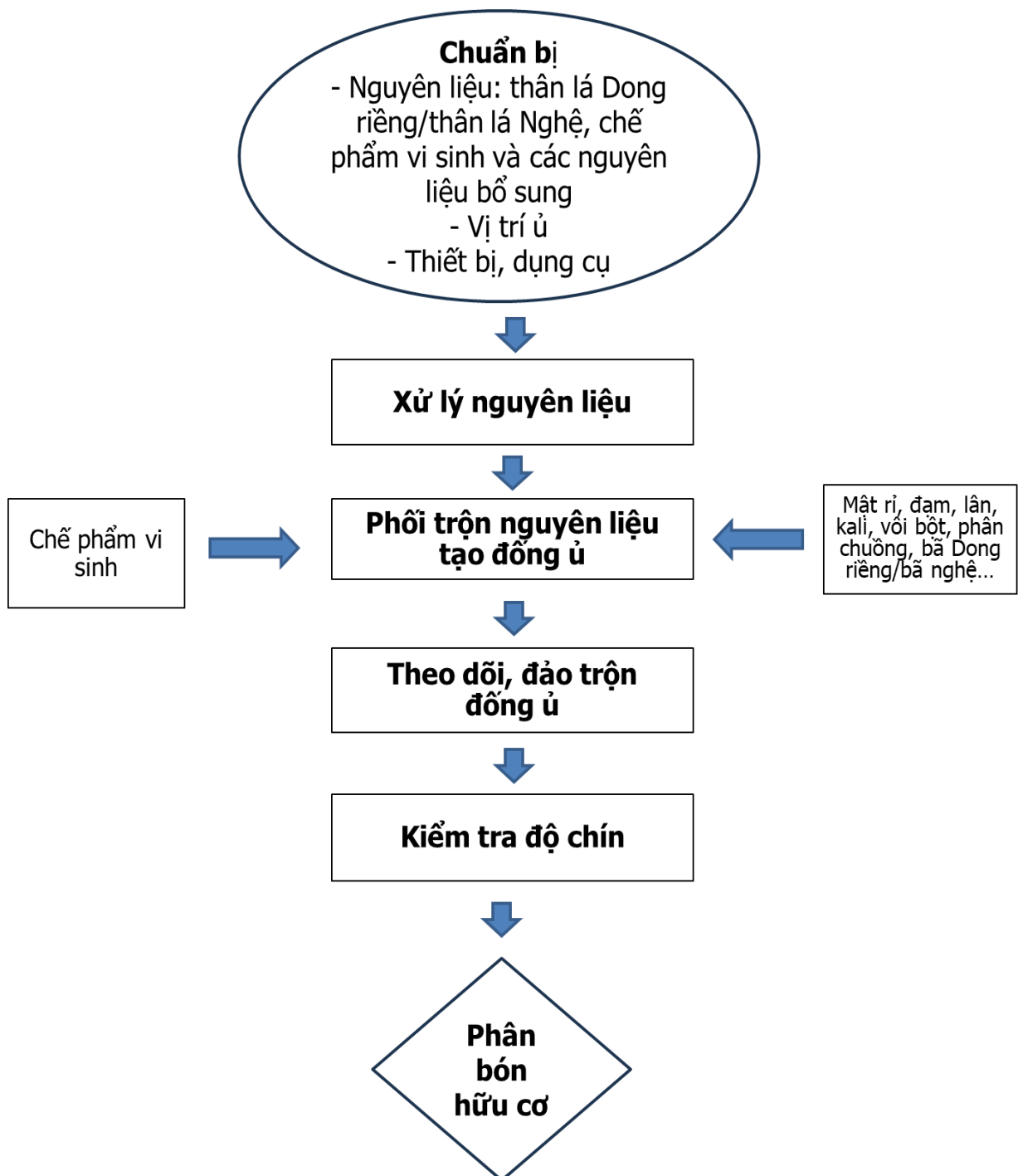
Phụ phẩm trong sản xuất, chế biến Dong riềng và Nghệ (thân, lá, bã thải) sau khi được vận chuyển đến địa điểm tập kết, bốc xếp và được bảo quản bằng hình thức phù hợp với điều kiện của địa phương tránh được ảnh hưởng của thời tiết; có hệ thống chống hoả hoạn đáp ứng tiêu chuẩn bảo quản hàng hoá dễ cháy nổ.

Có 2 hình thức bảo quản phổ biến là: (i) Bảo quản hở: Bảo quản hở không che bạt; Bảo quản hở có che bạt; (ii) Bảo quản kín: Bảo quản trong kho, nhà xưởng có mái che.

# PHẦN III. QUY TRÌNH VÀ KỸ THUẬT SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ TỪ PHỤ PHẨM TRONG SẢN XUẤT DONG RIÊNG VÀ NGHỆ

## I. QUY TRÌNH VÀ KỸ THUẬT SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ TỪ THÂN, LÁ DONG RIÊNG/THÂN, LÁ NGHỆ

### 1. Sơ đồ quy trình



## **2. Thuyết minh quy trình**

### ***Bước 1 – Chuẩn bị vị trí và nguyên liệu ủ***

- Lựa chọn vị trí ủ

- Nguyên liệu: Thân, lá Dong riêng/thân, lá Nghệ; chế phẩm vi sinh; các chất phụ gia: vôi bột, mật rỉ đường (đường vàng), đạm, lân, kali, phân chuồng (phân gia súc gia cầm: Trâu, bò, lợn, dê... vịt, gà, ngan ...), bã Dong riêng/bã Nghệ, rơm (vỏ trấu, xơ dừa...).

+ Thiết bị, dụng cụ

### ***Bước 2 – Xử lý nguyên liệu***

+ Thân, lá Dong riêng/thân, lá Nghệ sau thu hoạch được thu gom, băm nhỏ, làm ẩm (độ ẩm 50-60%).

+ Chế phẩm vi sinh: xử lý theo khuyến cáo in trên bao bì, nhãn mác của chế phẩm được chọn.

### ***Bước 3: Phối trộn nguyên liệu tạo đồng ủ***

+ Phối trộn nguyên liệu đã xử lý với chế phẩm vi sinh và các chất phụ gia tạo thành đồng ủ theo hình khối chữ nhật hoặc hình nón cụt nhưng không được nén chặt, sau đó dùng bạt tối màu che phủ kín bề mặt đồng ủ để nhiệt độ tăng dần lên 40 đến 50<sup>0</sup>C.

+ Phủ bạt đồng ủ để che mưa nắng và giữ nhiệt cho đồng ủ.

### ***Bước 4 – Theo dõi, đảo trộn đồng ủ***

+ Sau khi ủ từ 7-10 ngày tiến hành kiểm tra, đảo trộn lần 1 và nếu nguyên liệu khô cần tưới bổ sung nước, nếu quá ướt dùng cây hoặc cào khô cho đồng phân thoáng khí thoát hơi nhanh.

+ Đảo trộn định kỳ từ sau 7-10 ngày tiếp theo (2-3 lần)

### ***Bước 5 – Kiểm tra độ chín đồng ủ***

+ Sau 45 – 60 ngày kiểm tra độ chín và tính chất cảm quan của phân ủ nếu thấy hỗn hợp nguyên liệu hoai hoàn toàn là được. Phân hoai tạo mùn, tơi xốp, không có mùi hôi. Sản phẩm tạo ra là phân hữu cơ.



### **3. Hướng dẫn kỹ thuật sản xuất phân bón hữu cơ từ thân, lá Dong riềng/thân, lá Nghệ**

Áp dụng đối với các hộ, nhóm hộ, HTX sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phẩm trong sản xuất Dong riềng và Nghệ.

#### **3.1. Chuẩn bị vị trí và nguyên liệu ủ**

##### **3.1.1. Chuẩn bị vị trí ủ phân**

Vị trí ủ phân hữu cơ được chọn phải đáp ứng các tiêu chí sau:

- Gần nơi cung cấp nguyên liệu ủ, thuận tiện về giao thông, có đủ nguồn nước, nguồn cung cấp điện, có hệ thống thoát nước tốt.

- Cách xa nguồn nước sinh hoạt và khu vực dân cư tập trung ít nhất 500m;

- Quy mô phù hợp với khối lượng nguyên liệu (diện tích ủ  $16\text{m}^2/1$  tấn thân, lá);

- Địa hình cao, nền không thấm nước, tránh ứ đọng nước mưa; và đào rãnh thoát nước nhỏ xung quanh khu vực ủ phân để tránh nước chảy vào đồng ủ và tái sử dụng tưới đồng ủ.

##### **3.1.2. Chuẩn bị nguyên liệu và dụng cụ, thiết bị ủ phân**

###### **a) Chuẩn bị nguyên liệu**

Liều lượng sử dụng để sản xuất 1000kg sản phẩm phân hữu cơ:

+ Phụ phẩm thân, lá Dong riềng/ thân, lá Nghệ đã xử lý: 700 kg

+ Phân đạm urê: 5 kg;

+ Phân Supe lân dạng bột: 5 kg

+ Phân Kali Clorua (60%): 3 kg

+ Mật rỉ đường (đường vàng): 5 lít (kg)

+ Vôi bột (dùng trong nông nghiệp): 10 kg

+ Phân chuồng đã được ủ hoai mục (phân gia súc gia cầm: Trâu, bò, lợn, dê...vịt, gà, ngan ...): 200 kg

+ Bã Dong riềng/bã Nghệ đã xử lý: 300 kg

+ Rơm (vỏ trấu, xơ dừa...): 100 kg

*Lưu ý: trong trường hợp không có rơm (vỏ trấu, xơ dừa...) có*

*thể thay thế bằng 400kg bã Dong riêng/bã Nghệ.*

+ Chế phẩm vi sinh: chọn chế phẩm vi sinh chuyên dùng phân giải xenlulo để sản xuất phân bón hữu cơ được nhà nước cấp phép lưu hành và đáp ứng các tiêu chuẩn được quy định trong TCVN 6168: 2002 về Chế phẩm vi sinh vật phân giải xenlulo.

Khuyến cáo lựa chọn các chế phẩm tập hợp nhiều vi sinh vật có lợi đã được nghiên cứu và tuyển chọn thuộc các chi Bacillus, Lactobacillus, Streptomyces, Saccharomyces... có khả năng phân giải nhanh các chất hữu cơ như xenlulozơ, tinh bột, protein... Tổng vi sinh vật trong chế phẩm đạt mật độ  $\geq 10^8$  CFU/g. (Kiểm tra thông tin trên bao bì sản phẩm).

*b) Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ:*

- + Bạt, nilon: Đậy lên đồng ủ để đảm bảo nhiệt độ.
- + Cân: Định lượng chính xác các thành phần cho vào đồng ủ.
- + Cuốc, xẻng, bàn cào và thùng ô doa: Đảo trộn và tưới đồng ủ.
- + Máy phay/cắt: băm nhỏ thân, lá.
- + Máy đo độ ẩm, nhiệt độ, pH (nếu có) hoặc giấy quỳ tím: kiểm tra nhiệt độ, độ ẩm, pH đồng ủ.

## **3.2. Xử nguyên liệu**

### ***3.2.1. Xử lý nguyên thân, lá Dong riêng/thân, lá Nghệ và các nguyên liệu bổ sung***

- Thân, lá Dong riêng/thân, lá Nghệ sau khi thu gom, được cắt nhỏ thành đoạn từ 3-5 cm bằng máy phay/cắt tại điểm tập kết xử lý nguyên liệu... để tăng bề mặt tiếp xúc với VSV đẩy nhanh tốc độ phân giải. Loại bỏ các tạp chất lẫn trong thân lá như vỏ bao bì thuốc bảo vệ thực vật, nilon...

- Bã Dong riêng/bã Nghệ: sau khi thu gom được phơi nắng giảm độ ẩm và loại bỏ xianua trong bã Dong riêng.

- Chia các nguyên liệu bổ sung đạm, lân, kali, vôi bột, phân chuồng, Bã Dong riêng/bã Nghệ đã xử lý, rơm (trấu, xơ dừa...) thành 5 phần. (Đối với rơm/trấu/xơ dừa khô nên tưới ẩm trước khi ủ).



**Tập kết, xử lý thân, lá Dong riềng/thân, lá Nghệ**

### **3.2.2. Pha chế phẩm vi sinh:**

- Pha loãng chế phẩm (cách pha tùy theo loại chế phẩm được chọn), liều lượng pha chế phẩm cân đối sao cho liều lượng chế phẩm đủ xử lý vừa hết khối lượng thân, lá Dong riềng/thân, lá Nghệ.

- Cách pha chế: Trộn đều các thành phần trên vào thùng chứa theo thứ tự sau:

+ Cho phụ gia đi kèm (ri đường) đã chuẩn bị từ trước vào nước.

+ Trộn đều sao cho tan hết.

+ Sau đó cho chế phẩm vào trộn đều.

+ Chia hỗn hợp chế phẩm vi sinh đã chuẩn bị thành 5 phần đều nhau.



**Pha chế phẩm vi sinh**

### **3.3. Phối trộn nguyên liệu tạo đồng ủ**

- Lần lượt rải từng lớp thân, lá Dong riềng/ thân, lá Nghệ thành lớp dày 20 - 30cm. Sau đó rải phân chuồng, rom (trấu, xơ dừa...), đạm, lân, kali, vôi bột.

- Tưới đều dung dịch chế phẩm đã pha lên lớp nguyên liệu, lấy cào đảo qua, đảo lại cho dung dịch thấm đều vào nguyên liệu và nước không bị ngấm chảy ra xung quanh đồng ủ (độ ẩm khoảng từ 50-60%).

- Tiếp tục tiến hành làm từng lớp như vậy cho tới khi hết lượng nguyên liệu cần ủ (chiều cao đồng ủ khoảng 1,2-1,5m).

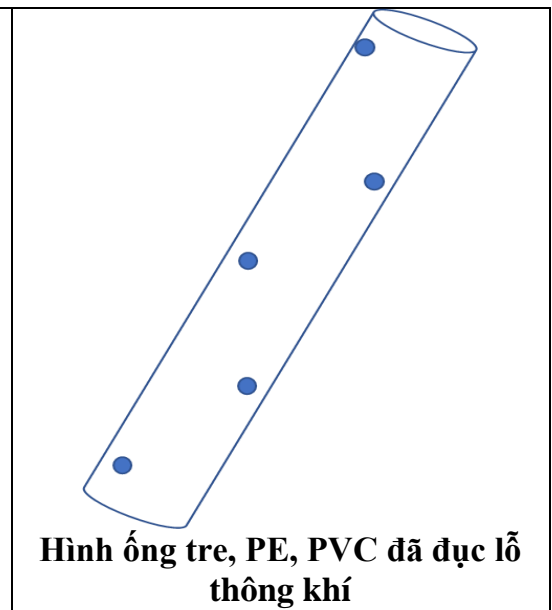
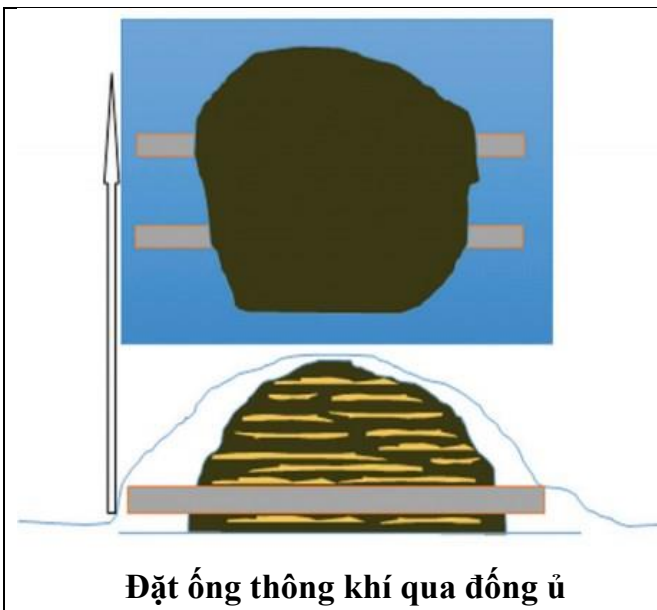
- Sau khi tạo đồng ủ xong, ta che đậy kín đồng ủ bằng bạt, bao tải, nilon (hoặc đắp bùn) để giữ nhiệt, giữ ẩm và tránh ánh nắng chiếu trực tiếp hoặc mưa vào đồng ủ làm chết vi sinh vật. Vào mùa đông, cần phải che đậy kỹ để nhiệt độ đồng ủ được duy trì ở mức 40-50°C.

- Chèn vật nặng, đất hoặc đá xung quanh tránh cho bạt bị gió tốc đi.



#### **Phôi trộn nguyên liệu sản xuất PBHC từ thân, lá Dong riềng/ thân, lá Nghệ**

- Trường hợp tạo đồng ủ với lượng nguyên liệu lớn thì tiến hành tạo lỗ thông khí bằng cách lấy lấy ống tre đã đục lỗ hoặc ống nhựa PE, PVC đường kính 40-60 mm có đục lỗ để không khí thoát ra đi vào trong các đồng ủ. Đường ống được khoan lỗ với đường kính 4-6mm (phụ thuộc vào kích thước ống). Mỗi lỗ cách nhau 50-70mm. Xếp ống ngang dọc đồng ủ để không khí có thể lưu thông. Mỗi ống cách nhau 30-50cm (phụ thuộc vào kích thước ống) để tạo thành các ô lưới kích thước 30x30cm đến 50x50cm.



*Chú ý: Cần thận để tránh nén vật liệu quá nhiều và dẫm chân lên đống ủ khi đắp. Nếu vật liệu được xếp quá chặt sẽ hạn chế không khí lưu thông vào trong đống ủ, sẽ làm chậm quá trình ủ phân hoặc phân huỷ không hết.*

### **3.4. Theo dõi, đảo trộn đống ủ**

#### **3.4.1. Đảo trộn đống ủ**

- Sau khi ủ 2-4 ngày kiểm tra giám sát các chỉ tiêu độ ẩm, nhiệt độ, pH và dấu hiệu hoạt động của VSV cụ thể như sau:

Đống ủ được coi là bảo đảm khi nhận thấy dấu hiệu hoạt động của vi sinh vật (sinh khối VSV tạo các lớp màu trắng đồng nhất dạng sợi ngắn trên bề mặt và dưới bề mặt 20-30cm, nhiệt độ khối ủ cao hơn nhiệt độ môi trường ít nhất 20<sup>0</sup>C).

+ Kiểm tra độ ẩm tại hiện trường máy đo hoặc bằng tay sao cho độ ẩm tối ưu 50-60%.

+ Kiểm tra nhiệt độ đống ủ tại hiện trường bằng nhiệt kế sao cho nhiệt độ tối ưu 45-60<sup>0</sup>C.

*Chú ý: Sau 2-3 ngày mà nhiệt độ đống ủ không lên là quy trình ủ bị sai do độ ẩm không phù hợp (quá khô hoặc quá ướt; không đủ ôxy do nguyên liệu ủ không xốp, mát nhiệt do che đậy không kỹ). Cần thực hiện ủ lại ngay.*

- Sau 7-10 ngày ủ, tiến hành đảo trộn đống ủ để đảm bảo sự hoạt động của VSV phân huỷ.

+ Dùng cuốc, cào, xẻng đảo trộn khối ủ từ trên xuống, từ dưới lên, từ trong ra ngoài, từ ngoài vào trong để khối ủ đồng đều, cung cấp thêm oxi, giải phóng bớt nhiệt để vi sinh vật tiếp tục hoạt động, phân huỷ. Sau đó đập bạt lại để tiếp tục ủ.

- Tiến hành đảo trộn định kỳ lần 2 từ 7-10 ngày sau lần đảo trộn lần 1.

- Tiến hành đảo trộn định kỳ lần 3 từ 7 đến 10 ngày sau lần đảo trộn lần 2.





Theo dõi, đảo trộn đồng ủ thân, lá Dong riềng/thân, lá Nghệ

### 3.4.2. Theo dõi các chỉ tiêu nhiệt độ, độ ẩm, pH đồng ủ

- Trong quá trình đảo trộn cần theo dõi, kiểm tra nhiệt độ, độ ẩm, pH đồng ủ bằng máy đo (nếu có) hoặc sử dụng các kỹ thuật sau để kiểm tra:

(1) Kiểm tra độ ẩm đồng ủ: Dùng phương pháp thử ép bằng tay. Đây là cách thử đơn giản để biết lượng nước trong đồng ủ là bao nhiêu. Lấy một lượng phân cho vừa tay từ bên trong đồng phân ủ và bóp thành hình tròn. Độ ẩm tối ưu từ 50-60%.



Nếu không có nước hoặc khi bóp vào và mở lòng bàn tay ra mà không thấy phân có dạng hình tròn thì phân hữu cơ quá khô, cần phải bổ sung nước. Dùng bình tưới hoặc vòi phun phun nước đều lên đồng ủ để bổ sung nước để đảm bảo ẩm độ đạt 50-60 % giúp tăng cường hoạt động của men vi sinh.



Nếu nước chảy thành giọt hoặc dòng giữa các ngón tay, phân hữu cơ quá ướt, cần mở bạt, xới đảo san mỏng, để thoáng khối ủ giảm độ ẩm.



Nếu không có nước hoặc khi nắm tay lại phân hữu cơ có dạng hình tròn, thì lượng nước trong đồng ủ là vừa đủ.

## (2) Kiểm tra nhiệt độ:

- Sử dụng nhiệt kế thủy ngân  $100^{\circ}\text{C}$ : buộc cố định nhiệt kế vào một que cứng, sao cho đầu nhiệt kế thụt ngắn hơn đầu que để tránh làm gãy đầu nhiệt kế. Chọn vị trí thuận lợi, xiên đầu que có buộc nhiệt kế vào giữa đồng phân ủ. Để chừng 5 phút thì rút que buộc nhiệt kế ra, lau qua rồi đọc nhiệt độ.

- Trong trường hợp không có nhiệt kế thì dùng phương pháp dây thép dài: Sử dụng một sợi dây thép dài (đường kính khoảng 2 - 3 mm) và xiên sâu vào giữa đồng phân ủ trong vòng 5 phút, sau đó rút ra và nhanh tay chạm vào sợi dây:

+ Nếu chạm được 2-4 lần trước khi ngón tay bị quá nóng có nghĩa là nhiệt độ khoảng  $50-60^{\circ}\text{C}$ . Khi kiểm tra nhiệt độ quá cao cần mở bạt, xới đồng ủ để giảm nhiệt độ.

+ Nếu có thể chạm ngay vào sợi dây có nghĩa là nhiệt độ bằng với nhiệt độ môi trường. Khi nhiệt độ quá thấp cần kiểm tra che đậy kín đồng ủ.

(3) Kiểm tra độ pH bằng cách dùng giấy quỳ tím: Khi đảo trộn thực hiện lấy mẫu phân ủ ở nhiều điểm khác nhau. Sau đó thêm nước (Nên sử dụng nước tinh khiết đóng chai để đảm bảo độ pH trung tính) vào mẫu phân ủ để tạo thành một hỗn hợp. Đặt giấy quỳ xuống trên bề mặt phân ủ đã được làm ẩm và để 2-3 phút. Sau đó so sánh màu của giấy quỳ với bảng màu được cung cấp bởi nhà sản xuất và xác định giá trị pH của phụ phẩm theo bảng màu. Độ pH tối ưu từ 6-7,5.

+ Trường hợp pH thấp và độ ẩm cao (đồng ủ bị ướt) thì sử dụng vôi bột để trung hòa pH và giảm độ ẩm bằng cách trộn thêm vào đồng ủ.

+ Trường hợp pH thấp và độ ẩm thấp (đồng ủ khô) thì sử dụng

nước vôi (sữa vôi) để trung hòa pH và giảm độ ẩm bằng cách tưới lên đồng ủ.

### **3.5. Kiểm tra độ chín của đồng ủ**

Sau 45 - 60 ngày ủ kiểm tra độ chín và tính chất cảm quan của phân ủ, nếu thấy hỗn hợp nguyên liệu hoai hoàn toàn là được. Phân hoai tạo mùn, tơi xốp, không có mùi hôi. Sản phẩm tạo ra là phân hữu cơ có thể sử dụng bón lót để cải tạo đất hoặc phối trộn với phân vô cơ đa, trung, vi lượng và vi sinh vật có ích tạo thành phân hữu cơ khoáng, phân hữu cơ vi sinh đảm bảo cung cấp cho cây trồng.

Phân dùng chưa hết nên để đánh đóng lại che đậy cẩn thận hoặc đóng bao để dùng về sau.

- Đánh giá độ chín: Sử dụng nhiệt kế có mức đo nhiệt độ từ 0<sup>0</sup>C đến 100 <sup>0</sup>C, cắm sâu 50 cm đến 60 cm vào trong đồng ủ. Sau 15 phút, đọc nhiệt độ lần thứ nhất. Đo, ghi chép và theo dõi sự thay đổi về nhiệt độ trong thời gian 3 ngày liên tiếp, mỗi ngày đo một lần vào một thời điểm nhất định (nên đo vào 9 giờ đến 10 giờ). Phân hữu cơ bảo đảm độ chín khi nhiệt độ của đồng ủ không thay đổi trong suốt thời gian theo dõi.

- Tính chất cảm quan của phân ủ:

+ Thành phần cơ giới: mùn, tơi xốp

+ Màu sắc: nâu đen

+ Mùi: không còn mùi hôi

### **3.6. Gia công, đóng gói, bảo quản (áp dụng đối với HTX sản xuất phân hữu cơ thương mại)**

#### ***3.6.1. Bổ sung vi sinh vật hoặc phân khoáng để sản xuất phân hữu cơ vi sinh hoặc phân hữu cơ khoáng***

- Dùng cuốc, cào để làm tơi phân hữu cơ sinh học sau khi đã ủ xong. Phân hữu cơ thô được tãi ra thành luống, mỗi luống cao khoảng 5 - 10 cm, rộng khoảng 1 - 1,2 m, cứ 30 - 60 phút các luống được cào đảo 1 lần theo các hướng khác nhau, đảo thật đều từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài cho đến hết đồng phân ủ.

- Quá trình cào đảo phải được thực hiện sao cho đều khối phân hữu cơ trên sân phơi, nhằm mục đích sản phẩm phân được khô và



toi đều không còn vón cục, đóng bánh.

- Phân cần phơi nắng liên tục (từ 8 giờ sáng đến 5 giờ chiều) trong 2 - 3 ngày hoặc sấy 40 °C để sản phẩm có độ ẩm đạt yêu cầu  $\leq 25\%$  thì ngừng phơi. Sản phẩm sau đó đánh đóng lại, che đậy hoặc đóng bao và bảo quản cẩn thận.

- Kiểm tra mật độ và bổ sung nấm Bacillus để đạt  $10^6$  CFU/g để sản xuất phân hữu cơ vi sinh.

- Kiểm tra hàm lượng dinh dưỡng N-P-K để phối trộn với phân vô cơ đa, trung, vi lượng để sản xuất phân hữu cơ khoáng.

### **3.6.2. Đóng gói, bảo quản**

- Bước 1: Dùng xẻng xúc sản phẩm phân hữu cơ sinh học cho vào bao bì. Sau đó dùng bàn tay lèn chặt để ép không khí trong khối sản phẩm ra ngoài. Thực hiện từng lớp dày 10 - 15 cm như vậy cho đến khi đầy bao theo quy định. Sản phẩm đóng gói phải chặt bao bì, đảm bảo không rơi vãi, không biến đổi chất lượng. Chú ý để phần miệng bao đủ dài để có thể đóng bao được và không được làm bùng nhùng, nhàu nát, thủng bao.

- Bước 2: Nâng đặt bao chứa sản phẩm lên cân bàn hoặc cân đồng hồ, rồi thêm vào hoặc bớt ra cho đủ khối lượng đã xác định 5kg, 10kg, 25kg, 50kg tùy theo kích cỡ bao chứa.

- Bước 3: Dùng máy khâu bao để khâu chặt bao ni lông ở trong và bao dứa ở ngoài sau. Bao bì đảm bảo được buộc chắc chắn, không làm rơi vãi sản phẩm khi vận chuyển. Sau đó vận chuyển về kho bảo quản hoặc sử dụng.

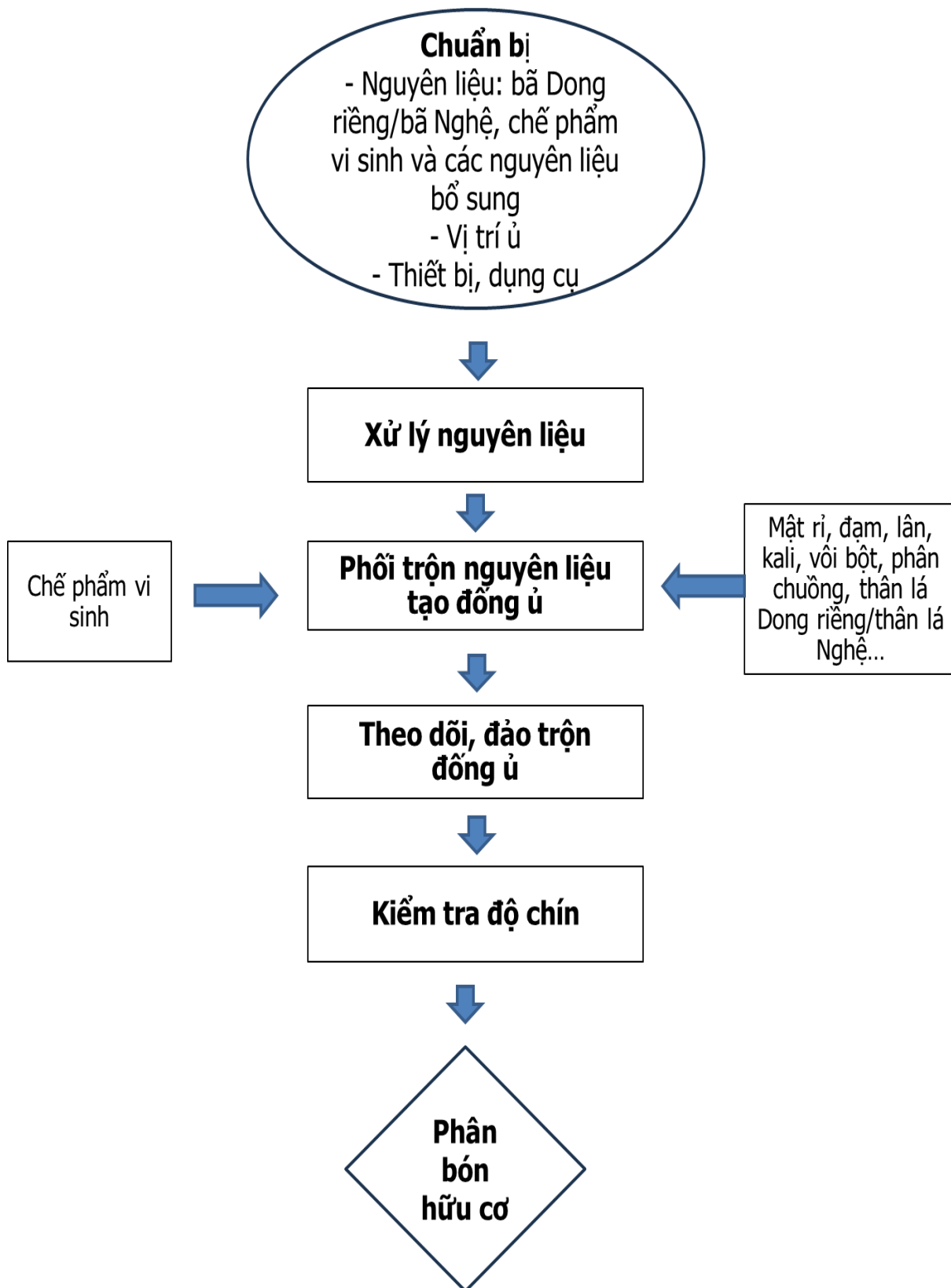
- Bảo quản: Để nơi khô ráo, thoáng mát, tránh ánh nắng trực tiếp;

- Thời gian bảo quản khoảng 6 tháng;

- Sử dụng căn cứ vào chất đất, giai đoạn sinh trưởng của cây trồng,

## II. QUY TRÌNH VÀ KỸ THUẬT SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ TỪ BÃ DONG RIÊNG/BÃ NGHỆ

### 1. Sơ đồ quy trình



## **2. Thuyết minh quy trình**

### ***Bước 1 – Chuẩn bị vị trí và nguyên liệu ủ***

- Lựa chọn vị trí ủ

- Nguyên liệu: bã Dong riêng/bã Nghệ; chế phẩm vi sinh; các chất phụ gia: vôi bột, mật rỉ đường (đường vàng), đạm, lân, kali, phân chuồng (phân gia súc gia cầm: Trâu, bò, lợn, dê... vịt, gà, ngan ...) hoặc thân, lá Dong riêng/thân, lá Nghệ.

+ Thiết bị, dụng cụ

### ***Bước 2 – Xử lý nguyên liệu***

+ Bã Dong riêng/bã Nghệ được xử lý làm khô giảm độ ẩm (độ ẩm 50-60%).

+ Chế phẩm vi sinh: xử lý theo khuyến cáo in trên bao bì, nhãn mác của chế phẩm được chọn.

### ***Bước 3: Phối trộn nguyên liệu tạo đồng ủ***

+ Phối trộn nguyên liệu đã xử lý với chế phẩm vi sinh và các chất phụ gia tạo thành đồng ủ theo hình khối chữ nhật hoặc hình nón cụt nhưng không được nén chặt, sau đó dùng bạt tối màu che phủ kín bề mặt đồng ủ để nhiệt độ tăng dần lên 40 đến 50<sup>0</sup>C.

+ Phủ bạt đồng ủ để che mưa nắng và giữ nhiệt cho đồng ủ.

### ***Bước 4 – Theo dõi, đảo trộn đồng ủ***

+ Sau khi ủ từ 7-10 ngày tiến hành kiểm tra, đảo trộn lần 1 và nếu nguyên liệu khô cần tưới bổ sung nước, nếu quá ướt dùng cây hoặc cào khô cho đồng phân thoáng khí thoát hơi nhanh.

+ Đảo trộn định kỳ từ sau 7-10 ngày tiếp theo (2-3 lần)

### ***Bước 5 – Kiểm tra độ chín đồng ủ***

+ Sau 45 – 60 ngày kiểm tra độ chín và tính chất cảm quan của phân ủ nếu thấy hỗn hợp nguyên liệu hoại hoàn toàn là được. Phân hoại tạo mùn, toi xốp, không có mùi hôi. Sản phẩm tạo ra là phân hữu cơ.

### **3. Hướng dẫn kỹ thuật sản xuất phân bón hữu cơ từ bã Dong riềng/bã Nghệ**

Áp dụng đối với các hộ, nhóm hộ, HTX sản xuất phân bón hữu cơ từ phụ phẩm trong sản xuất Dong riềng và Nghệ.

#### **3.1. Chuẩn bị vị trí và nguyên liệu ủ**

##### **3.1.1. Chuẩn bị vị trí ủ phân**

Vị trí ủ phân hữu cơ được chọn phải đáp ứng các tiêu chí sau:

- Gần nơi cung cấp nguyên liệu ủ, thuận tiện về giao thông, có đủ nguồn nước, nguồn cung cấp điện, có hệ thống thoát nước tốt.

- Cách xa nguồn nước sinh hoạt và khu vực dân cư tập trung ít nhất 500m;

- Quy mô phù hợp với khối lượng nguyên liệu (diện tích ủ  $16\text{m}^2/1$  tấn bã);

- Địa hình cao, nền không thấm nước, tránh ứ đọng nước mưa; và đào rãnh thoát nước nhỏ xung quanh khu vực ủ phân để tránh nước chảy vào đồng ủ và tái sử dụng tưới đồng ủ.

##### **3.1.2. Chuẩn bị nguyên liệu và dụng cụ, thiết bị ủ phân**

###### **a) Chuẩn bị nguyên liệu**

Liều lượng sử dụng để sản xuất 1000kg sản phẩm phân hữu cơ:

+ Phụ phẩm bã Dong riềng/bã Nghệ đã xử lý: 1000 kg

+ Phân đạm urê: 5 kg;

+ Phân Supe lân dạng bột: 5 kg

+ Phân Kali Clorua (60%): 3 kg

+ Mật rỉ đường (đường vàng): 5 lít (kg)

+ Vôi bột (dùng trong nông nghiệp): 10 kg

+ Phân chuồng đã được ủ hoai mục (phân gia súc gia cầm: Trâu, bò, lợn, dê...vịt, gà, ngan ...): 200 kg

+ Thân, lá Dong riềng/thân, lá Nghệ đã xử lý: 100 kg

*Lưu ý: trong trường hợp không thân, lá Dong riềng/thân, lá Nghệ có thể thay thế bằng 300 kg phân chuồng đã ủ hoai mục.*

+ Chế phẩm vi sinh: chọn chế phẩm vi sinh chuyên dùng phân giải xenlulo để sản xuất phân bón hữu cơ được nhà nước cấp phép lưu hành và đáp ứng các tiêu chuẩn được quy định trong TCVN 6168: 2002 về Chế phẩm vi sinh vật phân giải xenlulo.

Khuyến cáo lựa chọn các chế phẩm tập hợp nhiều vi sinh vật có lợi đã được nghiên cứu và tuyển chọn thuộc các chi Bacillus, Lactobacillus, Streptomyces, Saccharomyces... có khả năng phân giải nhanh các chất hữu cơ như xenlulozơ, tinh bột, protein... Tổng vi sinh vật trong chế phẩm đạt mật độ  $\geq 10^8$  CFU/g. (Kiểm tra thông tin trên bao bì sản phẩm).

*b) Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ:*

- + Bạt, nilon: Đậy lên đồng ủ để đảm bảo nhiệt độ.
- + Cân: Định lượng chính xác các thành phần cho vào đồng ủ.
- + Cuốc, xẻng, bàn cào và thùng ô doa: Đảo trộn và tưới đồng ủ.

Máy sấy bã (nếu có); pallet, ván gỗ: ép nước, giảm độ ẩm bã

+ Máy đo độ ẩm, nhiệt độ, pH (nếu có) hoặc giấy quỳ tím: kiểm tra nhiệt độ, độ ẩm, pH đồng ủ.

### **3.2. Xử nguyên liệu**

#### ***3.2.1. Xử lý nguyên bã Dong riềng/bã Nghệ và các nguyên liệu bổ sung***

- Sau khi thu gom, bã Dong riềng/bã Nghệ được làm khô bằng máy sấy hoặc phơi dưới ánh nắng để làm giảm độ ẩm và loại bỏ xianua trong bã Dong riềng, loại bỏ tinh dầu trong bã Nghệ.

- Bã Dong riềng/bã Nghệ sau chế biến có độ ẩm rất cao 85-95%. Cần ép bớt nước trong bã để rút ngắn thời gian phơi bã. Dùng máy ép hoặc cho bã vào trong các bao túi, sau đó xếp chồng các bao lên nhau và đặt lên trên các tấm gỗ có khe hở, dùng chính trọng lượng của các bao chứa bã dong ướ để ép bớt nước.

- Phơi nắng: Sau khi bã dong được ép bớt nước, sấy hoặc phơi bã dưới ánh nắng để làm giảm độ ẩm và loại bỏ xianua trong bã Dong riềng, loại bỏ tinh dầu trong bã Nghệ.

+ Chọn sân phơi tại nơi nhiều nắng, nền khô ráo, tránh xa khu dân cư.

+ Phơi bã Dong riềng/bã Nghệ trên bạt nilon, dùng cào dùng cào, trang dàn bã Dong riềng/bã Nghệ thành lớp mỏng khoảng 5cm.

+ Tiến hành đảo trộn từ 2-3 lần trong ngày để bã Dong riềng/bã Nghệ khô dần đồng đều, đạt độ ẩm 50-60%. Kiểm tra độ ẩm của bã trước khi ủ: Lấy một nắm bã Dong riềng, ép mạnh trong lòng bàn tay, nếu thấy một ít nước rỉ ra kẽ ngón tay thì đạt yêu cầu để đem ủ.

- Loại bỏ các tạp chất lẫn trong bã Dong riềng/bã Nghệ như vỏ bao bì thuốc bảo vệ thực vật, linon...

- Thân, lá Dong riềng/thân, lá nghệ sau khi thu gom được cắt nhỏ thành đoạn từ 3-5Cm.

- Chia các nguyên liệu bổ sung đạm, lân, kali, vôi bột, phân chuồng, thân, lá Dong riềng/thân, lá Nghệ thành 5 phần. (Đối với rơm/trấu/xơ dừa khô nên tưới ẩm trước khi ủ).



**Tập kết, xử lý bã Dong riềng/bã Nghệ**

### ***3.2.2. Pha chế phẩm vi sinh:***

- Pha loãng chế phẩm (cách pha tùy theo loại chế phẩm được chọn), liều lượng pha chế phẩm cân đối sao cho liều lượng chế phẩm đủ xử lý vừa hết khối lượng bã Dong riềng/bã Nghệ.



- Cách pha chế: Trộn đều các thành phần trên vào thùng chứa theo thứ tự sau:

- + Cho phụ gia đi kèm (ri đường) đã chuẩn bị từ trước vào nước.
- + Trộn đều sao cho tan hết.
- + Sau đó cho chế phẩm vào trộn đều.
- + Chia hỗn hợp chế phẩm vi sinh đã chuẩn bị thành 5 phần đều nhau.



**Pha chế phẩm vi sinh**

### **3.3. Phối trộn nguyên liệu tạo đồng ủ**

- Lần lượt rải từng lớp bã Dong riềng/bã Nghệ thành lớp dày 20 - 30cm. Sau đó rải phân chuồng, thân lá Dong riềng/thân lá Nghệ, đạm, lân, kali, vôi bột.

- Tưới đều dung dịch chế phẩm đã pha lên lớp nguyên liệu, lấy cào đảo qua, đảo lại cho dung dịch thấm đều vào nguyên liệu và nước không bị ngấm chảy ra xung quanh đồng ủ (độ ẩm khoảng từ 50-60%).

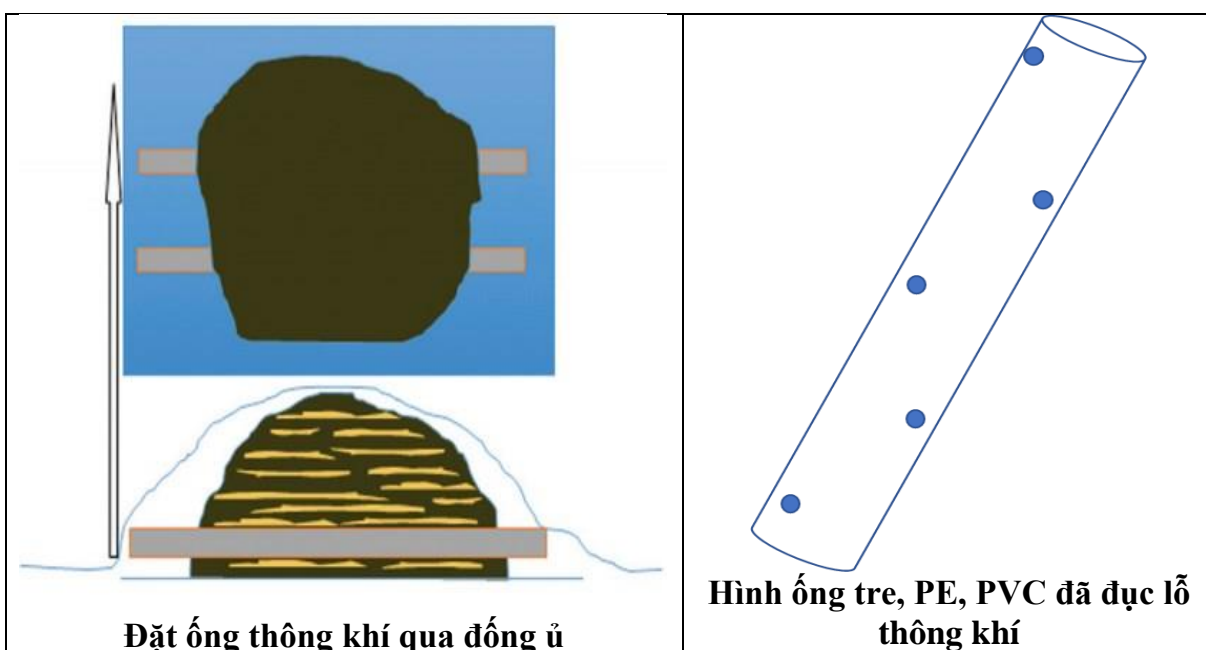
- Tiếp tục tiến hành làm từng lớp như vậy cho tới khi hết lượng nguyên liệu cần ủ (chiều cao đồng ủ khoảng 1,2-1,5m).

- Sau khi tạo đồng ủ xong, ta che đậy kín đồng ủ bằng bạt, bao tải, nilon (hoặc đắp bùn để giữ nhiệt, giữ ẩm và tránh ánh nắng chiếu trực tiếp hoặc mưa vào đồng ủ làm chết vi sinh vật. Vào mùa đông, cần phải che đậy kỹ để nhiệt độ đồng ủ được duy trì ở mức 40-50°C.



## Phối trộn nguyên liệu sản xuất PBHC từ bã Dong riềng/bã Nghệ

- Trường hợp tạo đồng ủ với lượng nguyên liệu lớn thì tiến hành tạo lỗ thông khí bằng cách lấy ống tre đã đục lỗ hoặc ống nhựa PE, PVC đường kính 40-60 mm có đục lỗ để không khí thoát ra đi vào trong các đồng ủ. Đường ống được khoan lỗ với đường kính 4-6mm (phụ thuộc vào kích thước ống). Mỗi lỗ cách nhau 50-70mm. Xếp ống ngang dọc đồng ủ để không khí có thể lưu thông. Mỗi ống cách nhau 30-50cm (phụ thuộc vào kích thước ống) để tạo thành các ô lưới kích thước 30x30cm đến 50x50cm.



*Chú ý: Cần thận để tránh nén vật liệu quá nhiều và dẫm chân lên đồng ủ khi đắp. Nếu vật liệu được xếp quá chặt sẽ hạn chế không khí lưu thông vào trong đồng ủ, sẽ làm chậm quá trình ủ phân hoặc phân huỷ không hết.*

### 3.4. Theo dõi, đảo trộn đồng ủ

#### 3.4.1. Đảo trộn đồng ủ

- Sau khi ủ 2-4 ngày kiểm tra giám sát các chỉ tiêu độ ẩm, nhiệt độ, pH và dấu hiệu hoạt động của VSV cụ thể như sau:

Đồng ủ được coi là bảo đảm khi nhận thấy dấu hiệu hoạt động của vi sinh vật (sinh khối VSV tạo các lớp màu trắng đồng nhất dạng sợi ngắn trên bề mặt và dưới bề mặt 20-30cm, nhiệt độ khối ủ cao hơn nhiệt độ môi trường ít nhất 20<sup>0</sup>C).

+ Kiểm tra độ ẩm tại hiện trường máy đo hoặc bằng tay sao cho



độ ẩm tối ưu 50-60%.

+ Kiểm tra nhiệt độ đống ủ tại hiện trường bằng nhiệt kế sao cho nhiệt độ tối ưu 45-60°C.

*Chú ý: Sau 2-3 ngày mà nhiệt độ đống ủ không lên là quy trình ủ bị sai do độ ẩm không phù hợp (quá khô hoặc quá ướt; không đủ ôxy do nguyên liệu ủ không xốp, mất nhiệt do che đậy không kỹ). Cần thực hiện ủ lại ngay.*

- Sau 7-10 ngày ủ, tiến hành đảo trộn đống ủ để đảm bảo sự hoạt động của VSV phân hủy.

+ Dùng cuốc, cào, xẻng đảo trộn khối ủ từ trên xuống, từ dưới lên, từ trong ra ngoài, từ ngoài vào trong để khối ủ đồng đều, cung cấp thêm oxi, giải phóng bớt nhiệt để vi sinh vật tiếp tục hoạt động, phân hủy. Sau đó đậy bạt lại để tiếp tục ủ.

- Tiến hành đảo trộn định kỳ lần 2 từ 10-15 ngày sau lần đảo trộn lần 1.

- Tiến hành đảo trộn định kỳ lần 3 từ 10 đến 15 ngày sau lần đảo trộn lần 2.



**Theo dõi, đảo trộn đống ủ bã Dong riềng/bã Nghệ**

### **3.4.2. Theo dõi các chỉ tiêu nhiệt độ, độ ẩm, pH đống ủ**

- Trong quá trình đảo trộn cần theo dõi, kiểm tra nhiệt độ, độ ẩm, pH đống ủ bằng máy đo (nếu có) hoặc sử dụng các kỹ thuật sau để kiểm tra:

(1) Kiểm tra độ ẩm đống ủ: Dùng phương pháp thử ép bằng tay.

Đây là cách thử đơn giản để biết lượng nước trong đồng ủ là bao nhiêu. Lấy một lượng phân cho vừa tay từ bên trong đồng phân ủ và bóp thành hình tròn. Độ ẩm tối ưu từ 50-60%.



Nếu không có nước hoặc khi bóp vào và mở lòng bàn tay ra mà không thấy phân có dạng hình tròn thì phân hữu cơ quá khô, cần phải bổ sung nước. Dùng bình tưới hoặc vòi phun phun nước đều lên đồng ủ để bổ sung nước để đảm bảo ẩm độ đạt 50-60 % giúp tăng cường hoạt động của men vi sinh.



Nếu nước chảy thành giọt hoặc dòng giữa các ngón tay, phân hữu cơ quá ướt, cần mở bạt, xới đảo san mỏng, để thoáng khí ủ giảm độ ẩm.



Nếu không có nước hoặc khi nắm tay lại phân hữu cơ có dạng hình tròn, thì lượng nước trong đồng ủ là vừa đủ.

## (2) Kiểm tra nhiệt độ:

- Sử dụng nhiệt kế thủy ngân  $100^{\circ}\text{C}$ : buộc cố định nhiệt kế vào một que cứng, sao cho đầu nhiệt kế thụt ngắn hơn đầu que để tránh làm gãy đầu nhiệt kế. Chọn vị trí thuận lợi, xiên đầu que có buộc nhiệt kế vào giữa đồng phân ủ. Để chừng 5 phút thì rút que buộc nhiệt kế ra, lau qua rồi đọc nhiệt độ.

- Trong trường hợp không có nhiệt kế thì dùng phương pháp dây thép dài: Sử dụng một sợi dây thép dài (đường kính khoảng 2 - 3 mm) và xiên sâu vào giữa đồng phân ủ trong vòng 5 phút, sau đó rút ra và nhanh tay chạm vào sợi dây:

+ Nếu chạm được 2-4 lần trước khi ngón tay bị quá nóng có

nghĩa là nhiệt độ khoảng 50-60<sup>0</sup>C. Khi kiểm tra nhiệt độ quá cao cần mở bạt, xới đồng ủ để giảm nhiệt độ.

+ Nếu có thể chạm ngay vào sợi dây có nghĩa là nhiệt độ bằng với nhiệt độ môi trường. Khi nhiệt độ quá thấp cần kiểm tra che đậy kín đồng ủ.

(3) Kiểm tra độ pH bằng cách dùng giấy quỳ tím: Khi đảo trộn thực hiện lấy mẫu phân ủ ở nhiều điểm khác nhau. Sau đó thêm nước (Nên sử dụng nước tinh khiết đóng chai để đảm bảo độ pH trung tính) vào mẫu phân ủ để tạo thành một hỗn hợp. Đặt giấy quỳ xuống trên bề mặt phân ủ đã được làm ẩm và để 2-3 phút. Sau đó so sánh màu của giấy quỳ với bảng màu được cung cấp bởi nhà sản xuất và xác định giá trị pH của phụ phẩm theo bảng màu. Độ pH tối ưu từ 6-7,5.

+ Trường hợp pH thấp và độ ẩm cao (đồng ủ bị ướt) thì sử dụng vôi bột để trung hòa pH và giảm độ ẩm bằng cách trộn thêm vào đồng ủ.

+ Trường hợp pH thấp và độ ẩm thấp (đồng ủ khô) thì sử dụng nước vôi (sữa vôi) để trung hòa pH và giảm độ ẩm bằng cách tưới lên đồng ủ.

### **3.5. Kiểm tra độ chín của đồng ủ**

Sau 45 - 60 ngày ủ kiểm tra độ chín và tính chất cảm quan của phân ủ, nếu thấy hỗn hợp nguyên liệu hoai hoàn toàn là được. Phân hoai tạo mùn, tơi xốp, không có mùi hôi. Sản phẩm tạo ra là phân hữu cơ có thể sử dụng bón lót để cải tạo đất hoặc phối trộn với phân vô cơ đa, trung, vi lượng và vi sinh vật có ích tạo thành phân hữu cơ khoáng, phân hữu cơ vi sinh đảm bảo cung cấp cho cây trồng.

Phân dùng chưa hết nên để đánh đồng lại che đậy cẩn thận hoặc đóng bao để dùng về sau.

- Đánh giá độ chín: Sử dụng nhiệt kế có mức đo nhiệt độ từ 0<sup>0</sup>C đến 100 <sup>0</sup>C, cắm sâu 50 cm đến 60 cm vào trong đồng ủ. Sau 15 phút, đọc nhiệt độ lần thứ nhất. Đo, ghi chép và theo dõi sự thay đổi về nhiệt độ trong thời gian 3 ngày liên tiếp, mỗi ngày đo một lần vào một thời điểm nhất định (nên đo vào 9 giờ đến 10 giờ). Phân hữu cơ bảo đảm độ chín khi nhiệt độ của đồng ủ không thay đổi

trong suốt thời gian theo dõi.

- Tính chất cảm quan của phân ủ:
- + Thành phần cơ giới: mùn, toi xốp
- + Màu sắc: nâu đen
- + Mùi: không còn mùi hôi

### **3.6. Gia công, đóng gói, bảo quản (áp dụng đối với HTX sản xuất phân hữu cơ thương mại)**

#### ***3.6.1. Bổ sung vi sinh vật hoặc phân khoáng để sản xuất phân hữu cơ vi sinh hoặc phân hữu cơ khoáng***

- Dùng cuốc, cào để làm toi phân hữu cơ sinh học sau khi đã ủ xong. Phân hữu cơ thô được rãi ra thành luống, mỗi luống cao khoảng 5 - 10 cm, rộng khoảng 1 - 1,2 m, cứ 30 - 60 phút các luống được cào đảo 1 lần theo các hướng khác nhau, đảo thật đều từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài cho đến hết đống phân ủ.

- Quá trình cào đảo phải được thực hiện sao cho đều khối phân hữu cơ trên sân phơi, nhằm mục đích sản phẩm phân được khô và toi đều không còn vón cục, đóng bánh.

- Phân cần phơi nắng liên tục (từ 8 giờ sáng đến 5 giờ chiều) trong 2 - 3 ngày hoặc sấy 40 °C để sản phẩm có độ ẩm đạt yêu cầu ≤ 25 % thì ngừng phơi. Sản phẩm sau đó đánh đông lại, che đậy hoặc đóng bao và bảo quản cẩn thận.

- Kiểm tra mật độ và bổ sung nấm Bacillus để đạt 10<sup>6</sup> CFU/g để sản xuất phân hữu cơ vi sinh.

- Kiểm tra hàm lượng dinh dưỡng N-P-K để phối trộn với phân vô cơ đa, trung, vi lượng để sản xuất phân hữu cơ khoáng.

#### ***3.6.2. Đóng gói, bảo quản***

- Bước 1: Dùng xẻng xúc sản phẩm phân hữu cơ sinh học cho vào bao bì. Sau đó dùng bàn tay lèn chặt để ép không khí trong khối sản phẩm ra ngoài. Thực hiện từng lớp dày 10 - 15 cm như vậy cho đến khi đầy bao theo quy định. Sản phẩm đóng gói phải chặt bao bì, đảm bảo không rơi vãi, không biến đổi chất lượng. Chú ý để phần miệng bao đủ dài để có thể đóng bao được và không được làm bùng nhùng, nhàu nát, thủng bao.

- Bước 2: Nâng đặt bao chứa sản phẩm lên cân bàn hoặc cân đồng hồ, rồi thêm vào hoặc bớt ra cho đủ khối lượng đã xác định 5kg, 10kg, 25kg, 50kg tùy theo kích cỡ bao chứa.

- Bước 3: Dùng máy khâu bao để khâu chặt bao ni lông ở trong và bao dứa ở ngoài sau. Bao bì đảm bảo được buộc chắc chắn, không làm rơi vãi sản phẩm khi vận chuyển. Sau đó vận chuyển về kho bảo quản hoặc sử dụng.

- Bảo quản: Để nơi khô ráo, thoáng mát, tránh ánh nắng trực tiếp;

- Thời gian bảo quản khoảng 6 tháng;

- Sử dụng căn cứ vào chất đất, giai đoạn sinh trưởng của cây trồng,

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

## I. CÁC TƯ LIỆU VÀ TÀI LIỆU LIÊN QUAN

1) Vũ Lực (2012) Nghiên cứu tận dụng bã thải từ quá trình sản xuất tinh bột sắn và Dong riềng để chế tạo than hoạt tính ứng dụng trong xử lý môi trường.

3) Trịnh Văn My (2016) Nghiên cứu chọn tạo giống Dong riềng, khoai sọ năng suất, chất lượng cao cho các tỉnh phía Bắc

4) Trần Hiếu Nhuệ, Dương Đức Tiến và cộng sự. Đề tài 52Đ-02: Nghiên cứu xử lý nước thải và bã thải sản xuất tinh bột, nha, bánh tại xã Dương Liễu, Hoài Đức, Hà Tây

5) Lương Đức Phẩm (2005). Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học. NXB Giáo Dục

6) Nguyễn Khắc Quỳnh và Trương Văn Hộ (1996). Nghiên cứu Quy trình kỹ thuật chế biến miến dong ở miền Bắc Việt Nam. Trong: Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học kỹ thuật nông nghiệp 1995. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, Tr. 65- 69

7) Tổng cục Môi trường – Bộ Tài nguyên và Môi trường, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ: Điều tra, khảo sát, đánh giá hiện trạng môi trường làng nghề trên phạm vi toàn quốc, xây dựng đề án tổng thể xử lý ô nhiễm môi trường làng nghề.

8) Mai Văn Trịnh (2014), Xây dựng mô hình xử lý chất thải từ quá trình chế biến tinh bột Dong riềng làm thức ăn gia súc và phân bón hữu cơ tại tỉnh Bắc Kạn.

9) Nguyễn Thế Truyền (2003), Nghiên cứu lựa chọn công nghệ xử lý nước thải vùng chế biến tinh bột, rượu và thủy sản.

## II. VĂN BẢN PHÁP LÝ

### 2.1. Các văn bản của Chính phủ và Quốc hội

- Luật Bảo vệ môi trường số: 72/2020/QH14 của Quốc hội ngày 17/11/2020

- Luật Bảo vệ và kiểm dịch thực vật số: 41/2013/QH13 của Quốc hội ngày 25/11/2013 .

- Luật Giao thông đường bộ số: 23/2008/QH12 của Quốc hội ngày 13/11/2008

- Luật Trồng trọt số 31/2018/QH14 của Quốc hội ngày 19/11/2018;
- Nghị định số 109/2018/NĐ-CP của Chính phủ ngày 29/8/2018 về nông nghiệp hữu cơ;
- Nghị định số 84/2019/NĐ-CP ngày 14/11/2019 của Chính phủ về quản lý phân bón;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
- Quyết định số 1775/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 21/11/2012 Phê duyệt Đề án quản lý phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính; quản lý các hoạt động kinh doanh tín chỉ các-bon ra thị trường thế giới;
- Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/4/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định số 1658/QĐ-TTg ngày 01/10/20241 về phê duyệt Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định số 255/QĐ-TTg ngày 25/02/2021 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Kế hoạch cơ cấu lại ngành nông nghiệp giai đoạn 2021 – 2025;
- Quyết định số 1670/QĐ-TTg ngày 31/10/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chương trình mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh giai đoạn 2016-2020;
- Công văn số 445/VPCP ngày 17/01/2017 của Văn phòng Chính phủ gửi Bộ NN- PTNT, Hiệp hội Phân bón Việt Nam thông báo ý kiến chỉ đạo của Thủ tướng chính phủ về tổ chức phát triển chiến lược phân bón hữu cơ.

## 2.2. Các văn bản của các Bộ ban ngành

### 2.2.1. Quyết định và thông tư

- Thông tư số 09/2019/TT-BNNPTNT ngày 27/8/2019 của Bộ Nông nghiệp và PTNT về Ban hành quy chuẩn quốc gia về chất lượng phân bón.
- Thông tư số 19/2019/TT-BNNPTNT ngày 15/11/2019 của Bộ

Nông nghiệp và PTNT về quy định việc thu gom, xử lý, sử dụng phụ phẩm cây trồng.

- Thông tư số 17/2016/TT-BNNPTNT ngày 24/6/2016 của Bộ Nông nghiệp và PTNT Hướng dẫn quản lý các nhiệm vụ bảo vệ môi trường thuộc Bộ Nông nghiệp và PTNT.

- Quyết định số 5148/QĐ-BNN-BVTV ngày 31/12/2019 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về Ban hành tài liệu tập huấn khảo nghiệm, bồi dưỡng chuyên môn và hướng dẫn sử dụng phân bón.

### 2.2.2. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và Tiêu chuẩn quốc gia

- QCVN 01-189:2019/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng phân bón.

- QCVN 40:2011/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp.

- QCVN 21:2009/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp sản xuất phân bón hóa học.

- TCVN 4325:2007 Tiêu chuẩn quốc gia về Thức ăn chăn nuôi - Lấy mẫu.

- QCVN 01 - 190: 2020/BNNPTNT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia thức ăn chăn nuôi - hàm lượng tối đa cho phép các chỉ tiêu an toàn trong thức ăn chăn nuôi và nguyên liệu sản xuất thức ăn thủy sản.

- TCVN 7185:2002: Tiêu chuẩn quốc gia về Phân hữu cơ vi sinh vật.

- TCVN 6168 : 2002: Tiêu chuẩn quốc gia về Chế phẩm vi sinh vật phân giải xenlulo.