

# **TIỀM NĂNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TÁI SỬ DỤNG PHẾ PHỤ PHẨM RƠM RẠ LÀM NGUYÊN LIỆU HỮU CƠ, PHÂN BÓN HỮU CƠ PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG Ở VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG VÀ ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG**

**Nguyễn Hùng Cường<sup>1</sup>, Nguyễn Võ Kiên<sup>1</sup>,  
Võ Văn Hà<sup>1</sup>, Phạm Thị Thu Hiền<sup>1</sup>, Hoàng Thị Ánh<sup>1</sup>**

## **TÓM TẮT**

Việt Nam với lợi thế 07 vùng sinh thái và diện tích đất trồng lúa cả nước năm 2019 là 7,47 triệu ha, năng suất trung bình đạt 58,2 tạ/ha, sản lượng đạt 43,45 triệu tấn, xuất khẩu 6,37 triệu tấn gạo. Hàng năm lượng phế phụ phẩm rơm rạ sau sản xuất, chế biến có thể sản xuất ra khoảng 40 triệu tấn năng lượng sinh khối với 32 triệu tấn rơm, rạ và 8 triệu tấn trấu. Tại hai vùng lúa trọng điểm là đồng bằng sông Hồng và Cửu Long với tổng diện tích lúa khoảng trên 5 triệu ha, ước tính khối lượng rơm thu được khoảng 14,65 triệu tấn (chiếm 68,4% tổng lượng rơm rạ toàn quốc). Nếu sử dụng toàn bộ 14,65 triệu tấn rơm rạ tại 2 vùng sẽ sản xuất được 10,25 triệu tấn phân bón hữu cơ, chiếm 68,4% tiềm năng sản xuất phân bón hữu cơ từ rơm rạ của cả nước. Tiềm năng này là vô cùng to lớn nếu tái sử dụng phế phụ phẩm từ rơm rạ hiệu quả, hợp lý. Tuy nhiên, hiện tại vẫn còn những tồn tại, hạn chế như: chi phí đầu tư lớn, hiệu quả kinh tế không cao, công nghệ quá phức tạp; Cơ chế chính sách pháp luật về môi trường còn chưa đồng bộ, vẫn còn tình trạng đốt rơm rạ ngoài đồng, chưa tái sử dụng phế phụ phẩm rơm rạ hiệu quả,... dẫn đến ô nhiễm môi trường. Kết quả nghiên cứu có thể tham khảo trong công tác hoạch định các chính sách và giải pháp phát triển bền vững ngành nông nghiệp, nông thôn trong thời gian tới.

**Từ khóa:** Phế phụ phẩm rơm rạ, tái sử dụng rơm rạ, môi trường nông nghiệp, nông nghiệp hữu cơ.

## **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Việt Nam là một quốc gia xuất khẩu gạo đứng hàng thứ ba trên thế giới, với sản lượng hơn 42,83 triệu tấn/năm (Niên giám Thống kê, 2020). Tổng diện tích lúa cả năm là 7,7 triệu ha, các vùng sản xuất lúa gạo trọng điểm của cả nước là vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH 1,07 triệu ha), đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL 4,20 triệu ha), trung du miền núi phía Bắc (679,8 nghìn ha), duyên hải Nam - Bắc Trung bộ (1,25 triệu ha). Hàng năm lượng phế phụ phẩm (PPP) rơm rạ sau sản xuất, chế biến có thể sản xuất ra khoảng 40 triệu tấn năng lượng sinh khối với 32 triệu tấn rơm, rạ và 8 triệu tấn trấu. Tuy nhiên, hiện tại việc xử lý tái sử dụng nguồn tài nguyên này vẫn còn những hạn chế: (i) việc tái sử dụng rơm rạ vào mục đích sản xuất năng lượng sinh khối chưa được quan tâm; (ii) Công tác thu gom rơm rạ sau thu hoạch vẫn hạn chế, còn tình trạng đốt bỏ rơm rạ dẫn đến lãng phí,

ô nhiễm môi trường gây ra hiệu ứng khí nhà kính; (iii) việc tái sử dụng phế phụ phẩm từ rơm rạ để sản xuất nông nghiệp sạch như làm nấm, đệm lót sinh học, phân bón hữu cơ tuy có nhiều nghiên cứu nhưng chưa có sự thống nhất, hoàn thiện... Xuất phát từ thực tiễn nêu trên, việc đánh giá tổng quát hiện trạng thu gom, xử lý, tái sử dụng rơm, rạ sau thu hoạch của vùng đồng bằng sông Hồng và Cửu Long (ĐBSH & CL) trong sản xuất nông nghiệp và đề xuất giải pháp tái sử dụng phế phụ phẩm (PPP) từ rơm rạ để sản xuất phân bón hữu cơ góp phần khai thác, sử dụng hiệu quả các nguồn lực của vùng, tỉnh trong giai đoạn mới theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa gắn với xây dựng nông thôn mới và tái cơ cấu ngành nông nghiệp và PTNT là một nhiệm vụ cần thiết và cấp bách.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Phạm vi**

- Không gian: Trực tiếp tại 12 tỉnh (05 tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng và 07 tỉnh vùng

<sup>1</sup> Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp  
\*Email: hungcuongpv@gmail.com; ĐT: 0912 483 080

đồng bằng sông Cửu Long). Nội dung: Đánh giá khái quát được tiềm năng tái sử dụng PPP từ rơm rạ, đánh giá hiệu quả kinh tế, xây dựng mô hình để luận chứng phương pháp tái sử dụng rơm rạ làm nguyên liệu đầu hữu cơ, phân bón hữu cơ phục vụ phát triển nông nghiệp hữu cơ, giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Đánh giá tiềm năng suy rộng toàn vùng

- Thời gian: Số liệu đánh giá hiện trạng được thu thập và phân tích trong đầu vào niên vụ 2017 - 2018 và 2018 - 2019.

## 2.2. Cách tiếp cận

- Tiếp cận dựa trên vốn tự nhiên: Việc tái sử dụng sử dụng rơm rạ cũng được coi là một nguồn vốn có giá trị kinh tế cần được quản lý sử dụng hợp lý sẽ mang lại không chỉ hiệu quả kinh tế và còn góp phần bảo vệ môi trường.

- Tiếp cận liên ngành: Việc tái sử dụng rơm, rạ và phế phụ phẩm không phải chỉ là việc của riêng ngành Nông nghiệp và phải có sự tham gia của các ngành có liên quan như Tài nguyên môi trường, công thương...

- Tiếp cận kinh tế tuần hoàn: Việc tái sử dụng rơm rạ (phế phụ phẩm sau sản xuất) để sản xuất phân bón hữu cơ và đưa trở lại sản xuất nông nghiệp. Tái sử dụng rơm rạ hiệu quả được đưa vào chuỗi giá trị sản xuất lúa gạo, nâng cao hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường nông thôn.

## 2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thống kê: Thu thập tài liệu thứ cấp từ nhiều nguồn khác nhau từ cấp Trung ương, cấp thành phố, cấp huyện và xã. Tài liệu sơ cấp được thu thập thông tin bằng phiếu điều tra các đối tượng sản xuất khác nhau; số lượng phiếu tích hợp điều tra là 1.716 phiếu, chia làm 05 mẫu phiếu/02 cấp là: QL 01-03 (cấp tỉnh, huyện - xã); CS 01-03 (doanh nghiệp, hộ, cơ sở).

- Phương pháp chuyên gia: Tổ chức hội thảo để bổ sung phân phân tích, giải pháp được sử dụng trong nghiên cứu nhiệm vụ.

- Phương pháp khảo sát thực địa: Sử dụng phương pháp đánh giá nông thôn có sự tham gia của nông dân (PRA). Điều tra khảo sát tình hình thu gom, xử lý, tái sử dụng rơm rạ sau thu

hoạch làm nguyên liệu đầu vào hữu cơ cho sản xuất nông nghiệp; tiềm năng; tình hình áp dụng công nghệ trong sản xuất, thay đổi phương thức canh tác nhằm giảm lượng phát thải KNK và chất thải ra môi trường, thực trạng tái sử dụng rơm rạ trên địa bàn. Xây dựng mô hình tái sử dụng rơm rạ làm phân bón hữu cơ tại hai vùng ĐBSH & CL.

+ Phương pháp xử lý và phân tích số liệu: Phương pháp xử lý số liệu: Áp dụng phần mềm máy tính, dự tính dự báo đã được công nhận và sử dụng rộng rãi ở Việt Nam để tính toán hiệu quả, tổng hợp và xử lý số liệu điều tra thu thập được.

+ Phương pháp Bilan Carbone (Pháp): Dùng để tính toán lượng khí nhà kính được thải ra môi trường dựa trên quy mô các nguồn phát thải và các hệ số phát thải.

+ Phương pháp phân tích, tổng hợp (phân tích SWOT): Đánh giá tổng hợp thông tin tìm ra những lợi thế, hạn chế, tiềm năng, cơ hội và thách thức trong việc tái sử dụng rơm rạ làm phân bón hữu cơ phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả đánh giá tiềm năng PPP rơm rạ của 02 vùng

- Khối lượng rơm rạ trên 1 ha lúa: Kết quả điều tra 12 tỉnh trọng điểm sản xuất lúa gạo tại 2 vùng cho thấy khối lượng rơm rạ bình quân trên 1 đơn vị diện tích gieo trồng khá tương đồng giữa các tỉnh thuộc 2 vùng nghiên cứu. Do diện tích sản xuất tập trung (ít bị chia cắt bởi đường bờ ruộng) thuận tiện cho thâm canh lúa cao (mật độ gieo cấy cao) nên khối lượng rơm rạ trên 1 ha ở các tỉnh vùng ĐBSCL cao hơn các tỉnh thuộc vùng ĐBSH khoảng 5 - 10%.

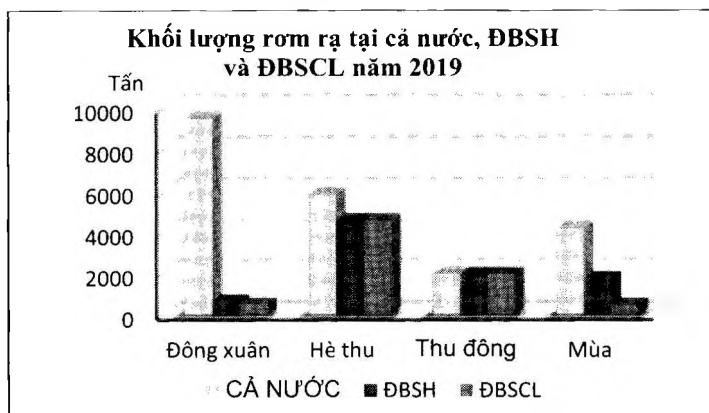
- Tiềm năng PPP rơm rạ của 02 vùng: Kết quả điều tra 12 tỉnh thành thuộc 2 vùng nghiên cứu cho thấy: Có trên 90% diện tích lúa được thu hoạch bằng máy gặt đập liên hợp. Để tiết kiệm chi phí nhiên liệu người dân thường cắt cao cây. Các cơ sở thu gom rơm rạ thường để rơm rạ ngoài đồng 2 ngày để giảm độ ẩm trước khi thu gom. Thông thường để thuận lợi cho việc thu gom, vận chuyển và bảo quản độ ẩm của rơm rạ phải dưới 20%.

**Bảng 1. Khối lượng rơm rạ theo tỉnh, vùng và mùa vụ năm 2019 tại 12 tỉnh thuộc vùng đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long**

TT	Vùng/tỉnh	Cả năm (1.000 tấn)	Tỷ lệ (%)	Phân theo thời vụ (1.000 tấn)			
				Đông Xuân	Hè Thu	Thu Đông	Mùa
	<b>Cả nước</b>	<b>21.404</b>	<b>100,0</b>	<b>9.465</b>	<b>5.828</b>	<b>1.955</b>	<b>4.156</b>
	<b>Tổng 2 vùng</b>	<b>14.646</b>	<b>68,4</b>	<b>6.380</b>	<b>4.569</b>	<b>1.952</b>	<b>1.745</b>
I	ĐBSH	2.783	13,0	1.500			1.283
1	Hà Nội	456	2,1	253			203
2	Hải Dương	311	1,5	168			143
3	Hưng Yên	174	0,8	96			78
4	Nam Định	419	2,0	221			198
5	Ninh Bình	207	1,0	118			89
II	ĐBSCL	11.863	55,4	4.880	4.569	1.952	462
1	Long An	1.498	7,0	696	666	131	5
2	Tiền Giang	483	2,3	175	241	67	
3	Bến Tre	146	0,7	41	41	44	20
4	Vĩnh Long	448	2,1	167	154	127	
5	Đồng Tháp	1.499	7,0	657	534	308	
6	An Giang	1.869	8,7	701	714	441	13
7	Sóc Trăng	1.083	5,1	615	428	9	31

Với tổng diện tích lúa ở 2 vùng nghiên cứu khoảng trên 5 triệu ha, ước tính suy rộng khối lượng rơm rạ thu được khoảng 14,65 triệu tấn (chiếm 68,4% tổng lượng rơm rạ toàn quốc).

Lượng rơm rạ này vừa là nguồn phát thải vừa là nguồn tài nguyên mang lại lợi nhuận nếu được tái sử dụng hiệu quả.



Nguồn: Kết quả điều tra của Viện Quy hoạch và TKNN, năm 2020.

**Hình 1. Khối lượng rơm rạ tại cả nước, ĐBSH và ĐBSCL năm 2019**

- Hiệu quả kinh tế các hình thức tái sử dụng rơm rạ sau thu hoạch: Kết quả tính toán hiệu suất chế biến, chi phí tái sử dụng, giá bán và lợi nhuận cho thấy:

*Bảng 2. Tính toán hiệu quả kinh tế tái sử dụng rơm rạ sau thu hoạch tại 12 tỉnh thuộc vùng đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long*

TT	Hình thức tái sử dụng	Chỉ tiêu	Toàn vùng	Vùng ĐBSH	Vùng ĐBSCL
1	Đốt tại ruộng	Hiệu suất chế biến (tấn phụ phẩm rơm rạ/tấn sản phẩm)	0,02	0,02	0,02
		Chi phí tái sử dụng/xử lý (1.000 đ/tấn sản phẩm)	-	-	-
		Giá bán (1.000 đ/tấn sản phẩm)	1.000	1.000	1.000
		Lợi nhuận (1.000 đ/tấn sản phẩm)	20	20	20
2	Ủ làm phân bón hữu cơ, nguyên liệu đầu vào cho SXNN hiệu quả	Hiệu suất chế biến (tấn phụ phẩm rơm rạ/tấn sản phẩm)	0,7	0,7	0,7
		Chi phí tái sử dụng/xử lý (1.000 đ/tấn sản phẩm)	960	926	993
		Giá bán (1.000 đ/tấn sản phẩm)	1.686	1.800	1.571
		Lợi nhuận (1.000 đ/tấn sản phẩm)	724	874	577
3	Than sinh học	Hiệu suất chế biến (tấn phụ phẩm rơm rạ/tấn sản phẩm)	0,28	0,28	0,28
		Chi phí tái sử dụng/xử lý (1.000 đ/tấn sản phẩm)	1.202	1.060	1.344
		Giá bán (1.000 đ/tấn sản phẩm)	2.000	2.000	2.000
		Lợi nhuận (1.000 đ/tấn sản phẩm)	798	940	656
4	Sử dụng làm thức ăn chăn nuôi	Hiệu suất chế biến (tấn phụ phẩm rơm rạ/tấn sản phẩm)	1,0	1,0	1,0
		Chi phí tái sử dụng/xử lý (1.000 đ/tấn sản phẩm)	722	580	864
		Giá bán (1.000 đ/tấn sản phẩm)	996	940	1.052
		Lợi nhuận (1.000 đ/tấn sản phẩm)	274	360	189
5	Trồng nấm	Hiệu suất chế biến (tấn phụ phẩm rơm rạ/tấn sản phẩm)	1,41	1,41	1,41
		Chi phí tái sử dụng/xử lý (1.000 đ/tấn sản phẩm)	11.772	11.616	11.928
		Giá bán (1.000 đ/tấn sản phẩm)	26.000	27.000	25.000
		Lợi nhuận (1.000 đ/tấn sản phẩm)	14.228	15.384	13.072
6	Cuộn rồi bán	Hiệu suất chế biến (tấn phụ phẩm rơm rạ/tấn sản phẩm)	1,0	1,0	1,0
		Chi phí tái sử dụng/xử lý (1.000 đ/tấn sản phẩm)	702	560	844
		Giá bán (1.000 đ/tấn sản phẩm)	996	940	1.052
		Lợi nhuận (1.000 đ/tấn sản phẩm)	294	380	209

*Nguồn: Kết quả điều tra của Viện Quy hoạch và TKNN năm 2020.*

### **3.2. Tiềm năng và phương pháp tái sử dụng PPP từ rơm rạ làm nguyên liệu hữu cơ, phân bón hữu cơ phục vụ sản xuất nông nghiệp bền vững**

#### **3.2.1. Đánh giá tiềm năng sản xuất phân bón hữu cơ từ rơm rạ**

Kết quả tính toán cho thấy nếu tái sử dụng toàn bộ 14,65 triệu tấn rơm rạ tại 2 vùng sẽ sản xuất được 10,25 triệu tấn phân bón hữu cơ, chiếm 68,4% tiềm năng sản xuất phân bón hữu cơ từ rơm rạ của cả nước. Trong đó vùng ĐBSH 1,95 triệu tấn (13%); vùng ĐBSCL 8,3 triệu tấn (55,4%).

**Bảng 3. Tiềm năng sản xuất phân bón hữu cơ từ rơm rạ theo tỉnh, vùng và mùa vụ năm 2019 tại 12 tỉnh thuộc vùng đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long**

TT	Vùng/tỉnh	Cả năm (1.000 tấn)	Tỷ lệ (%)	Phân theo thời vụ (1.000 tấn)			
				Đông Xuân	Hè Thu	Thu Đông	Mùa
	<b>Cả nước</b>	<b>14.984</b>	<b>100,0</b>	<b>6.626</b>	<b>4.080</b>	<b>1.369</b>	<b>2.909</b>
	<b>Tổng 2 vùng</b>	<b>10.252</b>	<b>68,4</b>	<b>4.466</b>	<b>3.198</b>	<b>1.366</b>	<b>1.222</b>
I	ĐBSH	1.948	13,0	1.050			898
1	Hà Nội	319	2,1	177			142
2	Hải Dương	218	1,5	118			100
3	Hưng Yên	122	0,8	67			55
4	Nam Định	293	2,0	155			139
5	Ninh Bình	145	1,0	83			62
II	ĐBSCL	8.304	55,4	3.416	3.198	1.366	323
1	Long An	1.049	7,0	487	466	92	4
2	Tiền Giang	338	2,3	123	169	47	
3	Bến Tre	102	0,7	29	29	31	14
4	Vĩnh Long	314	2,1	117	108	89	
5	Đồng Tháp	1.049	7,0	460	374	216	
6	An Giang	1.308	8,7	491	500	309	9
7	Sóc Trăng	758	5,1	431	300	6	22

Nguồn: NGTK 2020 và Kết quả điều tra của Viện Quy hoạch và TKNN năm 2020.

### 3.2.2. Đánh giá tiềm năng về thị trường tiêu thụ phân bón hữu cơ từ rơm rạ

Kết quả điều tra cho thấy khối lượng phân bón hữu cơ từ rơm rạ được sản xuất và tiêu thụ trên thị trường chiếm tỷ lệ rất thấp (2,4%). Vì vậy, phân bón được tiêu dùng của cơ sở

chiếm tỷ lệ cao nhất 62,5% và ít có sự chênh lệch giữa 2 vùng nghiên cứu và mùa vụ. Khối lượng phân hữu cơ được bán trong nước chiếm 37,5%; trong đó tiêu thụ nội tỉnh (24,9%) chiếm tỷ lệ cao hơn ngoại tỉnh (12,6%). Phân bón hữu cơ từ rơm rạ chưa có khả năng xuất khẩu.

**Bảng 4. Thị trường tiêu thụ phân bón hữu cơ từ rơm rạ tại 12 tỉnh thuộc vùng đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long**

Đơn vị tính: %

TT	Hình thức	Toàn vùng nghiên cứu				Vùng ĐBSH				Vùng ĐBSCL			
		Tổng	Đông Xuân	Hè Thu	Thu Đông	Tổng	Đông Xuân	Hè Thu	Thu Đông	Tổng	Đông Xuân	Hè Thu	Thu Đông
1	Tiêu dùng của cơ sở	62,5	64,7	62,4	60,8	57,3	60,2	54,7		62,6	64,8	62,6	60,8
2	Nội tiêu	37,5	35,3	37,6	39,2	42,7	39,8	45,3		37,4	35,2	37,4	39,2
2.1	Nội tỉnh	24,9	23,4	24,9	26,2	21,3	19,9	22,7		24,9	23,5	24,9	26,2
+	Bán cho nông dân	24,9	23,4	24,9	26,2	21,3	19,9	22,7		24,9	23,5	24,9	26,2
2.2	Ngoại tỉnh	12,6	11,9	12,7	13,1	21,3	19,9	22,7		12,5	11,7	12,5	13,1
	<b>Tổng</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Nguồn: Kết quả điều tra, tính toán của Viện Quy hoạch và TKNN năm 2020.

### **3.2.3. Đánh giá về các hình thức, công nghệ áp dụng sản xuất phân bón hữu cơ từ rơm rạ**

- Các hình thức: Kết quả cho thấy các hình thức sản xuất phân bón hữu cơ từ rơm rạ của vùng nghiên cứu gồm: (i) phân hủy trên đồng ruộng chiếm 17,9% (phân hủy tự nhiên không bổ sung chế phẩm vi sinh 16,1% và phân hủy nhanh nhờ bổ sung chế phẩm vi sinh là 1,8%); (ii) thu gom và phân hủy hiếu khí chiếm 0,8% (tự nhiên và có thêm chế phẩm vi sinh).

- Các công nghệ áp dụng: Kết quả điều tra cũng cho thấy bước đầu áp dụng một số công nghệ sản xuất phân hữu cơ khác như: Vermicomposting, Hügelkultur (Tạo luống hoặc gò đất), Ủ bằng ấu trùng ruồi đen, Ủ bằng côn trùng; Chế phẩm sinh học Bokashi, Tritrodema; Ủ bằng trà, Ủ bằng hàm tự hoại... nhưng nhìn chung vẫn chưa đáp ứng yêu cầu sản xuất phân bón hữu cơ từ PPP rơm rạ.

- Đánh giá lựa chọn công nghệ sản xuất phân bón hữu cơ từ rơm rạ khả thi phù hợp với điều kiện của từng vùng miền.

+ Nếu sử dụng biện pháp ủ yếm khí: (i) Làm giảm lượng đạm hữu cơ thành axit hữu cơ và đạm amôni; (ii) Các-bon từ các hợp chất hữu cơ được giải phóng chủ yếu dưới dạng khí lỏng chủ yếu là khí mê-tan ( $CH_4$ ); (iii) Các axit hữu cơ như khí lỏng, axit lactic và axit butiric được tạo ra trong quá trình ủ có hại đối với cây trồng; (iv) ủ yếm khí phải đầu tư hầm ủ hoặc đào hố tạo môi trường thiếu oxy. Đây là việc khó khăn vì khối lượng rơm rạ quá lớn không thể triển khai phương pháp này trên diện rộng được.

+ Nếu sử dụng phương pháp Vermicompost: Dùng một số loài giun đất để ủ phân là việc khá khó khăn vì khối lượng rơm rạ hàng chục triệu tấn, khó triển khai trên quy mô lớn. Phương pháp này chỉ phù hợp với xử lý chất thải chăn nuôi.

Thêm vào đó, việc một quần thể vi sinh vật kém phát triển là lý do chính làm cho quá trình ủ phân diễn ra chậm. Trong các bãi chôn lấp, các yếu tố như môi trường thiếu khí oxy, chất dinh dưỡng hay nước là nguyên nhân của quần thể sinh vật kém phát triển. Trong khí yêu cầu giải quyết 21 triệu tấn rơm rạ/năm phải nhanh

chóng. Vì vậy, lựa chọn công nghệ ủ phân hiếu khí là phù hợp nhất.

### **3.2.4. Tái sử dụng PPP từ rơm rạ làm nguyên liệu hữu cơ, phân bón hữu cơ bằng phương pháp ủ phân hiếu khí**

#### **a) Xây dựng mô hình thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm của phương pháp này dựa trên kết quả xây dựng 02 mô hình thu gom, xử lý, tái sử dụng rơm rạ làm phân bón hữu cơ của nhiệm vụ môi trường tại 2 tỉnh Nam Định và Long An năm 2020.

- Địa điểm và thời gian xây dựng mô hình: Mô hình thí điểm được xây dựng ở vùng ĐBSH (1 mô hình) và vùng ĐBSCL (1 mô hình).

+ Vùng ĐBSH: Mô hình được chọn tại HTX Bắc Cường, xã Yên Cường, huyện Ý Yên, tỉnh Nam Định (Mô hình 1); Quy mô của mô hình: 20 ha; cánh đồng được chọn có diện tích thực tế khoảng 150 ha, chuyên canh lúa. Chế phẩm vi sinh được sử dụng: Công thức 1: Trichoderma của Công ty TNHH một thành viên Quế Lâm; Công thức 2: Sagi Bio của Viện Công nghệ môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Thời gian triển khai mô hình: 30 ngày: (i) Ngày bắt đầu thực hiện mô hình: 11/10/2020; (ii) Lấy mẫu kiểm tra, đánh giá chất lượng phân bón lần 1: 18/10/2020; (iii) Lấy mẫu kiểm tra, đánh giá chất lượng phân bón lần 2: 28/10/2020; (iv) Lấy mẫu kiểm tra, đánh giá chất lượng phân bón lần 3: Công thức 1: 11/11/2020 (30 ngày); Công thức 2: 11/11/2020 (30 ngày).

+ Vùng ĐBSCL: Mô hình được chọn tại HTX Hưng Tân, xã Hưng Thạnh, huyện Tân Hưng, tỉnh Long An (Mô hình 2): Quy mô của mô hình: 15 ha; cánh đồng được chọn có diện tích thực tế khoảng 150 ha, chuyên canh lúa. Chế phẩm vi sinh được sử dụng: Trichoderma của Công ty TNHH một thành viên Quế Lâm Long An. Thời gian triển khai mô hình: 38 ngày: (i) Ngày bắt đầu thực hiện mô hình: 11/8/2020; (ii) Lấy mẫu kiểm tra, đánh giá chất lượng phân bón lần 1: 19/8/2020; (iii) Lấy mẫu kiểm tra, đánh giá chất lượng phân bón lần 2: 02/9/2020; (iv) Lấy mẫu kiểm tra, đánh giá chất lượng phân bón lần 3: Công thức 1: 13/9/2020 (32 ngày); Công thức 2: 18/9/2020 (38 ngày).

- Công thức sản xuất phân bón hữu cơ từ rơm rạ:

+ Công thức 1: Rơm rạ khô 1000 kg + Phân urê 5 kg + Phân lân supe dạng bột 5 kg + Phân kali đỏ (60%) 3 kg + Phân chuồng 300 kg + Chế phẩm sinh học + Rỉ đường 5 kg + Vôi bột 10 kg + Cây xanh các loại (nếu có) 300 kg.

+ Công thức 2: Rơm rạ khô 1000 kg + Chế phẩm sinh học 0,2 + Đạm urê (hoặc  $(NH_4)_2SO_4$ ) 1,5 kg + KCl 1,0 kg + Phụ gia đi kèm (rỉ đường) 1,0 kg + nước sạch 40 - 50 lít. Đây cũng là công thức sản xuất phân bón hữu cơ khoáng, phân bón thành phẩm là nguyên liệu làm phân bón hữu cơ (do chưa đáp ứng được các tiêu chuẩn chất lượng phân bón hiện hành

về hàm lượng các chất vô cơ và chỉ tiêu C/N) khi sử dụng có thể trộn thêm phân vô cơ trước khi bón cho cây trồng hoặc sử dụng bón lót trực tiếp. Công thức này có thời gian phân hủy dài (35 - 40 ngày) đơn giản khi thực hiện do không cần phân chuồng và phân xanh (300 kg/tấn mỗi loại) nên được khuyến cáo áp dụng cho các nông hộ tự túc nguồn phân bón cho mình.

- Đánh giá chất lượng phân bón thành phẩm:

Kết quả thí nghiệm so với QCVN 01-189:2019/BNNPTNT, phân tích mẫu phân bón hữu cơ tại Trung tâm Khảo kiểm nghiệm phân bón Quốc gia Việt Nam (03 lần)... đạt yêu cầu nhiệm vụ.

Bảng 5. Đánh giá chất lượng phân bón hữu cơ thành phẩm

TT	Ký hiệu mẫu	Tiêu chuẩn	Long An CT1		Long An CT2		Nam Định CT1		Nam Định CT2	
			Số liệu PT	Kết quả	Số liệu PT	Kết quả	Số liệu PT	Kết quả	Số liệu PT	Kết quả
1	Độ ẩm (%)	≤ 25	59,900	Không đạt	61,000	Không đạt	9,89	Đạt	11,4	Đạt
2	pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	6-8	7,530	Đạt	7,680	Đạt	7,85	Đạt	8,2	Không đạt
3	OM (%)	>15	27,500	Đạt	23,300	Đạt	73,70	Đạt	83,2	Đạt
4	Vô cơ	≥ 8 và < 18	3,010	Không đạt	1,080	Không đạt	5,33	Không đạt	5,360	Không đạt
4.1	N ts (%)	≥ 2	1,340	Không đạt	0,540	Không đạt	2,19	Đạt	2,28	Đạt
4.2	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> hh (%)	≥ 2	0,320	Không đạt	<0,2	Không đạt	0,44	Không đạt	0,51	Không đạt
4.3	K <sub>2</sub> O hh (%)	≥ 2	1,350	Không đạt	0,540	Không đạt	2,70	Đạt	2,57	Đạt
5	C/N	<12	9,33	Đạt	19,61	Không đạt	15,30	Không đạt	16,6	Không đạt
6	As (ppm)	<10	1,03	Đạt	0,62	Đạt	3,52	Đạt	3,32	Đạt
7	Cd (ppm)	≤ 2,5	0,51	Đạt	KPH	Đạt	0,77	Đạt	0,19	Đạt
8	Pb (ppm)	≤ 200	2,87	Đạt	0,65	Đạt	9,08	Đạt	3,79	Đạt
9	Hg (ppm)	≤ 2	KPH	Đạt	KPH	Đạt	KPH	Đạt	KPH	Đạt
10	<i>E. coli</i> (MPN/g)	≤ 1,1 x 10 <sup>3</sup>	4,6 x 10 <sup>6</sup>	Không đạt	6,8 x 10 <sup>6</sup>	Không đạt	KPH	Đạt	0,9 x 10 <sup>0</sup>	Đạt
11	<i>Samonela</i> (CFU/25 g)	0	KPH	Đạt	KPH	Đạt	KPH	Đạt	KPH	Đạt
12	Vi sinh vật phân giải xenlulo	≥ 10 <sup>8</sup>					3,0 x 10 <sup>7</sup>	Không đạt	2,3 x 10 <sup>8</sup>	Đạt

Ghi chú: KPH: Không phát hiện; KQĐ: Không quy định.

Kết quả đánh giá cho thấy phân bón hữu cơ thành phẩm theo công thức 1 về cơ bản đạt các tiêu chuẩn sản xuất và kinh doanh theo quy

định. Vì vậy, công thức 1 được lựa chọn để xây dựng quy trình kỹ thuật sản xuất phân bón hữu cơ từ PPP rơm rạ.

b) *Phương pháp, quy trình sản xuất phân bón hữu cơ từ PPP rom rạ rút ra từ thí nghiệm*

\* *Yêu cầu về chất lượng nguyên liệu rom:*

- Tiêu chuẩn độ ẩm rom: Độ ẩm rom dưới 20%; Đo đạc thực tế bằng phương pháp dẫn điện, đối chiếu với tiêu chuẩn áp dụng: Nguyên vật liệu có thể để nguyên, nhưng tốt nhất là nghiền nhỏ; Cho nguyên vật liệu cần đo độ ẩm vào đầy ổ đo hoặc cắm trực tiếp 2 cực của máy vào đồng nguyên liệu, máy đo làm việc sẽ cho ngay giá trị độ ẩm của nguyên vật liệu tính bằng % và khi chuyển từ "ohm" ra %, máy đã tự động nhân hệ số chuyển.

- Độ pH của rom: Yêu cầu về độ pH của rom nguyên liệu:  $\geq 5$ ; Đo độ pH rom nguyên liệu trực tiếp tại hiện trường bằng máy đo pH đất có đầu dò chuyên dùng hoặc phân tích trong phòng thí nghiệm theo TCVN 5979:2007. Thực hiện lấy mẫu bằng việc chọn ra 5 điểm trên đồng rom nguyên liệu cần đo, 1 điểm ở giữa và 4 điểm ở vị trí góc.

- Mức độ chất lẫn hóa chất, bao bì, vỏ chai đựng thuốc bảo vệ thực vật, phân bón, tạp chất vô cơ khác của rom: Cân một lượng rom thành phẩm vừa đủ (khoảng 10 kg). Dàn mỏng rom trên sân phơi cứng sạch (bê-tông...) quan sát và loại bỏ tạp chất bằng mắt hoặc dụng cụ chuyên dụng. Cân phần tạp chất đã loại bỏ và tính tỷ lệ như sau:  $X (\%) = (a/p) \times 100$ , Trong đó: a: Khối lượng tạp chất (kg), b: Khối lượng mẫu thử (kg), X: Tỷ lệ chất lẫn (%).

\* *Chuẩn bị vị trí ủ rom rạ:* Vị trí ủ phân hữu cơ được chọn phải đáp ứng các tiêu chí sau: (i) Cách xa nguồn nước sinh hoạt và khu vực dân cư tập trung ít nhất 500 m; (ii) Quy mô phù hợp với khối lượng nguyên liệu, vị trí ủ có mái che: để ủ 1 tấn rom nguyên liệu cần diện tích ủ 16 m<sup>2</sup>; (iii) Địa hình cao, nền không thấm nước, tránh ứ đọng nước mưa; (iv) Nền ủ có độ dốc và hệ thống rãnh xung quanh để lấy tái sử dụng nước tưới đồng ủ. Tái sử dụng nước thải từ đồng ủ có ý nghĩa quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng phân bón thành phẩm. Nước thải từ đồng ủ có chứa vi sinh vật phân giải và các nguyên liệu phối trộn khác. Do đó, tái sử

dụng nước thải sẽ giúp thúc đẩy tốc độ phân hủy và tránh được việc rửa trôi các chất phối trộn khác như phân bón vô cơ, vôi, chế phẩm sinh học...

\* *Chuẩn bị nguyên liệu và dụng cụ:*

- Chuẩn bị dụng cụ: (i) Bạt, nylon...: Dùng để dầy lên đồng phân ủ tránh nắng mưa và đảm bảo nhiệt độ của đồng ủ; (ii) Cân: Định lượng chính xác các thành phần cho vào đồng ủ; (iii) Thùng ô doa hoặc thiết bị pha trộn chuyên dụng: Tưới chế phẩm và tưới nước để đảm bảo độ ẩm của đồng ủ; (iv) Quốc, xẻng, máy đảo chuyên dụng: Dùng để đảo trộn nguyên liệu ủ và đảo trộn định kỳ đồng ủ; (v) Máy cắt rom chuyên dùng hoặc các loại máy băm chặt khác đáp ứng được tiêu chuẩn băm chặt rom (máy băm chặt xơ dừa): Dùng để xử lý rom nguyên liệu đồng đều kích thước; (vi) Máy đo nhiệt độ đất: dùng để kiểm tra nhiệt độ nguyên liệu rom và đồng ủ; (vii) Máy đo độ ẩm đất: Dùng để kiểm tra độ ẩm nguyên liệu rom và đồng ủ; (viii) Máy đo độ pH: Dùng để kiểm tra độ pH của nguyên liệu rom và đồng ủ.

- Chuẩn bị rom rạ sau thu gom và nguyên liệu phối trộn: (i) *Bước 1:* Tập kết nguyên liệu rom: Rom rạ sau khi được thu gom được đem tập trung đến vị trí ủ đã được lựa chọn từ trước. Khối lượng rom được chuẩn bị phù hợp với mục đích sử dụng. (ii) *Bước 2:* Chuẩn bị nguyên liệu phối trộn: Khối lượng nguyên liệu dùng để xử lý 1000 kg rom khô (theo công thức): Phân đạm urê: 5 kg + Phân lân supe dạng bột: 5 kg + Phân kali đỏ (60%): 3 kg + Phân chuồng (Nếu có): 300 kg + Rỉ đường (nếu có): 5 kg + Vôi bột (dùng trong nông nghiệp): 10 kg hoặc NaOH: 15,5 kg hoặc KOH: 20 kg (có thể phối trộn NaOH và KOH theo tỷ lệ thích hợp 30% NaOH và 70% KOH) + Phế thải trồng trọt dạng tươi (nếu có): 300 kg.

\* *Chuẩn bị chế phẩm vi sinh:* Yêu cầu đối với chế phẩm vi sinh được lựa chọn như sau: (i) Phải là chế phẩm vi sinh chuyên dùng để phân giải xenlulo; (ii) Phải đáp ứng các tiêu chuẩn được quy định trong TCVN 6168:2002 về Chế phẩm vi sinh vật phân giải xenlulo; lựa chọn chế phẩm vi sinh Sagi Bio.



**Bảng 6. Mật độ vi sinh vật trong chế phẩm vi sinh vật phân giải xenlulo**

*Đơn vị tính bằng CFU\*/gam hay millilit mẫu*

Tên chỉ tiêu	Chất mang thanh trùng	Chất mang không thanh trùng	Dạng lỏng
1. Vi sinh vật tuyển chọn, không nhỏ hơn	$1,0 \times 10^8$	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^8$
2. Vi sinh vật tạp, không lớn hơn	$1,0 \times 10^5$	-	$1,0 \times 10^5$

Ghi chú: \* CFU (colony forming unit): đơn vị hình thành khuẩn lạc.

- Khối lượng chế phẩm vi sinh được sử dụng căn cứ theo hướng dẫn sử dụng của loại chế phẩm vi sinh được chọn.

*\* Xử lý và phối trộn nguyên liệu:*

- **Bước 1.** Xử lý nguyên liệu: Bấm chặt rơm bằng máy bấm chặt chuyên dụng, yêu cầu chiều dài rơm đồng đều: 10 - 15 cm để tăng bề mặt tiếp xúc với VSV đẩy nhanh tốc độ phân giải.

+ Trộn đều rơm rạ đã băm nhỏ với phân ure, lân supe, phân kali đỏ đã chuẩn bị từ trước. Kiểm tra và cân bằng độ pH = 7 - 7,5 của rơm sau bấm chặt và điều chỉnh độ pH bằng cách bổ sung nước vôi hoặc vôi bột CaO hoặc hóa chất trung hòa khác (NaOH, KOH) đã chuẩn bị từ trước sao cho pH đạt. Chú ý: Không cần thiết phải dùng hết toàn bộ khối lượng vôi bột, NaOH và KOH đã chuẩn bị từ trước. Kiểm tra và cân bằng độ ẩm rơm sau bấm chặt bằng cách phơi khô hoặc dùng nước tưới sao cho độ ẩm rơm tối ưu 40 - 60%.

+ Trộn hỗn hợp nguyên liệu với phế thải trồng trọt hoặc phân chuồng đã chuẩn bị trước để ổn định chỉ tiêu C/N. Rơm có tỷ lệ C/N rất cao nên tiến trình phân giải tự nhiên diễn ra rất chậm do đó nitơ từ cây xanh và phân chuồng sẽ giúp giảm C/N xuống mức < 50.

+ Hướng dẫn thực hiện: (i) Hai người đứng hai bên đồng nguyên liệu; (ii) Dùng xẻng xúc từng lớp mỏng nguyên liệu trộn đều như trộn xi-măng, có thể lặp lại 2 - 3 lần để nguyên liệu được trộn đều.

- **Bước 2:** Xử lý chế phẩm vi sinh: (i) Lựa chọn chế phẩm vi sinh phù hợp, liều lượng sử dụng theo hướng dẫn của từng chủng loại chế phẩm vi sinh; (ii) 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 rơm, rạ, thường là pha với 50 lít nước cho 1 tấn rơm sẽ cho nồng độ phù hợp; (iii) Cách pha chế: Trộn đều các thành phần trên vào thùng chứa theo thứ tự sau: Cho phụ gia đi kèm (rỉ 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.

- **Bước 3:** Phối trộn nguyên liệu với chế phẩm vi sinh: (i) Dùng chày dàn mỏng hỗn hợp nguyên liệu đã trộn dày khoảng 20 - 30 cm; (ii) Tưới đều chế phẩm đã pha loãng ở B2 lên lớp nguyên liệu được dàn mỏng bằng ô doa đã chuẩn bị từ trước; (iii) Cứ mỗi lớp 30 cm tưới một lượt dung dịch chế phẩm.

+ Khi đồng rơm cao khoảng 1,2 - 1,6 m (5 lớp) 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 - 6 mm (phụ thuộc vào kích thước ống). Mỗi lỗ cách nhau 50 - 70 mm. Xếp ống ngang dọc đồng ủ để không khí có thể lưu thông. Mỗi ống cách nhau 30 - 50 cm (phụ thuộc vào kích thước ống) để tạo thành các ô lưới kích thước 30 x 30 cm đến 50 x 50 cm. Đối với các cơ sở sản xuất phân hữu cơ quy mô tập trung có thể ứng dụng công nghệ hệ thống thông khí cưỡng bức (ASP).

+ Che phủ rơm rạ bằng cách sử dụng nilon, bạt, tải rách, bùn che đậy kín, chú ý cẩn

thận để tránh nén vật liệu quá nhiều và giảm 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.

\* Kiểm tra và đảo trộn định kỳ: (i) Kiểm tra định kỳ 3 ngày 1 lần để giám sát các chỉ tiêu độ ẩm, nhiệt độ, pH, C/N và dấu hiệu hoạt động của VSV; (ii) Tiến hành đảo trộn đồng ủ và cân bằng các chỉ tiêu giám sát lần 1 sau 3 - 7 ngày căn cứ theo kết quả kiểm tra định kỳ các chỉ tiêu đã nêu; (iii) Tiến hành đảo trộn định kỳ và cân bằng các chỉ tiêu giám sát lần 2 sau 10 đến 15 ngày sau lần đảo trộn lần 1; (iv) Tiến hành đảo trộn định kỳ và cân bằng các chỉ tiêu giám sát lần 3 sau 10 đến 15 ngày sau lần đảo trộn lần 2; (v) Đảo trộn đồng ủ sử dụng máy chuyên dụng hoặc đảo trộn thủ công bằng cuốc xẻng, đảo trộn đều đồng ủ sau đó giàn đều hoặc vun lại sao cho chiều cao đồng ủ không quá 1,2 m và đặt lại ống thông khí bằng ống PE hoặc ống tre như ban đầu để đảm bảo hoạt động của VSV hiếu khí.

- Tiêu chuẩn áp dụng: Các tiêu chí giám sát đồng ủ như sau: Độ ẩm: 40 - 60%; Nhiệt độ: 45 - 60°C (cao hơn nhiệt độ môi trường ít nhất 20°C); pH ở mức 5 - 7; C/N giảm xuống  $\leq 35$  sau 3 ngày; Dấu hiệu hoạt động của vi sinh vật thể hiện ở sinh khối vi sinh vật tạo các lớp màu trắng đồng nhất dạng sợi ngắn trên bề mặt và dưới bề mặt 20 - 30 cm.

- Phương pháp xác định Chỉ tiêu C/N: Lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm: Chỉ tiêu các bon (C) áp dụng theo TCVN 9294:2012; Chỉ tiêu nitơ (N) áp dụng theo TCVN 8557:2010.

- Nhiệt độ: (i) Đo bằng nhiệt kế ở 5 vị trí khác nhau trên đồng rơm nguyên liệu cần đo, 1 điểm ở giữa và 4 điểm ở vị trí góc; (ii) Bật máy lên và cắm trực tiếp đầu dò của máy vào vị trí cần đo, để nhiệt độ ổn định khoảng 5 - 10 giây, kết quả đã được hiển thị trên màn hình của máy; (iii) Giá trị nhiệt độ được tính là trung bình 5 giá trị đo đạc ở 5 điểm khác nhau; (iv) Một số lưu ý khi đo nhiệt độ trực tiếp: Cắm đầu dò

ngập cùng độ sâu để đảm bảo sự đồng nhất và tính chính xác của các phép đo. Sau mỗi lần đo tại 1 vị trí, vệ sinh đầu dò sạch sẽ để đảm bảo sự độc lập và độ tin cậy của từng phép đo (việc lấy mẫu và đo đạc chỉ được thực hiện sau khi đảo trộn đồng ủ).

\* *Cân bằng các chỉ tiêu của đồng ủ (nếu cần):* (i) Kiểm tra độ ẩm tại hiện trường bằng ẩm kế và cân bằng độ ẩm rơm sau băm chặt bằng cách dùng nước tưới đồng ủ sao cho độ ẩm rơm tối ưu 40 - 60%; (ii) Kiểm tra độ pH tại hiện trường bằng máy đo pH chuyên dụng và cân bằng độ pH của rơm bằng cách bổ sung nước vôi hoặc vôi bột CaO hoặc hóa chất trung hòa khác (NaOH, KOH) đã chuẩn bị từ trước sao cho pH = 5 - 7; (iii) Kiểm tra nhiệt độ đồng ủ tại hiện trường bằng nhiệt kế và cân bằng nhiệt độ bằng cách đảo trộn hoặc dùng quạt thổi thông khí sao cho nhiệt độ tối ưu 45 - 60°C.

\* *Giám sát quá trình ủ nguyên liệu:* (i) Kiểm tra mức độ sinh trưởng phát triển của vi sinh vật trong các ngày tiếp theo. Luống 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 - 30 cm, nhiệt độ khối ủ cao hơn nhiệt độ môi trường ít nhất 20°C); (ii) Kiểm tra định kỳ 3 ngày 1 lần các chỉ tiêu về nhiệt độ, pH, độ ẩm hàng ngày và ổn định các chỉ tiêu như sau: Độ ẩm; Nhiệt độ; pH. Có thể tiến hành đảo trộn ngay nếu nhiệt độ cao hơn mức cho phép; (iii) Tiến hành đảo trộn định kỳ ít nhất 3 lần các luống ủ bằng thiết bị đảo, trộn hoặc cơ học, đảm bảo sự phân tán đồng đều của sinh khối VSV trong cơ chất; (iv) Sau khi ủ 30 - 35 ngày, kiểm tra độ chín của đồng ủ về cảm quan màu sắc và sự ổn định về nhiệt độ. Nếu đáp ứng các tiêu chuẩn áp dụng thì quá trình ủ đã kết thúc.

\* Kiểm tra độ chín của đồng ủ: (i) Tiêu chuẩn áp dụng: Nguyên liệu có màu nâu đỏ hoặc nâu vàng, đồng đều về kích thước và màu sắc; Nhiệt độ của khối nguyên liệu ổn định và bằng/cao hơn nhiệt độ môi trường tối đa 5°C; (ii) Phương pháp vận dụng: Độ chín

(hoại) của phân hữu cơ được xác định bằng phương pháp đo nhiệt độ của đơn vị bao gói phân hữu cơ [TCVN 7185:2002 về Phân hữu cơ vi sinh vật. Cách tiến hành như sau: Sử dụng nhiệt kế có mức đo nhiệt độ từ 0°C đến 100°C, cắm sâu 50 cm đến 60 cm vào trong đơn vị bao gói có khối lượng không nhỏ hơn 10 kg. Sau 15 phút, đọc nhiệt độ lần thứ nhất. Đo, ghi chép và theo dõi sự thay đổi nhiệt độ trong 3 ngày liên tiếp, mỗi ngày đo 1 lần (nên đo vào 9 giờ đến 10 giờ). Phân hữu cơ bảo đảm độ chín (hoại) khi nhiệt độ của đơn vị bao gói phân bón không thay đổi trong suốt thời gian theo dõi.

\* *Kiểm tra chất lượng phân bón*: Đáp ứng các tiêu chuẩn được phép sản xuất kinh doanh của phân bón hữu cơ được quy định trong QCVN 01-189:2019/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng phân bón; TCVN 9486:2018 Phân bón - Phương pháp lấy mẫu và TCVN 12105:2018 Phân bón vi sinh vật - Lấy mẫu.

\* *Những lưu ý khi sử dụng phân bón hữu cơ từ rơm rạ*: (i) Khi sử dụng phân bón hữu cơ cần quan tâm đến các yếu tố về thời tiết, đất và cây trồng; (ii) Giữ độ ẩm cho phân; (iii) Bón vào vùng rễ của cây; (iv) Chỉ sử dụng phân hữu cơ đã hoàn thành và chín.

\* *Hướng dẫn xác định hàm lượng phối trộn phân bón vô cơ với phân bón hữu cơ từ rơm rạ*: (i) Sản phẩm sau khi ủ có thể sử dụng như một nguồn hữu cơ bón cho cây trồng hoặc phối trộn thêm với đạm, lân, kali tạo thành phân hỗn hợp N, P, K hoặc VSV có ích tạo thành phân hữu cơ khoáng hoặc hữu cơ VSV.

### **3.3. Đề xuất các giải pháp thực hiện chủ yếu**

- *Giải pháp quản lý nhà nước*:

+ Hoàn thiện hệ thống tổ chức quản lý nhà nước về môi trường nông nghiệp: (i) Thống nhất lĩnh vực quản lý môi trường nông nghiệp của Bộ Nông nghiệp và PTNT do Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường phụ trách. Các Tổng cục, Cục thuộc Bộ phải thành lập bộ phận

chuyên trách hoặc cán bộ chuyên trách về lĩnh vực môi trường nông nghiệp để hợp tác và tham mưu cho Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường về lĩnh vực quản lý môi trường. (ii) Các Sở Nông nghiệp và PTNT phải thành lập bộ phận chuyên trách về lĩnh vực môi trường nông nghiệp để tham mưu cho Sở về công tác quản lý môi trường. (iii) Ở cấp huyện cần có cán bộ chuyên trách về vấn đề môi trường nông nghiệp. (iv) Khuyến khích thành lập Trung tâm tư vấn về Môi trường nông nghiệp ở các tỉnh nhằm thu thập thông tin kịp thời tư vấn cho các đơn vị chuyên trách về môi trường nông nghiệp ở địa phương.

+ Hoàn thiện hệ thống văn bản pháp luật về quản lý môi trường nông nghiệp: (i) Điều chỉnh thống nhất các văn bản pháp luật liên quan đến quản lý môi trường nông nghiệp phù hợp với Luật Bảo vệ môi trường 2020. (ii) Xây dựng văn bản pháp luật thống nhất quy định, quy trình kỹ thuật và hướng dẫn việc thu gom, xử lý và tái sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp sau thu hoạch. (iii) Xây dựng chế tài pháp luật xử phạt việc đốt rơm rạ trên đồng. Thực hiện nguyên tắc người gây ô nhiễm phải trả tiền đối với đối tượng phát thải và đốt rơm rạ. (iv) Xây dựng bộ chỉ tiêu đánh giá hiện trạng môi trường ngành nông nghiệp nhằm có được thông tin, số liệu kịp thời phục vụ quản lý môi trường ngành.

+ Tăng cường công tác kiểm tra, thanh tra, giám sát: (i) Tiếp tục thực hiện cơ chế giám sát, đánh giá thực hiện tăng trưởng xanh ngành nông nghiệp, trong đó có công tác tăng cường thu gom, tái sử dụng rơm rạ, hạn chế đốt đồng nhằm giảm phát thải khí nhà kính trong sản xuất lúa gạo. (ii) Đặt mục tiêu và thực hiện cơ chế giám sát việc giảm tỷ lệ sử dụng phân bón vô cơ, tăng cường sử dụng phân bón hữu cơ.

- Đề xuất xây dựng và triển khai các cơ chế chính sách: Tiếp tục điều chỉnh, bổ sung các chính sách về: (i) chính sách đất đai; (ii) Chính sách đầu tư nghiên cứu và ứng dụng KHCN; (iii) Chính sách đầu tư và tín dụng; (iv)

Chính sách hỗ trợ xử lý môi trường nông nghiệp; (v) Chính sách phát triển thị trường tiêu thụ rơm rạ và các sản phẩm từ rơm rạ; (vi) Chính sách tăng cường phát triển sản xuất nông nghiệp sạch...

- Chính sách khoa học công nghệ: Xây dựng quy trình và thống nhất thời gian thu hoạch lúa phù hợp với từng vùng sinh thái; Hoàn thiện quy trình xử lý rơm rạ trực tiếp trên đồng phù hợp với điều kiện sinh thái của từng vùng; Nghiên cứu, ứng dụng, chuyển giao KHCN...

- Chính sách kinh tế, quản lý và môi trường: Chuyển đổi mô hình tăng trưởng ngành nông nghiệp; Cơ giới hóa trong sản xuất; Khai thác và sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên rơm rạ; Giảm phát thải khí nhà kính, ứng phó với BĐKH; Thu hút vốn đầu tư; Công tác tuyên truyền; Xây dựng cơ sở hạ tầng nông nghiệp; Hợp tác quốc tế...

## **4. KẾT LUẬN, KHUYẾN NGHỊ**

### **4.1. Kết luận**

- Tại 2 vùng trọng điểm sản xuất lúa gạo là ĐBSH và ĐBSCL năm 2019, tổng diện tích gieo trồng lúa gạo đạt 5,08 triệu ha, chiếm 68% tổng diện tích gieo trồng lúa toàn quốc. Ước tính khối lượng rơm thu được khoảng 14,65 triệu tấn (chiếm 68,4% tổng lượng rơm rạ toàn quốc). Tổng khối lượng rơm được người dân thu gom của 12 tỉnh phạm vi nghiên cứu khoảng 894,47 nghìn tấn chiếm 10,41% tổng tiềm năng rơm rạ; trong đó vụ Đông Xuân 435,8 nghìn tấn (chiếm 11,15% tổng tiềm năng rơm rạ vụ Đông Xuân); vụ Hè Thu 312,52 nghìn tấn (9,0%) và vụ Thu Đông 146,15 nghìn tấn (12,2%). Do có nhiều yếu tố thuận lợi, khối lượng rơm được thu gom chủ yếu ở vùng ĐBSCL chiếm 99% tổng khối lượng rơm được thu gom của cả 2 vùng nghiên cứu. Khối lượng rơm rạ được bán tại ruộng có khoảng 1.026,1 nghìn tấn chiếm 11,94% tổng tiềm năng rơm rạ của 2 vùng nghiên cứu, cao hơn khối lượng rơm rạ được người dân tự thu gom.

- Khối lượng rơm rạ được tái sử dụng sản xuất phân bón hữu cơ chiếm 18,7% tổng khối lượng rơm. Trong đó, chủ yếu là phân hủy ngay trên đồng chiếm 17,9% (phân hủy tự nhiên chiếm 16,1%; phân hủy nhanh có bổ sung chế phẩm vi sinh chỉ mới ở giai đoạn mô hình 1,8%); chỉ có 0,8% khối lượng rơm rạ được thu gom tái sử dụng vào sản xuất phân hữu cơ. Công nghệ sản xuất phân bón chủ yếu là phân hủy hiếu khí. Trong cơ cấu phân bón hữu cơ được sản xuất từ rơm rạ, khối lượng được tiêu dùng của cơ sở chiếm tỷ lệ cao nhất 62,5%. Khối lượng phân hữu cơ được bán trong nước chiếm 37,5%; trong đó tiêu thụ nội tỉnh (24,9%) chiếm tỷ lệ cao hơn ngoại tỉnh (12,6%). Phân bón hữu cơ từ rơm rạ chưa có khả năng xuất khẩu.

- Nguồn phân bón hữu cơ từ chăn nuôi được sử dụng trong trồng trọt ước tính chiếm khoảng 5 - 35% khối lượng phân bón hữu cơ được sử dụng. Nguồn phân bón hữu cơ từ rơm rạ chủ yếu đến từ phân hủy nhanh rơm và gốc rạ trên đồng (chiếm khoảng 10%). Như vậy, nếu tính theo khối lượng, sử dụng phân bón vô cơ vẫn chiếm tỷ lệ cao (khoảng 60 - 80%) trong cơ cấu sử dụng phân bón cho nông nghiệp tại địa bàn nghiên cứu.

### **4.2. Khuyến nghị**

- Đề nghị Bộ Nông nghiệp và PTNT lồng ghép thực hiện đồng bộ nội dung của Đề án Bảo vệ môi trường trong nông nghiệp giai đoạn 2021 - 2025, Đề án Tái cơ cấu ngành Nông nghiệp và Chương trình Xây dựng nông thôn mới và Chương trình Tăng trưởng xanh ngành Nông nghiệp.

- Đề nghị Bộ Nông nghiệp và PTNT xây dựng cơ chế chính sách hỗ trợ xử lý phế phụ phẩm nông nghiệp và phát triển chuỗi thị trường tiêu thụ sản phẩm phế phụ phẩm từ thu gom đến tái sử dụng và tiêu thụ.

- Đề nghị Bộ Nông nghiệp và PTNT hoàn thiện hệ thống văn bản hướng dẫn thu gom, xử lý, tái sử dụng rơm rạ phù hợp với điều kiện của từng vùng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội và các văn bản hướng dẫn thi hành.
2. Luật Quy hoạch số 21/2017/QH14 ngày 24/11/2017.
3. Quyết định số 1393/QĐ-TTg ngày 25/9/2012 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt "Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kỳ 2011 - 2020, tầm nhìn đến năm 2050".
4. Quyết định số 1775/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 21/11/2012 phê duyệt đề án quản lý chất thải khí gây hiệu ứng nhà kính.
5. Quyết định số 1308/QĐ-BNN-KH ngày 13/4/2018 của Bộ Nông nghiệp và PTTNT về Kế hoạch hành động Chương trình Nghị sự 2030 vì sự phát triển bền vững ngành nông nghiệp.
6. Quyết định số 923/QĐ-BNN-KH ngày 24/3/2017 của Bộ Nông nghiệp và PTTNT phê duyệt kế hoạch hành động Tăng trưởng xanh của ngành Nông nghiệp và PTTNT đến năm 2020.

## SUMMARY

### **Potential and reuse technique of rice straw by-products to produce organic material and fertilizer for agricultural sustainable development in the Red River Delta and the Mekong Delta**

**Nguyen Hung Cuong<sup>1</sup>, Nguyen Vo Kien<sup>1</sup>, Vo Van Ha<sup>1</sup>,  
Pham Thi Thu Hien<sup>1</sup>, Hoang Thi Anh<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>National Institute of Agriculture Planning and Projection*

Vietnam has the advantage of 07 ecological regions, with the country's rice growing area of 7.47 million hectares in 2019, 58.2 quintal/ha of average yield, 43.45 million tons output and 6.37 million tons for export. Annual amount of rice straw by-products after production and processing can produce about 40 million tons of biomass energy with 32 million tons of rice straw and 8 million tons of rice husk. In two key rice regions, the Red River Delta and the Mekong Delta, with a total rice area of over 5 million hectares, it is estimated that the amount of rice straw is about 14.65 million tons (accounting for 68.4% of the total amount of rice straw nationwide). If 14.65 million tons of rice straw would be used in the two regions, it will produce 10.25 million tons of organic fertilizer, accounting for 68.4% of the country's potential for organic fertilizer production from straw. This potential is enormous if the reuse of by-products from rice straw is effective and reasonable. However, at present, there are numerous limitations such as: large investment costs, low economic efficiency, complicated technology; incomplete legal systems on the environment. In addition, there is still burning of rice straw in the field, not reusing rice straw by-products effectively, which leads to environmental pollution. Hence, the research results can be used as reference in the planning of policies and solutions for sustainable development of agriculture and rural areas in the coming time.

**Keywords:** Rice straw by-products, reuse of rice straw, agricultural environment, organic agriculture.

*Người phản biện:* PGS.TS. Lê Thái Bạt

Email: hoikhoahocdatvn@yahoo.com

*Ngày nhận bài:* 15/10/2021

*Ngày thông qua phản biện:* 15/02/2022

*Ngày duyệt đăng:* 20/02/2022