

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
DỰ ÁN HỖ TRỢ NÔNG NGHIỆP CÁC BÓN THẤP-LCASP

BÁO CÁO TIẾN ĐỘ

**GÓI THẦU 28: NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG HIỆU QUẢ PHÉ
PHỤ PHẨM TRỒNG TRỌT THEO CHUỖI GIÁ TRỊ**

Đơn vị tư vấn: Viện Nghiên cứu Quy hoạch Nông nghiệp, Nông thôn

Hà Nội, tháng 7/2019

I. THÔNG TIN CHUNG

1. TÊN GÓI THẦU: Nghiên cứu sử dụng hiệu quả phế phụ phẩm trồng trọt theo chuỗi giá trị

- Thời gian thực hiện theo Hợp đồng: 13 tháng, từ 01/6/2018 đến 31/6/2019.
- Tổng kinh phí: 20.925.359.000,0 đồng (Hai mươi tỉ chín trăm hai mươi lăm triệu ba trăm năm mươi chín ngàn đồng).

2. MỤC TIÊU: Hỗ trợ xây dựng chuỗi giá trị mới cho tái chế phế phụ phẩm trồng trọt và giảm phát thải khí nhà kính.

Phạm vi thực hiện: 10 tỉnh: Lào Cai, Sơn La, Phú Thọ, Bắc Giang, Nam Định, Hà Tĩnh, Bình Định, Sóc Trăng, Tiền Giang và Bến Tre.

II. NỘI DUNG, KẾT QUẢ VÀ KẾ HOẠCH

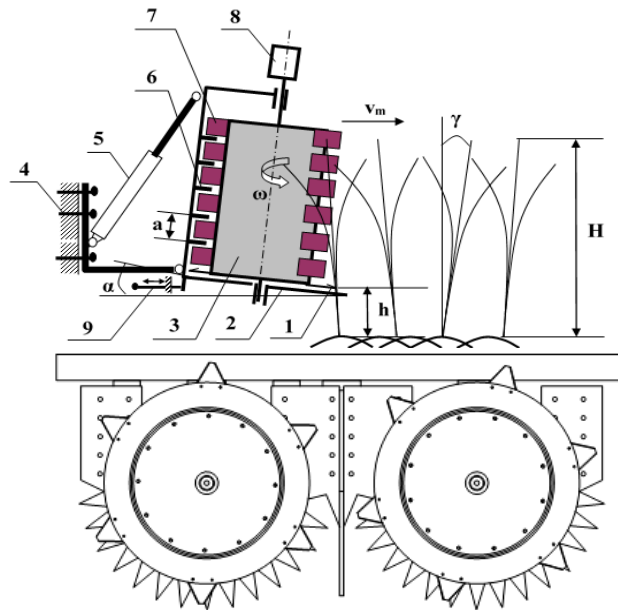
2.1. Nội dung 1: Nghiên cứu phát triển phương pháp, công nghệ thu gom và xử lý sơ bộ phế phụ phẩm trồng trọt cho các mục đích sử dụng khác nhau.

Mục tiêu: Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo được máy cắt băm gốc rạ và bộ phận phun chế phẩm vi sinh xử lý rơm rạ trên đồng ruộng và phun dinh dưỡng trong quá trình cuộn rơm làm thức ăn chăn nuôi.

2.1.1. Kết quả nghiên cứu

2.1.1.1. Thiết kế, chế tạo máy cắt băm gốc rạ

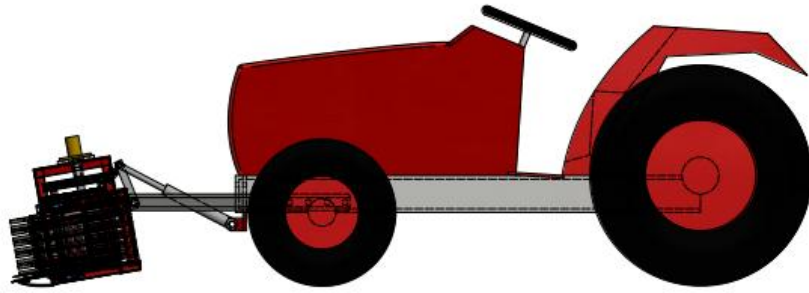
Đã lựa chọn nguyên lý cấu tạo của máy cắt băm gốc rạ như hình 1. Máy được thiết kế liên hợp trước máy kéo.



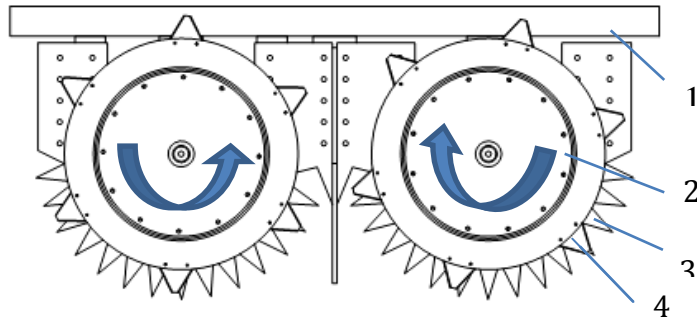
Hình 1. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo máy cắt-băm gốc rạ kiểu trồng.

1- Dao cắt di động; 2- Tấm kê; 3- Trống quay; 4- Bulong định vị và điều chỉnh chiều cao cắt; 5- Xylanh thủy lực; 6- Dao cắt cố định; 7- Cánh gạt; 8- Động cơ thủy lực; 9- Vít điều chỉnh chiều cao cắt góc; α - Góc nghiêng của tấm kê; γ - Góc nghiêng trung bình của cây so với phương thẳng đứng; v_m - vận tốc tiến của máy; h - Chiều cao gốc rạ sau khi cắt; H - Chiều cao gốc rạ trước khi cắt; a - Khoảng cách giữa các dao cố định.

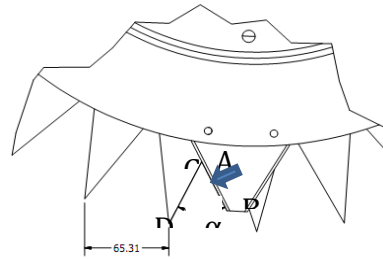
Máy cắt băm gốc rạ thực hiện hai nhiệm vụ chính: Cắt và băm ngắn gốc rạ thành các đoạn ngắn. Máy làm việc với ba công đoạn chính: cắt, vỡ và băm ngắn. Máy cắt băm gốc rạ được liên kết trước máy kéo.



Hình 2. Máy cắt băm gốc rạ liên hợp trước máy kéo



Hình 3. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo bộ phận cắt
1- Khung máy; 2- Trống quay; 3- Tấm kê; 4- Dao cắt

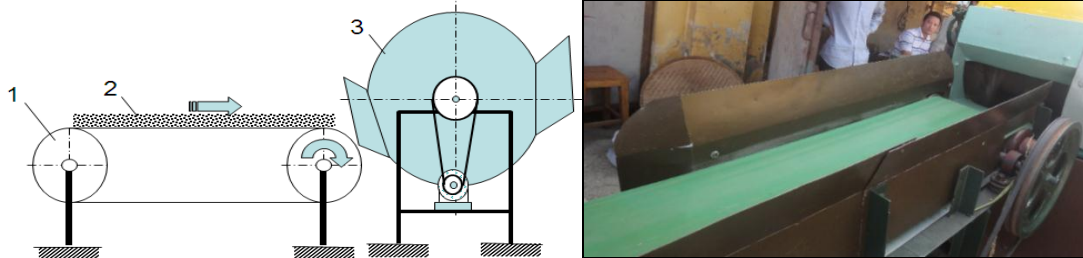


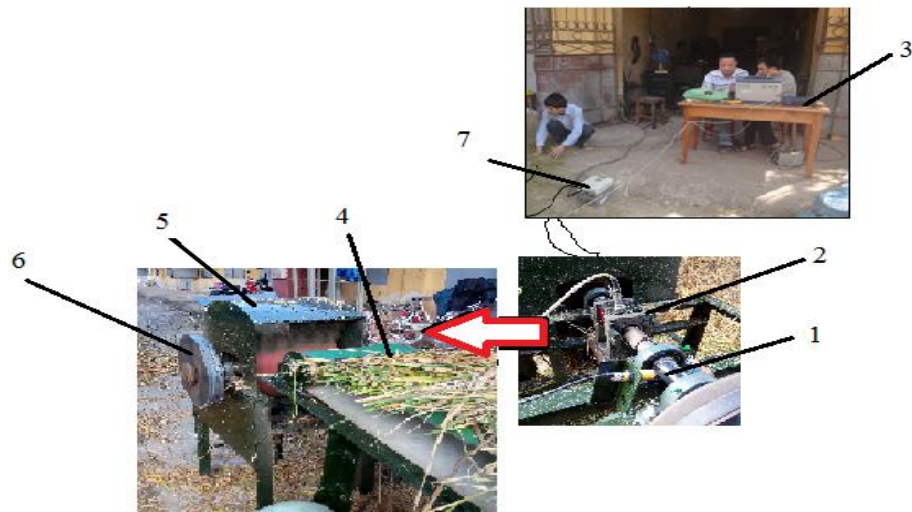
Hình 4. Nguyên lý làm việc của bộ phận cắt
AB- cạnh sắc lưỡi dao; CD cạnh làm việc của tấm kê

Xây dựng mô hình và kiểm nghiệm bộ phận băm tại xưởng

Nghiên cứu thực nghiệm mô hình bộ phận băm

Mô hình thí nghiệm bộ phận băm gốc rạ gồm các bộ phận chính: Bộ phận cấp liệu, bộ phận băm và hệ thống thiết bị đo. Hình 1.14 giới thiệu sơ đồ bố trí tổng thể của mô hình thí nghiệm.





Hình 5. Mô hình thí nghiệm bộ phận băm

1. Vị trí đo tốc độ quay trống băm; 2. Vị trí đo mô men trên trục từ động cơ truyền động cho trống băm; 3. Thu thập kết quả đo mô men và tốc độ quay; 4. Băng tải cấp liệu; 5. Bộ phận băm; 6. Bánh tăng mô men quán tính khối lượng trống cắt; 7. Biền tần.

Bộ phận băm có mô men quán tính khối lượng $J_z = 0,776 \text{ kgm}^2$ và chế độ làm việc với vận tốc quay $n = 400 \text{ v/ph}$ có chi phí năng lượng băm thấp, đồng thời máy làm việc ổn định hơn so với các trường hợp khác. Máy cắt băm hai trống băm làm việc với lượng cấp liệu $Q = 2 \cdot 0,98 \text{ kg/s}$ (tức $1,96 \text{ kg/s}$) cần công suất động lực khoảng 4 kW . Do đó máy liên hợp trước máy kéo KUBOTA có công suất từ 30-45 mã lực là lựa chọn hợp lý, hoàn toàn phù hợp cho dự án.

Kiểm nghiệm máy cắt băm gốc rạ

Trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết và nghiên cứu thực nghiệm với các bộ phận làm việc chính, máy cắt băm gốc rạ được thiết kế, chế tạo hoàn thiện. Hình 6 là hình ảnh máy cắt băm gốc rạ sau khi hoàn thiện.

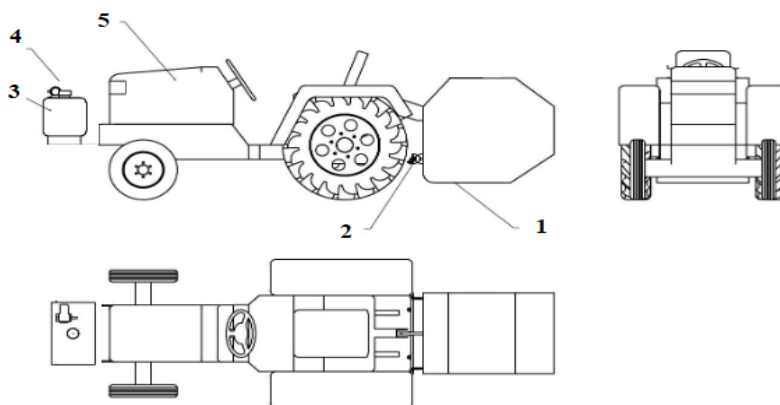


Hình 6. Máy cắt băm gốc rạ

2.1.1.2. Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo bộ phận phun chế phẩm vi sinh và dinh dưỡng kết hợp máy cuộn rơm tươi

Bộ phận phun chế phẩm vi sinh và dinh dưỡng kết hợp máy cuộn rơm tươi gồm: Thùng chứa dung dịch chế phẩm (3) và bơm chế phẩm (4) được lắp vào phía trước máy kéo. Máy cuộn rơm (1) được gắn thêm giàn phun sương để phun dung dịch urê và chế phẩm (2), dung dịch sẽ được phun trực tiếp rơm vừa gặt xong. Sau đó máy cuộn rơm sẽ cuộn rơm tươi đã phun chế phẩm và phụ gia lại thành cuộn. Các cuộn rơm này sẽ được cho vào bao nylon bảo quản yếm khí phục vụ làm thức ăn chăn nuôi.

Tùy từng loại máy cuộn rơm khác nhau để lắp đặt bộ phận phun chế phẩm. Trong nội dung này nghiên cứu cải tiến và lắp đặt trên máy cuộn rơm mini lắp sau máy kéo.



Hình 7. Bộ phận phun chế phẩm vi sinh và dinh dưỡng liên hợp trước máy kéo
 1: Máy cuộn rơm; 2: Giàn phun chế phẩm; 3: Thùng chứa dung dịch chế phẩm
 4: Bơm chế phẩm; 5: Máy kéo

2.1.1.3. Nghiên cứu, thiết kế cải tiến máy cuộn thu gom rơm tươi kết hợp với máy kéo

- Các bộ phận chính của máy đóng kiện tròn mini bao gồm:
- Bộ phận liên hoàn vơ rơm chuyên tải nạp liệu trên đồng;
 - Hệ thống lô ép đóng kiện;
 - Hệ thống truyền động của máy;
 - Bộ phận tự động tự tháo kiện rơm;

- Hệ thống dàn đỡ, khung bệ.

Quá trình hoạt động của cơ cấu vơ rơm được chia thành 3 giai đoạn:

- Giai đoạn cào rơm: giai đoạn này góc tạo bởi tay vơ và vận tốc tiếp tuyến của tay vơ là không đổi ở giá trị xấp xỉ 900. Để đạt được điều này con lăn của tay quay chuyển động trên profil của cam theo một vòng tròn đồng tâm với đĩa quay.

- Giai đoạn rút tay quay: ở giai đoạn này góc tạo bởi tay vơ vận tốc của tay vơ có giá trị nhỏ, nhằm không kéo rơm đi theo tay vơ. Quá trình này càng ngắn càng tốt.

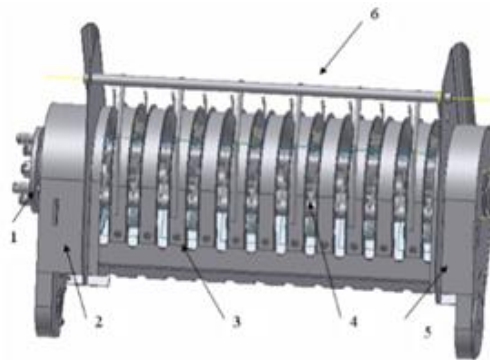
- Giai đoạn 3 là giai đoạn chuyển tiếp từ giai đoạn 2 về giai đoạn 1.

Áp dụng cơ cấu này, góc nghiêng của tay vơ thay đổi tùy theo biên dạng cam. Khi tay quay chuyển động theo biên dạng cam sẽ cho tay vơ rơm những góc nghiêng thay đổi phù hợp với quá trình thu vơ và giải phóng rơm.

Thiết kế bộ phận thu rơm:

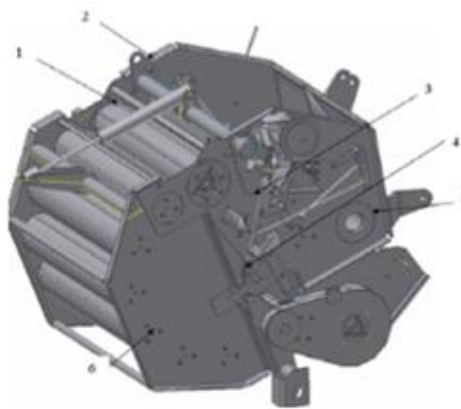
Công suất được trích từ máy kéo, qua trục các đăng truyền động cho bộ truyền xích đặt tại vỏ trái của cụm thu rơm, chuyển động đó được truyền tới trục thu gom rơm.

Về kết cấu, trục thu gom rơm liên hệ với các cụm lắp tay vơ rơm thông qua hai đĩa ở hai đầu. Các bộ phận chính của cụm thu rơm gồm: cụm côn, cụm guồng vơ, cam, cụm vỏ trái, cụm bảo hiểm tay vơ; cụm vỏ phải và cụm thanh chắn tung rơm. Thiết kế cụm vơ rơm được thể hiện trên hình 8.



Hình 8: Cụm vơ

1: Cụm côn; 2: Cụm vỏ trái; 3: Cụm bảo hiểm tay vơ; 4: Cụm trục vơ;
5: Cụm vỏ phải; 6: Cụm thanh chắn tung rơm



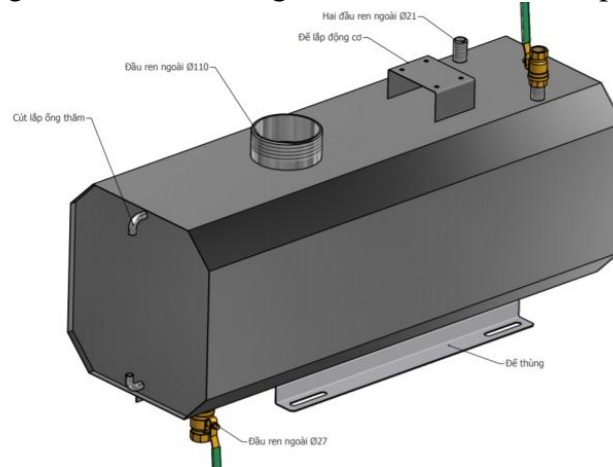
Hình 9: Máy cuộn phun sau khi cải tiến

1: Xi lanh thủy lực; 2: Cụm trục lắp xi lanh; 3: Thanh mở khóa tes động thủy lực; 4: Lấy khóa; 5: thân máy trước; 6: Thân máy sau

2.1.1.4. Nghiên cứu, thiết kế phun chế phẩm vi sinh và dinh dưỡng cho TĂCN

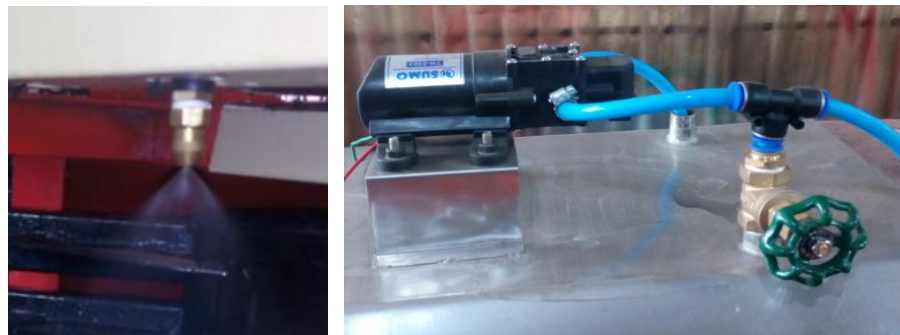
Bình đựng dung dịch:

Thùng được làm bằng inox 304 với dung tích là 80 lít đảm bảo phun 30-40 cuộn rơm



Hình 10: Thùng chứa dung dịch chế phẩm

Bơm và vòi phun sương



Hình 11: Bơm và vòi phun sương

Dung dịch chế phẩm được bơm sử dụng điện 12v được lấy từ ác quy máy kéo hút từ bình đựng được đưa qua các vòi phun lắp trên máy cuộn rơm mini.

2.1.1.5. Xây dựng mô hình và kiểm nghiệm bộ phận phun chế phẩm vi sinh và dinh dưỡng tại xưởng

i) Nội dung thử nghiệm

- Tính năng làm việc của bộ phận phun chế phẩm vi sinh và dinh dưỡng:
 - + Lưu lượng phun, lít/phút;
 - + Độ đồng đều chế phẩm trong cuộn rơm.
- Tính năng làm việc của máy cuộn rơm mini
 - + Năng suất thuần túy, ha/h;
 - + Năng suất trung bình, kiện/giờ.

+ Độ chặt trung bình, kg/m³

ii) Kết quả thử nghiệm

- Bộ phận phun chế phẩm vi sinh và dinh dưỡng:

+Bơm.

- ✓ Lưu lượng bơm : 4,5 l/phút
- ✓ Điện áp: 12v DC
- ✓ Thể tích thùng chứa: 70 lít
- ✓ Chiều rộng làm việc của máy: 1,2m

Bảng kết quả thử nghiệm.

Số vòi phun	Van chỉnh áp cao	Van chỉnh áp thấp	Thời gian phun hết bình với áp cao	Thời gian phun hết bình với áp thấp
1	0.6 l	0.25 l	115 phút	280 phút
2	1.2 l	0.50 l	58 phút	140 phút
3	1.8 l	0.75 l	39 phút	93 phút
4	2.4 l	1.00 l	29 phút	70 phút



Hình 12: Thử nghiệm bộ phận phun sương tại xưởng thí nghiệm

iii) Bộ phận máy cuốn rơm tươi mini:

Đặc tính kỹ thuật

TT	Tên thông số	Đơn vị	Kết quả kiểm tra
1	Loại máy		Thu gom đóng kiện rơm tròn
2	Mã hiệu máy		-
3	Khối lượng máy	kg	500
4	Kích thước máy, DxRxH	mm	1500x1130x1300
5	Tốc độ vòng quay trực cấp	vòng/phút	540
6	Động lực liên hợp:	-	Máy kéo
	- mã hiệu	-	SH-500
	- công suất/số vòng quay	(kW / r / min)	35.3/2000
	- suất tiêu thụ nhiên liệu	g/kW.h	≤ 246,2

Tính năng làm việc chính

Năng suất trung bình, kiện/giờ	Độ chặt trung bình, kg/m ³	Đường kính x chiều dài, m
55,69	358,43	0,48 x 0,7



Hình 13: Lắp đặt và chạy thử nghiệm bộ phân cuộn rơm tại xưởng thí nghiệm

2.1.2. Đánh giá hiệu quả máy gom rơm và phun dinh dưỡng làm thức ăn chăn nuôi

Trong nghiên cứu này, ước tính hiệu quả kinh tế khi 1 tấn rơm tươi được xử lý với các công thức ủ 3 công thức ủ khác nhau (4% urê, 4% ammoniac và chế phẩm EM) và được bảo quản với khoảng thời gian khác nhau (4, 8 và 12 tuần). Kết quả được trình bày trong bảng 1.

Hiện nay, người trồng lúa bán rơm tại ruộng cho người thu gom với giá 600 nghìn đồng/ha. Mỗi ha sẽ thu được 6 tấn rơm tươi. Như vậy, chi phí mua 1 tấn rơm tươi khoảng 100 nghìn đồng. Chi phí thuê máy cuộn rơm, tiền công đóng bao ủ và pha dung dịch ủ cho 1 tấn rơm tươi là 400 nghìn đồng. Tiền mua 30 cái bao ủ để đóng 1 tấn rơm tươi sau khi cuộn và phun dung dịch ủ là 210 nghìn đồng. Sau khi đóng vào bao, 1 tấn tươi sau khi xử lý sẽ tốn khoảng 100 nghìn đồng để vận chuyển từ ruộng về kho để bảo quản, các chi phí này là tương đương nhau giữa 3 công thức xử lý rơm tươi.

Đối với công thức ủ 4% urê, chi phí để mua 40kg urê là 210 nghìn đồng. Khi xử lý rơm tươi với 4% ammoniac, số tiền để mua 40 lít ammoniac đậm đặc là 160 nghìn đồng. Trong khi đó, chi phí để mua chế phẩm EM, rỉ mật và muối để ủ chua 1 tấn rơm tươi là 195 nghìn đồng. Như vậy, tổng chi phí cho việc xử lý rơm và vận chuyển về kho bảo quản của 3 công thức 4% urê, 4% ammoniac và chế phẩm EM lần lượt là 1.015.000, 935.000 và 970.000 đồng.

Bảng 1. Ước tính HQKT của 1 tấn rơm tươi ủ với công thức khác nhau

Hiệu quả kinh tế	Đơn giá (1000đ)	4% urê		4% amoniac		Chế phẩm EM	
		Số lượng g	Thành tiền (1000đ)	Số lượng	Thành tiền (1000đ)	Số lượng	Thành tiền (1000đ)
Tổng chi phí xử lý rơm		1015		935		970	
Tiền mua rơm (tấn)	100	1	100	1	100	1	100
Thuê cuộn rơm, đóng bao ủ và pha dung dịch ủ	400	1	400	1	400	1	400
Bao ủ (cái)	7	25	175	25	175	25	175
Tiền vận chuyển từ ruộng	100	1	100	1	100	1	100

về kho							
Urê (kg)	7	40	240				
Amoniac (lít)	4			40	160		
Chế phẩm EM gốc (lít)	30					1	30
Ri mật (kg)	7					20	140
Muối (kg)	5					5	25
Sau 4 tuần xử lý							
Tiền thu về từ bán rơm sau 4 tuần ủ		1320		1210		1210	
Tỷ lệ hư hỏng, nấm mốc (%)		0		0		0	
Bán rơm tươi ủ urê (tấn)	1200	1,1	1320				
Bán rơm tươi ủ amoniac (tấn)	1100			1,1	1210		
Bán rơm tươi ủ EM (tấn)	1100					1,1	1210
Lợi nhuận/1 tấn rơm tươi sau 8 tuần		305		275		240	
Sau 8 tuần xử lý							
Tiền thu về từ bán rơm sau 8 tuần ủ		1320		1210		1150	
Tỷ lệ hư hỏng, nấm mốc (%)		0		0		5	
Bán rơm tươi ủ urê (tấn)	1200	1,1	1320				
Bán rơm tươi ủ amoniac (tấn)	1100			1,1	1210		
Bán rơm tươi ủ EM (tấn)	1100					1,05	1150
Lợi nhuận/1 tấn rơm tươi sau 8 tuần		305		275		180	
Sau 12 tuần xử lý							
Tiền thu về từ bán rơm sau 12 tuần ủ		1320		1100		1000	
Tỷ lệ hư hỏng, nấm mốc (%)		0		10		15	
Bán rơm tươi ủ urê (tấn)	1200	1,1	1320				
Bán rơm tươi ủ amoniac (tấn)	1100			1,0	1100		
Bán rơm tươi ủ EM (tấn)	1100					0,9	1000
Lợi nhuận/1 tấn rơm tươi sau 12 tuần		305		165		30	

Trong quá trình xử lý dung dịch ủ sẽ được phun lên rơm tươi một lượng khoảng 10% khối lượng rơm tươi. Do đó, 1 tấn rơm tươi sau khi xử lý xong sẽ thu được 1,1 tấn rơm thành phẩm. Như đã đề cập ở trên, mỗi công thức xử lý tại các thời điểm bảo quản khác nhau, khối rơm ủ có tỷ lệ hư hỏng, nấm mốc khác nhau, ượng rơm bị hư hỏng này sẽ không được tính vào tổng lượng rơm thành phẩm bán ra. Hiện nay, rơm tươi ủ 4% urê bán tại kho là 1,2 triệu đồng/tấn, trong khi giá của rơm tươi ủ 4% ammoniac và chế phẩm EM là 1,1 triệu đồng/tấn.

Sau 4 tuần bảo quản, tất cả 3 công thức ủ đều không xuất hiện hiện tượng hư hỏng, nấm mốc, cho nên khối lượng rơm tối đa có thể bán ra của mỗi công thức là 1,1 tấn. Tổng tiền thu được sau khi bán 1,1 tấn rơm tươi ủ 4% urê thành phẩm là 1.320.000 đồng. Trong khi đó, 1,1 tấn rơm tươi ủ 4% ammoniac hoặc chế phẩm EM sẽ thu được 1.210.000 đồng. Như vậy, lợi nhuận thu được từ việc ủ 1 tấn rơm tươi bằng 4% urê là 305.000 đồng, cao nhất trong 3 công

thức ủ, tiếp đến là rơm tươi ủ bằng 4% ammoniac, chỉ là 275.000 đồng và thấp nhất là rơm tươi ủ chua với chế phẩm EM là 240.000 đồng sau 4 tuần bảo quản.

Sau 8 tuần bảo quản, 2 công thức ủ với 4% urê và ammoniac chưa xuất hiện nấm mốc, hư hỏng, nên khối lượng rơm tối đa có thể bán ra của 2 công thức này đều là 1,1 tấn và thu về lần lượt là 1.320.000 và 1.210.000 đồng. Lợi nhuận thu về của hai công thức ủ này sau 8 tuần ủ cũng tương tự như thời điểm 4 tuần ủ, lần lượt là 305.000 và 275.000 đồng. Trong khi đó, rơm tươi ủ với chế phẩm EM đã có khoảng 5% khối lượng rơm ủ bị nấm mốc, nên khối lượng tối đa có thể bán ra của công thức này là 1,05 tấn, thu về khoảng 1.150.000 đồng. Như vậy, lợi nhuận của rơm tươi ủ chế phẩm EM sau 8 tuần bảo quản giảm xuống chỉ còn 180.000 đồng.

Sau 12 tuần bảo quản, chỉ có rơm tươi ủ với 4% urê là không xuất hiện hư hỏng, nấm mốc. Khối lượng tối đa có thể bán ra của công thức này là 1,1 tấn và lợi nhuận thu về vẫn giữ nguyên (305.000 đồng). Trong khi đó, rơm tươi ủ với 4% ammoniac và chế phẩm EM đã có lần lượt 10 và 15% khối lượng rơm ủ bị nấm mốc, hư hỏng, nên khối lượng tối đa có thể bán ra của 2 công thức này lần lượt là 1,0 và 0,9 tấn. Như vậy, sau 12 tuần bảo quản lợi nhuận thu khi rơm tươi ủ với 4% ammoniac giảm xuống chỉ còn 165.000 đồng. Đặc biệt, rơm tươi ủ chế phẩm EM sau 12 tuần bảo quản hầu như không còn lợi nhuận, chỉ có khoảng 30.000 đồng.

2.1.3. Đánh giá hiệu quả cắt băm gốc rạ, phun chế phẩm vi sinh trên đồng ruộng

Hiện nay quy trình làm đất trồng lúa có gốc rạ đều phải cày hoặc lồng đập gốc rạ sau đó chờ ngâm ngấu mới làm nhỏ lần 2, lần 3 để cấy lúa.

Do đó nếu áp dụng cắt băm gốc rạ, phun chế phẩm vi sinh phân hủy nhanh trên đồng ruộng chúng ta **giảm được 1 lần làm đất** bỏ giai đoạn ngâm ngấu, trả lại phân vi sinh cho đồng ruộng và giảm chi phí năng lượng.

Bảng 2. Quy trình làm đất ướt với MTZ - 50 + Máy băm cắt gốc rạ và phun phân chế phẩm phân hủy nhanh

TT	Công việc	Liên hợp máy		Năng suất (ha/giờ)	Chi phí n/liệu (lít/ha)	Ghi chú
		Máy kéo	Máy n/n			
1	Phay, cày và cắt băm gốc rạ, phun chế phẩm	MTZ- 50	PB- 2,2	0,6	16	Độ sâu 8÷10 ^{cm}
2	Phay, trang phẳng	MTZ- 50	PB-2,2	1,1	15	Đảm bảo độ nhuyễn để cấy

Bảng 3. Qui trình làm đất khô + Máy băm cắt gốc rạ và phun phân chế phẩm phân hủy nhanh

TT	Công việc	Liên hợp máy		Năng suất (ha/giờ)	Chi phí n/liệu (lít/ha)	Ghi chú
		Máy kéo	Máy n/n			
1	Cắt băm gốc rạ, phun chế phẩm	MTZ-50		0,15	16	
2	Cày ải bằng	MTZ-50	CT-4-25	0,15	16	Cày sâu 12-

	máy kéo lớn hay máy kéo nhỏ	BS-15	CD-2-20			14cm; Cày sâu 10-12cm
3	Phơi ải	Đất càng khô càng tốt				
4	Đổ ải	Nước sâm sấp ngập luống cày				
5	Phay làm nhỏ	Đảm bảo độ nhuyễn để cày				

Hiện nay công làm đất trên 1 sào Bắc Bộ 135 nghìn đồng, số lần đi lại máy kéo 3 lần nếu áp dụng máy cắt băm và phun chế phân phân hủy nhanh giảm 1 lần lồng rập, do đó giảm chi phí nhiên liệu, công lao động khoảng 40 nghìn/sào đặc biệt giảm lượng phân hóa học.

2.1.5. Kế hoạch

Triển khai thu gom rơm, phun chế phẩm cuộn rơm làm thức ăn chăn nuôi, phun chế phẩm vi sinh xử lý gốc rạ ngoài mô hình vụ tiếp theo tại các tỉnh Nam Định, Tiền Giang và Bình Định.

2.2. Nội dung 2: Công nghệ sản xuất thanh/bánh nhiên liệu, than hoạt tính và than sinh học từ rơm rạ, lõi ngô.

Mục tiêu

Nghiên cứu đánh giá thử nghiệm được công nghệ sản xuất than sinh học từ phụ phẩm nông nghiệp nhằm triển khai mở rộng ứng dụng công nghệ này tại các tỉnh trong vùng Dự án, hỗ trợ xây dựng chuỗi giá trị mới cho tái chế phế phụ phẩm trồng trọt và giảm phát thải khí nhà kính.

2.2.1. Kết quả nghiên cứu

i). Lựa chọn kiểu lò đốt than sinh học

Có 4 kiểu lò được lựa chọn:

(1) **Lò sản xuất than sinh học cỡ nhỏ:** Lò Inox cải tiến còn gọi là Thùng, lò trống Drum (đơn giản nhất, bán thủ công)



Hình 14. Lò sản xuất than sinh học cỡ nhỏ

- Vật liệu chính làm lò: thép không rỉ; chi phí: 4- 5 triệu (tùy điều kiện vật liệu);
- Nguyên liệu đốt than: rơm rạ, gỗ, cây ngô, lõi ngô...
- Công suất đốt: 5 kg Biochar/mẻ (rơm rạ) với thời gian đốt 45 phút; 15 kg biochar/mẻ nếu sử dụng nguyên liệu gỗ, thời gian đốt 1 – 1,5 giờ.

(2) Lò sản xuất than sinh học cỡ vừa: Lò B4K-B4SS cải tiến xây bằng gạch chịu lửa



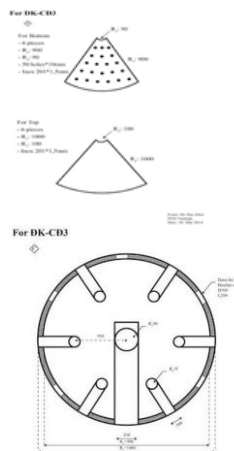
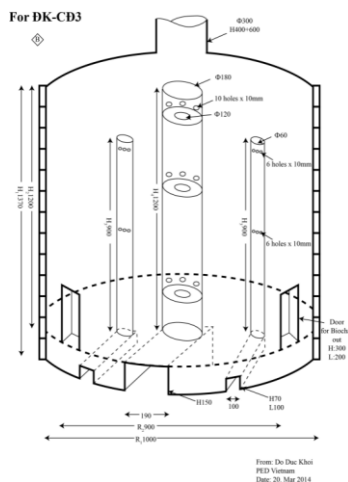
Hình 15. Lò B4K-B4SS cải tiến

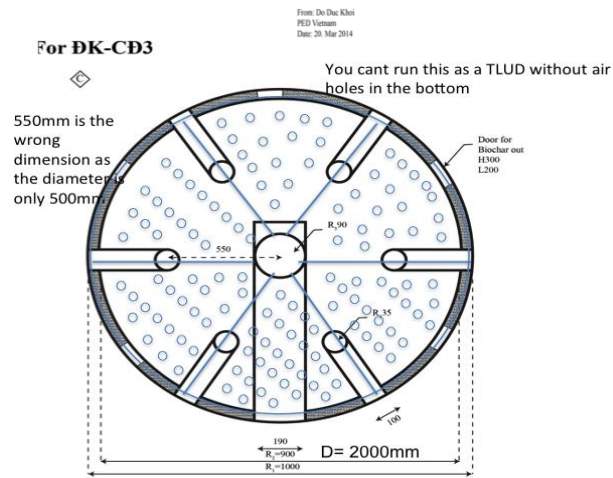
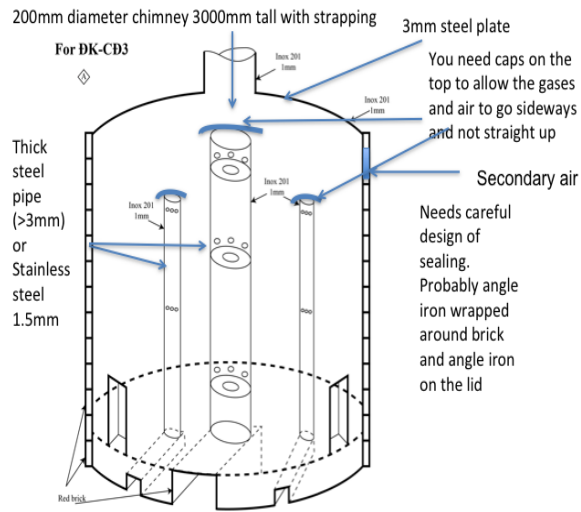
- Vật liệu: gạch chịu lửa, xi măng, Thép không rỉ, inox; Giá thành: > 35 tr.
- Thể tích: 4m³
- Vật liệu đốt: rơm rạ
- Công suất sản xuất biochar từ rơm rạ: 40-50 kg Biochar/mẻ: thời gian đốt 2 giờ

Đặc điểm chung của những lò này là: Không quá lớn, xây và lắp ráp thuận lợi tại các vùng nguyên liệu sản xuất. Với mục tiêu phát triển công nghệ than sinh học chi phí thấp, dễ vận hành, khuyến khích công tác bảo vệ môi trường, quản lý đất bền vững và cải thiện đời sống nông thôn. Kiểu lò này có nguồn gốc xuất sứ từ Dự án nghiên cứu “Lò đốt than sinh học cải tiến” thuộc chương trình B4SS đã nghiên cứu thử nghiệm thành công mô hình lò đốt than sinh học cải tiến quy mô vừa.

(3) Lò DK-CD3

Cấu trúc và công suất tương tự lò **B4K-B4SS cải tiến**. Kiểu lò này đã được thử nghiệm tại một số tỉnh đồng bằng Nam bộ (tỉnh An Giang) thuộc DA ADB. Cấu trúc thiết kế lò DK-CDD3 như sau:





Hình 16. Lò DK-CD3

Bảng 4: Chi phí xây lò cải tiến (ước tính)

STT	Hạng mục	Chi tiết hạng mục	Giá tiền (đ)
1	Xây lò	cát xây	950,000
		xi măng	650,000
		xi măng chịu nhiệt	830,000
		gạch chịu nhiệt	1,300,000
		sắt khung lò	520,000
		công xây lò	5,000,000
2	Giám sát nhiệt độ	nhiệt kế	2,000,000
3	Kết cấu thép (inox chịu nhiệt)	hệ thống cấp khí, ống khói, cửa lò	19,700,000
Tổng kinh phí			30,950,000



Hình 17. Lò Thái nguyên- VN-Rood

Vật liệu gạch chịu lửa, inox. Kích thước = 1,7 x 1,2 x 2 m (so với lò tiêu chuẩn = 2,9 x 1,9 x 2,5 m). Công suất: Ước tính khoảng 20 kg biochar (rơm rạ), 100 – 130 kg biochar gỗ/mẻ.

ii) Thử nghiệm quy trình sản xuất than sinh học

Thử nghiệm sản xuất Than sinh học được sản xuất từ rơm rạ bằng lò thủ công cải tiến: Rơm rạ được thu gom từ xã Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, phơi thật khô. Nếu phơi không khô trong quá trình đốt sẽ làm tắc lò nung và hỏng mẻ than sinh học. Quy trình sản xuất than sinh học từ rơm rạ gồm:

- Rơm rạ được thu gom, phơi khô, được xếp vào các hộp đựng nguyên liệu. Hộp đựng nguyên liệu được làm bằng tôn có lắp kín để khi đốt, rơm rạ được cách ly với ngọn lửa bên ngoài. Rơm rạ được xếp vào hộp theo từng lớp mỏng, xếp càng chặt than sinh học càng nhiều.
- Sau khi xếp rơm rạ vào các hộp đựng nguyên liệu, chúng ta đây lắp hộp thật kín và đưa hộp vào lò đốt. Rơm rạ được nhét thật chặt xung quanh các hộp đựng nguyên liệu trong lò để khi đốt lượng rơm rạ này sẽ tạo nhiệt đốt rơm rạ trong các hộp đựng nguyên liệu thành than sinh học.
- Sau khi chuẩn bị xong lò đốt, tiến hành quy trình đốt, đốt ở tất cả các cửa lò và theo dõi khói thải ở ống khói chuyển từ vàng sang trắng thì đóng các cửa lò đốt để quá trình đốt hoàn toàn yếm khí. Thời gian đốt để tạo thành than sinh học là 3,5 giờ. Tỷ lệ khối lượng than sinh học/rơm rạ nguyên liệu đạt khoảng 30%.

iii) Đánh giá chất lượng than sinh học được sản xuất theo hệ thống lò cải tiến

Sau khi than sinh học được sản xuất ra, mẫu than sinh học đã được lấy và phân tích một số chỉ tiêu hóa học, kết quả phân tích được thể hiện tại bảng sau:

Bảng 5. Kết quả phân tích thành phần các chất trong than sinh học sản xuất từ rơm rạ

TT	Thành phần	Đơn vị	Kết quả phân tích
1	pH _{KCl}	-	10,14 ± 0,16
2	EC	μS/cm	>1900
3	Eh	mV	159,97 ± 3,60
4	Tổng N	%	0,19 ± 0,03
5	Tổng P	%	0,07 ± 0,01
6	Tổng K	%	0,20 ± 0,03
7	Pb	mg/kg	0,72 ± 0,02
8	Zn	mg/kg	1,60 ± 0,06
9	Cd	mg/kg	0,25 ± 0,02

Ghi chú: Giá trị trung bình ± SD (độ lệch chuẩn của mẫu n = 3)

Kết quả bảng trên cho thấy:

- Than sinh học có pH rất cao (10,14).
- Độ dẫn điện (EC) của than sinh học rất cao, > 1900 μS/cm
- Thế oxy hóa khử (Eh) cao (159,97 mV).
- Hàm lượng chất dinh dưỡng N,P,K thấp.
- Hàm lượng kim loại nặng rất nhỏ, Pb bằng 0,72 mg/kg; Zn bằng 1,60 mg/kg và Cd bằng 0,25 mg/kg.

iv) *Hiệu quả kinh tế:*

Bảng 6. Hiệu quả kinh tế sản xuất than sinh học cho 1 tấn rơm rạ

TT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá (đ)	Thành tiền (đ)	Ghi chú
1	<i>Phần chi</i>					
1.1	Rơm rạ khô	kg	1000	500	500.000	Cả vận chuyển
1.2	Khấu hao thiết bị nhà xưởng	Đồng / tấn nguyên liệu			50.000	
1.3	Lương công nhân	công	2	250000	500.000	
1.4	Chi khác	đồng			100.000	
	Cộng giá thành	đồng			1.150.000	
2.	<i>Phần thu</i>					
	Than sinh học	Kg	330	4500	1.350.000	
	Lãi gộp	đồng			200.000	

Dựa trên tính toán và tham khảo thực tế thì việc sản xuất than sinh học từ rơm rạ có hiệu quả kinh tế rõ rệt, đồng thời tăng giá trị của các phế phụ phẩm nông nghiệp như rơm rạ. Đầu ra của than sinh học đa dạng: Làm nguyên liệu sản xuất phân bón cao cấp, chất độn làm hương, làm giá thể trồng cây có giá trị cao, chất cải tạo môi trường ...

Nhận xét:

- Lò Inox cải tiến còn gọi là Thùng, lò trống Drum (đơn giản nhất, bán thủ công); Lò B4K-B4SS cải tiến xây bằng gạch chịu lửa; Lò DK-CD3; và lò Thái nguyên- VN-Rood (Lò bán hiện đại thiết kế cải tiến nhỏ bằng 1/2 so với thực tế) có thể áp dụng để sản xuất than sinh học phù hợp với thực tế quy mô vừa và nhỏ, hộ hoặc nhóm hộ gia đình.

- Công nghệ sản xuất than hoạt tính (biochar) từ rơm rạ bằng lò đốt cải tiến (đốt yếm khí, nhiệt độ đốt thấp 400-500⁰C) là phù hợp với thực tiễn hiện nay. Với các lý do:

Chất lượng TSH tốt, đáp ứng nhu cầu phân bón và cải tạo đất, đảm bảo năng suất cây trồng và phát triển nông nghiệp bền vững.

+ Nguồn nguyên liệu sản xuất than sinh học rất phong phú, không phụ thuộc vào 1 loại nguyên liệu mà có thể sử dụng nhiều nguồn khác nhau như rơm rạ, thân lá ngô, khoai, lạc, vỏ cây, mùn cưa, vỏ chấu ... nên có thể sản xuất Biochar liên tục trong năm.

+ Công nghệ đơn giản và có chi phí đầu vào thấp. Người dân sau khi được hướng dẫn có thể tự làm được. Có thể sản xuất theo hộ hoặc liên minh theo nhóm hộ hoặc tổ hợp tác xã. Sản phẩm than sinh học an toàn, có tác dụng tốt trong bảo vệ môi trường nông thôn do lượng phụ phẩm nông nghiệp sau thu hoạch được tận dụng.

- Trong tương lai có thể tiếp tục nghiên cứu phát triển công nghệ sản xuất thanh/bánh nhiên liệu từ rơm rạ và sản xuất than hoạt tính (lò đốt nhiệt độ cao >900⁰C).

2.3. Nội dung 3: Các công nghệ sản xuất thức ăn cho vật nuôi từ rơm rạ và bảo quản

2.3.1. Kết quả:

i) Tổng quan công nghệ sản xuất thức ăn chăn nuôi từ rơm rạ trên thế giới và Việt Nam

Trên thế giới có nhiều công nghệ chế biến rơm làm thức ăn chăn nuôi. Tuy nhiên, hầu hết các công nghệ này đều tuân theo ba nguyên lý xử lý cơ bản bao gồm: vật lý, hoá học và sinh học. Ngoài phơi khô, các công nghệ vật lý khác (đóng bánh, nghiền, băm nhỏ, tạo viên) đòi hỏi phải đầu tư máy móc và dây chuyền sản xuất đắt tiền và có thể không mang lại lợi ích kinh tế. Việc xử lý rơm bằng chất hoá học (urê, vôi, NaOH...) và sinh học (nấm, vi khuẩn lactic, enzyme...) nhằm phá vỡ các liên kết phức tạp (lignin và silic) với các cơ chất có thể tiêu hoá (xenluloza và hemi-xenluloza) trong vách tế bào, do đó cải thiện hàm lượng dinh dưỡng, tỷ lệ tiêu hoá và độ ngon miệng (Lê Đức Ngoan và cs, 2006).

Tại Việt Nam, các công nghệ ủ rơm khô tại nhà với urê, amoniac, vôi với các tỷ lệ khác nhau (từ 1-6%) được quan tâm nghiên cứu. Trong đó, ủ rơm khô bằng urê được quan tâm và áp dụng nhiều nhất. Các nhà khoa học khuyến cáo nên ủ rơm khô với 4% urê (hoặc amoniac) với tỷ lệ 100kg rơm khô + 4 kg urê (hoặc 4 lít amoniac) + 70-100 lít nước (Nguyễn Xuân Bả, 1997; Nguyễn Xuân Trạch, 2004). Xử lý và bảo quản rơm khô đơn giản, dễ làm và có thể tiến hành quanh năm trong mọi quy mô chăn nuôi. Tuy nhiên, rơm khô ủ có chi phí thường cao, lượng thức ăn thu nhận tối đa thường thấp, chỉ thay thế tối đa 1/2 tổng lượng thức ăn thô hàng ngày (Công ty Chăn nuôi Khatoco, 2018).

Rơm tươi sau khi thu hoạch có tỷ lệ VCK 35-45%, đây là độ ẩm lý tưởng để tiến hành ủ và bảo quản làm TĂCN mà không cần bổ sung thêm nước. Một số nghiên cứu sử dụng chế phẩm VSV hữu hiệu (EM, chứa VK *Lactobacillus plantarum*) để ủ rơm tươi. Axit lactic trong rơm tươi ủ với chế phẩm EM giúp duy trì pH thấp (3,6-4,5), hạn chế sự phát triển của VSV gây

mốc, hư hại, do đó có thể kéo dài thời gian bảo quản. Tuy nhiên, trong các nghiên cứu này rơm tươi cũng được thu gom và bốc giữ thủ công tại nơi tập kết rất vất vả và không có hiệu quả kinh tế.

ii) Khảo sát, đánh giá hiện trạng sử dụng rơm rạ sản xuất TĂCN và lựa chọn công nghệ nghiên cứu

Đã khảo sát, đánh giá hiện trạng sử dụng rơm rạ sản xuất TĂCN tại 10 tỉnh dự án. Kết luận như sau:

- Tổng đàn trâu bò cao nhất tại Sơn La và Bình Định, lần lượt là 382,6 và 305,5 nghìn con. Do đó 2 tỉnh này có nhu cầu thức ăn thô lớn nhất. Trong khi đó, Nam Định, Tiền Giang và Sóc Trăng có khả năng cung ứng nguồn rơm rạ làm TĂCN cho chăn nuôi trâu bò nội tỉnh cao nhất.
- Tỷ lệ rơm rạ trong cơ cấu thức ăn thô của trâu bò tại 10 tỉnh còn rất thấp. Hơn nữa, hơn 90% hộ sử dụng rơm rạ làm thức ăn chăn nuôi không qua chế biến và chỉ có 10% chế biến và đang áp dụng nhiều phương pháp khác nhau.
- Nam Định, Bình Định và Tiền Giang có nguồn phụ phẩm nông nghiệp có thể sử dụng làm thức ăn thô cho chăn nuôi trâu bò kém phong phú hơn các tỉnh khác. Rơm là nguồn phụ phẩm nông nghiệp chính khi cỏ tự nhiên và cỏ trồng khan hiếm.
- Ở các tỉnh ĐBSCL và DHMT, máy cuộn rơm rạ đã được sử dụng khá phổ biến và đã hình thành chuỗi giá trị thức ăn cho chăn nuôi mang lại giá trị gia tăng cao hơn. Nếu áp dụng công nghệ ủ rơm tươi tại ruộng thông qua hệ thống phun cuộn, GTGT thu được có thể gấp 2,4-8,4 lần so với phương pháp ủ rơm khô tại nhà nếu tính trên 1 ha ruộng lúa.

Từ việc nghiên cứu tổng quan tài liệu và số liệu từ các phiếu điều tra đã lựa chọn được công nghệ xử lý và cách thức thực hiện như sau:

Ba công thức ủ rơm tươi với 4% urê; 4% anomic và 1% chế phẩm EM được lựa chọn để tiến hành nghiên cứu theo dõi tỷ lệ hư hỏng, nấm mốc và chất lượng rơm ủ tại các thời điểm bảo quản khác trong điều kiện xưởng nghiên cứu.

Sau khi đánh giá cảm quan và chất lượng của 3 công thức ủ ở trên, đã chọn ra 01 công thức tốt nhất để tiến hành ủ với khối lượng lớn ngay tại ruộng. Rơm sau khi gặt xong xử lý bằng máy cuộn rơm thông thường có bổ sung bộ phận phun chế phẩm. Sau khi xử lý xong, rơm được vận chuyển về kho để bảo quản. Sau 3-4 tuần ủ, rơm sẽ được sử dụng để thí nghiệm nuôi dưỡng bò thịt với các tỷ lệ thay thế cỏ tươi khác nhau.

Sau khi kết thúc thí nghiệm nuôi dưỡng và tính toán được HQKT, chúng tôi sẽ tiến hành ủ rơm với công thức đã chọn trên 4 mô hình (mỗi điểm 50 tấn rơm ủ) tại tỉnh Tiền Giang (1 điểm, đại diện cho miền Nam), Bình Định (1 điểm, đại diện cho miền Trung) và Nam Định (2 điểm, đại diện cho miền Bắc).

iii) Đánh giá chất lượng cảm quan, giá trị dinh dưỡng và hiệu quả kinh tế của các loại rơm tươi ủ tại các thời gian bảo quản khác nhau trong xưởng nghiên cứu

Rơm tươi vừa thu hoạch xong được thu gom về xưởng nghiên cứu và được xử lý bằng các công thức như sau:

- 1kg rơm tươi + 100ml dung dịch chứa 40g urê (4% urê);
- 1kg rơm tươi + 100ml dung dịch chứa 40ml anomic (4% amonic);

• 1kg rơm tươi + 100ml dung dịch chứa 10ml EM, 20g rỉ mật, 5g muối (chế phẩm EM).

Các công thức ủ được đánh giá độ pH, chất lượng cảm quan, giá trị dinh dưỡng và HQKT tại 2, 4, 6, 8, 10 và 12 tuần sau khi xử lý; kết quả được trình bày như sau:

Độ pH và các chỉ tiêu cảm quan của rơm tươi ủ 4% urê duy trì ổn định và không bị hư hỏng, nấm mốc trong suốt 12 tuần bảo quản. Trong khi đó, rơm tươi xử lý bằng 4% ammoniac và EM bắt đầu bị hư hỏng sau lần lượt 10 và 8 tuần.

Tỷ lệ protein thô của rơm tươi ủ với 4% urê cao hơn gấp 3-4 lần so với rơm chưa xử lý và cao nhất trong 3 công thức. Rơm tươi ủ với 4% ammoniac lúc đầu có tỷ lệ protein thô khá cao (8,6%VCK), sau đó giảm dần. Ngược lại, tỷ lệ protein thô không tăng khi ủ rơm tươi với EM. Các tỷ lệ VCK, OM, NDF, ADF và khoáng tổng số của rơm tươi ủ không bị ảnh hưởng đáng kể bởi công thức ủ và thời gian bảo quản.

Trong 3 công thức, rơm tươi ủ với 4% urê có HQKT cao nhất và ổn định nhất trong suốt 12 tuần. Rơm tươi ủ với 4% ammoniac có thể duy trì được lợi nhuận ổn định trong 8 tuần đầu sau khi xử lý. Ngược lại, rơm tươi ủ với EM có lợi nhuận thấp nhất và không ổn định nhất. Đặc biệt, lợi nhuận hầu như không còn nếu thời gian bảo quản kéo dài đến 12 tuần.

Với kết quả trên, chúng tôi đề nghị áp dụng công thức này vào việc thu gom và xử lý rơm tươi làm thức ăn cho gia súc trong thực tế sản xuất trên đồng ruộng.

iv) Tổ chức các lớp tập huấn xử lý và bảo quản rơm rạ làm TĂCN

Đã tổ chức được 3 lớp tập huấn xử lý và bảo quản rơm rạ làm TĂCN tại (1) huyện Xuân Trường, Nam Định, (2) huyện Tuy Phước, Bình Định, (3) huyện Gò Công Tây, Tiền Giang. Mỗi lớp tập huấn có sự tham gia của trên 30 học viên. Họ là những hộ chăn nuôi trâu bò có qui mô từ 10 con, thú y viên, các nhà quản lý chăn nuôi tại địa phương.

Trong các buổi tập chúng tôi đã phổ biến đến người dân tác hại của việc đốt rơm rạ ngoài đồng, tác dụng và lợi ích của rơm trong một số ngành nghề sản xuất, các phương pháp xử lý rơm làm TĂCN phổ biến hiện nay ở nước ta. Lợi ích của việc áp dụng cơ giới hóa trong việc thu gom và ủ rơm tươi bằng túi nylon. Đặc biệt, chúng tôi đã hướng dẫn các bước cụ thể để tiến hành ủ rơm và cho người dân thực hành ủ bằng túi nylon tại lớp tập huấn.

2.3.2. Kế hoạch

i) Thí nghiệm nuôi dưỡng bò thịt với các tỷ lệ thay thế cỏ tươi khác nhau trong điều kiện thực tế trang trại.

Trong tháng 6/2019 đã tiến hành ủ rơm tươi với 4% urê bằng hệ thống máy phun-cuốn ngay tại ruộng. Rơm xử lý xong đang được bảo quản tại trang trại chăn nuôi bò thịt Nguyễn Văn xã Xuân Hồng, huyện Xuân Trường, tỉnh Nam Định.

Hiện nay đang bố thí thí nghiệm theo dõi lượng thức ăn thu nhận, thay đổi kích cơ thể và tăng trọng của bê giống Lai Sind tại trang trại nói trên. Thí nghiệm gồm có 15 con bê Lai Sind giai đoạn sinh trưởng sau cai sữa (8 tháng tuổi, khối lượng trung bình khoảng 100 kg) cho ăn rơm tươi ủ 4% urê với tỷ lệ khác nhau (lô 1: 100% cỏ VA06 (đối chứng); lô 2: 2/3 cỏ VA06 và 1/3 rơm tươi ủ urê và lô 3: 1/3 cỏ VA06 và 2/3 rơm tươi ủ urê) theo dõi sinh trưởng của bò trong 4 tháng (thứ tháng 7/2019 đến tháng 11/2019).

Sau khi kết thúc thí nghiệm, dựa vào giá cả của thức ăn, giá bò hơi tại địa phương, tổng lượng thức ăn thu nhận và tổng khối lượng cơ thể bê tăng lên trong thời gian thí nghiệm, sẽ

ước tính HQKT của việc sử dụng rơm tươi ủ 4% urê để thay thế cỏ tươi trong chăn nuôi bê lai Sind trong giai đoạn từ 8-12 tháng tuổi trong điều kiện thực tế trang trại tại huyện Xuân Trường, tỉnh Nam Định.

ii) Xây dựng 4 mô hình sản xuất TĂCN từ rơm rạ và đánh giá hiệu quả sử dụng

Đã lựa chọn được 4 trang trại và ký kết hợp đồng xây dựng mô hình sản xuất TĂCN:

- (1) Trang trại Nguyên Vẽ, xã Xuân Hồng, huyện Xuân Trường, tỉnh Nam Định;
- (2) Trang trại Dũng Thu, xã Xuân Châu, huyện Xuân Trường, tỉnh Nam Định;
- (3) Trang trại Thanh Hùng, xã Phước Hưng, huyện Tuy Phước, tỉnh Bình Định;
- (4) HTX nông nghiệp Bình Tây, xã Thạnh Nhứt, huyện Gò Công Tây, tỉnh Tiền Giang.

Các trang trại, HTX này có quy mô đàn khá lớn (trên 30 con mỗi trang trại) và các trang trại chăn nuôi trâu bò xung quanh có nhu cầu rất cao về thức ăn thô trong mùa đông (hoặc mùa khô). Họ cam kết sẽ tiêu thụ hết 50 tấn thức ăn mà mô hình sản xuất ra tại mỗi điểm. Trong vụ thu hoạch lúa tới sẽ sử dụng hệ thống máy phun-cuốn tiến hành thu gom và ủ rơm với 4% urê ngay tại ruộng. Các cuộn rơm này sẽ được cho vào từng túi ủ riêng rẽ và vận chuyển về các trang trại nói trên để bảo quản và sử dụng trong thời kỳ khan niếm thức ăn tươi. Tỷ lệ thay thế cỏ bằng rơm tươi ủ tại các trang trại này sẽ được thuyết cáo sau khi có kết quả của thí nghiệm nuôi dưỡng tại thực tế trang trại đang tiến hành ở Xuân Trường, Nam Định. Trong quá trình cho ăn sẽ hướng dẫn người dân cách, tỷ lệ cho ăn và theo dõi phản ứng của trâu bò, lượng thức ăn thu nhận, tăng trọng của gia súc và đánh giá hiệu quả kinh tế của việc sử dụng rơm rươi ủ 4% urê tại các mô hình này.

iii) Một số hình ảnh tại hiện trường tiến hành các hoạt động của nội dung



Thực hiện phỏng vấn các nông hộ





Các lớp tập huấn xử lý rơm rạ làm thức ăn chăn nuôi



Hình 18. Ủ rơm tươi với 4% urê tại ruộng

2.4. Nội dung 4a: Nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất nấm từ phụ phẩm trồng trọt (từ rơm rạ và lõi ngô)

2.4.1. Kết quả

2.4.1.1. Nghiên cứu trong phòng

Đã xác định được nguyên liệu nhân giống nấm sò (*Công thức 2* : 69% lõi ngô + 30% cám gạo + 1% bột $CaCO_3$) phù hợp với công nghệ người trồng đã hoàn thiện thay thế cho công thức nhân giống truyền thống (*CT1*: 99% thóc hạt + 1% bột nhẹ);

Xác định được công thức nuôi trồng nấm sò trên rơm rạ (*CT3*: 84% rơm + 10% bông hạt + 5% cám gạo + 1% $CaCO_3$) đạt NSTT (Năng suất thực thu) đạt 61,9% so với đối chứng là (*CT1*: 94% rơm + 5% cám gạo + 1% $CaCO_3$) là 44,2%;

Đã xác định được nguyên liệu nhân giống nấm Linh chi (*CT4*: 89% lõi ngô + 1% bột nhẹ + 10% cám gạo) phù hợp với công nghệ người trồng đã hoàn thiện thay thế cho công thức nhân giống truyền thống (*CT1*: 99% thóc hạt + 1% bột nhẹ);

Xác định được công thức nuôi trồng nấm linh chi trên lõi ngô (CT5: 60% lõi ngô + 30% mùn cưa + 6% cám gạo + 3% bột ngô + 1% bột nhẹ) đạt NSTT (Năng suất thực thu) đạt 61,9% so với đối chứng (CT2 : 90% lõi ngô đủ ẩm + 6% cám gạo + 3% bột ngô + 1% bột nhẹ) là 20,02%;

Xác định được công thức ủ nguyên liệu rơm rạ có bổ sung chất hữu cơ (phân gà và cám gạo) nhiệt độ trong đống ủ đạt 78-82⁰C so với nhiệt độ trong đống ủ của công thức bổ sung phân urê truyền thống chỉ đạt từ 69-78⁰C; Công thức ủ mới cho năng suất nấm mỡ cao hơn, năng suất đạt 29,97% so với đối chứng chỉ đạt 18,35%.

2.4.1.2. Thiết kế mô hình

Từ kết quả nghiên cứu thử nghiệm trong phòng; Căn cứ điều kiện cụ thể của từng mô hình được lựa chọn. Chúng tôi tiến hành thiết kế mô hình nuôi trồng thử nghiệm các loại nấm (bố trí các lô thử nghiệm đồng thời) trong đó:

Lô đối chứng: Công nghệ nuôi trồng nấm đang được áp dụng trong những năm qua.

Lô thí nghiệm: Công nghệ được hình thành từ kết quả nghiên cứu thử nghiệm trong phòng .

*** Mô hình sản xuất nấm sò trên rơm tại Nam Định**

Lô đối chứng: 94% rơm + 5% cám gạo + 1% CaCO₃

Lô thí nghiệm: 64% rơm + 30% mùn cưa + 5% cám gạo + 1% CaCO₃

*** Mô hình sản xuất nấm sò trên lõi ngô tại Sơn La**

Lô đối chứng: 47% lõi ngô + 47% bông hạt + 5% cám gạo + 1% CaCO₃

Lô thí nghiệm: 64% lõi ngô + 30% bông hạt + 5% cám gạo + 1% CaCO₃

*** Mô hình sản xuất nấm linh chi trên lõi ngô tại Sơn La**

Lô đối chứng: 90% lõi ngô + 6% cám gạo + 3% bột ngô + 1% bột nhẹ

Lô thí nghiệm: 60% lõi ngô + 30% mùn cưa + 6% cám gạo + 3% bột ngô + 1% bột nhẹ

*** Mô hình sản xuất nấm mỡ trên rơm tại Nam Định**

Lô đối chứng: 91,5% rơm + 0,5% đạm ure + 2% đạm SA + 3% supe lân + 3% CaCO₃

Lô thí nghiệm: 86,5% rơm + 10% phân gà + 6% cám gạo + 0,5% đạm ure + 1% đạm SA + 3% supe lân + 3% CaCO₃

Xây dựng mô hình tại tỉnh Nam Định

Tại HTX nấm Nhật Bằng – Trục Thái, Trục Ninh, Nam Định.

- Quy mô của mô hình: 50 tấn nguyên liệu nuôi trồng nấm mỡ, nấm sò trên rơm rạ tại mô hình trung tâm; từ 3 đến 5 tấn nguyên liệu/mô hình vệ tinh.

- Kết quả: Năng suất nấm mỡ đến 26.2.2019 đạt 21%, đang tiếp tục thu hái, hiện nay do thời tiết nóng nên HTX đã lắp thêm hệ thống làm mát để hạn chế thời gian nghỉ của nấm mỡ; tỷ lệ nhiễm bịch nấm sò từ mức 42% giảm xuống mức 3,6%, nấm cho thu hoạch với mật độ quả thể đồng đều chất lượng quả thể tốt. Năng suất lô nấm sò đầu tiên đạt 56%; các lô sau đang tiếp tục thu hái, dự kiến giữa tháng 5.2019 sẽ thu hái hết các lô.

Trang trại nấm Quyền Phương- Nghĩa Hùng, Nghĩa Hưng, Nam Định

- Quy mô của mô hình: 50 tấn nguyên liệu nuôi trồng nấm mỡ, nấm sò trên rơm rạ + phụ gia hữu cơ với mô hình từ 3 đến 10 tấn nguyên liệu/mô hình.

- Kết quả bước đầu: Năng suất nấm mỡ đến thời điểm 25.2.2019 đạt 22%, đang tiếp tục thu hái; tỷ lệ nhiễm bịch nấm sò từ mức 45% ban đầu thì nay chỉ ở mức 3%, nấm cho thu hoạch với mật độ quả thể đồng đều chất lượng quả thể tốt, Năng suất lô nấm sò đầu tiên đạt 58%; các lô sau đang tiếp tục thu hái, dự kiến hết tháng 5 sẽ thu hái hết các lô..

Xây dựng mô hình tại Sơn La

- HTX Nấm Thảo Nguyên Mộc Châu- huyện Mộc Châu, Sơn La

Quy mô của mô hình: 50 tấn nguyên liệu nuôi trồng nấm sò, linh chi trên lõi ngô + phụ gia hữu cơ với mô hình trung tâm.

Kết quả: tỷ lệ nhiễm bịch nấm sò từ mức 68% giảm xuống mức 5,6%, nấm sò đã thu hoạch 2 lô, năng suất đạt 58,8%, các lô còn lại đang tiếp tục thu hái.

- Công ty CP phát triển Nông nghiệp Sơn La, Thành phố Sơn La

Quy mô của mô hình: 50 tấn nguyên liệu nuôi trồng nấm sò, linh chi trên lõi ngô + phụ gia hữu cơ với mô hình trung tâm; từ 3 đến 10 tấn nguyên liệu/mô hình vệ tinh.

Kết quả: tỷ lệ nhiễm bịch nấm sò từ mức 62% giảm xuống mức 4,6%, nấm sò đã thu hoạch 2 lô, năng suất đạt 62,8%, các lô còn lại đang tiếp tục thu hái.

Đào tạo, tập huấn: Sơn La 1 lớp 20 người; Nam Định 2 lớp (mỗi lớp 20 người). Các lớp học đã hoàn thành, nhưng trong thời gian chăm sóc và thu hoạch nấm vẫn yêu cầu học viên đến để thực hành.

2.4.1.3. Hiệu quả kinh tế của các mô hình khi chưa có tác động dự án (được mô tả cụ thể trong báo cáo khảo sát)

- Sản xuất nấm tại địa phương còn nhiều vấn đề sai sót về công nghệ và cách thức tổ chức, do đó năng suất nấm thấp và không ổn định, lợi nhuận chỉ đạt 503-630 nghìn đồng/tấn rơm rạ; lợi nhuận 934 nghìn đồng/tấn lõi ngô.

2.4.1.4. Hiệu quả kinh tế của mô hình khi có tác động của dự án (được mô tả chi tiết qua báo cáo xây dựng mô hình)

Bảng 7. Chênh lệch về hiệu quả kinh tế của mô hình thử nghiệm trồng nấm sau khi có tác động của dự án so với thời điểm điều tra (tính trên 1 tấn nguyên liệu)

DVT: đồng

TT	Nội dung	Lợi nhuận tại thời điểm điều tra	Lợi nhuận sau khi có tác động của Dự án	Chênh lệch về lợi nhuận sau khi tác động
1	Nuôi trồng nấm mỡ trên rơm rạ tại Nam Định	505.000	5.335.000	4.830.000
2	Nuôi trồng nấm sò trên rơm rạ tại Nam Định	503.000 – 630.000	9.240.000	8.610.000 – 8.737.000
3	Nuôi trồng nấm sò trên lõi ngô tại Sơn La	934.000	9.934.000	9.000.000
4	Nuôi trồng linh chi trên lõi ngô tại Sơn La	Thua lỗ, không hiệu quả	8.768.000	8.768.000



Hình 19. Hình ảnh triển khai mô hình nấm

Kế hoạch: Tiếp tục hướng dẫn người dân hoàn thiện các quy trình trồng, thu hái, bảo quản nấm tại các mô hình

Nội dung 4b: Nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ tái chế chất thải sau trồng nấm làm phân hữu cơ

2.4.2.1. Báo cáo điều tra hiện trạng, rà soát công nghệ

Đã điều tra hiện trạng tái sử dụng chất nền sau trồng nấm và Báo cáo rà soát công nghệ xử lý chất nền sau trồng nấm ở 10 tỉnh của dự án là Lào Cai, Phú Thọ, Sơn La, Bắc Giang, Nam Định, Hà Tĩnh, Bình Định, Tiền Giang, Bến Tre và Sóc Trăng. Báo cáo hiện trạng trình bày kết quả điều tra ở 10 tỉnh, cho thấy:

- Hình thức sử dụng bã thải sau trồng nấm: Chủ yếu là đốt bỏ, vớt dọc kênh rạch
- Các công nghệ đã và đang áp dụng để xử lý bã thải sau trồng nấm thành phân bón hữu cơ/hữu cơ sinh học:
 - o Ủ thủ công
 - o Thổi khí cưỡng bức đơn giản.

2.4.2.2. Kết quả nghiên cứu trong phòng

i) Tạo chế phẩm vi sinh

Đã tuyển chọn và tạo ra được **Chế phẩm SMC**, viết tắt của cụm từ “Spent Mushroom Compost”), ứng dụng để xử lý nhanh chất nền sau trồng nấm thành phân bón hữu cơ sinh học. Chế phẩm có chứa nấm *Trichoderma harzianum*, xạ khuẩn *Streptomyces owasiensis* và vi khuẩn ưa nhiệt, sinh hợp chất mùn: *Bacillus subtilis*. Mật độ mỗi loại vi sinh vật có ích > 1,0 x 10⁸ CFU/ml.

ii) Xây dựng quy trình

Đã xây dựng được quy trình xử lý chất nền sau trồng nấm bằng **chế phẩm SMC**:

- Bước 1: Chuẩn bị mặt bằng, thiết bị ủ. Trong đó thiết bị ủ là hệ thống ống thổi khí, hệ thống ống gom khí, máy thổi/hút khí và bể khử mùi.
- Bước 2: Chuẩn bị cơ chất xử lý.
- Bước 3: Xử lý cơ học (loại bỏ ni lông, đánh tơi bã nấm) và hóa học (rửa muối, trung hòa pH).
- Bước 4: Chuẩn bị dịch xử lý (cho 1 tấn cơ chất: 1 lít chế phẩm SMC; 2 kg đạm ure; 4 kg supe lân; 2 kg kali; 3 lít dịch rỉ đường, pha trong khoảng 150 - 200 lít nước sạch).
- Bước 5: Xử lý nguyên liệu. Các nguyên liệu được rải thành từng lớp dày 20 – 30 cm trên ống thổi khí cưỡng bức, khi rải lớp đồng thời tiến hành phun dịch chế phẩm.
- Bước 6: Đặt ống thu khí lên trên đồng ủ và tiến hành che đậy đồng ủ.
- Bước 7: Vận hành hệ thống thổi, thu khí cưỡng bức sau khi nhiệt độ đồng ủ lên đến 40°C.

Hiện nay quy trình đã được áp dụng ở điều kiện phòng, nhà xưởng, đang tiến hành thử nghiệm một số lần ở 2 địa phương là Nam Định và Sơn La để đánh giá và hiệu chỉnh.

iii) Tính chất của chất nền sau trồng nấm trước khi được xử lý thành phân bón hữu cơ/hữu cơ sinh học

Các chất nền sau trồng nấm được xử lý cơ học, lấy mẫu, phân tích, kết quả cho thấy:

- Mẫu chất nền sau trồng nấm có giá trị pH 8,1.
- Hàm lượng OM đạt mức trên trung bình, với giá trị 32,27%;
- Hàm lượng nitơ tổng số đạt 1,76%;
- Hàm lượng P₂O₅ tổng số đạt 0,81%;
- Hàm lượng K₂O tổng số đạt 2,26%;
- Có tồn tại lượng muối đáng kể.
- Mật độ nấm mốc tập ở mức 6,44 x 10⁶ CFU/g mẫu

Như vậy, trong chất nền sau trồng nấm có mật độ nấm mốc tập ở mức khá cao.



Hình 20: Mẫu chất nền sau trồng nấm trước khi được xử lý

iv) Kết quả xử lý chất thải sau trồng nấm trong điều kiện xưởng sản xuất

Chất thải sau trồng nấm được xử lý bằng chế phẩm vi sinh theo quy trình, nhiệt độ đồng ủ lên rất nhanh, sau 3 ngày ủ đạt xấp xỉ 60 – 65 °C.

Nhiệt độ đồng ủ > 60 °C bắt đầu từ ngày thứ 4, duy trì đến hết ngày thứ 15 thì bắt đầu giảm dần, xuống bằng nhiệt độ môi trường. Với nhiệt độ này có thể một số vi sinh vật hại đã bị tiêu diệt, đặc biệt là chất hữu cơ cũng được phân hủy triệt để.

v) Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm sau ủ

Tại thời điểm 30 ngày sau khi ủ (thời điểm có nhiệt độ bên trong đồng ủ không thay đổi đáng kể so với nhiệt độ bên ngoài môi trường), tiến hành đảo trộn, lấy mẫu phân tích.

Đánh giá khả năng nảy mầm của hạt cải trên mùn hữu cơ sau quá trình ủ, kết quả cho thấy tỉ lệ nảy mầm đều đạt khoảng 90% sau 72 h ủ. Kết quả này chứng tỏ chất hữu cơ đã được ủ chín.



Hình 20: Hình ảnh đánh giá độ độc với cây trồng

iv) Chất lượng sản phẩm:

Kết quả phân tích mẫu chất nền sau xử lý hầu hết đều đạt và vượt so với yêu cầu của phân bón hữu cơ sinh học theo nghị định 108/2017/NĐ-CP.

- + Độ ẩm: 22,99% (yêu cầu là $\leq 30\%$);
- + pH nước: 6,8 (yêu cầu là $\geq 5,0$)
- + Hàm lượng chất hữu cơ: 36,44% (yêu cầu là $\geq 20\%$)
- + Hàm lượng axit humic/fulvic: 3,81% (yêu cầu là $\geq 3,5\%$)



Hình 21: So sánh nguyên liệu đầu vào ban đầu (ảnh trái) và mẫu sản phẩm sau 25 ngày xử lý (ảnh phải)

Sản phẩm sau ủ có mẫu mã đẹp, các yếu tố hạn chế khác đều đáp ứng theo nghị định 108/2017/NĐ-CP về phân bón hữu cơ sinh học, cụ thể:

Bảng 8. Kết quả phân tích kim loại nặng trong nguyên liệu ủ

TT	Chất kiểm tra	Chỉ tiêu đạt (mg/kg)	Yêu cầu giới hạn (mg/kg)
1	Asen	1	≤ 10
2	Cadimi	1	≤ 5 mg
3	Chì	14	≤ 200 mg
4	Thủy ngân	1	≤ 2 mg

2.4.2.3. Kết quả thử nghiệm mô hình

i) *Xây dựng mô hình xử lý chất thải sau trồng nấm*. Đã xây dựng mô hình sản xuất phân hữu cơ sinh học từ chất nền sau trồng nấm ở Sơn La, Nam Định theo quy mô hộ gia đình/trang trại. Với quy trình đạt được, trong thời gian 1 – 6/2019 đã thử nghiệm xây dựng 02 mô hình, quy mô mỗi mô hình là 15 tấn tại:

+ HTX Sản xuất nấm Nhật Bằng. Địa chỉ: Xóm 5, xã Trục Thái, huyện Trục Ninh, Nam Định.

+ HTX Nấm Thảo nguyên Mộc Châu. Địa chỉ: TK1 Xã Mường Sang, Huyện Mộc Châu, Sơn La.

Việc thử nghiệm này nhằm đánh giá, hiệu chỉnh quy trình trước khi tiến hành xây dựng mô hình chính thức và cung cấp vật liệu cho việc xây dựng mô hình trình diễn canh tác lúa, rau có sử dụng phân bón hữu cơ sinh học sản xuất từ chất nền sau trồng nấm.

Kết quả phân tích cho thấy sản phẩm có chất lượng cao hơn nhiều so với chủng loại trên thị trường, hoàn toàn đáp ứng yêu cầu của Phân hữu cơ sinh học được quy định tại nghị định của Chính phủ, trong đó:

- + Độ ẩm: 23 – 25% (yêu cầu $\leq 30\%$).
- + Chất hữu cơ: 45 – 47% ($\geq 20\%$).
- + Hàm lượng axit humic/fulvic: 10,0 – 10,5% (yêu cầu $\geq 3,5\%$).
- + Nitơ tổng số: 1,0 – 1,1%.
- + pH_{H2O}: 7,3 – 7,4 (yêu cầu $\geq 5,0$).

ii) *Xây dựng mô hình trình diễn sử dụng phân bón hữu cơ sinh học trong canh tác lúa, rau.*

Mô hình trồng lúa được thực hiện tại: HTX Sản xuất nấm Nhật Bằng. Địa chỉ: Xóm 5, xã Trục Thái, huyện Trục Ninh, Nam Định. Bắt đầu từ 11/7/2019 (ngày cấy)

Trên quy mô 2 ha, chúng tôi tiến hành cả thử nghiệm ô nhỏ (tương đương khảo nghiệm diện hẹp) và thử nghiệm ô lớn (tương đương khảo nghiệm diện rộng).

Đối với mỗi loại thử nghiệm tiến hành 2 thí nghiệm

- Thí nghiệm 1: Xác định liều lượng bón phân bón hữu cơ sinh học sản xuất từ chất nền sau trồng nấm phù hợp. Thí nghiệm này gồm 7 công thức nhằm tìm ra liều lượng bón phù hợp nhất.
- Thí nghiệm 2: Xác định khả năng nâng cao hiệu lực phân khoáng của phân bón hữu cơ sinh học sản xuất từ chất nền sau trồng nấm. Thí nghiệm này gồm 8 công thức nhằm tìm ra công thức giảm lượng phân khoáng tốt nhất.

Kế hoạch:

- Xây dựng chính thức mô hình sản xuất phân hữu cơ sinh học từ chất nền sau trồng nấm ở Sơn La, Nam Định theo quy mô hộ gia đình/trang trại.

+ HTX Sản xuất nấm Nhật Bằng. Địa chỉ: Xóm 5, xã Trục Thái, huyện Trục Ninh, Nam Định.

+ HTX Nấm Thảo nguyên Mộc Châu. Địa chỉ: TK1 Xã Mường Sang, Huyện Mộc Châu, Sơn La.

Bao gồm cả việc lấy mẫu, phân tích công bố chất lượng chính thức

- Mô hình trình diễn canh tác lúa, rau có sử dụng phân bón hữu cơ sinh học sản xuất từ chất nền sau trồng nấm.
- Tiến hành theo dõi mô hình tại Nam Định, thực hiện tiếp các mô hình còn lại trên cây rau.

2.5. Nội dung 5.1: Công nghệ xử lý nhanh rơm rạ trên đồng ruộng

2.5.1. Báo cáo điều tra hiện trạng, rà soát công nghệ

a. Công nghệ xử lý nhanh rơm rạ trên đồng ruộng

Kết quả điều tra, rà soát công nghệ cho thấy hiện nay nông dân cũng đã bắt đầu áp dụng thử nghiệm dùng nấm Trichoderma xử lý trực tiếp gốc rạ ngoài đồng ruộng.

Hiệu quả kinh tế của nông dân: Chi phí để cho xử lý rơm rạ tại ruộng hiện nay mà một số địa phương đang áp dụng là khoảng 2 triệu đồng/ha (trong đó riêng chi phí cho chế phẩm là 1,2 triệu đồng, chi phí cho phân bón để xử lý đi kèm là 800 nghìn đồng/ha). Khi xử lý chế phẩm giúp cho nông dân thu lại được khoảng 1,9 triệu đồng/ha do không giảm năng suất khi bị ngộ độc hữu cơ. Gợi thầu đã tiến hành phân tích các vấn đề cần giải quyết để cải tiến công nghệ và dự kiến hiệu quả khi áp dụng:

Chi phí dự tính khi cải tiến, áp dụng công nghệ mới sẽ đảm bảo trong khoảng 1,2 – 1,5 triệu đồng/ha (giảm 500 – 700 nghìn đồng/ha so với công nghệ hiện đang áp dụng) nhưng lượng phân bón hóa học giảm tối thiểu 10 – 15%, tương đương với 120 – 180 kg NPK/ha (lượng NPK bón cho 1 ha khuyến cáo là 1.200 kg) hay tiết kiệm 1,8 – 2,7 triệu đồng/ha tiền mua phân bón hóa học (giá NPK giả định là 15 nghìn đồng/kg).

b. Công nghệ xử lý rơm rạ tập trung thành phân bón hữu cơ sinh học

Hiện trạng: Kết quả điều tra cho thấy, trước đây người dân có áp dụng mô hình thu gom rơm rạ vào đầu bờ, trên kênh rạch để xử lý, tuy nhiên cách làm này không hiệu quả, hiện có rất ít hộ áp dụng do quá tốn công lao động.

- Hiệu quả kinh tế: Chi phí thực tế khi sản xuất theo hình thức này lên đến 2 nghìn đồng/kg nguyên liệu thành phẩm (chưa kể bao bì, đóng gói) trong đó riêng chi phí thu gom nguyên liệu đã chiếm đến 80% tổng chi phí.

- Gói thầu đã tiến hành phân tích các vấn đề cần giải quyết để cải tiến công nghệ và dự kiến hiệu quả khi áp dụng: Nếu tính trung bình 1 ha rơm cho 3,2 - 3,5 tấn rơm khô và giả sử các cuộn rơm này bị mốc hỏng, bỏ đi thì chi phí để xử lý thành phân bón hữu cơ sinh học sẽ là 702 đồng/kg thành phẩm, còn trong trường hợp mua rơm cuộn về để chế biến thì sẽ là 1.000 đồng/kg thành phẩm, với giá bán tối thiểu là 2.000 đồng/kg sản phẩm thì lãi trong 2 trường hợp này sẽ là: 1.000 – 1.300 đồng/kg thành phẩm. Như vậy, với 1 ha lúa sau khi tiến hành cuộn rơm, chuỗi giá trị tăng thêm nếu tiến hành chế biến thành phân hữu cơ sinh học sẽ là 5,33 – 5,83 tấn phân hữu cơ sinh học và giá trị tăng thêm sẽ tương ứng là: 5,33 – 5,83 triệu đồng/ha hoặc 6,93 – 7,58 triệu đồng/ha.

2.5.2. Xây dựng quy trình công nghệ

2.5.2.1. Tạo chế phẩm

a. Công nghệ xử lý nhanh rơm rạ trên đồng ruộng

Đã tuyển chọn và tạo ra được chế phẩm phân hủy nhanh rơm rạ tại ruộng (**Chế phẩm RSC – 1**), chứa nấm *Trichoderma harzianum*, xạ khuẩn *Streptomyces owasiensis* và vi khuẩn ưa nhiệt: *Bacillus amyloliquefaciens*. Mật độ mỗi loại vi sinh vật có ích > $1,0 \times 10^8$ CFU/ml.

b. Công nghệ xử lý rơm rạ tập trung thành phân bón hữu cơ sinh học

Đã tuyển chọn và tạo ra được chế phẩm phân hủy nhanh cuộn rơm rạ (**Chế phẩm RSC - 2**), chứa nấm *Trichoderma harzianum*, xạ khuẩn *Streptomyces owasiensis* và vi khuẩn ưa nhiệt: *Bacillus amyloliquefaciens*. Mật độ mỗi loại vi sinh vật có ích > $1,0 \times 10^8$ CFU/ml.

Ngoài ra còn có chế phẩm vi sinh vật tạo mùn (**Chế phẩm HCM – 1**), chứa vi sinh vật tạo mùn *Bacillus subtilis* và các vi sinh vật có ích khác. Mật độ mỗi loại vi sinh vật có ích > $1,0 \times 10^8$ CFU/ml.

2.5.2.2. Xây dựng quy trình

a. Công nghệ xử lý nhanh rơm rạ trên đồng ruộng

Đã xây dựng được quy trình xử lý nhanh rơm rạ tại ruộng bằng **chế phẩm RSC – 1**, các bước thực nghiệm

- Bước 1: Chuẩn bị dịch xử lý. Liều lượng 3 lít chế phẩm + 30 kg chất kích khoáng – ure pha trong 500 lít nước sạch/ha diện tích bề mặt cần xử lý.
- Bước 2: Cho dịch xử lý này vào thùng chứa và để trên máy cắt, băm gốc rạ. Khi máy cắt, băm gốc rạ tiến hành hoạt động cắt, băm gốc rạ sẽ phun đều chế phẩm lên bề mặt rạ, rơm trước khi làm đất.

Hiện nay quy trình đã được áp dụng ở điều kiện phòng thí nghiệm, nhà lưới, đã tiến hành thử nghiệm trên diện tích 4 ha vào vụ mùa năm 2019 tại 2 địa phương của Nam Định để đánh giá, hiệu chỉnh là:

+ HTX Sản xuất Kinh doanh Dịch vụ Nông nghiệp Xuân Lạc. Địa chỉ: Xuân Ninh, Xuân Trường, Nam Định;

+ HTX sản xuất nấm Nhật Bằng. Địa chỉ: Xóm 5, xã Trục Thái, huyện Trục Ninh, Nam Định.

b. Công nghệ xử lý rơm rạ tập trung thành phân bón hữu cơ sinh học

Đã xây dựng được quy trình xử lý nhanh cuộn rơm rạ sau thu gom tập trung bằng **chế phẩm RSC – 2**, như sau:

- Chuẩn bị mặt bằng: Sàn bê tông hoặc sàn đất; Mái che; Hệ thống ống thổi khí; Các cọc thông khí; Hệ thống ống gom khí; Máy thổi/hút khí; Bể khử mùi.

- Tạo sản phẩm

- Giai đoạn 1: Xử lý cuộn rơm rạ (bị hỏng sau quá trình bảo quản) thành cơ chất hữu cơ.
 - Bước 1: Chuẩn bị dung dịch kiềm để ngâm ủ cuộn rơm.
 - Bước 2: Ngâm các cuộn rơm trong dung dịch kiềm với thời gian ngâm tối thiểu 30 phút.
 - Bước 3: Chuẩn bị dịch vi sinh vật phân hủy nhanh cuộn rơm rạ (1,5 lít dịch vi sinh vật, 13 – 15 kg chất kích khoáng – ure và 30 kg rỉ đường/tấn rơm khô. Một tấn rơm sẽ ngâm trong 2,5 tấn dịch).
 - Bước 4: Các cuộn rơm sau khi được ngâm trong dung dịch kiềm sẽ được ngâm trong dung dịch chứa vi sinh vật, chất kích khoáng, rỉ đường với thời gian 30 phút.
 - Bước 5: Đặt các cuộn rơm đã được xử lý lên trên các giàn thổi khí có xen kẽ các cọc thông khí tĩnh điện.
 - Bước 7: Che đậy, vận hành hệ thống cấp khí và theo dõi đồng ủ.
 - Đảo trộn 1 lần khi kết thúc quá trình ủ.
- Giai đoạn 2: Xử lý cơ chất hữu cơ thành phân bón hữu cơ sinh học.
 - Bước 1: Phối trộn cơ chất hữu cơ với 30 – 45 kg chế phẩm vi sinh vật chức năng sinh các hoạt chất sinh học và mùn hóa, đảo đều;
 - Bước 2: Che đậy đóng ủ, để ổn định đồng ủ trong 8 - 10 ngày sau đó đảo trộn lại, kiểm tra, đánh giá, đóng gói, bảo quản và sử dụng.

Quy trình này đã được thử nghiệm trong phòng, nhà xưởng và đang chuẩn bị cho thử nghiệm ngoài hiện trường để tiến hành hiệu chỉnh.

Kết quả thử nghiệm tại xưởng và phân tích cho thấy sản phẩm tạo ra có chất lượng cao hơn nhiều so với chủng loại trên thị trường, hoàn toàn đáp ứng yêu cầu của Phân hữu cơ sinh học.

Trong đó:

- + Độ ẩm: 23 – 25% (yêu cầu $\leq 30\%$).
- + Chất hữu cơ: 45 – 47% ($\geq 20\%$).
- + Hàm lượng axit humic/fulvic: 20,0 – 22,0% (yêu cầu $\geq 3,5\%$).
- + Nitơ tổng số: 1,5 – 1,6%.
- + pH_{H₂O}: 7,3 – 7,4 (yêu cầu $\geq 5,0$).

2.5.3. Xây dựng mô hình phân hủy nhanh rơm rạ trên đồng ruộng

Đã tiến hành xây dựng 02 mô hình trồng lúa thử nghiệm tại Nam Định:

+ HTX Sản xuất Kinh doanh Dịch vụ Nông nghiệp Xuân Lạc. Địa chỉ: Xuân Ninh, Xuân Trường, Nam Định;

+ HTX Sản xuất nấm Nhật Bằng. Địa chỉ: Xóm 5, xã Trục Thái, huyện Trục Ninh, Nam Định.

Quy mô của mỗi mô hình là 2 ha, trong đó gồm có mô hình ô nhỏ và mô hình ô lớn, ngày cấy 11/7/2019:

- Mô hình ô nhỏ: Gồm 5 lô thí nghiệm. Các lô trong mô hình không lặp lại, diện tích mỗi ô là 600 m². Tổng diện tích là 3.000 m². Gốc rạ và rơm tươi được xử lý như sau: Liều lượng 3 lít chế phẩm phân hủy nhanh rơm rạ tại ruộng RSC + 30 kg chất kích khoáng – ure pha trong 500 – 600 lít nước sạch/ha diện tích bề mặt cần xử lý. Dùng máy cắt cắt gốc rạ sau đó phun dịch lên phần rạ bị cắt và rơm tươi tại ruộng. Tiến hành làm đất bình thường.
- Mô hình ô lớn: Gồm 3 lô thí nghiệm. Các ô mô hình không lặp lại, diện tích mỗi ô là 6.000 m². Tổng diện tích là 18.000 m².

2.5.4. Kế hoạch

- Mô hình xử lý nhanh rơm rạ trên đồng ruộng
 - + Tiếp tục theo dõi tại 2 điểm mô hình tại tỉnh Nam Định.
 - + Tiến hành thực hiện nốt mô hình tại 2 tỉnh còn lại là Bình Định và Tiền Giang trong tháng 9.2019.
- Mô hình sản xuất phân bón hữu cơ sinh học từ rơm rạ sau thu gom tập trung
Tiến hành thực hiện đồng loạt trong thời gian tới tại Nam Định và Tiền Giang.

2.6. Nội dung 6: Xây dựng mô hình thực nghiệm

2.6.1. Kết quả

Đã lựa chọn được 3 địa điểm để xây dựng 03 mô hình:

- Mô hình 1: Mô hình thí điểm tổng hợp về các công nghệ tổng hợp liên kết với kỹ thuật phân hủy nhanh rơm rạ trên đồng ruộng và sản xuất phân hữu cơ sinh học từ rơm rạ áp dụng cho cây lúa ở quy mô trang trại tại HTX Sản xuất nấm Nhật Bằng – Xã Trục Thái - Trục Ninh – Nam Định. Quy mô 9 ha.
- Mô hình 2: Mô hình thí điểm tổng hợp về các công nghệ tổng hợp liên kết với sản xuất phân hữu cơ sinh học từ rơm rạ/bã thải trồng nấm áp dụng cho cây rau ở quy mô trang trại tại HTX Nông nghiệp Phước Hiệp - Xã Phước Hiệp, Huyện Tuy Phước, Bình Định. Quy mô 2 ha.
- Mô hình 3: Mô hình thí điểm tổng hợp về các công nghệ tổng hợp liên kết với kỹ thuật phân hủy nhanh rơm rạ trên đồng ruộng và sản xuất phân hữu cơ sinh học từ rơm rạ áp dụng cho cây lúa ở quy mô trang trại tại HTX Bình Tây, Gò Công Tây, tỉnh Tiền Giang. Quy mô 9 ha.

Đối với nội dung mô hình 1, hiện nay đã bắt đầu tiến hành với nội dung cụ thể như sau:

Công thức xây dựng mô hình gồm 6 lô như sau:

- Lô 1: Đối chứng địa phương: Bón phân khoáng như nông dân địa phương đang áp dụng.
- Lô 2: Đối chứng chuẩn: Áp dụng theo định mức bón phân khoáng của Bộ NN và PTNT.
- Lô 3: Áp dụng theo lượng bón phân khoáng như nông dân địa phương đang áp dụng + 2,5 tấn phân hữu cơ sinh học sản xuất từ chất nền sau trồng nấm hoặc rơm rạ sau thu gom tập trung.
- Lô 4: Áp dụng theo định mức bón phân khoáng của Bộ NN và PTNT + 2,5 tấn phân hữu cơ sinh học sản xuất từ chất nền sau trồng nấm hoặc rơm rạ sau thu gom tập trung.

- Lô 5: Áp dụng bón 85% lượng bón phân khoáng của Bộ NN và PTNT + 2,5 tấn phân hữu cơ sinh học sản xuất từ chất nền sau trồng nấm hoặc rơm rạ sau thu gom tập trung
- Lô 6: Áp dụng bón 80% lượng bón phân khoáng của Bộ NN và PTNT + 2,5 tấn phân hữu cơ sinh học sản xuất từ chất nền sau trồng nấm hoặc rơm rạ sau thu gom tập trung.

Mô hình xây dựng theo hình thức ONFARM, ô lớn không nhắc lại, mỗi lô là 1,5 ha trong đó 0,75 ha là rơm rạ không được xử lý tại chỗ và 0,75 ha là có phun rơm rạ.

Giống lúa sử dụng là giống Bắc Thơm số 7.

Lượng bón phân khoáng theo quy định của Bộ NN và PTNT với cây lúa như sau (theo quyết định số 3073/QĐ-BNN-KHCN ngày 28 tháng 10 năm 2009).

Lúa thuần (lúa chất lượng): Miền Bắc: Đạm 280 kg, supe lân: 550 kg và kali clorua: 150 kg/ha.

2.6.2. Kế hoạch

- Tiếp tục theo dõi mô hình lúa tại Nam Định.
- Thực hiện tiếp 2 mô hình còn lại tại Bình Định (2 ha rau) và Tiền Giang (9 ha lúa)

III. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

3.1. Kết luận

- Đã khảo sát thực trạng và các hình thức sử dụng rơm rạ trên 10 tỉnh dự án;
- Đã hoàn thành báo cáo điều tra, khảo sát;
- Hoàn thành Báo cáo khởi động;
- Hoàn thành Báo cáo rà soát công nghệ;
- Hoàn thành sổ tay hướng dẫn và quản lý mô hình.
- Báo cáo thí nghiệm trong phòng của tất cả các nội dung.
- Đã thử nghiệm máy cuộn rơm trên đồng ruộng, phun dung dịch dinh dưỡng tạo thức ăn dự trữ cho chăn nuôi.
- Đã xây dựng mô hình trồng lúa sử dụng phân hữu cơ sinh học sản xuất từ bã trồng nấm và rơm rạ xử lý trên đồng ruộng tại Nam Định.

3.2. Kiến nghị

Ban Quản lý dự án nghiệm thu các báo cáo điều tra khảo sát, báo cáo thí nghiệm trong phòng của tất cả các nội dung và sổ tay hướng dẫn và quản lý mô hình. Kiểm tra thực địa các mô hình đã triển khai.

Cấp tiếp kinh phí để gói thầu triển khai tiếp các công việc còn lại.

Hà Nội, ngày 11 tháng 7 năm 2019

Tư vấn trưởng





Viện trưởng

Lê Như Kiều

Nguyễn Văn Toàn

MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN

1. Nhân sơ bộ chế phẩm/sản phẩm



ADB
Ngân hàng phát triển Châu Á

CHẾ PHẨM SMC

PHÂN HỦY NHANH CHẤT NỀN SAU TRỒNG NĂM

THÀNH PHẦN

- Vi sinh vật giải xenlulo (Nấm *Trichoderma harzianum*; xạ khuẩn *Streptomyces owasiensis* và vi khuẩn *Bacillus subtilis*,
- Mật độ mỗi loại vi sinh vật có ích > $1,0 \times 10^8$ CFU/ml.

Bước 1: Chuẩn bị cơ chất xử lý

- * Xử lý cơ học: Trước tiên cần phải rạch, loại bỏ gỗ ni lông, nghiền nhỏ phụ phẩm trồng nấm thành những đoạn ngắn, mịn nhỏ.
- * Xử lý hóa học (trong trường hợp bà thai nấm bị nhiễm mặn và pH nằm trong vùng kiểm trung bình đến hơi mạnh):
- Loại bỏ muối: Tiến hành ngâm rửa bằng nước để loại bỏ muối, trong khoảng 3 – 4 lần, mỗi lần ngâm 6 – 12 tiếng.
- Điều chỉnh pH từ vùng kiểm về vùng trung tính: Dùng super lân để trung hòa với lượng sử dụng khoảng 3% khối lượng cơ chất cần xử lý. Giá trị pH của mẫu bà thai trồng nấm sau xử lý dao động trong khoảng 6 – 7.

Bước 2: Chuẩn bị dịch dung dịch xử lý

Liều lượng cho 1 tấn cơ chất: 1 lít chế phẩm SMC; 2 kg đạm ure; 4 kg super lân; 2 kg kali; 3 lít dịch ni đường, pha trong khoảng 150 - 200 lít nước sạch (lượng nước hòa tùy thuộc vào độ ẩm hiện tại của cơ chất sau cho sau khi bổ sung dịch xử lý, cơ chất có độ ẩm khoảng 50 – 60% là đạt yêu cầu).





Bước 3: Xử lý nguyên liệu

- Các nguyên liệu được rải thành từng lớp dày 20 – 30 cm trên ống thổi khí cưỡng bức, khí rải lớp đồng thời tiến hành phun dịch chế phẩm
- Đặt ống thổi khí lên trên đồng ú và tiến hành che đậy đồng ú.
- Vận hành hệ thống thổi, thu khí cưỡng bức sau khi nhiệt độ đồng ú lên đến 40 °C, lượng khí cấp 0,05 m³ không khí/phút/tấn nguyên liệu theo chu kỳ liên tục 4 lần/ngày – đêm, mỗi lần 2 giờ
- Khi nhiệt độ đồng ú bắt đầu từ > 55 °C, lượng khí cấp là 0,1 m³ không khí/phút/tấn nguyên liệu
- Khi nhiệt độ trở về ngưỡng < 55 °C, lượng khí cấp là 0,05 m³ không khí/phút/tấn nguyên liệu. Quá trình thổi khí dừng lại khi nhiệt độ đồng ú 40 °C
- Thời gian thu khí: 4 lần/ngày-đêm, mỗi lần 1 giờ. Dung tích bình thu khí: 1 m³. Bình thu khí chứa 0,6 m³ dung dịch khoáng vật của hỗn hợp dolomit và benzoit 10%

BẢO QUẢN: Bảo quản nơi khô ráo, tránh tiếp xúc trực tiếp dưới ánh sáng mặt trời và hóa chất bảo vệ thực vật

Sản xuất tại: Viện Nghiên cứu Quy hoạch Nông nghiệp, Nông Thôn
Địa chỉ: Số 147 đường Nguyễn An Ninh, Phường Đồng Tâm, Quận Hai Bà Trưng, Thành phố Hà Nội

Thể tích: 250 ml **Hạn sử dụng: 12 tháng kể từ ngày sản xuất** **Ngày sản xuất:...../.....**



ADB
Ngân hàng phát triển Châu Á

CHẾ PHẨM RSC-1

PHÂN HỦY NHANH RƠM, RẠ TẠI RUỘNG

THÀNH PHẦN

- Vi sinh vật giải xenlulo (Nấm *Trichoderma harzianum*; xạ khuẩn *Streptomyces owasiensis* và vi khuẩn *Bacillus amyloliquefaciens*,
- Mật độ mỗi loại vi sinh vật có ích > $1,0 \times 10^8$ CFU/ml.

Quy trình sử dụng (Cho 1 ha)

Phương pháp xử lý gốc rạ và rơm tươi: Liều lượng 3 lít chế phẩm phân hủy nhanh rơm rạ tại ruộng RSC-1 + 30 kg chất kích khoáng – ure pha trong 500 – 600 lít nước sạch/ha diện tích bề mặt cần xử lý. Dùng máy cày cắt gốc rạ sau đó phun dịch lên phần rạ bị cắt và rơm tươi tại ruộng. Rồi tiến hành làm đất bình thường.

BẢO QUẢN

Bảo quản nơi khô ráo, tránh tiếp xúc trực tiếp dưới ánh sáng mặt trời và hóa chất bảo vệ thực vật

Sản xuất tại: Viện Nghiên cứu Quy hoạch Nông nghiệp, Nông Thôn
Địa chỉ: Số 147 đường Nguyễn An Ninh, Phường Đồng Tâm, Quận Hai Bà Trưng, Thành phố Hà Nội

Thể tích: 250 ml **Hạn sử dụng: 12 tháng kể từ ngày sản xuất** **Ngày sản xuất:...../.....**

**ADB**

Ngân hàng phát triển Châu Á



CHẾ PHẨM SRC-2 PHÂN HỦY NHANH RƠM RẠ

THÀNH PHẦN

- Vi sinh vật giải xenlulô (Nấm *Trichoderma harzianum*; xạ khuẩn *Streptomyces owasiensis* và vi khuẩn *Bacillus subtilis*,
- Mật độ mỗi loại vi sinh vật có ích > $1,0 \times 10^8$ CFU/ml.

Bước 1: Chuẩn bị cơ chất xử lý

Ngâm rơm trong dung dịch nước vôi trong (4-5 %) trong vòng 30 phút sau đó vớt ra để ráo nước trong vòng 15 phút

Bước 2: Chuẩn bị dịch dung dịch xử lý cho 2,5 tấn cơ chất đã xử lý

Hòa 250 ml chế phẩm SRC-2; 1,5 kg đạm ure; 3 kg ri đường, pha trong khoảng 150 - 200 lít nước sạch (lượng nước hòa tùy thuộc vào độ ẩm hiện tại của cơ chất sao cho sau khi bỏ dung dịch xử lý, cơ chất có độ ẩm khoảng 50 - 60% là đạt yêu cầu).

Bước 3: Xử lý nguyên liệu

- Ngâm nguyên liệu trong hỗn dịch chế phẩm trong vòng 30 phút

- Đặt các cuộn rơm đã được xử lý lên trên các giàn thời khi có xen kẽ các cọc thông khí tinh điện được cung cấp với số lượng 4 cọc/m 2 bề mặt ủ. Cọc cắm theo chiều thẳng đứng, có các lỗ phân khí. Các cuộn rơm được giữ nguyên và xếp lớp xen kẽ lẫn nhau

- Che đậy, vận hành hệ thống cấp khí và theo dõi đồng ù. Không khí được cấp chủ động theo chu kỳ 3 - 4 lần/ngày - đêm, mỗi lần 1 - 2 tiếng. Liều lượng cấp khí: 50 - 55 lít/phút. Hết giai đoạn cấp khí chủ động thì khí được cấp thụ động.- Vận hành hệ thống thổi, thu khí cưỡng bức sau khi nhiệt độ đồng ù lên đến 40°C. Lượng khí cấp 0,05 m³ không khí/phút/tấn nguyên liệu theo chu kỳ liên tục 4 lần/ngày - đêm, mỗi lần 2 giờ, thời gian ủ trong khoảng 20 ngày.

BẢO QUẢN: Bảo quản nơi khô ráo, tránh tiếp xúc trực tiếp dưới ánh sáng mặt trời và hóa chất bảo vệ thực vật

Sản xuất tại: Viện Nghiên cứu Quy hoạch Nông nghiệp, Nông Thôn

Địa chỉ: Số 147 đường Nguyễn An Ninh, Phường Đồng Tâm, Quận Hai Bà Trưng, Thành phố Hà Nội

Thể tích: 250 ml

Hạn sử dụng: 12 tháng kể từ ngày sản xuất

Ngày sản xuất:...../.....

**ADB**

Ngân hàng phát triển Châu Á



SẢN PHẨM CỦA GÓI THẦU SỐ 28 - DỰ ÁN NÔNG NGHIỆP CÁC BÓN THẤP

PHÂN HỮU CƠ SINH HỌC RIAPP - 1

SẢN XUẤT TỪ 100% NGUỒN CHẤT NỀN SAU TRỒNG NĂM

Thành phần chất lượng

- **Chất hữu cơ:** 45 - 47%
- **Hàm lượng axit humic/filvic :** 10,0 - 10,5 %
- **Nitơ tổng số:** 1,0 - 1,1%
- **Độ ẩm:** 23 - 25%
- **pH_{H2O}:** 7,3 - 7,4

Công dụng và liều lượng

- Thay thế phân chuồng.
- Phục hồi, ổn định và nâng cao độ phì của đất.
- Nâng cao tính chống chịu sâu, bệnh của cây.
- Tăng năng suất, chất lượng cây trồng.
- Liều dùng: 2,5 - 3 tấn/ha.

Sản xuất theo: TCCS 05:2019/VNCQHNNNT

Đơn vị sản xuất: HTX Nấm Nhật Bàng

Khối lượng: 25 kg

Ngày sản xuất:

Địa chỉ: Trục Thái, Trục Ninh, Nam Định

Thời hạn sử dụng: 2 năm kể từ ngày sản xuất



SẢN PHẨM CỦA GÓI THẦU SỐ 28 - DỰ ÁN NÔNG NGHIỆP CÁC BÓN THÁP

PHÂN HỮU CƠ SINH HỌC RIAPP - 2

SẢN XUẤT TỪ 100% NGUỒN RƠM RẠ THU GOM TẬP TRUNG

Thành phần chất lượng

- Chất hữu cơ: 45 - 47%
- Hàm lượng axit humic/filvic : 20,0-22,0%
- Nito tổng số: 1,5 - 1,6%
- Độ ẩm: 23 - 25%
- pH_{H2O}: 7,3 - 7,4

Sản xuất theo: TCCS 06:2019/VNCQHNNNT

Đơn vị sản xuất: HTX Năm Nhật Bàng

Khối lượng: 25 kg

Công dụng và liều lượng

- Thay thế thiếu hụt phân chuồng.
- Phục hồi, ổn định độ phì của đất.
- Nâng cao tính chống chịu sâu, bệnh hại.
- Tăng năng suất, chất lượng cây trồng.
- Liều dùng: 2,5 - 3 tấn/ha.

Ngày sản xuất:

Địa chỉ: Trục Thái, Trục Ninh, Nam Định

Thời hạn sử dụng: 2 năm kể từ ngày sản xuất

2. Mô hình tái chế chất nền sau trồng nấm



Thử nghiệm tại Sơn La



Thử nghiệm tại Sơn La



Thử nghiệm tại Nam Định

3. Mô hình xử lý nhanh rơm rạ tại Nam Định



Mô hình tại Trục Ninh



Mô hình tại Xuân Trường



Mô hình tại Xuân Trường

4. Sản phẩm khí thử nghiệm quy trình



Phân hữu cơ sinh học sản xuất từ bã nấm (ảnh trái) và rơm rạ (ảnh phải)

