

MỘT SỐ KẾT QUẢ ỨNG DỤNG CHẾ PHẨM VI SINH TRONG XỬ LÝ CHẤT THẢI NÔNG NGHIỆP THÀNH PHẦN BÓN HỮU CƠ

Trần Văn Cường¹, Nguyễn Văn Huân¹, Nguyễn Hồng Ngọc²,
Nguyễn Quang Huy², Phạm Văn Ngọc², Phan Thị Lan Anh², Hà Văn Huân³

¹ThS. Trung tâm Phát triển công nghệ Tây Bắc

²KS. Trung tâm Phát triển công nghệ Tây Bắc

³TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Chất thải nông nghiệp là các loại chất thải được thải ra từ hoạt động sản xuất nông nghiệp và xuất hiện ngày càng nhiều tại các vùng nông thôn trong khi khả năng đầu tư cho xử lý, giảm thiểu ô nhiễm rất hạn chế. Do vậy, người dân ở nông thôn đang hàng ngày, hàng giờ đối mặt với tình trạng ô nhiễm ngày càng trầm trọng. Nghiên cứu này nhằm mục đích lựa chọn và ứng dụng các thành tựu khoa học công nghệ trong xử lý chất thải nông nghiệp tại Phú Thọ. Kết quả của các mô hình trình diễn cho thấy, rơm rạ sau xử lý có hàm lượng OC 28,02%; N 1,87%; P₂O₅ 0,57%; K₂O 1,53%; có màu nâu đen, sợi rơm mềm, dễ mủn; phân lợn sau xử lý có hàm lượng OC 18,2%; N 0,91%; P₂O₅ 0,21%; K₂O 0,40%; có màu nâu sẫm, không có mùi; sản phẩm của các mô hình đều đạt độ chín theo tiêu chuẩn TCVN 7185 : 2002 và có thể sử dụng như một loại phân bón hữu cơ sinh học.

Từ khóa: *Chất thải, chế phẩm vi sinh, phân bón hữu cơ.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xử lý chất thải và sử dụng nguồn phân bón hữu cơ tạo ra từ quá trình xử lý vào tái sản xuất nông nghiệp là mong muốn không chỉ của người nông dân Việt Nam mà của tất cả những người làm nông nghiệp trên thế giới. Vì nó không những giải quyết được vấn đề về môi trường mà còn giải quyết được vấn đề thiếu phân bón hữu cơ chất lượng cao hiện nay. Việt Nam trong những năm qua đã phát triển mạnh công nghệ sinh học trong xử lý chất thải chăn nuôi và trồng trọt, đã sử dụng hiệu quả các chế phẩm sinh học vừa xử lý chất thải vừa tạo ra phân bón hữu cơ có chất lượng tốt phục vụ tái sản xuất nông nghiệp (Phạm Bích Hiền, 2012). Công nghệ xử lý chất thải nông nghiệp thành phân bón hữu cơ bằng chế phẩm sinh học đã được các nước phát triển áp dụng từ nhiều năm về trước, công nghệ này có chi phí đầu tư và vận hành thấp, phù hợp với các cơ sở có diện tích mặt bằng rộng (Lê Gia Huy, 2010).

Từ đầu năm 2013 đến nay, Trung tâm Phát triển công nghệ Tây Bắc đã ứng dụng thành công công nghệ vi sinh để xử lý chất thải nông nghiệp và sử dụng nguồn phân hữu cơ tạo ra từ

quá trình xử lý phục vụ vào tái sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Phú Thọ. Sau đây là một số kết quả ứng dụng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

- Rơm rạ, phân chuồng được thu gom tại các xã Tiên Phú, Bản Nguyên của các huyện Phù Ninh và Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ.

- Chế phẩm vi sinh và các nguyên liệu khác do Trung tâm Phát triển công nghệ Tây Bắc cung cấp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp xử lý rơm rạ:

Mô hình gồm 2 công thức:

CT1: Rơm rạ.

CT2: Rơm rạ + chế phẩm vi sinh vật.

Rơm rạ được xử lý qua nước vôi để điều chỉnh pH về khoảng thích hợp (pH = 6,5 - 7,0). Ngâm nước sao cho độ ẩm của nguyên liệu đạt 40 - 45%; Sau khi phối trộn, đánh đồng ủ dùng nilon chịu nhiệt phủ kín đồng ủ. Sau 7 ngày, tiến hành đảo trộn rồi tiến hành ủ chín.

- Phương pháp xử lý chất thải chăn nuôi lợn:

Mô hình gồm 2 công thức:

Đối chứng: Phân lợn.

Công thức thí nghiệm: Phân lợn + chế phẩm vi sinh vật.

Sử dụng chất độn than bùn và vôi bột để điều chỉnh độ ẩm và pH của nguyên liệu, tiến hành ủ theo từng công thức trên, độ ẩm nguyên liệu khi ủ khoảng 50-60%. Sau khi phối trộn xong, đánh đồng ủ, dùng nilon chịu nhiệt phủ kín đồng ủ. Sau 7 ngày đảo trộn lần thứ nhất. Ngày thứ 15 đảo trộn lần thứ hai, sau đó tiến hành ủ chín, không đảo trộn (trong 6-7 ngày).

- Phương pháp đánh giá độ chín và an toàn của phân ủ theo TCVN 7185: 2002.

- Phương pháp đánh giá chất lượng sản phẩm sau xử lý:

Thí nghiệm được chia làm 4 công thức:

CT1: 100% đất;

CT2: 30% phân ủ + 70% đất;

CT3: 50% phân ủ + 50% đất;

CT4: 70% phân ủ + 30% đất.

Mẫu phân ủ được nghiền nhỏ và trộn với đất. Mỗi chậu gieo 5 hạt lúa và nuôi trong nhà lưới. Xác định chiều cao của cây mạ sau 14 ngày.

- Phương pháp xử lý số liệu: Thu thập, xử lý và phân tích các số liệu đã có bằng phần mềm Excel.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả ứng dụng chế phẩm vi sinh trong xử lý rơm rạ làm phân bón hữu cơ

Nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu và ứng dụng công nghệ vi sinh vào xử lý rơm rạ tại xã Bản Nguyên, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ. Mô hình được xây dựng theo phương pháp đã nêu ở trên.



Hình 1. Xử lý rơm rạ bằng chế phẩm vi sinh tại Bản Nguyên, Lâm Thao, Phú Thọ

Sau khi phối trộn, đánh đồng, dùng nilon chịu nhiệt phủ kín đồng ủ và tiến hành ủ chín. Sau 24 ngày xử lý đã thu được một số kết quả sau:

* Thành phần hóa học của cơ chất rơm rạ trước và sau xử lý

Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhờ hoạt động sống của các chủng vi sinh vật hữu ích trong chế phẩm, các hợp chất hydratcacbon có cấu trúc phức tạp như xenlulo, hemixenlulo... đã

được chuyển hóa thành các hợp chất có cấu trúc đơn giản hơn. Sự chuyển hóa này được thể hiện qua sự thay đổi các thành phần hóa học của cơ chất trong quá trình ủ. Kết quả phân tích một số thành phần hóa học của rơm rạ trước và sau ủ được tổng hợp tại bảng 1. Qua bảng 1 nhận thấy, đã có sự chuyển hóa các thành phần hóa học của rơm rạ ở cả hai công thức, trong đó công thức CT2 cho hiệu quả xử lý rơm rạ cao hơn CT1.

Bảng 1. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu hóa học của rơm rạ sau xử lý

Cơ chất		Chỉ tiêu phân tích				
		C (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	C/N
CT1	Trước ủ	43,37	0,45	0,28	1,07	96,37
	Sau ủ	36,03	0,95	0,32	1,24	37,93
CT2	Trước ủ	43,37	0,45	0,28	1,07	96,37
	Sau ủ	28,02	1,87	0,57	1,53	14,98

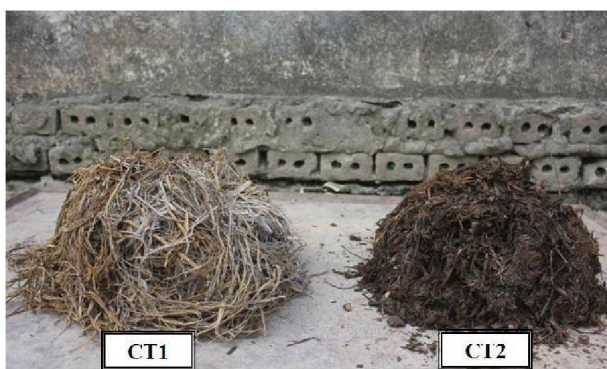
Tỷ lệ C/N là thông số quan trọng để đánh giá chất lượng của sản phẩm sau xử lý. Qua bảng 1 cho thấy, sau 24 ngày ủ, tỷ lệ C/N của 2 công thức đã có sự thay đổi rõ rệt, trong CT2 nhờ hoạt động của vi sinh vật có trong chế phẩm nên quá trình oxy hóa các hợp chất hữu cơ diễn ra nhanh hơn so với CT1, tỷ lệ C/N giảm còn 14,98. Theo Jedidi và cộng sự thì tỷ lệ C/N này tương ứng với một dạng cơ chất

hữu cơ ổn định, có thể sử dụng làm phân bón [Jedidi *et al*, 1991].

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, hàm lượng N tổng số, P₂O₅ và K₂O trong sản phẩm sau ủ tăng lên và lớn hơn so với mẫu ủ tự nhiên CT1.

** Đặc điểm cảm quan của sản phẩm sau ủ*

Đã tiến hành đánh giá cảm quan sản phẩm sau khi xử lý. Kết quả đánh giá được trình bày trong bảng 2 và hình 2.



Hình 2. Màu sắc và kết cấu của sản phẩm sau xử lý

Bảng 2. Tính chất cảm quan của rơm rạ sau xử lý

Chỉ tiêu đánh giá	CT1	CT2
Màu sắc	Nâu vàng	Nâu đen
Mùi	Hôi	Không mùi
Thành phần cơ giới	Sợi dai, cứng	Sợi mềm, dễ mủn

Đánh giá cảm quan rơm rạ sau xử lý thấy rằng, CT2 được xử lý bằng chế phẩm vi sinh vật đã có nhiều thay đổi về màu sắc, độ dai và mùi. Nhờ tác động của vi sinh vật có trong chế phẩm cùng các phản ứng hóa lý xảy ra trong quá trình xử lý mà sản phẩm tạo thành sau xử lý ở CT2 có màu nâu đen; sợi rơm mềm hơn so với mẫu đối chứng và mẫu rơm lúc chưa xử lý.

** Đánh giá độ chín và an toàn của sản phẩm sau xử lý*

Độ chín là một chỉ tiêu quan trọng để xác định sản phẩm đã hoại mục hoàn toàn hay chưa. Kết quả đánh giá độ chín của rơm rạ sau 24 ngày ủ theo phương pháp đã nêu ở trên được tổng hợp trong bảng 3.

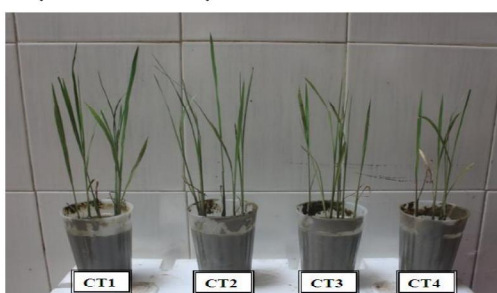
Bảng 3. Kết quả kiểm tra nhiệt độ trong túi sản phẩm

Nhiệt độ (°C)	Thời điểm đo		
	Ngày thứ nhất	Ngày thứ hai	Ngày thứ ba
Đối chứng	30	29	30
Thí nghiệm	28	28	28

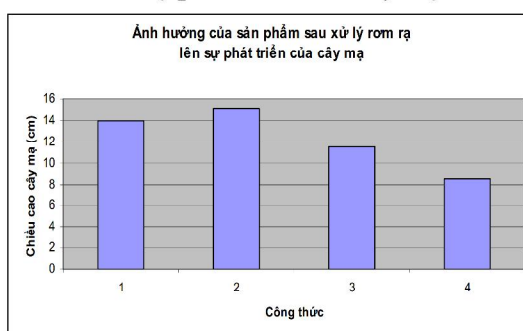
Số liệu bảng 3 cho thấy, nhiệt độ trong túi sản phẩm trong 3 ngày đánh giá rất ổn định. Theo TCVN 7185: 2002 thì sản phẩm đã hoai mục hoàn toàn.

Cùng với độ chín thì chất lượng (độ an toàn) của sản phẩm cũng là một tiêu chí đặc

biệt quan trọng vì sau xử lý, sản phẩm có thể còn chứa nhiều chất độc hoặc mầm bệnh cho cây. Kết quả đánh giá độ an toàn của sản phẩm bằng phương pháp sinh học được thể hiện tại hình 3 và 4.



Hình 3. Ảnh hưởng của rơm rạ sau xử lý lên sự phát triển của cây mạ



Hình 4. Biểu đồ đánh giá ảnh hưởng của sản phẩm sau xử lý rơm rạ lên sự phát triển của cây mạ

Qua hình 3 và 4 cho thấy, do liều lượng sản phẩm sau xử lý sử dụng ở các công thức khác nhau nên sự phát triển của cây mạ cũng có sự khác nhau. Cụ thể, tại công thức 1- không sử dụng sản phẩm sau xử lý rơm rạ, chiều cao cây mạ sau 14 ngày đạt 14 cm. Còn tại 3 công thức sử dụng sản phẩm sau xử lý rơm rạ thì cây mạ ở công thức 2 với liều lượng sản phẩm sau xử lý là 30%, cây mạ phát triển mạnh nhất với chiều cao đạt 15,1 cm, cao hơn công thức 1 khoảng 7,9%. Còn công thức 3 và 4 với liều lượng sản phẩm sau xử lý sử dụng lần lượt là

50 và 70% thì cây mạ phát triển kém, chiều cao cây mạ thấp hơn so với đối chứng lần lượt là 17,9 và 39,3%. Điều này xảy ra có thể là do sử dụng quá nhiều và không cân đối sản phẩm sau xử lý nên gây ra tình trạng đất canh tác bị ngộ độc do tích tụ quá nhiều một loại nguyên tố nào đó và ngăn cản cây trồng hấp thu các chất dinh dưỡng khác.

Qua kết quả trên cho thấy, sản phẩm sau xử lý rơm rạ bằng chế phẩm vi sinh nếu được sử dụng với liều lượng hợp lý thì sẽ có những tác động tích cực đến sự sinh trưởng và phát triển

của cây trồng, có thể sử dụng làm phân bón hữu cơ phục vụ sản xuất nông nghiệp, hướng tới phát triển một nền nông nghiệp xanh, sạch, an toàn và bền vững.

3.2. Kết quả ứng dụng chế phẩm vi sinh trong xử lý chất thải chăn nuôi lợn làm phân bón hữu cơ

** Thành phần vật lý, hoá học của sản phẩm*



Hình 5. Chất thải chăn nuôi sau khi được xử lý bằng chế phẩm vi sinh

Bảng 4. Thành phần lý, hoá học của cơ chất trước và sau khi xử lý

Trạng thái cơ chất	Chỉ tiêu phân tích (%)						
	OC	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH	Độ ẩm	
CT1	Trước khi ủ	28,4	1,1	0,16	0,35	5,4	80
	Sau khi ủ	22,9	0,69	0,17	0,37	7,2	54
CT2	Trước khi ủ	28,4	1,1	0,16	0,35	5,4	80
	Sau khi ủ	18,2	0,91	0,21	0,40	6,9	35

Kết quả bảng 4 cho thấy hàm lượng cacbon tổng số của công thức 2 (có sử dụng chế phẩm vi sinh vật) giảm 35,9% so với trước khi xử lý. Trong khi đó ở công thức đối chứng (không sử dụng chế phẩm vi sinh) chỉ giảm 19,4% so với trước khi xử lý. Sự sai khác này chứng tỏ khi xử lý bằng vi sinh vật, quá trình phân giải xenlulo, tinh bột diễn ra mạnh hơn và nhanh hơn. Kết quả cũng cho thấy hàm lượng P₂O₅, K₂O có xu hướng tăng lên so với đối chứng do hàm lượng cacbon tổng số giảm thông qua hoạt động của vi sinh vật.

Căn cứ vào kết quả thử nghiệm và kế thừa kết quả nghiên cứu đã được công bố trong nước và trên thế giới, đã tiến hành xây dựng 01 mô hình xử lý chất thải chăn nuôi lợn tại địa bàn xã Tiên Phú, huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ. Kết quả phân tích, đánh giá sự thay đổi về thành phần hoá học của chất thải chăn nuôi lợn trước và sau xử lý được tổng hợp tại bảng 4.

** Đặc điểm cảm quan của sản phẩm sau ủ*

Sau khi xử lý, màu sắc của nguyên liệu đã có những thay đổi đáng kể so với lúc chưa ủ, do sự chuyển hoá các hợp chất hữu cơ nhờ hoạt động sống của vi sinh vật và các phản ứng hoá lý xảy ra trong quá trình xử lý mà chất thải chăn nuôi lợn có sự thay đổi về màu sắc, tơi xốp và có khả năng giữ ẩm tốt. Sự thay đổi tính chất lý học của nguyên liệu trước và sau khi xử lý so sánh với đối chứng không sử dụng chế phẩm vi sinh vật được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5. Tính chất cảm quan của chất thải chăn nuôi

Chỉ tiêu đánh giá	Nguyên liệu ủ
Thành phần cơ giới:	Vón cục,
- Đối chứng	không vón
- Thí nghiệm	Tơi xốp
Màu sắc:	Đen
- Đối chứng	Nâu sẫm
- Thí nghiệm	
Mùi:	Hôi
- Đối chứng	Không còn mùi
- Thí nghiệm	

Kết quả cho thấy nhờ hoạt động sống của các vi sinh vật trong chế phẩm nên sản phẩm sau xử lý mủn và tơi xốp, kích thước hạt nhỏ hơn. Màu sắc chuyển từ màu đen thành màu nâu sẫm. Đặc biệt là không còn mùi hôi thối khó chịu của chất thải ban đầu.

** Độ chín và độ an toàn của phân ủ*

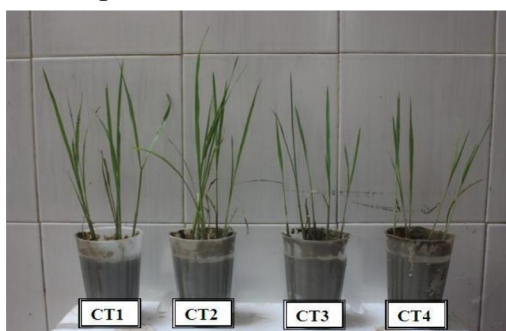
Độ chín được xác định bằng phương pháp đo nhiệt độ sản phẩm theo TCVN 7185: 2002, độ an toàn của sản phẩm được đánh giá theo các phương pháp sinh học, kết quả được thể hiện ở bảng 6 và hình 6.

Bảng 6. Kết quả kiểm tra nhiệt độ trong túi sản phẩm

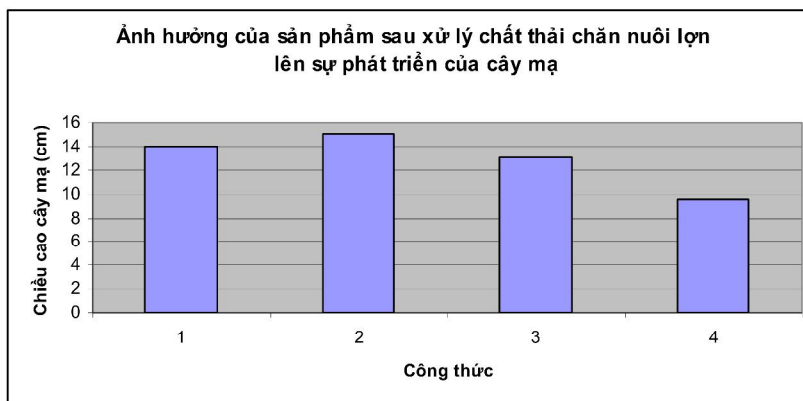
Nhiệt độ (°C)	Thời điểm đo		
	Ngày thứ nhất	Ngày thứ hai	Ngày thứ ba
Đối chứng	31	33	33
Thí nghiệm	29	29	29

Kết quả đánh giá độ hoai mục của sản phẩm theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7185: 2002 cũng cho thấy nhiệt độ trong túi sản phẩm của

công thức sử dụng chế phẩm vi sinh vật ổn định chứng tỏ rằng nguyên liệu đã hoai mục hoàn toàn.



Hình 6. Ảnh hưởng của sản phẩm sau xử lý chất thải chăn nuôi lên sự phát triển của cây mạ



Hình 7. Biểu đồ đánh giá ảnh hưởng của sản phẩm sau xử lý chất thải chăn nuôi lên sự phát triển của cây mạ

Kết quả ở biểu đồ hình 7 cho thấy, sản phẩm sau xử lý chất thải chăn nuôi có những ảnh hưởng nhất định đến sự phát triển của cây mạ. Trong 4 công thức, tại công thức 2 với liều lượng sản phẩm sau xử lý được sử dụng là 30% thì cây mạ phát triển tốt nhất với chiều cao đạt 15,2 cm và cao hơn 8,6% so với công thức 1- không sử dụng sản phẩm sau xử lý (14,0 cm), còn các công thức 3 và 4 với liều lượng sản phẩm sau xử lý bổ sung vào lần lượt là 50 và 70% thì chiều cao cây mạ có xu hướng giảm dần và thấp hơn so với đối chứng lần lượt là 7,1% và 32%. Qua kết quả trên cho thấy, sản phẩm sau xử lý chất thải chăn nuôi có ảnh hưởng tốt nhất đến sự phát triển của cây mạ với liều lượng sử dụng khoảng 30%, liều lượng này nếu bổ sung vào càng cao (>30%) thì càng có ảnh hưởng bất lợi tới sự phát triển của cây mạ.

Như vậy, chất thải chăn nuôi lợn sau khi xử lý bằng chế phẩm vi sinh vật có thể sử dụng như một nguồn phân bón hữu cơ phục vụ cho sản xuất nông nghiệp.

IV. KẾT LUẬN

Sản phẩm thu được sau khi xử lý rơm rạ có hàm lượng OC 28,02%; N 1,87%; P₂O₅ 0,57%; K₂O 1,53%; có màu nâu đen, sợi rơm mềm, dễ mủn. Sản phẩm thu được sau khi xử lý chất thải chăn nuôi (phân lợn) có hàm lượng OC 18,2%; N 0,91%; P₂O₅ 0,21%; K₂O 0,40%; có màu nâu sẫm, không có mùi. Các sản phẩm sau xử lý của các mô hình đều đạt độ chín theo tiêu chuẩn TCVN 7185 : 2002 và có thể sử dụng như một loại phân bón hữu cơ sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Bích Hiền (2012). *Nghiên cứu vi sinh vật để xử lý chất thải chăn nuôi dạng rắn*. Luận án tiến sĩ, Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học tự nhiên.
2. Lê Gia Huy (2010). *Giáo trình công nghệ vi sinh vật xử lý chất thải*. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
3. Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC134/SC3, TCVN 7185 : 2002 - *Phân hữu cơ vi sinh vật*. Bộ khoa học và Công nghệ.
4. Jedidi NO, Cleemput V, Mhiri A, Hachicha R, Hassen A (1991). *Utilisation du Carbone Marqué 14C pour l'Etude de la Minéralisation de Trois types de compost des ordures ménagères*. Revue de l'INAT, 6: 63-79.

RESULTS OF MICROBIAL PRODUCT APPLICATION IN AGRICULTURAL WASTE TREATMENT TO AN ORGANIC FERTILIZER

Tran Van Cuong¹, Nguyen Van Huan¹, Nguyen Hong Ngoc¹,
Nguyen Quang Huy¹, Pham Van Ngoc¹, Phan Thi Lan Anh¹, Ha Van Huan²

SUMMARY

Agricultural waste is the waste emitted from agricultural activities and appear more and more areas in the rural while the ability of investment to handle, to reduce pollution is very limited. Thus, rural people are daily, hourly facing pollution worsened. For the purpose of selection and application of scientific and technological achievements in agriculture waste treatment that we carried out this study in Phu Tho province. The results showed that straw after treatment for content OC 28.02%; N 1.87%; 0.57% P₂O₅; 1.53% K₂O; dark brown color, soft straw, labile; The pig manure after treatment for content OC 18.2%; N 0.91%; 0.21% P₂O₅; 0.40% K₂O; dark brown color, no odor; product models are reaching maturity TCVN 7185: 2002 and can be used as a bio-organic fertilizer.

Keywords: *Microbial product, organic fertilizer, waste.*

Người phản biện : TS. Bùi Văn Thắng
Ngày nhận bài : 15/9/2014
Ngày phản biện : 01/10/2014
Ngày quyết định đăng : 20/10/2014