

## ẢNH HƯỞNG CỦA VẬT LIỆU Ủ ĐẾN CHẤT LƯỢNG PHÂN HỮU CƠ TỪ CHẤT THẢI BIOGAS TẠI THỪA THIÊN HUẾ

Hoàng Thị Thái Hòa\*, Trần Thanh Đức, Hồ Công Hưng, Nguyễn Quang Cơ,  
Nguyễn Thị Thu Thủy, Đinh Thị Song Thủy, Đỗ Đình Thục

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

\*Tác giả liên hệ: hoangthithaihoa@huaf.edu.vn

Nhận bài: 08/05/2020 Hoàn thành phản biện: 19/06/2020 Chấp nhận bài: 05/10/2020

### TÓM TẮT

Sản xuất phân hữu cơ từ chất thải biogas để tạo ra nguồn phân bón và giải quyết ô nhiễm môi trường là vấn đề quan trọng hiện nay. Do đó, nghiên cứu được thực hiện với mục đích đánh giá ảnh hưởng của việc phối trộn một số vật liệu ủ đến chất lượng của phân hữu cơ từ chất thải biogas và từ đó xác định được vật liệu phối trộn cho chất lượng phân hữu cơ từ chất thải biogas tốt nhất. Thí nghiệm được tiến hành tại phường Hương Vân, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế trong thời gian từ tháng 11/2019 đến tháng 3/2020 trên 6 công thức với các vật liệu và tỷ lệ ủ khác nhau. Thí nghiệm gồm có 03 lần nhắc lại, bố trí theo kiểu RCBD. Kết quả nghiên cứu cho thấy vật liệu và tỷ lệ ủ khác nhau có ảnh hưởng đến tính chất lý, hóa học của phân hữu cơ từ chất thải biogas theo thời gian ủ. Trong các vật liệu ủ thì kết hợp rơm rạ, vỏ lạc với dung dịch và chất cặn hầm ủ biogas (1:1) + chế phẩm Trichoderma và rơm rạ, vỏ lạc, than bùn với dung dịch và chất cặn hầm ủ biogas (1:1:2) + chế phẩm Trichoderma cho chất lượng của phân hữu cơ là tốt nhất (N 2,72 - 2,92%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,92%; K<sub>2</sub>O 2,84 - 4,64%, OM 33,50 - 38,84%). Hiệu quả kinh tế trong sản xuất phân hữu cơ từ chất thải biogas thu được cũng cao nhất ở các công thức này. Cần mở rộng kết quả nghiên cứu trên quy mô lớn hơn và thử nghiệm hiệu quả của nó với cây trồng góp phần tăng năng suất, cải tạo đất và giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ nguồn chất thải chăn nuôi này.

**Từ khóa:** Biogas, Cacbon, Phân hữu cơ, Tính chất lý hóa học, Vật liệu ủ

## EFFECT OF COMPOSTING MATERIALS ON QUALITY OF ORGANIC FERTILIZER FROM BIOGAS WASTE IN THUA THIEN HUE PROVINCE

Hoang Thi Thai Hoa\*, Tran Thanh Duc, Ho Cong Hung, Nguyen Quang Co,  
Nguyen Thi Thu Thuy, Dinh Thi Song Thuy, Do Dinh Thuc

University of Agriculture and Forestry, Hue University.

### ABSTRACT

Producing organic fertilizer from animal wastes after biogas treatment to create fertilizer source and solve environmental pollution is now an important issue. Therefore, the study was conducted with the purpose of assessing the effect of mixing some composting materials on the quality of organic fertilizer from animal waste after biogas production and thereby identifying good mixing materials with the best organic fertilizer from animal waste after biogas production. The experiment consisted of 6 treatments with different composting materials and rates which was conducted in Huong Van ward, Huong Tra town, Thua Thien Hue province from November 2019 to March 2020. The experiment consisted of 3 replicates which was arranged in the Randomize Complete Block Design (RCBD). The research results showed that different composting materials and rates affected on the physical and chemical properties of organic fertilizer from animal waste after biogas production. Among the composting materials, the combinations of liquid and solid wastes from the biogas digesters with rice straw and peanut husks (1:1) + Trichoderma; rice straw, peanut husks and peat (1:1:2) + Trichoderma gave the best quality of organic fertilizers (N 2.72 - 2.92%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.61 - 0.92%; K<sub>2</sub>O 2.84 - 4.64%, OM 33.50 - 38.84%). The highest economic efficiencies also obtained in these treatments. It is necessary to expand the research results on a larger scale and to test its effectiveness on crops that contribute to productivity, soil improvement and environmental pollution from the animal wastes.

**Keywords:** Biogas, Carbon, Composting materials, Organic fertilizer, Physical and Chemical properties

## 1. MỞ ĐẦU

Tận dụng các nguồn chất thải là biện pháp hiệu quả và kinh tế trong giải quyết ô nhiễm chất thải hữu cơ vào đất và nước từ sản xuất nông nghiệp. Trong các giải pháp được đặt ra thì sản xuất phân hữu cơ là giải pháp đơn giản, hiệu quả và mang lại nhiều thuận lợi nhất. Phân hữu cơ là những vật liệu có hoạt tính sinh học cao, là kết quả của quá trình phân hủy chất hữu cơ dưới những điều kiện được kiểm soát. Phân hữu cơ được sử dụng nhằm cải thiện tính chất đất và cung cấp dưỡng chất cho cây trồng. Hiện nay, việc dùng hầm biogas để hạn chế ô nhiễm môi trường từ vật nuôi, gia súc, gia cầm và lấy năng lượng đang phát triển mạnh. Sử dụng hầm ủ biogas được xem là một trong những giải pháp hiệu quả để xử lý chất thải chăn nuôi bởi các lợi ích như tiết kiệm chi phí sử dụng nhiên liệu đun nấu trong gia đình, giảm mùi hôi, giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính (Nguyễn Thị Quỳnh Hương và Nguyễn Hải Yến, 2018). Hiệu quả của hầm ủ biogas mang lại rất lớn, ngoài việc xử lý tốt chất thải chăn nuôi, chất cặn từ hầm ủ còn được dùng làm phân bón cho cây trồng. Tuy nhiên, trong chất thải hầm ủ có mật số vi khuẩn gây hại đối với nguồn nước sinh hoạt của con người còn rất lớn. Nước thải đầu ra của hầm ủ biogas ở mức giàu dinh dưỡng với giá trị  $P-PO_4^{3-}$  dao động từ 37,2 - 51,1 mg/L,  $N-NO_3^-$  từ 0,30 - 1,14 mg/L,  $N-NH_4^+$  từ 105,6 - 217,9 mg/L và COD trong khoảng 464,4 - 2.552,1 mg/L (Nguyễn Thị Hồng và Phạm Khắc Liệu, 2012). Nếu nguồn chất thải này thải trực tiếp vào các ao, hồ, sông hoặc các nguồn nước thì sẽ gây ra hiện tượng ô nhiễm môi trường nước. Do đó việc xử lý nguồn chất

thải lỏng và cặn sau khi ủ biogas để làm phân bón hữu cơ là cần thiết. Chất lượng hay tính chất lý, hóa học của phân hữu cơ thay đổi tùy theo một số yếu tố như vật liệu ủ, tỷ lệ ủ và thời gian ủ. Một số kết quả nghiên cứu cho thấy khi thêm vật liệu ủ (chất độn) vào phân hữu cơ thì hàm lượng dinh dưỡng trong phân hữu cơ tốt hơn (Vũ Hữu Yêm, 1995). Hầu như các kết quả nghiên cứu trước đây chủ yếu tập trung vào phân chuồng, còn rất ít các nghiên cứu liên quan đến chế biến và xử lý nguồn chất thải biogas, đặc biệt tại tỉnh Thừa Thiên Huế. Vì vậy đề tài được thực hiện nhằm mục đích (i) đánh giá ảnh hưởng của việc phối trộn một số vật liệu ủ đến chất lượng của phân hữu cơ từ chất thải biogas và (ii) xác định được vật liệu phối trộn tốt nhất đến chất lượng của phân hữu cơ từ chất thải biogas.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Các vật liệu sử dụng sản xuất phân hữu cơ từ chất thải biogas: vỏ lạc, rơm rạ, than bùn, chất cặn và dung dịch từ phân lợn sau ủ biogas.

- Chế phẩm sinh học *Trichoderma* của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên (hữu cơ 15%, *Trichoderma* spp  $10^6$  CFU/g, độ ẩm 30%,  $pH_{H_2O:5}$ ). Lân supe (16,5%  $P_2O_5$ ), vôi bột.

### 2.2. Phạm vi nghiên cứu

- Địa điểm nghiên cứu: Viện Nghiên cứu Phát triển, trường Đại học Nông Lâm, phường Hương Vân, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế.

- Thời gian nghiên cứu: tháng 10/2019 - tháng 3/2020.

## 2.3. Phương pháp nghiên cứu

### 2.3.1. Công thức và bố trí thí nghiệm

**Bảng 1.** Các công thức thí nghiệm

Công thức	Vật liệu và tỷ lệ ủ theo thể tích
I (ĐC)	Chất cặn và dung dịch hầm ủ
II	Rơm, vỏ lạc + chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas (1:1) + chế phẩm Trichoderma
III	Than bùn + chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas (1:1) + chế phẩm Trichoderma
IV	Rơm, vỏ lạc + than bùn + chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas (1:1:1) + chế phẩm Trichoderma
V	Rơm, vỏ lạc + than bùn + chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas (1:2:1) + chế phẩm Trichoderma
VI	Rơm, vỏ lạc + than bùn + chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas (1:1:2) + chế phẩm Trichoderma

Thí nghiệm bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), 03 lần nhắc lại.

Thể tích mỗi khối ủ là 0,5 m<sup>3</sup> (1 m x 1 m x 0,5 m) cho mỗi công thức. Trong đó mỗi lần lặp lại được phân cách vách ngăn bằng tấm bạt. Với cách ủ trên có thể giúp tạo khối ủ lớn tránh mất nhiệt trong quá trình ủ.

### 2.3.3. Phương pháp ủ và lấy mẫu phân tích

#### \* Phương pháp ủ

Tại mỗi ô thí nghiệm cho các vật liệu rơm, vỏ lạc, than bùn vào các ô trước theo thể tích quy định (0,5 m<sup>3</sup>/hố) như ở các công thức thí nghiệm, cho vào mỗi ô (0,5% supe lân và 0,5% vôi) (Vũ Hữu Yên, 1995), trộn đều, sau đó cho phân vào các ô đến thể tích quy định (chiều cao 50 cm). Độ ẩm của các công thức khi ủ đều ở mức bão hòa 100%, do phân lợn sau ủ biogas ở dạng dung dịch. Tiến hành trộn đều và che bạt lên trên. Sau một tuần ủ tiến hành cho 0,3 kg chế phẩm Trichoderma vào mỗi ô, đảo đều và phủ bạt lên trên. Trong suốt thời gian ủ, khối ủ được phủ bạt kín để giảm bốc hơi và hạn chế mất đạm, khối ủ được đảo trộn 2 tuần/lần tương ứng thời gian lấy mẫu.

#### \* Phương pháp lấy mẫu

- Mẫu phân ban đầu:

Sau khi trộn đều phân và các vật liệu như ở 06 công thức trước khi ủ thành đồng vào hố, lấy 1 mẫu/ô thí nghiệm và trộn đều (3 mẫu/3 lần nhắc lại trộn gộp thành 1 mẫu),

mỗi mẫu khoảng 0,2 kg được cho vào bì nilon. Tổng số có 6 mẫu.

- Lấy mẫu phân thường xuyên:

Các mẫu phân được lấy từ các đồng ủ lặp lại trong suốt quá trình thí nghiệm, từ 03 vị trí xung quanh đồng, 03 vị trí phía góc và 03 vị trí phía dưới của đồng. Mẫu phân được lấy sau 2 tuần, 4 tuần, 6 tuần, 8 tuần và 10 tuần sau ủ. Mỗi lần lấy tổng số mẫu là 18 (6 công thức, 3 lần nhắc lại).

### 3.4.4. Các chỉ tiêu và phương pháp nghiên cứu

Tiến hành phân tích các tính chất lý, hóa học của mẫu phân theo thủ tục phân tích trong phòng thí nghiệm bao gồm:

+ Độ ẩm: phương pháp sấy ở nhiệt độ 70°C trong 2 h.

+ Cacbon: phương pháp nung ở nhiệt độ 550°C.

+ pH: phương pháp pH met.

+ Hợp chất hữu cơ: phương pháp Tiurin.

+ N tổng số: phương pháp Kjeldahl.

+ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tổng số: phương pháp so màu.

+ K<sub>2</sub>O tổng số: phương pháp quang kế ngọn lửa.

### 3.4.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý thống kê trên các phần mềm chuyên dụng như Stastisixs 10.0, Microsoft Excel 2016. Phân

tích phương sai 1 nhân tố và so sánh giá trị tính trung bình tại mức  $\alpha = 0,05$ .

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Ảnh hưởng của vật liệu ủ đến độ ẩm của phân hữu cơ từ chất thải biogas**

Độ ẩm là một chỉ tiêu quan trọng khi đánh giá chất lượng của phân. Độ ẩm của phân thích hợp theo tiêu chuẩn là 30%, không nên để phân quá khô hoặc quá ướt, vì điều này có thể khiến các vi sinh vật không phát triển được. Kết quả thể hiện ở Bảng 2.

**Bảng 2.** Độ ẩm của phân hữu cơ từ chất thải biogas

Công thức	Ngày lấy mẫu sau ủ (%)				
	14 ngày	28 ngày	42 ngày	56 ngày	70 ngày
I (ĐC)	76,72 <sup>a</sup>	75,12 <sup>a</sup>	74,73 <sup>a</sup>	70,46 <sup>a</sup>	56,65 <sup>a</sup>
II	73,91 <sup>a</sup>	73,63 <sup>a</sup>	70,74 <sup>a</sup>	67,00 <sup>a</sup>	47,61 <sup>b</sup>
III	54,93 <sup>b</sup>	53,15 <sup>b</sup>	52,62 <sup>b</sup>	50,74 <sup>b</sup>	36,98 <sup>c</sup>
IV	54,47 <sup>b</sup>	52,45 <sup>b</sup>	46,31 <sup>b</sup>	45,46 <sup>b</sup>	40,92 <sup>bc</sup>
V	58,82 <sup>b</sup>	56,60 <sup>b</sup>	55,97 <sup>b</sup>	53,20 <sup>b</sup>	39,37 <sup>bc</sup>
VI	58,85 <sup>b</sup>	60,20 <sup>b</sup>	60,27 <sup>b</sup>	57,08 <sup>b</sup>	42,07 <sup>bc</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	9,36	8,11	10,01	9,36	7,84

*a, b, c: Các chữ cái trong cùng một cột giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa ở mức 0,05*

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy, độ ẩm có sự dao động phụ thuộc vào thời gian ủ và các công thức thí nghiệm. Độ ẩm giảm xuống theo thời gian ủ, sau khi ủ 14 ngày các công thức có độ ẩm dao động từ 54,47% - 76,72%. Độ ẩm có xu hướng giảm xuống ở tất cả các công thức và dao động khoảng 36,98% - 56,65% tại 70 ngày sau ủ. Các vật liệu khác nhau có ảnh hưởng đến độ ẩm của khối ủ. Trong các vật liệu ủ cho thấy sử dụng than bùn để ủ với chất cặn và dung dịch hầm ủ cho kết quả có độ ẩm thấp hơn so với các công thức có ủ với các nguyên liệu khác. Do than bùn có khả năng thấm tốt

hơn và nhanh khô hơn. Công thức I (ĐC) chỉ ủ chất cặn và dung dịch hầm ủ cho kết quả độ ẩm cao nhất, vì công thức này khi bắt đầu ủ chủ yếu là chất lỏng, nên có độ ẩm cao >80%. Cùng một vật liệu nhưng tỷ lệ ủ khác nhau cũng có ảnh hưởng đến độ ẩm của phân, nhưng không có sai khác về mặt thống kê, cụ thể được thể hiện ở 03 công thức IV (40,92%), V (39,37%), VI (42,07%) tại 70 ngày sau ủ.

**3.2. Ảnh hưởng của vật liệu ủ đến hàm lượng cacbon trong phân hữu cơ từ chất thải biogas**

**Bảng 3.** Hàm lượng cacbon trong phân hữu cơ từ chất thải biogas

Công thức	Ngày lấy mẫu sau ủ (%)				
	14 ngày	28 ngày	42 ngày	56 ngày	70 ngày
I (ĐC)	42,29 <sup>a</sup>	40,29 <sup>ab</sup>	40,25 <sup>ab</sup>	33,17 <sup>a</sup>	30,83 <sup>ab</sup>
II	45,05 <sup>ab</sup>	45,05 <sup>ab</sup>	44,00 <sup>b</sup>	43,61 <sup>c</sup>	35,11 <sup>b</sup>
III	43,59 <sup>a</sup>	36,97 <sup>a</sup>	36,84 <sup>a</sup>	35,90 <sup>ab</sup>	30,68 <sup>a</sup>
IV	47,40 <sup>ab</sup>	37,40 <sup>a</sup>	39,71 <sup>ab</sup>	38,94 <sup>ab</sup>	33,99 <sup>ab</sup>
V	54,45 <sup>b</sup>	47,34 <sup>ab</sup>	40,37 <sup>ab</sup>	40,51 <sup>bc</sup>	32,11 <sup>ab</sup>
VI	49,30 <sup>ab</sup>	49,30 <sup>b</sup>	40,07 <sup>ab</sup>	39,70 <sup>bc</sup>	31,88 <sup>ab</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	9,42	10,83	4,95	4,95	3,28

*a, b, c: Các chữ cái trong cùng một cột giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa ở mức 0,05*

Hàm lượng cacbon trong phân thể hiện sự phân hủy của phân theo thời gian. Kết quả phân tích Bảng 3 cho thấy các công thức có hàm lượng cacbon ở 14 ngày sau ủ rất cao, dao động từ 42,3% - 54,5%, do tại

thời gian này các vật liệu ủ hầu như chưa phân giải. Tại 70 ngày sau ủ, các vật liệu ủ đã phân giải nên hàm lượng cacbon trong phân hữu cơ ở các công thức giảm xuống, thấp nhất ở công thức III (28,7%), vì công

thức này kết hợp ủ than bùn và phân, nên hàm lượng cacbon trong than bùn thấp. Công thức II có hàm lượng cacbon sau ủ cao nhất là 33,1%, do trong công thức này có rơm rạ và vỏ lạc ủ với phân tỷ lệ 1:1, bản thân rơm rạ và vỏ lạc có hàm lượng cacbon cao, nên khó phân hủy hơn so với các vật liệu khác (Hoàng Thị Thái Hòa và Đỗ Đình Thục, 2010).

### 3.3. Ảnh hưởng của vật liệu ủ đến pH của phân hữu cơ từ chất thải biogas

pH là một chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá chất lượng của phân, nó phản ánh tính chua, kiềm hay trung tính của một loại phân nghiên cứu. Kết quả thể hiện ở Bảng 4.

**Bảng 4.** pH của phân hữu cơ từ chất thải biogas

Công thức	Ngày lấy mẫu sau ủ				
	14 ngày	28 ngày	42 ngày	56 ngày	70 ngày
I (ĐC)	6,17 <sup>a</sup>	6,12 <sup>ab</sup>	6,13 <sup>a</sup>	6,65 <sup>a</sup>	6,86 <sup>a</sup>
II	6,24 <sup>a</sup>	5,97 <sup>b</sup>	6,01 <sup>a</sup>	6,39 <sup>ab</sup>	6,52 <sup>ab</sup>
III	5,89 <sup>a</sup>	6,00 <sup>b</sup>	6,02 <sup>a</sup>	6,22 <sup>b</sup>	6,34 <sup>b</sup>
IV	5,97 <sup>a</sup>	6,03 <sup>b</sup>	6,16 <sup>a</sup>	6,42 <sup>ab</sup>	6,51 <sup>ab</sup>
V	6,05 <sup>a</sup>	6,05 <sup>ab</sup>	6,12 <sup>a</sup>	6,44 <sup>ab</sup>	6,49 <sup>ab</sup>
VI	5,96 <sup>a</sup>	6,27 <sup>a</sup>	6,16 <sup>a</sup>	6,42 <sup>ab</sup>	6,42 <sup>b</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	0,35	0,24	0,31	0,42	0,38

<sup>a, b</sup>: Các chữ cái trong cùng một cột giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa ở mức 0,05

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy, pH có sự dao động phụ thuộc vào thời gian ủ và các công thức thí nghiệm. pH tại 14 ngày sau ủ dao động từ 5,89 - 6,24. Sau khi ủ 70 ngày, pH có xu hướng tăng lên ở tất cả các công thức ủ. Điều này là do khi ủ có bổ sung lân và vôi, quá trình phân giải giải phóng các cation kiềm nên làm cho giá trị pH của phân ủ tăng lên tại các công thức (Lê Thị Thanh Chi và cs., 2010). Các vật liệu khác nhau có ảnh hưởng đến pH của khối ủ. Sử dụng than bùn để ủ với chất cặn và dung dịch hầm ủ cho kết quả có pH thấp hơn so với các công thức có ủ với các nguyên liệu khác (do than bùn thường có pH thấp hơn 5,5). Công thức

I (ĐC) chỉ ủ chất cặn và dung dịch hầm ủ cho kết quả pH cao nhất. Cùng một vật liệu ủ, nhưng tỷ lệ ủ khác nhau cũng có ảnh hưởng pH của phân, cụ thể được thể hiện ở 3 công thức IV, V và VI, khi thay đổi tỷ lệ các vật liệu ủ thì pH cũng thay đổi. Sau 70 ngày, pH của 3 công thức này theo thứ tự IV > V > VI, tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa về thống kê, điều này cho thấy nếu tăng tỷ lệ than bùn thì pH của phân càng thấp (Lê Thị Thanh Chi và cs., 2010).

### 3.4. Ảnh hưởng của vật liệu ủ đến hàm lượng hợp chất hữu cơ của phân hữu cơ từ chất thải biogas

**Bảng 5.** Hàm lượng hợp chất hữu cơ của phân hữu cơ từ chất thải biogas

Công thức	Ngày lấy mẫu sau ủ (%)				
	14 ngày	28 ngày	42 ngày	56 ngày	70 ngày
I (ĐC)	31,32 <sup>b</sup>	31,56 <sup>b</sup>	32,12 <sup>b</sup>	33,24 <sup>b</sup>	33,72 <sup>b</sup>
II	35,08 <sup>a</sup>	35,80 <sup>a</sup>	35,36 <sup>a</sup>	36,60 <sup>a</sup>	38,84 <sup>a</sup>
III	27,04 <sup>c</sup>	27,08 <sup>c</sup>	27,72 <sup>c</sup>	27,68 <sup>c</sup>	27,80 <sup>c</sup>
IV	26,84 <sup>c</sup>	26,88 <sup>c</sup>	28,64 <sup>c</sup>	28,78 <sup>c</sup>	28,84 <sup>c</sup>
V	25,56 <sup>c</sup>	26,72 <sup>c</sup>	26,84 <sup>c</sup>	28,60 <sup>c</sup>	28,68 <sup>c</sup>
VI	26,88 <sup>c</sup>	26,90 <sup>c</sup>	28,32 <sup>c</sup>	28,48 <sup>c</sup>	33,50 <sup>b</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	3,43	2,04	2,83	3,32	2,53

<sup>a, b, c</sup>: Các chữ cái trong cùng một cột giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa ở mức 0,05

Hợp chất hữu cơ là một chỉ tiêu đặc biệt quan trọng trong đánh giá chất lượng của phân hữu cơ, hàm lượng này càng cao thì phân hữu cơ càng có chất lượng tốt. Kết quả ở Bảng 5 cho thấy, hàm lượng hợp chất hữu cơ tăng theo thời gian ủ, do sự khoáng hóa và mùn hóa hợp chất hữu cơ với sự tham gia của vi sinh vật trong quá trình ủ (Hoàng Thị Thái Hòa và cs., 2015), sau 70 ngày ủ hàm lượng chất hữu cơ ở các công thức dao động từ 27,80% - 38,84%. Công thức II (kết hợp ủ chất cặn và dung dịch hầm ủ với vỏ lạc và rom rạ tỷ lệ 1:1) có hàm lượng chất hữu cơ cao nhất, cao khác biệt so

với các công thức còn lại. Các công thức thí nghiệm III đến VI không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê về hàm lượng hợp chất hữu cơ.

**3.5. Ảnh hưởng của vật liệu ủ đến hàm lượng đạm tổng số của phân hữu cơ từ chất thải biogas**

Đạm là nguyên tố dinh dưỡng cần thiết đầu tiên và quyết định năng suất của cây trồng. Xác định hàm lượng đạm tổng số trong phân hữu cơ để xem xét khả năng cung cấp đạm từ trong phân, làm cơ sở bổ sung lượng phân đạm hóa học cho cây.

**Bảng 5.** Hàm lượng đạm tổng số của phân hữu cơ từ chất thải biogas

Công thức	Ngày lấy mẫu sau ủ (%)				
	14 ngày	28 ngày	42 ngày	56 ngày	70 ngày
I (ĐC)	3,03 <sup>a</sup>	2,68 <sup>a</sup>	2,70 <sup>a</sup>	2,74 <sup>a</sup>	2,16 <sup>b</sup>
II	2,18 <sup>b</sup>	2,21 <sup>b</sup>	2,28 <sup>b</sup>	2,40 <sup>ab</sup>	2,72 <sup>a</sup>
III	0,58 <sup>c</sup>	0,68 <sup>c</sup>	0,66 <sup>c</sup>	0,70 <sup>b</sup>	0,72 <sup>c</sup>
IV	0,74 <sup>c</sup>	0,77 <sup>c</sup>	0,81 <sup>c</sup>	0,85 <sup>b</sup>	0,88 <sup>c</sup>
V	0,65 <sup>c</sup>	0,66 <sup>c</sup>	0,69 <sup>c</sup>	0,71 <sup>b</sup>	0,83 <sup>c</sup>
VI	1,85 <sup>bc</sup>	1,96 <sup>bc</sup>	2,35 <sup>ab</sup>	2,72 <sup>a</sup>	2,92 <sup>a</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	0,63	0,47	0,37	0,35	0,41

<sup>a, b, c</sup>: Các chữ cái trong cùng một cột giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa ở mức 0,05

Kết quả Bảng 5 cho thấy: Hàm lượng đạm tổng số có sự tăng dần theo thời gian ủ từ 14 đến 70 ngày, hàm lượng đạm tổng số sau khi ủ 14 ngày dao động từ 0,58 - 3,03%. Hàm lượng đạm tổng số trong các công thức thí nghiệm là cao nhất tại 70 ngày sau ủ, tuy nhiên ở công thức I có hàm lượng đạm tổng số giảm (2,16%) so với các công thức khác, điều này là do ở công thức này không có bổ sung vật liệu ủ, nên đạm dễ bị mất đi theo con đường bay hơi hơn so với các công thức khác (Vũ Hữu Yên, 1995), trong khi công thức VI có hàm lượng đạm tổng số cao nhất sau 70 ngày ủ (2,92%). Như vậy, khi ủ phân có bổ sung thêm vật liệu ủ giúp giữ đạm trong phân tốt hơn, kết quả nghiên cứu này tương đồng với các nghiên cứu của các tác giả khác (Phạm Tiến Hoàng, 2003; Hoàng Thị Thái Hòa và cs., 2015). Trong các vật liệu ủ khác nhau thì sử dụng vỏ lạc và rom rạ, than bùn để ủ với chất cặn và dung dịch hầm ủ cho hàm lượng đạm tổng số trong

phân cao hơn so với các công thức ủ với các nguyên liệu khác. Cùng một vật liệu ủ, nhưng tỷ lệ ủ khác nhau cũng có ảnh hưởng đến hàm lượng đạm tổng số, cụ thể hàm lượng đạm theo thứ tự công thức VI> IV> V, điều này cho thấy nếu tỷ lệ than bùn càng cao thì hàm lượng đạm càng thấp, nếu tăng vỏ lạc và rom rạ hoặc chất cặn và dung dịch hầm ủ lên thì hàm lượng đạm cũng tăng theo. Do than bùn nghèo dinh dưỡng, còn các vật liệu như rom rạ, vỏ lạc và dung dịch và chất cặn từ hầm ủ biogas có hàm lượng đạm tổng số cao (Đường Hồng Dật, 2002).

**3.6. Ảnh hưởng của vật liệu ủ đến hàm lượng lân tổng số của phân hữu cơ từ chất thải biogas**

Sau đạm, lân là nguyên tố rất cần thiết đối với cây trồng, nó có ý nghĩa về mặt dinh dưỡng cũng như khắc phục một số yếu tố độc hại của đất. Kết quả phân tích được trình bày ở Bảng 6.

**Bảng 6.** Hàm lượng lân tổng số của phân hữu cơ từ chất thải biogas

Công thức	Ngày lấy mẫu sau ủ (%)				
	14 ngày	28 ngày	42 ngày	56 ngày	70 ngày
I (ĐC)	0,48 <sup>a</sup>	0,78 <sup>a</sup>	0,80 <sup>a</sup>	1,04 <sup>a</sup>	1,01 <sup>a</sup>
II	0,38 <sup>b</sup>	0,73 <sup>b</sup>	0,76 <sup>ab</sup>	0,94 <sup>b</sup>	0,92 <sup>b</sup>
III	0,29 <sup>c</sup>	0,43 <sup>d</sup>	0,49 <sup>b</sup>	0,56 <sup>c</sup>	0,59 <sup>cd</sup>
IV	0,21 <sup>c</sup>	0,46 <sup>c</sup>	0,47 <sup>b</sup>	0,55 <sup>c</sup>	0,56 <sup>d</sup>
V	0,24 <sup>c</sup>	0,49 <sup>c</sup>	0,49 <sup>b</sup>	0,54 <sup>c</sup>	0,59 <sup>cd</sup>
VI	0,26 <sup>c</sup>	0,43 <sup>d</sup>	0,52 <sup>b</sup>	0,57 <sup>c</sup>	0,61 <sup>c</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	0,08	0,04	0,05	0,05	0,04

*a, b, c, d:* Các chữ cái trong cùng một cột giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa ở mức 0,05

Kết quả Bảng 6 cho thấy: Tương tự như đạm tổng số, hàm lượng lân tổng số trong phân hữu cơ phụ thuộc vào thời gian ủ, vật liệu ủ và tỷ lệ ủ khác nhau. Hàm lượng lân tổng số cũng có xu hướng tăng lên theo thời gian ủ. Sau ủ 70 ngày, hàm lượng lân tổng số trong các công thức thí nghiệm là cao hơn so với các ngày ủ trước. So sánh giữa các vật liệu ủ khác nhau cho thấy sử dụng rơm rạ để ủ với chất cặn và dung dịch hầm ủ cho hàm lượng lân tổng số trong phân cao hơn ở tất cả các lần phân tích, điều này là do rơm rạ có hàm lượng lân cao hơn. Công thức II (Rơm, vỏ lạc + chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas (1:1) + chế phẩm Trichoderma) có hàm lượng lân tổng số cao nhất trong 5 công thức có bổ sung các vật liệu để ủ. Các công thức có sử dụng than

bùn cho kết quả hàm lượng lân thấp hơn. Cùng một vật liệu, nhưng tỷ lệ ủ khác nhau cũng có ảnh hưởng đến hàm lượng lân tổng số, cụ thể sau 70 ngày ủ, công thức IV và công thức V có hàm lượng lân thấp hơn theo thứ tự lần lượt là 0,56% và 0,59%. Công thức VI có hàm lượng lân tổng số cao hơn là 0,61%. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Thành và cs. (2006).

### 3.7. Ảnh hưởng của vật liệu ủ đến hàm lượng kali tổng số trong phân hữu cơ từ chất thải biogas

Kali tổng số cũng là một chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá chất lượng của phân hữu cơ. Kết quả nghiên cứu thể hiện ở Bảng 7.

**Bảng 7.** Hàm lượng kali tổng số của phân hữu cơ từ chất thải biogas

Công thức	Ngày lấy mẫu sau ủ (%)				
	14 ngày	28 ngày	42 ngày	56 ngày	70 ngày
I (ĐC)	1,52 <sup>b</sup>	1,58 <sup>ab</sup>	1,68 <sup>ab</sup>	1,60 <sup>b</sup>	1,84 <sup>b</sup>
II	3,92 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,56 <sup>a</sup>	4,40 <sup>a</sup>	4,64 <sup>a</sup>
III	0,64 <sup>c</sup>	0,68 <sup>b</sup>	0,72 <sup>b</sup>	0,96 <sup>b</sup>	1,04 <sup>b</sup>
IV	0,88 <sup>c</sup>	0,88 <sup>ab</sup>	1,28 <sup>b</sup>	1,28 <sup>b</sup>	1,36 <sup>b</sup>
V	0,96 <sup>c</sup>	0,98 <sup>ab</sup>	1,36 <sup>b</sup>	1,38 <sup>b</sup>	1,44 <sup>b</sup>
VI	2,26 <sup>b</sup>	2,32 <sup>ab</sup>	2,46 <sup>ab</sup>	2,56 <sup>ab</sup>	2,84 <sup>ab</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	1,26	3,22	2,98	2,68	2,54

*a, b, c:* Các chữ cái trong cùng một cột giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa ở mức 0,05

Hàm lượng kali tổng số tăng lên theo thời gian ủ từ 14 ngày đến 70 ngày tại tất cả các công thức, đạt cao nhất ở 70 ngày sau ủ, dao động từ 1,04% - 4,64%. Công thức II, có hàm lượng kali tổng số cao nhất (4,64%), vì công thức này có ủ với chất độn là rơm rạ và vỏ lạc, hai vật liệu này được xem là có

hàm lượng kali cao (3,0% trong rơm rạ) (Dobermann và Fairhurst, 2002) và 3,8% trong vỏ lạc (Karri, 2018). Công thức III có hàm lượng kali thấp nhất. Công thức II cao khác biệt so với các công thức còn lại. Các công thức còn lại không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê.

### 3.8. Hiệu quả kinh tế từ việc ủ phân hữu cơ từ chất thải biogas

**Bảng 8.** Hiệu quả kinh tế trong sản xuất phân hữu cơ từ chất thải biogas

Công thức	Khối lượng phân trước khi ủ (m <sup>3</sup> )	Khối lượng phân sau khi ủ (m <sup>3</sup> )	Tổng thu (1.000 đ/m <sup>3</sup> )	Tổng chi (1.000 đ/m <sup>3</sup> )	Lãi (1.000 đ/m <sup>3</sup> )
I	1,5	0,45	1.125	455	670
II	1,5	0,98	2.450	955	1.495
III	1,5	1,20	3.000	718	2.282
IV	1,5	1,15	2.875	710	2.165
V	1,5	1,25	3.125	867	2.258
VI	1,5	1,20	3.000	710	2.290

Giá phân bón hữu cơ (2,5 triệu đồng/m<sup>3</sup>); Tổng chi bao gồm chi nguyên liệu ủ và công lao động

Kết quả Bảng 8 cho thấy:

Về tổng thu: có sự khác nhau phụ thuộc vào khối lượng phân thu được sau ủ. Công thức V có tổng thu cao nhất là 3.125. nghìn đồng/m<sup>3</sup>, tiếp theo là công thức III và VI.

Về lãi: công thức III và VI có lãi gần bằng nhau (2.282.000 đ/m<sup>3</sup> - 2.290.000 đ/m<sup>3</sup>), tuy nhiên xét về chất lượng thì công thức VI có chất lượng phân tốt hơn. Do vậy đề xuất lựa chọn công thức VI cho nghiên cứu tiếp theo trên cây trồng.

## 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Các vật liệu ủ có ảnh hưởng đến chất lượng của phân hữu cơ từ chất thải biogas. Chất lượng phân hữu cơ từ chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas kết hợp với các vật liệu ủ như vỏ lạc, rơm rạ, than bùn có hàm lượng dinh dưỡng sau 70 ngày ủ đạt chất lượng tốt, hàm lượng hợp chất hữu cơ >30%, hàm lượng đạm tổng số (0,72% - 2,92%), hàm lượng lân tổng số (0,56% - 1,01%), hàm lượng kali tổng số (1,04% - 4,64%), hàm lượng cacbon (30,68% - 33,99%). Phân hữu cơ từ chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas không phối hợp với nguyên liệu ủ có pH, chất hữu cơ, đạm, lân, kali cao. Tuy nhiên, độ ẩm của phân ở mức khá cao, bên cạnh đó khối lượng của phân sau ủ rất thấp (30% so với khối lượng phân ban đầu). Phân hữu cơ từ chất cặn và dung dịch hầm ủ biogas kết

hợp với rơm rạ và vỏ lạc (1:1) + chế phẩm Trichoderma và kết hợp với rơm rạ, vỏ lạc, than bùn (1:1:2) + chế phẩm Trichoderma cho kết quả tốt nhất trong các công thức ủ có phối trộn nguyên liệu ủ với pH ở mức trung tính, độ ẩm 30%, hàm lượng đạm, lân và kali cao hơn các công thức còn lại. Về hiệu quả kinh tế, ủ rơm rạ, vỏ lạc, than bùn (1:1:2) + dung dịch và chất cặn từ hầm ủ biogas cho lãi cao nhất + chế phẩm Trichoderma (2.290 nghìn đồng/m<sup>3</sup> phân) Như vậy bước đầu đánh giá được đây là công thức ủ phối trộn cho chất lượng dinh dưỡng và hiệu quả kinh tế cao.

### 4.2. Kiến nghị

Cần thực hiện việc ủ phân kết hợp với các vật liệu như rơm rạ, vỏ lạc, than bùn nhằm cung cấp nguồn phân bón có chất lượng và giải quyết được tốt việc gây ô nhiễm môi trường.

Cần có nghiên cứu thêm về sử dụng phân hữu cơ, để từ đó có thể sử dụng hiệu quả hơn nguồn phân hữu cơ, góp phần phát triển nông nghiệp bền vững, tạo ra các sản phẩm nông nghiệp sạch, tăng năng suất cây trồng và cải thiện độ phì của đất.

### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện từ sự hỗ trợ kinh phí trong đề tài cấp trường trọng điểm năm 2019 - 2021 của Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.



**TÀI LIỆU THAM KHẢO****1. Tài liệu tiếng Việt**

- Lê Thị Thanh Chi, Võ Thị Gương và Joachim Clemens. (2010). Tác dụng của phân hữu cơ từ hầm ủ biogas trong cải thiện độ phì nhiêu của đất và năng suất cây trồng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 13, 160 - 169.
- Đường Hồng Dật. (2002). *Cẩm nang phân bón*. Hà Nội: Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Hoàng Thị Thái Hòa và Đỗ Đình Thực. (2010). Đặc tính hóa học của một số loại phân hữu cơ và phụ phẩm cây trồng sử dụng trong nông nghiệp trên vùng đất cát biển tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 57, 59 - 68.
- Phạm Tiến Hoàng. (2003). Phân hữu cơ trong hệ thống quản lý dinh dưỡng tổng hợp cho cây trồng. *Tạp chí Khoa học Đất*, 18, 49 - 50.
- Nguyễn Thị Hồng và Phạm Khắc Liệu. (2012). Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi lợn bằng hầm biogas quy mô hộ gia đình ở Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 73(4), 83 - 91.
- Nguyễn Thị Quỳnh Hương và Nguyễn Hải Yên. (2018). Đa lợi ích của hệ thống biogas trong

xử lý nước thải chăn nuôi. *Tạp chí Môi trường*, 5, 30 - 31.

- Nguyễn Xuân Thành, Vũ Thị Hoàn và Nguyễn Hạ Văn. (2006). Nghiên cứu quy trình xử lý tàn dư thực vật trên đồng ruộng và tái chế thành phân hữu cơ trả lại cho đất. *Tạp chí Khoa học Đất*, 25, 30 - 32.
- Vũ Hữu Yên. (1995). *Giáo trình phân bón*. Hà Nội: Nhà xuất bản Nông nghiệp.

**2. Tài liệu tiếng nước ngoài**

- Dobermann, A., & Fairhurst, T. H. (2002). Rice straw management. *Better Crops International Journal*, 16, 5 - 7.
- Hoang, T. T. H., Do, D. T., Nguyen, V. V., Richard, B., & Surender, M. (2015). Improving the value and effectiveness of manure. *ACIAR Proceedings*, 143, 91 - 100.
- Karri, V. R (2018). Use of groundnut shell compost as a natural fertilizer for the cultivation of vegetable plants. *International Journal of Advance Research in Science and Engineering*, 7(1), 97 - 104.