



**RESEARCH ON MODEL OF HOUSEHOLD-SCALE ORGANIC WASTE
TREATMENT FOR NEW RURAL CONSTRUCTION**

*Do Thi Lan, Nguyen Kim Ngo, Nguyen Ngoc Son Hai
Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry, Vietnam
Email address: dothilan@tuaf.edu.vn*

DOI: <https://doi.org/10.51453/2354-1431/2022/755>

Article info

Received: 31/03/2022

Revised: 17/05/2022

Published: 01/06/2022

Keywords

*Organic waste treatment,
incubation method*

Abstract

The research was carried out in the laboratory of the Faculty of Environment, Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry. The results showed the indicators of temperature, humidity, smell, pH and humus of organic fertilizer after incubation in different incubation methods. Using incubated methods including Fixed tank incubation method, compost bin incubation method, incubation method by a banana circle, fixed pit composting method. The testing and analysis of basic indicators to choose the optimal effective method for household scale, thereby serving rural construction.



NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH XỬ LÝ RÁC THẢI HỮU CƠ Ở QUY MÔ HỘ GIA ĐÌNH PHỤC VỤ XÂY DỰNG NÔNG THÔN MỚI

Đỗ Thị Lan, Nguyễn Kim Ngọc, Nguyễn Ngọc Sơn Hải

Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, Việt Nam

*Địa chỉ email: dothilan@tuaf.edu.vn

Thông tin bài viết

Ngày nhận bài: 31/03/2022

Ngày sửa bài: 17/5/2022

Ngày duyệt đăng: 01/6/2022

Từ khóa:

Xử lý thải hữu cơ, phương pháp ủ.

Tóm tắt

Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm khoa Môi trường, trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Kết quả nghiên cứu cho thấy các chỉ số về nhiệt độ, độ ẩm, mùi, pH và độ mùn của phân hữu cơ sau khi ủ ở các phương pháp ủ khác nhau. Sử dụng các phương pháp ủ bao gồm: Phương pháp ủ bằng bể xây cố định, phương pháp ủ thùng compost, phương pháp ủ bằng vòng tròn chuỗi, phương pháp ủ hố cố định. Việc thử nghiệm và phân tích những chỉ số cơ bản để lựa chọn ra phương pháp tối ưu hiệu quả đối với quy mô hộ gia đình từ đó phục vụ xây dựng nông thôn mới.

1. Mở đầu

Hiện nay với tốc độ công nghiệp hóa hiện đại hóa và sự phát triển mạnh mẽ của các ngành công nghiệp, dịch vụ, du lịch, ... trên toàn thế giới cũng như ở Việt Nam đã kéo theo mức sống của người dân ngày càng được tăng cao, cùng lúc đó làm nảy sinh nhiều vấn đề mới trong cuộc sống xung quanh, trong đó có các vấn đề liên quan đến công tác bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng khi lượng chất thải phát sinh từ các hoạt động của con người ngày càng nhiều hơn, đặc biệt là chất thải sinh hoạt hằng ngày như rác thải sinh hoạt, phụ phẩm trong chăn nuôi và trồng trọt...

Ở các thành phố lớn hay nông thôn, rác thải đã và đang gây ô nhiễm đến môi trường một cách nghiêm trọng (Đỗ Thuý Trang & Ngô Thị Ngọc Bích, 2021; Nguyễn Vũ Hoàng Phương, 2018).. Rác thải hữu cơ là các loại rác rưởi có nguồn gốc từ thực vật mà chúng ta sử dụng trong nhu cầu hằng ngày thải ra là các phần bỏ thừa của rau củ quả, đồ ăn ôi thiu, lá cây...

Chất thải rắn từ trồng trọt vào những ngày thu hoạch như rơm, rạ, ... và các phế phụ phẩm của nông nghiệp là những thành phần chủ yếu của chất thải rắn nông nghiệp. Tại các địa phương ở vùng đồng bằng

hay trung du thì diện tích canh tác lớn nên lượng chất thải nông nghiệp trong quá trình trồng trọt rất lớn. Với tổng diện tích đất canh tác trồng lúa khoảng 7,5 triệu hecta thì hàng năm lượng rơm rạ thải ra lên tới 76 triệu tấn mặc dù lượng rác thải này đến nay vẫn chưa được tính toán và thống kê ở các địa phương cũng như toàn quốc. Ở các vùng nông thôn tại Tây Nguyên nơi trồng điều và cà phê thì lượng chất thải rắn từ quá trình trồng trọt là rất lớn ((Bùi Huy Hiền, 2015)

Tại vùng sản xuất lúa gạo như Đồng bằng sông Cửu Long thì lượng rác thải thải ra mỗi năm khoảng 39,4 triệu tấn rơm rạ phế thải. Trong trồng mía thải ra ngọn lá mía phế thải khoảng 2,47 triệu tấn/năm, lượng bã mía sau chế biến đường khoảng 1,42 triệu tấn/năm và bùn thải sản xuất mía đường khoảng 0,94 triệu tấn/năm (Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Mỹ Hoa & Đỗ Thị Xuân, 2018).

Hiện tại, ở nông thôn Việt Nam có khoảng 8,5 triệu hộ chăn nuôi với gần 6 triệu con bò;

gần 3 triệu trâu; 27 triệu con lợn; 300 triệu gia cầm. Riêng về nuôi lợn, từ 1 - 5 con chiếm 50% số hộ, nuôi 6 - 10 con chiếm 20%, từ 11 con trở lên chiếm 30%. (Cục Chăn nuôi, TCTK, 2011).

Rác thải hữu cơ là nguồn nguyên liệu dồi dào không chỉ làm phân bón, thức ăn gia súc, nuôi trồng nấm rơm, nhiên liệu đốt mà còn cho ngành sản xuất vật liệu sạch (Chen, Zhang, & Yuan, Z. (2020). Hiện nay, phương pháp xử lý các phụ phẩm nông nghiệp như rơm rạ, trấu, vỏ hạt điều... chủ yếu là đốt bỏ rồi dùng tro bón ruộng. Tuy nhiên, cách làm này vừa gây lãng phí, vừa gây ô nhiễm môi trường do khói bụi và các nguy cơ cháy nổ.

Trong khi đó khối lượng phân bón sử dụng của nước ta khoảng từ 800-1000 kg/ha/năm; khối lượng thuốc bảo vệ thực vật là 1,6-2kg/ha/năm. Năm 2019, phụ phẩm từ một số loại cây trồng chính phát sinh khoảng 94.715 nghìn tấn, trong đó cây lúa có lượng phụ phẩm lớn nhất là 52.140 nghìn tấn, cây mía là 16.914 nghìn tấn, các loại khác như sắn, ngô, cà phê, đậu tương khoảng 25.661 nghìn tấn (Bùi Huy Hiền, 2015)

Quanhiều nghiên cứu ứng dụng rác thải hữu cơ làm phân bón, các hệ thống mô hình ủ phân hữu cơ đã được nhiều hộ gia đình từ nông thôn đến thành thị áp dụng để tận dụng làm phân bón cho cây trồng (Đỗ Thị Lan, 2018). Các phương pháp đều hướng đến việc tận dụng rác thải hữu cơ làm phân bón nhưng ngoài những ưu điểm mà các hệ thống này mang lại cũng tồn tại những nhược điểm hay khó khăn nhất định trong quá trình thực hiện việc ủ phân. Vì vậy, việc so sánh các mô hình xử lý rác để tìm ra mô hình tối ưu phù hợp với các hộ gia đình là nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng và thực tiễn đối người dân hiện nay.

Xuất phát từ thực tế trên, nhóm tác giả đã tiến hành đề tài: "*Nghiên cứu mô hình xử lý rác thải hữu cơ quy mô hộ gia đình phục vụ xây dựng nông thôn mới*" với mục tiêu nghiên cứu đánh giá hiệu quả của các mô hình xử lý rác thải hữu cơ quy mô hộ gia đình và so sánh các mô hình xử lý rác thải hữu cơ để sử dụng các phương pháp ủ khác nhau để tìm ra mô hình phù hợp nhất đối với các hộ gia đình.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Nội dung nghiên cứu: Mô hình xử lý rác thải hữu cơ quy mô hộ gia đình- Phạm vi nghiên cứu: Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

- Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 5 đến tháng 12 năm 2021

- Nghiên cứu các phương pháp ủ phân từ rác thải hữu cơ thường dùng của các hộ gia đình:

+ Mô hình ủ rác hữu cơ làm phân compost (Bùi Huy Hiền, 2015).

+ Mô hình ủ rác hữu cơ làm bằng vòng tròn chuổi (Đỗ Thị Lan, 2018).

+ Mô hình ủ rác hữu cơ làm phân bằng bể xây ủ rác (Đỗ Thị Lan, 2018).

- So sánh các mô hình

+ Lấy mẫu và phân tích các giá trị của phân hữu cơ sau khi ủ: Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7185:2002 Phân hữu cơ vi sinh vật

+ Mẫu phân: 03 mẫu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp mô hình thực nghiệm:

+ Phương pháp ủ nóng, còn được gọi là phương pháp Berkeley, được phát triển bởi Đại học California, Berkeley.

+ Đây là một kỹ thuật ủ phân ở nhiệt độ cao, nhanh, hiệu quả và sẽ cho thành phẩm phân hữu cơ chất lượng cao trong vòng 18 ngày.

Yêu cầu:

1. Đống ủ cần rộng 1m x 1m và cao khoảng 1,5m.
2. Tỷ lệ nguyên liệu ủ là 1/3 hữu cơ xanh, 1/3 hữu cơ nâu và 1/3 phân chuồng, tốt nhất là phân bò.
3. Nhiệt độ phân ủ duy trì trong khoảng 55-65oC.
4. Nếu vật liệu ủ phân chứa nhiều carbon, chẳng hạn như cành cây, chúng cần được cắt hoặc bẻ vụn.
5. Phân ủ được đảo thường xuyên từ ngoài vào trong và ngược lại để các thành phần được trộn đều.

- Phương pháp lấy mẫu:

+ Phương pháp lấy mẫu: TCVN 9486:2018 Phân bón - Lấy mẫu

Trộn đều phân tại các mô hình rồi lấy mẫu tại các mô hình khác nhau

+ Quy trình lấy mẫu:

Thời gian: lúc trời râm, mát nhiệt độ 27-30°C.

Khối lượng: 1kg.

Trên mẫu ghi thời gian, điều kiện lấy mẫu, người lấy mẫu.

Bảo quản mẫu ở 27°C

- Phương pháp phân tích mẫu:

+ Mỗi chỉ tiêu phân tích lặp lại 03 lần/mẫu

+ Phân tích các chỉ tiêu theo TCVN.

+ Đánh giá được kết quả thí nghiệm. Kiểm tra độ chính xác của kết quả nghiên cứu

- Phương pháp phân tích và xử lý số liệu:

+ Sử dụng các phần mềm Microsoft như: Word, Excel để tổng hợp và phân tích các số liệu thu thập được.

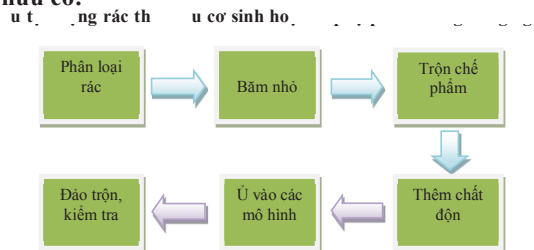
+ Kết quả phân tích các TCVN.

Bảng 1. Chỉ tiêu và phương pháp phân tích

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp phân tích
1	Độ ẩm	%	TCVN 5815 : 2000
2	pH		TCVN 5979 : 1995 (ISO 10390 : 1994) Chất lượng đất - Xác định pH
3	Hàm lượng chất hữu cơ (OM)	%	TCVN 9294: 2012, phân bón - xác định cacbon hữu cơ tổng số
4	Hàm lượng Cacbon tổng số (OC)	%	TCVN 9294: 2012, phân bón - xác định cacbon hữu cơ tổng số
5	Độ mùn	%	Phương pháp Tiurin

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Nghiên cứu tận dụng rác thải hữu cơ sinh hoạt và phụ phẩm trong nông nghiệp để ủ phân hữu cơ.



Hình 1. Quy trình ủ phân hữu cơ

- Bước 1: Xây dựng các mô hình ủ rác tại địa điểm thích hợp.

- Bước 2: Sau khi thu gom rác tiến hành phân loại rác hữu cơ để ủ (tránh lấy các nguyên liệu như vỏ bưởi, vỏ cam, ... gây ảnh hưởng đến VSV do tinh dầu tiết ra từ các nguyên liệu này).

- Bước 3: Bấm nhỏ các nguyên liệu đã được chuẩn bị. Mỗi mô hình ủ khoảng 25-40kg rác và chuẩn bị chế phẩm sinh học.

- Bước 4: Thu gom rác để vào các mô hình rồi trộn thêm chế phẩm và chất độn rồi mang ủ (đảm bảo nhiệt độ trong mô hình đạt từ 55-65°C và độ ẩm trên 55%).

- Bước 5: Tiến hành đào trộn sau 7 ngày và kiểm tra nhiệt độ và độ ẩm thường xuyên. Sau 40-50 ngày tiến hành thí nghiệm phân tích các tiêu chí về nhiệt độ, độ ẩm, mùi, pH và độ mùn của phân.

a) Phương pháp ủ rác hữu cơ làm phân compost bằng thùng ủ di động (Võ Anh Khuê & Huỳnh Huy Việt, 2021)

Lựa chọn loại thùng nhựa cho nắp đậy với dung tích 80 ml sau đó tiến hành khoan các lỗ nhỏ ở thân thùng nhựa và đáy thùng nhựa nhằm mục đích thoáng khí và để lượng nước thải trong quá trình ủ thoát ra ngoài. Vách thùng được khoan nhiều lỗ nhỏ cách nhau 10 cm -15 cm đều nhau. Hai bên thành thùng gần mép đáy thùng được khoan 1 cửa hình vuông khoảng 20 – 30 cm để sau dễ dàng cho việc lấy phân (Võ Anh Khuê & Huỳnh Huy Việt, 2021). Cửa được cố định bằng các chốt để giữ phân bón trong thùng và dễ dàng mở ra thuận lợi cho việc lấy phân ra ngoài.

- Lựa chọn vị trí đặt thùng: Tốt nhất nên đặt cách xa nguồn nước sinh hoạt của người dân, làm bề bằng gạch hoặc bê xi măng, bên dưới rải cát lót lọc nước rỉ do quá trình ủ sinh ra hoặc đặt chậu nhựa để thu lại dung tưới trực tiếp vào thùng làm tăng quá trình phân hủy.

b) Phương pháp ủ rác hữu cơ làm bằng vòng tròn chuối (Đỗ Thị Lan, 2018)

Lựa chọn địa điểm đào hố làm vòng tròn chuối:

- Địa điểm lựa chọn phải thoáng mát, không quá gần phòng ăn, ngủ, nơi sinh hoạt của gia đình. Lựa chọn ở sau vườn hoặc vườn rau là hợp lý.

- Thuận tiện cho việc xử lý rác, nước thải sau này để không gây ô nhiễm môi trường xung quanh.

- Độ dốc không quá 25o.

Chuẩn bị vật liệu:

- Các loại cây trồng: Chuối 5-7 cây, hoặc các loại cây có sẵn tại gia đình như: khoai lang, khoai môn, ớt,...

- Rác thải: Cỏ, lá cây, rơm rạ, rác thải sinh hoạt có nguồn gốc hữu cơ như cơm, rau thừa...

- Dụng cụ: Thước mét (thước dây), cuốc, xẻng, xà beng, ủng, găng tay bảo hộ,...

Tiến hành làm vòng tròn chuối

- Xác định tâm của vòng tròn, kích thước...

- Tiến hành đào hố theo kích thước đã xác định từ trước (độ rộng miệng hố 2-2,5m, độ rộng đáy hố 1,4-1,6m).

- Đào đúng phương pháp: Từ ngoài vào trong, lần lượt, phần đất thừa đục đào lên để gọn để trồng cây sau này hoặc cho gọn theo mép của vòng tròn đến đó (bờ môi đất).

- Cho toàn bộ rác thải có nguồn gốc hữu cơ vào vòng tròn chuối (độ cao của rác đạt 2m tính từ đáy hố lên).

- Chia đều khoảng cách giữa các cây trồng (1,5 m mỗi cây) thường 5-7 cây tùy thuộc vào kích thước vòng tròn chuối.

- Trồng cây vào phần đất chính giữa.

- Cây quan hệ chủ yếu là những cây chịu bóng như: Khoai lang, lá lốt, cây dong...

c) Phương pháp ủ rác hữu cơ làm phân bằng bể xây ủ rác

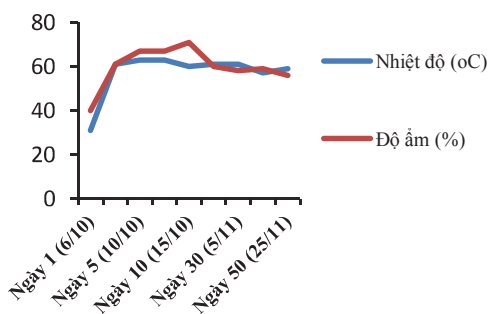
Chọn vị trí, chuẩn bị vật tư và tiến hành xây bể

- Lựa chọn địa điểm rộng rãi, thích hợp để xây bể. Bể được xây cách xa nhà, và nơi sinh hoạt. Có thể lựa chọn xây ở một góc trong vườn hoặc cạnh các chuồng nuôi gia súc vì bể xây cố định còn thường được dùng để ủ phân chuồng. Xây hố nổi bằng gạch trên mặt đất, hố được làm 2 ngăn để khi ngăn này đầy rác hữu cơ ta chuyển sang ủ ngăn khác, các ngăn đều có lỗ lấy phân phía trước kích thước 30x30cm, hoặc 30x40cm tùy vào kích thước hố ủ nên hố có rãnh nhỏ xung quanh để nước rỉ ra trong quá trình ủ phân để nước được thoát ra ngoài theo lỗ lấy phân.

- Hố được xây theo kích thước sau: Chiều cao 1m, chiều dài 1,2 - 1,4 m (chia làm 2 ngăn ủ), chiều rộng 0,8m, phía trước cửa lấy phân có thể làm nền rộng khoảng 40 cm để thuận tiện cho việc lấy phân ra, phía trên phủ bạt kín, đập bằng tấm lợp fibro xi măng tránh nước mưa. Sau khi xây xong để khoảng 3 ngày để bể khô hoàn toàn rồi mới tiến hành ủ phân.

3.2. Đánh giá các chỉ số theo dõi đối với các mô hình

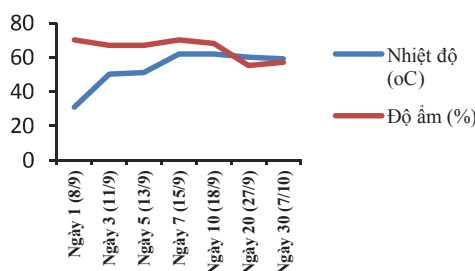
- Biểu đồ về nhiệt độ và độ ẩm của nhóm tác giả tiến hành đo và kiểm tra trong suốt quá trình ủ phân hữu cơ. Mỗi mô hình có thời gian ủ khác nhau vì vậy số ngày kiểm tra của các mô hình thực nghiệm cũng có sự khác nhau về thời gian ủ để thành phân hữu cơ



Hình 2. Biểu đồ theo dõi mô hình ủ thùng compost

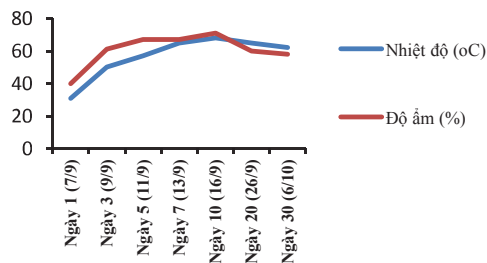
Nhận xét: Phương pháp ủ bằng thùng compost là một phương pháp ủ được dùng phổ biến nhất hiện nay vì dễ dàng thực hiện, thời gian ủ tương đối ngắn và cho ra phân hữu cơ khá chất lượng. Các chỉ số về nhiệt độ và độ ẩm khá ổn định trong suốt thời gian ủ, tuy nhiên kiểm soát mùi khó khăn vào những ngày từ ngày thứ 7 đến ngày thứ 15 vì đây là khoảng thời gian vi sinh vật phân hủy các chất hữu cơ và phân hủy

mùn mạnh nhất, nhiệt độ và độ ẩm trong thời gian này cũng cao nhất là trên 70°C và trên 65%.



Hình 3: Biểu đồ theo dõi mô hình vòng tròn chuối

Nhận xét: Đây là phương pháp ít được sử dụng nhất trong ủ phân hữu cơ vì chất lượng đem lại rất thấp mà quá trình ủ cũng rất gặp rất nhiều khó khăn khi nhiệt độ và độ ẩm đều không đủ để vi sinh vật hoạt động, phải bổ sung rất nhiều chế phẩm sinh học trong suốt quá trình ủ để tăng khả năng hoạt động của vi sinh vật. Hơn nữa vấn đề thời tiết cũng là một yếu tố gây nhiều ảnh hưởng đến quá trình ủ theo phương pháp này. Thành công của phương pháp ủ vòng chuối thấp, mỗi lần trời mưa sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến phân hủy, khi nước mưa bị tràn vào



Hình 4. Biểu đồ theo dõi mô hình bể xây cố định

Nhận xét: Bể xây cố định cũng là trong những phương pháp được sử dụng phổ biến hiện nay, đặc biệt là đối với việc ủ phân chuồng. Phân chuồng hay phân hữu cơ từ rác nhà bếp ủ bằng bể xây cố định cũng rất thuận lợi và dễ dàng. Các chỉ số về nhiệt độ và độ ẩm cũng ổn định trong suốt quá trình ủ, thời gian ủ tương đối ngắn từ 35 - 45 ngày đã có thể sử dụng. Bể xây cố định có mái che chắc chắn, kín gió, thoát nước tiện lợi và phủ bạt lên bên trên là đã có thể tạo ra môi trường thích hợp để vi sinh vật phát triển, đặc biệt trong suốt quá trình ủ không phát sinh ra mùi hôi khó chịu nào.

3.3. Đánh giá chất lượng phân sau khi ủ.

Thí nghiệm được thực hiện tại phòng thí nghiệm khoa Môi trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Qua tiến hành thí nghiệm. Tiến hành lấy mẫu và phân tích thu được kết quả sau:

Bảng 2. Kết quả phân tích chất lượng phân hữu cơ của mô hình thùng ủ compost

TTT	Thông số phân tích	Đơn vị	Kết quả phân tích lần 1	Kết quả phân tích lần 2	Kết quả phân tích lần 3	Kết quả phân tích	TCVN 7185:2002 Phân hữu cơ vi sinh vật
21	pH	%	7,3	7,3	7,4	7,3	3,84-8,02
32	Độ mùn	%	4,1	4,3	4	4	4-8%
43	Chất hữu cơ	%	46,2	44	41,8	44	
64	Cacbon tổng số	%	21	20	19	20	

Bảng 3. Kết quả phân tích chất lượng phân hữu cơ của mô hình vòng tròn chuối

TTT	Thông số phân tích	Đơn vị	Kết quả phân tích lần 1	Kết quả phân tích lần 2	Kết quả phân tích lần 3	Kết quả phân tích	TCVN 7185:2002 Phân hữu cơ vi sinh vật
21	pH	%	6	6,2	6,1	6,11	3,84-8,02
32	Độ mùn	%	1	0,9	1,3	1,1	<1%
43	Chất hữu cơ	%	22	22	26,4	23,5	
64	Cacbon tổng số	%	10	10	12	10,7	

Bảng 4. Kết quả phân tích chất lượng phân hữu cơ của mô hình bể xây cố định

TTT	Thông số phân tích	Đơn vị	Kết quả phân tích lần 1	Kết quả phân tích lần 2	Kết quả phân tích lần 3	Kết quả phân tích	TCVN 7185:2002 Phân hữu cơ vi sinh vật
21	pH	%	7,4	7,7	7,5	7,52	3,84-8,02
32	Độ mùn	%	5,5	5,8	5,5	5,6	4-8%
43	Chất hữu cơ	%	35,2	39,6	44	39,6	
64	Cacbon tổng số	%	16	18	20	18	

* **Nhận xét:** Theo TCVN 7185:2002 Phân hữu cơ vi sinh vật

- Chỉ tiêu pH nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn: $3,84 \leq 7,050 \leq 8,02$.

- Hàm lượng tổng cacbon của mô hình ủ compost (20%) và bể xây cố định (18%) đạt theo TCVN 7185:2002 Phân hữu cơ vi sinh vật hàm lượng cacbon phân hữu cơ vi sinh đạt trên 15% và tổng chất hữu cơ đạt trên 20%.

- Đối với ủ compost và bể xây, độ mùn đạt chuẩn với dinh dưỡng cho cây trồng (4-8%).

- Mô hình vòng tròn chuối có độ pH phù hợp theo tiêu chuẩn tuy nhiên các chỉ số về độ mùn (1,1%), hàm lượng cacbon tổng số (10,7%) và hàm lượng chất hữu cơ còn thấp so với tiêu chuẩn.

4. Kết luận

- Từ nghiên cứu về các phương pháp ủ phân hữu cơ từ rác:

+ Các phương pháp ủ phân hữu cơ từ rác thải nhà bếp và phế phụ phẩm trong nông nghiệp là một phương pháp không tốn nhiều tiền vào việc xây dựng hay chuẩn bị nguyên vật liệu, không cần đòi hỏi kỹ thuật cao. Ủ phân hữu cơ từ rác góp phần giảm bớt lượng rác thải sinh hoạt trong quá trình sinh hoạt của người dân, phụ phẩm nông nghiệp thừa và tạo ra phân bón hữu cơ có thể dùng trong trồng trọt. Chất lượng của phân hữu cơ ủ từ rác có hàm lượng mùn khá cao thích hợp với nhiều loại cây, rau....

- Qua nghiên cứu, đã tìm ra hai phương pháp ủ phân có hiệu quả:

+ Phương pháp ủ phân hữu cơ từ bể xây cố định và thùng ủ di động compost là 2 phương pháp tạo ra chất lượng phân tốt nhất trong thời gian ngắn và dễ dàng thực hiện. Đối với bể xây cố định ngoài ủ phân hữu cơ dạng khô còn có thể ủ dạng nước, với thiết kế 2 ngăn có thể tận dụng nhiều cách ủ như phân từ rác nhà bếp hay phân chuồng, phân dạng khô hoặc dạng nước đều có thể ủ được. Các chỉ số của 2 phương pháp đều đạt chuẩn và phù hợp với cây trồng.

- Qua kết quả phân tích mẫu phân thu được từ mô hình ta có thể thấy mẫu phân đạt đủ tiêu chuẩn: TCVN 7185:2002 phù hợp để dùng cho trồng cây.

- Nên áp dụng phương pháp ủ phân hữu cơ bằng bể xây cố định hoặc thùng ủ di động compost đối với các hộ gia đình ở khu vực nông thôn mới.

REFERENCES

[1] Chen, T., Zhang, S., & Yuan, Z. (2020). Adoption of solid organic waste composting products: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 272, 122712.

[2] Khue, V.A., Huynh Huy Viet, H.H. (2021). Research on a new type of trash bin used to compost

plant waste into organic fertilizer. *Journal of Environment*.

[3] Hien, B.H. (2015). Organic fertilizers in sustainable agricultural production in Vietnam. *Journal of Agriculture and Rural Development*.

[4] Lan, D.T. (2018). Building rural waste treatment models at commune level of Bac Kan province, *Journal of University of Thai Nguyen's Science and Technology* 185(09): 51 – 56.

[5] Phuong, N.T., Nguyen My Hoa, N.M., and Xuan, D.T. (2018). Production and evaluation of the effectiveness of microbial organic fertilizers from sludge from breweries and seafood processing plants on vegetable production. *Journal of Can Tho University's Science*.

[6] Phuong, N.V.H. (2018). Applying GIS in municipal solid waste management in Binh Tho ward, Thu Duc district, Ho Chi Minh city, *Journal of Science, Technology and Food*, 15(1), 76-86.

[7] Trang, D.T., Bich, N.T.B. (2021). Domestic waste pollution in rural Vietnam: Situation, causes and solutions. *OSF Preprints*, 17.