

NGHIÊN CỨU HIỆU QUẢ Ủ PHÂN COMPOST TỪ CÂY ĐẬU XANH VÀ CỎ DẠI TẠI ĐỊA BÀN XÃ MINH TÂN, HUYỆN DẦU TIẾNG, TỈNH BÌNH DƯƠNG

Lê Thị Minh Nguyệt⁽¹⁾, Phạm Thị Mỹ Trâm⁽²⁾

⁽¹⁾Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 9/3/2017; Ngày gửi phản biện 16/3/2017; Chấp nhận đăng 24/6/2017

Email: tramptm@tdmu.edu.vn

Tóm tắt

Từ lâu, việc sử dụng phân bón vô cơ vẫn đem lại hiệu quả cao trong trồng trọt, tuy nhiên lại không đảm bảo chất lượng sản phẩm, ảnh hưởng đến sức khỏe con người cũng như đến môi trường. Từ lý do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu hiệu quả của việc ủ phân compost từ cây đậu xanh và cỏ dại (là những loại phế phẩm nông nghiệp phổ biến tại địa bàn xã Minh Tân, huyện Dầu Tiếng, tỉnh Bình Dương) có bổ sung 3 loại chế phẩm sinh học Trichoderma, Emuniv và BioVAC. Theo kết quả nghiên cứu, sau 56 ngày, phân compost được ủ từ cây đậu xanh và cỏ dại có bổ sung chế phẩm sinh học Emuniv cho kết quả phân hủy nhanh hơn với hàm lượng cellulose là 29.41% và tỉ lệ C/N là 13.90. Sau đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu hiệu quả của phân compost được ủ từ cây đậu xanh và cỏ dại đến sự sinh trưởng và phát triển của cây cải bẹ xanh (Brassicaceae). Sau 45 ngày, kết quả cho thấy, phân compost được bổ sung chế phẩm sinh học Emuniv cho kết quả cao hơn về tỉ lệ nảy mầm (80%), chiều cao cây (22.20 ± 0.50 cm) và trọng lượng tươi trung bình của rau đạt 165.50 ± 6.24 gram/cây.

Từ khóa: phân compost, chế phẩm sinh học, Trichoderma, Emuniv, BioVAC, cải bẹ xanh

Abstract

RESEARCH OF EFFICIENCY OF COMPOST FROM BLUE PLANTS AND FLOWERS IN MINH TAN COMMUNE, DAU TIENG DISTRICT, BINH DUONG PROVINCE

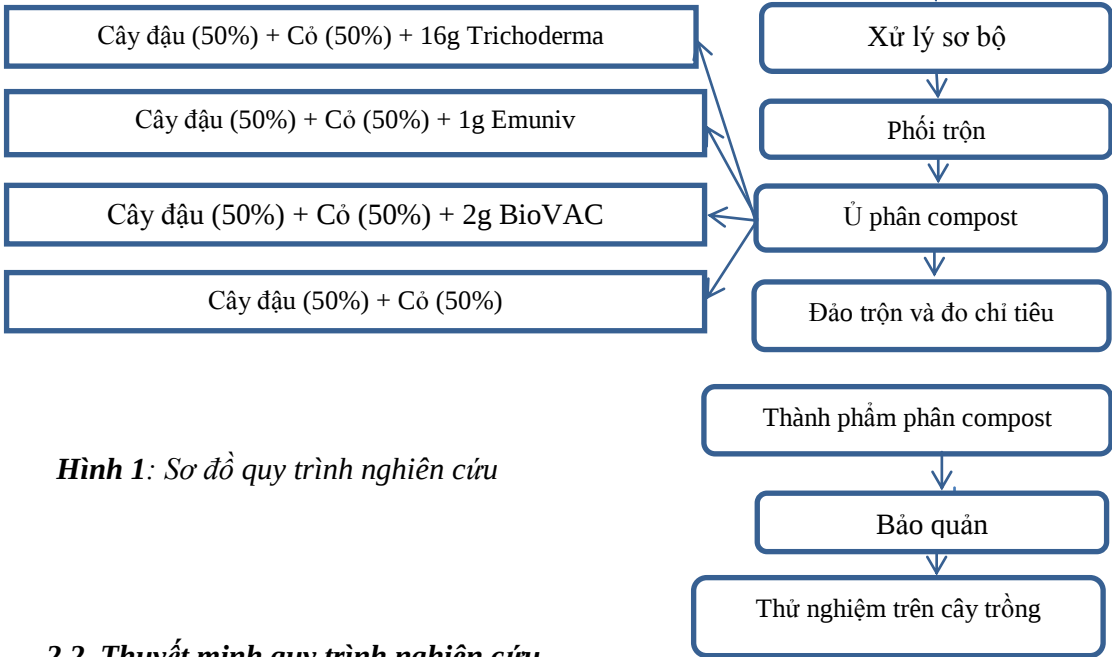
In the long run, the use of inorganic fertilizers is still highly effective in cultivation, but does not guarantee the quality of agricultural products, affecting human health as well as the environment. For that reason, we conducted a study on the effectiveness of composting from green bean and weeds (common agricultural residues in Minh Tan commune, Dau Tieng district, Binh Duong province) There are three types of Trichoderma, Emuniv and BioVAC. According to the results of the study, after 56 days, the compost was composted from green bean and weeds supplemented with Emuniv biotech resulted in faster decomposition with cellulose content of 29.41% and C/N ratio was 13.90. Then we conducted a study on the effect of composted compost from green bean and weed on the growth and development of green mustard after 45 days, the results showed that the compost was supplemented with The Emuniv biotech product gives higher results in germination rates (80%), height (22.20 ± 0.50 cm) and fresh weight of vegetables (165.50 ± 6.24 grams).

1. Giới thiệu

Khảo sát 50 hộ gia đình trên địa bàn xã Minh Tân (huyện Dầu Tiếng), mỗi năm, mỗi hộ gia đình thải ra môi trường 672kg cỏ dại và 140kg thân cây đậu xanh. Phần lớn lượng phế phẩm nông nghiệp này được đốt bỏ hoặc để ra lộ cao su. Để tận dụng lượng phế phẩm nông nghiệp thải ra, có thể sử dụng để ủ phân compost dùng bón cho cây trồng để tiết kiệm chi phí và mang lại hiệu quả sản xuất^[3]. Hiện nay, trong nông nghiệp, việc sử dụng phân bón vô cơ không đúng liều lượng đã gây ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm và làm ô nhiễm môi trường đất. Ngoài ra, quy trình sản xuất phân vô cơ vừa tiêu tốn nguồn năng lượng không tái tạo đang rơi vào trạng thái cạn kiệt, vừa thải ra một khối lượng lớn khí thải, nước thải và tàn tro vào môi trường. Nguồn chất thải này không được xử lý triệt để sẽ góp phần làm ô nhiễm môi trường sinh thái, tăng hiệu ứng nhà kính. Để hướng tới nền nông nghiệp phát triển bền vững, cân bằng được giữa sản lượng, chất lượng nông sản mà vẫn giữ được độ phì nhiêu của đất, cần thiết phải cân bằng giữa phân vô cơ và phân hữu cơ khi cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng^[3]. Hiệu quả của phân hữu cơ đã được chứng minh bằng kết quả nghiên cứu sản xuất phân compost từ vỏ khoai mì của Đặng Thị Nhân^[4] và phân compost từ vỏ cà phê của Trần Xuân Huy^[2] cho ra loại phân bón có hàm lượng dinh dưỡng cao, sử dụng hiệu quả cho cây trồng. Từ những lý do này, chúng tôi nghiên cứu hiệu quả ủ phân compost từ cây đậu xanh và cỏ dại tại địa bàn xã Minh Tân, huyện Dầu Tiếng, tỉnh Bình Dương để tạo ra loại phân bón vừa tốt cho cây trồng, đồng thời bảo vệ môi trường và sức khỏe con người.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Quy trình nghiên cứu



Hình 1: Sơ đồ quy trình nghiên cứu

2.2. Thuyết minh quy trình nghiên cứu

Ủ phân compost: Nguyên liệu được sử dụng trong thí nghiệm là cây đậu xanh sau thu hoạch và cỏ dại. Nguyên liệu sau khi thu thập được phơi héo trong một ngày và cắt khúc nhỏ khoảng 5cm. Hai loại nguyên liệu là cây đậu xanh sau thu hoạch và cỏ dại được ủ cùng 3 loại chế phẩm sinh học Trichoderma, Emuniv và BioVAC. Nguyên liệu và chế phẩm sinh học được bỏ

vào thùng ủ theo tỉ lệ phối trộn. Thùng ủ phân compost được ghi chú thích cho mỗi công thức. Nguyên liệu ủ phân được rải theo thứ tự một lớp nguyên liệu khoảng 10 cm, một lớp chế phẩm sinh học, sau đó trộn đều. Ngoài ra được bổ sung thêm nước để độ ẩm đạt khoảng 60%. Sau khi đặt hết nguyên liệu vào thùng ủ, đóng nắp thùng lại để bắt đầu quá trình ủ phân compost.



Hình 2: Thiết kế thùng ủ phân



Hình 3: Phối trộn nguyên liệu

Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của men ủ đến quá trình ủ phân compost

Bảng 1: Công thức phối trộn nguyên liệu

Nghiem thuc	Phối trộn nguyên liệu
NT 1.1	2 kg cây đậu xanh + 2 kg cỏ dại + 16g Trichoderma + 3.7 lít nước.
NT 1.2	2 kg cây đậu xanh + 2 kg cỏ dại + 1g Emuniv + 3.7 lít nước.
NT 1.3	2 kg cây đậu xanh + 2 kg cỏ dại + 2g BioVAC+ 3.7 lít nước.
NT 1.4 (NT đối chứng)	2 kg cây đậu xanh + 2 kg cỏ dại + 3.7 lít nước.

Tỉ lệ chế phẩm sinh học được thực hiện dựa trên hướng dẫn sử dụng của từng loại chế phẩm sinh học, cụ thể là với 1 tấn nguyên liệu, Trichoderma cần sử dụng 4kg, Emuniv 200g hoặc BioVAC 500g. Quá trình ủ phân compost diễn ra trong 8 tuần (56 ngày) với các chỉ tiêu theo dõi thí nghiệm 1: pH, độ ẩm, nhiệt độ, thể tích nước rỉ rác, thể tích khối ủ, hàm lượng cellulose và tỉ lệ C/N.

Thí nghiệm 2: Khảo sát chất lượng phân compost từ cây đậu xanh và cỏ dại đến sự sinh trưởng của cây cải bẹ xanh

Bảng 2: Thí nghiệm trên cải bẹ xanh

Nghiem thuc	Giải thích
NT 2.1	Cải bẹ xanh + NT 1.1
NT 2.2	Cải bẹ xanh + NT 1.2
NT 2.3	Cải bẹ xanh + NT 1.3
NT 2.4	Cải bẹ xanh + NT 1.4
NT 2.5 (NT đối chứng)	Cải bẹ xanh + Đất không bón phân
NT 2.6 (NT đối chứng)	Cải bẹ xanh + Phân NPK.

Quá trình trồng rau thử nghiệm được thực hiện trong vòng 45 ngày với các chỉ tiêu theo dõi: tỉ lệ nảy mầm, chiều cao, số lượng lá và trọng lượng tươi của rau.

3. Kết quả và thảo luận

3.1 Kết quả thí nghiệm 1: Các chỉ tiêu trong quá trình ủ phân compost

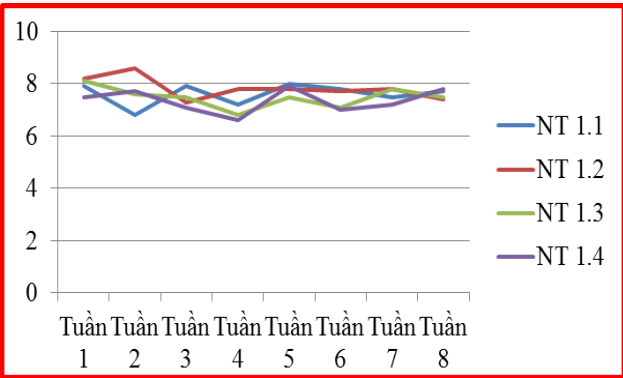
• pH

Bảng 3: Kết quả đo pH theo tuần

	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
Tuần 1	7.90	8.20	8.10	7.50
Tuần 2	6.80	8.60	7.60	7.70
Tuần 3	7.90	7.30	7.50	7.10
Tuần 4	7.20	7.80	6.80	6.60
Tuần 5	8.00	7.80	7.50	7.90
Tuần 6	7.80	7.70	7.10	7.00
Tuần 7	7.50	7.80	7.80	7.20
Tuần 8	7.70	7.40	7.50	7.80
Trung bình	7.60	7.80	7.50	7.40

pH^[5] duy trì ở mức tương đối ổn định, diễn biến khoảng 6.6 - 8.6. pH đo được ở tuần 8 đạt mức 7.4 - 7.8.

Giá trị pH duy trì ở mức tối ưu cho các vi sinh vật trong quá trình ủ phân compost. Trong tuần đầu tiên, giá trị pH giảm đối với nghiệm thức 1.1 (phân compost ủ với chế phẩm sinh học Trichoderma) và nghiệm thức 1.3 (phân compost ủ với chế phẩm sinh học BioVAC) chứng tỏ trong thời gian này vi sinh vật, nấm tiêu thụ các hợp chất hữu cơ và thải ra các acid hữu cơ.



Biểu đồ 1: Biểu đồ biến thiên pH theo tuần

Trong giai đoạn đầu của quá trình ủ phân compost, các acid này bị tích tụ và kết quả làm pH giảm, kìm hãm sự phát triển của nấm và vi sinh vật, kìm hãm sự phân hủy lignin và cellulose. Các tuần tiếp theo, pH tăng giảm liên tục nhưng vẫn duy trì giá trị trong khoảng từ 6.6 - 8.6. Kết quả pH trong bài nghiên cứu của tác giả phù hợp với kết quả nghiên cứu ủ phân compost của các tác giả khác đã thực hiện trước đây ^{[1][2][4]}.

• Cellulose và tỉ lệ C/N

Bảng 4: Kết quả đo cellulose và C/N

	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
Cellulose (%)	31.27	29.41	30.42	31.75
C/N	14.09	13.90	15.37	15.25

Hàm lượng cellulose: Cellulose ban đầu của cây đậu đo được là 33.36%, của cỏ dại là 36.21%. Sau 56 ngày ủ phân, hàm lượng cellulose đo được ở cả 4 nghiệm thức đều giảm so với nguyên liệu ban đầu. Điều đó cho thấy, vi sinh vật phân hủy cellulose được bổ sung từ các loại chế phẩm sinh học hoạt động có hiệu quả.

Tỉ lệ C/N: Tỉ lệ C/N^{[6][7]} được đo vào tuần thứ 8 của thí nghiệm. Tỉ lệ C/N của chất hữu cơ được sử dụng một cách rộng rãi như là một chỉ số đánh giá tốc độ phân hủy chất hữu cơ sau khi chúng được bón xuống đất. Những chất hữu cơ có tỉ lệ C/N cao sẽ phân hủy chậm hơn so với những chất hữu cơ có tỉ lệ C/N thấp. Trong thí nghiệm 1, tỉ lệ C/N của nghiệm thức 1.2 (phân compost được ủ với chế phẩm sinh học Emuniv) có tỉ lệ C/N thấp nhất (13.90), theo sau là nghiệm thức 1.1 (phân compost được ủ với chế phẩm sinh học Trichoderma) với tỉ lệ C/N là 14.09. Từ kết quả tỉ lệ C/N đo được, phân compost được ủ với các chế phẩm sinh học khi bón xuống đất sẽ mau phân hủy hơn so với việc không bổ sung chế phẩm sinh học, đặc biệt là Emuniv (nghiệm thức 1.2) và Trichoderma (nghiệm thức 1.1) cho tỉ lệ C/N rất tốt (13.90 và 14.90). So với kết quả nghiên cứu sản xuất phân compost từ vỏ tiêu đen của Đinh Tấn Hải^[1] và sản xuất phân compost từ vỏ khoai mì của Đặng Thị Nhân^[4] (tỉ lệ C/N lần lượt là 22 và 25), kết quả C/N đo được trong bài nghiên cứu của tác giả là tối ưu.

• **Độ ẩm**

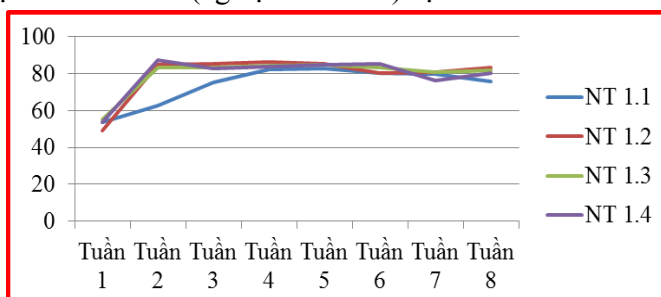
Bảng 5: Kết quả đo độ ẩm theo tuần (đơn vị: %)

	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
Tuần 1	53.40	48.80	55.00	53.80
Tuần 2	62.86	84.66	83.06	87.40
Tuần 3	75.32	85.33	83.27	82.88
Tuần 4	81.99	86.25	82.38	83.89
Tuần 5	82.56	85.03	81.85	83.97
Tuần 6	80.40	80.40	83.44	83.20
Tuần 7	79.60	80.80	80.50	76.00
Tuần 8	75.60	83.0	81.60	80.40
Trung bình	74.00	79.30	78.90	78.90

So sánh với kết quả của tác giả đi trước (Đinh Tấn Hải nghiên cứu sản xuất phân compost từ vỏ tiêu đen^[1]), độ ẩm trong quá trình ủ phân compost của tác giả vẫn tương đối cao, vượt qua từ 14 - 20%. Cụ thể là: độ ẩm trung bình cao nhất là nghiệm thức ủ với chế phẩm sinh học BioVAC (nghiệm thức 1.3) đạt 79.5%, với độ ẩm cao nhất ở tuần thứ 5 đạt 84.85%; độ ẩm trung bình thấp nhất là nghiệm thức ủ với chế phẩm sinh học Trichoderma (nghiệm thức 1.1) đạt 74%.

Với nghiệm thức 1.1 (ủ với chế phẩm sinh học Trichoderma), độ ẩm trung bình đo được tuy vượt quá độ ẩm tiêu chuẩn 14%, nhưng là giá trị có độ chênh lệch gần với độ ẩm tiêu chuẩn nhất trong 4 nghiệm thức.

Biểu đồ 2: Biểu đồ biến thiên độ ẩm theo tuần



• **Nhiệt độ**

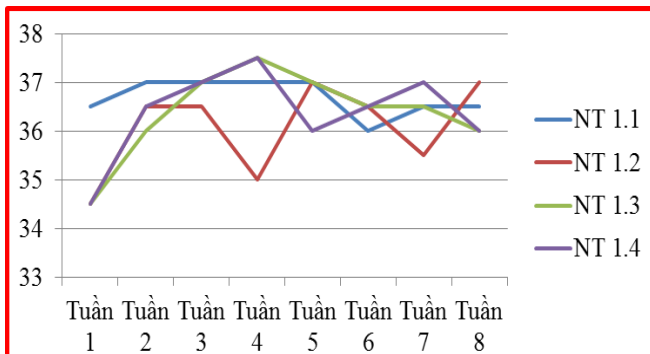
Bảng 6: Kết quả đo nhiệt độ theo tuần (đơn vị: °C)

	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
Tuần 1	36.50	34.50	34.50	34.50
Tuần 2	37.00	36.50	36.00	36.50
Tuần 3	37.00	36.50	37.00	37.00
Tuần 4	37.00	35.00	37.50	37.50
Tuần 5	37.00	37.00	37.00	36.00
Tuần 6	36.00	36.50	36.50	36.50

Tuần 7	36.50	35.50	36.50	37.00
Tuần 8	36.50	37.00	36.00	36.00
Trung bình	36.70	36.10	36.40	36.40

Diễn biến nhiệt độ trong quá trình ủ phân tương đối ổn định ở cả 4 nghiệm thức, không có sự thay đổi nhiều với nhiệt độ cao nhất là 37.5⁰C, thấp nhất là 34.5⁰C, mức trung bình khoảng 36⁰C.

Vào tuần đầu tiên của quy trình ủ phân compost, nhiệt độ tăng, tuy nhiên tăng không nhiều, chưa đáp ứng được yêu cầu về nhiệt độ trong quá trình ủ phân compost. Điều này chứng tỏ chưa có sự hoạt động mạnh mẽ của vi sinh vật hiếu khí khiến cho quá trình phân hủy chất hữu cơ diễn ra chậm.



Biểu đồ 3: Biểu đồ biến thiên nhiệt độ theo tuần

Từ tuần thứ 2 tới tuần thứ 5, nghiệm thức 1.1 (phân compost ủ với chế phẩm sinh học Trichoderma) vẫn duy trì nhiệt độ 37⁰C. Những nghiệm thức còn lại giao động từ 34.5⁰C đến 37.5⁰C. Từ tuần thứ 6 đến tuần thứ 8, cả 4 nghiệm thức đều có xu hướng duy trì hoặc giảm dưới 1⁰C. Không còn hiện tượng tăng nhiệt độ. So sánh với nhiệt độ thùng ủ trong bài nghiên cứu “Sản xuất phân compost từ vỏ khoai mì phục vụ cho nông nghiệp sinh thái” của Đặng Thị Nhân^[4] cũng như các bài nghiên cứu khác của các tác giả Đinh Tấn Hải^[1] và Trần Xuân Huy^[2], cả 4 nghiệm thức ủ trong bài nghiên cứu của tác giả đều không đáp ứng được yêu cầu tăng cao về nhiệt độ (từ 50 - 60⁰C) khi ủ phân compost.

• Khối lượng

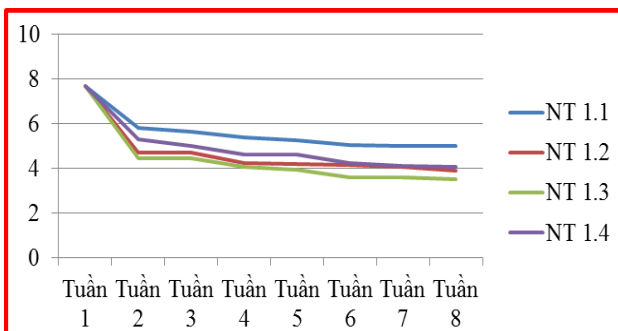
Bảng 7: Kết quả đo khối lượng theo tuần (đơn vị: kg)

	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
Tuần 1	7.70	7.70	7.70	7.70
Tuần 2	5.80	4.70	4.45	5.30
Tuần 3	5.65	4.70	4.45	5.00
Tuần 4	5.40	4.25	4.05	4.60
Tuần 5	5.25	4.20	3.95	4.60
Tuần 6	5.05	4.15	3.60	4.25
Tuần 7	5.00	4.05	3.60	4.10
Tuần 8	5.00	3.90	3.50	4.05

Khối lượng nhỏ nhất đạt được là nghiệm thức được ủ với BioVAC (nghiệm thức 1.3) cho kết quả thu được 3.50 kg phân thành phẩm với nguyên liệu ban đầu là 4.00 kg và 3.70 lít nước. Trong cả 4 nghiệm thức ủ, tuần ủ đầu tiên đều có sự sụt giảm khối lượng lớn nhất (từ 2 - 3 kg/nghiệm thức). Sau đó mức sụt giảm này giảm mạnh ở tuần thứ 2 (dưới 0.3 kg). Thậm chí với nghiệm thức ủ với chế phẩm sinh học Emuniv (nghiệm thức 1.2) và chế phẩm sinh học BioVAC (nghiệm thức 1.3), khối lượng vẫn duy trì gần như không có sự sụt giảm. Từ tuần thứ 3 đến tuần thứ 6, khối lượng giảm trung bình khoảng 0.15 kg mỗi tuần và dần ổn định ở tuần thứ 7 và thứ 8 với mức hao hụt nhỏ hơn 0.05 kg, ngoại trừ nghiệm thức ủ với chế phẩm sinh học Emuniv (nghiệm thức 1.2) vẫn giảm 0.15 kg trong tuần thứ 8.

Kết quả về khối lượng của tác giả có sự sụt giảm mạnh hơn (từ 35% - 70% sau 56 ngày) so với nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ từ phế phẩm nông nghiệp của Trương Thị Ánh Tuyết^[8] (từ 5% - 7.5% sau 32 ngày).

Biểu đồ 4: Biểu đồ thay đổi khối lượng theo tuần



Khối lượng thu được càng lớn chứng tỏ sự phân hủy diễn ra chậm hơn so với những nghiệm thức thu được khối lượng nhỏ. Trong bài nghiên cứu này, nguyên liệu tươi, độ xốp cao được sử dụng nên sự phân hủy diễn ra nhanh hơn dẫn đến khối lượng sụt giảm mạnh.

• Thể tích nước rỉ rác

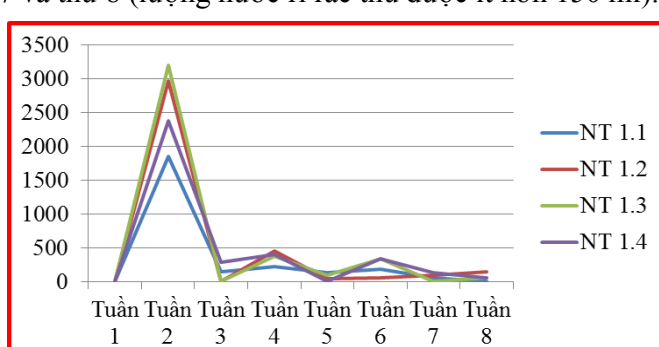
Bảng 8: Kết quả đo thể tích nước rỉ rác theo tuần (đơn vị: ml)

	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
Tuần 1	0	0	0	0
Tuần 2	1850	2970	3200	2380
Tuần 3	150	0	0	290
Tuần 4	220	450	380	400
Tuần 5	130	40	90	0
Tuần 6	180	50	340	340
Tuần 7	50	90	0	130
Tuần 8	0	150	50	50

Có thể dễ dàng thấy được thể tích nước rỉ rác thu được lớn nhất vào tuần thứ 2 của thí nghiệm với thể tích nhỏ nhất là 1850 ml và thể tích lớn nhất là 3200 ml. Điều này chứng tỏ khi bổ sung nước ban đầu cho thùng ủ, số lượng nước này đã nhanh chóng thất thoát ra ngoài thông qua các lỗ khoan ở đáy thùng. Kể từ tuần thứ 3 trở đi, lượng nước rỉ rác thu được khá ít (nhỏ hơn 500 ml) và dần ổn định vào tuần thứ 7 và thứ 8 (lượng nước rỉ rác thu được ít hơn 150 ml).

Biểu đồ 5: Biểu đồ thể hiện lượng nước rỉ rác thu được theo tuần

Vào tuần thứ 8, nước rỉ rác ở nghiệm thức 1.1 (ủ với chế phẩm sinh học *Trichoderma*) không còn rỉ ra, các nghiệm thức còn lại thu được lượng nước rỉ rác nhỏ hơn 150 ml vào tuần này. các tuần kế tiếp, nước rỉ rác không có dấu hiệu thất thoát ra ngoài ở cả 4 nghiệm thức.



• Thể tích khối ủ

Bảng 9: Kết quả đo thể tích khối ủ theo tuần (đơn vị: cm³)

	NT 1.1	NT 1.2	NT 1.3	NT 1.4
Tuần 1	16689.71	17180.58	17180.58	17180.58
Tuần 2	16198.84	14726.22	16198.84	16198.84
Tuần 3	16198.84	11780.97	10799.22	10799.22

Tuần 4	12271.85	10308.35	10553.79	9817.48
Tuần 5	10799.22	10308.35	9326.60	9817.48
Tuần 6	10799.22	9817.48	8835.73	9326.60
Tuần 7	9817.48	8835.73	7853.98	9326.60
Tuần 8	9817.48	8344.86	7853.98	8564.22

Thể tích khối ủ thấp nhất khi ủ với chế phẩm sinh học BioVAC (nghiệm thức 1.3) giảm 54% so với thể tích ban đầu. Thể tích khối ủ lớn nhất là nghiệm thức ủ với chế phẩm sinh học Trichoderma (nghiệm thức 1.1) với 9817.48 cm³, giảm 41% thể tích. Thể tích có sự giảm mạnh ở tuần thứ 2 khi ủ với chế phẩm sinh học Emuniv (nghiệm thức 1.2) với 2454.37 cm³ so với tuần đầu tiên), sang tuần thứ 3, thùng ủ với chế phẩm sinh học Emuniv (nghiệm thức 1.2) vẫn duy trì sự sụt giảm về thể tích (giảm 2945.24 cm³ so với tuần thứ 2), thùng ủ với chế phẩm sinh học BioVAC (nghiệm thức 1.3) cũng giảm mạnh về thể tích trong tuần này (giảm 5399.61 cm³ so với tuần thứ 2), sang tuần thứ 4, thể tích thùng ủ với chế phẩm sinh học Trichoderma (nghiệm thức 1.1) giảm đáng kể (giảm 3926.99 cm³ so với tuần thứ 3).

Thể tích khối ủ dần ổn định từ tuần thứ 5 với mức sụt giảm trung bình khoảng 1000 cm³. Ở tuần thứ 8, thể tích khối ủ đã ổn định với mức sụt giảm thấp dưới 500 cm³.

Nghiệm thức 1.3 ủ với chế phẩm sinh học BioVAC giữ ổn định ở mức 7853.98 cm³ vào tuần thứ 7 và tuần thứ 8. Điều này cũng diễn ra đối với nghiệm thức 1.1 (phân compost sử dụng chế phẩm sinh học Trichoderma), tuy nhiên thể tích đo được đạt mức 9817.48 cm³. Riêng với nghiệm thức đối chứng ủ không dùng men (nghiệm thức 1.4), mức sụt giảm thể tích ở tuần 8 vẫn còn khá cao với 762.38 cm³. Điều này chứng tỏ, quá trình phân hủy của phân compost không sử dụng men ủ diễn ra chậm hơn so với phân compost có bổ sung men ủ.

Độ sụt giảm thể tích khối ủ tối ưu trong bài nghiên cứu của tác giả cao hơn hẳn độ sụt giảm thể tích khối ủ tối ưu trong bài nghiên cứu của Đinh Tấn Hải với vỏ tiêu đen^[1] (21.77%) và Đặng Thị Nhân với vỏ khoai mì^[4] (46%). Nguyên nhân do cỏ dại và thân cây đậu xanh là nguyên liệu tươi, nhẹ, xốp nên nhanh phân hủy hơn những nguyên liệu thô như vỏ cà phê và tiêu đen.

3.2. Kết quả thí nghiệm 2: Các chỉ tiêu sinh trưởng của cây cải bẹ xanh

• Tỷ lệ nảy mầm

Bảng 10: Tỷ lệ nảy mầm hạt giống cải bẹ xanh

	NT 2.1	NT 2.2	NT 2.3	NT 2.4	NT 2.5	NT 2.6
Số lượng hạt gieo trồng	200	200	200	200	200	200
Số lượng hạt nảy mầm	155	160	155	135	140	132
Tỷ lệ nảy mầm (%)	77.5	80	75.5	67.5	70	66

Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện tối ưu về ngoại cảnh: Đất tơi xốp, có khử trùng bằng vôi để diệt vi sinh vật gây bệnh; đất được che chắn, không bị ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp; nước được cung cấp đầy đủ 2 lần/ngày. Tỷ lệ nảy mầm cao nhất thuộc về nghiệm thức 2.2 (cải bẹ xanh bón phân compost ủ từ cây đậu xanh và cỏ dại có bổ sung chế phẩm sinh học Emuniv), thấp nhất thuộc về nghiệm thức 2.4 (phân compost không sử dụng men ủ) với tỷ lệ nảy mầm chỉ đạt 67.5%. Hai nghiệm thức đối chứng là bón lót bằng NKP Đầu Trâu (nghiệm thức 2.6) và không dùng phân bón lót (nghiệm thức 2.5) đều mang lại hiệu quả nảy mầm thấp hơn so với việc sử dụng phân compost. Từ đây có thể thấy được, việc trồng cải bẹ xanh từ hạt giống được tuyển chọn trên nền đất tơi xốp, có bón lót, diệt sâu bệnh và tưới nước đầy đủ góp phần rất lớn quyết định khả năng nảy mầm của hạt giống.

• **Chiều cao**

Bảng 11: Chiều cao trung bình cây cải bẹ xanh (cm)

Nghiệm thức	Chiều cao trung bình (cm)
NT 2.1	21.73±1.01
NT 2.2	22.20±0.50
NT 2.3	19.61±0.50
NT 2.4	20.20±1.08
NT 2.5	10.06±0.59
NT 2.6	27.47±1.13

Trong 4 nghiệm thức sử dụng phân compost (từ 2.1 đến 2.4), chiều cao trung bình của cây cải bẹ xanh được bón bằng phân compost bổ sung chế phẩm sinh học Emuniv cho hiệu quả tốt nhất với 22.20±0.50 cm. Hai nghiệm thức đối chứng là nghiệm thức sử dụng phân NPK (nghiệm thức 2.6) và nghiệm thức không sử dụng phân bón (nghiệm thức 2.5) đều cho kết quả như dự kiến với chiều cao trung bình lần lượt là 27.47±1.13 cm và 10.06±0.59 cm. Để kiểm tra sự khác biệt giữa các giá trị về chiều cao của cây cải bẹ xanh khi sử dụng các loại phân bón khác nhau, ta sử dụng kiểm định Anova (phụ lục 4). Kết quả cho thấy $F = 452.6902 > F_{crit} = 2.38607$, ngoài ra, $p\text{-value} = 0.0091 < 0.01$. Như vậy, có sự khác biệt về chiều cao cây cải bẹ xanh khi sử dụng các loại phân bón khác nhau có ý nghĩa về thống kê với mức ý nghĩa 99%. Có thể dễ dàng thấy rằng, trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây cải bẹ xanh, việc cung cấp đầy đủ dinh dưỡng thúc đẩy cho sự phát triển của cây là vô cùng cần thiết. Các nghiệm thức sử dụng phân bón đều cho kết quả phát triển tốt về chiều cao cho cây cải bẹ xanh. Tuy nhiên, với mỗi loại phân khác nhau thì sẽ có sự khác biệt về chiều cao giữa các nghiệm thức với nhau.

• **Số lượng lá**

Bảng 12: Số lượng lá trung bình cây cải bẹ xanh

Nghiệm thức	Số lượng lá trung bình
NT 2.1	8.20±0.92
NT 2.2	7.60±0.84
NT 2.3	7.50±1.18
NT 2.4	7.40±0.84
NT 2.5	7.20±0.63
NT 2.6	8.30±0.95

Bảng 12 cho thấy số lượng lá trung bình cao nhất thuộc về nghiệm thức 2.6 (sử dụng phân NPK) với 8.30±0.95 lá, theo sau là nghiệm thức 2.1 (phân compost sử dụng chế phẩm sinh học Trichoderma) với 8.20±0.92, tuy nhiên, chênh lệch số lượng lá giữa các nghiệm thức là không nhiều. Số lượng lá phổ biến vẫn là 7 - 8 lá. Điều này cho thấy loại phân bón không có ảnh hưởng quá nhiều đến việc ra lá của cây cải bẹ xanh. Để kiểm tra sự khác biệt giữa các giá trị về số lượng lá của cây cải bẹ xanh khi sử dụng các loại phân bón khác nhau, ta sử dụng kiểm định Anova (phụ lục 5). Kết quả cho thấy $F = 2.421525 > F_{crit} = 2.38607$, ngoài ra, $p\text{-value} = 0.0472 < 0.05$. Như vậy, sự khác biệt về số lượng lá cây cải bẹ xanh khi sử dụng các loại phân bón khác nhau có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 95%.

• **Trọng lượng tươi của rau**

Bảng 13: Trọng lượng tươi trung bình trung bình cây cải bẹ xanh (gram)

Nghiệm thức	Trọng lượng tươi trung bình (gram)
NT 2.1	162.60±10.69
NT 2.2	165.50±6.24

NT 2.3	148.30±4.14
NT 2.4	153.10±5.50
NT 2.5	91.10±3.60
NT 2.6	191.80±4.30

Bảng 13 cho thấy trọng lượng tươi trung bình cao nhất trong 4 nghiệm thức sử dụng phân compost (từ 2.1 đến 2.4) thuộc về nghiệm thức 2.2 (phân compost sử dụng chế phẩm sinh học Emuniv) với 165.50 ± 6.24 gram, cây phát triển tốt, lá màu xanh non, bẹ lá rộng. Nghiệm thức đối chứng 2.6 sử dụng phân NPK cho kết quả tốt về khối lượng, cây sinh trưởng và phát triển tốt, không sâu bệnh. Ngược lại, nghiệm thức đối chứng 2.5 không sử dụng phân bón cho ra cây còi cọc, lá nhỏ, cứng, màu sẫm với trọng lượng trung bình chỉ đạt 91.10 ± 3.60 gram. Để kiểm tra sự khác biệt giữa các giá trị về trọng lượng tươi của cây cải bẹ xanh khi sử dụng các loại phân bón khác nhau, ta sử dụng kiểm định Anova (Phụ lục 6). Kết quả cho thấy $F = 303.3487 > F_{crit} = 2.38607$, ngoài ra, $p\text{-value} = 3.24E-38 < 0.01$. Như vậy, có sự khác biệt về số lượng lá cây cải bẹ xanh khi sử dụng các loại phân bón khác nhau có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 99%. Sự khác biệt về trọng lượng tươi của lá cải bẹ xanh cho thấy được sự khác nhau về chất lượng của các loại phân bón khác nhau. Có thể thấy việc cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng là vô cùng cần thiết cho quá trình sinh trưởng và phát triển của cây cải bẹ xanh.

4. Kết luận

Phân compost bổ sung chế phẩm sinh học Emuniv (nghiệm thức 1.2) cho kết quả tối ưu nhất về hàm lượng cellulose (29.41%) và tỉ lệ C/N (13.90). Kết quả này cũng phù hợp với chất lượng phân compost bổ sung chế phẩm sinh học Emuniv khi sử dụng để trồng cải bẹ xanh (nghiệm thức 2.2) cho kết quả cao hơn những nghiệm thức còn lại với các chỉ tiêu: tỉ lệ nảy mầm (80%), chiều cao (22.20 ± 0.50 cm) và trọng lượng tươi của rau (165.50 ± 6.24 gram). Kiểm định Anova cũng chỉ ra rằng, có sự khác biệt về chiều cao, số lượng lá cũng như trọng lượng tươi của rau khi sử dụng phân compost bổ sung các loại chế phẩm sinh học khác nhau. Tất cả các mẫu đều làm phân bón được. Tuy nhiên, nếu muốn có chất lượng phân bón tốt hơn thì cần cung cấp thêm các chất vi lượng, chất dinh dưỡng NPK.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đinh Tấn Hải (2013), *Nghiên cứu sản xuất phân compost từ vỏ tiêu đen phục vụ cho nông nghiệp*, luận văn tốt nghiệp cử nhân ngành Nông học, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- [2] Trần Xuân Huy (2010), *Chế biến phân compost từ vỏ cà phê*, luận văn tốt nghiệp cử nhân ngành Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Công nghệ TP. HCM.
- [3] Lê Chí Khanh (1996), *Phân bón*, NXB Khoa học và Công nghệ.
- [4] Đặng Thị Nhân (2012), *Nghiên cứu sản xuất phân compost từ vỏ khoai mì phục vụ cho nông nghiệp sinh thái*, luận văn tốt nghiệp cử nhân ngành Nông học, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- [5] TCVN 5979 : 1995, chất lượng đất - xác định pH.
- [6] TCVN 8557:2010, Phân bón – Phương pháp xác định Nito tổng số.
- [7] TCVN 9294:2012, Xác định Cacbon hữu cơ tổng số bằng phương pháp Walkley-Black.
- [8] Trương Thị Ánh Tuyết, Lý Văn Sơn, Hà Huy Hoàng (2012), “*Nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ từ phế phẩm nông nghiệp tại huyện Quảng Uyên, tỉnh Cao Bằng*”, Tạp chí Khoa học Công nghệ, Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên, số 112(12)/2.