

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ PHÂN HỦY VỎ CÂY KEO (*ACACIA*) CỦA MỘT SỐ CHẾ PHẨM SINH HỌC TRONG ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

Nguyễn Hoàng Linh^{1,2}, Trần Thị Xuân Phương^{2*}

¹Viện Cây Lương Thực và Cây Thực Phẩm, tỉnh Hải Dương;

²Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế.

*Tác giả liên hệ: tranthixuanphuong@huaf.edu.vn

Nhận bài: 06/05/2024 Hoàn thành phản biện: 12/05/2024 Chấp nhận bài: 17/05/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá hiệu quả phân hủy của chế phẩm sinh học đến vỏ keo nhằm lựa chọn chế phẩm tốt nhất để sử dụng làm phân bón hữu cơ. Chế phẩm Emic và Sagi Bio đã được bổ sung vào khối ủ với liều lượng 1 kg chế phẩm/ 1 tấn vỏ keo. Thí nghiệm gồm 3 công thức, mỗi công thức nhắc lại 3 lần và bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Các chỉ tiêu được theo dõi ở ngày thứ 10, 20, 30 sau ủ. Kết quả cho thấy việc bổ sung chế phẩm sinh học trong quá trình ủ vỏ keo có ảnh hưởng tốt đến độ ẩm và pH. Ở ngày thứ 30 sau ủ, vỏ keo có độ ẩm 53,91 - 59,57% và pH 6,46 - 6,51. Khối lượng của vỏ keo giảm dần theo thời gian ủ, bổ sung chế phẩm Emic khi ủ có khối lượng thấp hơn so với chế phẩm Sagi Bio là 2,5 kg. Hàm lượng OC, tỷ lệ C/N sau ủ thấp hơn so với trước ủ là 3,34 - 7,62% và 20,1 - 28,6. Hàm lượng đạm tổng số, lân tổng số, kali tổng số sau ủ tăng so với trước ủ lần lượt là 0,51 - 0,85%; 0,006 - 0,008%; 0,091 - 0,128%. Chế phẩm Emic ảnh hưởng tốt đến quá trình phân hủy vỏ keo ở điều kiện tự nhiên nên có tiềm năng trong việc sử dụng ủ vỏ cây keo làm phân bón.

Từ khóa: Chế phẩm sinh học, Điều kiện tự nhiên, Hiệu quả, Phân hủy, Vỏ keo

EVALUATION OF THE DECOMPOSITION EFFECTIVENESS *ACACIA'S* BARK OF SOME BIOLOGICAL PRODUCTS IN NATURAL CONDITIONS

Nguyen Hoang Linh^{1,2}, Tran Thi Xuan Phuong^{2*}

¹Field crops research institute, Hai Duong province;

²University of Agriculture and Forestry, Hue University.

ABSTRACT

Research to evaluate the decomposition efficiency of biological products on *acacia's* bark to select the best product to use as organic fertilizer. Emic and Sagi Bio products were added to the incubation block at a dose of 1 kg of product/1 ton of *acacia's* bark. The experiment consisted of 3 treatments, each repeated 3 times and arranged in a completely randomized design (CRD). Indicators were monitored at days 10, 20, and 30 after incubation. The results show that adding biological products during the incubation of *acacia's* bark has a positive effect on humidity and pH. On the 30th day after incubation, the *acacia's* bark had a moisture content of 53.91 - 59.57% and a pH of 6.46 - 6.51. The weight of the *acacia's* bark gradually decreases with incubation time. Adding Emic product when incubation has a lower weight than Saga Bio product, which is 2.5 kg. OC content and C/N ratio after incubation are 3.34 - 7.62% and 20.1 - 28.6 lower than before incubation. The content of total nitrogen, total phosphorus, and total potassium after incubation increased compared to before incubation by 0.51 - 0.85%, respectively; 0.006 - 0.008%; 0.091 - 0.128%. Emic product has a good effect on the decomposition process of *Acacia* bark under natural conditions, so it has potential to use acacia bark as fertilizer.

Keywords: Acacia bark, Biological products, Decompose, Effective, Nature condition

1. MỞ ĐẦU

Hiện nay, các lo ngại ngày càng tăng về tình trạng môi trường và chất lượng thực phẩm đã góp phần làm tăng nhu cầu về các sản phẩm nông nghiệp được sản xuất theo hướng hữu cơ. Trên thế giới chỉ khoảng 1,6% diện tích đất nông nghiệp được sản xuất theo nông nghiệp hữu cơ. Các loại hình nông nghiệp hữu cơ bao gồm nông nghiệp sinh học, tự nhiên, sinh học, sinh thái và sinh học hữu cơ. Trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ, nguyên tắc chính là sử dụng các sản phẩm có nguồn gốc sinh học, thảo mộc để canh tác. Đó là bón phân hữu cơ thay cho phân khoáng, sử dụng các sản phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc tự nhiên thay vì tổng hợp, ... (Lorenz và Lal, 2022). Vì thế, để cung cấp được nguồn hữu cơ lớn cần tận dụng các nguồn phụ phẩm từ nông nghiệp. Tuy nhiên, đối với phụ phẩm có nguồn gốc thực vật là một loại vật liệu khó phân hủy trong tự nhiên và trong quá trình ủ phân hữu cơ. Nguyên nhân chính là trong những vật liệu này tồn tại các thành phần khó phân hủy như lignin, cellulose, hemicellulose và các chất chiết xuất, cấu trúc tinh thể cellulose ảnh hưởng đến sự xâm nhập của vi sinh vật (Dimitris và Robert, 2003, 2003). Vì vậy, việc ứng dụng công nghệ sinh học trong xử lý phụ phẩm nông nghiệp sẽ tạo ra khối lượng lớn phân bón hữu cơ cung cấp cho canh tác hữu cơ cũng như góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Vỏ cây keo là sản phẩm phụ dồi dào của ngành công nghiệp gỗ. Trong vỏ cây keo có chứa các hợp chất có lợi như phenolic chiếm tỷ lệ rất cao, có hoạt tính chống oxy hóa mạnh (Zhang và cs., 2010). Hay hàm lượng tanin cao có thể được sử dụng làm chất kết dính cho ván ép hoặc ván dăm, thức ăn gia súc (Wina và cs., 2010, Sosuke & Yoshikazu, 2018). Tuy nhiên, vỏ cây keo không được sử dụng đúng mức và

chủ yếu dùng làm củi cho ngành công nghiệp gỗ.

Ủ phân hữu cơ là biện pháp đẩy nhanh sự phân giải vật liệu từ thực vật nhằm mục đích sản xuất phân hữu cơ. Để đẩy nhanh quá trình ủ sinh khối chất xanh thành phân hữu cơ cần bổ sung chế phẩm sinh học có hoạt tính enzyme mạnh và phù hợp với vật liệu hoặc sử dụng một số biện pháp tạo môi trường phát huy tối đa hiệu quả chế phẩm sinh học bổ sung cũng như vi sinh vật sẵn có trong đồng ủ. Vì vậy, việc sử dụng những chủng vi sinh vật, chế phẩm sinh học đặc hiệu kết hợp với các biện pháp ủ tối ưu để xử lý cho từng nguyên liệu khác nhau cần được quan tâm nghiên cứu. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá hiệu quả phân hủy của các chế phẩm sinh học đến vỏ keo nhằm lựa chọn được chế phẩm tốt nhất để sử dụng làm phân bón, phục vụ sản xuất cây trồng theo hướng hữu cơ.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vỏ cây keo (*Acacia*): Tiến hành xử lý vỏ keo bằng cách nghiền nhỏ, độ dài khoảng 1 - 3 cm. Một số chỉ tiêu lý hóa tính của vỏ keo như sau: N 0,91%; P₂O₅ 0,052%; K₂O 0,091%; OC 45,44%; C/N 49,4; pH 5,85; độ ẩm 27,41%.

Chế phẩm sinh học: Từ kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hoàng Linh và cs. (2023) sử dụng 5 chế phẩm sinh học bao gồm EM, Emuniv, Emic, AT-YTB, Sagi Bio đánh giá khả năng phân hủy vỏ cây keo (*Acacia*) ở điều kiện phòng thí nghiệm đã lựa chọn được 2 chế phẩm sinh học có ảnh hưởng tốt đến quá trình phân hủy vỏ keo để đánh giá trong điều kiện ngoài tự nhiên là:

Chế phẩm Sagi Bio: Thành phần bao gồm các chủng vi sinh vật hữu hiệu thuộc nhóm chịu nhiệt và ưa nhiệt với mật độ $\geq 10^9$ CFU/g. Trong đó, vi khuẩn thuộc chi

Bacillus và xạ khuẩn *Streptomyces*. Chế phẩm không chứa vi khuẩn *E.coli*, *Fecal coliform*, *Salmonella*, *S.aureus*. Chế phẩm được Tổng cục Môi trường - Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp phép lưu hành số 28/LH-CPSH (08/8/2013).

Chế phẩm Emic: Thành phần bao gồm nhiều vi sinh vật có lợi thuộc các chi *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Saccharomyces*, ... với mật độ > 10⁸ CFU/g và chất mang có chứa bột cám gạo, bột đậu. Do công ty công nghệ vi sinh và môi trường (Mitecom) sản xuất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm: Các công thức thí nghiệm bao gồm CT1 (đối chứng): vò keo; CT2: vò keo + chế phẩm Sagi Bio; CT3: vò keo + chế phẩm Emic được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), mỗi công thức lặp lại 3 lần.

Điều kiện thí nghiệm: Sử dụng bao jumbo dung tích 1 m³ với kích thước 70 x 70 x 90 cm để ủ 100 kg vò keo và bổ sung các chế phẩm khác nhau với liều lượng 1 kg/1 tấn vò keo. Cho nước vào để đảm bảo độ ẩm đạt 50% trước ủ ở các công thức thí nghiệm. Tiến hành đảo đồng ủ vào ngày thứ 7 và 20 sau ủ nhằm cung cấp oxygen tạo điều kiện thuận lợi cho các vi sinh vật hiếu khí hoạt động, quá trình thoát hơi nước diễn ra tốt và tạo độ đồng đều trong khối ủ.

Phương pháp lấy mẫu phân tích: Mẫu được lấy theo TCVN 9486:2018 của Bộ NN&PTNT. Lấy 5 mẫu (400 g/mẫu) ở các vị trí khác nhau của khối ủ, rồi trộn đều thành 1 mẫu, sau đó áp dụng thu mẫu theo phương pháp đường chéo để thu 1 kg mẫu.

Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp phân tích: Tỷ lệ C/N, pH (TCVN 4401 – 87), độ ẩm (TCVN 9297:2012), OC (TCVN 8941 – 2011), N tổng số (TCVN 8557:2010), P tổng số (TCVN 8940 - 2011),

K tổng số (TCVN8660:2011), khối lượng đồng ủ (cân khối lượng). Thời điểm đánh giá là ngày thứ 10, ngày thứ 20 và ngày thứ 30 sau ủ.

2.2.2 Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2016 và Statistic 10.0. Trong đó, tỷ lệ phần trăm được chuyển sang acsin bình phương (acsin square) mới xử lý thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự thay đổi độ ẩm và pH của vò keo trong quá trình ủ

Độ ẩm là một trong các yếu tố ảnh hưởng lớn đến hoạt động của hệ vi sinh vật trong khối ủ và liên quan mật thiết với mức độ phân giải chất hữu cơ (Miler, 1985). Nếu độ ẩm quá cao sẽ giảm không gian không khí trong khối ủ (Zittel và cs., 2018). Ngược lại, nếu độ ẩm quá thấp sẽ giảm mật độ vi sinh vật phân hủy trong khối ủ và ngăn cản sự phân chia tế bào (Azim và cs., 2018). Độ ẩm tối ưu cho hoạt động của vi sinh vật là 50 - 60% (Kliopova và Stanevičiūtė, 2013). Bảng 1 cho thấy: Độ ẩm của vò keo không bổ sung chế phẩm sinh học > 60% sau ủ ở ngày thứ 10 (60,18%), thứ 20 (65,56%), thứ 30 (64,01%) dẫn đến quá trình phân hủy vò keo giảm do các phân tử nước chiếm chỗ không khí, giảm chất dinh dưỡng và gia tăng các vi sinh vật gây bệnh. Đối với công thức CT2, CT3 có bổ sung chế phẩm sinh học có độ ẩm ở ngày thứ 30 sau ủ dao động 53,91 - 59,57%, đây là mức ẩm thích hợp cho vi sinh vật hoạt động nên quá trình phân hủy vò keo diễn ra tốt hơn. Theo Trần Văn Chí và cs. (2020) việc sử dụng chế phẩm SBA, Sagi Bio và EM để ủ phân bò sau 30 ngày có độ ẩm của phân dao động từ 55,36 - 60,22%.

Một chỉ số quan trọng khác liên quan đến khả năng phân hủy khối ủ là độ pH, vì ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động của vi

sinh vật (Lin và cs., 2018). Khả năng phân hủy vật liệu hữu cơ khi ủ với giá trị pH là từ 5,5 đến 8,0 (Azim, và cs., 2018). Bảng 1 cho thấy pH của vỏ keo của công thức CT1 (đối chứng), CT2 (bổ sung Chế phẩm Sagi Bio), CT3 (bổ sung chế phẩm Emic) cao hơn so với trước ủ từ 0,15 đến 0,2 và tăng dần theo thời gian ủ. Trong đó, kết thúc quá trình ủ ở

ngày thứ 30 pH của các công thức dao động 6,42 - 6,51, đây là giá trị phù hợp với tiêu chuẩn chất lượng phân hữu cơ. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Li và cs. (2013); Wang và cs. (2013); Zhou và cs. (2014) cho thấy giai đoạn đầu trong quá trình ủ độ pH luôn duy trì ở mức thấp do các chất hữu cơ bị phân hủy tạo ra các acid.

Bảng 1. Sự thay đổi độ ẩm và pH (X±SD) của vỏ keo sau khi ủ

Công thức (CT)	Độ ẩm (%)			pH		
	10 NSU	20 NSU	30 NSU	10 NSU	20 NSU	30 NSU
CT1 (Đối chứng)	60,18 ^a ±0,04	65,56 ^a ±0,03	64,01 ^a ±0,11	6,09 ^{ab} ±0,02	6,33 ^a ±0,01	6,42 ^a ±0,05
CT2	58,60 ^b ±1,01	64,66 ^b ±0,12	59,57 ^b ±1,4	6,05 ^b ±0,01	6,28 ^b ±0,03	6,46 ^a ±0,01
CT3	55,64 ^c ±0,35	61,85 ^c ±0,02	53,91 ^c ±0,95	6,10 ^{ab} ±0,03	6,13 ^b ±0,01	6,51 ^a ±0,1

CT1 (Đối chứng): vỏ keo; CT2: vỏ keo + chế phẩm Sagi Bio; CT3: vỏ keo + chế phẩm Emic
NSU: Ngày sau ủ; Trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê với $p < 0,05$ (n=9)

3.2. Sự thay đổi khối lượng của vỏ keo trong quá trình ủ

Việc giảm khối lượng là một chỉ tiêu đánh giá khả năng phân hủy của vật liệu ủ. Khối lượng ban đầu của vỏ keo ở các công thức thí nghiệm là 100 kg. Sau quá trình ủ thì khối lượng khối ủ giảm dần theo thời gian (Bảng 2). Ở ngày thứ 10 sau ủ khối lượng của CT2, CT3 có bổ sung chế phẩm sinh học thấp hơn và sai khác về mặt thống kê so với công thức CT1 chỉ ủ vỏ keo từ 0,47 - 0,67 kg. Kết thúc quá trình ủ (ngày thứ 30),

công thức CT3 có bổ sung chế phẩm Emic khi ủ có khối lượng thấp hơn so với công thức đối chứng là 2,5 kg. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Hoàng và cs. (2023) cho thấy sau 60 ngày ủ thì thể tích khối ủ (bao gồm rác hữu cơ và chế phẩm sinh học) giảm hơn 60%. Việc ủ bèo lục bình có bổ sung chế phẩm sinh học sau 6 tuần khối lượng giảm còn 21% so với khối lượng ban đầu (Phạm Thị Mỹ Trâm, 2016). Vỏ lụa hạt điều có bổ sung chế phẩm sinh học khi ủ sau 30 ngày thể tích khối ủ còn 37,5% (Phan Thị Thanh Thủy và Nguyễn Văn Việt, 2017).

Bảng 2. Sự thay đổi khối lượng (X±SD) của vỏ keo sau khi ủ

Công thức (CT)	Đơn vị: kg		
	10 NSU	20 NSU	30 NSU
CT1 (Đối chứng)	99,97 ^a ±0,06	99,00 ^a ±0,3	96,00 ^a ±0,4
CT2	99,50 ^b ±0,1	98,00 ^{ab} ±0,2	95,00 ^{ab} ±1,3
CT3	99,30 ^c ±0,05	97,30 ^b ±0,9	93,50 ^b ±0,8

NSU: Ngày sau ủ; Trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê với $p < 0,05$ (n=9)

3.3. Sự thay đổi OC và C/N của vỏ keo trong quá trình ủ

Hàm lượng OC ở các công thức giảm dần theo thời gian ủ (Bảng 3). Trong đó, hai công thức CT2, CT3 có bổ sung chế phẩm sinh học có hàm lượng OC thấp hơn và sai

khác có ý nghĩa về mặt thống kê so với công thức CT1 đối chứng ở cả 3 thời điểm (ngày thứ 10, ngày thứ 20, ngày thứ 30 sau ủ). Hàm lượng OC ở các công thức giảm 3,34 - 7,62% so với trước ủ. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Hoàng Linh và

cs. (2023) cho thấy hàm lượng OC giảm dần ở tất cả các công thức, sau ù 30 ngày so trước ù giảm từ 16,46 - 17,56%. Nguyên nhân hàm lượng OC giảm trong quá trình ù phân do vi sinh vật phân hủy các chất hữu cơ cần thiết cho quá trình trao đổi chất của chúng (He và cs., 2000).

Tỷ lệ C/N là một chỉ tiêu có liên quan mật thiết đến hoạt động của vi sinh vật trong quá trình ù. Carbon và nitrogen được sử dụng nhằm cung cấp năng lượng và tham gia vào cấu trúc của tế bào (Manyapu và cs., 2018). Hàm lượng carbon phải cao hơn hàm lượng nitrogen. Nếu hàm lượng carbon quá cao thì quá trình phân hủy sẽ giảm khi hết nitrogen và một số vi sinh vật sẽ chết

(Iyengar & Bhave, 2006). Nếu hàm lượng nitrogen quá thấp, nó hoàn toàn có thể được sử dụng để ngăn chặn sự nhân lên của tế bào ở các vi sinh vật có trong khối ù (Manyapu và cs., 2018). Trong quá trình ù, hàm lượng N và C sẽ giảm do vi sinh vật khoáng hóa chất hữu cơ dẫn đến kết quả tỷ lệ C/N giảm (Chen và cs., 2019). Kết quả Bảng 3 cho thấy tỷ lệ C/N ở công thức CT1, CT2, CT3 giảm dần theo thời gian và đến ngày thứ 30 sau ù dao động 21,30 - 29,80. Trong đó, đáng chú ý là hai công thức CT2, CT3 có bổ sung chế phẩm sinh học có tỷ lệ C/N thấp hơn và sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê so với công thức đối chứng là 6,4 - 8,4 (ở ngày thứ 10); 8,0 - 9,9 (ở ngày thứ 20); 6 - 8,5 (ở ngày thứ 30).

Bảng 3. Sự thay đổi hàm lượng OC và tỷ lệ C/N ($X \pm SD$) của vỏ keo sau khi ù

Công thức (CT)	OC (%)			C/N		
	10 NSU	20 NSU	30 NSU	10 NSU	20 NSU	30 NSU
CT1 (Đối chứng)	45,00 ^a ±0,2	44,12 ^a ±0,02	42,10 ^a ±0,03	39,90 ^a ±1,15	38,30 ^a ±0,10	29,80 ^a ±0,6
CT2	40,20 ^b ±0,4	39,20 ^b ±0,70	38,87 ^b ±0,03	33,50 ^b ±0,15	30,60 ^b ±0,13	25,20 ^b ±1,15
CT3	39,33 ^c ±0,3	38,05 ^c ±0,14	37,82 ^c ±0,43	31,50 ^b ±0,95	28,40 ^c ±0,13	21,30 ^c ±0,23

NSU: Ngày sau ù; Trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê với $p < 0,05$ ($n=9$)

3.4. Sự thay đổi hàm lượng N, P₂O₅ và K₂O của vỏ keo trong quá trình ù

Bảng 4. Sự thay đổi hàm lượng N, P₂O₅ và K₂O ($X \pm SD$) của vỏ keo sau khi ù

Công thức (CT)	N (%)			P ₂ O ₅ (%)			K ₂ O (%)		
	10 NSU	20 NSU	30 NSU	10 NSU	20 NSU	30 NSU	10 NSU	20 NSU	30 NSU
CT1 (Đối chứng)	1,10 ^a ±0,05	1,15 ^a ±0,15	1,42 ^b ±0,02	0,042 ^c ±0,003	0,049 ^c ±0,004	0,060 ^c ±0,004	0,132 ^b ±0,002	0,086 ^c ±0,009	0,187 ^b ±0,003
CT2	1,20 ^a ±0,10	1,28 ^a ±0,11	1,54 ^{ab} ±0,15	0,058 ^b ±0,003	0,059 ^b ±0,002	0,112 ^b ±0,025	0,167 ^a ±0,008	0,109 ^b ±0,001	0,219 ^a ±0,010
CT3	1,25 ^a ±0,12	1,34 ^a ±0,14	1,76 ^a ±0,07	0,065 ^a ±0,003	0,077 ^a ±0,004	0,118 ^a ±0,021	0,134 ^b ±0,004	0,161 ^a ±0,001	0,219 ^a ±0,010

NSU: Ngày sau ù; *Trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê với $p < 0,05$ ($n=9$)

Bảng 4 cho thấy hàm lượng đạm tổng số ở tất cả các công thức đều tăng theo thời gian ù. Hàm lượng đạm tổng số của vỏ keo trước ù là 0,91% nhưng sau ù ở tất cả các công thức đều tăng 0,19 - 0,34% (ngày thứ 10); 0,24 - 0,43% (ngày thứ 20) và 0,51 -

0,85% (ngày thứ 30). Nhất là công thức CT3 (vỏ keo + chế phẩm Emic) có hàm lượng đạm tổng số cao hơn và sai khác về mặt thống kê so với công thức CT1 (chỉ ù vỏ keo) là 0,34%. Hàm lượng lân tổng số ban đầu trong vỏ keo là 0,052% sau đó tăng

lên theo thời gian ủ. Hai công thức CT2 (bổ sung chế phẩm Sagi Bio) và CT3 (bổ sung chế phẩm Emic) có hàm lượng lân tổng số cao hơn và sai khác về mặt thống kê so với công thức CT1 không bổ sung chế phẩm. Đến ngày thứ 30 sau ủ hàm lượng lân tổng số gấp trước ủ 1,15 lần (CT1); 1,15 lần (CT2); 2,27 lần (CT3). Hàm lượng K tổng số của các công thức sau ủ 30 ngày tăng so với trước ủ. Đáng chú ý ở ngày thứ 30 sau ủ, hai công thức CT2 (bổ sung chế phẩm Sagi Bio) và CT3 (chế phẩm Emic) có hàm lượng K tổng số cao hơn và sai khác so với công thức CT1 (đối chứng) là 0,032%. Kết quả nghiên cứu của Hoàng Thị Thái Hòa và cs. (2020) cho thấy việc kết hợp phụ phẩm nông nghiệp (rom rạ, vỏ lạc, than bùn, dung dịch và chất cặn hầm ủ biogas) có bổ sung chế phẩm *Trichoderma* cho chất lượng phân hữu cơ tốt với hàm lượng đạm tổng số từ 2,72 - 2,92%; hàm lượng lân tổng số từ 0,56 - 0,92% và hàm lượng kali tổng số 2,84 - 4,64%. Thí nghiệm ủ vỏ quả sầu riêng + bùn hoạt tính + chế phẩm sinh học *Trichoderma* sau 51 ngày thu được phân hữu cơ có chất lượng tốt với hàm lượng đạm tổng số 1,34%; hàm lượng lân tổng số 2,21% và hàm lượng kali tổng số 1,09% (Phan Thị Thanh Thủy và Nguyễn Văn Việt, 2018).

4. KẾT LUẬN

Việc bổ sung chế phẩm sinh học khi ủ dẫn đến độ ẩm và pH có sự thay đổi tốt hơn. Đối với công thức CT2 (bổ sung chế phẩm Sagi Bio), CT3 (bổ sung chế phẩm Emic) có độ ẩm ở ngày thứ 30 sau ủ dao động 53,91 - 59,57% và pH của các công thức dao động 6,42 - 6,51. Khối lượng của vỏ keo giảm dần theo thời gian ủ, nhất là công thức CT3 có bổ sung chế phẩm Emic khi ủ có khối lượng thấp hơn so với công thức đối chứng là 2,5 kg. Hàm lượng OC, tỷ lệ C/N sau ủ thấp hơn so với trước ủ là 3,34 - 7,62% và 20,1 - 28,6. Hàm lượng lượng đạm tổng số, lân tổng số, kali tổng số sau ủ

30 ngày tăng so với trước ủ lần lượt là 0,51 - 0,85%; 0,006 - 0,008%; 0,091 - 0,128%. Tóm lại, sau ủ 30 ngày chế phẩm Emic có ảnh hưởng tốt đến khả năng phân hủy vỏ keo ở ngoài môi trường tự nhiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Trần Văn Chí, Nguyễn Đức Tuấn, Trần Thị Thu Hà và Mai Anh Khoa. (2020). Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình ủ phân bò bằng chế phẩm sinh học tạo phân bón hữu cơ vi sinh tại Hà Giang. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 225(08), 252 - 259.
- Hoàng Thị Thái Hòa, Trần Thanh Đức, Hồ Công Hưng, Nguyễn Quang Cơ, Nguyễn Thị Thu Thủy, Đinh Thị Song Thủy và Đỗ Đình Thực. (2020). Ảnh hưởng của vật liệu ủ đến chất lượng phân hữu cơ từ chất thải biogas tại Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm*, 4(3), 2111-2119.
- Nguyễn Xuân Hoàng, Lê Minh Thuận, Trần Thảo Nguyên, Phan Thị Thanh Ngân, Trương Danh Nghiệp, Nguyễn Hoàng Nhân và Trịnh Thị Long. (2023). Sản xuất phân hữu cơ từ rác thải sinh hoạt. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 59(4A), 1-12.
- Nguyễn Hoàng Linh, Trần Đăng Hòa và Trần Thị Xuân Phương (2023). Khả năng phân hủy vỏ cây keo (*acacia*) của một số chế phẩm sinh học. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 132 (3D), 177-188. DOI: 10.26459/hueunijard.v132i3D.7254.
- Phạm Thị Mỹ Trâm. (2016). Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng lên quá trình ủ phân compost từ lục bình. *Tạp chí Khoa học Đại học Thủ Dầu Một*, 5(30), 44-53.
- Phan Thị Thanh Thủy và Nguyễn Văn Việt. (2017). Nghiên cứu quy trình ủ phân compost từ vỏ lụa hạt điều. *Tạp chí Khoa học và công nghệ lâm nghiệp*, 6, 132-140.
- Phan Thị Thanh Thủy và Nguyễn Văn Việt. (2018). Đánh giá chất lượng phân hữu cơ được làm từ vỏ quả sầu riêng tại huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm*, 2(2), 789-798.
- ##### 2. Tài liệu tiếng nước ngoài
- Azim, K., Soudi, B., Boukhari, S., Perissol, C., Roussos, S. & Thami Alami, I. (2018). Composting parameters and compost

- quality: a literature review. *Organic Agriculture*, 8(2), 141-158. DOI: 10.1007/s13165-017-0180-z.
- Wina, E., Susana, I.W.R., & Tangendjaja, B. (2010). Biological Activity of Tannins from Acacia mangium Bark Extracted By Different Solvents. *Media Peternakan*, 33(2), 103-107. DOI: 10.5398/medpet.2010.33.2.103.
- He, Y., Inamori, Y., Mizuochi M., Kong H., Iwami N. & Sun T. (2000). Measurements of N₂O and CH₄ from aerated composting of food waste. *Science of Total Environment*, 254(1), 65-74. DOI: 10.1016/S0048-9697(00)00439-3.
- Iyengar, S.R. & Bhave, P.P. (2006). In-vessel composting of household wastes. *Waste Management, Volume 26*, 1070-1080. DOI: 10.1016/j.wasman.2005.06.011.
- Kliopova, I., & Stanevičiūtė, K. (2013). Evaluation of Green Waste Composting Possibilities. *Environmental research, Engineering and Management*, 65(3), 6-19. DOI: 10.5755/j01.erem.65.3.4680.
- Dimitris P. Komilis & Robert K. Ham (2003). The effect of lignin and sugars to the aerobic decomposition of solid wastes. *Waste Management*, 23(5), 419-423. DOI: 10.1016/s0956-053x(03)00062-x.
- Li, S., Huang, G. H., An C. J. & Yu, H. (2013). Effect of different buffer agents on in-vessel composting of food waste: performance analysis and comparative study. *Journal of Environmental Science and Health*, 48(7), 772-780.
- Zhang, L., Chen, J., Wang, Y., Wu, D. & Xu, M. (2010). Phenolic extracts from *Acacia mangium* bark and their antioxidant activities. *Molecules*, 15(5), 3567-3577. DOI: 10.1080/10934529.2013.744637.
- Lorenz, K. & Lal, R. (2022). *Introduction to Organic Agriculture*. Organic Agriculture and Climate Change. Springer, 1-38.
- Manyapu, V., Mandpe, A. & Kumar, S. (2018). Synergistic effect of fly ash in in-vessel composting of biomass and kitchen waste. *Bioresour Technol*, 251, 114-120. DOI: 10.1016/j.biortech.2017.12.039
- Miller, F. C. & Finstein, M. S. (1985). Materials Balance in the Composting of Waste water Sludge as Affected by Process Control Strategy. *Journal (Water Pollution Control Federation)*, 57(2), 122-127.
- Ogawa, S. & Yazaki, Y. (2018). Tannins from *Acacia mearnsii* De Wild. Bark: Tannin Determination and Biological Activities. *Molecules*, 23(4), 837. DOI: 10.3390/molecules23040837.
- Wang, X., Selvam, A., Chan, M. & Wong, J. W. C. (2013). Nitrogen conservation and acidity control during food wastes composting through struvite formation. *Bioresource Technology*, 147, 17-22. DOI: 10.1016/j.biortech.2013.07.060.
- Zittel, R., Silva, C.P.D, Domingues, C.E., Stremel, T.R.D.O, Almeida, T.E.D, Damiani, G.V. & Campos, S.X.E. (2018). Treatment of smuggled cigarette tobacco by composting process in facultative reactors. *Waste Management*, 71, 115-121. DOI: 10.1016/j.wasman.2017.10.023.
- Zhou, Z., Selvam, A., & Wong, J.W.C. (2014). Evaluation of humic substances during co-composting of food waste, sawdust and Chinese medicinal herbal residues. *Bioresource Technology*, 168, 229-234.