

NGHIÊN CỨU TẬN DỤNG PHẾ PHẨM TỪ CÂY HOA CÚC VẠN THỌ ĐỂ SẢN XUẤT PHÂN COMPOST

Hoàng Thị Thu Thảo^{1*}, Trần Thị Thảo Vy¹, Nguyễn Mai Bảo Châu²

¹Trường Đại học Nha Trang, ²Trường Trung học phổ thông Lê Quý Đôn – Đà Nẵng

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 19/10/2023

Ngày phản biện: 22/10/2023

Ngày duyệt đăng: 28/02/2024

* Tác giả chính:

thaohtt@ntu.edu.vn

Title:

Research on use of waste products from marigold plants to produce composite fertilizer.

Từ khóa:

Hoa cúc vạn thọ; phân compost; phân hữu cơ vi sinh; chế phẩm vi sinh.

Keywords:

Marigold flower; Compost; microbial organic fertilizer; probiotic products.

TÓM TẮT: Mục tiêu của nghiên cứu này là tận dụng phế phẩm từ cây hoa cúc vạn thọ để sản xuất phân compost với giá thành rẻ, thân thiện với môi trường, phù hợp với điều kiện ở Việt Nam với đặc thù là một nước nông nghiệp, thị trường tiêu thụ phân bón có nhiều hứa hẹn. Nguyên liệu là phế phẩm cây hoa cúc vạn thọ từ quy trình chiết lutein đã được phơi khô đến độ ẩm nhất định (50% - 60%) được bổ sung amoni sulfat để đạt tỷ lệ C:N thích hợp (C: N = 25:1). Ủ nguyên liệu và thêm dung dịch TKS 1g/L (được pha chế trong nước cất theo hướng dẫn của nhà sản xuất với nồng độ 1g/L) với tỷ lệ 15ml/30g trộn đều. Sau đó đậy hũ ủ để tránh mất nước, ủ hỗn hợp ở nhiệt độ phòng và pH tự nhiên của nguyên liệu (pH = 5 - 6) trong 10 - 15 ngày. Sau khi ủ hỗn hợp, thu được sản phẩm phân compost có màu nâu đen, phân tích kiểm tra được kết quả với độ mùn 3,92%, độ ẩm 33%, độ sụt giảm thể tích 87%, nitơ tổng số 2,119%, cacbon tổng số 43,23%. Sau khi kết thúc quá trình ủ thì nên điều chỉnh độ ẩm sản phẩm đạt 30% để đạt tiêu chuẩn ngành 10TCVN 526 - 2002 cho phân hữu cơ vi sinh chế biến từ rác thải sinh hoạt của Bộ Nông Nghiệp Và Phát Triển Nông Thôn.

ABSTRACT: Waste products from Marigold Flowers are used to produce cheap and environmentally friendly compost. The raw material is Marigold Flower waste from the lutein extraction process that has been dried down to about (50% - 60%) moisture content. Then, Ammonium sulfate is added to the ingredient to achieve the appropriate C:N ratio (C: N = 25:1). After that, it is blended with 1g/l TKS solution at a ratio of 15ml/30g and mixed well. The mixture is incubated at room temperature and the natural pH of the raw material (pH = 5 - 6) for 10 - 15 days. The obtained compost product shows dark brown coloration and analyzes with resulting of 3.92% humus, 33% moisture, 87% volume loss, 2.119% total nitrogen, 43% total carbon. .23%. After this phase is completed, the moisture content of product should be adjusted to 30% to meet industry standard 10TCVN 526 - 2002 for microbial organic fertilizer processed from household waste of the Ministry of Agriculture and Rural Development.

1. Giới thiệu vấn đề nghiên cứu

Cùng với sự phát triển không ngừng của xã hội, ngành nông nghiệp cũng đã có những thay đổi rất đáng kể. Nhiều máy móc tiên

tiến, công nghệ trồng trọt, giống mới ra đời, đã đáp ứng kịp với những nhu cầu ngày càng cao. Nhiều nơi, do sử dụng quá mức cần thiết các loại phân bón và thuốc trừ sâu hoá học làm cho đất canh tác bị bạc màu đi rất nhanh

chống [1]. Để trả lại độ phì nhiêu cho đất biện pháp cấp thiết đó là sử dụng sản phẩm phân hữu cơ chế biến từ các nguồn khác nhau, đây chính là giải pháp hay nhất hiện nay có thể giải quyết được các vấn đề trên. Do bón phân hữu cơ nên sản phẩm rất an toàn, lượng nitrat giảm đáng kể, đất không bị ô nhiễm, khả năng giữ ẩm tốt hơn, tăng cường khả năng cải tạo đất do các hệ sinh vật có ích hoạt động mạnh làm cho đất tơi xốp hơn [1]. Các loại phân bón tiêu thụ trên thị trường Việt Nam hiện nay chủ yếu là phân hóa học. Phân hóa học được sản xuất phần lớn từ dầu hỏa nên giá dầu trên thế giới tăng hay giảm đều ảnh hưởng đến giá phân bón, mà giá phân bón không ổn định sẽ ảnh hưởng đến tình hình sản xuất nông nghiệp. Trong khi đó, nguyên liệu sản xuất phân hữu cơ từ phế phẩm nông nghiệp sẽ không bị biến động về giá cả thị trường giúp người dân yên tâm hơn trong việc phát triển nền nông nghiệp, đặc biệt đối với Việt Nam một nước có khoảng 80% dân số tham gia sản xuất nông nghiệp.

Việc sản xuất phân compost không chỉ giúp tận dụng phế liệu nông nghiệp tại địa phương để tạo thêm nguồn phân hữu cơ để bón cho cây trồng với chi phí thấp mà còn giúp cải tạo và bảo vệ đất, làm sạch môi trường [3]. Trong đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh năm 2012- 2014, tác giả Hoàng Thị Huệ An đã nghiên cứu thu nhận lutein – một sắc tố carotenoid có màu đỏ cam từ hoa cúc vạn thọ để ứng dụng làm chất màu thực phẩm [4].

Trong quy trình này đã sinh ra một lượng khá lớn bã thải hoa cúc vạn thọ sau công đoạn chiết tách lutein bằng hexan, các phế phẩm bao gồm thân, lá, cành, rễ sau khi thu hoạch [4]. Việc nghiên cứu tận dụng lượng phế phẩm này để sản xuất phân compost nhằm giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường đồng thời tạo ra một nguồn phân bón hữu cơ quay trở lại phục vụ nông nghiệp là vấn đề có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

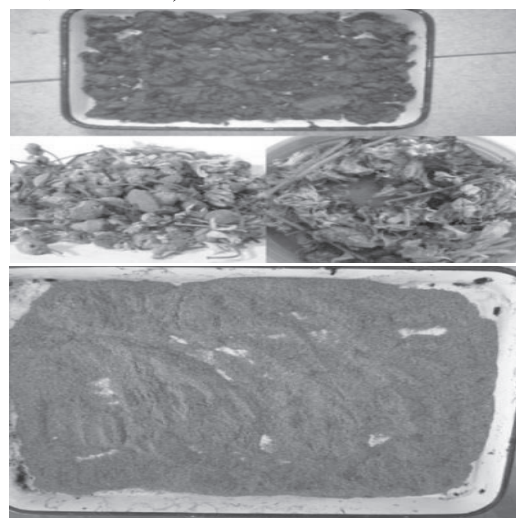
Trong bài báo này chúng tôi nghiên cứu sử dụng phế phẩm của cây hoa cúc vạn thọ sau khi đã thu nhận lutein để làm phân compost với giá thành rẻ và thân thiện với môi trường.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Xử lý nguyên liệu

Bã cây hoa cúc vạn thọ được lấy từ thiết bị chiết lutein ngay sau khi dung môi hexan đã được hút sạch. Sau đó phế phẩm (bã thải, thân, lá, cành, rễ, còi) được đem phơi ngoài trời đến độ ẩm phù hợp (50% - 60%) rồi đem đi nghiền nhỏ và bảo quản trong lọ kín ở 4°C cho đến khi nghiên cứu [3].

Thiết bị ủ: sử dụng hũ nhựa có thể tích 250ml với phương pháp ủ hiếu khí bằng cách trộn đều định kỳ 1 ngày 3 lần (sáng sớm , trưa, chiều tối).



Hình 2.1. Phế phẩm hoa cúc vạn thọ sau khi chiết lutein và được nghiền nhỏ

2.2. Khảo sát các thông số quá trình sản xuất phân compost từ bã hoa cúc vạn thọ

2.2.1. Khảo sát tỷ lệ C: N

Cân 30 gam nguyên liệu đã được xác định các thông số đầu vào. Bổ sung hàm lượng Nitơ vào nguyên liệu dưới dạng $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ với khối lượng khác nhau theo từng mẫu sao cho tỉ lệ C:N thay đổi theo các giá trị sau: 20:1; 21:1; 22:1; 23:1; 24:1; 25:1; 26:1

Tiếp tục phối trộn với chế phẩm sinh học TKS và ủ nguyên liệu trong hũ với các thông số ở bảng dưới, theo dõi biến thiên độ ẩm, độ mùn định kỳ 5 ngày/lần.

Bảng 2.1. Các thông số cố định trong khảo sát tỷ lệ C:N

Các thông số cố định	Đơn vị	Giá trị
----------------------	--------	---------

pH		5-6
Mật độ nguyên liệu	Kg/m ²	7,93
Nồng độ dung dịch TKS	g/l	1
Độ ẩm	%	55
Tỉ lệ TKS/Nguyên liệu	v/w	15/30

2.2.2. Khảo sát tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu thích hợp

Cân 30 gam nguyên liệu đã được xác định các thông số hóa lý đầu vào. Bổ sung hàm lượng Nitơ vào nguyên liệu dưới dạng (NH₄)₂SO₄ với khối lượng thích hợp được khảo sát, bổ sung tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu khác nhau theo từng mẫu sao cho tỉ lệ dịch và khối lượng nguyên liệu thay đổi theo các giá trị: 5/30 ; 10/30 ; 15/30 ; 20/30 ; 25/30

Bảng 2.2. Các thông số cố định trong khảo sát tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu

Các thông số cố định	Đơn vị	Giá trị
pH		5-6
Mật độ nguyên liệu	Kg/m ²	7,93
Nồng độ dung dịch TKS	g/l	1
Độ ẩm	%	55
Tỉ lệ C:N		Thích hợp đã khảo sát

Tiếp tục phối trộn với chế phẩm sinh học TKS theo số liệu đã cố định. Ủ nguyên liệu trong hũ trong điều kiện cố định các thông số như bảng trên, theo dõi biến thiên của độ ẩm và độ mùn của khối nguyên liệu theo thời gian (định kỳ 5 ngày/lần). Từ đó, chọn được tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu thích hợp cho quá trình ủ.

2.2.3. Khảo sát mật độ nguyên liệu thích hợp

Cân nguyên liệu ban đầu được xác định các thông số đầu vào với khối lượng khác nhau sao cho mật độ nguyên liệu trong thiết bị ủ : 3,17; 4,76; 6,34; 7,93; 9,52; 11,11 kg/m²

Bổ sung hàm lượng Nitơ vào nguyên liệu dưới dạng (NH₄)₂SO₄ với khối lượng thích hợp đã khảo sát phía trên.

Bảng 2.3. Các thông số cố định trong khảo sát mật độ nguyên liệu

Các thông số cố định	Đơn vị	Giá trị
pH		5-6
Nồng độ dung dịch TKS	g/l	1
Độ ẩm	%	55
Tỉ lệ TKS/Nguyên liệu	v/w	Thích hợp đã khảo sát
Tỉ lệ C:N		Thích hợp đã khảo sát

Tiếp tục phối trộn với chế phẩm sinh học TKS theo số liệu đã cố định. Ủ nguyên liệu trong hũ trong điều kiện cố định các thông số như bảng trên, theo dõi biến thiên của độ ẩm và độ mùn của khối nguyên liệu theo thời gian (định kỳ 5 ngày/lần). Từ đó, chọn được mật độ nguyên liệu thích hợp cho quá trình ủ.

2.2.4. Khảo sát hàm lượng Cacbon

Cân nguyên liệu ban đầu đã được xác định các thông số hóa lý đầu vào tiến hành ủ với các thông số thích hợp cố định đã được khảo sát ở các thí nghiệm trên.

Bảng 2.4. Các thông số cố định trong khảo sát hàm lượng Cacbon

Các thông số cố định	Đơn vị	Giá trị
pH		5-6
Nồng độ dung dịch TKS	g/l	1
Độ ẩm	%	55
Tỉ lệ TKS/Nguyên liệu	v/w	Thích hợp đã khảo sát
Tỉ lệ C:N		Thích hợp đã khảo sát
Mật độ nguyên liệu	Kg/m ²	Thích hợp đã khảo sát

Theo dõi biến thiên hàm lượng Cacbon của khối nguyên liệu theo thời gian (định kỳ

5 ngày/lần). Từ đó đưa ra nhận xét về quá trình hình thành phân compost.

2.2.5. Khảo sát độ sụt giảm thể tích

Cân nguyên liệu ban đầu đã được xác định các thông số hóa lý đầu vào tiến hành ủ với các thông số thích hợp cố định đã được khảo sát ở các thí nghiệm trên.

Bảng 2.5. Các thông số cố định trong khảo sát độ sụt giảm thể tích

Các thông số cố định	Đơn vị	Giá trị
pH		5-6
Nồng độ dung dịch TKS	g/l	1
Độ ẩm	%	55
Tỉ lệ TKS/Nguyên liệu	v/w	Thích hợp đã khảo sát
Tỉ lệ C:N		Thích hợp đã khảo sát
Mật độ nguyên liệu	Kg/m ²	Thích hợp đã khảo sát

Theo dõi biến thiên thể tích của khối nguyên liệu trong thiết bị ủ theo thời gian (định kỳ 5 ngày/lần). Từ đó đưa ra nhận xét về quá trình hình thành phân compost.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Các thông số đầu vào của nguyên liệu

Bảng 3.1. Các thông số đầu vào của nguyên liệu hoa cúc vạn thọ

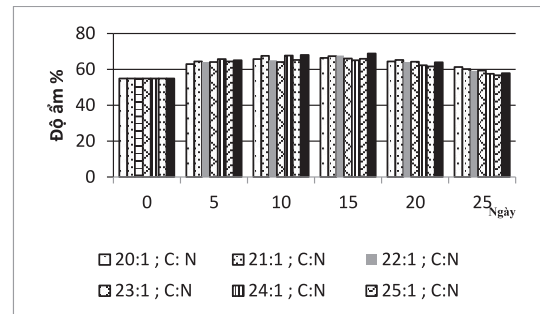
Thành phần	Đơn vị	Kết quả
Độ ẩm	%	86,0
pH		6,0
Cacbon tổng số	%	52,9

Phế phẩm hoa cúc vạn thọ sau khi chiết lutein có độ ẩm cao (86%). Vì thế cần phải phơi khô đến độ ẩm phù hợp với điều kiện ủ phân để không ảnh hưởng tới quá trình thực hiện. pH = 6 của nguyên liệu là khá phù hợp với chỉ tiêu đầu vào của nguyên liệu khi tiến hành ủ phân compost.

3.2. Khảo sát tỷ lệ C:N

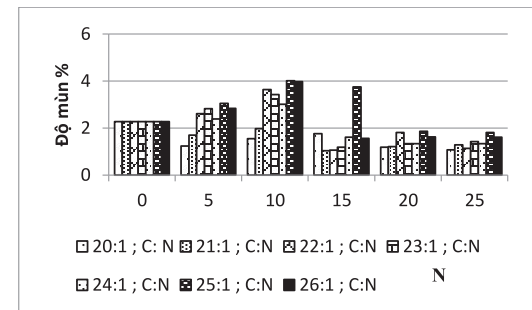
Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ Cacbon có trong nguyên liệu với lượng nitơ bổ sung vào dưới dạng (NH₄)₂SO₄ đến sự

biến thiên độ ẩm và độ mùn của sản phẩm trong quá trình ủ được trình bày trong các hình 3.1 và hình 3.2



Hình 3.1 Ảnh hưởng của tỷ lệ C:N và thời gian ủ đến độ ẩm của phân compost từ phế phẩm cúc vạn thọ

Từ hình 3.1 ta thấy rõ sự khác biệt về độ ẩm của khối nguyên liệu sau 5 ngày đầu giữa các mẫu khi khi mật độ nguyên liệu đầu vào như nhau. Trong thời gian này hầu như giá trị tất cả các mẫu trong 10 ngày đầu chênh lệch nhau không nhiều, tương đối ổn định. Tuy nhiên sau 10 ngày thì 2 mẫu ứng với tỷ lệ C:N 21:1; 24:1 bắt đầu giảm. Năm mẫu ứng với tỷ lệ C:N 20:1 ; 22:1 ; 23:1 ; 25:1 ; 26:1 thì độ ẩm bắt đầu tăng từ ngày 11 nhưng tăng không đáng kể và sau đó là giảm dần. Riêng mẫu ứng với tỷ lệ 25:1 thì độ ẩm luôn dao động ở mức tối ưu (50 – 65 %).



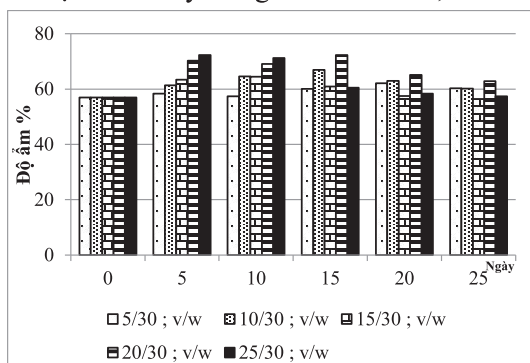
Hình 3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ C:N và thời gian ủ đến độ mùn của phân compost từ phế phẩm cúc vạn thọ

Đối với số liệu hàm lượng mùn thì nhìn chung hàm lượng mùn của các mẫu có tỷ lệ C: N từ 22:1 – 26:1 tăng dần từ ngày bắt đầu ủ, đạt cực đại sau 10 – 15 ngày, sau đó lại giảm. Hàm lượng mùn đối với các mẫu 23:1 ; 25:1 và 26:1 theo thời gian gần như bằng nhau. Tuy nhiên để tiết kiệm chi phí thì chọn tỷ lệ C: N bằng 25:1 là thích hợp nhất. Và do hàm lượng mùn của mẫu 25:1 vào ngày thứ

10 là lớn nhất và sau ngày thứ 10 trở đi thì tỷ lệ 25:1 có độ mùn ổn định hơn so với các mẫu khác ta chọn tỷ lệ C: N = 25:1 phù hợp nhất. Điều này được giải thích với tỉ lệ thích hợp sẽ có độ dày và độ chặt khí phù hợp nên lượng mùn tạo ra được ổn định và khả năng phân hủy mùn giảm sẽ giảm chậm.

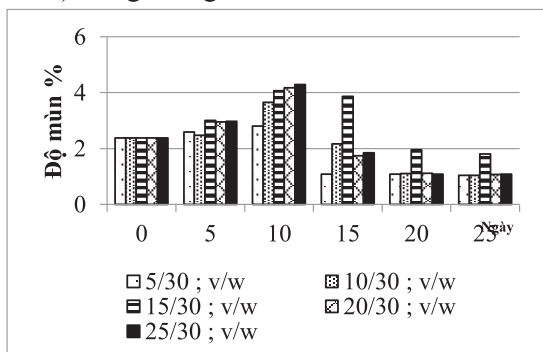
3.3. Khảo sát tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu đến sự biến thiên độ ẩm và độ mùn của sản phẩm trong quá trình ủ được trình bày trong các hình 3.3. ; 3.4.



Hình 3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu và thời gian ủ đến độ ẩm phân compost từ phế phẩm cúc vạn thọ

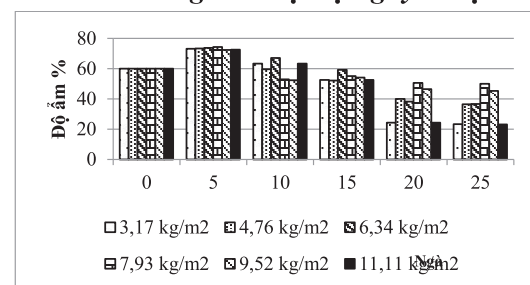
Trong thời gian 5 ngày đầu, độ ẩm khối nguyên liệu càng lớn khi tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu tăng dần. Tuy nhiên, sau 10 ngày đầu tiên thì độ ẩm tất cả các mẫu giảm dần đến khi kết thúc quá trình ủ là tiếp tục giảm. Nhưng riêng mẫu có tỷ lệ 15/30 v/w thì độ ẩm luôn dao động ở mức tối ưu (50% - 65%) trong thời gian ủ.



Hình 3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch TKS/nguyên liệu và thời gian ủ đến hàm lượng mùn của phân compost từ phế phẩm cúc vạn thọ

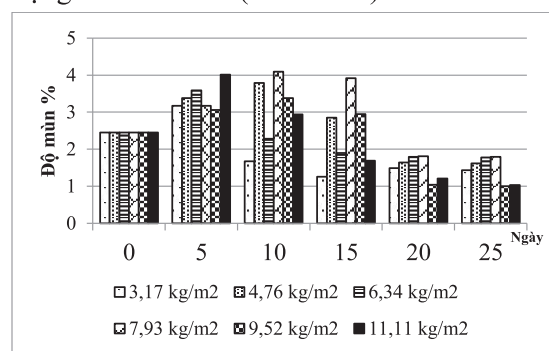
Hàm lượng mùn các mẫu có tỷ lệ TKS/nguyên liệu từ 5/30 – 25/30 tăng dần từ ngày bắt đầu ủ, đạt cực đại sau 5 – 10 ngày, sau đó lại giảm. Hàm lượng mùn đối với mẫu 15/30 có sự giảm chậm và ổn định hơn so với các mẫu khác và vẫn giữ được độ mùn cao nhất, vì vậy để tối ưu khả năng tạo mùn chọn tỷ lệ TKS/nguyên liệu bằng 15/30 là thích hợp nhất.

3.4. Ảnh hưởng của mật độ nguyên liệu



Hình 3.5. Ảnh hưởng của mật độ nguyên liệu và thời gian ủ đến độ ẩm phân compost từ phế phẩm cúc vạn thọ

Giá trị tất cả các mẫu trong 10 ngày đầu chênh lệch nhau không nhiều, sau 10 ngày thì 3 mẫu với mật độ nguyên liệu 3,17; 4,76 và 6,34 kg/m² bắt đầu giảm. Hai mẫu ứng với mật độ 9,52 và 11,11 kg/m² thì độ ẩm bắt đầu tăng nhưng tăng không đáng kể. Riêng mẫu ứng với mật độ 7,93 kg/m² thì độ ẩm dao động ở mức tối ưu (50 – 65 %).



Hình 3.6. Ảnh hưởng của mật độ nguyên liệu và thời gian ủ đến độ mùn phân compost từ phế phẩm cúc vạn thọ

Đối với chỉ số độ mùn, ở 5 ngày đầu tất cả 6 mẫu tăng và sau đó giảm dần trừ mẫu ứng với mật độ 4,76 ; 7,93 và 9,52 kg/m². Riêng mẫu 7,93 kg/m² là có độ mùn tăng sau 10 ngày đầu và ổn định trong vòng 10 – 15 ngày so với các mẫu còn lại. Dựa vào kết quả thông

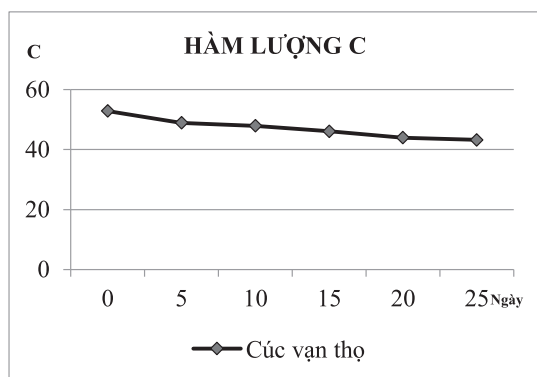
số độ mùn và độ ẩm có thể thấy ứng với mật độ 7,93 kg/m² là thích hợp để lựa chọn vì tiết kiệm được thời gian, chi phí chế phẩm sinh học cho quá trình ủ và chất lượng sản phẩm vẫn đạt yêu cầu.

3.5. Khảo sát hàm lượng Cacbon

Độ biến thiên hàm lượng carbon trong khối compost thể hiện tốc độ phân hủy sinh học diễn ra trong khối compost. Hàm lượng cacbon được kiểm tra với tần suất 5 ngày/lần.

Bảng 3.2. Kết quả hàm lượng cacbon trong 25 ngày ủ

Ngày	0	5	10	15	20	25
% C	52,9	48,93	47,93	46,12	43,99	43,23



Hình 3.7. Đồ thị biểu diễn sự suy giảm C trong thiết bị ủ compost

Hàm lượng % nitơ tổng số được xác định sau khi kết thúc quá trình ủ là 2,119% . Như vậy tỷ lệ của C : N sau khi kết thúc quá trình ủ là 20,4:1. Tỷ lệ này tương đối phù hợp với tiêu chuẩn của phân compost (tỷ lệ thích hợp nằm trong khoảng 25:1 đến 20:1).

3.7. Độ sụt giảm thể tích

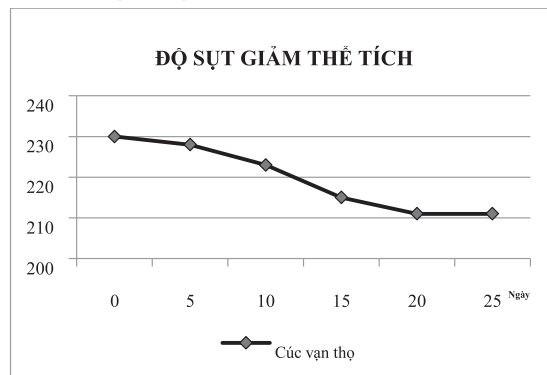
Trong 25 ngày ủ ta thấy thể tích sụt giảm rõ rệt ở trong thiết bị ủ. Số liệu được trình bày cụ thể ở bảng 3.3. dưới đây .

Bảng 3.3. Kết quả độ sụt giảm thể tích

Ngày	0	5	10	15	20	25
Độ sụt giảm thể tích (ml)	230	228	223	215	211	211

Thể tích trong thiết bị ủ đều sụt giảm chứng tỏ có vi sinh vật hoạt động, chúng sử

dụng CHC làm nguồn dinh dưỡng cho các hoạt động sống.



Hình 3.8. Đồ thị biểu diễn sự sụt giảm thể tích

Trong những ngày đầu do vi sinh vật thích nghi nên độ sụt giảm thể tích thấp, từ ngày thứ 5 trở đi thể tích sụt giảm bắt đầu sụt giảm nhiều vì trong thời gian này vi sinh vật hoạt động mạnh và bắt đầu ổn định từ ngày 20 cho đến khi kết thúc quá trình ủ .

3.8. Các thông số đầu ra của phân compost thu được – Kiểm tra chất lượng sản phẩm

Từ quy trình đã xây dựng được, tiến hành sản xuất thử nghiệm với phế phẩm hoa cúc vụn thối. Thu sản phẩm và kiểm tra chất lượng. Kết quả như sau:

Bảng 3.4. Thông số đầu ra của phân compost thu từ phế phẩm hoa cúc vụn thối

Thành phần	Đơn vị tính	Kết quả thử nghiệm
Độ ẩm	%	33,00
pH		6
Hàm lượng cacbon	%	43,23
Hàm lượng nitơ	%	2,119
Độ sụt giảm thể tích	%	87
Màu sắc		Nâu đen
Độ mùn	%	3,92
Mật độ nguyên liệu	kg/m ²	7,93

Sau khi ủ, do trong nguyên liệu xảy ra quá trình phân hủy chất hữu cơ một phần làm C chuyển hóa thành thành CO₂. Hàm lượng %N có ảnh hưởng rất lớn đến sự hoạt động của vi sinh vật vì nếu %N thấp nó sẽ ức

chế sự hoạt động của vi sinh vật, trong quá trình ủ thì %N luôn thay đổi. Theo nguyên tắc thì trong quá trình ủ lượng %N sẽ chuyển hóa sang dạng anion và nitrat, lượng anion này có thể chuyển thành nitrat hoặc mất đi dưới dạng NH_3 như vậy %N sẽ giảm. Vì vậy từ tỉ lệ C:N của nguyên liệu đầu vào là C:N = 25:1 (tỉ lệ đã khảo sát với độ mùn tối ưu) đã giảm xuống còn lại 20,4:1. Tỷ lệ này phù hợp với tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm phân compost (theo 10TCVN 526- 2002 – Phân hữu cơ vi sinh vật từ bã bùn mía).

Bên cạnh đó, độ sụt giảm thể thích của sản phẩm chỉ còn 87% so với nguyên liệu ban đầu vì đã xảy ra hiện tượng thoát hơi nước và nguồn nguyên liệu hữu cơ bị vi sinh vật phân hủy làm nguồn dinh dưỡng cho hoạt động sống của chúng. Sau thời gian ủ từ 10 – 15 ngày, sản phẩm tạo thành có màu nâu đen, mềm, độ rỗng tốt và không có mùi, không hấp dẫn côn trùng. Sau khi kết thúc quá trình ủ thì nên điều chỉnh độ ẩm sản phẩm đạt 30% để đạt tiêu chuẩn ngành 10TCVN 526 - 2002 cho phân hữu cơ vi sinh chế biến từ rác thải sinh hoạt của Bộ Nông Nghiệp Và Phát Triển Nông Thôn.



Hình 3.9. Sản phẩm phân compost từ phế phẩm cúc vạn thọ

Sau khi kết thúc quá trình ủ thì sấy nhẹ sản phẩm ở 70°C để diệt vi sinh vật và điều chỉnh độ ẩm còn khoảng 30% để đạt tiêu chuẩn ngành 10 TCVN 526 - 2002 cho phân hữu cơ vi sinh chế biến từ rác thải sinh hoạt

của Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã tận dụng được phế phẩm của cây hoa cúc vạn thọ để sản xuất phân compost.

Điều kiện thích hợp để xử lý và ủ phân compost từ phế phẩm và phế phẩm hoa cúc vạn thọ từ quy trình chiết lutein bằng chế phẩm sinh học TKS – M2 là:

Nồng độ TKS-M2 là 1 kg/m^3 nước.

pH ban đầu của nguyên liệu là $5 \div 6$ (pH tự nhiên).

Tỷ lệ dung dịch TKS/nguyên liệu là 15ml/30g.

Mật độ nguyên liệu là $7,93 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

Thời gian ủ là 10 – 15 ngày, ủ ở nhiệt độ phòng.

Quy trình sản xuất phân compost từ phế phẩm hoa cúc vạn thọ là hoàn toàn kinh tế và khả thi.

Tài liệu tham khảo

1. Hoàng Đức Liên, Tống Ngọc Tuấn (2003), *Kỹ Thuật Và Thiết Bị Xử Lý Chất Thải Bảo Vệ Môi Trường*, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Lâm Dũng (2000), *Vi Sinh Vật Học*, NXB Giáo Dục Việt Nam.
3. Trịnh Thị Thanh, Trần Yêm, Đồng Kim Loan (2011), *Giáo Trình Công Nghệ Môi Trường*, NXB Đại Học Quốc Gia Hà Nội, Hà Nội.
4. Hoàng Thị Huệ An (2018), *Hoàn thiện quy trình tách chiết, xây dựng mô hình thiết bị sản xuất thử nghiệm lutein và chế phẩm lutein từ hoa cúc vạn thọ*, Trường Đại học Nha Trang, Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tỉnh, Khánh Hòa.