

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ
KHOA SƯ PHẠM TRUNG HỌC

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC SINH VIÊN

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ PHẨM GEBIOMEN ĐẾN
QUÁ TRÌNH TẠO PHÂN HỮU CƠ TỪ CÂY RONG ĐUÔI CHÓ
(*CERATOPHYLLACEAE*)

Chủ nhiệm: ĐỖ THỊ MỸ DUNG

Lớp: D15KHTN

NINH BÌNH, 2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ
KHOA SƯ PHẠM TRUNG HỌC

BÁO CÁO KẾT QUẢ
THỰC HIỆN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC SINH VIÊN

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ PHẨM GEBIOMEN ĐẾN
QUÁ TRÌNH TẠO PHÂN HỮU CƠ TỪ CÂY RONG ĐUÔI CHÓ
(*CERATOPHYLLACEAE*)

Chủ nhiệm: ĐỖ THỊ MỸ DUNG

Các thành viên: ĐINH THỊ THU THỦY
ĐINH QUANG LINH

Lớp: D15KHTN

Người hướng dẫn khoa học: TS. NGUYỄN THỊ LOAN

Xác nhận của GV hướng dẫn

(Họ, tên và chữ ký)

Chủ nhiệm đề tài

(Họ, tên và chữ ký)

.....

.....

NINH BÌNH, 2024

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết và tổng quan tình hình nghiên cứu của đề tài	1
1.1. Tính cấp thiết của đề tài	1
1.2. Tổng quan tình hình nghiên cứu của đề tài	1
2. Mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu	2
2.1. Mục đích nghiên cứu	2
2.2. Nhiệm vụ nghiên cứu	2
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
3.1. Đối tượng nghiên cứu	2
3.2. Phạm vi nghiên cứu	2
4. Phương pháp nghiên cứu	3
5. Cách tiếp cận	3
NỘI DUNG	4
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	4
1.1. Tổng quan chung về cây rong đuôi chó	4
1.2. Vai trò của phân hữu cơ trong nông nghiệp	4
1.2.1. Vai trò của phân hữu cơ đối với đất	4
1.2.2. Vai trò của phân hữu cơ đối với cây trồng	6
1.2.3. Vai trò của phân hữu cơ đối với môi trường	6
1.3. Chế phẩm sinh học	7
1.3.1. Chế phẩm sinh học là gì?	7
1.3.2. Vai trò của chế phẩm sinh học trong nông nghiệp	8
1.3.3. Chế phẩm sinh học dùng cho sản xuất phân bón hữu cơ sinh học, phân bón vi sinh	8
1.4. Lược sử về phân bón hữu cơ và việc sử dụng phân bón hữu cơ	9
CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM	12
2.1. Vật liệu	12
2.2. Dụng cụ, thiết bị và hóa chất	12
2.3. Thực nghiệm	12
2.3.1. Khảo sát độ đậm, hàm lượng nước và độ pH của cây rong đuôi chó ...	12

2.3.2. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến quá trình tạo phân hữu cơ	12
2.3.3. Thu thập và xử lý số liệu.....	17
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	18
3.1. Kết quả khảo sát độ đậm, hàm lượng nước và độ pH của cây rong đuôi chó	19
3.2. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến quá trình tạo phân hữu cơ.....	18
3.2.1. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến chiều cao của khối	18
3.2.2. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến nhiệt độ của khối ủ	20
3.2.3. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến độ ẩm của khối ủ	22
3.2.4. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến độ pH của khối ủ	24
3.2.5. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến hàm lượng đạm của khối ủ.....	26
3.3. Tính toán chi phí sản xuất phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó	27
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	29
TÀI LIỆU THAM KHẢO	30
PHỤ LỤC	32

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1. Thành phần nguyên liệu trong mỗi công thức khối ủ.....	14
Bảng 2.2. Sơ đồ bố trí các công thức thực nghiệm.....	14
Bảng 3.1. Chỉ tiêu độ đậm, hàm lượng nước và pH của cây rong đuôi chó...	18
Bảng 3.2. Kết quả chiều cao khối ủ (cm).....	19
Bảng 3.3. Kết quả nhiệt độ khối ủ (°C).....	21
Bảng 3.4. Kết quả độ ẩm khối ủ (%).....	22
Bảng 3.5. Kết quả độ pH khối ủ.....	24
Bảng 3.6. Kết quả hàm lượng đạm khối ủ (%).....	26
Bảng 3.7. Chi phí sản xuất 3 tấn phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó.....	28

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Hình ảnh cây rong đuôi chó (Ceratophyllaceae)	4
Hình 2.1. Cây rong đuôi chó tại hồ Trảng An (khu du lịch sinh thái Trảng An)	13
Hình 2.2. Cây rong đuôi chó sau khi được phơi khô	13
Hình 2.3. Chế phẩm Gebiomen.....	13
Hình 2.4. Phân chuồng	14
Hình 2.5. Hình ảnh bố trí thí nghiệm với 4 công thức và 3 lần nhắc lại.....	15
Hình 3.1. Diễn biến chiều cao của khối ủ qua các ngày theo dõi.....	19
Hình 3.2. Diễn biến của nhiệt độ khối ủ qua các ngày theo dõi	21
Hình 3.3. Diễn biến độ ẩm khối ủ qua các ngày theo dõi.....	23
Hình 3.4. Diễn biến độ pH của khối ủ qua các ngày theo dõi	25
Hình 3.5. Diễn biến hàm lượng đạm của khối ủ theo theo gian	26
Hình 3.6: Sản phẩm phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó của 4 công thức	28

DANH MỤC VIẾT TẮT

STT	Cụm từ	Kí hiệu
1	Công thức 1	CT1
2	Công thức 2	CT2
3	Công thức 3	CT3
4	Công thức 4	CT4
5	Vi sinh vật	VSV
6	Trước công nguyên	TCN

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết và tổng quan tình hình nghiên cứu của đề tài

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Những năm gần đây, dân số tăng nhanh dẫn đến quá trình sản xuất nông nghiệp gia tăng đáng kể để đảm bảo nhu cầu về lương thực và thực phẩm [1]. Cho đến nay việc lạm dụng phân bón hoá học và thuốc trừ sâu để làm tăng năng suất cây trồng là không bền vững, góp phần làm rối loạn sinh thái và ô nhiễm môi trường. Một trong những lựa chọn để thay thế cho việc sử dụng phân bón hoá học với mục đích đạt được nền nông nghiệp bền vững và bảo vệ môi trường đó là bón phân hữu cơ. Phân hữu cơ rất cần thiết cho cây trồng, nó vừa cung cấp dinh dưỡng cho cây, vừa duy trì độ phì cho đất. Phân hữu cơ được tạo ra từ chất thải thực vật, động vật (phân gia súc, gia cầm, rơm rạ, bã mía....)[2].

Cây rong đuôi chó (*Ceratophyllaceae*) có sinh khối cao, phát triển quanh năm nhưng nhiều nhất vào cuối tháng 8 trong năm. Cây nhân giống khá dễ dàng, chỉ với mẫu nhỏ thân cây thì cuối cùng nó cũng sẽ phát triển thành một cây mới [3].

Với lượng rong đuôi chó trong khu hồ Tràng An (Ninh Bình) khá lớn, gây cản trở cho công tác phát triển du lịch, thường xuyên phải thuê người vớt bỏ đi, gây tốn kém về mặt kinh tế đặc biệt là lãng phí nguồn tài nguyên, gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng xấu đến cảnh quan khu du lịch.

Do đó nghiên cứu này nhằm tận dụng nguồn tài nguyên sẵn có ở địa bàn tỉnh Ninh Bình, kết hợp với chế phẩm GebioMen để tạo phân hữu cơ nhằm cung cấp cho nông nghiệp, đồng thời góp một phần làm đẹp cảnh quan môi trường tại khu du lịch Tràng An. Chính vì vậy nhóm nghiên cứu lựa chọn đề tài: **“Nghiên cứu ảnh hưởng của chế phẩm GebioMen đến quá trình tạo phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó (*Ceratophyllaceae*)”**.

1.2. Tổng quan tình hình nghiên cứu của đề tài

Qua quá trình tìm hiểu của nhóm nghiên cứu đã có 2 đề tài nghiên cứu liên quan đến cây rong đuôi chó và thu được các kết quả sau:

Phạm Thị Dương và cộng sự (2016) đã sản xuất phân bón hữu cơ từ cây rong đuôi chó trong đầm nuôi thủy sản có bổ sung thêm mùn cưa, cám gạo, tro và phân gia cầm. Kết quả cho thấy phân hữu cơ được tạo thành có

pH= 7,34, CHC chiếm 17%, T-N đạt 27,1% và T-P đạt 10,5%. Nhóm tác giả cũng đã tiến hành bón thử nghiệm trên cây cải xanh ngắn ngày cho hiệu quả tốt [4]

Nguyễn Thị Liên và cộng sự (2016) đã thu gom rong đuôi chó và tảo từ khu vực nước ô nhiễm giúp giảm ô nhiễm môi trường và cung cấp nguyên liệu giàu protein cho thức ăn chăn nuôi thủy sản. Khi trích ly từ 5g rong khô, thu được 228,2 mg protein, tức là từ 1kg rong khô sẽ thu được 45,64g protein. Phần bã sau khi trích ly protein có thể dùng để tạo ra các sản phẩm giá trị khác như phân bón hoặc ethanol.....[5]

Qua nghiên cứu, tìm hiểu các tài liệu nhóm nghiên cứu nhận thấy có thể sử dụng cây rong đuôi chó để tạo phân bón cho cây trồng. Tuy nhiên nhóm nghiên cứu chưa thấy nghiên cứu nào ở tỉnh Ninh Bình sử dụng cây rong đuôi chó để tạo phân. Do vậy nhóm nghiên cứu đề xuất ý tưởng tạo phân bón hữu cơ từ cây rong đuôi chó có bổ sung thêm phân chuồng và chế phẩm GebioMen.

2. Mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu

2.1. Mục đích nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của chế phẩm Gebiomen đến quá trình tạo phân bón hữu cơ từ cây rong đuôi chó.

2.2. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Khảo sát độ ẩm, độ đạm và độ pH của cây rong đuôi chó.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của chế phẩm GebioMen đến quá trình tạo phân bón hữu cơ từ cây rong đuôi chó.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Cây rong đuôi chó.

- Chế phẩm GebioMen

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Cây rong đuôi chó lấy từ lòng hồ thuộc khu du lịch Tràng An

- Chế phẩm GebioMen. được sản xuất bởi Công ty trách nhiệm hữu hạn Công nghệ sinh học Môi trường xanh. Địa chỉ: Tổ 3 phường Giang Biên - Quận

Long Biên - Thành phố Hà Nội. Có tổng vi sinh vật tổng số $>10^{10}$ CFU/kg *Trichoderma spp*, *Bacillus spp*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* và chất mang: bột gạo, cám gạo.

- Thời gian nghiên cứu: từ tháng 12/2023 đến tháng 9/2024

4. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: tổng hợp các tài liệu tham khảo liên quan đến nội dung nghiên cứu của đề tài.

- Phương pháp thực nghiệm.

- Phương pháp xử lý số liệu: xử lý bằng chương trình Microsoft excel 2010.

5. Cách tiếp cận

Tiếp cận từ lý thuyết đến thực nghiệm.

NỘI DUNG

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Tổng quan chung về cây rong đuôi chó

Cây rong đuôi chó (Ceratophyllaceae) có thân hình ống dài lá mỏng có hình dạng màu sắc rất xanh tươi. Chiều cao trung bình của cây rong đuôi chó là từ 10-90cm. Thân cây phát triển nhanh từ 40 – 90 cm và rộng 2 – 4 cm. Nhìn bên ngoài cây có vẻ rất yếu ớt nhưng sức sống của nó vô cùng mãnh liệt. Lá mọc đối, có 2 cái ở mỗi mắt, phiến lá lưỡng phân 3-4 lần tạo thành các đoạn nhỏ hình sợi, mép có răng. Cây không có rễ, nhưng đôi khi phát triển các lá bị biến đổi có bề ngoài tựa như rễ, với mục đích neo đậu cả cây xuống đáy nước. Hoa nhỏ và không hấp dẫn, với hoa đực và hoa cái trên cùng một cây. [6]



Hình 1.1. Hình ảnh cây rong đuôi chó (Ceratophyllaceae)

Với thành phần các chất dinh dưỡng cao và trữ lượng rất lớn trong tự nhiên, cây rong đuôi chó đã được sử dụng để tạo phân bón cho cây trồng.

1.2. Vai trò của phân hữu cơ trong nông nghiệp

Trong nông nghiệp hữu cơ, phân hữu cơ là phân bón chính được sử dụng nên phân hữu cơ có ý nghĩa rất quan trọng. Phân hữu cơ có ý nghĩa với đất, môi trường và cây trồng.

1.2.1. Vai trò của phân hữu cơ đối với đất

- Phân hữu cơ có tác dụng cải tạo tính chất của đất.

Do tác dụng chậm nên sau khi bón phân hữu cơ vào đất một lượng dinh dưỡng được khoáng hóa và cung cấp cho cây và một lượng đáng kể được để lại trong đất, đặc biệt là Đạm.

Phân hữu cơ là nguồn bổ sung mùn không thể thay thế cho đất trong khi bón phân khoáng không có khả năng bổ sung hoặc làm ổn định lượng mùn trong đất.

Phân hữu cơ còn có tác dụng: Cải tạo hàm lượng chất hữu cơ cho đất do có quá trình mùn hoá của phân hữu cơ và các tàn dư do cây trồng.

Trong quá trình phân giải của phân hữu cơ trong đất, giải phóng ra nhiều acid H_2CO_3 , có khả năng hoà tan được các chất dinh dưỡng khó tan trong đất, để cung cấp dinh dưỡng cho cây.

Chất hữu cơ do phân hữu cơ phân giải ra còn có khả năng kết hợp với các chất dinh dưỡng khoáng hoà tan thành các phức hệ hữu cơ - vô cơ, có tác dụng làm giảm khả năng rửa trôi các chất dinh dưỡng này. Đồng thời hạn chế việc hấp thụ các nguyên tố kim loại nặng vào cây, nên có tác dụng hạn chế sản phẩm nông nghiệp bị "nhiễm bẩn kim loại nặng". Đây cũng là một trong những căn cứ có cơ sở khoa học cho việc khuyến cáo sử dụng nhiều phân hữu cơ trong sản xuất rau.

Do mùn mà phân hữu cơ tạo ra có tác dụng như chất xi măng gắn kết các hạt đất đồng thời làm giảm khả năng thấm ướt, khiến cho kết cấu đất bền vững hơn trong nước. Bón phân hữu cơ sẽ làm tăng độ ổn định của kết cấu đất, bảo vệ được cấu trúc đất, chống lại sự xói mòn đất.

Đồng thời có ảnh hưởng tốt tới các tính chất vật lý khác của đất như: giữ ẩm đất, điều tiết chế độ nhiệt của đất ổn định với nhiệt độ không khí, cải thiện chế độ không khí trong đất.

- Phân hữu cơ cải tạo đặc tính sinh học của đất.

Bón phân hữu cơ vào đất, tạo điều kiện cho tập đoàn vi sinh vật (VSV) đất phát triển mạnh, do tác dụng cung cấp thức ăn cho VSV ở thể khoáng và nguồn chất năng lượng là các chất hữu cơ. Một số phân hữu cơ như: phân chuồng gia súc, phân gia cầm có chứa nguồn VSV rất đa dạng và phong phú, nên khi bón các phân này vào đất còn có tác dụng làm tăng nhanh số lượng

VSV, đặc biệt là các VSV có ích cho đất. Một số hoạt chất sinh học được hình thành trong phân hữu cơ (chất kích thích sinh trưởng, kháng sinh....) cũng tác động tới sinh trưởng và trao đổi chất của cây. [7]

1.2.2. Vai trò của phân hữu cơ đối với cây trồng

Cung cấp các chất dinh dưỡng khoáng cho cây trồng: Trong thành phần của phân hữu cơ có chứa đa dạng về chủng loại các chất dinh dưỡng: từ đa lượng, trung lượng đến vi lượng. Nhưng hàm lượng các chất dinh dưỡng có chứa trong phân hữu cơ rất thấp (< 1%) đối với mỗi yếu tố dinh dưỡng, kể cả các chất đa lượng. Hệ số sử dụng các chất dinh dưỡng có trong phân hữu cơ của cây trồng ở vụ đầu thường không cao, đặc biệt đối với yếu tố dinh dưỡng N. Việc cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng chậm và bấp bênh do phụ thuộc nhiều vào sự phân giải của VSV, mà điều kiện để chúng hoạt động không phải lúc nào cũng thuận lợi.

Một số loại phân hữu cơ có khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng ngay ở vụ đầu tốt hơn như: phân gia cầm, phân xanh (do các dạng phân này có tỷ lệ dinh dưỡng khá cao đồng thời có khả năng nhanh chóng phân giải các chất dinh dưỡng để cung cấp cho cây trồng).

Vai trò cung cấp khí CO₂ cho cây của phân hữu cơ: Cây trồng trong quá trình quang hợp, ngoài các chất dinh dưỡng khoáng còn hấp thụ một lượng khí CO₂ rất lớn nên bón phân hữu cơ có tác dụng cung cấp CO₂ cho cây trồng, càng bón nhiều càng tạo ra nhiều nguồn CO₂ cho cây (vì dưới tác động của VSV các loại phân hữu cơ được phân giải và tạo ra nhiều khí CO₂, làm giàu nguồn khí này cho phần khí của đất và lớp không khí sát mặt đất), kết quả cải thiện nguồn dinh dưỡng khí cho cây đặc biệt là đối với những cây trồng cần nhiều CO₂. [7]

1.2.3. Vai trò của phân hữu cơ đối với môi trường

Bón phân hữu cơ là hình thức can thiệp tích cực của con người vào vòng tuần hoàn trong tự nhiên. Vì phần lớn các chất dinh dưỡng được cây trồng hút từ đất, phân bón và khí quyển (thông qua cây bộ đậu). Những sản phẩm của các cây trồng ấy được sử dụng làm thức ăn cho chăn nuôi và người. Sau đó lại bị thải một phần khá lớn ra ngoài theo phân chuồng gia súc, phân gia cầm... Vì vậy cùng với việc bón phân khoáng, bón các loại phân hữu cơ

cho cây trồng là trả lại đáng kể các chất mà cây trồng lấy đi từ đất, giảm việc sử dụng phân khoáng và khả năng huỷ hoại đất.

Các loại phân hữu cơ (phân chuồng, phân gia cầm, phân rác...) còn là các chất phế thải của các hoạt động sống của con người. Nếu các loại phân này không được xử lý một cách khoa học và hợp lý sẽ gây ô nhiễm môi trường. Việc sử dụng chúng thành phân hữu cơ trong nông nghiệp, còn là biện pháp xử lý nguồn gây ô nhiễm môi trường rất hợp lý, hiệu quả đối với toàn xã hội. [7]

1.3. Chế phẩm sinh học

1.3.1. Chế phẩm sinh học là gì?

Chế phẩm sinh học là sản phẩm của quá trình tái tạo và sử dụng tài nguyên sinh học. Để phân loại chế phẩm sinh học người ta chia ra: Chế phẩm sinh học truyền thống và chế phẩm sinh học mới. Các chế phẩm (sản phẩm) sinh học truyền thống Ví dụ bao gồm vật liệu xây dựng từ gỗ, giấy và bột giấy, rừng và các sản phẩm từ rừng. Các chế phẩm sinh học mới có thể bao gồm các chế phẩm có nguồn gốc sinh học như: nhiên liệu sinh học, năng lượng sinh học , tinh bột và cellulose ethanol , chất kết dính sinh học, hóa sinh, nhựa sinh học, vv ... Chế phẩm sinh học mới là đối tượng và kết quả của hoạt động nghiên cứu và phát triển một cách đáng kể cuối thế kỷ 20, đầu thế kỷ 21. Chế phẩm sinh học có nguồn gốc từ tài nguyên sinh học có thể thay thế nhiều nhiên liệu, hóa chất, nhựa hiện đang có nguồn gốc từ dầu khí.[8]

Hiện nay, sự phát triển của nền nông nghiệp nước ta đang đi vào mức độ thâm canh cao với việc sử dụng ngày càng nhiều phân bón hóa học, thuốc bảo vệ thực vật hóa học và hàng loạt các biện pháp như trồng lúa 3 vụ, phá rừng canh tác cà phê, hồ tiêu, điều... với mục đích khai thác, chạy theo năng suất và sản lượng. Chính vì vậy, với sự canh tác trên đã làm cho đất đai ngày càng thoái hóa, dinh dưỡng bị mất cân đối, mất cân bằng hệ sinh thái trong đất, hệ vi sinh vật trong đất bị phá hủy, tồn dư các chất độc hại trong đất ngày càng cao, nguồn bệnh tích lũy trong đất càng nhiều dẫn đến phát sinh một số dịch hại không dự báo trước. [8]

Chính vì vậy, xu hướng quay trở lại nền nông nghiệp hữu cơ với việc tăng cường sử dụng chế phẩm sinh học, phân bón hữu cơ trong canh tác cây trồng đang là xu hướng chung của Việt Nam nói riêng và thế giới nói chung.

1.3.2. Vai trò của chế phẩm sinh học trong nông nghiệp

Vai trò của chế phẩm sinh học, trong đó có vi sinh vật trong sản xuất nông nghiệp được thừa nhận có các ưu điểm sau đây: [8]

- Không gây ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe con người, vật nuôi, cây trồng. Không gây ô nhiễm môi trường sinh thái.
- Có tác dụng cân bằng hệ sinh thái (vi sinh vật, dinh dưỡng ...) trong môi trường đất nói riêng và môi trường nói chung.
- Ứng dụng các chế phẩm sinh học không làm hại kết cấu đất, không làm chai đất, thoái hóa đất mà còn góp phần tăng độ phì nhiêu của đất.
- Có tác dụng đồng hóa các chất dinh dưỡng, góp phần tăng năng suất và chất lượng nông sản phẩm.
- Có tác dụng tiêu diệt côn trùng gây hại, giảm thiểu bệnh hại, tăng khả năng đề kháng bệnh của cây trồng mà không làm ảnh hưởng đến môi trường như các loại thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học khác.
- Có khả năng phân hủy, chuyển hóa các chất hữu cơ bền vững, các phế thải sinh học, phế thải nông nghiệp, công nghiệp, góp phần làm sạch môi trường.

1.3.3. Chế phẩm sinh học dùng cho sản xuất phân bón hữu cơ sinh học, phân bón vi sinh.

Phân vi sinh :

Là tập hợp một nhóm vi sinh vật hoặc nhiều nhóm vi sinh vật, chúng được nhân lên từ các chế phẩm vi sinh và tồn tại trong các chất không vô trùng. Hàm lượng vi sinh vật hữu ích thường phải đạt $1 \times 10^6/g$ trở lên. Đây là loại phân có chứa hàm lượng vi sinh vật có ích rất cao, nguồn dinh dưỡng hữu cơ, vô cơ và vi lượng trong phân thấp. [8]

Phân vi sinh vật được sản xuất và bón vào đất nhằm mục đích tăng lượng vi sinh vật có ích cho cây trồng, đặc biệt đối với vi sinh vật cố định đạm. Có thể dùng làm phân nền phối trộn để sản xuất các loại phân hữu cơ vi sinh và hữu cơ sinh học. [8]

Phân hữu cơ sinh học: Là sản phẩm phân bón được tạo thành thông qua quá trình lên men vi sinh vật các hợp chất hữu cơ có nguồn gốc khác nhau, có sự

tác động của vi sinh vật hoặc các hợp chất sinh học được chuyển hóa thành mùn. [8]

Phân hữu cơ vi sinh: là loại phân được sản xuất từ nguyên liệu hữu cơ có chứa hàm lượng hữu cơ và ít nhất một chủng vi sinh vật sống có ích phù hợp với quy định của tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn kỹ thuật quốc gia hoặc các văn bản quy định tương đương ban hành. [8]

Phân bón hữu cơ là loại phân bón tối ưu hóa sự hấp thụ chất dinh dưỡng khoáng cho cây trồng, giúp tăng năng suất, giảm lượng phân hóa học và phục hồi đất, giảm chi phí sản xuất nông nghiệp, đảm bảo sử dụng tối ưu nguồn tài nguyên thiên nhiên. Tỉnh Ninh Bình có nguồn rong đuôi chó rất lớn, đặc biệt là ở khu vực Tràng An, nếu rong phát triển với số lượng nhiều mà chưa được xử lý thì sẽ gây ra mất cân bằng hệ sinh thái dưới lòng hồ và gây mất thẩm mỹ cảnh quan. Do đó, nghiên cứu này không những có ý nghĩa về mặt khoa học, mà còn mang ý nghĩa thực tiễn cao đó là tận dụng những cây rong đuôi chó kết hợp với chế phẩm sinh học GebioMen để sản xuất ra phân hữu cơ phục vụ cho nông nghiệp [9].

1.4. Lược sử về phân bón hữu cơ và việc sử dụng phân bón hữu cơ

Các loại phân bón hữu cơ và một số loại phân bón khai thác vô cơ đã được sử dụng trong nhiều thế kỷ, trong khi các loại phân bón hoá học tổng hợp vô cơ chỉ được phát triển mạnh từ thời cách mạng công nghiệp. Sự hiểu biết và sử dụng tốt các loại phân bón là những thành phần quan trọng của cuộc Cách mạng Nông nghiệp Anh tiền công nghiệp và cuộc cách mạng xanh công nghiệp ở thế kỷ 20.

Phân bón đã được loài người sử dụng từ rất lâu đời (khoảng 3000 năm trước). Loại phân mà loài người sử dụng khi đó là các phân hữu cơ động vật (phân chuồng) rồi sau mở rộng các loại phân hữu cơ khác (phân xanh và tàn tích hữu cơ).

Đến khoảng 400 năm trước công nguyên loài người biết vùi tàn thê thực vật để làm tốt đất. Théophrast (372 – 287 TCN) đã nêu biện pháp độn chuồng để giữ và nâng cao chất lượng phân chuồng. Théophrast đã sắp xếp phân chuồng theo thứ tự chất lượng giảm dần như sau: Người - Lợn - Dê - Cừu – Bò đực - Ngựa.

Sang thế kỷ 18, nhà hóa học Justus von Liebig (1803-1873) đã góp phần rất lớn vào sự tiến bộ trong sự hiểu biết về dinh dưỡng thực vật. Ông cũng là người đầu tiên đưa ra thuyết dinh dưỡng khoáng của thực vật vào năm 1840, thuyết này cho rằng: “Toàn bộ giới thực vật đều được nuôi dưỡng bằng các nguyên tố vô cơ hay nguyên tố khoáng. Phân hữu cơ không tác động trực tiếp đến cây qua các chất hữu cơ trong phân bón mà gián tiếp qua sản phẩm phân giải của chất hữu cơ”.

Sự hiểu biết và sử dụng các loại phân bón là những thành công của cuộc Cách mạng Nông nghiệp Anh tiền công nghiệp và cuộc cách mạng xanh công nghiệp ở thế kỷ 20.

Việc quản lý độ phì của đất đã được người dân quan tâm từ hàng ngàn năm trước đây. Ai Cập, La Mã, Babylon và Đức là những quốc gia đầu tiên được ghi nhận là sử dụng khoáng sản và hoặc phân để nâng cao năng suất của các trang trại của họ. Việc sử dụng tro gỗ trên đồng ruộng như là một nguyên liệu sản xuất đã trở thành phổ biến.

Dấu ấn người Việt Nam biết sử dụng phân hữu cơ để bón ruộng được Lê Quý Đôn (1773) viết trong cuốn Vân Đài Loại Ngữ ghi lại từ sách Tề Dâm Yếu Thuật: "Phép làm tốt ruộng thì trước hãy nên trồng đậu. Đậu xanh tốt hơn, thứ đến đậu nhỏ và vừng (hồ ma). Các thứ ấy đều trồng trong tháng 5 tháng 6. Đến tháng 7 tháng 8 thu hoạch xong, cày lật úp xuống, làm ruộng rồi trồng lúa thì mùa xuân năm sau mỗi mẫu thu được vài chục tạ thóc. Những cây đậu, vừng vùi làm phân như thế bón ruộng tốt ngang với phân tầm và phân người". Đặc biệt vị trí bèo dâu dùng làm phân hữu cơ bón cho cây trồng đã được xác định ít nhất vào giữa thế kỷ 19. Việc làm phân ủ (compost) để bón ruộng ở nước ta xuất hiện từ bao giờ chưa rõ. Song vào đầu thế kỷ 20 người ta đã biết dùng phân hoai để bón cho chè, có nghĩa là đã qua quá trình ủ.

Bên cạnh những kết quả nghiên cứu về phân hữu cơ (phân chuồng, phân bắc, phân xanh, phân vi sinh vật) đã có nhiều phong trào cổ vũ người nông dân sản xuất và sử dụng phân hữu cơ, như: Phong trào “sạch làng tốt ruộng”; Phong trào “rừng điền thanh”, “biển bèo dâu”, “đòi cốt khí” và phong trào chuồng lợn 2 bậc, hổ xí 2 ngăn, v.v...

Hiện nay, trên thị trường có tất cả 9.001 loại phân bón có trong danh mục phân bón, trong đó có 2.408 loại phân hữu cơ chế biến, gồm: phân hữu cơ khoáng (997 loại), phân hữu cơ + hữu cơ sinh học (737 loại), phân hữu cơ vi sinh (535 loại) và phân vi sinh vật (139 loại).

Việc sử dụng phân hữu cơ trong sản xuất vẫn được người dân quan tâm và thường sử dụng để bón lót. Loại phân sử dụng là các loại phân hữu cơ truyền thống như phân chuồng, của trâu, bò, lợn, gà,...

Hiện nay, ngoài phân hữu cơ truyền thống, nhiều loại phân hữu cơ chế biến khác cũng được nghiên cứu và sản xuất nhiều hơn. Theo thống kê của Cục trồng trọt thì số lượng phân hữu cơ chế biến gồm phân hữu cơ khoáng, phân hữu cơ + hữu cơ sinh học, phân hữu cơ vi sinh và phân hữu cơ sinh vật. Hàng năm trung bình có từ 50 – 70 loại phân hữu cơ chế biến được đưa vào danh mục phân bón được phép sản xuất và kinh doanh tại Việt Nam.

Thực tế sản xuất nông nghiệp hiện nay và những ảnh hưởng đến chất lượng của nông sản, vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm, ảnh hưởng của nền nông nghiệp thâm canh với môi trường đất, nước... thì xu thế tất yếu phải làm nông nghiệp an toàn, nông nghiệp xanh hay nền nông nghiệp thân thiện với môi trường. Và nông nghiệp hữu cơ là xu thế và cũng là giải pháp cho sản xuất nông nghiệp bền vững hiện nay và tương lai.

CHƯƠNG 2: THỰC NGHIỆM

2.1. Vật liệu

- Cây rong đuôi chó.
- Chế phẩm Geniomen.
- Phân chuồng được ủ hoai mục và phơi khô đạt độ ẩm 45%.

2.2. Dụng cụ, thiết bị và hóa chất

- Dụng cụ, thiết bị:
 - Thùng xốp, túi nilong.
 - Cân tiểu ly, cân 100kg.
 - Thước 30cm, nhiệt kế, máy đo độ pH, ẩm kế.
 - Sổ ghi chép kết quả.
- Hóa chất: Nước, dung dịch H₂SO₄ 0,1N; dung dịch H₂SO₄ đặc; CuSO₄; K₂SO₄; dung dịch NaOH 40%; dung dịch NaOH 0,1N

2.3. Thực nghiệm

2.3.1. Khảo sát độ đạm, hàm lượng nước và độ pH của cây rong đuôi chó

Vớt cây rong đuôi chó ở hồ lên để cho ráo nước rồi tiến hành xác định độ đạm, độ ẩm và độ pH của cây.

- Xác định độ đạm: (Bremner, 1960): Bằng hệ thống Kjeldahl theo phương pháp vô cơ hóa mẫu, chưng cất, sau đó chuẩn độ, tính toán kết quả theo công thức như sau: [10]

$$N_t(\%ck) = \frac{1,4 \cdot V_{H_2SO_4} \cdot 10^{-3} \cdot 100}{m \left(\frac{100 - w}{100} \right)} \cdot H$$

- Xác định hàm lượng nước: đo bằng ẩm kế. Đo dung dịch ép lấy từ rong đuôi chó, để trong khoảng 10 giây để ẩm kế hiện số chính xác và ghi lại kết quả vào sổ ghi chép.
- Xác định độ pH: sử dụng máy đo độ pH đo dịch ép lấy từ rong đuôi chó, để trong khoảng 10 giây để máy hiện số chính xác và ghi lại kết quả vào sổ ghi chép.

2.3.2. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến quá trình tạo phân hữu cơ

Đề tài được thực hiện với quy mô nhỏ (10kg cây rong đuôi chó), khối ủ được thực hiện trong các thùng xốp.



Hình 2.1. Cây rong đuôi chó tại hồ Tràng An (khu du lịch sinh thái Tràng An)



Hình 2.2. Cây rong đuôi chó sau khi được phơi khô



Hình 2.3. Chế phẩm Gebiomen



Hình 2.4. Phân chuồng

Sau khi chuẩn bị các nguyên vật liệu cần thiết, tiến hành phối trộn và ủ phân theo 4 công thức được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 2.1. Thành phần nguyên liệu trong mỗi công thức khối ủ

Công thức	Nguyên liệu		
	Khối lượng rong đuôi chó (kg)	Khối lượng phân chuồng (kg)	Chế phẩm Gebiomen (kg)
CT 1	10	2	0
CT 2	10	2	0,05
CT 3	10	2	0,1
CT 4	10	2	0,15

Với ba lần nhắc lại và 4 công thức khối ủ có tổng số 12 thùng ủ, các thùng ủ được bố trí theo bảng sau:

Bảng 2.2. Sơ đồ bố trí các công thức thực nghiệm

Lần 1	CT 1	CT 3	CT 4	CT 2
Lần 2	CT 2	CT 1	CT 3	CT 4
Lần 3	CT 4	CT 2	CT 1	CT 3



Hình 2.5. Hình ảnh bố trí thí nghiệm với 4 công thức và 3 lần nhắc lại
Cách tiến hành

Chuẩn bị nguyên liệu:

Nguyên liệu ủ là cây rong đuôi chó được vớt từ hồ Tràng An (khu du lịch sinh thái Tràng An), mang về trường Đại học Hoa Lư phơi ráo nước. Tiến hành cắt nhỏ rong khoảng 5cm trước khi ủ.

Sau đó tiến hành cân phân chuồng và chế phẩm Gebiomen cho từng công thức. Trước khi phối trộn phải kiểm tra độ ẩm, bằng cách dùng tay nắm một nắm nguyên liệu và bóp chặt nếu có vài giọt nước chảy ra tức là độ ẩm đã đạt yêu cầu.

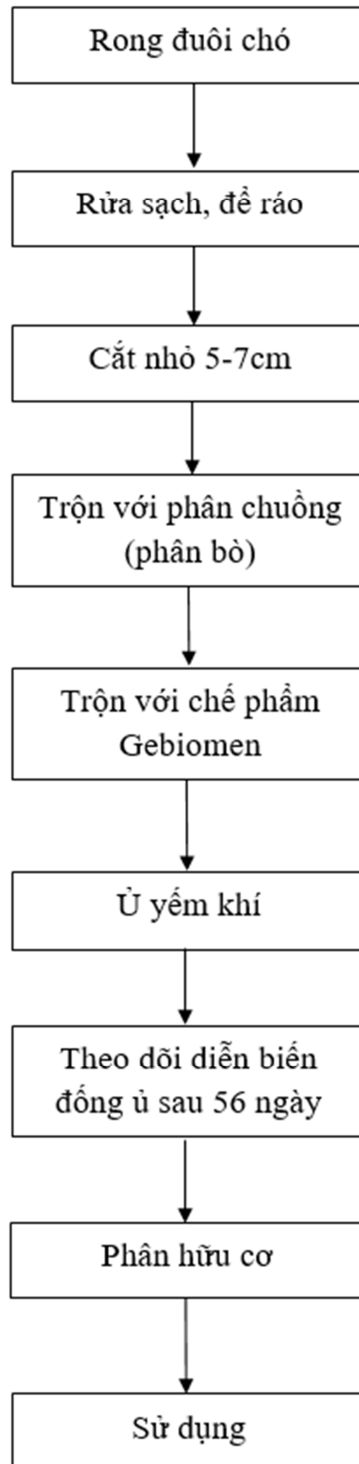
Quy trình ủ phân hữu cơ:

Sau khi đã chuẩn bị xong các nguyên liệu, tiến hành phối trộn các nguyên liệu theo 4 công thức đã đưa ra. Khi đã phối trộn xong tất cả các nguyên liệu, đưa hỗn hợp vào thùng ủ đã lót sẵn túi nilong (thùng xốp với kích thước 50cm x 30cm x 40cm). Đậy nắp kín thùng ủ, dán băng dính ở mép thùng, dán nhãn các thùng ủ theo đúng công thức thực nghiệm.

Ủ yếm khí trong khoảng thời gian 7 ngày, sau đó mở thùng ủ ra đo các thông số chỉ tiêu theo dõi. Tiếp tục đảo trộn một lần và đóng nắp lại theo dõi trong 7 ngày tiếp theo. Quá trình này được lặp lại cho đến ngày thứ 56, sau đó đánh giá độ khoai mục của sản phẩm phân hữu cơ ở mỗi nhóm công thức.

Thu thập số liệu: các chỉ tiêu theo dõi sau các ngày ủ là nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$), chiều cao (cm), độ ẩm (%), độ pH, hàm lượng đạm (%).

Sơ đồ nghiên cứu:



Hình 2.6. Sơ đồ nghiên cứu

Cách tiến hành đo:

- Đo nhiệt độ khối ủ:

Sử dụng nhiệt kế để đo nhiệt độ của các khối ủ. Mỗi lần đo cách nhau 7 ngày kể từ ngày bắt đầu ủ cho đến ngày thứ 56. Tiến hành đo lần lượt từng vị trí của các khối ủ. Mở nắp thùng ủ và túi nilon bên trong, sau đó cắm nhiệt kế vào chính giữa thùng ủ và để trong khoảng 5 phút rồi lấy nhiệt kế ra, ghi lại số liệu vừa đo được vào sổ (làm tương tự với các thùng ủ còn lại).

- Đo chiều cao của khối ủ:

Sau khi đo nhiệt độ xong, sử dụng thước 30 cm cắm vào chính giữa thùng ủ và san bằng đáy ủ để lấy được số liệu chuẩn xác nhất. Đánh dấu số liệu và ghi lại kết quả vào sổ (làm tương tự với các thùng ủ khác).

- Đo độ pH của khối ủ:

Sử dụng máy đo độ PH cầm tay, cắm máy vào giữa đáy ủ để trong 10 giây để máy hiện lên thông số chính xác nhất (lưu ý trước khi cắm máy đo phải bấm máy về trạng thái ổn định bằng 0). Quan sát số liệu trên máy và ghi lại vào sổ (làm tương tự với các thùng ủ khác).

- Đo độ ẩm của khối ủ: đo bằng ẩm kế, cắm ẩm kế vào giữa đáy ủ để trong khoảng 20 giây để ẩm kế đo chính xác. Lấy ẩm kế ra quan sát chỉ số trên ẩm kế và ghi lại kết quả vừa thu được (làm tương tự với các thùng ủ khác).

- Đo hàm lượng đạm của khối ủ: Bremner, 1960 Bằng hệ thống Kjeldahl theo phương pháp vô cơ hóa mẫu, chưng cất, sau đó chuẩn độ, tính toán kết quả theo công thức như sau (Bremner, 1960): [10]

$$N_t(\%ck) = \frac{1,4 \cdot V_{H_2SO_4} \cdot 10^{-3} \cdot 100}{m \left(\frac{100 - w}{100} \right)} \cdot H$$

2.3.3. Thu thập và xử lý số liệu

Thu thập số liệu qua các đo đạt được ở phần 2.3.2 sau đó lấy trung bình của 3 lần ủ của từng công thức để lấy số liệu chính xác. Sau đó nhập số liệu trung bình vào phần mềm Microsoft excel 2010 để xử lý và vẽ đồ thị.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát độ đậm, hàm lượng nước và độ pH của cây rong đuôi chó

Kết quả khảo sát chỉ tiêu độ đậm, hàm lượng nước và pH của cây rong đuôi chó được thể hiện ở bảng 2 như sau:

Bảng 3.1. Chỉ tiêu độ đậm, hàm lượng nước và pH của cây rong đuôi chó

STT	Hàm lượng/ Chỉ tiêu	Giá trị	Đơn vị
1	Độ đậm	$3,56 \pm 0,04$	%
2	Hàm lượng nước	$72,00 \pm 1,15$	%
3	pH	$6,5 \pm 0,35$	-

Dựa theo các chỉ tiêu phân tích ở bảng 3.1 cho thấy cây rong đuôi chó rất thích hợp để ủ phân do có độ đậm cao (3,56%) và pH (6,5) thích hợp cho vi sinh vật phát triển. Bên cạnh đó, trong nghiên cứu này nhóm nghiên cứu sử dụng phân bò, theo khuyến cáo của nhà cung cấp hàm lượng đạm của phân bò là khoảng 4,7% cao hơn hàm lượng đạm của cây rong đuôi chó.

Kết quả nghiên cứu của nhóm nghiên cứu có sự khác biệt so với kết quả khảo sát của tác giả Đinh Thị Thuý Hằng và cộng sự (2016) độ pH là 7,23 [4]. Điều này có thể giải thích là do sự khác biệt về môi trường sống của cây rong đuôi chó.

3.2. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến quá trình tạo phân hữu cơ

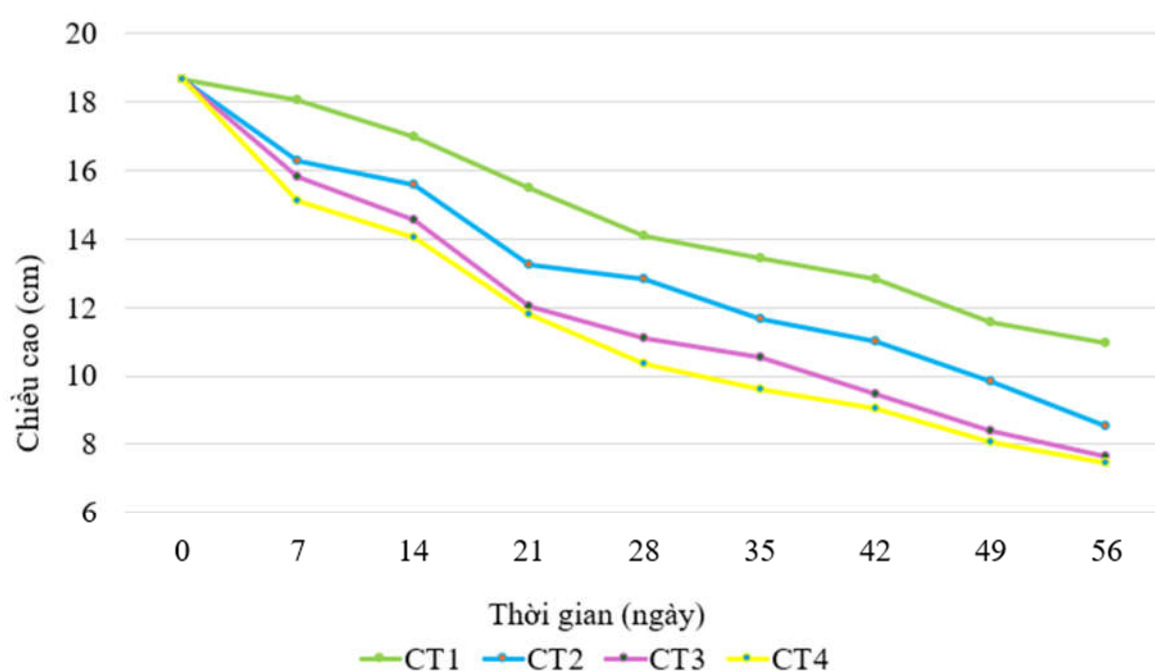
Rong đuôi chó sau khi để ráo nước đến độ ẩm khoảng 50-60%, được băm nhỏ, tiếp tục trộn với phân bò và chế phẩm GebioMen theo các công thức khác nhau. Qua theo dõi các chỉ số về nhiệt độ, chiều cao khối ủ, độ pH và độ ẩm, nhóm nghiên cứu thu được kết quả như sau:

3.2.1. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến chiều cao của khối

Chiều cao của khối ủ phân là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình ủ và chất lượng của phân hữu cơ. Sự sụt giảm của phân thể hiện thể tích của khối ủ rong đuôi chó giảm do quá trình phân huỷ hữu cơ.

Bảng 3.2. Kết quả chiều cao khối ủ (cm)

Công Thức	Ngày								
	0	7	14	21	28	35	42	49	56
CT1	18,67	18,06	16,97	15,50	14,07	13,43	12,81	11,58	10,98
CT2	18,67	16,28	15,60	13,27	12,83	11,67	11,02	9,83	8,51
CT3	18,67	15,83	14,54	12,02	11,09	10,54	9,46	8,38	7,65
CT4	18,67	15,10	14,03	11,80	10,37	9,62	9,03	8,06	7,44

**Hình 3.1. Diễn biến chiều cao của khối ủ qua các ngày theo dõi**

Kết quả bảng 3.2 và hình 3.1 cho thấy sau thời gian ủ 56 ngày, chiều cao khối ủ có biến đổi khác biệt ở cả 4 công thức (CT). Chiều cao của khối ủ ở cả 4 CT sau 7 ngày có biến động giảm mạnh (0,61-3,07cm) trong đó chiều cao của khối ủ ở CT1 giảm ít nhất (0,61 cm) tức là giảm từ 18,67 xuống 18,06 cm. Các CT2, CT3, CT4 giảm lần lượt là 16,28; 15,83 và 15,60. Sau đó tiếp tục giảm dần đến ngày 35, từ ngày 35 đến ngày 56 cả 4 công thức có chiều cao giảm từ từ và ổn định. Sau khi ủ phân 56 ngày, chiều cao khối ủ có sự giảm đáng kể ở các công thức. Chiều cao ở công thức 1 giảm còn lại 10,28 cm; công thức 2 là 8,51 cm; công thức 3 là 7,65 cm, công thức 4 là 7,44 cm .

Sự sụt giảm chiều cao ở các công thức có sự khác biệt là do ở công thức 1 chỉ có cây rong đuôi chó và phân chuồng không có bổ sung vi sinh vật nên quá trình phân giải diễn ra chậm và sụt giảm chiều cao ít, sự giảm đáng kể là ở khối ủ của 3 công thức còn lại do có bổ sung chế phẩm GebioMen, quá trình phân giải chất hữu cơ trong khối ủ diễn ra nhanh hơn so với công thức 1 nên sự thay đổi chiều cao đáng kể hơn.

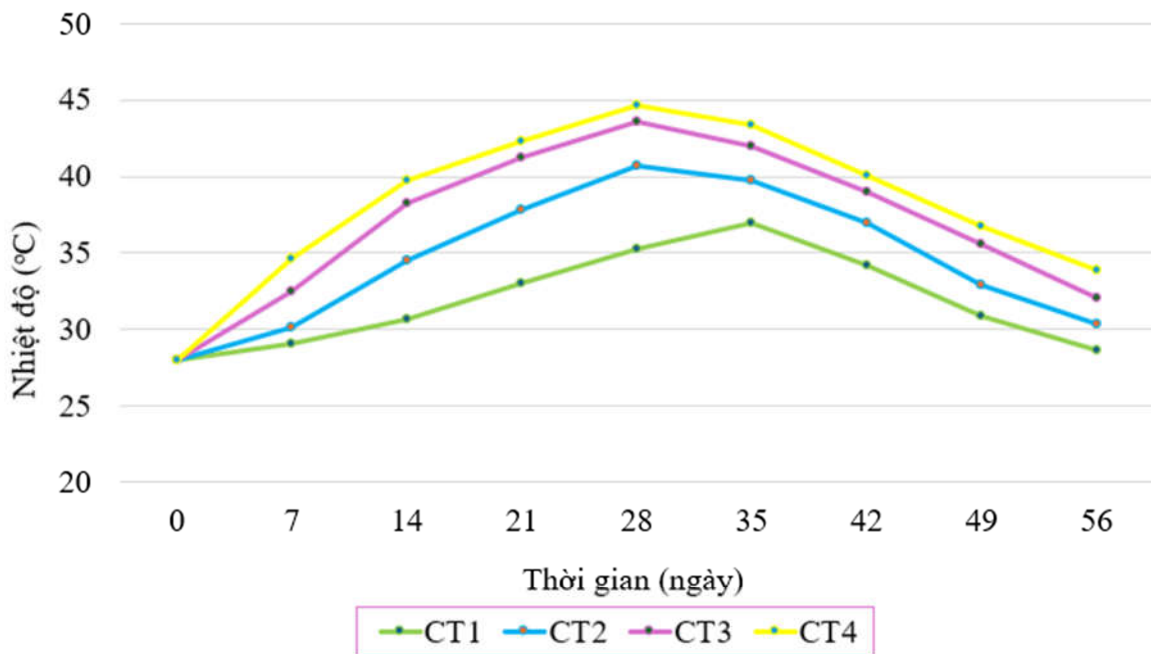
Các khối ủ cây rong đuôi chó với phân bò và chế phẩm GebioMen có sự sụt giảm về chiều cao. Điều này chứng tỏ có vi sinh vật hoạt động hiệu quả, chúng tiến hành phân huỷ nhanh chóng cây rong đuôi chó tạo ra các chất hữu cơ. Sau đó chính các vi sinh vật này sử dụng chất hữu cơ làm nguồn dinh dưỡng cho các hoạt động sống dẫn đến chiều cao khối ủ giảm theo từng ngày quan sát, từ đó phân huỷ cây rong đuôi chó thành những hợp chất hữu cơ đơn giản có thể bón cho cây trồng. Vì vậy ta có thể thấy sự sụt giảm ở công thức 4 là mạnh mẽ nhất (11,3 cm) đồng thời ở công thức 3 (11,02 cm) có thể thấy sự sụt giảm xấp xỉ gần với công thức 4, chứng tỏ vi sinh vật ở 2 khối ủ này hoạt động mạnh mẽ. Tuy nhiên đối với công thức 4, ta dùng 150g chế phẩm GebioMen mà vẫn cho ra sự sụt giảm về chiều cao không đáng kể so với công thức 3 chỉ với 100g chế phẩm GebioMen. Vì vậy, theo chúng tôi để giảm chi phí giá thành trong sản xuất phân hữu cơ thì nên sử dụng công thức 3 với 100g chế phẩm GebioMen để ủ là phù hợp nhất.

3.2.2. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến nhiệt độ của khối ủ

Nhiệt độ là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả quá trình phân huỷ chất phân hữu cơ [11], [12]. Kết quả theo dõi sự thay đổi nhiệt độ của đồng ủ rong đuôi chó, phân bò với chế phẩm GebioMen theo thời gian được thể hiện qua bảng 3.3 và hình 3.2

Bảng 3.3. Kết quả nhiệt độ khối ủ (°C)

Công Thức	Ngày								
	0	7	14	21	28	35	42	49	56
CT1	28,00	29,03	30,70	33,03	35,30	36,97	34,21	30,84	28,63
CT2	28,00	30,17	34,50	37,85	40,73	39,79	36,92	32,93	30,35
CT3	28,00	32,50	38,28	41,25	43,57	41,97	38,95	35,63	32,02
CT4	28,00	34,58	39,72	42,25	44,63	43,40	40,07	36,80	33,84

**Hình 3.2. Diễn biến của nhiệt độ khối ủ qua các ngày theo dõi**

Kết quả hình 3.2 cho thấy nhiệt độ thay đổi theo quy luật tăng nhanh từ ngày 0 tới ngày 28, giảm dần từ ngày 28 đến ngày 49 và đi vào ổn định từ ngày 56 cho thấy quá trình ủ phân kết thúc. Trong 28 ngày ủ nhiệt độ dao động từ 28 – 42,63°C ở cả 4 công thức, sau ngày 28 thì nhiệt độ khối ủ giảm chậm lại và đạt ở nhiệt độ khoảng 27,03°C vào ngày 56. Theo Feachem et al. (1983) nhiệt độ cao trong giai đoạn đầu là do hàm lượng chất hữu cơ có trong khối ủ bị phân hủy bởi sự hoạt động mạnh mẽ của các vi sinh vật [13]. Sau 28 ngày ủ nhiệt độ khối ủ giảm do sự thất thoát nhiệt trong quá trình đảo trộn để cung cấp oxy cho môi trường ủ phân. Bên cạnh đó, nhiệt độ giảm còn cho

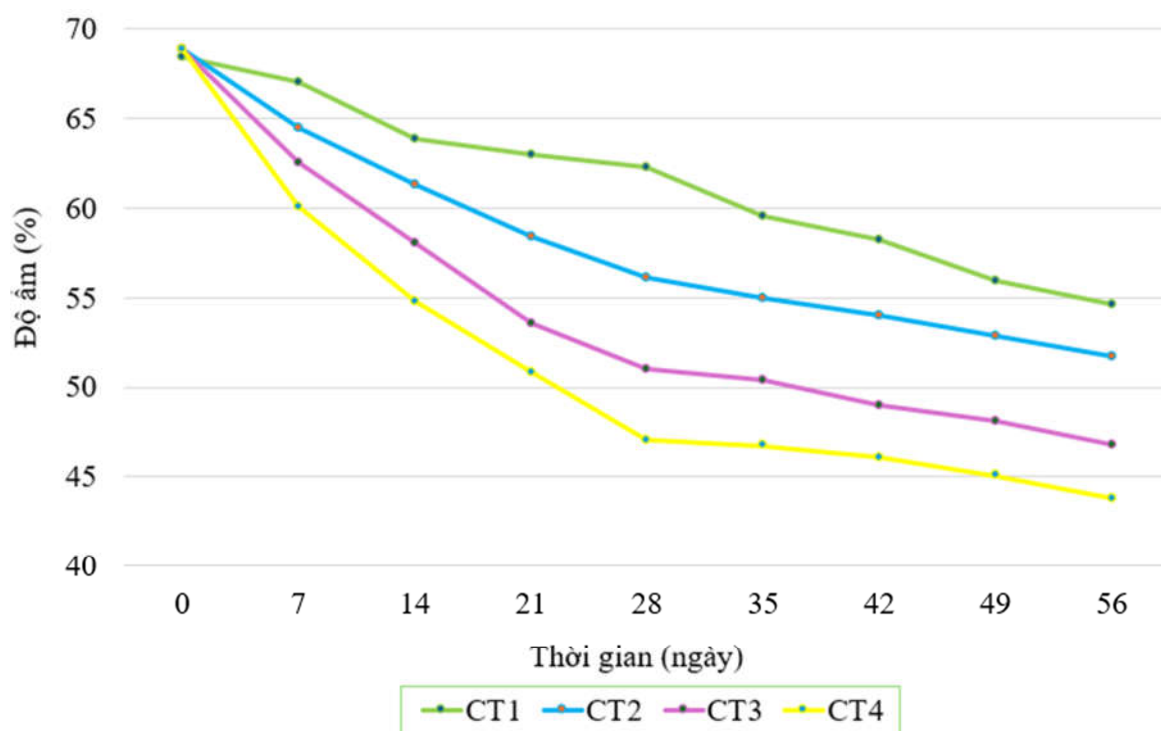
thấy vi sinh vật bắt đầu hoạt động chậm lại do hàm lượng chất hữu cơ sẵn có trong khối ủ thấp, hoạt động của vi sinh vật dừng lại và chuyển sang giai đoạn làm mát ở ngày 56. Để duy trì nhiệt độ trong khối ủ thì đồng ủ phải đủ lớn để cho phép nhiệt được tạo ra bởi các quá trình trao đổi chất có thể vượt quá sự tổn thất nhiệt ở các bề mặt tiếp xúc. Khối ủ phải có chiều rộng 3-4m, trong khi chiều cao khối ủ lên tới 1,2-1,5m [14]. Đối với nhiệt độ của các công thức khối ủ, nhận thấy ở công thức 3 và công thức 4 cho sự biến đổi nhiệt độ đạt mức cao nhất lần lượt là 41,57 và 42,63°C, chứng tỏ sự hoạt động mạnh mẽ của các vi sinh vật trong quá trình ủ phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó. Ở công thức 4 nhiệt độ khối ủ cao nhất, xét về hiệu quả của quá trình ủ thì đây là công thức thuận lợi nhất, quá trình ủ đạt hiệu quả cao nhất. Tuy nhiên xét về mặt kinh tế thì nên chọn công thức 3 để giảm chi phí 50g chế phẩm.

3.2.3. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến độ ẩm của khối ủ

Nước là nhân tố cần thiết cho hoạt động sống của vi sinh vật và ảnh hưởng đến độ ẩm của khối ủ. Độ ẩm có ảnh hưởng quan trọng đến quá trình phân giải các nguyên liệu của quá trình ủ phân và tổng hợp các chất hữu cơ của vi sinh vật, nếu thiếu hụt độ ẩm sẽ gây cản trở các vi sinh vật hoạt động do vậy cần bảo đảm độ ẩm thích hợp trong quá trình ủ

Bảng 3.4. Kết quả độ ẩm khối ủ (%)

Công thức	Ngày								
	0	7	14	21	28	35	42	49	56
CT1	68,45	67,03	63,89	63,03	62,28	59,59	58,21	55,92	54,65
CT2	68,92	64,48	61,32	58,46	56,17	55,01	54,03	52,86	51,76
CT3	68,92	62,56	58,07	53,59	51,06	50,42	49,01	48,13	46,81
CT4	68,92	60,08	54,82	50,87	47,06	46,75	46,12	45,08	43,79



Hình 3.3. Diễn biến độ ẩm khối ủ qua các ngày theo dõi

Kết quả cho thấy độ ẩm ở các công thức dao động và giảm dần theo thời gian ủ. Trong suốt thời gian ủ cây rong đuôi chó, độ ẩm đã được kiểm tra và nhận thấy đều nằm trong khoảng tối ưu để vi sinh vật hoạt động tạo điều kiện cho quá trình phân huỷ chất hữu cơ diễn ra thuận lợi. Hình 10 cho thấy độ ẩm ở các công thức dao động và giảm dần theo thời gian ủ, độ ẩm thay đổi từ 43-68%. Độ ẩm khối ủ giảm nhanh từ ngày 0 đến ngày 28 (giảm từ 68% xuống còn 48%). Điều này có thể giải thích do nhiệt độ khối ủ trong những ngày này tăng lên đáng kể kéo theo độ ẩm giảm. Sau ngày 28 trở đi, nhiệt độ khối ủ giảm nhẹ điều này làm cho độ ẩm khối ủ cũng giảm từ từ cho đến ngày thứ 56, lần lượt từ công thức 1 đến công thức 4 là: 54,65%; 51,76%; 46,81% và 43,79%. Theo Johnson, phạm vi lý tưởng độ ẩm trong môi trường đồng ủ nằm trong khoảng 40-60% [15]. Một nghiên cứu khác lại cho rằng độ ẩm tối ưu để đảm bảo điều kiện hoạt động của các vi sinh vật nằm trong phạm vi từ 45-50%. Như vậy kết quả nghiên cứu cho thấy sự thay đổi độ ẩm trong quá trình ủ vẫn nằm trong khoảng hoạt động lý tưởng của vi sinh vật (43-68%). Ngoài ra các vi khuẩn *Tricoderma* spp cũng có thể giúp đẩy nhanh quá trình ủ phân và cải thiện độ ẩm của phân hữu cơ [16].

Đối với độ ẩm của các công thức khối ủ, nhận thấy ở công thức 3 và công thức 4 cho sự biến đổi độ ẩm đạt mức cao nhất, chứng tỏ sự hoạt động mạnh mẽ của các vi sinh vật trong quá trình ủ phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó. Sau 56 ngày ủ độ ẩm của khối ủ với công thức 100g chế phẩm (CT3) đạt 46,81%, còn công thức với 150g chế phẩm (CT4) đạt 43,79%. Như vậy nếu chọn công thức 3 thì độ ẩm thu được cao hơn so với công thức 4, xét về mặt kinh tế thì công thức 3 cũng mang lại hiệu quả cao hơn (tiết kiệm được 50g chế phẩm).

Mặt khác khi sử dụng CT3 và CT4 để ủ rong đuôi chó thì thời gian nên để 49 ngày vì khi đó độ ẩm đạt giới hạn cho phép là 48,13% và 45,08%. Đây là độ ẩm thích hợp để các vi sinh vật hoạt động phù hợp nhất.

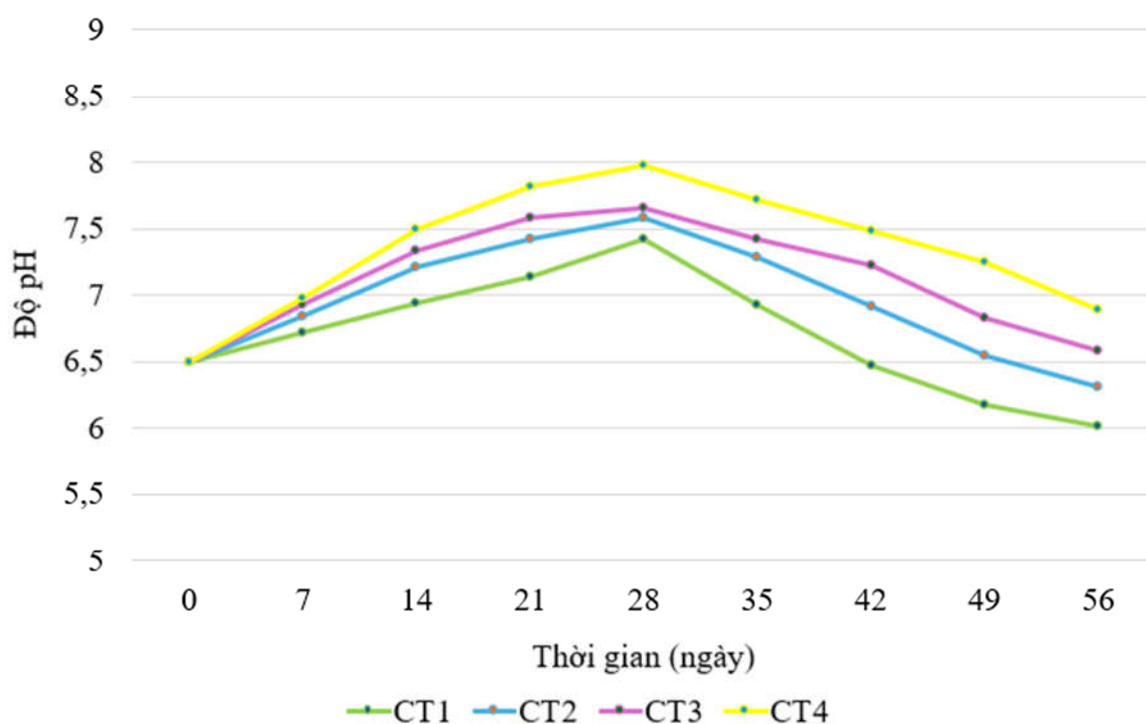
Tóm lại để tiết kiệm chi phí và thời gian ủ phân từ cây rong đuôi chó thì nên sử dụng công thức 3 với thời gian ủ là 49 ngày. Kết quả này tương tự như nghiên cứu của Đinh Thị Thuý Hằng và cộng sự, theo nhóm tác giả khi tiến hành ủ phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó ở đầm nuôi thủy sản thì thời gian ủ tối thiểu là 43 ngày [4].

3.2.4. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến độ pH của khối ủ

pH là một trong những yếu tố quyết định cho môi trường phát triển của vi sinh vật, nó có phù hợp cho các vi sinh vật phát triển và phân hủy hỗn hợp khối ủ. Trong quá trình ủ phân hữu cơ, pH phải được duy trì ở mức độ cho phép để các vi sinh vật hoạt động thuận lợi nhất. Kết quả theo dõi thí nghiệm cho thấy trong 56 ngày ủ cây rong đuôi chó, độ pH của khối ủ dao động trong khoảng từ 6 – 7,5 ở cả 4 công thức.

Bảng 3.5. Kết quả độ pH khối ủ

Công Thức	Ngày								
	0	7	14	21	28	35	42	49	57
CT1	6.5	6.72	6.94	7.14	7.42	6.93	6.47	6.17	6.02
CT2	6.5	6.84	7.21	7.42	7.58	7.29	6.91	6.55	6.31
CT3	6.5	6.93	7.34	7.58	7.65	7.42	7,22	6.83	6.58
CT4	6.5	6.98	7.49	7.82	7.98	7.72	7.48	7.25	6.89



Hình 3.4. Diễn biến độ pH của khối ủ qua các ngày theo dõi

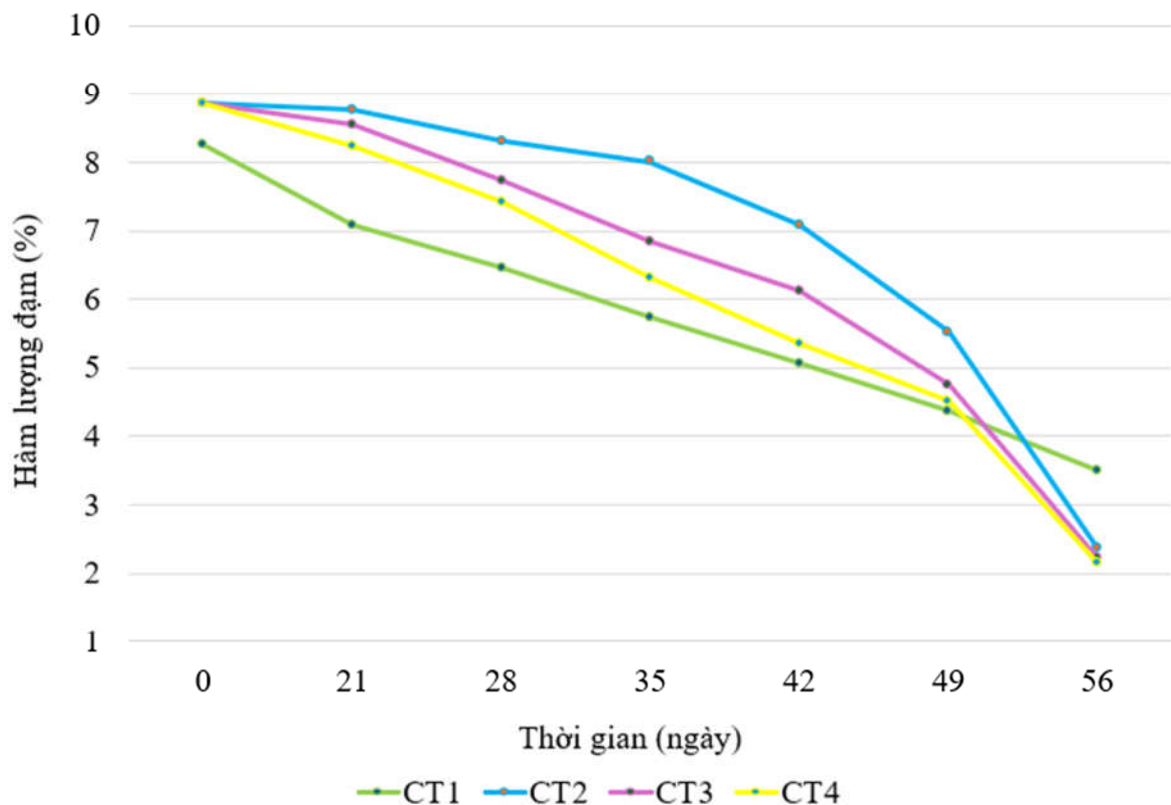
Nguyên liệu ủ phân là nguyên nhân ảnh hưởng đến pH của khối ủ. pH ban đầu của khối ủ ở 4 công thức là 6,5. Trong giai đoạn đầu từ ngày 0 – 7 ngày ủ phân pH dao động từ 6,72 – 6,98, sau đó pH tăng dần qua các ngày theo dõi. pH tăng cao sau khoảng 28 ngày ủ (pH lần lượt ở các công thức CT1, CT2; CT3 và CT4 là 7,42; 7,58; 7,65 và 7,98). Từ ngày 29 pH dao động và giảm nhẹ cho đến ngày 56. Cụ thể pH ở các công thức lần lượt giảm còn 6,02 ở CT1; 6,31 ở CT2; 6,58 ở CT3 và 6,89 ở CT4. Như vậy độ pH ở các công thức khác nhau là khác nhau điều này được giả thích là do sự khác biệt về sự có mặt và hàm lượng chế phẩm vi sinh có trong các khối ủ. Quá trình amon hóa trong khối ủ làm cho pH khối ủ tăng lên đến khoảng 7,98 do lượng NH_3 sinh ra. Khi quá trình amon hóa kết thúc, pH sẽ giảm xuống do sự hình thành acid hữu cơ và khí CO_2 trong quá trình phân hủy các chất trong khối ủ. Ngoài ra, sự đảo trộn trong quá trình ủ phân cũng dẫn đến sự giảm pH. Theo nghiên cứu của các tác giả thì pH tối ưu cho hầu hết các vi sinh vật hoạt động là khoảng 6,5 đến 7,5. Trong nghiên cứu này với sự phối trộn của các nguyên liệu thì sau thời gian ủ 56 ngày độ pH ở CT3 giảm xuống 6,58 thấp hơn so với CT4 (6,89). Vì vậy nên lựa chọn công thức 3 nghĩa là hàm lượng chế phẩm vi sinh GebioMen ở mức 100g vừa tiết kiệm chi phí vừa đảm bảo độ pH thích hợp.

3.2.5. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm Gebiomen đến hàm lượng đạm của khối ủ

Hàm lượng đạm là yếu tố quan trọng của phân trong việc đẩy mạnh sự phát triển và tăng trưởng của cây. Bên cạnh đó còn là nguồn cung cấp cho các vi sinh vật cố định đạm trong đất phát triển mạnh mẽ.

Bảng 3.6. Kết quả hàm lượng đạm khối ủ (%)

Công thức	Ngày						
	0	21	28	35	42	49	56
CT1	8.26	7.08	6.47	5.73	5.06	4.37	3.50
CT2	8.85	8.77	8.31	8.01	7.08	5.53	2.38
CT3	8.85	8.55	7.73	6.84	6.12	4.75	2.23
CT4	8.85	8.23	7.42	6.32	5.35	4.51	2.15



Hình 3.5. Diễn biến hàm lượng đạm của khối ủ theo theo gian

Hàm lượng đạm giảm nhẹ từ ngày 0 – 21 ở cả 4 công thức, giảm đáng kể từ ngày 35 – 56, cụ thể ở công thức 1 hàm lượng đạm giảm còn 3,5%, công thức 2 hàm lượng đạm giảm còn 2,38%, công thức 3 hàm lượng đạm giảm còn 2,23% và ở công thức 4 hàm lượng đạm giảm còn 2,15% (hình 3.5). Hàm lượng đạm ở công thức 4 giảm nhanh nhất sau 56 ngày ủ từ 8,85% còn 2,15%, giảm nhiều nhất so với công thức 3 và công thức 4 chứng tỏ quá trình phát triển của các vi sinh vật trong khối ủ diễn ra thuận lợi, giúp phân giải nhanh chất hữu cơ từ cây rong đuôi chó. Hàm lượng đạm ở công thức 1 giảm ít nhất từ 8,26% xuống còn 3,5% do khối ủ của công thức 1 chỉ có cây rong và phân bò nên quá trình hoai mục diễn ra chậm hơn so với 3 công thức còn lại. Theo Burton et al. (2003) quá trình phân giải cellulose, phân giải protein và quá trình hoai mục diễn ra nhanh hay chậm phụ thuộc hoàn toàn vào hoạt động của Trichoderma- Bacillus do đó khối ủ có sự hỗ trợ của vi sinh vật thì hàm lượng đạm giảm nhanh hơn so với các khối ủ không có vi sinh vật [17]. Theo như kết quả thu được ở hình 10, nhận thấy nếu thời gian ủ để tới 56 ngày thì hàm lượng đạm còn lại không đáng kể (dưới 2,5% - theo tiêu chuẩn của phân hữu cơ). Do vậy trong quá trình ủ nên ủ tới ngày thứ 49 và sử dụng công thức 3 để đạt được độ đạm cao hơn. Như vậy chỉ cần 100g chế phẩm GebioMen sau 49 ngày ủ là thời gian và hàm lượng chế phẩm thích hợp nhất cho việc tạo phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó.

3.3. Tính toán chi phí sản xuất phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó

Sản xuất phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó tại khu du lịch Tràng An áp dụng trong sản xuất từng hộ gia đình thì chi tốn tiền mua chế phẩm sinh học GebioMen và phân bò (hoặc có thể tận dụng các loại phân chuồng khác).

Hiện nay trên thị trường chế phẩm GebioMen được bán với giá 80.000 đồng/kg, phân bò 1000 đồng/ kg. Nhân công lấy rong và sơ chế ủ rong: 300.000/ ngày

10 kg rong đuôi chó với 2 kg phân thì tạo ra 3 kg phân hữu cơ.

Bảng 3.7. Chi phí sản xuất 3 tấn phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó

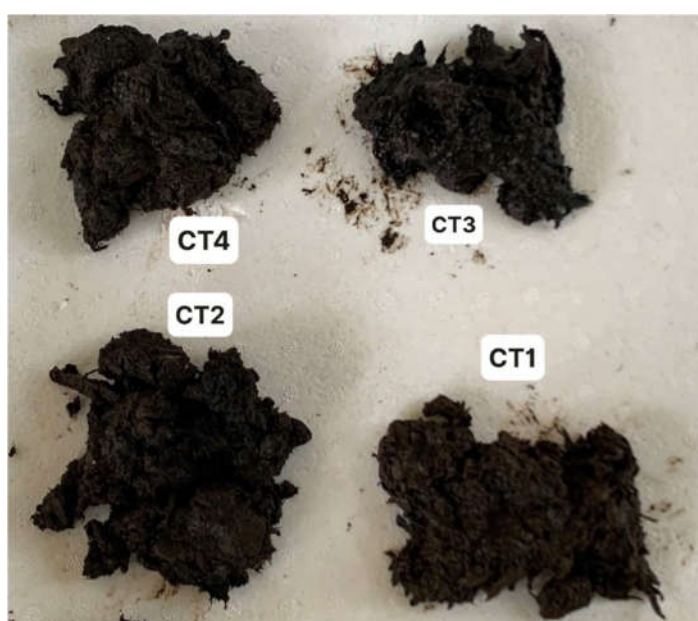
Khối lượng phân được tạo thành	Nguyên liệu tạo ra 3 tấn phân		
	Chế phẩm GebioMen	Phân bò	Nhân công
Nguyên liệu			
Khối lượng	300kg	2000 kg	2
Chi phí	2.400.000	2.000.000	600.000
Tổng chi phí sản xuất	5.000.000		

Vậy để sản xuất 1 tấn phân hữu cơ vi sinh từ cây rong đuôi chó cần $5.000.000/3 = 1.667.000$ đồng

Như vậy chi phí để sản xuất 1 kg rong đuôi chó vào khoảng 1.680 đồng. Hiện nay giá bán một số loại phân hữu cơ vi sinh trên thị trường là 2.850 đồng.

So với giá thành mua vào thì chúng tôi tiết kiệm được 1.170 đồng/kg.

Như vậy, có thể tận dụng cây rong đuôi chó từ nguồn có sẵn tại địa phương kết hợp với phân chuồng, bổ sung thêm chế phẩm sinh học để tạo phân hữu cơ, bón cho cây trồng nhằm đảm bảo năng suất, bảo vệ đất và môi trường.



Hình 3.6: Sản phẩm phân hữu cơ từ cây rong đuôi chó của 4 công thức

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Bước đầu nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm sinh học GebioMen đến quá trình ủ phân từ cây rong đuôi chó có bổ sung phân bò, nhóm nghiên cứu có những kết luận như sau:

Kết luận:

1. Có thể sử dụng cây rong đuôi chó trộn với phân bò, chế phẩm sinh học GebioMen làm phân hữu cơ là hoàn toàn phù hợp.

2. Qua nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm GebioMen dựa vào một số chỉ số về chiều cao khối ủ, nhiệt độ, độ pH, độ ẩm và hàm lượng đạm nhóm nghiên cứu nhận thấy:

+ Sử dụng chế phẩm GebioMen với hàm lượng 100 g bổ sung thêm 2 kg phân bò để ủ cùng 10 kg rong đuôi chó tạo 3 kg phân hữu cơ là hàm lượng thích hợp nhất.

+ Thời gian ủ là 49 ngày, đây là thời gian phù hợp nhất để tạo phân hữu cơ, đảm bảo hàm lượng đạm 5,15% để bón cho cây trồng.

3. Giá thành sản xuất ra 1 kg phân rong đuôi chó có bổ sung chế phẩm GebioMen là 1.170 đồng/kg.

Kiến nghị

Tiếp tục nghiên cứu đánh giá chất lượng phân hữu cơ rong đuôi chó trên những cây trồng ngắn ngày.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hassen, A, I, Bopape F, I, & Sanger, L, K (2016) Microbial inoculants as agents of growth promotion and abiotic stress tolerance in plants In: Microbial inoculants in sustainable agriculture productivity.
- [2] Lê Quốc Phong, Phạm Anh Cường, Mai Văn Quyên, Ứng dụng công nghệ sinh học để sản xuất phân hữu cơ. Công ty cổ phần phân bón Bình Điền.
- [3] Vũ Hữu Yêm (1995), Giáo trình phân bón và cách bón phân, NXB Nông nghiệp.
- [4] Nguyễn Thanh Hiền, Phân Hữu cơ, phân vi sinh & Phân ủ, NXB Nghệ An, 2003.
- [5] Trần Thị Thu Hà, Bài giảng khoa học phân bón, Trường Đại học Nông Lâm Huế, 2009.
- [6] https://vi.wikipedia.org/wiki/Chi_Rong_đuôi_chó ngày truy cập 29/11/2023
- [7] Hoàng Văn Tám (2013), Ảnh hưởng của phân hữu cơ chế biến tới một số đặc tính đất và năng suất cây ngắn ngày trên đất xám miền Đông Nam Bộ, *Viện Khoa Học Nông Nghiệp Việt Nam*
- [8] Trung tâm thông tin khoa học và môi trường kết hợp với TS. Dương Hoa Xô (2012), “Sử dụng chế phẩm sinh học trong canh tác cây trồng”, *Sở khoa học và công nghệ TP.HCM*
- [9] Hassen, A, I, Bopape F, I, & Sanger, L, K (2016) Microbial inoculants as agents of growth promotion and abiotic stress tolerance in plants In: *Microbial inoculants in sustainable agriculture productivity*.
- [10] <https://microbelift.vn/xac-dinh-ham-luong-nito-voi-phuong-phap-kjeldahl/> ngày truy cập 29/11/2023
- [11] Butler, T., A., Sikora, L., J., Steinhilber, P., M., & Douglass, L., W. (2001). Compost age and sample storage effects on maturity indicators of biosolids compost. *J. Environ*, 30, 2141 – 2148.
- [12] Chefetz, B., Hatcher, P., G., Hadar, Y., & Chen, Y. (1996). Chemical and biological characterization of organic matter during composting of municipal solid waste. *J. Environ*, 25, 776 - 785.

- [13] Feachem, R., G., Bradley, D., J., Garelick, H., & Mara, D., D. (1983). Sanitation and Disease: Health Aspects of Excreta and Wastewater Management. Chichester: John Wiley & Sons.
- [14] Eweis, J.,B., Ergas, S.,J., Chang, D.,P.,Y., & Schroeder, E.,D. (1998). Bioremediation Principals. 3rd ed. Unite State. Companies, 230.
- [15] Johnson, H. (2012). A Pre-feasibility study for the establishment of an organic fertilizer plant.
- [16] Nguyễn Thị Hồng Xuyên, Lê Trọng Nghĩa, Trần Thị Bảo Trang, Nguyễn Xuân Hồng, Đoàn Phương Linh (2023), Nghiên cứu quy trình ủ phân từ thân chuối bổ sung chế phẩm *Tricoderma-Bacillus*, *Tạp chí Khoa Học Yersin-chuyên đề khoa học công nghệ*, tập 14, tr.20-30.
- [17] Burton, C., H., Turner, C., Beck, J., A., F., Martinez, J., Martens, W., Pahl, O., Piccinini, S., & Svoboda, I. (Eds.) (2003). Manure Management: Treatment Strategies for Sustainable Agriculture. Silsoe Research Institute.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Hoạt động thu nguyên liệu rong đuôi chó



Phụ lục 2: Hoạt động phối trộn các nguyên liệu thành phần



