

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN HỮU CƠ DỄ PHÂN HỦY TỪ CHỢ BẰNG CÔNG NGHỆ Ủ SINH HỌC KẾT HỢP THỔI KHÍ

STUDY ON TREATMENT OF BIODEGRADABLE ORGANIC WASTES FROM MARKET BY AEROBIC COMPOSTING PROCESS

Võ Diệp Ngọc Khôi, Trần Văn Quang

Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng; vdnkhoi@dut.udn.vn

Tóm tắt - Bài báo trình bày kết quả đánh giá khối lượng, thành phần và thử nghiệm xử lý rác thải hữu cơ từ chợ thành phố Đà Nẵng bằng công nghệ ủ hiếu khí. Lượng chất thải từ các chợ chiếm đến 7% tổng lượng rác thải toàn thành phố, trong đó tỷ lệ thành phần chất hữu cơ trong chất thải cao, chiếm trên 80%. Quá trình xử lý chất thải hữu cơ từ chợ theo công nghệ sinh học có thổi khí với nguyên liệu đạt tỷ lệ C/N=27 và bổ sung thêm chế phẩm ACF 32 vừa giảm được thời gian ủ đến 17 ngày so với chế độ ủ thổi khí thông thường, vừa đảm bảo các thông số động học quá trình công nghệ sinh học hiếu khí. Sản phẩm phân hữu cơ vi sinh từ thực nghiệm sau khi sấy đến độ ẩm thích hợp có các chỉ tiêu đáp ứng Tiêu chuẩn ngành 10TCN 526:2002. Thử nghiệm chất lượng phân trên cây trồng cho sản phẩm có hình thái thân và lá đạt yêu cầu khi so sánh với sản phẩm bón phân NPK trong cùng điều kiện môi trường và chăm sóc.

Từ khóa - Chất hữu cơ từ chợ; ủ sinh học; thổi khí cưỡng bức; chế phẩm sinh học; phân hữu cơ vi sinh.

1. Đặt vấn đề

Ở Việt Nam, xử lý chất thải rắn (CTR) đô thị theo hướng thu hồi tài nguyên là một trong những mục tiêu trọng điểm trong chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp CTR đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 [1]. Việt Nam đang nỗ lực hoàn thiện các cơ chế, chính sách đầu tư phát triển các công nghệ xử lý CTR phù hợp với điều kiện thực tế khi áp dụng tại các địa phương. Hiện tại, nước ta có 41 nhà máy áp dụng công nghệ ủ sinh học hiếu khí (Composting), trong đó có 28 nhà máy đang hoạt động chưa hết công suất, 10 nhà máy đang trong quá trình xây dựng và 3 nhà máy đã ngừng hoạt động. Nguyên nhân chủ yếu do nguồn cung cấp nguyên liệu đầu vào không ổn định; thiếu các cơ chế - chính sách hỗ trợ đầu tư cho doanh nghiệp; công nghệ sản xuất Compost trong nước chưa được nghiên cứu ứng dụng phổ biến, trong khi công nghệ nhập khẩu từ các nước phát triển lại khó áp dụng do không phù hợp với điều kiện thực tiễn ở Việt Nam; dẫn đến Compost có chất lượng thấp, giá thành cao (150.000-3.500.000 VNĐ/tấn) tùy theo chất lượng sản phẩm và chủ yếu được tiêu thụ tại chỗ để bón cho cây công nghiệp [2].

Tương tự các đô thị khác, Đà Nẵng xử lý CTR sinh hoạt chủ yếu bằng công nghệ chôn lấp với khối lượng rác thải gần 900 tấn/ngày mà không qua khâu phân loại hoặc tái chế dẫn đến gây ô nhiễm không khí, nguồn nước và hiện đang thiếu quỹ đất để tiếp tục chôn lấp. Trong nhiều năm qua, các dự án đề xuất xử lý CTR sinh hoạt kết hợp sản xuất Compost tại Đà Nẵng đều không thành công do gặp phải các trở ngại trong quá trình triển khai thực tế, đặc biệt là công tác thực hiện phân loại rác tại nguồn [3]. Trong khi đó, chợ là một nguồn thải tập trung, phát sinh khối lượng lớn chất thải dễ phân hủy sinh học và đã qua phân loại sơ bộ. Việc thử

Abstract - The paper presents the results of amount and composition assessment and aerobic composting process of organic waste treatment in Danang city. The amount of waste from markets accounts for 7% of the total of waste collected in the whole city, in which the organic components in waste are very high, over 80%. The process of organic waste treatment by aerobic process with C/N ratio of materials is at 27 and adding bio-enzyme ACF-32 can reduce the incubation time to 17 days compared with the none adding enzyme process, ensuring all kinetic parameters of aerobic bio-technology process in addition. The microbial organic fertilizer from waste market after drying to the appropriate humidity has the criteria which meet the standards 10TCN 526: 2002. The experiment of compost on plants shows satisfactory shape of body and leaves when compared with NPK fertilizer products in the same environmental conditions and care.

Key words - Market organic wastes; composting; air supply; bio-enzyme; compost

nghiệm công nghệ Composting để xử lý chất thải hữu cơ từ chợ sẽ giảm được khối lượng CTR chôn lấp, khắc phục được các hạn chế khi áp dụng công nghệ này trong thực tiễn và tạo ra phân bón sử dụng cho các khoảng xanh đô thị, trong nông nghiệp. Đây là cơ sở rất cần thiết để thành phố xem xét lựa chọn và đầu tư công nghệ xử lý CTR sinh hoạt phù hợp, đáp ứng mục tiêu quy hoạch quản lý CTR của thành phố đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

2. Đối tượng, nội dung và phương pháp

2.1. Đối tượng

Nghiên cứu tập trung làm rõ khối lượng, thành phần và khả năng tạo sản phẩm Compost từ thành phần hữu cơ trong rác thải chợ bằng quá trình ủ sinh học kết hợp thổi khí [4], [5]. Khảo sát thực hiện tại 4 chợ trung tâm tại Đà Nẵng: chợ Hàn, chợ Cồn, chợ Đống Đa và chợ Hòa Cường (Chợ Đầu mối). Vị trí các khu vực khảo sát định vị tại Hình 1.



Hình 1. Định vị vị trí các Chợ trung tâm được khảo sát

2.2. Nội dung

2.2.1. Đánh giá khối lượng và thành phần CTR từ chợ

Tiến hành thu thập, thống kê khối lượng CTR thu gom

tại chợ thuộc các quận/huyện trên địa bàn Đà Nẵng. Số liệu được tổng hợp từ báo cáo của Công ty cổ phần Môi trường Đô thị Đà Nẵng (URENCO) [6].

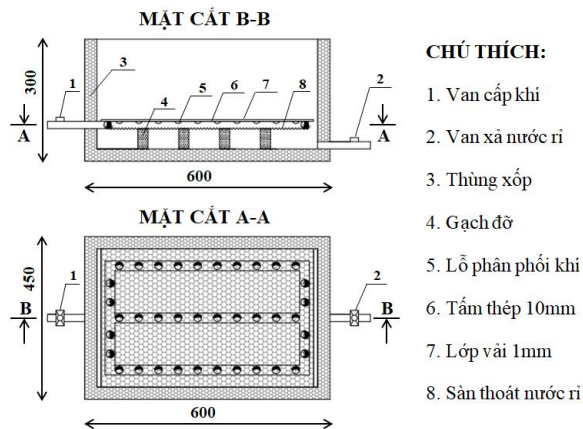
Đối với thành phần rác thải: tiến hành lấy mẫu tổ hợp CTR tại khu vực tập kết rác thải cuối phiên của 4 chợ khảo sát (vào ngày thường lẫn cuối tuần). Tùy thuộc vào khối lượng rác phát sinh tại các chợ mà số lượng mẫu lấy từ 6-10 mẫu. Thông tin các mẫu được ghi chú trên túi đựng mẫu và vận chuyên về phòng thí nghiệm để xác định thành phần theo khối lượng. Các bước xử lý mẫu, phân loại thành phần được tiến hành theo phương pháp tiêu chuẩn (phương pháp 1/4) theo từng khu vực lấy mẫu.



Hình 2. Phân tích thành phần CTR từ chợ tại PTN

2.2.2. Thực nghiệm xử lý chất thải rắn hữu cơ từ chợ

Thiết lập mô hình thử nghiệm khả năng tạo phân Compost từ chất thải hữu cơ chợ. Mô hình sử dụng trong thí nghiệm là thùng xốp có diện tích bề mặt 0,3m² được bọc ni lông chống thấm. Dàn đỡ nguyên liệu ở cách đáy thùng 10cm bằng khung gỗ, phía trên lót lưới thép 10mm và lớp vải 1mm. Sử dụng bơm có công suất 25 lít/phút để cấp khí theo chế độ 20% (3 phút chạy, 12 phút nghỉ) thông qua dàn ống đường kính 14mm có đục lỗ cách đều 3cm. Dưới đáy mô hình thiết kế ống thoát có lưới chắn và van khóa để xác định lượng nước rò rỉ trong quá trình vận hành. Chi tiết cấu tạo của mô hình thể hiện ở Hình 3.



Hình 3. Cấu tạo mô hình thực nghiệm ủ rác hữu cơ chợ

Mô hình ủ hiếu khí được vận hành ở hai chế độ cấp khí cưỡng bức và cấp khí cưỡng bức có bổ sung thêm chế phẩm Aquaclean (ACF-32), dạng dung dịch chứa các chủng vi sinh vật hiếu khí trộn vào nguyên liệu [7]. Mẫu chất thải hữu cơ làm nguyên liệu thí nghiệm được lấy giới hạn tại chợ đầu mối Hòa Cường.

Nguyên liệu sử dụng cho quá trình ủ là các loại rau thải được chọn lọc từ rác thải chợ gồm: rau xà lách, cải bẹ, bắp su hào và các loại rau thơm. Nguyên liệu ủ thích hợp cho

quá trình ủ sinh học cần đạt tỷ lệ cơ chất C/N từ 20-50 và độ ẩm thích hợp từ 50-60% [4], nên cần phải phối trộn các loại rau thải và bột cưa theo khối lượng phù hợp để đạt được tỷ lệ C/N và độ ẩm yêu cầu.



Hình 4. Chế phẩm sinh học ACF 32 và bột cưa

Các loại rau thải trong hỗn hợp nguyên liệu ủ sau khi phối trộn (20 kg) đạt tỷ lệ C/N = 27 và bổ sung thêm bột cưa để đảm bảo độ ẩm trình bày tại Bảng 1.

Bảng 1. Khối lượng vật liệu phối trộn đạt tỷ lệ C/N=27

Vật liệu	%N	Tỷ lệ C/N	Khối lượng mẻ ủ (kg)
Xà lách	1,31	23,5	9,0
Su hào	1,52	27,7	6,0
Cải bẹ	1,45	24,5	3,0
Rau thơm các loại	0,94	23,4	2,0
Bột cưa	0,1	200	3,0

Quá trình thí nghiệm tiến hành như sau: cân dư khoảng 30% so với khối lượng nguyên liệu ủ (20 kg ban đầu) để trừ hao lượng hơi nước thất thoát trong quá trình phơi, sau đó cắt nhỏ nguyên liệu với kích thước khoảng 5cm, tiến hành phơi từ 2 đến 3 ngày có nắng và xáo trộn trong quá trình phơi. Trải đều nguyên liệu vào thùng ủ, bổ sung thêm nguyên liệu để bù cho độ sụt của khối ủ trong 7 ngày đầu. Hàng ngày, định kỳ theo dõi các thông số pH, nhiệt độ và lượng nước rỉ phát sinh. Quan sát độ tơi xốp, kích thước hạt, màu, mùi của khối mùn qua các giai đoạn phân hủy nguyên liệu, đồng thời kiểm tra độ ẩm bằng cách nắm chặt một nắm nguyên liệu, nếu thấy có nước rỉ ra vài giọt là độ ẩm đạt khoảng tối ưu 50-60%, trên cơ sở đó sẽ đảo trộn khối ủ hàng ngày và điều chỉnh độ ẩm [5].



Hình 5. Mô hình vận hành bố trí tại phòng thí nghiệm

Thời gian theo dõi mô hình là 42 ngày, sau đó lấy mẫu mùn hữu cơ sau khi ủ để phân tích các chỉ tiêu phân bón theo tiêu chuẩn hiện hành để đánh giá hiệu quả quá trình ủ. Quy trình vận hành được thực hiện tương tự ở chế độ cấp khí cưỡng bức có bổ sung thêm chế phẩm ACF-32 định kỳ 1 lần/tuần. Hòa tan 0,25 ml chế phẩm ACF-32 vào 0,25 l nước. Phun dung dịch dạng sương vào khối ủ, đảo trộn và cấp khí với cường độ tương tự hàng ngày [5].

2.2.3. Đánh giá chất lượng sản phẩm sau quá trình ủ

Chất lượng phân hữu cơ vi sinh sau quá trình ủ (còn gọi

là Compost) được đánh giá theo 2 hình thức:

- Đánh giá chất lượng Compost ở hai chế độ: cấp khí cưỡng bức (CĐ1) và cấp khí cưỡng bức có sử dụng chế phẩm ACF-32 (CĐ2) theo các chỉ tiêu quy định trong tiêu chuẩn ngành đối với phân bón hữu cơ từ rác thải đô thị.

- Đánh giá chất lượng sử dụng Compost dựa vào thực nghiệm cây trồng: đánh giá nhanh chất lượng sử dụng phân bón qua 03 mô hình gồm MH1-CĐ1, MH2-CĐ2 và so sánh với phân bón MH3-NPK trên thị trường (NPK 20-20-15+TE) bằng phương pháp đánh giá tốc độ tăng trưởng và đặc điểm hình thái của cây cải mầm. Từ kết quả khảo nghiệm nhanh chất lượng Compost với cải mầm, lựa chọn Compost từ mô hình vận hành ở CĐ2 để đánh giá chất lượng so với phân bón hóa học NPK trồng thí nghiệm với cây rau mồng tơi trong cùng điều kiện môi trường [8]. Đặt mô hình ngoài trời và phun nước hằng ngày với lượng nước như nhau trên mỗi đơn vị diện tích. So sánh chất lượng cây rau mồng tơi sau 2 tuần chăm sóc bằng cách đánh giá các chỉ số về màu sắc và độ rộng của lá; chiều cao và độ cứng của thân cây.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp kế thừa, thống kê

Kế thừa các tài liệu chính thống về quản lý chất thải rắn đô thị, chất thải từ chợ, công nghệ sản xuất Compost. Xử lý số liệu thu thập, khảo sát, đánh giá và tính toán.

- Phương pháp lấy mẫu, phân tích

Áp dụng các phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu theo Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 5979-1995; 10 TCN về phương pháp chuẩn bị mẫu và phân tích chỉ tiêu phân bón.

- Phương pháp so sánh

So sánh phân bón vận hành thực nghiệm với Tiêu chuẩn ngành 10TCN 526:2002 về phân hữu cơ vi sinh vật từ rác thải sinh hoạt - Yêu cầu kỹ thuật - Phương pháp kiểm tra do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành.

- Phương pháp mô hình

Thiết lập các mô hình thí nghiệm đánh giá khả năng xử lý chất thải hữu cơ từ chợ bằng công nghệ ủ sinh học hiếu khí và chất lượng phân hữu cơ vi sinh sử dụng trên cây trồng làm cơ sở đề xuất giải pháp xử lý CTRSH.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Khối lượng và thành phần CTR từ chợ

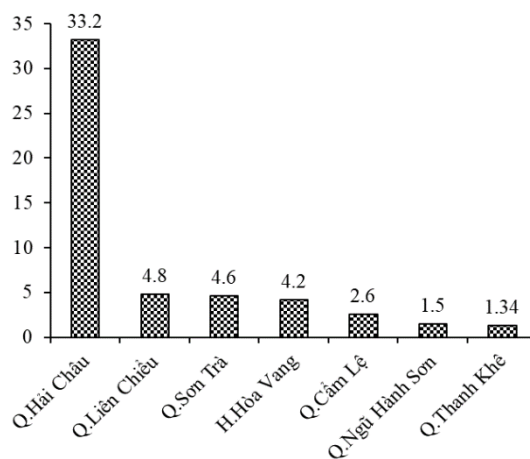
3.1.1. Khối lượng

Lượng rác thải từ chợ trên địa bàn thành phố Đà Nẵng và các chợ trung tâm quận Hải Châu thể hiện trong Hình 6 và Hình 7. Theo [6], tổng lượng rác thải từ các chợ ước tính dao động trên dưới 50 tấn/ngày, chiếm gần 7% tổng lượng rác phát sinh của toàn thành phố. Trong đó, Hải Châu là quận trung tâm, dân số chiếm 22% dân số của thành phố, với chiến lược chú trọng phát triển hoạt động du lịch, dịch vụ trên địa bàn quận và phục vụ nhu cầu sinh hoạt hằng ngày cho lượng lớn dân cư có mức thu nhập cao nên tổng lượng rác thải tại các chợ lớn hơn so với các quận, huyện còn lại (33,2 tấn/ngày).

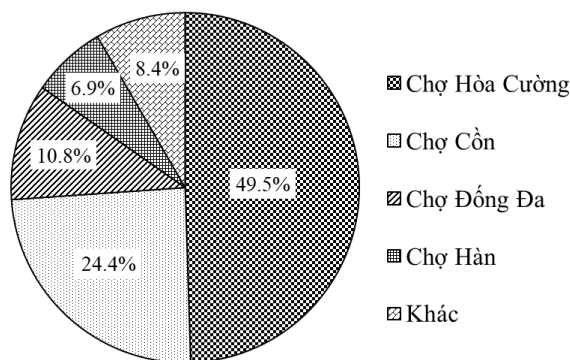
Riêng chợ Hòa Cường, quận Hải Châu có lượng rác lớn

nhất (khoảng 17 tấn/ngày), chiếm gần 50% tổng khối lượng rác chợ của cả quận do chợ có diện tích rộng, là đầu mối cung cấp rau củ chính trên địa bàn thành phố.

Tấn/ngày



Hình 6. Khối lượng chất thải rắn chợ tại Quận/Huyện



Hình 7. Tỷ lệ rác thải các Chợ trung tâm tại Q.Hải Châu

3.1.2. Thành phần

Kết quả phân tích thành phần rác thải tại 4 chợ khảo sát được trình bày trong Bảng 2. Theo Bảng 2, tỷ lệ thành phần CTR tại các chợ có sự khác biệt nhất định, trong đó thành phần hữu cơ chiếm tỷ lệ lớn trong CTR. So sánh giữa các chợ trung tâm tại quận Hải Châu thì tỷ lệ này được xác định cao nhất tại chợ Hòa Cường, đến 87,1%, trong đó thành phần hữu cơ dễ phân hủy như các loại rau lá, củ và quả mềm,... chiếm phần lớn. Tại các chợ trung tâm khác, thành phần hữu cơ trong CTR từ chợ chiếm tỷ lệ từ 50% trở lên, tuy nhiên thành phần lại chứa nhiều các dạng chất hữu cơ khó phân hủy hơn như: xenlulozo, lignin. So sánh với [9], kết quả trình bày trong Bảng 2 có giá trị gần tương đương nên có thể sử dụng để đánh giá đặc điểm thành phần rác thải từ chợ.

Chợ đầu mối Hòa Cường là địa điểm kinh doanh đa dạng các loại thực phẩm, rau quả nên việc hướng tới tận dụng thành phần này sau khi thu gom, tách loại để xử lý tạo phân hữu cơ vi sinh sẽ có nhiều thuận lợi như: nguồn thải ổn định, dễ dàng điều chỉnh thành phần từng loại rác thải theo mùa để có hỗn hợp nguyên ủ thích hợp, từ đó đảm bảo được thời gian cần thiết cho quá trình ủ và ổn định chất lượng phân bón đầu ra.

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần chất thải rắn tại các chợ

Đối tượng khảo sát	Số mẫu	Thành phần (%)					Tổng
		Rau, củ quả	Túi ni lông	Giấy, bìa carton	Nhựa các loại	Khác	
Chợ Hòa Cường	10	87,1	2,3	3,5	4,7	2,4	100
Chợ Hàn	8	63,2	8,1	3,4	1,6	23,7	100
Chợ Đống Đa	8	55,3	14,9	4,3	2,2	23,3	100
Chợ Cồn	6	45,9	29,8	8,2	2,7	13,4	100
Kết quả so sánh ^(*)	-	81,4	-	3,6	9,3	5,7	100

Chú thích: Các giá trị thống kê trong bảng là số liệu phân tích trung bình từ các mẫu CTR từ các chợ trung tâm thuộc Quận Hải Châu, Đà Nẵng.

3.2. Kết quả vận hành mô hình xử lý chất thải Chợ

3.2.1. Hình dạng, màu sắc và độ mịn của mùn sau ủ

Thể tích nguyên liệu trong 2 mô hình giảm đáng kể sau chu kỳ ủ. Về đánh giá cảm quan, sản phẩm phân hữu cơ trong quá trình ủ bổ sung chế phẩm ACF-32 có màu nâu sáng, độ mịn tốt hơn. Thời gian ủ để đạt độ mịn của phân xác định là 25 ngày, so sánh với thời gian cần thiết trong trường hợp ủ cấp khí thông thường lên đến 42 ngày. Điều này cho thấy, hiệu quả quá trình ủ sẽ tăng lên khi có sử dụng chế phẩm ACF-32.

3.2.2. Nhiệt độ

Nhiệt độ khối ủ thay đổi phụ thuộc vào độ hoạt hóa của vi sinh vật, khả năng giữ nhiệt của mô hình và chất hữu cơ cung cấp cho quá trình ủ. Vì cả hai mô hình được vận hành trong cùng điều kiện nên yếu tố xem xét ở đây là độ hoạt hóa của vi sinh vật.

Giai đoạn phân hủy (55-65°C), nhiệt độ cao nhất ở giai đoạn này đối với mô hình CĐ1 và CĐ2 lần lượt là 58°C (5 ngày) và 64°C (8 ngày). Giá trị này đảm bảo môi trường hoạt động của vi sinh vật ở giai đoạn ưa nhiệt.

Giai đoạn chuyển đổi (30-55°C), thời gian duy trì ủ theo CĐ1 là 17 ngày, trong khi mô hình ủ theo CĐ2 rút ngắn chỉ còn 11 ngày và độ tự hoại mục chất hữu cơ diễn ra nhanh hơn rõ rệt.

Giai đoạn ổn định (dưới 30°C), quá trình ổn định nhiệt độ của mô hình ủ theo CĐ2 diễn ra nhanh từ ngày thứ 25 so với khối ủ theo CĐ1 là ngày thứ 42.

3.2.3. pH

Giá trị pH cả 2 mô hình đều nằm trong khoảng tối ưu từ 6-8,5 trong quá trình vận hành nên đảm bảo môi trường thuận lợi cho vi sinh vật hiếu khí phát triển. Tuy nhiên, xét khoảng dao động thì khối ủ sử dụng chế phẩm sinh học có pH nằm ở khoảng thuận lợi hơn từ 7,2-8, trong khi ủ theo chế độ không sử dụng chế phẩm có một vài thời điểm độ pH cao hơn cận trên của khoảng pH tối ưu (pH > 8,5) nên dễ gây ra quá trình thất thoát nitơ.

3.2.4. Độ ẩm và lượng nước rỉ

Độ ẩm là một thông số quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả quá trình, đảm bảo cung cấp nước cho vi sinh vật phát triển bình thường. Tuy nhiên, nếu độ ẩm quá cao sẽ dẫn đến giảm độ rỗng khối ủ, từ đó kiềm chế tốc độ phát triển của các vi sinh vật hiếu khí do thiếu oxy. Độ ẩm tối ưu phải đạt mức khoảng 60%. Cả 2 mô hình đều có sự thay đổi độ ẩm theo các giai đoạn phân hủy, tuy nhiên không có sự

khác biệt rõ rệt giữa 2 chế độ vận hành. Độ ẩm giảm từ mức 90% xuống 65-70% ở giai đoạn phân hủy (18-20 ngày). Nguyên nhân chủ yếu của sự sụt giảm độ ẩm là do quá trình bay hơi nước và phân hủy vi sinh nước rỉ, đồng thời có sử dụng các biện pháp hút ẩm trong quá trình vận hành nhằm làm giảm độ ẩm tới mức phù hợp. Đến giai đoạn từ ngày thứ 20 trở đi cho đến hết chu kỳ ủ, độ ẩm gần như không đổi vì đạt được khả năng giữ ẩm cao.

Độ ẩm khối ủ có liên quan đến nước rỉ phát sinh, tuy nhiên lượng nước rỉ phát sinh không tuyến tính với độ ẩm giảm sút theo từng ngày. Theo quan sát và kết quả theo dõi, mô hình ủ có sử dụng chế phẩm ACF-32 có lượng nước rỉ giảm theo ngày phụ thuộc vào tốc độ bốc hơi nước; còn đối với khối ủ không sử dụng chế phẩm phụ thuộc chủ yếu vào quá trình phân hủy vi sinh rác và nước rỉ. Lượng nước rỉ giảm tối thiểu vào thời điểm kết thúc giai đoạn chuyển đổi và bắt đầu giai đoạn ổn định.

3.2.5. Sự thay đổi tỷ lệ C/N

Nguyên liệu đầu vào của 2 mô hình ủ có tỷ lệ C/N xấp xỉ bằng 27. So sánh tỷ lệ cơ chất vào giữa giai đoạn chuyển đổi thì khối ủ có sử dụng chế phẩm ACF-32 có tốc độ phân hủy tốt hơn so (C/N=16,85) so với khối ủ không sử dụng chế phẩm (C/N=17,45). Tỷ lệ cơ chất C/N ở giai đoạn ổn định của 2 khối ủ đều nằm trong ngưỡng quy định từ 13-16 theo 10TCN 526-2002 (cụ thể C/N=16,30 đối với mô hình CĐ1 và 13,12 đối với CĐ2).

Như vậy, với kết quả theo dõi, mô hình vận hành ở chế độ cấp khí cưỡng bức có bổ sung chế phẩm ACF-32 có thời gian ủ rút ngắn hơn 17 ngày và các thông số đánh giá hiệu quả quá trình công nghệ đều đảm bảo yêu cầu trong điều kiện tiến hành vận hành mô hình thực nghiệm.

3.3. Kết quả đánh giá chất lượng phân hữu cơ vi sinh

3.3.1. Kết quả đánh giá theo 10TCN 526-2002

Bảng 3 thể hiện kết quả phân tích và so sánh chất lượng phân hữu cơ vi sinh thu được sau quá trình vận hành 2 mô hình thực nghiệm xử lý CTR hữu cơ từ chợ.

Theo Bảng 3, các chỉ tiêu cơ bản của phân hữu cơ ở mô hình ủ cấp khí truyền thống (CĐ1) mặc dù không đạt tiêu chuẩn 10TCN 526-2002 nhưng các giá trị so sánh chênh lệch không nhiều. Ngược lại, sản phẩm phân hữu cơ vi sinh từ mô hình có sử dụng thêm chế phẩm ACF-32 (CĐ2) cho kết quả đạt ở hầu hết các chỉ tiêu, ngoại trừ độ ẩm. Cần tiến hành giảm ẩm trước khi đóng bao sản phẩm và khảo nghiệm đối với cây trồng để đánh giá khả năng đáp ứng chất lượng phân bón trên thực tế.

Bảng 3. Kết quả đánh giá chất lượng phân hữu cơ vi sinh

STT	Thông số	Mô hình		10TCN 526-2002
		CD1	CD2	
1	Nhiệt độ	25 (+)	26 (+)	<30°C
2	Độ ẩm	65 (-)	67 (-)	60%
3	pH	8,5 (+)	7,5 (+)	6-8,5
4	C/N	16,3 (-)	13,2 (+)	12-15
5	T-N	1,9 (-)	2,8 (+)	>2,5mg/g vật liệu
6	P ₂ O ₅	2,2 (-)	3,1 (+)	>2,5mg/g vật liệu

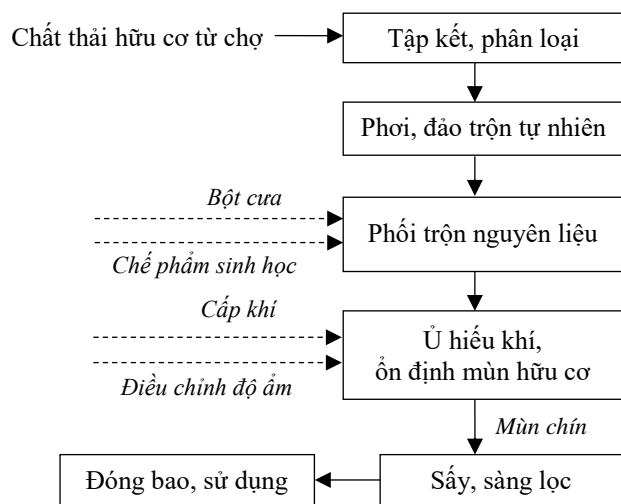
Ghi chú: (+)/Đạt TCN, (-)/Không đạt TCN

3.3.2. Kết quả khảo nghiệm trên cây trồng

Đánh giá nhanh kết quả thí, cây cải mầm thí nghiệm trong 3 mô hình đều phát triển sau 6 ngày gieo từ hạt nhưng có sự khác biệt về hình thái. Mô hình gieo hạt bằng phân hữu cơ vi sinh có bổ sung chế phẩm (MH2) lá có màu xanh đậm, thân cứng và thẳng hơn so với cây mầm của 2 mô hình còn lại. Đây là cơ sở ban đầu để tiếp tục đánh giá chất lượng phân thử nghiệm trên rau mồng tơi.

Kết quả sau 14 ngày trồng thử nghiệm rau mồng tơi cho thấy phân hữu cơ vi sinh ở CD2 có hiệu quả đối với cây trồng sử dụng trong thí nghiệm. So sánh với hình thái cây bón phân NPK được chăm sóc trong cùng điều kiện về ánh sáng và lượng nước tưới thì cho lá xanh đậm, bản to, thân cứng và xuất hiện côn trùng trên thân cây. Đây là cơ sở để xem xét đề xuất sử dụng sản phẩm của quá trình thực nghiệm trong nghiên cứu như một dạng phân bón thay thế.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu thực nghiệm, đề xuất quy trình thu gom và xử lý CTR từ chợ trên địa bàn thành phố Đà Nẵng để tạo phân Compost, trình bày tại Hình 8.



Hình 8. Sơ đồ quy trình thu gom, xử lý chất thải hữu cơ từ chợ

4. Kết luận

Chất thải phát sinh từ chợ trên địa bàn thành phố Đà Nẵng chiếm một lượng đáng kể, gần 7% tổng khối lượng chất thải rắn đô thị, trong đó thành phần hữu cơ dễ phân hủy sinh học trong rác thải cao (trên 80%), đã được tách loại sơ bộ tại chỗ nên thuận lợi để thu gom và xử lý theo hướng thu hồi tài nguyên, giảm chôn lấp, góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường và phát thải khí nhà kính.

Thử nghiệm tạo phân Compost từ thành phần hữu cơ trong rác thải chợ bằng công nghệ sinh học kết hợp thổi khí, có phối trộn nguyên liệu theo tỷ lệ C/N thích hợp và bổ sung thêm chế phẩm sinh học cho thấy quá trình công nghệ đã thúc đẩy tốc độ ổn định mùn hữu cơ và làm giảm chu kỳ vận hành trong thực tiễn.

Sản phẩm phân Compost tạo ra từ quá trình xử lý chất thải rắn hữu cơ chợ đảm bảo các chỉ tiêu đánh giá theo Tiêu chuẩn ngành 10TCN 526-2002 và có hiệu quả đối với sự phát triển của cây trồng đã khảo nghiệm. Cần xem xét thêm các yếu tố khác như hiệu quả kinh tế, vệ sinh thực phẩm để đề xuất sử dụng như một dạng phân bón trong nông nghiệp hoặc cho các khoảng xanh đô thị.

Kết quả ban đầu của nghiên cứu cần được xem xét, đánh giá và tiếp tục hoàn thiện nhằm đóng góp cơ sở khoa học trong việc lựa chọn công nghệ xử lý CTRSH phù hợp, hiệu quả cao cho thành phố Đà Nẵng cũng như các tỉnh/thành khác ở Việt Nam trong bối cảnh đáp ứng các mục tiêu chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đô thị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Thủ tướng Chính phủ, Số 491/QĐ-Ttg, Quyết định phê duyệt điều chỉnh chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050, Hà Nội, ngày 7/5/2018.
- [2] Nguyen Trung Thang, et al., "Review of composting activities in Vietnam", Proceeding of The 3rd International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management, Hanoi, 2016, pp: 96-99.
- [3] Kosuke Kawai, Luong Thi Mai Huong, "Monitoring source separation of household organic waste in Hanoi, Vietnam", Proceeding of The 3rd International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management, Hanoi, 2016, pp: 131-134.
- [4] Nguyễn Văn Phước, Giáo trình Quản lý và xử lý Chất thải rắn, Nhà xuất bản Xây Dựng, Hà Nội, 2008.
- [5] L. T. Duong và cộng sự, "Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng phân hủy sinh học của chất thải rắn sinh hoạt hữu cơ", Nội san khoa học và đào tạo Trường Đại học Dân lập Văn Lang, Hà Nội, Số 5/2011, trang 61-67.
- [6] URENCO Đà Nẵng, Báo cáo chuyên đề Hiện trạng phát sinh, thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn sinh hoạt trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, giai đoạn 2008-2018, Số 705/BC-MTĐT, ngày 25/10/2018.
- [7] Công ty Cổ phần Công nghệ Biotech Việt Nam, Giới thiệu và hướng dẫn sử dụng chế phẩm vi sinh hiếu khí Aquaclean ACF-32, <http://blueplanetasia.org>.
- [8] Tài liệu hướng dẫn Kỹ thuật trồng rau mồng tơi an toàn, <https://nongnghiep.vn>.
- [9] Thành phần chất thải rắn đô thị Thành phố Đà Nẵng. Số liệu khảo sát năm 2009 của Trường Đại học Kitakyushu, Nhật Bản phối hợp cùng Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ Môi trường, Đại học Đà Nẵng.

(BBT nhận bài: 19/4/2019, hoàn tất thủ tục phản biện: 21/5/2019)